

**Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»**

**Кафедра внутренних болезней №3
с курсом функциональной диагностики**

Автор:
Ю.О. Пашевич ассистент

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для проведения практического занятия
по учебной дисциплине «Основы функциональной диагностики»
для студентов
4 курса медико-диагностического факультета,
обучающихся по специальности
1- 79 01 04 «Медико-диагностическое дело»

**Тема 6: Электрокардиограмма при нарушении проводимости
сердца**

Время: 5 часов

Утверждено на заседании кафедры внутренних болезней №3 с курсом
функциональной диагностики
(протокол № 5 от 17.05.2024)

2024г.

УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

Учебная цель:

формирование у студентов базовой профессиональной компетенции для диагностики заболеваний внутренних органов с применением функциональных методов исследования.

Воспитательная цель:

- развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал;
- сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны;
- осознать социальную значимость своей будущей профессиональной деятельности;
- научиться соблюдать учебную и трудовую дисциплину, нормы медицинской этики и деонтологии.

Задачи:

В результате проведения учебного занятия студент должен

знать:

- основные принципы организации работы отделения функциональной диагностики;
- правила техники безопасности, устройство и принцип работы оборудования и аппаратуры, предназначенной для функциональных методов исследования;
- принципы подготовки пациента, показания и противопоказания к функциональным методам исследования, алгоритм и методику проведения основных исследований;
- основы клинической интерпретации полученных результатов;
- основные функциональные методы диагностики в клинической практике;
- нормы медицинской этики и деонтологии;
- проявление инфекционных заболеваний, связанных с оказанием медицинской помощи;
- правила оказания медицинской помощи при неотложных состояниях;

уметь:

- составлять алгоритм функционального обследования пациентов, проводить и интерпретировать результаты основных функциональных методов исследования, применяемых в кардиологии, пульмонологии, неврологии;
- оценивать показания и противопоказания к проведению функциональных исследований;
- правильно интерпретировать результаты диагностического обследования пациента с заболеваниями внутренних органов;
- формулировать заключение после проведенных диагностических функциональных исследований;
- оказывать первую медицинскую помощь при неотложных состояниях.
- предупреждать и распознавать инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи;
- коммуницировать с пациентами и медицинским персоналом, в соответствие с нормами этики и деонтологии, а так же осуществлять свою учебную и рабочую деятельность в соответствие с этими нормами;

владеть:

- методологией проведения функциональных исследований (ЭКГ, холтеровское мониторирование, суточное мониторирование артериального давления, нагрузочные пробы, спирометрия);
- навыками работы с диагностическим оборудованием и методами инструментального функционального исследования сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной систем;
- интерпретацией проведенных функциональных исследований с формированием заключения;
- навыками коммуникации с пациентами и медицинским персоналом, в соответствии с нормами этики и деонтологии, а так же осуществлять свою учебную и рабочую деятельность в соответствии с этими нормами;
- навыками предупреждения распространения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи;
- навыками оказания неотложной медицинской помощи при заболеваниях внутренних органов.

Мотивация для усвоения темы

Нарушение проводимости сердца - один из самых сложных разделов кардиологии. Аритмии и нарушения проводимости осложняют течение многих заболеваний. Возникнув однажды, они обычно повторяются, что приводит в большинстве случаев к значительному снижению трудоспособности и, нередко, к инвалидизации заболевших. Успешное лечение больных с нарушением ритма имеет большое социальное значение. Однако врачи различных специальностей зачастую испытывают затруднения в дифференциальной диагностике и тактике ведения пациентов с расстройствами сердечного ритма и проводимости. Это связано с большим разнообразием аритмий, вариабельностью их течения, трудностями в оценке прогноза, многообразием антиаритмических средств и методов лечения. В связи с этим изучение особенностей нарушений ритма сердца и проводимости является актуальным и важным для врача любой специальности.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Набор ЭКГ, учебных таблиц, ситуационных задач по теме, тесты по теме занятия, как в электронном так и в бумажном виде, телевизор.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

1. Анатомия: строение сердца и его клапанного аппарата, особенности кровоснабжения и иннервации сердца; проводящая система сердца — морфофункциональная характеристика.
2. Гистология: особенности строения кардиомиоцитов, клеток-пейсмекеров.
3. Физиология: особенности работы сердца в различные фазы сердечного цикла.
4. Пропедевтика внутренних болезней: семиотика некоронарогенных заболеваний. ЭКГ-признаки данных состояний.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

- 1) Классификация нарушений проводимости сердца. Электрофизиологические механизмы блокад сердца.

2) Дисфункции синусового узла (СУ): вегетативная дисфункция СУ, лекарственно обусловленная дисфункция СУ, синдром слабости синусового узла. Отказ синусового узла (sinusarrest).

3) Синоаурикулярная блокада I, II, III степени.

4) Предсердные блокады.

5) Атриовентрикулярные (АВ) блокады проксимальные и дистальные. АВ блокада I степени. АВ блокада II степени (Мобитц 1, Мобитц 2, АВ-блокада II степени с проведением 2:1, прогрессирующая атриовентрикулярная блокада II степени). Атриовентрикулярная блокада III степени. Синдром Фредерика.

6) Классификация нарушений внутрижелудочковой проводимости сердца. Блокада правой ножки пучка Гиса (полная и неполная). Блокада левой ножки пучка Гиса (полная и неполная).

7) Блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса. Блокада задней ветви левой ножки пучка Гиса. Сочетание блокады правой ножки пучка Гиса с блокадой передней ветви левой ножки, сочетание блокады правой ножки пучка Гиса с блокадой задней ветви левой ножки. Очаговая внутрижелудочковая блокада. Диагностика гипертрофии желудочков при наличии блокады ножек пучка Гиса.

8) Синдром Морганьи-Адамса-Стокса.

9) Показания к имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС).

ХОД ЗАНЯТИЯ

Теоретическая часть

НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИИ ПРОВОДИМОСТИ

Замедление или полное прекращение проведения электрического импульса по какому-либо отделу проводящей системы сердца называется *блокадой сердца*. Различают блокады полные и неполные, преходящие (интермиттирующие) и постоянные:

- 1) синоатриальная
- 2) предсердная
- 3) атриовентрикулярная
- 4) внутрижелудочковая.

Блокада может быть в направлении сверху—вниз (антеградная блокада) и в направлении снизу—вверх (ретроградная блокада). Блокада может быть в двух направлениях[1].

Основные механизмы нарушения проведения импульса по проводящей системе сердца:

1. *Изменение скорости деполяризации клеточной мембраны* (крутизна наклона фазы 0 ТМПД), зависящей от количества функционирующих быстрых натриевых каналов, это количество может существенно снижаться при уменьшении отрицательной величины потенциала покоя. Возникает при ишемии миокарда, метаболических и электролитных нарушениях (рисунок 1,2).

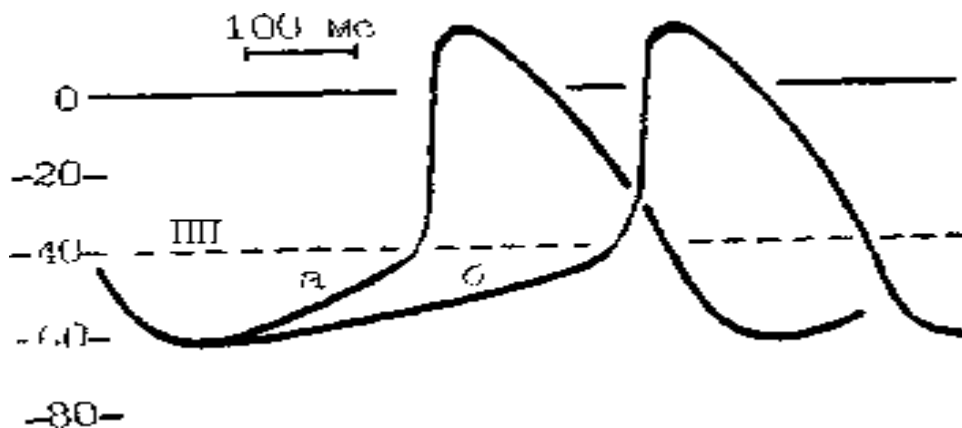


Рисунок 1. — Изменение скорости деполяризации кардиомиоцитов

2. *Декрементное (затухающее проведение)* проводится заключается в постепенном уменьшении амплитуды потенциала действия по мере проведения возбуждения по поврежденному, но еще жизнеспособному сердечному волокну. Возникает при инфаркте миокарда в области ишемического повреждения[2]

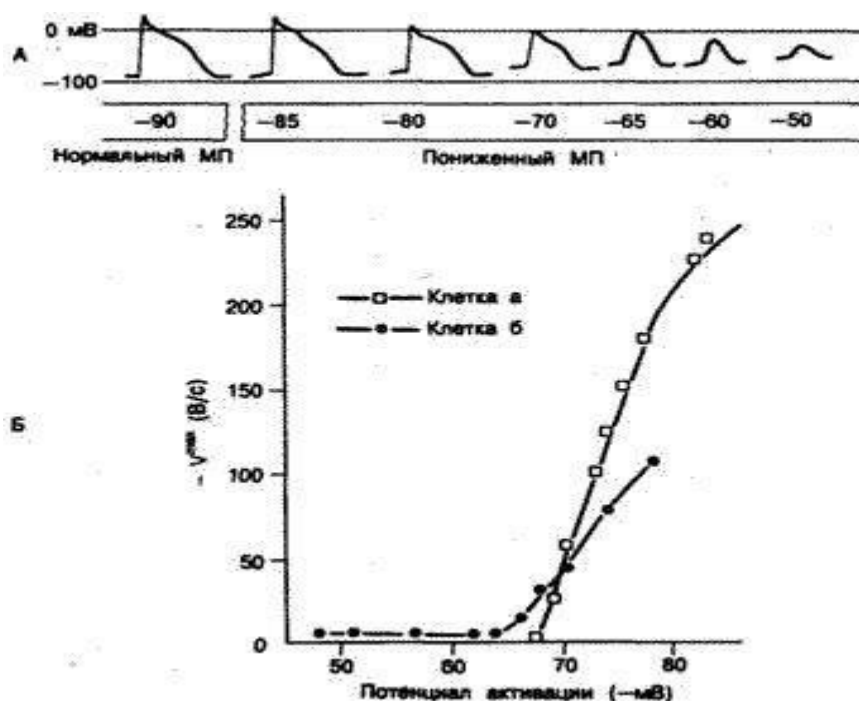


Рисунок 2. — Затухающее проведение ПД кардиомиоцитов

А — изменения характеристик потенциала действия по мере его распространения из нормально поляризованной области в зону, где мембранный потенциал (МП) постепенно снижается. Величина МП (в милливольт) указана для отдельных участков волокна — потенциалы действия, возникающие в этих точках, показаны выше. Следует, в частности, отметить постепенное уменьшение амплитуды и I_{max} , которое должно сопровождаться постепенным замедлением проведения. Обратите также внимание на временные изменения в ходе реполяризации и изменения длительности потенциала действия. Б — кривые, отражающие связь между уровнем мембранного потенциала возбуждения (в милливольт по оси абсцисс и в В/с по оси ординат) потенциала действия хорошо поляризованных клеток «а» ($E_m = -90$ мВ) и клеток «б» ($E_m = -79$ мВ) в волокнах желудочкового миокарда человека — образцы миокарда получены у больного с ишемической болезнью сердца и аневризмой желудочков.

3. *Нарушение электротонического взаимодействия между двумя возбудимыми участками*, разделенными небольшой зоной высокого сопротивления (при локальной ишемии, ограниченном очаговом повреждении или некрозе

сердечной мышцы, сопровождающихся местным повышением внеклеточной концентрации ионов К, или при развитии очагового фиброза сердечной мышцы)

4. Увеличение абсолютной и относительной рефрактерности специализированного или сократительного волокна.

5. Повторный вход волны возбуждения (*re-entry*)

Синусовая брадикардия

Встречается у физически тренированных людей, при ваготонии, синдроме слабости синусового узла, при передозировке сердечными гликозидами, β -адреноблокаторами, амиодароном, блокаторами кальциевых каналов (рисунок 3).

Нередко брадикардия возникает при неврологических заболеваниях: нарушении мозгового кровообращения, опухолях мозга.

ЭКГ признаки: ЧСС менее 60 уд. в мин, Р перед комплексом QRS, число Р равно количеству комплексов QRS. Р положительный I, II, aVF, V3-V6, отрицательный в aVR (критерии синусового ритма) [2,3].

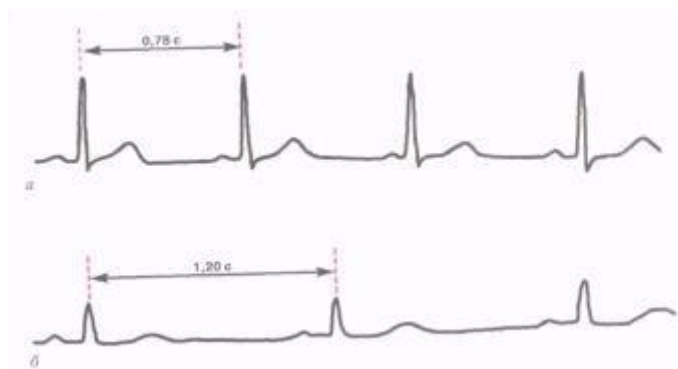


Рисунок 3. — Брадикардия а — ЭКГ здорового человека (ЧСС 77 в минуту); б — ЭКГ здорового спортсмена, зарегистрированная в покое (синусовая брадикардия)

Синусовая аритмия

Синусовая аритмия чаще наблюдается в детском и подростковом возрасте, в связи с вегетативной дисрегуляцией. Вариантом синусовой аритмии является дыхательная аритмия. Наличие синусовой аритмии у взрослых лиц указывает на нестабильную работу синусового узла. В то же время нельзя считать нормой отсутствие разброса интервалов RR. В норме синусовый узел состоит из 3 частей (верхняя, средняя и нижняя), каждая из которых попеременно вырабатывает импульсы, создавая разброс интервалов RR, когда интервалы RR стабильно равны, функционирует только один участок синусового узла[1].

ЭКГ признаки синусовой аритмии: ритм синусовый, количество зубцов Р соответствует комплексам QRS, зубец Р имеет сцепление с комплексом QRS. Величина и форма Р одинакова в пределах одного отведения. Р положительный I, II, aVF, V3-V6, отрицательный в aVR (критерии синусового ритма). Интервалы PP отличаются **более чем на 0,15с**, различие PP превышает **10 % от среднего интервала PP** (рисунок 4).

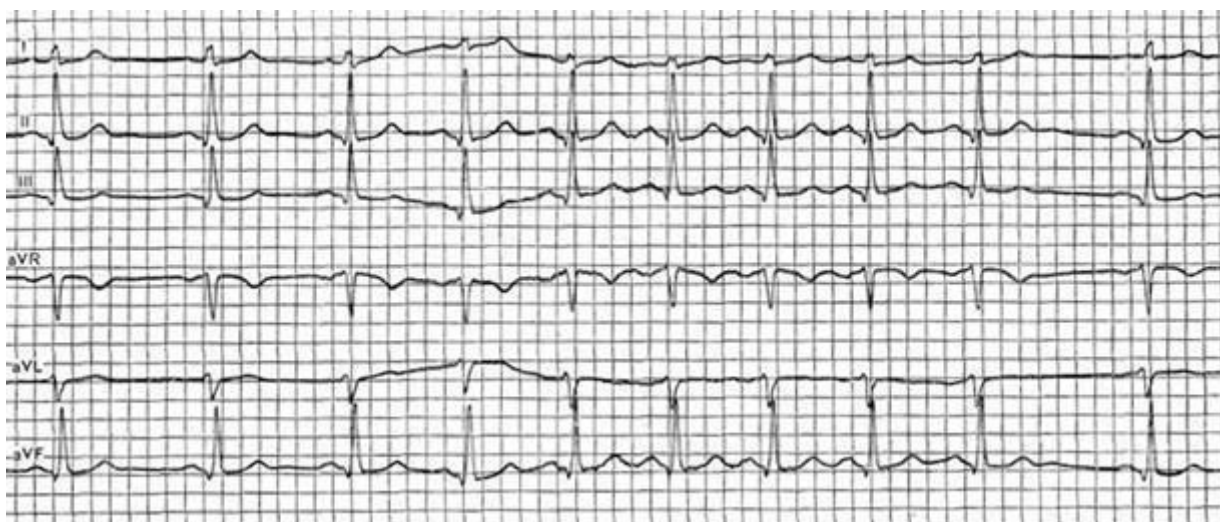


Рисунок 4. — Дыхательная аритмия

Примером синусовой аритмии, связанной с дыханием, может служить представленная на рисунке ЭКГ здорового мужчины 25 лет. Разница между самым длинным и самым коротким интервалами $P - P$ составляет 0,4 с.

Дисфункция синусового узла объединяет три основных клинические понятия:

- 1) Синдром слабости синусового узла (СССУ)
- 2) Регуляторные (вагусные) дисфункции СУ
- 3) Лекарственные (токсические) дисфункции СУ

Между этими формами возможны различные сочетания.

Дисфункции СУ бывают: а) преходящими (острыми), б) перемежающимися и в) хроническими, постоянными (необратимыми или не полностью обратимыми).

СССУ — это сочетание клинико - электрокардиографических признаков, отражающих *структурное повреждение* СУ[3,4].

К синдрому слабости синусового узла следует отнести строго очерченный круг аритмий и блокад указанных ниже:

- 1) **Постоянная синусовая брадикардия** с ЧСС менее или равной **45-50** уд. в мин. в покое. При пробе с физической нагрузкой и при ортостатической пробе отсутствует адекватное учащение ритма. Проба с атропином отрицательная (после внутривенного введения атропина сульфата из расчета 0.02 мг на кг массы тела через 3 мин. прирост ЧСС синусового ритма менее 90 уд. в мин. или менее 25-30 % от исходного уровня ЧСС).

- 2) **Остановка синусового узла** (синусовые паузы равны или более **2-2.5** сек)

- 3) Повторяющаяся **СА-блокада** (синусовые паузы равны или более **2-2.5** сек)

- 4) **Медленное и нестойкое восстановление функции СУ** после электрической или фармакологической кардиоверсии, а так же после спонтанного прекращения приступа наджелудочковой тахикардии.

- 5) Так называемый **синдром тахикардии – брадикардии**. При этом синдроме чередуются периоды тахикардии и брадикардии с паузами более **2.5-3** сек.

Во время брадикардии могут проявить себя также автоматические центры II и III порядка.

Патогенетические формы СССУ

1) При поражении центров автоматизма, ответственных за ритмовождение с минимальной ЧСС, развивается *брадикардитическая форма*

2) Если страдают центры автоматизма, осуществляющие ритмовождение с максимальной ЧСС, развивается *хронотропная недостаточность*, при которой отсутствует адекватный прирост ЧСС при нагрузках

3) Третья форма СССУ, связанная с функцией автоматизма, развивается тогда, когда страдает функция восстановления синусового узла. Эта функция СУ определяет время, через которое восстановится его автоматизм при устранении подавляющих влияний (какой-либо тахикардии или иных факторов, например, при частой электрокардиостимуляции), запускающих механизм сверхчастого подавления (overdrive supression)- *посттахикардитическая форма*.

При протекающей изолированно *посттахикардитической форме* СССУ могут отмечаться только продолжительные (более 2,5-3 секунд) паузы по окончании пароксизмов тахикардий или фибрилляции предсердий

4) У части пациентов органическое поражение синусового узла может начинаться с перинодальной зоны. Тогда первыми проявлениями СССУ у них будут *нарушения синоатриального проведения*. Для этой формы СССУ характерны паузы с двукратным (и более) увеличением интервала РР, обусловленные СА блокадой

5) Сочетание указанных электрофизиологических механизмов характерно для *развернутой формы СССУ*, в формировании которой участвуют три и более «первичных» электрофизиологических механизма[4].

Синоаурикулярная блокады

Синоатриальная блокада (СА-блокада) характеризуется замедлением и периодически наступающим прекращением распространения на предсердия отдельных импульсов, вырабатываемых СА-узлом. *Наиболее частыми причинами СА-блокады являются:*

- органическое повреждение предсердий (при остром ИМ, хронической ИБС, миокардитах, пороках сердца и т.д.);
- интоксикация препаратами дигиталиса, хинидином, передозировка β -адреноблокаторов, антагонистов кальция и других ЛС;
- выраженная ваготония.

Различают три степени СА-блокады:

I степени;

II степени;

- I типа (с периодикой Венкебаха);

- II типа (типа Мобитца);

-далеко зашедшая блокада; III степени (полная).

Однако по ЭКГ надежно диагностируют только СА-блокаду II степени.

ЭКГ- признаками СА-блокады II степени I типа (с периодикой Венкебаха) являются:

1) паузе Р—Р синоатриальной блокады предшествует прогрессирующее укорочение интервалов Р—Р синусового ритма. Укорочение интервала Р—Р обуславливается тем, что при постепенном ухудшении проводимости в СА соединении скорость замедления постепенно уменьшается;

2) пауза Р—Р синоатриальной блокады меньше удвоенной величины продолжительности предшествующего нормального интервала Р—Р (в паузе отсутствуют предсердный и желудочковый комплексы);

3) интервал Р—Р после паузы длиннее интервала Р—Р перед паузой.

СА-блокаду II степени I типа дифференцируют от синусовой аритмии и блокированных предсердных экстрасистол. При синусовой аритмии продолжительность интервалов Р—Р варьирует в зависимости от циклов дыхания (при выдохе интервал Р—Р удлиняется, при вдохе — укорачивается); продолжительность паузы при синусовой аритмии не превышает продолжительность спонтанных пауз для здоровых лиц. При блокированных предсердных экстрасистолах всегда бывают волны Р другой конфигурации, чем обычные синусовые зубцы Р. Их трудно заметить, если они накладываются на сегмент ST или зубец Т[5].

Максимальная продолжительность спонтанных пауз ритма в различных возрастных группах у здоровых лиц:

- до 1 года — не более 1100 мсек
- до 3 лет — не более 1200 мсек
- от 3 до 10 лет — не более 1300 мсек
- от 10 до 15 лет — не более 1500 мсек
- от 16 до 18 лет — не более 1800 мсек
- взрослые до 2000 мсек

СА-блокада II степени I типа как правило не имеет склонности к прогрессированию в более тяжелую СА-блокаду и в основном носит доброкачественный характер (рисунок 5).

При СА-блокаде II степени II типа (типа Мобитца)

1) проводимость в СА соединении исчезает без постепенного ее ухудшения, и на ЭКГ наблюдается выпадение одного зубца Р и комплекса QRS.

2) Пауза Р—Р будет равна удвоенной величине нормального интервала. Блокаду II типа с соотношением 2:1 надо дифференцировать от синусовой брадикардии. Число сердечных сокращений при синусовой брадикардии 40—60 в 1 мин, при блокаде СА II типа — 30—40 в 1 мин.

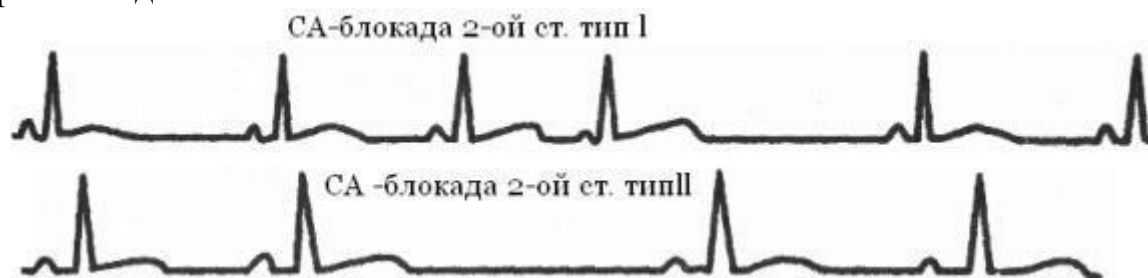


Рисунок 5. — Синоатриальная блокада II степени

При СА блокаде III степени (полной) все импульсы СУ блокируются и в предсердия не поступают. Распознается с помощью специальных электрофизиологических методов Косвенный признак - выскакивающий эктопический ритм из предсердий, реже из АВ соединения или еще реже — из желудочков (идиовентрикулярный). Отказ (остановка) синусового узла (sinus arrest) — полное прекращение автоматической деятельности СУ. ЭКГ- картина весьма сходна СА-блокадой II ст. типа 2 . В отличие от СА-блокадой II ст. типа 2 пауза при остановке СУ не кратна числу пропущенных импульсов (рисунок 6).

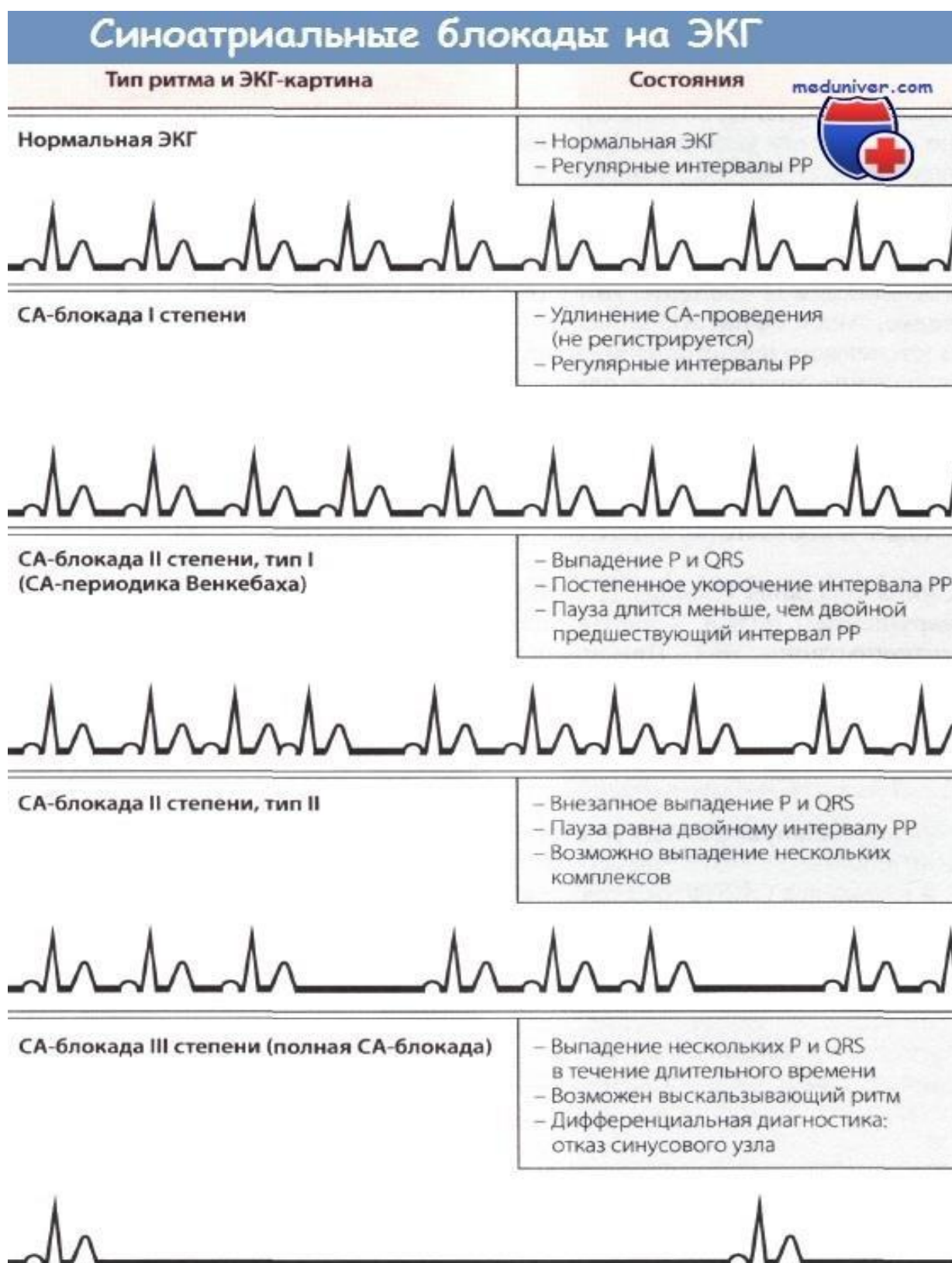


Рисунок 6. — Синоатриальные блокады на ЭКГ

Межпредсердная блокада - патологическое замедление или полное прекращение проведения электрического импульса от синусового узла на предсердия[2].

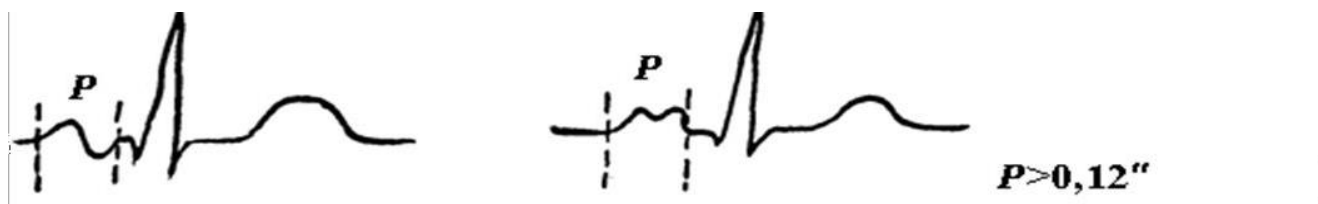
Причины межпредсердной блокады:

-органические повреждения предсердий при сердечных болезнях;
 -интоксикация препаратами дигиталиса, хинидином, передозировка бета-адреноблокаторами, антагонистами кальция и проч.

ЭКГ признаки межпредсердной блокады:

I степень:

увеличение ширины зубца Р (более 0,12 с) при отсутствии гипертрофии левого предсердия в каждом сердечном цикле в отведениях от конечностей; расщепление (зазубренность) зубца Р (непостоянный признак).



II степень:

I тип – периодика Венкебаха: нарастающее уширение и расщепление зубца Р, завершающее выпадением его левопредсердной фазы (второй половины зубца Р). Ритм желудочков сохранен.

II тип - внезапное изменение формы зубца Р вследствие исчезновения его левопредсердной фазы. Интервал РР и ритм желудочков постоянны (рисунок 7).

III степень – полная межпредсердная блокада – полное разобщение электрической активности правого и левого предсердий. Один из предсердных ритмов контролирует деполяризацию предсердий[4].

Внутрипредсердная блокада II степени на кардиограмме

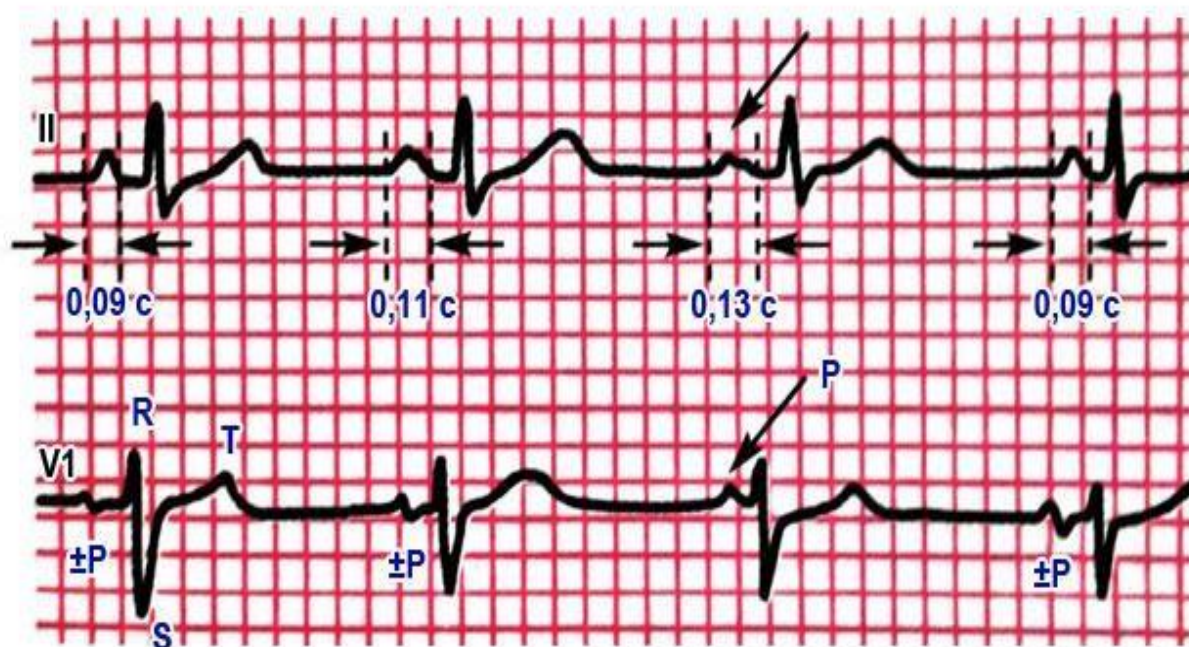


Рисунок 7. — Внутрипредсердная блокада 2 степени

Атриовентрикулярная блокада - нарушение проведения электрического импульса от предсердий к желудочкам. Возникает на разных уровнях проводящей системы сердца (таблица 1).

Тип АВ-блокады	Уровень блокирования	Возможные степени АВ-блокады
Межузловая (Р—А-блокада)	Правое предсердие (межузловые тракты)	I степень; II степень (тип I Мобитца)
Узловая (А—Н-блокада)	АВ-соединение	I степень; II степень (тип I и III Мобитца); III степень
Стволовая (Н ₁ Н ₂ -блокада)	Общий ствол пучка Гиса	I степень; II степень (тип I, II и III); III степень
Трехпучковая (Н—V-блокада)	Обе ножки пучка Гиса	I степень; II степень (тип I, II и III); III степень
Комбинированные блокады	На нескольких уровнях	Сочетание различных степеней блокады

Можно выделить несколько причин возникновения АВ-блокад:

- органические заболевания сердца: хроническая ИБС, кардиосклероз, острый ИМ, миокардиты, пороки сердца, кардиомиопатии;
- интоксикация препаратами дигиталиса, хинидина, передозировка β -адреноблокаторов, верапамила и других противоритмических препаратов;
- выраженная ваготония (для части случаев АВ-блокады I степени).
- идиопатический фиброз и кальциноз проводящей системы сердца (болезнь Ленегра);
- фиброз и кальциноз межжелудочковой перегородки (МЖП), а также колец митрального и аортального клапанов (болезнь Леви).

По степени АВ-блокады делятся на:

АВ-блокаду **I степени** - все предсердные импульсы достигают желудочков, но проведение на желудочки идёт с задержкой (норма PQ 0,12-0,2 сек);

АВ-блокаду **II степени** (отдельные предсердные импульсы не проводятся к желудочкам). Различают 3 варианта АВ-блокады II степени:

тип Мобитца I (блокада Венкебаха)

тип Мобитца II

АВ-блокада 2 ст с АВ-проведением 2:1 неполная АВ-блокада высокой степени

АВ-блокада **III степени** (полная АВ-блокада)- импульсы из предсердий не достигают желудочков. Наблюдается полное разобщение предсердного и желудочкового ритмов.

По устойчивости - **а)** острыми (преходящими), **б)** перемежающимися (интермиттирующими), **в)** хроническими (постоянными)

По локализации нарушения проведения импульсов – *проксимальные* (поражение выше ствола п. Гиса), QRS менее 0.12 сек. и *дистальные*, QRS как правило равен или более 0.12 сек .

Дистальные блокады наиболее тяжелые и прогностически неблагоприятные.

Различают АВ-блокады *проксимальные* (поражение выше ствола п.Гиса), QRS менее 0.12 сек. и *дистальные*, QRS как правило равен или более 0.12 сек . Дистальные блокады наиболее тяжелые и прогностически неблагоприятные.

Степени блокады:

- I степень АВ-блокады (неполная) — это замедление проводимости на любом уровне проводящей системы сердца от предсердий до желудочков. В 79% случаев задержка в проведении импульсов локализуется в атриовентрикулярном узле,

реже нарушение проведения возникают на уровне основного ствола пучка Гиса (11%) или за счет двусторонней блокады ножек пучка Гиса (7%), а так же между предсердиями (внутрипредсердная блокада) - 3%, возможное одновременное поражение на нескольких уровнях. АВ-блокада I степени ни так безобидна как кажется: если интервал PR(Q) очень большой, то систола предсердий может происходить еще при закрытых створчатых клапанах. Межузловая (внутрипредсердная) блокада может способствовать возникновению фибрилляции (трепетания) предсердий или предсердных тахикардий[6].

- II степень АВ-блокады (неполная) — это постепенное или внезапное ухудшение проводимости на любом участке проводящей системы сердца с периодически возникающим полным блокированием одного (реже 2–3-х) электрических импульсов;

- III степень АВ-блокады (полная) — полное прекращение АВ-проводимости и функционирование эктопических центров II и III порядка.

ЭКГ-признаки АВ-блокада I степени.

- 1) сохраняется правильный синусовый ритм
- 2) имеется увеличение интервала P–Q(R) более 0,2 с. Два ЭКГ-признака характеризуют этот вид блокады:

1. Увеличение продолжительности интервала P–Q(R)
2. Нормальная продолжительность зубцов комплексов QRS при проксимальной блокаде, при дистальной АВ-блокаде I степени- расширение комплекса QRS 0,12 и более сек (рисунок 8).

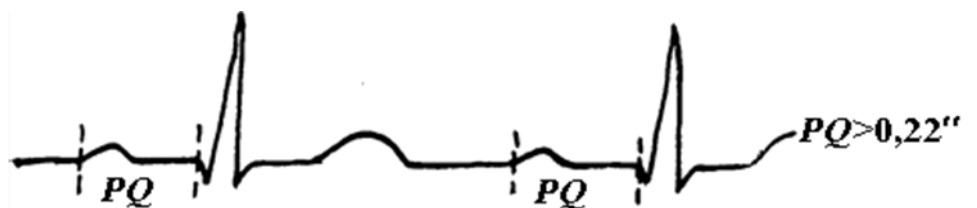


Рисунок 8. — Атриовентрикулярная блокада I степени

АВ-блокада II степени.

При всех формах АВ-блокады II степени:

- 1) сохраняется синусовый, но в большинстве случаев неправильный ритм
- 2) периодически полностью блокируется проведение отдельных электрических импульсов от предсердий к желудочкам (после зубца Р отсутствует комплекс QRST).

АВ-блокада II степени I тип, или тип I Мобитца (чаще встречается при узловой форме блокады, но может быть поражение на любом уровне проводящей системы сердца). АВ-блокады данного типа характеризуются двумя ЭКГ-признаками:

1. Постепенным, от одного комплекса к другому, увеличением длительности интервала P–Q(R), которое прерывается выпадением желудочкового комплекса QRST (при сохранении на ЭКГ зубца Р).

2. После выпадения комплекса QRST вновь регистрируется нормальный или слегка удлиненный интервал P–Q(R). Далее все повторяется (периодика Самойлова – Венкебаха). Соотношение зубцов Р и комплексов QRS, зарегистрированных на ЭКГ, составляет обычно 3 : 2, 4 : 3 и т.д. (рисунок 9).



Рисунок 9. — Атриовентрикулярная блокада I степени

АВ-блокада II степени II типа, или тип II Мобитца - это дистальные блокады. ЭКГ-признаки этого типа блокады следующие:

1. Регулярное (по типу 3 : 2; 4 : 3; 5 : 4; 6 : 5 и т.д.) или беспорядочное выпадение комплекса QRST (при сохранении зубца Р).
2. Наличие постоянного (нормального или удлинённого) интервала Р–Q(R) без прогрессирующего его удлинения.
3. Может быть расширение и деформация комплекса QRS (рисунок 10).

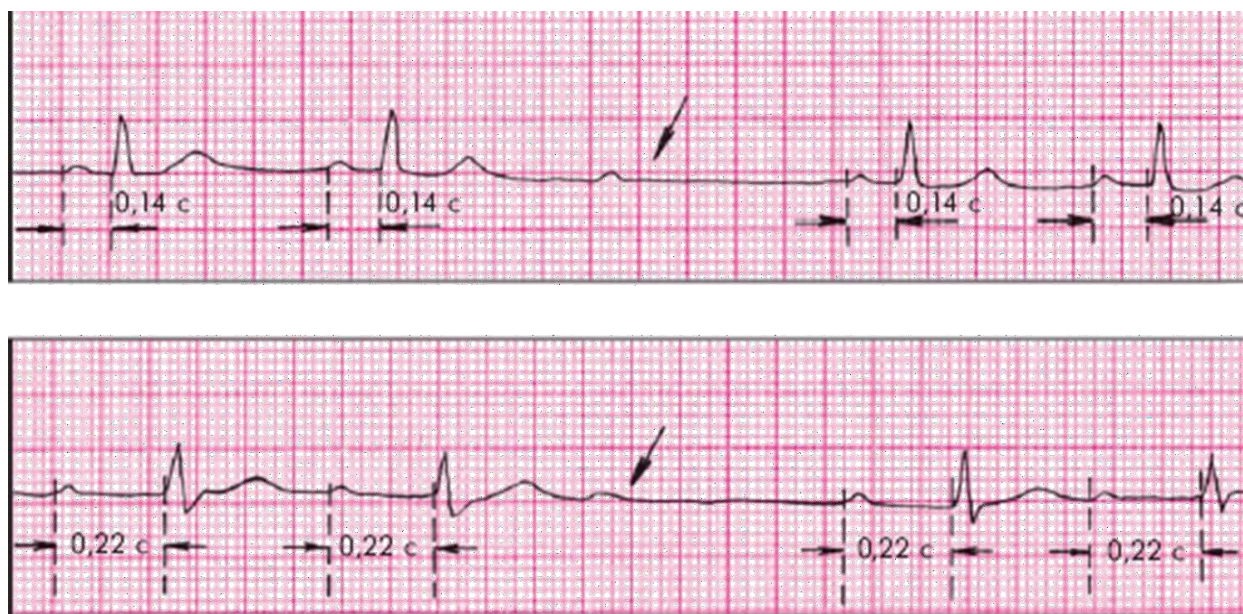


Рисунок 10. — Атриовентрикулярная блокада II степени

АВ-блокада II степени типа 2 : 1 характеризуется:

1. Выпадением каждого второго комплекса QRST при сохранении правильного синусового ритма.
2. Нормальным или удлинённым интервалом Р–Q(R).
3. При дистальной форме блокады возможно расширение и деформация желудочкового комплекса QRS (непостоянный признак), рисунок 11.

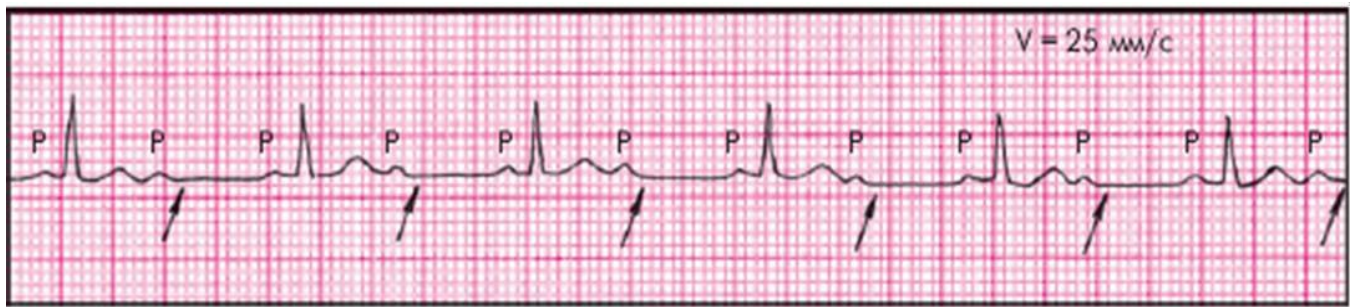


Рисунок 11. — Атриовентрикулярная блокада II степени 2:1.

Прогрессирующая АВ-блокада II степени:

1. Выпадение двух и более подряд желудочковых комплексов QRST при сохранении на месте выпадения предсердного зубца Р. Выпадения могут быть регулярными (по типу АВ-блокады 3 : 1; 4 : 1; 5 : 1; 6 : 1 и т.п.) или беспорядочными.
2. Наличие постоянного (нормального или удлиненного) интервала Р–Q(R) (в тех комплексах, в которых зубец Р не блокирован).
3. Расширение и деформация желудочкового комплекса QRS (непостоянный признак).
4. При наличии выраженной брадикардии возможно появление замещающих (выскальзывающих) сокращений и ритмов (непостоянный признак), рисунок 12.

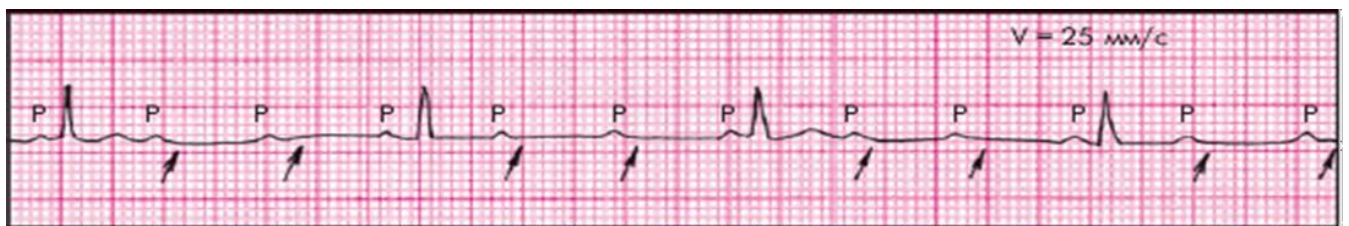


Рисунок 12. — Прогрессирующая атриовентрикулярная блокада II степени

Атриовентрикулярная блокада III степени (полная), уровень блокирования проведения импульса: АВ-узел, общий ствол или обе ножки пучка Гиса.

При всех формах АВ-блокады III степени сохраняются: 1) полное разобщение предсердного и желудочкового ритмов и 2) регулярный желудочковый ритм.

При проксимальной форме АВ-блокады III степени эктопический водитель ритма расположен в АВ-соединении ниже места блокады. На ЭКГ выявляются следующие признаки:

1. Полное разобщение предсердного и желудочкового ритмов (зубцы Р не связаны с комплексами QRS) .
2. Интервалы Р–Р и R–R постоянны, но R–R больше, чем Р–Р, т.е. зубцов Р больше чем комплексов QRS.
3. Число желудочковых сокращений при проксимальной АВ-блокаде III степени не ниже от 40- 60 уд. в мин., при дистальной АВ-блокаде III степени не превышает 40 - 45 уд. в мин.
4. Желудочковые комплексы QRS мало изменены (не расширены, узкие), рисунок 13.

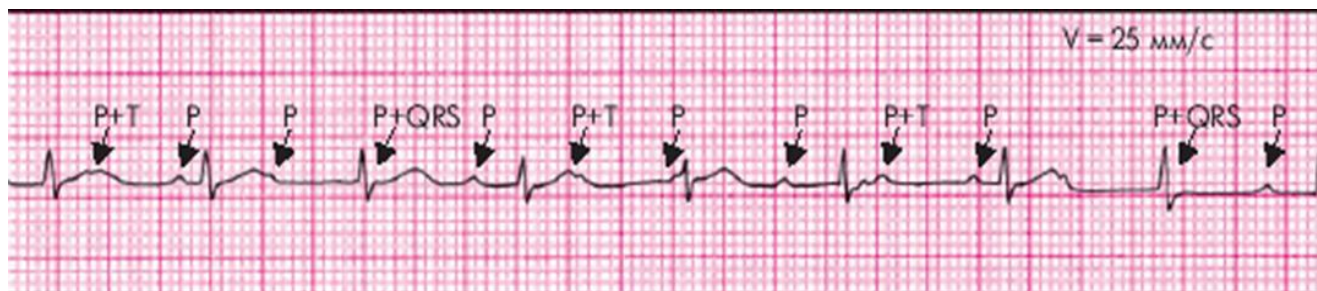


Рисунок 13. — Атриовентрикулярная блокада III степени

Синдром Фридерика - сочетание АВ-блокады III степени с мерцанием или трепетанием предсердий [2]. ЭКГ - признаки синдрома Фридерика:

- 1) отсутствие зубца Р перед комплексами QRS и наличие волн мерцания (f) или трепетания (F) предсердий;
- 2) одинаковой продолжительности интервалы RR;
- 3) если возбуждение исходит из АВ-соединения комплексы QRS не расширены, если ниже (дистальный) тип – расширение комплексов QRS (рисунок 14).

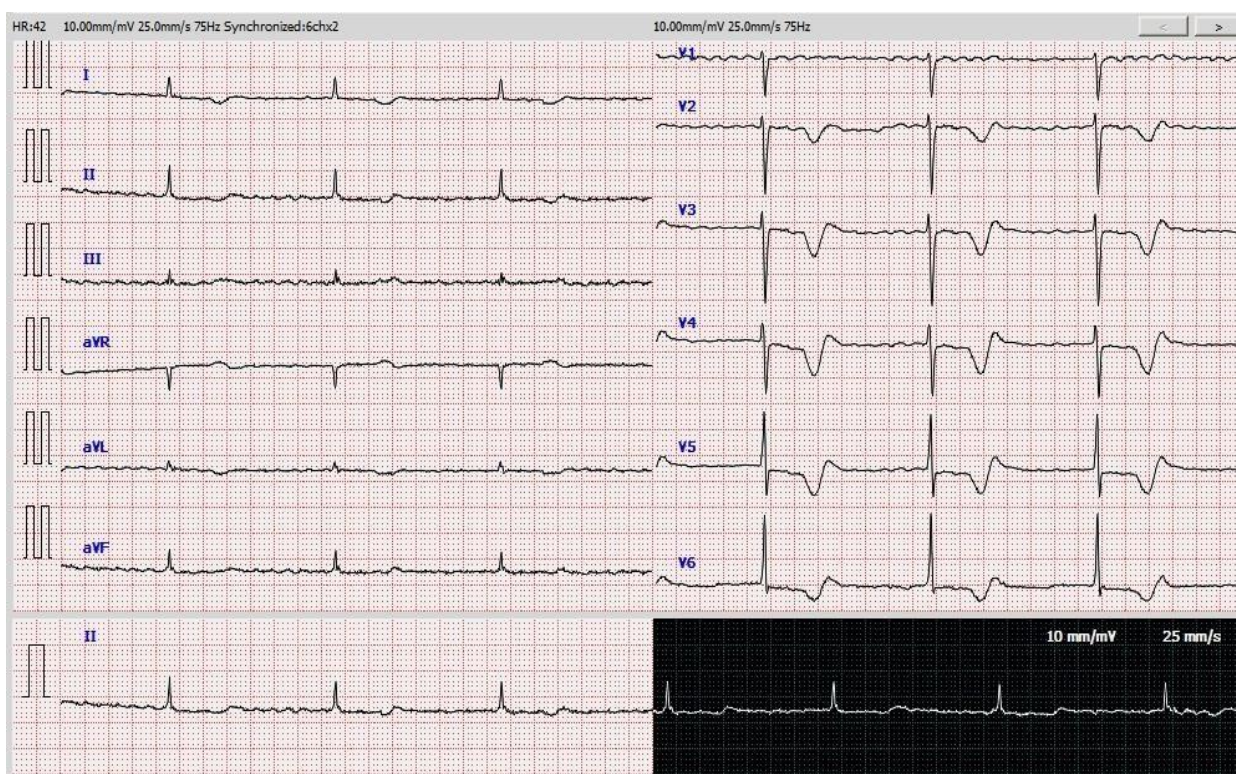


Рисунок 14. — Синдром Фридерика на ЭКГ

Внутрижелудочковые блокады – это нарушение проведение импульса в системе Гиса – Пуркинье [2]. При этом могут быть изолированные и сочетанные блокады двух и трех ветвей пучка Гиса (в различных вариантах), рисунок 15.

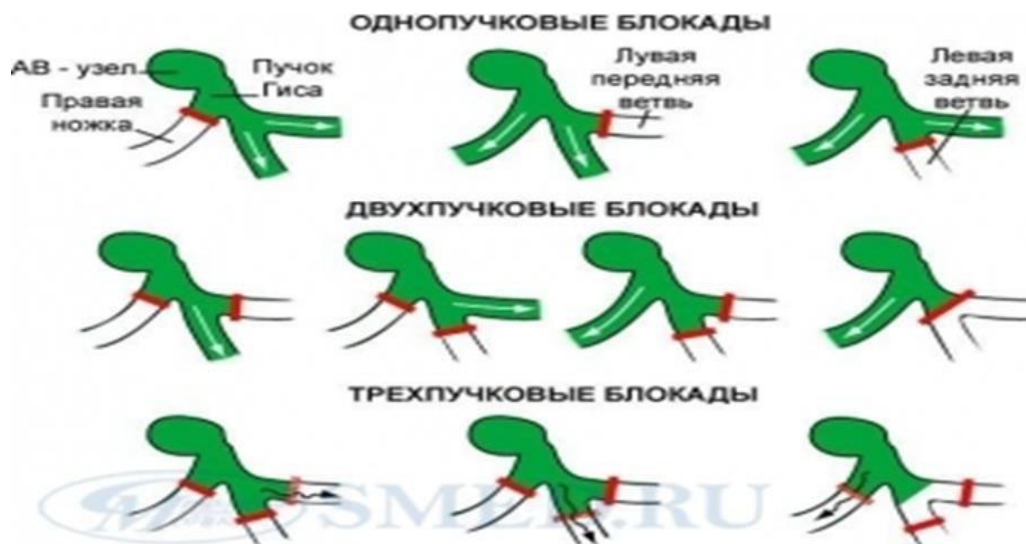


Рисунок 15. — Виды внутрижелудочковых блокад

ЭКГ-признаки полной блокады правой ножки пучка Гиса (однопучковая блокада):

ЭКГ-признаки полной блокады правой ножки п. Гиса :

1. Расширение комплекса $QRS > 0.12$ с
2. Желудочковый комплекс в $V1-2$ имеет М-образный вид: $rSR1$, или $RSR1$, или RsR , или $rR1$
3. Желудочковый комплекс в $V5-6$ имеет форму qRS , при этом зубец S уширен
4. Время внутреннего отклонения правого желудочка > 0.03 сек
5. Смещение сегмента ST и зубца T направлены в противоположную сторону (дискордантно) от основного зубца желудочкового комплекса QRS [4,6].

ЭКГ-признаки неполной блокады правой ножки пучка Гиса:

Наличие в правом грудном отведении $V1$ комплекса QRS типа rSr или rsR , а в отведениях I и $V6$ слегка уширенного зубца S .

Продолжительность комплекса QRS 0,09–0,11 сек (рисунок 16).

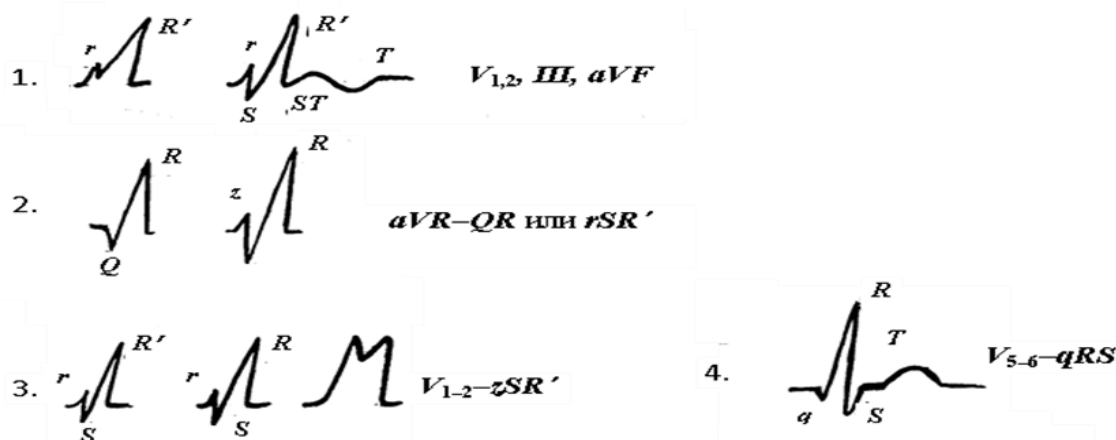


Рисунок 16. — Неполная блокада правой ножки пучка Гиса

ЭКГ-признаки блокады левой передней ветви пучка Гиса (однопучковая блокада):

1. отклонение электрической оси сердца влево (для блокады угол превышает -45°).

Резкое
альфа

2. Общая длительность комплексов QRS от 0,08 до 0,11 с 3. Увеличение амплитуды зубца S в V5, V6

Признаки отклонения ЭОС более -30° :
 $RI > RII > RIII$, $SII > RII$, $SIII > SII$, $SaVF > RaVF$, появление позднего зубца R в aVR (рисунок 17).

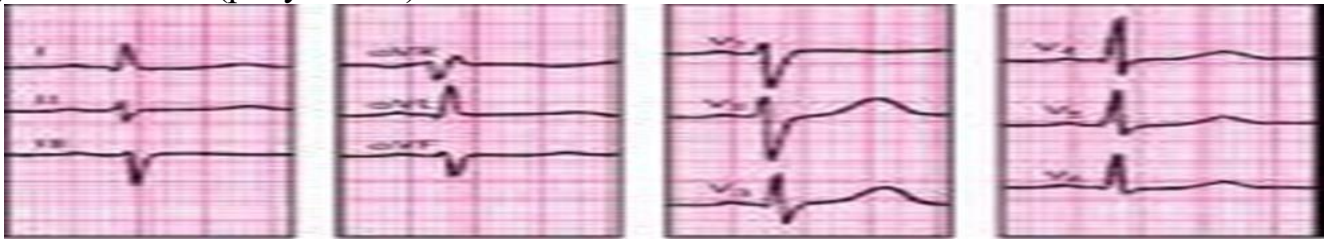


Рисунок 17. — ЭКГ-признаки блокады левой передней ветви пучка Гиса

ЭКГ-признаки блокады задней ветви пучка левой ножки п. Гиса (однопучковая блокада):

1. Резкое отклонение электрической оси сердца вправо (угол альфа $+120^\circ$ или больше).

2. Общая длительность желудочковых комплексов QRS 0,08–0,11 с.

Признаки резкого отклонения электрической оси сердца вправо: $RIII > RII > RI$, $SI > RI$, $RaVR >$ или $= SaVR$, рисунок 18.

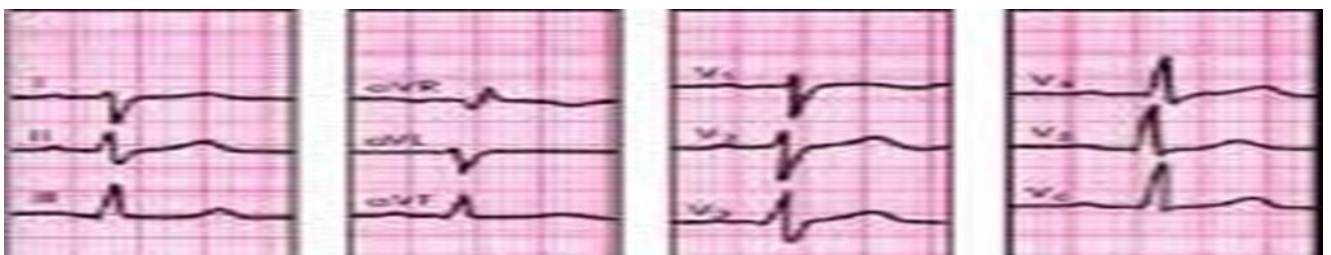


Рисунок 18 — ЭКГ-признаки блокады задней ветви пучка левой ножки п. Гиса

ЭКГ-признаки полной блокады левой ножки пучка Гиса (двухпучковая блокада):

1. Расширение комплекса QRS ≥ 0.12 с

2. В левых грудных отведениях (V5-6) уширенный комплекс имеет форму R с зазубриной на разном уровне

3. Зубец q в отведениях V5-6 отсутствует (!)

4. Время активации левого желудочка превышает 0.05 с

5. Отведения V1-2 обычно имеют форму rS или QS, при этом комплекс QS может сохраняться в V1-V3

6. Смещение сегмента ST и зубца T направлены в противоположную сторону (дискордантно) от основного зубца желудочкового комплекса QRS

7. Электрическая ось сердца расположена горизонтально или отклонена влево (чаще), электрическая систола удлинена [5].

ЭКГ-признаки неполной блокады левой ножки пучка Гиса:

Как при полной блокаде кроме длительности QRS до 0,10 — 0,11 с (рисунок 19)



Рисунок 19 — ЭКГ-признаки неполной блокады левой ножки п. Гиса

ЭКГ-признаки блокады правой ножки и левой передней ветви пучка Гиса

(двухпучковая блокада):

1. Наличие ЭКГ-признаков блокады правой ножки пучка Гиса.
2. Резкое отклонение электрической оси сердца влево (угол от -45° и более $^\circ$).

ЭКГ-признаки блокады правой ножки и левой задней ветви пучка Гиса

(двухпучковая блокада):

1. Наличие ЭКГ-признаков блокады правой ножки пучка Гиса.
2. Отклонение электрической оси сердца вправо (угол α равен или больше $+120^\circ$).

ЭКГ-признаки неполной трехпучковой блокады пучка Гиса:

1. ЭКГ-признаки полной блокады двух ветвей пучка Гиса (любой разновидности двухпучковой блокады) и АВ-блокады I или II степени.
2. Чередование блокады правой и левой ножки п. Гиса (рисунок 20).

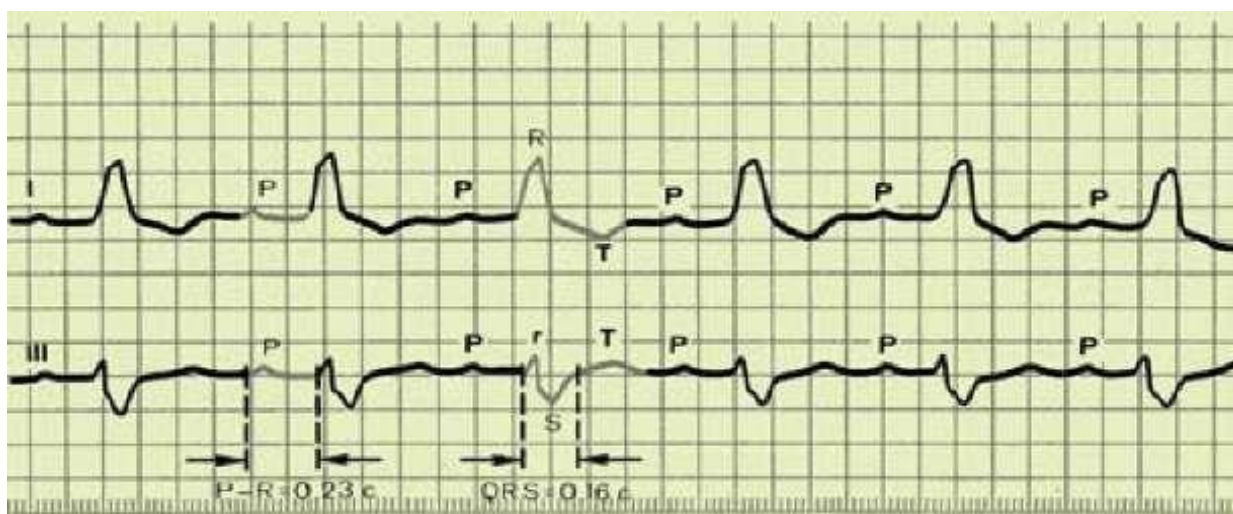


Рисунок 20. — Неполная трехпучковая блокада

ЭКГ-признаки полной трехпучковой блокады пучка Гиса:

ЭКГ-признаки АВ-блокады III степени (дистальной формы) с замещающим

идиовентрикулярным ритмом.

Очаговая внутрижелудочковая блокада (неспецифическая внутрижелудочковая блокада).

Очаговая внутрижелудочковая блокада (неспецифическая внутрижелудочковая блокада) нарушения проводимости, возникающие дистальнее основных ветвей левой и правой ножек пучка Гиса: в волокнах Пуркинье, в переходе волокон Пуркинье к сократительному миокарду, в волокнах сократительного миокарда. Близкими по смыслу являются обозначения, предлагавшиеся в различные годы: «арборизационная блокада», «блокада конечных разветвлений», «муральная (интрамуральная) блокада», «париевальная блокада» и, наконец, «неспецифическая внутрижелудочковая блокада» (последний термин рекомендует Комитет экспертов ВОЗ).

Выделяют три формы очаговых внутрижелудочковых блокад (Н.Б.Журавлева):

1) Изменения терминальной части QRS (0,04 с) напоминают неполную блокаду одного из разветвлений левой ножки или неполную блокаду правой ножки п. Гиса

2) Изменения комплекса QRS невозможно отнести к какому-либо типу

3) Перинфарктные блокады

Основные ЭКГ-признаки очаговой внутрижелудочковой блокады (неспецифической внутрижелудочковой блокады)

1) зазубренность и расщепление комплекса QRS в отведениях по меньшей мере в 2 из 12 отведений, особенно в грудных, расстояние между зазубринами должно быть не менее 0,02 с

2) нормальная или незначительно увеличенная продолжительность комплексов QRS

3) часто снижение амплитуды комплексов QRS

4) отсутствие типичных ЭКГ-признаков блокады ножек пучка Гиса[4].

Признаки гипертрофии правого желудочка при наличии блокады правой ножки п. Гиса

Амплитуда конечного зубца R в V1 выше 8 мм при неполной блокаде правой ножки п. Гиса, зубца R в V1 выше 12 мм при полной блокаде правой.

Четкий диагноз **гипертрофии левого желудочка при блокаде левой ножки** ставится с большим трудом. О сопутствующей гипертрофии левого желудочка можно думать когда зубец RV5, V6, I не только широкой (комплекс QRS > 0,12 сек) но и значительно увеличен по амплитуде (зазубрины и плато на нем не выражены и R V5, V6 > RV4).

Диагностика гипертрофии правого желудочка при наличии блокады левой ножки п. Гиса на основании ЭКГ не возможна.

Синдром Морганьи — Адамса — Стокса — (МАС) - синкопальное состояние, обусловленное остро возникшей аритмией сердца, приводящей к резкому снижению сердечного выброса и ишемии мозга[1].

Синдром МАС различают:

Тахикардический: развивается при пароксизмальной желудочковой тахикардии, пароксизме суправентрикулярной тахикардии и пароксизме фибрилляции или трепетания предсердий при наличии ДПП при частоте сокращения желудочков более 200- 250 уд. в минуту

Брадикардический: развивается при отказе или остановке синусового узла,

полной атриовентрикулярной блокаде и синоатриальной блокаде при **частоте сокращений желудочков 20-30 уд.в минуту и менее.**

Смешанный: развивается при чередовании периодов асистолии желудочков и тахикардии.

Тяжесть определяется следующими факторами:

- длительностью паузы
- активностью замещающих автоматических центров
- состоянием мозгового кровообращения пациента

Первые 3-5 сек предобморочное состояние, внезапное сильное головокружение, слабость, шум в ушах, мелькание «мушек перед глазами», нарушение координации, дезориентация. Потеря сознания через 10-20 сек, вскоре возникают тоническо-клонические мышечные судороги, напоминающие эпилептические, нарушается дыхание, расслабляются сфинктеры (непроизвольное мочеиспускание и дефекация). Если не возникнет спонтанная адекватная активность сердца или не будет проведена ЭКС, наступит клиническая смерть. Однако приступ обычно длится недолго: от 10-20 сек до 1 мин. Жизненный прогноз резко ухудшается после первого, даже стертого приступа МАС. Средняя продолжительность жизни для этих больных без соответствующего лечения около 2.5 лет (Кушаковский М.С.).

Алгоритм расшифровки ЭКГ

0. Оценить скорость записи пленки: 25 или 50 мм/сек

Оценить величину калибровочного сигнала (обычно 1 мВ=10 мм)

1. Ритм: синусовый или несинусовый. Характеристика синусового ритма:

1.1 наличие зубца Р – предшествует комплексу QRS,

1.2 постоянная форма зубца Р во всех отведениях,

1.3 Р положительный в I, II, aVF, V2-V6 ; в aVR – отрицательный,

1.4 постоянное расстояние Р – Р или \pm Р – Р не более чем на 10% (при

отсутствии синусовой аритмии).

2. ЭОС: Угол α по таблице Дьеда (рисунок 21). Сумма зубцов QRS в I и III стандартных отведениях[1,2].

Нормальное положение ЭОС соответствует углу альфа QRS от 30 до 69°, горизонтальное от +29° до 0°,

вертикальное от +70° до +90°,

отклонение вправо от +91°

до 119°, резко вправо от +120° и

более, влево от -1° до -29°,

резко влево от -30° и менее (рисунок 22,23).

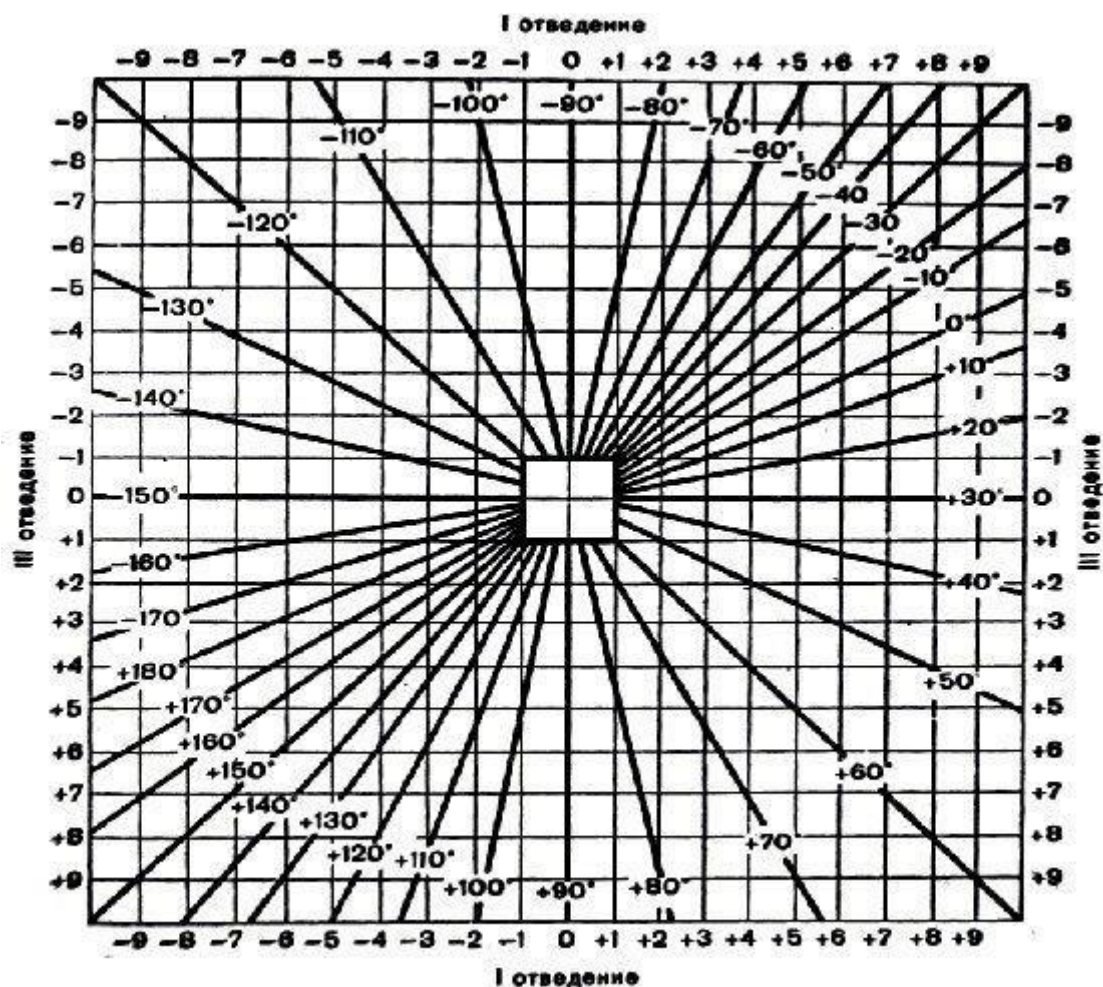
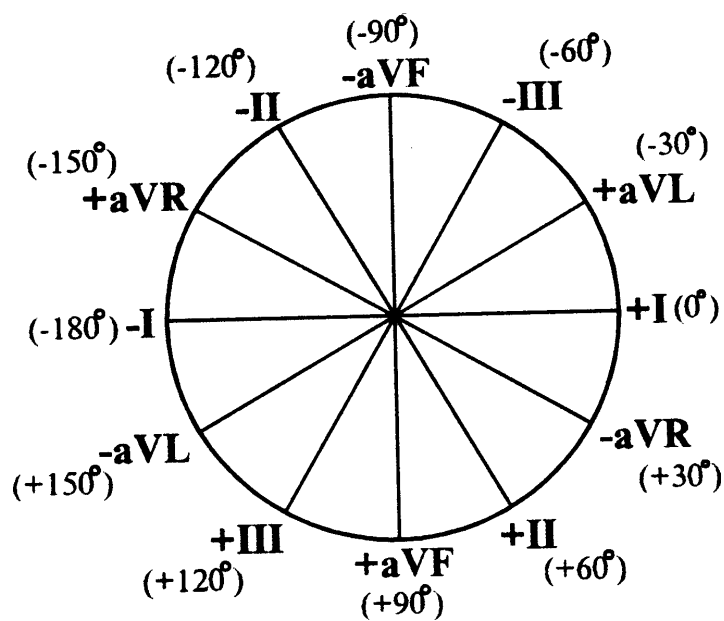
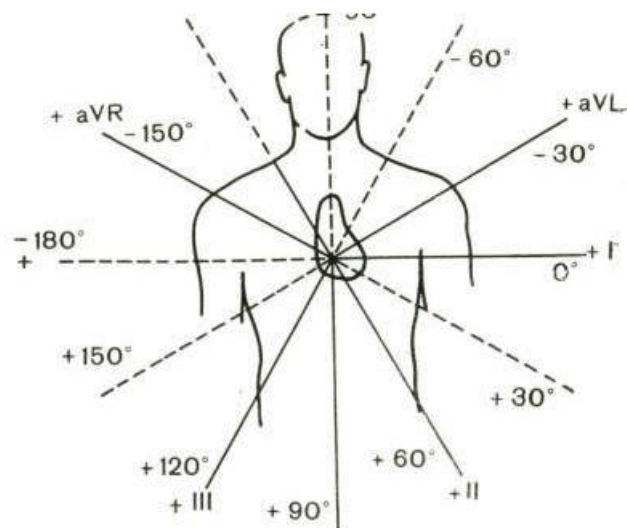


Рисунок 21. — Таблица Дьеда





Шестиосевая система Бейли (по А.Б. де Луна).

Полуосями отведений в этой системе фронтальная плоскость делится на сектора по 30 градусов каждый. Знание направлений каждой из полуосей и соответствующего угла позволяет определить направление суммарного вектора деполяризации желудочков (электрической оси сердца) в этой плоскости (угол альфа).

Рисунок 22. — Шестиосевая система координат Бейли

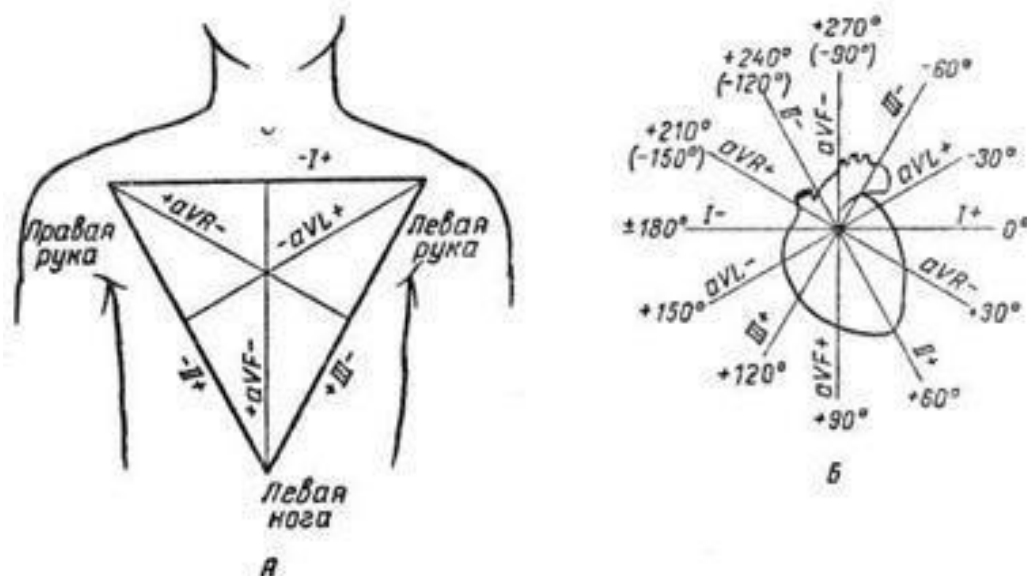


Рисунок 23. — Шестиосевая система координат Бейли

3. ЧСС = $60/R-R$, где 60— число секунд в минуте, R—R —длительность интервала в секундах. При записи ЭКГ со скоростью 50 мм/с одна маленькая клетка соответствует отрезку времени 0,02 с, со скоростью 25 мм/с одна маленькая клетка соответствует отрезку времени 0,04 с.

4. **Зубец Р:** продолжительность до 0,1 сек, амплитуда до 2,5 мм.(измеряют во II ст. отведении), таблица 2.

I	+	aVR -	V ₁ +/-	V ₄ +
II	+	aVL +/-	V ₂ +	V ₅ +
III	+/-	aVF +	V ₃ +	V ₆ +

5. Продолжительность интервала PQ= 0,12-0,2 сек. (измеряют во II ст. отведении).

6.Комплекс QRS. Продолжительность 0,06–0,10 с (измеряют во II ст. отведении).

7.Зубец q в среднем < 2 мм, менее 1/4 R, но в qIII – может быть равным 6 мм (при глубоком вдохе уменьшается), qaVL может быть до 1/2 амплитуды зубца R, в qI- до 10% R, qV5(V6)- до 15% R. По продолжительности зубец q не более 0.03 сек. Не должно быть в V₁-V₃!!!

8.. Зубец R: Амплитуда (высота) в отведениях от конечностей > 5 мм (не более 15 мм в I, и 11 мм в aVL) , в грудных – 8 мм (но не более 25 мм). Прирост зубца R в грудных отведениях в норме от V₁ до V₄ (рисунок 24).

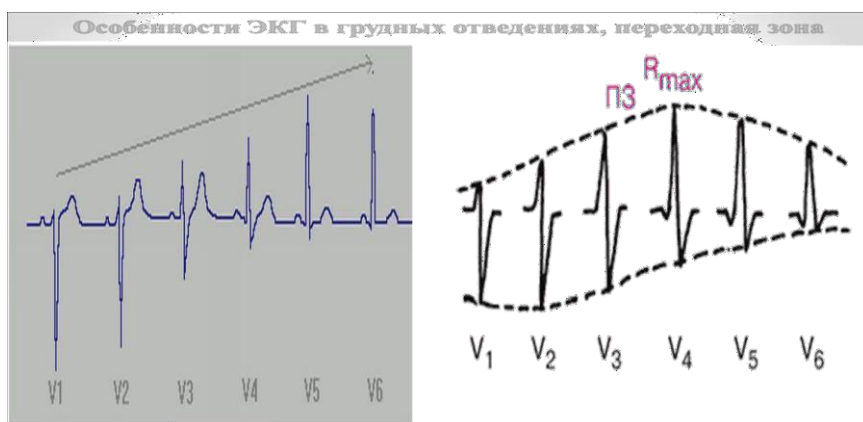


Рисунок 24. — Амплитуда зубца R в грудных отведениях

9.Зубец S: продолжительность 0,03-0,06 сек. Амплитуда до 20 мм. Может отсутствовать.Зубец S V1, как правило, глубокий, обычно большой амплитуды, глубже чем в V2, затем он уменьшается в V3, V4.

В V5, V6 часто отсутствует. Отведение, где амплитуда зубца R равна амплитуде зубца S определяется как «переходная зона» (чаще это V3) .

10.Сегмент ST - отрезок от конца комплекса QRS до начала зубца Т. Точка перехода комплекса QRS в сегмент ST называется точкой j (от слова junction

- соединение). Отклонения точки j от изолинии используют для

количественной характеристики смещения сегмента ST. Элевация сегмента ST оценивается в точке **j**, депрессия сегмента ST оценивается по правилу **j +60** или 80 мс (в зависимости от частоты пульса). При смещении сегмента ST вверх определяют расстояние от верхнего края исходного уровня до верхнего края сегмента. При смещении сегмента вниз — от нижнего края исходного уровня до нижнего края сегмента. В норме сегмент ST находится в отведениях от конечностей и грудных отведениях (за исключением V1-V3) на изолинии ($\pm 0,5$ мм). В отведениях V1-V3 возможно смещение сегмента S- T вверх в среднем до 2 мм (не более 2,5 мм у мужчин менее 40 лет, не более 2мм у мужчин 40 лет и старше, не более 1.5 мм у женщин), рисунок 25.

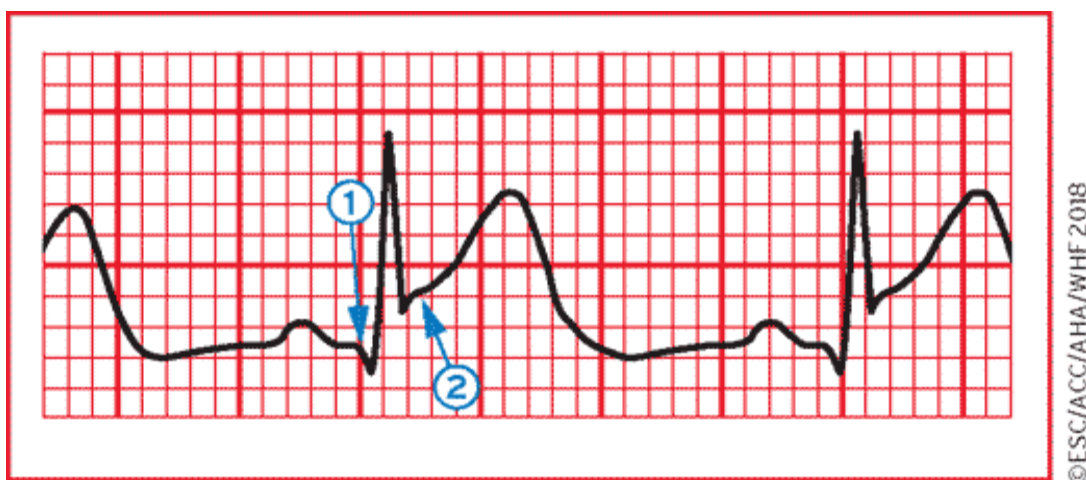


Рисунок 25. — Электрокардиографический пример элевации сегмента ST. Точка начала зубца Q, показанная стрелкой 1, служит в качестве точки отсчета, а стрелка 2 показывает начало сегмента ST или в точке J. Разница между ними определяет величину смещения сегмента ST. Оценка обеих точек должна быть проведена по верхней части линии записи электрокардиограммы

11. Зубец Т: в норме всегда положительный в I, II, aVF, V2-V6, причем $T_I > T_{II}$, $TV1 < TV2 < TV3(V4)$, $TV6 > TV1$. В отведениях III, aVL, V1 – может быть положительным, двухфазным или отрицательным (т.е. з.Т ,как правило положителен в тех отведениях, где комплекс QRS в основном представлен зубцом R , если доминирует зубец S , то з.Т может быть отрицательным.) В отведении aVR – з.Т отрицательный. Амплитуда з.Т в составляет в отведениях от конечностей - до 5 мм, в грудных отведениях - до 10 мм, но в V2-V3 может достигать 16 мм у молодых мужчин, таблица 3.

Т а б л и ц а 3 — Полярность зубца Т в отведениях

I	+	aVR	-	V ₁	+/-	V ₄	+
II	+	aVL	+/-	V ₂	+	V ₅	+
III	+/-	aVF	+	V ₃	+	V ₆	+

12. Интервал QT – электрическая систола желудочков. Измеряется от начала зубца q до окончания зубца Т в II (при затруднениях определения окончания з.Т - в V5 , реже в V2).

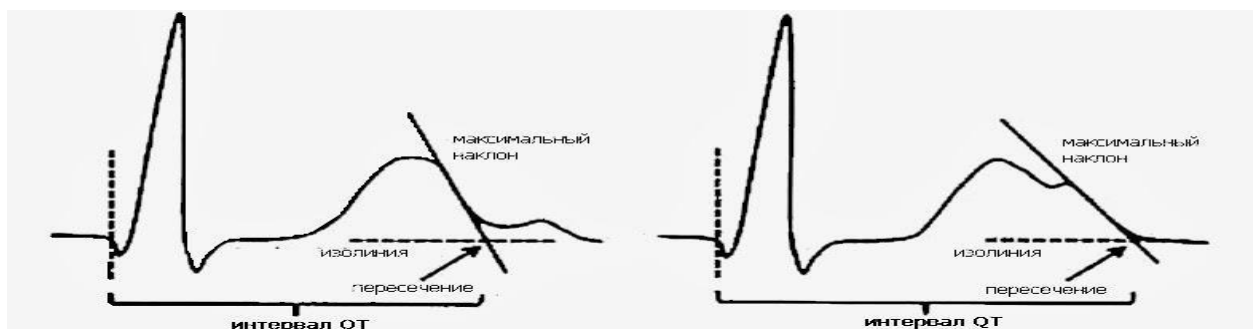


Рисунок 26. — Интервал QT

Продолжительность QT зависит от ЧСС и от пола. Стандартом оценки интервала QT является расчет *корректированного интервала QT* (QTc) по формуле Базетта: $QTc = QT/\sqrt{RR}$, реже используются др. формулы

Нормальный QTc для мужчин равен 360-450 мс, для женщин 370-460 мс.

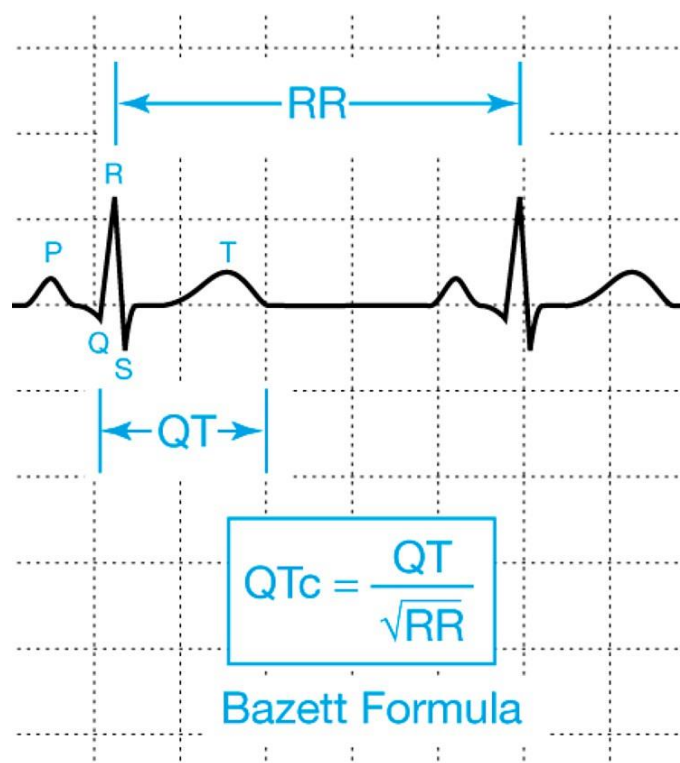


Рисунок 27. — Формула Базетта

Формула Фредерика, при измененном расстоянии RR[2,3].

$$QTc = \frac{QT}{\sqrt[3]{RR}}$$

13. Описание ЭКГ: Описываются пункты 1,2,3, затем не норма. **NB!: не норма берется в скобки.**

Например: ритм синусовый, правильный, ЧСС- 76 в мин. (60-90 в мин), ЭОС- нормальная.

Заключение: указать наличие 4 синдромов:

- нарушение ритма
- нарушение проводимости (блокады)
- гипертрофия и/или перегрузка желудочков и предсердий
- повреждение миокарда (ишемия, дистрофия, некрозы, рубцы)

Подпись

Практическая часть

1. Законспектировать теоретический материал, демонстрируемый преподавателем;
2. Заполнить схемы и таблицы раздаточного материала;
3. Освоить методику решения задач по теме занятия;
4. Курировать пациента, совместно с преподавателем;
5. Расшифровать электрокардиограмму по теме занятия;

Контроль усвоения темы

1. Решение ситуационных задач по индивидуальному заданию;
2. Решение индивидуальных тестовых заданий [7];
3. Расшифровка контрольной ЭКГ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ СРС

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться студентами на:

- подготовку к лекционным и практическим занятиям;
- подготовку к дифференцированному зачету по учебной дисциплине;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия;
- выполнение исследовательских и творческих заданий;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- выполнение практических заданий;
- оформление информационных и демонстрационных материалов (стенды, плакаты, графики, таблицы, газеты и пр.).

Основные формы организации СРС

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- изучение тем и проблем, не освещенных на лекциях и семинарских занятиях;
- компьютеризированное тестирование;
- изготовление дидактических материалов;
- подготовка и участие в активных формах обучения.

Перечень заданий СРС:

- выполнение тестовых заданий [7] .

Контроль СРС осуществляется в виде:

- итогового занятия в форме устного собеседования, письменной работы, тестирования;
- контрольной работы;
- обсуждения рефератов;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения ситуационной задачи на практических занятиях;

- проверки рефератов;
- индивидуальной беседы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ УСРС

Рекомендуемыми формами организации УСРС являются:

1. написание реферата на заданную тему;
2. подготовка мультимедийной презентации по заданной теме;

Перечень заданий УСРС:

Темы рефератов / мультимедийных презентаций: нет.

Формы контроля выполнения УСРС:

1. проверка и оценивание реферата по заданной теме;
2. проверка и оценивание мультимедийной презентации по заданной теме;
3. проверка и оценивание правильности решения ситуационных задач.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мурашко, В. В. Электрокардиография : учеб. пособие / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. – 19-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2023. – 360 с. : ил.
2. Основы электрокардиостимуляции [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Е. Калинин, И. А. Сучков, Н. Д. Мжаванадзе [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 106 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468876.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
3. Руководство по электрокардиографии / В.Н. Орлов. — 10-е изд., испр. — Москва: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2020. — 560 с.
4. Давей, П. Наглядная ЭКГ : [учеб. пособие для вузов] / Патрик Давей ; пер. с англ. под ред. М. В. Писарева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 167 с.
5. Круглов, В. А. Электрокардиограмма в практике врача [Электронный ресурс] : руководство / В. А. Круглов, М. Н. Дадашева, Р. В. Горенков. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 136 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469026.html>. – Дата доступа: 17.05.2024.
6. Электрокардиография : учеб. пособие / Н. И. Волкова, И. С. Джериева, А. Л. Зибарев [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 136 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970476697.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
7. Саливончик, Д. П. Функциональная диагностика: тестовые задания : учеб.-метод. пособие для студентов 5 курса специальности 1-79 01 04 «Мед.-диагност. дело» / Д. П. Саливончик, Н. И. Корженевская, Е. В. Кухорева ; УО «Гомел. гос. мед. ун-т», Каф. внутренних болезней № 3 с курсом функциональной диагностики. – Электрон. текстовые дан. (объём 540 Kb). – Гомель : ГомГМУ, 2023. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ; 58 с.