

Практика № 41

Алгоритм оценки ЭКГ. Часть 1.



Кафедра внутренних болезней
Дисциплина пропедевтика клинических
дисциплин



Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Пропедевтика клинических дисциплин» - формирование важных профессиональных навыков обследования больного с применением клинических и наиболее распространенных инструментально-лабораторных методов исследования; выявление симптомов и синдромов как основ клинического мышления, характеризующих морфологические изменения органов и функциональные нарушения отдельных систем в целом.

Задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний основных клинических симптомов и синдромов заболеваний внутренних органов и механизмов их возникновения;

обучение студентов методам непосредственного исследования больного (расспроса, осмотра, пальпации, перкуссии, аускультации), обеспечивающими формирование профессиональных навыков обследования больного;

- обучение студентов важнейшим методам лабораторной и инструментальной диагностики заболеваний внутренних органов;

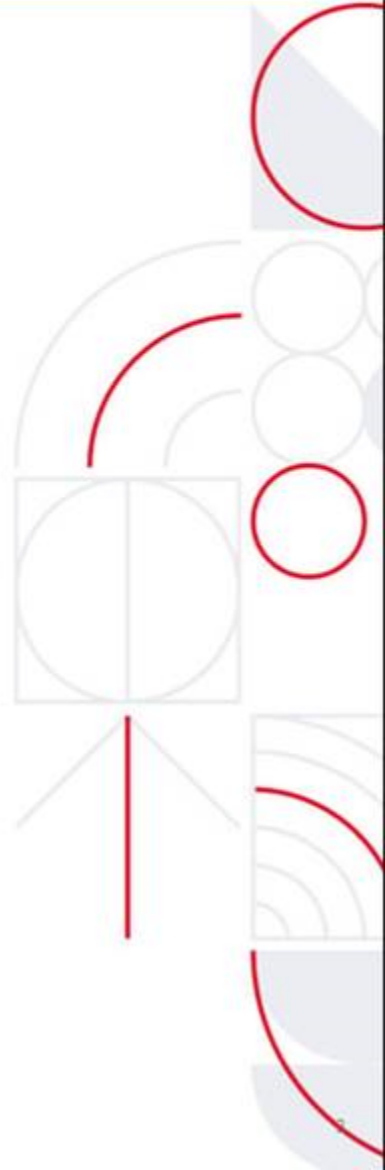
- формирование представлений об основных принципах диагностического процесса

- обучение студентов оформлению медицинской документации (истории болезни)

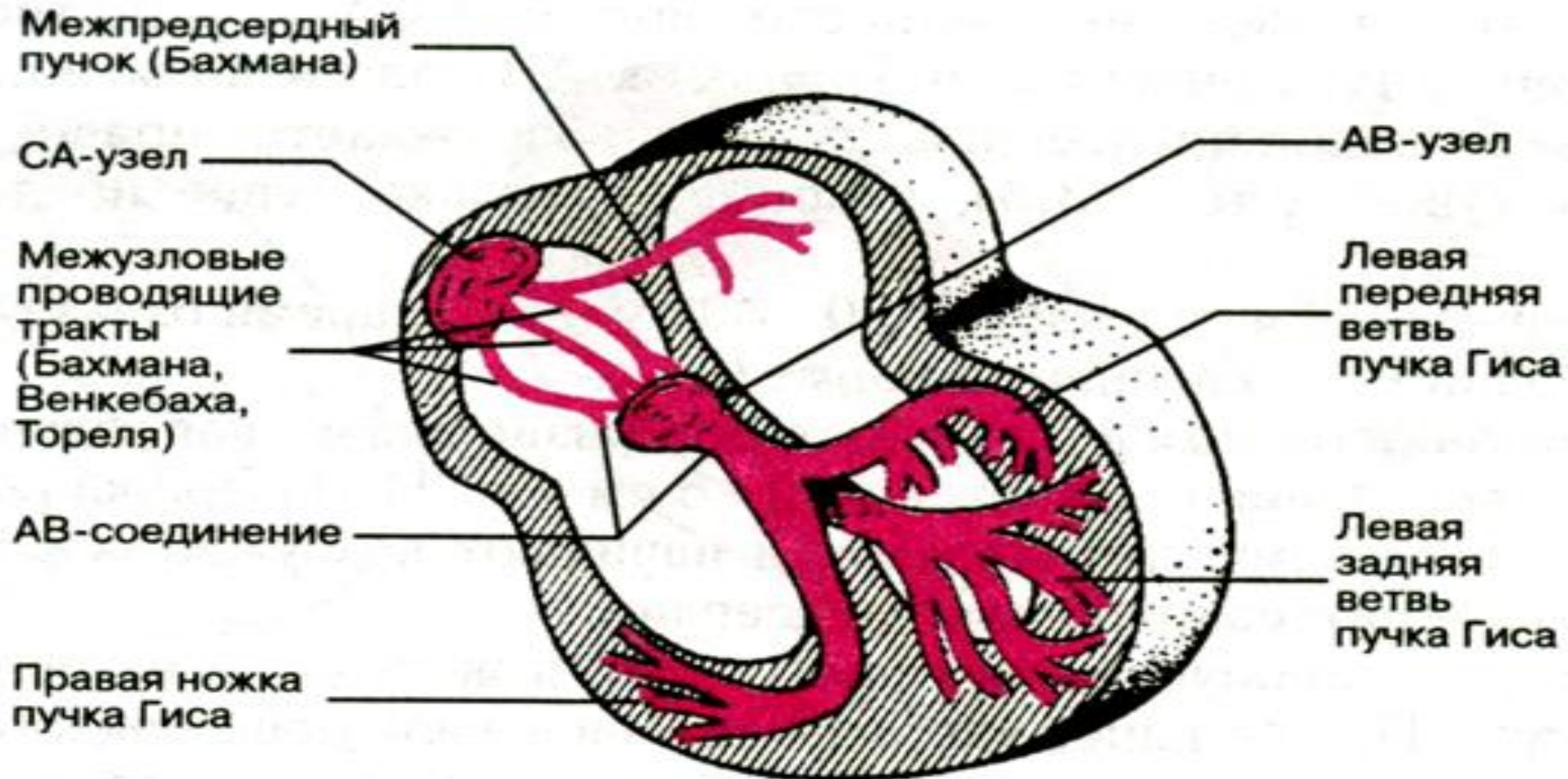


План занятия

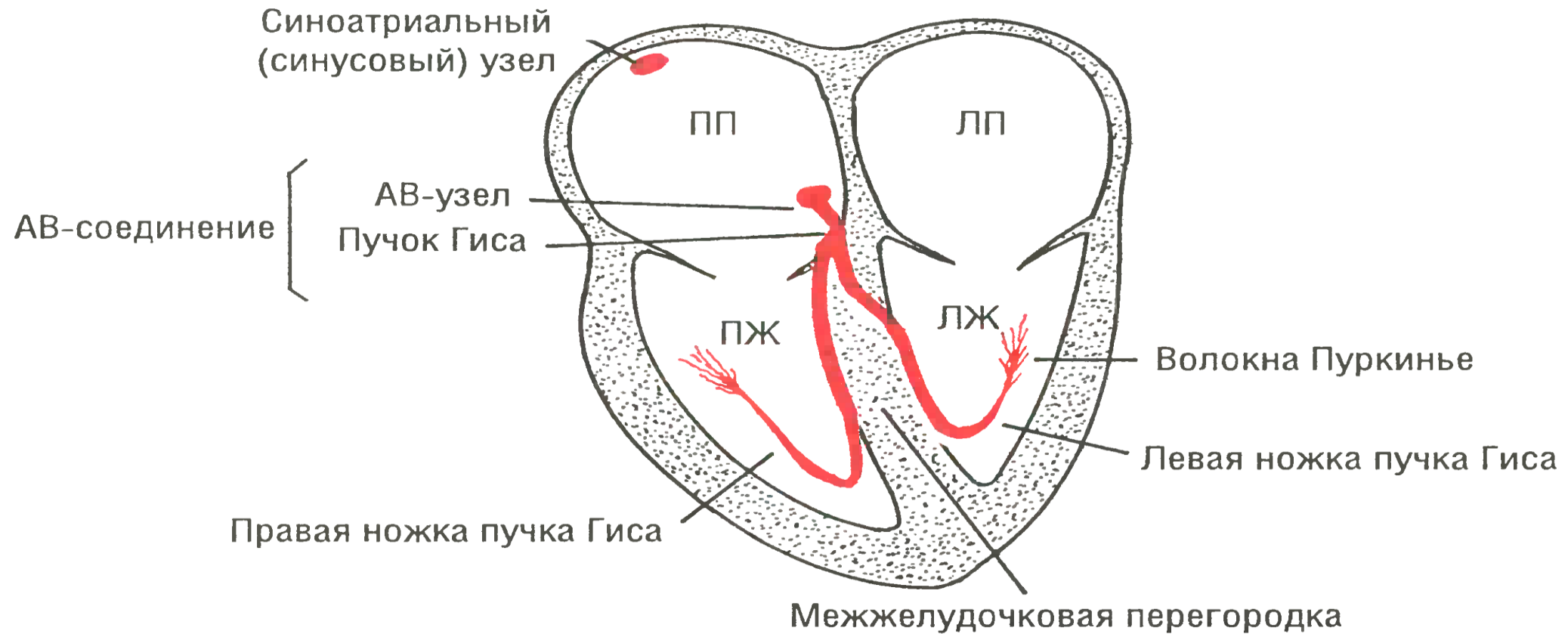
1. Проверка посещения
2. Проводящая система сердца
3. Формирование зубцов
4. Методика записи ЭКГ
5. Отведения
6. Домашние задание
7. Список литературы



Проводящая система сердца



Проводящая система сердца





Проводящая система сердца

Первый водитель ритма расположен в правом предсердии, в месте слияния полых вен, т.е. в синусе.

Он называется синусовым узлом, а электрический импульс, исходящий из синусового узла, - синусовым импульсом.

Синусовый импульс от синусового узла передает волну возбуждения по предсердиям: сначала по правому, а затем по левому.

Далее электрический импульс достигает атриовентрикулярного узла. Атриовентрикулярный узел (АВ) - второй водитель ритма, расположен в задней части межпредсердной перегородки. В атриовентрикулярном соединении происходит замедление скорости проведения импульса.

При нормальной работе сердца водители ритма работают в паре. Синусовый импульс перемещается по нервным пучкам по системе предсердий и поочередно возбуждает их. Далее возбуждение переходит на нижнюю часть сердца – на желудочки.



Проводящая система сердца



1. СА-узел

2. Межпредсердный пучок

3. Межузловые тракты

4. АВ-узел

5. Пучок Гиса

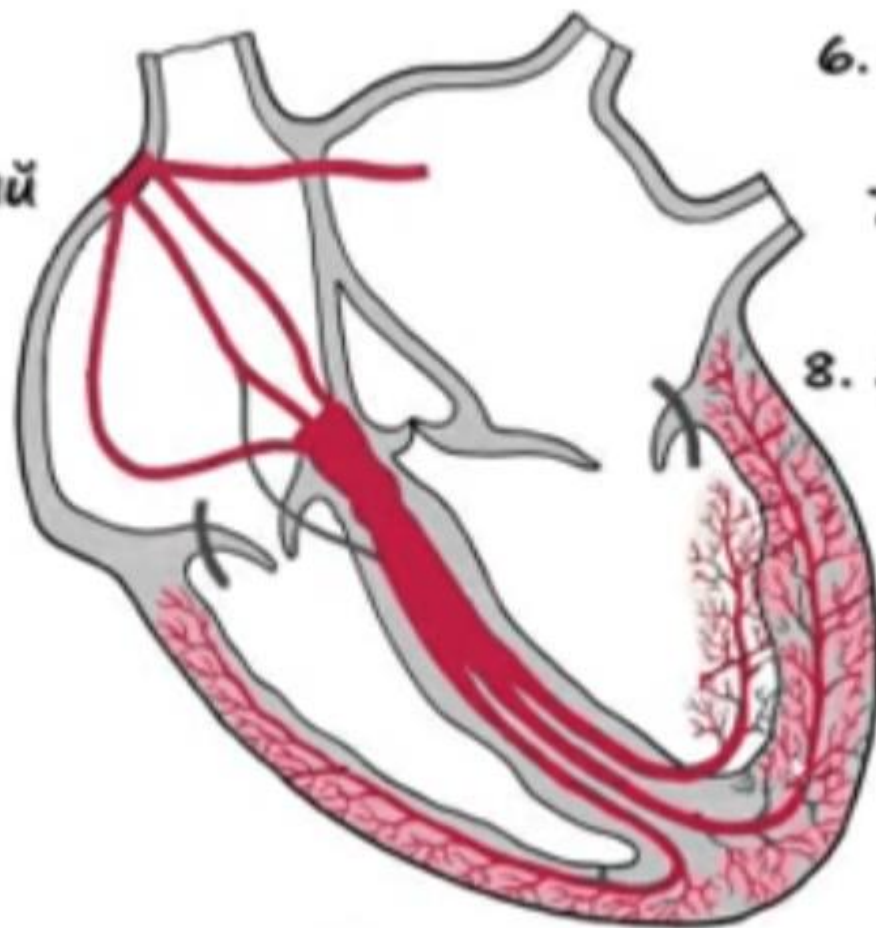
6. Правая ножка

7. Левая ножка

8. Задняя ветвь ЛН

9. Передняя ветвь ЛН

10. Волокна Пуркинье



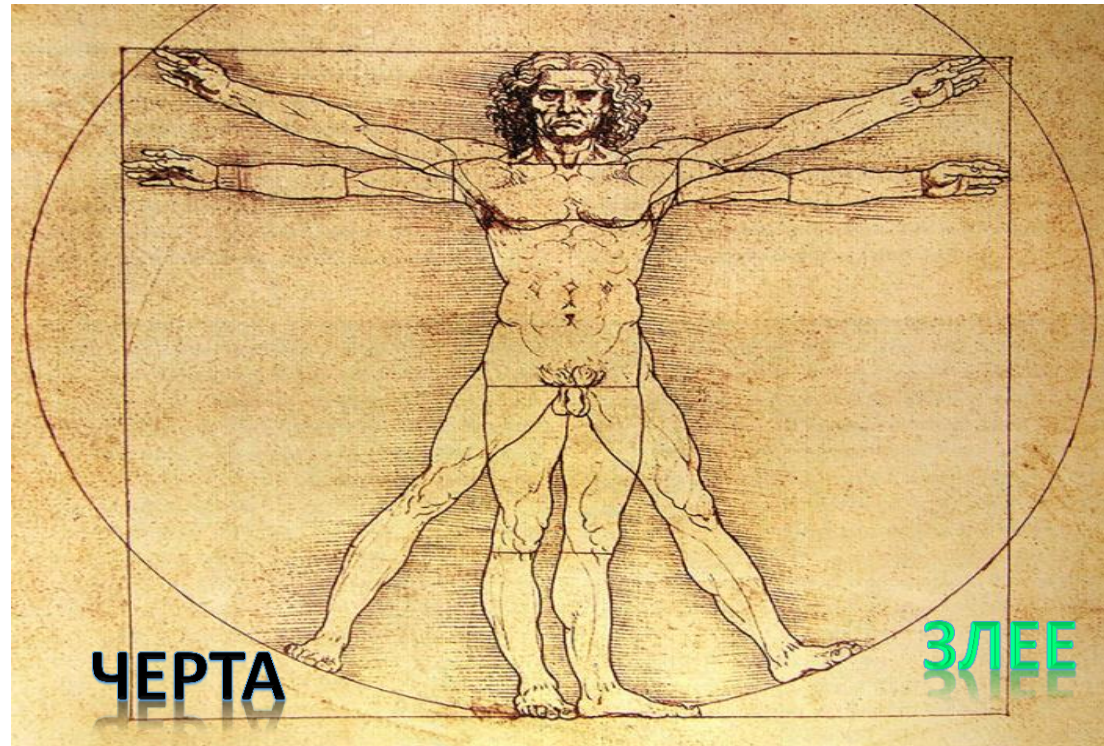
Активация Windows
Чтобы активировать Wi

Правильное наложение электродов

- Основные электроды



КАЖДАЯ



ЧЕРТА

ЗЛЕЕ

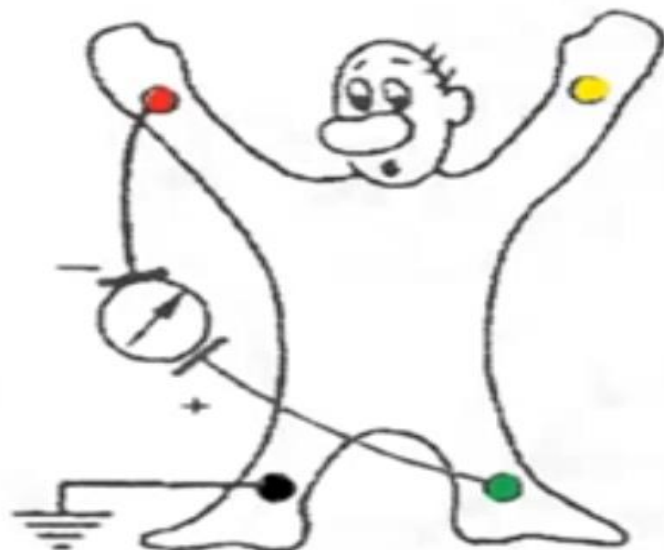
ЖЕНЩИНА

Стандартные отведения (I, II, III)

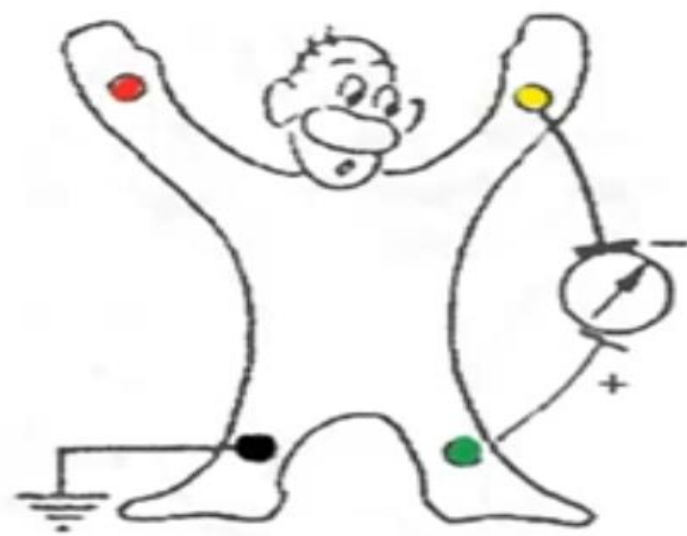
I отведение



II отведение



III отведение





Усиленные отведения (Goldberger, 1942) – однополюсные. В них один электрод

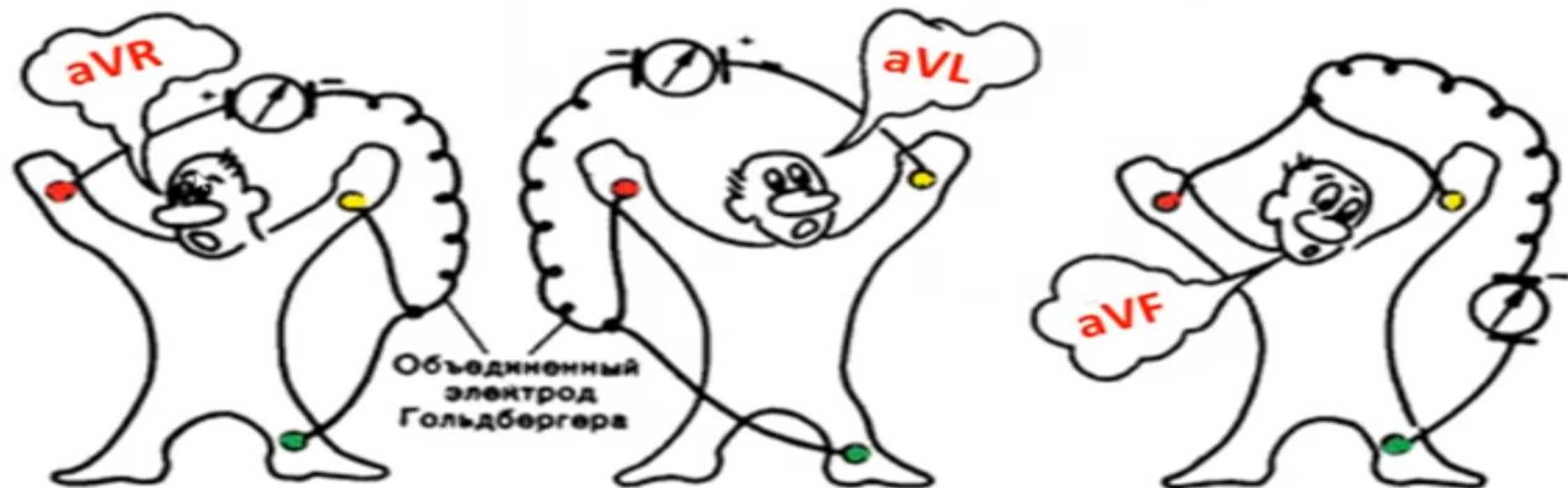
индифферентен (потенциал близок к «0») и присоединен к «-» полюсу гальвонометра,

второй – активный – присоединен к «+» полюсу.

Усиленные

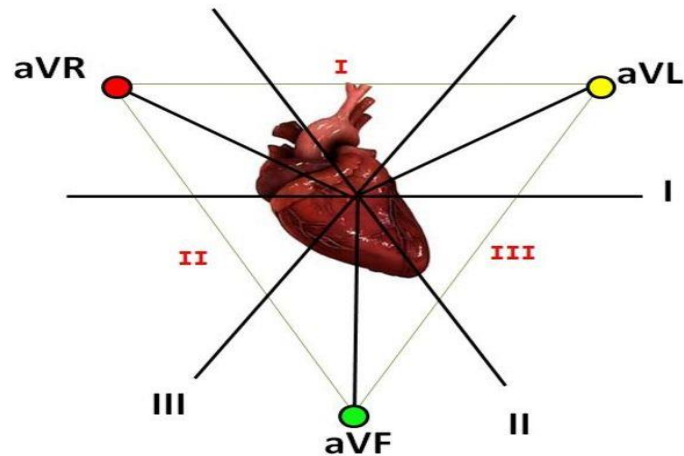
отведения обозначают буквами: **aVR**- от правой руки, **aVL** – от левой руки, **aVF** – от левой ноги. Они дополняют сведения, полученные по стандартным отведениям.

Усиленные отведения от конечностей





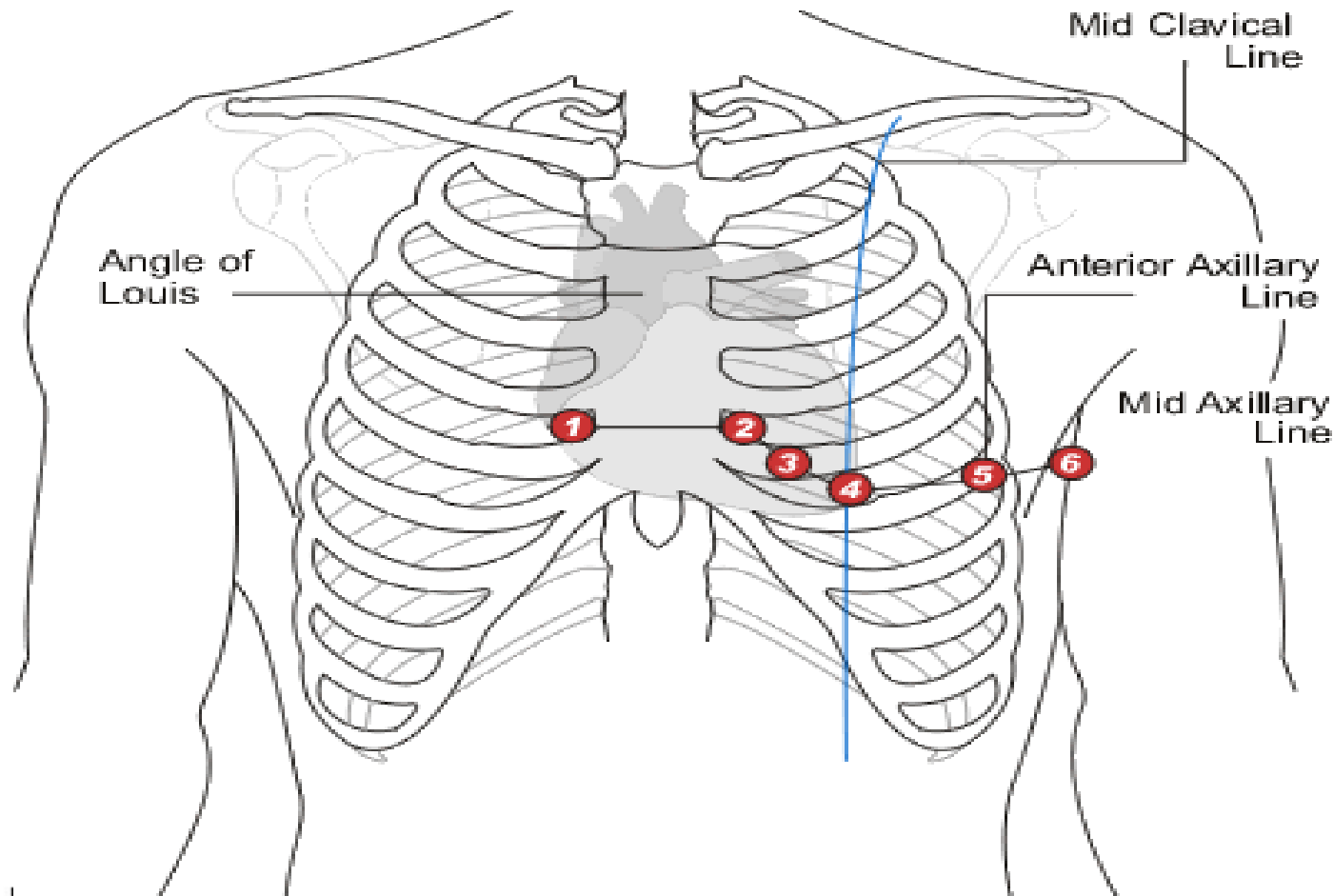
Усиленные отведения от конечностей



- 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

Правильное наложение электродов

- Грудные электроды



V1 – КРАСНЫЙ
V2 – ЖЕЛТЫЙ
V3 – ЗЕЛЕНый
V4 – КОРИЧНЕВый
V5 – ЧЕРНЫЙ
V6 – ФИОЛЕТОВый

Зачем нам 12 отведений?

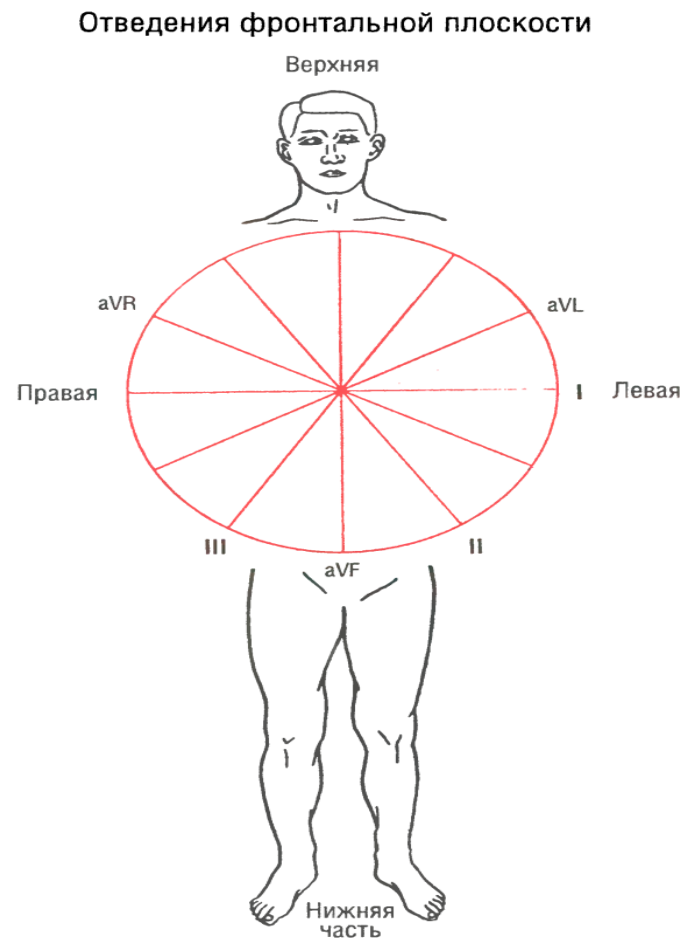


Рис. 3-10. Пространственное соотношение шести отведений от конечностей, регистрирующих электрические потенциалы во фронтальной плоскости тела.

Отведения горизонтальной плоскости

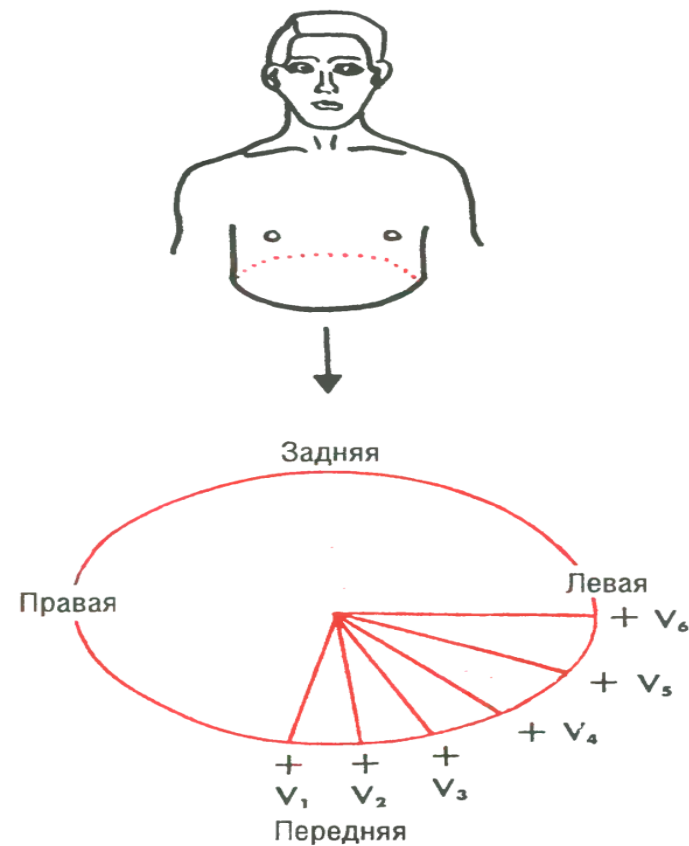


Рис. 3-11. Пространственное соотношение шести грудных отведений, регистрирующих электрические потенциалы в горизонтальной плоскости.

Элементы ЭКГ

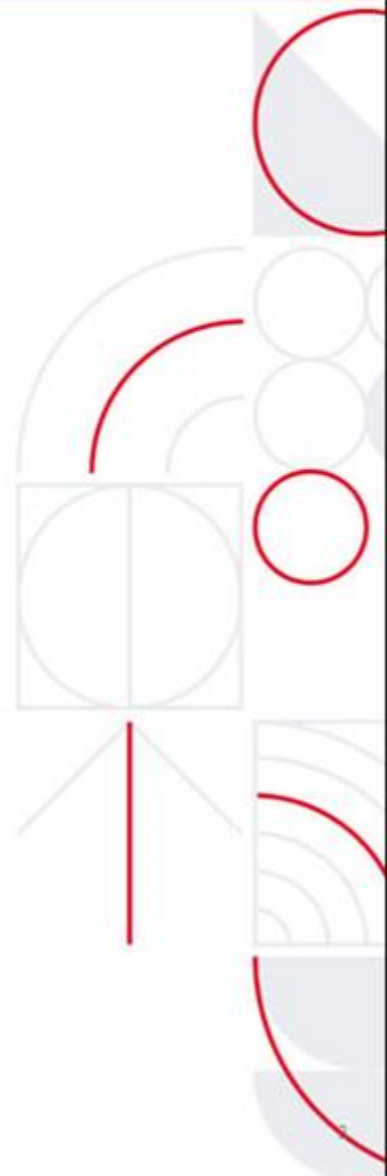


Зубцы ЭКГ представляют собой отклонения кривой от изолинии вверх или вниз. Они записываются в течение фаз электрической систолы сердца. Зубец обозначается как положительный, если он направлен вверх от изолинии, и как отрицательный, если он направлен вниз от нее.

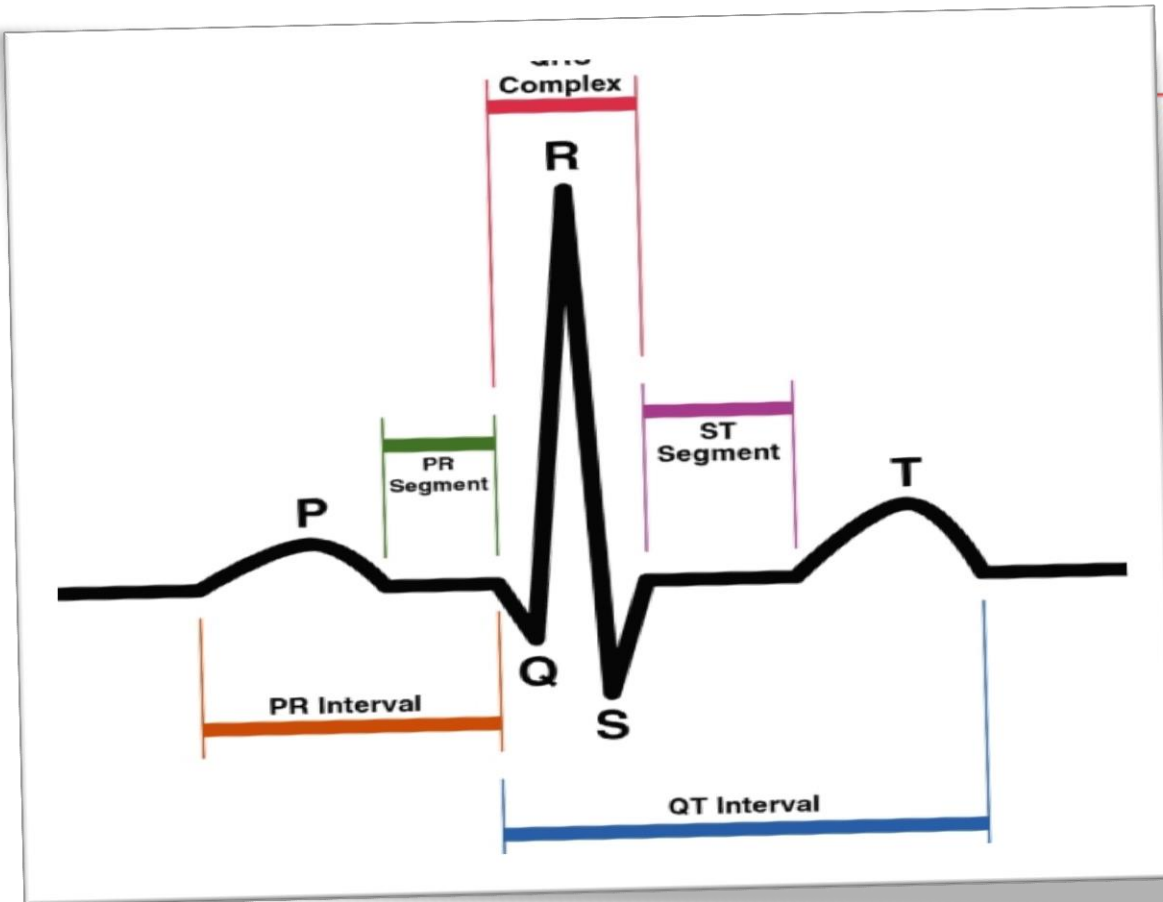
На нормальной ЭКГ имеются следующие зубцы: **P, Q, R, S, T и U (непостоянный)**. Зубец **R** всегда **положительный**.

Зубцы P, T, U в большинстве отведений положительные.

Зубцы **Q и S** всегда **отрицательные**.



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

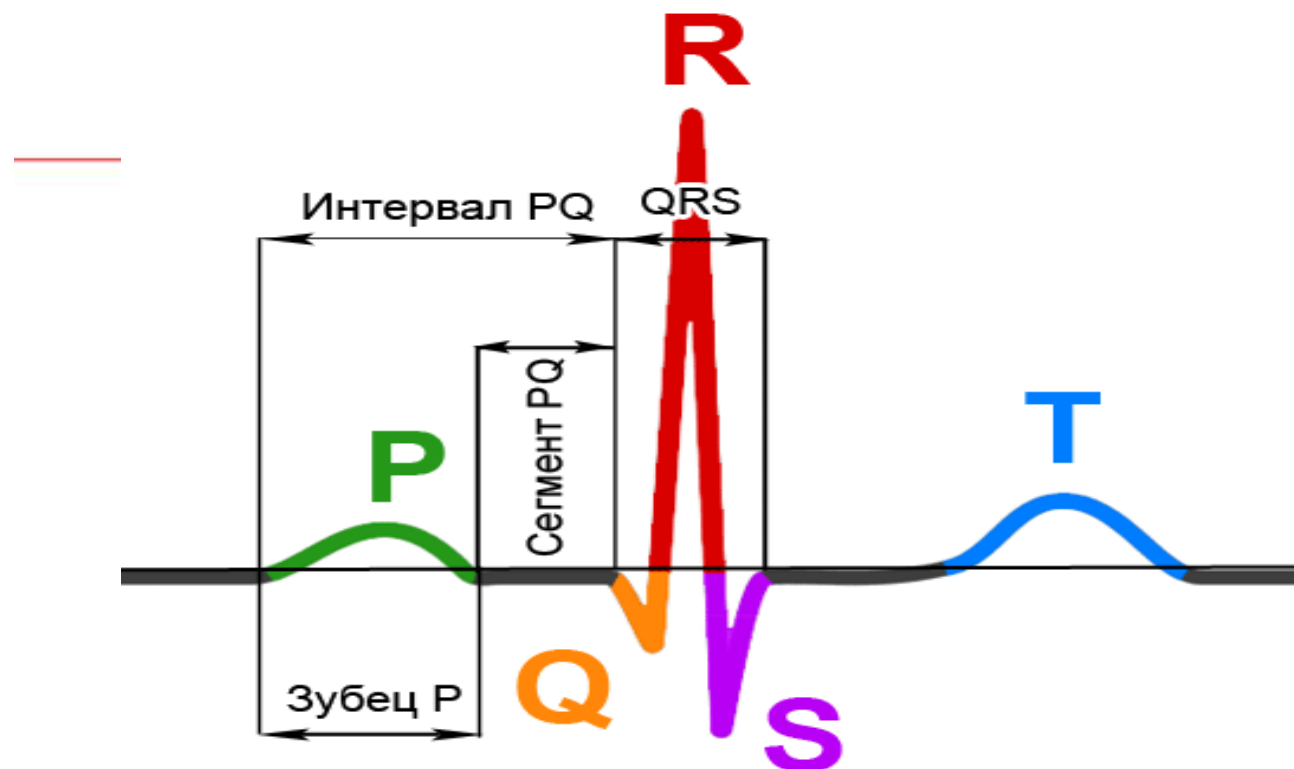
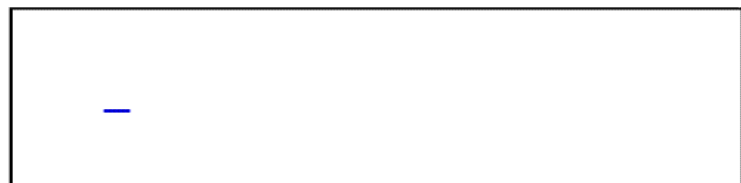
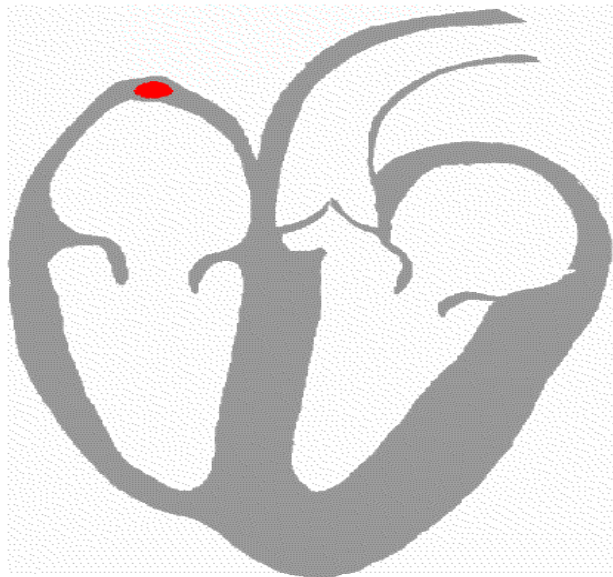
Сегментом на ЭКГ называют отрезок прямой линии (изолинии) между двумя соседними зубцами.

Наибольшее значение имеют сегменты P-Q и S-T.

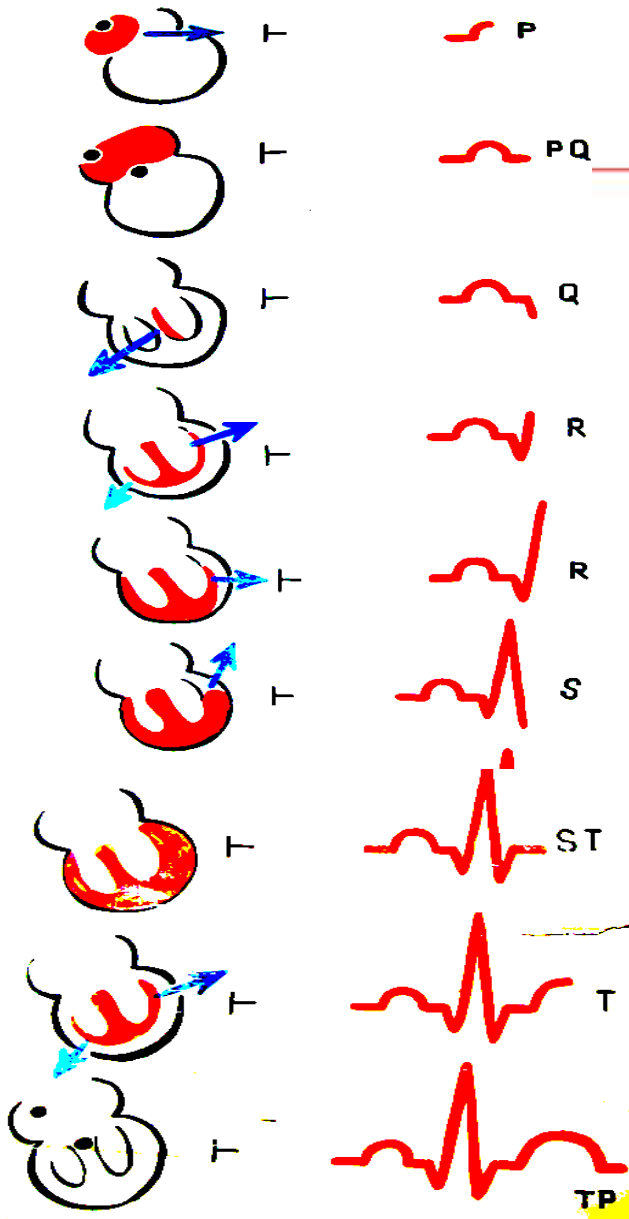
Например, сегмент P-Q образуется по причине задержки проведения возбуждения в предсердно-желудочковом (AV-) узле.

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.



Распространение возбуждения по предсердиям
(зубец P)

Полное возбуждение предсердий и АВ – задержка
возбуждения (сегмент PQ)

Возбуждение межжелудочковой перегородки (зубец Q)

Возбуждение внутренних слоев обоих желудочков
(начало формирования зубца R)

Завершение деполяризации правого желудочка и
продолжение возбуждения левого желудочка (зубец R)

Возбуждение базальных отделов обоих желудочков
(зубец S)

Полное возбуждение желудочков: деполяризация
завершена, реполяризация – не началась (сегмент ST)

Реполяризация желудочков (зубец T)

Реполяризация желудочков завершена (сегмент TP)



Зубец Р отражает процесс деполяризации предсердий. Все положительные зубцы Р имеют форму полуовала с гладкими контурами.

Амплитуда «Р» - 0,5- 2,5мм

Продолжительность «Р» – 0,06-0,10 сек. **$P_{II} > P_I > P_{III}$** .

В отведениях I, II, III, avL, avF, V2-V6 «Р» чаще «+». В отведении avR всегда «-». В отведении V1 чаще «±», реже низкий «+» или «-».

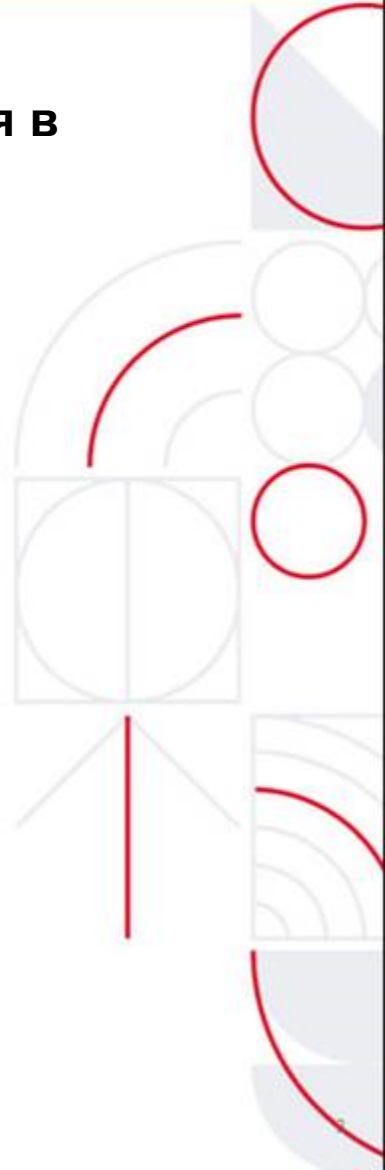
Интервал Р-Q (P-R) от начала Р до

начала Q (R), у здоровых взрослых людей колеблется от 0,12 до 0.20 сек.

«Р» Отражает время распространения возбуждения по предсердиям и АВ соединению.



Комплекс QRS, отражает процесс распространения возбуждения по желудочкам состоит из трех зубцов: Q, R, S. Продолжительность комплекса в норме колеблется в пределах *0,06-0,10* сек. В норме амплитуда QRS должна превышать 5мм хотя бы в одном из стандартных отведений и 8мм – по крайней мере в одном из грудных отведений.





Зубец Q - отражает ЭДС межжелу-дочковой перегородки (МЖП) и частично верхушек обоих желудочков.

Продолжительность - не более 0,03 сек.

Глубина – не более $\frac{1}{4}$ высоты зубца R в том же отведении (до 3-5мм).

В отведениях V1, V2 в норме зубец Q не регистрируется, в V3 появляется не глубокий q, глубина его увеличивается к отведению V6. В стандартных и усиленных отведениях зубец q может отсутствовать.

Зубец R - отражает ЭДС верхушки, передней, боковой и задней стенок левого и правого желудочков. В стандартных отведениях наиболее высокий зубец RII, а в грудных RV4 или RV5.

Зубец S - отражает ЭДС основания желудочков и обычно имеется не во всех отведениях от конечностей.



Все зубцы комплекса **QRS** являются проекцией единой петли QRS, отображающей динамику сердечного вектора на различно расположенные оси 12 отведений. Поэтому отмечается закономерное увеличение и уменьшение зубцов **Q**, **R**, и **S** в последовательно расположенных отведениях. Особенно четко это видно в грудных отведениях. В отведении V1 зубец **r** мал или совсем отсутствует. В отведениях V2 и V3 зубец **R** имеется всегда. Он выше чем **rV1**, а **RV3 > RV2; RV4 > RV3**. Это закономерное для грудных отведений увеличение зубца R справа налево от V1 к V4 - характерная чертой нормальной ЭКГ.

RV5 меньше или равен **RV4**, а **RV6** ниже чем **RV5**.

Зубец **RV4** всегда выше, чем **RV6**. Зубец **SV1 > SV2 > SV3 > SV4 > SV5 > SV6**.



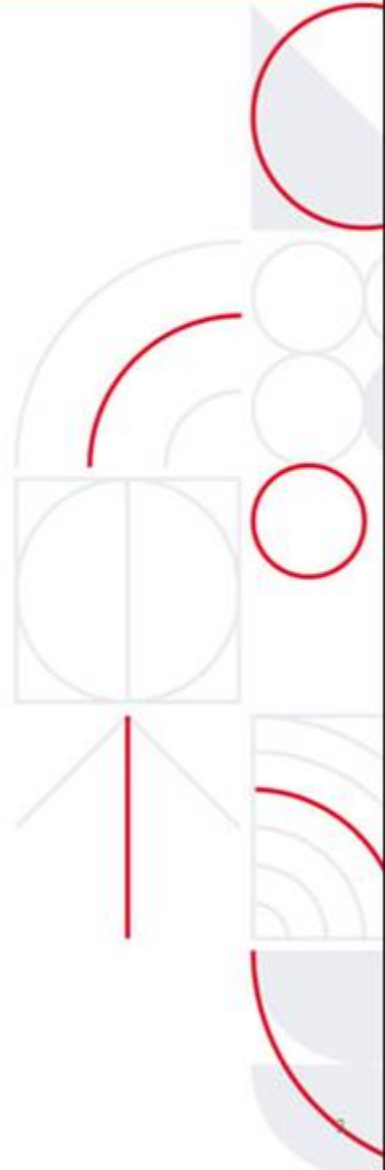
Зубец Т отражает процесс реполяризации желудочков. В норме зубец Т всегда положительный в отведениях I, II, V2-V6 и отрицательный в aVR. В III, aVL, V1 может быть сглаженным, отрицательным или двухфазным. $T_{II} > T_I > T_{III}$. В грудных отведениях амплитуда зубца Т увеличивается справа налево от TVI к TV3 или TV4. В среднем высота зубца Т – 3-5,5мм, продолжительность 0,15-0,25 сек. Самый большой по амплитуде зубец Т в том отведении, где отмечен самый большой по амплитуде зубец R.

Интервал QT соответствует Эл. систоле желудочков. Продолжительность зависит от ЧСС и пола исследуемого. Нормальная продолжительность QT тем больше, чем реже ЧСС.

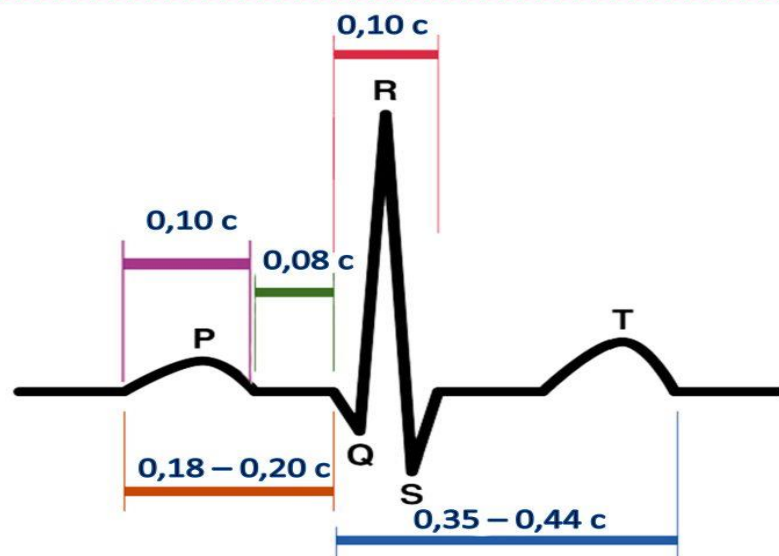
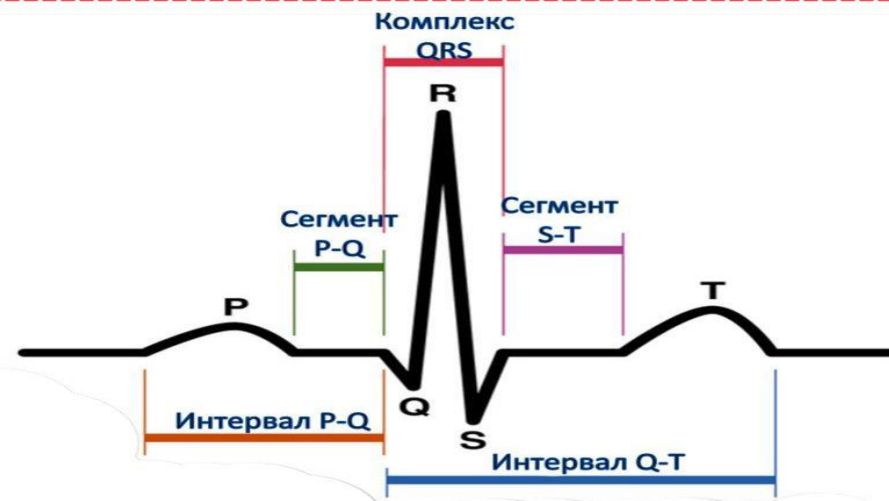


Сегмент TP – диастола сердца; расположен на изолинии, продолжительность Его зависит от частоты ритма.

Интервал RR – характеризует продолжительность сердечного цикла (систола и диастолы). В норме может отличаться между собой на одной ЭКГ, при этом различие не должно быть больше -0,1 сек.



Зубцы, сегменты, интервалы и их длительность





В период сердечного цикла ЭДС (электро-движущая сила сердца), являясь векторной величиной, постоянно меняет свое направление.

Усредненный (суммарный) вектор называется электрической осью сердца (ЭОС).

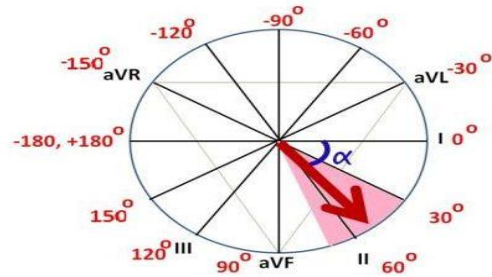
О направлении ЭОС судят по углу альфа, который образован суммарным вектором ЭДС сердца с осью I стандартного отведения во фронтальной плоскости и выражается в градусах.

Ориентировочно положение ЭОС можно оценить по правилам Эйтховена.

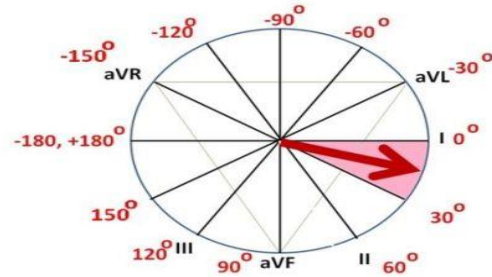
Грудные отведения (Wilson, 1932) – однополюсные. применяют для регистрации изменений отклонения ЭДС сердца вперед или назад. Оси этих однополюсных отведений лежат приблизительно в одной горизонтальной плоскости.



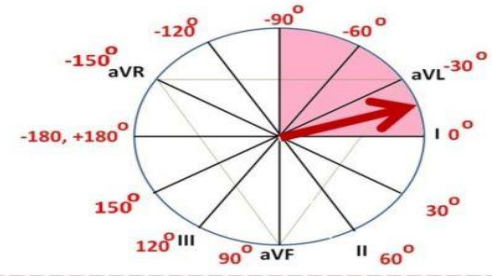
Электрическая ось сердца



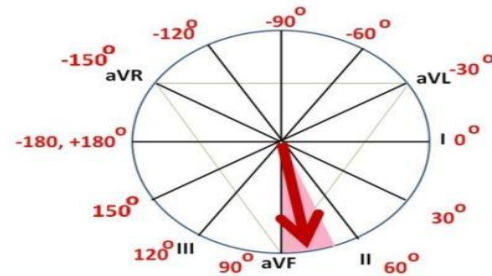
α от $+30^{\circ}$ до $+69^{\circ}$ –
нормальная
ЭОС



α от $+0^{\circ}$ до $+30^{\circ}$ –
горизонтальная
ЭОС

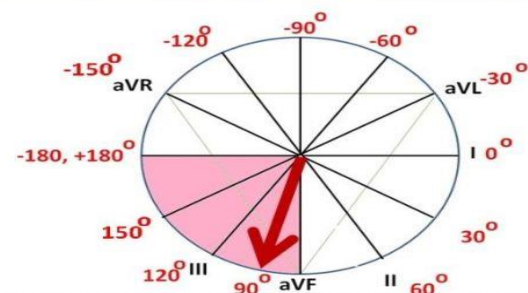


α от $+0^{\circ}$ до -90° –
отклонение ЭОС влево



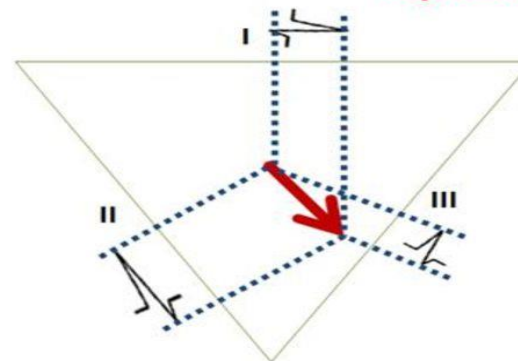
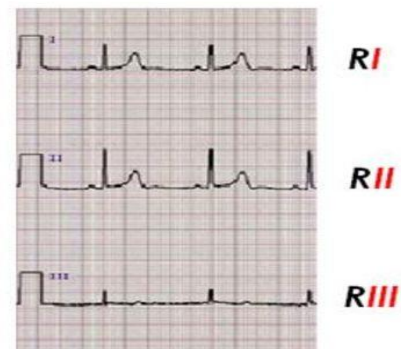
α от $+70^{\circ}$ до $+90^{\circ}$ –
вертикальная ЭОС

ЭКГ под силу каждому!

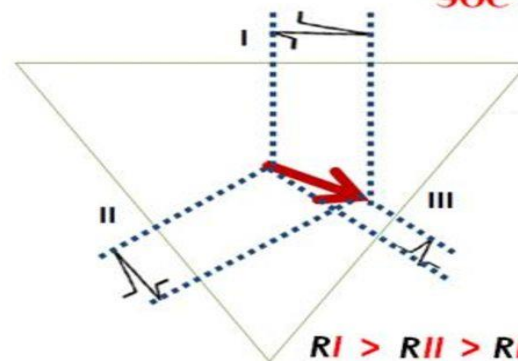
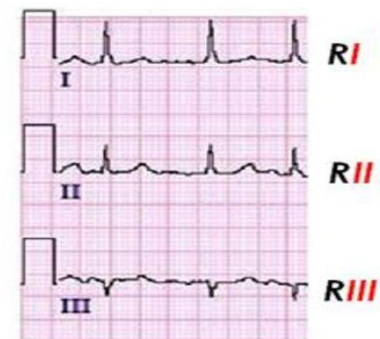


α от $+91^\circ$ до $+180^\circ$ –
отклонение ЭОС вправо

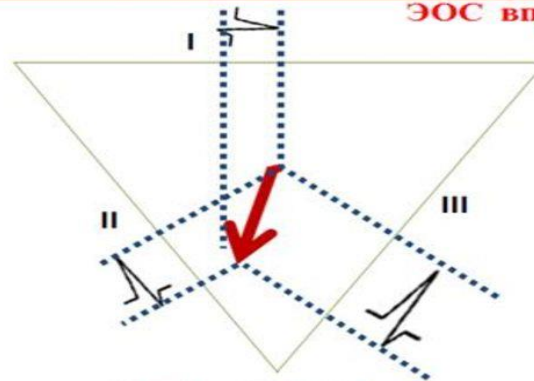
нормальная ЭОС

 $R_{II} > R_I > R_{III}$ 

ЭОС влево

 $R_I > R_{II} > R_{III}$ 

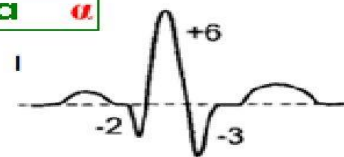
ЭОС вправо



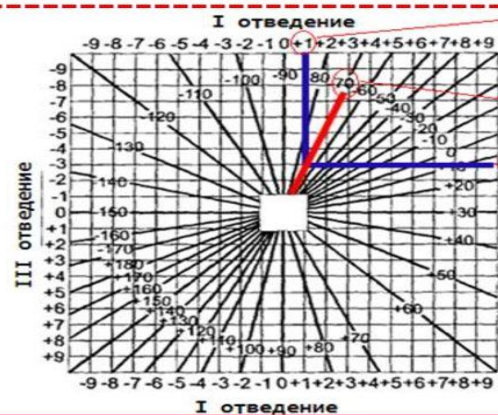
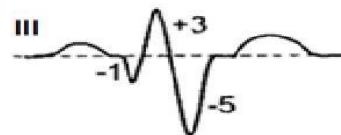
$R_{III} > R_{II} > R_I$

определение угла α

$$\begin{aligned}\Sigma I &= Q+R+S \\ \Sigma I &= (-2)+6+(-3) \\ \Sigma I &= +1\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\Sigma III &= Q+R+S \\ \Sigma III &= (-1)+3+(-5) \\ \Sigma III &= -3\end{aligned}$$

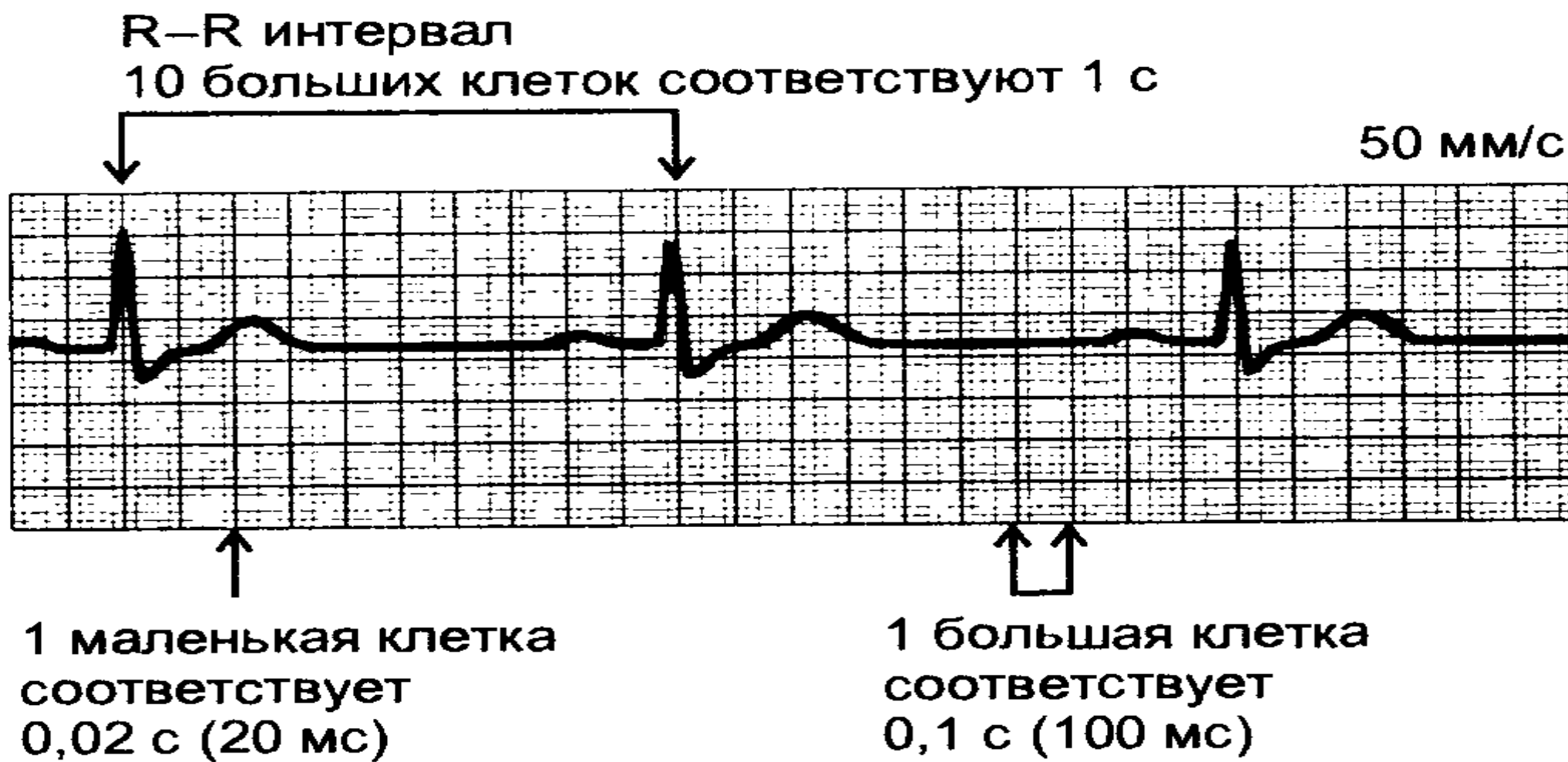


$\Sigma I = +1$

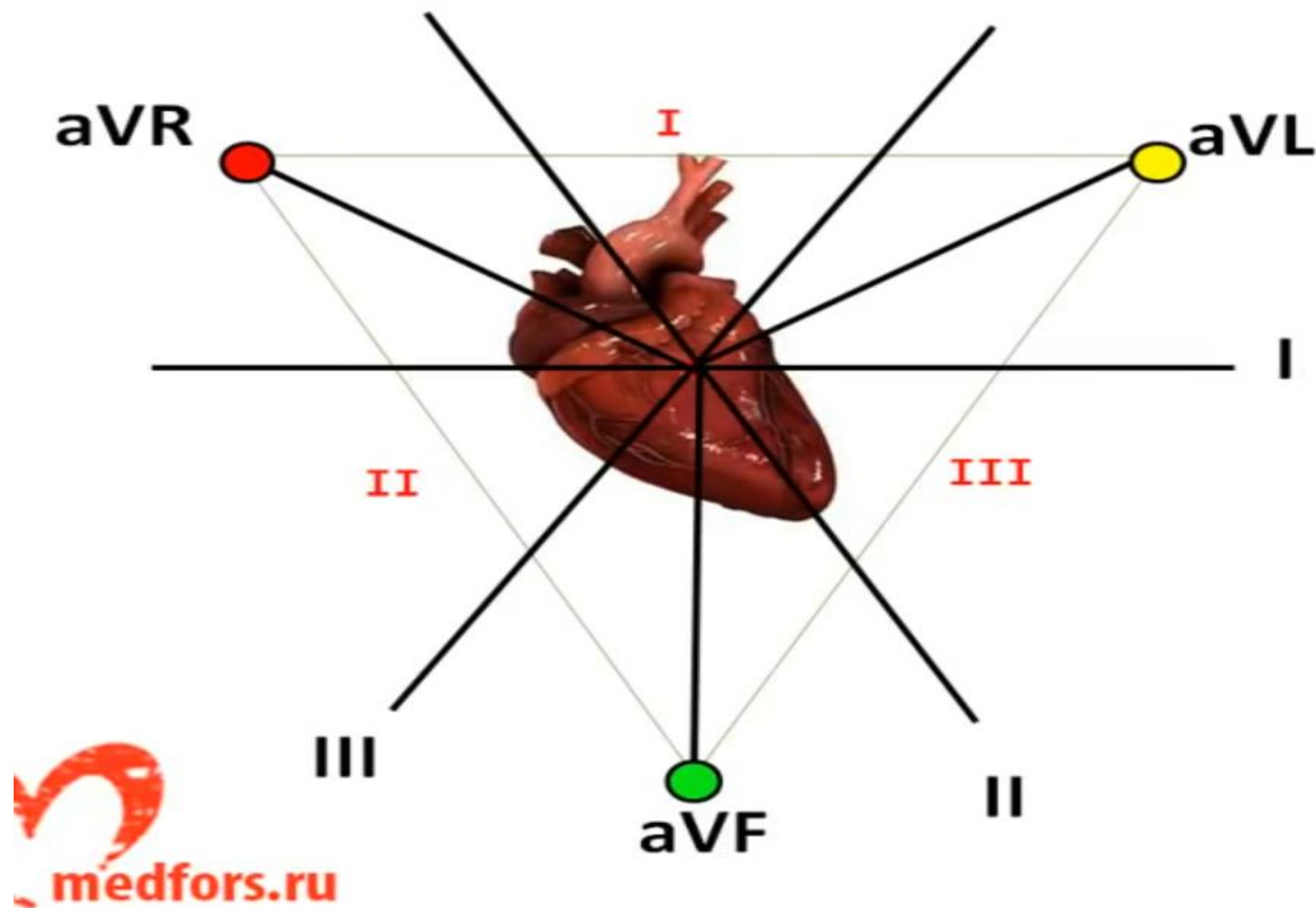
$\alpha = -70$

$\Sigma III = -3$

Лента ЭКГ



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



Отклонение электрической оси в левую сторону может свидетельствовать о гипертрофии левого желудочка, т.е. об утолщении стенки левого желудочка в размерах. Это не является самостоятельным заболеванием, но показывает перегрузку левого желудочка. Такое состояние обычно развивается при длительном повышенном артериальном давлении и связано со значительным сопротивлением сосудов току крови. Вследствие увеличения давления выше нормы левый желудочек сокращается с большей силой, масса мышц желудочка увеличивается, что приводит к его гипертрофии. Смещение ЭОС в левую сторону происходит также по причине [инфаркта миокарда](#), воспаления сердца и [врожденных пороков развития сердца](#).

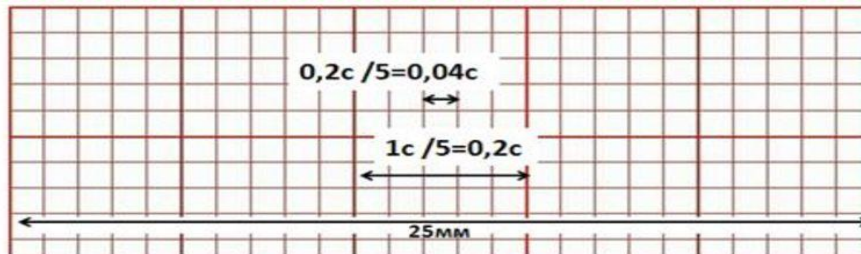


Смещение ЭОС вправо может являться признаком гипертрофии правого желудочка (ГПЖ). Кровь из правого желудочка поступает в лёгкие, где обогащается кислородом. Такие хронические заболевания органов дыхания как бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь лёгких при длительном течении вызывают чрезмерное увеличение правого желудочка. ГПЖ возникает по причине сужения легочной артерии и недоразвитости клапана между правым предсердием и желудочком. Так же, как и в случае с левым желудочком, ГПЖ вызывается ишемией, сердечной недостаточностью, кардиомиопатиями и пороками развития.

ЭКГ под силу каждому!

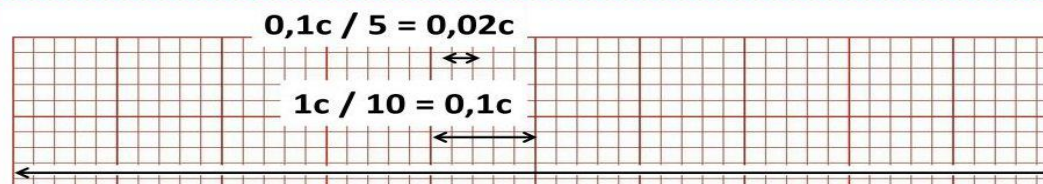
При скорости ЭКГ 25 мм/сек:

- 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



Стандартные отведения

I – отведение

II – отведение

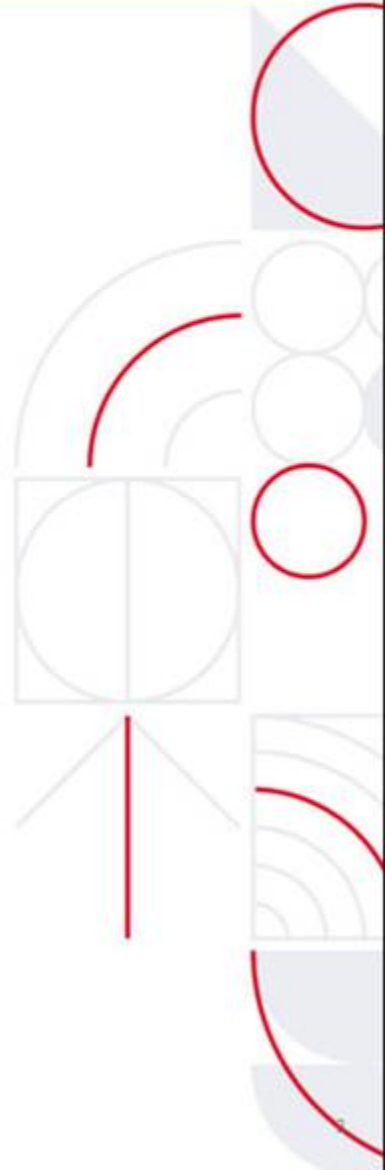
III – отведение



Алгоритм анализа ЭКГ



- 1. Оценка правильности регистрации ЭКГ**
- 2. Анализ сердечного ритма и проводимости:**
 1. Оценка регулярности сердечных сокращений
 2. Подсчет частоты сердечных сокращений
 3. Определение источника возбуждения,
- 3. Оценка проводимости**
- 4. Определение электрической оси сердца.**
- 5. Анализ предсердного зубца Р и интервала Р - Q.**
- 6. Анализ желудочкового комплекса QRST:**
 1. анализ комплекса QRS,
 2. анализ сегмента RS - T,
 3. анализ зубца Т,
 4. анализ интервала Q - Т.
- 7. Электрокардиографическое заключение.**





1. Проверка правильности регистрации ЭКГ

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

в отведении aVR зубцы P и T должны быть отрицательны



Наводки



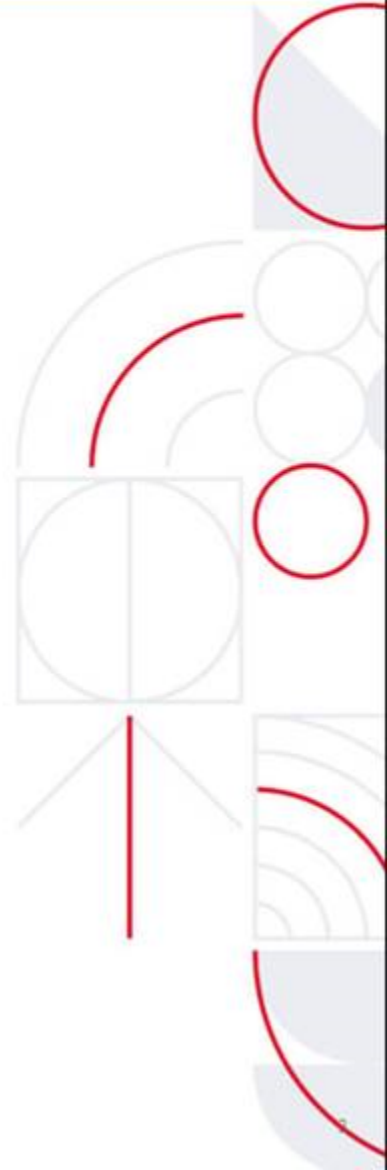
Помехи на ЭКГ в лексиконе медработников называются наводкой:

- 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 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.





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



- $\text{ЧСС} = 60\text{с} / \text{R-R (мм)} \times 0,02\text{с}$
- **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.

Параметры записи ЭКГ:

1. Скорость записи
2. Вольтаж
3. Отведения

Скорость записи ЭКГ:

25 мм/с



4

50 мм/с

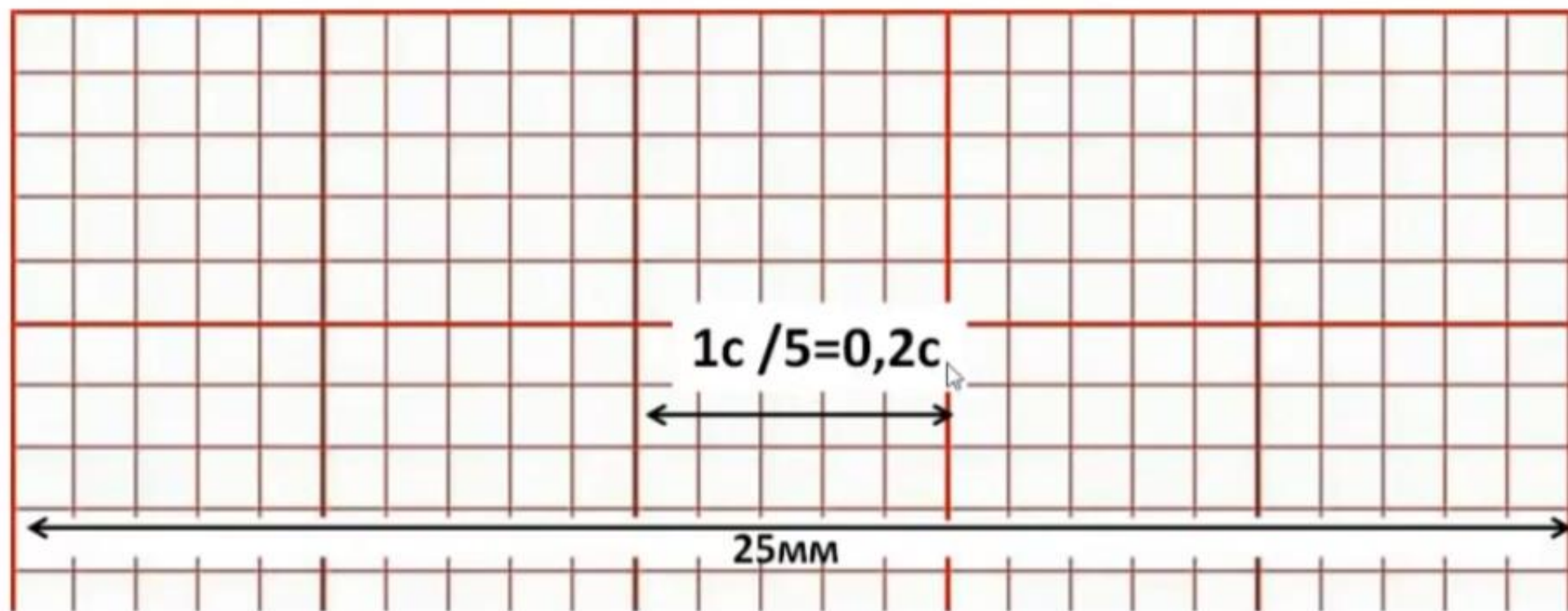


- **Подсчет ЧСС.** Для подсчета ЧСС необходимо знать скорость движения диаграммной ленты в электрокардиографе. Так, при скорости 25 мм/сек, один линейный мм на ЭКГ соответствует 0,04 сек, а при 50 мм/сек, соответственно – 0,02 сек. $ЧСС = 60 / RR(сек)$. Например, расстояние R-R=20мм, при скорости движения диаграммной ленты 25мм/сек. Чтобы определить R-R в секундах, необходимо $0,04 \times 20 = 0.80$ сек., т.о. $ЧСС = 60 / 0,80 = 75$. Для быстрого подсчета ЧСС можно использовать ЭКГ-линейку или таблицы.



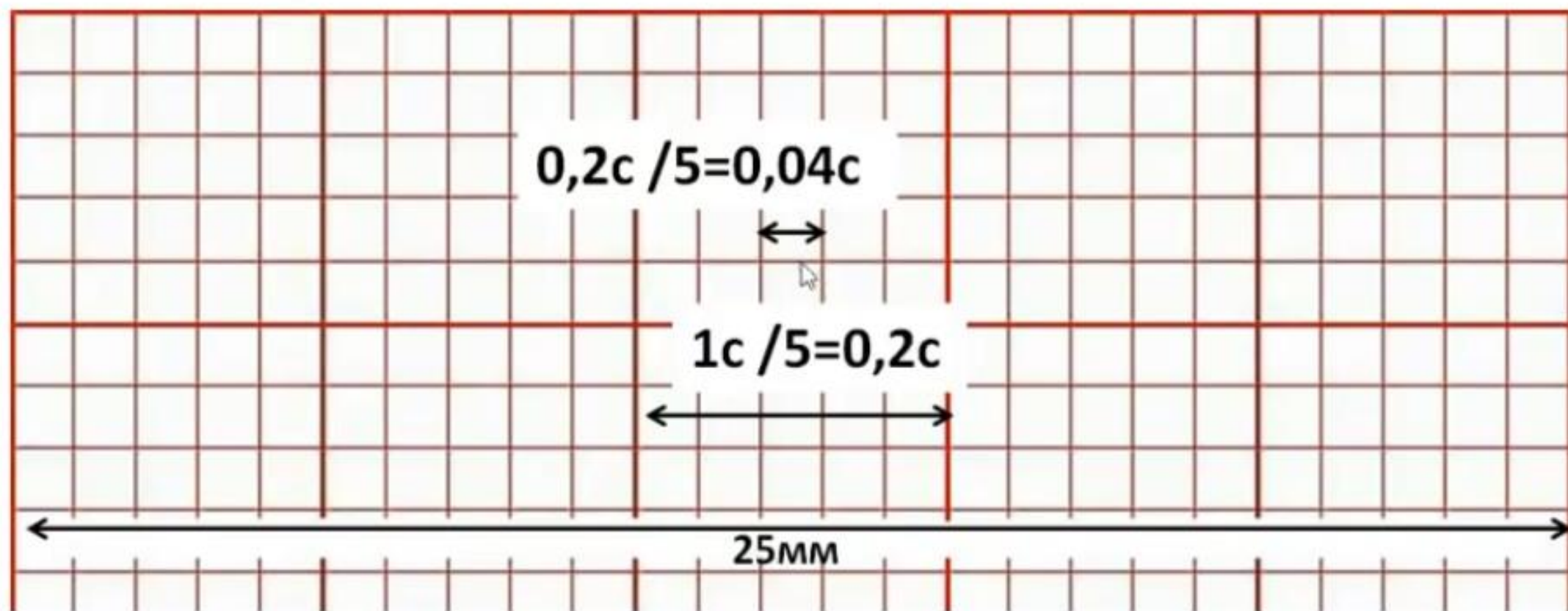


Скорость записи ЭКГ: 25 мм/с



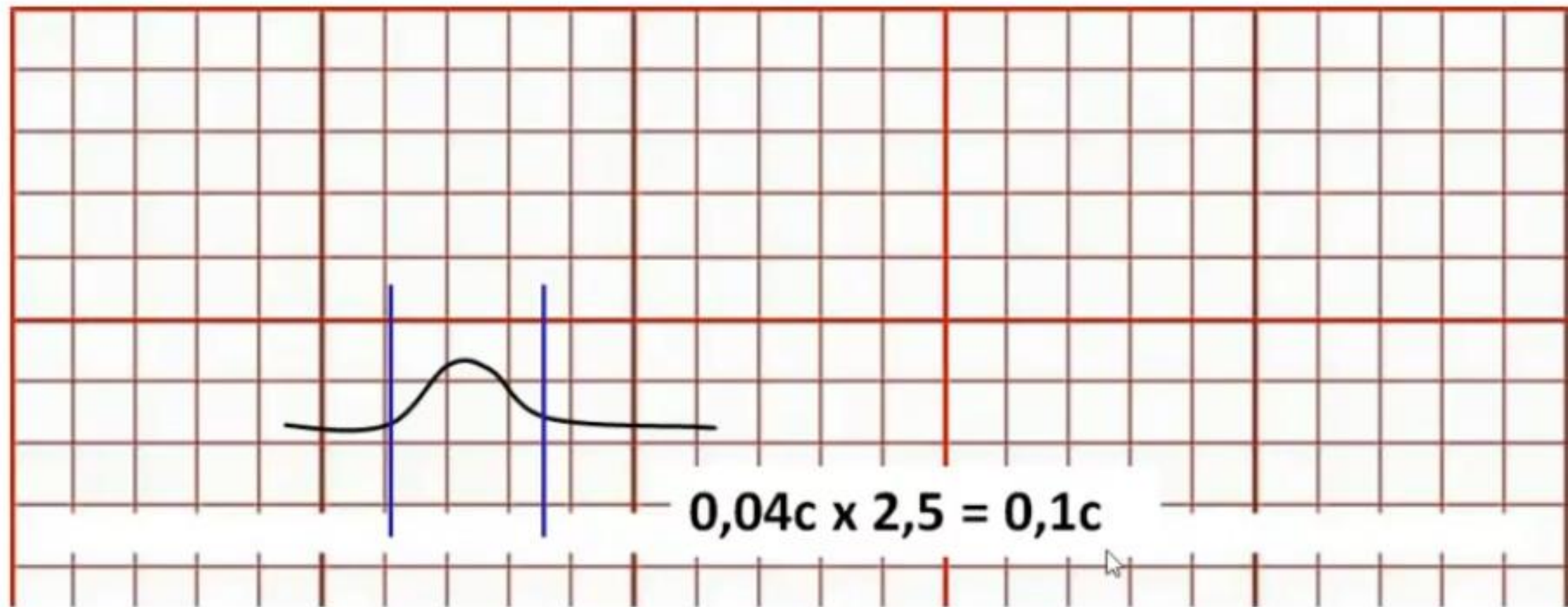
За 1 секунду записывается 25 мм

Скорость записи ЭКГ: 25 мм/с

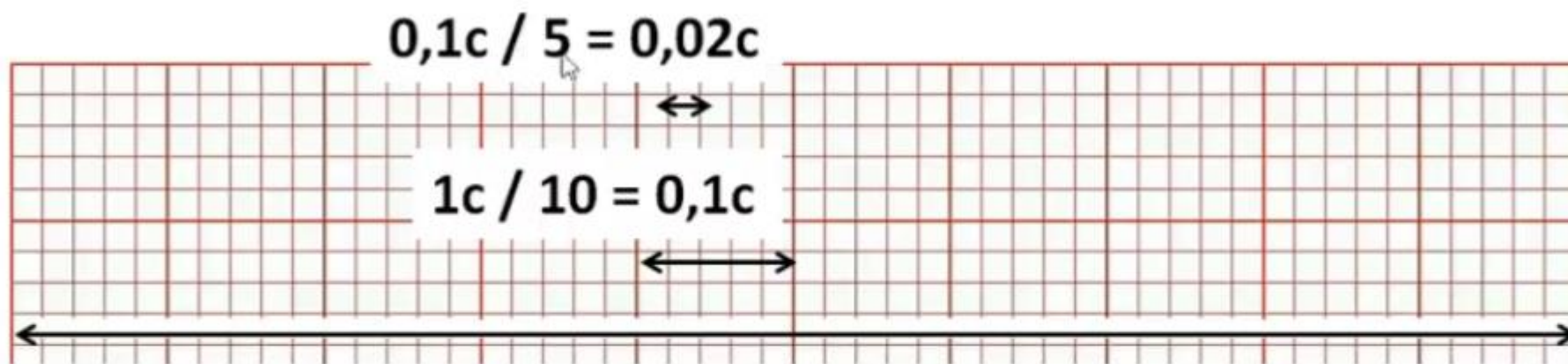


За 1 секунду записывается 25 мм

Скорость записи ЭКГ: 25 мм/с



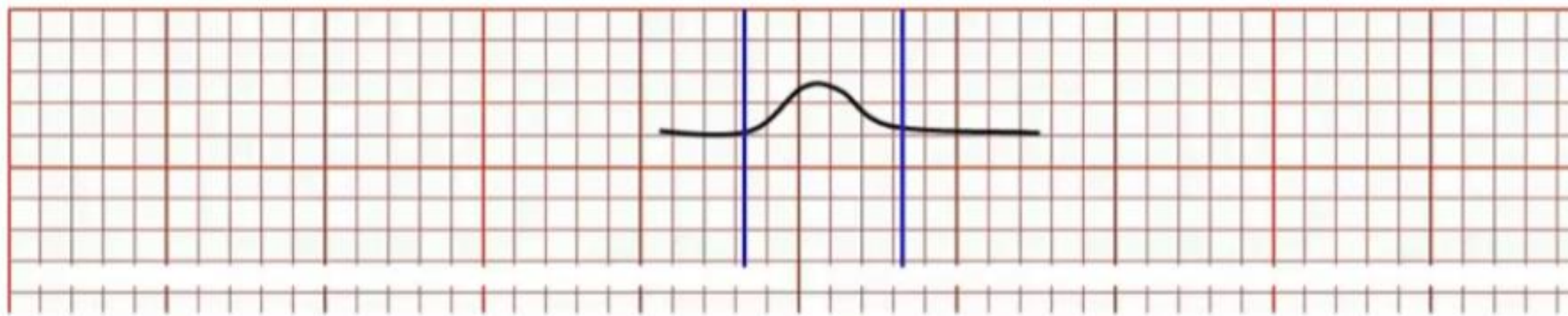
Скорость записи ЭКГ: 50 мм/с



За 1 секунду записывается 50 мм

10 больших клеток

Скорость записи ЭКГ: 50 мм/с



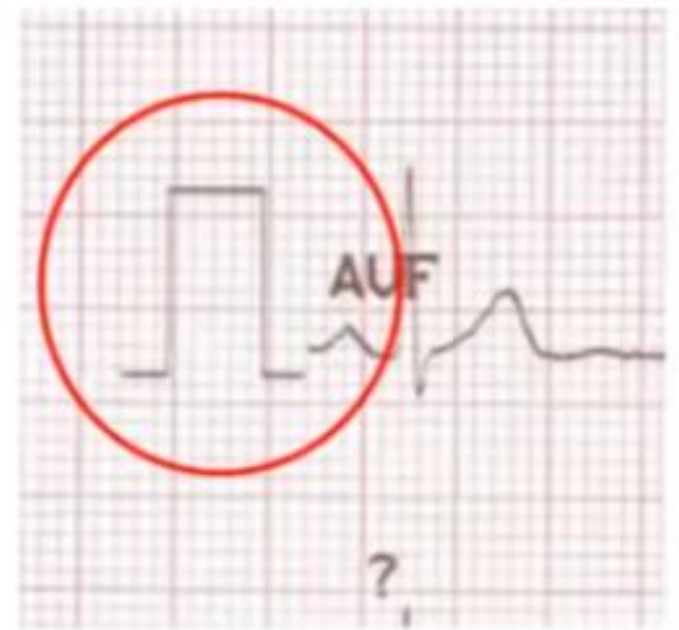
$$0,02\text{с} \times 5 = 0,1\text{с}$$



Критерии нормального синусового ритма:

1. Зубец P синусового происхождения перед каждым комплексом QRS. P в I, II, aVF, V5-V6 – положительный; P в AVR – отрицательный. Постоянная форма зубца P во всех отведениях.
2. Постоянное расстояние R-R (P-P) при незначительном колебании этой величины (наибольшее и наименьшее расстояние R-R должны отличаться не больше чем на 10%).
3. ЧСС = 60 – 80 в минуту.

Вольтаж ЭКГ:



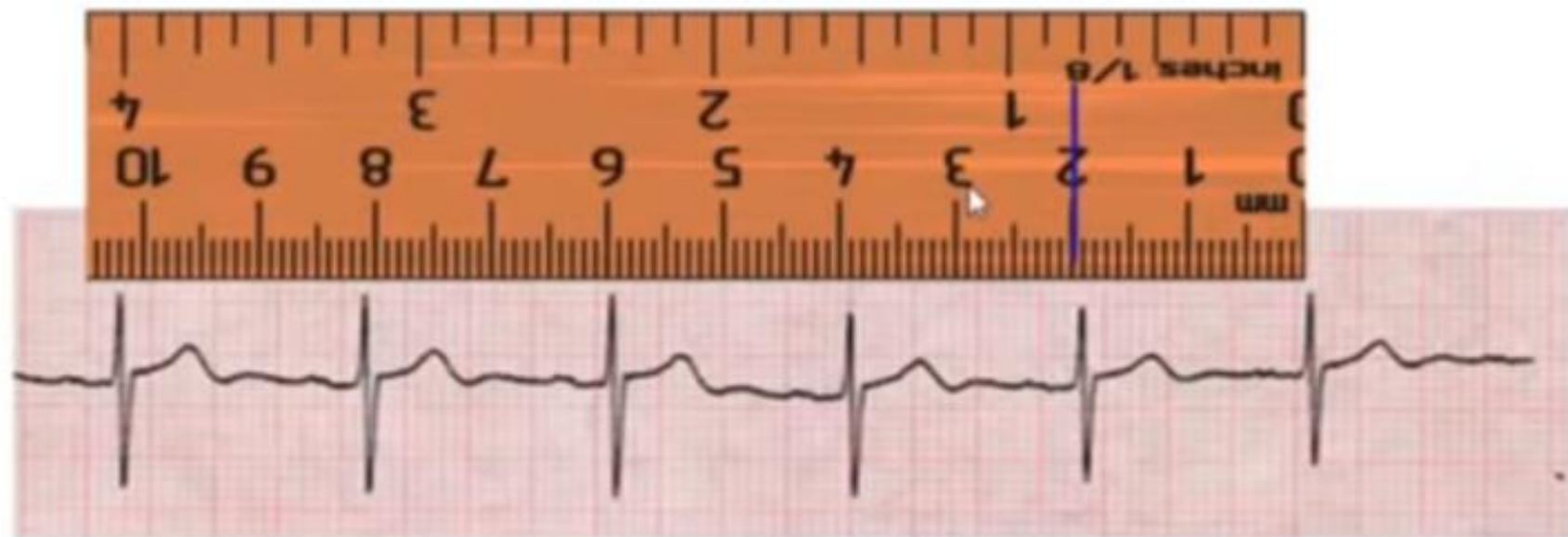
Последовательность анализа ЭКГ:

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

Регулярность ритма

Правильный ритм:

Все R-R одинаковые
(допускается $R-R \pm 10\%$)



Определение ЧСС

$$\text{ЧСС} = 60\text{с} / R - R(\text{мм}) * t$$

где t для $25\text{мм/с} = 0,04\text{с}$
 $50\text{ мм/с} = 0,02\text{с}$

Определение ЧСС

$R-R = 32 \text{ мм}$

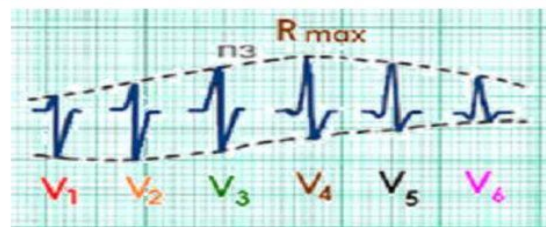
50 мм/с

$R-R \cdot t = 32 \cdot 0,02 = 0,64$



ЭКГ под силу каждому!

Изменение комплекса QRS в грудных отведениях

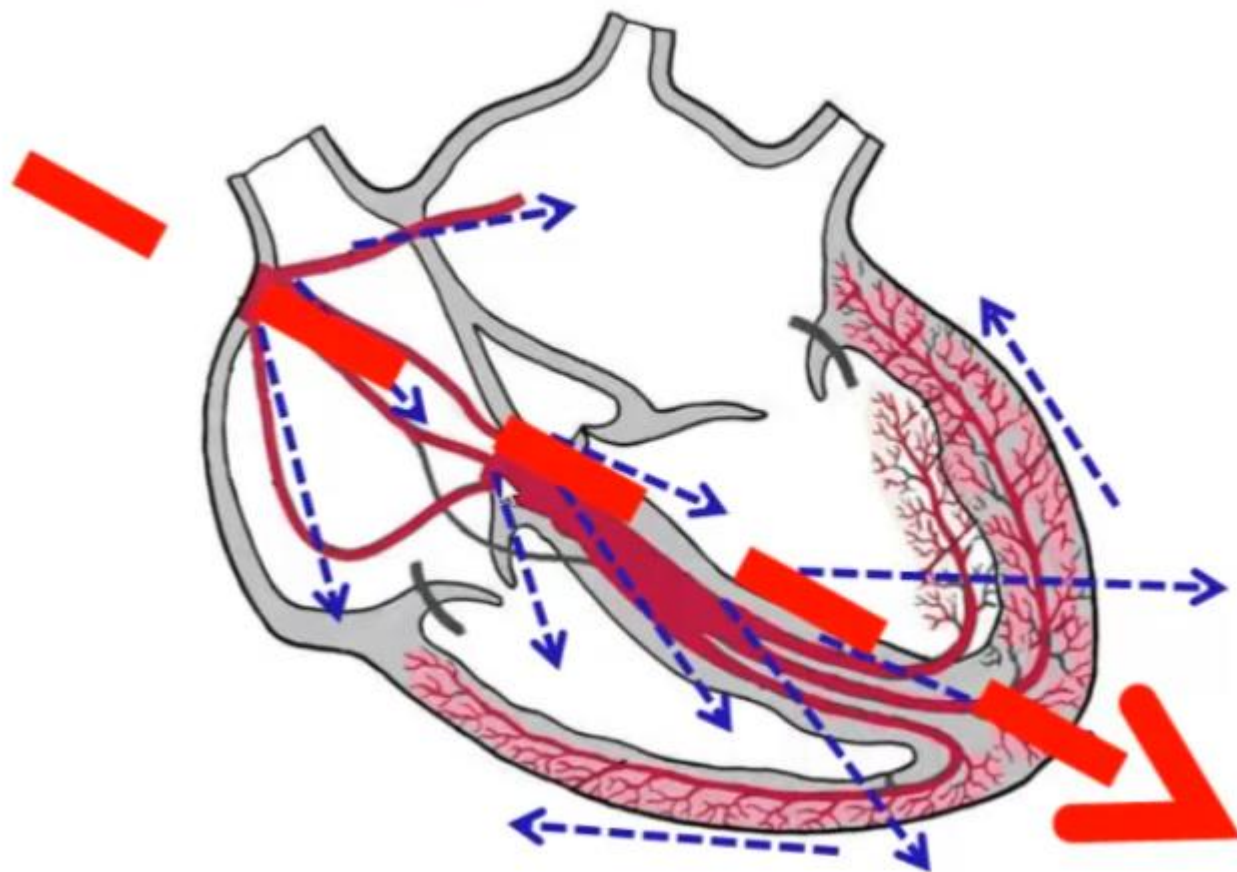


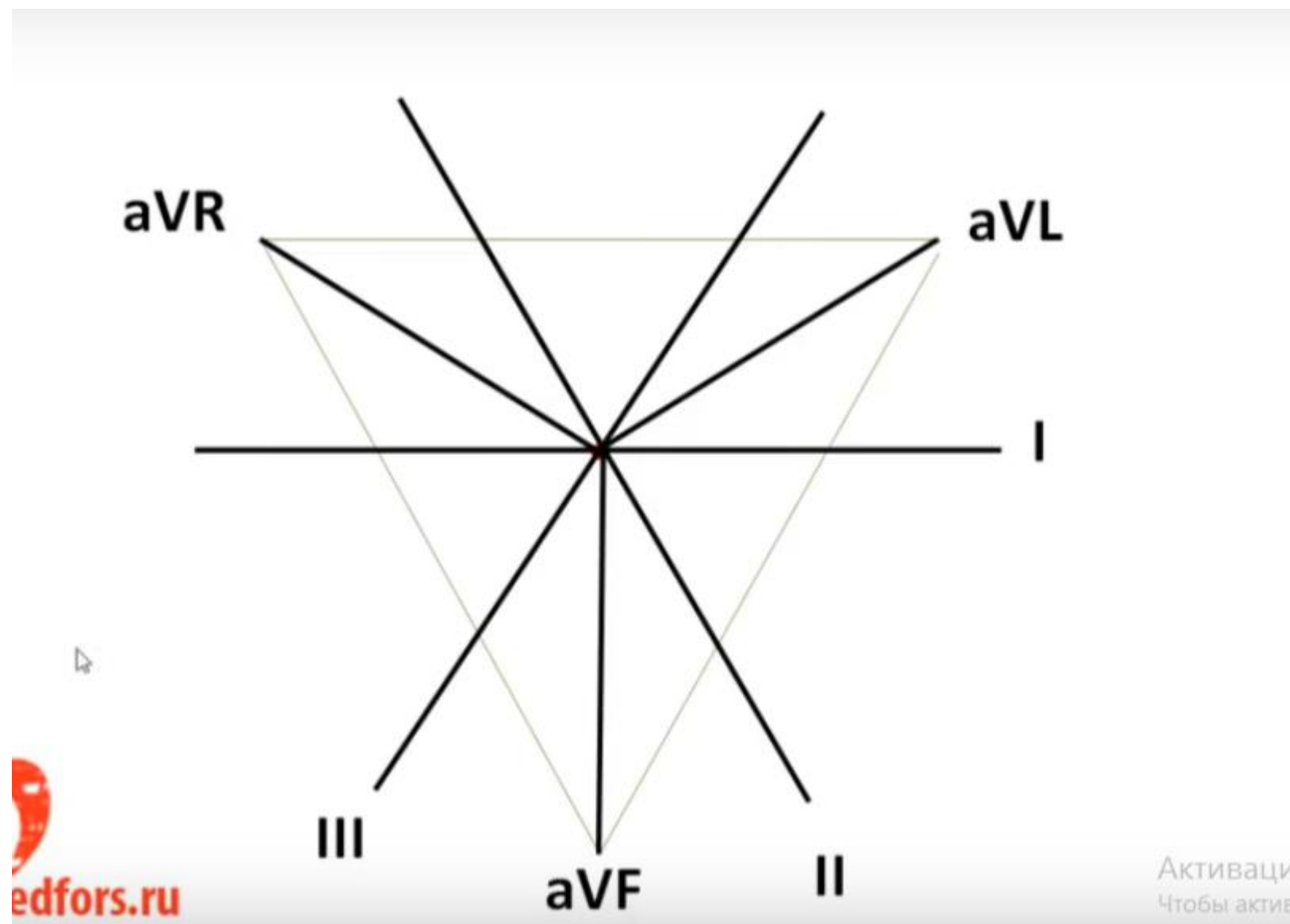
Синусовые аритмии

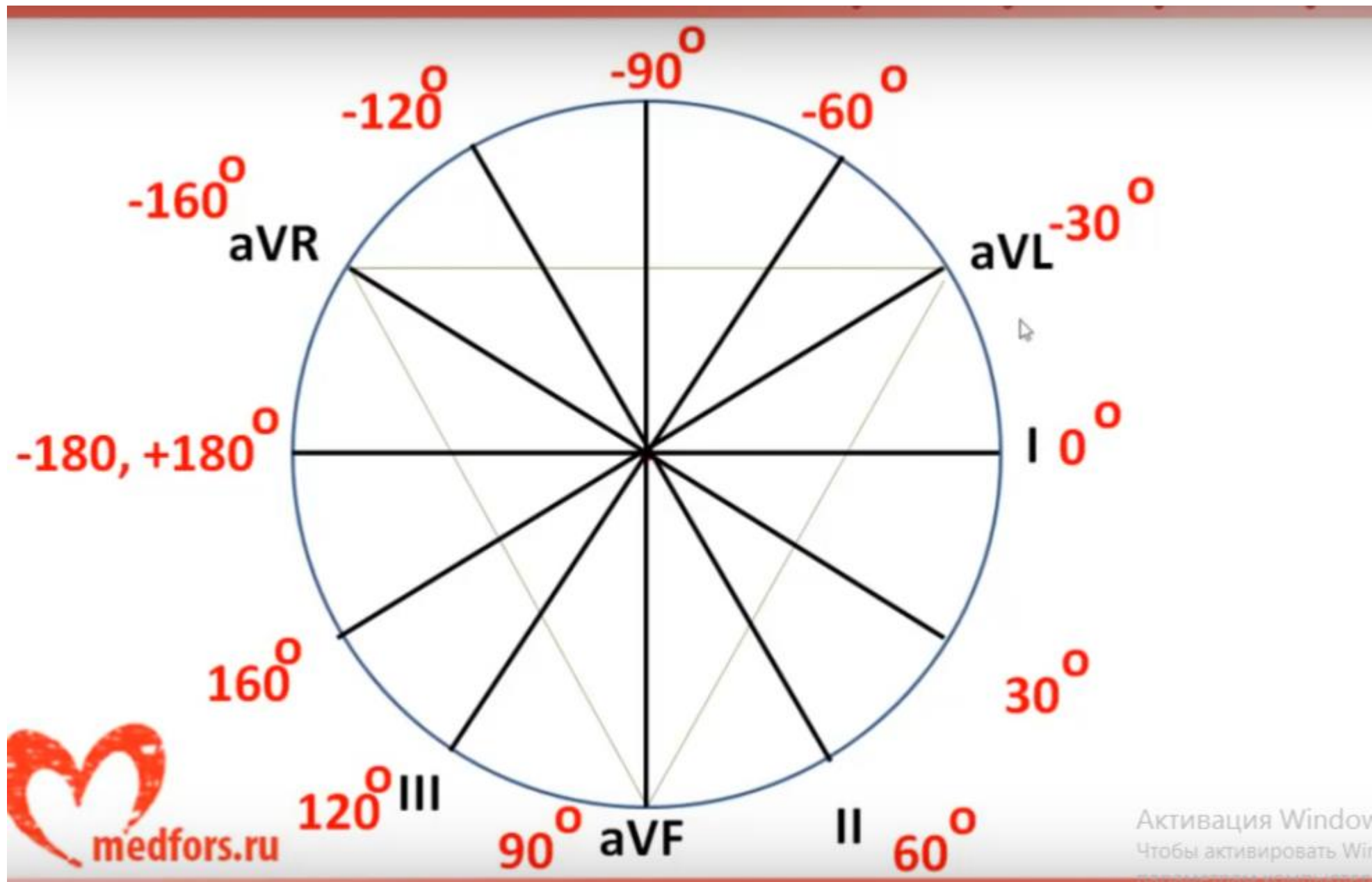




ЭОС влево

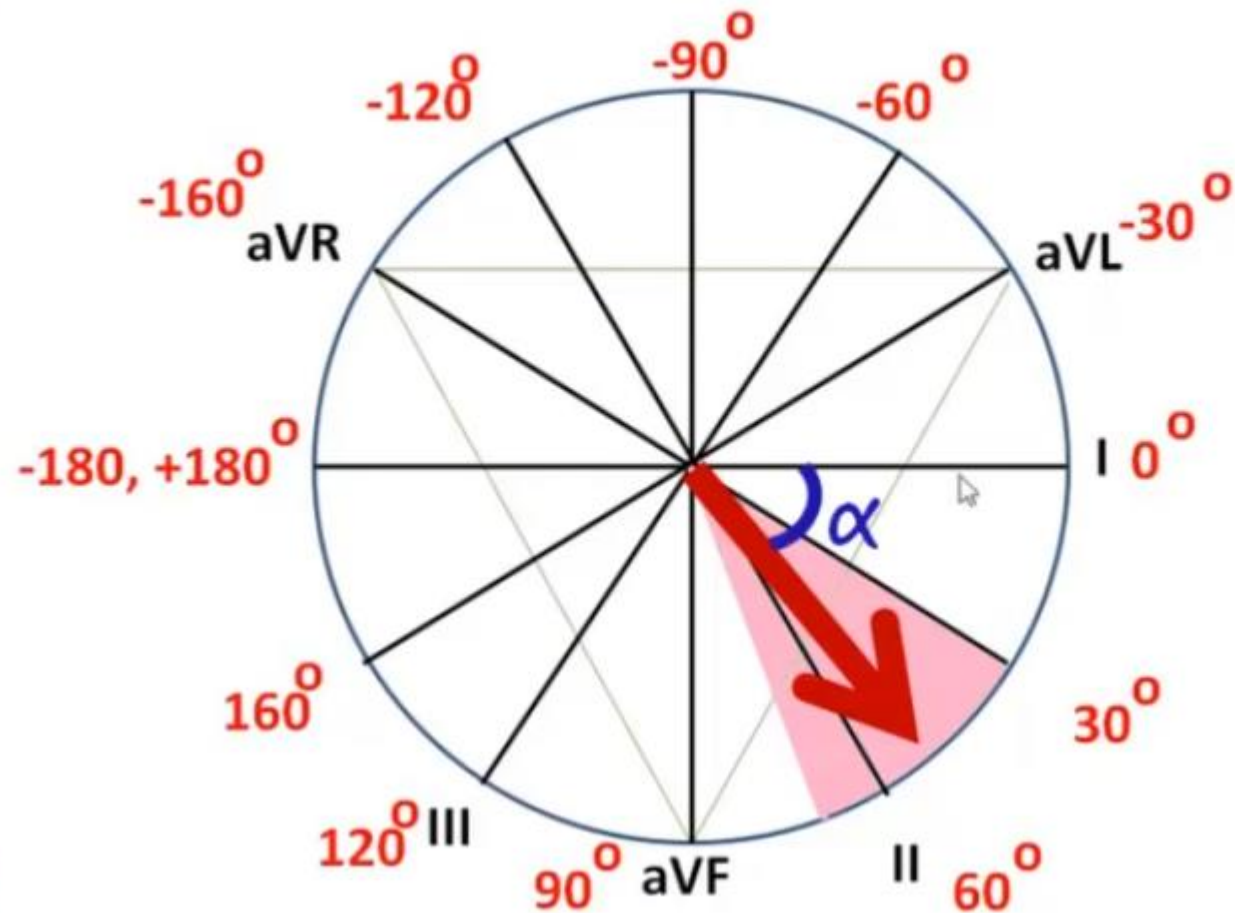






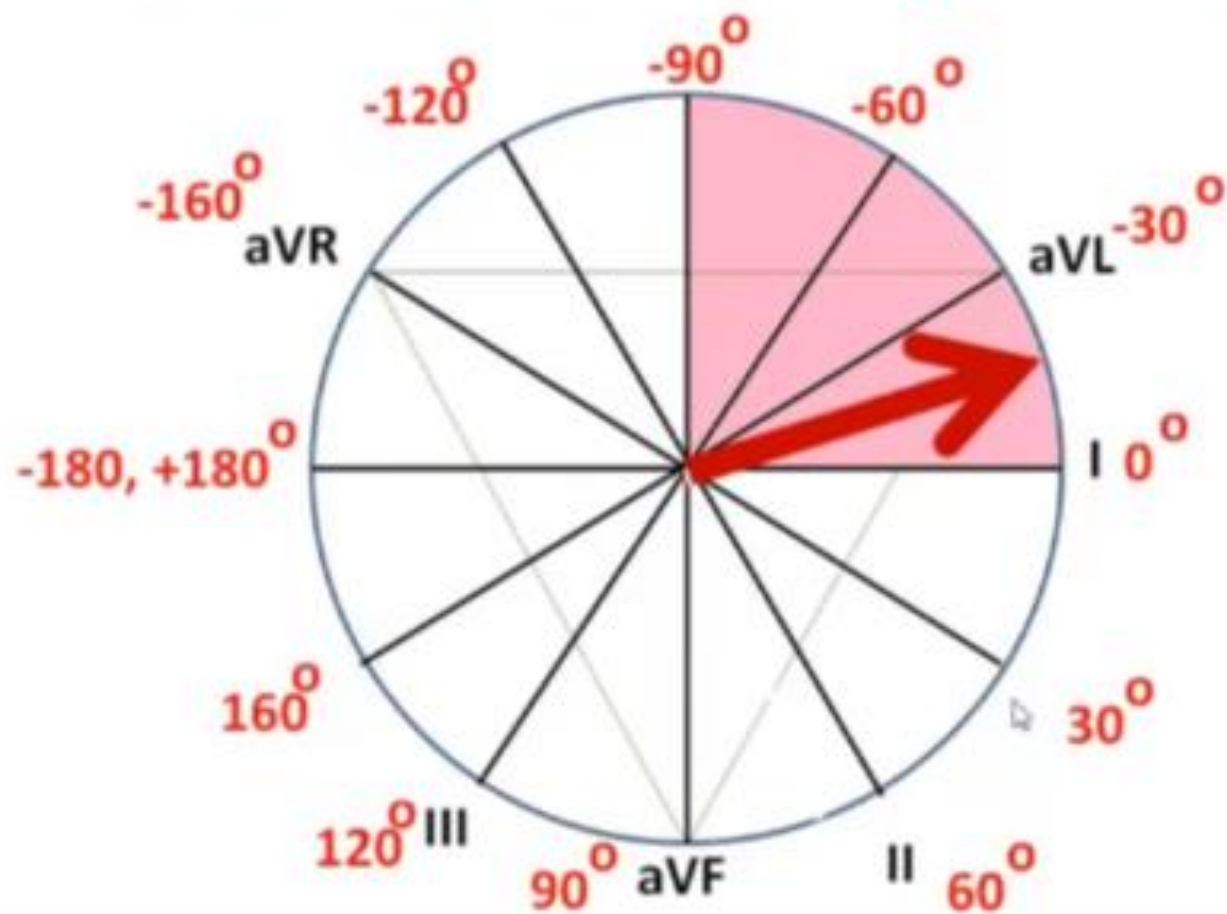


Нормальная ЭОС (α от $+30$ до $+69$)



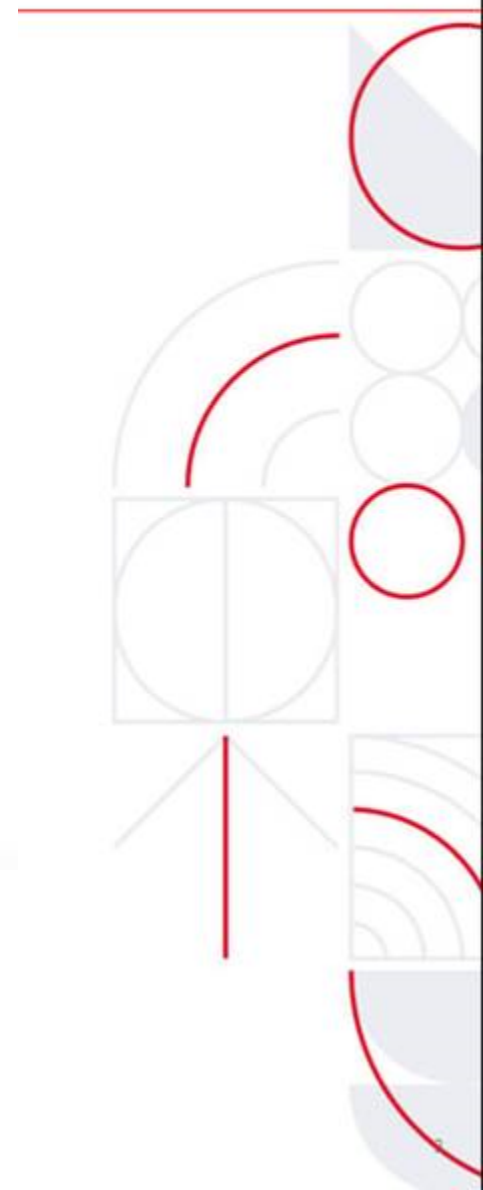
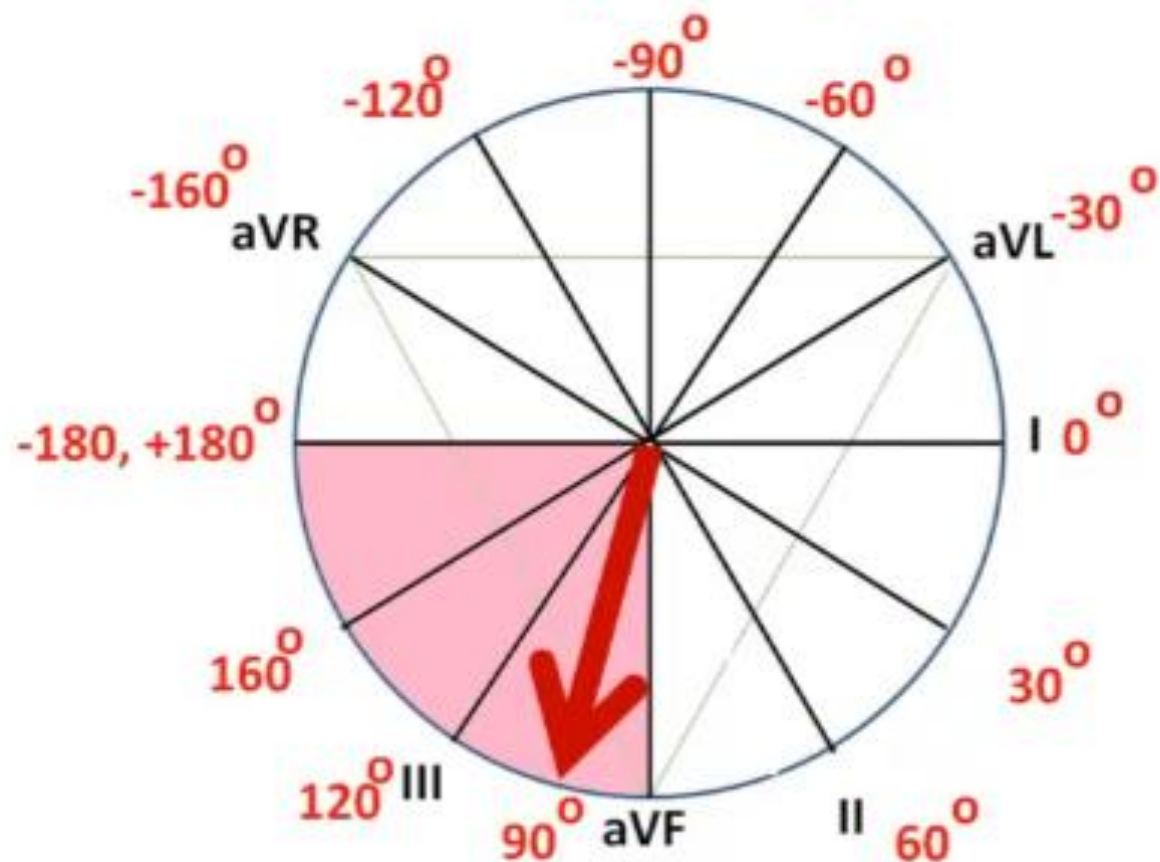


Отклонение ЭОС влево (α от 0 до -90°)

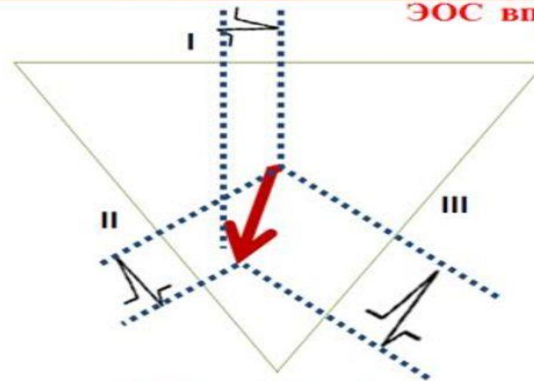




Отклонение ЭОС вправо (α от $+91$ до $+180$)



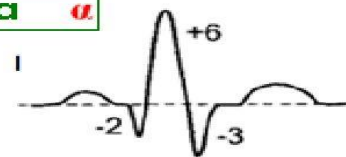
ЭОС вправо



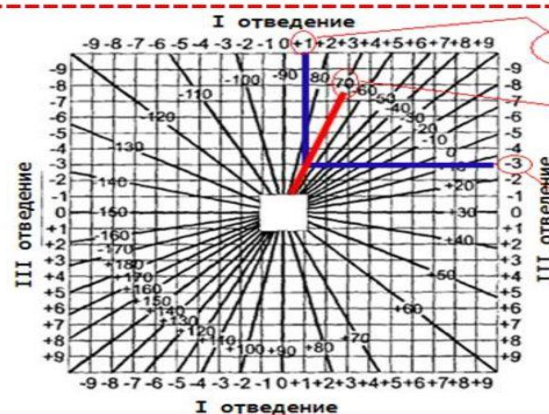
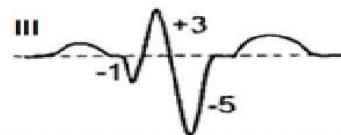
$R_{III} > R_{II} > R_I$

определение угла α

$$\begin{aligned}\Sigma I &= Q+R+S \\ \Sigma I &= (-2)+6+(-3) \\ \Sigma I &= +1\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\Sigma III &= Q+R+S \\ \Sigma III &= (-1)+3+(-5) \\ \Sigma III &= -3\end{aligned}$$

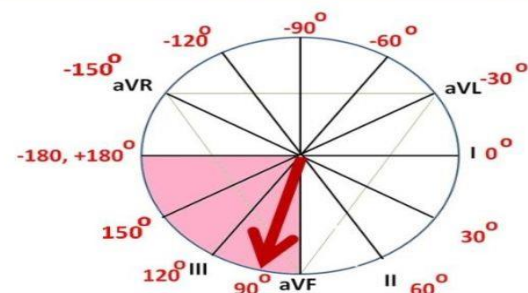


$\Sigma I = +1$

$\alpha = -70$

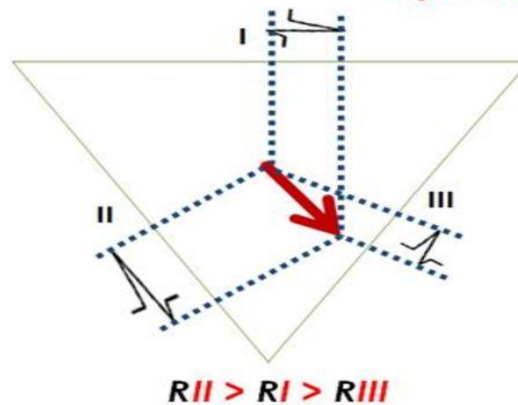
$\Sigma III = -3$

ЭКГ под силу каждому!



α от $+91^\circ$ до $+180^\circ$ –
отклонение ЭОС вправо

нормальная ЭОС

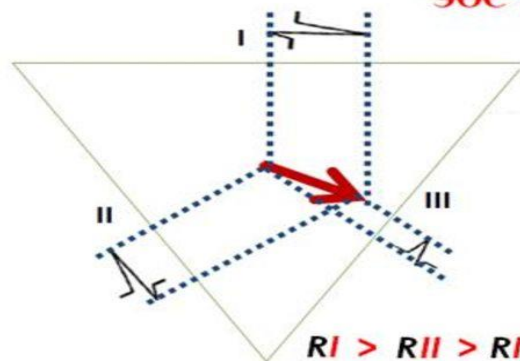
 $R_{II} > R_I > R_{III}$ 

R I

R II

R III

ЭОС влево

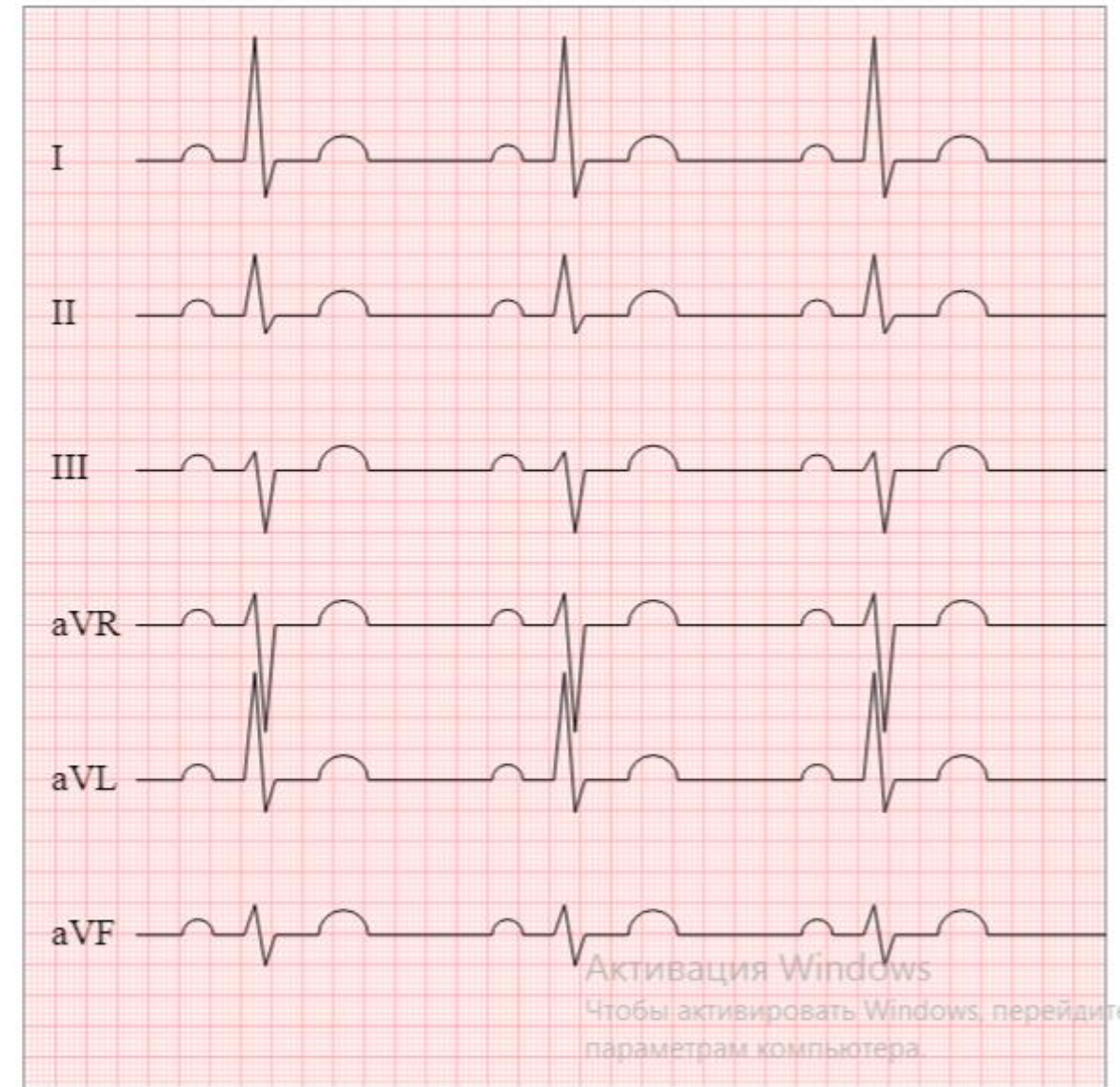
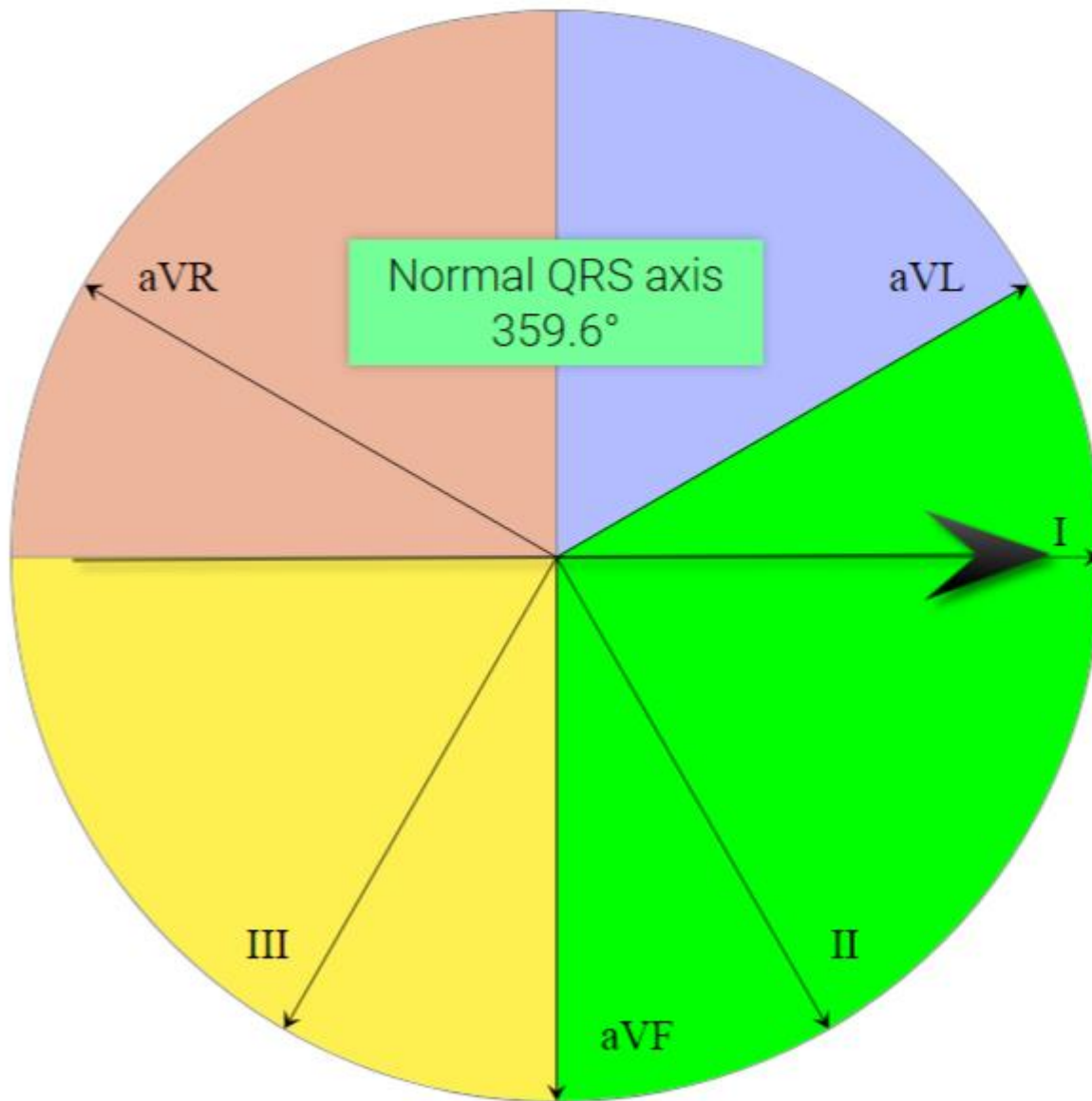
 $R_I > R_{II} > R_{III}$ 

R I

R II

R III

Тренажёр для определения электрической оси



Тренажёр для определения электрической оси сердца

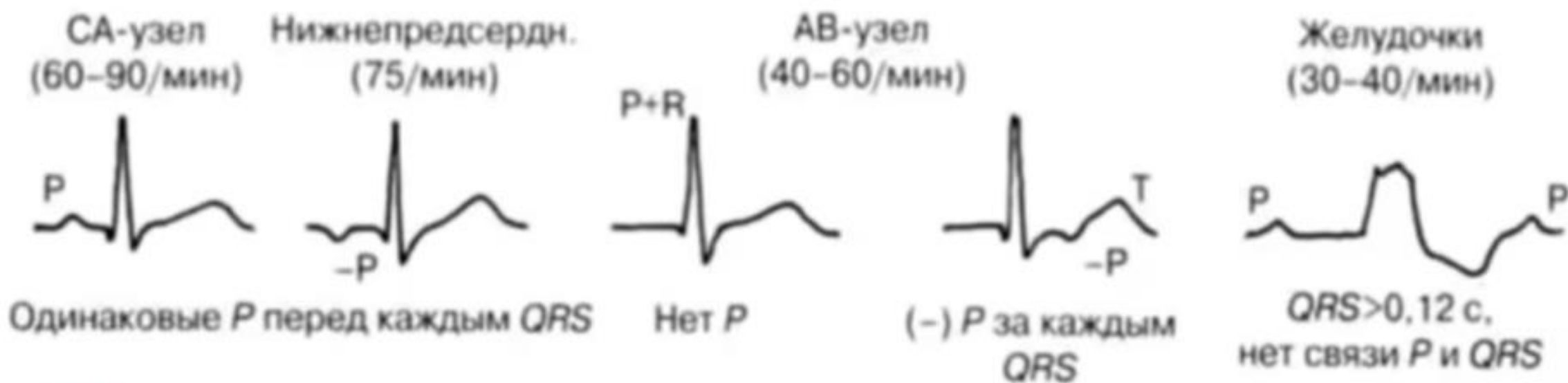


Водитель ритма

Критерии синусового ритма:

-зубец P синусового происхождения

- обязательно + во II, - в aVR
- как правило + в I, и в aVF
- В V1 и в V2 или + или $\pm$, обычно + и в других V3-6





Определение источника возбуждения

Критерии синусового ритма:

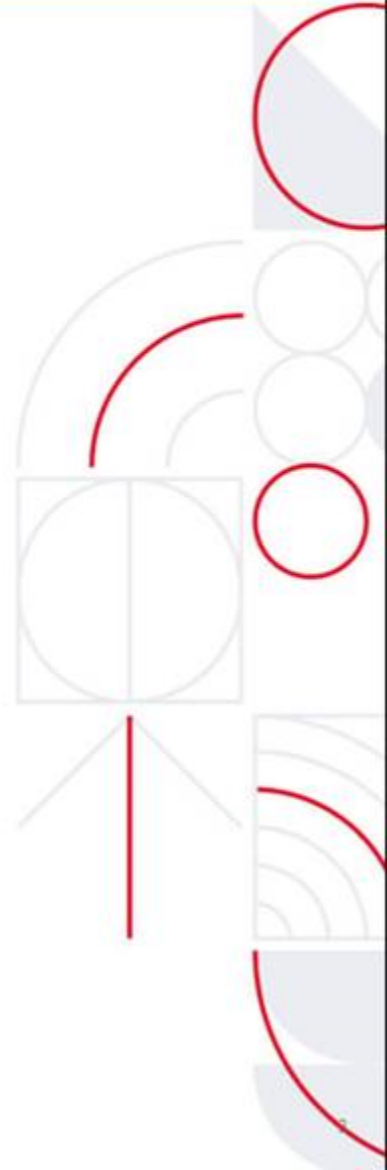
- Зубец Р синусового происхождения: обязательно положительный во II и отрицательный в aVR
- Зубец Р перед каждым QRS
- Постоянная форма зубца Р
- ЧСС 60-100 в мин.

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 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.

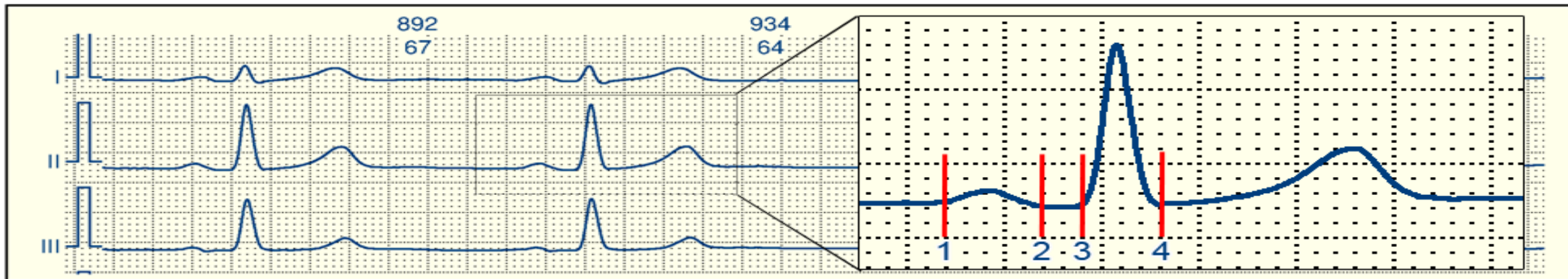




Оценка проводимости

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. $7 \times 0,02 \text{ с} = 0,14 \text{ с. (140 мс)}$

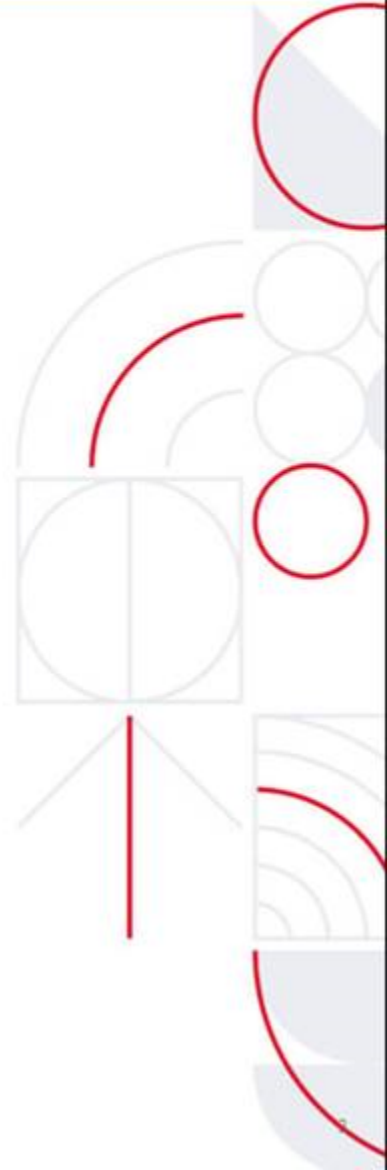
(3-4) Внутрижелудочковая проводимость (QRS) =
4 кл. т.е. $4 \times 0,02 = 0,08 \text{ с. (80 мс)}$

	Длительность в с	Длительность в мм (50 мм/с)	Амплитуда
Интервал PR(Q)	0,12 – 0,2	6 - 10	
Зубец 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	До $\frac{1}{4} R$
Сегмент ST			От -0,5 мм до +1мм в I,II,III От -0,5мм до +2мм (V1-V6)
Зубец Т			До 5-6мм в I,II,III До 15-17мм (V1-V6)
Интервал QT	0,36-0,47 (Варьирует с зависимости от ЧСС)		

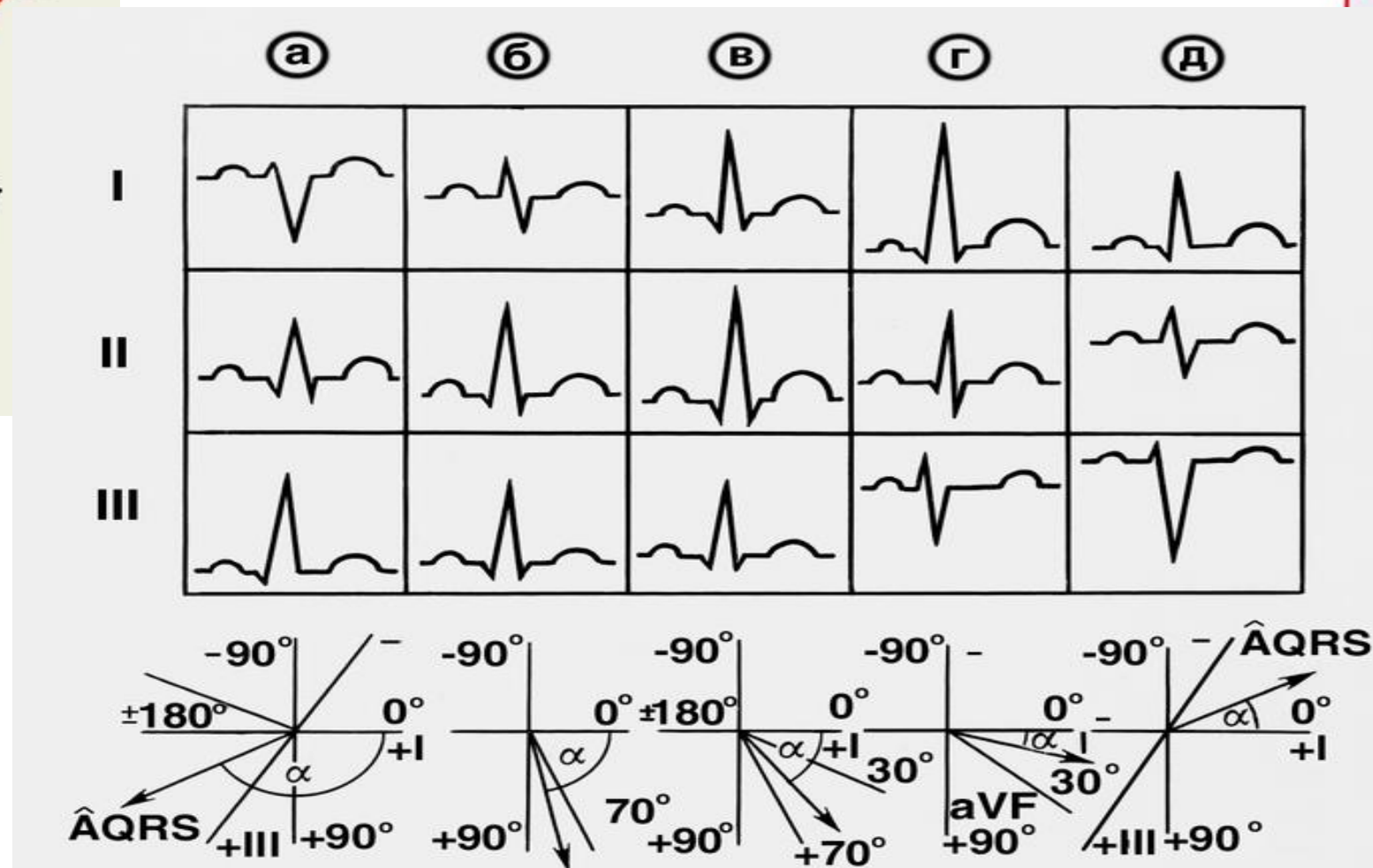
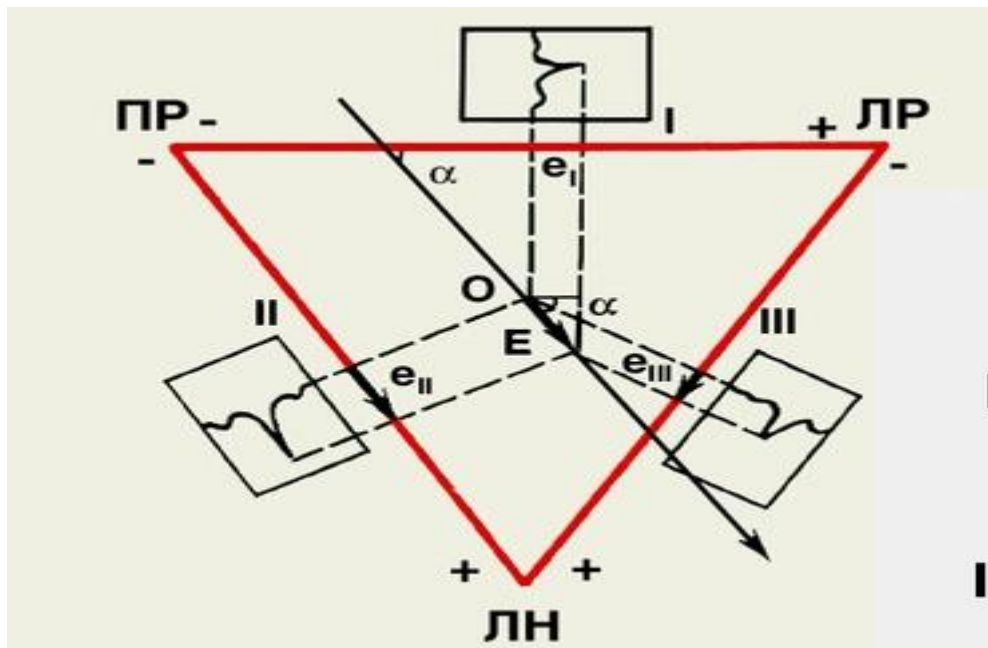
Алгоритм анализа ЭКГ



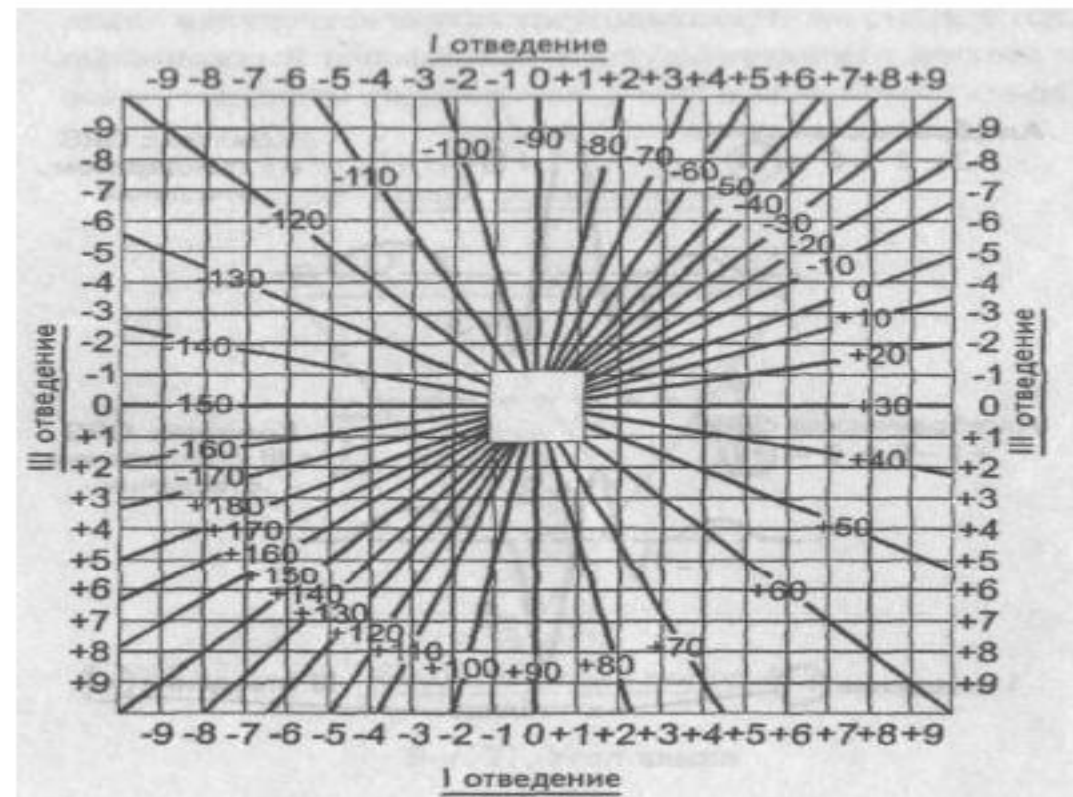
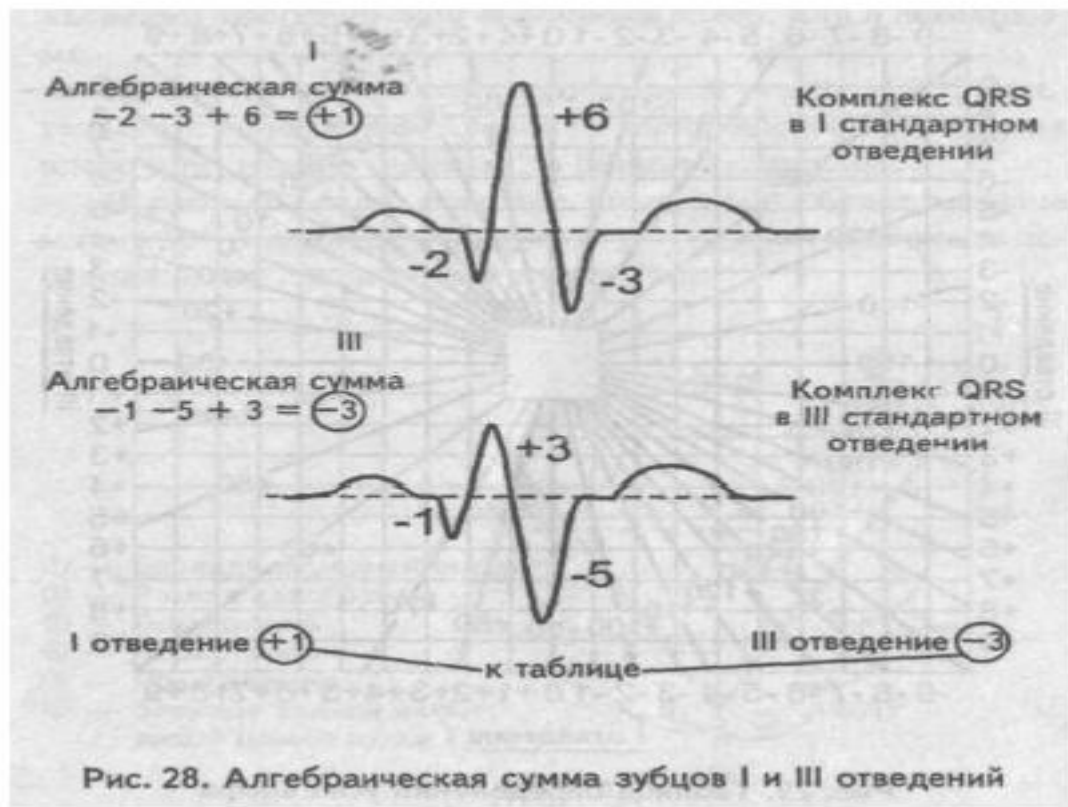
- Оценка правильности регистрации ЭКГ
- Анализ сердечного ритма и проводимости:
 - Оценка регулярности сердечных сокращений
 - Подсчет частоты сердечных сокращений
 - Определение источника возбуждения,
- Оценка проводимости
- **Определение электрической оси сердца.**
- Анализ предсердного зубца Р и интервала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



Определение ЭОС



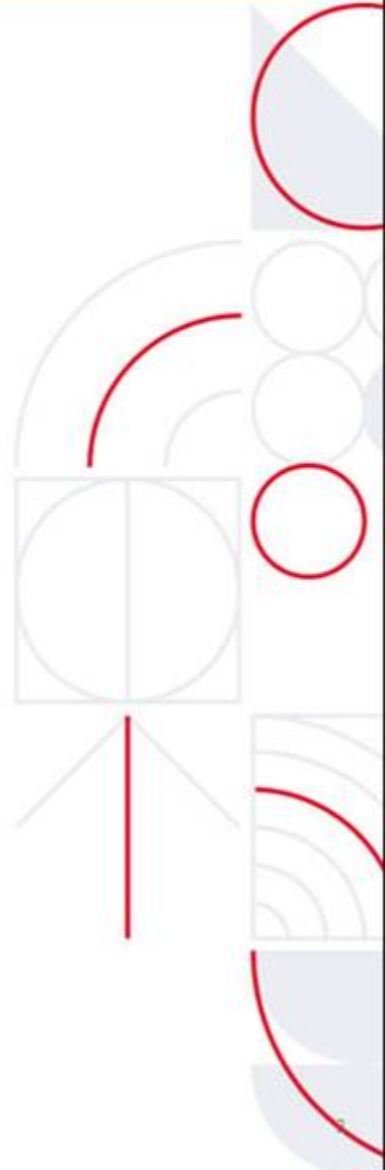
Определение ЭОС с помощью таблицы Дьеда





Домашнее задание

- Изучить литературу по данной теме
- Повторить конспект лекции





Список литературы

Основная литература:

- 1. Пропедевтика внутренних болезней. Гребенев А. Л., 6-е изд. М., 2015.
- 2. Пропедевтика внутренних болезней. Мухин Н.А., Моисеев В.С., изд. дом ГЕОТАР-МЕД. М., 2017.
- 3. Пропедевтика внутренних болезней. Учебное пособие. Под ред. Шамова И. А., М., 2017.

Дополнительная литература:

1. Пропедевтика внутренних болезней вопросы, ситуационные задачи, ответы. Учебное пособие. Ростов-на-Дону. «Феникс». 2023.
2. Пропедевтика внутренних болезней. Практикум. Ивашкин В. С., Султанов В. В., изд. «Литтерра», М., 2022.
3. Пропедевтика заболеваний внутренних болезней. Ивашкин В.Т., Драпкина О.М., ООО «Изд. дом» «М-вести». М. 2021.



Спасибо за внимание!

