

Желудочковая тахикардия ЭКГ при различных состояниях

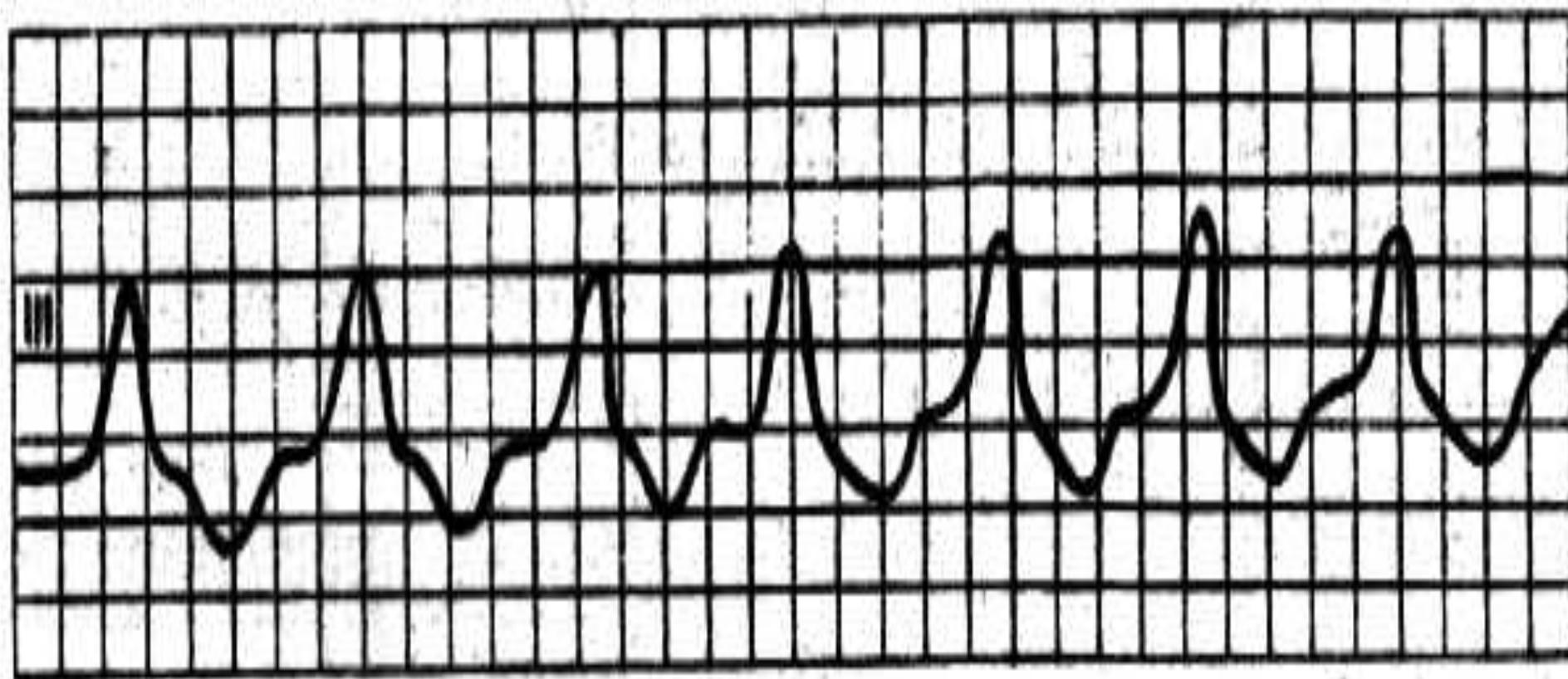
Желудочковая тахикардия. Определение

- Желудочковая тахикардия (ЖТ) это внезапно возникший залп импульсов, источником которых является система Гиса – Пуркинье.
- Выделяют:
 - - полиморфную ЖТ;
 - - мономорфную ЖТ

Желудочковая тахикардия

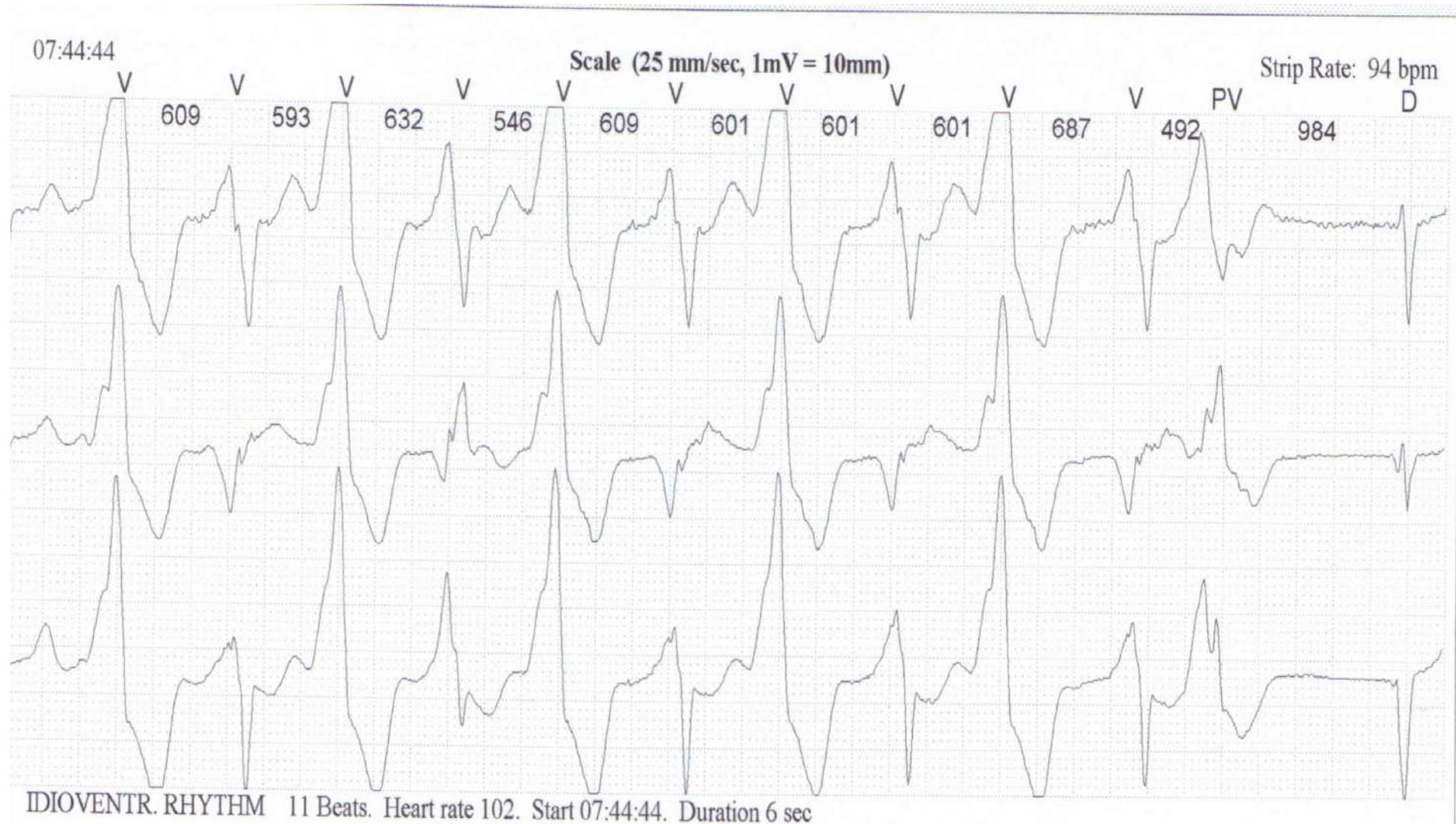
- При мономорфной ЖТ форма желудочкового комплекса остается стабильной.
- При полиморфной ЖТ морфология комплекса QRS и положение электрической оси все время меняется. Может возникнуть при увеличенном или нормальном интервале QT. Например двунаправленная и веретенообразная ЖТ (типа «пируэт», «torsade de pointes»).
- Тахикардию с ЧСС 250-300 в 1 мин называют трепетанием желудочков, а некоординированные асинхронные сокращения отдельных волокон миокарда или их групп с прекращением систолы – фибрилляция желудочков.
- Полиморфную ЖТ, трепетание желудочков и ФЖ называют жизнеопасными аритмиями.

Мономорфная ЖТ



Пароксизмальнная желудочковая тахикардия

Полиморфная ЖТ



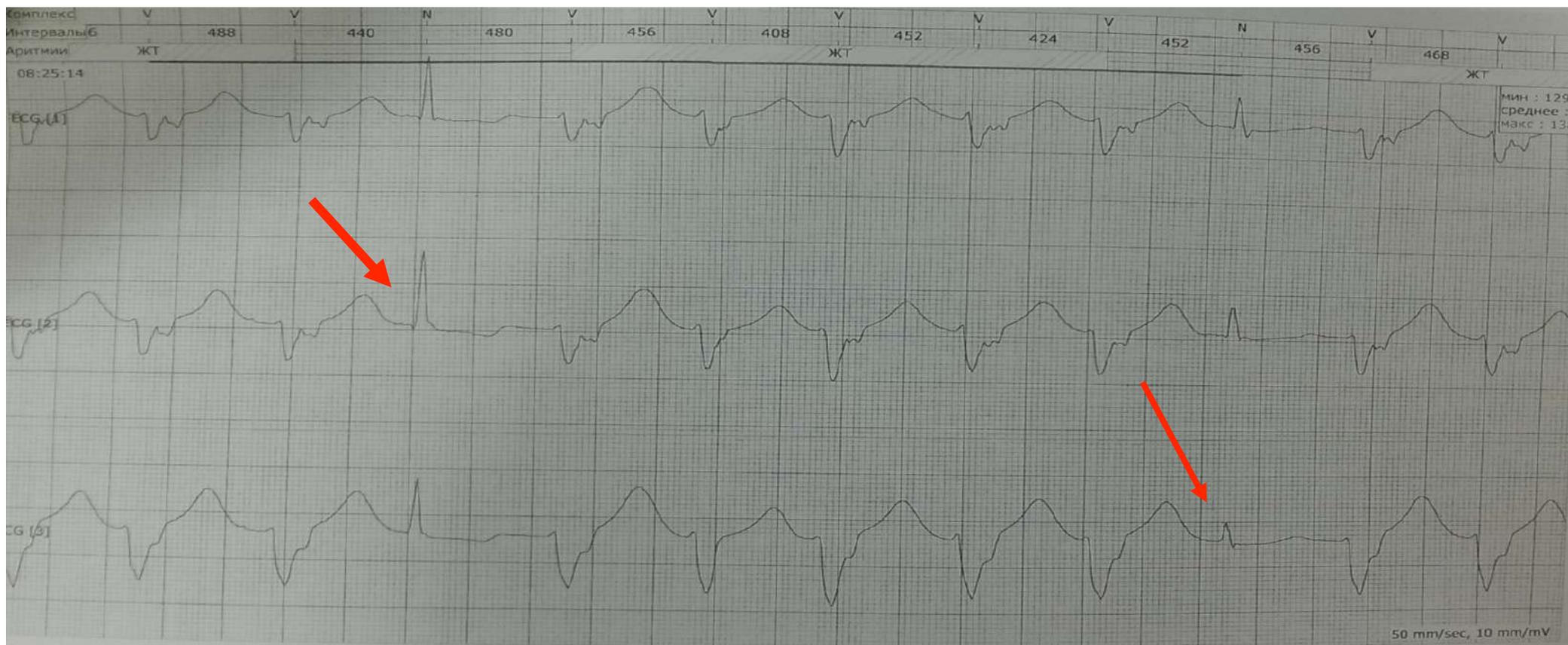
Желудочковая тахикардия

- Любая тахикардия с широкими желудочковыми комплексами ($QRS > 0,12$ с) должна расцениваться как желудочковая, пока не доказано обратное.
- 3 преждевременных сокращения подряд и более считается желудочковой тахикардией.
- При этом ЧСС должна составлять 100 в 1 мин и более. При ЧСС, превышающей частоту исходного синусового ритма, но не более 100 в 1 мин, говорят об ускоренном желудочковом ритме (иногда его называют «медленной» ЖТ).
- ЖТ продолжительностью до 30 секунд называются неустойчивыми. ЖТ больше 30 сек – устойчивыми.
- Неустойчивая ЖТ, как правило протекает бессимптомно, устойчивая ЖТ всегда сопровождается гемодинамическими нарушениями.

ECG признаки ЖТ

- ЭКГ при ЖТ напоминает ЭКГ при полной блокаде ветвей пучка Гиса.
- Комплексы QRS часто бывают одиночными или двухфазными, шире 0,14 с, и в отведениях V1-V6 направлены в одну сторону.
- Преимущественно отрицательные комплексы QRS в отведениях от V4 до V6 также указывают на наличие желудочковой тахикардии.
- Частота ритма обычно составляет 140–220 в 1 минуту.
- Наблюдается диссоциация в деятельности предсердий и желудочков. При этом ЖТ предсердия возбуждаются реже, чем желудочки и не связаны с ними.
- Часть импульсов возбуждения предсердий может быть проведена по желудочкам, образуя слитые или полностью проведенные «захваченные» комплексы, которые прерывают цепь тахикардии.

Захваченные комплексы QRS при ЖТ



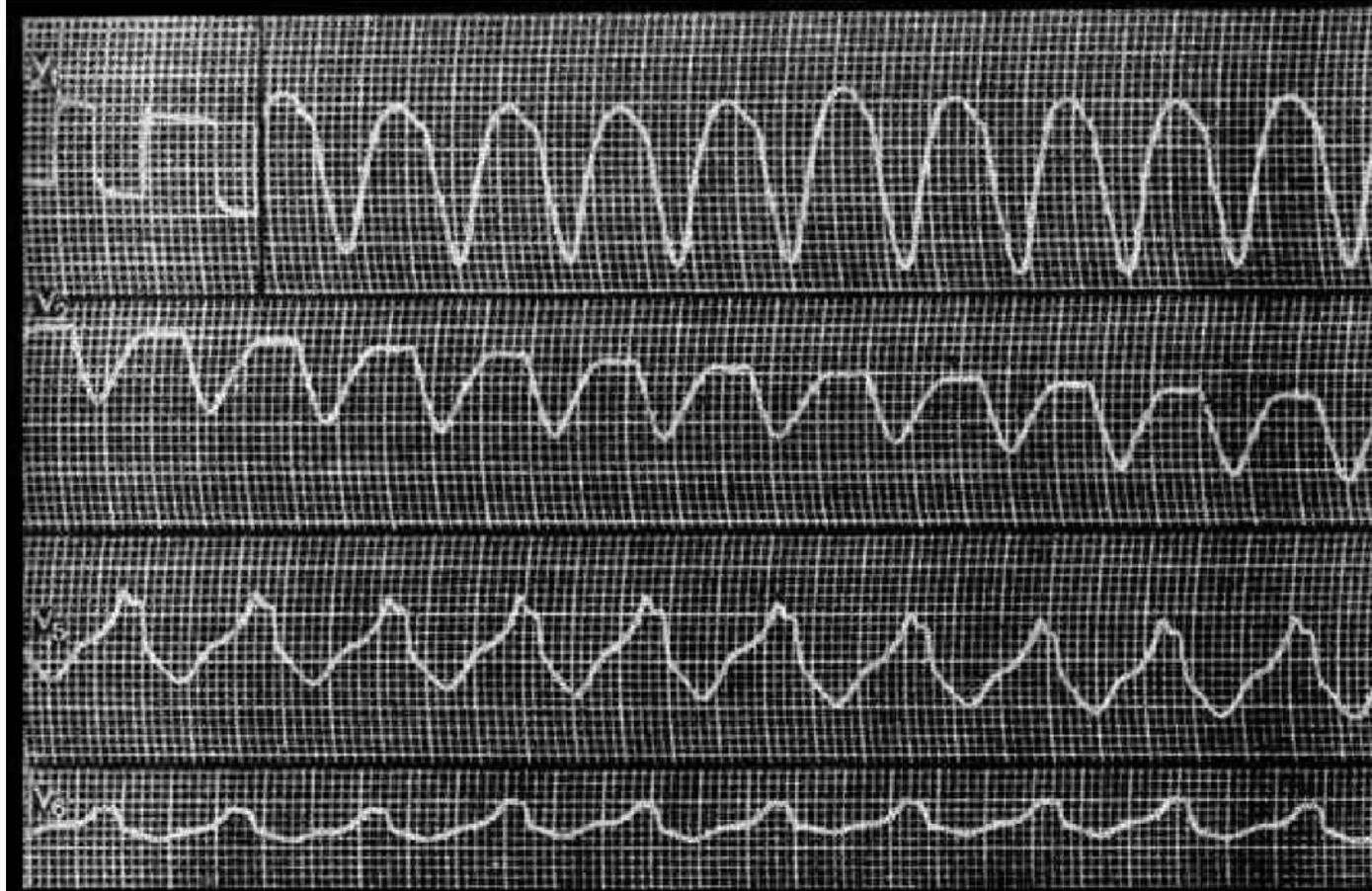
Классификация ЖТ

- **Правожелудочковая тахикардия.** ЭКГ похожа на ЭКГ при блокаде левой ветви пучка Гиса.
- **Левожелудочковая тахикардия.** ЭКГ похожа на ЭКГ при блокаде правой ветви пучка Гиса.
- **Конкордантная апикальная левожелудочковая тахикардия.** Эктопический центр расположен в области вершины сердца, в нижних отделах левого желудочка, откуда возбуждение распространяется ретроградно в оба желудочка. Комплекс QRS во всех грудных и стандартных отведениях характеризуется выраженной или доминирующей S-волной.
- **Чередующаяся форма желудочковой тахикардии** - это чередование формы и амплитуды отдельных комплексов QRS во время приступа. Каждый последующий комплекс может иметь меньшую амплитуду, чем предыдущий.
- **Двунаправленная форма желудочковой тахикардии** - импульсы для возбуждения исходят из двух разных частей желудочков и распространяются через миокард двумя разными путями.

Classification of VT. Continuation

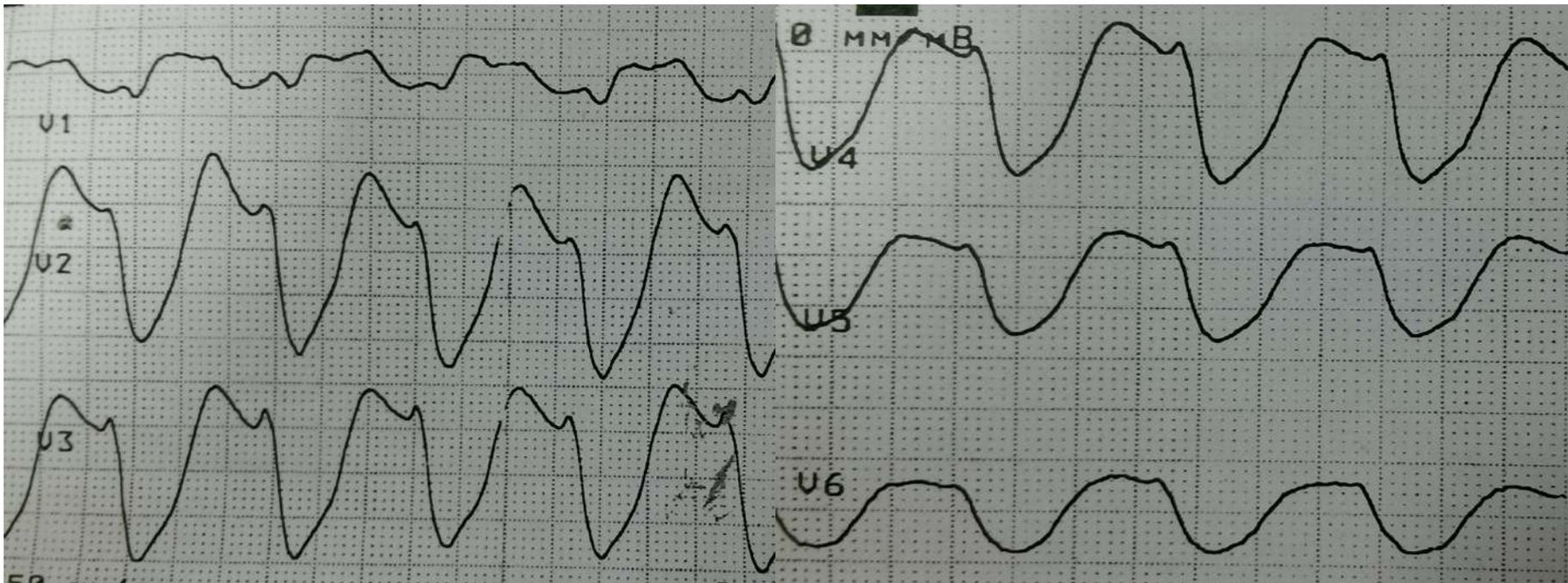
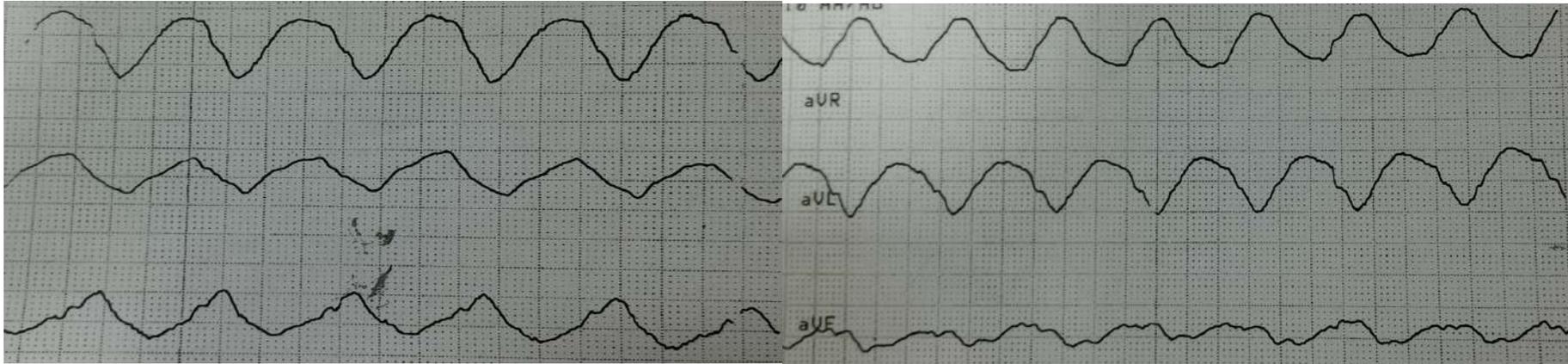
- **Мультиформная желудочковая тахикардия** - характерны желудочковые комплексы различной формы, амплитуды и продолжительности.
- **Рецидивирующая желудочковая тахикардия.** Наблюдаются короткие приступы тахикардии, которые представляют собой длинный ряд широких желудочковых комплексов (5–10–20), которые разделены одним или несколькими синусовыми сокращениями
- **Парасистолическая желудочковая тахикардия.** Редко наблюдаемая форма тахикардии; происходит по механизму парасистолии. При этой форме отмечаются короткие приступы тахикардии, обычно рецидивирующие
- **Желудочковая тахикардия в сочетании с мерцательной аритмией, трепетанием предсердий или предсердной тахикардией.**

ЭКГ ЖТ из правого желудочка (отведения V1, V2 и V5, V6).

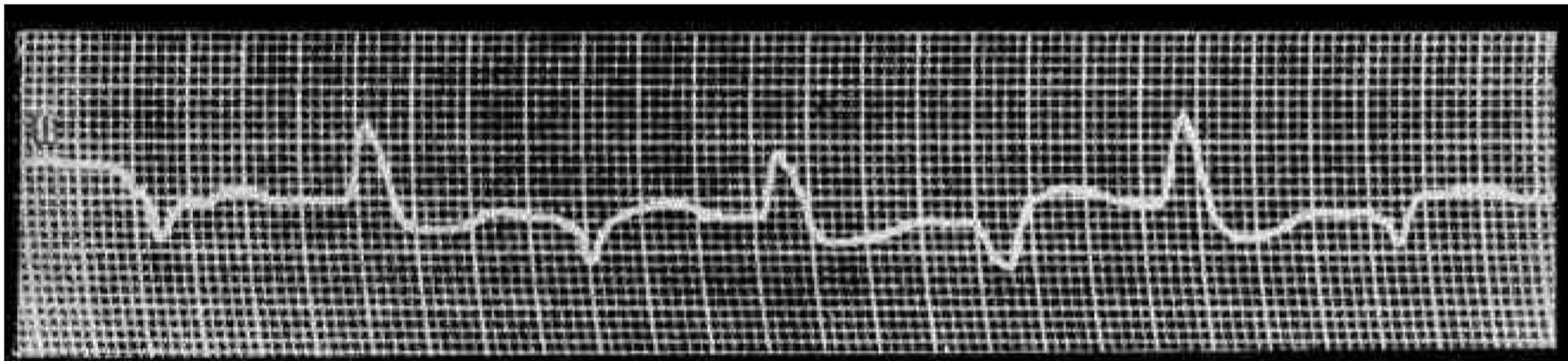


1. ЭКГ аналогична полной блокаде левой ветви пучка Гиса. Комплекс QRS расширен.
2. В V5, V6 доминирует волна R, в V1, V2 - S. Частота ритма составляет 200 в 1 мин.

ЖТ из левого желудочка

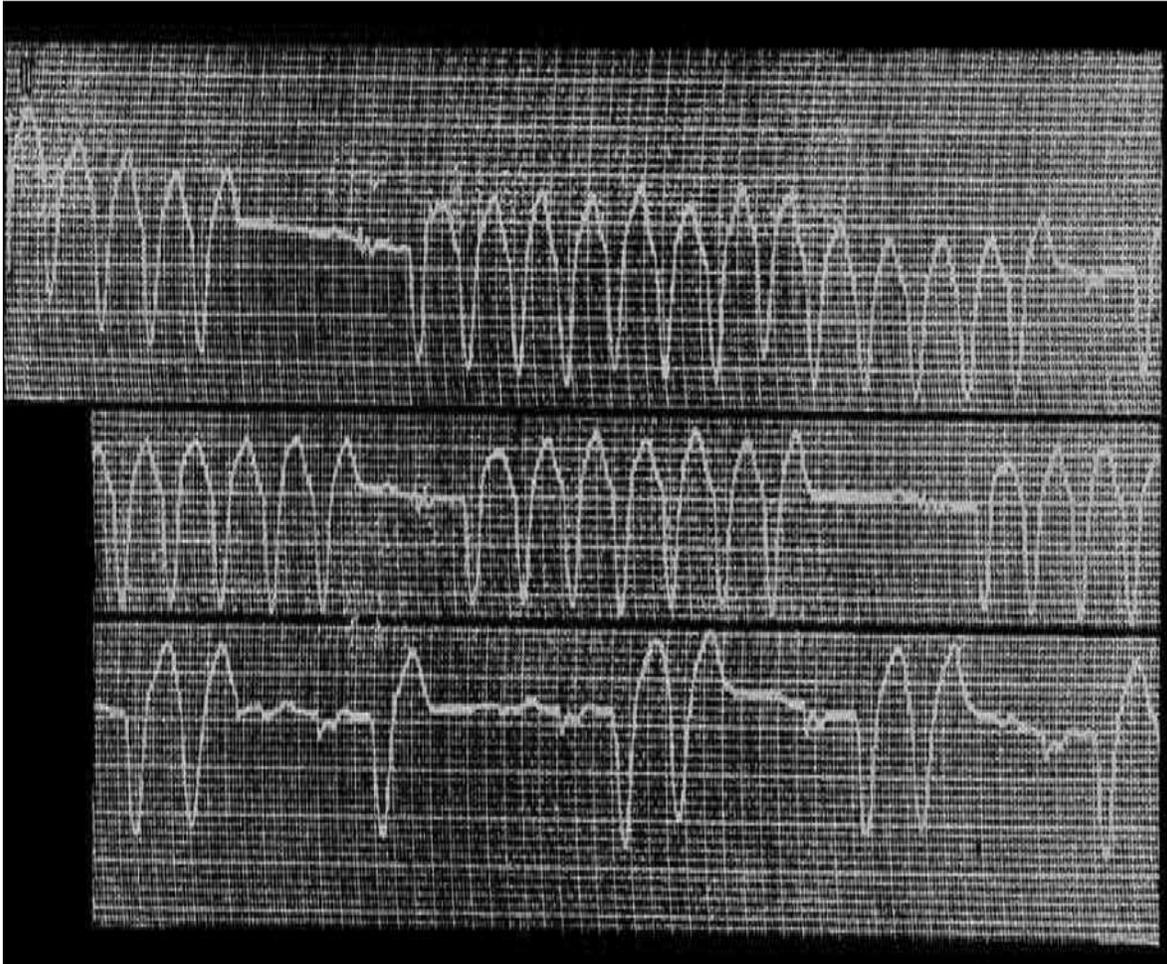


Двунаправленная ЖТ



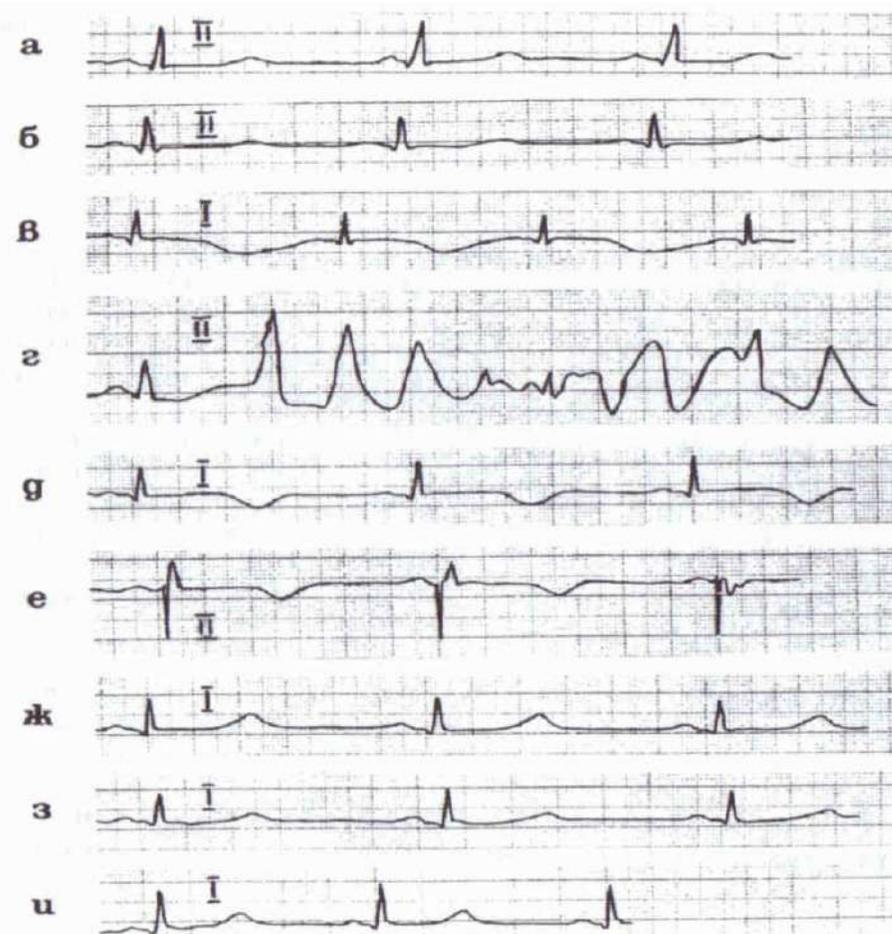
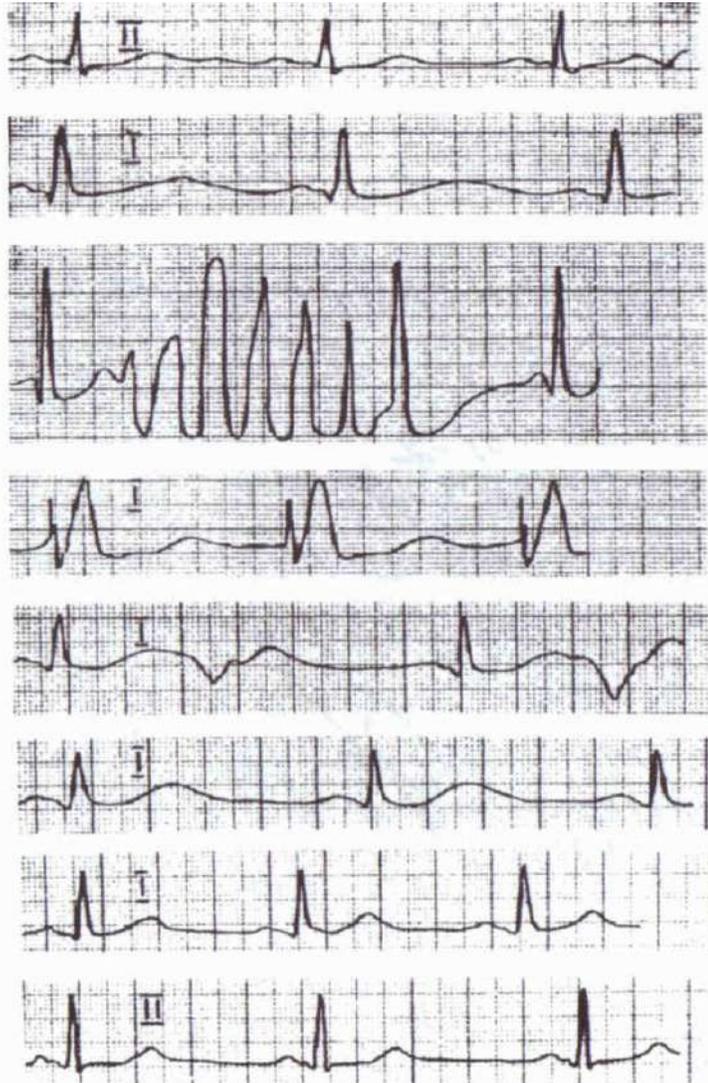
ЭКГ при двунаправленной форме желудочковой тахикардии (частота ритма желудочков 170 в мин)

Рецидивирующая желудочковая тахикардия

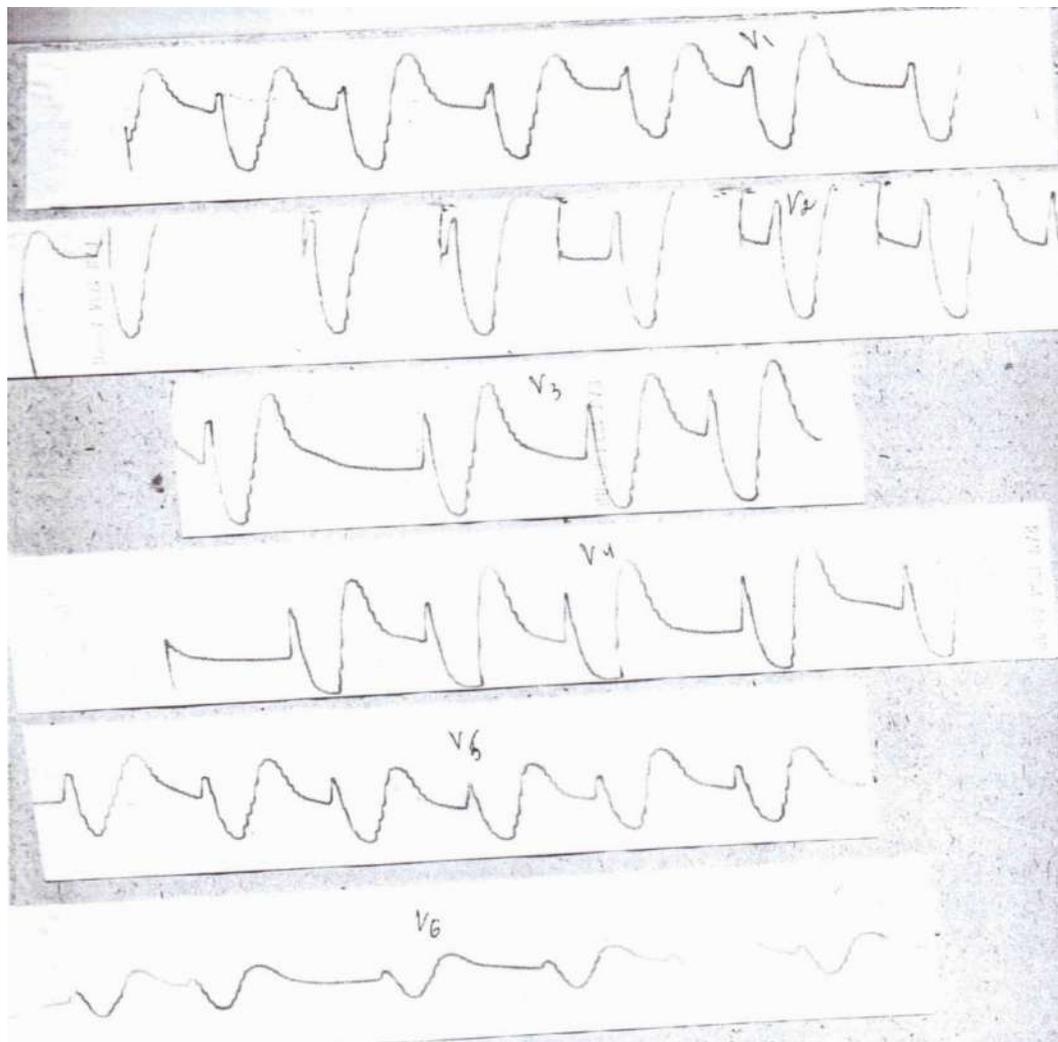


Наблюдаются короткие приступы тахикардии, которые представляют собой длинный ряд широких желудочковых комплексов (5–10–20), которые разделены одним или несколькими синусовыми сокращениями

Рецидивирующая ЖТ

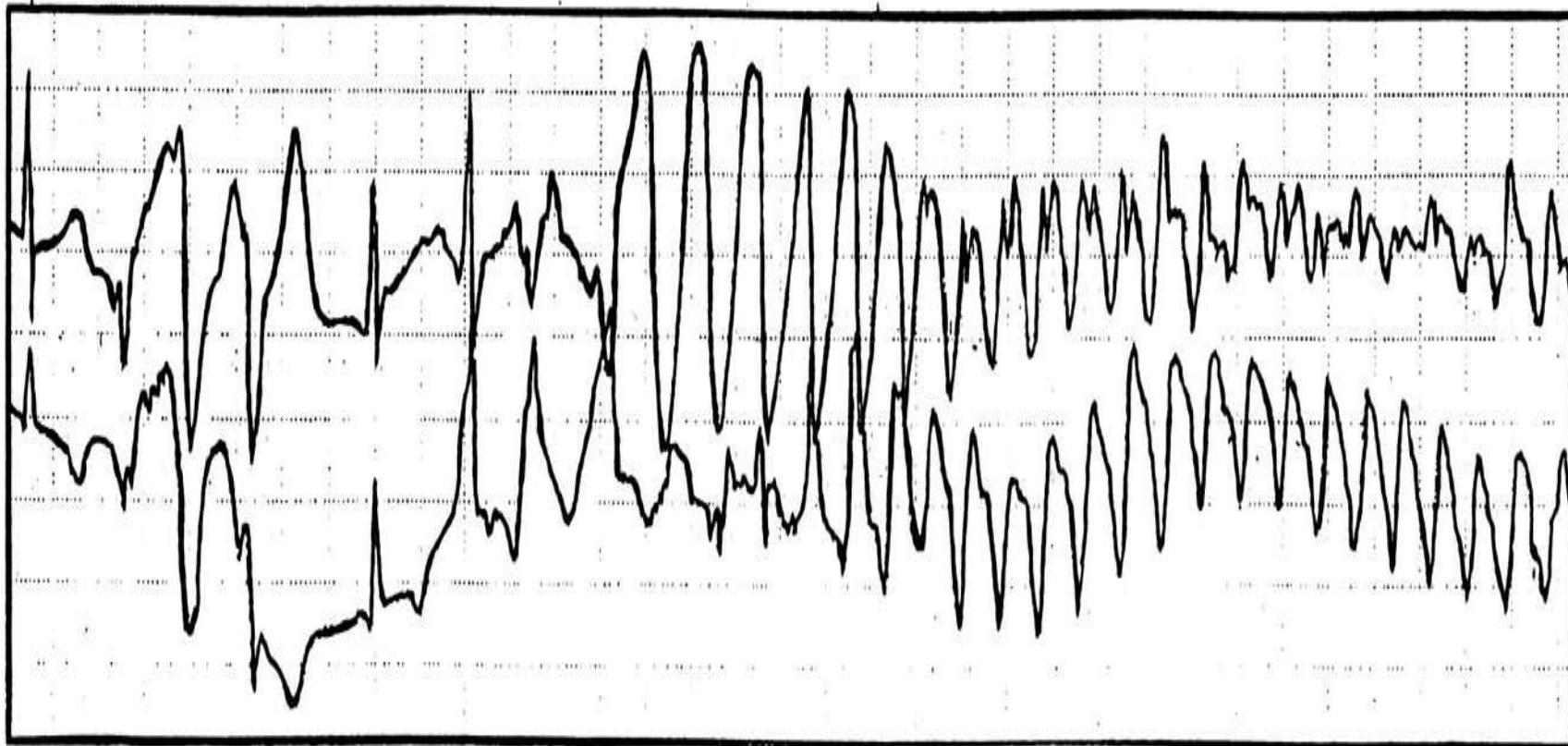


Конкордантная тахикардия из вершины левого желудочка



- Эктопический центр расположен в области вершины сердца, в нижних отделах левого желудочка, откуда возбуждение распространяется ретроградно в оба желудочка. Комплекс QRS во всех грудных и стандартных отведениях характеризуется выраженной или доминирующей S-волной.

ЖТ типа «пируэт»



Причины желудочковых аритмий у больных со структурными изменениями сердца

- ИБС (ОИМ, постинфарктный кардиосклероз)
- АГ (с увеличением мышечной массы левого желудочка)
- Врожденные и приобретенные пороки сердца
- Дилатационная и гипертрофическая КМП и др.
- Миокардит,
- Саркоидоз,
- Амилоидоз,
- Операции на сердце,
- Тиреотоксикоз,
- Опухоли сердца,
- Дигиталисная интоксикация
- Аритмогенное действие лекарств,
- «Сердце спортсмена»
- Аритмогенная дисплазия ПЖ, основным, а нередко единственным проявлением которой являются жизнеопасные ЖА.

Желудочковые аритмии у больных без структурных нарушений сердца (Генетические заболевания. Каналопатии)

- Синдром удлинённого интервала QT
- Синдром укороченного интервала QT
- Синдром преждевременного возбуждения желудочков
- Синдром ранней реполяризации желудочков
- Синдром Бругада
- Идиопатическая тахикардия из выходного тракта левого желудочка
- Идиопатическая тахикардия из выходного тракта правого желудочка
- Фасцикулярная тахикардия с узким комплексом
- Катехоламининдуцированная триггерная полиморфная ЖТ

Дифференциальная диагностика тахикардий с широким комплексом QRS (1)

Признак	ПНТ	ЖТ
ЧСС	150-250 уд./мин	140-220 уд/мин
Типичное начало	С НЭ	С ЖЭ
Полная компенсаторная пауза после приступа	Не характерно	характерно
Стабильность интервала R-R	Очень высокая	Возможны небольшие колебания (в пределах 0,03с)
з.Р	Определяется перед каждым комплексом QRS или полностью отсутствует	1. Изредка может определяться более медленный предсердный ритм с синусовым Р, не связанным с QRS 2. Отдельные (-)Р во II после QRS, PR>0,10-0,12с

Дифференциальная диагностика тахикардий с широким комплексом QRS (2)

Признак	ПНТ	ЖТ
«желудочковые захваты»	Не характерны	Характерны (узкий QRS, которому предшествуют синусовый P и нормальный P-Q)
Сливные комплексы QRS	Не характерны	Характерны (промежуточный между синусовым и эктопичским QRS, которому предшествует синусовый P)
Резкое отклонение ЭОС влево	При исходных нарушениях проводимости	Характерно как особенность самой ЖТ
Характерная форма QRS	V1-RsR, RSR, rSR	V1-RR', qR, QR, Rsr или мономорфные (особенно отрицательные) в V1-V6; V6-QR, QS, rS
Чрезпищеводная/эндокардиальная электрограмма	Идентификация з. P, четко связана с QRS	Полная предсердно-желудочковая диссоциация

ЭКГ при разных состояниях

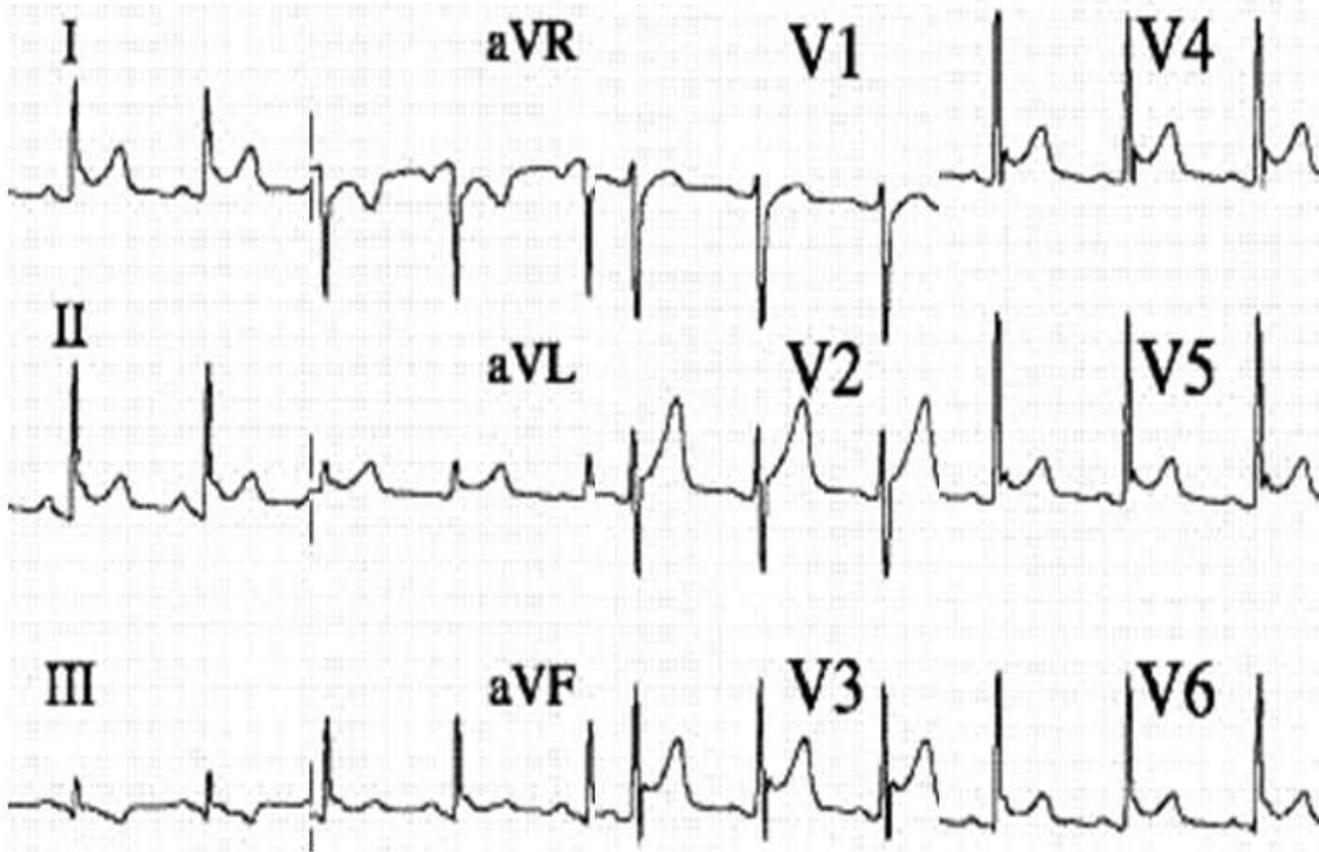
Причины элевации сегмента ST

- Инфаркт миокарда
- хроническая аневризма сердца,
- легочная эмболия,
- Принцметал стенокардия,
- опухоли сердца
- острый панкреатит
- коронарная ангиография,
- перикардит,
- нарушения обмена электролитов,
- тяжелая ваготония,
- во-вторых, с блокадой ножек пучка Гиса и желудочковой гипертрофией сердца,
- у здоровых людей из-за ранней реполяризации желудочков и т. д.
- Гиперкалиемия,
- Синдром Бругада
- СПРЖ

Причины депрессии сегмента ST

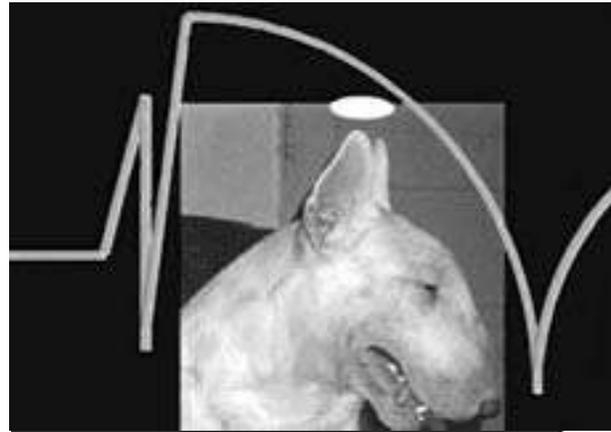
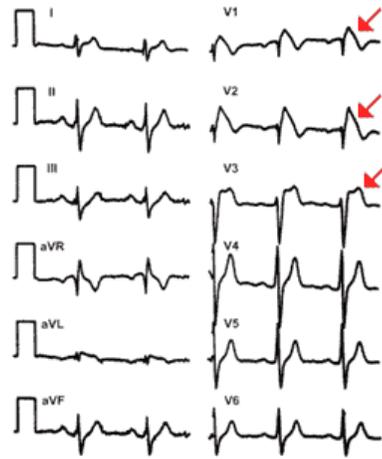
- хроническая ишемическая болезнь сердца,
- миокардит,
- токсическое повреждение миокарда,
- пост-тахикардический синдром;
- использование сердечных гликозидов,
- гипокалиемия
- рефлекторные эффекты при остром панкреатите, холецистите, язвах желудка, приступах желчной колики, грыже пищевода,
- шок различной этиологии,
- выраженная анемия,
- заболевания легких с тяжелой дыхательной недостаточностью, тромбоэмболия легочной артерии
- острое нарушение мозгового кровообращения,
- новообразования или воспалительные процессы в мозге,
- эпилепсия и психоз различной этиологии;
- действие некоторых лекарств, таких как хлорпромазин, обезболивающее;
- гипокалиемия

Синдром преждевременной реполяризации левого желудочка



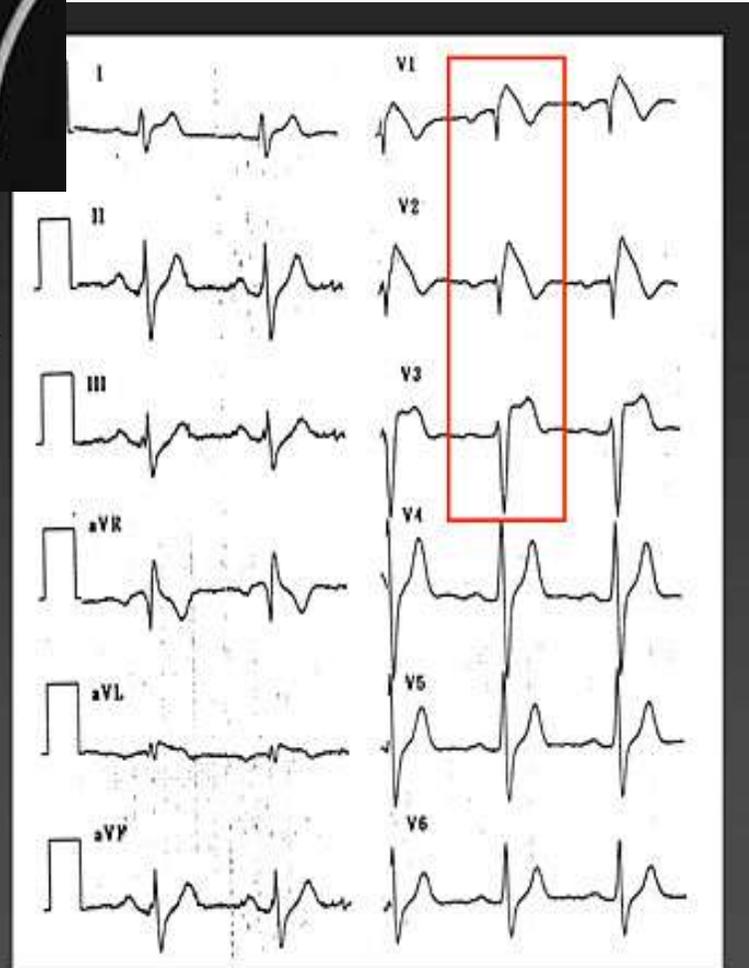
Синдром преждевременной реполяризации желудочков (СПРЖ) - часто требует дифференциальной диагностики с острым инфарктом миокарда, с другой стороны, поражения миокарда с элевацией сегмента ST не исключает наличие СПРЖ.

Наиболее распространенный и более отчетливый СПРЖ определяется в грудных отведениях, особенно в V3 - V4, но может быть в V5, V6, I и aVL) и / или во II, III, aVF, V2 - V3. Величина подъема сегмента ST в отведениях V3-5 может достигать 6 мм.

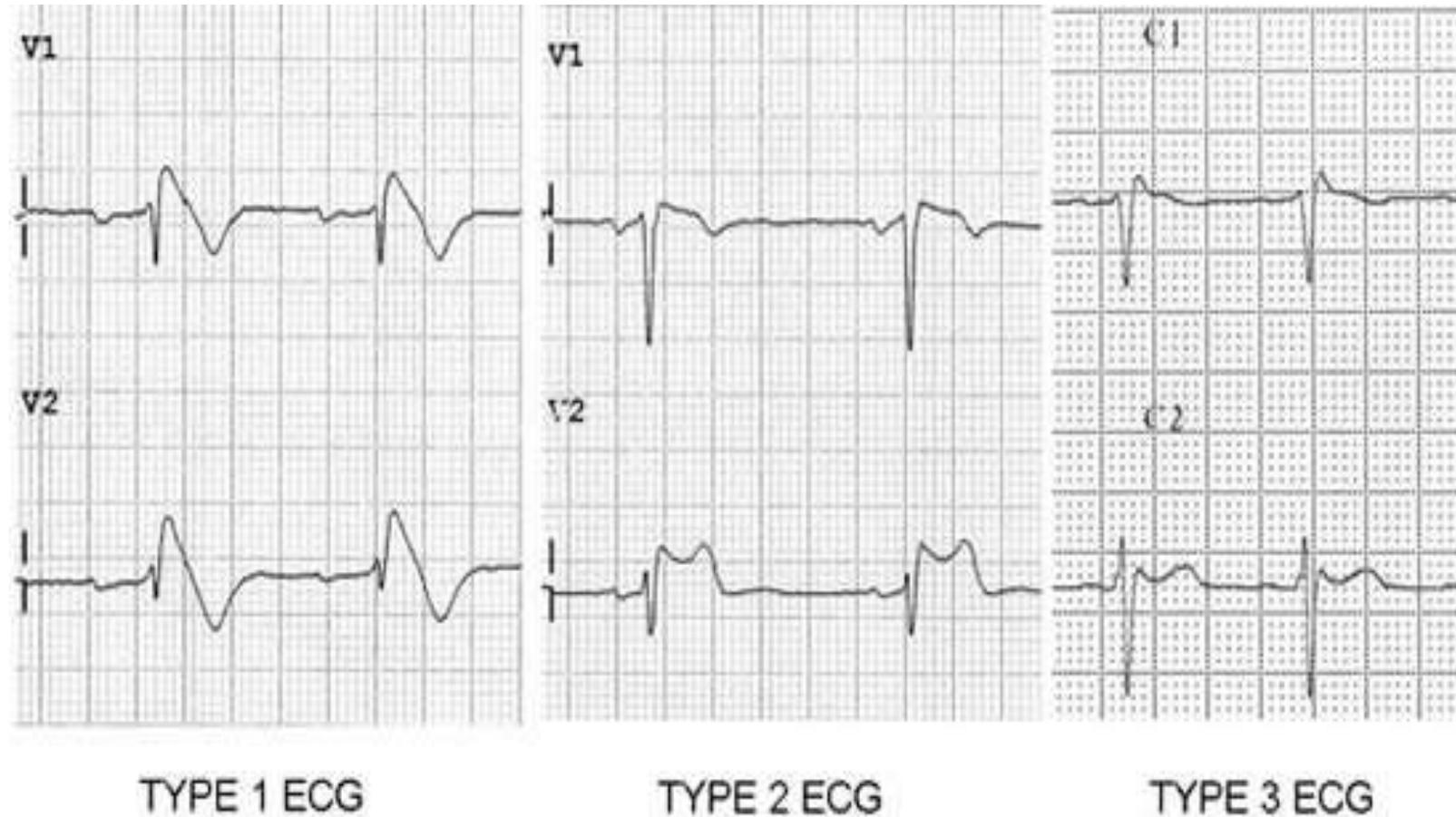


The ECG in Brugada syndrome

- Prolonged PR
- RBBB
- ST segment ↑



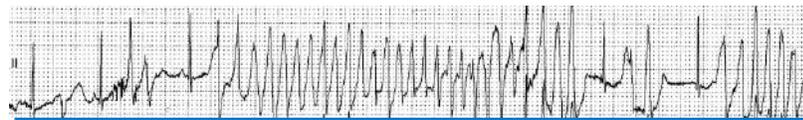
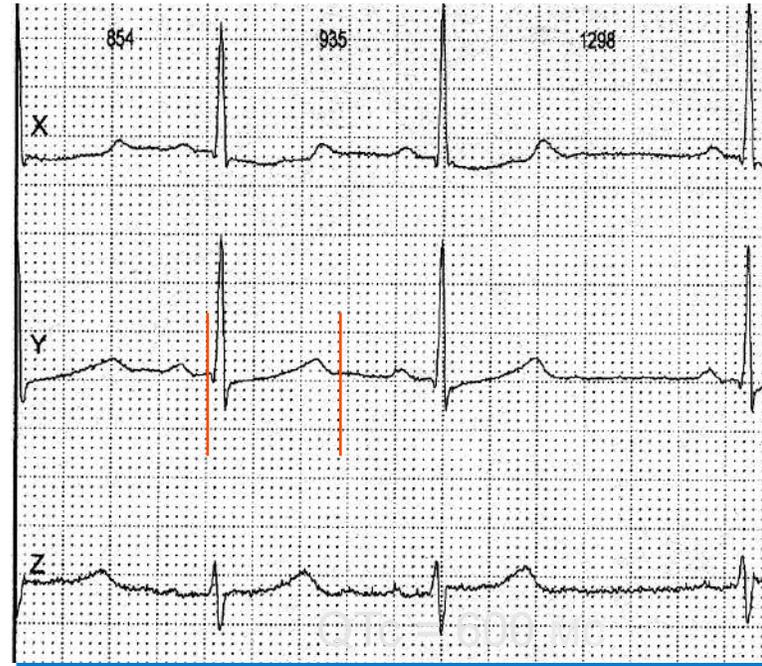
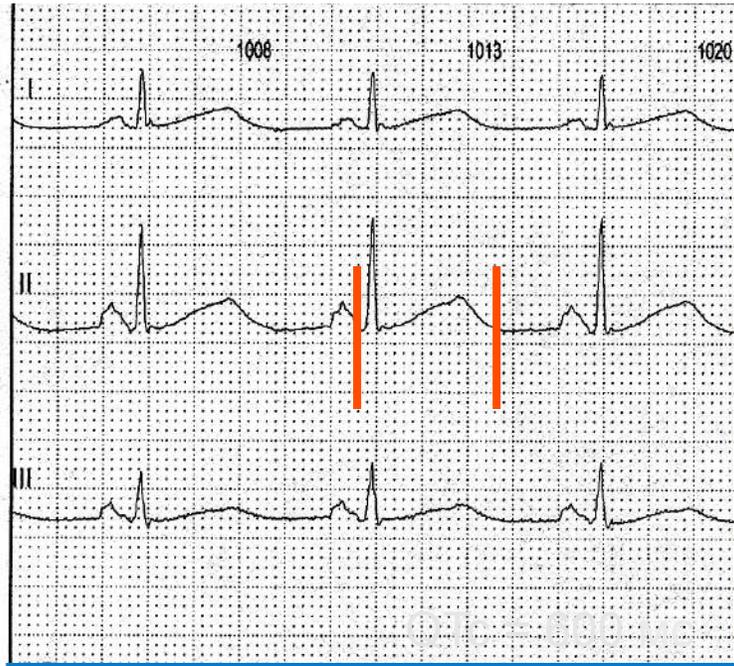
ЭКГ типы синдрома Бругада (1 тип – активный в плане развития угрожающих жизни желудочковых аритмий; 2 и 3 типы – латентные)



Критерии диагностики врожденного синдрома удлиненного интервала Q-T (Шварцц, 1985)

Основные критерии	Дополнительные критерии
<ol style="list-style-type: none">1. Продолжительность Q-T более 0,44 с2. Синкопе, вызванное стрессом3. Синдром удлиненного Q-T у членов семьи	<ol style="list-style-type: none">1. Врожденная глухота2. Эпизоды изменчивости зубцов T3. Другие нарушения реполяризации4. Брадикардия (детей)

Синдром удлинённого QT



ЭКГ критерии: важные - $QTc > 450$ мс
второстепенные - альтернация Т, двугорбость Т,
отрицательный асимметричный зубец Т

Синдром удлиненного QT

- Предикторы неблагоприятного прогноза у детей с врожденным синдромом удлиненного интервала Q-T:
 - нестабильность миокарда (альтерация зубца T);
 - длительность Q-T более 500 мс;
 - специфические изменения активности мозга по типу эпилептиформных, которые коррелируют с развитием синкопе;
 - уменьшение или увеличение циркадного индекса (отношение дневной и ночной ЧСС и в норме лежит в пределах 1,20-1,45);
 - выраженная синусовая брадикардия;
 - клиническая смерть в анамнезе

Аритмогенная дисплазия правого желудочка

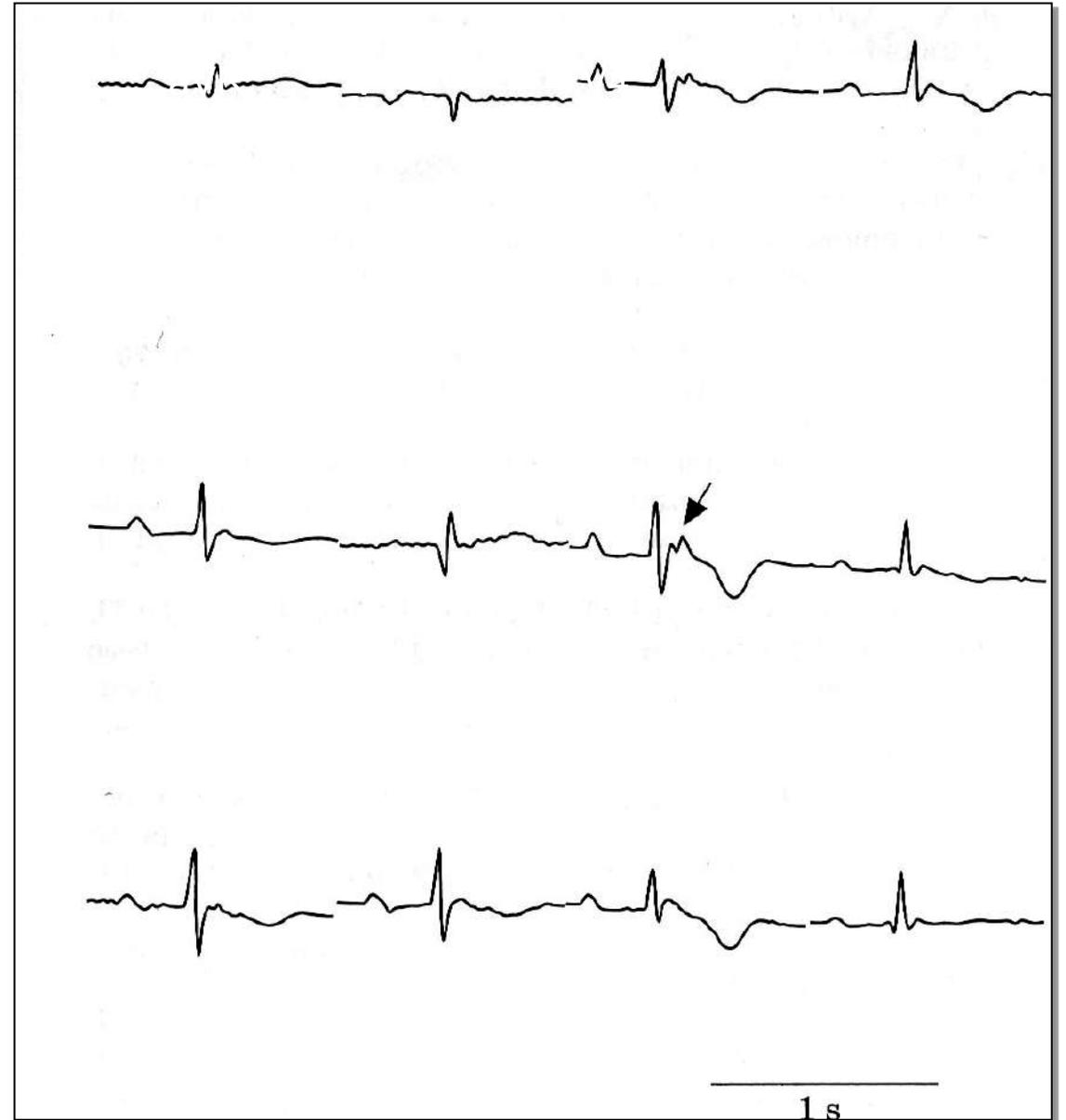
Большой признак:

-волна эпсилон или локальное увеличение длительности комплекса QRS (>110 мс) в первых грудных отведениях.

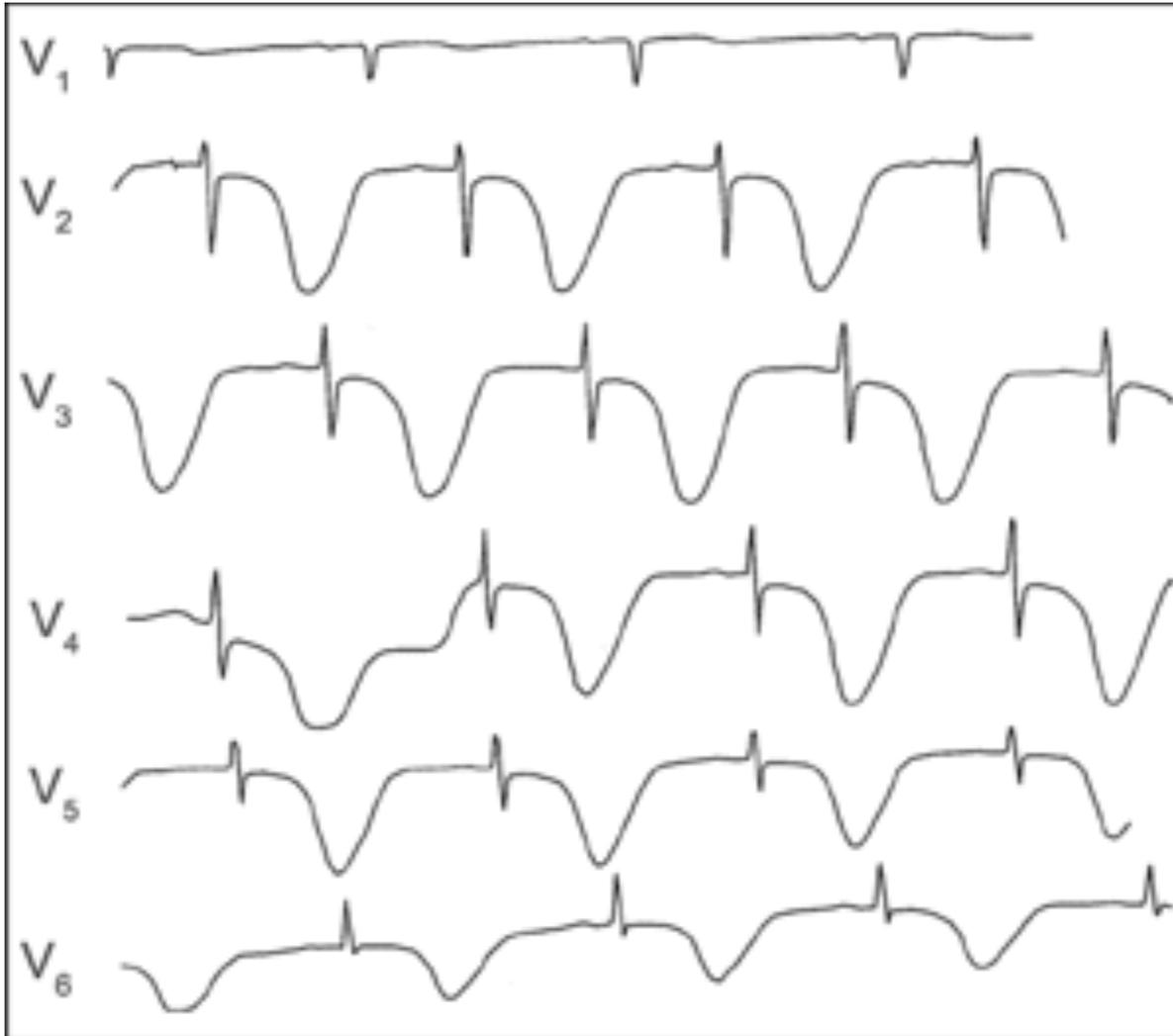
Малый признаки::

-поздние потенциалы желудочков при съемке сигнал-усредненной ЭКГ;

-инверсия Т-волны в правых грудных отведениях (V2 и V3) у пациентов старше 12 лет при отсутствии блокады правой ножки пучка Гиса

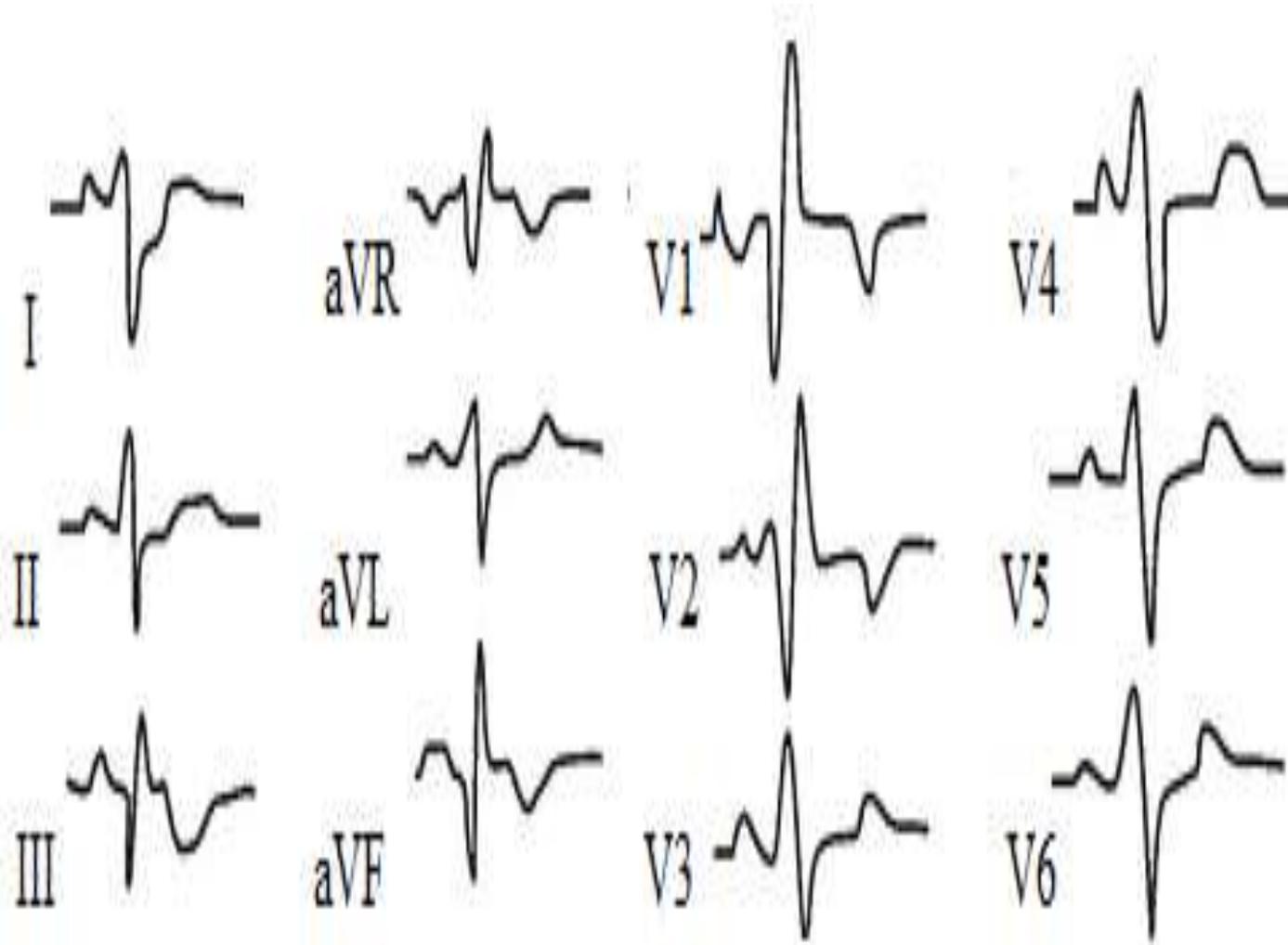


ЭКГ при мозговых нарушениях



- Изменения ЭКГ чаще наблюдаются при кровоизлияниях в мозг и при субарахноидальных кровоизлияниях, но также могут быть при тромбозах, опухолях головного мозга, сотрясении мозга, повышенном внутричерепном давлении.
- ЭКГ - изменения наиболее выражены в I, aVL, V4-6 отведениях. Регистрируются гигантские положительные или отрицательные зубцы T с удлинением интервала QT (из-за слияния отрицательного зубца T и волны U). Они склонны к обратному развитию и обычно исчезают через некоторое время.
- Сегмент ST в грудных отведениях от V2 до V6 ниже изолинии более 2 мм, зубцы T в этих отведениях глубоко отрицательные, имеют широкое основание и закругленную вершину.
- Комплекс QRS не изменен.
- .

ЭКГ при тромбоэмболии легочной артерии



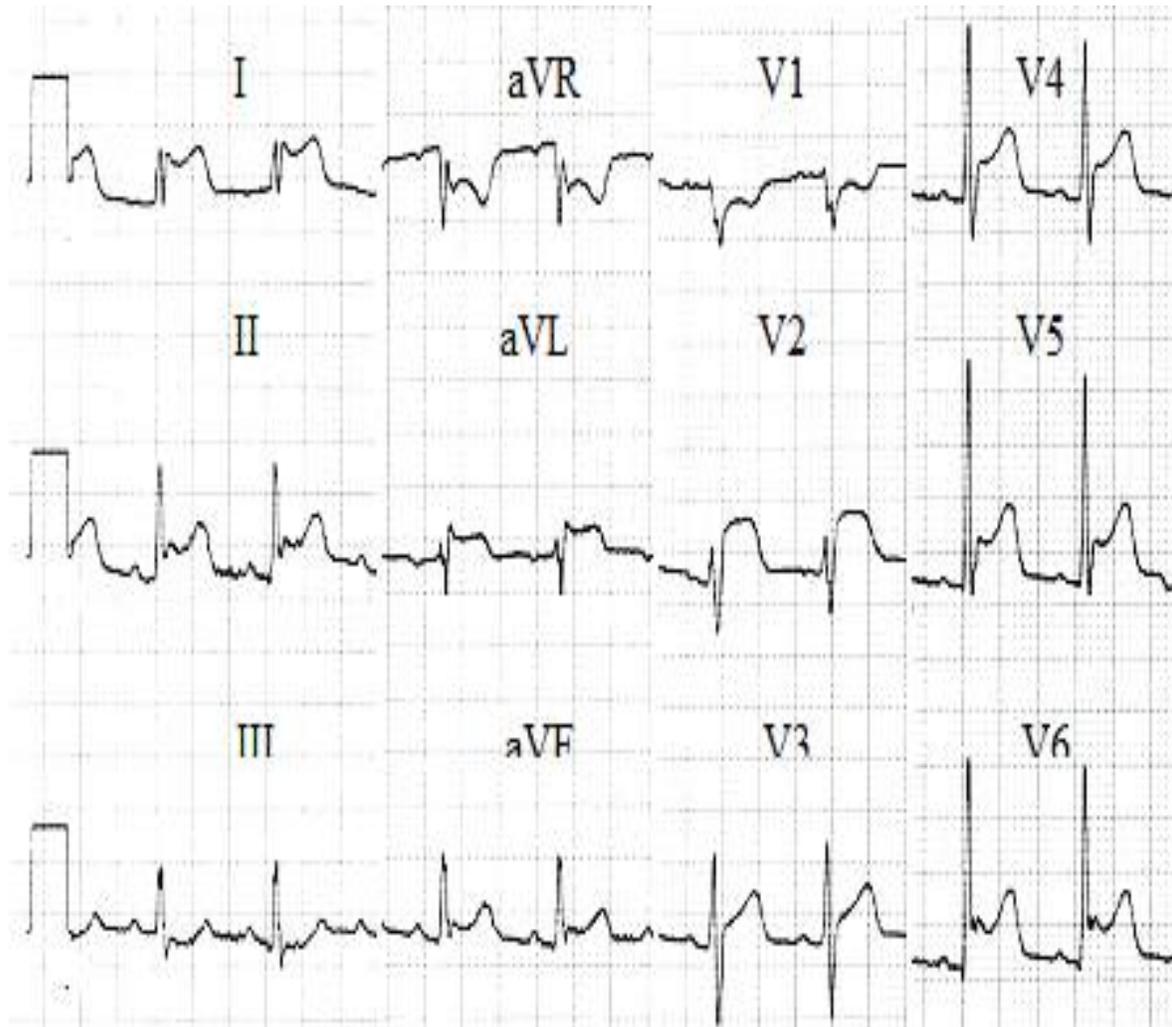
- Изменения ЭКГ чаще наблюдаются при кровоизлияниях в мозг и при субарахноидальных кровоизлияниях, но также могут быть при тромбозах, опухолях головного мозга, сотрясении мозга, повышенном внутричерепном давлении.
- В острой стадии заболевания (1–3-й день) на ЭКГ появляется более или менее выраженная S-волна в I отведении.
- В III, реже в отведении aVF, регистрируется патологическая волна Q, зубец R увеличивается в III.
- Дугообразный сдвиг сегмента ST наблюдается над изоэлектрической линией в отведениях III, aVF, V1 – V2 и вниз от нее в отведениях I, II, aVL, V5-V6.
- Часто неполная или полная блокада правой ножки пучка Гиса.
- В отведениях V1 - V2 комплекс QRS принимает форму rSR', RSR' или Rsr', иногда записываются желудочковые комплексы, такие как qR, QR, Qr, QS.
- Подострая стадия заболевания (1-3 недели) характеризуется образованием и углублением отрицательных, иногда симметричных, зубцов T в правых грудных отведениях V1-V3 и во II, III, aVF.

- Полный набор изменений ЭКГ при тромбоэмболии легочной артерии встречается редко, чаще всего регистрируется только часть этих симптомов. В 25-30% случаев тромбоэмболии ЭКГ-признаки перегрузки правого сердца отсутствуют, а при эмболии мелких ветвей легочной артерии ЭКГ может оставаться нормальной.

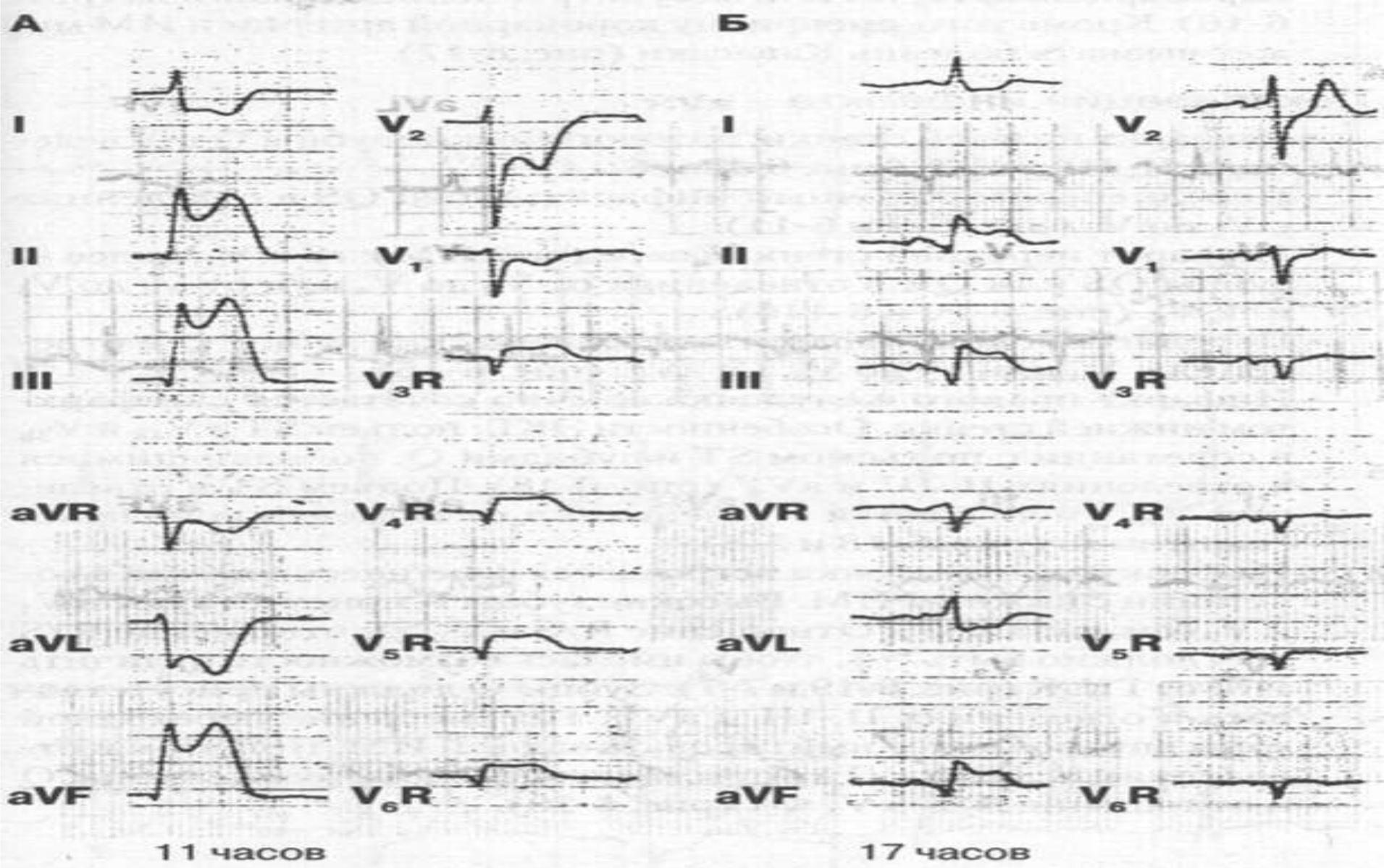
Инфарктоподобные изменения ЭКГ с ненормальным зубцом Q

- **Эмфизема** - QS возможен в V1-V3. В этой ситуации прекардиальные отведения должны быть перенесены на одно межреберье ниже обычного.
- **Левосторонний пневмоторакс** - появление QS в V1-V4.
- **Массивная легочная эмболия** - возможен QS в V1-V4.
- **Непроникающая травма грудной клетки** - может появиться патологический зубец Q в правых грудных отведениях.

ECG for pericarditis

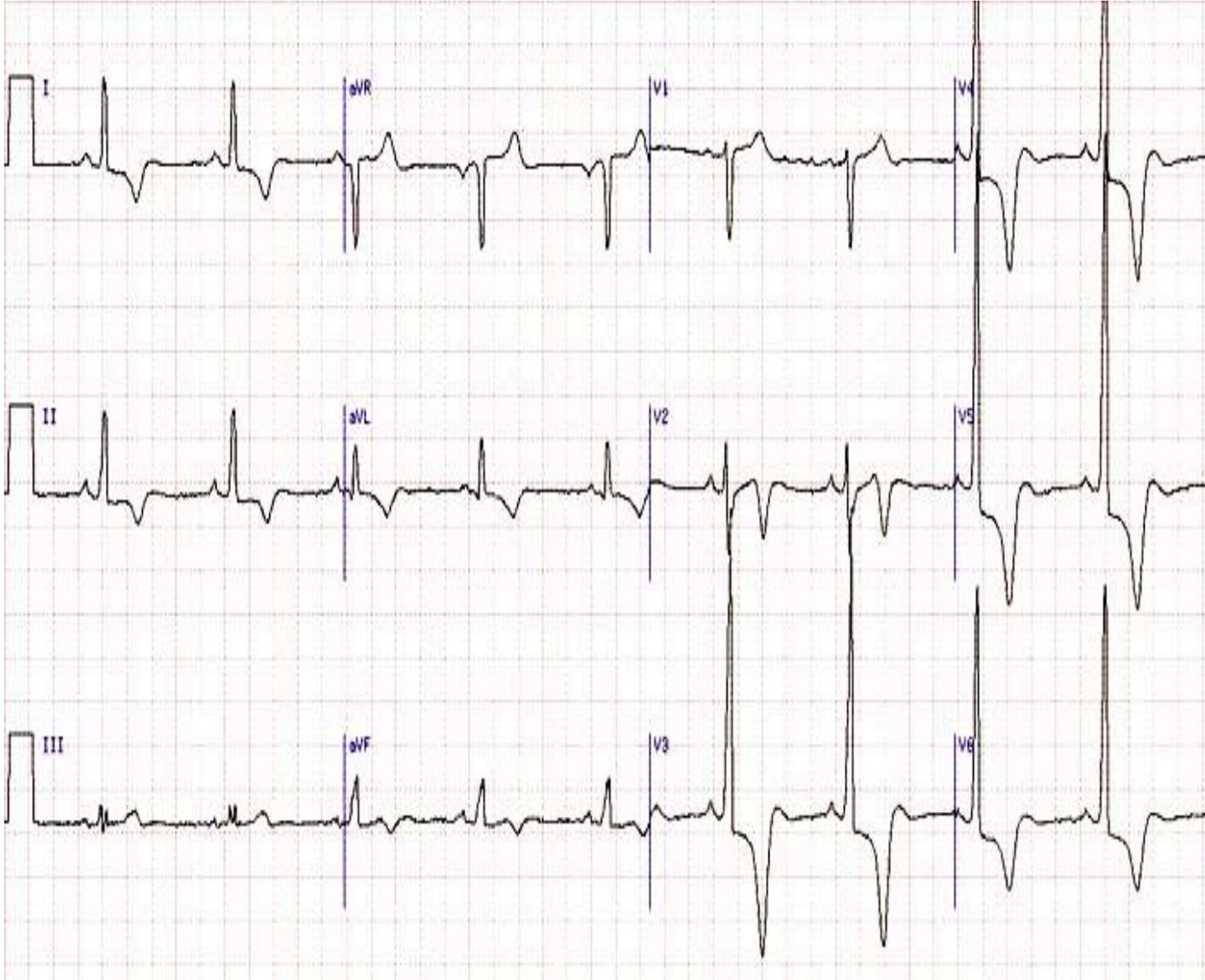


- Признаком перикардита является конкордантное (однонаправленное с максимальным зубцом комплекса QRS) смещение сегмента ST вверх вогнутой формы. При перикардите инверсия зубца T происходит только после того, как ST возвращается к изолинии.
- Смещение сегмента PQ ниже изолинии в большинстве отведений (не всегда)



Острый нижний ИМ

ЭКГ при гипертрофической кардиомиопатии



- При ГКМ можно видеть гигантские отрицательные зубцы Т в отведениях V2 - V6, инверсию зубца Т в отведениях I, II, aVL, aVF, депрессию сегмента ST в отведениях V3 - V6, увеличение амплитуды зубцов комплекса QRS в грудных отведениях, что отражает выраженную гипертрофию левого желудочка. Q-волны в отведениях I, V5 и V6 отсутствуют

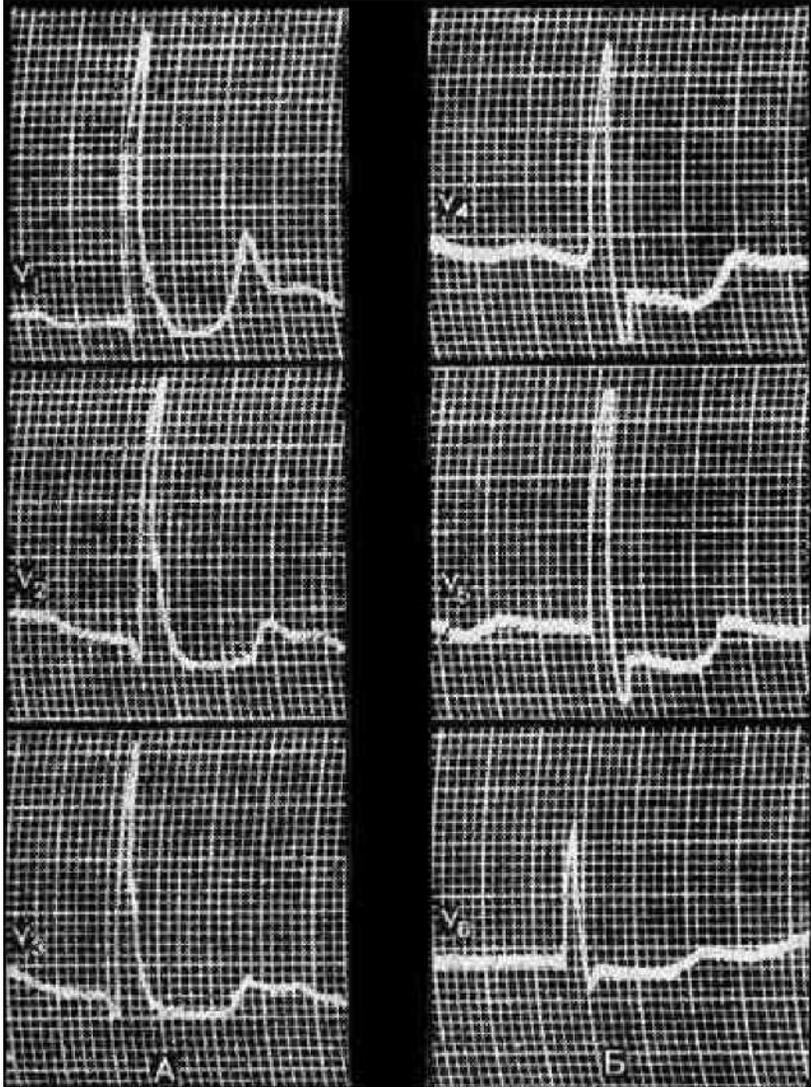
Изменения на ЭКГ, зависят от трех патологических компонентов в миокарде:

- От наличия и выраженности воспалительной инфильтрации
- От дистрофии кардиомиоцитов
- От локализации и степени кардиосклероза.

ЭКГ признаки миокардита

- Реполяризационные изменения - 62%
- Синусовая тахикардия - 51%
- Нарушения проводимости (блокады ножек пучка Гиса, AV-блокады, SA-блокады и др.) - 60%
- Миграция кардиостимулятора - 33%
- Частая суправентрикулярная экстрасистолия - 39%
- Синусовая брадикардия - 38%
- Частая желудочковая экстрасистолия - 32%
- Мерцательная аритмия - 26%
- Желудочковая тахикардия - 18%
- Синдром Бругада - 5%
- Преходящий характер нарушений - 70%
- Обратимость во время лечения - 60%

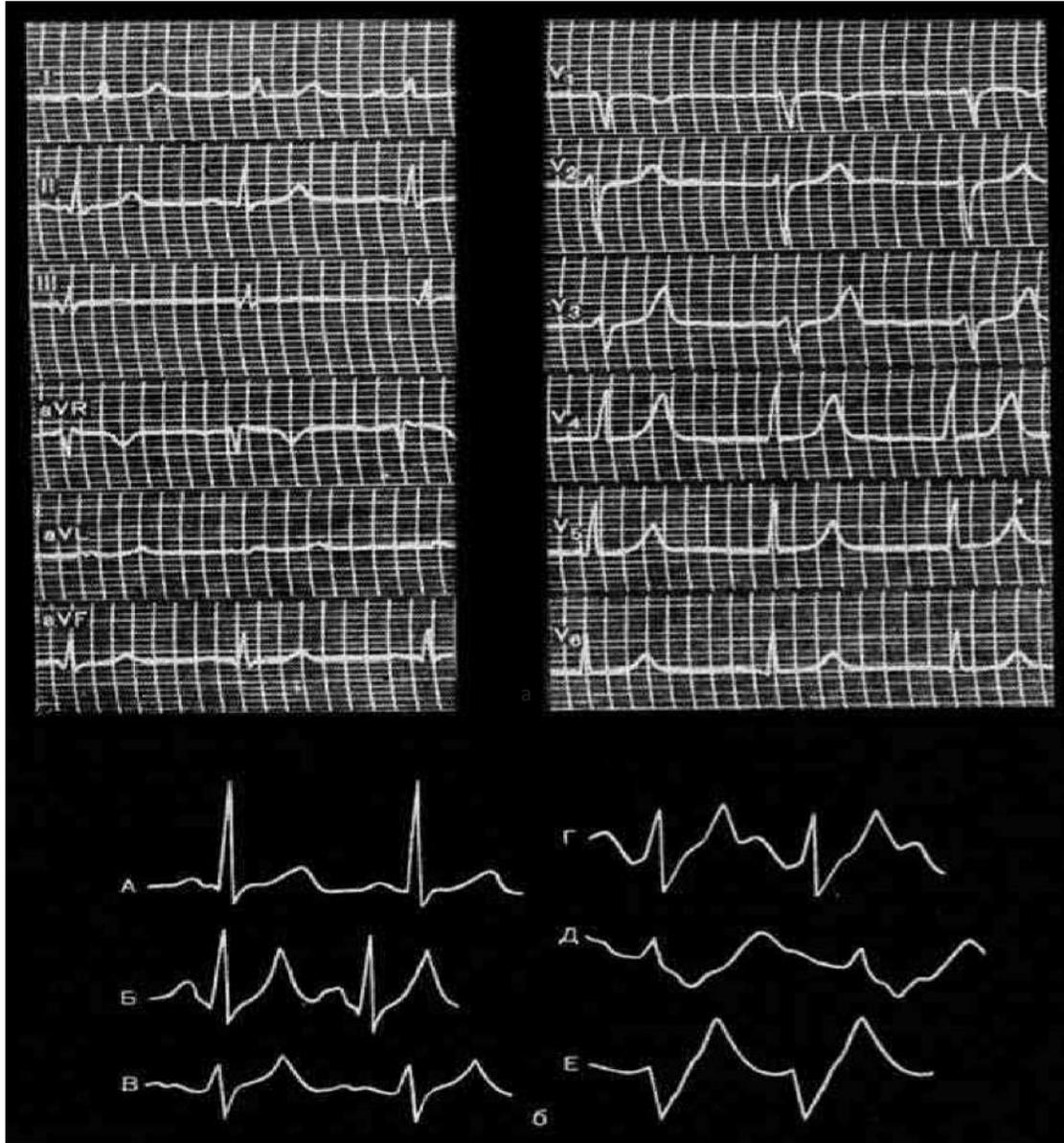
ЭКГ признаки влияния сердечных гликозидов



- Карытообразное снижение сегмента ST, образующее угол с восходящей частью зубца T, приблизительно равный 90° , переходящее в двухфазную (- +) T-волну.

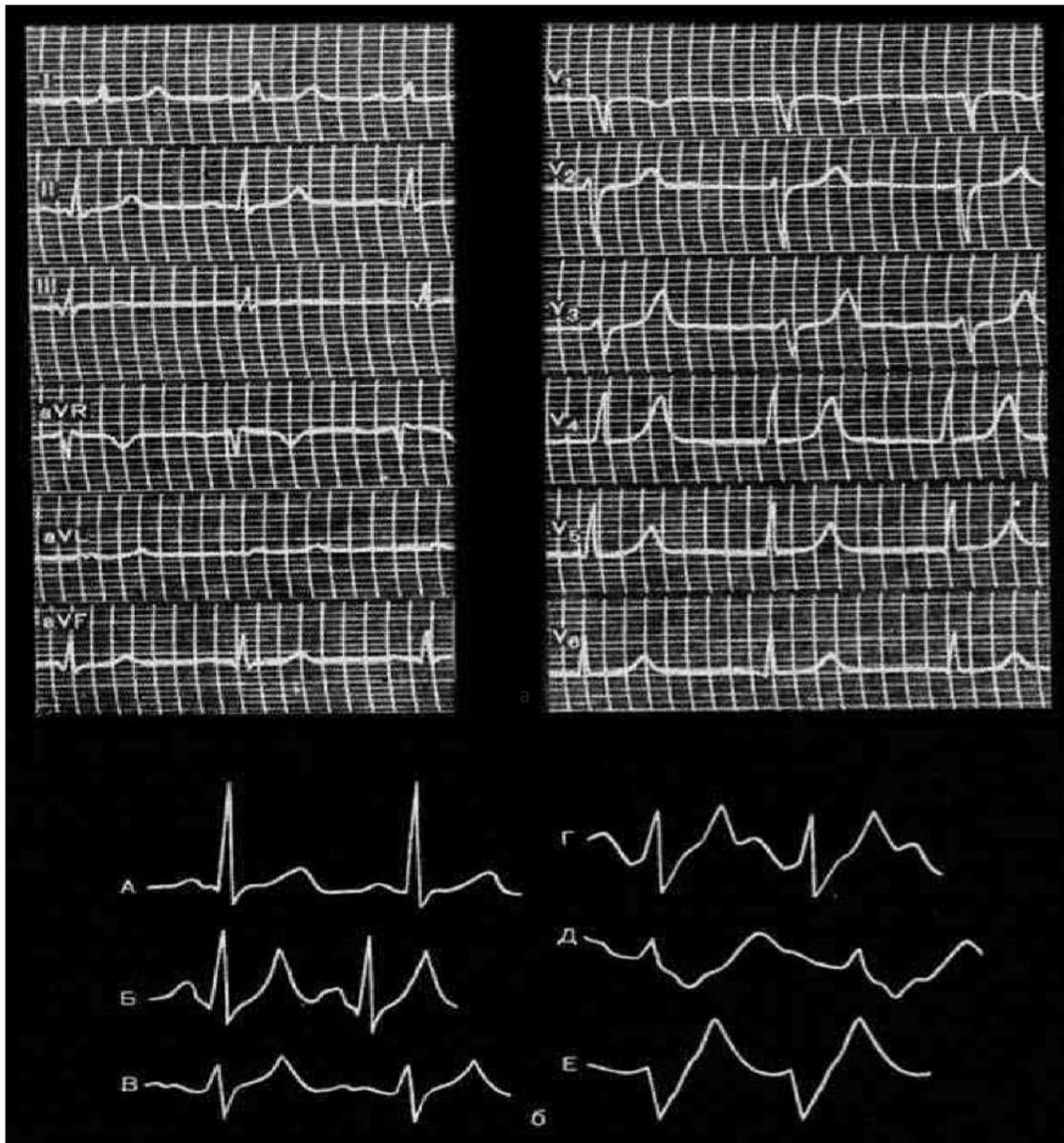
- **Пропранолол, Индерал** - блокатор β -адренергических рецепторов, в терапевтических или высоких дозах приводит к развитию синусовой брадикардии, часто с небольшим удлинением интервала PQ. Интервал QT обычно несколько сокращен. Часто увеличивается амплитуда зубца T.
- **Адреналин** при внутривенном введении приводит к увеличению амплитуды P-волн, уменьшению PQ-сегмента, небольшому уменьшению продолжительности PQ-интервала и ширины комплекса QRS, а также различным изменениям в Зубец T
- **Аминазин и его производные** способствуют удлинению интервала QT и расширению, уплощению и зубца T. Большие дозы лекарств могут способствовать появлению отрицательных зубцов T, более выраженных в правых, чем левых грудных отведениях. Часто амплитуда волны U увеличивается.

Гиперкалиемия



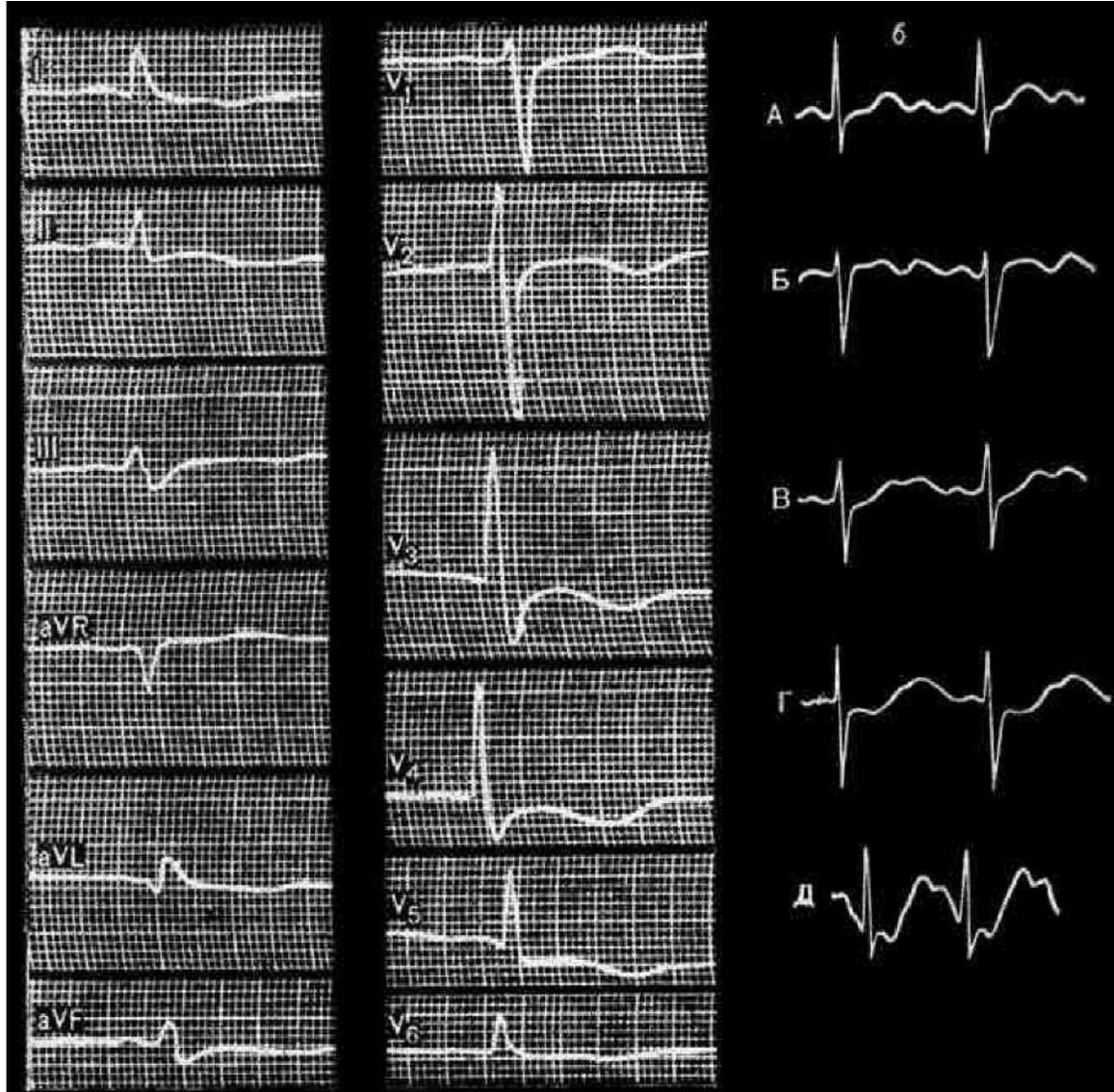
- Гиперкалиемия может привести к уменьшению амплитуды R-волн с сопутствующим увеличением глубины S-волн.
- Можно также наблюдать депрессию сегментов ST и удлинение интервалов PQ.
- Происходит уширение P-волн с уменьшением их амплитуды вплоть до полного исчезновения.
- С увеличением степени гиперкалиемии обнаруживается прогрессирующее уширение комплексов QRS и зубцов T с постепенным исчезновением сегмента ST. В таких случаях T-волна начинается непосредственно с S-волны.

ЭКГ при гиперкалиемии



- Укорочение желудочковой электрической систолы - интервала QT и появление узких, высоких, заостренных, положительных зубцов Т.
- Положительные зубцы Т - самое раннее проявление гиперкалиемии на ЭКГ.
- На рис. А это норма. Начиная с рис. Б схематически показывает изменения ЭКГ при гиперкалиемии. Показана последовательность развития изменений ЭКГ с повышением уровня калия в крови.

ЭКГ при гипокалиемии



А - нормальная ЭКГ с обычной U-волной; Б - Д - последовательные изменения ЭКГ при гипокалиемии

Характерны следующие симптомы:

- Коэффициент амплитуды волны Т / U ≤ 1 в отведениях II или V3;
- U-волна в отведении II $> 0,5$ мм или U-волна в отведении V3 > 1 мм;
- Депрессия сегмента ST во II стандартном отведении или в грудных отведениях V1 - V3 равна или больше 0,5 мм.

Гиперкальциемия

- Гиперкальциемия может быть вызвана аденомой или гиперплазией околощитовидных желез с гиперпаратиреозом (болезнь Реклингхаузена), злокачественными опухолями с повреждением костей, миеломой и т. д.
- Характеристика:
- Брадикардия, некоторое расширение комплекса QRS и увеличение продолжительности зубца T.
- T-волна может быть округлой, уменьшенной, сглаженной, двухфазной или отрицательной.
- Сокращение интервала от начала зубца Q до начала зубца T (с учетом частоты ритма). Степень сокращения этого интервала обратно пропорциональна уровню кальция в крови.

Гипокальциемия

- Гиперкальциемия может быть вызвана аденомой или гиперплазией околощитовидных желез с гиперпаратиреозом (болезнь Реклингхаузена), злокачественными опухолями с повреждением костей, миеломой и т. Д.
- Характеристика:
- Брадикардия, некоторое расширение комплекса QRS и увеличение продолжительности зубца Т.
- - Т-волна может быть округлой, уменьшенной, сглаженной, двухфазной или отрицательной.
- - Сокращение интервала от начала зубца Q до начала зубца Т (с учетом частоты ритма). Степень сокращения этого интервала обратно пропорциональна уровню кальция в крови.
-

- А ц и д о з может вызывать появление высоких положительных заостренных зубцов T . Форма зубцов T напоминает аналогичные изменения при гиперкалиемии.
- А л к а л о з может приводить к уплощению зубцов T . Он может вызывать также удлинение интервала QT — электрической систолы желудочков.
- У р е м и я. При уремии на ЭКГ наблюдается удлинение электрической систолы желудочков QT . Часто регистрируются высокие положительные зубцы T . Удлинение интервала QT , вероятно, связано с гипокальциемией. Увеличение амплитуды зубцов T , по-видимому, обусловлено гиперкалиемией и ацидозом