Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера»
Группа патологии сердечно-сосудистой системы



Тема: Теоретические основы ЭКГ

Лекция №1

для послевузовского профессионального образования (ординатура) по
по специальности 31.08.36 – кардиология

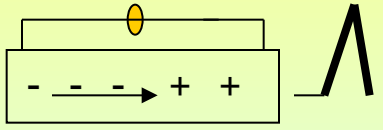
Лектор: д.м.н. Гоголашвили Николай Гамлетович

План лекции

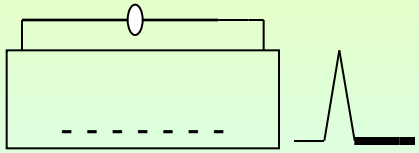
1. Актуальность изучаемой темы.
2. Проекция средних вектров на оси отведений. Проекция средних векторов P, QRS и T на оси отведений 6-осевой системы координат во фронтальной плоскости. Проекция средних векторов на оси грудных отведений в горизонтальной плоскости.
3. Определение амплитуды зубцов ЭКГ по проекции средних векторов на оси отведений. Нормальная динамика моментных векторов P, QRS и T в течение сердечного цикла.
4. Изменение направления моментных векторов P, QRS и T в зависимости от характера поражения миокарда (гипертрофии, блокады и др.). Последовательность проведения векторного анализа ЭКГ.
5. Электрическая ось сердца. Понятие об электрической оси сердца. Способы определения положения ЭОС. Варианты направлений ЭОС. ЭОС в норме и при патологии.

Электрокардиография
- метод изучения биопотенциалов, генерируемых мышцей сердца.
Разность потенциалов характеризует электродвижущую силу источника тока (ЭДС).
ЭДС – векторная величина, т.е. имеет численное значение и определенное направление: от возбужденного («-» заряженного) к невозбужденному («+» заряженному участку миокарда) →

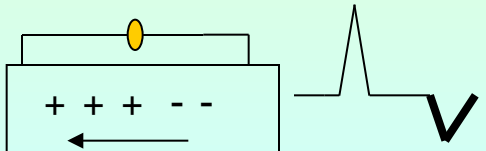
- При ВОЗБУЖДЕНИИ - **ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ** (мышечного волокна отдела сердца) - возбужденный участок становится электроотрицательным, участок находящийся в состоянии покоя положительным, **появляется разность потенциалов - на ЭКГ фиксируется соответствующий зубец.**



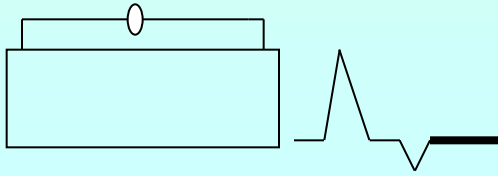
- Волна деполяризации распространяется - все волокно (отдел сердца) охвачено возбуждением, **разности потенциалов нет.** Электрическое поле исчезает. **На ЭКГ - изолиния.**



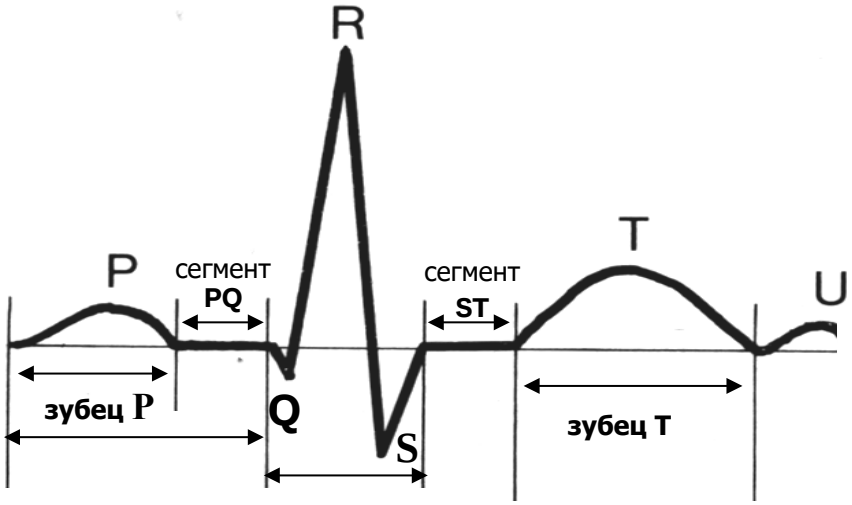
- Вслед за деполяризацией следует процесс восстановления (угасание возбуждения) или **РЕПОЛЯРИЗАЦИИ** : восстановленный участок приобретает положительный заряд, участок сохраняющий возбуждение остается электроотрицательным. Вновь **появляется разность потенциалов. На ЭКГ регистрируется соответствующий зубец.**



- В момент, когда мышечное волокно(отдел сердца) находится в состоянии полного восстановления- покоя (реполяризация закончилась), **разности потенциалов нет - на ЭКГ фиксируется изолиния.**



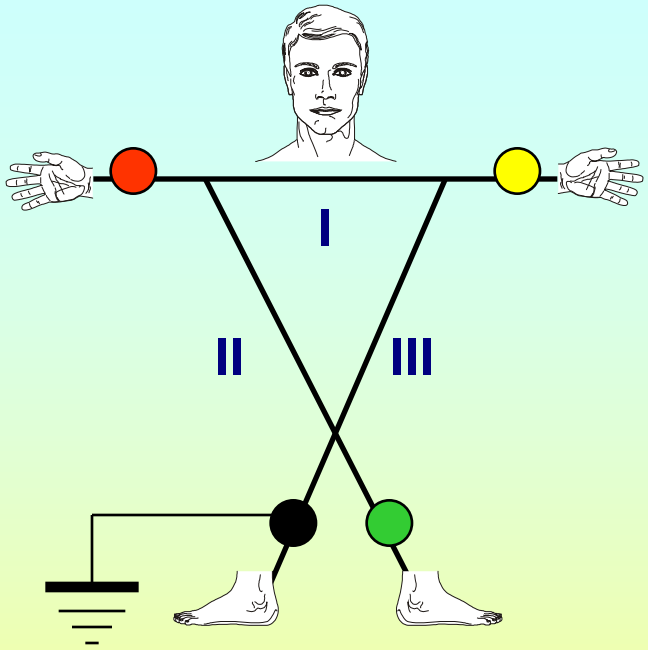
Элементы ЭКГ



Комплекс QRS

зубец P	**возбуждение предсердий**
интервал PQ (PR)	от начала зубца P до начала комплекса QRS, т.е. зубца Q или R - включает зубец P, сегмент PQ **прохождение возбуждения по предсердиям, A-V соединению до миокарда желудочков**
комплекс QRS	**возбуждение желудочков (деполяризация)**
сегмент ST (RT)	между концом комплекса QRS и началом зубца T **ранняя реполяризация**
зубец T	**выход желудочков из состояния возбуждения в состояние покоя (реполяризация)**

Стандартные



двухполюсные **отведения** регистрируют разность потенциалов между:

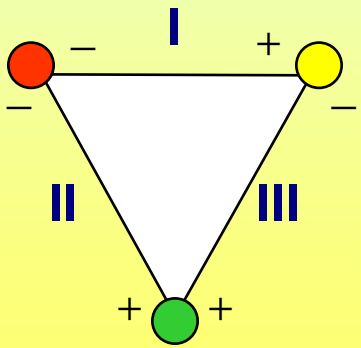
I - правой рукой (-)
и левой рукой (+)

II - правой рукой (-)
левой ногой (+)

III - левой рукой (-)
левой ногой (+)

Стандартное положение электродов:

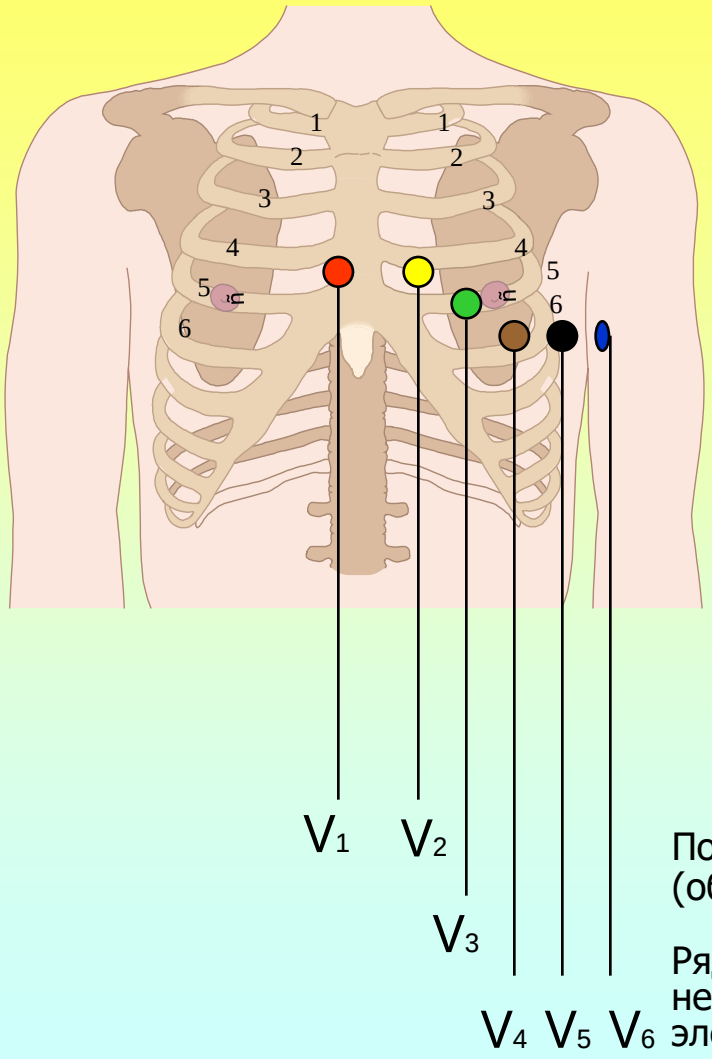
- **п**равая **р**ука
- **л**евая **р**ука
- **л**евая **н**ога
- **п**равая **н**ога



Треугольник Эйнтховена

Грудные

однополюсные *отведения* с активным (+) электродом на поверхности грудной клетки:

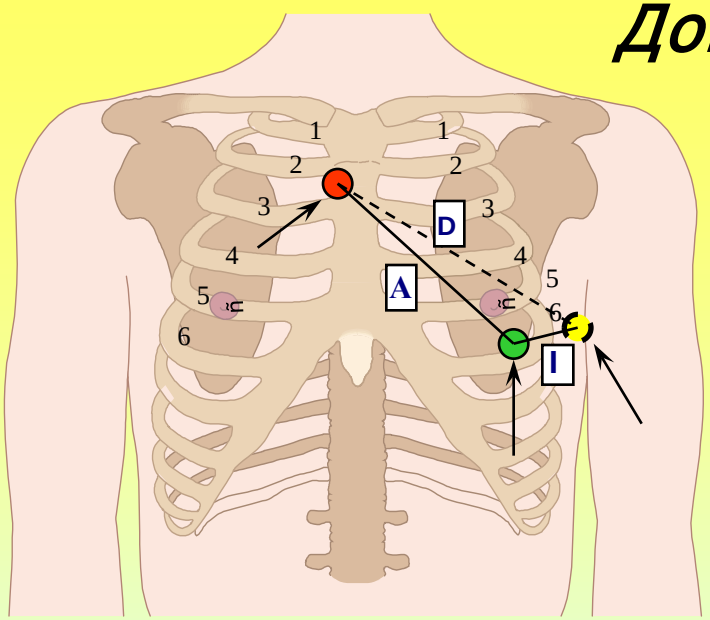


- **V_1-правый край грудины в IV межреберье**
- **V_2- левый край грудины в IV межреберье**
- **V_3 - точка на равном расстоянии между V_2 и V_4**
- **V_4 - левая срединно-ключичная линия в V межреберье**
- **V_5- левая передняя подмышечная линия на уровне V_4**
- **V_6 - левая средняя подмышечная линия на уровне V_4**

Потенциал индифферентного (-) электрода (объединенного от трех конечностей) приближается к нулю

Ряд стран в последней серии электрокардиографов не соблюдают общепринятую цветовую маркировку электродов, в связи с чем следует делать акцент на буквенную маркировку.

Дополнительные отведения



Запись ЭКГ
(переключатель электрокардиографа
в положении):

I стандартного отведения
- **отведение D (dorsalis)**
- **задне-базальная область**
(задняя стенка) левого желудочка

II стандартного отведения
- **отведение A (anterior)**
- **передняя стенка**
и верхушка левого желудочка

III стандартного отведения
- **отведение I (inferior)**
- **передне-диафрагмальная**
стенка левого желудочка

По Небу

Электроды от конечностей переносят:

красный электрод
(с правой руки)
→ II межреберье справа от грудины

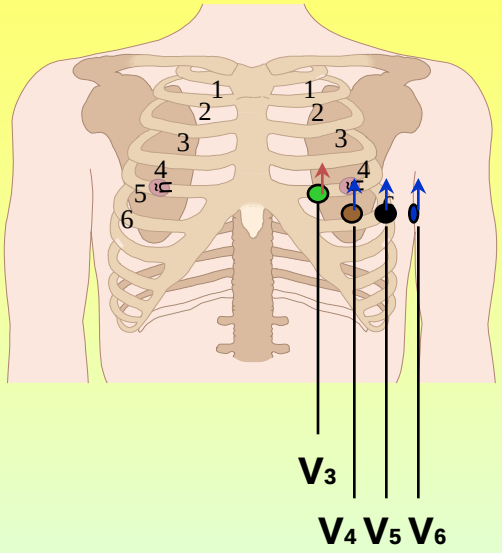
желтый электрод
(с левой руки)
→ задняя подмышечная линия на уровне V4

зеленый электрод
→ V4 (с левой ноги)

показания к регистрации:

исключение очаговых изменений
в задне-базальной области,
нижней стенке левого желудочка

Дополнительные отведения

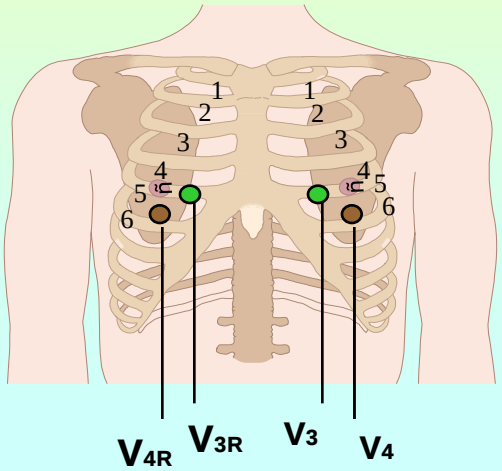


V'_3, V'_4, V'_5, V'_6 -
V_3, V_4, V_5, V_6 на одно межреберье выше

V''_3, V''_4, V''_5, V''_6 -
V_3, V_4, V_5, V_6 на два межреберья выше

показания к регистрации:

исключение очаговых изменений в области высоких отделов передне-боковой стенки левого *желудочка*

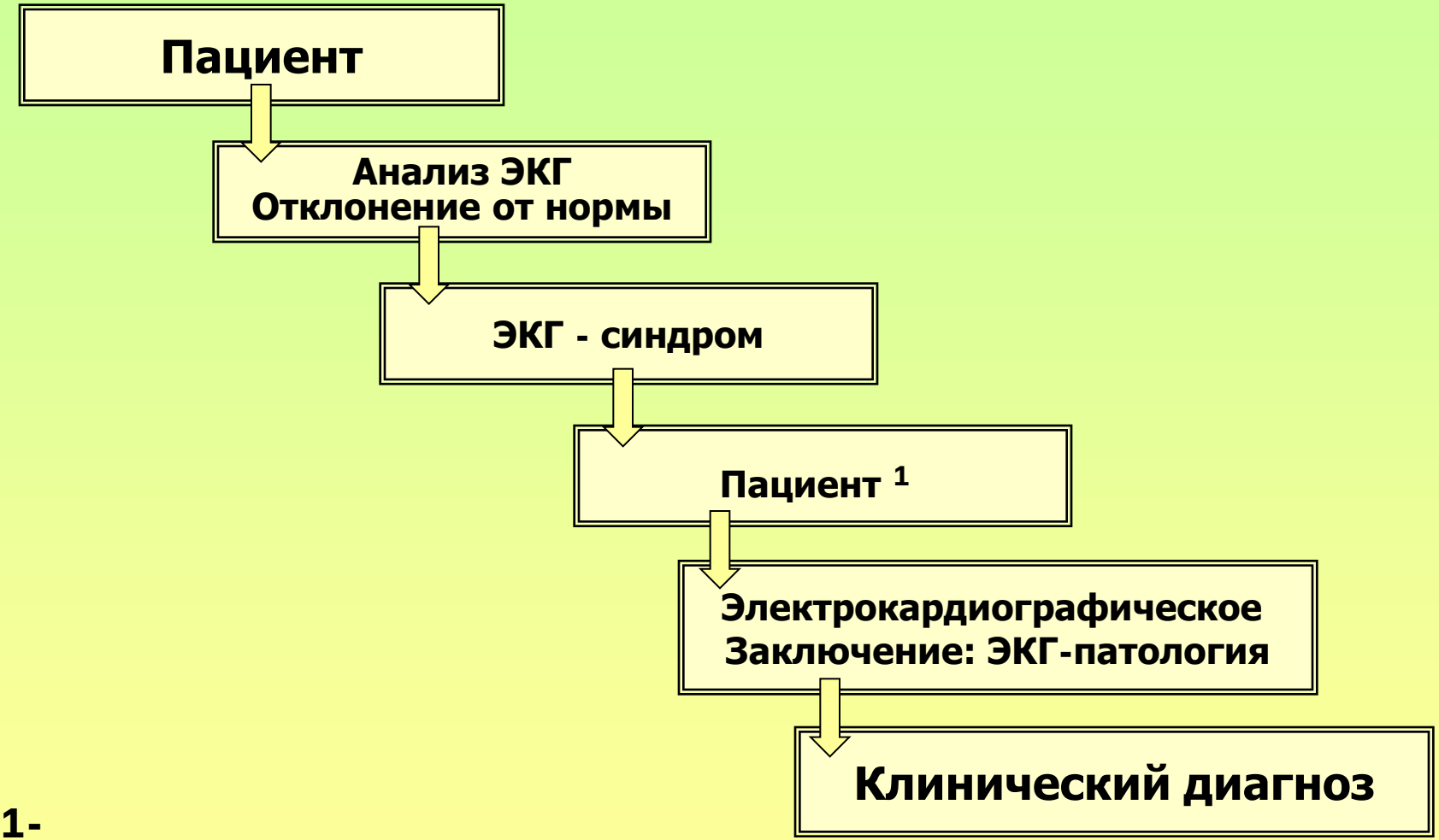


V_{3R}, V_{4R} - грудные электроды на точках, соответствующих **V_3, V_4** справа от грудины

показания к регистрации:

исключение инфаркта миокарда, гипертрофии правого желудочка

Принцип клинического анализа ЭКГ



1-
пол, возраст, конституция, анамнез, клиника, прием лекарственных средств …

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

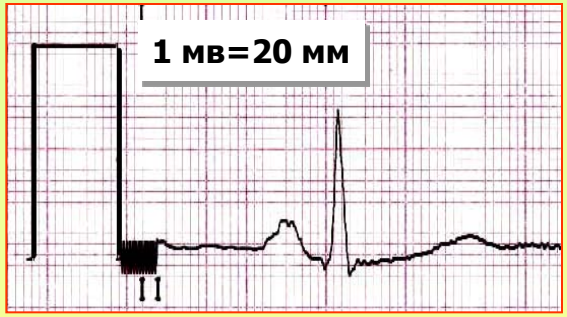
1. Исключение технических погрешностей
2. Оценка контрольного милливольта
3. Оценка скорости регистрации ЭКГ
4. Определение основного ритма (синусовый, эктопический)
5. Определение правильности ритма
6. Подсчет частоты сердечных сокращений (ЧСС)
7. Характеристика зубцов, интервалов, сегментов
8. Определение вольтажа
9. Определение электрической оси сердца (ЭОС)
10. **Электрокардиографическое заключение**
11. Сопоставить данные ЭКГ с:
    - возрастом и конституцией пациента
    - физиологическими особенностями (беременность…)
    - клинической картиной и давностью заболевания
    - проводимой терапией

Оценка контрольного милливольта (1)

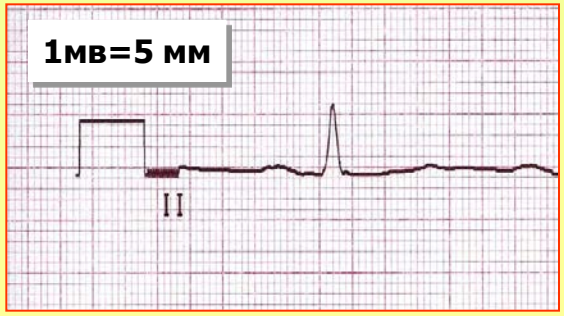
Величина милливольта влияет на амплитуду зубцов ЭКГ



- Электрокардиограф обычно регулируют таким образом, чтобы включение напряжения в 1 мв давало смещение изоэлектрической линии на 10 мм

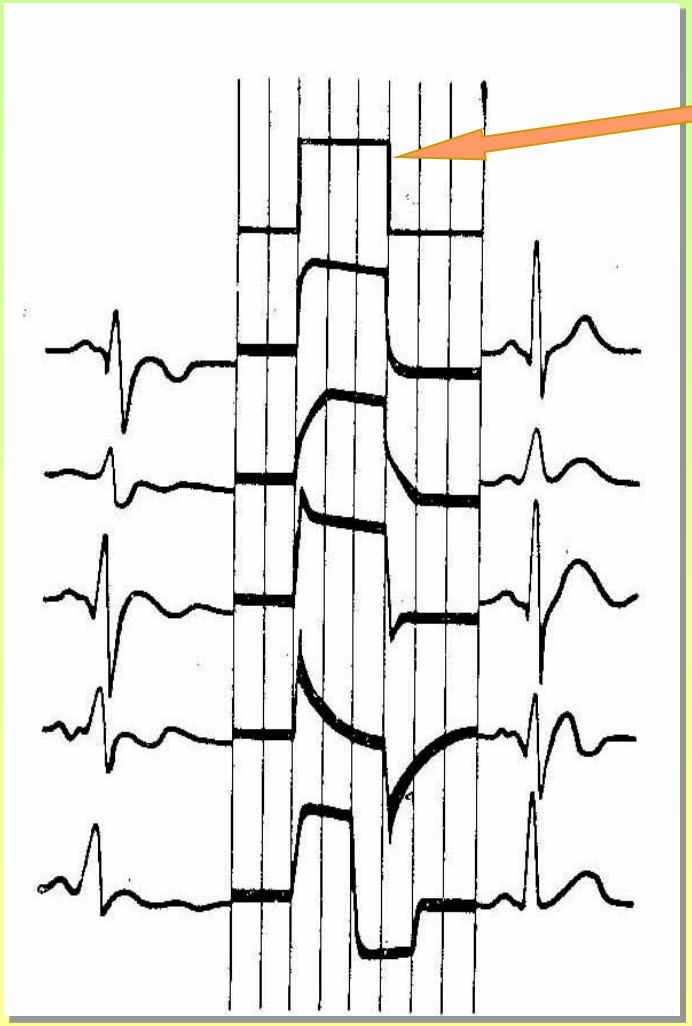


- При «низковольтной» ЭКГ для выявления наличия и формы зубцов электрокардиограмму регистрируют при большем усилении, когда включение милливольта смещает изолинию на 20 мм



- Редко при высоком вольтаже зубцов используют малое усиление, когда включение милливольта смещает изолинию на 5 мм

Оценка контрольного милливольта (2)

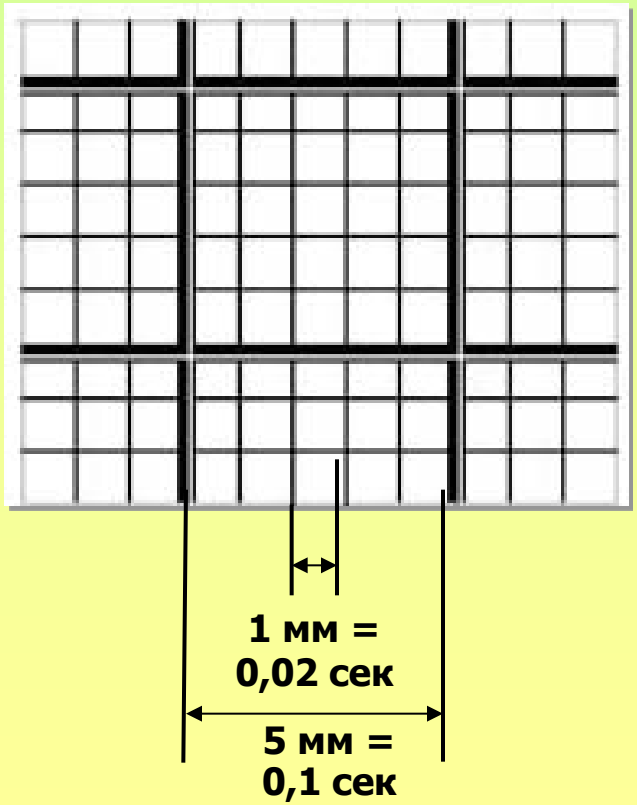


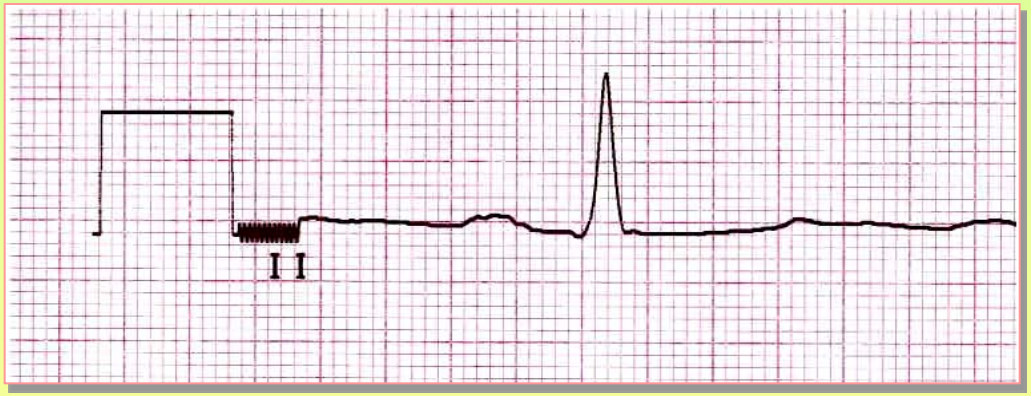
По В. Е. Незлину и С. Е. Карпай

- В норме зубец контрольного милливольта должен иметь прямоугольную форму
- Изменение формы милливольта сопровождается искажением зубцов ЭКГ, что может быть источником ошибочного заключения

Скорость регистрации ЭКГ- 50 мм/сек

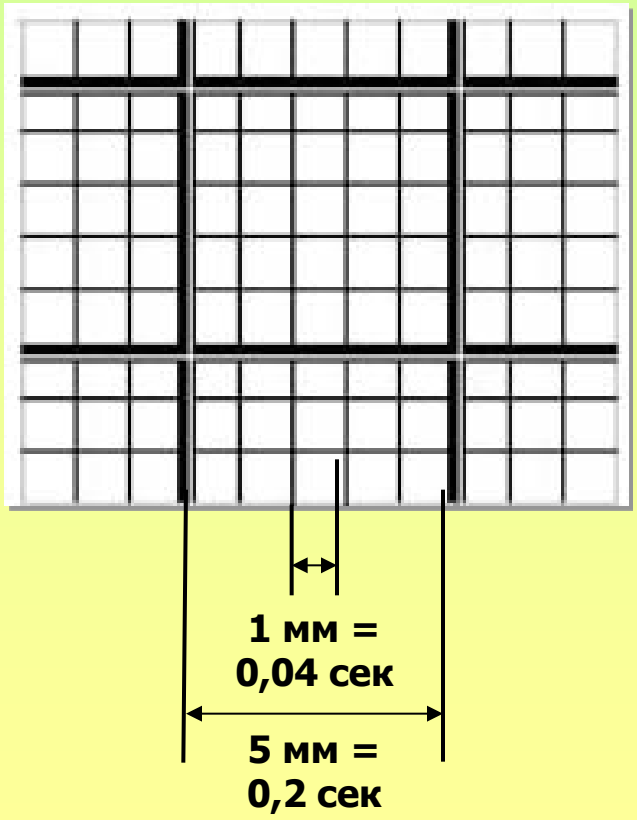
При большой скорости ЭКГ
выглядит растянутой с пологими закругленными вершинами зубцов





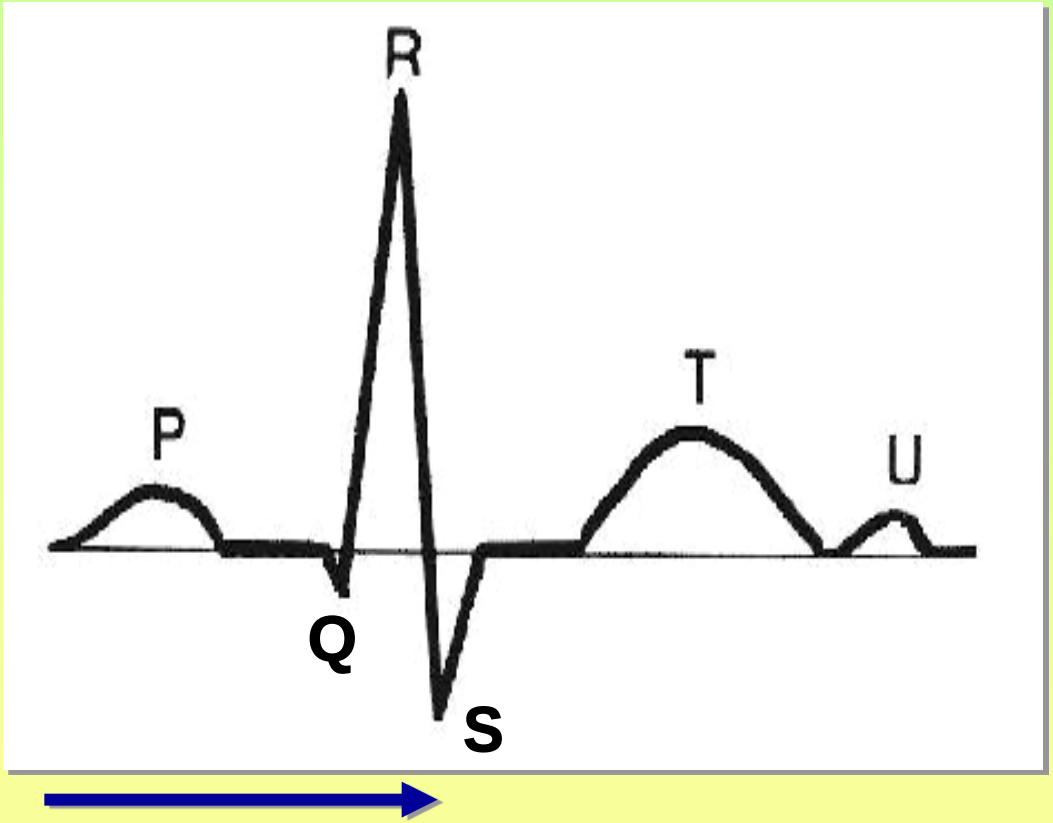
Скорость регистрации ЭКГ- 25 мм/сек

При медленном движении ленты наблюдается сближение зубцов ЭКГ, они кажутся заостренными, а амплитуда их – увеличенной.





Анализ элементов ЭКГ



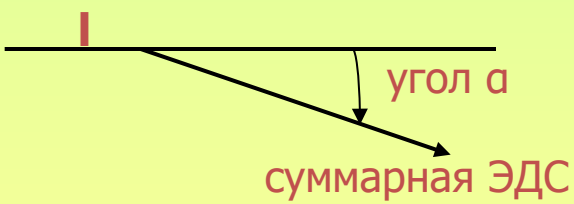
Продолжительность зубцов, интервалов, комплексов выражается в сек

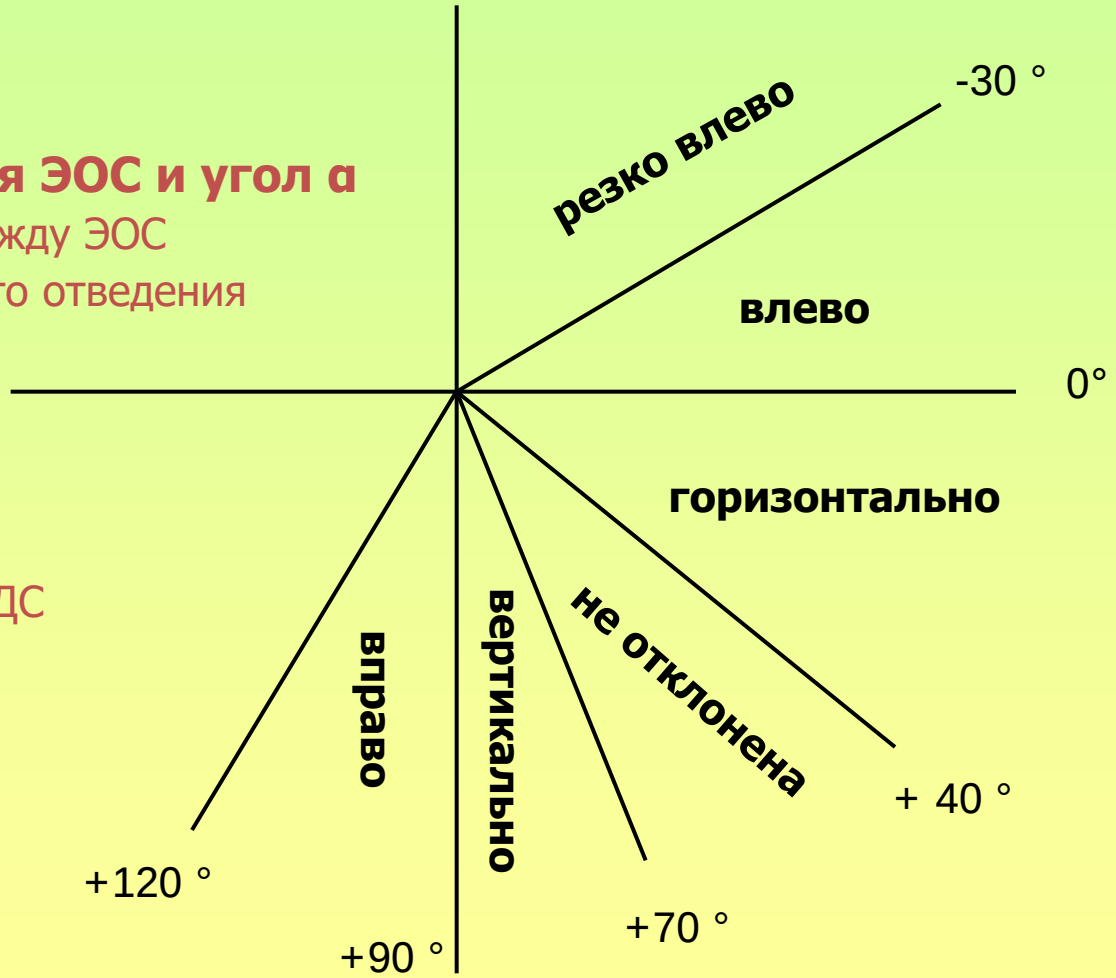
Электрическая ось сердца (ЭОС) –

направление суммарного вектора электродвижущей силы сердца (ЭДС) во время возбуждения желудочков – регистрации комплекса QRS

Варианты положения ЭОС и угол α

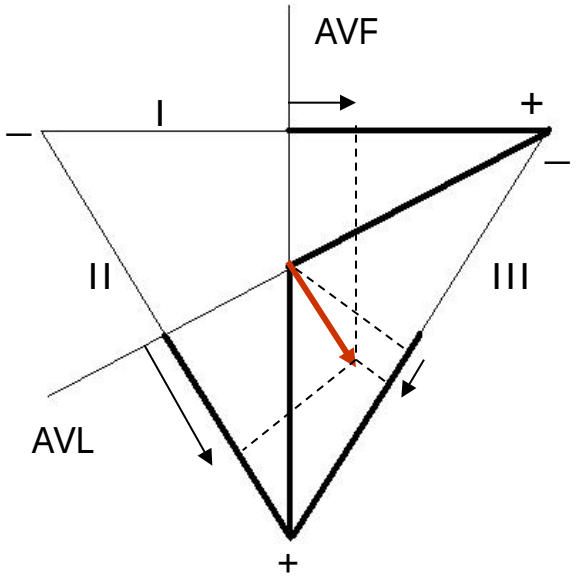
Угол α – угол между ЭОС и осью I стандартного отведения





ЭОС определяется по стандартным (I,II,III) и однополюсным (AVL,FVF) отведениям

В зависимости от положения ЭОС
ЭКГ- картина определяется величиной
и направлением проекции суммарной ЭДС
на оси указанных отведений



Оси стандартных и усиленных отведений

вектор ЭОС
проекция вектора ЭОС

Треугольник Эйнтховена

Каждое отведение имеет отрицательный (-) и положительный (+) полюсы. Соответственно ось каждого отведения имеет положительную
(на рис. – жирная линия) и отрицательную (на рис. - тонкая линия) части.

- проекции **ЭОС на положительную** часть отведения соответствует регистрация в этом отведении зубца **R** (R>S)
- проекции **ЭОС на отрицательную** часть отведения соответствует регистрация в этом отведении зубца **S** (S>R)
- в отведении, к которому **ЭОС** наиболее **параллельна** регистрируется **максимальный** по амплитуде **зубец**
- в отведении, которому **ЭОС** **перпендикулярна** регистрируется **R=S**

Алгоритм визуального определения ЭОС

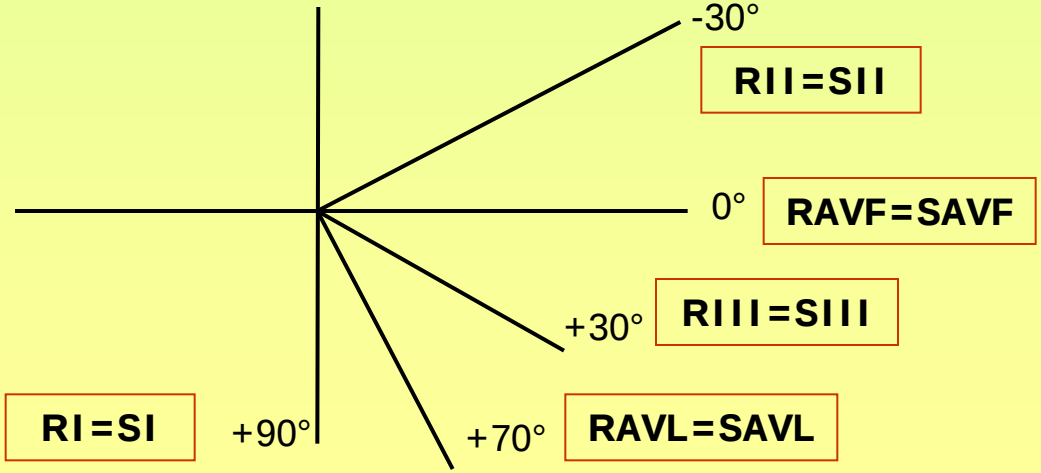
- Найти **максимальный** по амплитуде **R** в стандартных отведениях
- Определить соотношение амплитуд зубца R в стандартных отведениях
- Найти **глубокий S** в стандартных и однополюсных отведениях:

  S = R

  S > R
- Сопоставить полученные данные

Алгоритм визуального определения ЭОС

Максимальный R		Глубокий S (S > R)	Положение ЭОС	Угол α
RI		S_{III}	горизонтальное	от 0 до +40°
		S_{III} + S_{AVF}	отклонена влево	от 0 до -30°
		S_{III}+S_{AVF}+S_{II}	**отклонена резко влево**	от -30 до - 90°
RII	RII>RI>RIII RII>RIII>RI	R I,II,III,AVL,AVF > S I,II,III,AVL,AVF	не отклонена	от+40 до +70°
		S_{AVL}	вертикальное	от+70 до +90°
RIII		S_{AVL} + S_I	отклонена вправо	от+90 до +180°



Список литературы

ОСНОВНАЯ

1. Внутренние болезни в 2-х томах: учебник / Под ред. Н.А. Мухина, В.С. Моисеева, А.И. Мартынова - 2012.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Сторожаков Г.И., Горбаченков А.А. (ред.) Руководство по кардиологии. Учебное пособие для вузов. В трёх томах. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.
2. Болезни сердца и сосудов /под ред. А. Дж. Кэмм. - М.:ГЭОТАР-Медиа,2011
3. Ивашкин В.Т., Драпкина О.М. Пропедевтика внутренних болезней. Кардиология Учебное пособие. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011.
4. Руководство по функциональной диагностике болезней сердца : науч.-практ. пособие по кардиологии / ред. А. Л. Сыркин. - М. : Золотой стандарт, 2009.
5. Струтынский, А. В. Электрокардиограмма: анализ и интерпретация / А. В. Струтынский. - 12-е изд. - М. : Медпресс-информ, 2011.

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Колпаков Е.В., Люсов В.А., Волов Н.А. ЭКГ при аритмиях : атлас

http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970426036.html

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(ФИЦ КНЦ СО РАН, КНЦ СО РАН)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическому занятию № 1

по дисциплине (модулю) «Электрокардиография»

для специальности 31.08.11 Ультразвуковая диагностика

ТЕМА: ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ. ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ МИОКАРДА. ПРИНЦИПЫ И КОМПОНЕНТЫ ВЕКТОРНОГО АНАЛИЗА ЭКГ. СТАНДАРТНЫЕ И ГРУДНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ ЭКГ. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ ЭКГ. ХАРАКТЕРИСТИКА НОРМАЛЬНОЙ ЭКГ

Утверждены на заседании Ученого совета НИИ МПС
Протокол № 9 от 25 октября 2021г.

Составители:

д.м.н.Гоголашвили Н.Г.

к.м.н., доцент Яскевич Р.А.

Красноярск
2021

1.Занятие № 1
2.Тема: Электрокардиография. Электрофизиология миокарда. Принципы и компоненты векторного анализа ЭКГ. Стандартные и грудные отведения ЭКГ. Дополнительные отведения ЭКГ. Характеристика нормальной ЭКГ

3.Цель обучения: обучающийся должен обладать:
-готовностью к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем; - готовность к применению комплекса анестезиологических и (или) реанимационных мероприятий.
Рассмотреть основные ЭКГ-синдромы, обучить навыкам оценки ЭКГ, изучить признаки нарушения ритма и проводимости, гипертрофии отделов сердца.
Обучающийся должен
знать: электрофизиологические основы электрокардиографии, методику регистрации ЭКГ, основные и дополнительные отведения, возможности метода ЭКГ, параметры нормальной ЭКГ, семиотику наиболее часто встречающихся нарушений элементов ЭКГ и ЭКГ-синдромы, которые относятся к вариантам возрастной нормы, признаки изменений, характерных для экстрасистолии, фибрилляции предсердий;
уметь: распознавать ЭКГ с синусовым ритмом, интерпретировать основные ЭКГ-синдромы, распознавать очаговые поражения миокарда, гипертрофии отделов сердца, основные нарушения ритма и проводимости;
владеть: методикой регистрации ЭКГ, распознавания ЭКГ с синусовым ритмом, интерпретации основных ЭКГ-синдромов, распознавания очаговых поражений миокарда, гипертрофии отделов сердца, основных нарушений ритма и проводимости.

4. План изучения темы: рассмотреть основные понятия и положения темы. Оценка клинических, инструментальных, лабораторных методов диагностики. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

4.1. Вопросы, выносимые на обсуждение.
1. Методические основы формирования ЭКГ.
2. Биофизические основы формирования ЭКГ.
3. Системы ЭКГ – отведений.
4. Методы анализа ЭКГ.
5. Нормальная ЭКГ. Электрическая ось сердца.

Электрокардиография— методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца. Электрокардиография представляет собой относительно недорогой, но ценный метод электрофизиологической инструментальной диагностики в кардиологии. Прямым результатом электрокардиографии является получение *электрокардиограммы* (ЭКГ) — графического представления разности потенциалов, возникающих в результате работы сердца и проводящихся на поверхность тела. На ЭКГ отражается усреднение всех векторов потенциалов действия, возникающих в определённый момент работы сердца. В XIX веке стало ясно, что сердце во время своей работы производит некоторое количество электричества. Первые электрокардиограммы были записаны Габриелем Липпманом с использованием ртутного электрометра. Кривые Липпмана имели монофазный характер, лишь отдалённо напоминая современные ЭКГ. Опыты продолжил Виллем Эйнтховен, сконструировавший прибор (струнный гальванометр), позволявший регистрировать истинную ЭКГ. Он же придумал современное обозначение зубцов ЭКГ и описал некоторые нарушения в работе сердца. В 1924 году ему присудили Нобелевскую премию

по медицине. Первая отечественная книга по электрокардиографии вышла под авторством русского физиолога А. Самойлова в 1909 г. (Электрокардиограмма. Йенна, изд-во Фишер).

Применение Определение частоты и регулярности сердечных сокращений (например, экстрасистолы (внеочередные сокращения), или выпадения отдельных сокращений — аритмии).

- Показывает острое или хроническое повреждение миокарда (инфаркт миокарда, ишемия миокарда).
- Может быть использована для выявления нарушений обмена калия, кальция, магния и других электролитов.
- Выявление нарушений внутрисердечной проводимости (различные блокады).
- Метод скрининга при ишемической болезни сердца, в том числе и при нагрузочных пробах.
- Даёт понятие о физическом состоянии сердца (гипертрофия левого желудочка).
- Может дать информацию о внесердечных заболеваниях, таких, как тромбоэмболия лёгочной артерии.
- Позволяет удалённо диагностировать острую сердечную патологию (инфаркт миокарда, ишемия миокарда) с помощью кардиофона.
- Может применяться в исследованиях когнитивных процессов, самостоятельно или в сочетании с другими методами Обязательно применяется при прохождении диспансеризации.

Первые электрокардиографы вели запись на фотоплёнке, затем появились чернильные самописцы, теперь, как правило, электрокардиограмма записывается на термобумаге. Полностью электронные приборы позволяют сохранять ЭКГ в компьютере. Скорость движения бумаги составляет обычно 50 мм/с. В некоторых случаях скорость движения бумаги устанавливают на 12,5 мм/с, 25 мм/с или 100 мм/с. В начале каждой записи регистрируется контрольный милливольт. Обычно его амплитуда составляет 10 или, реже, 20 мм/мВ. Медицинские приборы имеют определённые метрологические характеристики, обеспечивающие воспроизводимость и сопоставимость измерений электрической активности сердца

Электроды. Для измерения разности потенциалов на различные участки тела накладываются электроды. Так как плохой электрический контакт между кожей и электродами создает помехи, то для обеспечения проводимости на участки кожи в местах контакта наносят токопроводящий гель. Ранее использовались марлевые салфетки, смоченные солевым раствором.

Фильтры. Применяемые в современных электрокардиографах фильтры сигнала позволяют получать более высокое качество электрокардиограммы, внося при этом некоторые искажения в форму полученного сигнала. Низкочастотные фильтры 0,5—1 Гц позволяют уменьшать эффект плавающей изолинии, внося при этом искажения в форму сегмента ST. Режекторный фильтр 50—60 Гц нивелирует сетевые наводки. Антитреморный фильтр низкой частоты (35 Гц) подавляет артефакты, связанные с активностью мышц.

Нормальная ЭКГ. Зубцы на ЭКГ. Соответствие участков ЭКГ с соответствующей фазой работы сердца. Обычно на ЭКГ можно выделить 5 зубцов: P, Q, R, S, T. Иногда можно увидеть малозаметную волну U. Зубец P отображает процесс охвата возбуждением миокарда предсердий, комплекс QRS — систолу желудочков, сегмент ST и зубец

Т отражают процессы реполяризации миокарда желудочков. Мнения исследователей относительно природы возникновения зубца U различаются. Одни считают, что он обусловлен реполяризацией папиллярных мышц или волокон Пуркинье; другие – что связан с вхождением ионов калия в клетки миокарда во время диастолы. По мнению Горшкова-Кантакузена В.А., зубец U возникает в следствии уноса кровью части заряда по коронарным артериям. Уменьшение или увеличение содержания калия и магния влияют на распространение заряда и его перенос кровью [4]. Процесс реполяризации (Repolarization) — фаза, во время которой восстанавливается исходный потенциал покоя мембраны клетки после прохождения через неё потенциала действия. Во время прохождения импульса происходит временное изменение молекулярной структуры мембраны, в результате которого ионы могут свободно проходить через неё. Во время реполяризации ионы диффундируют в обратном направлении для восстановления прежнего электрического заряда мембраны, после чего клетка оказывается готова к дальнейшей электрической активности. **Отведения** Каждая из измеряемых разностей потенциалов в электрокардиографии называется отведением. Отведения I, II и III накладываются на конечности: I — правая рука (-, красный электрод) — левая рука (+, желтый электрод), II — правая рука (-) — левая нога (+, зеленый электрод), III — левая рука (-) — левая нога (+). С электрода на правой ноге показания не регистрируются, его потенциал близок к условному нулю, и он используется только для заземления пациента. Регистрируют также усиленные отведения от конечностей: aVR, aVL, aVF — однополюсные отведения, они измеряются относительно усреднённого потенциала всех трёх электродов (система Вильсона) или относительно усредненного потенциала двух других электродов (система Гольдбергера, дает амплитуду примерно на 50 % большие). Следует заметить, что среди шести сигналов I, II, III, aVR, aVL, aVF только два являются линейно независимыми, то есть, зная сигналы только в каких-либо двух отведениях, можно, путем сложения/вычитания, найти сигналы в остальных четырех отведениях. При так называемом однополюсном отведении регистрирующий (или активный) электрод определяет разность потенциалов между точкой электрического поля, к которой он подведён, и условным электрическим нулём (например, по системе Вильсона). Однополюсные грудные отведения обозначаются буквой V.

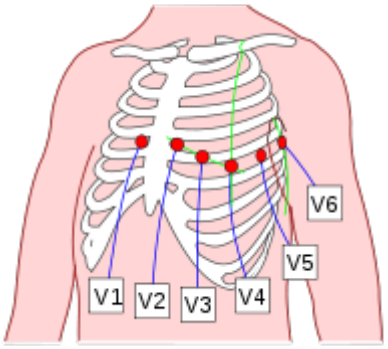


Схема установки электродов V_1—V_6.

Отведения	**Расположение регистрирующего электрода**
V_1	В 4-м межреберье у правого края грудины
V_2	В 4-м межреберье у левого края грудины
V_3	На середине расстояния между V_2 и V_4
V_4	В 5-м межреберье по срединно-ключичной линии
V_5	На пересечении горизонтального уровня 4-го отведения и передней подмышечной линии
V_6	На пересечении горизонтального уровня 4-го отведения и средней

	подмышечной линии
V_7	На пересечении горизонтального уровня 4-го отведения и задней подмышечной линии
V_8	На пересечении горизонтального уровня 4-го отведения и срединно-лопаточной линии
V_9	На пересечении горизонтального уровня 4-го отведения и паравертебральной линии

В основном регистрируют 6 грудных отведений: с V_1 по V_6. Отведения V_7-V_8-V_9 незаслуженно редко используются в клинической практике, так как они дают более полную информацию о патологических процессах в миокарде задней (задне-базальной) стенки левого желудочка.

Для поиска и регистрации патологических феноменов в «немых» участках миокарда применяют дополнительные отведения (не входящие в общепринятую систему):

- Дополнительные задние отведения Вилсона, расположение электродов и соответственно нумерация, по аналогии с грудными отведениями Вилсона, продолжается в левую подмышечную область и заднюю поверхность левой половины грудной клетки. Специфичны для задней стенки левого желудочка.
- Дополнительные высокие грудные отведения Вилсона, расположение отведений согласно нумерации, по аналогии с грудными отведениями Вилсона, на 1—2 межреберья выше стандартной позиции. Специфичны для базальных отделов передней стенки левого желудочка.
- Брюшные отведения предложены в 1954 году J.Lamber. Специфичны для переднеперегородочного отдела левого желудочка, нижней и нижнебоковой стенок левого желудочка. В настоящее время практически не используются.
- Отведения по Небу — Гуревичу. Предложены в 1938 году немецким учёным W. Nebh. Три электрода образуют приблизительно равносторонний треугольник, стороны которого соответствуют трём областям — задней стенке сердца, передней и прилегающей к перегородке. При регистрации электрокардиограммы в системе отведений по Небу при переключении регистратора в позицию aVL можно получить дополнительное отведение aVL-Neb, высокоспецифичное в отношении заднего инфаркта миокарда.

Правильное понимание нормальных и патологических векторов деполяризации и реполяризации клеток миокарда позволяют получить большое количество важной клинической информации. Правый желудочек обладает малой массой, оставляя лишь незначительные изменения на ЭКГ, что приводит к затруднениям в диагностике его патологии, по сравнению с левым желудочком.

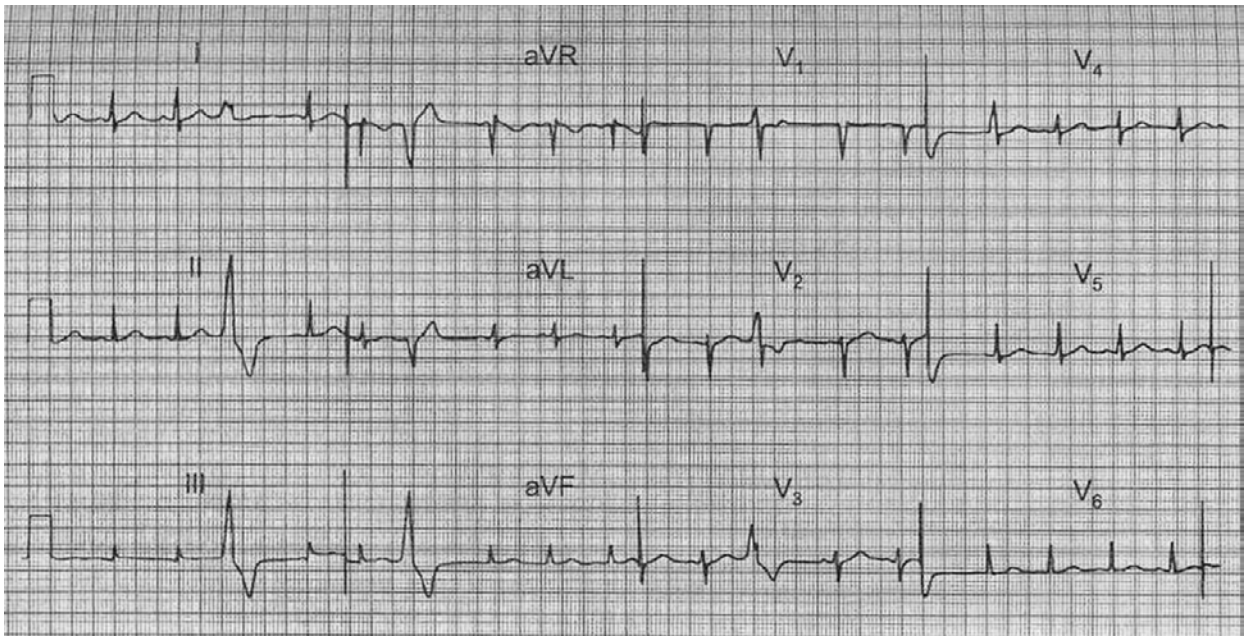
Электрическая ось сердца (ЭОС) Электрическая ось сердца— проекция результирующего вектора возбуждения желудочков во фронтальной плоскости (проекция на ось I стандартного электрокардиографического отведения). Обычно она направлена вниз и вправо (нормальные значения: 30°…70°), но может и выходить за эти пределы у высоких людей, лиц с повышенной массой тела, детей (вертикальная ЭОС с углом 70°…90°, или горизонтальная — с углом 0°…30°). Отклонение от нормы может означать как наличие каких-либо патологий (аритмии, блокады, тромбоэмболия), так и нетипичное расположение сердца (встречается крайне редко). Нормальная электрическая ось называется нормограммой. Отклонения её от нормы влево или вправо — соответственно левограммой или правограммой.

Внутрипищеводная электрокардиография Активный электрод вводится в просвет пищевода. Метод позволяет детально оценивать электрическую активность предсердий и атриовентрикулярного соединения. Важен при диагностике некоторых видов блокад сердца. Применяется для дифференциальной диагностики кардио- и гастрозаболеваний.

Электрокардиография высокого разрешения Метод регистрации ЭКГ и её высокочастотных, низкоамплитудных потенциалов, с амплитудой порядка 1—10 мкВ и с применением многоразрядных АЦП (16—24 бита).

Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов.

Задача №1. Данная ЭКГ была записана у 25-летней беременной женщины с жалобами на перебои в работе сердца. При аускультации выявлен мягкий систолический шум, других изменений со стороны сердца нет.
Вопросы:
1. О чем говорит ЭКГ?
2. Что надо делать в такой ситуации?



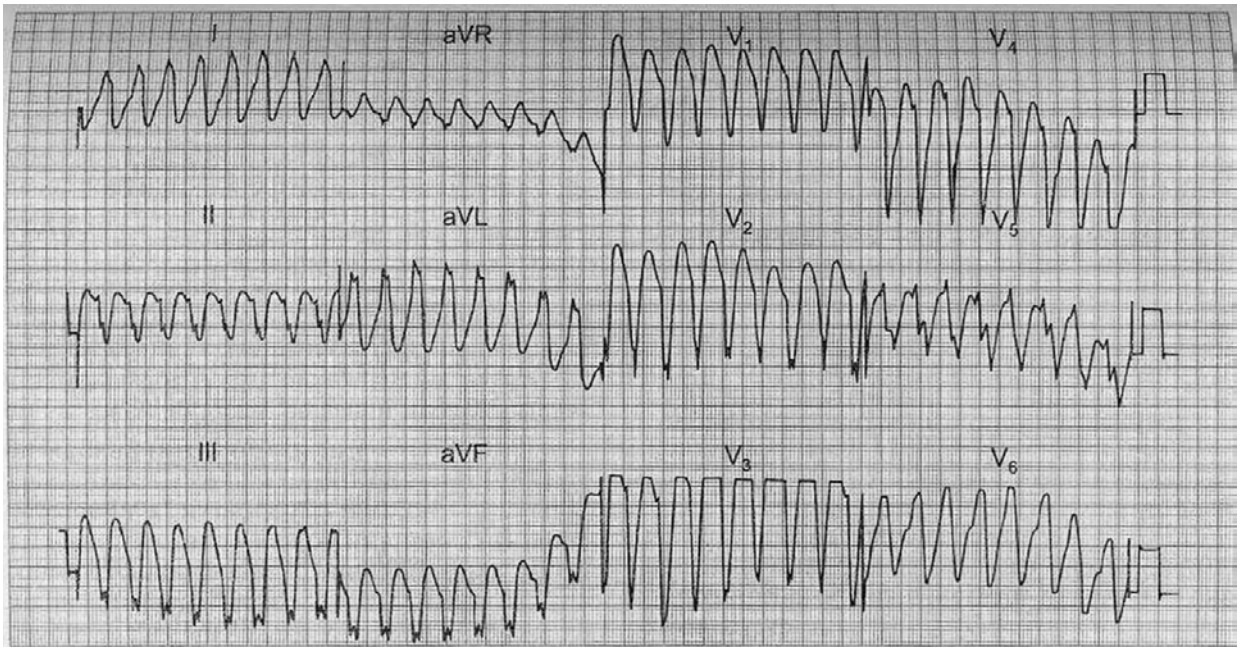
Ответы:
1. На ЭКГ:
• Синусовый ритм.
• Желудочковые экстрасистолы.
• Нормальная ЭОС.
• Нормальные комплексы QRS и зубцы Т.
Заключение: Синусовый ритм с желудочковой экстрасистолией.
2. Надо помнить, что часто причиной систолического шума является анемия. Сомнения относительно природы шума могут быть разрешены с помощью эхокардиографии, но назначать ее каждой беременной женщине не стоит — разумнее выполнить эхокардиографию при сохранении шума после родов. Пациентке следует разъяснить ее состояние, лечение экстрасистолии не требуется.

Задача №2. 60-летний мужчина жалуется на редкие приступы сердцебиений в течение нескольких лет. Между приступами самочувствие хорошее, отклонений при

физикальном обследовании и на ЭКГ нет. Наконец удалось записать ЭКГ во время приступа.

Вопросы:

1. Какое нарушение ритма имеет место?
2. Что надо делать в такой ситуации?



Ответы:

1. На ЭКГ:

• Регулярная тахикардия с широкими комплексами.

• Продолжительность комплексов QRS 160 мс.

• Отклонение ЭОС влево.

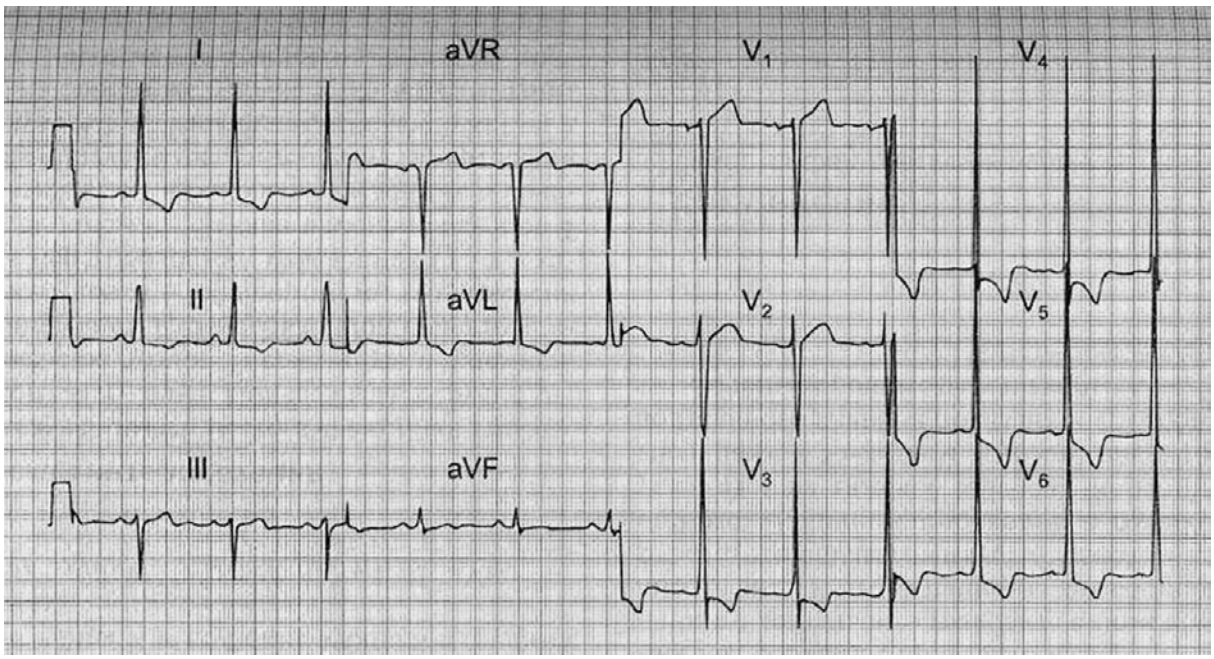
• Неопределенная форма комплексов QRS, но во всех грудных отведениях они направлены вниз; в отведении V(имеется QS-паттерн).

Заключение: Желудочковая тахикардия.

2. Обследование и лечение пациента, имеющего редкие эпизоды аритмии и не предъявляющего никаких жалоб в межприступном периоде, всегда является непростой задачей. Несомненно, следует выполнить эхокардиографию для исключения кардиомиопатии и нагрузочное тестирование для исключения ИБС и аритмий, связанных с физической нагрузкой. В 60-летнем возрасте, вероятно, показана коронарная ангиография. Лечение амиодароном имеет такую же эффективность, как и лечение антиаритмическим препаратом, подобранным на основе повторных электрофизиологических исследований. Если бы во время приступов отмечались синкопальные атаки, была бы показана имплантация портативного дефибриллятора.

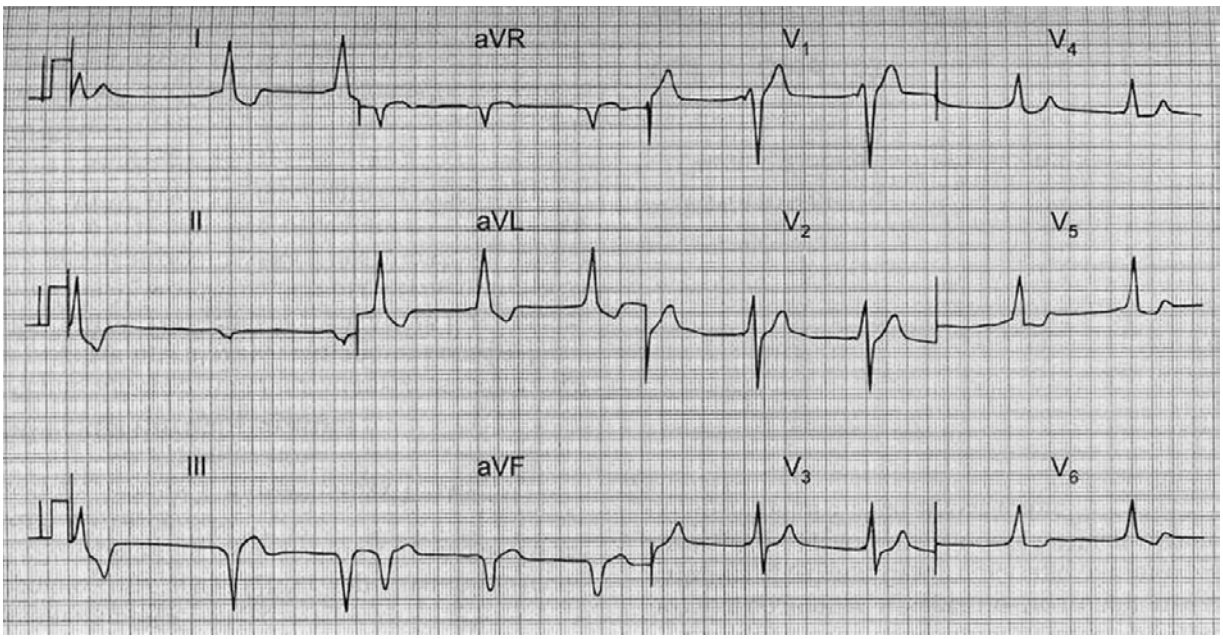
Задача №3. 80-летний мужчина обратился к врачу поликлиники с жалобами на боли в грудной клетке, типичные для стенокардии, а также слабость и головокружение при ходьбе в гору.

1. Каков ваш диагноз?
2. Что надо делать в такой ситуации?



Ответы:
1. На ЭКГ:
• Синусовый ритм.
• Нормальная ЭОС.
• Высокие зубцы R и глубокие зубцы S в грудных отведениях.
• Инверсия зубцов Т в отведениях I, II, aVL, V3 –V6
Заключение: Гипертрофия левого желудочка.
2. Целенаправленно ищите физикальные признаки аортального стеноза (медленный, «платообразный» пульс, низкое пульсовое АД, смещение влево и вниз верхушечного толчка, систолический шум изгнания над аортой) и проведите измерение трансклапанного аортального градиента с помощью эхокардиографии. У этого пациента он составлял 95 мм рт. ст., что свидетельствует о тяжелом клапанном стенозе. Наличие стенокардии и головокружения указывает на тяжелое заболевание и плохой прогноз: даже в 85-летнем возрасте операция замены аортального клапана показана и способна привести к очень хорошим результатам.

Задача №4. 20-летний мужчина доставлен в приемное отделение больницы с черепно-мозговой травмой. Что с ним произошло, не помнит.
Вопросы:
1. Что показывает его ЭКГ?
2. Что надо делать в такой ситуации?
Ответы:
1. На ЭКГ:
• Синусовый ритм.
• Короткие интервалы PQ.
• Отклонение ЭОС влево.
• Широкие комплексы QRS с характерной начальной ступенькой (дельта-волной), лучше всего заметной в отведениях V2-V4.
• Инверсия зубцов Т в отведениях I, aVL, V6.
Заключение: Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта.

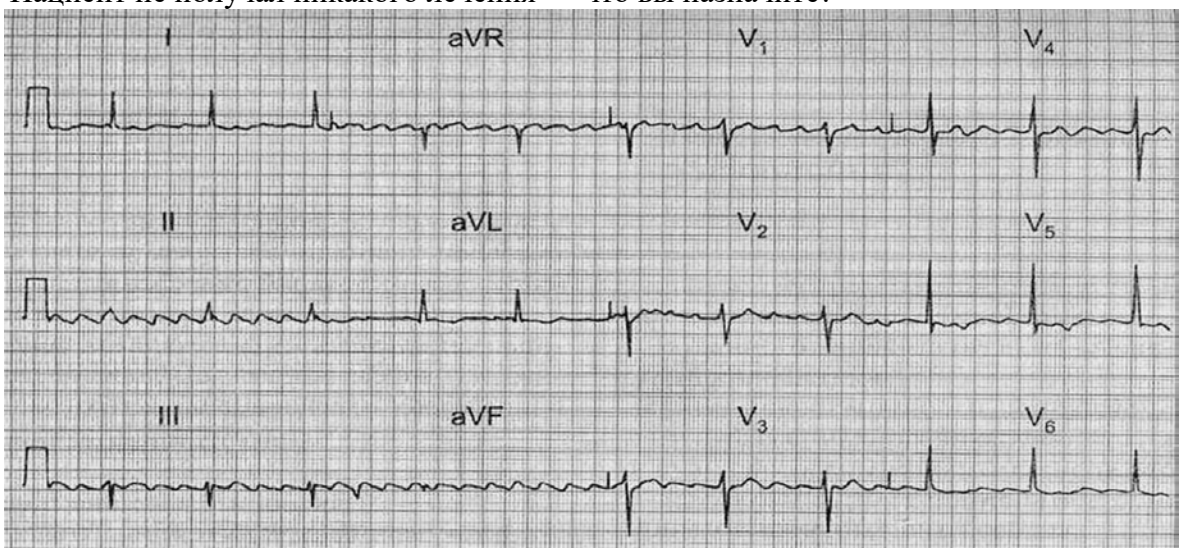


2. При синдроме Вольфа-Паркинсона-Уайта могут возникать пароксизмы тахиаритмии, способные вызвать коллапс и потерю сознания. Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта без пароксизмов тахикардии не требует лечения; в данном случае важно выяснить — возможно с помощью холтеровского мониторирования ЭКГ и нагрузочного тестирования — бывает у пациента пароксизмальная тахикардия или нет. Если имеются основания думать, что причиной потери сознания и черепно-мозговой травмы послужила аритмия, будет показано элекгрофизиологическое исследование с последующей абляцией дополнительного пути проведения.

Задача №5. У 60-летнего мужчины с жалобами на отеки голеней при обследовании были выявлены ритмичный пульс, АД 115/70 мм рт. ст., а также признаки застойной сердечной недостаточности.

Вопросы:

1. О чем говорит его ЭКГ?
2. Пациент не получал никакого лечения — что вы назначите?



Ответы:

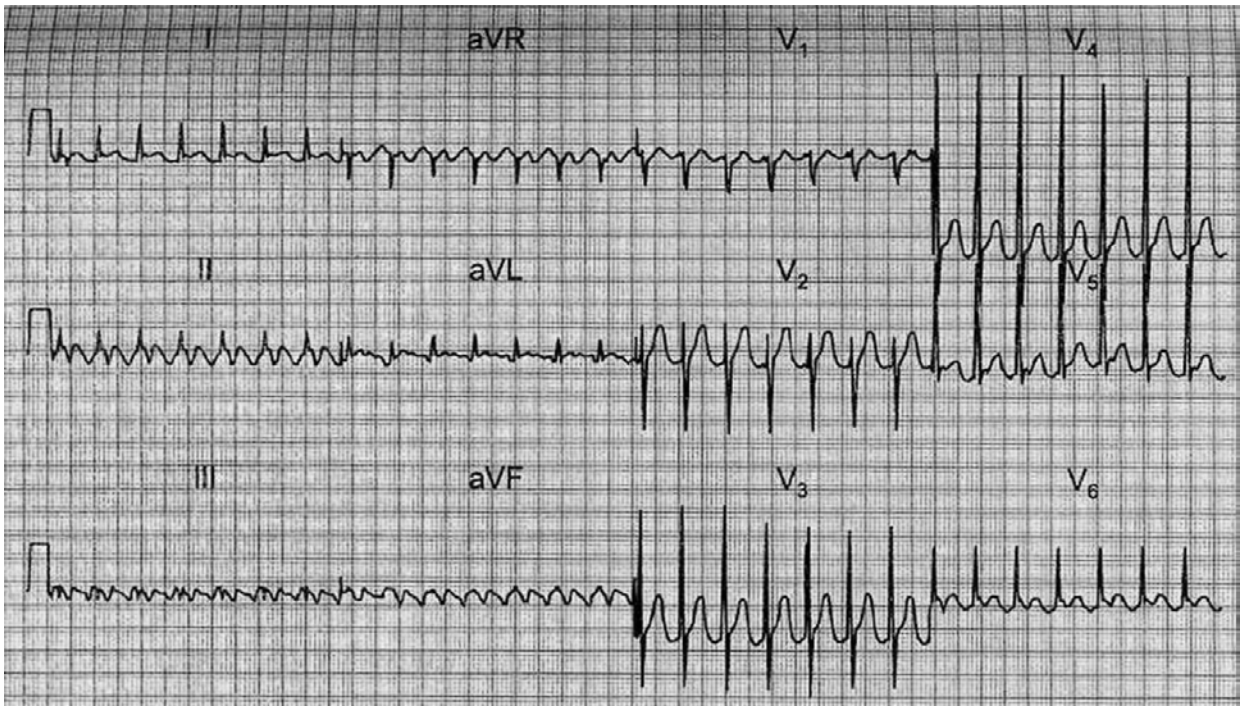
1. На ЭКГ:

• Трепетание предсердий с блокадой 4:1.

• Нормальная ЭОС.

• Умеренное расширение комплексов QRS.
• Зубцы Т идентифицируются с трудом, но в отведении aVL они инвертированы.
Заключение: Трепетание предсердий с блокадой 4:1.
2. Эхокардиография поможет выяснить, имеется ли дилатация левого желудочка, глобальное нарушение его сократительной функции, или же наряду с нормально сокращающимися участками имеются зоны гипо- или акинезии, свидетельствующие об ишемии.
Трепетание предсердий является сложным для лечения нарушением ритма: при расширении полостей сердца восстановление синусового ритма с помощью лекарственных препаратов или электрической кардиоверсии маловероятно; при стабильном характере блокады (как в данном случае) оптимальной может быть пассивная тактика без попыток изменить ритм сердца. Дигоксин следует применять с осторожностью, т. е. он способен увеличить степень блокады и вызвать выраженную брадикардию. Для лечения сердечной недостаточности используйте блокаторы АПФ и диуретики.

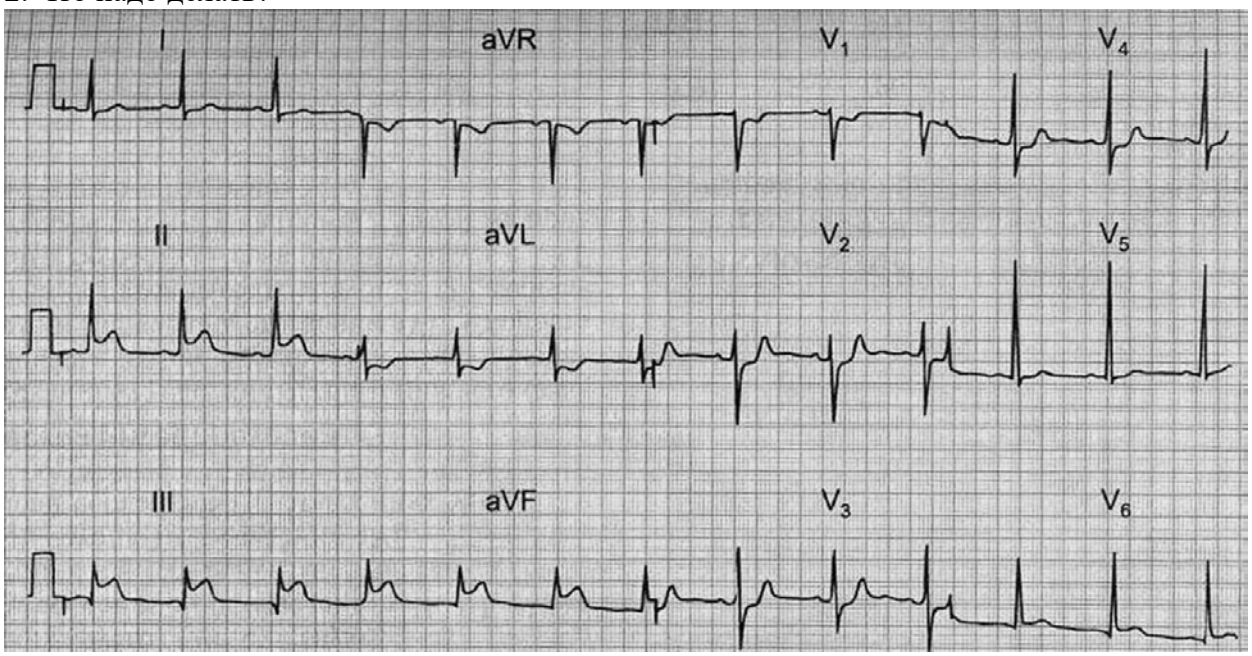
Задача №6. Данная ЭКГ была записана у 40-летнего мужчины, доставленного в больницу с внезапно развившейся выраженной левожелудочковой недостаточностью.
Вопросы:
1. О чем свидетельствует ЭКГ?
2. Что надо делать?



Ответы:
1. На ЭКГ:
• Трепетание предсердий с проведением 2:1 (лучше всего видно в отведениях II, aVR, aVF).
• Нормальная ЭОС.
• Нормальные комплексы QRS и зубцы Т.
Заключение: Трепетание предсердий с блокадой 2:1.
2. Если аритмия вызывает выраженную сердечную недостаточность, немедленно начать лечение намного важнее, чем установить причину нарушения ритма. Массаж каротидного синуса и введение аденозина могут увеличить степень блокады, но

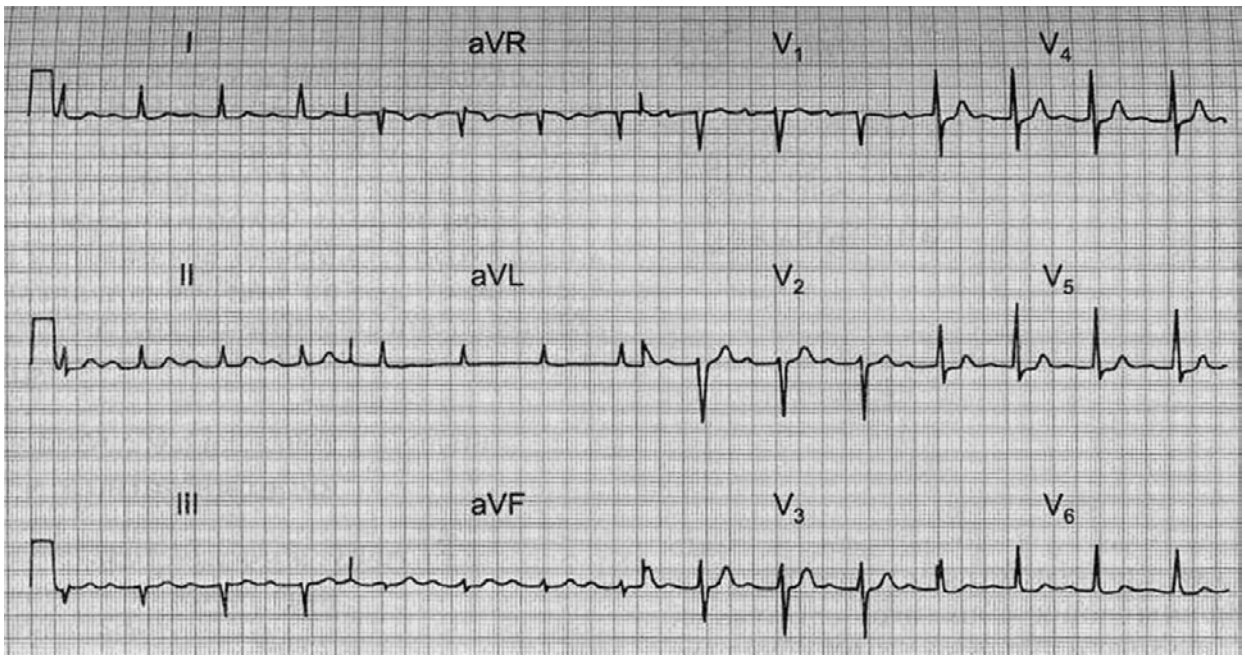
восстановление ритма маловероятно. Можно попробовать ввести флекаинид внутривенно, но у пациента с выраженными нарушениями кровообращения лечение лучше всего сразу начинать с электрической кардиоверсии.

Задача №7. 50-летний мужчина доставлен в больницу с болью в грудной клетке, характерной для инфаркта миокарда, длящейся около 4 ч. Кроме симптомов, связанных с болью, других отклонений при физикальном обследовании не выявлено.
Вопросы:
1. О чем свидетельствует ЭКГ?
2. Что надо делать?



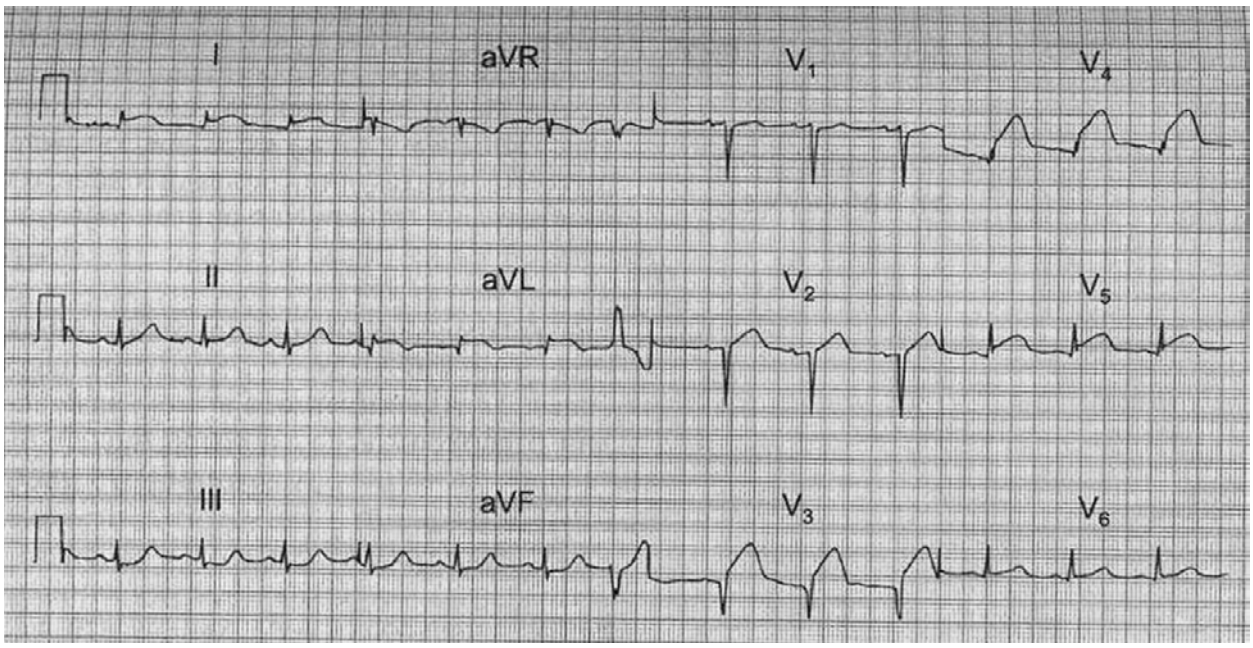
Ответы:
1. На ЭКГ:
ф Синусовый ритм.
• Нормальная ЭОС.
• Небольшие зубцы Q в III отведении, в других отведениях зубцы Q отсутствуют.
• Подъем сегмента ST в отведениях II, III, aVF в сочетании с положительными зубцами T.
• Инверсия зубца T в отведении aVL.
• Депрессия сегмента ST в отведениях V2-V4.
Заключение: Острый нижний (заднедиафрагмальный) инфаркт миокарда.
2. Очень важно эффективное обезболивание. При отсутствии противопоказаний (риск кровотечения любой локализации) назначьте аспирин, а затем введите средство для тромболитической терапии.

Задача №8. Эта ЭКГ записана у 75-летней женщины с жалобами на приступы головокружения. Обнаруживается единственное нарушение. **Вопросы:**
1. О чем говорит его ЭКГ?
2. Каково значение обнаруженного на ЭКГ нарушения?



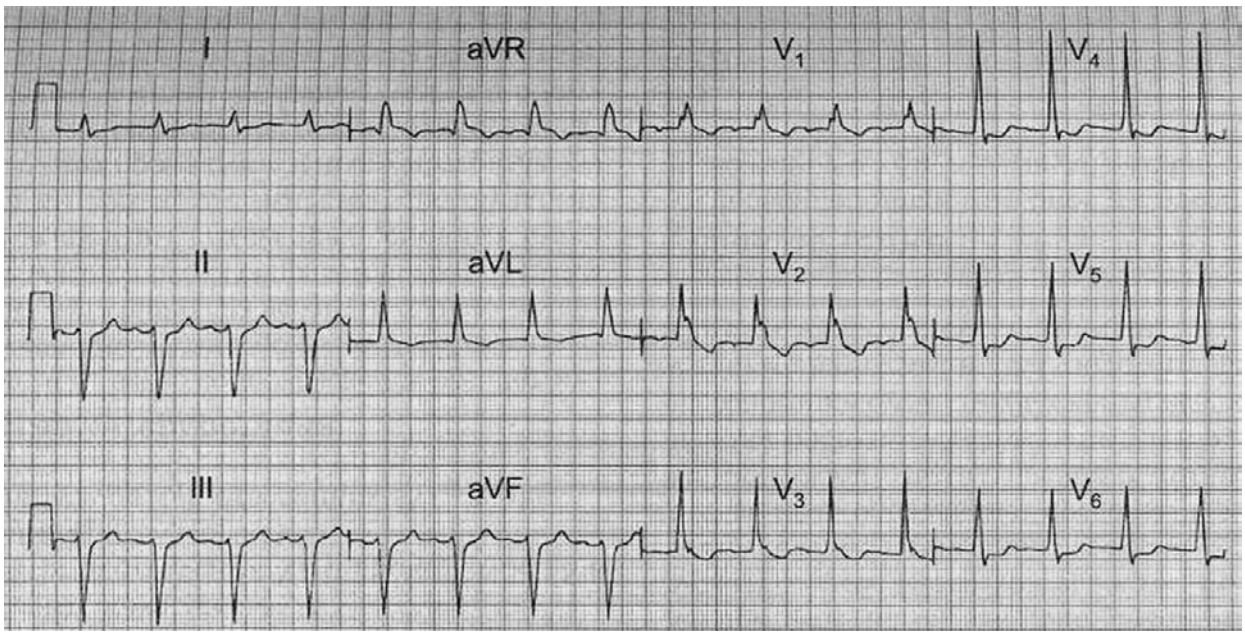
Ответы:
1. На ЭКГ:
• Синусовый ритм.
• Удлинение интервала PQ до 280 мс. (четче всего видно в отведениях V1, V2).
• Нормальная ЭОС.
• Нормальные комплексы QRS.
• Нормальные сегменты ST и зубцы T.
Заключение: Синусовый ритм, атриовентрикулярная блокада I степени.
2. АВ блокада I степени не вызывает никаких нарушений гемодинамики и сама по себе имеет очень небольшое клиническое значение. Однако, если у пациента имеются симптомы, которые могут быть связаны с брадикардией (в данном случае, головокружения), возможны эпизоды АВ блокады II или III степени или приступы Стокса-Адамса на фоне снижения частоты сокращений желудочков.
Поэтому оптимальной была бы запись ЭКГ в течение 24 ч. (холтеровское мониторирование) в надежде на то, что удастся записать ЭКГ во время одного из приступов головокружения. Тогда была бы возможность утверждать, что головокружения связаны или не связаны с изменением ритма сердца. АВ блокада сама по себе не является показанием к постоянной кардиостиуляции или к какому-либо другому вмешательству.

Задача №9. Данная ЭКГ была записана в приемном отделении у 60-летнего мужчины с сильной загрудинной болью в течение 1 ч.
Вопросы:
1. О чем свидетельствует ЭКГ?
2.Что надо делать?



Ответы:
На ЭКГ:
• Синусовый ритм.
• Одиночная желудочковая экстрасистола.
• Нормальная ЭОС.
• Зубцы Q в отведениях V2-V3, небольшие зубцы Q в отведениях aVL, V4
• Подъем сегмента ST в отведениях I, aVL, V3-V5.
Заключение: Острый переднебоковой инфаркт миокарда.
2. Требуется обезболивание с помощью диаморфина или другого наркотического аналгетика. На ЭКГ имеется подъем сегмента ST более 2 мм в нескольких отведениях — поэтому показана немедленная тромболитическая терапия сразу после исключения повышенного риска кровотечения. Не следует откладывать лечение до получения результатов рентгеновского исследования грудной клетки или любых других исследований. Лечение надо начинать в приемном покое до перевода пациента в специализированное отделение. Желудочковая экстрасистолия не требует лечения.

Задача №10. 65 70-летний мужчина был направлен в клинику в связи с приступами выраженного головокружения, которые возникали с частотой примерно раз в неделю. Других жалоб нет, при физикальном обследовании изменений не обнаружено.
Вопросы:
1. О чем свидетельствует ЭКГ?
2. Поможет ли данная ЭКГ ведению пациента?



Ответы:
1. На ЭКГ:
• Синусовый ритм, ЧСС — 100/мин.
• Продолжительность интервала PQ на верхней границе нормы (200 мс.).
• Отклонение ЭОС влево.
• Расширенные комплексы QRS (160 мс.).
• RSR-паттерн в отведении V, широкий зубец S в отведении V6.
• Инверсия зубцов Т в отведениях aVL,V1-V4.
Заключение: Левый передний гемиблок и блокада правой ножки пучка Гиса - двухпучковая блокада.
Двухпучковая блокада не является показанием для кардиостимуляции при отсутствии клинической симптоматики. В данном случае проблема заключается в том, чтобы решить, связаны ли приступы головокружения с развитием интермиттирующей полной АВ блокады. Идеальным было бы записать ЭКГ во время приступа; но так как приступы возникают редко, может потребоваться холтеровское мониторирование в течение длительного времени, хотя в данном случае цель оправдывает средства. При отсутствии четких доказательств решение о том, устанавливать или нет постоянный кардиостимулятор, принимается на основании субъективных критериев, но у пациента с таким анамнезом и ЭКГ положительное решение кажется наиболее обоснованным.

Самостоятельная работа: изучение литературы, решение ситуационных задач.

Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)	Место издания, издательство, год издания
1	**2**	**3**	**4**
1	Кардиология [Электронный ресурс]:национальное руководство: http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970428450.html	ред. Е.В. Шляхто	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2015

2	Руководство по кардиологии [Электронный ресурс]: В 4 т. Т. 2. Методы диагностики сердечно - сосудистых заболеваний http://books-up.ru/product/4-264608	ред. Е.И. Чазов	М.: Практика, 2014
3	Электрокардиограмма: анализ и интерпретация	Струтынский А.В.	М.: Медпресс–информ, 2011
5	Атлас по электрокардиографии	Николаев С.Г.	Иваново: ПрессСто, 2010
6	Клиническая электрокардиография: наглядный подход	Гольдберг А.Л.	М.:ГЭОТАР–Медиа, 2009
7	ЭКГ при аритмиях. Атлас [Электронный ресурс]: руководствоhttp://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970426036.html	Е.В. Колпаков, В.А. Люсов, Н.А. Волов [и др.]	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2013
8	Азбука ЭКГ и Боли в сердце	Зудбинов Ю.И.	Ростов н/Д: Феникс, 2013
9	Клиническая интерпретация ЭКГ. Введение в электрокардиографию	К.-С. Со; пер. с нем. В.Ю. Халатов	М.: МЕДпресс-информ, 2015

Электронные ресурсы

1.ЭБС «COLIBRIS»
2. НБ ФИЦ КНЦ СО РАН
3. Научная электронная библиотека E-LIBRARY
4. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)
5. ЭМБ Консультант врача

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(ФИЦ КНЦ СО РАН, КНЦ СО РАН)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическому занятию № 2

по дисциплине (модулю) «Электрокардиография»

для специальности 31.08.11 Ультразвуковая диагностика

ТЕМА: ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКГ: ЭКГ - ПРИЗНАКИ ГИПЕРТРОФИИ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА, НАРУШЕНИЙ ПРОВОДИМОСТИ, НАРУШЕНИЙ СЕРДЕЧНОГО РИТМА, ЭКГ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Утверждены на заседании Ученого совета НИИ МПС
Протокол № 9 от 25 октября 2021г.

Составители:

д.м.н.Гоголашвили Н.Г.

к.м.н., доцент Яскевич Р.А.

Красноярск
2021

2.Тема: Патологические изменения ЭКГ: ЭКГ - признаки гипертрофии отделов сердца, нарушений проводимости, нарушений сердечного ритма, ЭКГ при ишемической болезни сердца

3.Цель обучения: обучающийся должен обладать:

-готовностью к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем; - готовность к применению комплекса анестезиологических и (или) реанимационных мероприятий.

Обучающийся должен

знать: изменения электрокардиограммы при различных заболеваниях сердечно-сосудистой системы;

уметь: расшифровать электрокардиограмму и сформировать первичное заключение;

владеть: методикой регистрации ЭКГ, распознавания ЭКГ при различных заболеваниях сердца.

4. План изучения темы: рассмотреть основные понятия и положения темы. Оценка клинических, инструментальных, лабораторных методов диагностики. Индивидуальный опрос.

4.1. Вопросы, выносимые на обсуждение.

1.Признаки изменения ЭКГ при ишемической болезни сердца

2.Признаки инфаркта миокарда на ЭКГ.

Ишемическая болезнь сердца возникает при закупорке сосудов, вызванных атеросклерозом. В результате в сердечную мышцу перестает поступать кровь, и она начинает испытывать нехватку кислорода и питательных веществ (ишемию). Прогрессирование этого процесса приводит к инфаркту, при котором участок в сердечной мышце перестает снабжаться кровью, кислородом и отмирает. Граница между тяжёлой формой ишемической болезни и инфарктом очень тонкая, поэтому столь серьезный диагноз обязательно нужно подтвердить лабораторными показателями. Но даже малейшее подозрение на инфаркт требует срочной медицинской помощи, поскольку может вызвать кардиогенный шок и остановку сердца. Существует несколько типов ИБС, которым соответствуют определенные изменения на ЭКГ:

Субэндокардиальная ишемия, возникающая со стороны эндокарда – внутренней оболочки сердца. Характеризуется изменениями зубца Т, который может превышать свой максимальный размер в 0,5 мм. Иногда он может практически сравниваться по величине с зубцом R – самым высоким на кардиограмме, хотя в норме должен составлять примерно 1/4 – 1/8 его высоты.

Субэпикардиальная ишемия возникает с наружной стороны сердца, ближе к его внешней оболочке – эпикарду. Характерный признак такого нарушения – отрицательный зубец Т в основных отведениях, который в норме должен быть положительным При трансмуральной ишемии, захватывающей всю толщу миокарда также обнаруживается отрицательный зубец Т. Однако он более глубокий, чем при субэпикардиальном повреждении. При более глубоких повреждениях миокарда наблюдаются другие изменения на ЭКГ:

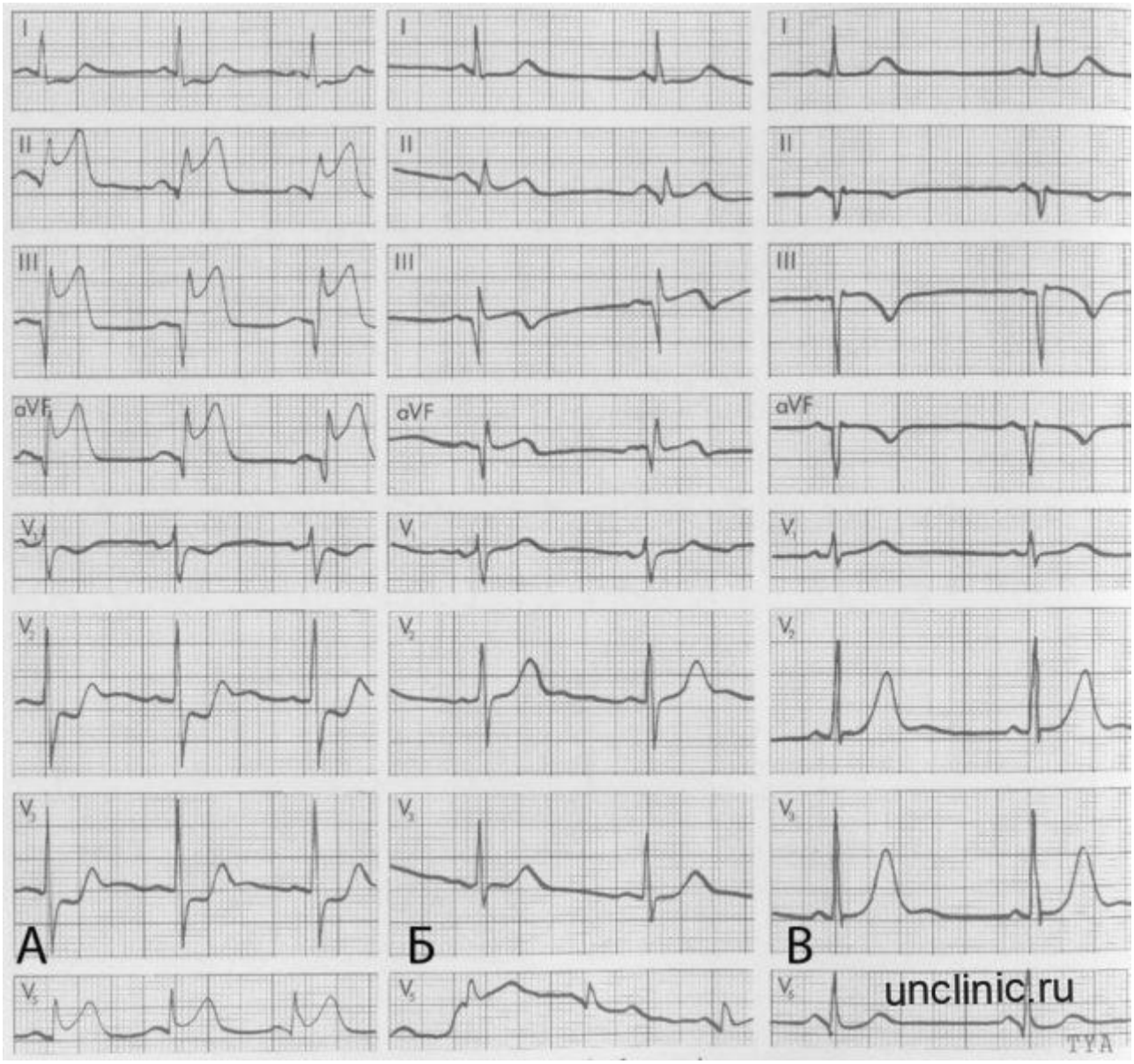
- При выраженном ишемическом повреждении тканей в области эндокарда – внутреннего слоя сердца наблюдается депрессия сегмента ST, который опускается на всех основных отведениях.
- При повреждении тканей в области наружной части сердца – перикарда — сегмент ST будет приподнят.

- Для глубокого трансмурального повреждения, захватывающего всю толщину сердечной ткани, характерен следующий за зубцом R полукруглый сегмент ST, имеющий характерный вид “кошачьей спинки”.
- При повреждениях, захватывающих большую зону миокарда, может обнаруживаться сразу несколько признаков ишемии. Например, наблюдается отрицательный зубец Т в сочетании с изменениями на участке ST.

Инфаркт на ЭКГ – признаки инфаркта на кардиограмме. Инфаркты практически всегда сопровождаются изменениями на ЭКГ. Они настолько характерны, что по изменениям кардиограммы можно узнать тип инфаркта. А по отведению, каждое из которых отвечает за определенный участок миокарда, можно выяснить, где именно произошло омертвение тканей:

- **При трансмуральном инфаркте**, охватывающем всю толщу миокарда, от полного комплекса зубцов остается отрицательный зубец QS. Если гибель тканей произошла ближе к наружной стороне сердца, часть импульсов будет проходить, поэтому кардиограмма сохранит зубцы. Однако они будут изменены – зубец Q станет очень глубоким, практически равным по величине зубцу R. А зубец R в этом случае может быть уменьшен.
- **При интрамуральном инфаркте**, возникшем в глубине тканей, но не охватывающем всю их толщу, на кардиограмме пропадает зубец Q. Такая же картина может наблюдаться, если очаг вплотную прилегает к эндокарду.

Обычно инфаркт не бывает изолированным . Он, как правило, сочетается с признаками поражения тканей и их ишемии Поэтому на кардиограмме могут наблюдаться изменения и в других зубцах. Их локализацию можно увидеть на отведениях, отвечающих за определенный участок миокарда.



ЭКГ при крупноочаговом нижне-боковом инфаркте миокарда

Изменения на ЭКГ также зависят от стадии инфаркта:

- На первой острейшей стадии, длящейся несколько часов, вначале регистрируются изменения сегмента ST, который становится выгнутым, приобретая характерный вид «кошачьей спинки». Зубец Q на такой кардиограмме отсутствует. В этот момент некроза в миокарде еще нет, а имеется только зона поражения. Позже на ЭКГ виден отрицательный зубец Q, который также переходит в “кошачью спинку”.
- На следующий острой стадии инфаркта некроз миокарда сочетается с поражением тканей, поэтому кардиограмма имеет вид, характерный для обоих нарушений. Виден глубокий отрицательный рубец Q, за ним следует сниженный зубец R, поднятый фрагмент ST и отрицательный зубец T. Эта стадия длится до 3 недель.
- Подострая стадия характеризуется исчезновением зоны ишемии и наличием только зоны некроза. Это также отражается на кардиограмме. На ней виден глубокий отрицательный зубец Q, затем сниженный зубец R, потом после этого наблюдается линия ST, которая может быть выше или ниже нормы, а затем – нормальный положительный зубец T. Глубокий отрицательный зубец Q может сохраняться много лет после инфаркта. Некоторые случаи инфаркте миокарда не сопровождаются типичными изменениями на ЭКГ. Поэтому при любых болях в области сердца, особенно не снимаемых нитратами и другими препаратами, расширяющими сосуды

миокарда, назначается кровь на биохимию (сердечные показатели) и общий анализ для определения количества лейкоцитов и СОЭ.

Самостоятельная работа: изучение литературы, решение ситуационных задач.
Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)	Место издания, издательство, год издания
1	**2**	**3**	**4**
1	Кардиология [Электронный ресурс]:национальное руководство: http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970428450.html	ред. Е.В. Шляхто	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2015
2	Руководство по кардиологии [Электронный ресурс]: В 4 т. Т. 2. Методы диагностики сердечно - сосудистых заболеваний http://books-up.ru/product/4-264608	ред. Е.И. Чазов	М.: Практика, 2014
3	Электрокардиограмма: анализ и интерпретация	Струтынский А.В.	М.: Медпресс–информ, 2011
5	Атлас по электрокардиографии	Николаев С.Г.	Иваново: ПрессСто, 2010
6	Клиническая электрокардиография: наглядный подход	Гольдберг А.Л.	М.:ГЭОТАР–Медиа, 2009
7	ЭКГ при аритмиях. Атлас [Электронный ресурс]: руководствоhttp://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970426036.html	Е.В. Колпаков, В.А. Люсов, Н.А. Волов [и др.]	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2013
8	Азбука ЭКГ и Боли в сердце	Зудбинов Ю.И.	Ростов н/Д: Феникс, 2013
9	Клиническая интерпретация ЭКГ. Введение в электрокардиографию	К.-С. Со; пер. с нем. В.Ю. Халатов	М.: МЕДпресс-информ, 2015

Электронные ресурсы
1.ЭБС «COLIBRIS»
2. НБ ФИЦ КНЦ СО РАН
3. Научная электронная библиотека E-LIBRARY
4. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)
5. ЭМБ Консультант врача

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(ФИЦ КНЦ СО РАН, КНЦ СО РАН)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическому занятию № 3

по дисциплине (модулю) «Электрокардиография»

для специальности 31.08.11 Ультразвуковая диагностика

ТЕМА: ВЕЛОЭРГОМЕТРИЯ. ТРЕДМИЛ-ТЕСТ. ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ

Утверждены на заседании Ученого совета НИИ МПС
Протокол № 9 от 25 октября 2021г.

Составители:

д.м.н.Гоголашвили Н.Г.

к.м.н., доцент Яскевич Р.А.

Красноярск
2021

1.Занятие № 3

2.Тема: Велоэргометрия. Тредмил-тест. Показания к проведению. Методика проведения. Анализ результатов в норме и патологии

3.Цель обучения: обучающийся должен обладать:

-готовностью к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем; - готовностью к применению комплекса анестезиологических и (или) реанимационных мероприятий.

Рассмотреть функционально – диагностические пробы с физической нагрузкой для исследования сердечно – сосудистой системы, их значимость и применение при различных заболеваниях сердечно – сосудистой системы.

Обучающийся должен:

знать: принципы устройства аппаратуры для проведения стресс-тестов, показания и противопоказания к проведению проб с физической нагрузкой и медикаментозных тестов, обеспечить безопасное проведение пробы с физической нагрузкой;

уметь: применять пробы с физической нагрузкой и медикаментозные тесты при конкретных заболеваниях сердечно – сосудистой системы, уметь оценивать результаты и использовать их для проведения рациональной терапии;

владеть: методиками проведения основных нагрузочных и медикаментозных тестов используемых в кардиологии.

4. План изучения темы: рассмотреть основные понятия и положения темы. Оценка клинических, инструментальных, лабораторных методов диагностики. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

4.1. Вопросы, выносимые на обсуждение.

1.Функционально – диагностические методы исследования, их виды, значимость в терапии патологии сердечно - сосудистой системы.

2. Показания и противопоказания к тем или иным методам.

3. Основные нагрузочные и медикаментозные тесты, используемые в кардиологии.

4. Нормальные характеристики нагрузочных и медикаментозных тестов.

5. Признаки патологии при проведении нагрузочных и медикаментозных тестов.

Стресс-тест в кардиологии (SPECT, кардиологический SPECT, стресс-тест с таллием, стресс-тест на беговой дорожке) представляет собой метод функциональной диагностики, основанный на определении объема крови, которое поступает в сердце, а также изменение этого показателя в зависимости от выраженности физической нагрузки.

Метод применяется для определения риска развития острого заболевания сердца (чаще ишемической болезни сердца), определения показаний для проведения оперативного вмешательства на сосудах сердца, определения функционального резерва сердечной мышцы, а также для оценки эффективности лечения, как консервативного, так и оперативного.

За сутки до исследования следует исключить употребление продуктов, содержащих кофеин. Исследование рекомендуется выполнять натощак, однако возможно употребление воды. Если пациент принимает те или иные лекарственные препараты, то накануне исследования, в случае необходимости и возможности, врач может временно отменить их.

Пациенту в кровоток вводится препарат, содержащий радиоактивные метки, которые потом определяются в гамма-камере. Препарат, содержащий радиоактивное вещество, не представляет серьезной опасности для здоровья человека. Эта серия измерений

происходит в состоянии покоя. Далее применяется дозированная физическая нагрузка (15-20 минут на беговой дорожке) и по завершению происходит введение еще одного радиоактивного препарата. После чего еще раз определяется распределение радиоактивных частиц в крови, которая находится в полостях сердца. В случае, если проведение физической нагрузки невозможно, то она будет имитирована при помощи специального фармпрепарата. Во время всего исследования выполняется постоянный мониторинг ЭКГ и АД. Далее проводится сравнительный анализ данных, полученных до, во время и после физической нагрузки. В норме изменения показателей объема крови в состоянии покоя и во время физической нагрузки различаются незначительно.

Стресс- эхокардиография. Одной из разновидностью стресс-теста является проведение стресс-эхокардиография. При этом не происходит введение в организм человека радиоактивных препаратов. Работу сердца и показатели кровотока определяют при помощи эхокардографов, работающих на принципе эффекта Допплера. Аналогичным образом вначале проводится ультразвуковое исследование сердца до начала физической нагрузки и сразу после ее завершения. Врач оценивает множество показателей, которые в дальнейшем сравниваются с показателями норм и после чего делается вывод о состоянии миокарда и клапанов сердца. Стресс-тест противопоказан в следующих ситуациях:

- Декомпенсированная сердечно-сосудистая недостаточность.
- Острый инфаркт миокарда (или недавно перенесенный).
- Нестабильная стенокардия.
- Рассслаивающаяся аневризма сердца и аорты.
- Тромбоэмболия легочной артерии, в том числе и недавно перенесенная.
- Высокий риск возникновения венозного тромбоза.
- Декомпенсированный аортальный стеноз.
- Политопная экстрасистолия или выраженная частая экстрасистолия.
- Острое инфекционное заболевание.
- Декомпенсированные заболевания организма (цирроз печени, сахарный диабет, тиреотоксикоз и др).
- Неконтролируемая гипертония.

Велоэргометрия (ВЭМ) — диагностический метод электрокардиографического исследования для выявления латентной (скрытой) коронарной недостаточности и определения индивидуальной толерантности к физической нагрузке с применением возрастающей ступенчатой физической нагрузки, выполняемой исследуемым на велоэргометре. В основе данного метода лежит тот факт, что ишемия миокарда, возникающая при физической нагрузке у лиц страдающих ИБС, сопровождается характерными изменениями на ЭКГ (депрессией или элевацией сегмента ST, изменениями зубцов T и/или R, нарушениями сердечной проводимости и/или возбудимости, связанными с физической нагрузкой). Велоэргометрия относится к пробам с дозированной физической нагрузкой, среди которых известны также степ-тест и тредмил. При выполнение степ-теста больной поочерёдно наступает на две ступеньки, высотой 22,5 см. Проба на тредмиле представляет собой бег на движущейся дорожке с меняющимся углом уклона.

Тредмил-тест - заключается в проведении электрокардиографического исследования во время физической нагрузки на специальной беговой дорожке - тредмиле (другим вариантом этой методики является использование велоэргометра - специального велосипеда).

Для оценки характера реакции на физическую нагрузку, а также переносимости физических нагрузок со стороны сердца и кровеносных сосудов планируется провести

нагрузочный тест. Хождение по тредмилу с увеличивающимся каждые 3 минуты наклоном и скоростью движения, либо крутить педали велосипеда с нагрузкой, увеличивающейся каждые 2 минуты, пока усталость, одышка, боль в грудной клетке и/или другие неприятные ощущения не достигнут интенсивности, при которой Во время нагрузки будут постоянно регистрироваться артериальное давление и электрокардиограмма.

Возможным риском проводимого теста являются редкие случаи нарушения сердечного ритма и чрезмерный подъем или снижение артериального давления. Существует малая вероятность затяжного приступа стенокардии и крайне малая вероятность потери сознания. Профессиональное наблюдение при проведении нагрузочного теста с соблюдением соответствующих мер предосторожности предохраняет Вас от возможных осложнений. Весьма маловероятно, что меры предосторожности окажутся неэффективными, и может потребоваться госпитализация и лечение в палате интенсивной терапии.

Показания для проведения пробы:

Лица без заболеваний сердца

- Определение толерантности (устойчивости, выносливости) к физической нагрузке
- Профессиональный отбор (для работы в экстремальных условиях или для работ, требующих высокой физической работоспособности).
- Выявление лиц с гипертензионной реакцией на нагрузку, то есть когда при физической нагрузке резко повышается АД - группа риска гипертонической болезни
- Выявление и идентификация нарушений ритма сердца
- При наличии нарушений липидного обмена (высокий холестерин) - выявление "скрытой" недостаточности кровоснабжения сердца - выявление начальных проявлений атеросклероза коронарных артерий и ИБС.

Лица с заболеваниями сердца и сосудов - боли в области сердца - изменения ЭКГ

- Выявление и идентификация нарушений ритма
- Выявление "скрытых" ("немых") эпизодов недостаточности кровоснабжения миокарда - ишемии - диагностика ИБС и других заболеваний сердца.
- У пациентов с диагнозом ИБС - определение индивидуальной толерантности (переносимости) физической нагрузки - определение функционального (ФК) стенокардии.
- Подбор и оценка эффективности лечебных и реабилитационных мероприятий у больных ИБС, в том числе после перенесенного инфаркта миокарда.
- Экспертиза трудоспособности пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Противопоказания для проведения пробы:

Абсолютные противопоказания:

- Острый инфаркт миокарда (в течении первых 2-5 дней)
- Наличие неконтролируемых нарушений ритма, сопровождающихся субъективными симптомами и вызывающих гемодинамические нарушения
- Пороки сердца
- Выраженная сердечная недостаточность
- Острые сосудистые катастрофы
- Острый миокардит или перикардит
- Острая расслаивающаяся аневризма аорты

Правила проведения пробы:

- Форма одежды - удобная одежда, которая не стесняет движения. Хлопковые носки.
- Прием пищи не позднее, чем за 4 часа до исследования.
- За сутки до проведения пробы необходимо отменить препараты - бетта-блокаторы и нитраты.

4.2. Самостоятельная работа по теме

1. Оценка данных ЭКГ, велоэргометрии и тредмил – теста.

5. Контроль знания по теме: ситуационные задачи

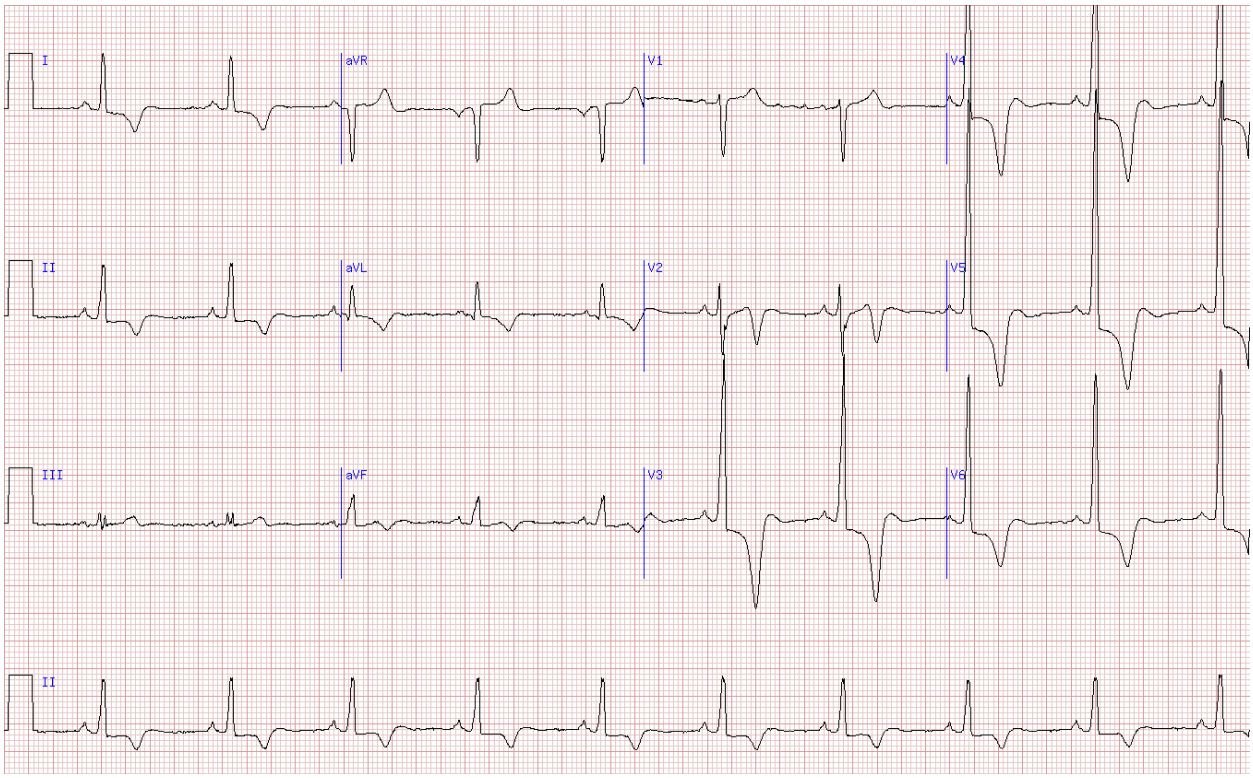
Ответ	**А**	**Д**	**В**	**В**	**Г**	**Д**	**Д**	**Б**	**Б**	**В**

Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов.

Задача № 1. 36-летний мужчина с жалобами на боли и дискомфорт в груди, возникшие в состоянии покоя, доставлен в клинику с подозрением на острый инфаркт миокарда для проведения коронарографии. Тест на биомаркеры – отрицательный.

Вопросы:

1. Ваш диагноз?
2. Какие ЭКГ-признаки указывают на данную патологию?
3. Как называется патология при изолированной гипертрофии верхушки?
4. С чем надо дифференцировать данную патологию?
5. Какой метод поможет в дифференциальной диагностике?

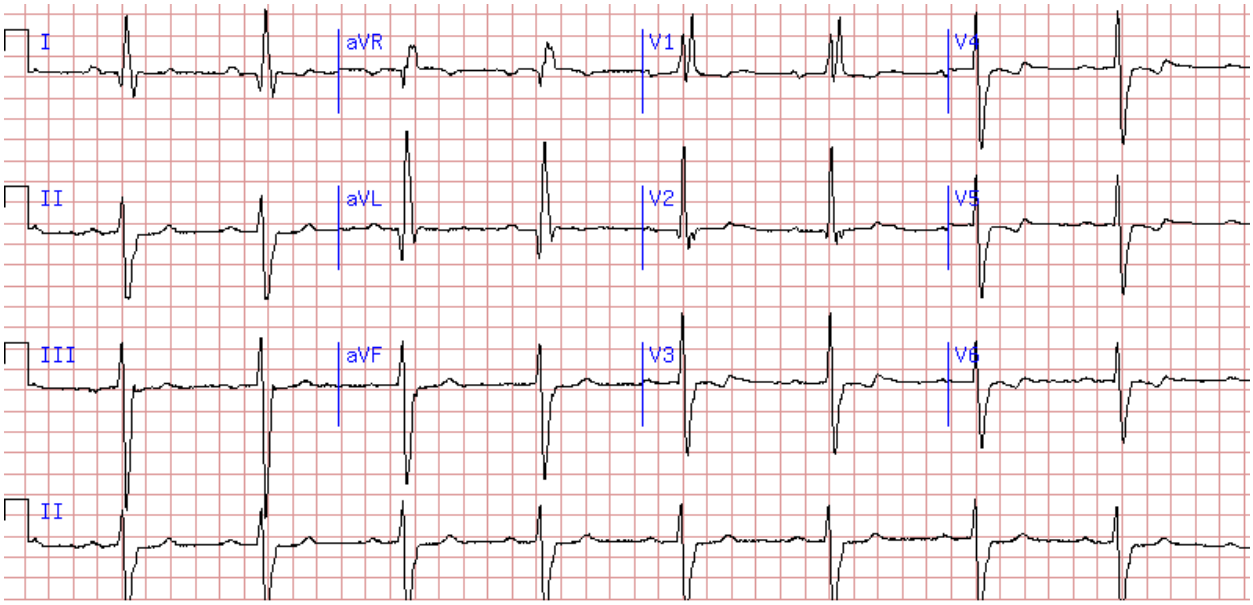


Ответы:

1. Желудочковая экстрасистолия.
2. Компенсаторная пауза продолжительностью 2060 ms.
3. Синдром слабости синусового узла.

4. Чреспищеводной стимуляции предсердий.
5. СССУ.

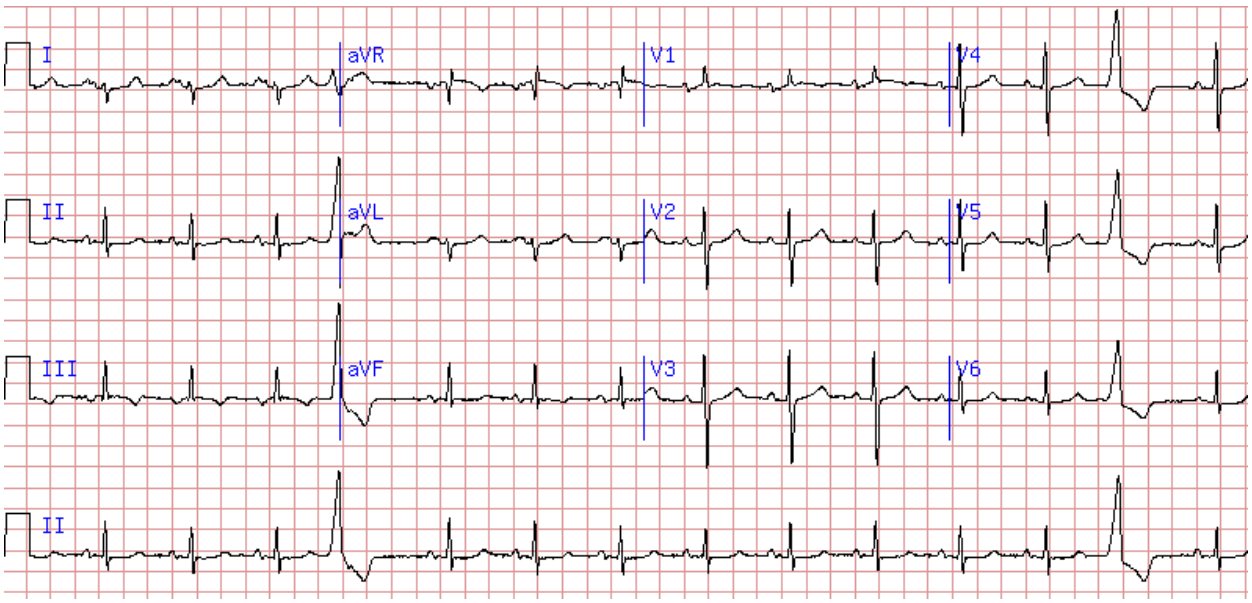
Задача № 2. Пациент 52 лет поступил жалобами на слабость и предобморочное состояние. Проведенная коронарография не указала патологии коронарных сосудов.



Вопросы:
1. Что на ЭКГ?
2. Какие признаки на данной ЭКГ указывают на данную патологию?
3. Что еще можно наблюдать на ЭКГ при данной патологии?
4. Какие нарушения ритма могут наблюдаться при данной патологии?
5. Какое исследование необходимо провести для диагностики данной патологии?

Ответы:
1. Пароксизмальная наджелудочковая тахикардия.
2. Проведение чреспищеводной стимудяции предсердий с целью уточнения механизма аритмии и определения тактики дальнейшего ведения пациента.
3. Синдром слабости синусового узла.
4. Чреспищеводной стимуляции предсердий.
5. СССУ.

Задача № 3. К кардиохирургу направлена 60-летняя женщина с жалобами на усиление одышки и приступами удушья. Из анамнеза известно, что в течение многих лет выслушивается шум в области сердца.



Вопросы:
1. Какова вероятная причина ее жалоб?
2. Что на ЭКГ?
3. На что надо обратить внимание при аускультации?
4. Какое исследование необходимо провести?
5. Какое лечение Вы бы предложили данной пациентке?

Ответы:
1. Пароксизмальная желудочковая тахикардия.
2. Проведение эхокардиографии с целью уточнения систолической функции левого желудочка с последующим подбором антиаритмической терапии.
3. Синдром слабости синусового узла.
4. Чреспищеводной стимуляции предсердий.
5. СССУ.

Задача №4. Пациент Е. 55 лет. Жалобы на одышку при подъеме на 3-й этаж. На исходной ЭКГ синусовый ритм с ЧСС 98 уд/мин, депрессия сегмента ST до 0,9-2,1 мм в отведении V4-V5. Проба прекращена из-за усталости на IV ступени протокола Брюса. На высоте нагрузки достиг ЧСС – 108 уд/мин (на фоне терапии b-адреноблокаторами), пиковое АД – 173/85 мм рт ст, МПК – 13 МЕТ. На фоне увеличения ЧСС регистрировалась реверсия сегмента ST в отведениях V4-V5 до 0,6 мм. В восстановительном периоде клинических признаков ишемии не наблюдалось.

Вопросы:
1. Имеются ли по нагрузочной пробе данные за ИБС?
2. Какова толерантность к физической нагрузке?
3. Какой хронотропный резерв?
4. Что рекомендуется делать перед проведением нагрузочной пробы?
5. Какое двойное произведение?

Ответы:
1. Парная желудочковая экстрасистолия.
2. Проведение эхокардиографии с целью выявления органической патологии и систолической дисфункции левого желудочка.
3. Пароксизмальной желудочковой тахикардии и фибрилляции желудочков.
4. Подбор антиаритмической терапии.
5. СССУ.

Задача №5. Пациент К. 51 год. Жалобы на одышку при подъеме на 7-й этаж. На исходной ЭКГ синусовый ритм с ЧСС 78 уд/мин., исходное АД 110/70 мм РТ.ст. Проба прекращена

из-за усталости и одышки на IV ступени протокола Брюса. На высоте нагрузки достиг ЧСС – 158 уд/мин, пиковое АД – 193/81 мм рт ст, МПК – 13 МЕТ, ДП - 304. На высоте нагрузки регистрировались частые, одиночные, мономорфные желудочковые экстрасистолы, депрессии сегмента ST не наблюдалось. Восстановительный период протекал без особенностей.

Вопросы:

1. Какая проба – положительная, отрицательная или сомнительная?
2. Какая толерантность к физической нагрузке.
3.Какой инотропный резерв?
4. Какой хронотропный резерв?
5. Ваши рекомендации?

Ответы:

1. Стенокардия Принцметала.
2. Нет.
3. Применение антагонистов ионов кальция и нитратов.
4. Чреспищеводной стимуляции предсердий.
5. СССУ.

Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)	Место издания, издательство, год издания
1	2	3	4
1	Кардиология [Электронный ресурс]:национальное руководство: http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970428450.html	ред. Е.В. Шляхто	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2015
2	Руководство по кардиологии [Электронный ресурс]: В 4 т. Т. 2. Методы диагностики сердечно - сосудистых заболеваний http://books-up.ru/product/4-264608	ред. Е.И. Чазов	М.: Практика, 2014
3	Электрокардиограмма: анализ и интерпретация	Струтынский А.В.	М.: Медпресс–информ, 2011
5	Атлас по электрокардиографии	Николаев С.Г.	Иваново: ПрессСто, 2010
6	Клиническая электрокардиография: наглядный подход	Гольдберг А.Л.	М.:ГЭОТАР–Медиа, 2009
7	ЭКГ при аритмиях. Атлас [Электронный ресурс]: руководствоhttp://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970426036.html	Е.В. Колпаков, В.А. Люсов, Н.А. Волов [и др.]	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2013
8	Азбука ЭКГ и Боли в сердце	Зудбинов Ю.И.	Ростов н/Д: Феникс, 2013
9	Клиническая интерпретация ЭКГ. Введение в электрокардиографию	К.-С. Со; пер. с нем. В.Ю. Халатов	М.: МЕДпресс-информ, 2015
10	Холтеровское мониторирование ЭКГ:	А.С. Аксельрод,	М.:МИА, 2016

	возможности, трудности, ошибки: учебное пособие для системы послевуз. проф. образования врачей	П.Ш. Чомахидзе, А.Л. Сыркин	
11	Нагрузочные пробы в кардиологии: обеспечение безопасности при проведении и интерпретация результатов	Кужель Д.А. [и др.]	Красноярск: тип. КрасГМУ, 2009

Электронные ресурсы

1.ЭБС «COLIBRIS»
2. НБ ФИЦ КНЦ СО РАН
3. Научная электронная библиотека E-LIBRARY
4. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)
5. ЭМБ Консультант врача

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(ФИЦ КНЦ СО РАН, КНЦ СО РАН)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическому занятию № 4

по дисциплине (модулю) «Электрокардиография»

для специальности 31.08.11 Ультразвуковая диагностика

ТЕМА: СУТОЧНОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ ЭКГ (ПО ХОЛТЕРУ). МОНИТОРИРОВАНИЕ АД. ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ

Утверждены на заседании Ученого совета НИИ МПС
Протокол № 9 от 25 октября 2021г.

Составители:

д.м.н. Гоголашвили Н.Г.

к.м.н., доцент Яскевич Р.А.

Красноярск
2021

1.Занятие № 4

2.Тема: Суточное мониторирование ЭКГ (по Холтеру). Мониторирование АД. Показания к проведению, методика проведения. Анализ результатов в норме и патологии

3.Цель обучения: обучающийся должен обладать: -готовностью к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем; Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем; -готовность к применению комплекса анестезиологических и (или) реанимационных мероприятий.

Рассмотреть функционально – диагностические методы суточного мониторирования ЭКГ и АД применяемые для исследования сердечно – сосудистой системы, их значимость и применение при различных заболеваниях сердечно – сосудистой системы.

Обучающийся должен

знать: принципы работы аппаратуры для суточного мониторирования ЭКГ и АД, правила ее эксплуатации, уметь делать записи с помощью этих аппаратов, сущность методов суточного мониторирования ЭКГ и АД, показания и противопоказания для суточного мониторирования ЭКГ и АД, процесс подготовки больного к обследованию, технику проведения и методики суточного мониторирования ЭКГ и АД;

уметь: применять современные функционально – диагностические методы при конкретных заболеваниях сердечно – сосудистой системы, интерпретировать данные заключения холтеровского мониторирования ЭКГ, суточного мониторирования АД и использовать их для проведения рациональной терапии;

владеть: методиками суточного мониторирования ЭКГ, суточного мониторирование АД, навыками интерпретации данных заключения холтеровского мониторирования ЭКГ, суточного мониторирования АД.

4. План изучения темы: рассмотреть основные понятия и положения темы. Оценка клинических, инструментальных, лабораторных методов диагностики. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

4.1. Вопросы, выносимые на обсуждение.

1.Функционально – диагностические методы суточного мониторирования ЭКГ и АД, их виды, значимость в терапии патологии сердечно - сосудистой системы.

2. Показания и противопоказания к тем или иным методам.

3. Нормальные характеристики холтеровского мониторирования ЭКГ, суточного мониторирования АД.

4. Признаки патологии при проведении холтеровского мониторирования ЭКГ, суточного мониторирования АД.

Суточное мониторирование экг по Холтеру – диагностический метод, представляющий собой непрерывную запись ЭКГ (электрокардиограммы). Длительность данной процедуры может быть от нескольких часов до одних суток и более. Главным преимуществом данного метода является то, что необходимые измерения проводятся в течение дня, в привычной для пациента обстановке, а так же в состоянии покоя. Информативность Холтеровского мониторирования весьма высока, что приводит к весьма точной постановке диагноза и дальнейшему лечению пациента.

Этапы данной процедуры. Для наиболее точной фиксации диагностических данных, аппарат Холтера должен иметь непрерывный контакт с кожей пациента. Обычно, для этого, кожу пациента протирают спиртом, чтобы обезжирить. Затем слегка расцарапывают кожу и прикрепляют датчик. Далее, датчик на протяжении установленного времени регистрирует электрические импульсы сердца. Регистрация полученных данных осуществляется с помощью рекордера, закрепленного на поясе пациента. На протяжении всей диагностики пациент должен носить всегда его носить с собой. Так же, если появляются сбои сердечного ритма, боли в области сердца, пациент должен это записать. Здесь же он записывает изменение физической активности, время приема лекарственных препаратов и т.д. Обычно данные собираются в течении суток, но бывают случаи, когда требуется сбор информации в течение нескольких дней и даже целой недели. В сравнении с обычным ЭКГ, система Холтеровского мониторирования имеет куда большую ценность, так как позволяет объективно и наиболее полно судить о степени тяжести заболевания пациента. В зависимости от времени данной процедуры, различают 2 вида Холтеровского мониторирования.

1. Фрагментарный мониторинг обычно назначают пациентам с аритмией, которая наблюдается достаточно редко. Он может осуществляться постоянно, либо событийно, т.е. когда у пациента появляются симптомы аритмии, он нажимает на кнопку и происходит регистрация.

2. Полномасштабный мониторинг – наиболее распространенная разновидность изучения работы сердца по Холтеру. Длительность данной процедуры обычно варьируется от 1 до 3 суток. За данный период может быть собрана информация о 100 000 сердечных циклах (в обычном ЭКГ около 50). В особых случаях, диагностика может быть осуществлена на протяжении года: пациенту имплантируются необходимые датчики под кожу. В каких случаях прибегают к системе Холтеровского мониторинга?

- Выявление признаков кислородного голодания;

- регистрация аритмии, которая возникает нерегулярно, редко, а так же при сопровождении какой-либо деятельности;

- определение эффективности лечения аритмии у пациента;

- идентификация причины обморочных состояний, головных болей, а так же грудных болей у пациента. Считается главным фактором риска ишемической болезни сердца и нарушений мозгового кровообращения. Согласно данным экспертов европейского общества изучения гипертонии (ESH, 2003 г.): «В настоящее время суточное мониторирование артериального давления становится обязательной методикой при выявлении и лечении артериальной гипертонии».

Суточное мониторирование артериального давления (СМАД) — это непрерывная в течение 24 часов регистрация АД с помощью небольшого переносного компьютерного устройства. Манжета такого прибора фиксируется на плече пациента, и через определённые промежутки времени АД регистрируется автоматически. При этом пациент уезжает домой, ведёт обычный образ жизни. При суточном мониторировании выявляются все изменения АД за сутки, в том числе значимые для прогноза дальнейшего развития сердечно-сосудистых осложнений (инсульта, инфаркта миокарда). Становится возможным

контролировать качество проводимого гипотензивного лечения (степень снижения АД в ответ на приём лекарств).

Мониторинг артериального давления рекомендуется:

- во всех случаях повышения АД для определения выраженности и степени тяжести гипертензии (повышенного ад);
- во всех случаях понижения АД, особенно с приступами «дурноты», головокружения — для определения выраженности и степени тяжести гипотензии (пониженного АД).

Суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру — это «динамическая ЭКГ», то есть электрокардиограмма, регистрируемая непрерывно в течение суток с помощью небольшого переносного кардиорегистратора, закреплённого на поясе, электроды от которого фиксируются на грудной клетке. Холтеровское исследование также проводится в амбулаторном режиме — пациент продолжает выполнять привычные для него нагрузки.

Существует ряд показаний для проведения суточного мониторирования ЭКГ по Холтеру:

- нарушение сердечного ритма (потеря сознания или головокружение, чувство остановки сердца, состояние ступора, обмороки и т.д.);
- чувство слабости и «разбитости» по утрам после обычного для больного периода сна;
- эпизодические боли в сердце, возникающие при ходьбе, физической и эмоциональной нагрузке;
- недавно перенесённый инфаркт миокарда;
- приступы стенокардии (чувства дискомфорта за грудиной);
- сахарный диабет;
- заболевания щитовидной железы;
- оценка проводимой антиаритмической терапии.

В чём отличие обычной электрокардиограммы от холтеровского мониторирования?

Обычная ЭКГ — это моментальная и лишь сиюминутная запись работы сердца, которая позволяет отследить электрические процессы в сердце всего в течении 5–10 секунд и то в состоянии покоя.
Холтеровское мониторирование позволяет выявить «приходящие» нарушения в работе сердца (эпизоды ишемии миокарда, нарушения ритма и проводимости сердца, в том числе опасные для жизни). Зачастую используется методика **комбинированного суточного мониторирования АД и ЭКГ по Холтеру**: эта методика позволяет оценить изменение АД и деятельности сердца в течении 24 или 48 часов в условиях обычной активности пациента. Это позволяет отследить работу сердечно-сосудистой системы в те периоды времени, которые скрыты от врача:

- реакция сердца и сосудов на физическую и эмоциональную нагрузку;
- уровень артериального давления и состояние сердца во время сна;
- перепады артериального давления;
- ритм и проводимость сердца в течение суток;

- эпизоды болевой и безболевой ишемии миокарда, аритмии, гипертонии, гипотонии;
- уточняются причины перепадов АД, обмороков и предобморочных состояний и т.д.).

Следует учитывать ряд противопоказаний к проведению СМАД:

- осложнения при предшествующем мониторировании АД;
- кожные заболевания на плече;
- тромбоцитопения (снижение количества тромбоцитов), тромбоцитопатия (неполноценный качественный состав тромбоцитов) и другие заболевания крови в период обострения;
- травма верхних конечностей;
- заболевания с поражением сосудов верхних конечностей;
- отказ пациента.

К относительным противопоказаниям можно отнести плохую переносимость исследования, выраженные нарушения ритма и проводимости, систолическое АД свыше 200 мм рт. ст.

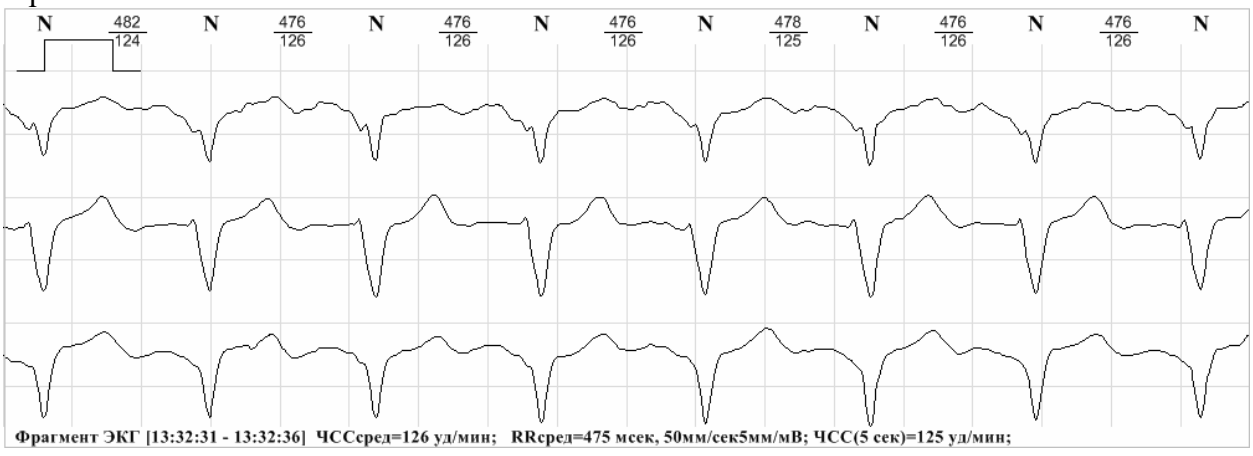
5.2. Самостоятельная работа по теме
1. Оценка данных ЭКГ, холтеровского мониторировния, суточного мониторировния АД.

6. Контроль знания по теме: решение ситуационных задач

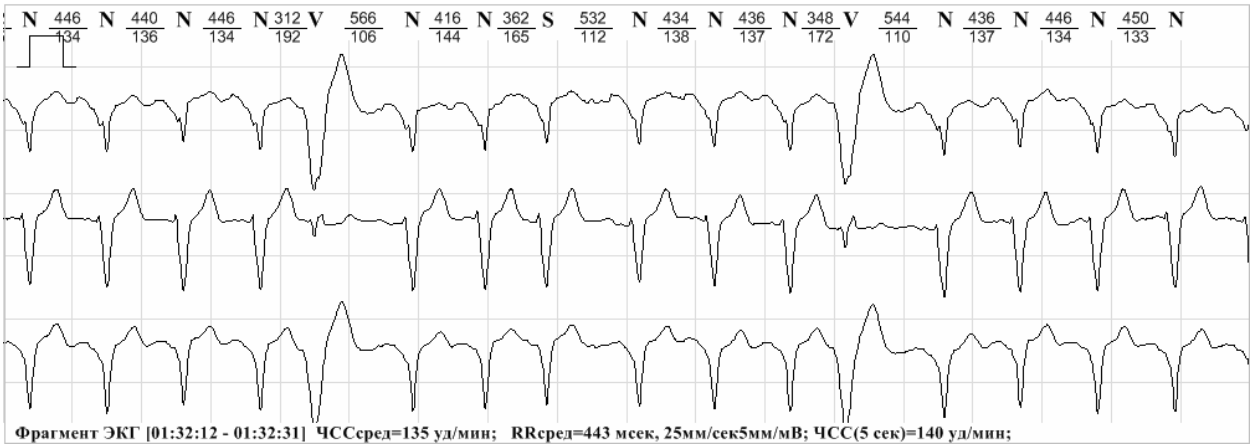
Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов.

Задача № 1. Мужчине 65 лет для предоставления на ВТЭК было выполнено холтеровское мониторирование ЭКГ.
Вопросы:
1) О чем говорит фрагмент №1?
2) Что видно во фрагменте № 2?
3) Что изображено на фрагменте № 3, что при этом обычно ощущает пациент?
4) Чем опасно состояние при ЭКГ во фрагменте №4.
5) Ваши рекомендации.

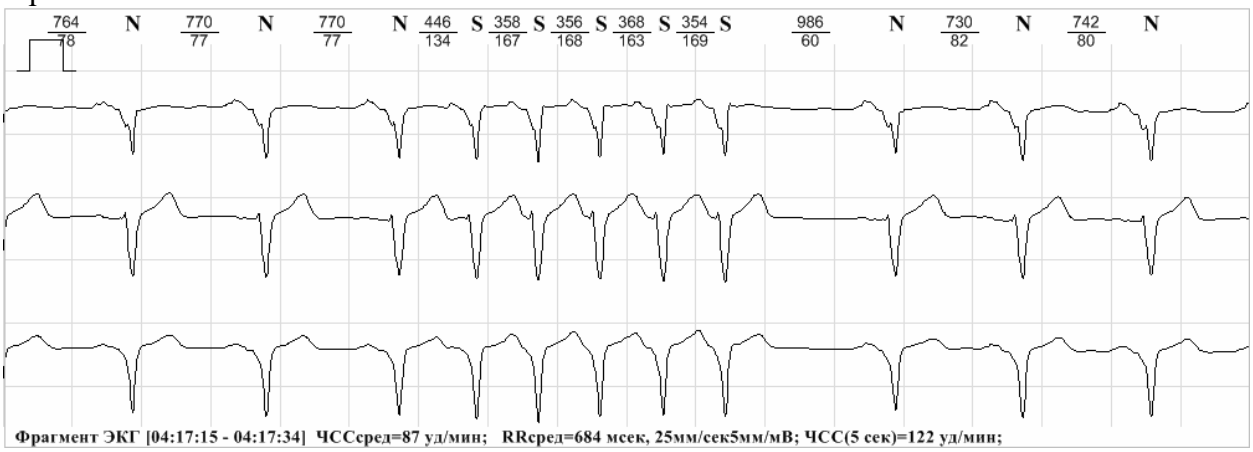
Фрагмент №1



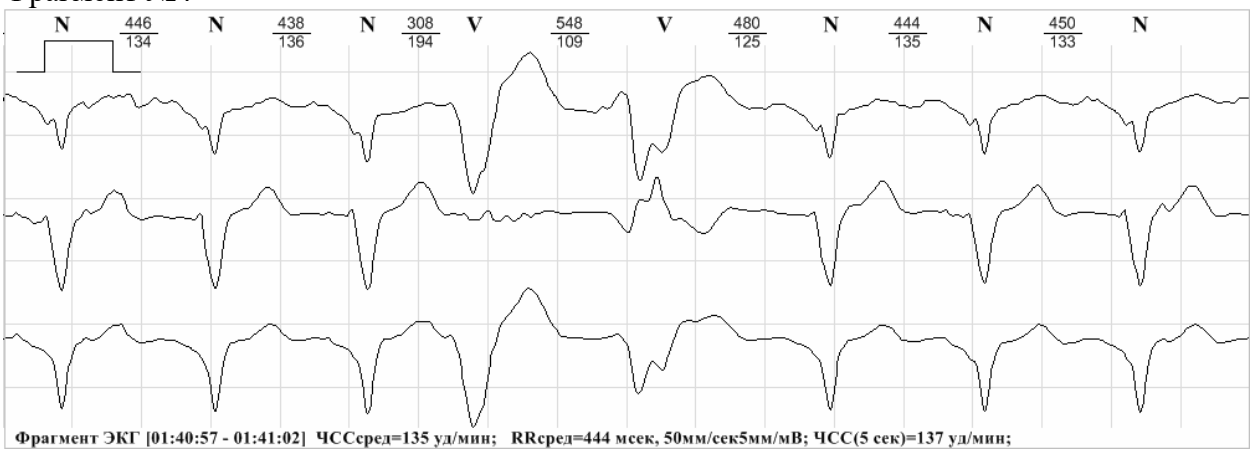
Фрагмент №2



Фрагмент №3



Фрагмент №4



Ответы:

1) Синусовая тахикардия с ЧСС 124 уд/мин. В отведениях V5 и AVF зубец R не определяется, что свидетельствует о ранее перенесенном инфаркте миокарда (необходим анализ ЭКГ).

2) Частая желудочковая мономорфная экстрасистолия.

3) Групповая наджелудочковая экстрасистолия; ощущение сердцебиения.

4) Полиморфная парная желудочковая экстрасистолия относится к экстрасистолам высоких градаций (B. Lown и M. Wolf (1971)) и может привести к развитию угрожающих желудочковых нарушений ритма – желудочковой тахикардии, трепетанию и фибрилляции желудочков.

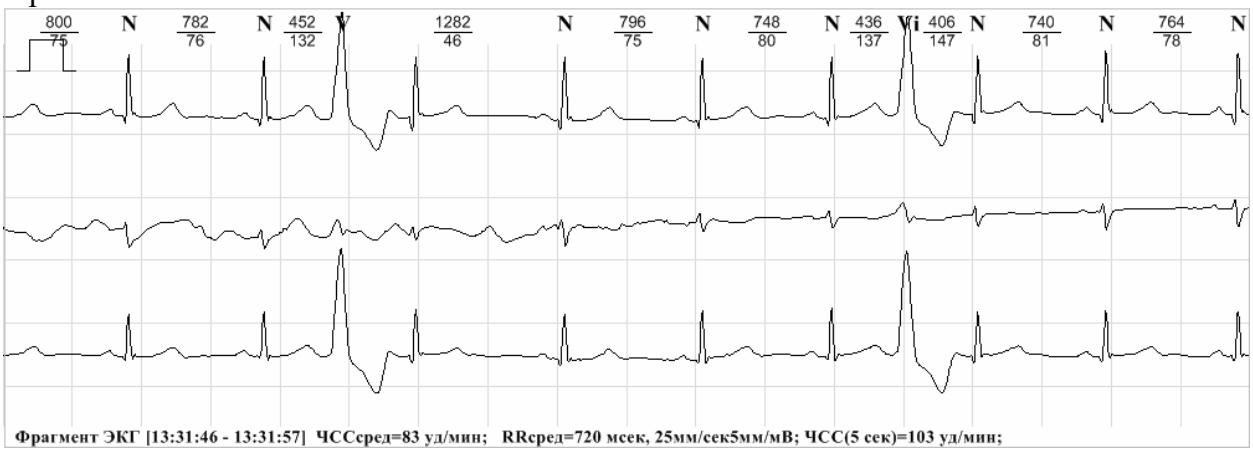
5) Выполнить ЭхоКГ с дальнейшей консультацией кардиолога для коррекции терапии.

Задача № 2. Пациент 50 лет обратился в поликлинику с жалобами на перебои в работе сердца. Ранее жалоб на сердце не предъявлял. На ЭКГ признаков патологи сердца не выявлено. Выполнено холтеровское мониторирование ЭКГ.

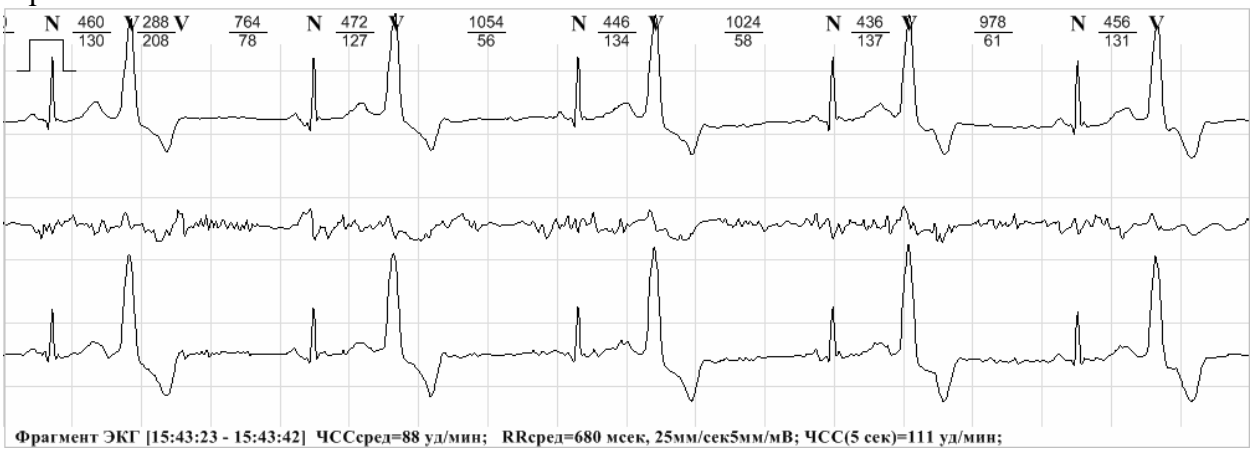
Вопросы:

1) Что определяется во фрагменте №1?
2) Что определяется во фрагменте №2?
3) Как можно классифицировать данное нарушение ритма во фрагменте № 2?
4) Что необходимо провести для оценки прогноза состояния, наблюдаемое во фрагменте №2?
5) Какие этиологические факторы можно выделить для данного состояния?

Фрагмент №1



Фрагмент №2



Ответы:

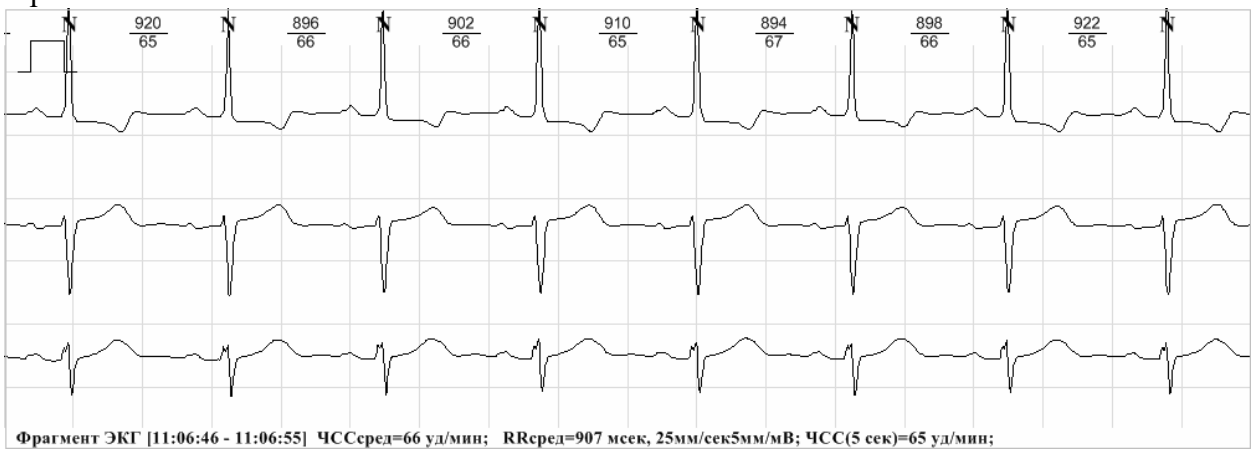
1) Интерполированная желудочковая экстрасистолия.
2) Желудочковая экстрасистолия по типу бигеминии.
3) Такая экстрасистолия скорее всего может относится не только к группе аллоритмий, но и являться частой (более 30 в час) или множественной (5 в минуту).
4) ЭхоКГ.
5) Предрасполагающие факторы: органические заболевания сердца, легких, почек, ЖКГ и т.д. Вызывающие экстрасистолию факторы: физическое или нервное переутомление, положительные или отрицательные эмоции, стрессы, переохлаждение или перегревание, изменение положения тела и т.д. Желудочковая экстрасистолия может быть обусловлена органическим заболеванием самим по себе, либо только вызывающими их факторами (у здоровых людей), либо их сочетанием.

Задача № 3. Мужчине 45 лет, по профессии летчик, для ежегодной медицинской комиссии проведено холтеровское мониторирование ЭКГ.

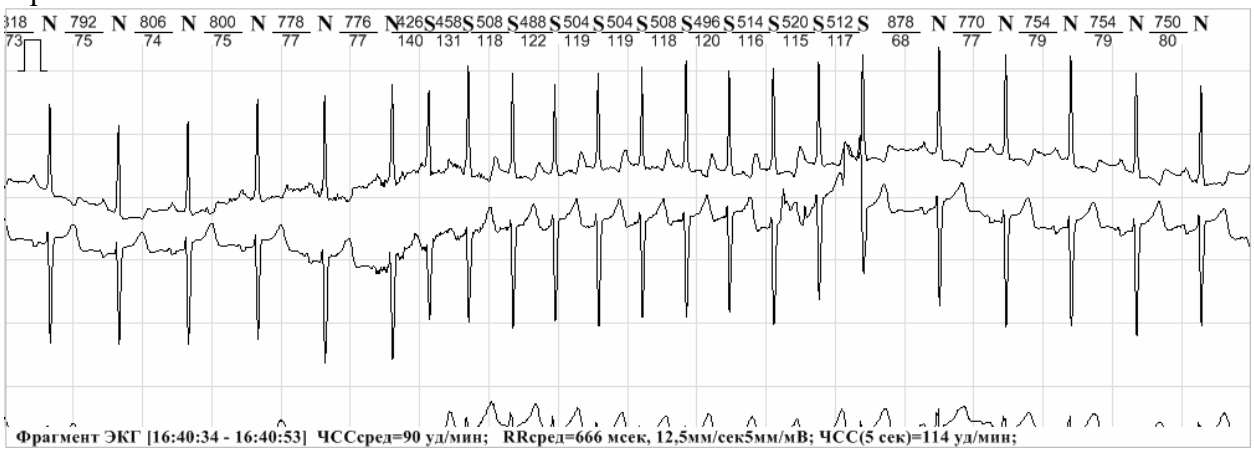
Вопросы:

1) Что наблюдалось во фрагменте №1?
2) Что такое интервал сцепления?
3) Какие различают морфологические варианты наджелудочковой экстрасистолии?
4) Что наблюдается во фрагменте №2?
5) Наличие какого нарушения ритма необходимо исключить у данного мужчины?

Фрагмент №1



Фрагмент №2



Ответы:

1) Синусовый ритм с ЧСС 66 уд/мин., косонисходящая депрессия сегмента ST в V5.

2) Учитывая длительную гипертоническую болезнь в анамнезе, а также регистрацию депрессии сегмента ST в V5 на протяжении всего мониторирования вышеуказанное изменение можно отнести к вторичным нарушениям процессов реполяризации на фоне гипертрофии левого желудочка (данные рекомендовано сопоставить с ЭКГ пациентки).

3) Пароксизм наджелудочковой тахикардии.

4) На ЭхоКГ можно предположить увидеть гипертрофию левого желудочка и расширение полости левого предсердия.

5) Консультацию кардиолога с коррекцией гипотензивной и антиаритмической терапии.

Задача № 5. Мужчине 45 лет проведено холтеровское мониторирование ЭКГ.

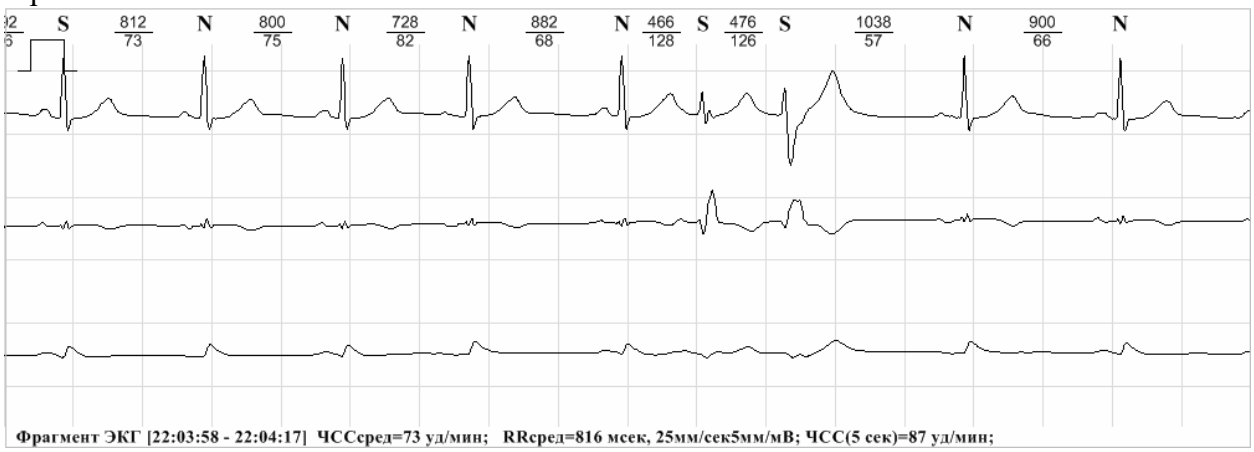
Вопросы:

1) Какой ритм?
2) Какое нарушение ритма определяется во фрагменте №1?
3) С чем можно дифференцировать указанное нарушение ритма?

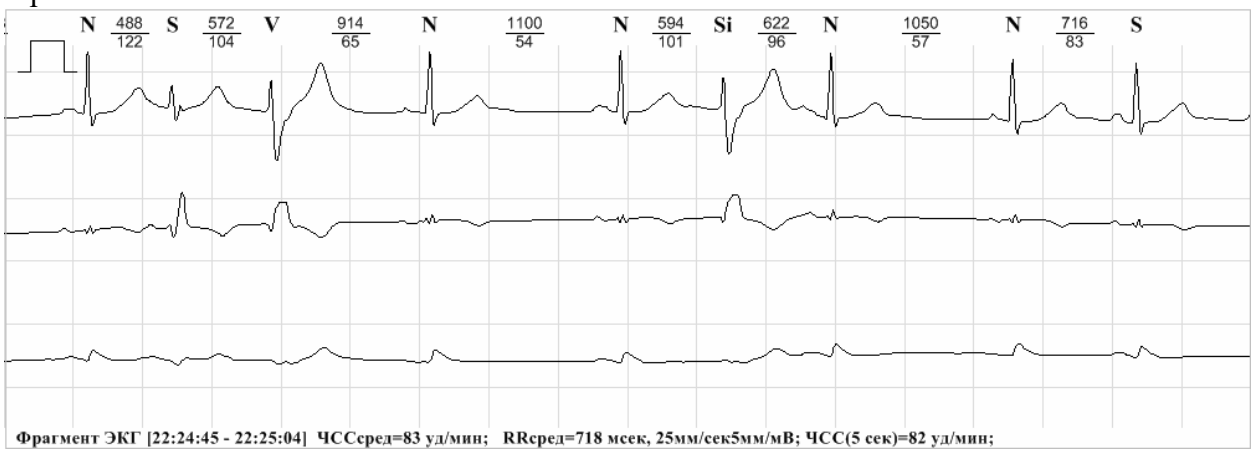
4) Что наблюдается во фрагменте №2?

5) Как в дифференциальной диагностике происхождения экстрасистолии с широким комплексом QRS может помочь фрагмент №2.

Фрагмент №1



Фрагмент №2



Ответы:

1) Миграция водителя ритма.

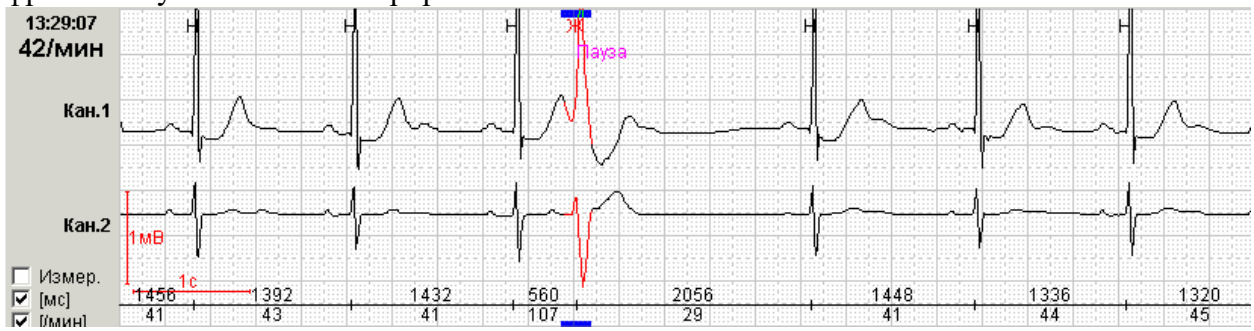
2) Полиморфная парная желудочковая экстрасистолия.

3) С наджелудочковой экстрасистолией с аберрантным проведением импульса по желудочкам.

4) Также как и во фрагменте №1 отмечается парная полиморфная желудочковая экстрасистолия, однако регистрируется еще 2 экстрасистолы, одна из которых (последняя) – предсердная, а вторая (предпоследняя) интерполированная и внешне походит на одну из парных желудочковых экстрасистол.

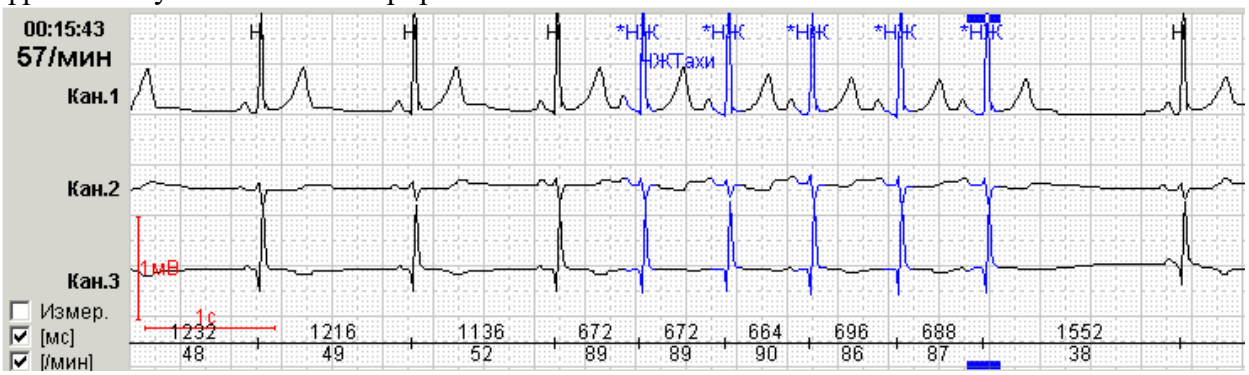
5) Интерполированная экстрасистола более вероятно имеет желудочковое происхождение.

Задача №6. Больной А., 70 лет с ишемической болезнью сердца. О чем свидетельствует фрагмент суточного мониторирования ЭКГ?



Ответ: Ранняя желудочковая экстрасистола «R на T» на фоне синусовой брадикардии.

Задача №7. Больной В., 59 лет с гипертонической болезнью. О чем свидетельствует фрагмент суточного мониторирования ЭКГ?



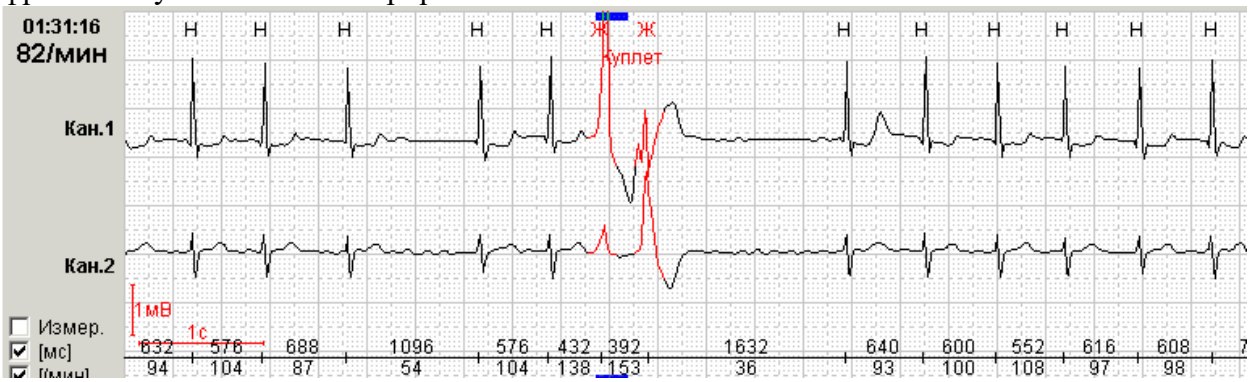
Ответ: Короткий незначимый пароксизм ускоренного суправентрикулярного ритма.

Задача №8. Больная А., 75 лет. Диагноз: стенокардия напряжения II функционального класса. О чем свидетельствует фрагмент суточного мониторирования ЭКГ?



Ответ: Представлены стереотипные фрагменты желудочковой бигеминии.

Задача №9. Больной Н., 68 лет с ишемической болезнью сердца. О чем свидетельствует фрагмент суточного мониторирования ЭКГ?



Ответ: Желудочковый куплет на фоне фибрилляции предсердий.

Задача №10. Пациентка С., 64 лет, с гипертонической болезнью. О чем свидетельствует фрагмент суточного мониторирования ЭКГ?



Ответ: Синоатриальная блокада 2 степени I типа с периодикой Самойлова-Венкебаха.

Задача №11. Больная Е., 73 года с ишемической болезнью сердца. О чем свидетельствует фрагмент суточного мониторирования ЭКГ?



Ответ: Синоатриальная блокада 2 степени II типа с проведением 3:2.

Задача №12. Пациент Г, 64 лет с ишемической болезнью сердца. О чем свидетельствует фрагмент суточного мониторирования ЭКГ?



Ответ: АВ блокада 1 степени.

Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)	Место издания, издательство, год издания
1	2	3	4
1	Кардиология [Электронный ресурс]:национальное руководство:	ред. Е.В. Шляхто	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2015

	http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970428450.html		
2	Руководство по кардиологии [Электронный ресурс]: В 4 т. Т. 2. Методы диагностики сердечно - сосудистых заболеваний http://books-up.ru/product/4-264608	ред. Е.И. Чазов	М.: Практика, 2014
3	Электрокардиограмма: анализ и интерпретация	Струтынский А.В.	М.: Медпресс–информ, 2011
5	Атлас по электрокардиографии	Николаев С.Г.	Иваново: ПрессСто, 2010
6	Клиническая электрокардиография: наглядный подход	Гольдберг А.Л.	М.:ГЭОТАР–Медиа, 2009
7	ЭКГ при аритмиях. Атлас [Электронный ресурс]: руководствоhttp://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970426036.html	Е.В. Колпаков, В.А. Люсов, Н.А. Волов [и др.]	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2013
8	Азбука ЭКГ и Боли в сердце	Зудбинов Ю.И.	Ростов н/Д: Феникс, 2013
9	Клиническая интерпретация ЭКГ. Введение в электрокардиографию	К.-С. Со; пер. с нем. В.Ю. Халатов	М.: МЕДпресс-информ, 2015
10	Холтеровское мониторирование ЭКГ: возможности, трудности, ошибки: учебное пособие для системы послевуз. проф. образования врачей	А.С. Аксельрод, П.Ш. Чомахидзе, А.Л. Сыркин	М.:МИА, 2016
11	Нагрузочные пробы в кардиологии: обеспечение безопасности при проведении и интерпретация результатов	Кужель Д.А. [и др.]	Красноярск: тип. КрасГМУ, 2009

Электронные ресурсы

1.ЭБС «COLIBRIS»
2. НБ ФИЦ КНЦ СО РАН
3. Научная электронная библиотека E-LIBRARY
4. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)
5. ЭМБ Консультант врача

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(ФИЦ КНЦ СО РАН, КНЦ СО РАН)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическому занятию № 5

по дисциплине (модулю) «Электрокардиография»

для специальности 31.08.11 Ультразвуковая диагностика

ТЕМА: ВИДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЦА. СТАНДАРТНЫЕ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЗИЦИИ. ДОППЛЕР-ЭХОКАРДИОГРАФИЯ. ЦВЕТНОЕ ДОППЛЕРОВСКОЕ СКАНИРОВАНИЕ. ПРОТОКОЛ СТАНДАРТНОГО ЭХОКГ-ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТА

Утверждены на заседании Ученого совета НИИ МПС
Протокол № 9 от 25 октября 2021г.

Составители:
д.м.н. Гоголашвили Н.Г.

к.м.н., доцент Яскевич Р.А.

Красноярск
2021

1.Занятие № 5

2.Тема: Виды исследования сердца. Стандартные Эхокардиографические позиции. Допплер-эхокардиография. Цветное допплеровское сканирование. Протокол стандартного ЭхоКГ- исследования пациента

3.Цель обучения: обучающийся должен обладать: -готовностью к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем. -готовность к применению комплекса анестезиологических и (или) реанимационных мероприятий.

Рассмотреть метод ультразвукового исследования сердца и сосудов – эхокардиографию (ЭхоКГ), его значимость и применение при различных заболеваниях сердечно – сосудистой системы.

Обучающийся должен:

знать: различные режимы, применяемые в эхокардиографии, их сущность, возможности, основные стандартные позиции датчика и изображение на экране, нормальные величины стандартных эхокардиографческих показателей, определение диастолической дисфункции, результаты эхокардиографического исследования с очаговыми нарушениями сократимости, результаты эхокардиографического исследования с клапанными пороками сердца, диастолическую дисфункция миокарда левого желудочка: причины, сущность нарушений гемодинамики. Типы патологического трансмитрального кровотока, методы терапевтической коррекции диастолической дисфункции миокарда левого желудочка;

уметь: интерпретировать данные заключения ЭхоКГ с очаговыми нарушениями сократимости, клапанными пороками сердца и диастолической дисфункцией миокарда левого желудочка;

владеть: навыками интерпретации данных заключения ЭхоКГ с очаговыми нарушениями сократимости, клапанными пороками сердца и диастолической дисфункцией миокарда левого желудочка.

4. План изучения темы: рассмотреть основные понятия и положения темы. Оценка клинических, инструментальных, лабораторных методов диагностики. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

4.1. Вопросы, выносимые на обсуждение.

1. Понятие о гипокинезии, акинезии, дискинезии
2. ЭхоКГ признаки гипокинезии, акинезии, дискинезии
3. ЭхоКГ признаки клапанных пороков сердца
4. Диастолическая функция левого желудочка: определение, сущность. Физиология диастолы.
5. Диастолическая функция левого желудочка в норме: показатели, используемые для оценки диастолической функции левого желудочка, их нормальные величины. Диастолический трансмитральный спектр в норме.
6. Диастолическая дисфункция миокарда левого желудочка: причины, сущность нарушений гемодинамики. Типы патологического трансмитрального кровотока.

Эхокардиография (греч. ἠχώ — отголосок, эхо + καρδία — сердце + γράφω — писать, изображать) — метод УЗИ, направленный на исследование морфологических и функциональных изменений сердца и его клапанного аппарата. Основан на улавливании отражённых от структур сердца ультразвуковых сигналов. С момента появления технических возможностей для производства ультразвуковых аппаратов, они стали использоваться в медицинской визуализации, в том числе и для визуализации сердца и его

клапанного аппарата. Так возникло отдельное направление ультразвуковой диагностики — эхокардиография. Принцип действия метода основан на способности ультразвука отражаться при взаимодействии со средами разной оптической плотности. Отражённый сигнал регистрируется, и из него формируется изображение. Данный метод позволяет установить состояние мягких тканей, определить толщину стенок сердца, состояние клапанного аппарата, объём полостей сердца, сократительную активность миокарда, увидеть работу сердца в режиме реального времени, проследить скорость и особенности движения крови в предсердиях и желудочках сердца. Для проведения манипуляции нужен ультразвуковой аппарат. Он состоит из 3 основных блоков:

- Излучатель и приемник ультразвука
- Блок интерпретации сигнала
- Средства ввода-вывода информации

Эхокардиография (ЭхоКГ) показана при ишемической болезни сердца, болях неизвестной природы в области сердца, врожденных или приобретенных пороках сердца. Поводом для его проведения может быть и изменение электрокардиограммы, шумы в сердце, нарушение его ритма, гипертоническая болезнь, наличие признаков сердечной недостаточности. Особенно важно проводить эхокардиографию с диагностической целью в детском возрасте, так как в процессе интенсивного роста и развития у ребенка могут возникать различные жалобы.

1. людям с жалобами на одышку
2. головокружение
3. слабость
4. случаи потери сознания
5. чувство учащенного сердцебиения или «перебоев» в работе сердца, боли в области сердца и др.
6. шумов в сердце

Абсолютных противопоказаний к проведению ЭхоКГ не существует. Проведение исследования может быть затруднено у следующих категорий пациентов:

Хронические курильщики, лица, страдающие бронхиальной астмой / хроническим бронхитом и некоторым другими заболеваниями дыхательной системы

- Женщины со значительным размером молочных желез и мужчины с выраженным оволосением передней грудной стенки
- Лица со значительными деформациями грудной клетки (реберный горб и т.д.)
- Лица с воспалительными заболеваниями кожи передней грудной клетки
- Лица, страдающие психическими заболеваниями, повышенным рвотным рефлексом и/или заболеваниями пищевода (только для проведения чрезпищеводной ЭхоКГ)

4.2. Самостоятельная работа по теме

1. Оценка данных эхокардиографического исследования.

5. Контроль знания по теме: ситуационные задачи

Ситуационные задачи по теме с эталонами ответов.

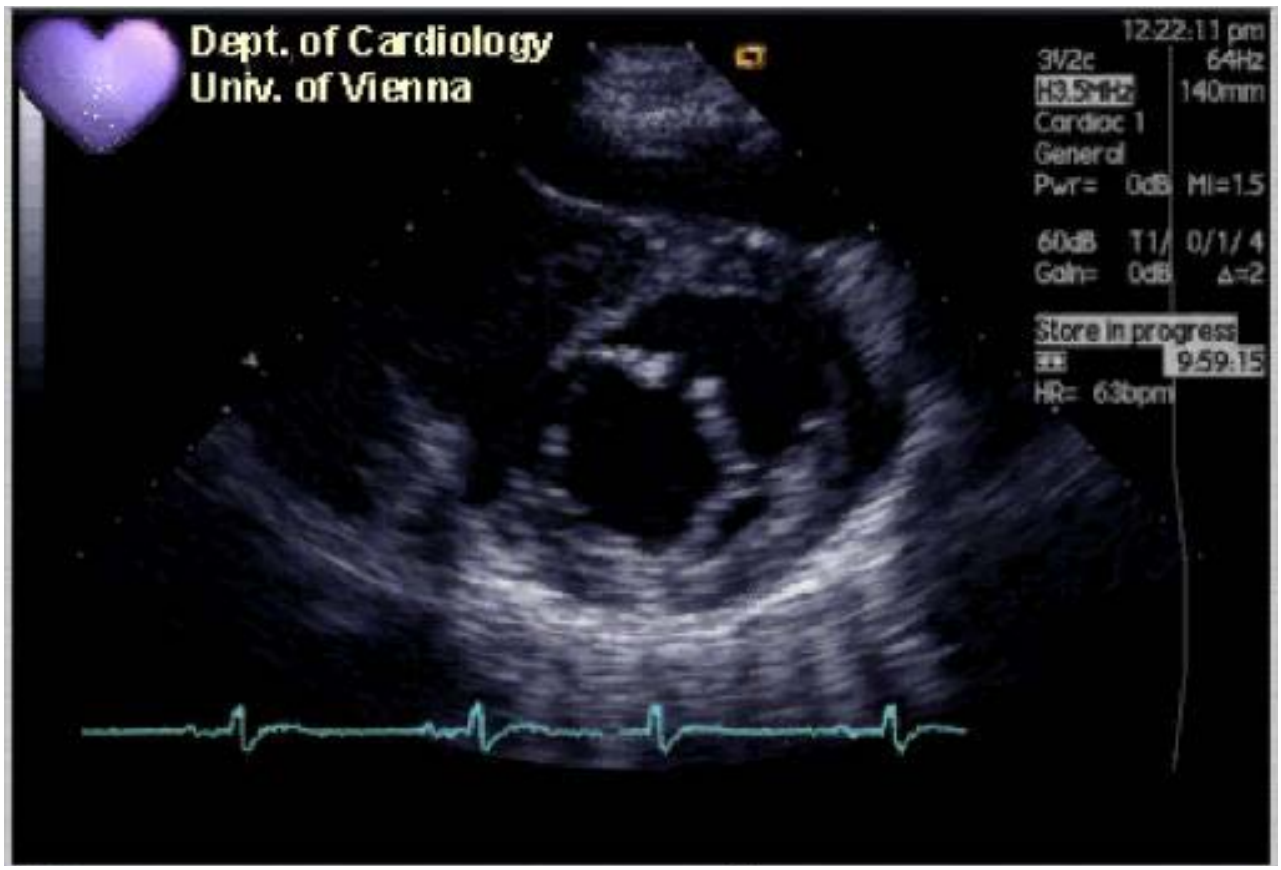
Задача №1. Девушка 18 лет жалобы на одышку III ФК. При объективном осмотре – легкий систолический шум на верхушке. На ЭКГ выявлена гипертрофия левого желудочка. По данным ЭхоКГ – легкая митральная регургитация, КДР 7,1 см, фракция выброса левого желудочка 35%.



Вопросы:
1. Поставьте диагноз?
2. Укажите наиболее вероятные осложнения?
3. Укажите дополнительные исследования?
4. Каков прогноз заболевания?
5. Какова тактика ведения?

Ответы:
1. Дилатационная кардиомиопатия.
2. Тромбоэмболия, застойная СН, фибрилляция желудочков.
3. Холтеровское мониторирование.
4. Плохой.
5. Консервативная, при возможности пересадка сердца.

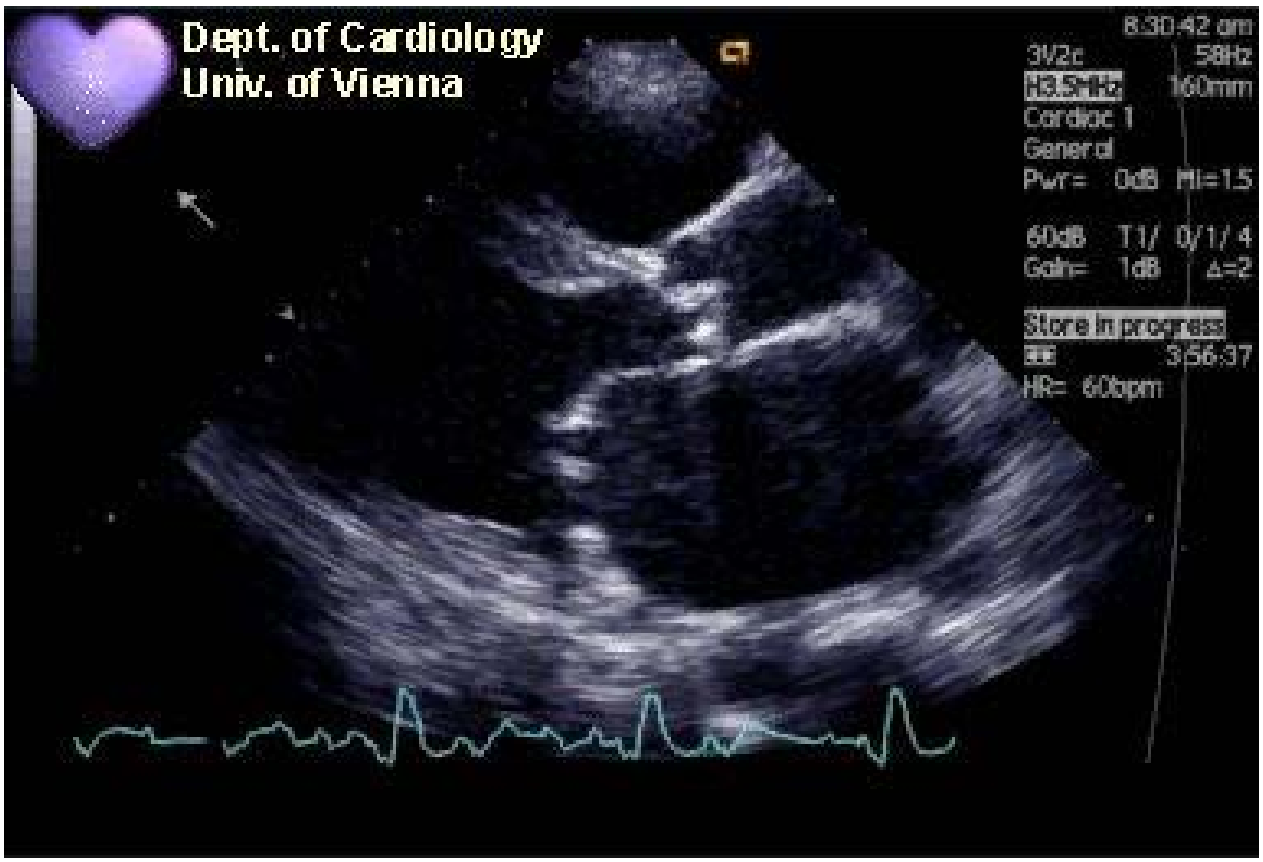
Задача №2. У молодого человека 17 лет был выявлен систолический шум во время обычного осмотра. Пациент считал себя здоровым. Толерантность к нагрузке была нормальной, в анамнезе не имелось никаких кардиальных заболеваний. Объективный осмотр показал выраженный голосистолический шум. Не наблюдалось цианоза или других отклонений. АД - 120/80 мм рт ст. ЧСС - 88 у/м. Анализы крови без особенностей. На ЭхоКГ наблюдалась выраженная митральная регургитация, исходящая из тела передней створки.



Вопросы:
1. Поставьте диагноз?
2. Укажите наиболее вероятную причину?
3. Укажите возможные дополнительные исследования, подтверждающие диагноз?
4. Какого специалиста требуется осмотр?
5. Какова тактика ведения?

Ответы:
1. Расщепленная передняя створка.
2. Врожденный порок сердца.
3. ЧПЭхоКГ.
4. Кардиохирурга.
5. Пластика.

Задача №3. Женщина 50 лет женщина с нарастающей одышкой была направлена на ЭКГ, которая показала фибрилляцию предсердий. Присутствие сердечного шума было впервые отмечено в молодости. Диагноз клапанного поражения сердца был поставлен за 3 года до настоящего визита. На ЭхоКГ площадь митрального отверстия 0,9 см², максимальный систолический градиент через аортальный клапан – 45 мм рт ст.



Вопросы:
1. Поставьте диагноз?
2. Укажите наиболее вероятную причину?
3. Укажите возможные дополнительные исследования, подтверждающие диагноз?
4. Какого специалиста требуется осмотр?
5. Какова тактика ведения?

Ответы:
1. Митральный и аортальный стеноз.
2. Ревматизм.
3. ЧПЭхоКГ.
4. Кардиохирурга.
5. Оперативная.

Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)	Место издания, издательство, год издания
1	2	3	4
1	Кардиология [Электронный ресурс]:национальное рук. http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970428450.html	ред. Е.В. Шляхто	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2015
2	Руководство по кардиологии [Электронный ресурс]: В 4 т. Т. 2. Методы диагностики сердечно -	ред. Е.И. Чазов	М.: Практика, 2014

	сосудистых заболеваний http://books-up.ru/product/4-264608		
4	Эхокардиография	Райдинг Э.	М.: Медпресс–информ, 2010

Электронные ресурсы

1.ЭБС «COLIBRIS»
2. НБ ФИЦ КНЦ СО РАН
3. Научная электронная библиотека E-LIBRARY
4. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)
5. ЭМБ Консультант врача