
Электрокардиография при нарушениях функции возбудимости

Доцент Г.К.Жусупова

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

Экстрасистолия

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

Механизмы экстрасистолии

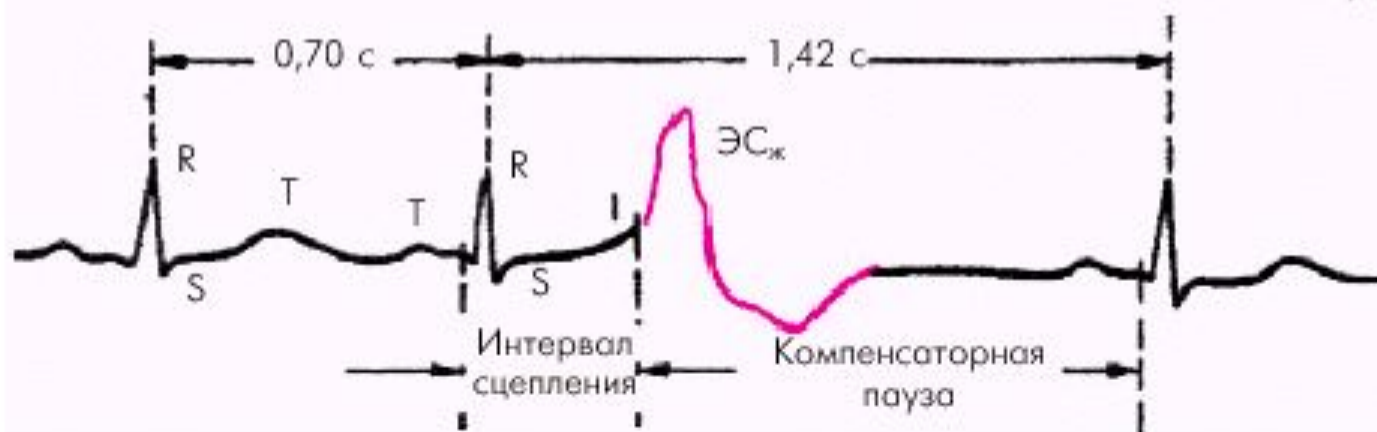
- повторный вход волны возбуждения (*re-entry*) в участках миокарда или проводящей системы сердца, отличающихся неодинаковой скоростью проведения импульса и развитием однонаправленной блокады проведения
- повышенная осцилляторная (*триггерная*) активность клеточных мембран отдельных участков предсердий, АВ-соединения или желудочков.

а

«Разрядка» СА-узла

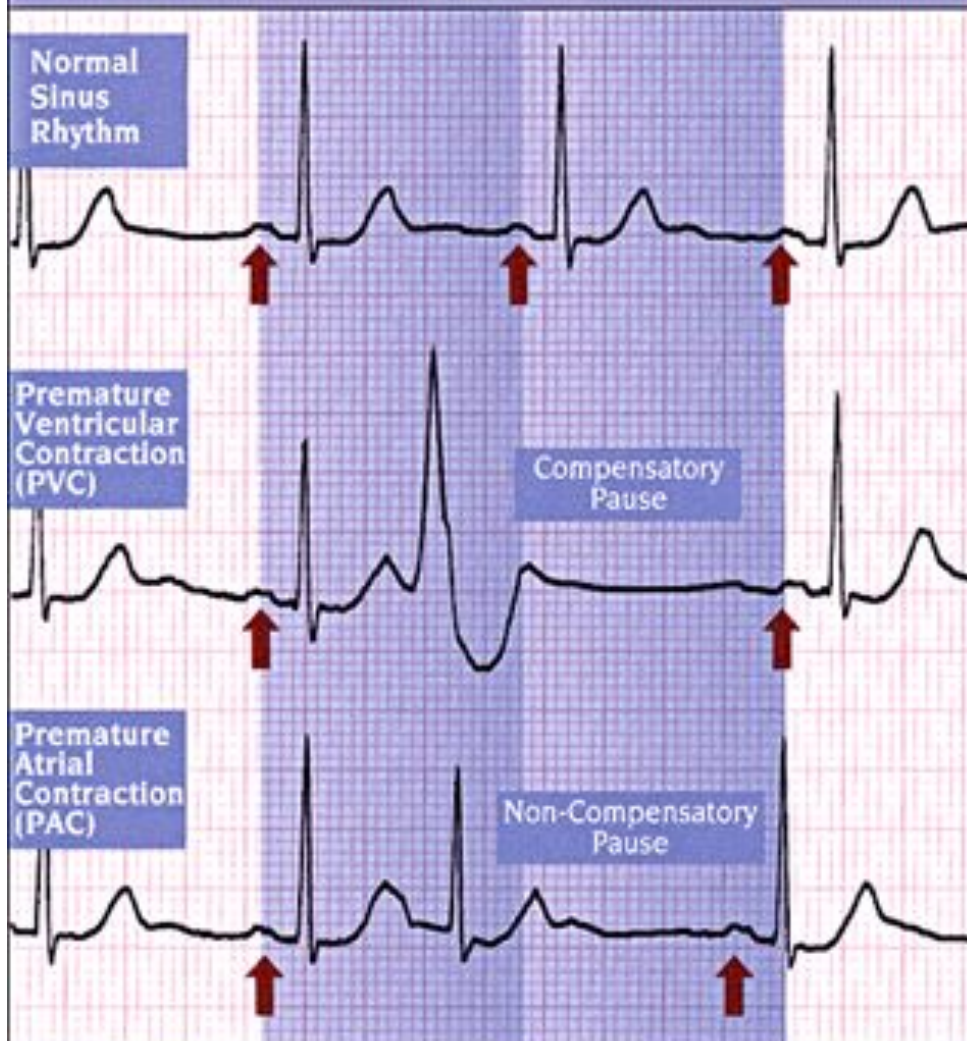


Источник ЭС

б

- **Интервал сцепления** — расстояние от предшествующего ЭС очередного цикла PQRSТ основного ритма до ЭС.
- **Компенсаторная пауза** — расстояние от ЭС до следующего за ней цикла PQRSТ основного ритма:
 - **Неполная пауза** — после предсердной ЭС или ЭС из АВ-соединения, длительность больше обычного интервала P–P (R–R) основного ритма.
 - **Полная пауза** — после желудочковой ЭС, расстояние между двумя синусовыми комплексами PQRSТ (предэкстрасистолическим и постэкстрасистолическим) равно удвоенному интервалу R–R основного ритма.

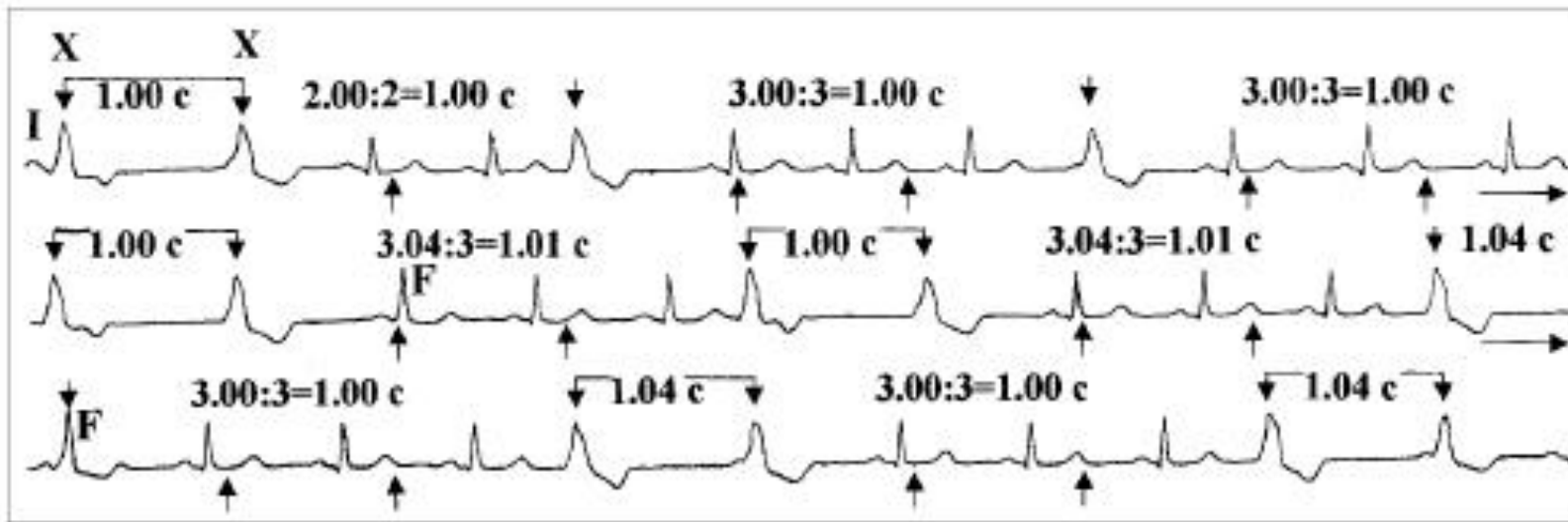
Compensatory vs Noncompensatory Pauses



To measure a full compensatory pause

1. Mark off 3 normal cycles
2. Place the first mark on the P wave of the normal cycle preceding the premature complex.
3. The third mark should fall exactly on the P wave following the premature complex to be called a compensatory pause.





**Рис. 1. Классическая желудочковая парасистолия без блокады выхода.
Объяснение в тексте.**

1. колебания предэктопических интервалов более 0,10 сек, что означает отсутствие связи ПС с предшествующими им синусовыми сокращениями;
2. сливные желудочковые комплексы, когда сокращения сердца происходят одновременно пришедшими синусовыми и парасистолическими импульсами;
3. расстояние между двумя парными парасистолами (X-X) и есть та частота, с которой работает парацентр, и, следовательно «общий делитель», кратный для интервалов более длинных, разделенных синусовыми комплексами.

Алгоритмия правильное чередование экстрасистол и нормальных сокращений

- **Бигеминия** (после каждого нормального сокращения следует ЭС);
- **Тригеминия** (ЭС следует после каждых двух нормальных сокращений);
- **Квадригимения**

- **Монотопные ЭС** —
экстрасистолы, исходящие из
одного эктопического источника.
- **Политопные ЭС** —
экстрасистолы, исходящие из
разных эктопических очагов.
- **Групповая (залповая)
экстрасистолия** — наличие на ЭКГ
трех и более экстрасистол
подряд.

ЭКГ-признаки предсердной экстрасистолы

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

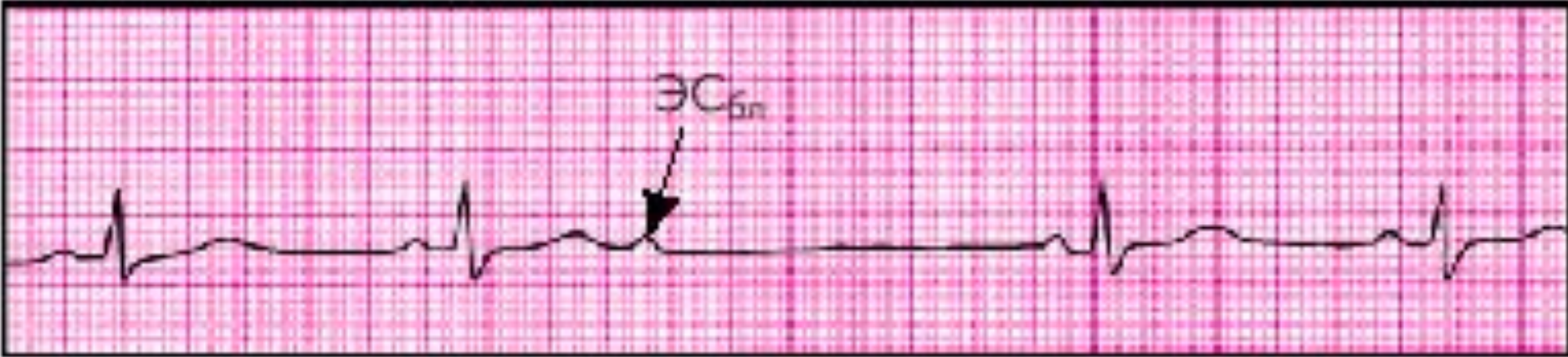
Особенности различных предсердных ЭС

- Из *верхних отделов* - зубец P' мало отличается от нормы.
- из *средних отделов* — зубец P' деформирован
- из *нижних отделов* — отрицательный.



Блокированные предсердные экстрасистолы

- *- исходящие из предсердий*
- *представлены на ЭКГ только зубцом P', после которого отсутствует экстрасистолический желудочковый комплекс QRST'*



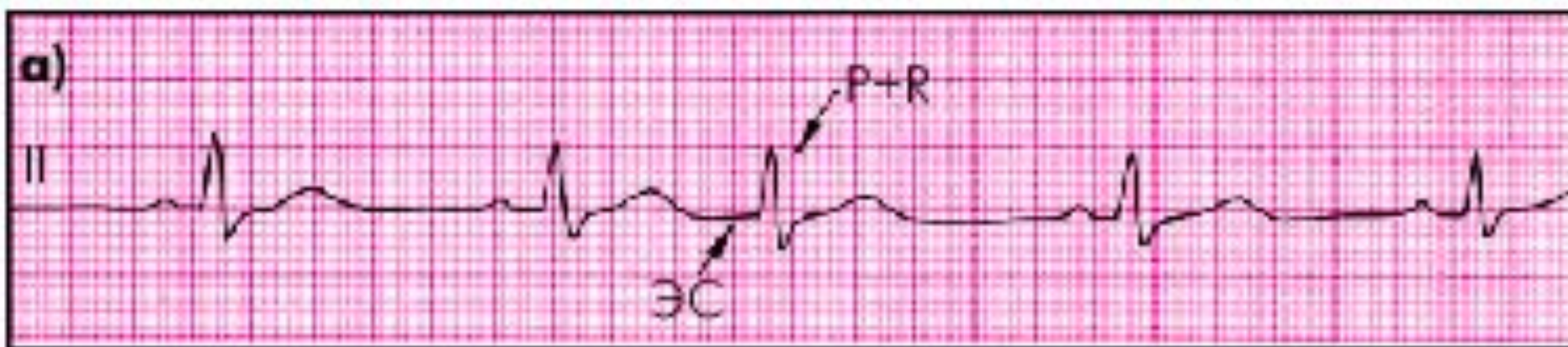
Экстрасистолы из АВ-соединения

● Эктопический импульс, возникающий в АВ-соединении распространяется в двух направлениях:

- *сверху вниз по проводящей системе желудочков*
- *снизу вверх (ретроградно) по предсердиям*

ЭКГ-признаки

- 1. Преждевременное внеочередное появление на ЭКГ неизмененного желудочкового комплекса QRS', (кроме случаев аберрации комплекса).*
- 2. Отрицательный зубец P' в отведениях II, III и aVF после экстрасистолического комплекса QRS' или отсутствие зубца P' (за счет слияния P' и QRS').*
- 3. Наличие неполной компенсаторной паузы.*

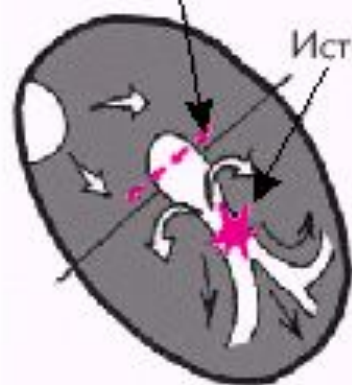


Стволовые ЭС

- с предшествующим возбуждением желудочков
- полная блокада ретроградного ВА-проведения экстрасистолического импульса к предсердиям.
- узкий экстрасистолический комплекс QRS
- После QRS положительный зубец P-очередной предсердный зубец P синусового происхождения, который приходится на сегмент RS–T или зубец T экстрасистолического комплекса .

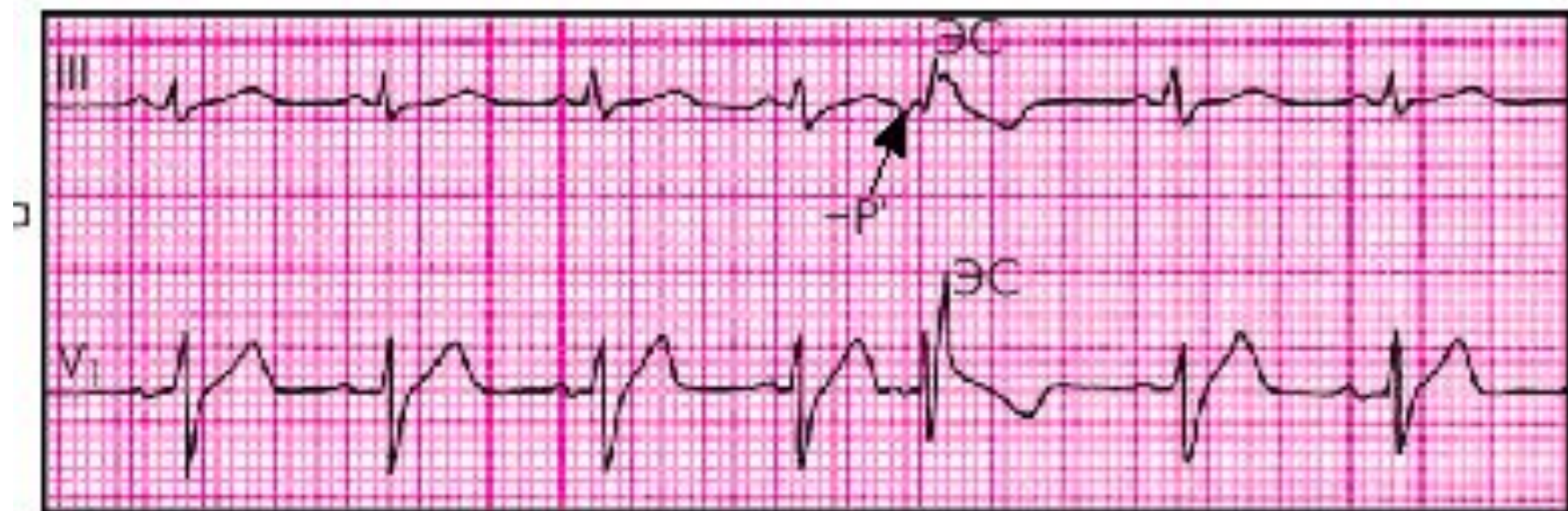
Блокада
ВА-проводения

Источник стволовой ЭС



Аберрантные формы комплексов

- За счет блокады правой ножки пучка Гиса или других его ветвей
- Экстрасистолический комплекс QRS широкий, расщепленный и деформированный (как при блокадах ножек пучка Гиса или желудочковой ЭС)
- Экстрасистолический комплекс QRS расширен, перед ним в отведении III определяется отрицательный зубец Р. Компенсаторная пауза неполная

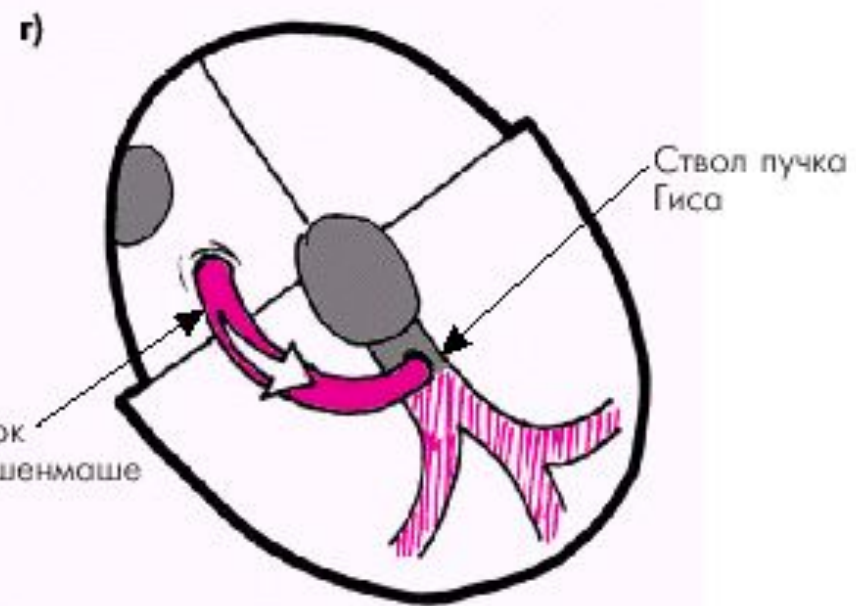
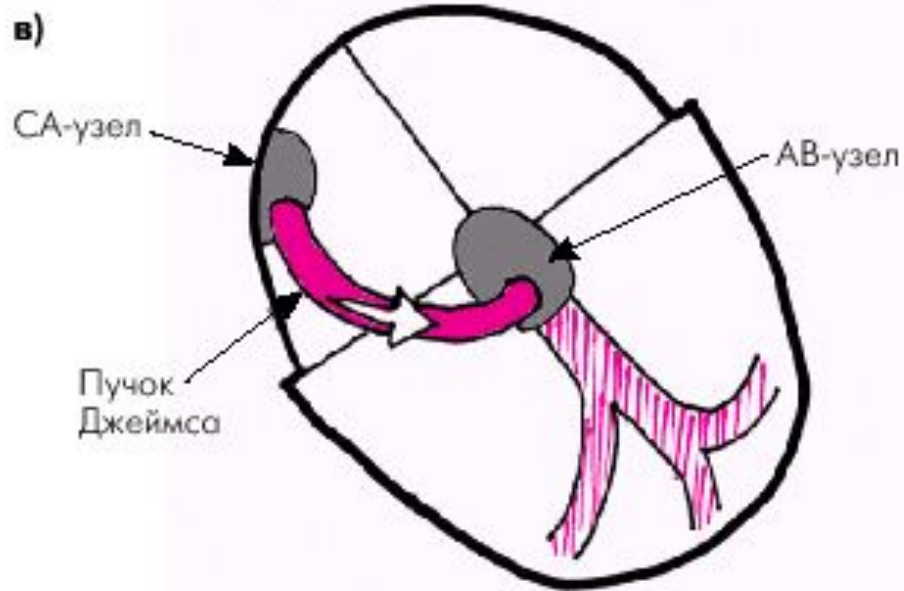
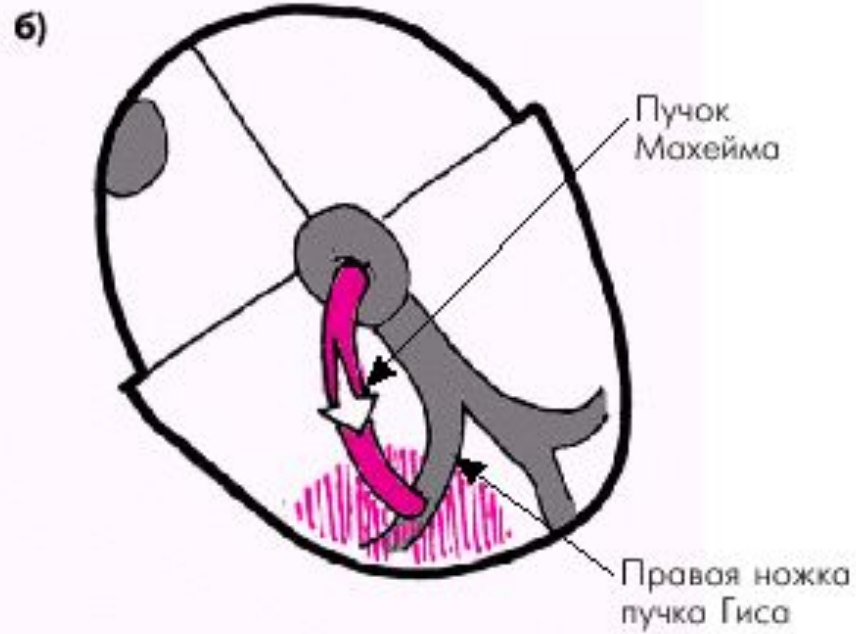
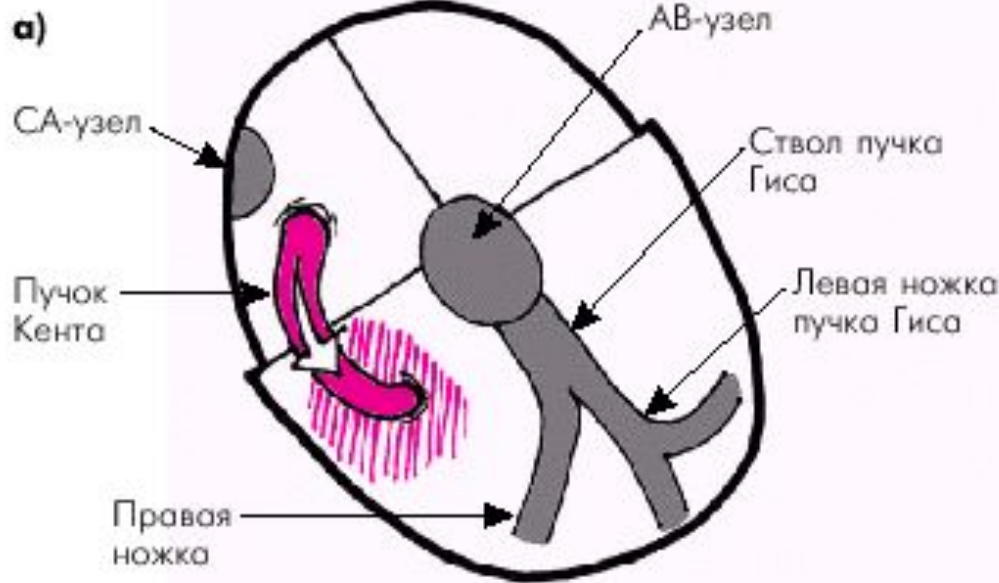


Синдромы преждевременного возбуждения желудочков

- - аномальное распространение возбуждения от предсердий к желудочкам по дополнительным путям проведения.
- Часть миокарда желудочков или весь миокард начинают возбуждаться раньше, чем при обычном распространении возбуждения по АВ-узлу, пучку Гиса и его ветвям.

Аномальные пути АВ-проведения

- 1. Пучки Кента**, связывающие предсердия и миокард желудочков.
- 2. Пучки Махейма**, соединяющие АВ-узел с правой стороной МЖП или разветвлениями правой ножки пучка Гиса.
- 3. Пучки Джеймса**, соединяющие СА-узел с нижней частью АВ-узла.
- 4. Пучок Брешенмаше**, связывающий ПП с общим стволом пучка Гиса.
- 5. Скрытые пучки Кента**, способные проводить электрический импульс ретроградно от желудочков к предсердиям.



- Преждевременное возбуждение желудочков, не сопровождающееся возникновением пароксизмальной тахикардии - **“феномен предвозбуждения”**,
- ЭКГ-признаки предвозбуждения + пароксизмы наджелудочковой тахикардии — **“синдром предвозбуждения”**.

ЭКГ-признаки синдрома WPW:

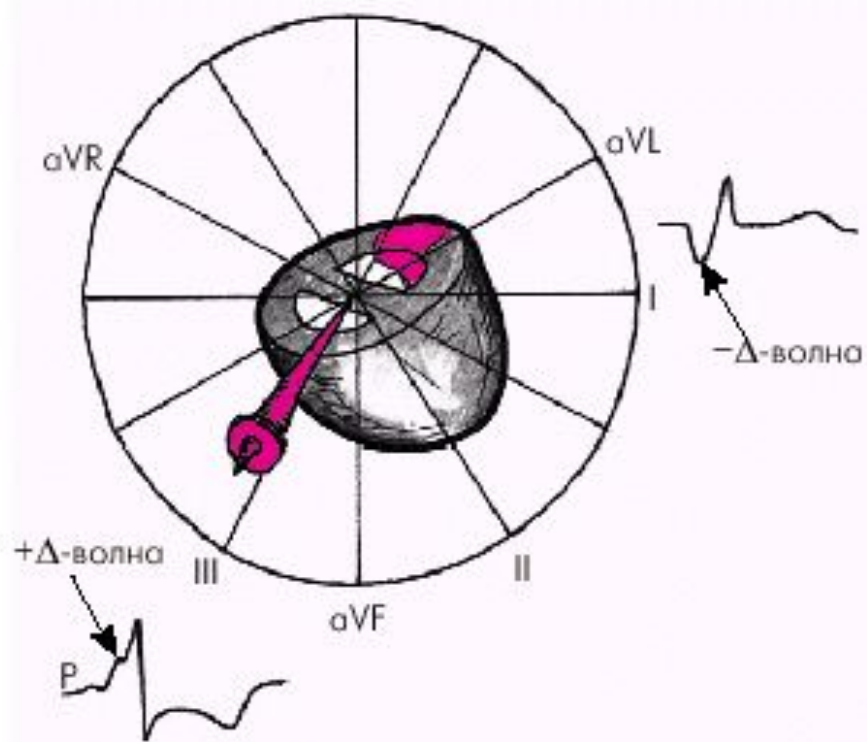
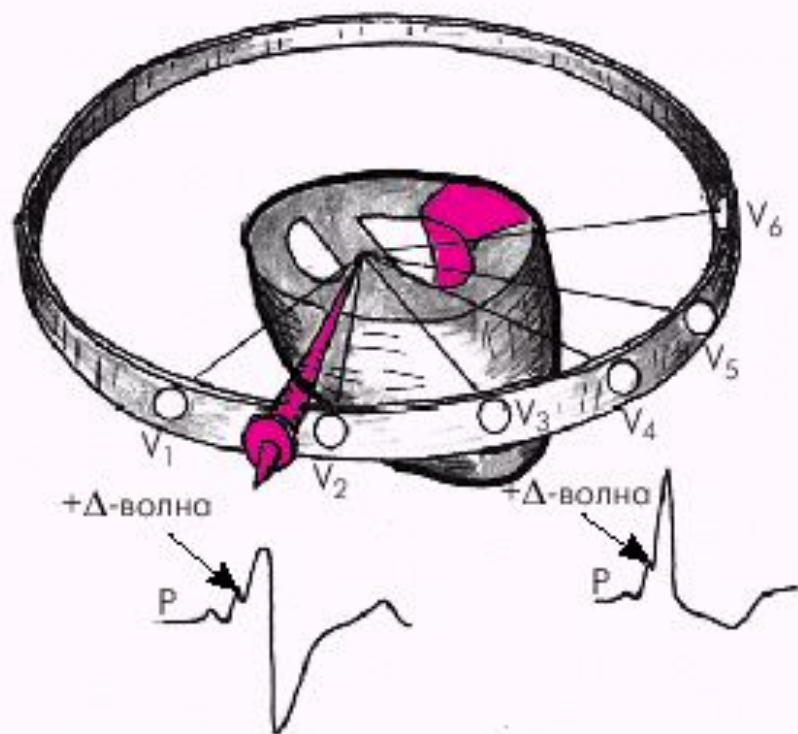
- 1. Интервал P–Q(R) меньше 0,12 с.
- 2. Комплекс QRS сливной, в его составе имеется дополнительная волна возбуждения — D-волна.
- 3. Имеется увеличение продолжительности и деформация комплекса QRST.

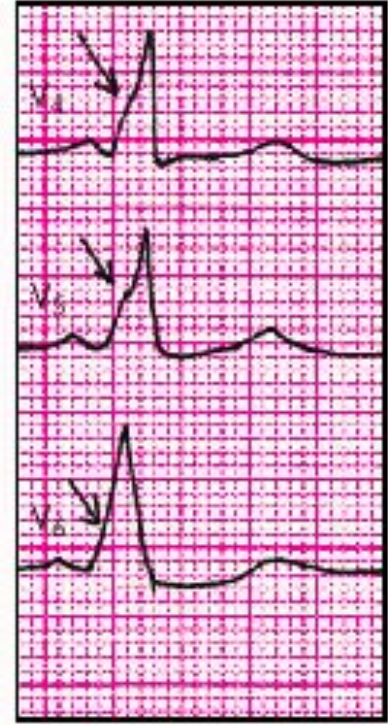
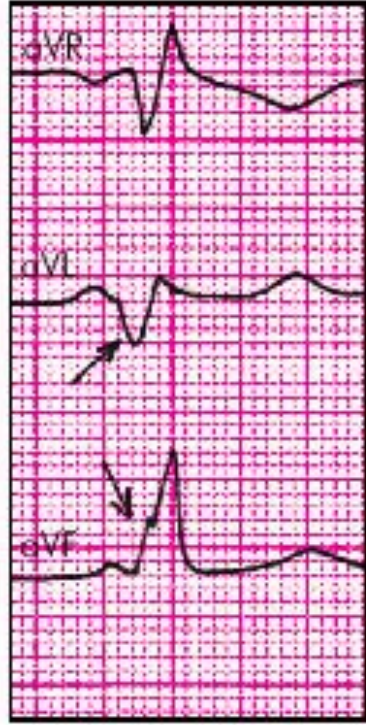
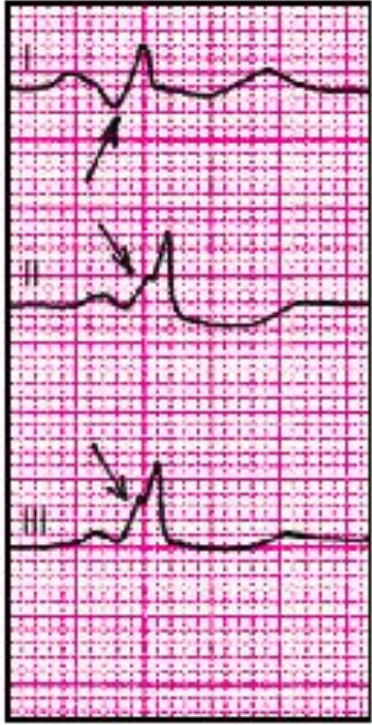
Определение локализации дополнительного пути при синдроме WPW.

- методы внутрисердечного ЭФИ -
эндокардиальное (предопреационное)
и эпикардиальное (интраоперационное)
картирование.

тип А синдрома WPW

- пучок Кента локализуется в заднебазальных отделах ЛЖ
- вектор преждевременного возбуждения миокарда направлен вперед, вниз и несколько вправо, т.е. в сторону от отведения I
- в I отведении формируется отрицательная D-волна, иногда имитирующая увеличенный зубец Q.

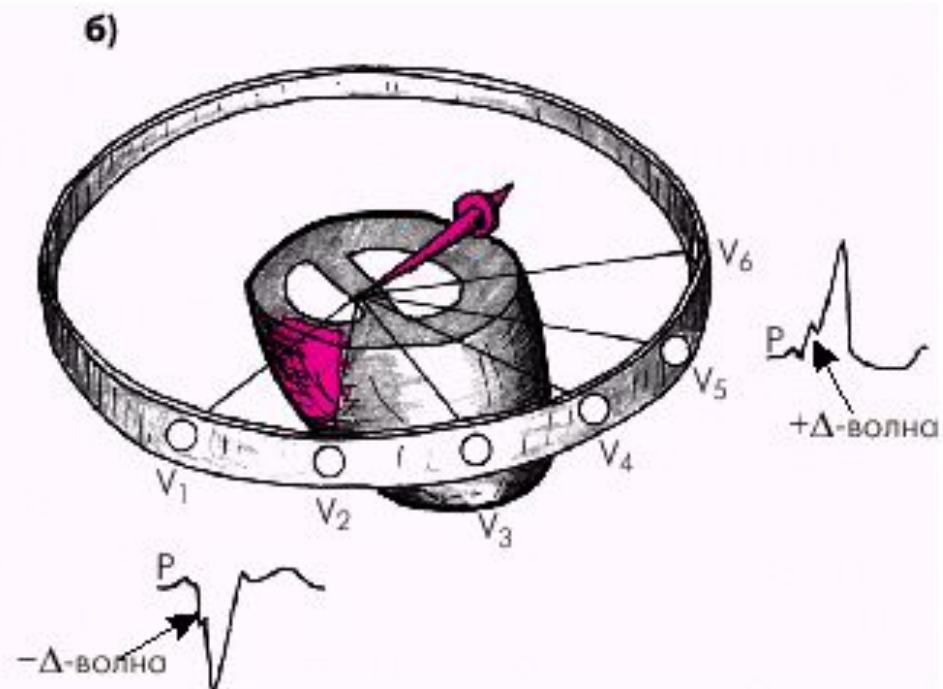
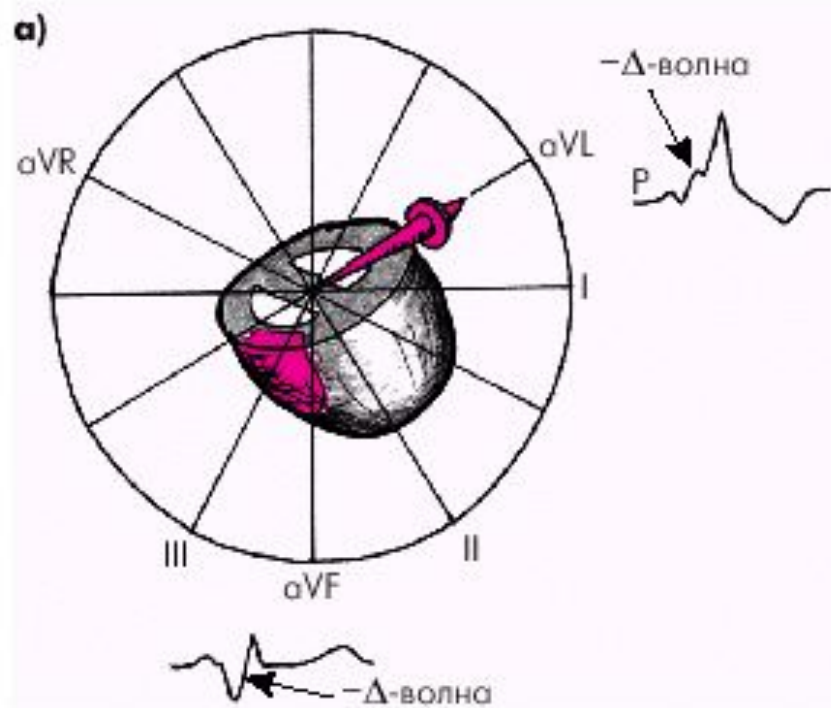
а)**б)**

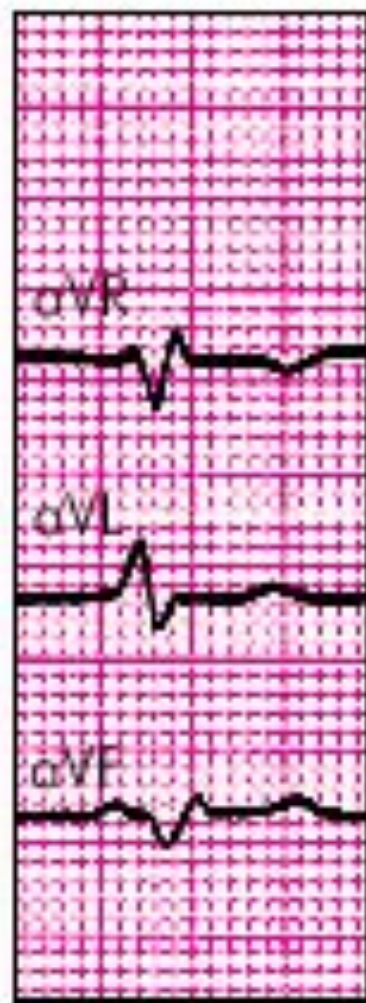


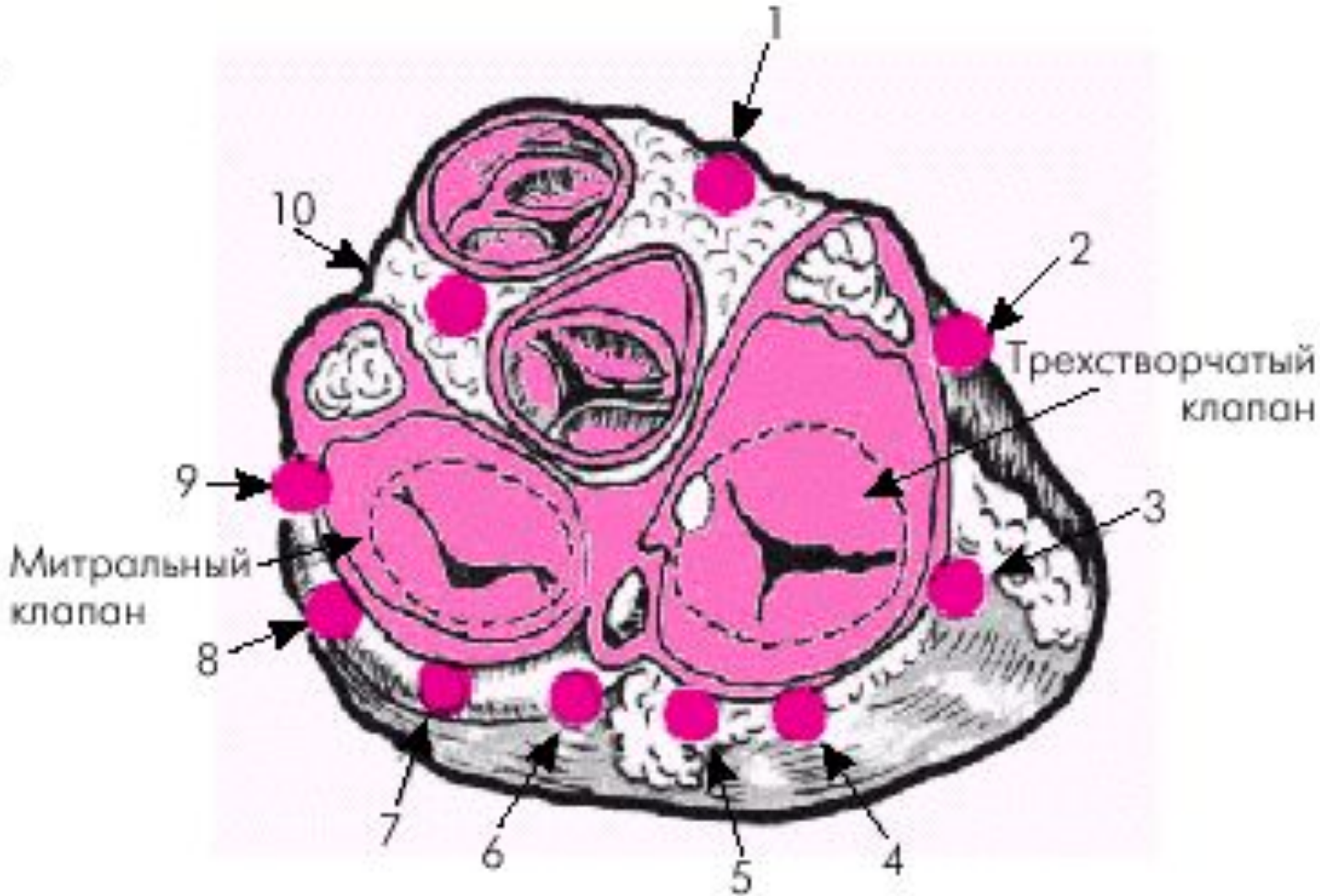
Электрокардиограмма при синдроме WPW (тип А).

тип В синдрома WPW

- локализация пучка Кента в боковой стенке ПЖ
- вектор Δ -волны направлен влево, вниз и несколько кзади, в сторону от активных электродов отведений III, aVF и правых грудных отведений, где регистрируется отрицательная Δ -волна.
- в отведениях I, aVL, V4–6, в сторону активных электродов которых направлен вектор аномальной деполяризации (предвозбуждения) желудочков, фиксируется положительная Δ -волна.







1 — правый передний парасептальный пучок; 2 — правый передний;
 3 — правый боковой; 4 — правый задний; 5 — правый парасептальный;
 6 — левый задний парасептальный; 7 — левый задний; 8 — левый боковой;
 9 — левый передний; 10 — левый передний парасептальный

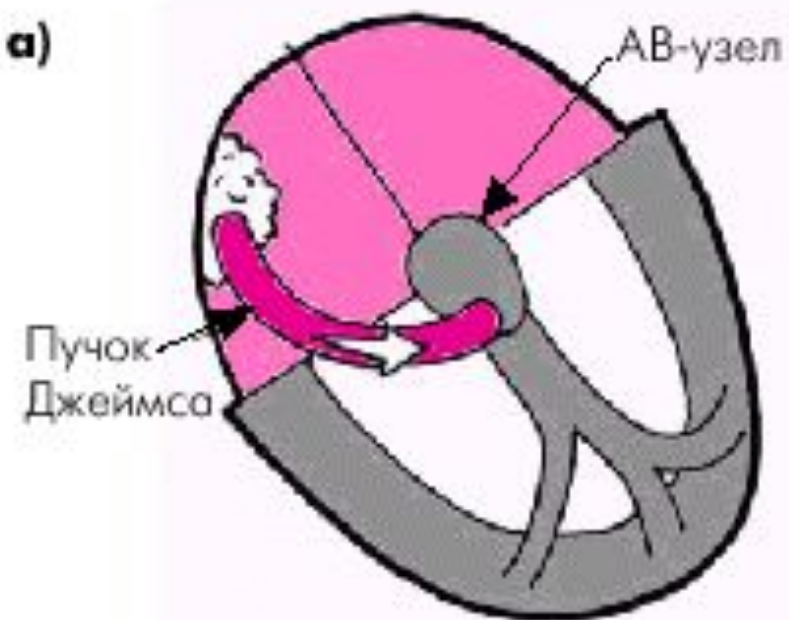
Локализация отрицательной дельта-волны

- а. II, III, aVF — задний дополнительный путь;
- б. I, aVL — левый боковой путь;
- в. V1 с отклонением электрической оси сердца вправо — правый передне-перегородочный путь;
- г. V1 с отклонением электрической оси сердца влево — правый боковой путь.

Синдром укороченного интервала P–Q(R)

- **Синдром CLC** (Клерка–Леви–Кристеско) - наличие дополнительного пути проведения (пучка Джеймса) между предсердиями и пучком Гиса.
- **Синоним – синдром LGL** (Лауна–Ганонга–Левине) –
минуя АВ узел без нормальной физиологической задержки, распространяется по желудочкам и вызывает их ускоренную активацию.

а)

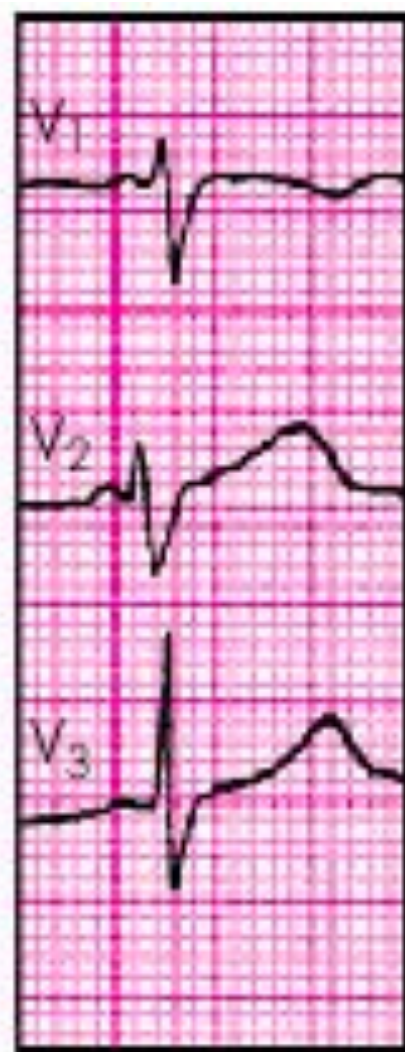


б)



ЭКГ-признаки синдрома CLC

- Укорочение интервала P–Q(R), (не превышает 0,11 с).
- Отсутствие в комплексе QRS D-волны.
- Неизмененные (узкие) и недеформированные комплексы QRS



Пароксизмальные наджелудочковые (суправентрикулярные) тахикардии

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

Основные механизмы ПТ

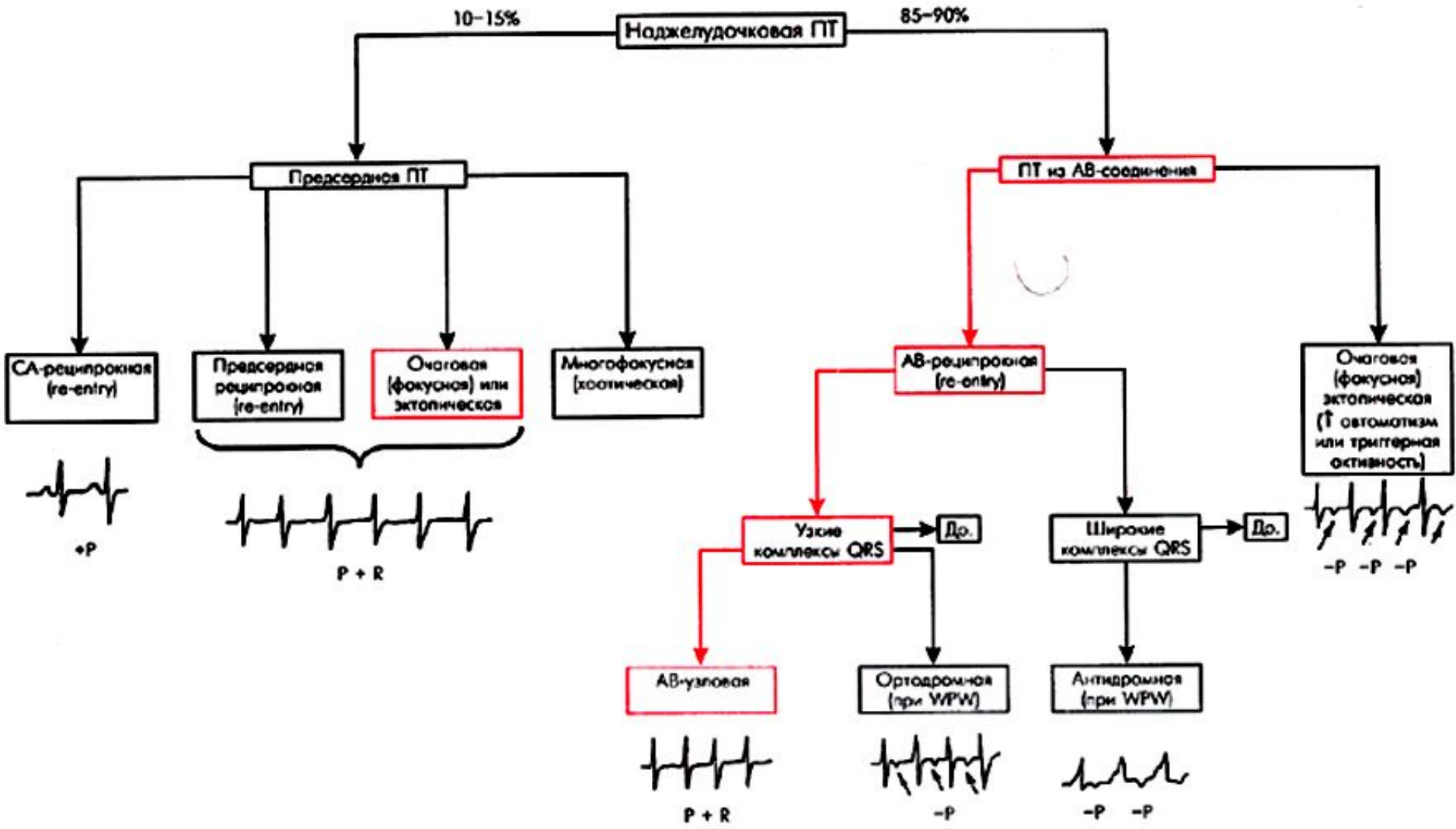
- 1) повторный вход и круговое движение волны возбуждения (re-entry)
- 2) повышение автоматизма клеток проводящей системы сердца — эктопических центров II и III порядка.

Причины электрической негетомогенности различных участков сердца и его проводящей системы

- органические локальные повреждения сердечной мышцы и проводящей системы сердца при остром ИМ, хронической ИБС, миокардитах, кардиопатиях, пороках сердца и других заболеваниях;
- дополнительные аномальные пути проведения (синдром WPW);
- выраженные вегетативно-гуморальные расстройства, например у больных НЦД;
- наличие висцеро-кардиальных рефлексов и механических воздействий (дополнительные хорды, пролапс митрального клапана, спайки и т.п.).

В зависимости от локализации ПТ

- **Наджелудочковая (суправентрикулярная)**
 - *предсердная,*
 - *атриовентрикулярная*
- **Желудочковая**



Предсердная пароксизмальная тахикардия

- синоатриальная реципрокная ПТ, обусловленная механизмом re-entry в синоатриальной зоне, где ткань СА-узла переходит в миокард предсердий;
- реципрокная предсердная ПТ, также обусловленная re-entry, локализованном в миокарде предсердий;
- очаговые (фокусные) или эктопические предсердные ПТ, в основе аномальный автоматизм предсердных волокон.

Причины предсердных ПТ

1. Органические заболевания сердца (ИБС, ИМ, легочное сердце, АГ, ревматические пороки сердца, пролапс митрального клапана, дефект межпредсердной перегородки и др.).
2. Дигиталисная интоксикация, гипокалиемия, сдвиги КЩС.
3. Рефлекторное раздражение при патологических изменениях в других внутренних органах (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, желчнокаменная болезнь и др.), а также злоупотребление алкоголем, никотином и другие интоксикации.

ЭКГ-признаки предсердных ПТ

- Внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения ЧСС до 140–250 в минуту при сохранении правильного ритма.
- Наличие перед каждым желудочковым комплексом QRS' сниженного, деформированного, двухфазного или отрицательного зубца P'.
- Нормальные неизмененные желудочковые комплексы QRS', похожие на QRS, регистрировавшиеся до возникновения приступа ПТ.
- В некоторых случаях ухудшение АВ-проводимости с развитием АВ-блокады I степени (удлинение интервала P–Q(R) более 0,02 с) или II степени с периодическими выпадениями отдельных комплексов QRS' (непостоянные признаки).





Синоатриальная форма предсердной тахикардии

- ЧСС обычно не превышает 120–130 в мин
- зубцы Р практически не изменены (положительные Р в отведениях II, III и aVF).

Реципрокная предсердная тахикардия

- характерно острое внезапное начало и такое же внезапное прекращение пароксизма
- некоторое удлинение интервала P–Q(R), в связи с чем зубец P часто накладывается на зубец T предшествующего комплекса.

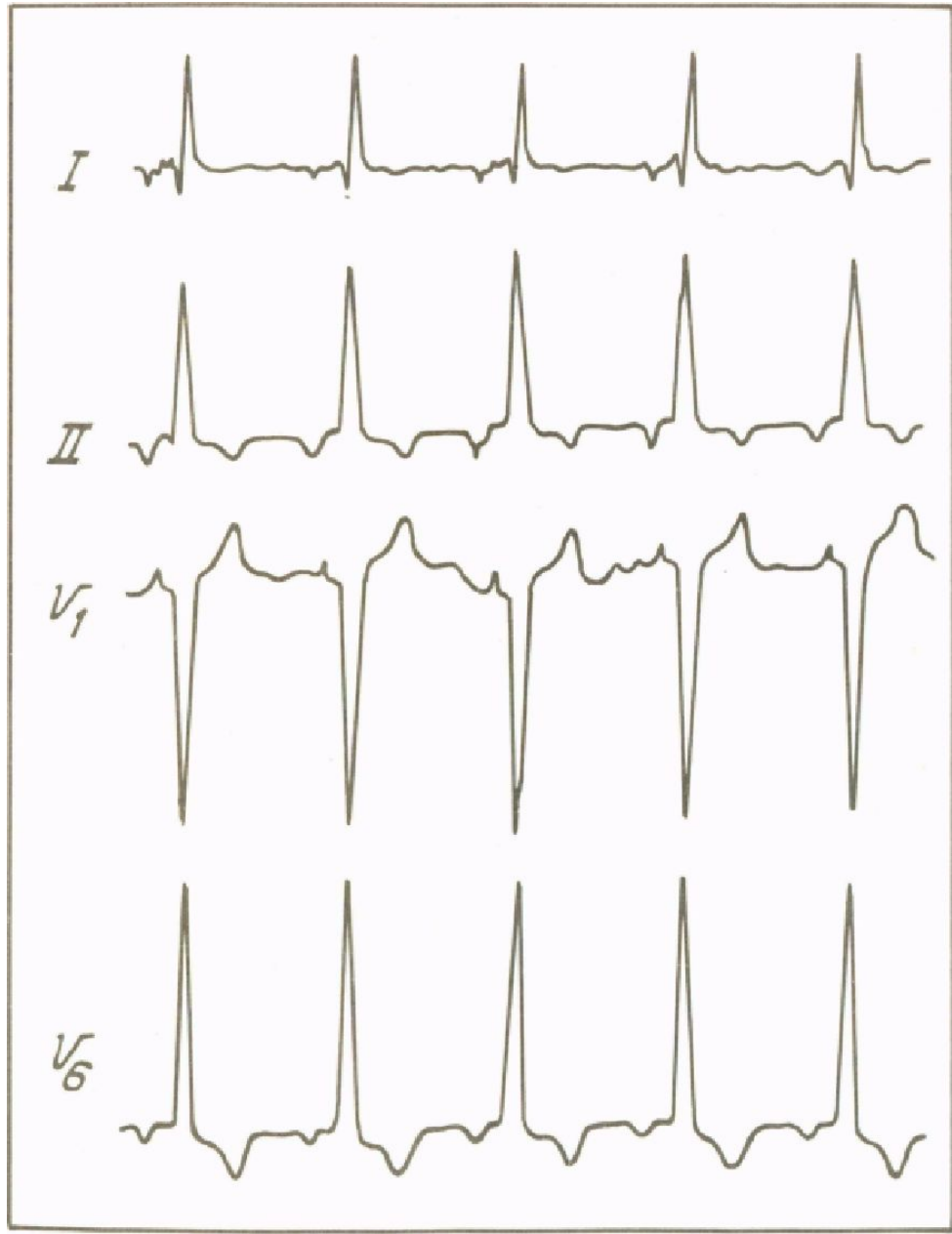
Очаговая (фокусная) предсердная ПТ

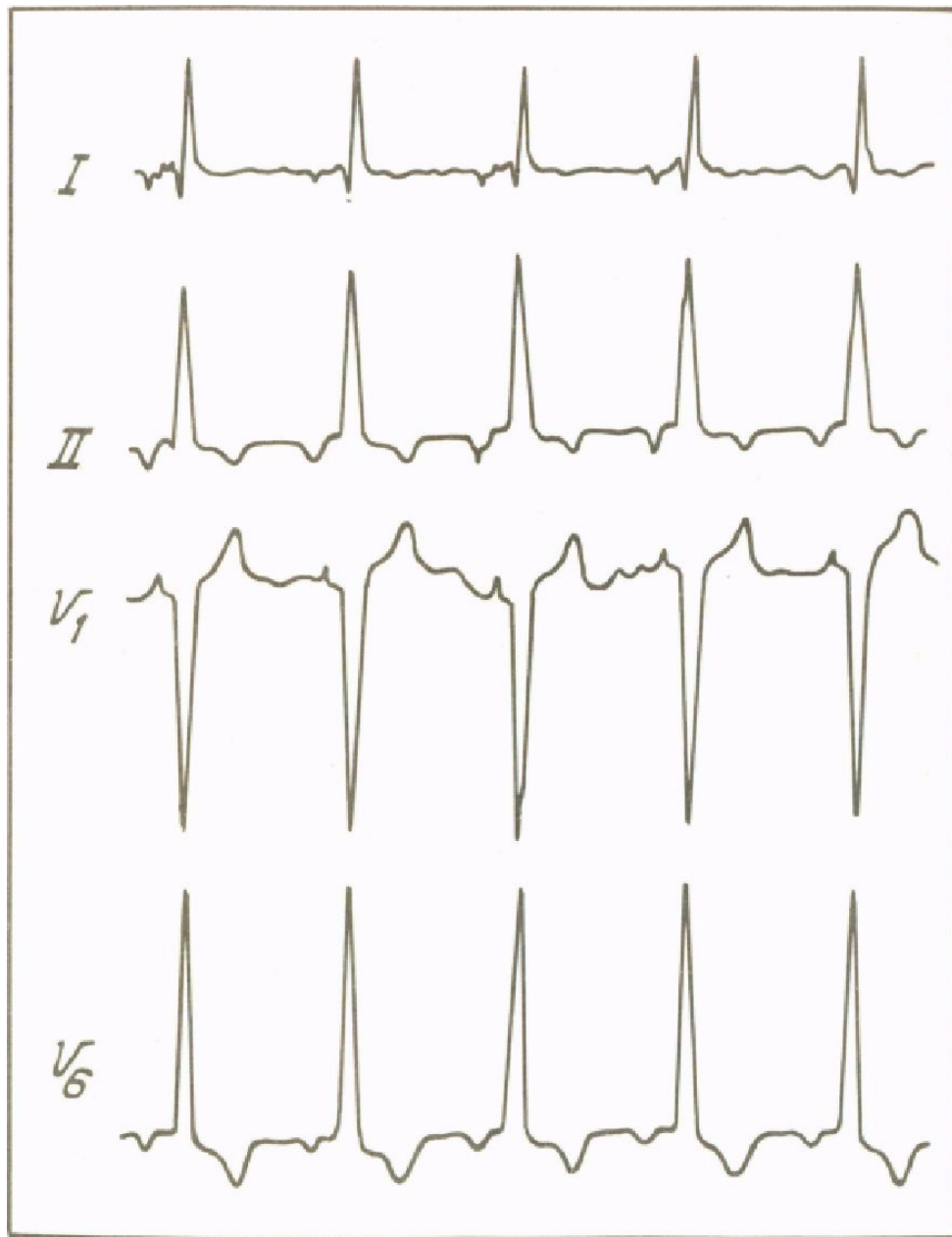
- постепенное нарастание ЧСС (феномен “разогрева”) в начале приступа и постепенное уменьшение ЧСС — в конце.
- функциональная неустойчивость эктопического центра, что отражается на регулярности QRS и длительности интервала P–P.

Многофокусная (“хаотическая”) предсердная ПТ

- несколько очагов эктопической активности в предсердиях
- увеличение ЧСС до 100–250 в мин
- неправильный ритм с разными интервалами P–P. Морфология зубцов P и продолжительность интервала P–Q(R) непрерывно изменяются







Измененные предсердные комплексы регистрируются перед QRS. Форма предсердных комплексов указывает на локализацию источника ритма в левом предсердии : типа «щит и меч» в отведении V1. (-) P во II отведении указывают на то, что источник импульсов расположен в нижней части предсердия. Кроме того - признаки выраженной гипертрофии левого желудочка с систолической перегрузкой миокарда.

АВ-реципрокные (re-entry) пароксизмальные тахикардии

- обусловлены повторным входом волны возбуждения, возникающим в результате:
 - продольной диссоциации АВ-узла (АВ-узловая реципрокная ПТ)
 - наличия внеузлового добавочного пути (пучков Кента, Джеймса или скрытых аномальных путей проведения)

Варианты АВ-реципрокной ПТ:

1. ПТ с узкими комплексами QRS:

- АВ-узловая реципрокная ПТ;
- ортодромная АВ-реципрокная (круговая) ПТ при синдроме WPW.

2. ПТ с широкими комплексами QRS

- антидромная АВ-реципрокная (круговая) ПТ при синдроме WPW.

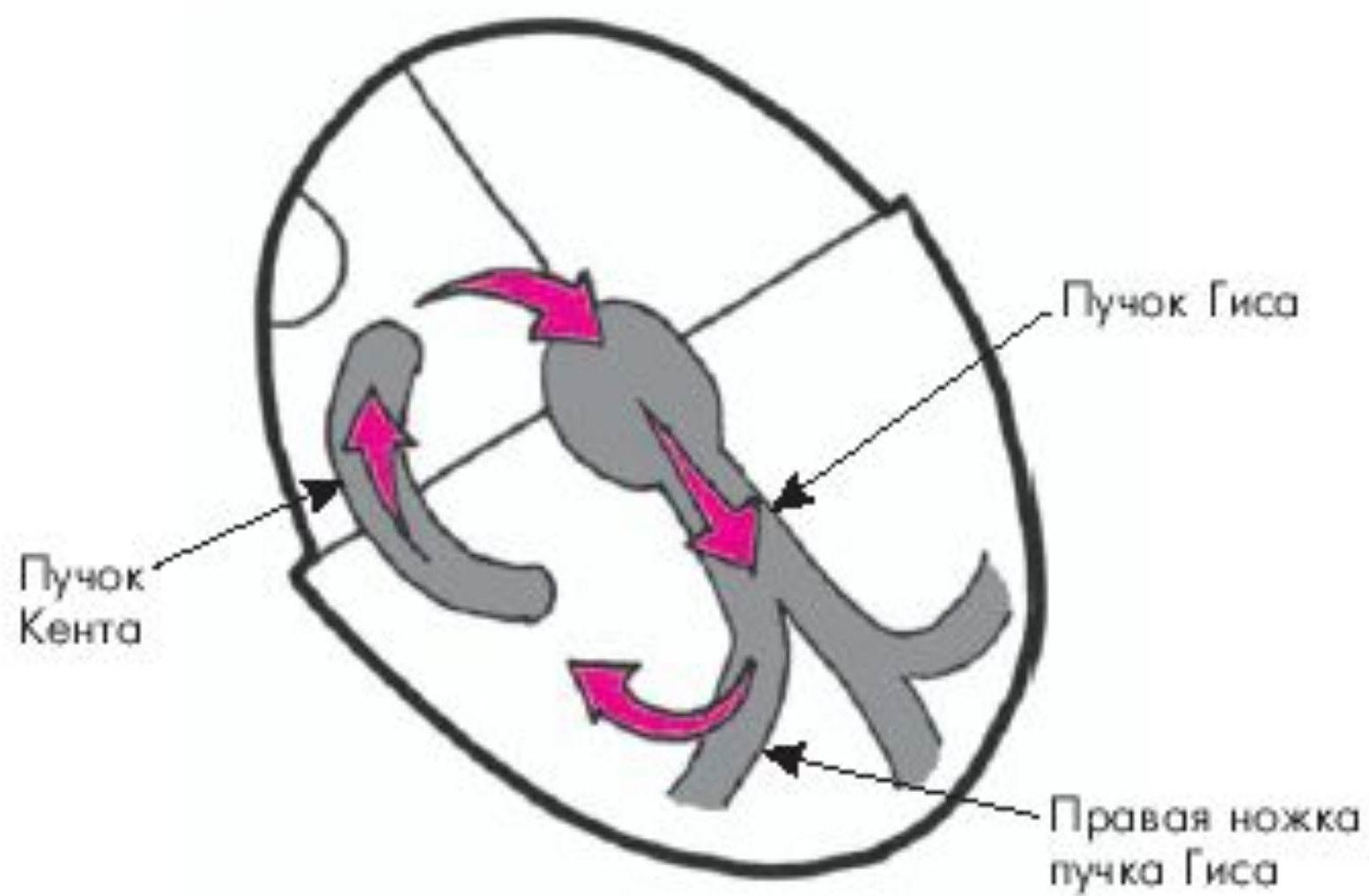
ЭКГ-признаки АВ-узловой реципрокной ПТ

1. Внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения ЧС до 140–250 при сохранении правильного ритма.
2. Отсутствие в отведениях II, III и aVF зубцов P', которые сливаются с желудочковым комплексом QRS.
3. Нормальные неизмененные (неуширенные и недеформированные) желудочковые комплексы QRS', похожие на QRS, регистрировавшиеся до возникновения приступа ПТ



Ортодромная (круговая) АВ-реципрокная ПТ

- **возникает при наличии дополнительных (аномальных) путей АВ-проведения.**

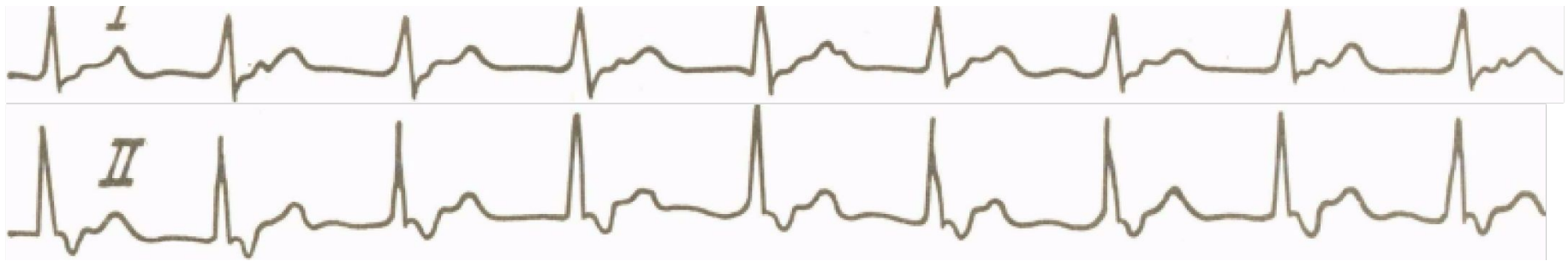


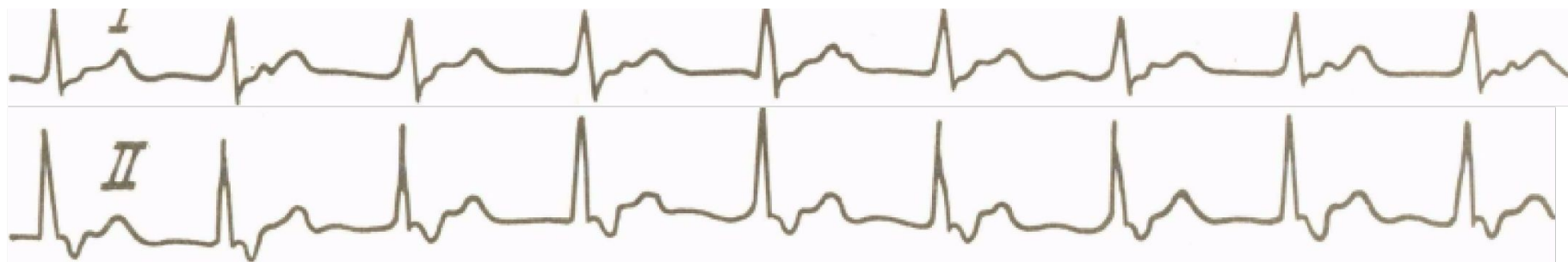
ЭКГ-признаки ортодромной АВ-реципрокной ПТ

напоминают АВ-узловую ПТ:

- **Внезапное начало** с быстрым установлением максимальной ЧСС и **внезапное окончание**.
- Сохранение на протяжении всего пароксизма устойчивого регулярного ритма с ЧСС **120–240 в мин.**
- Во II, III и aVF (-) **P** после QRS (*возбуждение по большой петле re-entry позже достигает предсердий, чем желудочков*).
- **Узкие QRS** (*кроме случаев, когда на фоне тахикардии возникает функциональная блокада одной из ножек пучка Гиса- QRS становятся аберрантными*).





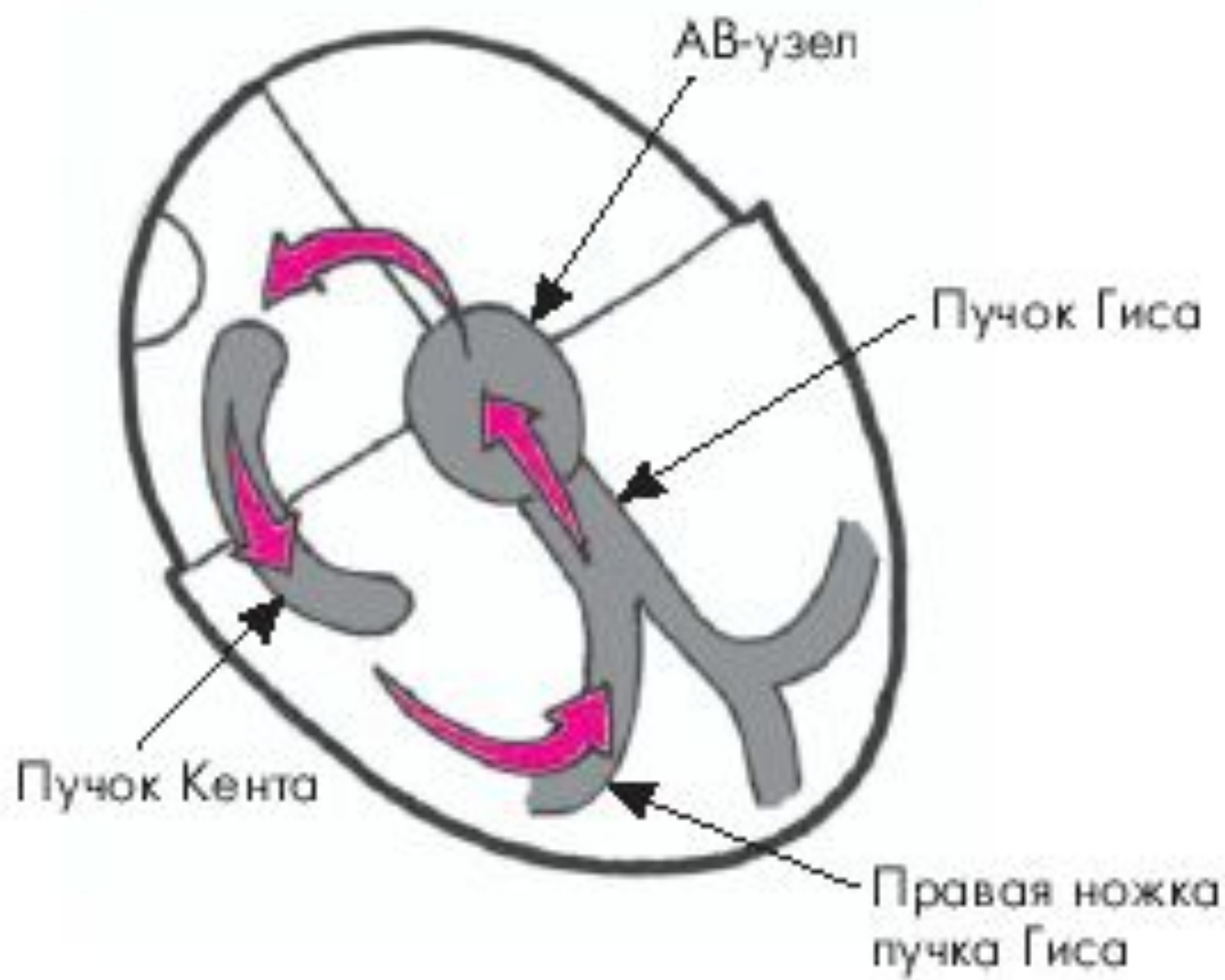


Ретроградные предсердные комплексы — в области сегмента ST.

Наиболее вероятно- это ритм АВ-соединения с ретроградным проведением к предсердиям (как выяснилось во время ЭФИ), у больного — реципрокный АВ ритм с участием дополнительного пути проведения.

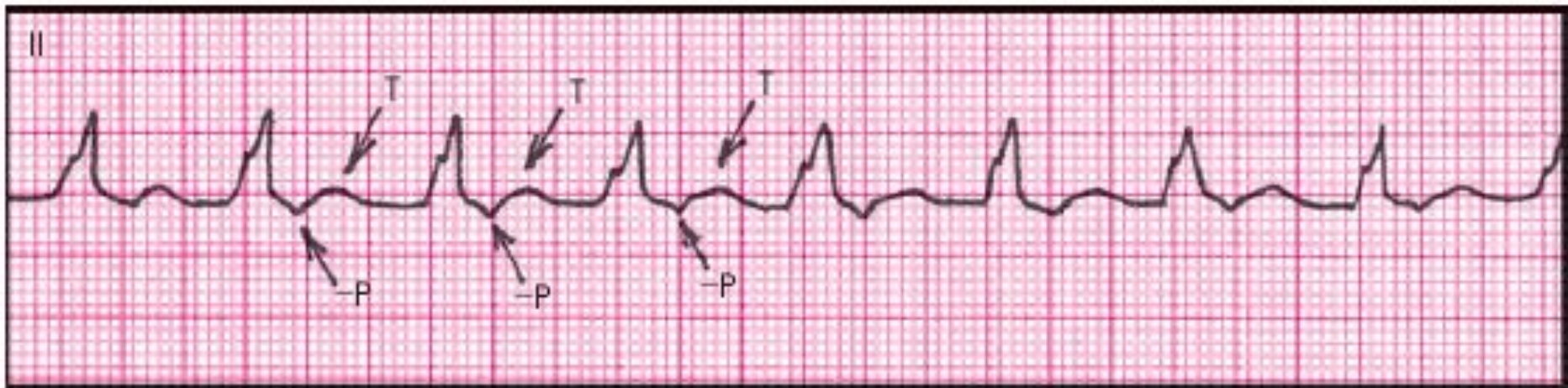
Антидромная АВ-реципрокная (круговая) ПТ

- при синдроме WPW
- относится к числу ПТ с широкими комплексами QRS.



- **широкие сливные комплексы QRS с наличием типичной для синдрома WPW D-волны**
- **Позади комплекса QRS можно заметить (не всегда) отрицательные зубцы R, отражающие ретроградное возбуждение предсердий.**
- **ЧСС во время пароксизма обычно достигает 170–250 в мин.**

II



Фибрилляция (мерцание) и трепетание предсердий

- — **два близких по механизму возникновения нарушения ритма сердца, которые нередко трансформируются друг в друга у одного и того же больного.**

Фибрилляция предсердий

- *частое (до 400–700 в мин)*
- *беспорядочное*
- *хаотичное*

возбуждение и сокращение отдельных групп мышечных волокон предсердий.

Фибрилляция предсердий

- **Брадисистолическая форма - число желудочковых сокращений меньше 60 в мин;**
- **Нормосистолическая — от 60 до 100 в мин;**
- **Тахисистолическая форма — от 100 до 200 в мин.**

Трепетание предсердий

- *Предсердия возбуждаются и сокращаются также с около 300 в мин*
- *при этом обычно сохраняется правильный предсердный ритм.*

Трепетание предсердий

- **К желудочкам проводится каждый второй (2 : 1) или каждый третий (3 : 1) предсердный импульс.**
- **Правильная форма ТП - степень замедления АВ-проводимости постоянна (на ЭКГ - правильный желудочковый ритм)**
- **Неправильная форма ТП - скачкообразное изменение степени АВ-блокады, к желудочкам проводится то каждый второй, то лишь третий или четвертый предсердный импульс (на ЭКГ неправильный желудочковый ритм).**

Причины

- **Электрическая негетомогенность миокарда предсердий,**
- **Распространяющаяся по предсердиям волна возбуждения наталкивается на участки невозбудимой ткани, меняя свое направление.**
- **Re-entry - непосредственный механизм возникновения этих видов аритмий**
- **ТП - ритмичная циркуляция круговой волны возбуждения (macro-re-entry) в предсердиях**
- **ФП - образование множества петель micro-re-entry в предсердиях**

a)



b)



Причины МА

- кардиосклероз (атеросклеротический и постинфарктный);
- митральный стеноз;
- тиреотоксикоз.
- ожирение;
- сахарный диабет;
- артериальные гипертензии;
- алкогольная интоксикация;
- пролапс митрального клапана;
- электролитные нарушения (например, гипокалиемия);
- застойная сердечная недостаточность;
- ГКМП;
- ДКМП;
- дисгормональные вторичные заболевания сердца;
- “вагусные” варианты пароксизмальной ФП, возникающие ночью, в покое в результате рефлекторного воздействия на сердце блуждающего нерва
- гиперadrenergические варианты ФП, возникающие днем, при физическом и психоэмоциональном напряжении у лиц с повышенной активностью САС.
- синдром WPW
- СССУ

ЭКГ-признаки ТП

1. Частые (до 200–400 в мин), регулярные, похожие друг на друга предсердные волн F, имеющих пилообразную форму (II, III, aVF, V1, V2).
2. Чаще правильный, регулярный желудочковый ритм с одинаковыми интервалами F—F (за исключением случаев изменения степени атриовентрикулярной блокады в момент регистрации ЭКГ).
3. Нормальные, неизменные (узкие) желудочковые комплексы, каждому из которых предшествует определенное (чаще постоянное) количество предсердных волн F (2 : 1; 3 : 1; 4 : 1 и т.д.).



правильная форма с функциональной



АВ-блокадой (2 : 1), б —



правильная форма (3 : 1), в —



правильная форма (4 : 1), г —

неправильная форма с изменением степени

АВ-блокады

ЭКГ-признаки ФП

1. Отсутствие во всех ЭКГ-отведениях зубца Р.
2. Наличие на протяжении всего сердечного цикла беспорядочных мелких волн f, имеющих различную форму и амплитуду. Волны f лучше регистрируются в отведениях V1, V2, II, III и aVF.
3. Нерегулярность желудочковых комплексов QRS — неправильный желудочковый ритм (различные по продолжительности интервалы R–R).
4. Наличие комплексов QRS, имеющих в большинстве случаев нормальный неизменный вид без деформации и уширения.





Синдром Фредерика

- Сочетание полной АВ-блокады с фибрилляцией или трепетанием предсердий.
- Желудочки регулярно возбуждаются водителем ритма расположенным в АВ-соединении или в проводящей системе желудочков.

Причины

- Тяжелые органические заболевания сердца, сопровождающиеся склеротическими, воспалительными или дегенеративными процессами в миокарде (хроническая ИБС, острый ИМ, кардиомиопатии, миокардиты).

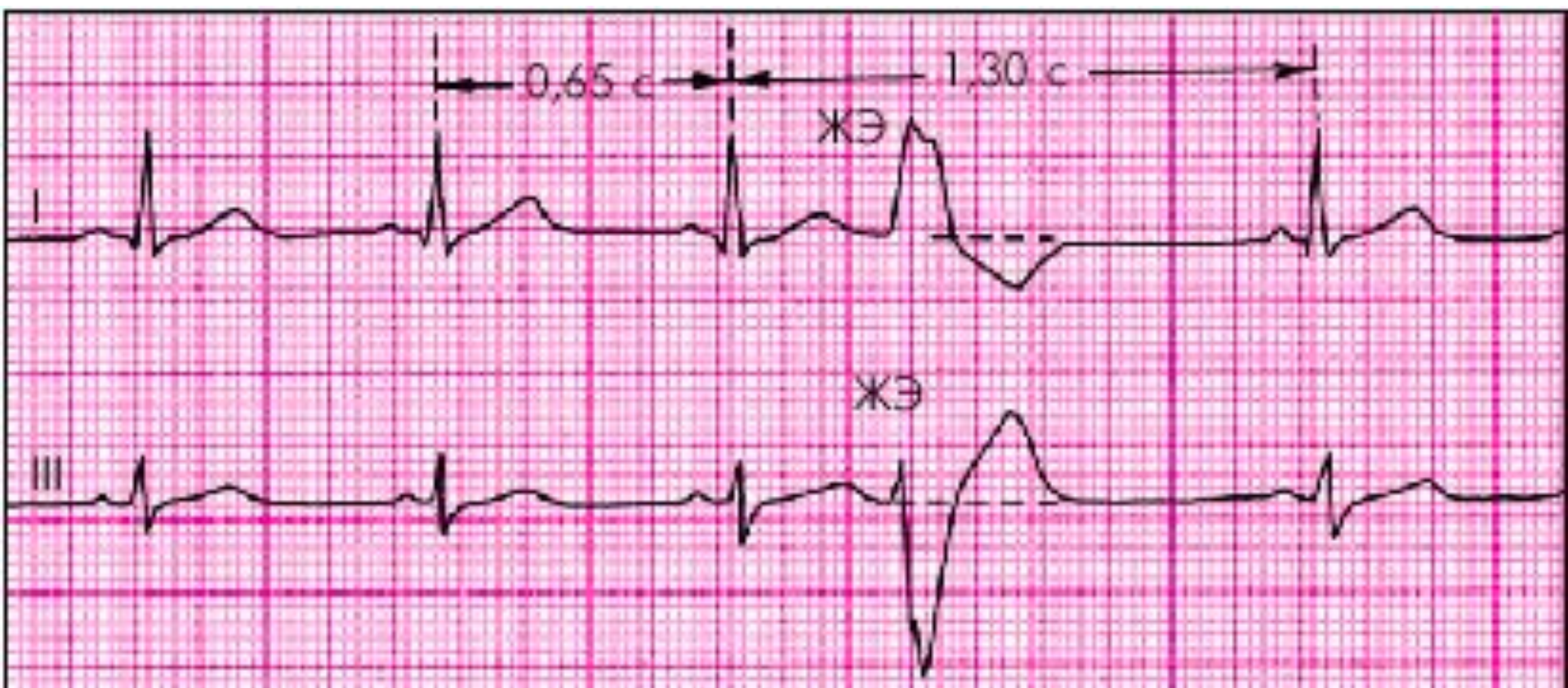
ЭКГ-признаки синдрома Фредерика

- Отсутствие на ЭКГ зубцов P (волны мерцания (f) или трепетания (F) предсердий).
- Ритм желудочков несинусового происхождения (эктопический: узловой или идиовентрикулярный).
- Интервалы R–R постоянны (правильный ритм).
- Число желудочковых сокращений не превышает 40–60 в мин.



Желудочковые аритмии

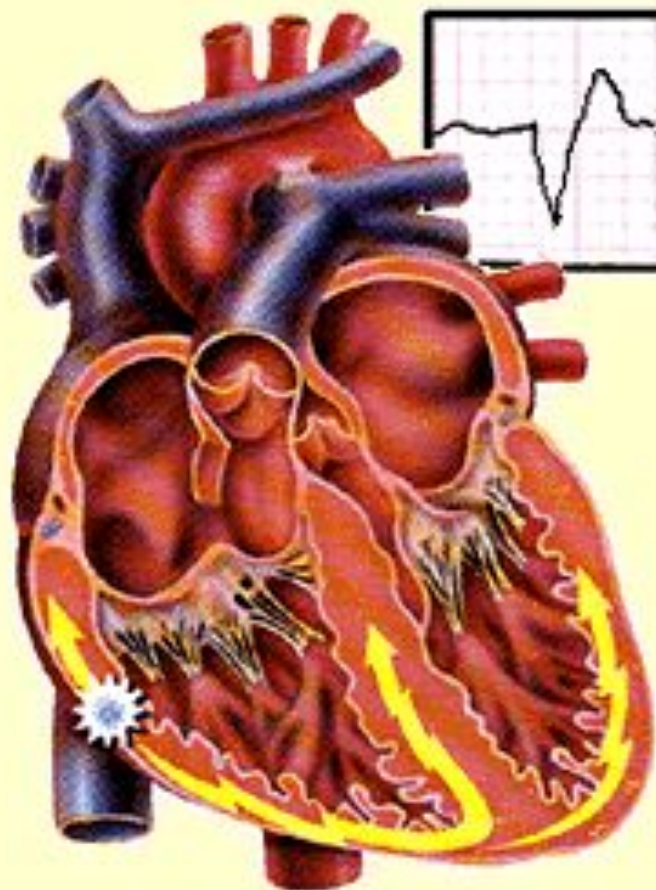
- желудочковая экстрасистолия;
- желудочковая тахикардия;
- фибрилляция желудочков;
- ускоренный идиовентрикулярный ритм.





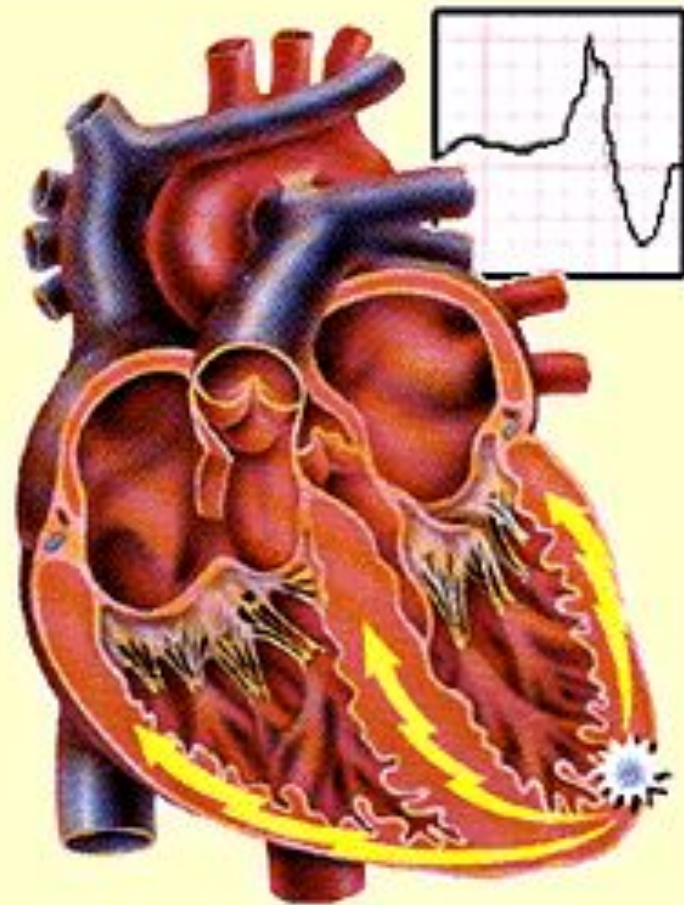
ЭКГ-признаки желудочковой экстрасистолии

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



V1

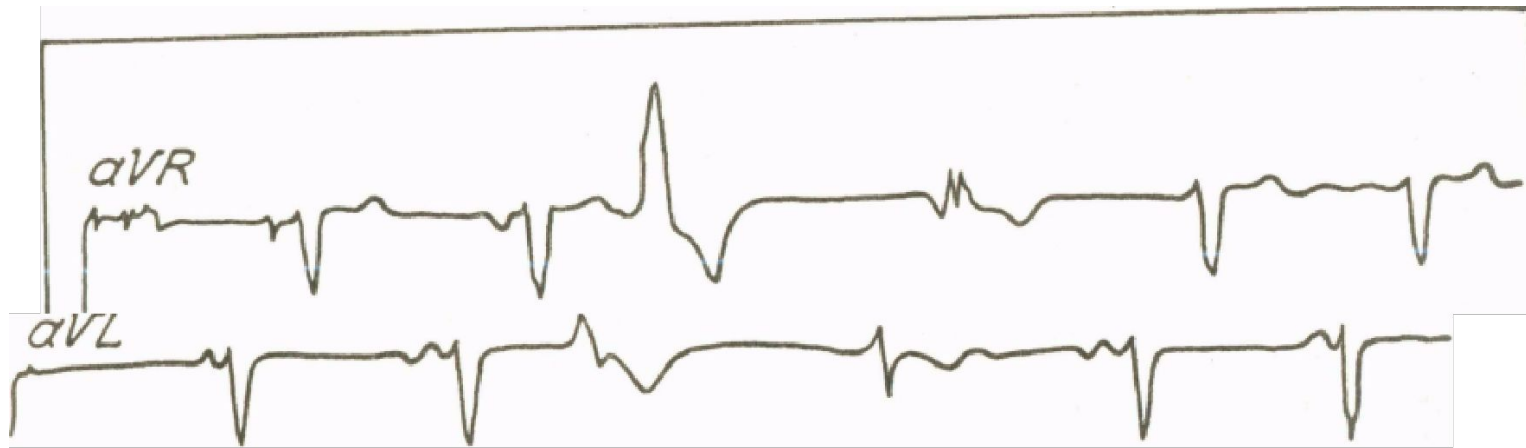
Right Ventricular PVC



V1

Left Ventricular PVC

Ventricular Conduction

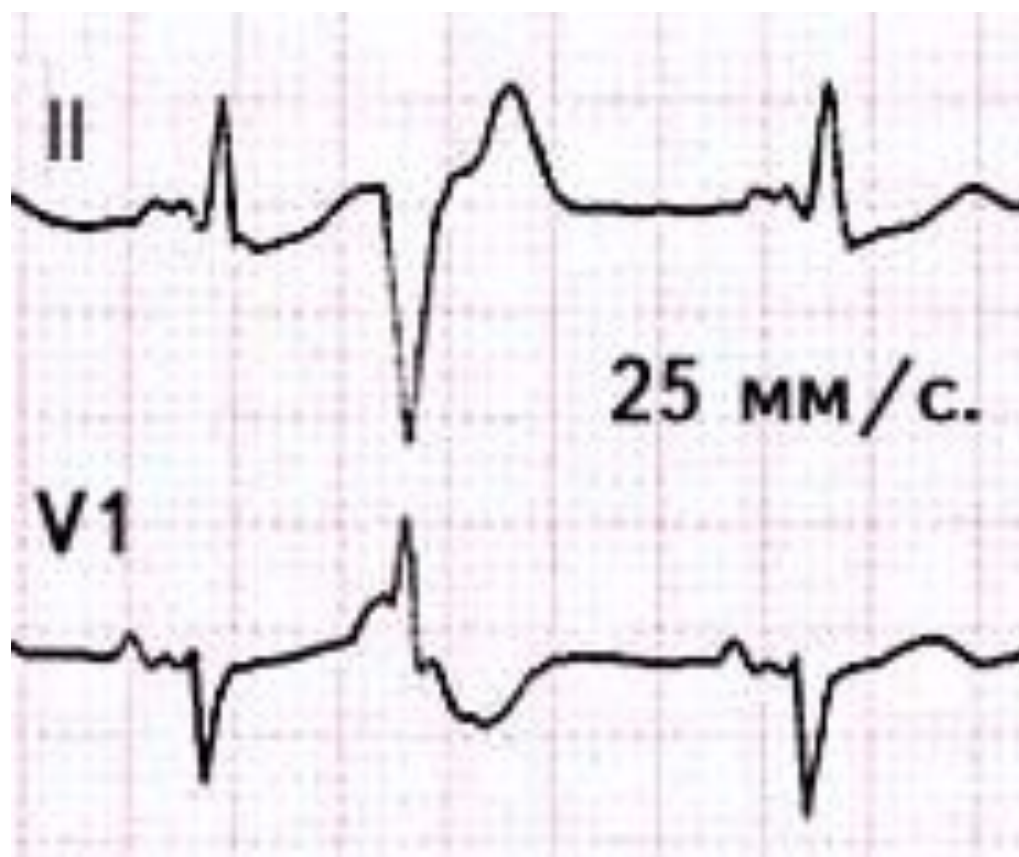




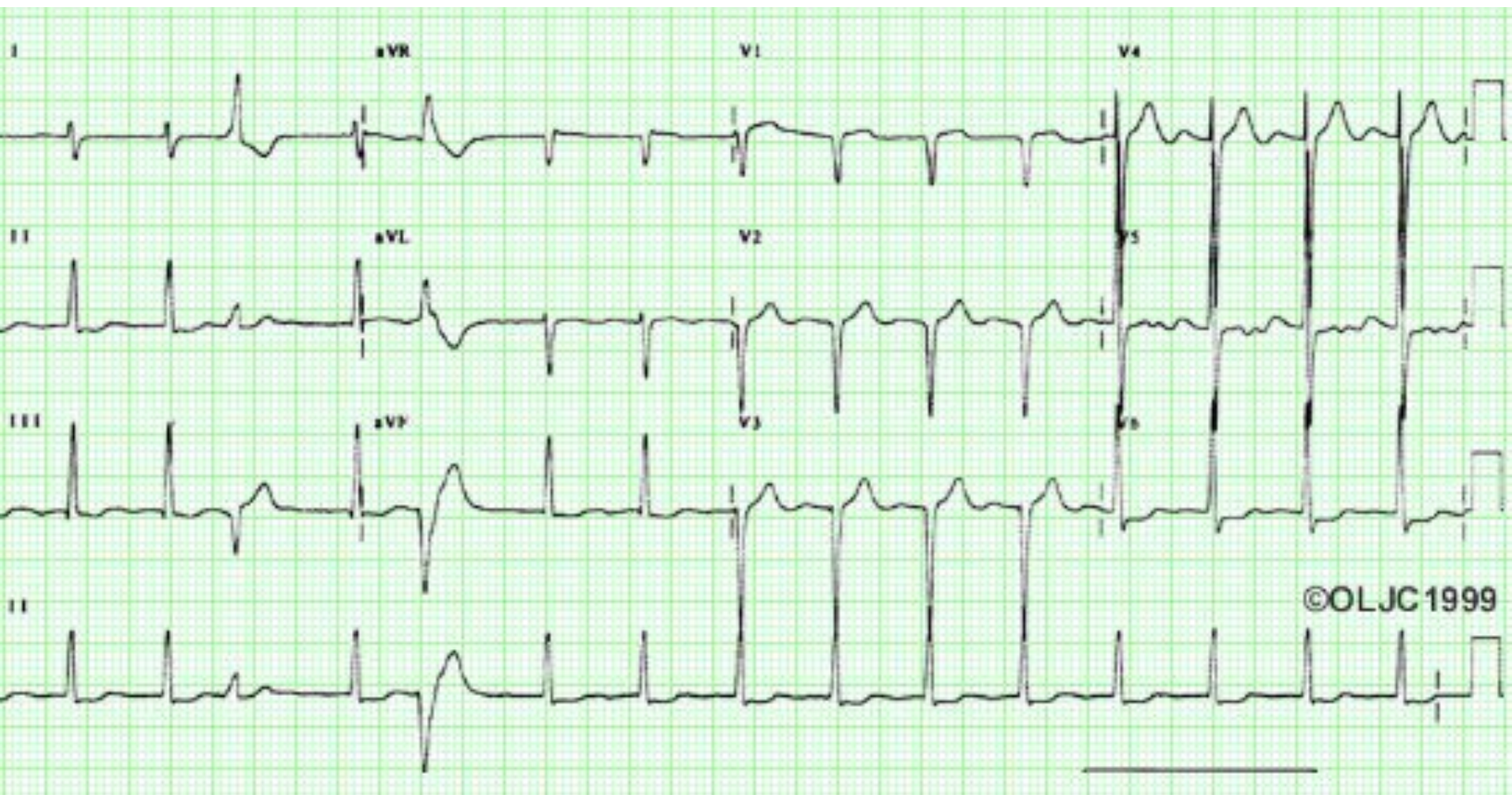
Экстрасистола после 3-го комплекса — желудочковая (хотя нельзя исключить возможность экстрасистолы из АВ-соединения, проведенной с блокадой левой ножки пучка Гиса). Второй эктопический комплекс является выскальзывающим, так как он не преждевременный, а, наоборот, появляется после паузы, его форма отличается от комплексов основного ритма, поэтому, вероятно, этот выскальзывающий комплекс не из АВ-соединения, а из желудочков.

Классификация ЖЭ по тяжести В. Lown и M. Wolf (1971, 1983)

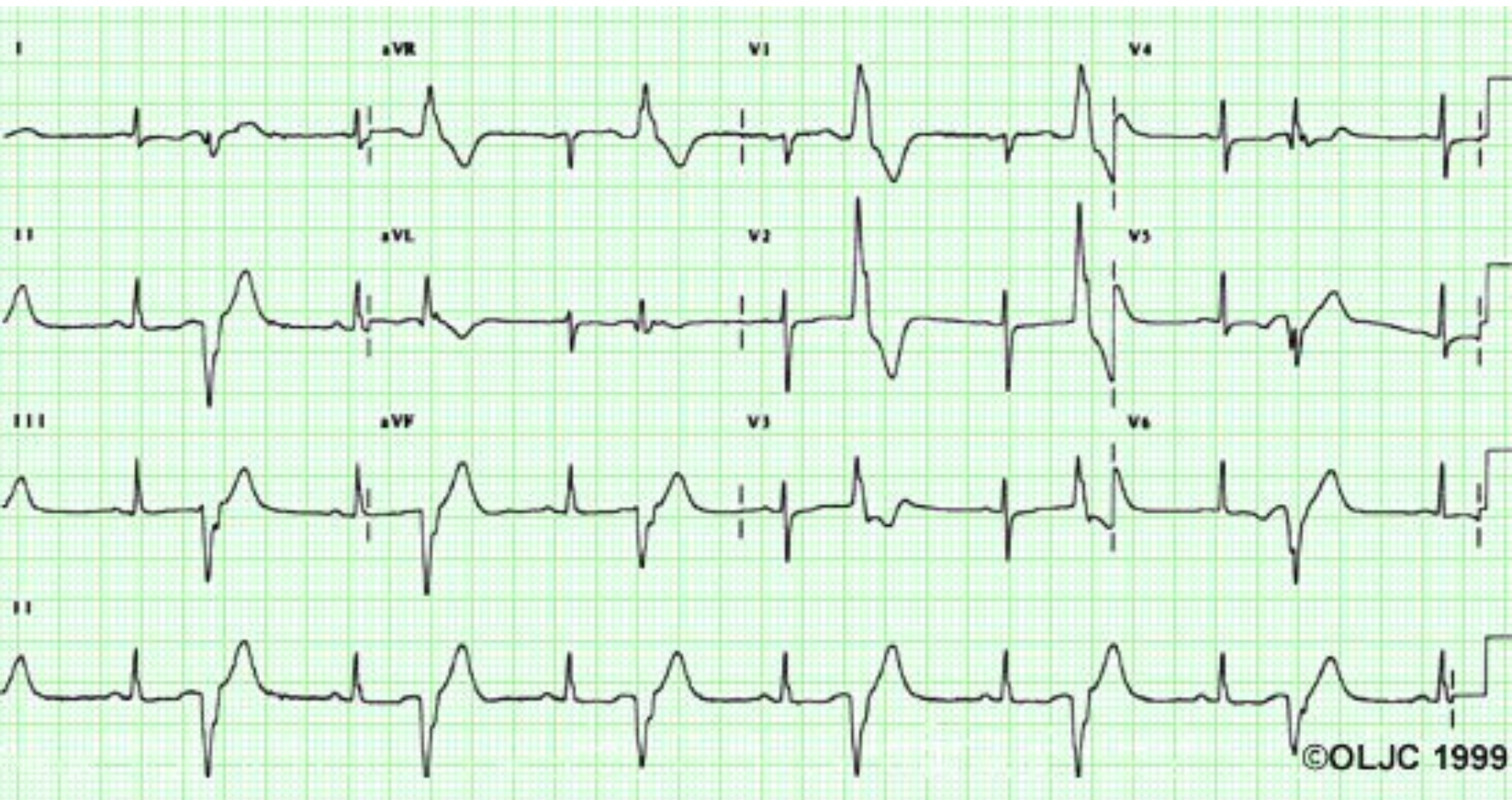
- 0 класс** — отсутствие ЖЭ за 24 ч мониторингового наблюдения;
- 1 класс** — менее 30 ЖЭ за любой час мониторингования;
 - IA – менее 1 в мин.
 - IB - более 1 в мин.
- 2 класс** — более 30 ЖЭ за любой час мониторингования (одиночные, частые);
- 3 класс** — полиморфные политопные ЖЭ;
- 4 класс** - повторные
 - 4а класс — парные ЖЭ;
 - 4б класс — групповые (залпы 3 и более подряд ЖЭ включая короткие эпизоды желудочковой тахикардии).
- 5 класс** — ранние желудочковые экстрасистолы типа R на T.







©OLJC 1999



Желудочковая тахикардия

- - внезапно начинающийся и так же внезапно заканчивающийся приступ учащения желудочковых сокращений до 150–180 уд. в мин (реже — более 200 уд. в мин или в пределах 100–120 уд. в мин), обычно при сохранении правильного регулярного сердечного ритма





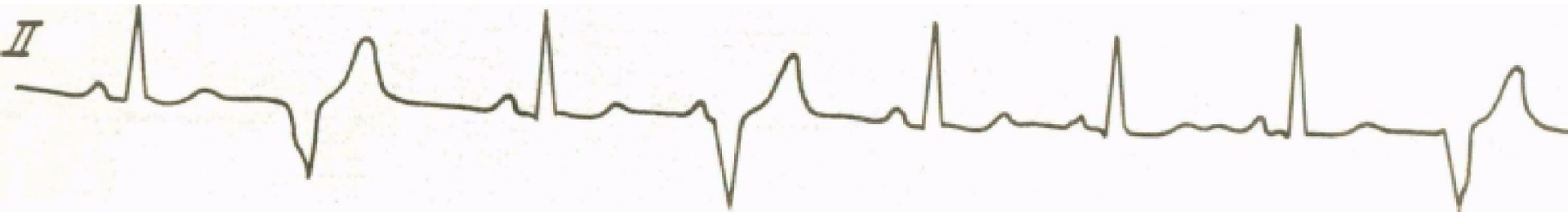
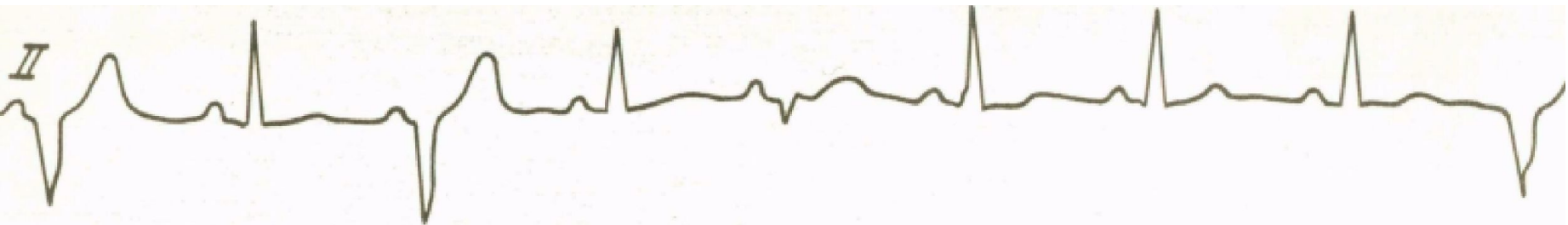
Все желудочковые комплексы, кроме 2-го уширены, деформированы и без зубцов Р.

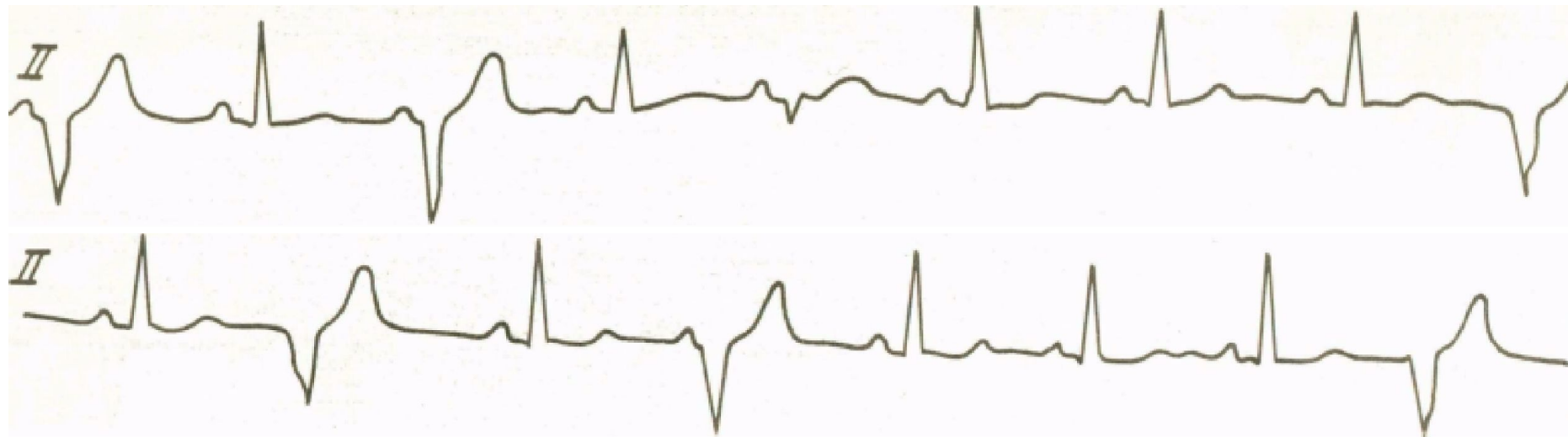
2-й комплекс — перед ним зубец Р, он несколько преждевременный и имеет другую форму.

3-й комплекс совпадает с зубцом Р.

После 4-го регистрируется ретроградный зубец Р преждевременный и (-) в III отведении.

На ЭКГ - идиовентрикулярный ритм, неполная АВ-диссоциация.





На ЭКГ все классические признаки парасистолии: изменяющийся интервал сцепления преждевременных желудочковых комплексов, наличие очень поздних эктопических комплексов (после зубца Т) и так называемых сливных комплексов, которые являются следствием одновременной деполяризации желудочков из 2 источников: синусового наджелудочкового и парасистолического желудочкового, в результате «сливные» комплексы имеют промежуточную форму.

ЭКГ-признаки ЖТ

1. Внезапно начинающийся и внезапно заканчивающийся приступ учащения ЧСС до 140–150 (реже — более 200 или в пределах 100–120 уд. в мин) при сохранении в большинстве случаев правильного ритма.
2. Деформация и расширение комплекса QRS' более 0,12 с дискордантным расположением сегмента S–T и зубца T.
3. Наличие АВ-диссоциации — полного разобщения частого ритма желудочков (комплексов QRS') и нормального синусового ритма предсердий (зубцов P') с изредка регистрирующимися одиночными неизменными комплексами QRST синусового происхождения (“захваченные” сокращения желудочков).



Устойчивая желудочковая тахикардия (частота 120 в мин)
с захватом желудочков.

5-й комплекс QRS (показан стрелкой) — синусового
происхождения (захват желудочков). Неотчетливо
видны зубцы P синусового происхождения (частота 80 в мин),
что подтверждает наличие АВ-диссоциации.

2-й и последний тахикардитические комплексы
QRS — сливные (частичный захват желудочков)

Разграничение ЖТ и наджелудочковой ПТ с аберрантными комплексами QRS

1. При ЖТ в грудных отведениях, в том числе в отведении V1:

- комплексы QRS имеют монофазный (типа R или S) или двухфазный (типа qR, QR или rS) вид;
- трехфазные комплексы типа RSr не характерны для ЖТ;
- продолжительность комплексов QRS превышает 0,12 с;
- при ЧПЭФИ или при внутрисердечном ЭФИ удается выявить АВ-диссоциацию, что доказывает наличие ЖТ.

2. Для наджелудочковой ПТ с абберрантными комплексами QRS характерно:

- в отведении V1 желудочковый комплекс имеет вид rSR (трехфазный);
- зубец T может не быть дискордантным основному зубцу комплекса QRS;
- продолжительность комплекса QRS не превышает 0,11–0,12 с;
- при ЧПЭФИ или при внутрисердечном ЭФИ регистрируются зубцы P, соответствующие каждому комплексу QRS (отсутствие АВ-диссоциации), что доказывает наличие наджелудочковой ПТ.



Полиморфная желудочковая тахикардия типа “пируэт” (torsade de pointes)

- - характеризуется нестабильной, постоянно меняющейся формой комплекса QRS
- развивается на фоне удлиненного интервала Q–T.



ЭКГ-признаки ЖТ типа “пируэт”

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. В случаях, когда на ЭКГ регистрируются зубцы P, можно наблюдать разобщение предсердного и желудочкового ритма (АВ–диссоциация).
5. Пароксизм ЖТ обычно длится несколько секунд, прекращаясь самопроизвольно (неустойчивая ЖТ), но имеется выраженная склонность к многократному рецидивированию приступов.
6. Приступы ЖТ провоцируются ЖЭ.
7. Вне приступа ЖТ на ЭКГ регистрируется значительное удлинение интервала Q–T.

Трепетание желудочков

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

Фибрилляция (мерцание) желудочков

- частое (до 200–500 в мин), но беспорядочное, нерегулярное возбуждение и сокращение отдельных мышечных волокон, ведущее к прекращению систолы желудочков (асистолии желудочков).

Основные ЭКГ-признаки *трепетания* желудочков

- Частые (до 200–300 в мин) регулярные и одинаковые по форме и амплитуде волны трепетания, напоминающие синусоидальную кривую.

ЭКГ при фибрилляции (мерцании) желудочков

- — частые (до 200–500 в мин), но нерегулярные беспорядочные волны, отличающиеся друг от друга различной формой и амплитудой.

a)



b)



