

Нарушениями сердечного ритма, или аритмиями, называют:

- ЧСС > 100 или < 60 ударов в мин;
- неправильный ритм любого происхождения;
- любой несинусовый ритм;
- нарушение проводимости импульса по различным участкам проводящей системы сердца.

Наиболее частые причины нарушений сердечного ритма

Кардиальные причины:

- ИБС (хронические формы)
- Инфаркт миокарда
- Нестабильная стенокардия
- Сердечная недостаточность
- Кардиомиопатии
- Приобретенные пороки сердца
- Врожденные пороки сердца
- Миокардиты
- Проплапс митрального клапана

Электролитные нарушения:

- гипо- и гиперкалиемия
- гипомагниемия
- гиперкальциемия

Токсические воздействия

- курение
- алкоголь
- тиреотоксикоз

Лекарственные воздействия:

- сердечные гликозиды, антиаритмические средства, диуретики, симпатомиметики

Идиопатические аритмии

Электрофизиологические механизмы аритмий

1. **Нарушения образования импульса:**

- Изменение нормального автоматизма СА-узла.
- Возникновение патологического автоматизма .
- Триггерная (наведенная) активность.

2. **Нарушения проведения импульса:**

- Простая физиологическая рефрактерность или ее патологическое удлинение.
- Уменьшение максимального диастолического потенциала покоя .
- Декрементное (затухающее) проведение импульса.
- Нарушение межклеточного электротопического взаимодействия.
- Повторный вход волны возбуждения (re-entry).

3. **Комбинированные нарушения образования и проведения импульса:**

- Парасистолическая активность
- Гипополяризация мембраны + ускорение диастолической поляризации
- Гипополяризация мембраны + смещение порогового потенциала в сторону положительных значений

(по М. С. Кушаковскому и Н. Б. Журавлевой в нашей модификации)

I. Нарушение образования импульса

A. Нарушения автоматизма СА-узла (номотопные аритмии):

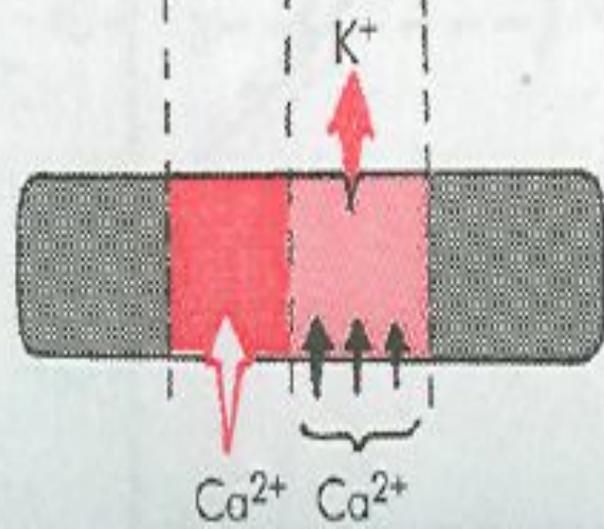
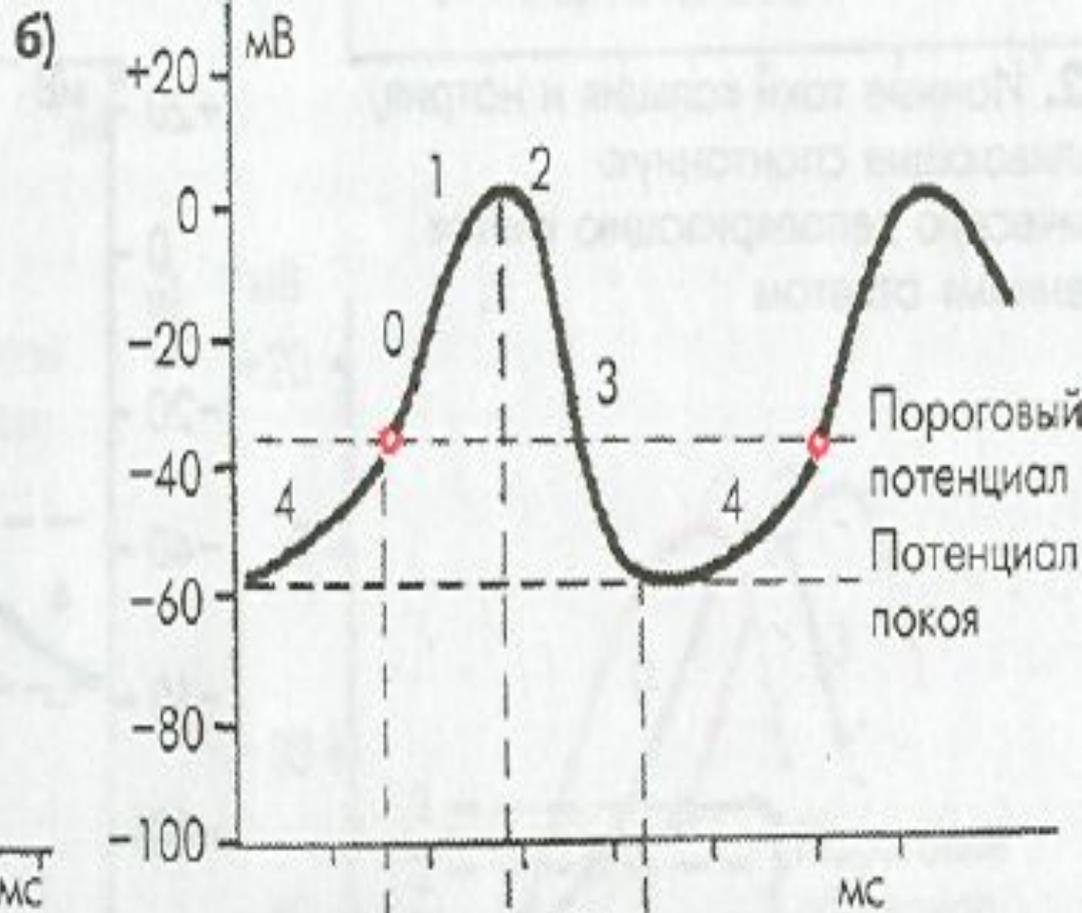
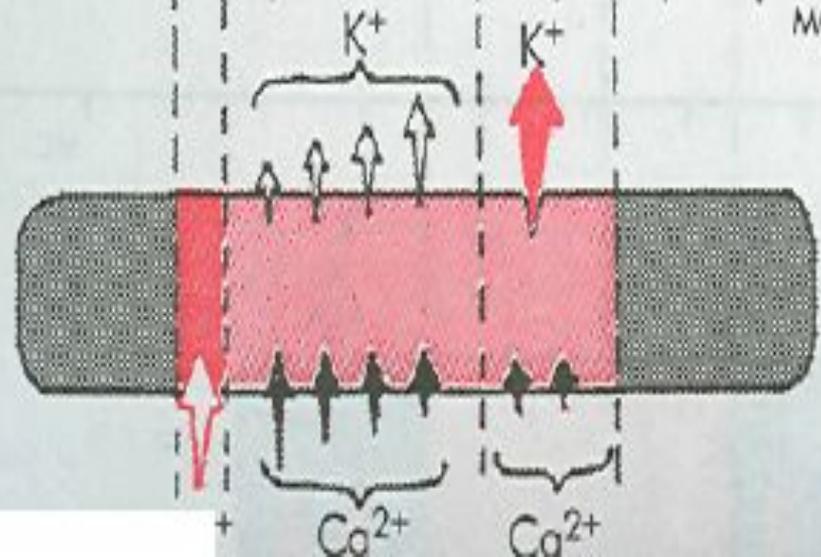
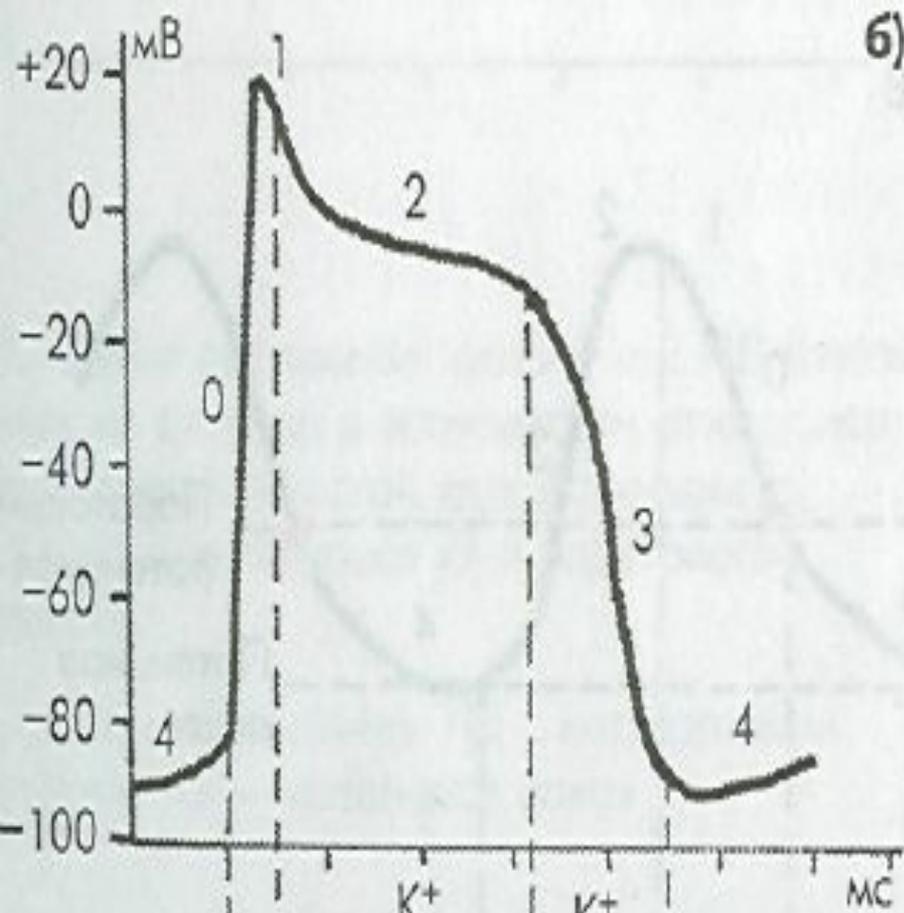
синусовая тахикардия;
синусовая брадикардия;
синусовая аритмия;
синдром слабости синусового узла.

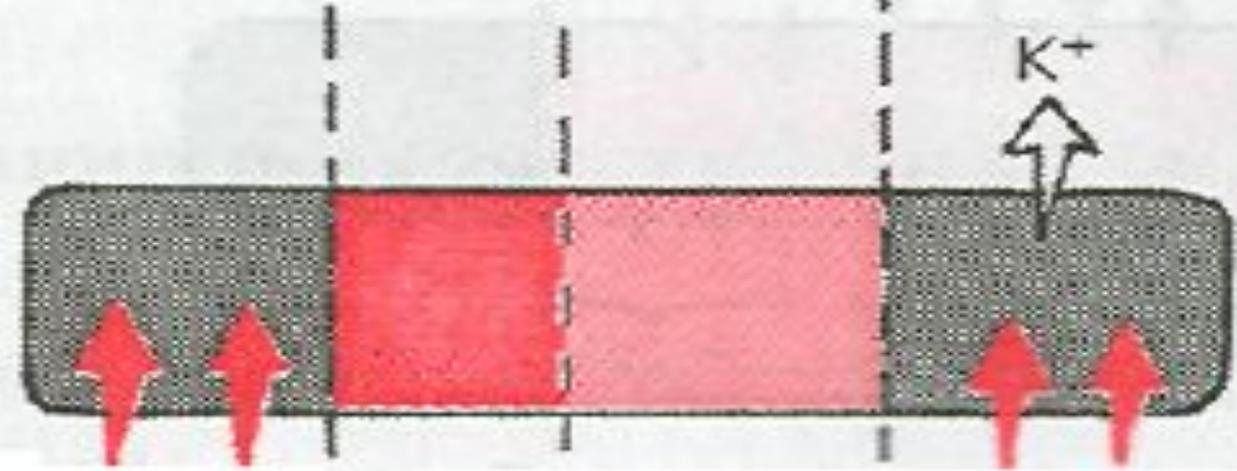
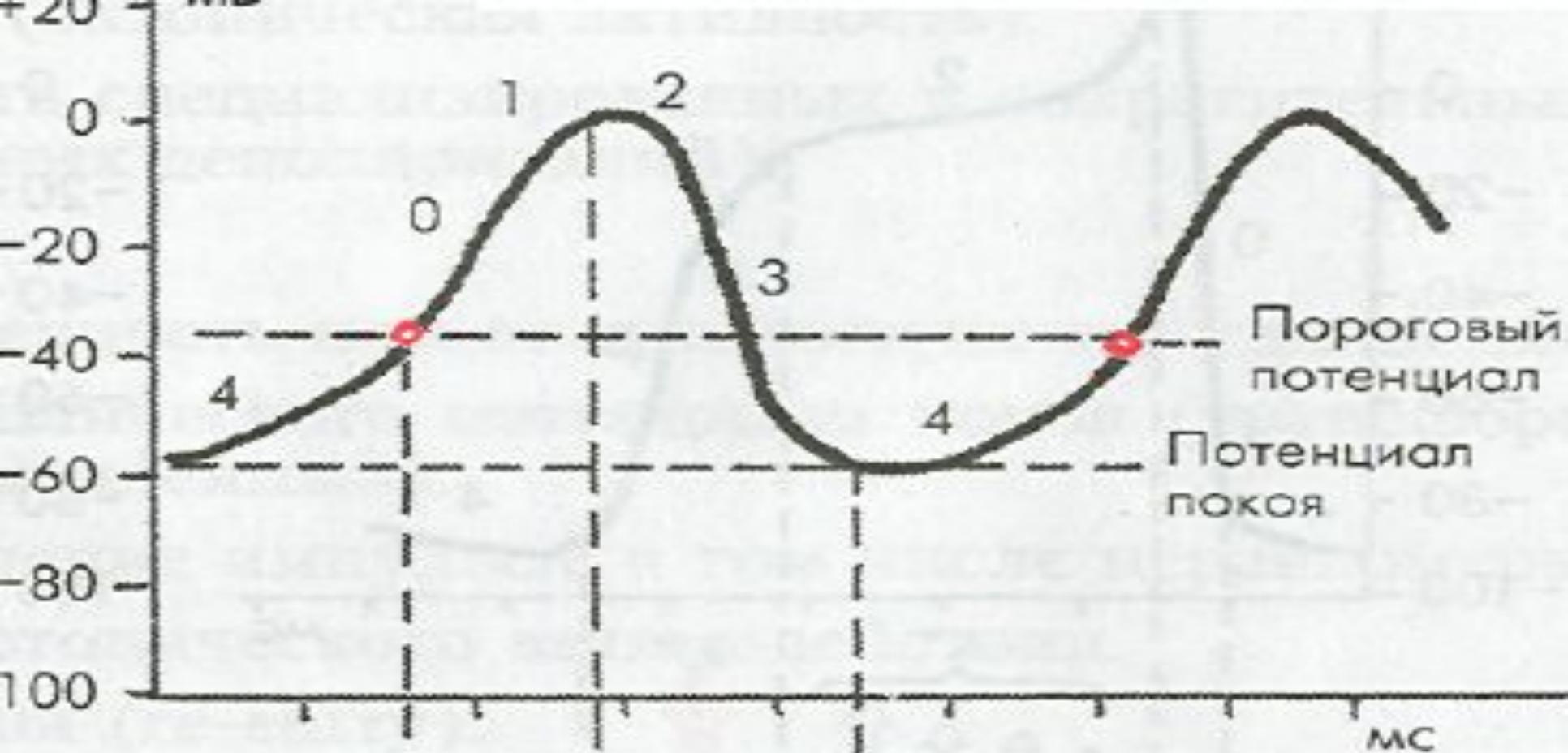
Б. Эктопические (гетеротопные) ритмы, обусловленные преобладанием автоматизма эктопических центров:

- 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 (гетеротопные) ритмы, преимущественно обусловленные механизмом повторного входа волны возбуждения:

- 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 (фибрилляция) предсердий.
- 5) Трепетание и мерцание (фибрилляция) желудочков.





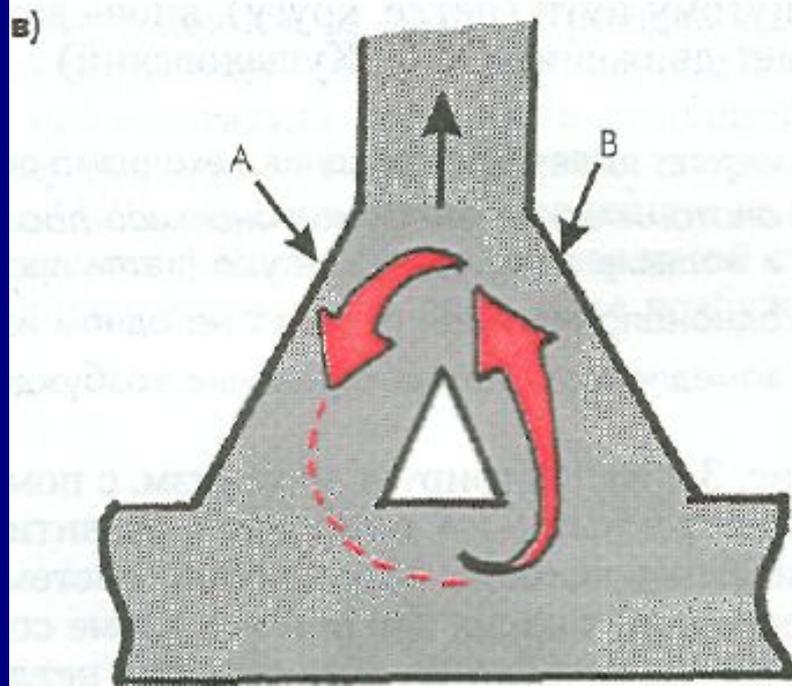
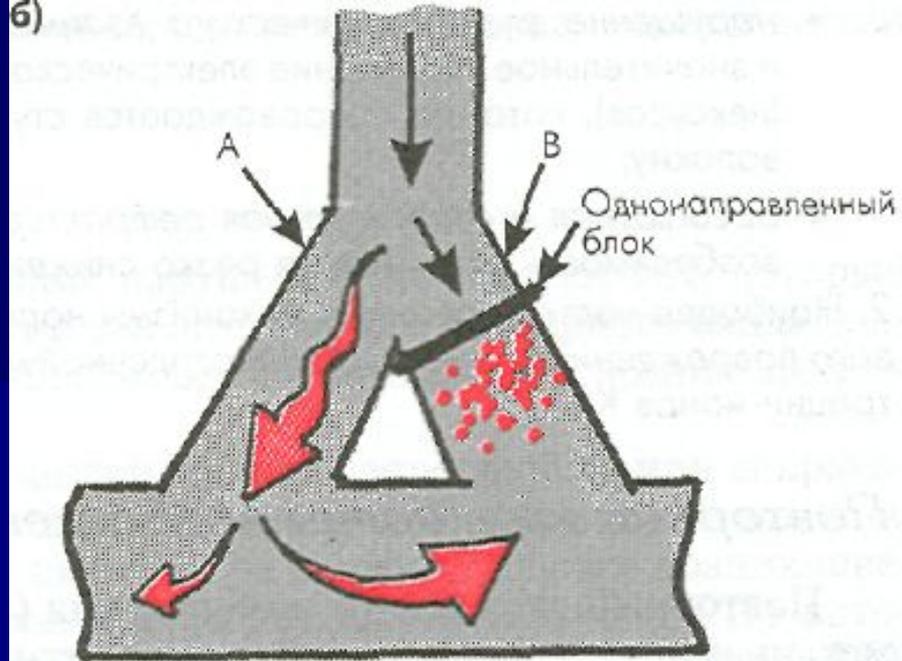
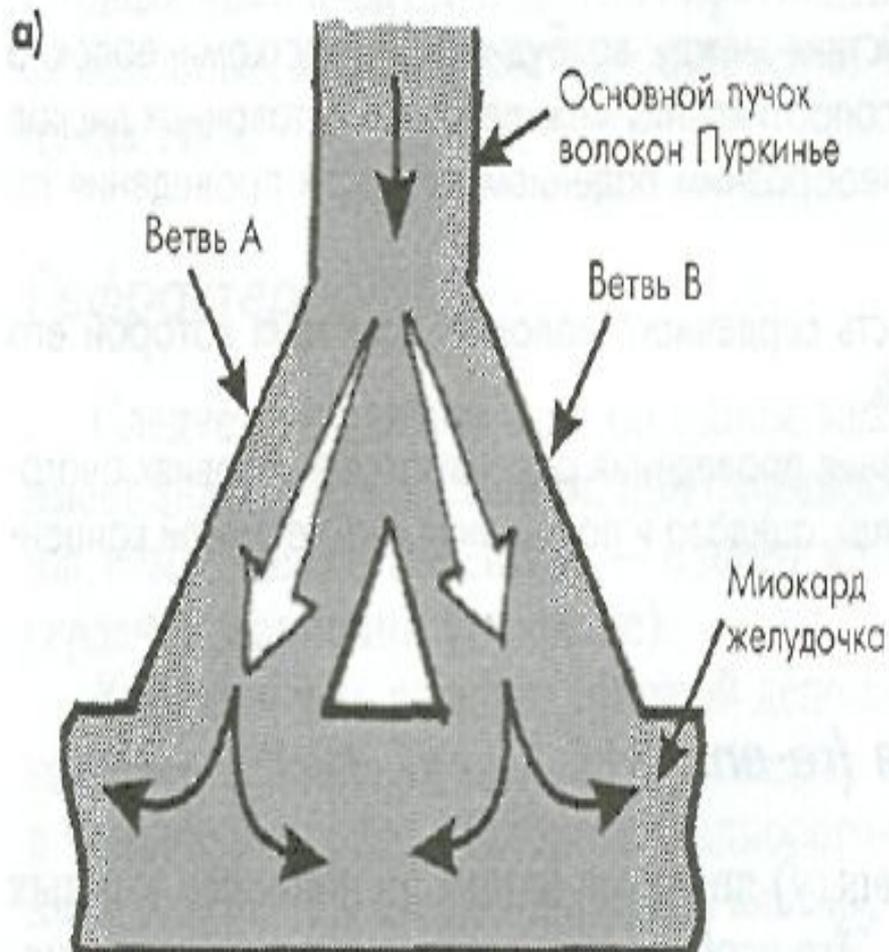
1. Основными механизмами нарушения проведения возбуждения по сердечному волокну являются:

- *трансформация клеток «быстрого ответа» в клетки «медленного ответа» ;*
- *декрементное (затухающее) проведение возбуждения по сердечному волокну;*
- *нарушение электротонического взаимодействия между возбудимыми участками волокна ;*
- *абсолютная и относительная рефрактерность сердечного волокна.*

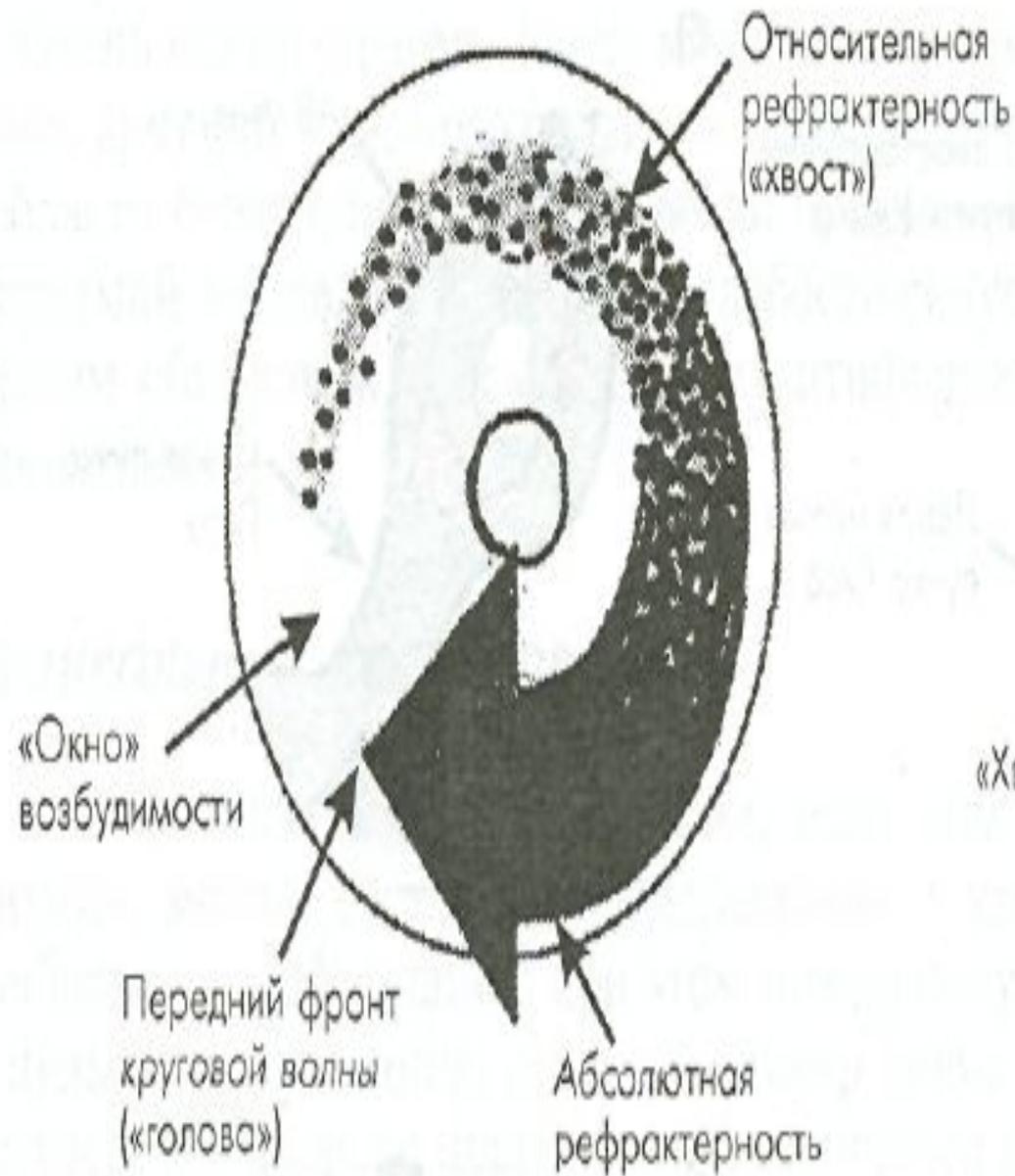
2. Наиболее часто указанные механизмы нарушения проведения реализуются в условиях очагового повреждения тканей.

Для возникновения механизма повторного входа (ge-entry) необходимы три условия

- анатомическое или функциональное расщепление пути проведения электрического импульса и наличие замкнутого контура (петли проведения);
- однонаправленная блокада на одном из участков петли;
- замедленное распространение возбуждения на другом участке петли.



а)



б)

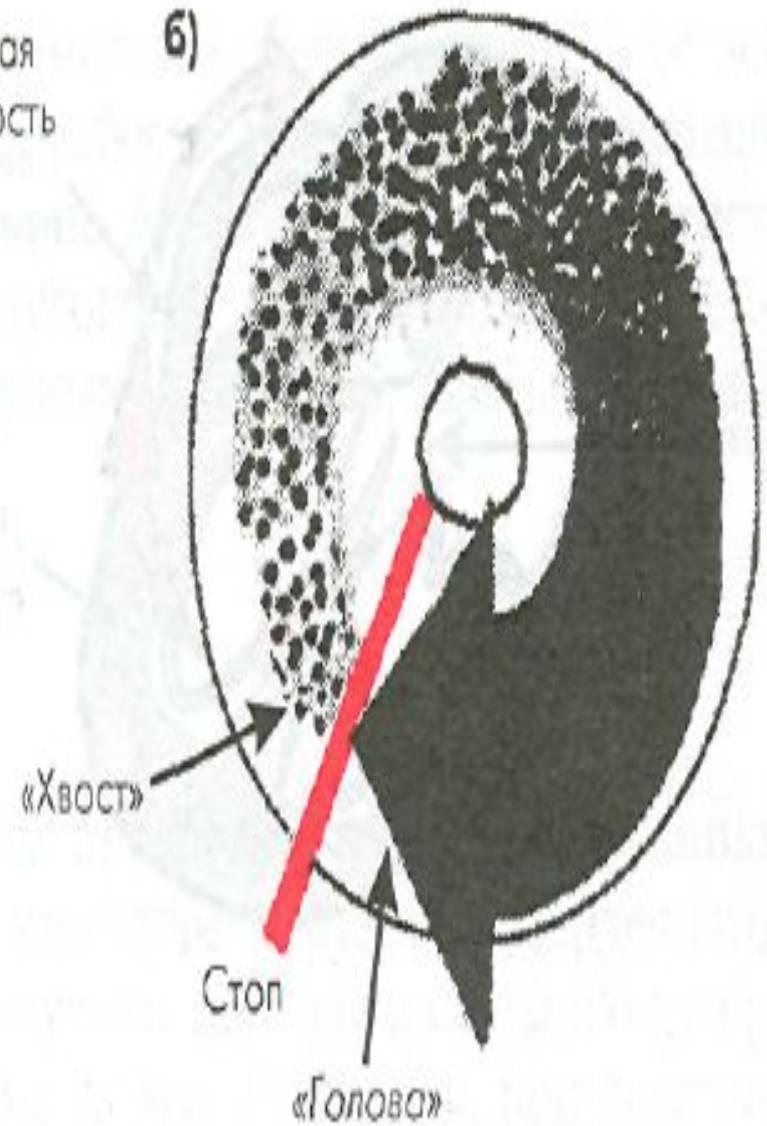
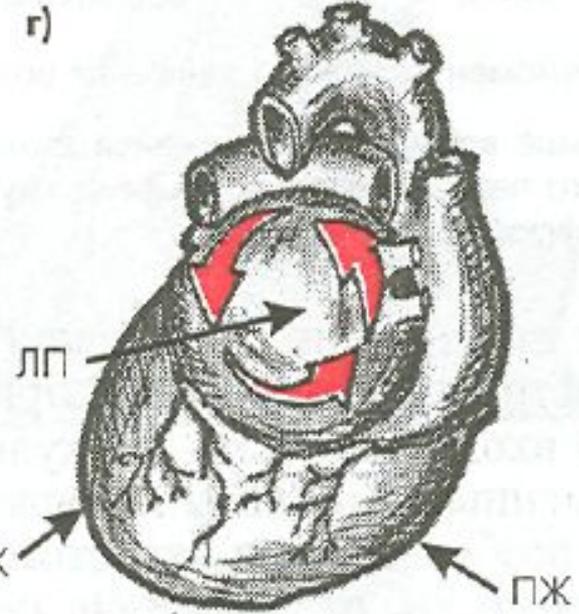
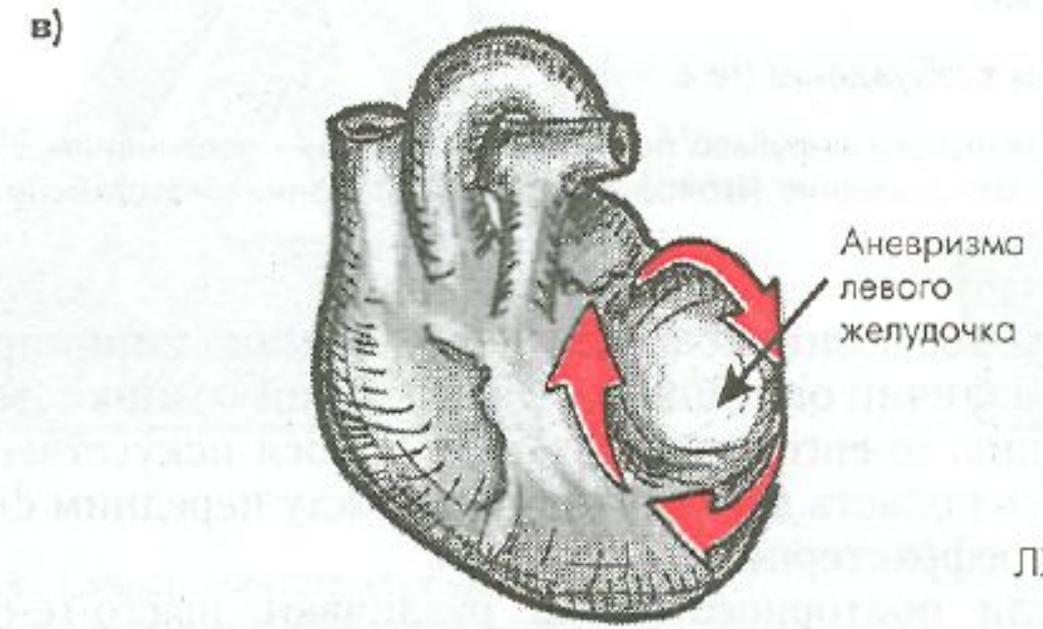
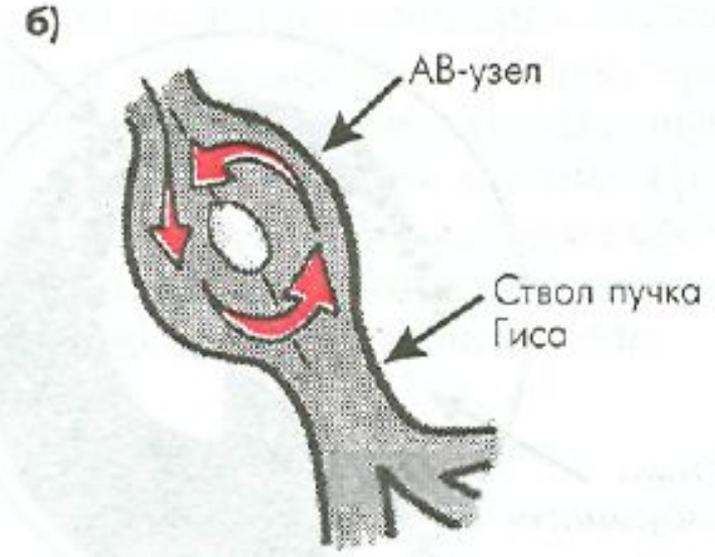
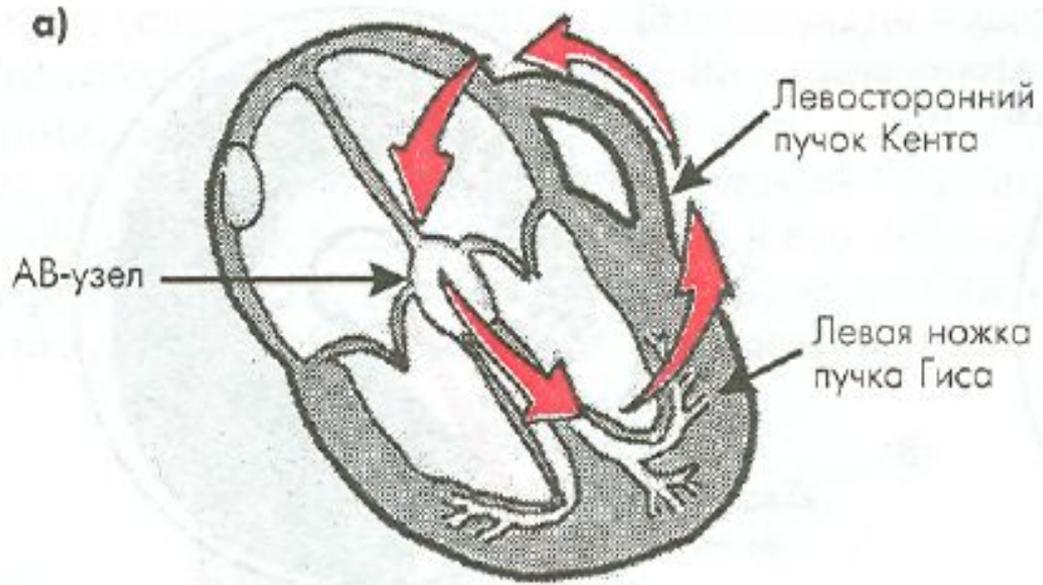


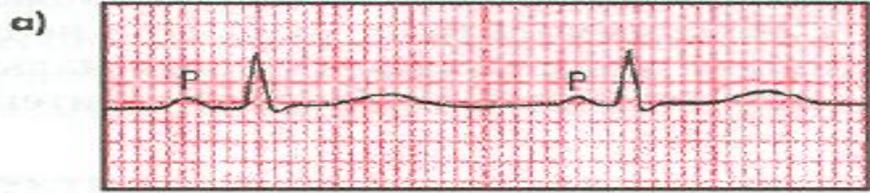
Рис. 3.10. Феномен кругового движения волны возбуждения (re-entry).

Петля macro-re-entry

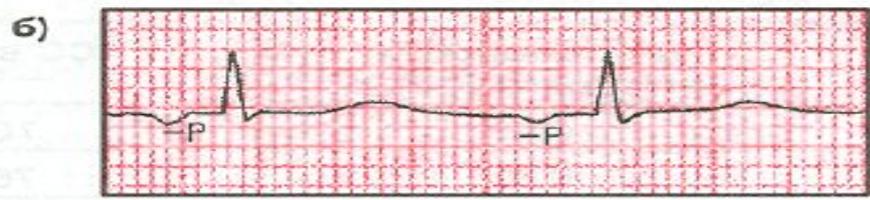
возникает

- в функционирующих дополнительных проводящих путях при синдроме преждевременного возбуждения ;
- в АВ-соединении;
- в миокарде, окружающем крупный участок невозбудимой ткани сердца ;
- в миокарде предсердий.

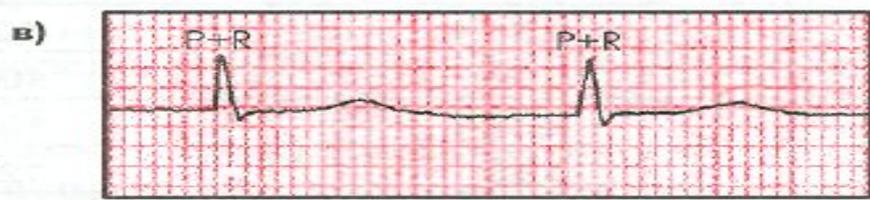




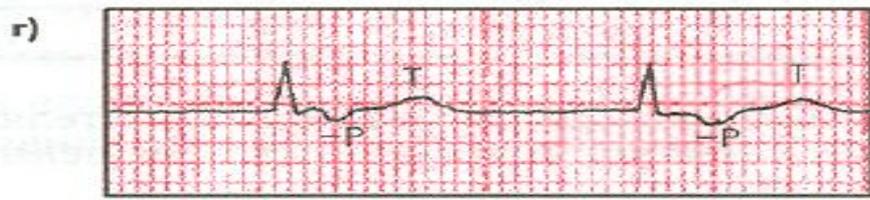
Источник возбуждения



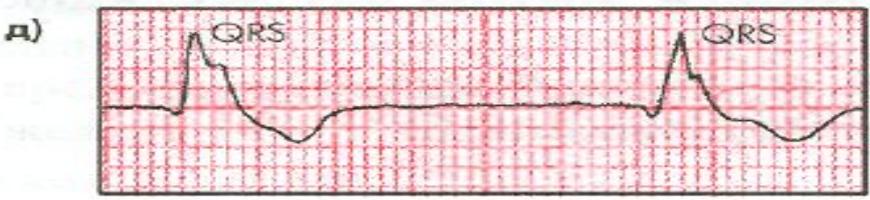
Источник возбуждения



Источник возбуждения



Источник возбуждения



Источник возбуждения



Синусовая тахикардия (СТ)

это увеличение ЧСС до 100 уд. в мин и более при сохранении правильного синусового ритма. СТ обусловлена повышением автоматизма СА-узла.

Экстракардиальные факторы:

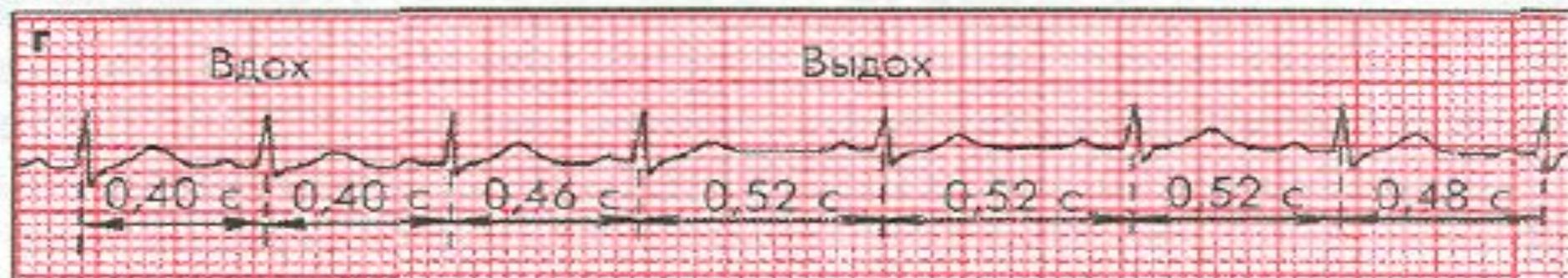
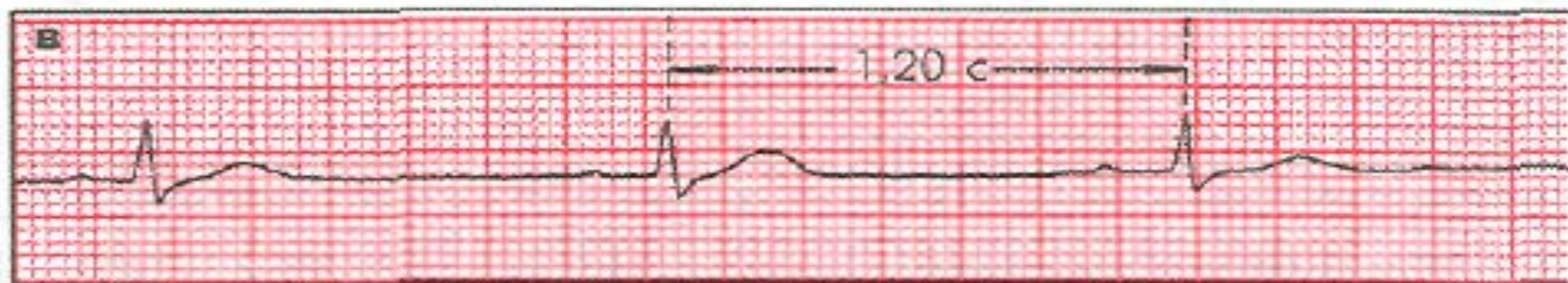
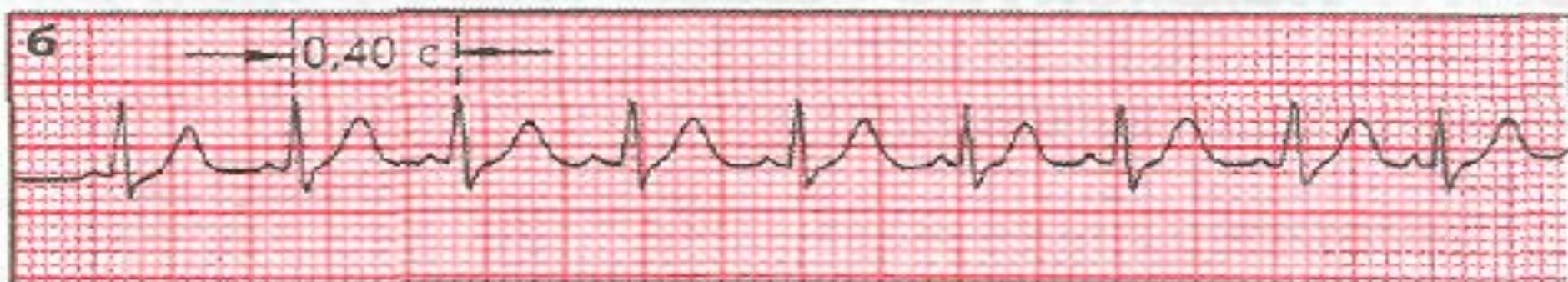
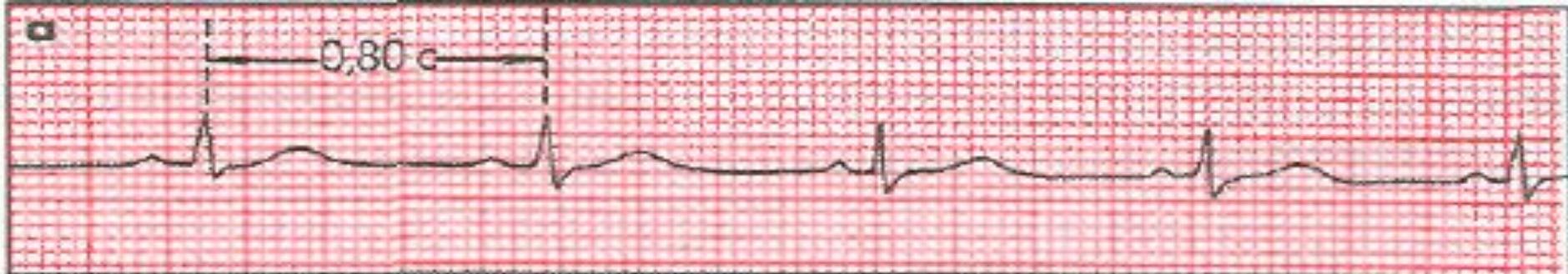
- гипертиреоз;
- лихорадка;
- острая сосудистая недостаточность;
- дыхательная недостаточность;
- анемии;
- некоторые варианты нейроциркуляторной дистопии, сопровождающиеся активацией САС;
- применение некоторых лекарственных препаратов (симпатомиметиков, эуфиллина, кофеина, глюкокортикоидов, периферических вазодилататоров, блокаторов медленных кальциевых каналов, α -адреноблокаторов, диуретиков, курантила и т.д.).

Интракардиальные факторы

- хроническая СН;
- инфаркт миокарда;
- тяжелый приступ стенокардии у больных ИБС;
- острый миокардит;
- кардиомиопатии и др. ЭКГ-признаки СТ

Синусовая брадикардия (СБ)

это урежение ЧСС
меньше 60 уд. в мин при
сохранении правильного
синусового ритма.
Синусовая брадикардия
обусловлена понижением
автоматизма СА-узла.



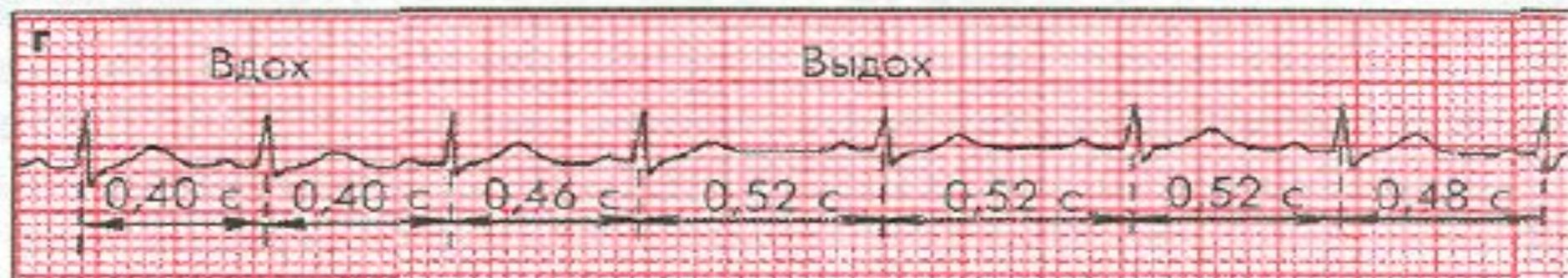
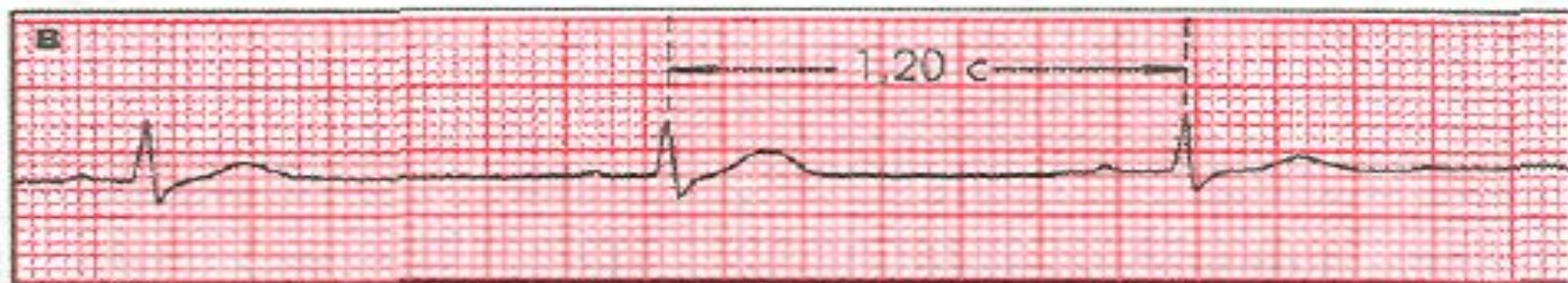
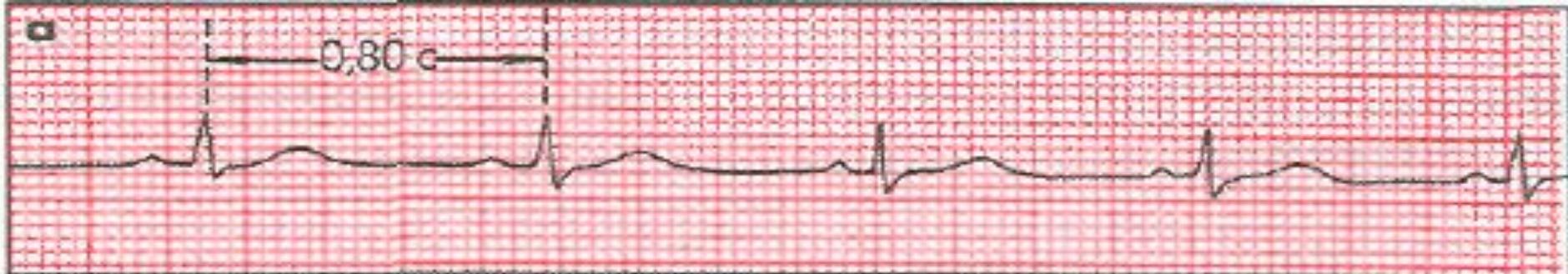
Причины *экстракардиальной* формы брадикардии

- гипотиреоз;
- повышение внутричерепного давления;
- передозировка ЛС ;
- некоторые инфекции ;
- гиперкальциемия или выраженная гиперкалиемия;
- метаболический алкалоз;
- обтурационная желтуха;
- гипотермия

Синусовая аритмия (СА)

называют неправильный
синусовый ритм,
характеризующийся периодами
учащения и урежения ритма.

1. Задержка дыхания ведет к исчезновению дыхательной формы СА, тогда как недыхательная форма СА сохраняется.
2. Синусовая дыхательная аритмия, обусловленная *функциональной ваготонией*, усиливается при приеме β -адреноблокаторов и прекращается под влиянием атропина. При *органическом повреждении СА-узла*, сопровождающемся недыхательной формой СА, эти фармакологические тесты оказываются отрицательными.



Синдром слабости синоатриального узла

- В основе синдрома слабости синусового узла (СССУ) лежит снижение функции автоматизма СА-узла и/или замедление проведения импульса от клеток СА-узла к ткани предсердий.

СИНДРОМ СЛАБОСТИ СИНУСОВОГО УЗЛА

ЭКГ-признаки:

1. Стойкая синусовая брадикардия.
2. Пароксизмы эктопических ритмов.
3. Наличие СА-блокады.
4. Синдром тахикардии-брадикардии .

Наиболее полная диагностическая информация о нарушениях функции СА-узла у больных СССУ может быть получена только при применении дополнительных методов исследования:

- длительного мониторирования ЭКГ по Холтеру;
- пробы с дозированной физической нагрузкой;
- фармакологических проб;
- внутрисердечного ЭФИ;
- ЧПЭС.

*Медленные (замещающие)
выскальзывающие ритмы и
комплексы*

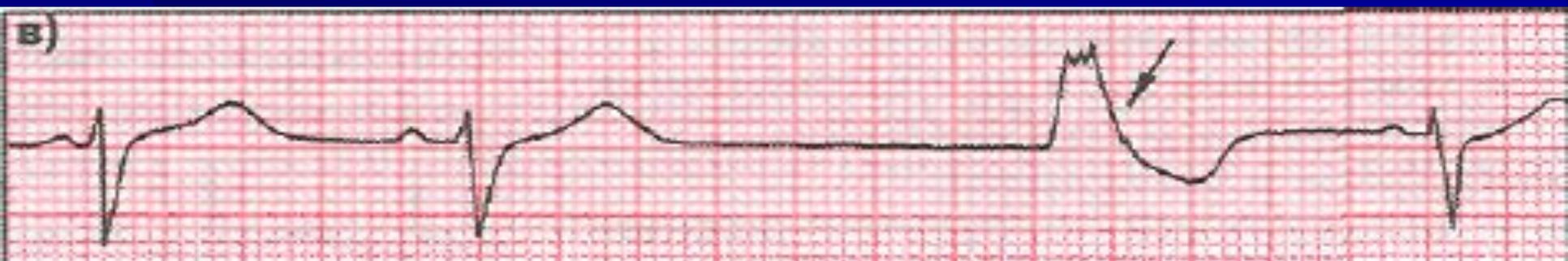
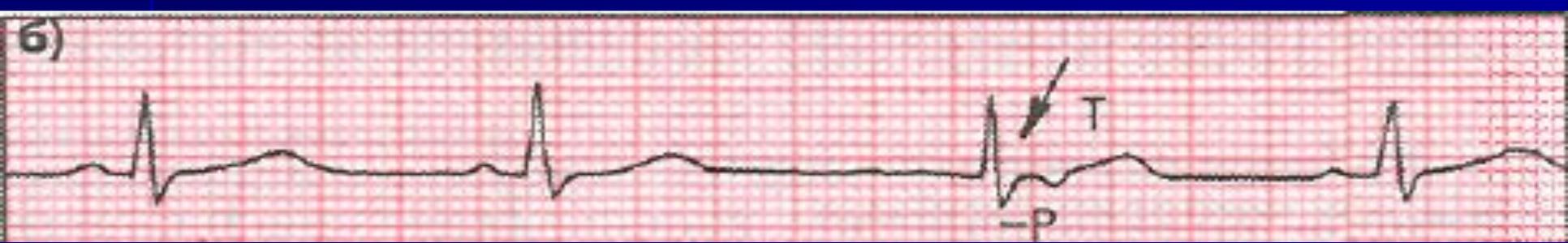
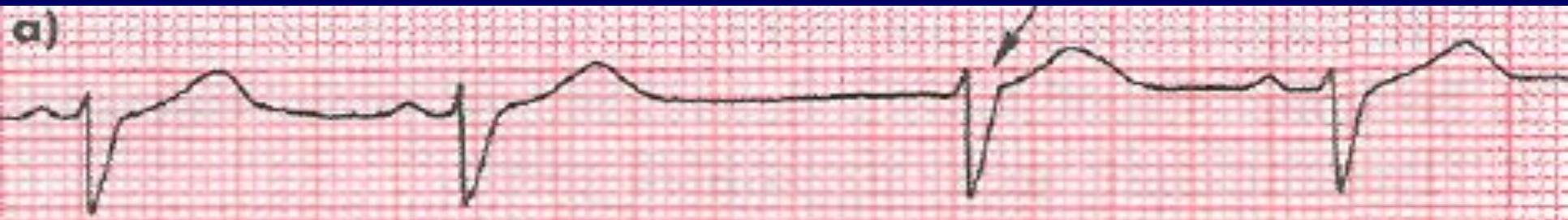
- это несинусовые эктопические ритмы или отдельные сокращения, источником которых являются предсердия, АВ-соединение или желудочки.

ЭКГ-признаки: Медленные выскальзывающие комплексы

- Наличие на ЭКГ отдельных несинусовых комплексов, источником которых являются импульсы, исходящие из предсердий, АВ-соединения или желудочков.
- Интервал R-R, предшествующий выскальзывающему эктопическому комплексу, удлинен.

Медленные выскальзывающие ритмы

- Правильный ритм с ЧСС 60 ударов в мин и меньше.
- Наличие в каждом комплексе P-QRS признаков несинусового водителя ритма.



Ускоренные эктопические ритмы (непароксизмальная тахикардия)

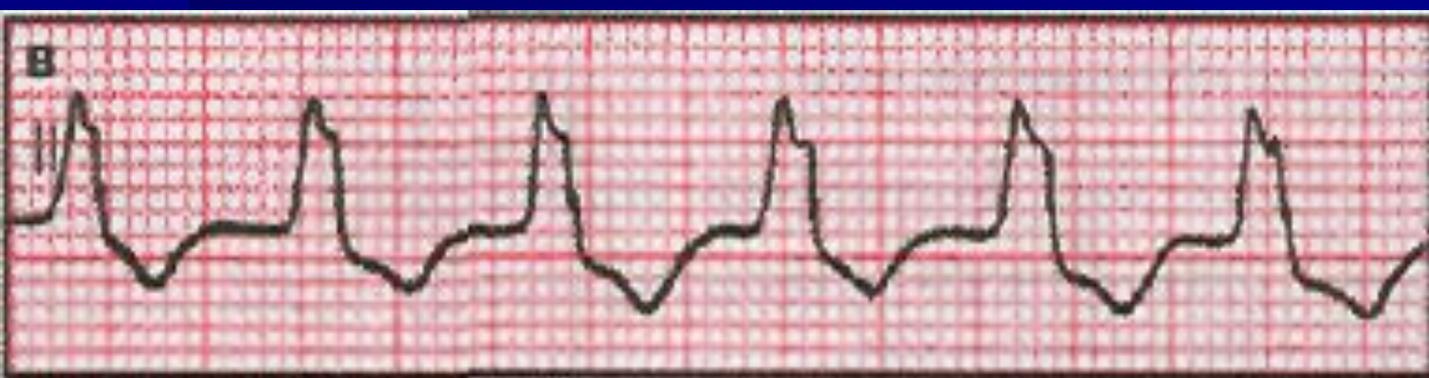
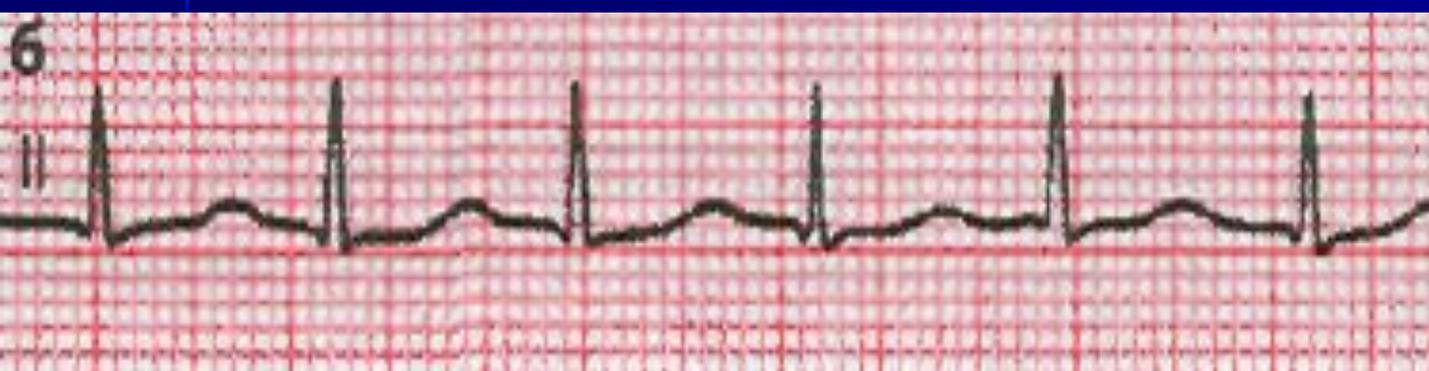
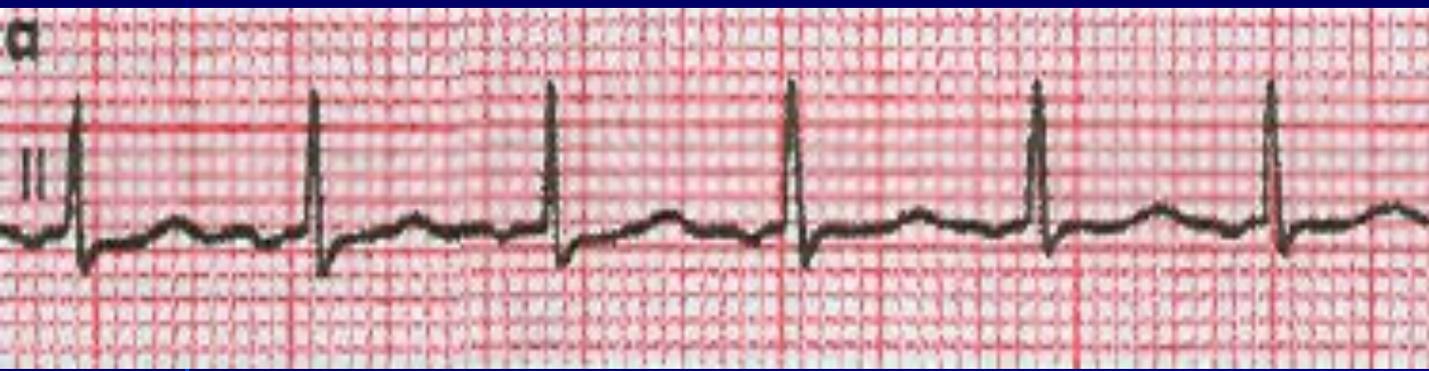
- это неприступообразное учащение сердечного ритма до 100-130 в минуту, вызванное относительно частыми эктопическими импульсами, исходящими из предсердий, АВ-соединения или желудочков.

Основными причинами ускоренных эктопических ритмов являются:

- дигиталисная интоксикация (наиболее частая причина);
- острый ИМ (преимущественно первые 1-2 суток);
- хронические формы ИБС;
- легочное сердце;

ЭКГ-признаки

1. Неприступообразное постепенное учащение сердечного ритма до 100-130 в мин.
2. Правильный желудочковый ритм.
3. Наличие в каждом зарегистрированном комплексе P-QRS-T признаков несинусового водителя ритма.



Миграция суправентрикулярного водителя ритма

характеризуется постепенным, от цикла к циклу, перемещением источника ритма от СА-узла к АВ-соединению и обратно.

ЭКГ-признаки

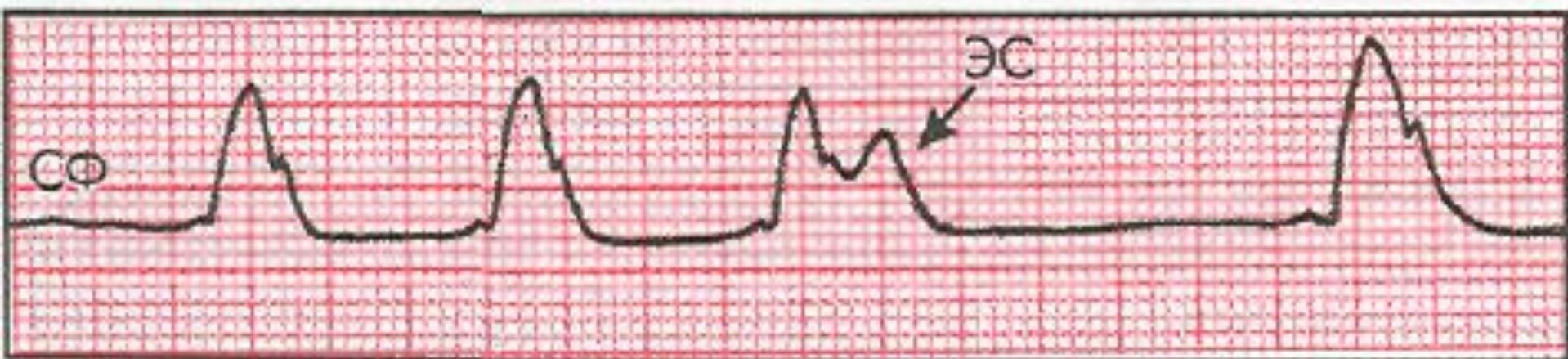
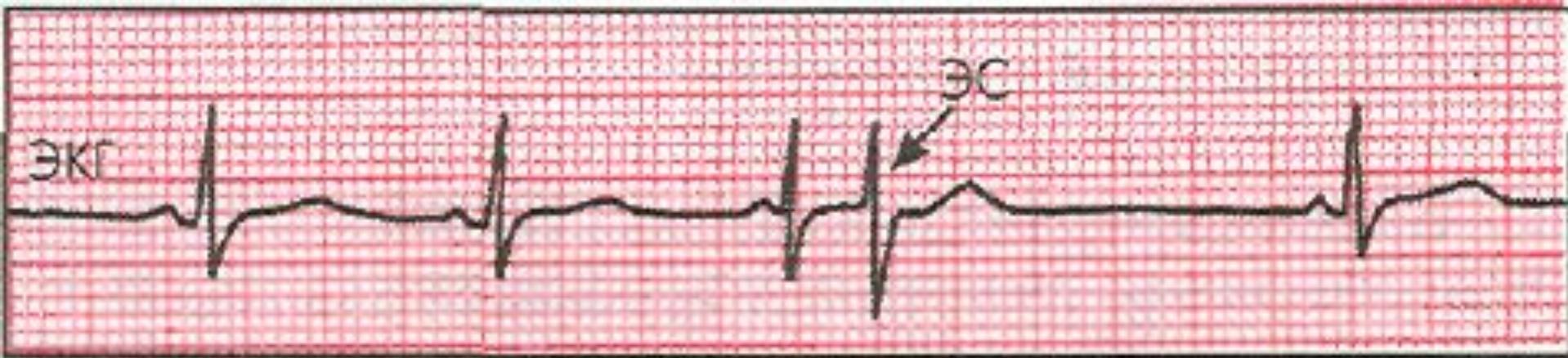
1. Постепенное, от цикла к циклу, изменение формы и полярности зубца Р.
2. Изменение продолжительности интервала P-Q(R.) в зависимости от локализации водителя ритма.
3. Нерезко выраженные колебания продолжительности интервалов R-R. (P-R).

Миграция суправентрикулярного водителя ритма



Наджелудочковая (суправентрикулярная) экстрасистолия

- это преждевременное возбуждение всего сердца или какого-либо его отдела, вызванное внеочередным импульсом, исходящим из предсердий, АВ-соединения или желудочков.



Алгоритмия —это правильное чередование экстрасистол и нормальных сокращений:

1) бигеминия (после каждого нормального сокращения следует ЭС);

2) тригеминия (ЭС следует после каждых двух нормальных сокращений);

3) квадригимения и др.

Монотопные ЭС —экстрасистолы, исходящие из одного эктопического источника.

Полилопные ЭС —экстрасистолы, исходящие из разных эктопических очагов.

Групповая (залповая) экстрасистолия — наличие на ЭКГ трех и более экстрасистол подряд.

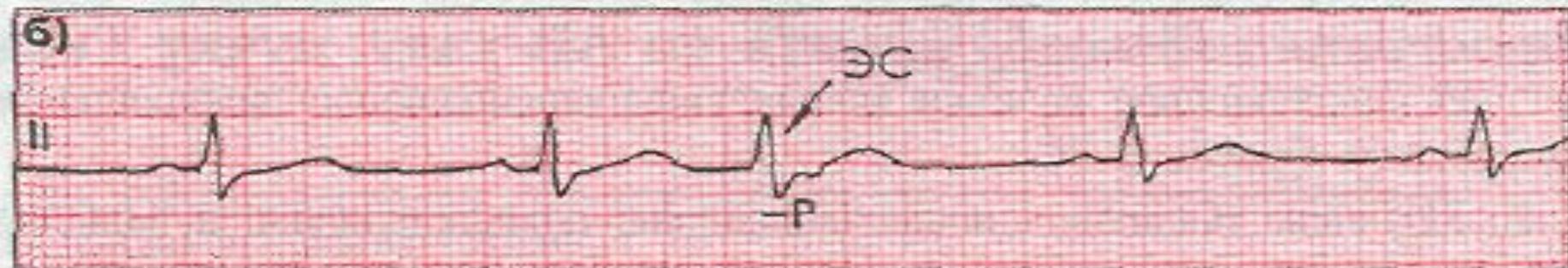
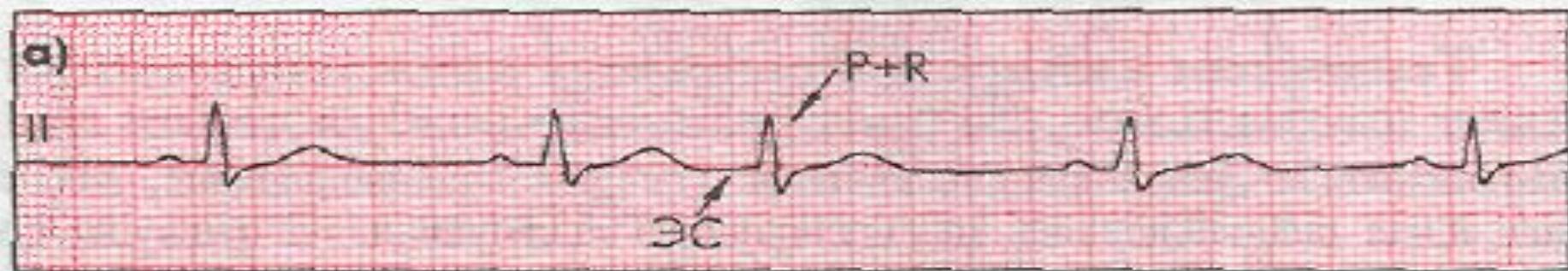
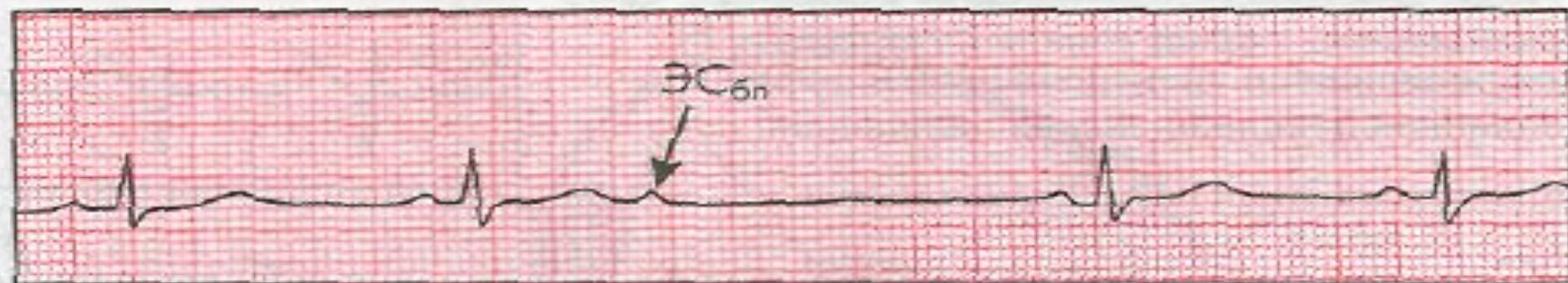
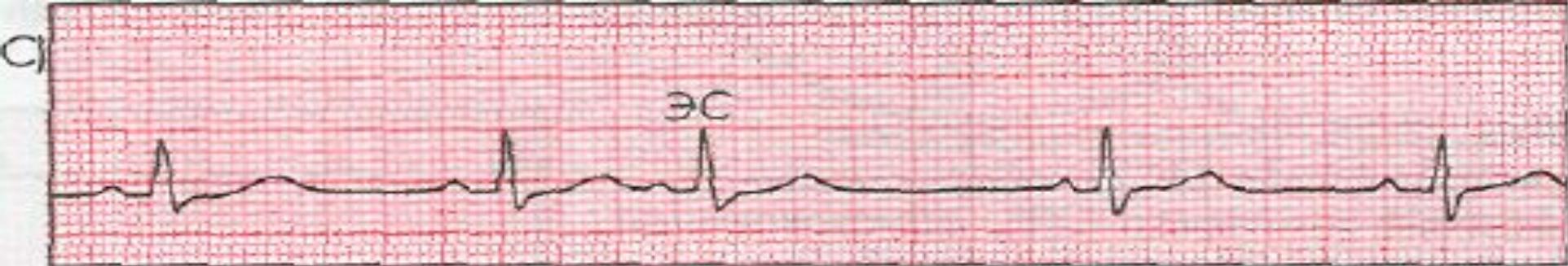
Предсердная экстрасистолия

ЭКГ-признаки :

1. Преждевременное внеочередное появление зубца P' и следующего за ним комплекса QRST'
2. Деформация или изменение полярности зубца P' экстрасистолы.
3. Наличие неизмененного экстрасистолического желудочкового комплекса QRST.
4. Наличие неполной компенсаторной паузы.

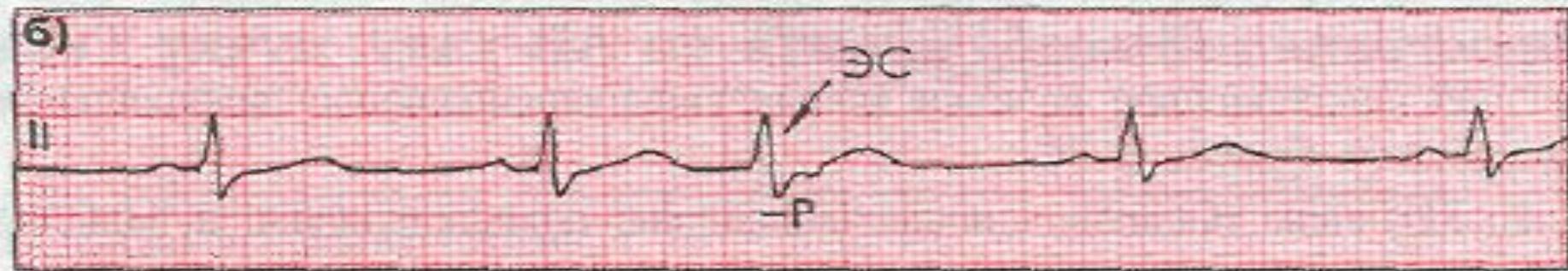
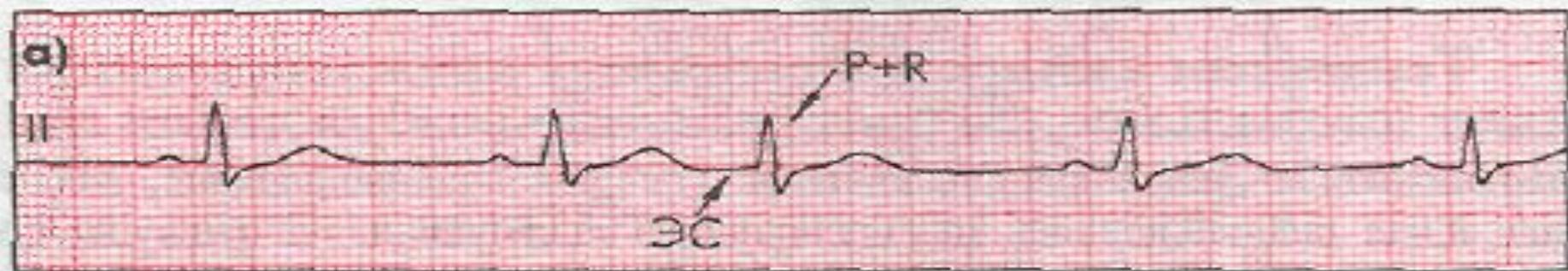
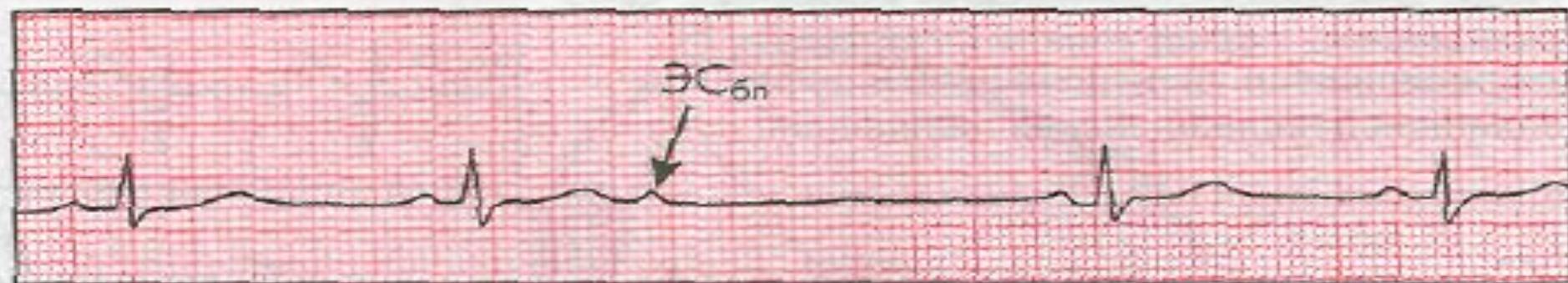
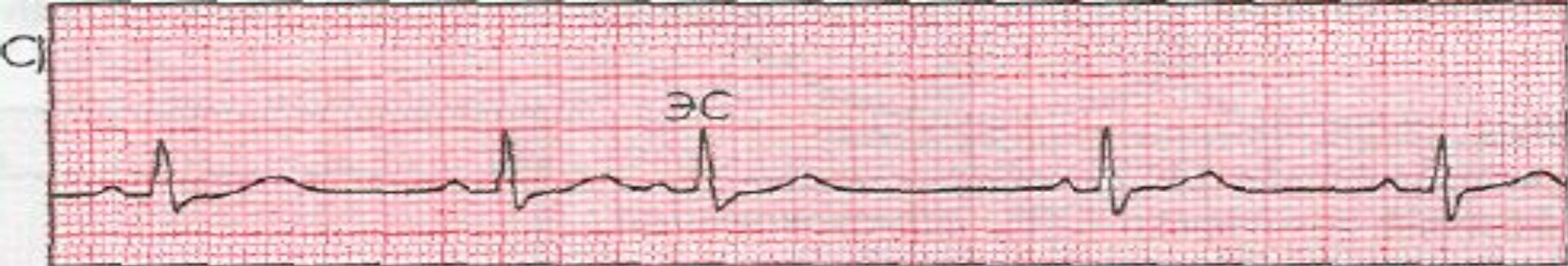
БЛОКИРОВАННЫЕ ПРЕДСЕРДНЫЕ ЭКСТРАСИСТОЛЫ

- это ЭС, исходящие из предсердий, которое представлено на ЭКГ только зубцом Р, после которого отсутствует экстрасистолический желудочковый комплекс QRST.



Экстрасистолы из АВ-соединения

1. Преждевременное внеочередное появление неизмененного желудочкового комплекса QRS'.
2. Отрицательный зубец P' в отведениях II, III и AVF после экстрасистолического комплекса QRS' или отсутствие зубца P'
3. Наличие неполной компенсаторной паузы.



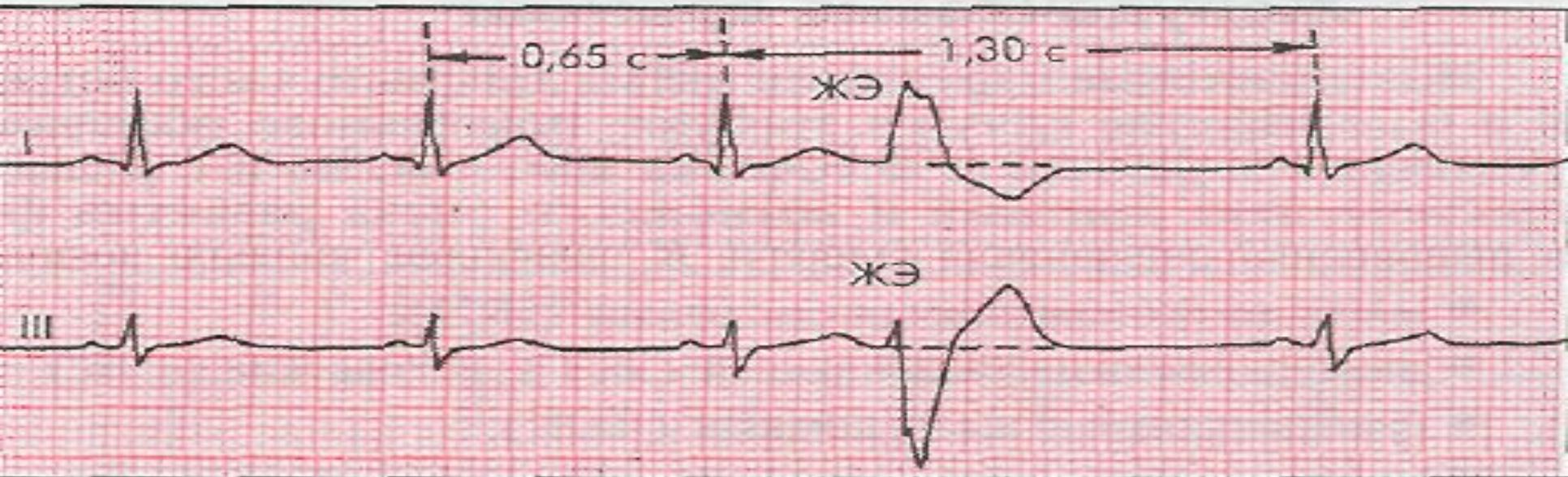
Желудочковая экстрасистолия

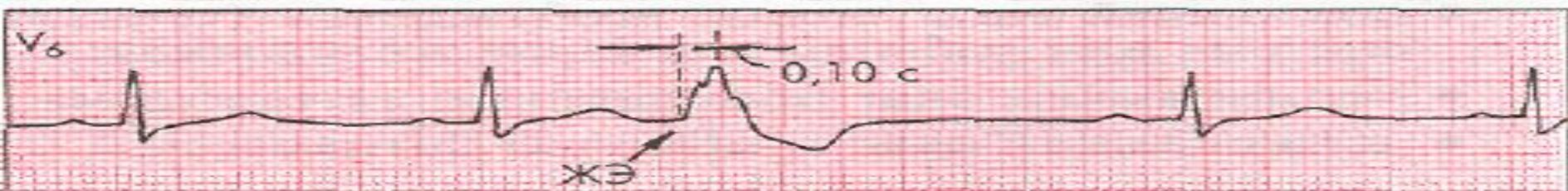
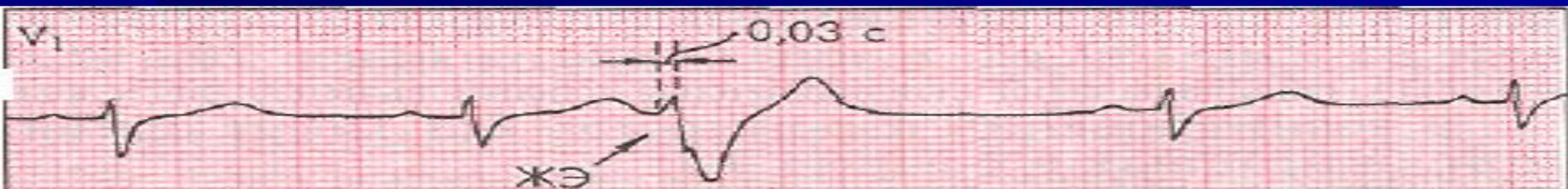
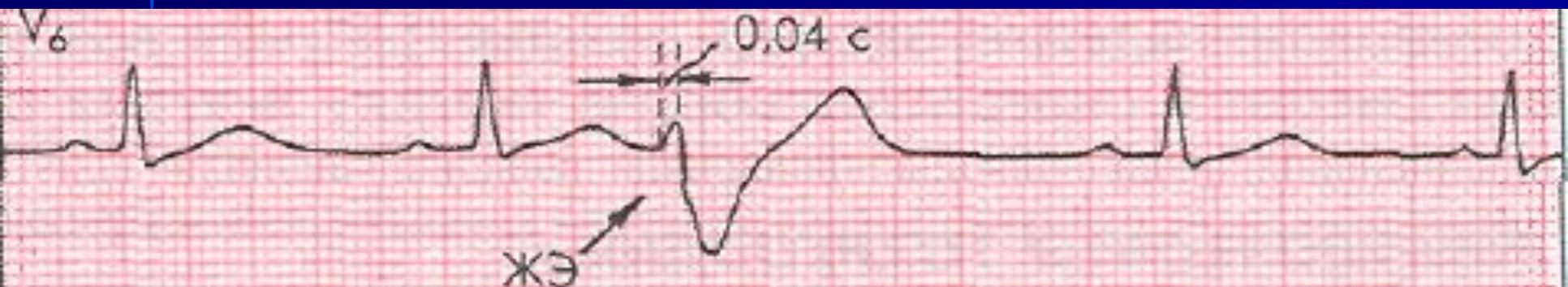
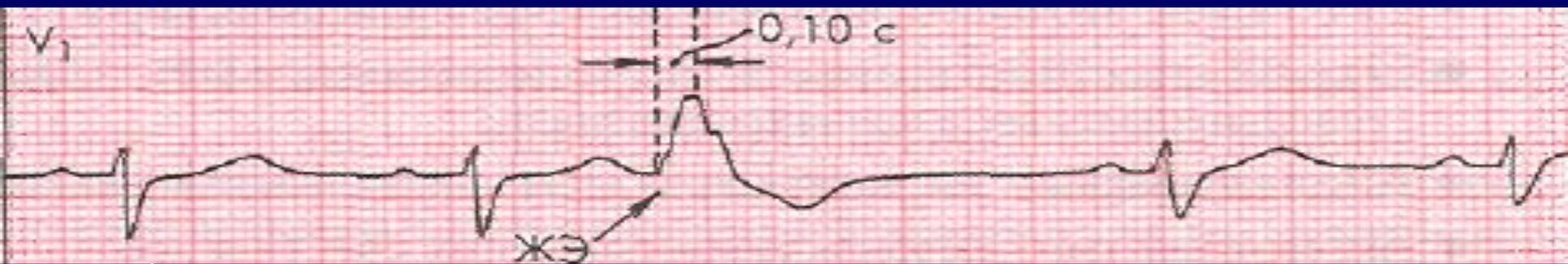
Преждевременное возбуждение сердца, возникающее под влиянием импульсов, исходящих из различных участков проводящей системы желудочков.

ЭКГ-признаки желудочковой экстрасистолии (ЖЭ)

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

желудочковая экстрасистолия (ЖЭ)





Система градаций V.Lowp

- 0 класс — отсутствие ЖЭ за 24 ч мониторингового наблюдения;
- 1 класс — регистрируется менее 30 ЖЭ за любой час мониторингования;
- 2 класс — регистрируется более 30 ЖЭ за любой час мониторингования;
- 3 класс — регистрируются полиморфные ЖЭ;
- 4а класс — мономорфные парные ЖЭ;
- 4б класс — полиморфные парные ЖЭ;
- 5 класс — регистрируются 3 и более подряд ЖЭ в пределах не более 30 с .

Пароксизмальная тахикардия (ПТ)

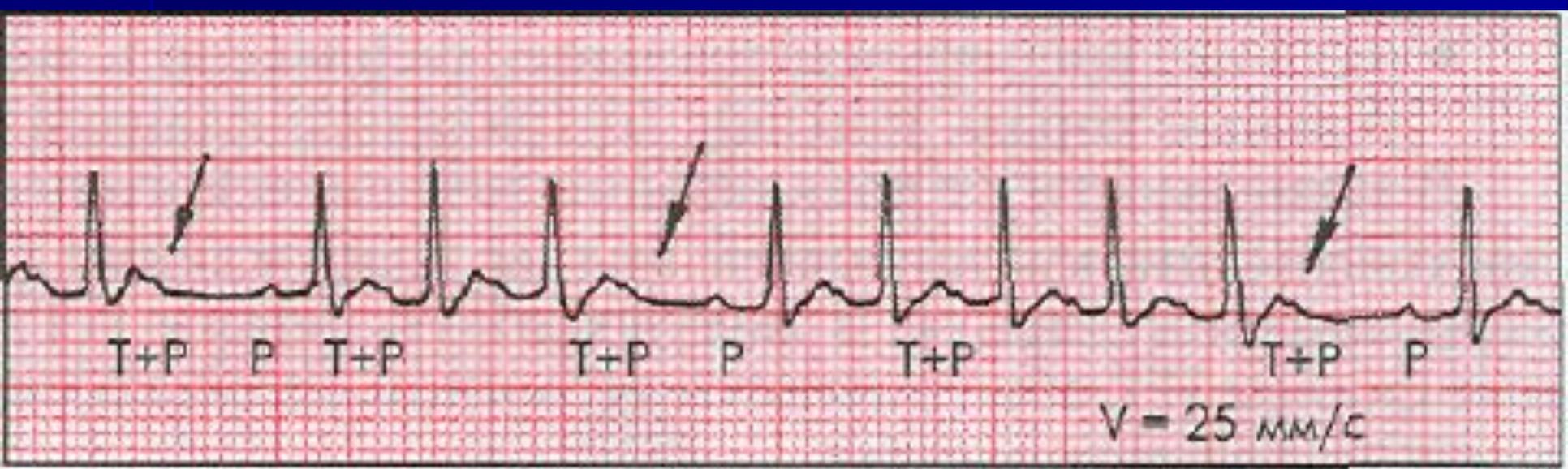
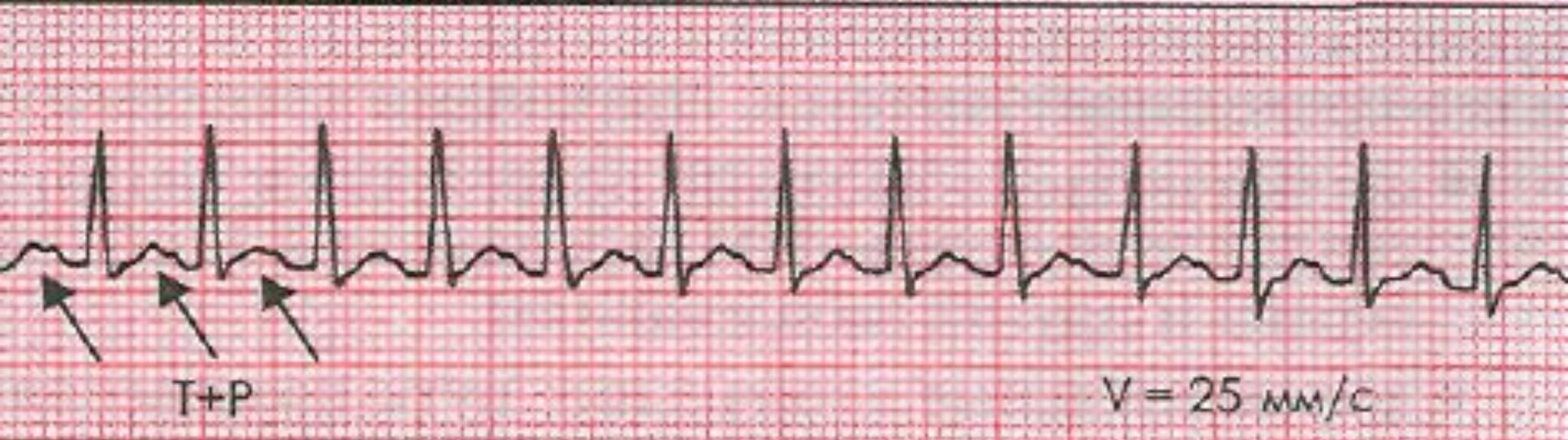
это внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения сердечных сокращений до 140-250 в минуту при сохранении в большинстве случаев правильного регулярного ритма.

Причинами предсердных ПТ являются:

1. Органические заболевания сердца .
2. Дигиталисная интоксикация, гипокалиемия, сдвиги КЩС.
3. Рефлекторное раздражение при патологических изменениях в других внутренних органах .

ЭКГ-признаки предсердных ПТ

1. Внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения сердечных сокращений до 140-250 ударов в минуту при сохранении правильного ритма.
2. Наличие перед каждым желудочковым комплексом QRS' сниженного, деформированного, двухфазного или отрицательного зубца P' .
3. Нормальные неизмененные желудочковые комплексы QRS' , похожие на QRS , регистрировавшиеся до возникновения приступа ПТ.



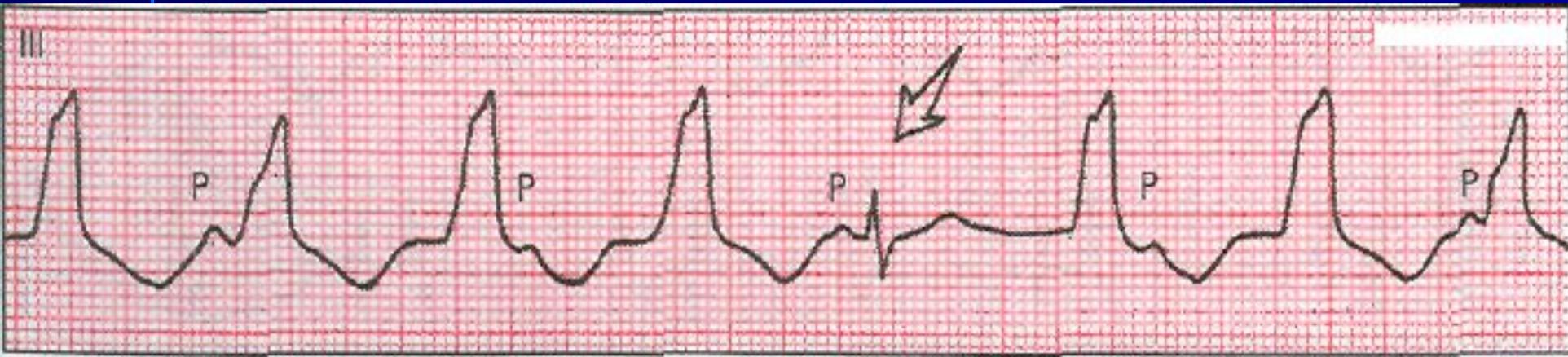
Желудочковая тахикардия

это внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения желудочковых сокращений до 150-180 уд. в мин , обычно при сохранении правильного регулярного сердечного ритма

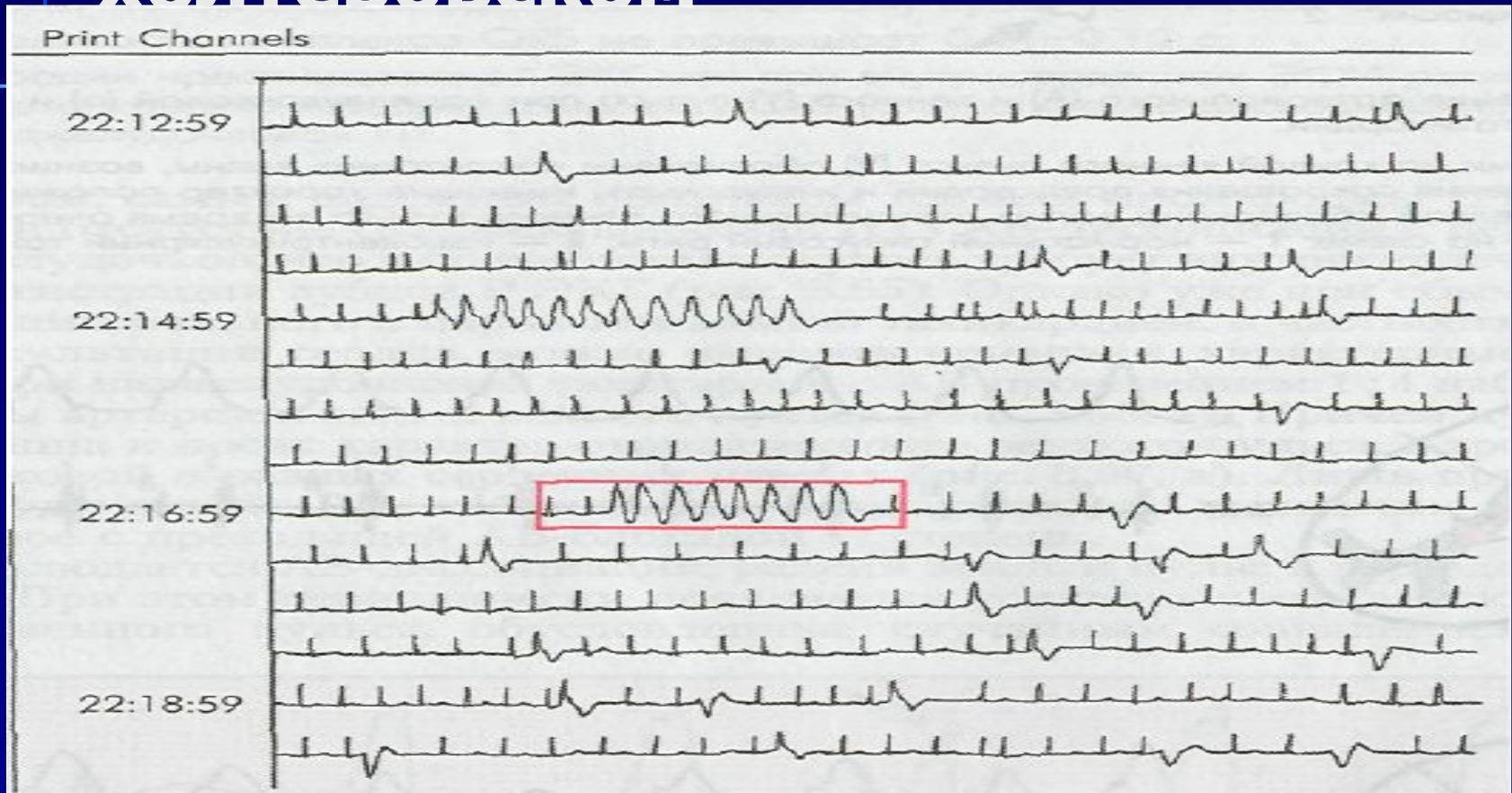
ЭКГ-признаками ЖТ являются :

1. Внезапно начинающийся и так же внезапно закапчивающийся приступ учащения сердечных сокращений до 140-150 уд. в мин при сохранении в большинстве случаев правильного ритма.
2. Деформация и расширение комплекса QRS' более 0,12 с с дискордантным расположением сегмента RS-T и зубца T.
3. Наличие АВ-диссоциации — полного разобщения частого ритма желудочков и нормального синусового ритма предсердий .

Желудочковая тахикардия



Пароксизм ЖТ зафиксированный при холтеровском



Полиморфная желудочковая тахикардия типа «пируэт»

полиморфная (двунаправленная)
веретенообразная ЖТ («пируэт»),
которая характеризуется
нестабильной, постоянно
меняющейся формой комплекса QRS
и развивается на фоне удлинённого
интервала Q-T.

ЭКГ-признаками ЖТ типа «пируэт» являются

- 1. Частота желудочкового ритма составляет 150-250 в мин, ритм неправильный с колебаниями интервалов R-R в пределах 0,2-0,3 с.**
- 2. Комплексы QRS большой амплитуды, их продолжительность превышает 0,12 с.**
- 3. Амплитуда и полярность желудочковых комплексов меняется в течение короткого времени.**
- 4. Пароксизм ЖТ обычно длится несколько секунд, прекращаясь самопроизвольно .**
- 5. Приступы ЖТ провоцируются ЖЭ**
- 6. Вне приступа ЖТ на ЭКГ регистрируется значительное удлинение интервала Q-T.**

Полиморфная двунаправленная веретенообразная желудочковая тахикардия типа «пируэт»



Прогноз при ЖТ типа «пируэт»
всегда серьезен:

часто возникает

трансформация полиморфной ЖТ в

фибрилляцию желудочков или

устойчивую мономорфную ЖТ. Риск

внезапной сердечной смерти также

достаточно высок.

УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ RE-ENTRY

- наличие двух путей проведения, отличающихся скоростью проведения электрического импульса и длительностью рефрактерных периодов;
- наличие однонаправленной антероградной блокады проведения по так называемому «быстрому» каналу;
- возможность ретроградного проведения импульса по «быстрому» каналу.

Фибрилляция (мерцание) и трепетание предсердий

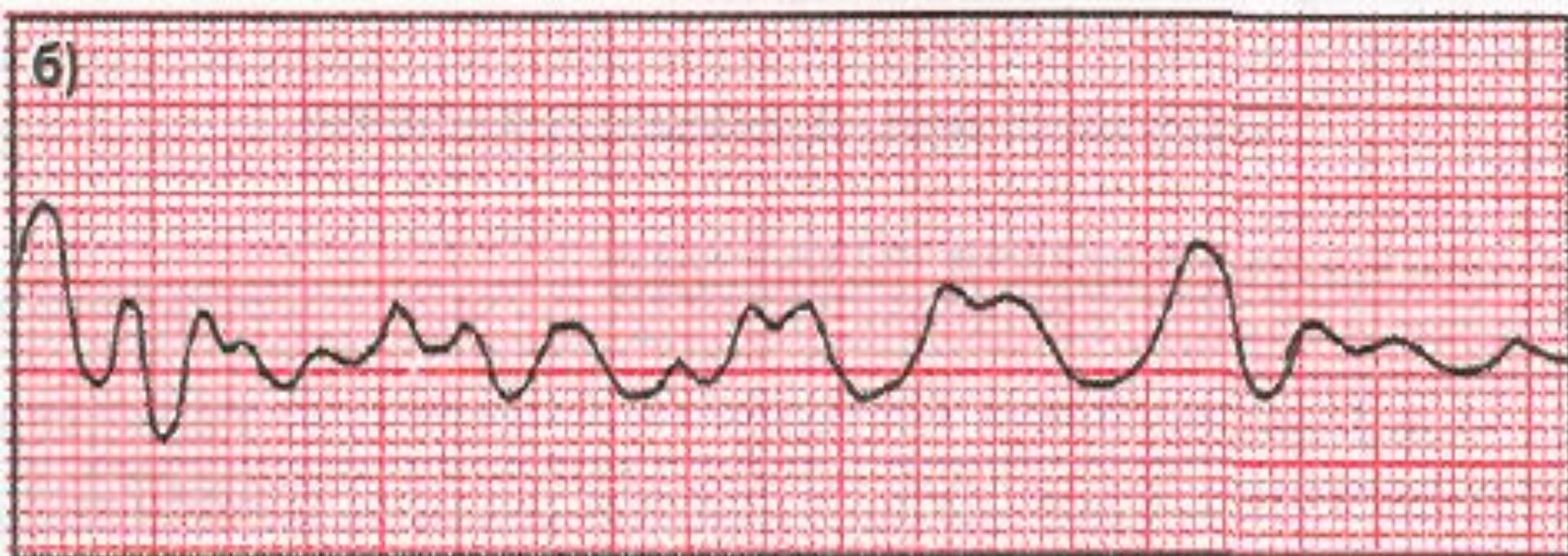
- Фибрилляция предсердий - беспорядочное, хаотичное возбуждение и сокращение отдельных групп мышечных волокон предсердий до 400-700 в мин
- При трепетании предсердий (ТП) последние возбуждаются и сокращаются также с большой частотой (около 300 в мин), но при этом обычно сохраняется правильный предсердный ритм.

Трепетание желудочков -

это частое (до 200-300 в мин) и ритмичное их возбуждение и сокращение.

Фибрилляция (мерцание) желудочков-

беспорядочное, нерегулярное возбуждение и сокращение отдельных мышечных волокон, ведущее к прекращению систолы желудочков (асистолии желудочков) до 200-500 в МИН



Маркеры высокого риска ФЖ

- ЖЭ высоких градаций (частые, парные, групповые);
- рецидивирующие приступы ЖТ (как устойчивой, так и неустойчивой);
- двунаправленная веретенообразная ЖТ типа «пируэт» у больных с синдромом удлиненного интервала Q-T и/или дигиталисной интоксикацией;
- пароксизмы фибрилляции или трепетания предсердий у больных с синдромом WPW;
- полная АВ-блокада, особенно дистального типа ;
- внутрижелудочковые блокады со значительным расширением комплексов QRS.