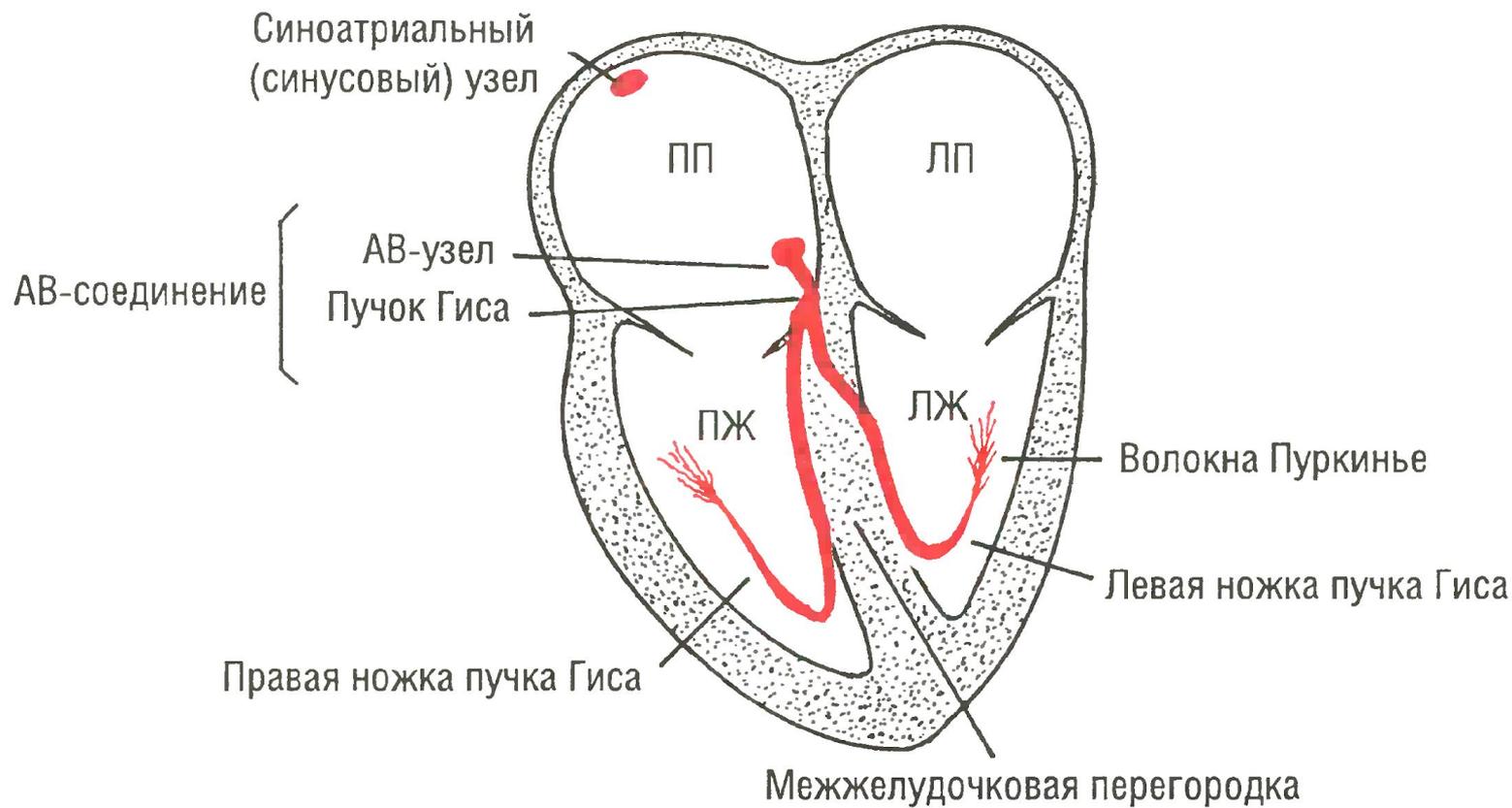


The background of the slide is a close-up, slightly blurred image of an ECG (heart rate) tracing on a standard grid. The grid consists of small squares and larger squares, with a red line representing the heart's electrical activity. The text is overlaid on this background.

ОСНОВЫ ЭКГ

Подготовила
Барановская Зоя Александровна

Проводящая система сердца

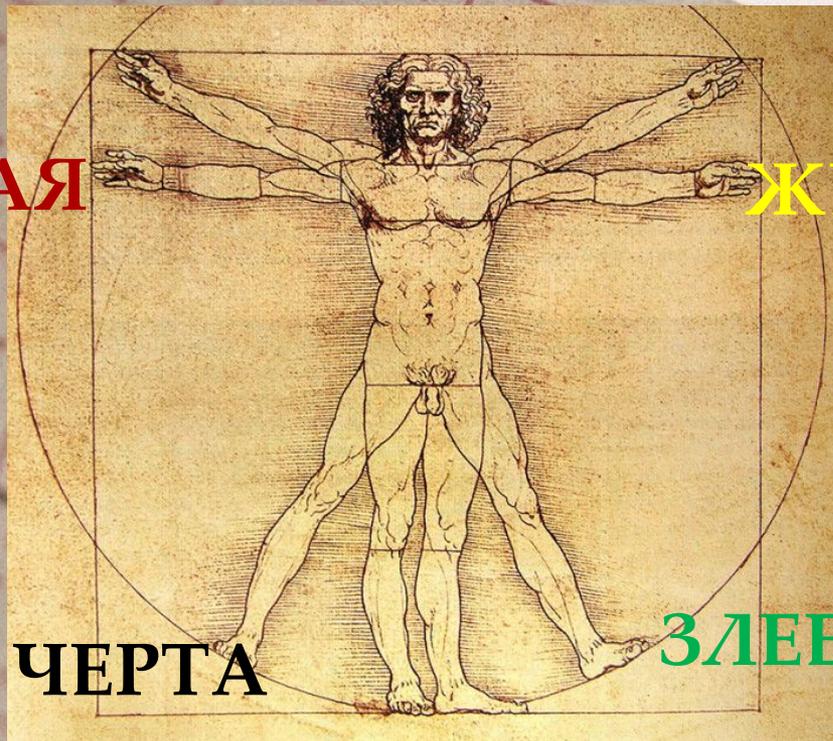


Правильное наложение Электродов

- Основные электроды



КАЖДАЯ



ЖЕНЩИНА

ЧЕРТА

ЗЛЕЕ

Стандартные отведения (I, II, III)

I отведение



II отведение



III отведение

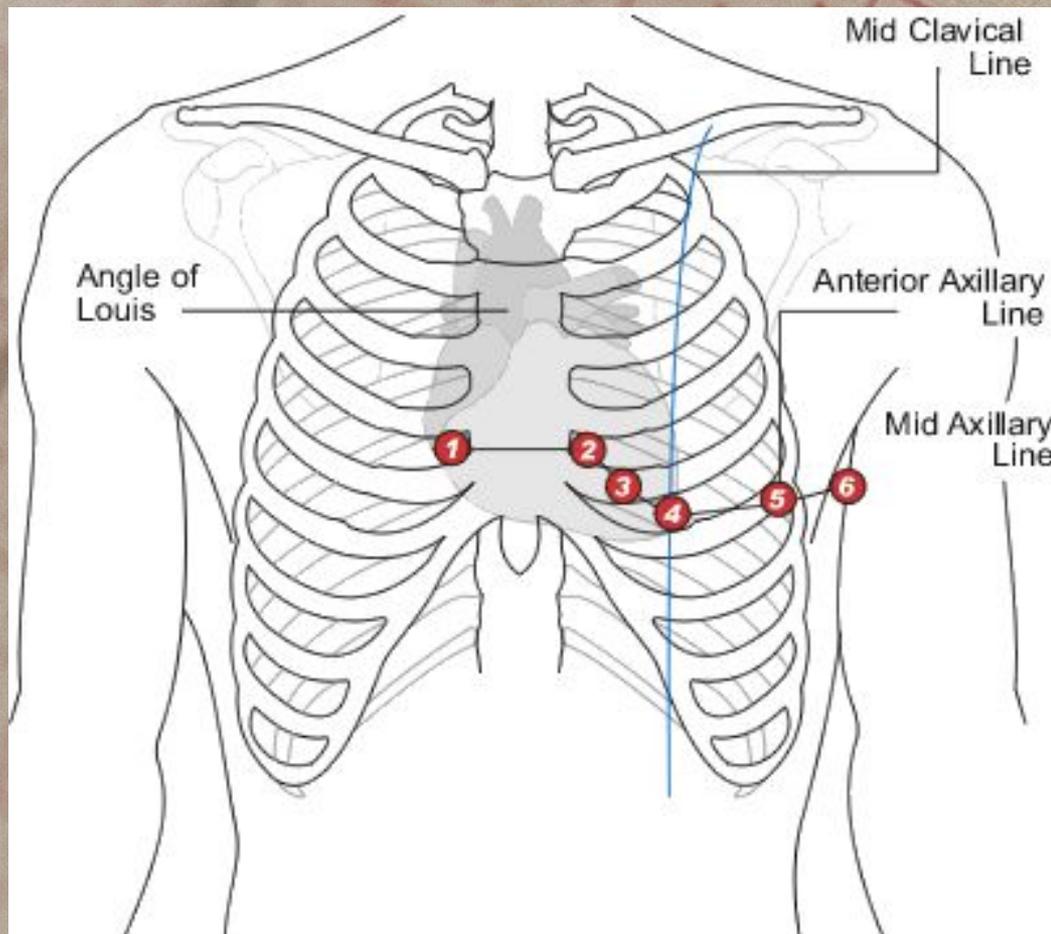


Усиленные отведения от конечностей



Правильное наложение Электродов

- Грудные электроды



V1 – КРАСНЫЙ

V2 – ЖЕЛТЫЙ

V3 – ЗЕЛЕНый

V4 – КОРИЧНЕВый

V5 – ЧЕРНЫЙ

V6 – ФИОЛЕТОВый

Зачем нам 12 отведений?

Отведения фронтальной плоскости

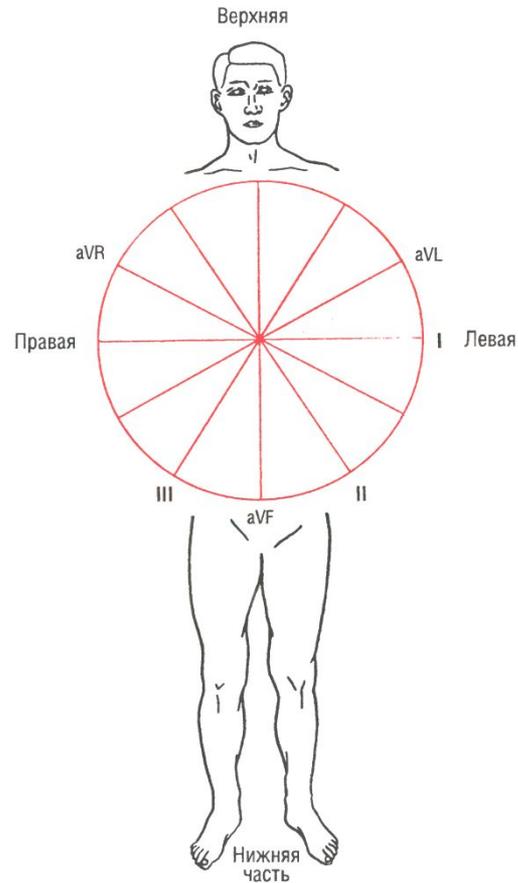


Рис. 3-10. Пространственное соотношение шести отведений от конечностей, регистрирующих электрические потенциалы во фронтальной плоскости тела.

Отведения горизонтальной плоскости

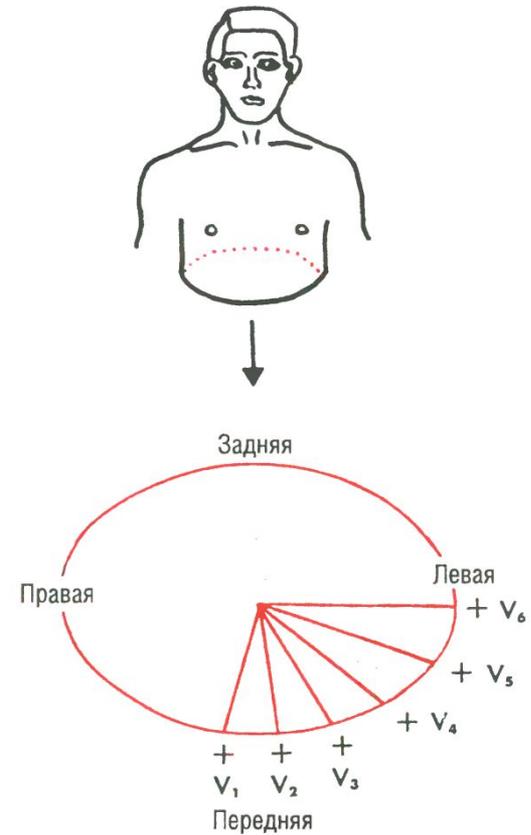
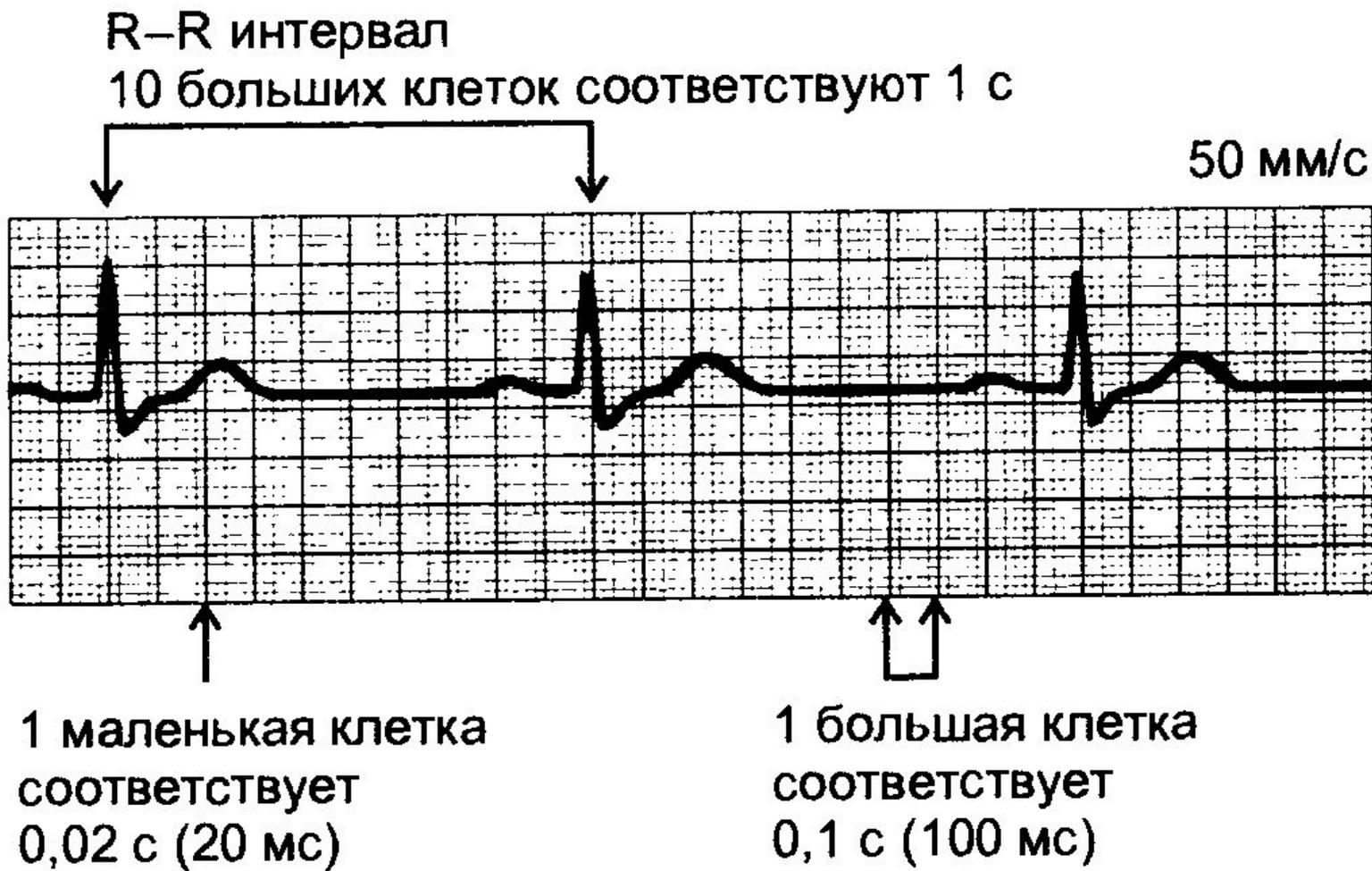
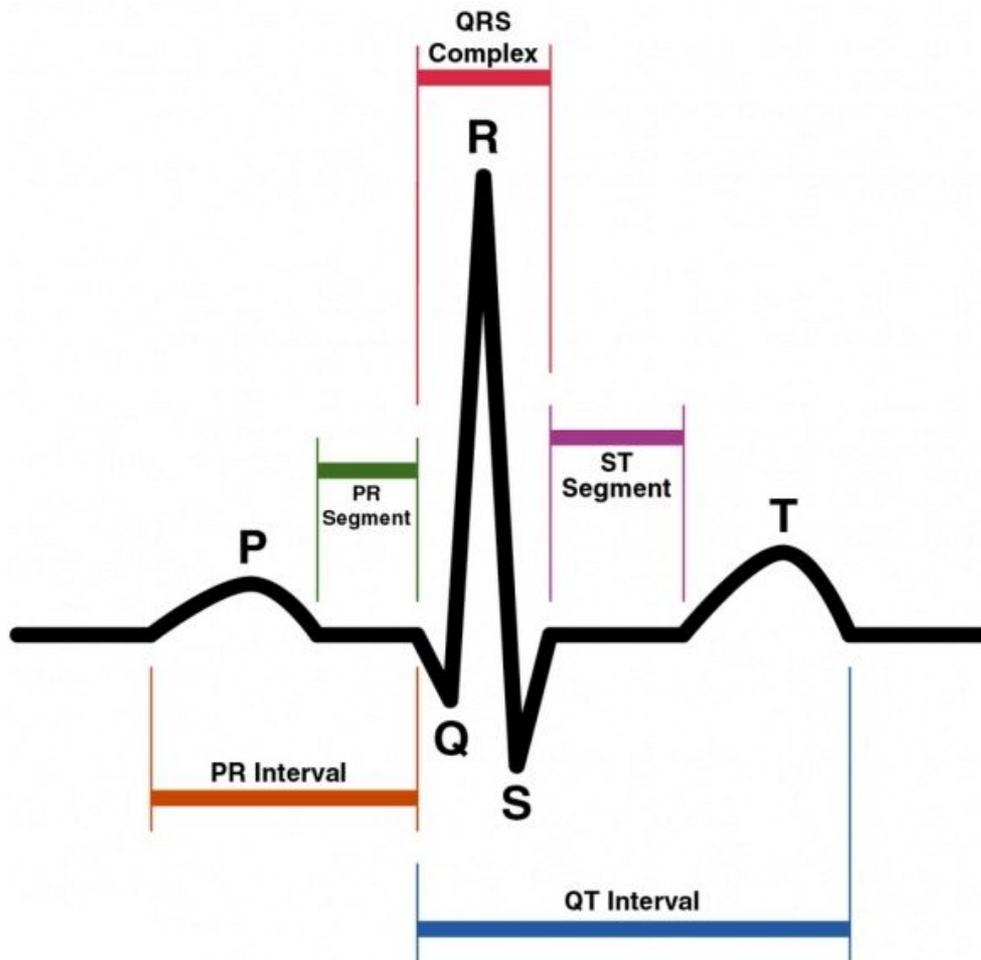


Рис. 3-11. Пространственное соотношение шести грудных отведений, регистрирующих электрические потенциалы в горизонтальной плоскости.

Лента ЭКГ



Элементы ЭКГ



ЗУБЦЫ - это выпуклости и вогнутости на электрокардиограмме.

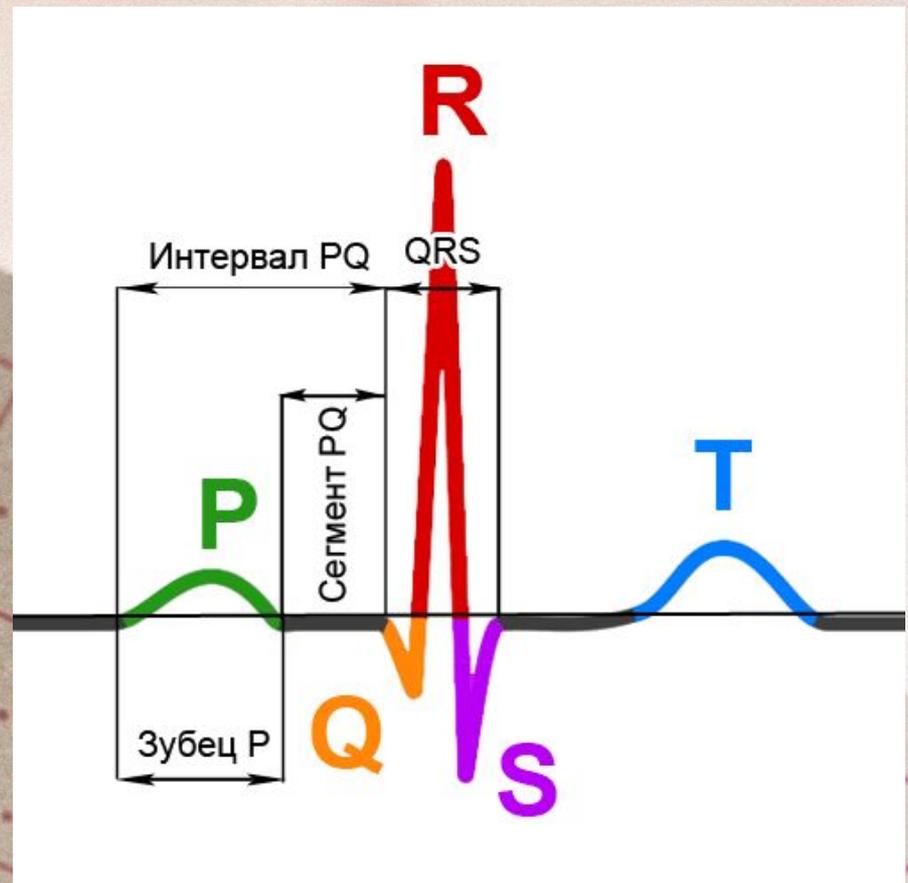
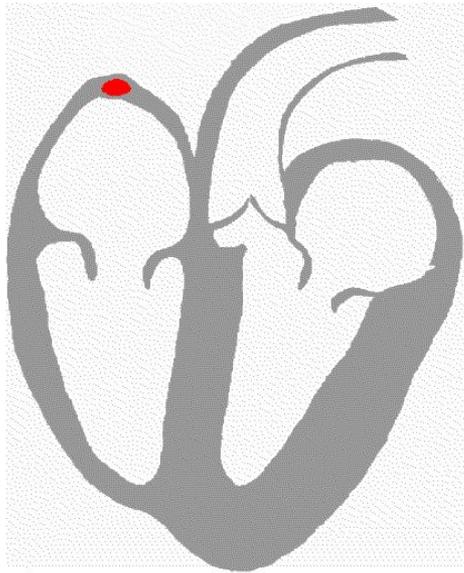
На ЭКГ выделяют следующие зубцы:
P (сокращение предсердий),
Q, R, S (все 3 зубца характеризуют сокращение желудочков),
T (расслабление желудочков),
U (непостоянный зубец, регистрируется редко).

СЕГМЕНТЫ

Сегментом на ЭКГ называют отрезок прямой линии (изолинии) между двумя соседними зубцами. Наибольшее значение имеют сегменты P-Q и S-T. Например, сегмент P-Q образуется по причине задержки проведения возбуждения в предсердно-желудочковом (AV-) узле.

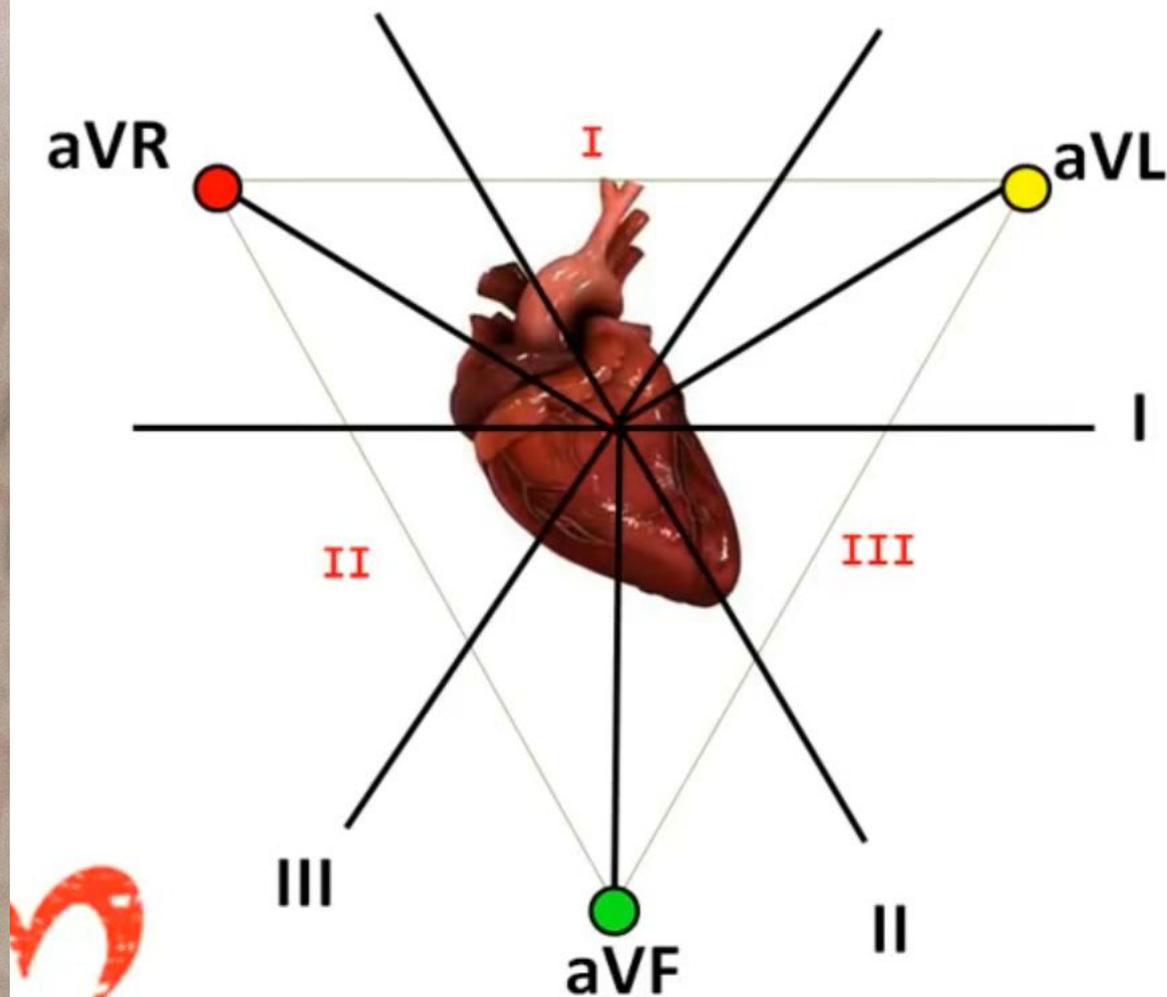
ИНТЕРВАЛЫ

Интервал состоит из зубца (комплекса зубцов) и сегмента. Таким образом, интервал = зубец + сегмент. Самыми важными являются интервалы P-Q и Q-T.



Продолжительность (ширина) зубца P — внутрипредсердная проводимость Сегмент PQ(R) — задержка в АВ узле. Интервал PQ(R), ведь тут нет Q — скорость АВ проведения.
Ширина QRS — внутрижелудочковая проводимость.

Треугольник Эйнтховена



I - передняя стенка сердца

II - сумма I и III

III - задняя стенка сердца

aVR - правая боковая стенка сердца

aVL - левая передне-боковая стенка сердца

aVF - задне-нижняя стенка сердца

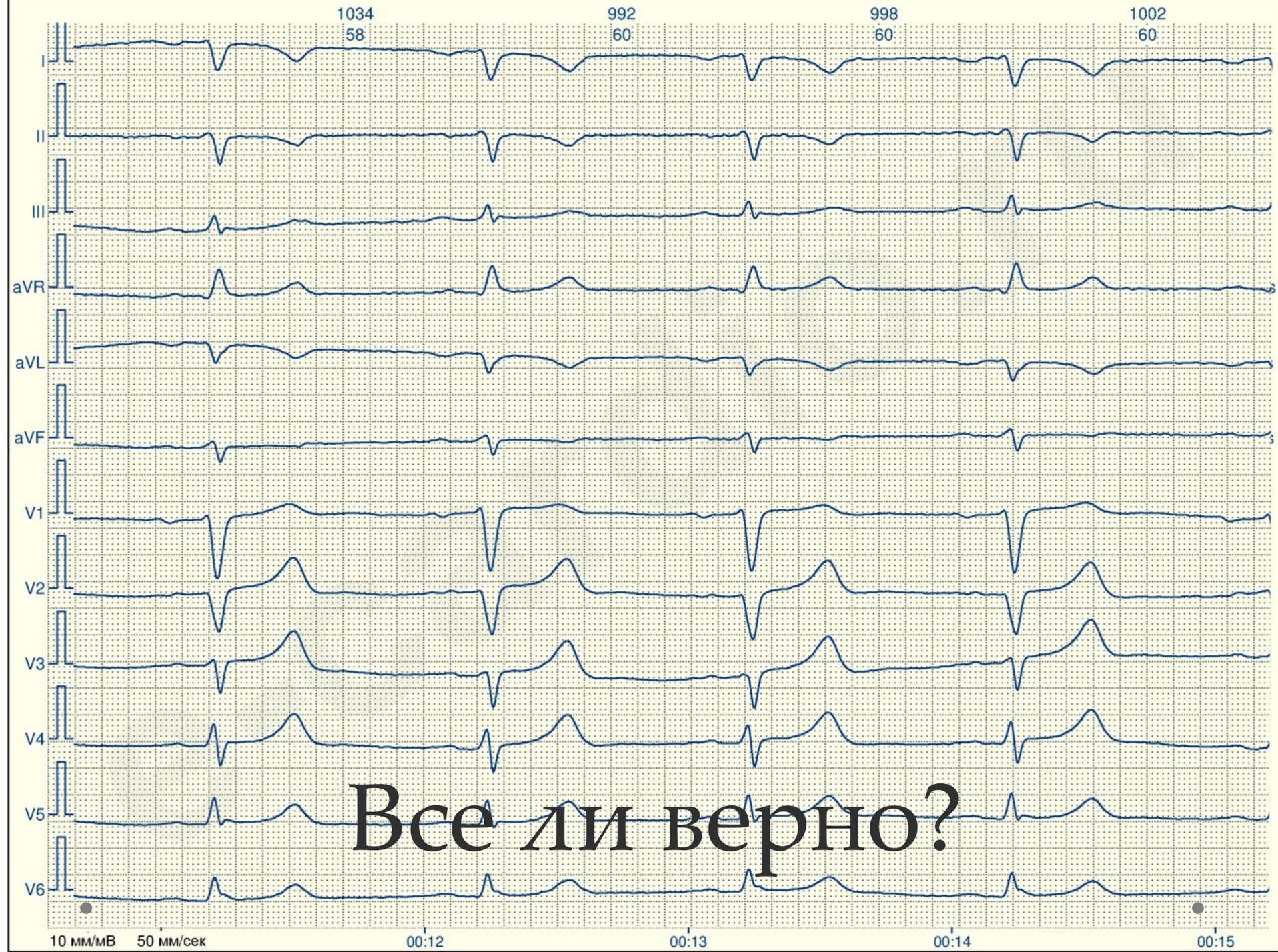
Алгоритм анализа ЭКГ

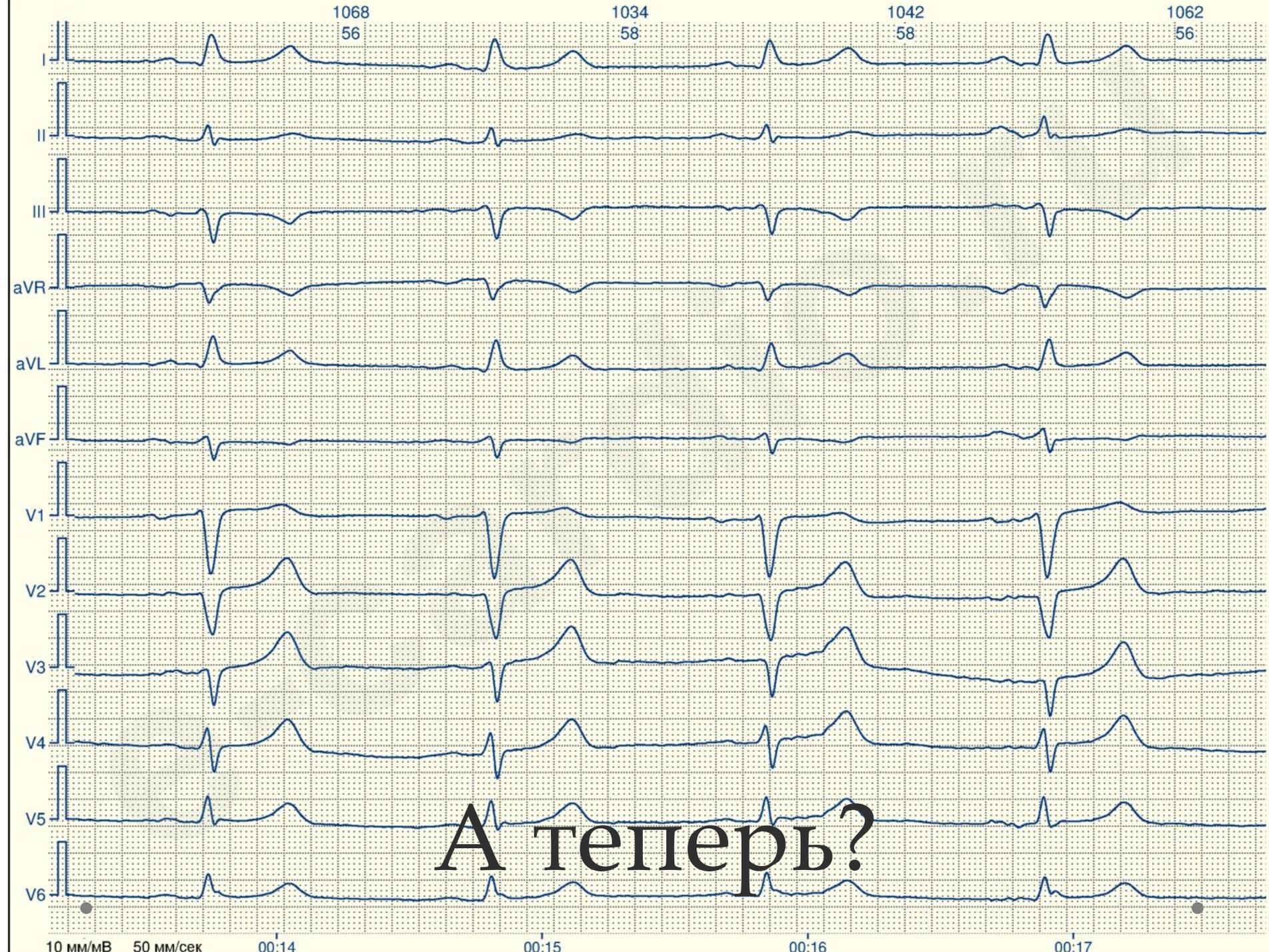
- Оценка правильности регистрации ЭКГ
- Анализ сердечного ритма и проводимости:
 - Оценка регулярности сердечных сокращений
 - Подсчет частоты сердечных сокращений
 - Определение источника возбуждения,
- Оценка проводимости
- Определение электрической оси сердца.
- Анализ предсердного зубца P и интервала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

Проверка правильности регистрации ЭКГ

- Калибровка электрокардиографа (контрольный милливольт)
- Правильность наложения электродов:

**в отведении aVR зубцы P и T
должны быть отрицательны**





Наводки



Помехи на ЭКГ в лексиконе медработников называются наводкой:

- а) наводные токи: сетевая наводка в виде правильных колебаний с частотой 50 Гц, соответствующие частоте переменного электрического тока в розетке.
- б) «плавание» (дрейф) изолинии по причине плохого контакта электрода с кожей;
- в) наводка, обусловленная мышечной дрожью (видны неправильные частые колебания).

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.

Анализ сердечного ритма и проводимости:

Оценка регулярности сердечных сокращений:

Регулярность ритма оценивается по интервалам R-R. Если зубцы находятся на равном расстоянии друг от друга, ритм называется регулярным, или **правильным**.

Допускается разброс длительности отдельных интервалов R-R не более $\pm 10\%$ от средней их длительности. Если ритм синусовый, он обычно является правильным.

Подсчет ЧСС

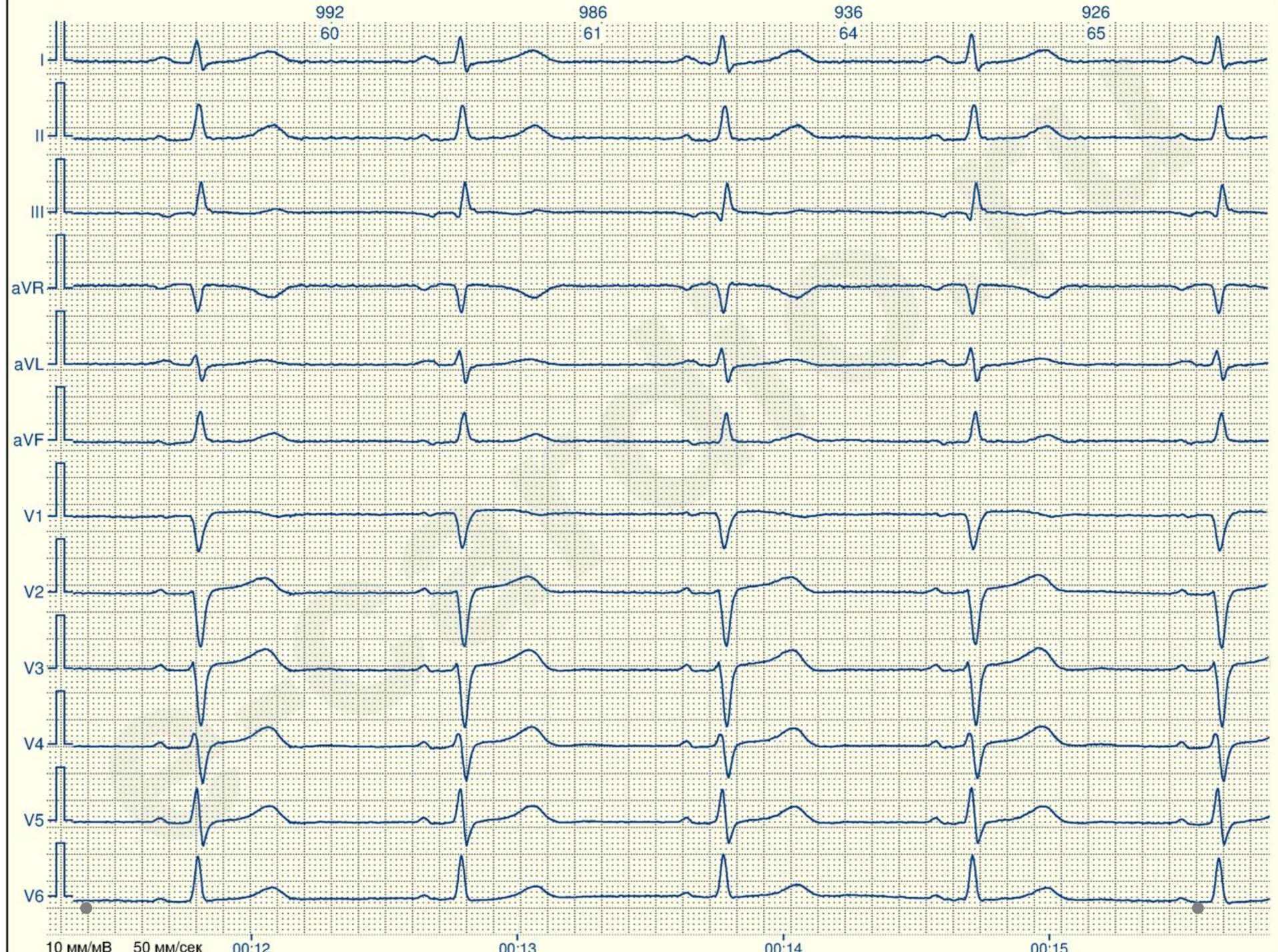
- $ЧСС = 60с / R-R (мм) \times 0,02с$
- **Подсчет больших (0,1-секундных) квадратов между двумя последовательными зубцами R и разделить постоянную величину 600 на это число.**
- **Число сердечных циклов (R-R) за 3с умножают на 20**
- Подсчет комплексов QRS за каждые 6 или 10 секунд и умножить это число на 10 или 6 соответственно.

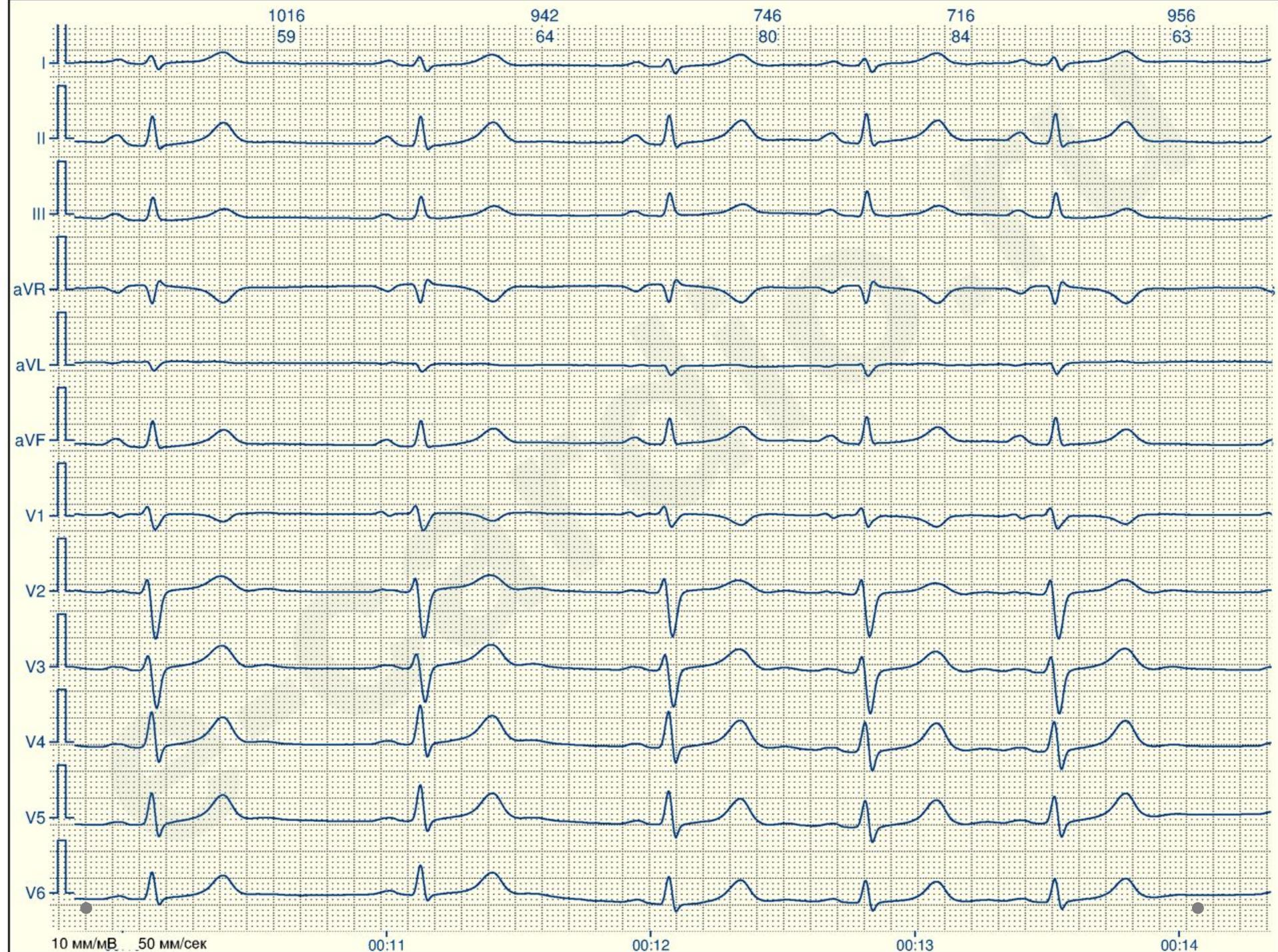
Определение источника возбуждения

Критерии синусового ритма:

- Зубец P синусового происхождения: обязательно положительный во II и отрицательный в aVR
- Зубец P перед каждым QRS
- Постоянная форма зубца P
- ЧСС 60-100 в мин.

Синусовый ритм – единственный правильный. Все прочие ритмы (нарушения ритма) рассмотрим в следующей презентации.





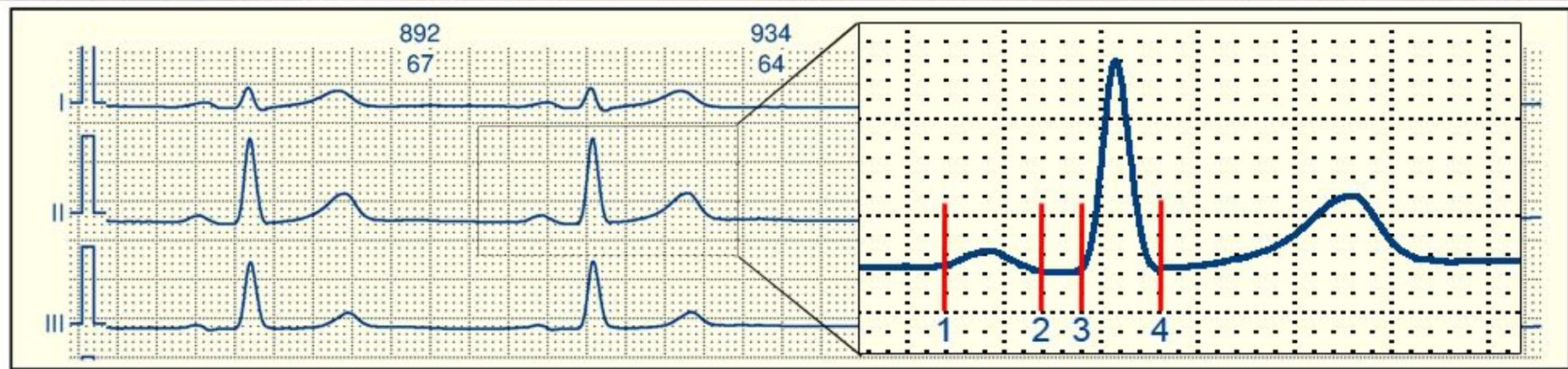
Алгоритм анализа ЭКГ

- 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.

Оценка проводимости

Некоторые нюансы:

- Если кривая ЭКГ достаточно «жирная», то изолиния проводится всегда по её верхней границе.
- Измерения производят в точках пересечения изолинией и линии самой ЭКГ, в случае «жирной кривой» по её наружным точкам.
- Не путайте понятие сегмент и интервал: сегмент — это расстояние от конца одного зубца, до начала следующего, а интервал измеряется от начала одного зубца до начала следующего.
- При измерении интервала PQ (AB проводимость), важно помнить, что зубец Q может отсутствовать в ряде отведений, в таком случае следует измерять интервал PR. Но это только при отсутствии Q!



На этом отрезке ЭКГ уже установлены маркеры необходимые для измерения проводимости. Теперь нам остается только подсчитать интервалы в секундах (с) или миллисекундах (мс) по количеству маленьких клеточек:

При условии, что скорость движения ленты 50 мм/с данные будут следующие.

(1-2) Продолжительность P = 5 кл. т.е. $5 \times 0,02 \text{ с} = 0,1 \text{ с.}$ (100 мс)

(1-3) АВ проводимость P-Q(R) = 7 кл. т.е. $7 \times 0,02 \text{ с} = 0,14 \text{ с.}$ (140 мс)

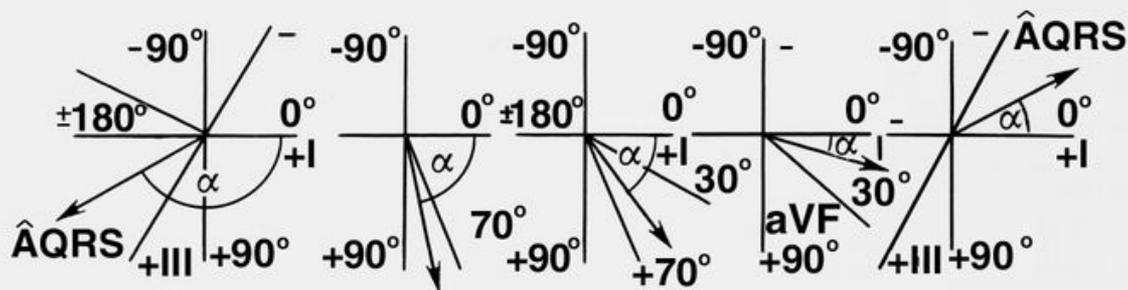
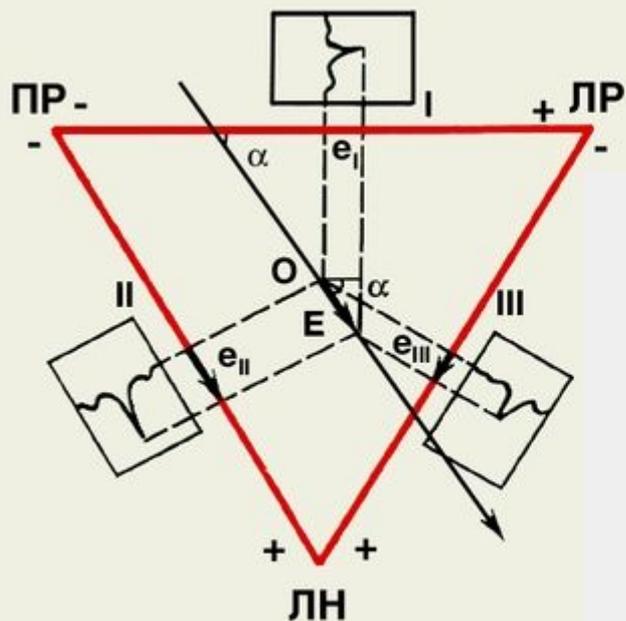
(3-4) Внутрижелудочковая проводимость (QRS) = 4 кл. т.е. $4 \times 0,02 = 0,08 \text{ с.}$ (80 мс)

	Длительность в с	Длительность в мм (50 мм/с)	Амплитуда
Интервал PR(Q)	0,12 – 0,2	6 - 10	
Зубец P	До 0,1 – 0,12	до 5-6	1,5 – 2,5 мм
Интервал P-Q	0,12 – 0,2		
Комплекс QRS	0,06 – 0,1	3 - 5	
Зубец Q	(кроме aVR) до 0,03 с.	1,5	
Сегмент ST			От -0,5 мм до +1мм в I,II,III От -0,5мм до +2мм (V1-V6)
Зубец T			До 5-6мм в I,II,III До 15-17мм (V1-V6)
Интервал QT	0,36-0,47 (Варьирует с зависимости от ЧСС)		

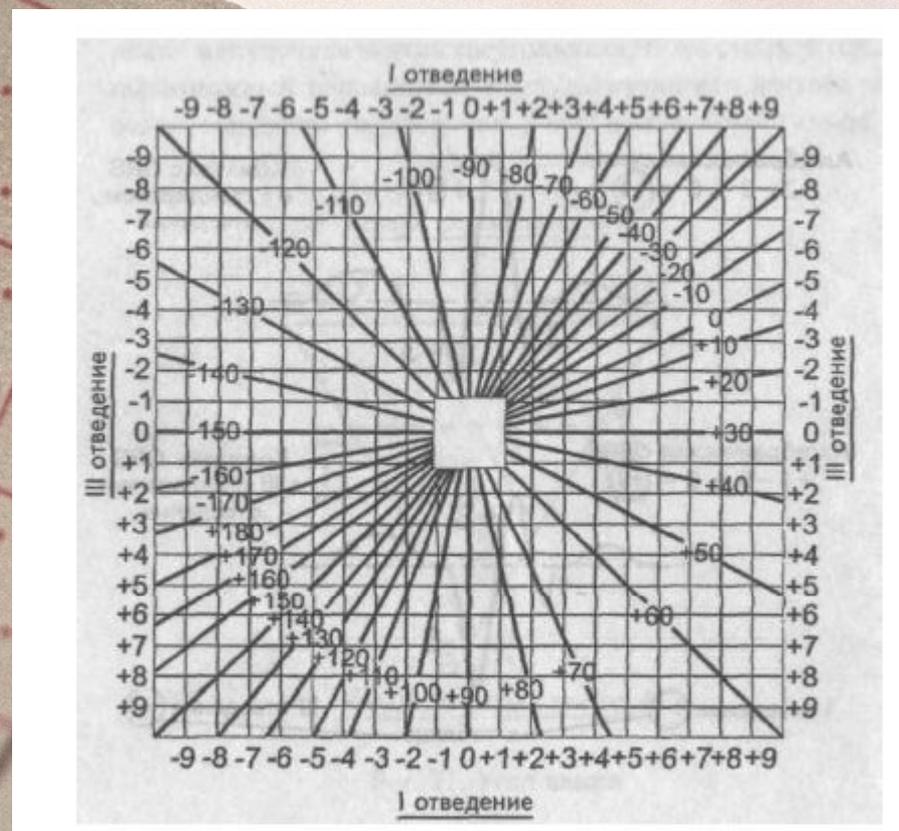
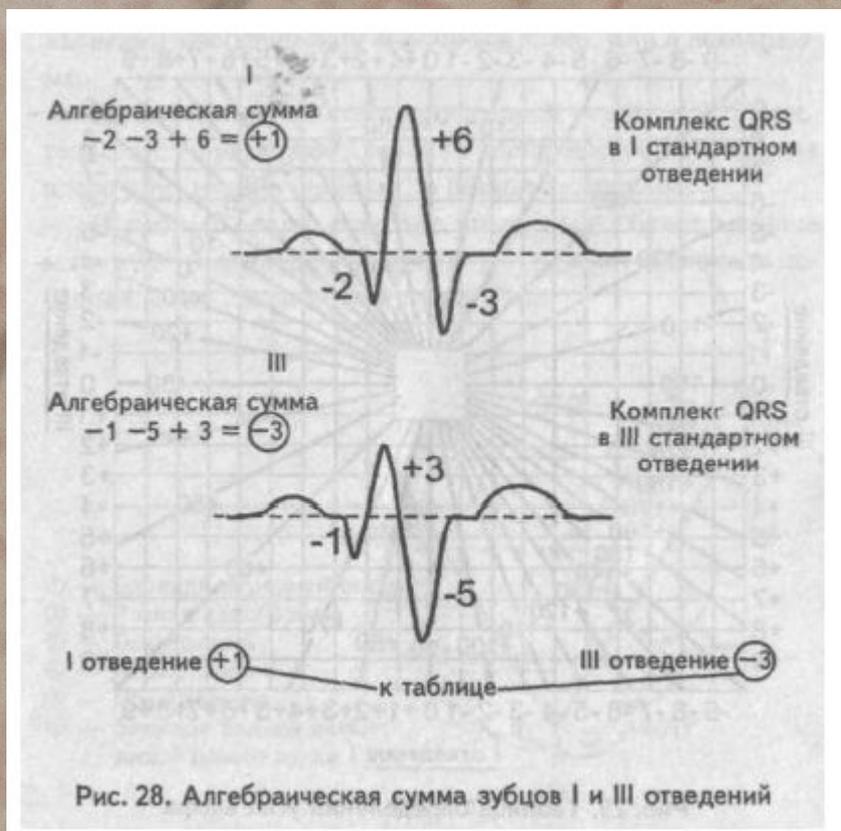
Алгоритм анализа ЭКГ

- 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.

Определение ЭОС



Определение ЭОС с помощью таблицы Дьеда



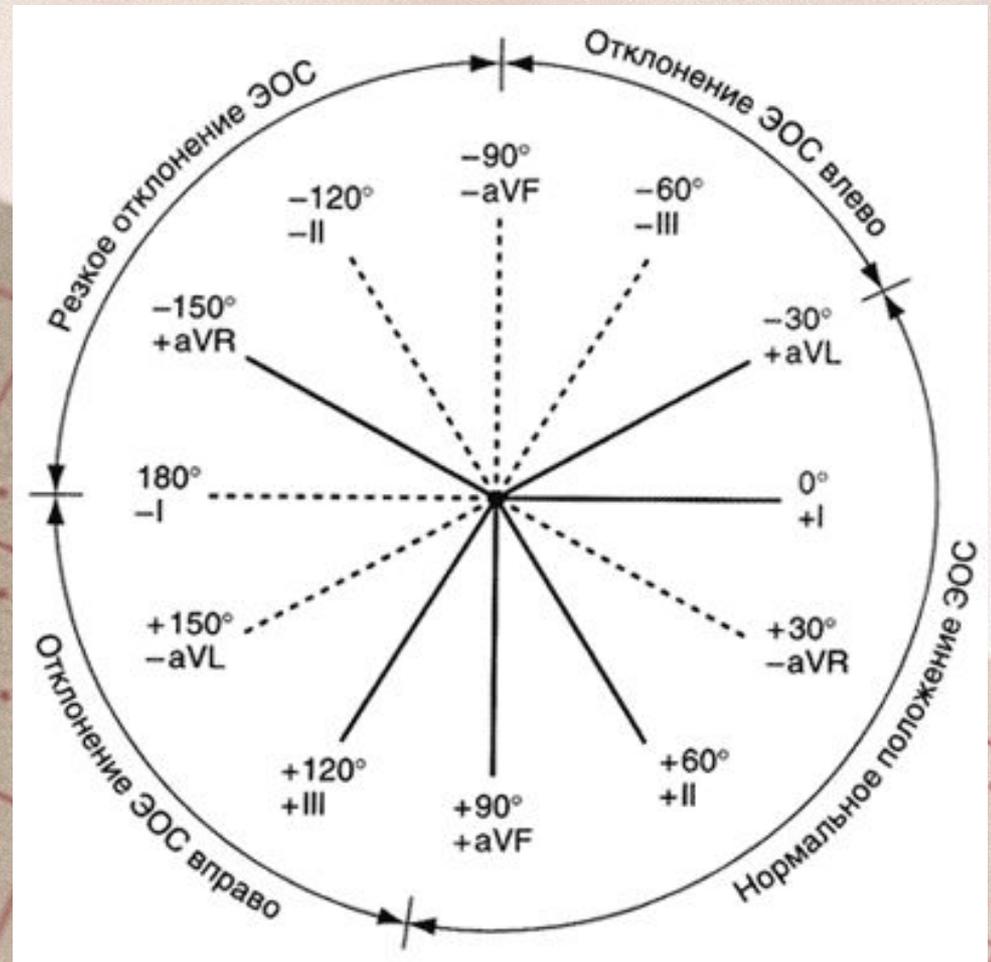
Нормальная
От 30° до $+69^{\circ}$.

Горизонтальная
От $+0^{\circ}$ до $+29^{\circ}$.

Вертикальная
От $+70^{\circ}$ до $+90^{\circ}$.

Отклонена влево
От 0° до -90°

Отклонена вправо
От $+91^{\circ}$ до 180°



Табличный способ определения ЭОС

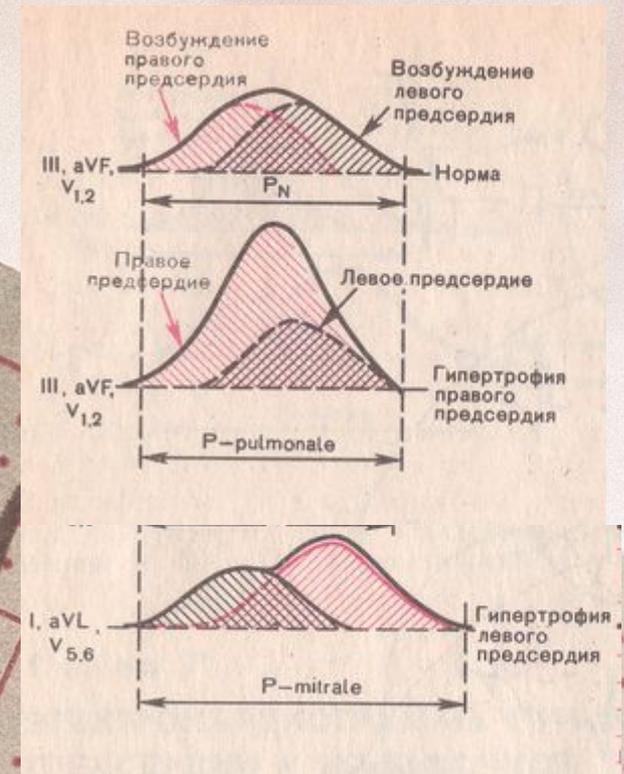
Угол α	Комплекс <i>QRS</i> типа <i>RS</i> (<i>QR</i>) (алгебраическая сумма зубцов равна нулю)	Максимальные значения алгебраической суммы зубцов <i>R</i> и <i>S</i> (<i>S + Q</i>)	
		Положительные	Отрицательные
+30°	<i>III</i>	<i>I</i> и <i>II</i>	<i>aVR</i>
+60°	<i>aVL</i>	<i>II</i>	<i>aVR</i>
+90°	<i>I</i>	<i>aVF</i>	<i>aVL</i> и <i>aVR</i>
+120°	<i>aVR</i>	<i>III</i>	<i>aVL</i>
+150°	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>aVL</i>
+180°	<i>aVF</i>	<i>aVR</i>	<i>I</i>
0°	<i>aVF</i>	<i>I</i>	<i>aVR</i>
-30°	<i>II</i>	<i>aVL</i>	<i>III</i>
-60°	<i>I</i> и <i>II</i>	<i>aVL</i>	<i>III</i>
-90°	<i>I</i>	<i>aVL</i> и <i>aVR</i>	<i>aVF</i>

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.

Анализ зубца Р

- Одинаковый
- В aVR отрицательный, в остальных как правило положительный. В V1-V2 как правило положительный или двухфазный.
- Длительность до 0,1 с
- Высота до 2,5 мм
- Интервал P-Q: в норме 0.12-0.20 с.



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.

Анализ комплекса QRS:

- **Максимальная длительность желудочкового комплекса равна 0.07-0.09 с (до 0.10 с).** Длительность увеличивается при любых блокадах ножек пучка Гиса.
- В норме зубец Q может регистрироваться во всех стандартных и усиленных отведениях от конечностей, а также в V4-V6. **Амплитуда зубца Q в норме не превышает 1/4 высоты зубца R, а длительность - 0.03 с.** В отведении aVR в норме бывает глубокий и широкий зубец Q и даже комплекс QS.
- Зубец R, как и Q, может регистрироваться во всех стандартных и усиленных отведениях от конечностей. **От V1 до V4 амплитуда нарастает (при этом зубец rV1 может отсутствовать), а затем снижается в V5 и V6.**
- Зубец S может быть самой разной амплитуды, но обычно не больше 20 мм. Зубец S снижается от V1 до V4, а в V5-V6 даже может отсутствовать. В отведении V3 (или между V2 - V4) обычно регистрируется "переходная зона" (равенство зубцов R и S).

Анализ сегмента RS - T

- Сегмент S-T особенно внимательно анализируют при ИБС, так как он отражает недостаток кислорода (ишемию) в миокарде.
- **В норме сегмент S-T находится в отведениях от конечностей на изолинии (± 0.5 мм).** В отведениях V1-V3 возможно смещение сегмента S-T вверх (не более 2 мм), а в V4-V6 - вниз (не более 0.5 мм).
- Точка перехода комплекса QRS в сегмент S-T называется точкой j (от слова junction - соединение). Степень отклонения точки j от изолинии используется, например, для диагностики ишемии миокарда.

Анализ зубца T.

- Зубец T отражает процесс реполяризации миокарда желудочков. В большинстве отведений, где регистрируется высокий R, зубец T также положительный. В норме зубец T **всегда положительный в I, II, aVF, V2-V6**, причем $T_I > T_{III}$, а $T_{V6} > T_{V1}$. **В aVR зубец T всегда отрицательный.**

Анализ интервала Q - T.

- Интервал Q-T называют электрической систолой желудочков, потому что в это время возбуждаются все отделы желудочков сердца. Иногда после зубца T регистрируется небольшой зубец U, который образуется из-за кратковременной повышенной возбудимости миокарда желудочков после их реполяризации.

	Длительность в с	Длительность в мм (50 мм/с)	Амплитуда
Интервал PR(Q)	0,12 – 0,2	6 - 10	
Зубец Р	До 0,1 – 0,12	до 5-6	1,5 – 2,5 мм
Интервал P-Q	0,12 – 0,2		
Комплекс QRS	0,06 – 0,1	3 - 5	
Зубец Q	(кроме aVR) до 0,03 с.	1,5	
Сегмент ST			От -0,5 мм до +1мм в I,II,III От -0,5мм до +2мм (V1-V6)
Зубец T			До 5-6мм в I,II,III До 15-17мм (V1-V6)
Интервал QT	0,36-0,47 (Варьирует с зависимости от ЧСС)		

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 Р и интервала Р - Q.
- Анализ желудочкового комплекса QRST:
 - анализ комплекса QRS,
 - анализ сегмента RS - T,
 - анализ зубца Т,
 - анализ интервала Q - Т.
- Электрокардиографическое заключение.

Заключение

Должно включать:

- Источник ритма (синусовый или нет).
- Регулярность ритма (правильный или нет). Обычно синусовый ритм является правильным, хотя возможна дыхательная аритмия.
- ЧСС.
- Положение электрической оси сердца.
- Наличие 4 синдромов:
 - нарушение ритма
 - нарушение проводимости
 - гипертрофия и/или перегрузка желудочков и предсердий
 - повреждение миокарда (ишемия, дистрофия, некрозы, рубцы)

Примеры заключений (не совсем полных, зато реальных):

- Синусовый ритм с ЧСС 65. Нормальное положение электрическое оси сердца. Патологии не выявлено.
- Синусовая тахикардия с ЧСС 100. Единичная наджелудочная экстрасистолия.
- Ритм синусовый с ЧСС 70 уд/мин. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса. Умеренные метаболические изменения в миокарде.

The background of the image is a standard ECG grid with a grid of small squares and larger squares. A black line representing an ECG tracing is visible, showing a regular rhythm with distinct P waves, QRS complexes, and T waves. The text is overlaid on this grid.

ПРОДОЛЖЕНИЕ СЛЕДУЕТ...

БЛАГОДАРИЮ ЗА
ВНИМАНИЕ!