

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ

- метод графического изображения изменения электрических потенциалов сердца, снятых с поверхности тела с помощью двух электродов, один из которых присоединен к (+) полюсу электрокардиографа, другой к (-).

Для записи ЭКГ используют 12 основных отведений : - стандартные отведения : I, II, III

**- усиленные однополюсные от конечностей ;
aVR, aVL, aVF**

- грудные, или прекардиальные: V1 - V6.

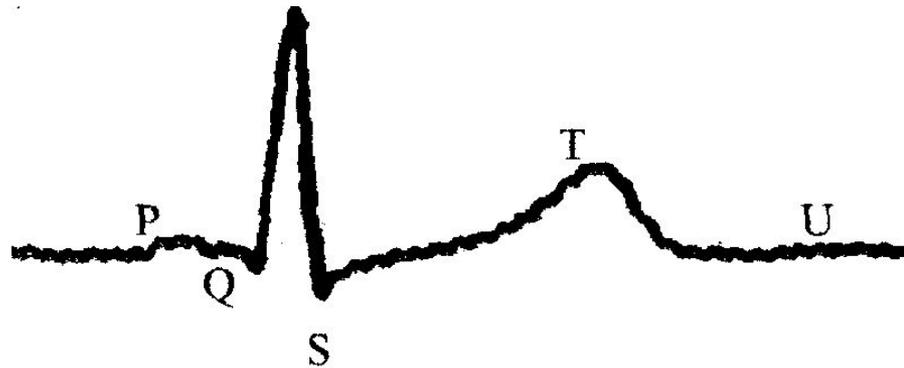


Рис. 1.

I. Характеристика нормальной ЭКГ.

В нормальной ЭКГ выделяют зубцы P,Q,R,S,T,U, которые могут быть (+) или (-); интервалы PQ , QRS , QRST , TP , RR; сегменты PQ, ST .

Зубец P - отражает процесс деполяризации предсердий. Длительность P не $> 0,10$ ", амплитуда - не $> 2,5$ мм, форма, Зубец P всегда (+) во II отв. и (-) в aVR.

Интервал PQ - отражает распространение возбуждения по предсердиям и а-в узлу до желудочков.

Измеряется от начала зубца P до начала зубца Q;
Длительность PQ = $0,12-0,20$ ".

Сегмент PQ - интервал от конца P до начала Q;

Комплекс QRS - отражает процесс деполяризации желудочков. Его продолжительность $0,06 - 0,10$ ".

Зубец Q - первый отрицательный зубец комплекса QRS, находящийся перед R, соответствует возбуждению межжелудочковой перегородки.

Требования к зубцу-Q

- * глубина не $> 1/4 R$
- * продолжительность - до 0,03 "
- * форма - заостренная, без зазубрин
- * обязательное отсутствие Q в V 1-3;
- * в aVR «Q» может быть глубоким и широким (QS)

При несоблюдении этих условий зубец Q называется патологическим.

Зубец R - отражает почти полное возбуждение желудочков. В aVR может отсутствовать. В 1-3 отведениях «R» определяет ЭОС. В грудных отведениях R нарастает от V1 к V4, где достигает максимума, и уменьшается к V6. Амплитуда зубца R=5-15 мм, форма – остроконечная, без зазубрин.

Зубец S - отражает возбуждение базальных отделов сердца, т.е. окончание возбуждения желудочков. Это (-) зубец после зубца R. В 1-3 отв. несет информацию о ЭОС. В грудных отв. зубец S уменьшается от V1 к V6, в V5-6 может отсутствовать узкий, остроконечный.

Равенство зубцов R и S в грудных отв. называется переходной зоной, которая располагается в V3.

QRS может быть представлен одним отрицательным комплексом QS - в отведении aVR.

Сегмент ST - соответствует полному охвату возбуждением желудочков,

Зубец T - отражает процесс быстрой реполяризации. По направлению T совпадает с R, т.е.(+), кроме отведения aVR. В aVL может быть (-) - при вертикальном положении эл. оси, в III - при горизонтальном.

Форма T - туповершинная, асимметричная.

Интервал QRST - называется электрической систолой желудочков;

продолжительность до 0,40" (меняется от ЧСС).

Интервал TP - соответствует диастоле. Продолжительность его не измеряется, зависит от ЧСС.

Интервал R-R - характеризует длительность одного сердечного цикла. Зависит от ЧСС. При нормальной ЧСС (примерно 70 в мин) составляет 0,80".

Порядок анализа ЭКГ :

- 1. Что является водителем ритма;
правильность ритма.**
- 2. Определение ЧСС.**
- 3. Характеристика вольтажа зубцов.**
- 4. Определение электрической оси.**
- 5. Характеристика зубцов и
интервалов ЭКГ.**
- 6. Клиническая оценка ЭКГ.**

Правильность ритма

- регулярность - определяется равными R-R. Допускается разница между R-R в пределах 0,10 %. При превышении ее говорят о неправильном (нерегулярном) ритме. Он может быть при синусовой аритмии, мерцательной аритмии, экстрасистолии и т.д.

Определение водителя ритма.

В норме водителем ритма является синоатриальный узел. ЭКГ - признаки синусового ритма:

- наличие зубца P**
- расположение зубца P перед комплексом QRS**
- по направлению P(+) во II и (-) в aVR**
- одинаковая форма зубцов P в одном отведении**

При патологии водитель ритма может располагаться по ходу проводящей системы сердца, т.е. возникают несинусовые, или эктопические, ритмы:

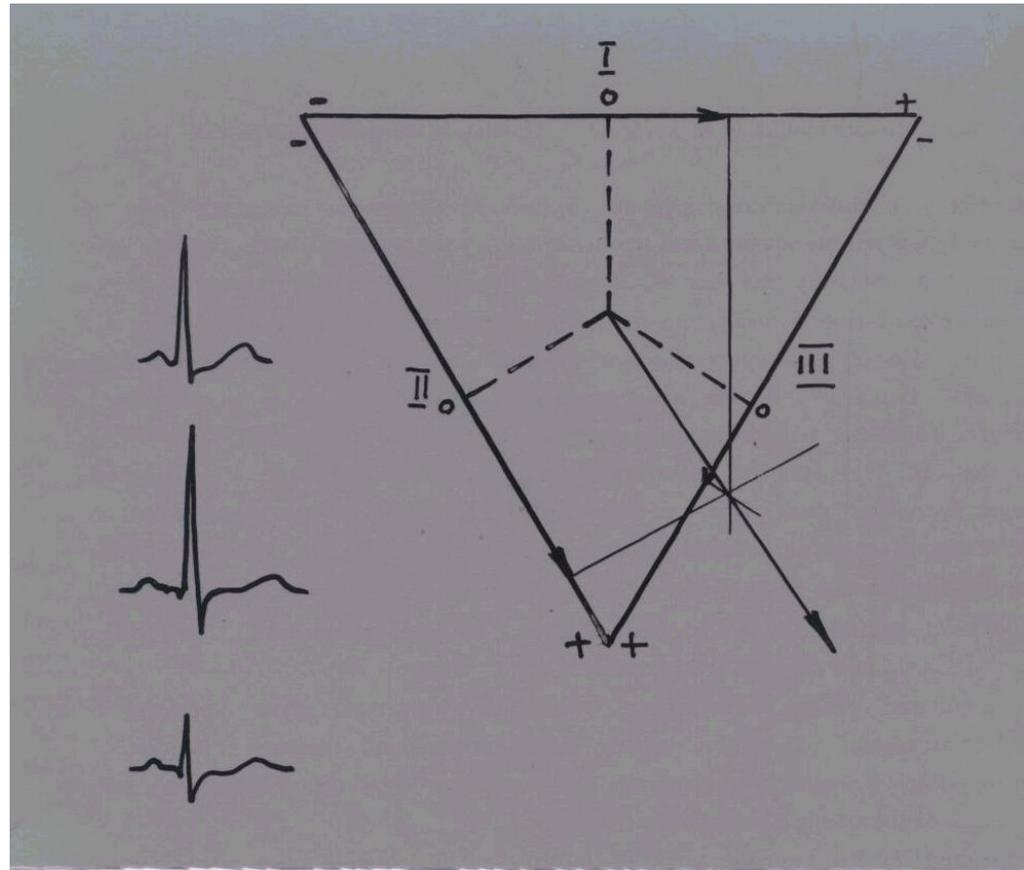
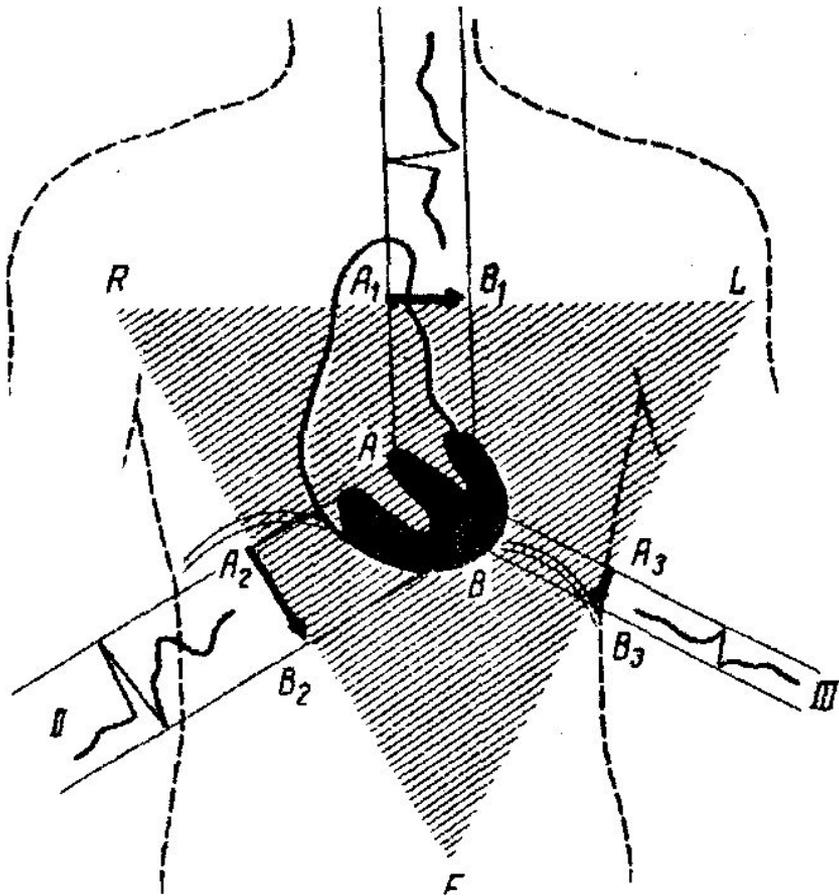
- в предсердиях - предсердный ритм**
- в а-в узле - узловой ритм**
- в желудочках - желудочковый (идиовентрикулярный) ритм**

2. Определение ЧСС.

$$\text{ЧСС} = 60/\text{RR (сек)}$$

3. Оценка вольтажа зубцов ЭКГ.

4. Определение электрической оси сердца.



Визуальный способ оценки ЭОС :

$R II > R I > R III$ - нормальное положение эл.оси

$R I > R II > R III$; $R \llcorner AVI \gg$ -max – отклонение влево

$R III > R II > R I$ - max - отклонение вправо

Характеристика зубцов и интервалов.

Проводится по II отведению.

**Наличие патологического Q, положение ST, зубец T ,
интервал R-R – оцениваются по всем отведениям.**

Клиническая оценка ЭКГ

Заключается в выявлении признаков:

- нарушения ритма и проводимости**
- гипертрофии различных отделов сердца**
- коронарной недостаточности: ишемии, повреждения,**

некроза

Нарушения ритма и проводимости

А. Нарушения образования импульса

I. Нарушения автоматизма синусного узла (номотопные аритмии)

1. Синусовая тахикардия

ЭКГ - признаки :

- Правильный синусовый ритм***
- Увеличение ЧСС > 90 в мин***

2. Синусовая брадикардия

ЭКГ - признаки :

1. Правильный синусовый ритм

2. Уменьшение ЧСС < 60 в мин

Синусовая аритмия - это аритмия, характеризующаяся неправильным синусовым ритмом:

а) дыхательная (увеличение ЧСС при вдохе) – при НЦД;

б) не дыхательная - встречается при органических поражениях миокарда.

ЭКГ - признаки:

1 .Ритм синусовый

2. Колебания интервалов R-R > 10%



Эктопические ритмы (гетеротопные), обусловлены преобладанием автоматизма эктопических центров.

***Активные* - повышением возбудимости новых эктопических центров, поэтому эктопический импульс возникает раньше синусового.**

***Пассивные* возникают в результате первичного уменьшения активности синусного узла; они являются замещающими (медленными)**

Замещающие ритмы и комплексы.

а). Предсердный ритм - ЭКГ признаки :

- P(+) или (-) - при локализации водителя в н/о предсердий
- PQ укорочен $< 0,10''$
- QRS не изменен
- ЧСС = 60-90 в мин.

б). Узловой ритм - ЭКГ признаки :

- (-) P перед QRS - водитель ритма в верхней части узла; P накладывается на QRS - при нахождении водителя в средней части узла, (-) P после QRS - из нижней части узла
- QRS не изменен
- ЧСС = 40-60 в мин.

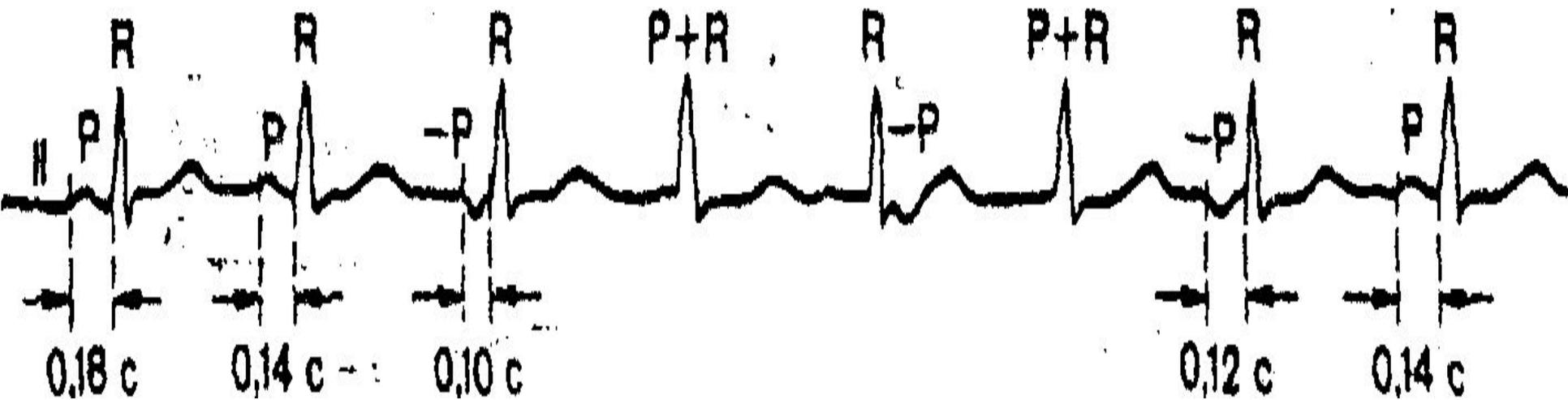
в). Желудочковый ритм . ЭКГ признаки :

- отсутствие зубца P
- QRS расширены и деформированы, т.к. вначале возбуждение охватывает желудочек с эктопическим водителем ритма, а затем другой
- ЧСС = 40 и $<$ в мин.

Миграция водителя ритма по предсердиям.

ЭКГ признаки:

- различная форма и направление зубцов P
- интервалы PQ укороченные, неодинаковой продолжительности
- колебания продолжительности интервалов



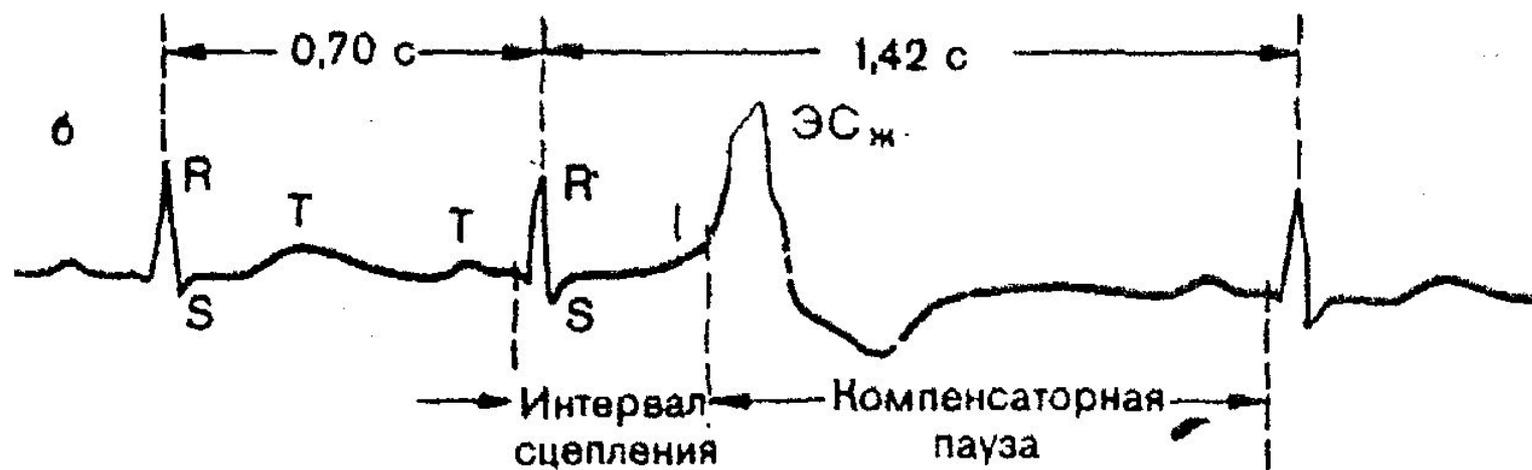
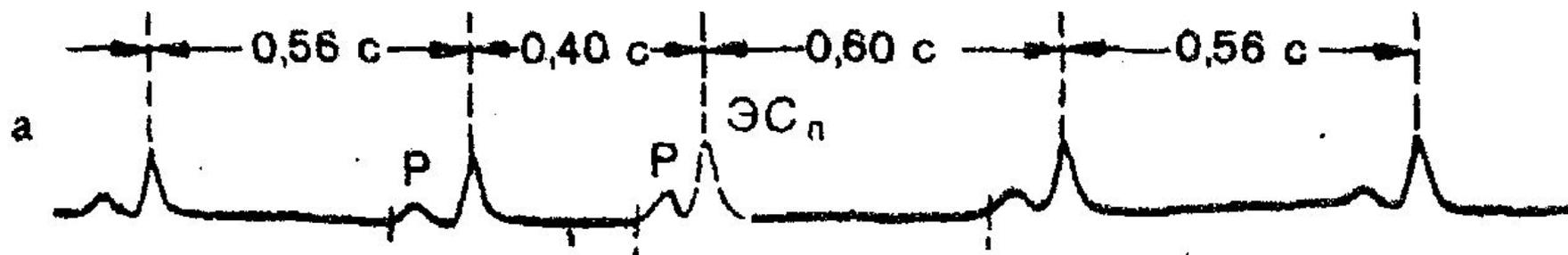
Эктопические ритмы, не связанные с нарушением автоматизма.

Обусловлены наличием очагов повышенной патологической импульсации в П, а-в узле или Ж.

1. Экстрасистолия (Э) - это внеочередное возбуждение и сокращение сердца.

При наличии экстрасистолии обязательно оценивают а) интервал сцепления - расстояние от синусового комплекса, предшествующего Э, до Э; б)

компенсаторную паузу - расстояние между Э и следующим за ней синусовым комплексом



По количеству эктопических очагов Э делятся на:

- *монотонные* - исходящие из одного эктопического

источника;

***политонные* - обусловленные функционированием**

нескольких эктопических очагов и

характеризующиеся отличными друг от друга по

форме Э с разными интервалами сцепления.

***Алгоритмия* - правильное чередование**

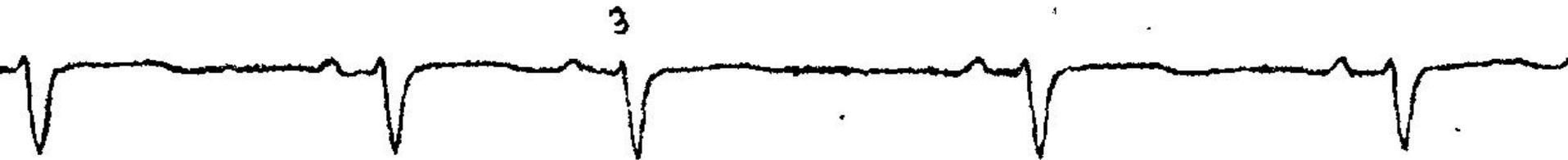
экстрасистолы с нормальными синусовыми

комплексами (бигеминия, тригеминия, квадригеминия

и т.д.)

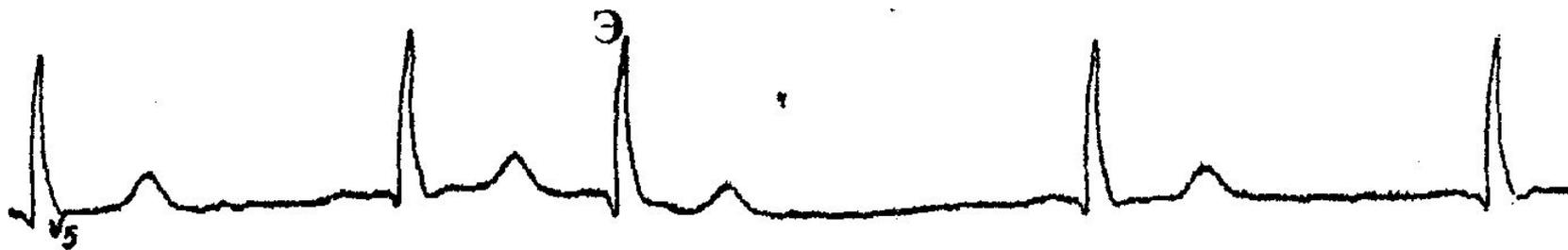
ЭКГ - признаки *предсердной экстрасистолии*:

- 1. Преждевременное появление комплекса QQRST »**
- 2. Деформация или изменение направления зубца Р экстрасистолы**
- 3. Форма комплекса QQRST экстрасистолы похожа на синусовый комплекс, ширина QRS не $> 0.10''$**
- 4. Наличие неполной компенсаторной паузы, которая, как правило, больше интервала R-R**



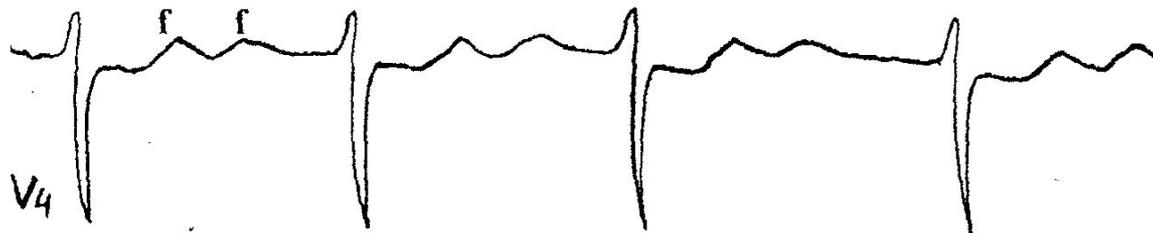
ЭКГ - признаки узловой экстрасистолии:

- 1. Преждевременное появление комплекса QRS, по форме похожего на синусовый комплекс, с шириной не $> 0,10''$**
- 2. Зубец P (-) до или после QRS или отсутствует**
- 3. Наличие неполной компенсаторной паузы**



Мерцание (фибрилляция) предсердий - ЭКГ- признаки:

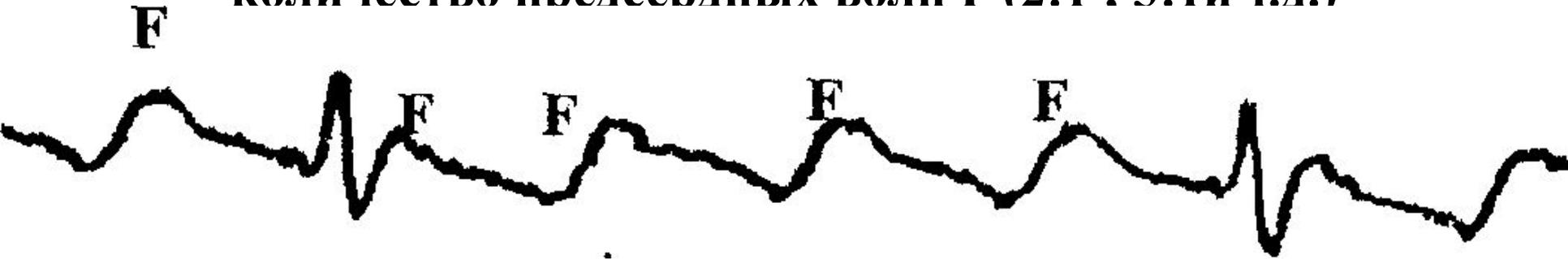
- 1. Отсутствие зубца Р, вместо него - беспорядочные волны «f» различной формы, амплитуды, лучше выявляемые во II, III, VI**
- 2. Различные интервалы R-R - признак нерегулярного желудочкового ритма**
- 3. Неизменная или незначительно измененная форма комплексов QRS.**
- 4. Частота волн f > 360 в минуту, частота сокращения желудочков: < 60 - при брадисистолической форме мерцания; 60 - 90 - при нормосистолической; > 90 - при тахисистолической**



Трепетание предсердий -

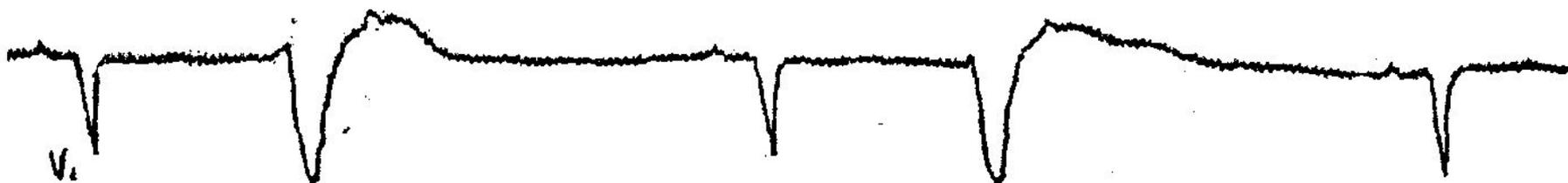
частое (220 - 360 в минуту) ритмичное сокращение предсердий. ЭКГ – признаки:

1. Отсутствие P, вместо него - одинаковые волны F, часто - пилообразной формы.
2. Расстояния между вершинами F - волн одинаковы - правильный предсердный ритм
3. Желудочковый ритм чаще регулярный
4. Комплексы QRS не изменены, каждому из них предшествует определенное (чаще постоянное) количество предсердных волн F (2:1 : 3:1 и т.д.)



ЭКГ - признаки желудочковой Э:

- 1. Преждевременное появление QRS, измененного по форме, расширенного $>0.10''$ и деформированного**
- 2. Дискордантность сегмента ST и зубца T относительно QRS**
- 3. Отсутствие перед Э зубца P**
- 4. Наличие полной компенсаторной паузы, которая равна удвоенному интервалу R-R**



***Пароксизмальная тахикардия –
внезапно начинающийся и внезапно
заканчивающийся приступ
эктопических ритмов из П, а-в узла
или Ж. ЧСС до 110 –220 в мин.***



Блокады - замедление прохождения импульса по проводящей системе сердца.

1. Синоатриальная блокада -

1) периодические выпадения отдельных сердечных циклов - PQRST

**2) удлинение паузы между двумя циклами в момент выпадения сердечных циклов в 2
раза**

2. Внутрипредсердная блокада -

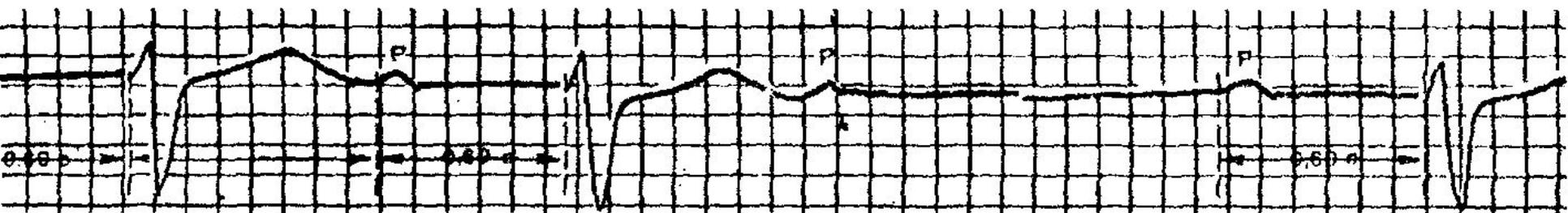
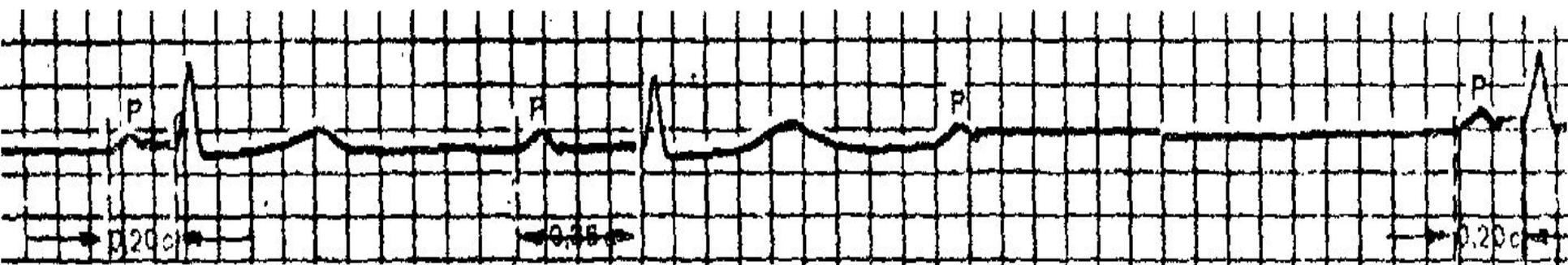
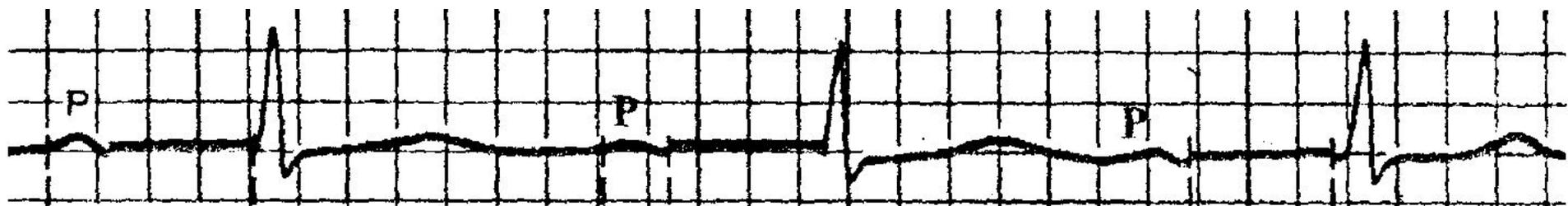
1) ширина зубца P $> 0,10''$

2) расщепление зубца P

Атриовентрикулярные блокады –

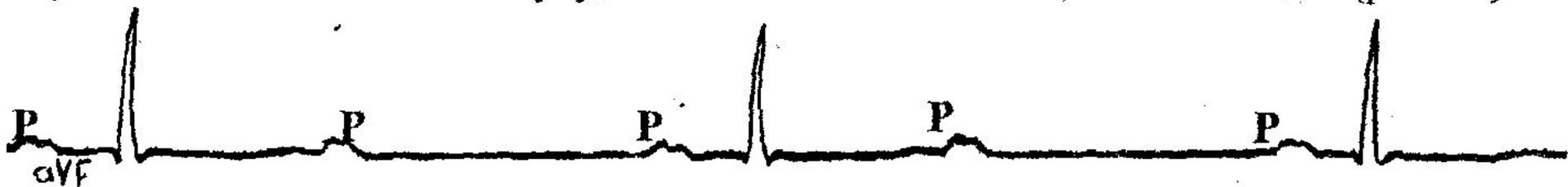
1 степени - постоянное удлинение PQ > 0,20" без выпадений QRS,

*2 степени - * тип Мобитц I - (наличие периодов Самойлова-Венкебаха) * тип Мобитц II -*



3 Степени - полная блокада. Предсердия и желудочки при этом работают независимо друг от друга : предсердия - от синусного узла с частотой 60-90 в минуту, желудочки - от водителя ритма II или III порядка (а-в узел, желудочки) с частотой 30-60 в минуту, P-P и R-R постоянные, по P-P < R-R (рис. 18).

Длительные периоды асистолии желудочков (>10-20") проявляются приступами Морганьи-Эдемса-Стокса : потеря сознания, судорожный синдром.



Блокада ножек пучка Гиса

1. Уширение комплекса QRS :

*** 0,10-0,12" – неполная, >0,12" - полная**

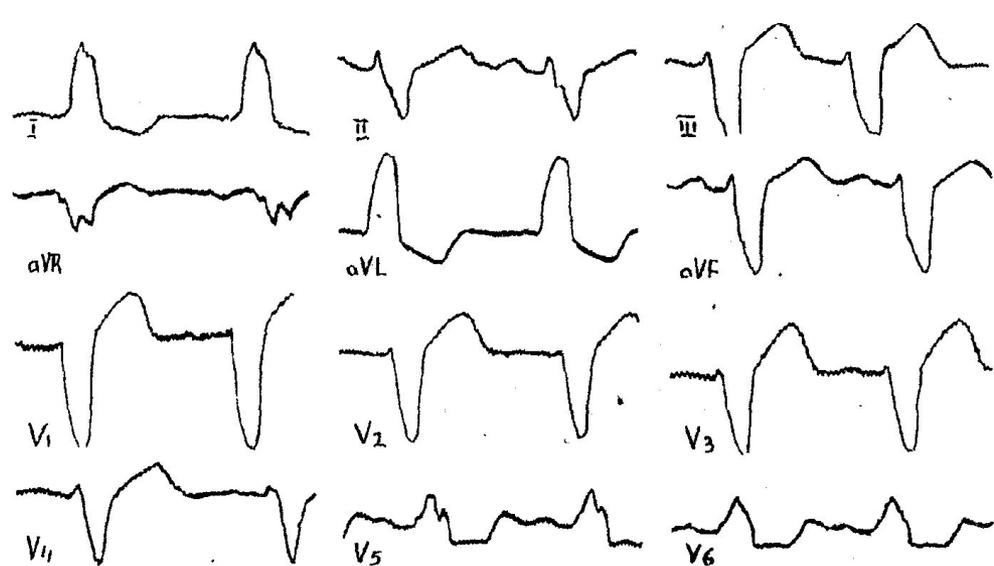
**2. Широкий, деформированный, расщепленный R в V1,2
- для пр. ножки, V5,6 - для левой**

3. Дискордантность ST и T относительно R - при полной блокаде.

4. Умеренное отклонение эл.оси в сторону блокады.



Рис. 19.



Гипертрофии предсердий и желудочков ЭКГ-признаки гипертрофии любого отдела сердца обусловлены:

1 - увеличением эл.активности

гипертрофированного отдела, что проявляется нарастанием амплитуды зубца, который несет информацию о данном отделе

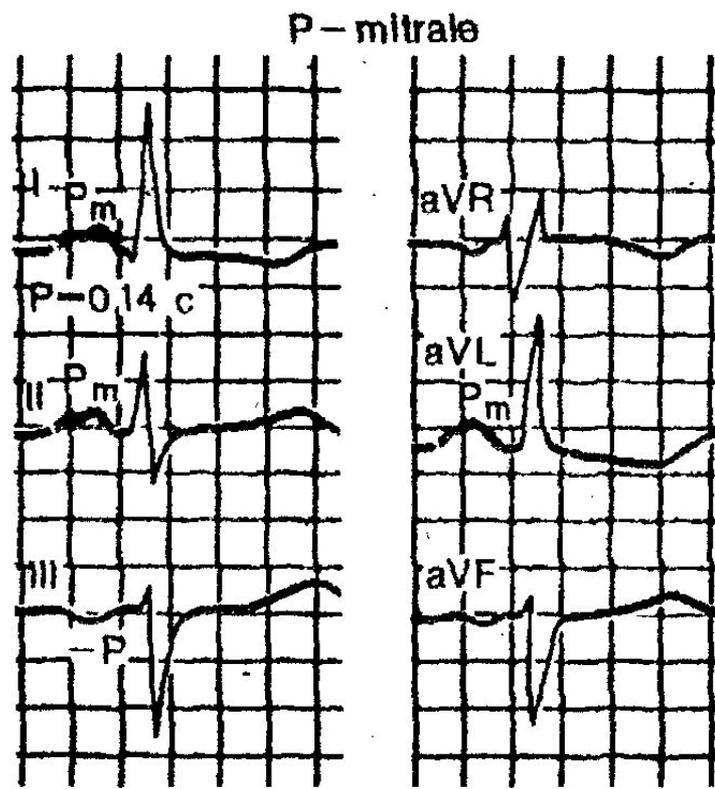
2 - замедлением проведения по нему эл.импульса, о чем свидетельствует расширение зубца P или комплекса QRS, а также увеличение времени внутреннего отклонения (отрезок от начала QRS до вершины зубца R)

3 - дистрофическими, ишемическими, метаболическими изменениями, проявляющимися нарушениями процесса реполяризации желудочков и инверсией зубца T

Гипертрофия левого предсердия.

1. Уширение зубца P $>0,10''$ в I, II, aVL; в отведении V1 - увеличение глубины и продолжительности второй отрицательной фазы двухфазного зубца P

2. Раздвоение вершины зубца P - наличие двухгорбого P - "P-mitrale" в тех же отведениях в результате более позднего окончания возбуждения левого предсердия



Гипертрофия правого желудочка.

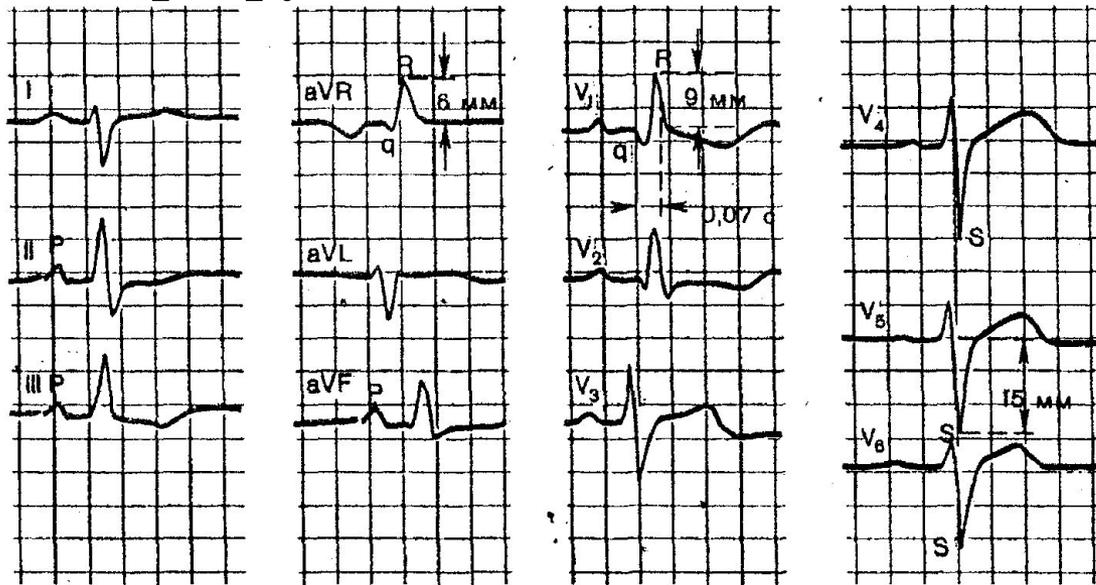
1. Увеличение амплитуды зубца R в отведениях V1,2 и глубины зубца S в отведениях V5,6; $R_{V1} > 7 \text{ мм}$ $R_{V1} + S_{V6} > 10,5 \text{ мм}$

2. Расположение электрической оси вертикально или смещение ее вправо .

3: Смещение переходной зоны влево, к V5,6

4. Увеличение времени внутреннего отклонения в V1 $> 0,03''$

5. Смещение сегмента ST и отрицательный зубец T в V1,2 , в 3 ст отв. и в aVF -при выраженной гипертрофии с его систолической перегрузкой



Гипертрофия левого желудочка

1. Увеличение амплитуды зубца R в левых грудных отведениях – $V_{5,6}$; $RV_{5,6} > RV_4$

Увеличение глубины зубца S в правых грудных отведениях – $V_{1,2}$; $RV_{5,6} > 25$ мм; $RV_{5,6} + Sv_{1,2} > 35$ мм

2. Смещение электрической оси сердца влево

3. Смещение переходной зоны вправо, к $V_{1,2}$

4. Увеличение времени внутреннего отклонения в $V_{5,6} > 0,05''$

5. Смещение сегмента ST и отрицательный зубец T в $V_{5,6}$, I, aVL

- при выраженной гипертрофии ЛЖ с его систолической перегрузкой

