

Аритмии

Подготовил Я)))))))))

Классификация аритмий сердца (Кушаковский М.С., 2002):

I. Нарушение образования импульса.

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

1. Синусовая тахикардия.
2. Синусовая брадикардия.
3. Синусовая аритмия.
4. 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 АВсоединения;
- в) желудочковые.

3. Миграция суправентрикулярного водителя ритма.

В. Эктопические (гетеротопные) ритмы, 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.

II. Нарушения проводимости.

1. Синоатриальная блокада.

2. Внутривертебральная (межпредсердная) блокада.

3. Атриовентрикулярная блокада:

- а) I степени;
- б) II степени;
- в) III степени (полная).

4. Внутривертебральные 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. Синдром преждевременного возбуждения желудочков:

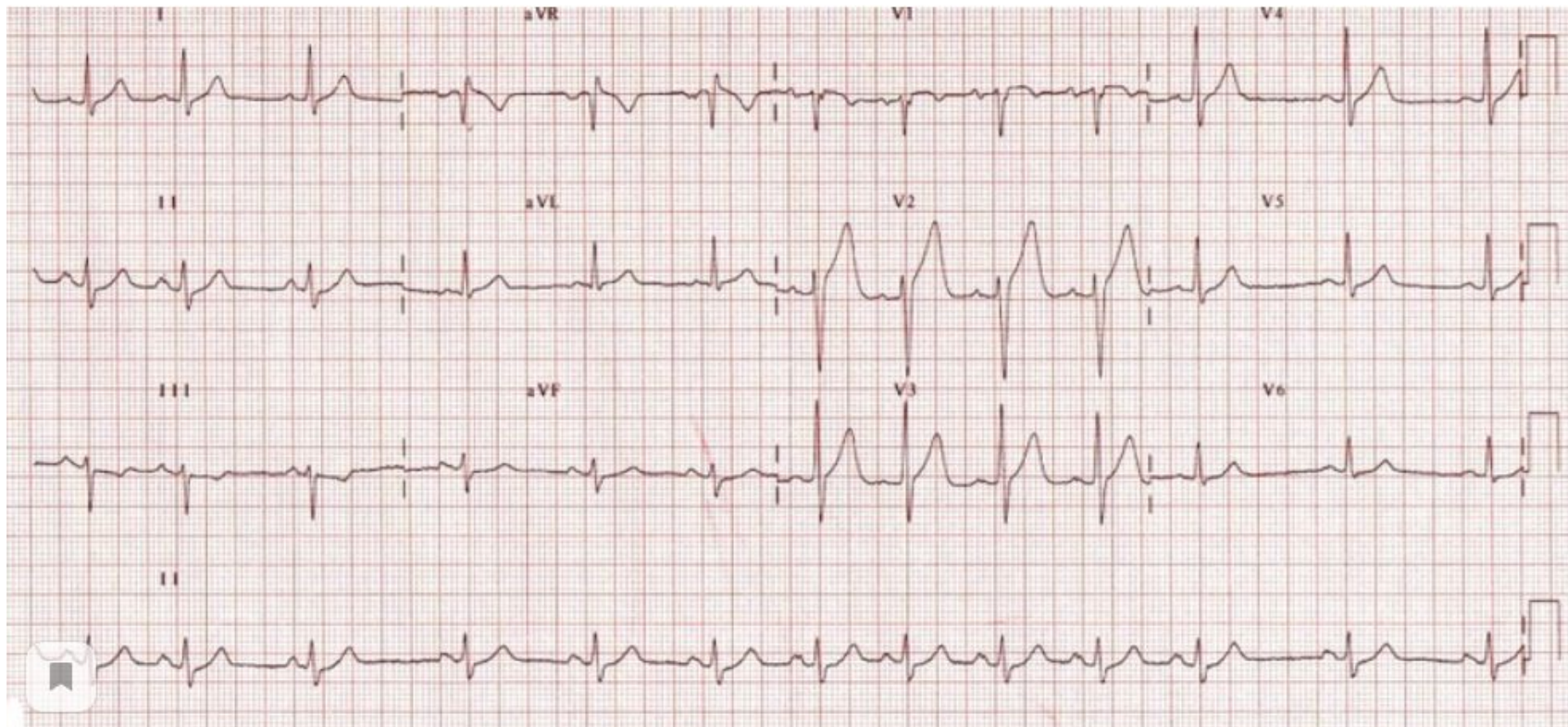
- а) синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта (WPW);
- б) синдром укороченного интервала P-Q(R) (CLC).

III. Комбинированные нарушения ритма.

1. Парасистолия.
2. Эктопические ритмы с блокадой выхода.
3. Атриовентрикулярные диссоциации.

Синусовая аритмия

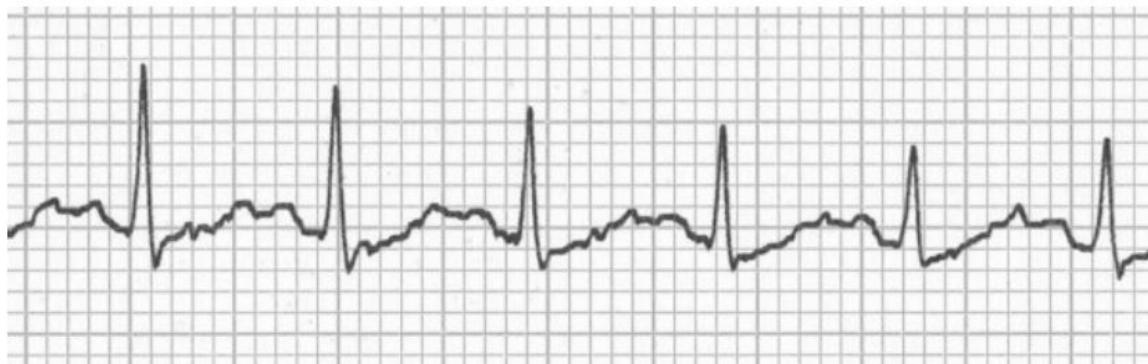
- **Определение**
- Синусовый ритм с изменением интервалов P-R от сокращения к сокращению, что формирует нерегулярный желудочковый ритм.
- **Характеристики**
- Вариация интервалов P-R **больше, чем 120 мс.**
- Интервал P-R постепенно удлиняется и укорачивается циклами, обычно в соответствии с фазами дыхательного цикла.
- Нормальный **синусовый зубец P с постоянной морфологией** (т.е. нет признаков преждевременных предсердных сокращений).
- **Постоянство интервалов P-R** (т.е. нет признаков АВ-блокады Мобитц I).

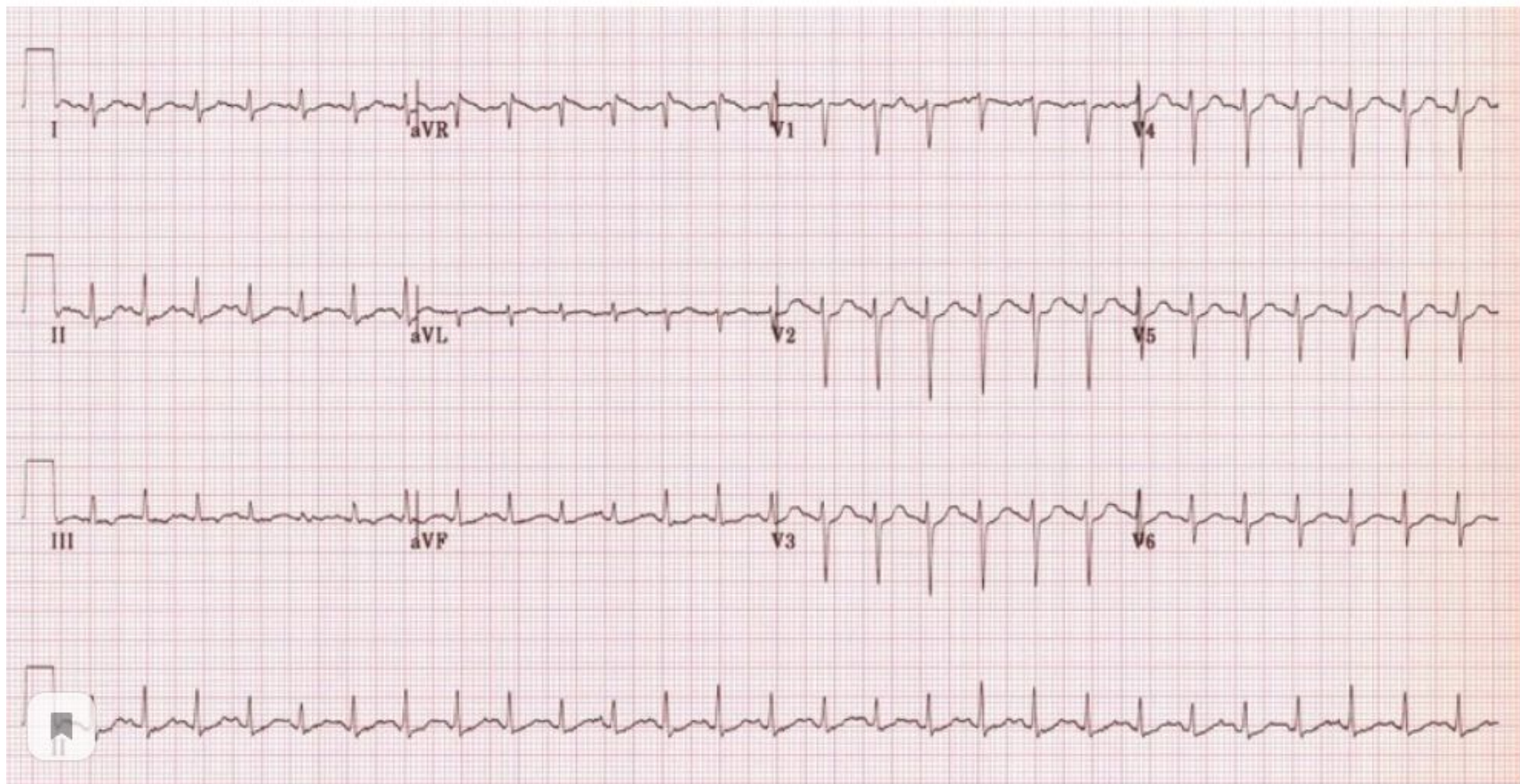


- Нормальный синусовый зубец P (положительный в отведениях I и II) с постоянной морфологией.
- Интервалы P-R постоянные (нет признаков АВ-блокады).
- Интервалы P-R значительно различаются от 1,04 секунды (ЧСС ~ 57 уд/мин) до 0,60 секунды (ЧСС ~ 100 уд/мин); изменчивость более, чем 400 мс.

Синусовая тахикардия

- Синусовый ритм с ЧСС в покое > 100 уд/мин у взрослых или выше возрастной нормы у детей.
- При очень частом сердечном ритме зубцы Р могут быть скрыты в предыдущих зубцах Т, формируя его двугорбость.

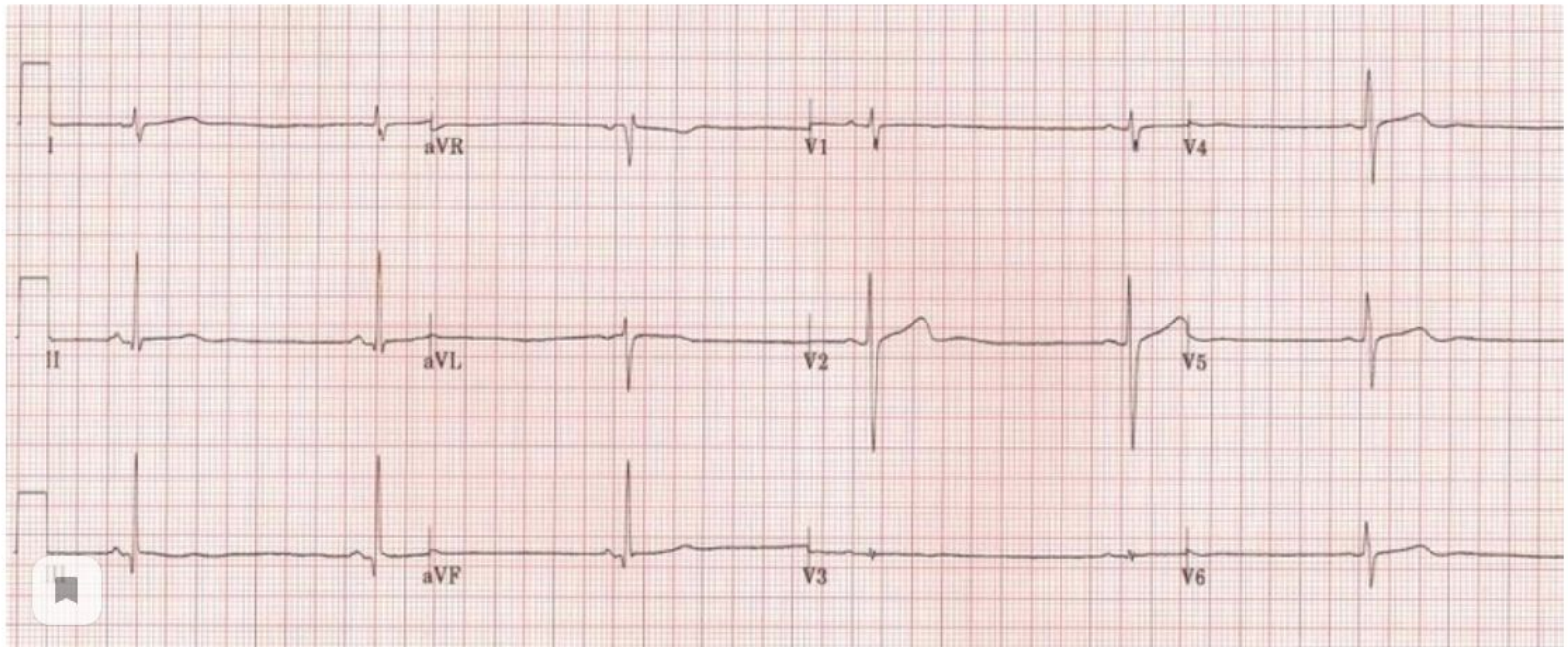




- ЧСС 150 уд/мин.
- Зубцы Р скрыты в пределах каждого предшествующего зубца Т.

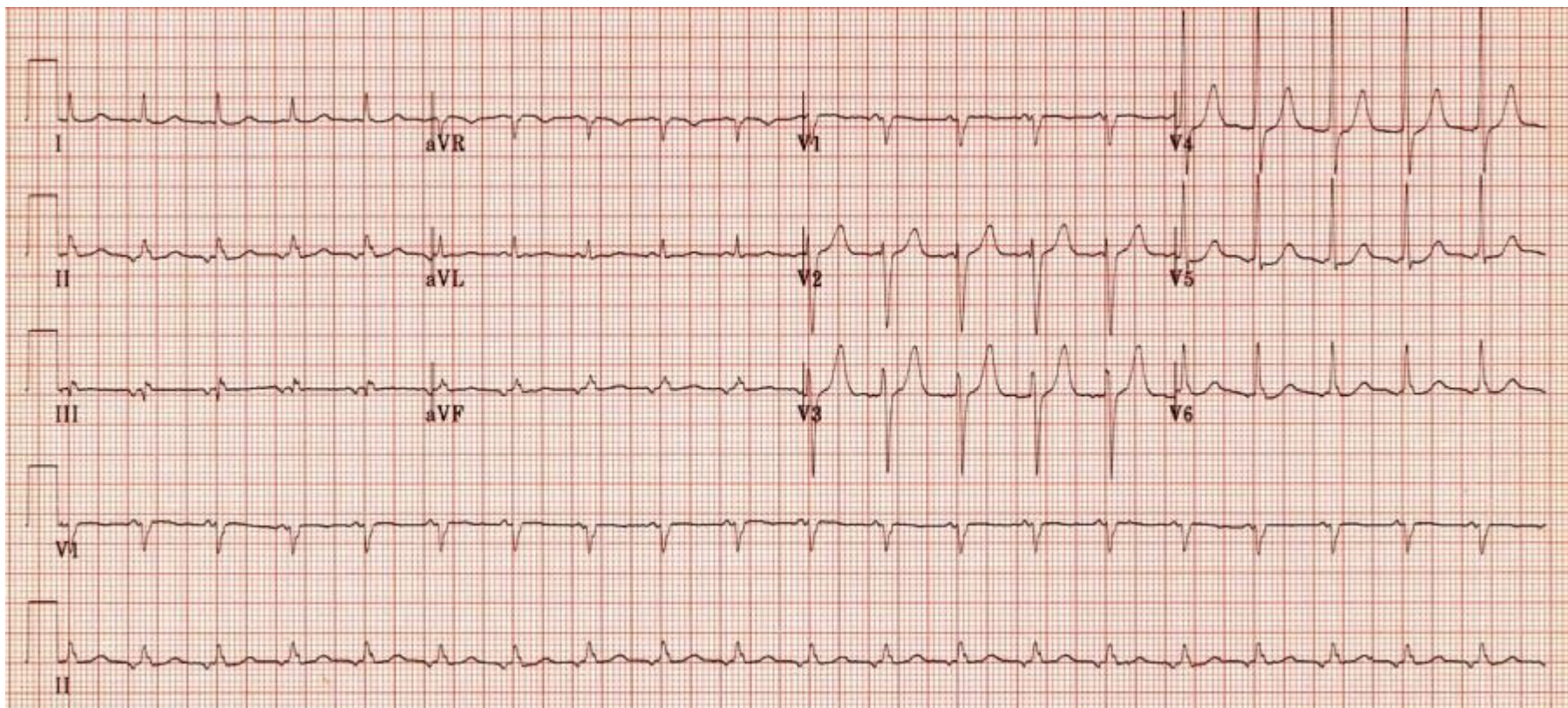
Синусовая брадикардия

- Синусовый ритм с ЧСС в состоянии покоя < 60 уд/мин у взрослых или ниже нормальных возрастных значений у детей.
- заметные зубцы U в прекардиальных отведениях, частое явление при синусовой брадикардии.



Предсердная тахикардия

- Предсердная тахикардия - форма суправентрикулярной тахикардии, возникающая в пределах предсердий, но за пределами синусового узла.
- Трепетание предсердий и многоочаговая предсердная тахикардия являются специфичными типами предсердной тахикардии.
- **Частота предсердий > 100 уд/мин.**
- **Морфология зубцов Р** отличается от синусовых зубцов Р из-за эктопического происхождения.
- Обычно имеется **аномальная ось зубцов Р** (например, **отрицательные Р в нижних отведениях II, III и aVF**).
- Имеются, по крайней мере, три последовательных идентичных эктопических зубца Р.
- Комплексы **QRS обычно имеют нормальную морфологию при отсутствии предшествующей блокады НПГ**, дополнительного пути или частотно-зависимого аберрантного проведения.
- **Изоэлектрическое основание** (в отличие от трепетания предсердий).
- Может **присутствовать АВ-блокада**, которая является физиологическим ответом на высокую частоту сокращения предсердий, кроме случаев гликозидной интоксикации, где фактически имеется подавление АВ-узла из-за ваготонического эффекта СГ, приводящего к замедлению частоты желудочков.



- Имеется тахикардия с узкими комплексами с частотой 120 уд/мин.
- Каждому комплексу QRS предшествует аномальный зубец P - положительный в V1, отрицательный в нижних отведениях II, III и aVF.

Желудочковая тахикардия

- Желудочковая тахикардия (ЖТ) - тахикардия с широкими комплексами, возникающая в желудочках.

Классификация желудочковой тахикардии

Желудочковая тахикардия может быть классифицирована на основании:

1. Морфология

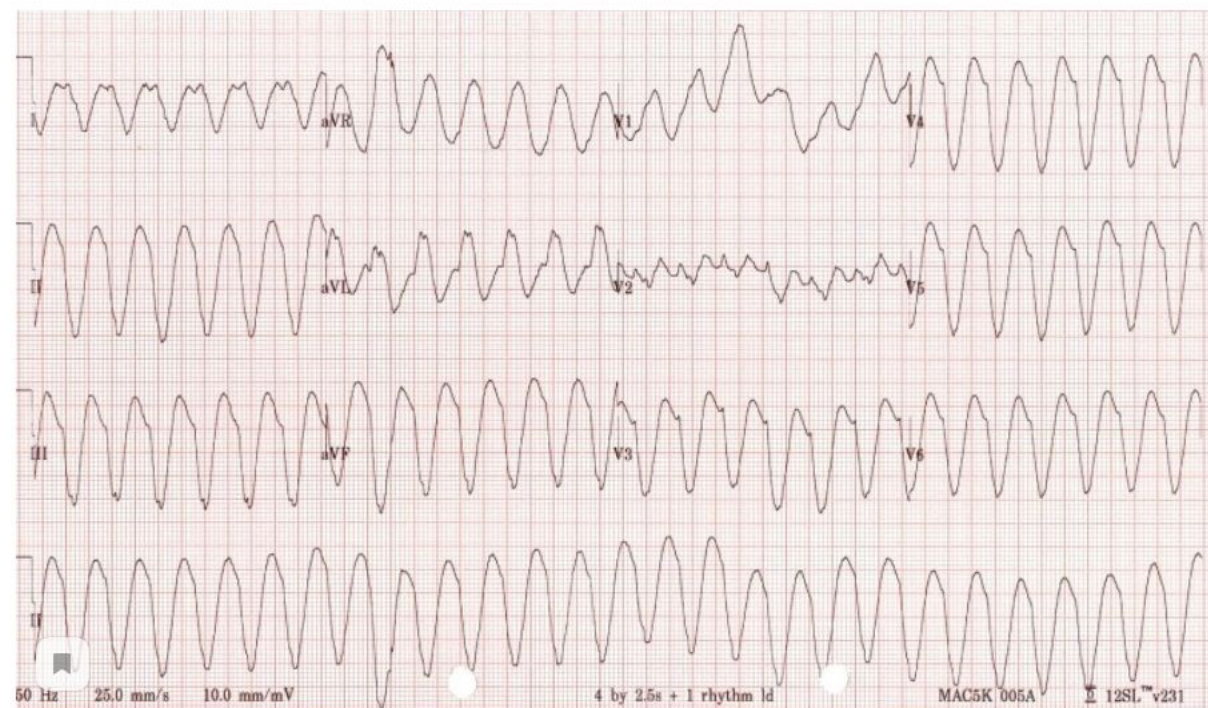
- Мономорфная
- Полиморфная ЖТ
- Torsades De Pointes (полиморфная с удлинением QT)
- Правожелудочковая тахикардия выходящего тракта
- Фасцикулярная тахикардия
- Двунаправленная ЖТ
- Трепетание желудочков
- Фибрилляция желудочков

2. Продолжительность

- Устойчивая = продолжительность > 30 секунд.
- Неустойчивая = три или более последовательных желудочковых комплекса, заканчивающиеся спонтанно в течение 30 секунд.

3. Клиническое течение

- Стабильная гемодинамика.
- Нестабильная гемодинамика - например, гипотония, боль в груди, сердечная недостаточность, снижение уровня сознания.



- классическая мономорфная ЖТ с однородными комплексами QRS.
- Неопределенная ось.
- Очень широкий QRS (~200 мс).
- Надрез около нижней точки зубца S в отведении III = признак Джозефсона.

Фибрилляция желудочков

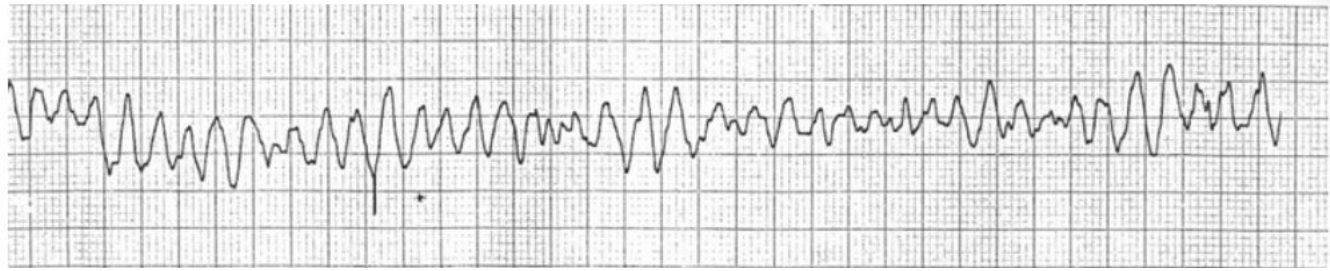
- Желудочки внезапно пытаются сокращаться с частотой до 500 уд/мин.
- Такая частая и нерегулярная электрическая активность делает желудочки неспособными сокращаться синхронно, приводя к потере сердечного выброса.
- Сердце больше не является эффективным насосом.
- Длительная фибрилляция желудочков приводит к уменьшению амплитуды волн от начальной крупноволновой ФЖ к мелковолновой ФЖ и, в конечном счете, к асистолии из-за прогрессивного истощения энергетических запасов миокарда.

Изменения ЭКГ

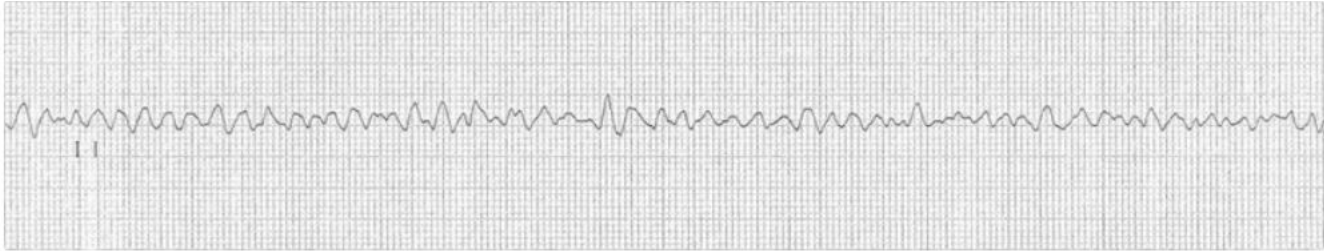
- Хаотические нерегулярные **отклонения переменной амплитуды**
- **Нет идентифицируемых зубцов P, комплексов QRS или зубцов T**
- Частота волн **150 - 500** в минуту
- **Уменьшение амплитуды** со временем (крупноволновая ФЖ -> мелковолновая ФЖ)

В присутствии ишемической болезни сердца фибрилляции желудочков могут предшествовать:

- Желудочковые экстрасистолы
- Изменения ST
- Феномен R на T
- Паузы
- Удлинение QT
- Желудочковая тахикардия
- Суправентрикулярные аритмии
- Синусовая тахикардия



- Типичная полоса ритма при фибрилляции ж



- Мелковолновая ФЖ



- Феномен "R на T", вызывающий Torsades de Pointes, которая впоследствии переходит в ФЖ.

Фибрилляция предсердий

Изменения ЭКГ при фибрилляции предсердий

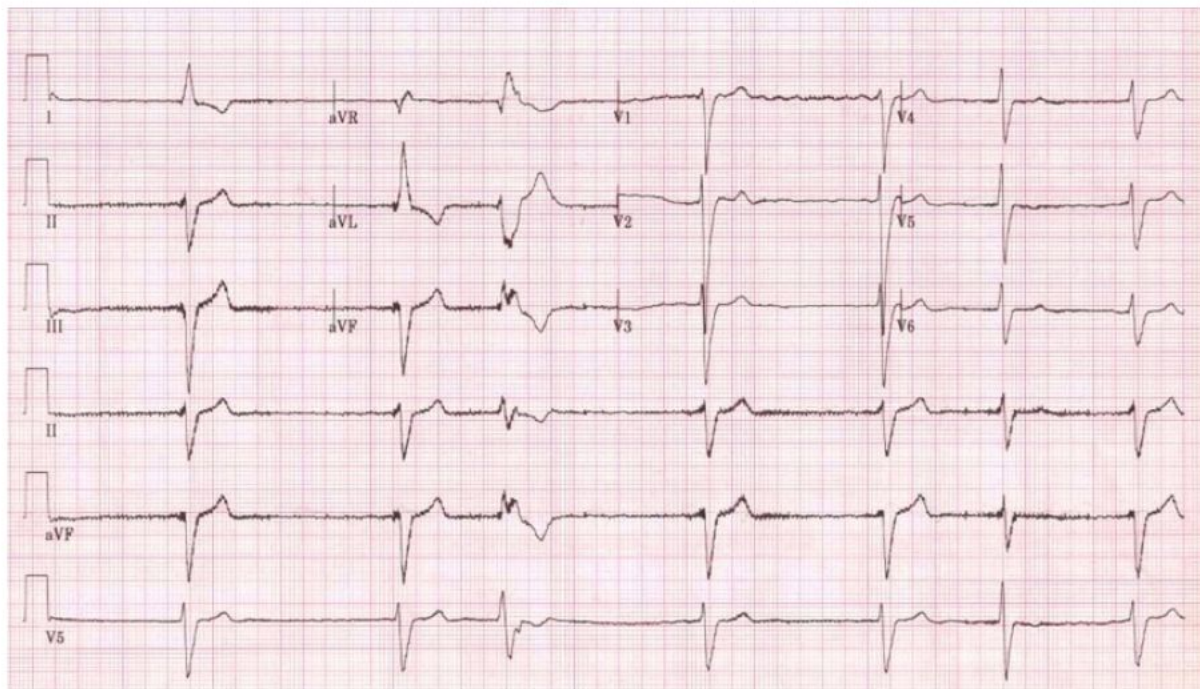
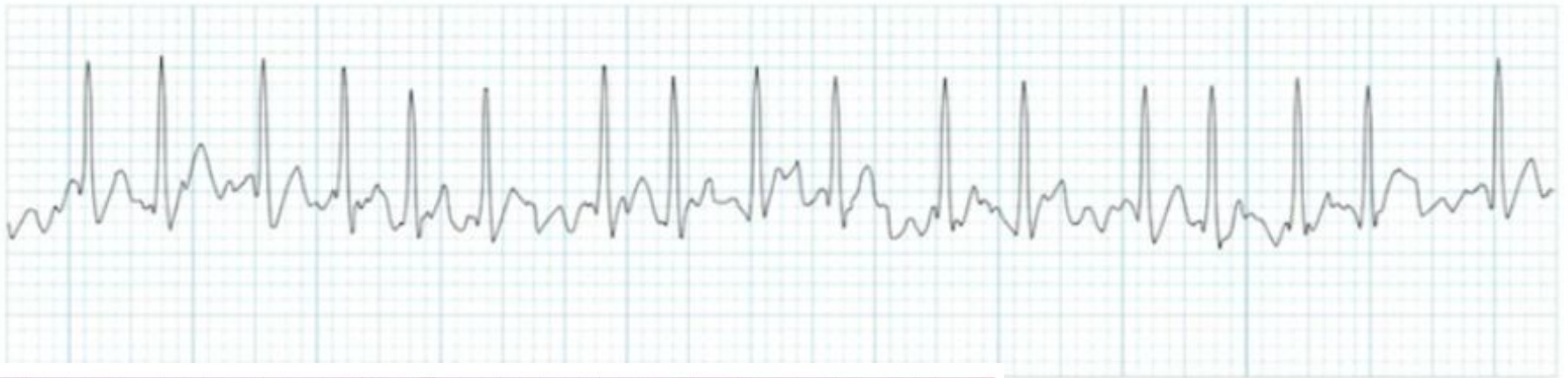
- Нерегулярно нерегулярный ритм.
- **Никаких зубцов Р.**
- Отсутствие изоэлектрического основания.
- Вариабельная частота желудочков.
- Комплексы **QRS обычно < 120 мс**, если отсутствуют **блокада НПГ**, дополнительный путь или частотно-зависимая аберрантность проведения.
- Могут присутствовать волны фибрилляции, которые могут быть мелкими (амплитуда < 0,5 мм) или крупными (амплитуда > 0,5 мм).
- **Волны фибрилляции могут имитировать зубцы Р**, приводя к ошибочному диагнозу.
- **Феномен Ашмана** - присутствие аберрантно проведенных комплексов, которые обычно имеют морфологию БПНПГ, возникающие в результате длинного рефрактерного периода предыдущего интервала R-R.
- Частота сокращений желудочков при ФП зависят от нескольких факторов, включая тонус блуждающего нерва, другие пейсмекерные фокусы, функцию АВ-узла, рефрактерный период и прием медикаментов.
- **ФП часто описывается термином "частый желудочковый ответ" при ЧСС > 100 уд/мин.**
- **"Медленная" ФП - термин для описания ФП с ЧСС < 60 уд/мин.**
- Причины "медленной" ФП включают гипотермию, гликозидную интоксикацию, медикаменты и дисфункцию синусового узла.

Фибрилляция предсердий и WPW

- ФП может появиться максимум у 20% пациентов с WPW
- Дополнительный путь допускает быстрое проведение непосредственно к желудочкам в обход АВ-узла
- Высокая частота сокращения желудочков может привести к ЖТ или ФЖ

Особенности ЭКГ при ФП с WPW:

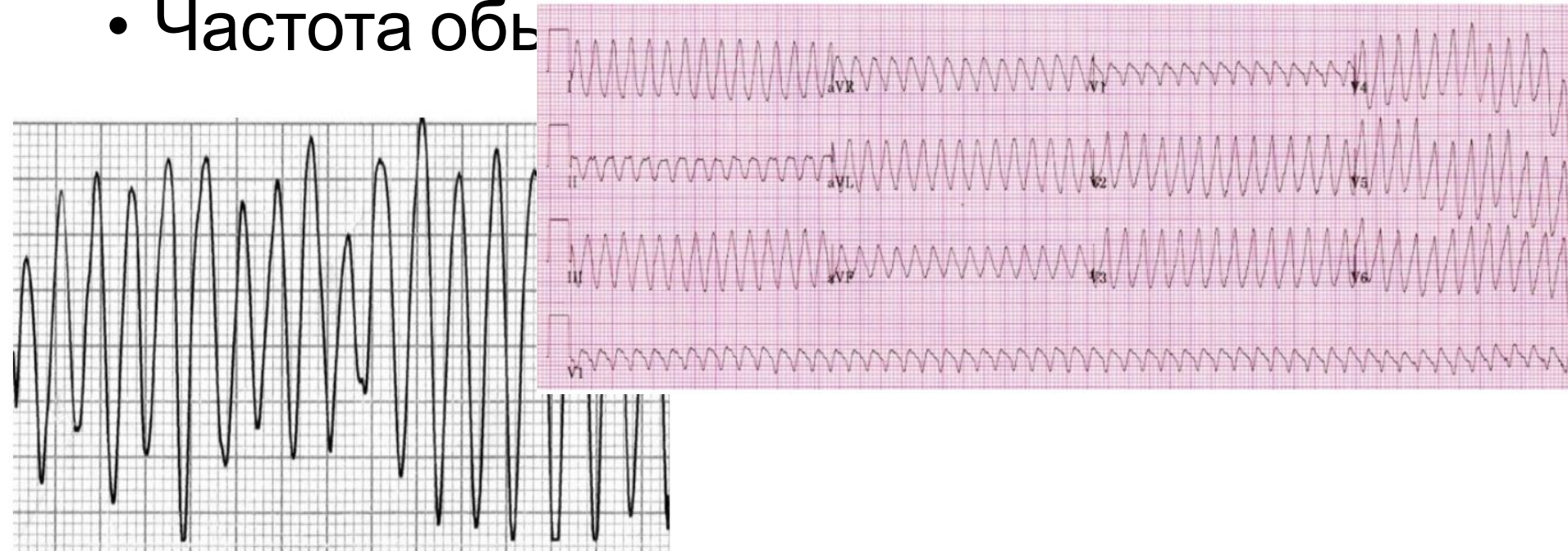
- ЧСС > 200 уд/мин
- Нерегулярный ритм
- Широкие комплексы QRS из-за аномальной деполяризации желудочков через дополнительный путь
- Комплексы QRS изменчивы по форме
- Ось остается стабильной в отличие от полиморфной ЖТ



- ФІ I диагностирована на основании нерегулярного ритма желудочков и присутствия волн фибрилляции в V1.
- Третий комплекс QRS проводится абберрантно: он широкий с другой осью и морфологией и возникает после цикла "длинный RR - короткий RR" (= абберрация Ашмана).

Трепетание желудочков

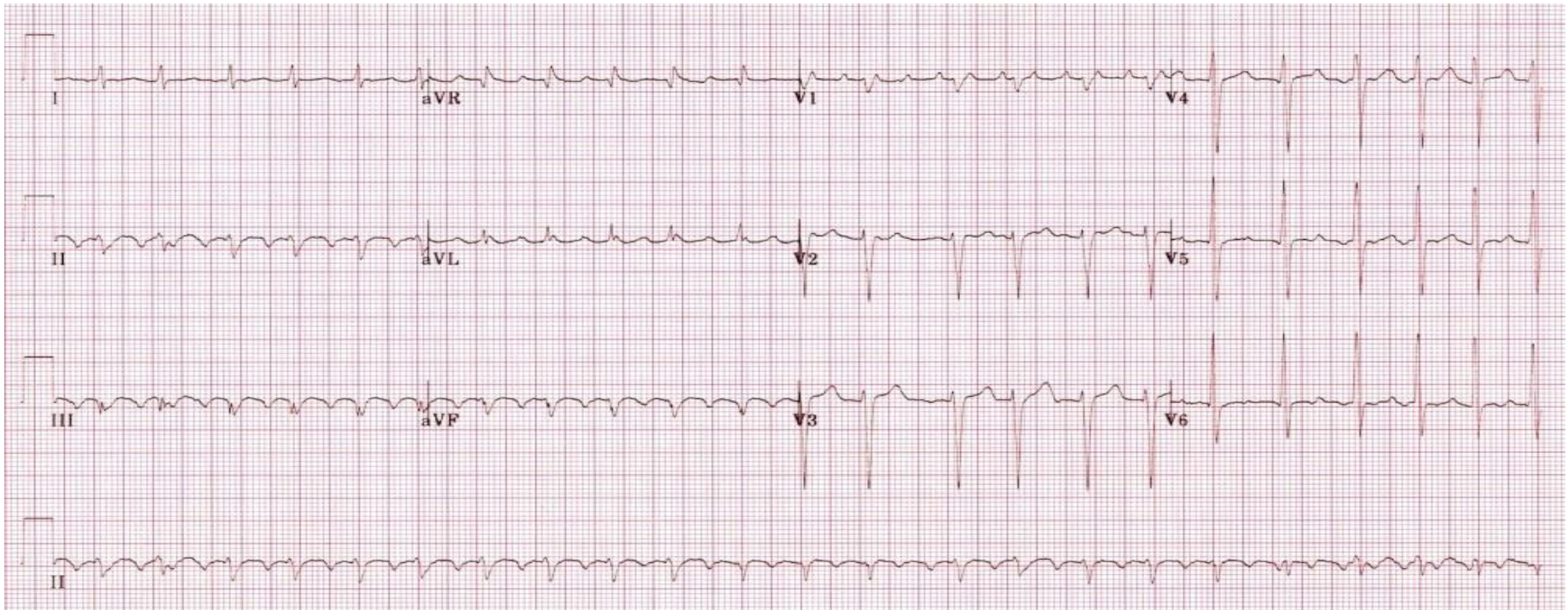
- Непрерывная синусоидальная волна
- Нет идентифицируемых зубцов Р, комплексов QRS или зубцов Т
- Частота обы



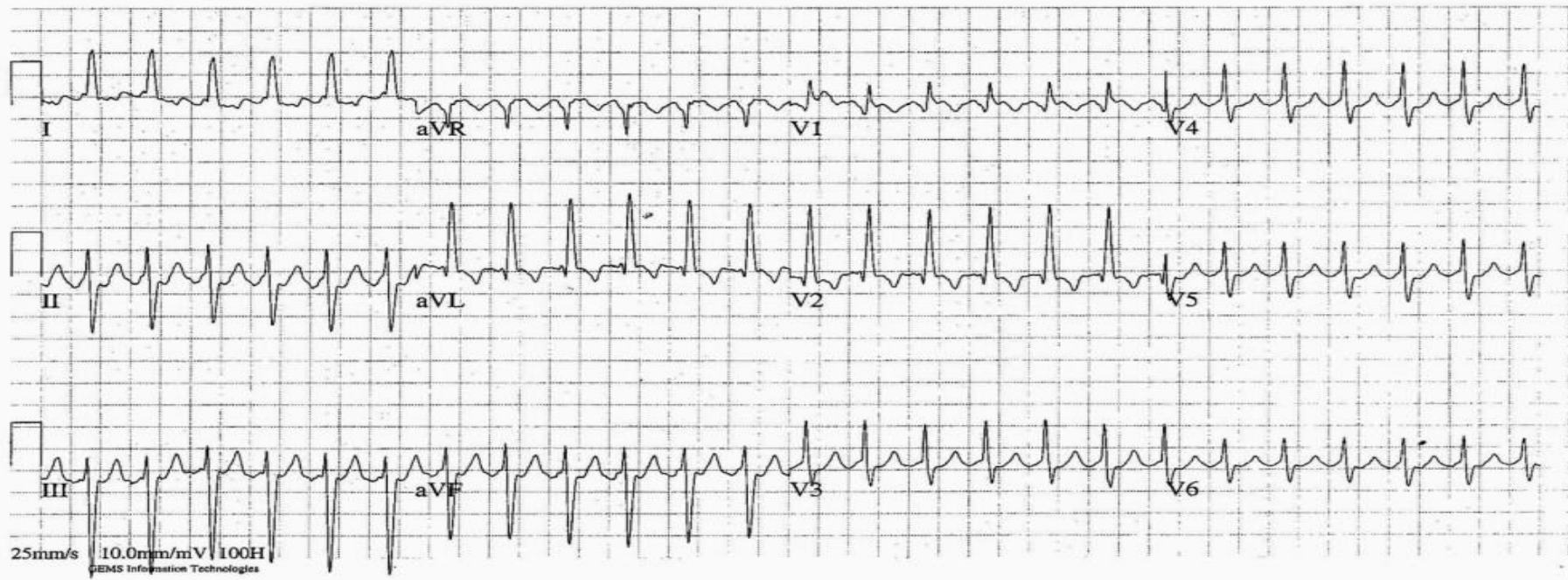
Трепетание предсердий

- **Общие особенности**
- Тахикардия с узкими комплексами
- Регулярная предсердная активность с частотой ~ 300 уд/мин
- Волны трепетания F ("пилообразные"), которые лучше всего видны в отведениях II, III, aVF
- Волны трепетания F в V1 могут напоминать зубцы P
- Исчезновение изоэлектрического основания
- **Фиксированная АВ-блокада**
- ЧСС желудочков - часть от частоты предсердий, например.
- блокада 2:1 = 150 уд/мин
- блокада 3:1 = 100 уд/мин
- блокада 4:1 = 75 уд/мин
- **Изменяющаяся АВ-блокада**
- Сокращения желудочков нерегулярные и могут имитировать ФП
- При более близком рассмотрении может быть выявлено соотношение проводимости 2:1, 3:1 и 4:1

Вариант трепетания предсердий	ЭКГ-признаки	ЧСС	Субстрат ТП
Типичное ТП: - против часовой (CCW) - по часовой стрелке (CW)	- II; III; aVF; +V1 + II; III; aVF; -V1	240-340 240-340	Истмус-зависимость Истмус-зависимость
Атипичное ТП: - двухволновое reentry - reentry нижней петли - множественные циклы	- II; III; aVF; +V1 + II; III; aVF; -V1 Вариабельно	350-390 200-260	Истмус-зависимость Истмус-зависимость Множественное reentry
Левопредсердное ТП	Вариабельно		Немая зона ЛП и ЛВ Мембранозная часть МПП Устье КС



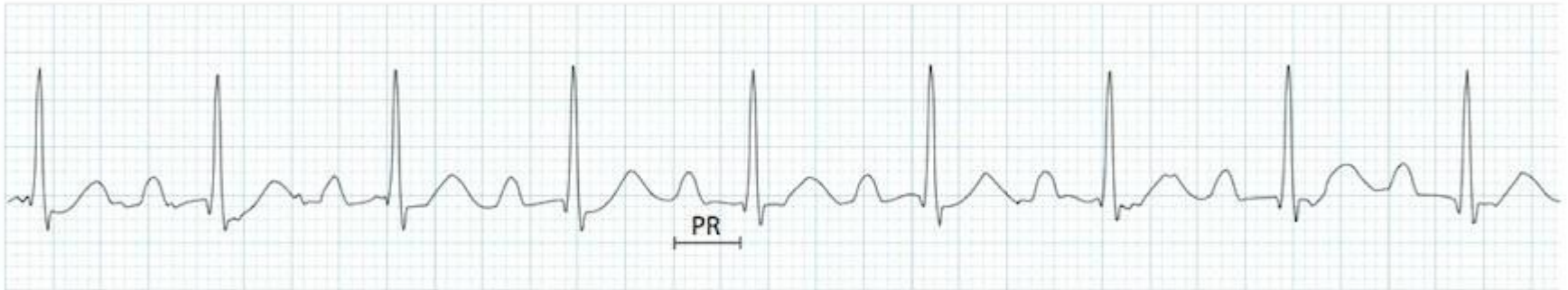
- Отрицательные волны трепетания в II, III, aVF с частотой 300 уд/мин
- Положительные волны трепетания в V1, моделирующие зубцы Р
- Имеется АВ-блокада 2:1, приводящая к частоте желудочков 150 уд/мин
- Обратите внимание на одиночный цикл проведения 3:1 в V1-3



- Тахикардия с узкими комплексами с частотой 150 уд/мин
- Нет никаких видимых зубцов Р
- Имеется пилообразное основание в V1 с волнами трепетания с частотой 300 уд/мин
- В других местах волны трепетания скрыты в зубцах Т и комплексах QRS
- ЧСС 150 уд/мин подтверждает ТП 2:1

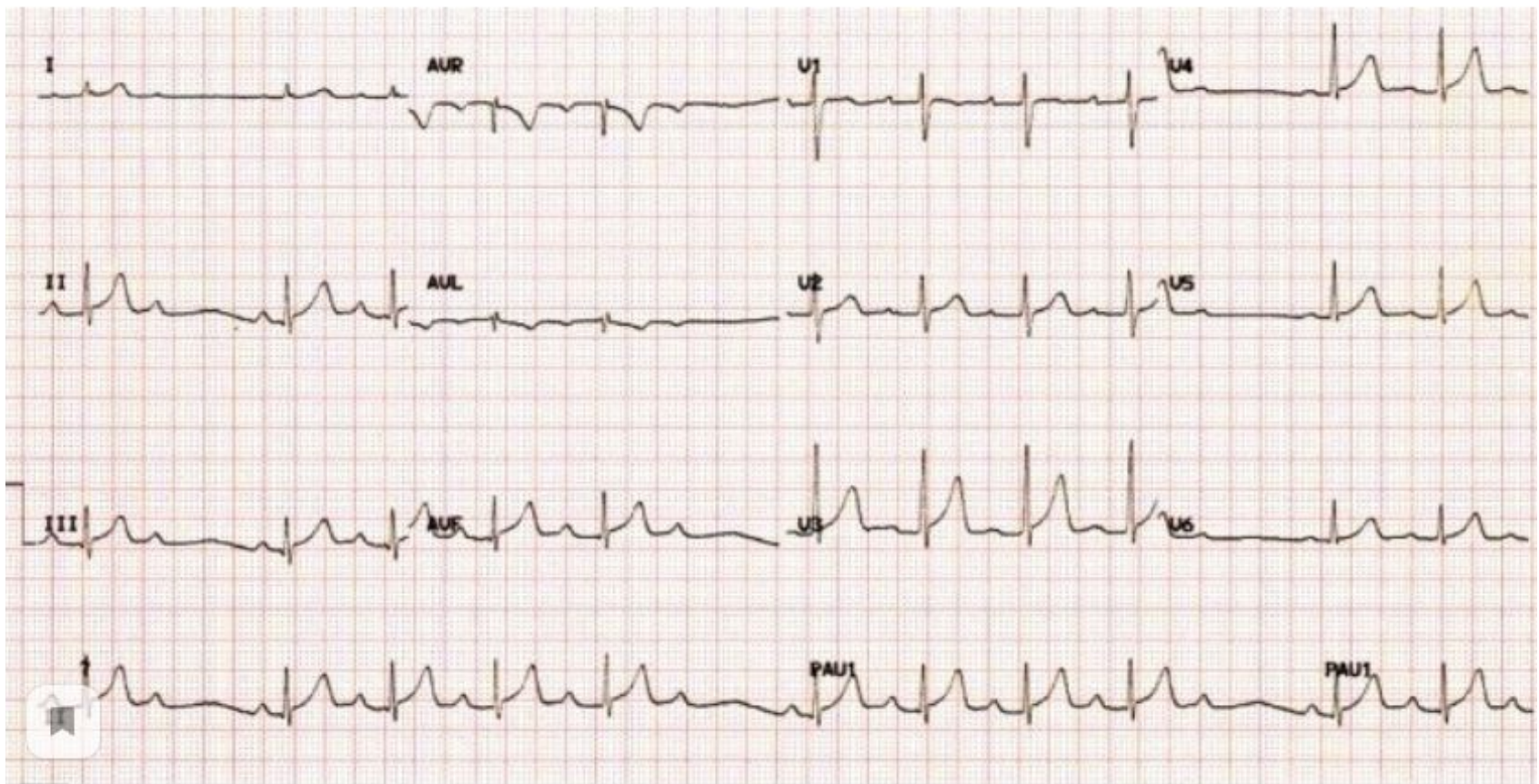
АВ-блокада I степени

- Интервал PR > 200 мс
- АВ-блокада I степени является выраженной, если интервал PR > 300 мс



АВ-блокада II степени Мобитц I (феномен Венкебаха)

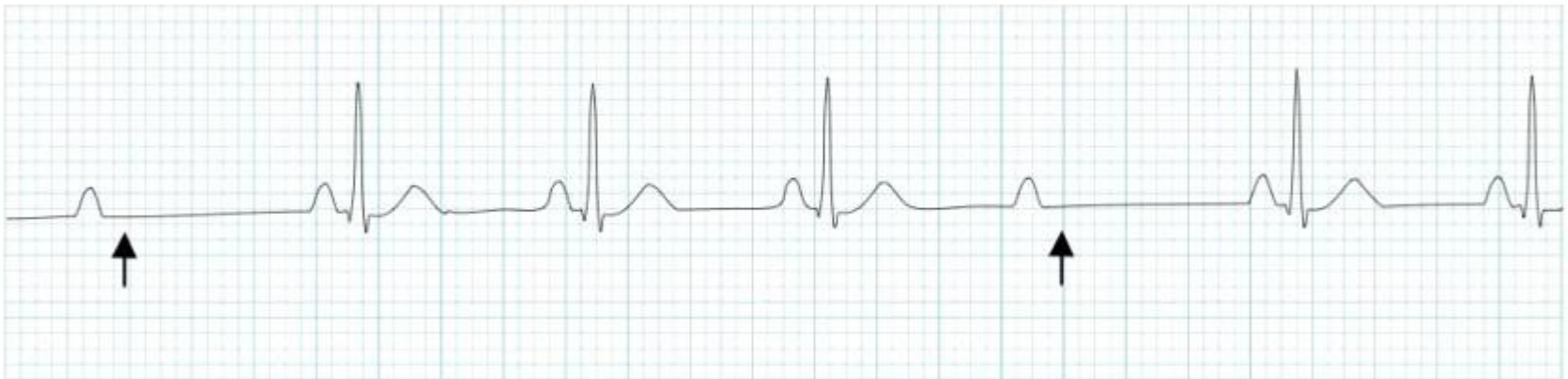
- **Определение**
- Прогрессивное удлинение интервала PR, достигающее высшей точки в **зубце P**, который не проводится
- **Интервал PR** является самым длинным перед выпадающим сокращением
- **Интервал PR** является самым коротким после выпадающего сокращения
- **Другие особенности**
- **Интервал P-P** остается относительно **постоянным**
- Самое большое увеличение **интервала PR**, как правило, наблюдается между **первым и вторым сокращениями цикла**
- **Интервал RR** прогрессивно **укорачивается** с каждым сокращением цикла
- Феномен Венкебаха имеет тенденцию повторяться в виде группы комплексов **P:QRS** с соотношениями **3:2, 4:3 или 5:4**.



- АВ-блокады Венкебаха на этой ЭКГ - группы комплексов QRS, разделенных короткими паузами (этот феномен обычно представляет АВ-блокаду II степени или непроведенные ПрЭ, иногда СА-блокаду выхода). В конце каждой группы регистрируется зубец P, которой не проводится
- Интервал PR прогрессивно увеличивается от одного комплекса к следующему
- Феномен Венкебаха здесь повторяется в циклах из пяти зубцов P и четырех комплексов QRS (соотношение проводимости 5:4)
- Увеличение интервала PR от одного комплекса к следующему очень незначительное. Однако различие более очевидно, если Вы сравните первый интервал PR в цикле с последним
- Интервал P-P относительно постоянный, несмотря на нерегулярность комплексов QRS

АВ-блокада II степени Мобитц II

- Интермиттирующие **непроведенные зубцы Р** без предварительного **удлинения интервала PR** (сравните это с Мобитц I).
- **Интервал PR в сокращениях**, которые проводятся, остается **постоянным**.
- **Зубцы Р** следуют с **постоянной частотой**.
- **Интервал RR**, окружающий пропущенное сокращение, является **точным кратным числом** предыдущего интервала RR

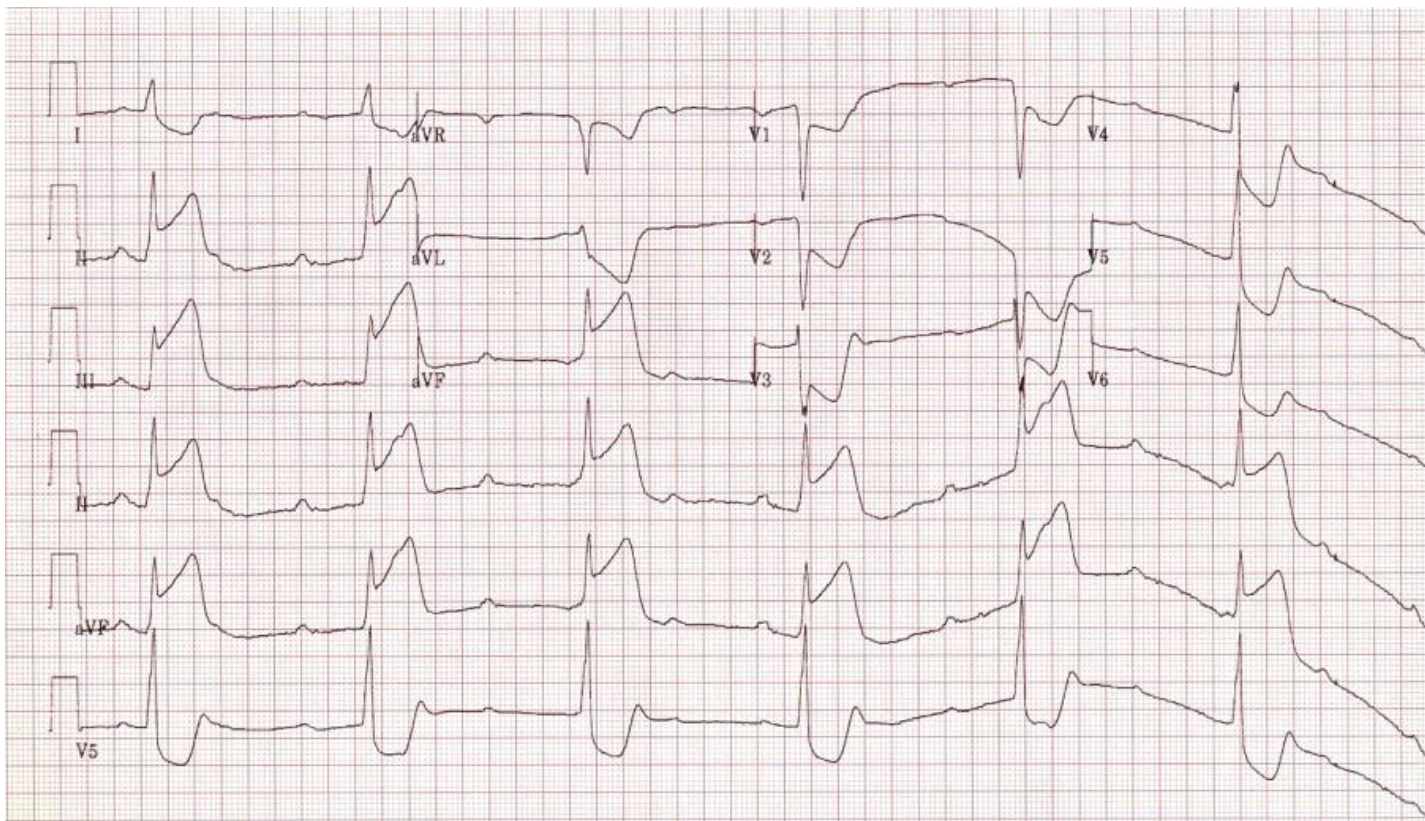


АВ-блокада III степени

- При полной блокаде сердца имеется полное отсутствие АВ-проводимости - ни один суправентрикулярный импульс не проводится к желудочкам.
- Имеется замещающий узловый или желудочковый ритм. Либо у пациента может возникнуть кратковременная асистолия, приводящая к синкопе, либо внезапная сердечная смерть.
- Как правило, у пациента будет тяжелая брадикардия с независимым ритмом предсердий и желудочков, т.е. АВ-диссоциация.



- Частота предсердий приблизительно 100 уд/мин.
- Частота желудочков приблизительно 40 уд/мин.
- Эти два ритма независимы; нет никаких доказательств, что любой из предсердных импульсов проводится к желудочкам.



- Частота предсердий ~ 85 уд/мин.
- Частота желудочков ~ 38 уд/мин.
- Ни один из предсердных импульсов не проводится к желудочкам.
- Ритм сохраняется из-за замещающего узлового ритма.
- Выраженная нижняя элевация ST указывает на нижний STEMI.

Блокада левой ножки пучка Гиса

- Обычно перегородка активируется слева направо, что формирует маленькие **зубцы Q** в боковых отведениях.
- При БЛНПГ нормальное направление деполяризации перегородки полностью изменяется (становится справа налево), поскольку импульс первоначально распространяется на ПЖ через правую НПГ, а затем на ЛЖ через перегородку.
- Эта последовательность активации увеличивает продолжительность **QRS до > 120 мс** и **устраняет нормальные септальные зубцы Q в боковых отведениях.**
- Направление деполяризации (справа налево) формирует высокие **зубцы R в боковых отведениях (I, V5-6)** и глубокие **зубцы S в правых прекардиальных отведениях (V1-3)**, и обычно приводит к отклонению оси влево.
- Поскольку желудочки активируются последовательно (правый, а затем левый), а не одновременно, это формирует широкий, или зубчатый (**'M'-образный**) **зубец R в боковых отведениях.**

Блокада левой ножки пучка Гиса

Диагностические критерии

- Ширина QRS > 120 мс
- Доминирующий зубец S в V1
- Широкий монофазный зубец R в боковых отведениях (I, aVL, V5-V6)
- Отсутствие зубцов Q в боковых отведениях (I, V5-V6; маленькие зубцы Q все еще имеются в aVL)
- Увеличенное пиковое время зубца R > 60 мс в левых прекардиальных отведениях (V5-6)

Сопутствующие изменения

- *Соответствующая дискордантность*: сегменты ST и зубцы T всегда имеют направление, противоположное основному вектору комплекса QRS
- Медленная прогрессия зубца R в грудных отведениях
- Отклонение оси влево

Морфология QRS в боковых отведениях

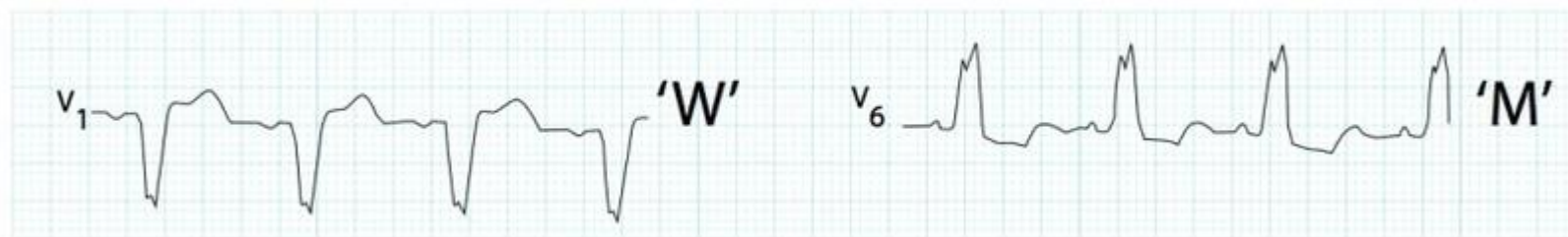
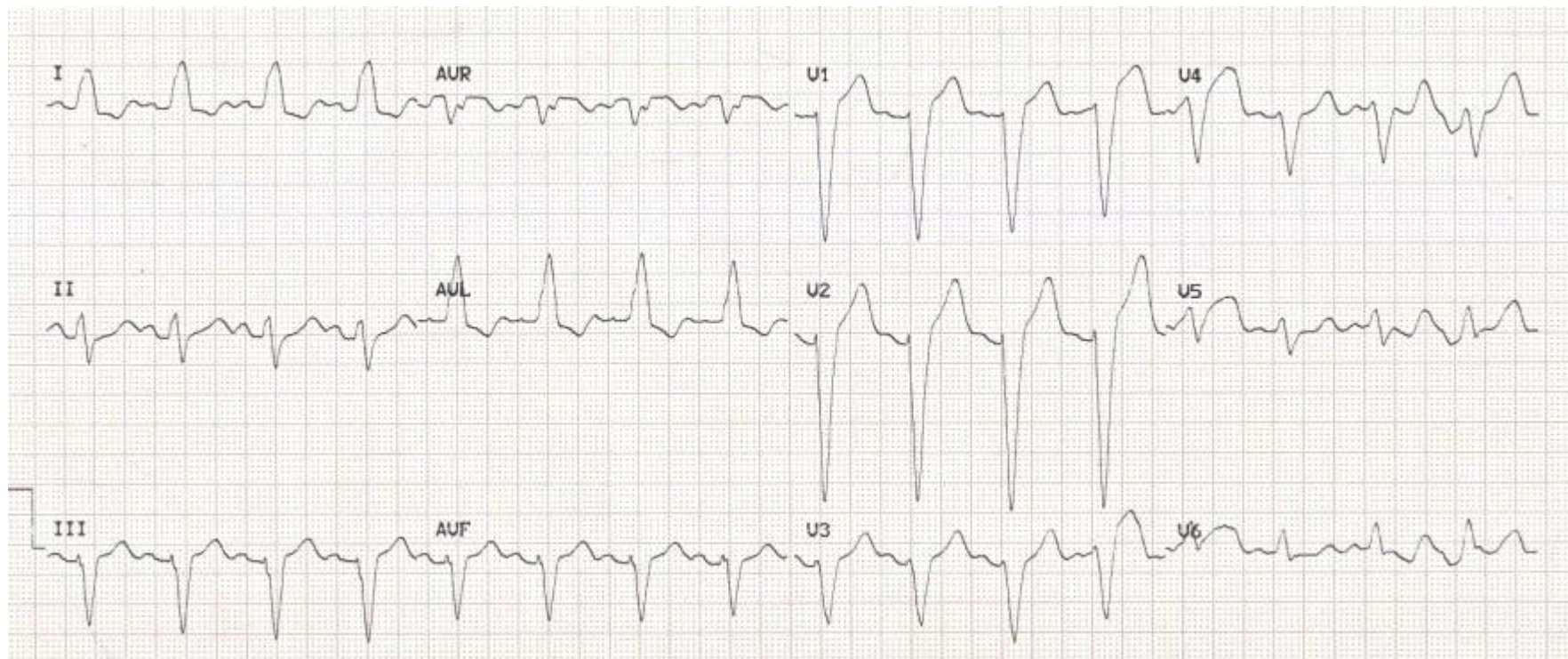
- Зубец R в боковых отведениях также может быть:
- 'М'-образный
- Зазубренный
- Монофазный
- Комплекс RS

Морфология QRS в V1

- Комплекс QRS в V1 также может быть:
- Комплекс rS (маленький зубец r, глубокий зубец S)
- Комплекс QS (глубокий зубец Q/S без предшествующего зубца R)

Неполная БЛНПГ

- Неполная БЛНПГ диагностируется, когда типичная морфология БЛНПГ сочетается с шириной QRS < 120 мс.

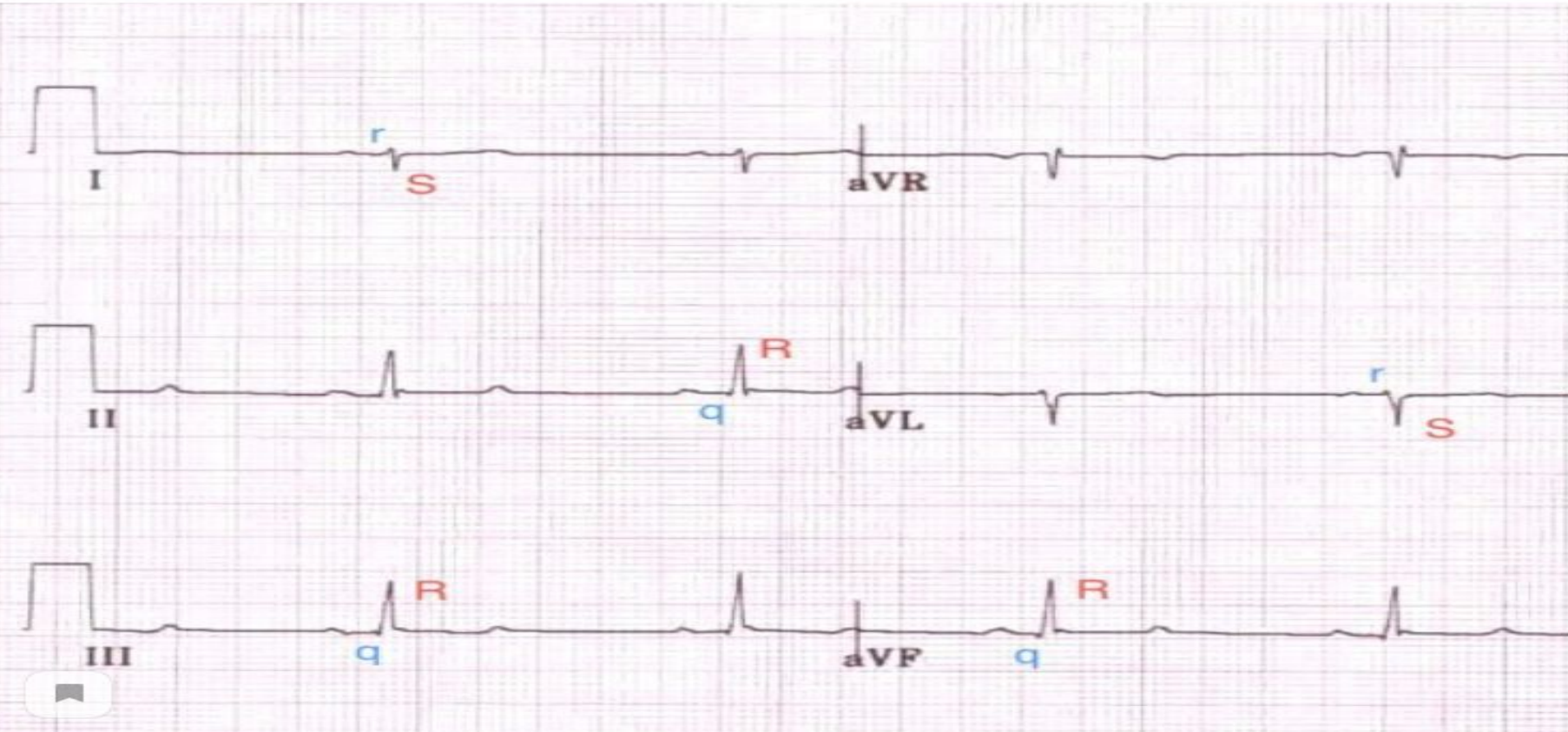


Блокада левой задней ветви

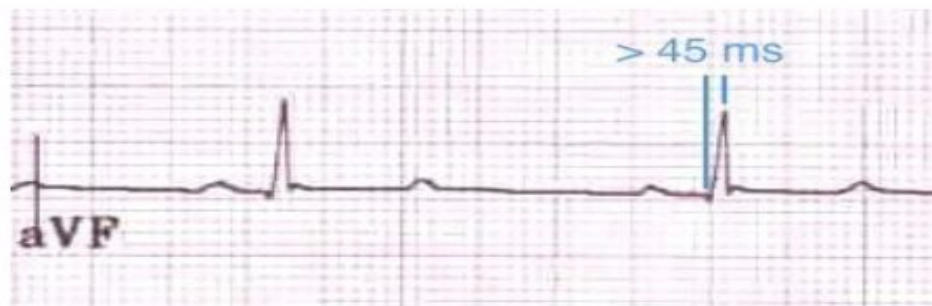
- При блокаде левой задней ветви (заднем гемиблоке) импульсы проводятся к левому желудочку через левую переднюю ветвь, которая проходит в верхнюю, боковую стенку левого желудочка вдоль его эндокардиальной поверхности.
- Поэтому при достижении желудочка начальный электрический вектор направлен вверх и влево (поскольку возбуждение распространяется от эндокарда к эпикарду), **формируя маленькие зубцы R в боковых отведениях (I и aVL) и маленькие зубцы Q в нижних отведениях (II, III и aVF).**
- Главная волна деполяризации затем распространяется вдоль свободной стенки ЛЖ в направлении вниз и вправо, формируя **высокие зубцы R в нижних отведениях и глубокие зубцы S в боковых отведениях.**
- Этот процесс занимает на 20 мсек больше, чем одновременное проведение через обе ветви, приводя к **небольшому уширению QRS.**
- Импульс достигает нижние отведения позже, чем в норме, в результате увеличивается **пиковое время зубца R (время от начала QRS до пика зубца R) в aVF**

Блокада левой задней ветви

- **Диагностические критерии БЛЗВ**
- **Отклонение оси вправо ($> +90$ градусов)**
- **Маленькие зубцы R с глубокими зубцами S (комплексы rS) в отведениях I и aVL**
- **Маленькие зубцы Q с высокими зубцами R (комплексы qR) в отведениях II, III и aVF**
- **Нормальная продолжительность QRS или небольшое увеличение (80-110мс)**
- **Увеличение пикового времени зубца R в aVF**
- **Увеличение амплитуды QRS в отведениях от конечностей**
- **Отсутствие признаков гипертрофии правого желудочка**
- **Отсутствие признаков любой другой причины отклонения оси вправо**



Комплексы rS в отведениях I и aVL, комплексы qR в II, III и aVF



Увеличение пикового времени зубца R (время от начала QRS до пика зубца R) в aVF $> 45 \text{ мс}$

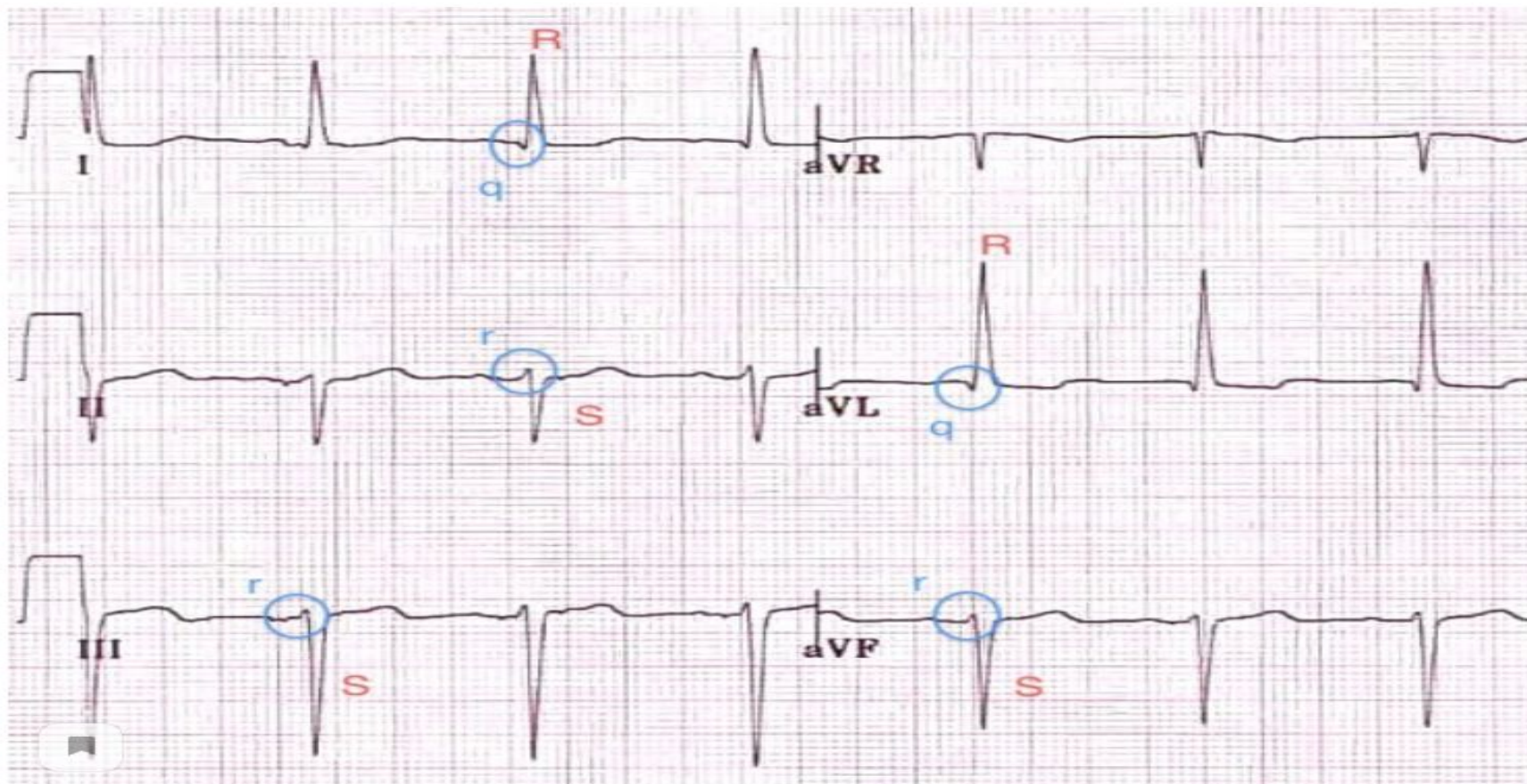
Блокада левой передней

ВЕТВИ

- При блокаде левой передней ветви (переднем гемиблоке) импульсы проводятся к левому желудочку через левую заднюю ветвь, которая проходит через ниже-септальную стенку левого желудочка вдоль его эндокардиальной поверхности.
- В связи с этим при достижении левого желудочка начальный электрический вектор направлен вниз и вправо (поскольку возбуждение распространяется от эндокарда к эпикарду), формируя **маленькие зубцы R в нижних отведениях (II, III, aVF) и маленькие зубцы Q в левосторонних отведениях (I, aVL).**
- Главная волна деполяризации затем распространяется вверх и влево, **формируя высокие зубцы R в левосторонних отведениях и глубокие зубцы S в нижних отведениях.**
- Этот процесс проходит приблизительно на 20 мсек дольше, чем одновременное проведение через обе ветви, приводя к небольшому **уширению QRS.**
- Импульс достигает левосторонние отведения позже, чем в норме, заканчиваясь **увеличением пикового времени**

Блокада левой передней ветви

- **Диагностические критерии БЛПВ**
- Отклонение **оси влево** (обычно между -45 и -90 градусами)
- **Маленькие зубцы Q с высокими зубцами R** (комплексы qR) в отведениях I и aVL
- **Маленькие зубцы R с глубокими зубцами S** (комплексы rS) в отведениях II, III, aVF
- Нормальная продолжительность QRS или **небольшое его уширение** (80-110 мс)
- Увеличение пикового времени **зубца R в aVL** > 45 мс
- Увеличение амплитуды QRS в отведениях от конечностей



Комплексы qR в отведениях I и aVL, комплексы rS в II, III и aVF



Увеличение пикового времени зубца R (время от начала QRS до пика зубца R) в aVL > 45 мс

Блокада правой ножки пучка Гиса

- При БПНПГ отсрочена активация правого желудочка, поскольку деполяризация должна распространиться через перегородку от левого желудочка.
- Левый желудочек активируется обычным образом, поэтому начало комплекса **QRS не изменено**.
- Отсроченная активация правого желудочка формирует **вторичный зубец R (R')** в правых прекардиальных отведениях (V1-3) и **широкий зазубренный зубец S** в боковых отведениях.
- Отсроченная активация правого желудочка также формирует вторичные отклонения реполяризации с **депрессией ST** и **инверсией зубца T** в правых прекардиальных отведениях.
- При изолированной БПНПГ ось сердца не изменена.

Блокада правой ножки пучка Гиса

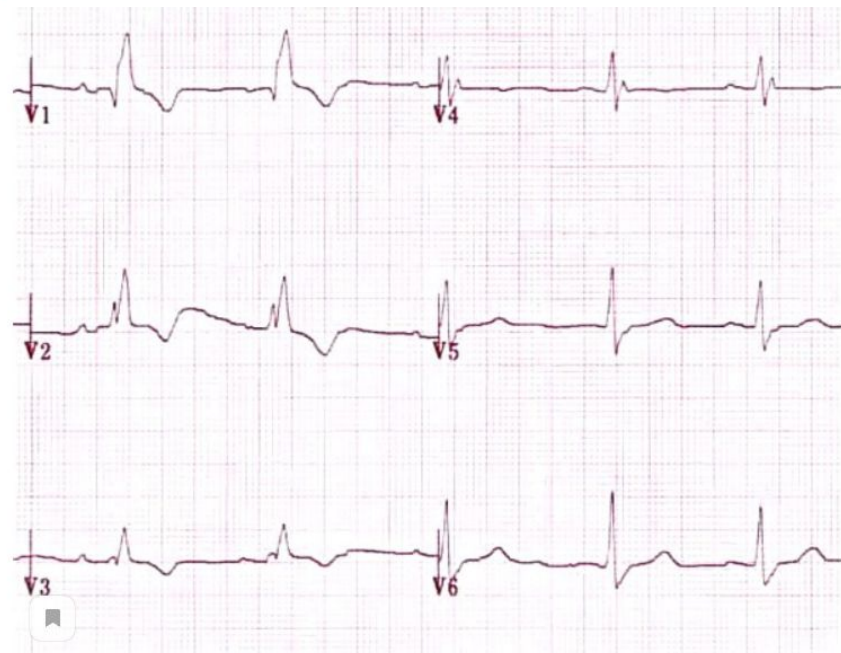
- ***Диагностические критерии***
- Широкий QRS > 120 мс
- Форма **RSR'** в **V1-3** ('М-образный' комплекс QRS)
- Широкий зазубренный **зубец S** в боковых отведениях (I, aVL, V5-6)
- ***Сопровождающие критерии***
- **Депрессия ST** и инверсия **зубца T** в правых прекардиальных отведениях (**V1-3**)
- ***Вариации***
- Иногда в **V1** может регистрироваться не комплекс **RSR'**, а широкий монофазный зубец R или комплекс qR.



Типичная морфология RSR' ('M-образный' QRS) в V1



Широкий зазубренный зубец S в отведении I



Типичный образец инверсии зубца T в V1-3 при БПНПГ

Надеюсь поняли)