

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра общей врачебной практики

Е.Н. Остапенко

**ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ
ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ
СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ
В РАБОТЕ ВРАЧА ОБЩЕЙ ПРАКТИКИ**

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО
2019

УДК 616.12–008.318–073.7(075.9)

ББК 54.101я73

О 76

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС государственного учреждения образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования»
протокол № 8 от 19.11.2019

Автор:

Остапенко Е.Н., доцент кафедры общей врачебной практики БелМАПО,
кандидат медицинских наук

Рецензенты:

Яковлева Е.В., заведующий кафедрой поликлинической терапии учреждения
образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
кандидат медицинских наук, доцент

Кафедра клинической фармакологии Учреждения образования «Белорусский
государственный медицинский университет»

Остапенко Е.Н.

О 76 Электрокардиографическая диагностика нарушений сердечного
ритма и проводимости в работе врача общей практики: учеб. - метод.
пособие /Е.Н. Остапенко. – Минск: БелМАПО, 2019. – 38 с.

ISBN 978-985-584-398-7

В учебно-методическом пособии приведены электрокардиографические критерии
диагностики и дифференциальной диагностики основных видов нарушений сердечного ритма и
проводимости. Описанные аритмии и нарушения проводимости иллюстрированы набором
электрокардиограмм.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих
содержание образовательных программ: переподготовки по специальности «Общая врачебная
практика», повышения квалификации врачей общей практики, врачей приемных отделений
больничных организаций и бригад скорой медицинской помощи.

УДК 616.12–008.318–073.7(075.9)

ББК 54.101я73

ISBN 978-985-584-398-7

© Остапенко Е.Н., 2019

© Оформление БелМАПО, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

I.	Техника записи электрокардиограммы	4
II.	Параметры нормальной электрокардиограммы	6
1.	Нормальная электрокардиограмма у взрослых	6
2.	Особенности нормальной электрокардиограммы у детей	10
III.	Нарушения ритма сердца	12
1.	Экстрасистолия	13
2.	Фибрилляция предсердий (мерцательная аритмия)	19
3.	Трепетание предсердий	20
4.	Пароксизмальные тахикардии	23
IV.	Блокады сердца	28
1.	Синоатриальные блокады	29
2.	Внутрипредсердная блокада Бахмана	31
3.	Атриовентрикулярные блокады	31
4.	Блокады ножек пучка Гиса	35
	Список литературы	37

Техника записи электрокардиограммы

Электрокардиограмма (ЭКГ) – это запись разности потенциалов между двумя электродами, расположенными на поверхности тела. Совокупность двух таких электродов называют электрокардиографическим отведением, а воображаемую прямую, соединяющую два электрода, – осью данного отведения. Отведения могут быть двухполюсными и однополюсными. В двухполюсных отведениях потенциал меняется под обоими электродами. В однополюсных отведениях под одним (активным) электродом потенциал меняется, а под вторым (индифферентным) – нет. Для регистрации ЭКГ индифферентный электрод получают, объединив вместе электроды от левой руки, правой руки и левой ноги; это так называемый нулевой электрод (объединенный электрод, центральная терминаль).

Обычно используют 12 отведений. Их объединяют в две группы: шесть отведений от конечностей (их оси лежат во фронтальной плоскости) и шесть грудных отведений (оси – в горизонтальной плоскости). Отведения от конечностей подразделяют на три двухполюсных (стандартные отведения I, II и III) и три однополюсных (усиленные отведения aVR, aVL и aVF). В стандартных отведениях электроды накладывают следующим образом: I – левая рука и правая рука, II – левая нога и правая рука, III – левая нога и левая рука. В усиленных отведениях активный электрод располагают: для отведения aVR – на правой руке (R – right), для отведения aVL – на левой руке (L – left), для отведения aVF – на левой ноге (F – foot). Буква «V» в названиях этих отведений обозначает, что измеряют значения потенциала (Koltage) под активным электродом, а буква «a» – что этот потенциал усилен (Augmented). На правую ногу всегда накладывается заземляющий электрод.

Чтобы получить грудные однополюсные отведения электроды устанавливают в следующих точках:

- V₁ - в четвертое межреберье по правому краю грудины,
- V₂ - в четвертое межреберье по левому краю грудины,
- V₃ - между V₂ и V₄ отведениями,
- V₄ - в пятое межреберье по левой среднеключичной линии;
- V₅ и V₆ - в пятое межреберье по передней и средней подмышечной линии, соответственно.

Индифферентным электродом служит обычный нулевой электрод.

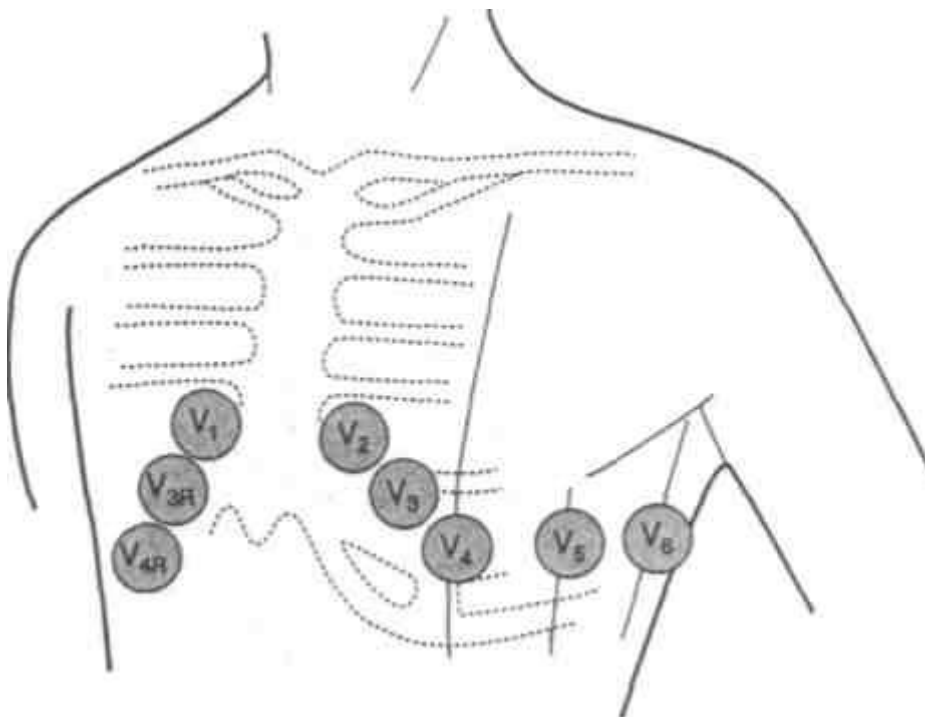


Рис. 1. Положение грудных электродов ЭКГ

ЭКГ в каждом отведении представляет собой проекцию суммарного вектора на ось данного отведения. Таким образом, разные отведения как бы позволяют взглянуть на электрические процессы в сердце под разными углами. Двенадцать отведений ЭКГ все вместе создают трехмерную картину электрической активности сердца.

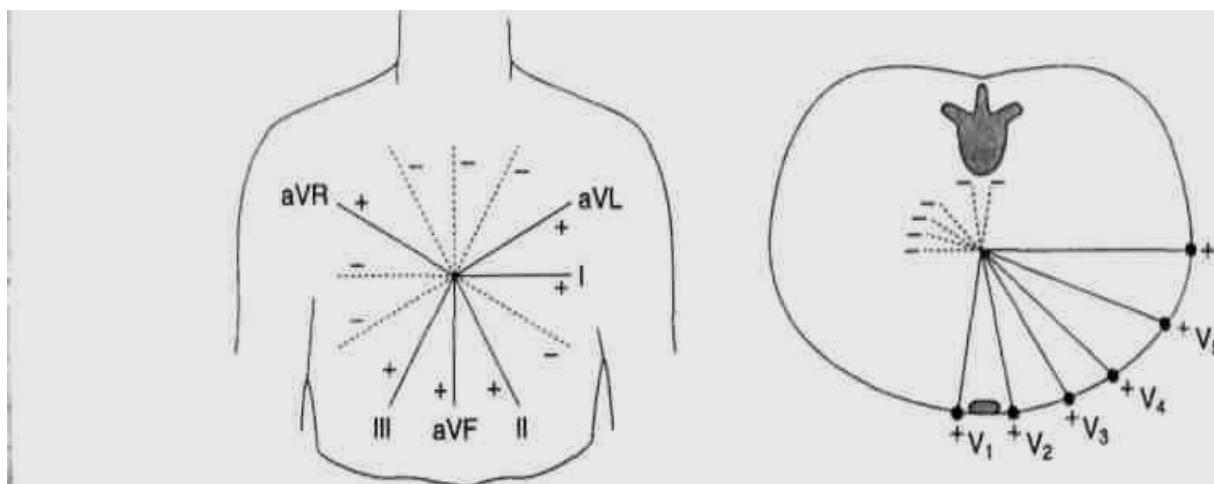


Рис. 2 Шесть отведений во фронтальной и шесть в горизонтальной плоскости

Нормальная электрокардиограмма

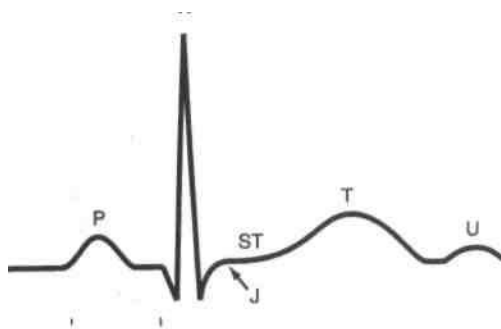


Рис. 3. Зубцы и интервалы ЭКГ

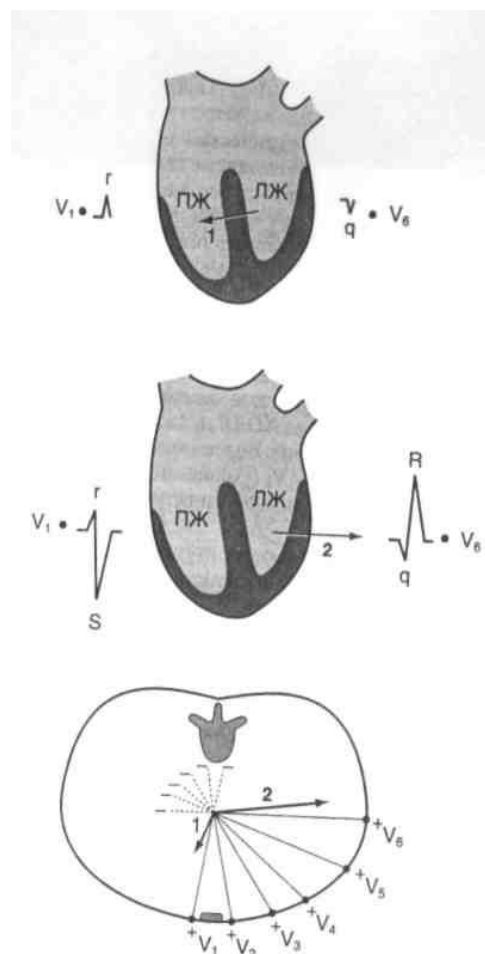


Рис. 4. Электрическая активность сердца
Зубец Р

В норме волна возбуждения распространяется из синусового узла по миокарду правого, а затем левого предсердия, и суммарный вектор деполяризации предсердий направлен преимущественно вниз и влево. Поскольку он обращен в сторону положительного полюса II отведения и отрицательного полюса отведения aVR, зубец Р в норме положительный во II отведении и отрицательный в отведении aVR. При ретроградном возбуждении предсердий (нижнепредсердный или ритм из АВ – соединения) наблюдается обратная картина.

Комплекс QRS

В норме волна возбуждения быстро распространяется по желудочкам. Этот процесс можно разделить на две фазы, для каждой из которых характерно преобладающее направление суммарного вектора. Сначала происходит деполяризация межжелудочковой перегородки слева направо (вектор 1), а затем – деполяризация левого и правого желудочков (вектор 2). Поскольку волна деполяризации охватывает толстый левый желудочек в течение

большого времени, чем тонкий правый, вектор 2 обращен влево и назад. В правых грудных отведениях (например, в V_1) этот двухфазный процесс отражается небольшим положительным зубцом (перегородочный зубец r) и глубоким зубцом S, а в левых грудных (например, в V_6) – небольшим отрицательным зубцом (перегородочный зубец q) и большим зубцом R. В отведениях V_2 — V_5 амплитуда зубца R постепенно нарастает, а зубца S – уменьшается. В отведениях V_2 — V_5 амплитуда зубца R постепенно нарастает, а зубца S – уменьшается. То отведение, в котором амплитуда зубцов R и S примерно равна (обычно V_3) называют переходной зоной.

У здоровых людей форма комплекса QRS в отведениях от конечностей значительно варьирует в зависимости от положения электрической оси сердца (преобладающему, точнее – усредненному во времени направлению суммарного вектора деполяризации желудочков во фронтальной плоскости). Нормальное положение электрической оси сердца – от -30° до $+100^\circ$, во всех остальных случаях говорят об отклонении оси влево или вправо. Отклонение электрической оси сердца влево может быть вариантом нормы, но чаще вызвано гипертрофией левого желудочка, блокадой передней ветви левой ножки пучка Гиса, нижним инфарктом миокарда. Отклонение электрической оси сердца вправо также встречается в норме (особенно у детей и молодых людей), при гипертрофии правого желудочка, инфаркте боковой стенки левого желудочка, декстрокардии, левостороннем пневмотораксе, блокаде задней ветви левой ножки пучка Гиса. Ложное представление об отклонении электрической оси может возникнуть при неправильном наложении электродов.

Зубцы T и U

В норме зубец T направлен в ту же сторону, что и комплекс QRS (конкордантен комплексу QRS). Это означает, что преобладающее направление вектора реполяризации желудочков такое же, как и вектора их деполяризации. Учитывая же, что деполяризация и реполяризация – это противоположные электрические процессы, однонаправленность зубца T и комплекса QRS можно объяснить лишь тем, что реполяризация движется в направлении, обратном волне деполяризации (то есть от эпикарда к эндокарду и от верхушки к основанию сердца). Зубец U в норме – это небольшая закругленная волна ($<0,1$ мВ), которая следует за зубцом T и имеет ту же направленность. Увеличение амплитуды зубца U чаще всего вызвано лекарственными средствами (хинидином, прокаинамидом, дизопирамидом) и гипокалиемией. Высокие зубцы U говорят о повышенном риске пируэтной тахикардии. Отрицательные зубцы U в грудных отведениях – всегда патологический признак; он может служить первым проявлением ишемии миокарда.

Параметры ЭКГ в норме

Элементы	Продолжительность (сек.)	Амплитуда (мм)
Зубцы		
P	0,06-0,1	0,05-2,5
Q	<0,03	<1/4 R
R	0,03-0,04	до 20 (V_{5,6} до 26)
S	<0,03	<8 (в I, II), <25 (в V₁)
T	0,10 – 0,25	<1/2-1/3R (в II до 1/4 R)
U	0,06-0,16	2-3
Интервалы		
P-Q	0,12-0,2	-
Q-T	0,35-0,42	-
R-R	0,75-1,0	-
Сегмент		
S-T	0,02-0,12	
Комплекс		
QRS	0,06- 0,1	

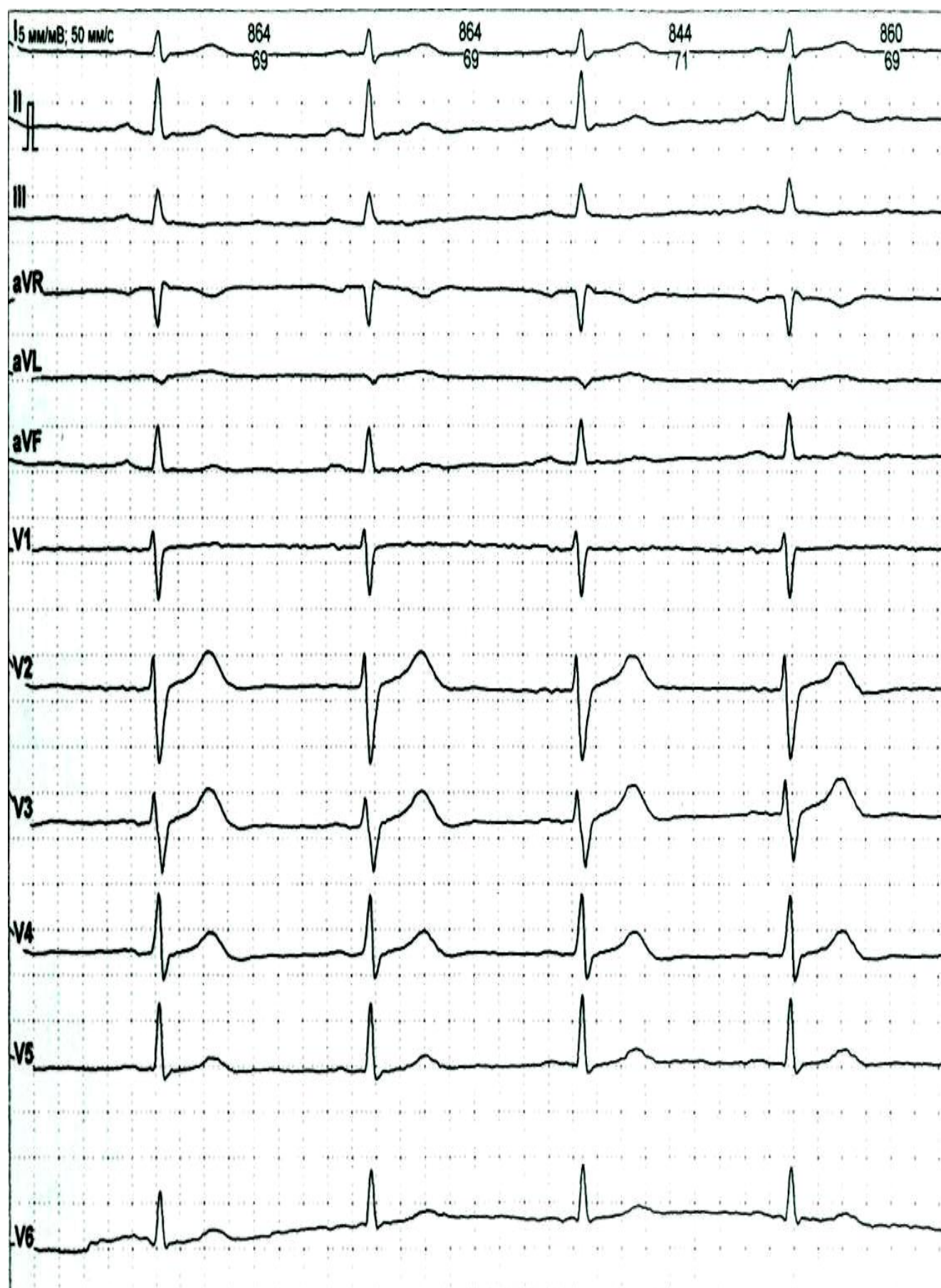


Рис. 5 Пример нормальной электрокардиограммы

ОСОБЕННОСТИ НОРМАЛЬНОЙ ЭКГ У ДЕТЕЙ

Средняя величина ЧСС у здоровых детей 0-17 лет в зависимости от пола

<i>Возраст (лет)</i>	<i>Мальчики</i>	<i>Девочки</i>
0-1	144±27,3	135±23,4
1-2	119±22,9	117±26,1
3-4	100±18,4	100±16,2
5-7	89±14,9	93±13,9
8-11	78±15,4	80±14,6
12-15	71±14,6	77±15,9
16-17	70±13,8	71±13,6

Пограничные значения синусовой брадикардии и тахикардии у детей 0-17 лет

<i>Возраст (лет)</i>	<i>Значение ЧСС</i>	
	<i>Брадикардия</i>	<i>Тахикардия</i>
0-1	< 100 уд./мин	> 200 уд./мин
1-2	< 90 уд./мин	> 190 уд./мин
3-4	< 75 уд./мин	> 130 уд./мин
5-7	< 65 уд./мин	> 120 уд./мин
12-15	< 50 уд./мин	> 110 уд./мин
16-17	< 45 уд./мин	> 100 уд./мин

Интервал PQ (PR)

Интервал PQ (PR) у детей составляет от 0,08-0,14 с в первые 2 дня жизни, до 0,09-0,18 с в более старшем возрасте.

QRS комплекс

В норме зубец Q у детей старшего возраста не превышает 0,03 с продолжительностью и 5мм по амплитуде. В отведении V₁ QRS комплекс у детей обычно конфигурации qRS. В возрасте до 2 лет отмечаются высокие значения Q зубца в III стандартном отведении, максимально до 7-8 мм. Стабилизация величины Q зубца на уровне 3 мм отмечается только с 9-11 лет.

Зубцы R и S

Выраженность зубцов R и S даже у здоровых детей может значительно варьировать и во многом зависит от изменений положения сердца в грудной клетке. С возрастом в отведении V₁ уменьшается амплитуда зубца S. Это отражает уменьшение нагрузки на правый желудочек, связанный с переходом на постнатальный тип кровообращения и уменьшением роли

правого желудочка в обеспечении гемодинамики. В левых грудных отведениях отмечается обратная возрастная динамика зубцов R и S, что связано с увеличением массы миокарда левого желудочка и усилением его функций. В целом комплекс QRS составляет от 50-90 (среднее 66-67) мс у детей первого года жизни, до 80-90 мс в более старшем возрасте (максимально до 100 мс).

Сегмент ST

В норме при стандартной ЭКГ покоя его смещение не должно превышать 1 мм ниже изолинии. У старших детей и подростков может быть его элевация до 4 мм вследствие ранней реполяризации желудочков.

Зубцы T и U

Вектор T в норме соответствует основной оси сердца, поэтому его максимальная амплитуда отмечается во II стандартном отведении. И поэтому в тех отведениях, где зубец R преобладает в QRS комплексе, в норме должны регистрироваться положительные зубцы T. Иногда после окончания T зубца может выявляться небольшой зубец U.

Интервал QT

**Максимальные нормативные лимиты интервала QTc (мс)
при оценке на ЭКГ покоя ($QTc=QT\sqrt{RR}$)**

<i>Группы</i>	<i>Норма</i>	<i>Пограничные значения</i>	<i>Удлинение</i>
Мужчины	< 430	430-450	> 450
Женщины (> 14 лет)	< 450	450-470	> 470
Дети >1 г	< 440	440-460	> 460
Дети <1 г	< 450	460-470	> 470

**Минимальные нормативные лимиты интервала QTc (мс)
при оценке на ЭКГ покоя ($QTc=QT\sqrt{RR}$)**

<i>Группы</i>	<i>Норма</i>	<i>Пограничные значения</i>	<i>Короткий</i>
Взрослые	> 350	350-320	<320
Дети	> 350	360-300	<300

Электрическая ось сердца

Электрическая ось сердца изменяется с возрастом во фронтальной плоскости от правого (нижнего) положения, в первые дни жизни, до нормального, начиная с возраста 1-3 месяца, и остается относительно стабильной до старшего возраста.

НАРУШЕНИЯ РИТМА СЕРДЦА

В основе тахиаритмий лежат нарушения образования импульсов, либо их проведения. Нарушение проведения импульса – **повторный вход волны возбуждения (re-entry)** – основной механизм устойчивых пароксизмальных тахикардий. Такие аритмии называются реципрокными. Для возникновения механизма повторного входа волны возбуждения нужны следующие условия:

1) неоднородные электрофизиологические свойства (проводимость или рефрактерность) соседних участков миокарда; 2) блокада в одном из направлений по одному из путей проведения; 3) замедленное проведение по другому пути, что оставляет время первому пути выйти из состояния рефрактерности; 4) повторный вход волны возбуждения в исходно заблокированный путь.

Постоянная циркуляция импульса по контуру повторного входа возбуждения создает условия для возникновения устойчивой тахикардии.

К тахиаритмиям ведут и два вида нарушений образования импульса – **повышение автоматизма и псевдоавтоматизм**. Автоматизмом в норме обладают только атипичные кардиомиоциты – в синусовом узле, проводящей системе предсердий, АВ-узле и системе Гиса-Пуркинье. Рабочие кардиомиоциты в норме не способны к автоматизму. Повышение автоматизма латентных водителей ритма и патологический автоматизм (вызванный деполяризацией кардиомиоцитов) имеют несколько причин: 1) избыток катехоламинов; 2) электролитные нарушения (например, гиперкалиемия); 3) ишемия миокарда или гипоксия; 4) механические факторы (например, перерастяжение миокарда); 5) действие лекарственных средств (например, сердечных гликозидов). В отличие от истинного автоматизма **вызванный автоматизм** запускается внезапным изменением сердечного ритма, например, одиночной экстрасистолой или серией экстрасистол - и затем самопроизвольно прекращается. В его основе лежат, так называемые, ранние или поздние последеполяризации. **Псевдоавтоматизм** в предсердиях, желудочках и системе Гиса-Пуркинье вызывают избыток катехоламинов в миокарде, гиперкалиемия, гиперкальциемия, гликозидная интоксикация, брадикардия, гипокалиемия и другие состояния, приводящие к удлинению потенциала действия. Во всех перечисленных случаях происходит накопление внутриклеточного кальция. Чем выше амплитуда последеполяризации, тем выше вероятность достижения порогового потенциала и возникновения повторного возбуждения. Роль псевдоавтоматизма в патогенезе аритмий до конца не выяснена. Считается, что в основе тахиаритмии при гликозидной

интоксикации, ускоренного идиовентрикулярного ритма при инфаркте миокарда и желудочковой тахикардии при физической нагрузке лежат поздние последеполяризации, а в основе пируэтной тахикардии – ранние.

Экстрасистолия (ЭС) – самый частый вид нарушений сердечного ритма. ЭС – преждевременное по отношению к основному ритму возбуждение всего сердца или его отделов.

ЭКГ признаки ЭС:

укороченный интервал сцепления RR или PP перед ЭС
наличие компенсаторной паузы.

Различают: суправентрикулярные (предсердные и ЭС из атриовентрикулярного соединения) и желудочковые ЭС.

Для предсердной ЭС характерно:

наличие зубца Р впереди комплекса QRST
комплекс QRST при этом не изменен (ширина его в пределах нормальных значений)
компенсаторная пауза неполная (менее 2-х интервалов RR).

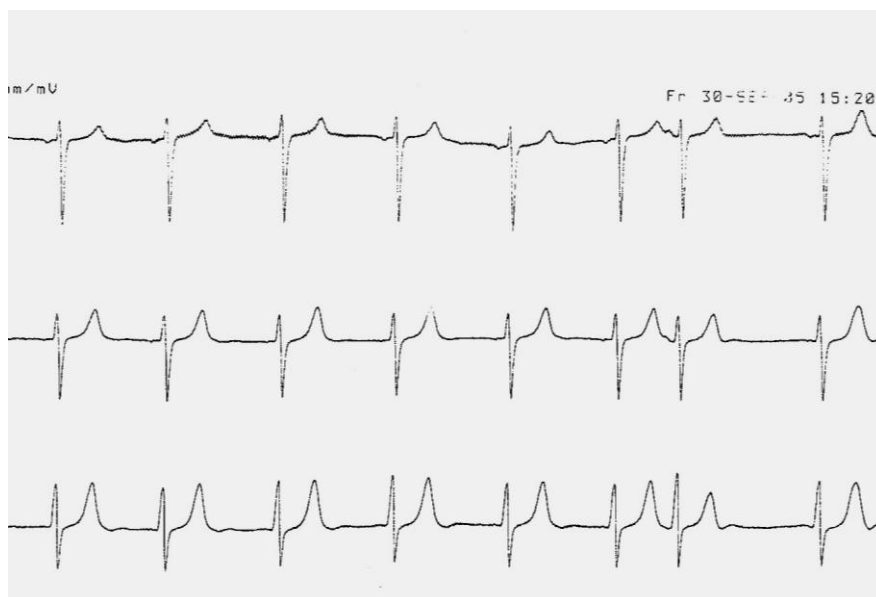


Рис. 6 Предсердная экстрасистола

Для экстрасистолы из атриовентрикулярного соединения характерно:

отсутствие зубца Р или выявление отрицательного зубца Р позади комплекса QRST (из-за ретроградного проведения импульса к предсердиям из нижней части атриовентрикулярного соединения);

комплекс QRST не изменен (ширина его в пределах нормальных значений);

компенсаторная пауза неполная (менее 2-х интервалов RR).

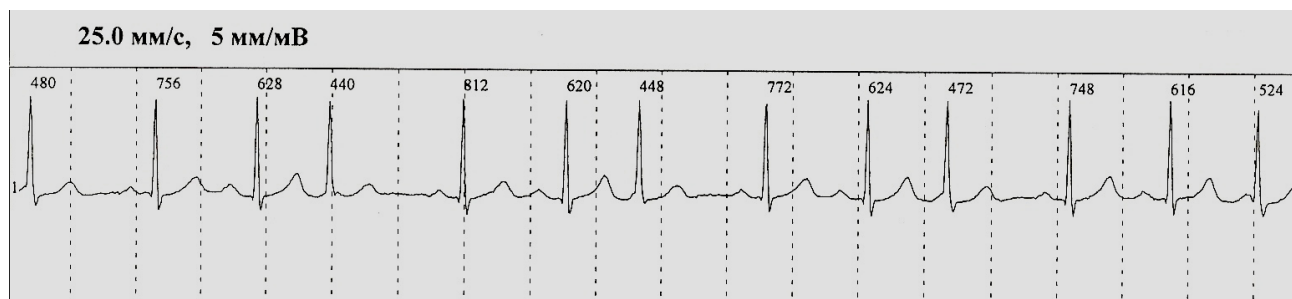


Рис. 7 Экстрасистолы из атриовентрикулярного соединения

Желудочковая ЭС отличается:

уширенным (0,12с. и более) и деформированным комплексом QRS с дискордантным расположением сегмента ST и зубца Т относительно основного зубца эктопического сокращения;

отсутствием зубца Р;

наличием полной компенсаторной паузы (2 интервала RR).



Рис. 8 Желудочковая экстрасистола

Классификация желудочковых аритмий (модифицировано по Myerturg R.J. etal. 2001)	
Частота экстрасистол (градации)	Форма аритмии (градации)
1– редкие (<1 в час)	А – единичные мономорфные экстрасистолы
2 –нечастые (1-9 в час)	В - единичные полиморфные экстрасистолы
3 –умеренно частые (>10 <30 в час)	С - парные, залповые (2-5 экстрасистол)
4 –частые (>30 <60 в час)	О - нестойкая желудочковая тахикардия (> 6 ЭС <30 сек)
5 –очень частые (>60 в час)	Е - стойкая желудочковая тахикардия (> 30 сек)

«Прогностическая» классификация желудочковых аритмий (J.T. Bigger, 1985).

Безопасные аритмии – это любые экстрасистолы и желудочковые тахикардии, не вызывающие нарушений гемодинамики у лиц без признаков органического поражения сердца. Прогноз благоприятный, абсолютных показаний к проведению антиаритмической терапии нет.

Опасные для жизни желудочковые аритмии – это эпизоды желудочковой тахикардии, сопровождающиеся нарушением гемодинамики, или фибрилляция желудочков (у реанимированных больных), развиваются на фоне выраженного органического поражения сердца и нарушения функции левого желудочка; желудочковые экстрасистолы – обычно лишь часть спектра нарушений ритма.

Потенциально опасные желудочковые аритмии занимают промежуточное положение. В отличие от безопасных аритмий у таких больных имеется органическое поражение сердца (чаще всего «постинфарктный кардиосклероз»), могут быть признаки дисфункции левого желудочка, часто регистрируются групповые желудочковые экстрасистолы и эпизоды неустойчивой желудочковой тахикардии, но в отличие от опасных для жизни аритмий нет выраженных нарушений гемодинамики во время аритмии.

Различают также парные или спаренные (групповые) ЭС. Это две ЭС любой локализации, идущие подряд.

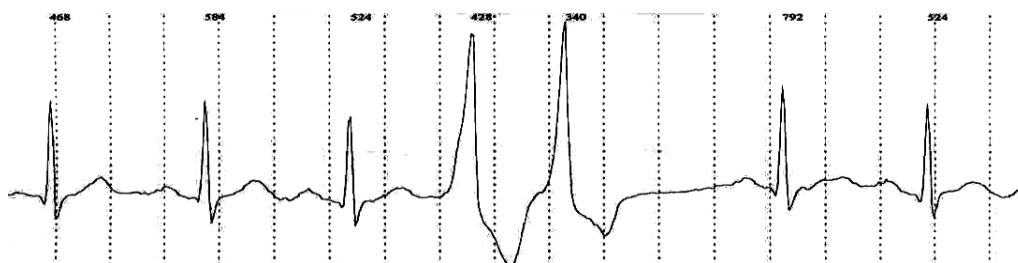


Рис. 9 Парные желудочковые экстрасистолы

Три желудочковые ЭС и более подряд во временном интервале до 30 секунд рассматривают, как пароксизм *неустойчивой желудочковой тахикардии (НПЖТ)*.

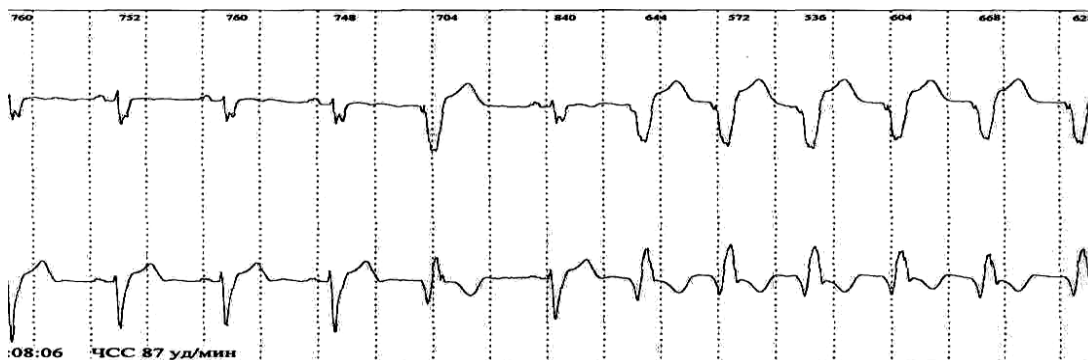


Рис. 10 Неустойчивая пароксизмальная желудочковая тахикардия

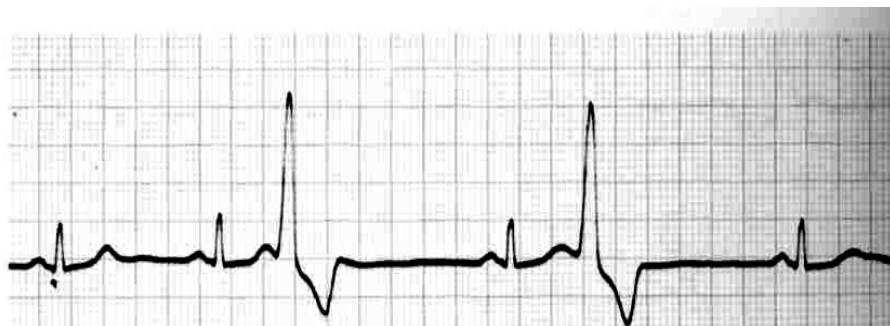


Рис. 11 Ранние желудочковые экстрасистолы «R на T»

По локализации выделяют:

политопные ЭС – это ЭС из разных желудочков или разных отделов сердца

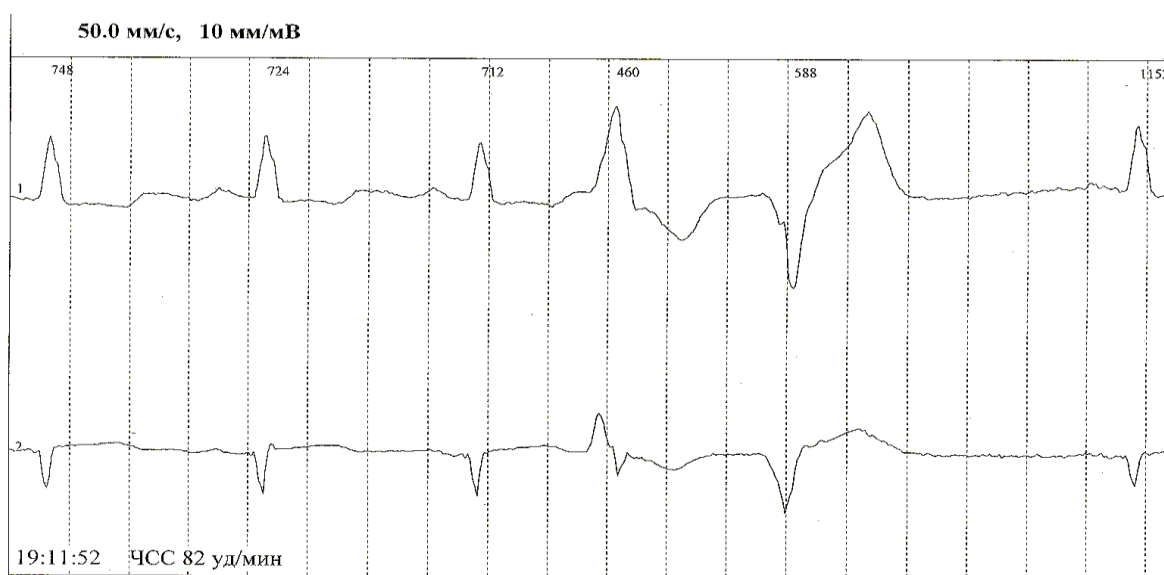


Рис. 12 Политопные желудочковые экстрасистолы



Рис.13 Политопные экстрасистолы: предсердная и желудочковая

полиморфные ЭС – это ЭС из одного желудочка, но разных его отделов (участков)

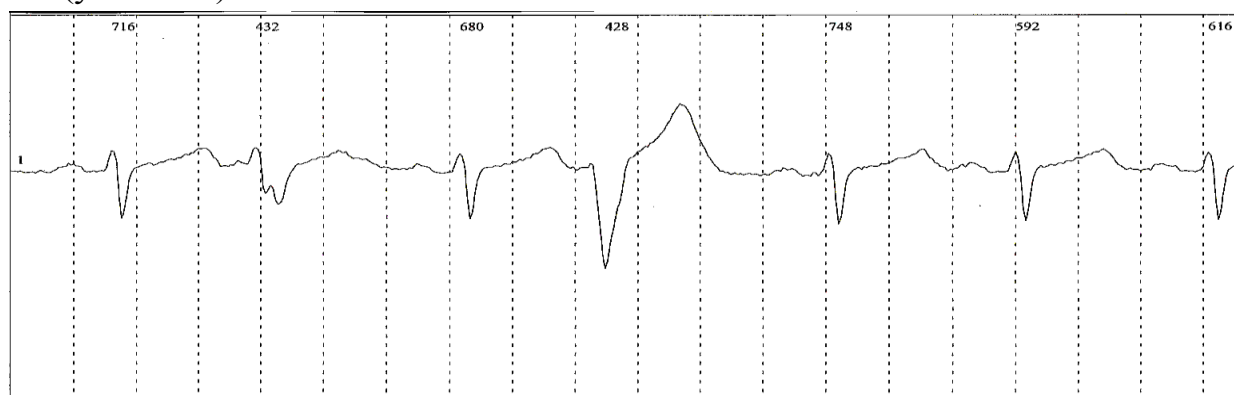


Рис. 14 Полиморфные желудочковые экстрасистолы

вставочные (интерполированные) ЭС – это ЭС, располагающиеся между двумя синусовыми комплексами и не имеющие компенсаторной паузы

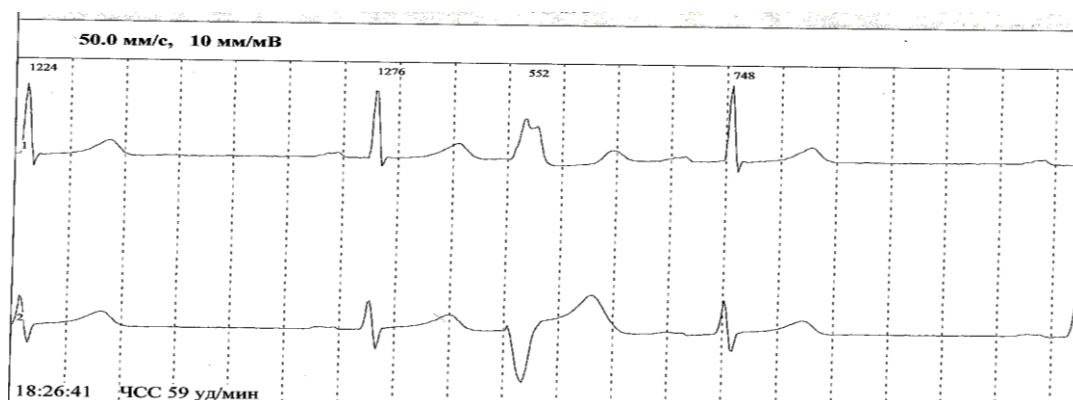


Рис. 15 Интерполированная желудочковая экстрасистола

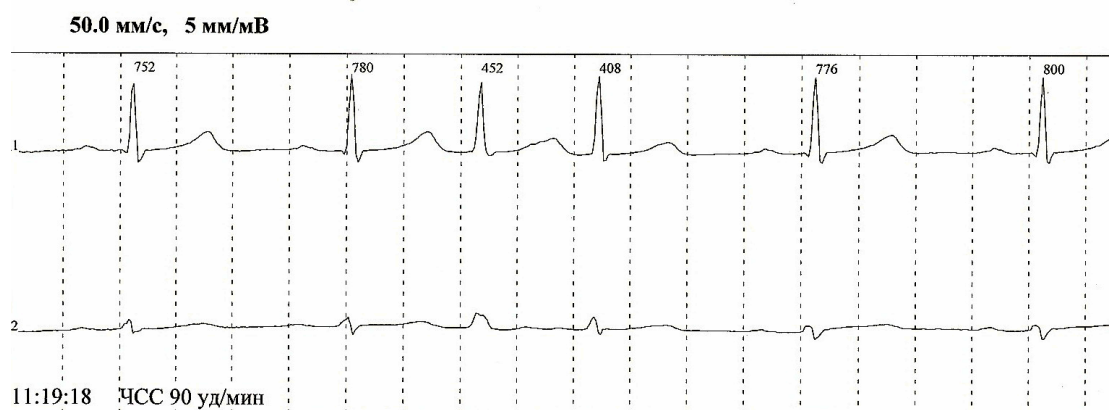


Рис. 16 Интерполированная экстрасистола из атриовентрикулярного соединения

Наконец, существует понятие **аллоритмии** – закономерного чередования нормальных комплексов и эктопических (ЭС):

N-Э-N-Э-N-Э ... бигемения

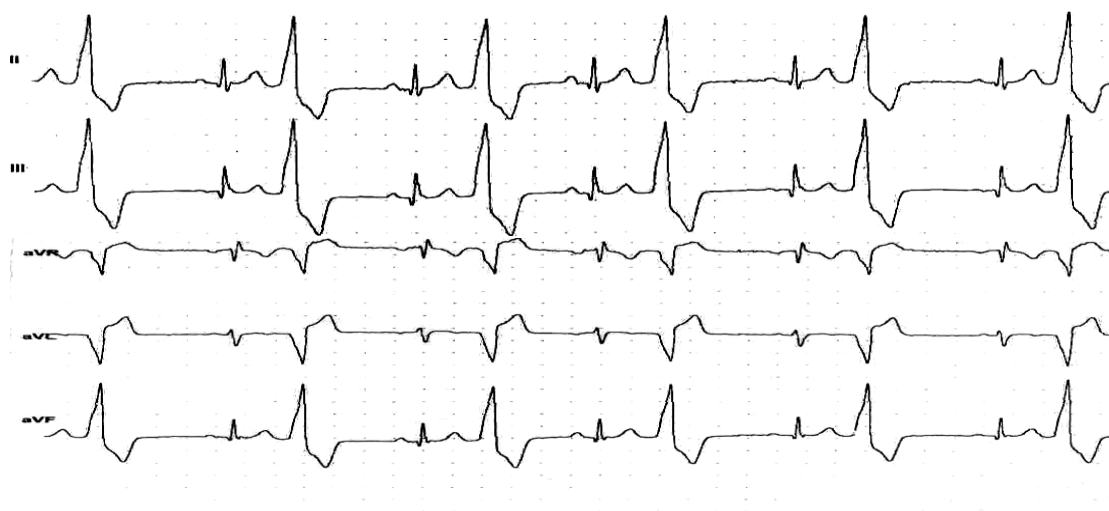


Рис. 17 Желудочковая бигемения

N-N-Э-N-N-Э-N-N-Э ... тригемения

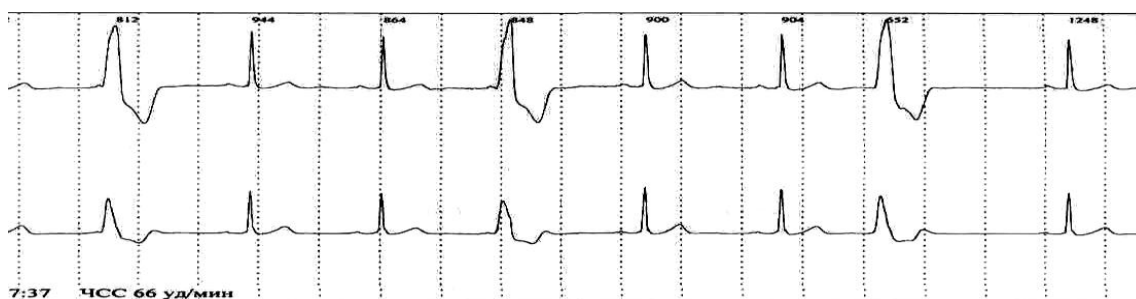


Рис.18 Желудочковая тригемения

N-N-N-Э-N-N-N-Э ... квадригемия и т.д.

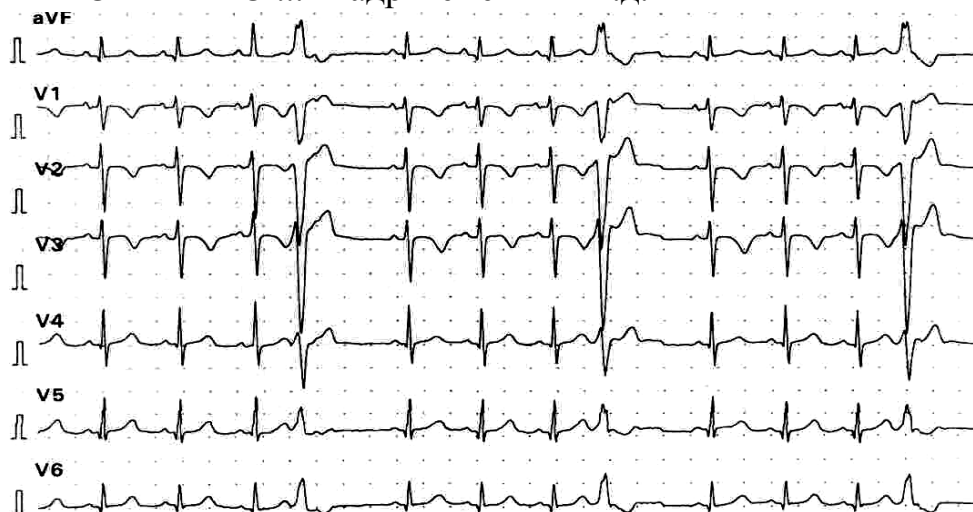


Рис. 19 Желудочковая квадригемия

Мерцательная аритмия (МА) – второй по распространению вид нарушений сердечного ритма после ЭС. Различают фибрилляцию и трепетание предсердий.

Основные электрокардиографические признаки мерцательной аритмии (фибрилляции предсердий):

- отсутствие зубца Р;
- наличие волн f (с частотой 350-700 в 1 мин.), чаще выявленных в V_{1, 2 (3)};
- разные расстояния RR;
- альтернация зубцов ЭКГ (разные по амплитуде основные зубцы электрокардиограммы).



Рис. 20 ЭКГ пациента с крупноволновой фибрилляцией предсердий (мерцательной аритмией)

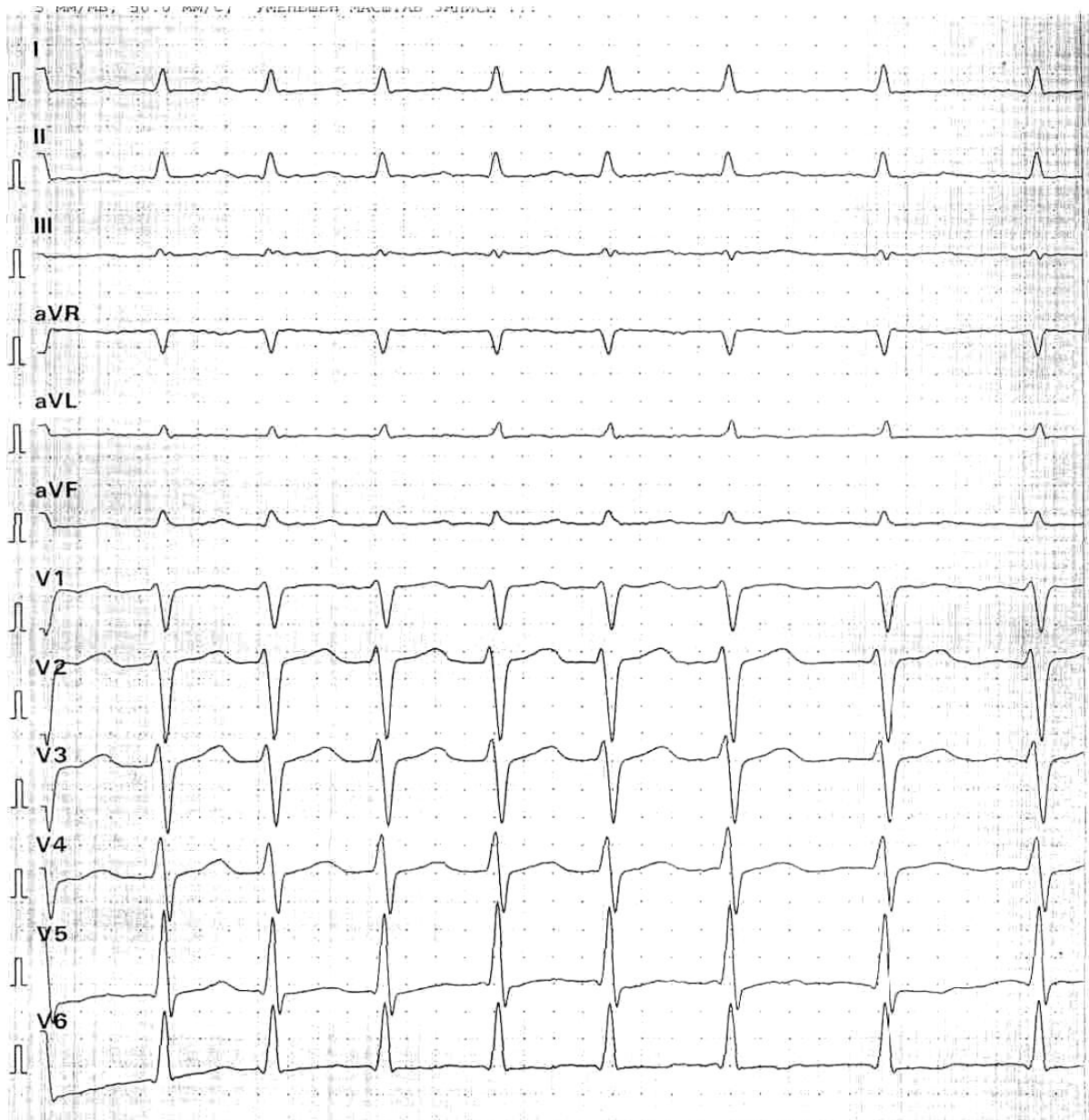


Рис. 21 ЭКГ пациента с мелковолновой фибрилляцией предсердий (мерцательной аритмией).

Для трепетания предсердий характерно:

- отсутствие зубца Р;
- наличие волн F (высоких, остроконечных, «пилообразных», двухфазных), лучше выявляемых во II, III, aVF, V_{1,2};
- альтернация зубцов ЭКГ.

Различают правильную форму трепетания предсердий, когда выявляется закономерное чередование волн F и желудочковых комплексов. Если на две волны F приходится желудочковый комплекс, то это правильная форма трепетания предсердий в соотношении 2:1. Если на три волны F приходится желудочковый комплекс – 3:1, на четыре – 4:1 и т.д.

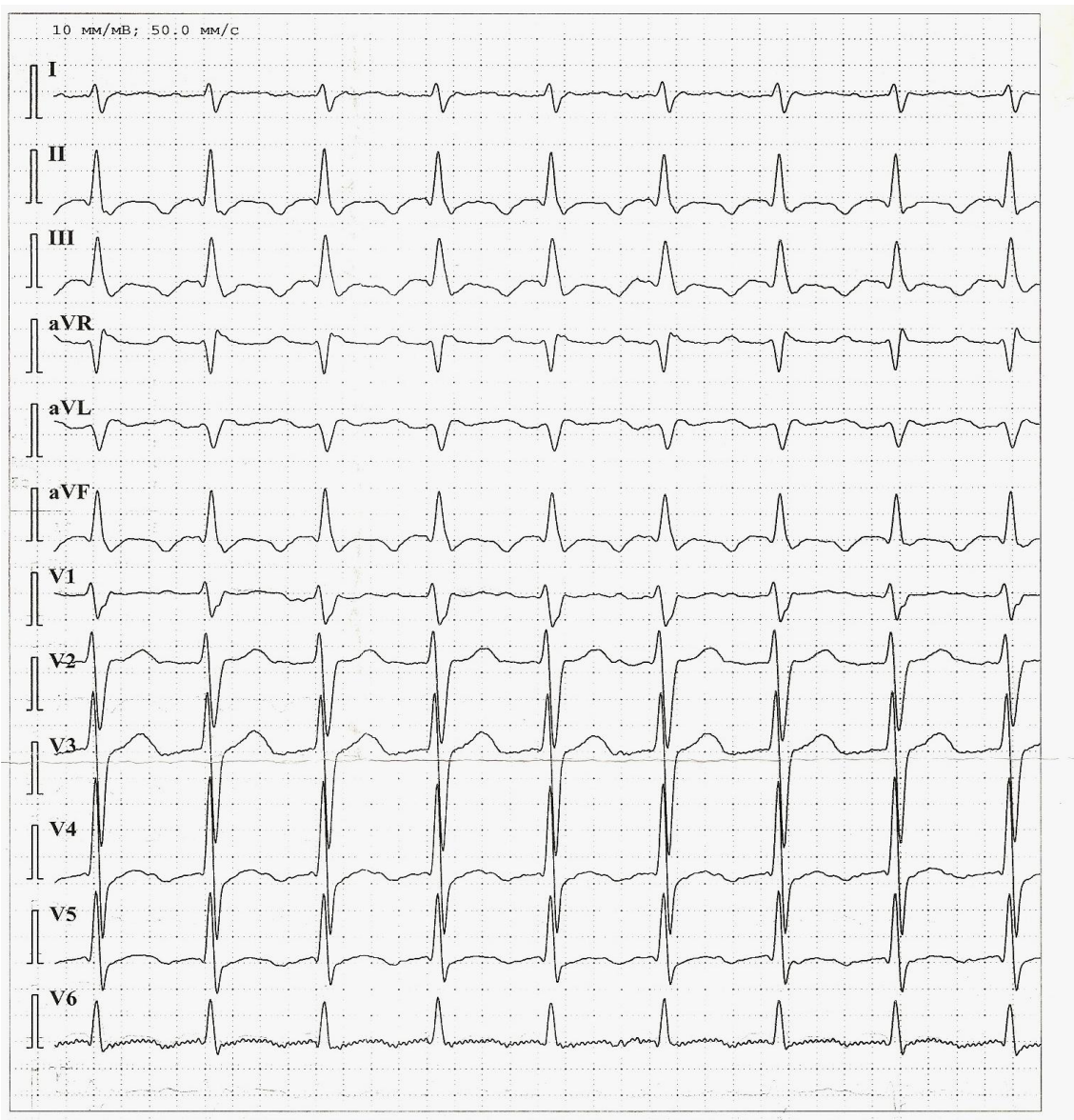


Рис. 22 Правильная форма трепетания предсердий 2:1

В случае неправильной формы нет закономерного чередования количества волн F и желудочковых комплексов.

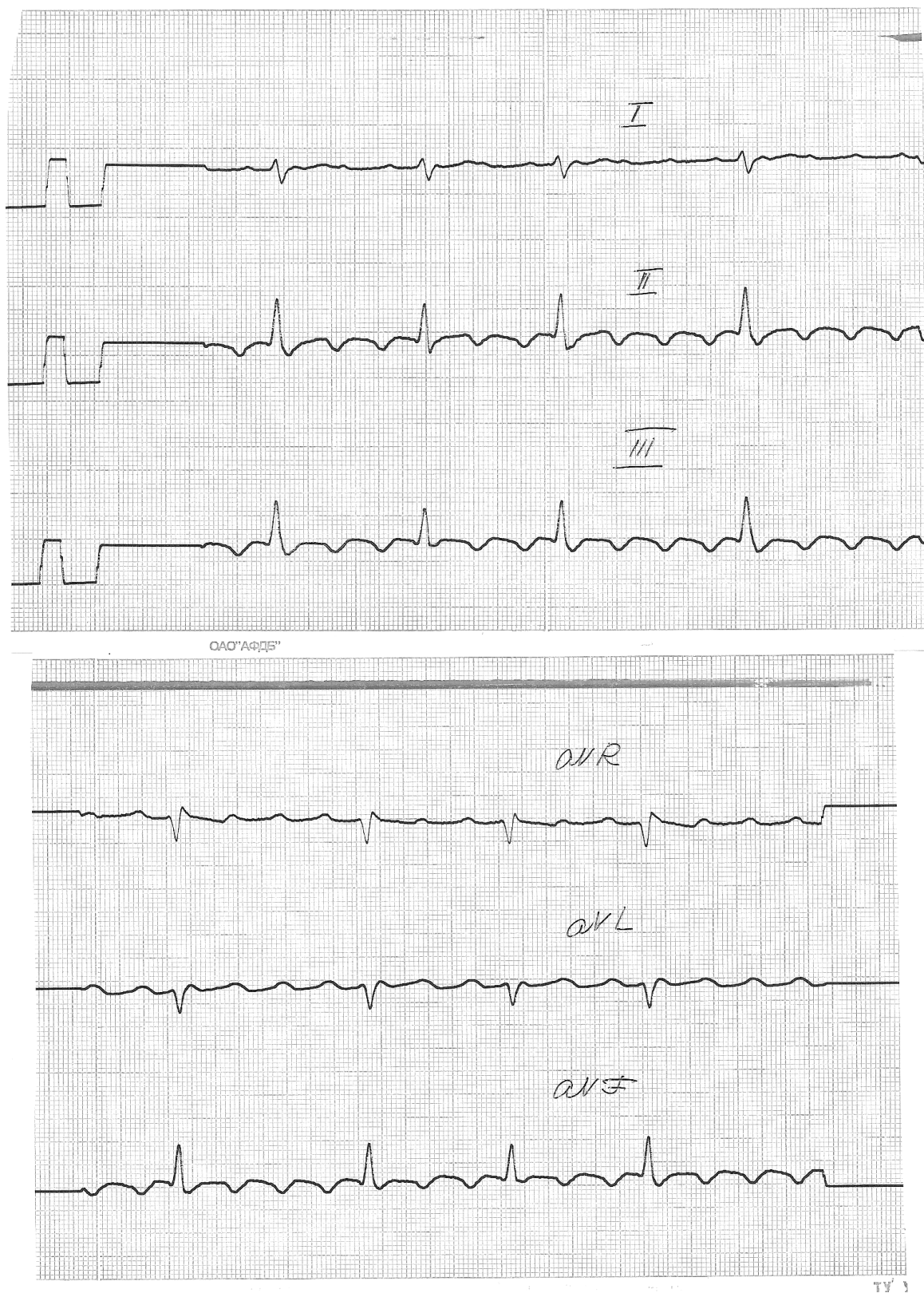


Рис. 23 Неправильная форма трепетания предсердий

В гемодинамическом отношении трепетание предсердий имеет более серьезный прогноз, быстрее наступает декомпенсация.

Пароксизмальные тахикардии

Пароксизмальные тахикардии (ПТ) представляет собой приступы учащенного сердцебиения с ЧСС свыше 100 в 1 мин., с внезапным началом и окончанием. ПТ делят на суправентрикулярные и желудочковые.

Суправентрикулярные ПТ характеризуются:

узкими желудочковыми комплексами;

наличием зубца Р перед комплексом QRS или позади его, а также зубец Р;

может не выявляться, сливаясь с желудочковым комплексом.

Суправентрикулярные ПТ делят на: предсердные (10-12%) и реципрокные тахикардии из атриовентрикулярного соединения (88-90 %).

Предсердная ПТ характеризуется правильным ритмом с ЧСС от 140 до 240 в 1 мин. Интервал PQ не изменен. Зубец Р' выявляется впереди комплекса QRS, по внешнему виду зубец Р' несколько отличается от зубцов Р собственного ритма.



Рис. 24 Предсердная пароксизмальная тахикардия

В случае **реципрокной тахикардии из атриовентрикулярного соединения:**

комплексы QRS узкие;

частота сокращений желудочков постоянная (RR – одинаковые).

Реципрокная ПТ из атриовентрикулярного соединения с одновременным возбуждением предсердий и желудочков:

этой ПТ предшествует ЭС из атриовентрикулярного соединения;

зубец Р перед комплексом QRS не выявляется;

интервалы RR одинаковые.

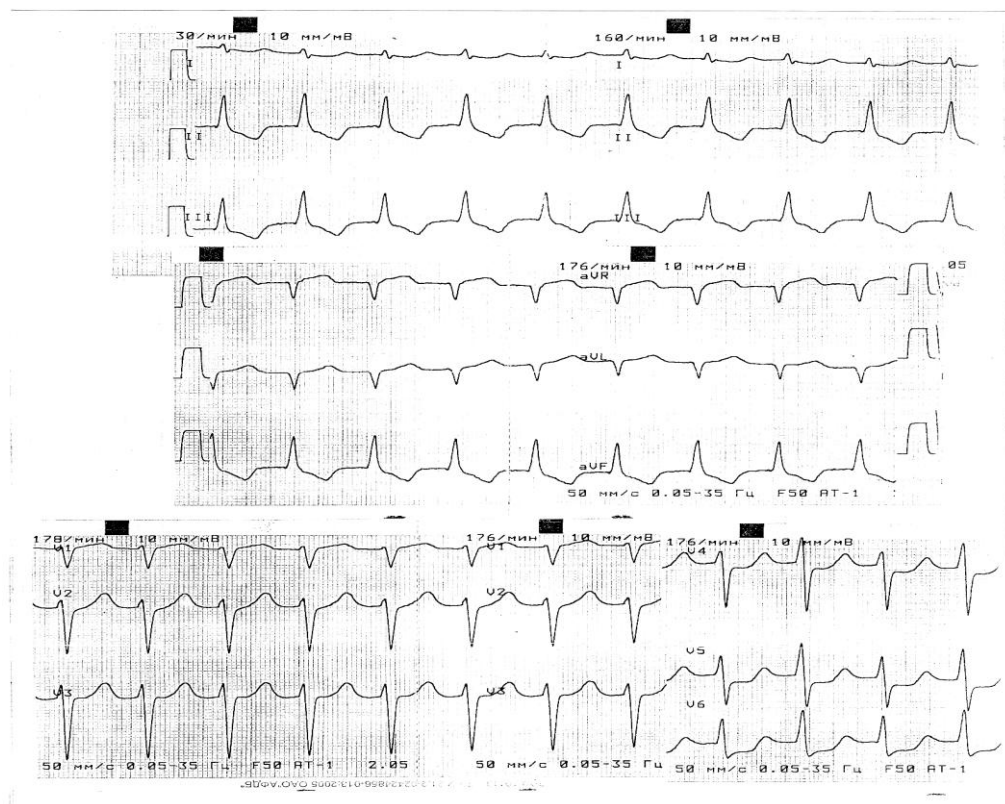


Рис. 25 Пароксизмальная тахикардия из атриовентрикулярного соединения с одновременным возбуждением предсердий и желудочков

Реципрокная ПТ из атриовентрикулярного соединения с предшествующим возбуждением желудочков:

этой ПТ предшествует ЭС из атриовентрикулярного соединения;
инвертированные (отрицательные) зубцы R' выявляются позади комплексов QRS, чаще во II, III, aVF и V4-6;
интервалы RR одинаковые.

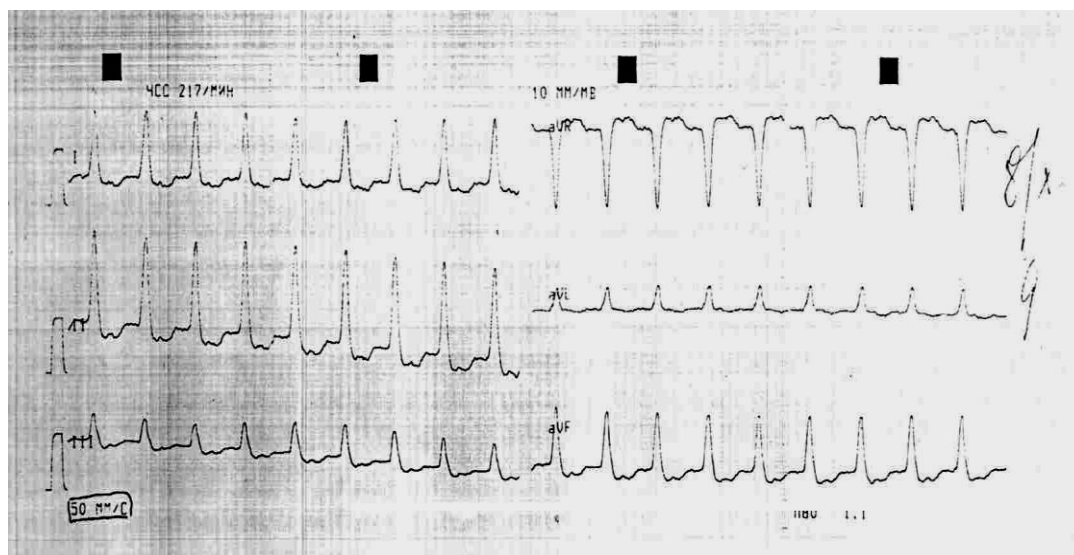
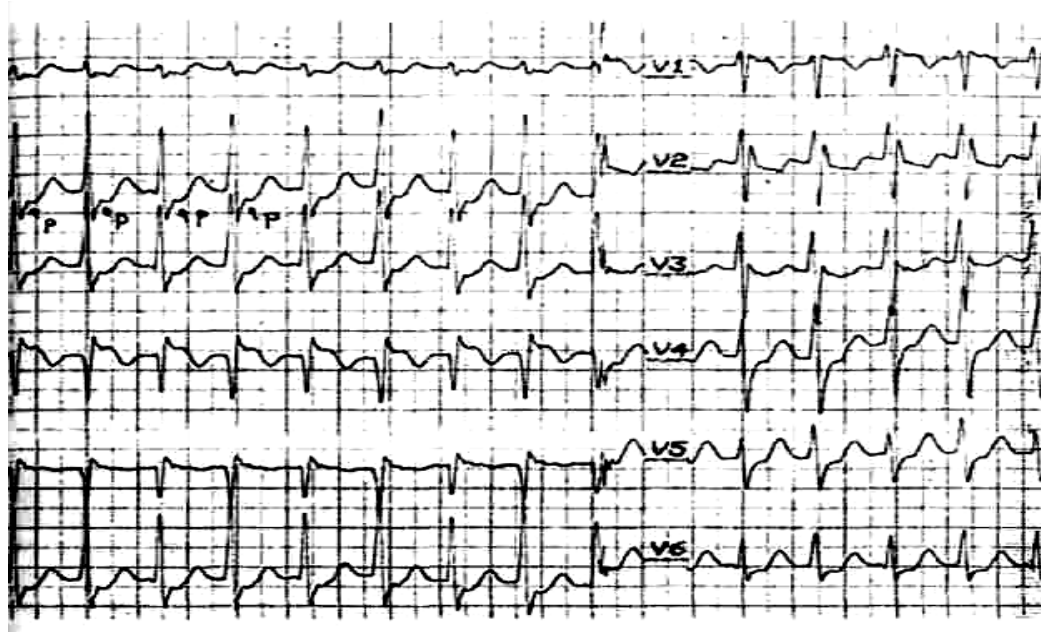


Рис. 26 Пароксизмальная тахикардия из атриовентрикулярного соединения с предшествующим возбуждением желудочков.

У большей части больных с реципрокной ПТ из атриовентрикулярного соединения выявляется манифестирующий синдром WPW.

Если проведение импульса на желудочки через АВ-соединение



осуществляется антероградно, а возвращение его происходит ретроградно через аномальные пути проведения возникает *ортодромная реципрокная тахикардия* с узкими комплексами QRS.

Рис. 27 Синдром WPW, ортодромная реципрокная тахикардия

В случае проведения импульса антероградно через дополнительные проводящие пути, а возвращение его ретроградно через АВ-соединение регистрируется *антидромная реципрокная тахикардия* с широкими комплексами QRS.

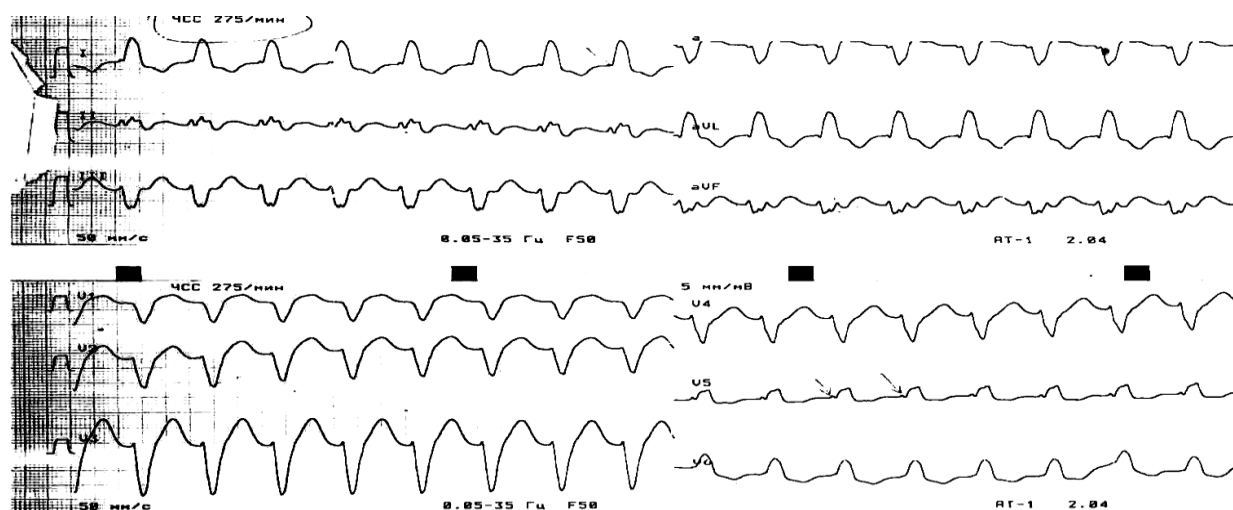


Рис. 28 Синдром WPW, антидромная реципрокная тахикардия

Желудочковые ПТ имеют следующие электрокардиографические признаки:

- ЧСС от 140 до 220 в 1 мин.
- Широкие и деформированные комплексы QRS $>0,12$ сек. с признаками дискордантности.
- Зубцы Р на обычной электрокардиограмме не выявляются, т.к. имеют более редкий синусовый ритм.
- Диссоциация в деятельности предсердий и желудочков.
- Колебание продолжительности интервалов RR в пределах 0,03сек.
- Сливные комплексы ЭКГ, которые отличаются от основного ритма - феномен полного или частичного захвата желудочков.
- Предшествующие желудочковые ЭС, которые и запускают ЖПТ.

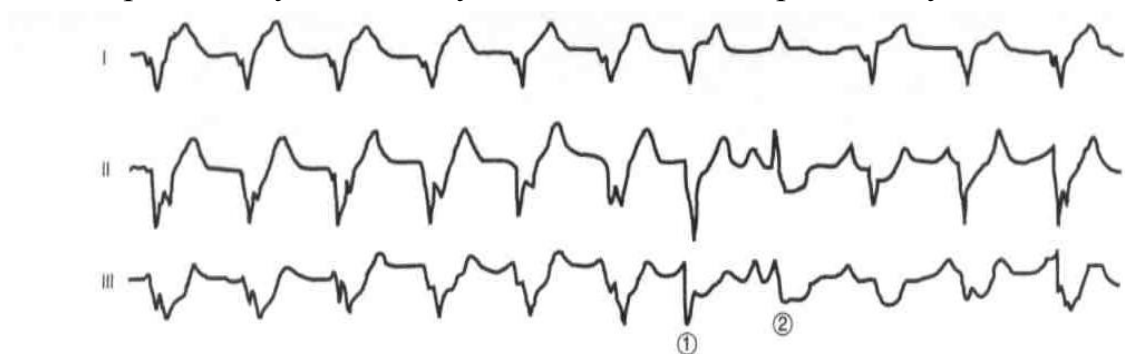


Рис. 29 Желудочковая пароксизмальная тахикардия с наличием сливных (1) и захваченных(2)комплексов

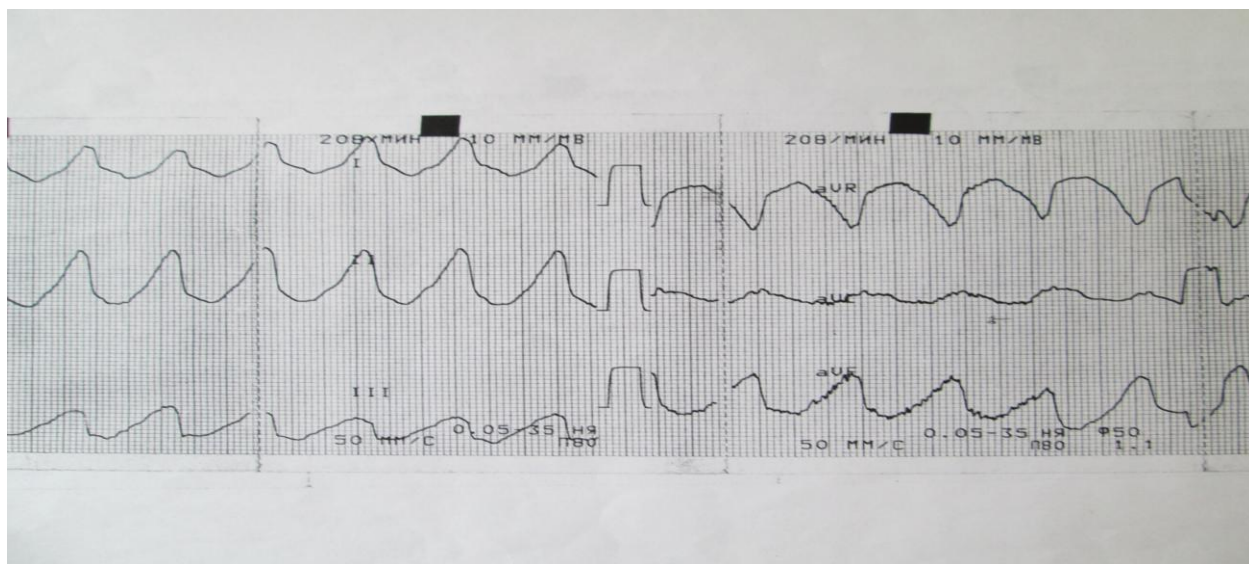


Рис. 30 Устойчивая желудочковая пароксизмальная тахикардия

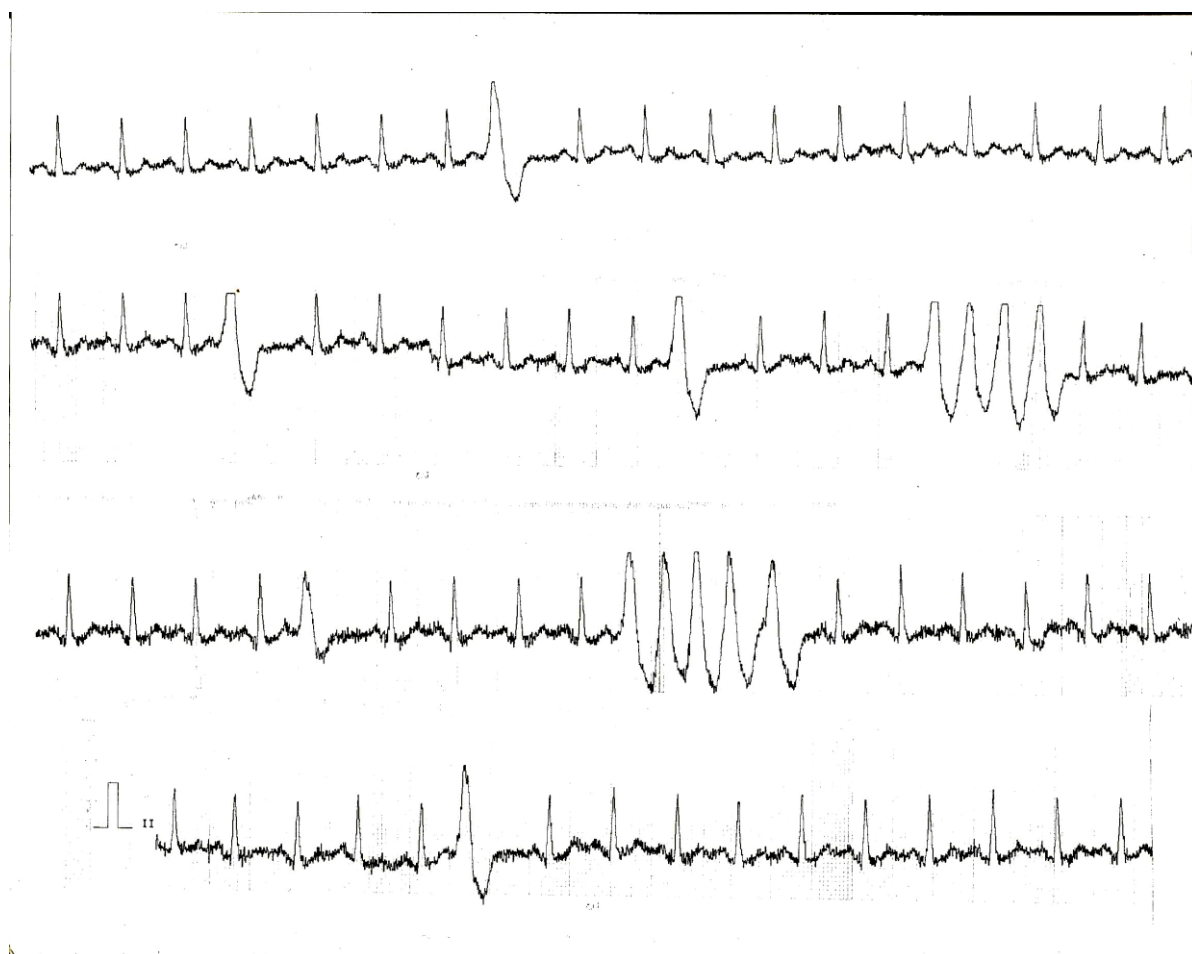


Рис. 31 Неустойчивая пароксизмальная желудочковая тахикардия с предшествующими ранними желудочковыми экстрасистолами.

БЛОКАДЫ СЕРДЦА

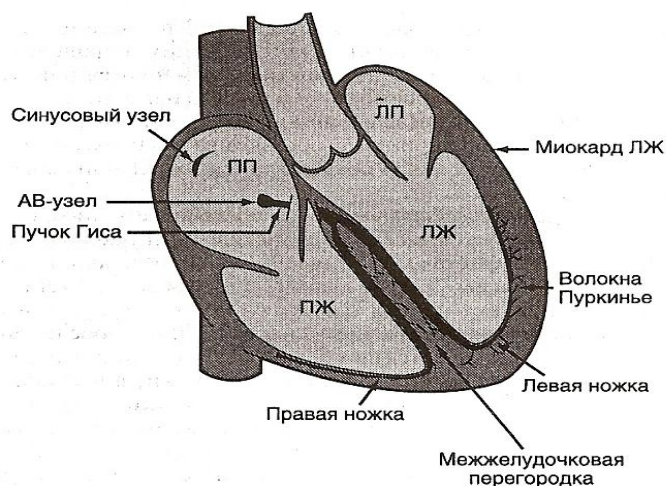


Рис. 32 Проводящая система сердца

Функцию водителя ритма в норме выполняет синусовый узел, он расположен в месте впадения верхней полой вены в правое предсердие. Синусовый узел имеет длину 15 мм и ширину 2-3 мм, в 60% случаев кровоснабжается ветвью синусового узла (которая отходит от правой коронарной артерии), в 40% случаев – огибающей артерией. Выйдя за пределы синусового узла и окружающих его тканей, возбуждение проходит по предсердиям и достигает АВ-узла. АВ-узел расположен в нижней части межпредсердной перегородки сразу над трикуспидальным кольцом и спереди от коронарного синуса, кровоснабжается в 90% случаев задней межжелудочковой ветвью правой коронарной артерии. Скорость проведения в АВ-узле низкая, что приводит к физиологической задержке проведения, на ЭКГ она соответствует сегменту PQ.

Пучок Гиса отходит от АВ-узла, проникает в строму сердца, направляется вперед и пересекает мембранозную часть межжелудочковой перегородки. Он получает двойное кровоснабжение: из АВ-ветвей (чаще всего они отходят от правой коронарной артерии) и передней нисходящей артерии. В мышечной части межжелудочковой перегородки пучок Гиса делится на широкую левую и узкую правую ножки. Их разветвления стелются по эндокарду желудочков, и от них вглубь миокарда отходят конечные ветви – волокна Пуркинье.

На электрическую активность синусового и АВ-узла оказывает существенное влияние вегетативная нервная система. Парасимпатические нервы подавляют автоматизм синусового узла, замедляют проводимость в синусовом

узле и а/в соединении, удлиняют рефрактерный период в синусовом узле и прилежащих к нему тканях. Симпатические нервы оказывают противоположное действие.

Блокады сердца – нарушение или замедление проведения импульса на каком-либо участке проводящей системы сердца.

В зависимости от уровня этих нарушений различают: синоатриальные (с/а), внутрисердечные, атриовентрикулярные (а/в) блокады, блокады ножек пучка Гиса.

Синоатриальные блокады (классические блокады выхода) – замедление или блокада импульса при выходе из синусового узла.

С/а блокада I ст. – постепенное укорочение интервала РР без выпадения сердечного цикла PQRST.

На обычной электрокардиограмме не выявляется.

С/а блокада II ст.: с периодикой Венкебаха и без периодики Венкебаха

- с периодикой Венкебаха: прогрессирующее укорочение интервала РР с последующим выпадением сердечного цикла PQRST;

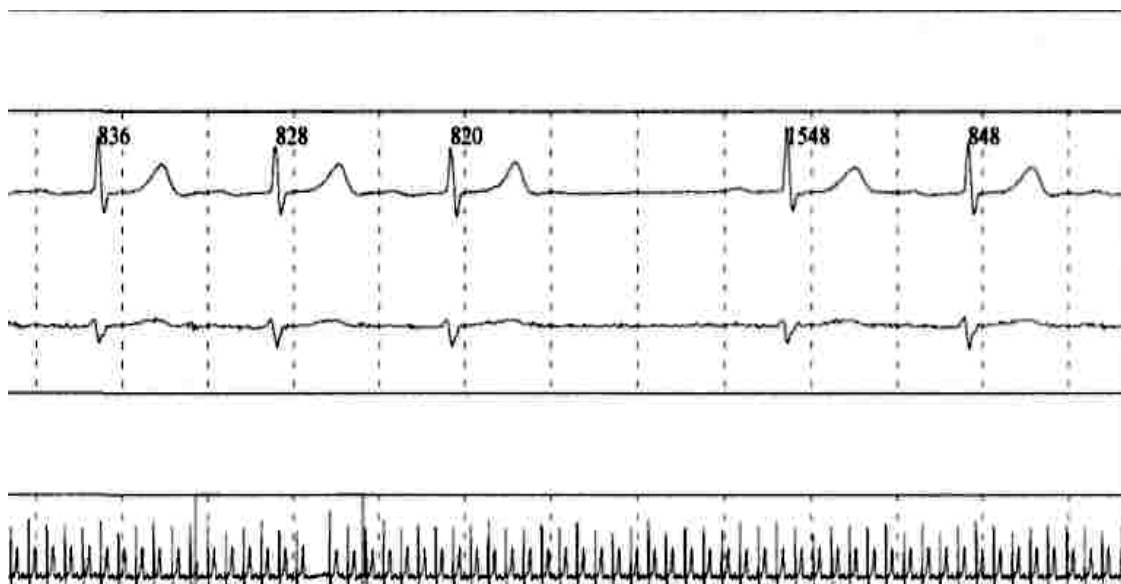


Рис. 33 Синоатриальная блокада II ст. с периодикой Венкебаха.

- без периодики Венкебаха: интервалы РР везде одинаковые, выявляется периодическое выпадение сердечных циклов PQRST.

Возможно появление замещающих, «выскальзывающих» сокращений из нижележащих отделов проводящей системы сердца.

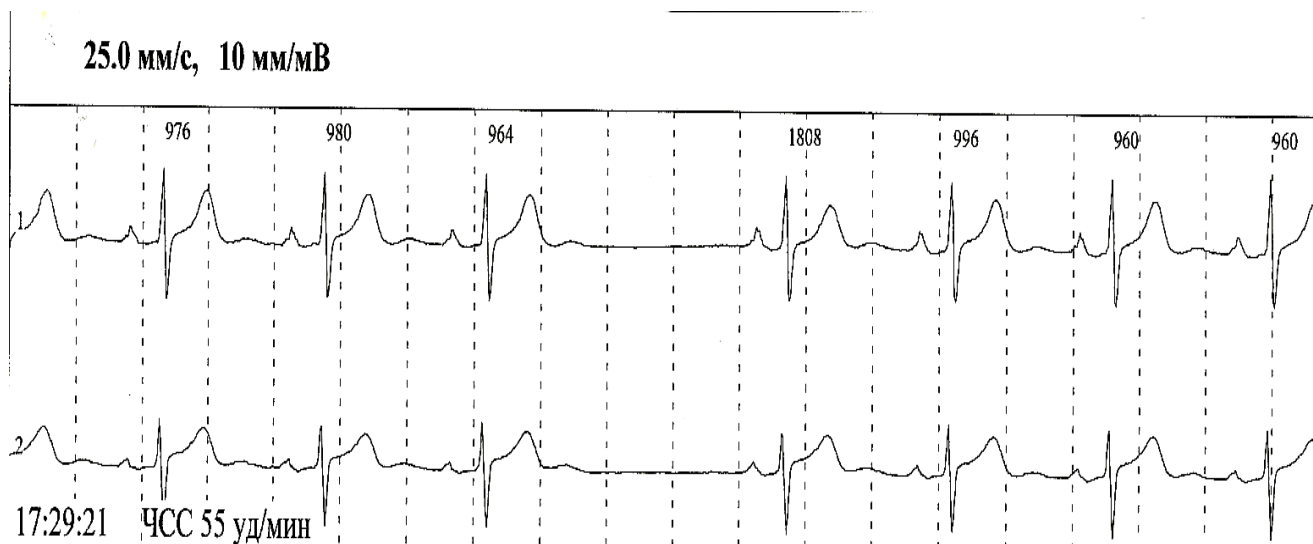


Рис. 34 Синоатриальная блокада II ст. без периодики Венкебаха

С/а блокада III ст. – полная блокада выхода (ни один импульс не выходит из синусового узла) – это «синус арест» или остановка синусового узла. Пациент выживает, если включаются эктопические (замещающие) ритмы из атриовентрикулярного соединения.

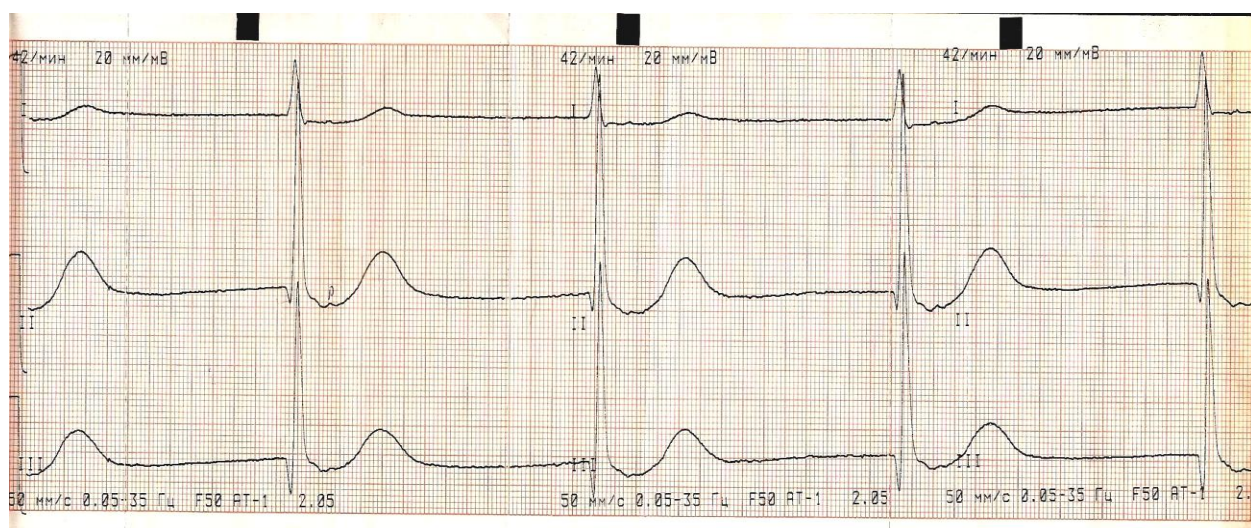


Рис. 35 Синоатриальная блокада III ст. – остановка синусового узла с наличием замещающего ритма из атриовентрикулярного соединения

Внутрипредсердная блокада (Бахмана):

Уширение зубца Р > 0, 10сек.

Увеличение амплитуды зубца Р

зубец Р – двугорбый, уширенный или двухфазный

Гемодинамика существенно не страдает.



Рис. 36 Внутрипредсердная блокада Бахмана

Атриовентрикулярные (А/в) блокады:

А/в блокада I ст.: PQ > 0,20с.

до 0, 25с. - умеренная

> 0, 25с., но до 0, 35с. – выраженная

> 0, 35с. – чрезмерная



Рис. 37 Атриовентрикулярная блокада I ст.

Атриовентрикулярная блокада II ст.: Мобитц-1 (М-1) – постепенное, прогрессирующее удлинение интервала PQ с последующим выпадением желудочкового комплекса QRST, после чего интервал PQ возвращается к исходной продолжительности.

Пример: PQ – 0,22с., 0,24с., 0,26с., 0, 28с., 0, 30с, **Р сохраняется, выпадает комплекс QRST.**



Рис. 38 Атриовентрикулярная блокада II ст. Мобитц-1

Атриовентрикулярная блокада II ст.: Мобитц-2 (М-2) - постоянная продолжительность интервала PQ с периодическим выпадением желудочкового комплекса QRST, при этом интервал PQ может иметь нормальные значения или быть удлиненным, но перед каждым комплексом QRST одинаков.

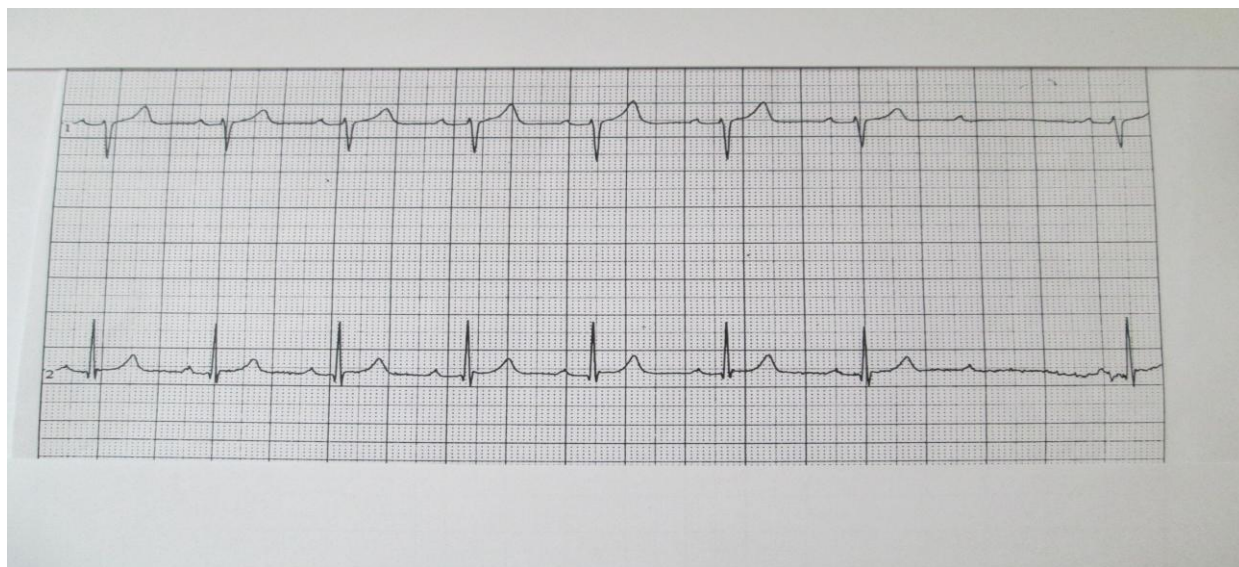


Рис. 39 Атриовентрикулярная блокада II степени Мобитц-2

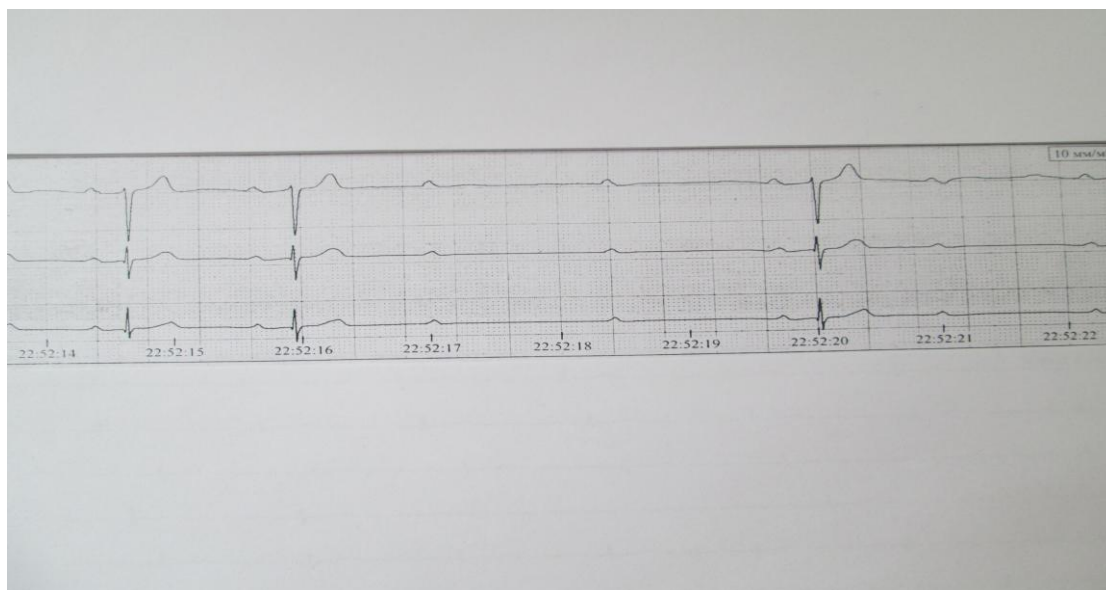


Рис. 40 ЭКГ пациента с синкопальными состояниями на фоне атриовентрикулярной блокады II степени Мобитц-2 с выпадением подряд двух желудочковых комплексов

При частых выпадениях комплексов QRST – это далекозашедшая атриовентрикулярная блокада II степени 3:1, 5:1 и так далее, которую рассматривают как предвестник атриовентрикулярной в блокады III степени.

Для таких пациентов характерны приступы Морганьи-Адемса-Стокса, головокружения, синкопальные состояния. В этих случаях на ЭКГ могут регистрироваться эктопические, «замещающие» сокращения и ритмы.

Атриовентрикулярная блокада III ст. (полная атриовентрикулярная блокада): сокращения предсердий (P) идут в своем ритме (частота их 60-85 в 1 мин). Частота сокращения желудочков и вид желудочковых комплексов зависит от того, на каком уровне происходит генерация импульсов водителями ритма III порядка.

Выделяют:

- **проксимальный вариант атриовентрикулярной блокады III ст.**

В этом случае водители ритма III порядка расположены в зоне NH (нижняя часть атриовентрикулярного соединения), комплексы QRST могут быть несколько уширенными, но их ширина не превышает 0,12 сек., слегка деформированы, ЧСС 40-50 в 1 мин.

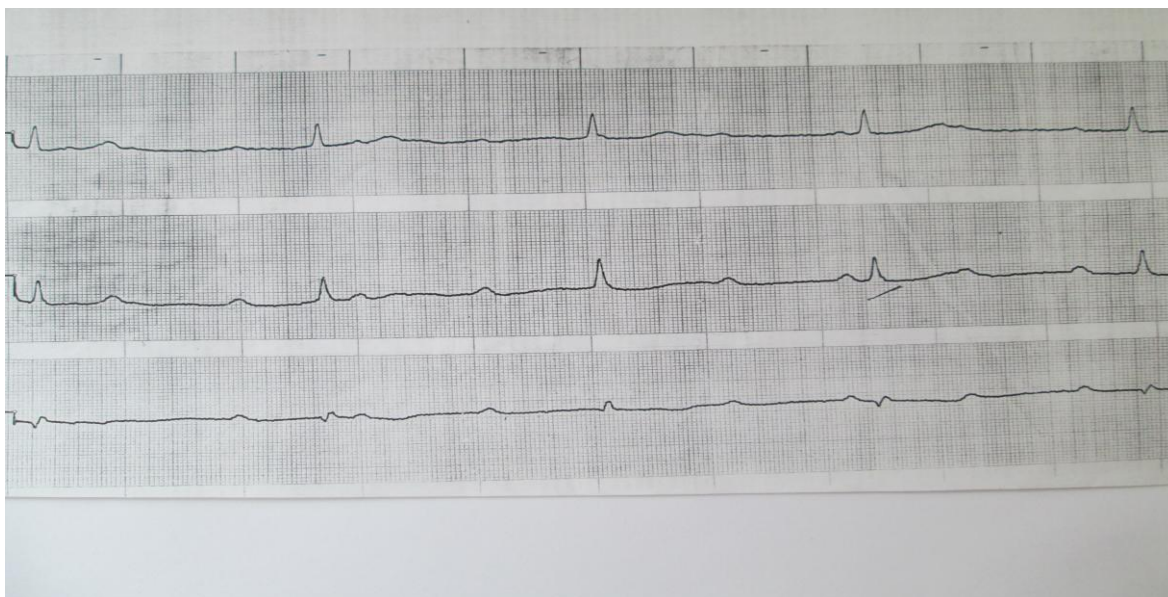


Рис. 41 Проксимальный вариант атриовентрикулярной блокады III степени

- дистальный вариант атриовентрикулярной блокады III ст.

Водители ритма III порядка расположены на уровне пучка Гиса или его ножек. Комплексы деформированные, уширенные, более 0,12 с., ЧСС – 20-30 в 1 мин.



Рис. 42 Дистальный вариант атриовентрикулярной блокады III ст.

Блокады ножек пучка Гиса

Полные: ширина комплекса **QRS** более 0,12 сек.

Неполные: ширина **QRS** от 0,11 сек. до 0,12 сек.

БЛНПГ (блокада левой ножки п. Гиса):

R_I, aVL, V₅₋₆ S_{III}, aVF, V₁₋₃

- дискордантное расположение сегмента ST и зубца Т относительно основного или последнего зубца комплекса QRST

- расщепление QRS на вершине отсутствует зубец Q в I, aVL, V₅₋₆

- обязателен прирост амплитуды R к левым грудным отведениям (V₄₋₅)

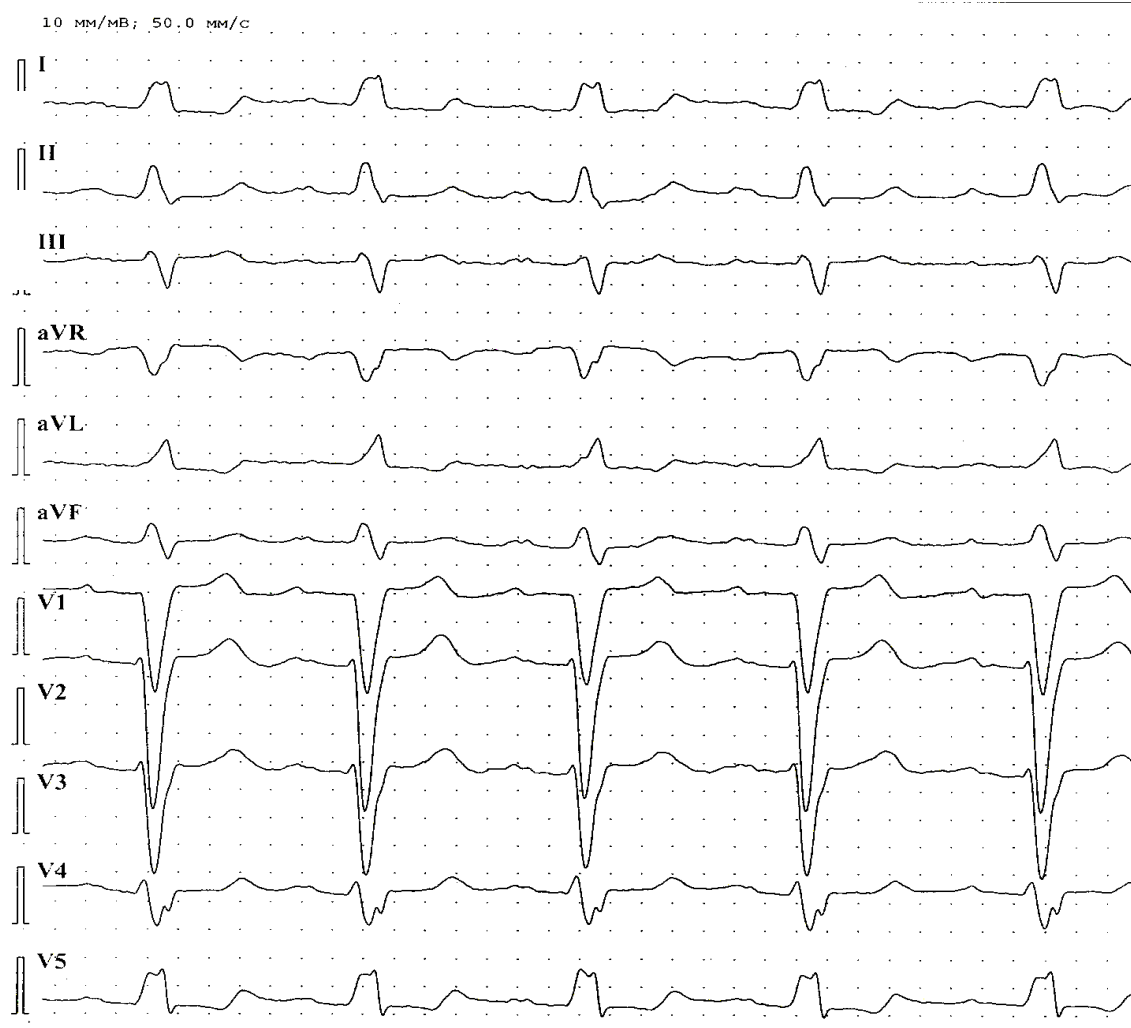


Рис. 43 Полная блокада левой ножки п. Гиса

БПНПГ (блокада правой ножки п. Гиса)

Соотношение зубцов ЭКГ как при правограмме:

- $S_I, aVL, V_{5-6} \approx R_{III}, aVF, V_{1-3}$
- расщепление комплекса QRS по типу: rsr', rsR', RsR' в III, aVF, V_{1-2-3} .
- дискордантное расположение сегмента ST и зубца T относительно основного или последнего зубца комплекса QRST.

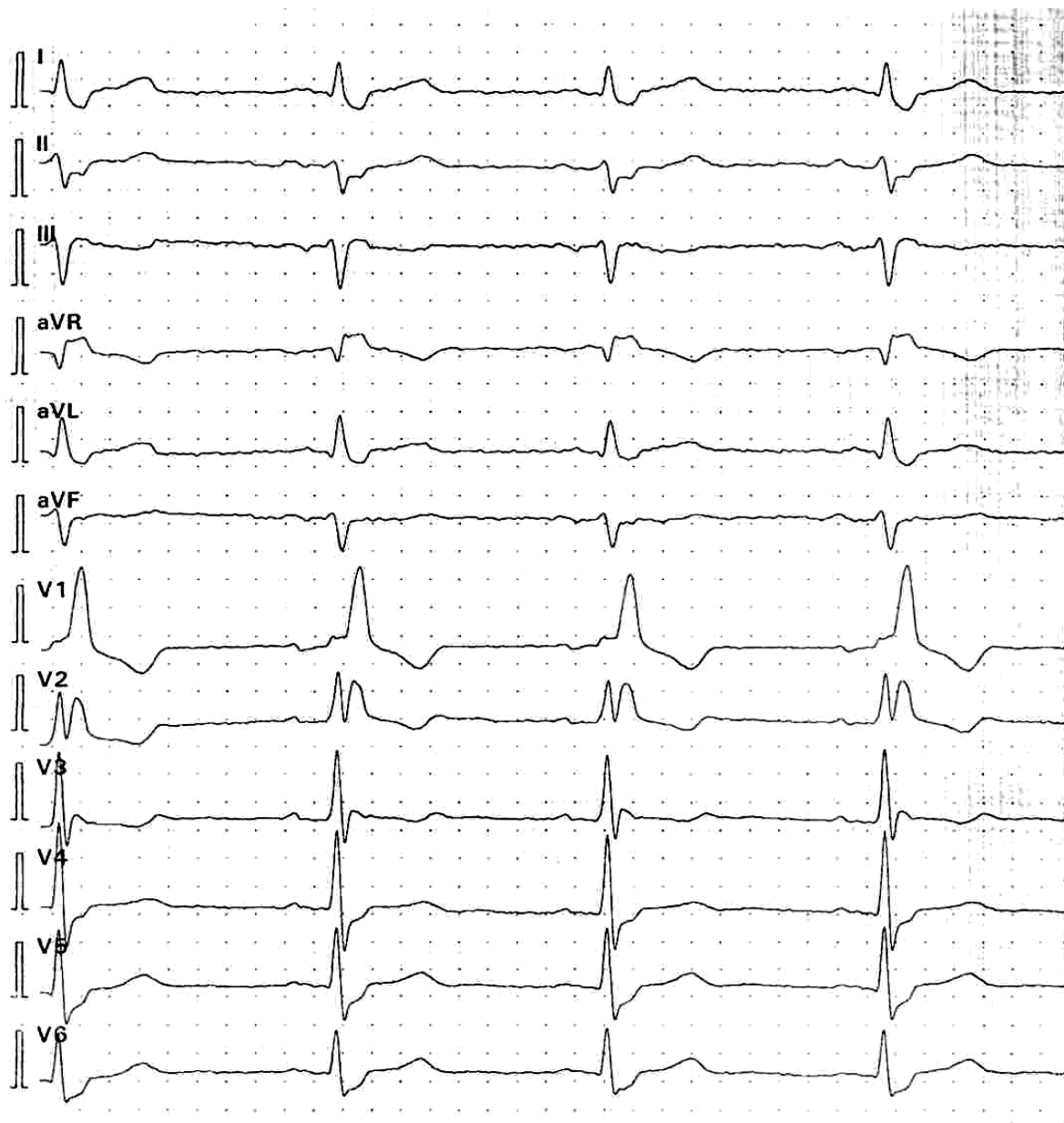


Рис. 44 Полная блокада правой ножки п. Гиса

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Внутренние болезни по Тисли Р.Харрисону / под ред. Э.Фаучи [и др.] ; пер. с англ. – М. : Практика, 2005. – Т. 4. – 418 с.
2. Диагностика и неотложное лечение при нарушениях ритма сердца : рекомендации. – М., 2006. – 28 с.
3. Дощицин, В.Л. Практическая электрокардиография / В.Л. Дощицин. – М. : Медицина, 1987. – 336 с.
4. Исаков, И.И. Клиническая электрокардиография / И.И. Исаков, М.С. Кушаковский, Н.Б. Журавлева. – Л. : Медицина, 1984. – 272 с.
5. Кушаковский, М.С. Аритмии сердца, 2-е изд. / М.С. Кушаковский. – СПб. : Фолиант, 1998. – 640 с.
6. Нарушения ритма и проводимости сердца / З.И. Янушкевичус, Ю.Ю. Бредикис, А.Й. Лукошявичюте, П.В. Забела. – М. : Медицина, 1984. – 28 с.
7. Орлов, В.Н. Руководство по электрокардиографии / В.Н.Орлов. – М. : Медицина, 1984. – 528 с.
8. Ушакова, Л.Ю. Электрокардиографическая диагностика нарушений ритма и проводимости : учебн. – метод. пособие / Л.Ю. Ушакова, Е.А. Вертинский, С.А. Чиж. – Минск : БелМАПО, 2009. – 61 с.
9. Циммерман, Ф. Клиническая электрокардиография / Ф. Циммерман ; пер. с англ. – М. : «Издательство БИНОМ», 2002. – 448 с.

Учебное издание

Остапенко Елена Николаевна

**ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ
СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ
В РАБОТЕ ВРАЧА ОБЩЕЙ ПРАКТИКИ**

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 19.11.2019. Формат 60х84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 2,31. Уч.- изд. л. 2,68. Тираж 100 экз. Заказ 188.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.

