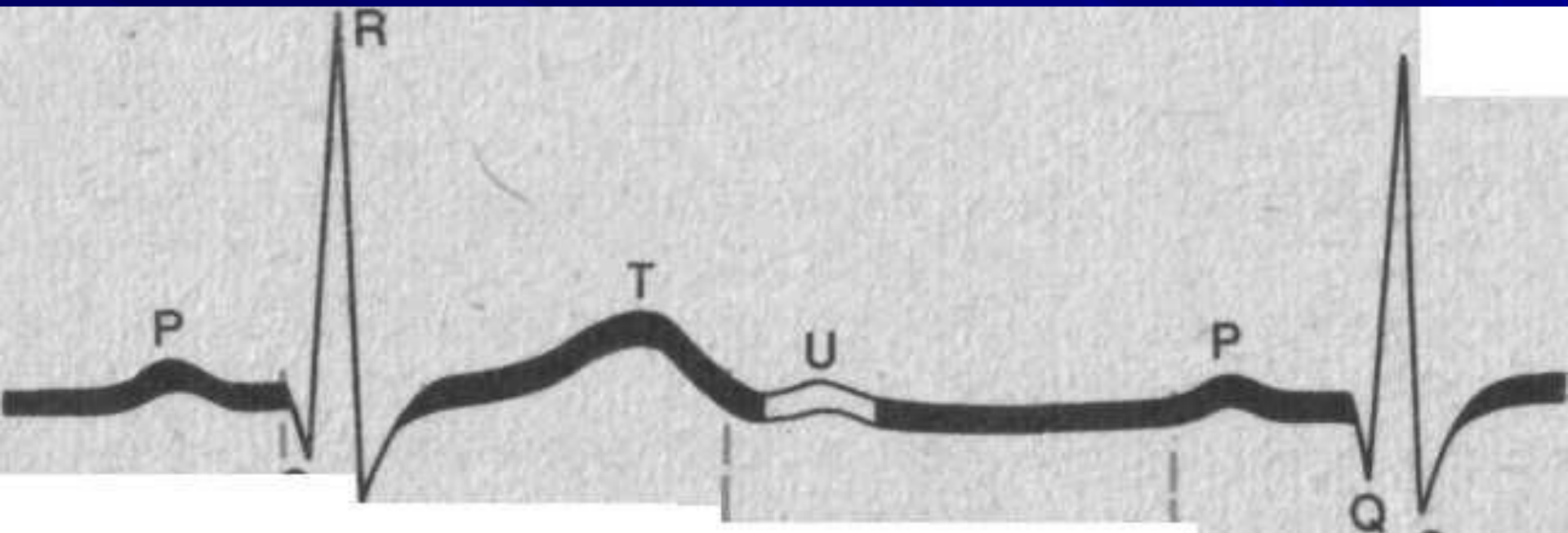


**НАРУШЕНИЯ
РИТМА.
АНАЛИЗ ЭКГ**

Параметры ЭКГ

- **Интервал P–Q** соответствует периоду от начала возбуждения предсердий до начала возбуждения желудочков (АВ-узел). Длительность сегмента P – Q варьирует от 0,12 до 0,2 сек. и зависит от ЧСС.
- **Интервал ST** – в этот период в сердце не бывает разности потенциалов, так как возбуждением охвачены все волокна желудочков. Длительность интервала ST колеблется в зависимости от ЧСС в пределах 0,15 сек.
- **Интервал TP** – горизонтальная линия, соответствующая диастоле сердца.

ЭКГ здорового человека



Аритмии сердца - любой сердечный ритм, не являющийся регулярным синусовым ритмом нормальной частоты.

А. Нарушение автоматизма СА-узла (номотопные аритмии)

- а) Синусовая тахикардия
- б) Синусовая брадикардия
- в) Синусовая аритмия
- г) СССУ

Б. Эктопические ритмы,

1. Медленные (замещающие) выскальзывающие комплексы и ритмы:

- а) предсердные,
- б) из АВ-соединения,
- в) желудочковые

2. Ускоренные эктопические ритмы (непароксизмальные тахикардии):

- а) предсердные,
- б) из АВ-соединения,
- в) желудочковые

3. Миграция суправентрикулярного водителя ритма

В. Эктопические ритмы, не связанные с нарушением автоматизма

1. Экстрасистолия:

- а) предсердная,
- б) из АВ—соединения,
- в) желудочковая

2. Пароксизмальная тахикардия:

- а) предсердная,
- б) из АВ—соединения,
- в) желудочковая

3. Трепетание предсердий
4. Мерцание (фибриляция) предсердий
5. Трепетание и мерцание (фибриляция) желудочков

II. Нарушения проводимости

1. Синоатриальная блокада
2. Внутрипредсердная блокада
3. Атриовентрикулярная блокада:
 - а) I степени,
 - б) II степени,
 - в) III степени (полная)
4. Внутрижелудочковые блокады (блокады ветвей пучка Гиса):
 - а) одной ветви (однопучковые, или монофасцикулярные),

- б) двух ветвей (двухпучковые, или бифасцикулярные),
- в) трех ветвей (трехпучковые, или трифасцикулярные)

5. Асистолия желудочков

6. Синдромы преждевременного возбуждения желудочков:

- а) синдром Вольфа— Паркинсона—Уайта (WPW),
- б) синдром укороченного интервала $P—Q$ (CLC)

III. Комбинированные нарушения ритма

1. Парасистолия
2. Эктопические ритмы с блокадой выхода

Синусовая тахикардия – учащение сердечной деятельности в состоянии покоя от 90 до 160 в минуту при сохраненном правильном синусовом ритме.

ЭКГ-признаки:

- увеличение ЧСС до 90-160 в минуту.
- укорочение интервала R-R.
- сохранение правильного синусового ритма (правильное чередование зубца P и комплекса QRST во всех циклах).

Синусовая брадикардия — уменьшение ЧСС до величин менее 60 в минуту при сохранении правильного синусового ритма.

ЭКГ-признаки:

- уменьшение ЧСС до 60 и меньше в минуту;
- увеличение длительности интервала R-R;
- правильный синусовый ритм;
- возможно увеличение интервала R-Q до 0,21 с;

Синусовая аритмия — неправильный синусовый ритм, характеризующийся периодами постепенного учащения и урежения ритма вследствие образования импульсов в синусовом узле с периодически меняющейся частотой.

ЭКГ-признаки:

- колебания продолжительности интервала R-R, превышающие 0,15с, при дыхательной синусовой аритмии эти колебания связаны с дыханием.
- сохранение всех ЭКГ-признаков синусового ритма (зубец P нормальной формы, после зубца P всегда следует комплекс QRST).

Предсердные эктопические ритмы — импульс для возбуждения сердца исходит из различных участков левого или правого предсердий (кроме синусового узла).

ЭКГ-признаки:

- зубец Р отрицательный в отведениях II, III, aVF или $V_1 - V_6$ или одновременно в отведениях II, III, $V_1 - V_6$.
- продолжительность интервала P-Q нормальная. Наиболее характерный признак левопредсердного ритма — зубец Р в отведении V_1 имеет форму «щит и меч», т.е. на положительном зубце Р в отведении V_1 имеется остроконечное колебание.

Эктопический ритм из атриовентрикулярного (АВ) соединения - источником ритма становится АВ-соединение, частота генерируемых импульсов - 30-60 в минуту (водитель ритма II порядка).

Выделяют два основных ритма АВ-соединения:

- С одновременным возбуждением предсердий и желудочков.
- С предшествующим возбуждением желудочков;

ЭКГ-признаки:

• ритм АВ-соединения с предшествующим возбуждением желудочков – зубец Р отрицательный и располагается между комплексом QRS и зубцом Т; интервал R – Р (ретроградная проводимость) $> 0,20$ с; ритм предсердий и желудочков одинаков.

• ритм АВ-соединения с одновременным возбуждением предсердий и желудочков – зубец Р не выявляется, ритм желудочков правильный, желудочковый комплекс не изменен.

ЭКГ-признаки эктопических ритмов

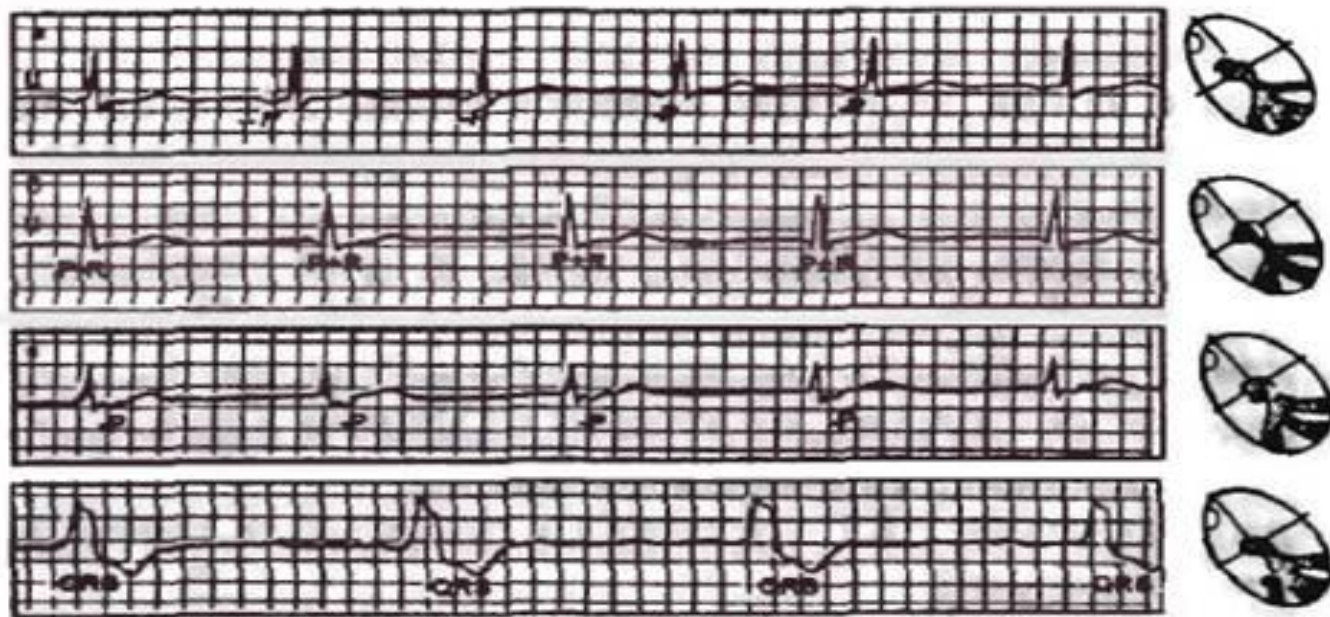


Рис. 5.2. ЭКГ больных с медленными (замещающими) выскальзывающими ритмами.

а — предсердный ритм; б — ритм из АВ-соединения с одновременным возбуждением желудочков и предсердий; в — ритм из АВ-соединения с возбуждением желудочков, предшествующим возбуждению предсердий; г — желудочковый (идиоventрикулярный ритм).

ЭКСТРАСИСТОЛИЯ - это преждевременное внеочередное возбуждение сердца, обусловленное механизмом повторного входа или повышенной осцилляторной активностью клеточных мембран, возникающим в предсердиях, АВ-соединении или в различных участках проводящей системы желудочков.

КЛАССИФИКАЦИЯ

- По месту возникновения: синусовые, предсердные, из атриовентрикулярного соединения, желудочковые.
- По количеству очагов: монофокусные, полифокусные (политопные).
- По форме комплексов *QRS*: мономорфные, полиморфные.

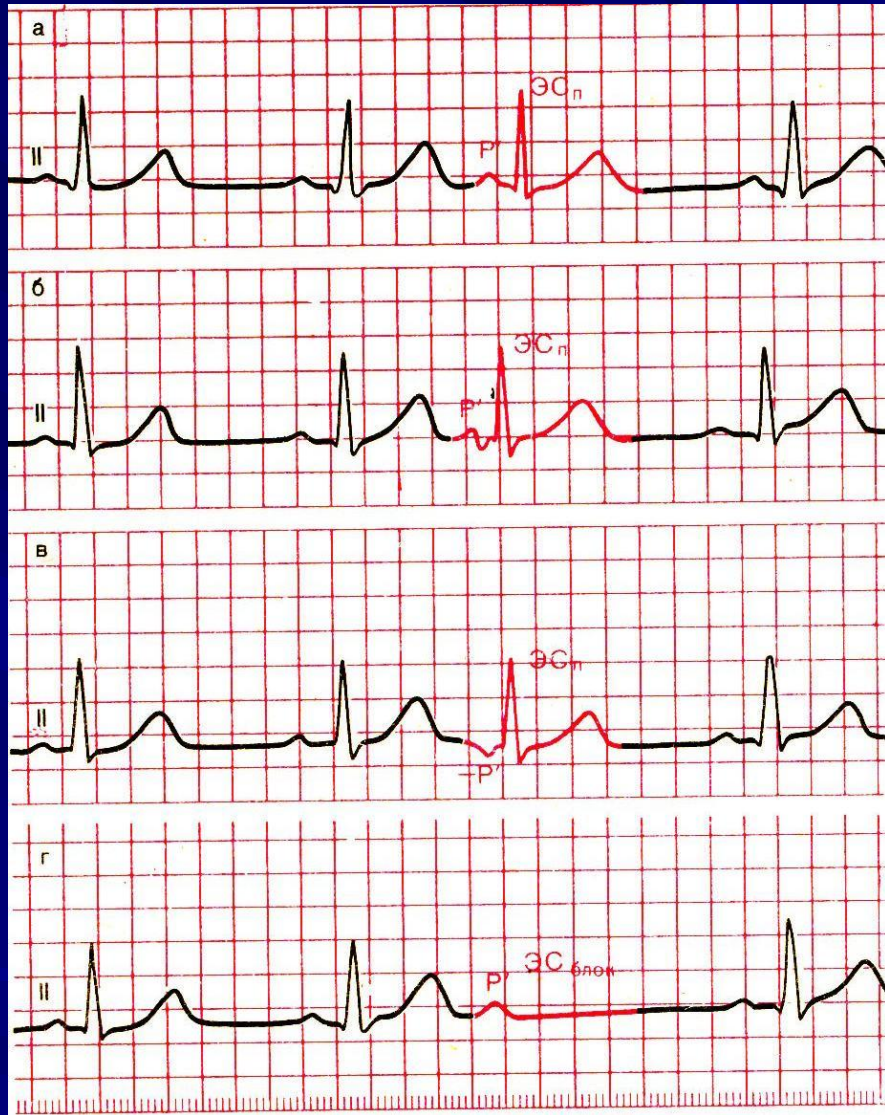
КЛАССИФИКАЦИЯ

По частоте возникновения экстрасистолия может подразделяться на описанные ниже виды.

- **Бигеминия.** В данном случае нормальный комплекс возбуждения на ЭКГ чередуется с экстрасистолой.
- **Тригеминия.** Экстрасистола возникает после двух нормальных комплексов на ЭКГ.
- **Квадригеминия.** Экстрасистола возникает после трех нормальных комплексов на ЭКГ.

Предсердная экстрасистолия: ЭКГ-признаки.

- преждевременное внеочередное появление зубца Р и следующего за ним комплекса QRST;
- зубец Р в экстрасистоле может быть нормальным или измененным.
- компенсаторная пауза неполная – расстояние от зубца Р до следующего зубца Р меньше двух нормальных интервалов R – R;
- наличие неизмененного экстрасистолического желудочкового комплекса QRST, похожего по форме на обычные нормальные комплексы QRST синусового происхождения.

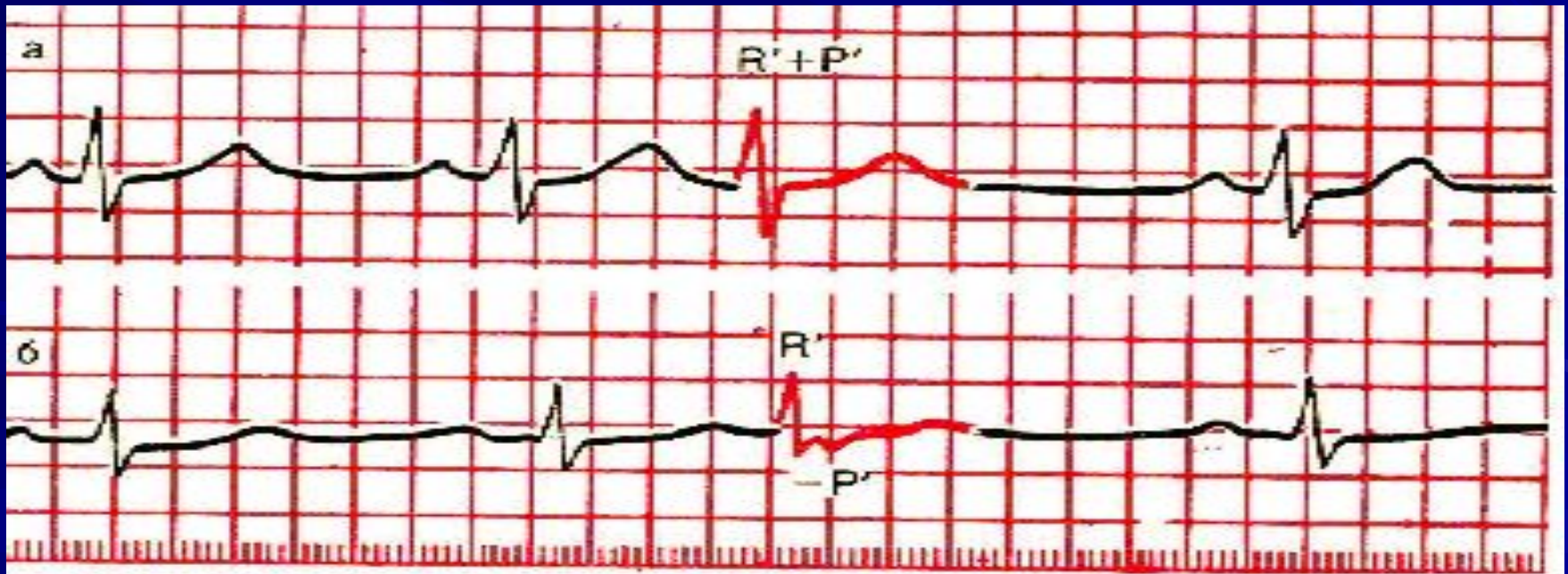


Экстрасистолы из АВ-соединения с предшествующим возбуждением желудочков:

- зубец Р в экстрасистоле отрицателен, расположен после комплекса QRS или отсутствие зубца Р (слияние Р и QRS) ;
- преждевременное внеочередное появление на ЭКГ неизмененного желудочкового комплекса QRS, похожего по форме на остальные комплексы QRS синусового происхождения;
- компенсаторная (R – R) пауза неполная.

Экстрасистолы из АВ-соединения с одновременным возбуждением предсердий и желудочков:

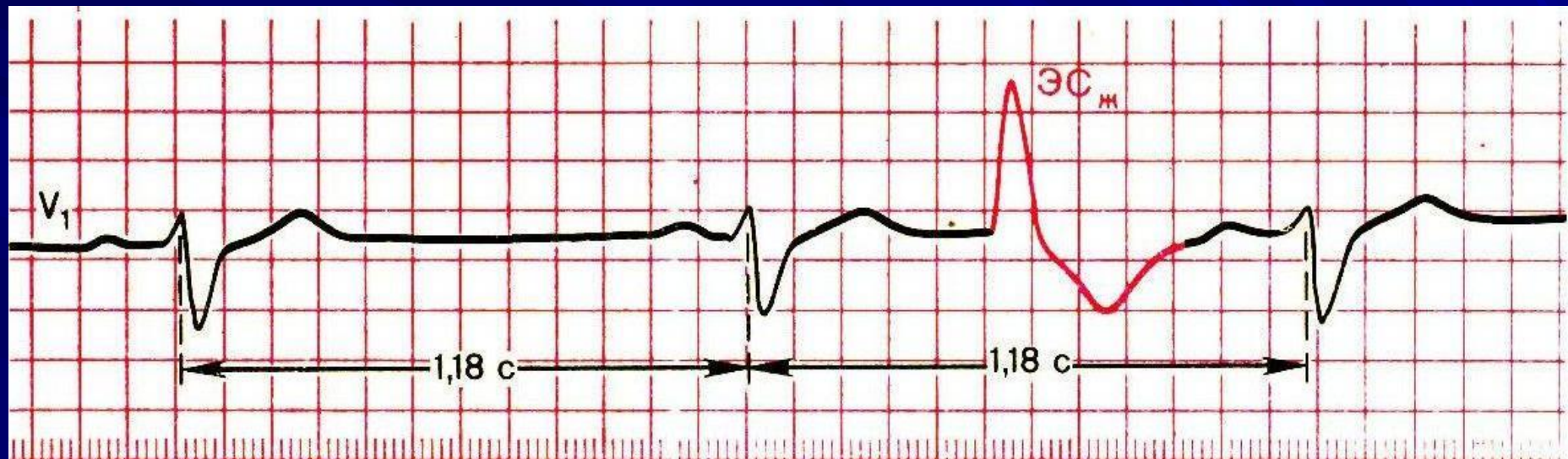
- в экстрасистоле зубец Р отсутствует;
- желудочковый комплекс экстрасистолы не изменен;
- компенсаторная пауза неполная.



Экстрасистолы желудочковые:

- желудочковый комплекс возникает преждевременно без предшествующего зубца Р;
- комплекс QRS в экстрасистоле высокой амплитуды, уширен, деформирован, расщеплен;
- зубец Т направлен в сторону противоположную направлению главного зубца комплекса QRS экстрасистолы (дискордантное расположение зубца Т);
- в типичных случаях наблюдается противоположное направление главных зубцов (наиболее выраженных) комплекса QRS в I и III отведениях;
- компенсаторная пауза после экстрасистолы полная, т.е. расстояние до зубца R следующего за ней комплекса равно двум нормальным интервалам R – R (выпадение следующего нормального сокращения).

Экстрасистолы желудочковые



БИГЕМИНИЯ, ТРИГИМЕНИЯ



Пароксизмальная тахикардия – нарушение сердечного ритма в виде приступов сердцебиения с ЧСС – 160-220 в 1 мин при сохранении в большинстве случаев правильного регулярного ритма. Обусловлен частыми эктопическими импульсами, исходящими из предсердий, АВ-соединения или из желудочков.

ПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ ТАХИКАРДИЯ: ПРЕДСЕРДНАЯ ФОРМА. ЭКГ-признаки:

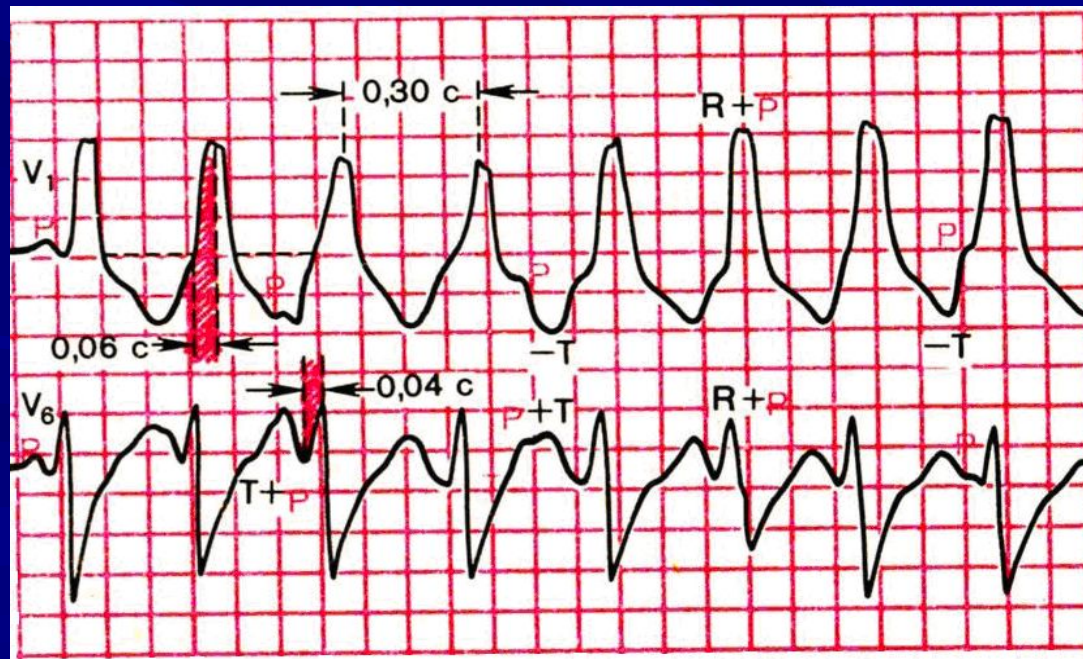
- внезапно начинающийся и внезапно заканчивающийся приступ учащения сердечных сокращений больше 160 в минуту при сохранении правильного ритма;
- зубец Р располагается перед комплексом QRS и может быть измененным, положительным или отрицательным;
- нормальные неизмененные желудочковые комплексы QRS похожие на QRS, регистрировавшиеся до возникновения приступа;
- интервал Р – Q может оказаться удлинненным и зубец Р приближается к зубцу Т.

ПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ ТАХИКАРДИЯ ИЗ АВ-СОЕДИНЕНИЯ: ЭКГ-признаки:

- внезапно начинающийся и внезапно заканчивающийся приступ учащения сердечных сокращений (160-220 в мин) при сохраненном правильном ритме;
- зубец Р отрицателен и располагается позади комплекса QRS (пароксизмальная тахикардия из АВ-соединения с предшествующим возбуждением желудочков) или сливается с комплексом QRS и не регистрируется на ЭКГ (пароксизмальная тахикардия из АВ-соединения с одновременным возбуждением предсердий и желудочков);
- нормальные неизмененные (неуширенные и недеформированные) желудочковые комплексы QRS похожие на QRS, регистрировавшиеся до возникновения приступа пароксизмальной тахикардии

ПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ ТАХИКАРДИЯ ЖЕЛУДОЧКОВАЯ ФОРМА: ЭКГ-признаки:

- внезапно начинающийся и внезапно заканчивающийся приступ учащения сердцебиений до 160-220 в минуту при сохранении правильного ритма;
- комплекс QRS деформирован и уширен (более 0,12 с) с дискордантным расположением сегмента S – T и зубца T;



Мерцание (фибриляция) предсердий, мерцательная аритмия – нарушение сердечного ритма, при котором на протяжении всего сердечного цикла наблюдается частое (от 350 до 700 в минуту) хаотичное возбуждение и сокращение (подергивание, фибрилляция) отдельных групп мышечных волокон предсердий и отсутствует координированное их сокращение.

- тахисистолическая (число желудочковых сокращений 90 и более в минуту),
- нормосистолическая (число желудочковых сокращений 60-90 в минуту);
- брадисистолическая (число желудочковых сокращений меньше 60 в минуту).

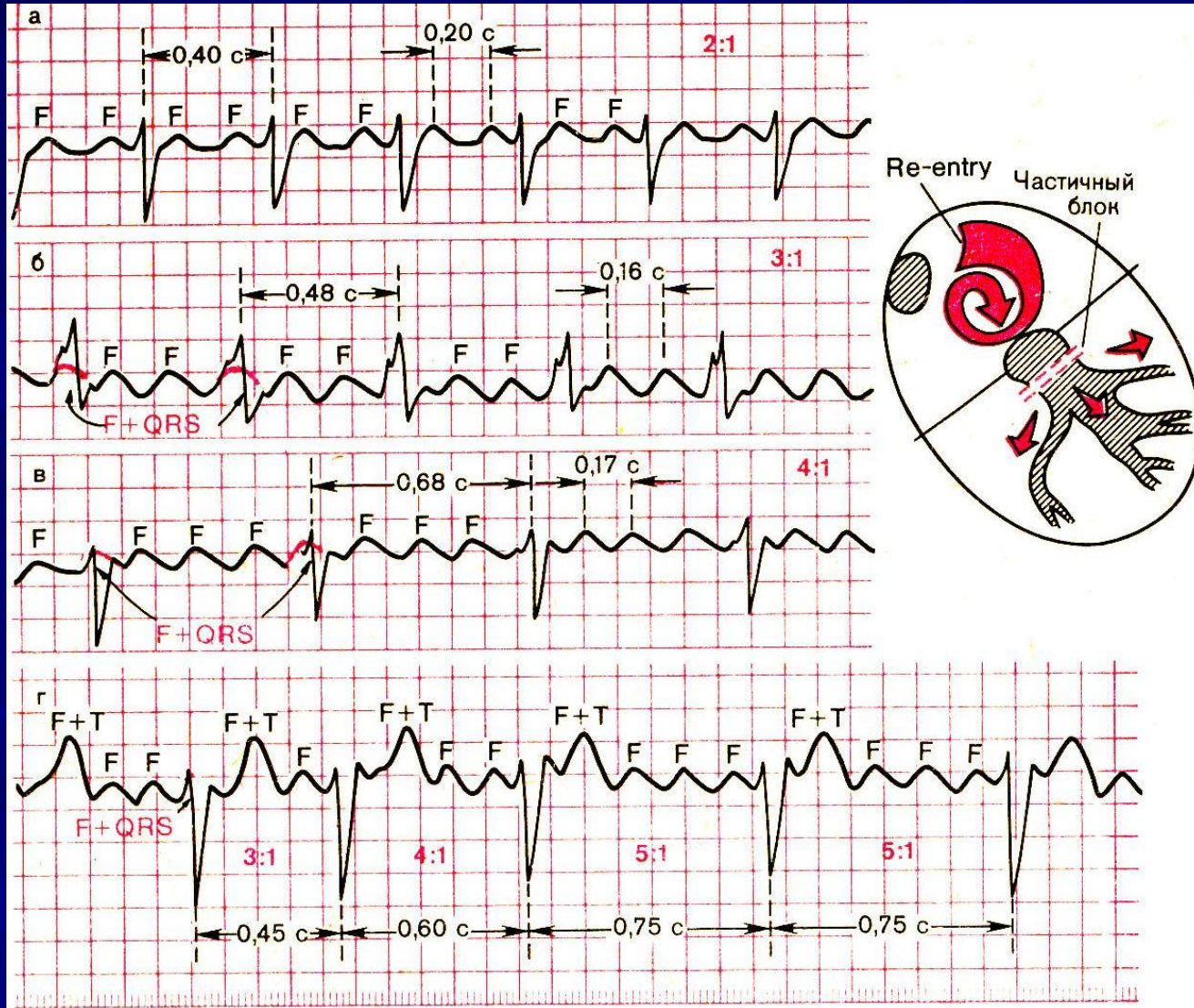
МЕРЦАНИЕ ПРЕДСЕРДИЙ: ЭКГ-признаки.

- отсутствие во всех электрокардиографических отведениях зубца Р;
- наличие на протяжении всего сердечного цикла беспорядочных волн f, имеющих различную форму и амплитуду. Волны f лучше регистрируются в отведениях II, III, aVF, V1 –V2 ;
- нерегулярность желудочковых комплексов QRS – неправильный желудочковый ритм (различные по продолжительности интервалы R - R);
- наличие комплексов QRS, имеющих в большинстве случаев нормальный неизмененный вид без деформации и уширения.

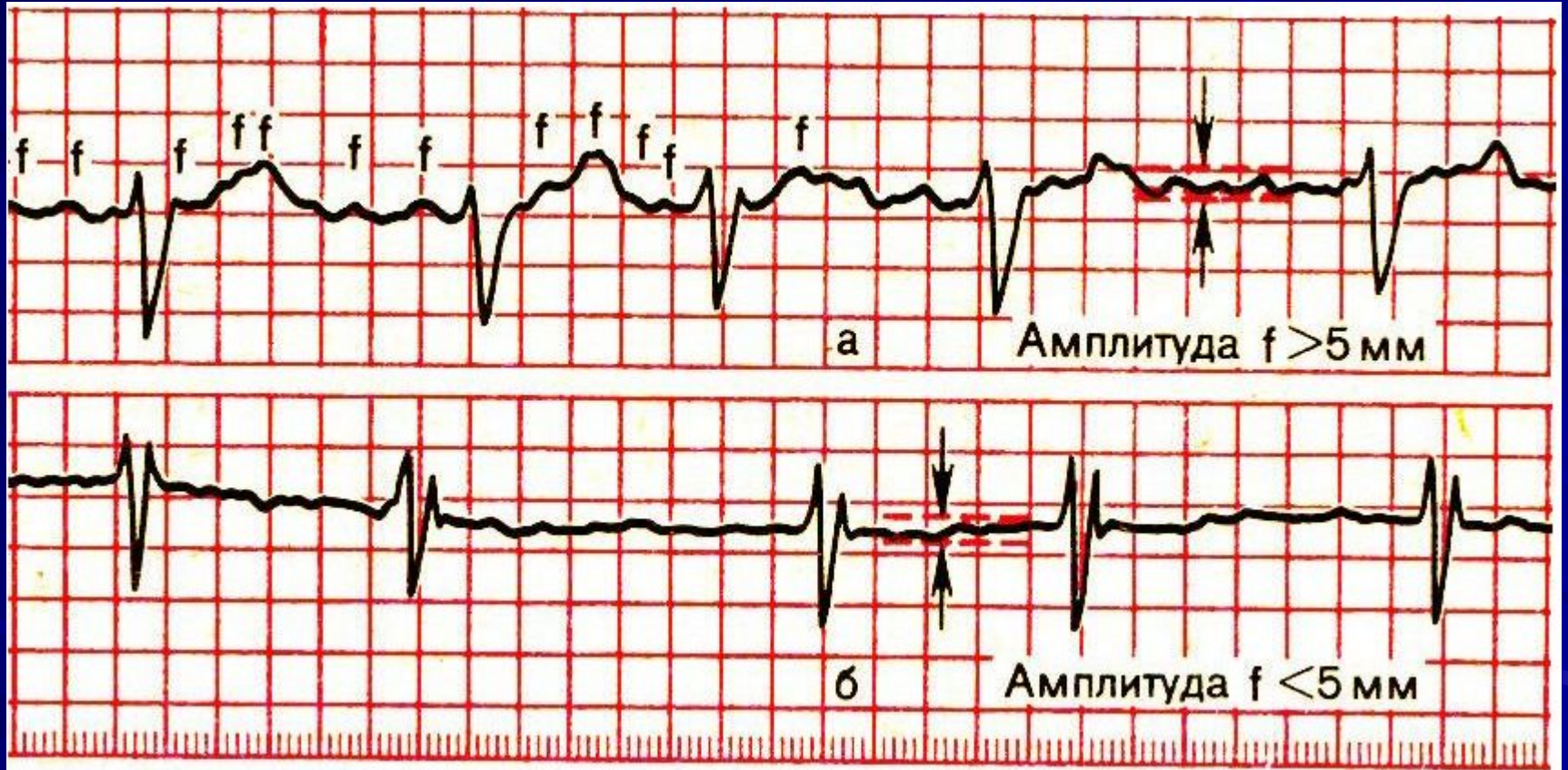
ТРЕПЕТАНИЕ ПРЕДСЕРДИЙ – учащение сокращений предсердий до 200-400 в минуту при сохранении правильного регулярного предсердного ритма. Может быть постоянным (длительность существования более 2 недель) и пароксизмальным (в виде приступов различной продолжительности).

- вместо зубца Р определяются волны трепетания, одинаковые по длине, форме и высоте, состоящие из крутого восходящего и полного нисходящего колена («зубцы пилы») с частотой от 200 до 400 в минуту;
- устанавливается функциональная АВ-блокада и на желудочки проводится каждый второй, третий импульс и т.д. Число желудочковых комплексов обычно 120-150 в минуту;
- наличие нормальных неизмененных желудочковых комплексов, каждому из них предшествует определенное (часто постоянное) количество предсердных волн F (2:1, 3:1, 4:1 и т.д.);

трепетание



мерцание



ТРЕПЕТАНИЕ ЖЕЛУДОЧКОВ – частое (200-300 в минуту) ритмичное возбуждение желудочков, обусловленное устойчивым круговым движением импульса, локализованного в желудочках. Трепетание желудочков, как правило, переходит в мерцание (фибрилляцию) желудочков.

МЕРЦАНИЕ ЖЕЛУДОЧКОВ – это беспорядочное нерегулярное возбуждение и сокращение отдельных мышечных волокон желудочков с частотой 250-500 в минуту.

ЭКГ-признаки.

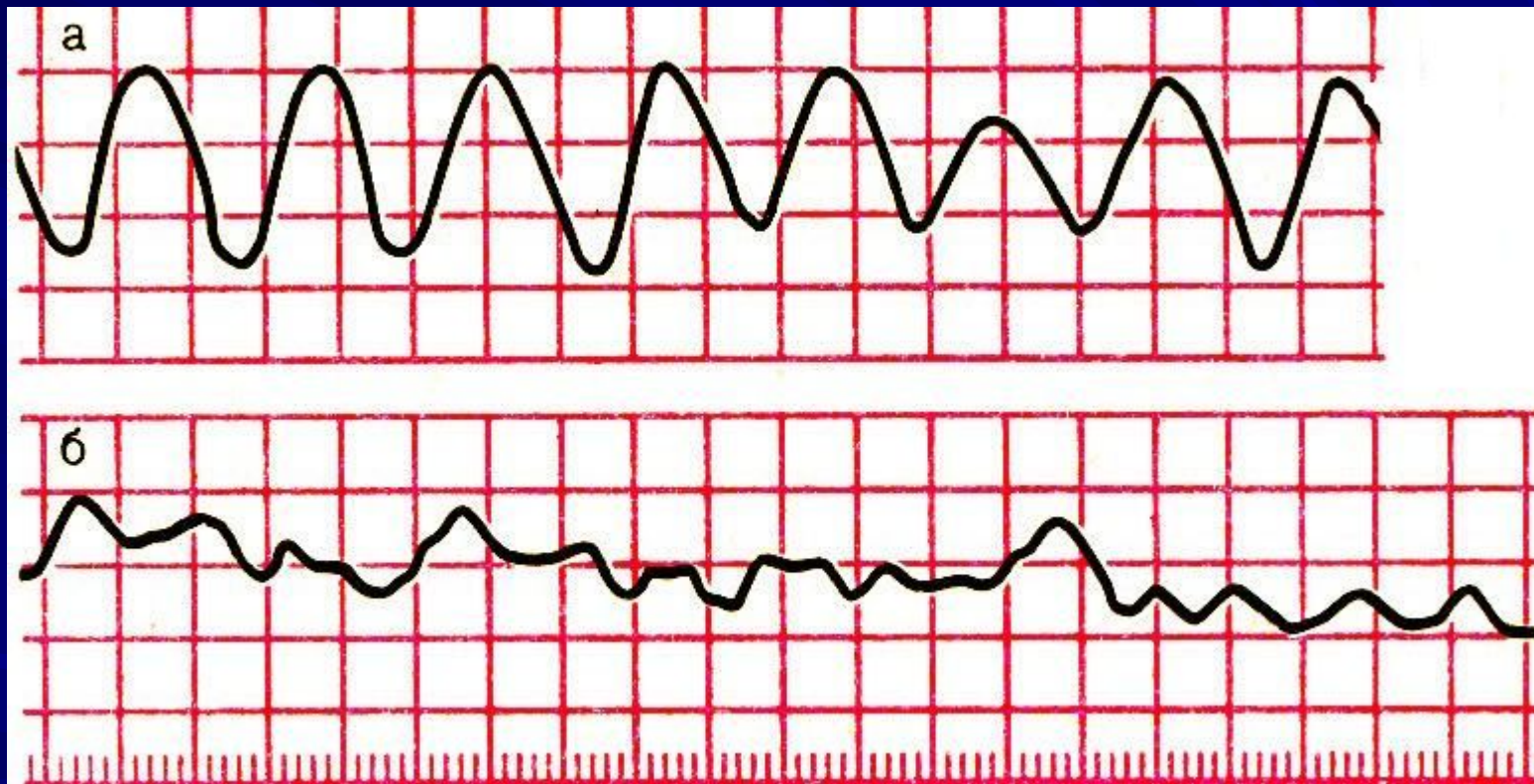
Трепетание желудочков:

- регистрируется синусоидальная кривая с частыми, ритмичными, широкими и высокими, похожими друг на друга волнами возбуждения желудочков с частотой 200-300 в минуту;
- элементы желудочкового комплекса (зубцы R,S, сегмент ST, зубец T, изолинию) нельзя различить.

Мерцание желудочков.

- вместо желудочковых комплексов регистрируются частые (200-500 в минуту), нерегулярные волны разной амплитуды и длительности.

ЭКГ-признаки.

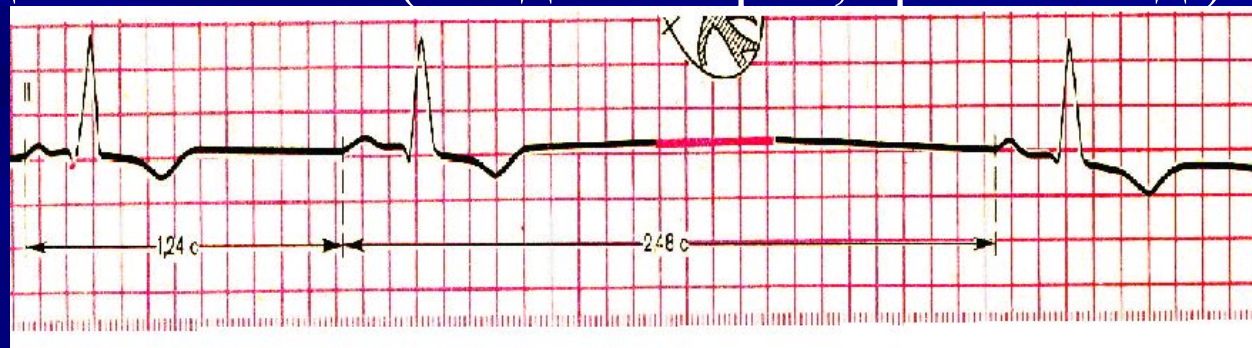


БЛОКАДА – замедление или полное прекращение проведения электрического импульса по какому-либо отделу проводящей системы.

Синоаурикулярная блокада – нарушение проведения электрического импульса от СУ к предсердиям.

ЭКГ-признаки:

- после нормального ЭКГ-комплекса следует пауза по длительности равная двум нормальным сердечным циклам R – R;
- зубец P в паузе отсутствует;
- блокирование синусового импульса и появление паузы на ЭКГ может происходить в определенной последовательности (каждый второй, третий и т.д.).

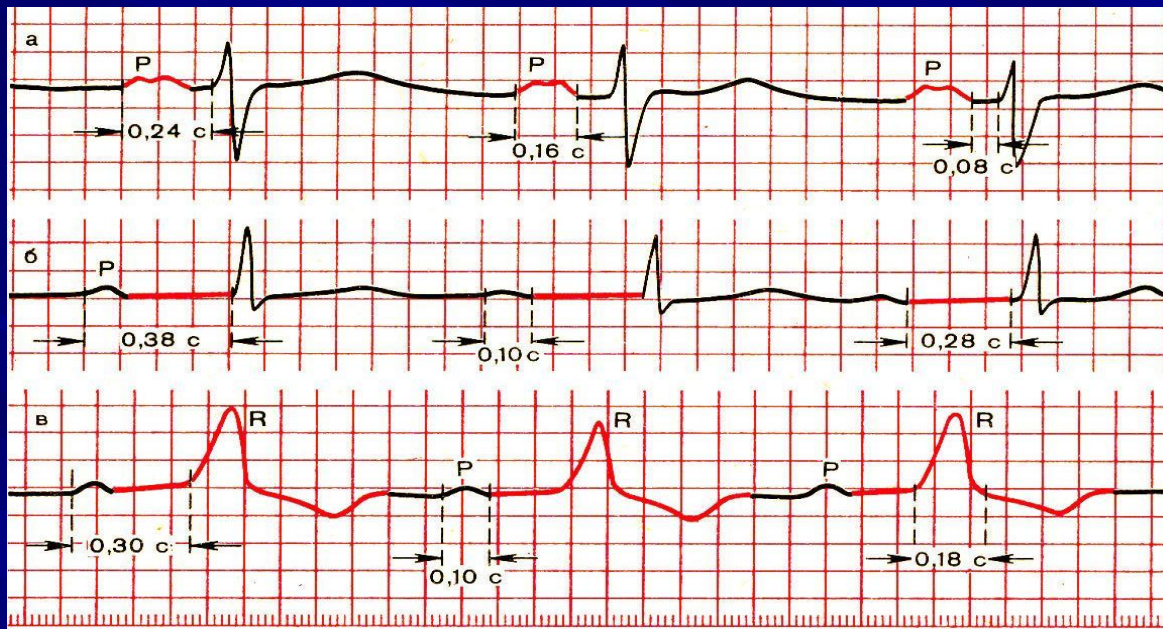


Артериовентрикулярная блокада (АВ-блокада) - нарушение проводимости электрического импульса в АВ-соединении.

АВ-блокада I ст. – замедление проводимости импульса в АВ-соединении.

ЭКГ-признаки:

- удлинение интервала P – Q больше 0,20 с;
- желудочковый комплекс QRS не изменен



АВ-БЛОКАДА II ст. – неполная АВ-блокада, характеризующаяся периодическим выпадением желудочковых комплексов. Различают:

Тип I Мобитца. - постепенное, от одного комплекса к другому, замедление проводимости по АВ-узлу вплоть до полной задержки электрического импульса и выпадения желудочкового комплекса.

ЭКГ-признаки:

- постепенное удлинение интервала Р – Q, с последующим выпадением очередного желудочкового комплекса;
- после появления очередного зубца Р желудочковый комплекс выпадает, появляется пауза, (период Самойлова – Венкебаха);
- желудочковый комплекс не изменен.

Тун I Мобитца



Тип II Мобитца. Желудочковые комплексы выпадают регулярно.

ЭКГ-признаки:

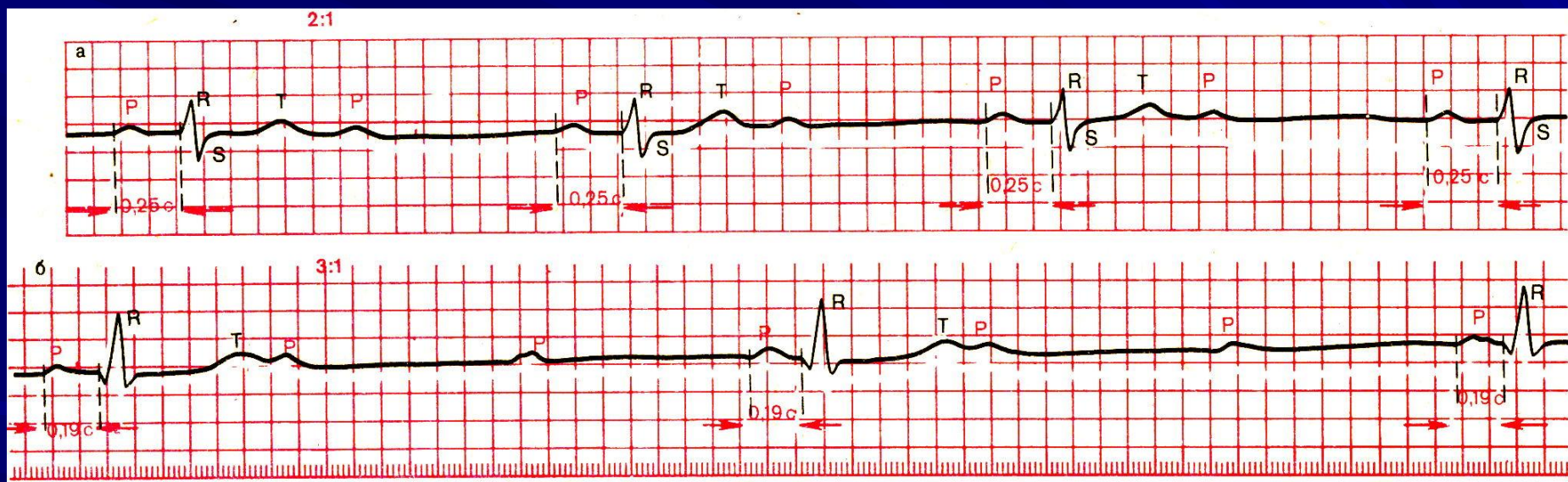
- интервал P–Q – нормальный или удлиненный, но во всех циклах одинаков;
- после очередного зубца P выпадает желудочковый комплекс;
- комплексы QRS нормальные или расширенные и деформированные (нарушение проводимости на уровне ветвей пучка Гиса).

Тип III Мобитца. Желудочковые комплексы выпадают регулярно.

ЭКГ-признаки:

- интервал P – Q во всех циклах одинаков, нормальной продолжительности или удлинен;
- закономерно блокируется каждый второй или третий и т.д. предсердный импульс и периоды Самойлова – Венкебаха появляются регулярно.

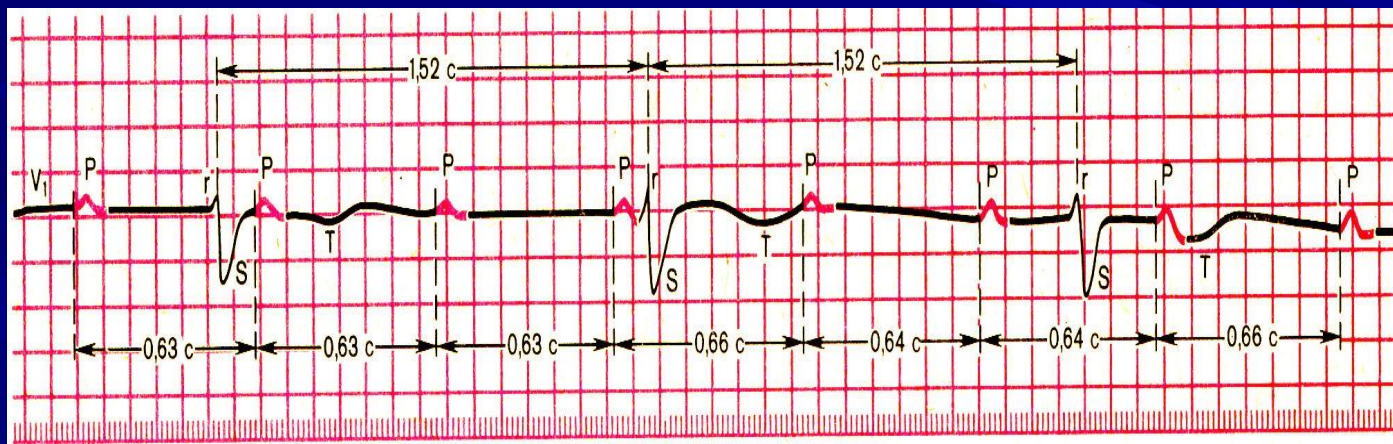
Тун II и III Мобитца



АВ-БЛОКАДА III ст. - полная АВ-блокада, импульс к желудочкам вообще не поступает, предсердия и желудочки сокращаются каждый в своем ритме.

ЭКГ-признаки:

- число желудочковых комплексов в 2-3 раза меньше, чем предсердных (20-30-40-50 в минуту), интервал R-R одинаковы;
- зубец P по отношению к комплексу QRST располагается без закономерной с ним связи: то предшествует с различными интервалами комплексу QRST, то следует за ним, то наслаивается, деформируя его;



Неотложная помощь при приступах Морганьи-Адамса-Стокса

- атропина сульфат 0,5-1 мг 0,1% раствора внутривенно
- изадрин 5-10 мг сублингвально (при потребности повторить)
- алупент по 1-5-10 мг на 500 мл изотонического раствора натрия хлорида
- электрокардиостимуляция (временная или постоянная)

Блокада ножек пучка Гиса

- Блокада ножек пучка Гиса — это заболевания, при которых происходит нарушение проведения сердечного импульса по ветвям пучка Гиса (участкам проводящей системы, отвечающим за проведение возбуждения по желудочкам сердца).

Блокада ножек пучка Гиса

- По степени нарушения проведения:
- *неполную (частичную) блокаду* – проведение импульса замедлено;
- *полную блокаду* – проведение импульса отсутствует.

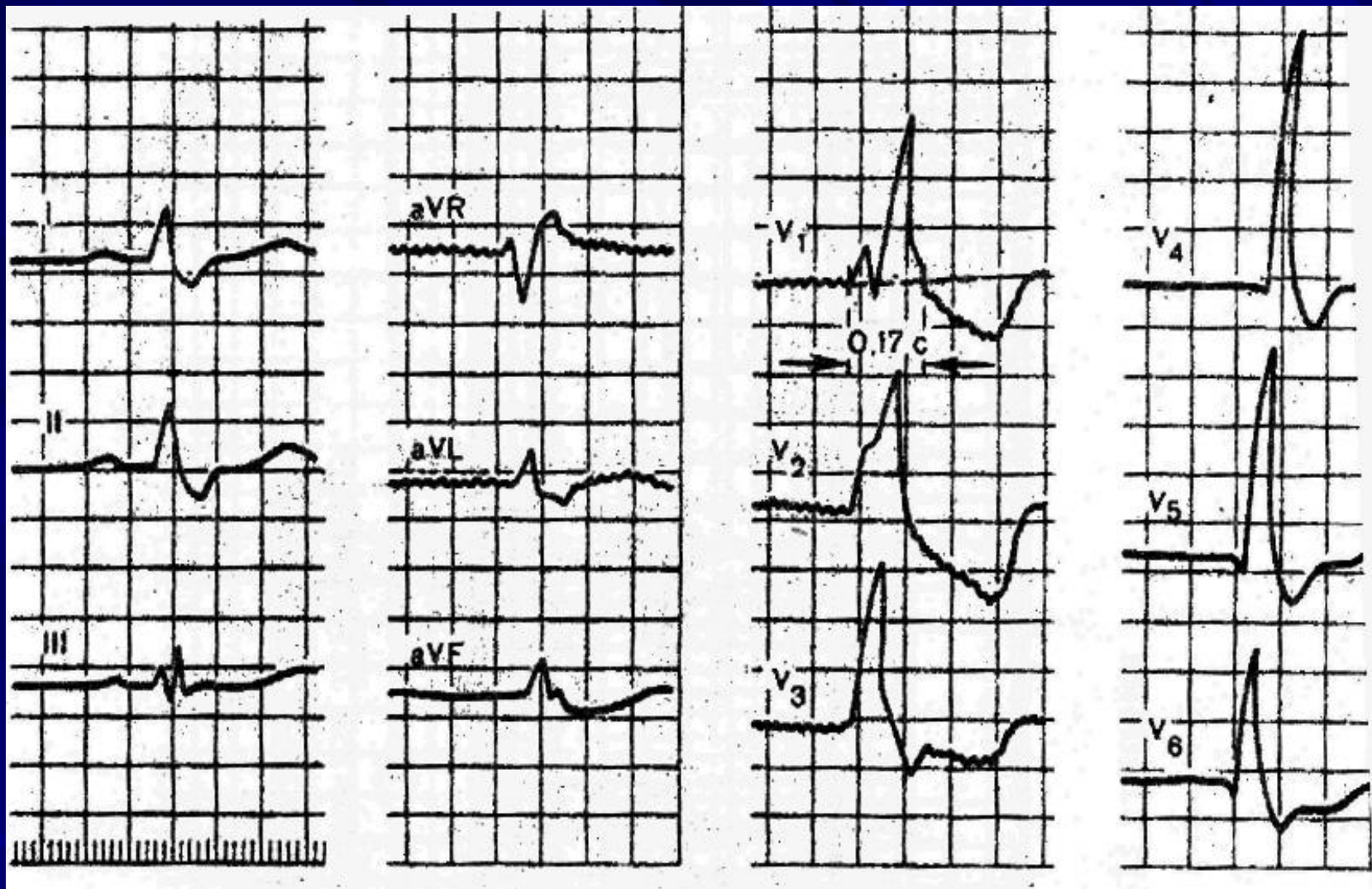
Также выделяют *однопучковые, двухпучковые и трехпучковые блокады.*

Однопучковые блокады – нарушение проведения сердечного импульса по одному элементу пучка Гиса:

- блокада правой ножки пучка Гиса;
- блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса;
- блокада задней ветви левой ножки пучка Гиса.
- *Двухпучковые блокады* – нарушение проведения сердечного импульса по двум элементам пучка Гиса:
- блокада передней и задней ветвей левой ножки пучка Гиса;
- блокада правой ножки и передней ветви левой ножки пучка Гиса;
- блокада правой ножки и задней ветви левой ножки пучка Гиса.
- *Трехпучковая блокада* – блокада всех трех элементов пучка Гиса.

Полная блокада правой ножки пучка Гиса

- Наличие в правых грудных отведениях V1,2 (реже в III, avf) комплексов QRS типа rsr' или rSr' , что имеют М-подобный вид, причем $R' > r$. «Заячьи уши» (R1-R2) в V1-V3.
- наличие в левых грудных отведениях (V5 V6), а также в I, avl, расширенного, нередко зазубренного зубца S.
- расширением комплекса QRS больше, чем на 0,12
- наличием в отведении V1 (реже в III) депрессии RS-T с выпуклостью, направленной вверх, и негативного или двухфазного асимметричного зубца T.



- ЭКГ при полной блокаде правой ножки пучка Гиса

Неполная блокада правой ножки пучка Гиса

- наличие в отведении V1 комплекса QRS типу rsr' или rsr' , а в отведении I, v6 - слегка расширенного зубца S.
- длналичие в отведении V1 комплекса QRS типу rsr' или rsr' , а в отведении I, V6 - слегка расширенного зубца S.
- длительность комплекса QRS 0,09-0,11с
- длительность комплекса QRS 0,09-0,11с

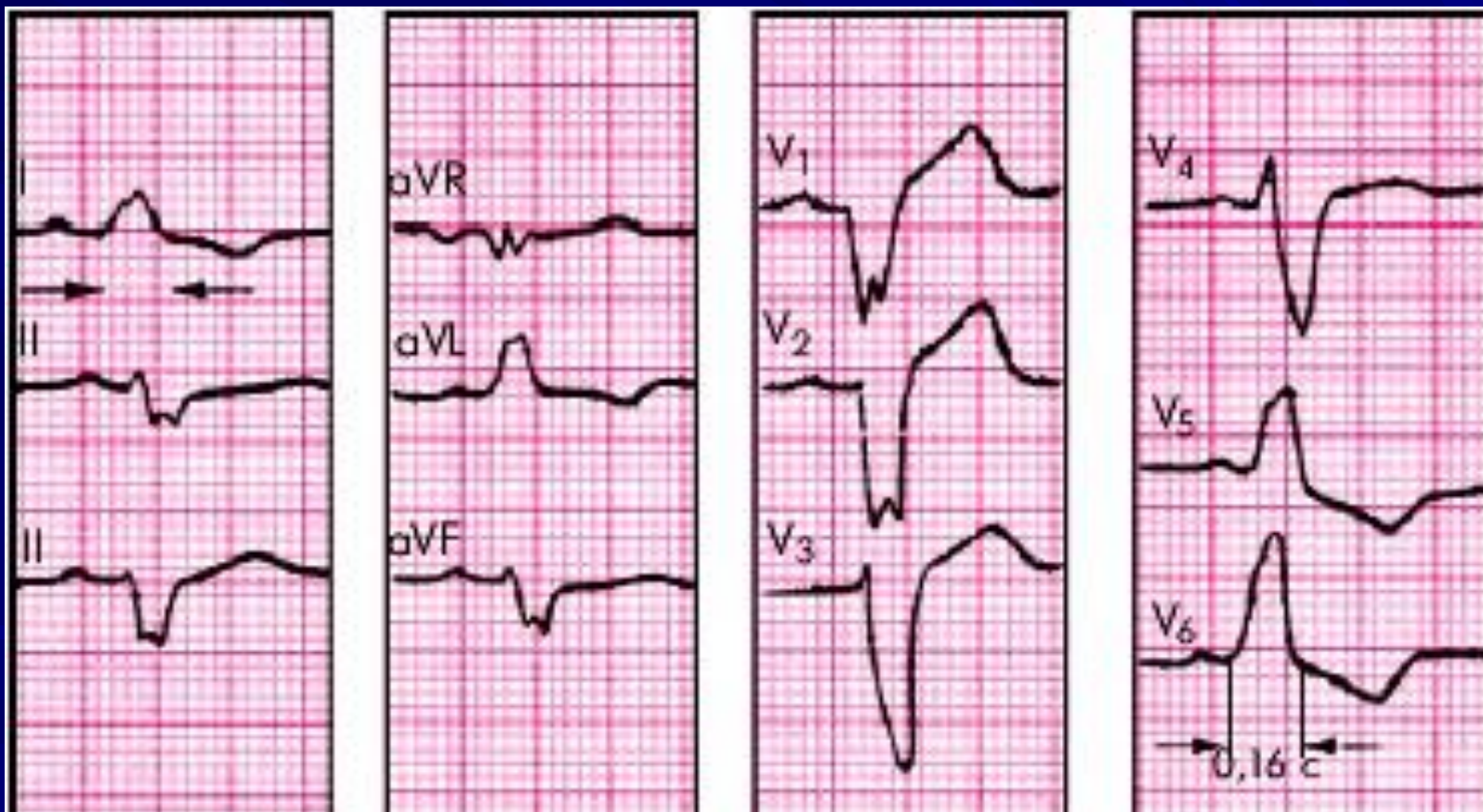
Неполная блокада правой ножки пучка Гиса



Полная блокада левой ножки пучка Гиса

- наличие в отведениях I, AVL, V5, V6 расширенных, деформированных желудочковых комплексов типа R с расщепленной или широкой вершиной. «Уши» вероятны в V5-V6.
- наличие в отведениях III, AVF, V1, V2 расширенных, деформированных комплексов, которые имеют вид QS или rs.
- увеличение длительности QRS больше чем на 0,12 с.
- наличие в отведении I, Avl, V5, V6 дискордантного смещения сегмента RS-T, негативного или двухфазного зубца T.
- возможно отклонение электрической оси влево

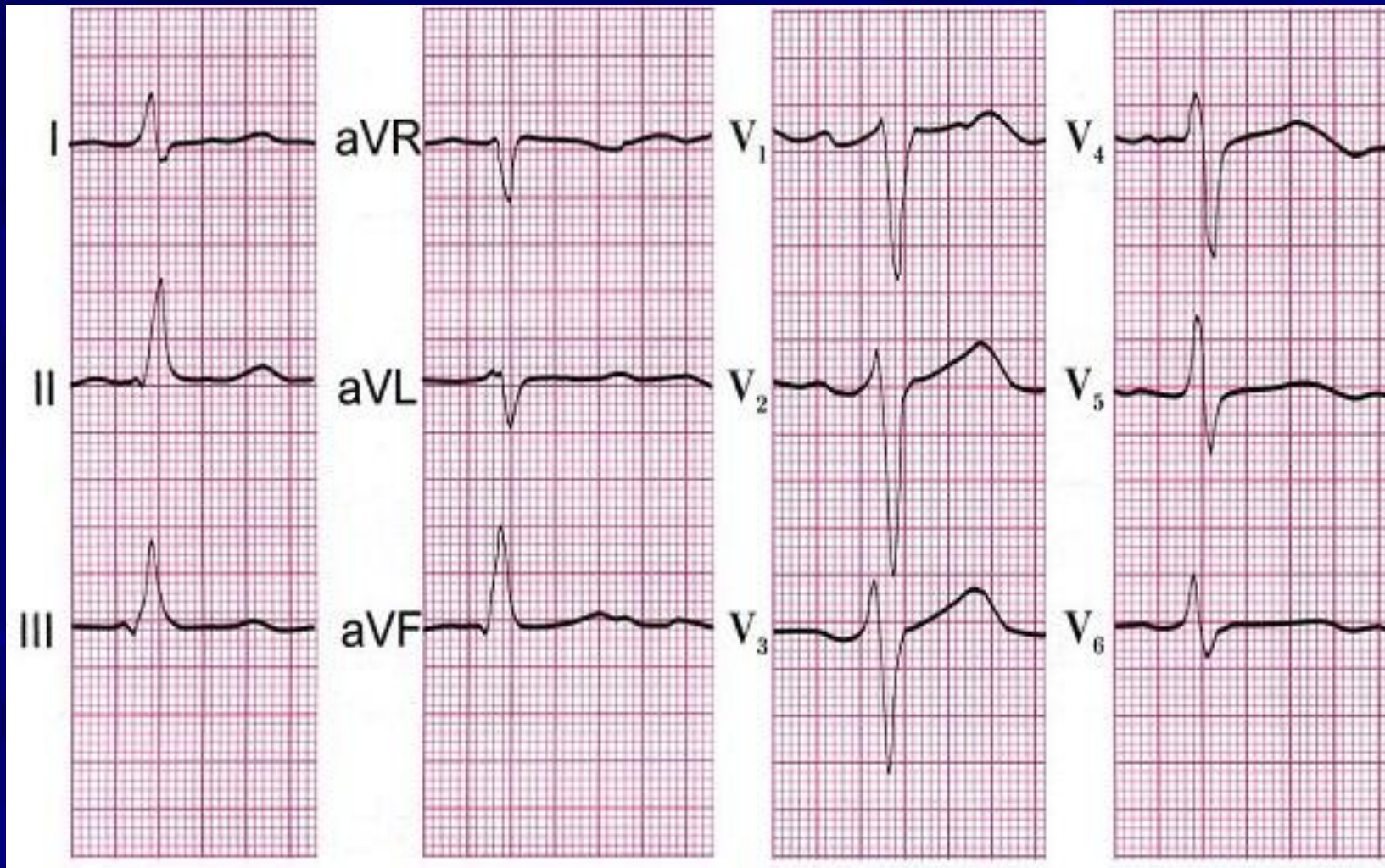
Полная блокада левой ножки пучка Гиса



Неполная блокада левой ножки пучка Гиса

- наличие в отведениях I, AVL, V5, V6 высоких, расширенных, иногда расщепленных зубцов R (зубец Q в V6 отсутствует)
- наличие в отведениях III, AVF, V1, V2 расширенных комплексов типа QS или rs
- QRS 0,10-0,11с.
- возможно отклонение электрической оси влево

Неполная блокада левой ножки пучка Гиса



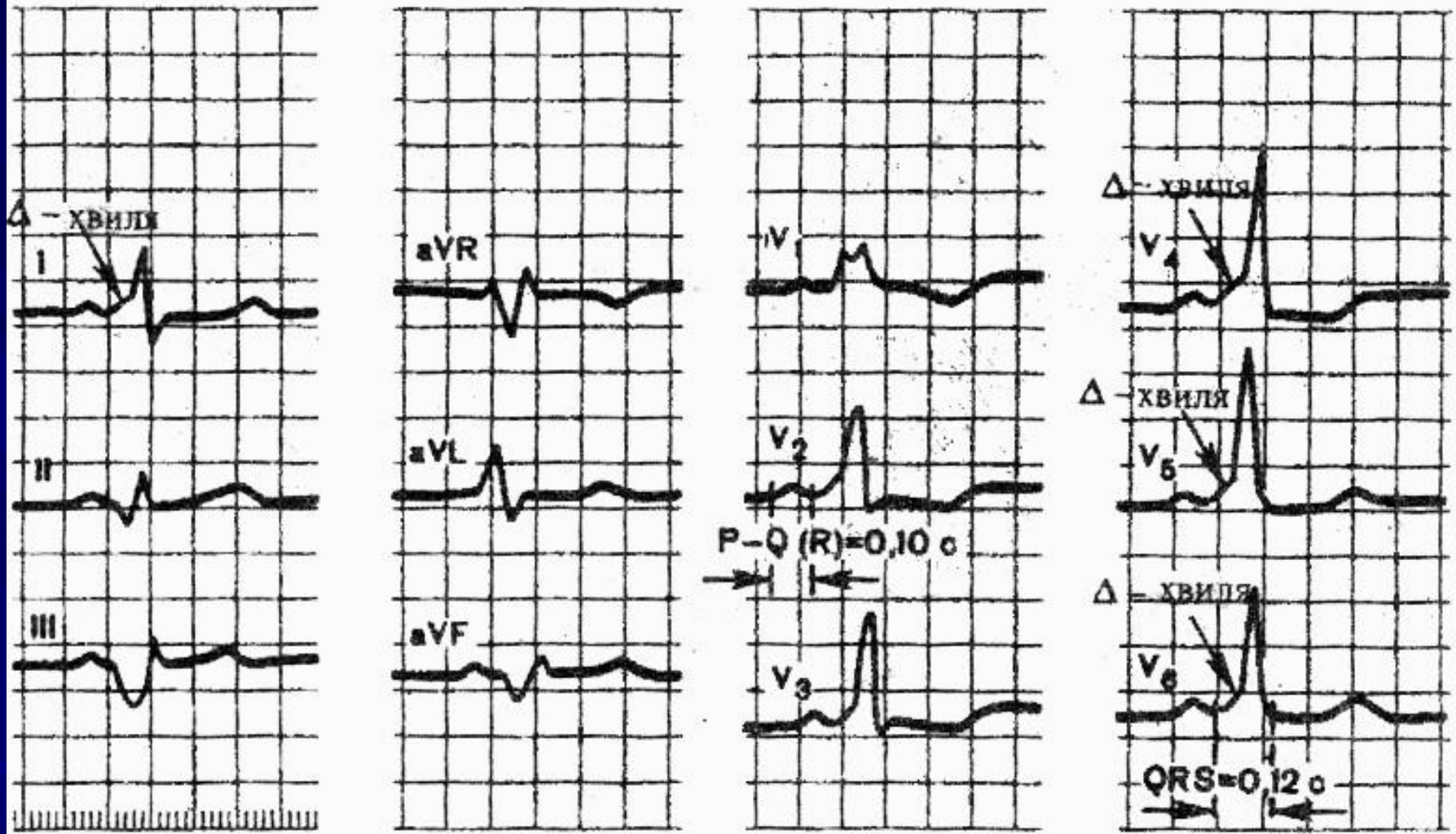
Двухпучковая блокада



- Признаком двухпучковой блокады (правая ножка пучка Гиса плюс передневерхняя ветвь левой ножки) будет сочетание резкого отклонения оси влево (направление комплекса QRS в AVF вниз) и "заячих ушей" в V1-V3 на одной ЭКГ

Феномен и синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта

- **Феномен WPW** в классическом описании на электрокардиограмме – это:
 - уменьшенный интервал PQ,
 - дельта-волна перед комплексом QRS, которая его расширяет,
 - блокада правой ножки пучка Гиса (сейчас блокада не считается обязательным компонентом картины WPW).
- **Синдром WPW** (Вольфа-Паркинсона-Уайта) на ЭКГ отмечается от феномена наличием приступов тахикардий



- ЭКГ при синдроме WPW

Инфаркт миокарда - ишемический некроз сердечной мышцы вследствие острого несоответствия коронарного кровотока потребностям миокарда.

Ишемическая стадия продолжается 15-30 мин, над очагом поражения увеличивается амплитуда зубца Т, он становится высоким, заостренным (субэндокардиальная ишемия).

Стадия повреждения (от нескольких часов до 3 суток).

- смещение интервала S-T книзу от изолинии.
- повреждение и ишемия быстро распространяются трансмурально на субэпикардиальную зону, интервал S-T смещается куполом кверху, зубец Т снижается и непосредственно сливается с интервалом S-T.

Острая стадия (стадия некроза) связана с образованием некроза в центре очага повреждения и значительной зоны ишемии вокруг зоны повреждения, длится 2-3 недели.

- появление патологического зубца Q (шире чем 0,03 с и глубже $\frac{1}{4}$ зубца R);
- уменьшение или полное исчезновение зубца R (трансмуральный инфаркт),
- куполообразное смещение интервала S-T кверху от изолинии, отрицательный зубец Т.

