

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

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

Автор:

А.Д. Семёнова 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 7: Электрокардиограмма при инфаркте миокарда и
хронической ишемической болезни 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 соответствие с нормами этики и деонтологии, а так же осуществлять свою учебную и рабочую деятельность в соответствие 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:

ИБС — очень распространённое заболевание, одна из основных причин смертности, а также временной и стойкой утраты трудоспособности населения в развитых странах мира. В связи с этим проблема ИБС занимает одно из ведущих мест среди важнейших медицинских проблем XXI века. Судьба больных ИБС, составляющих существенную часть контингента, наблюдаемого врачами, во многом зависит от качества и своевременности диагностики клинических форм болезни. «Ишемическая болезнь сердца» (ИБС) – это групповое обозначение патологических явлений, возникающих вследствие ишемии миокарда, иными словами, несоответствия уровня снабжения оксигенированной кровью уровню потребности в ней со стороны сердечной мышцы. Под несоответствующим кровоснабжением понимают недостаточное поступление в миокард не только кислорода (приводит к гипоксии: аноксии): но и питательных веществ: а также неадекватное выведение вредоносных метаболитов. Т.к. в основе ИБС обычно лежит сужение или обструкция коронарных артерий сердца атеросклеротическими бляшками, эту болезнь часто называют болезнью коронарных артерий, или коронарной болезнью сердца. Стенокардия - форма ИБС, характеризующаяся приступами ангинозной (давящей, сжимающей), реже колющей боли за грудиной или в предсердечной области грудной клетки. Инфаркт миокарда - ведущая форма ИБС, которая в 30-35% случаев заканчивается смертью. Причем в 50% случаев смерть при явлениях желудочковой фибрилляции наступает в течение 1 ч после начала сердечного приступа. Таким образом

изучение различных аспектов этого заболевания представляет собой важную не только клиническую, но и социальную задачу. Освоение данной темы требует знания нормальных и патологических анатомии и физиологии сердечно-сосудистой системы, пропедевтики внутренних болезней, фармакологии [1].

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Набор ЭКГ, протоколов ВЭМП, спирометрии, СМАД, ХМ 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. Физиология: особенности работы сердца в различные фазы сердечного цикла.

3. Пропедевтика внутренних болезней: семиотика некоронарогенных заболеваний. ЭКГ-признаки данных состояний.

4. Клиническая фармакология: средства, применяемых для проведения медикаментозных проб, а также проведение неотложной помощи в кардиологии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Интерпретация ЭКГ. Изменения ЭКГ при эмболии легочной артерии и остром легочном сердце. Изменения ЭКГ при перикардите, миокардите, тиреотоксикозе, нарушении мозгового кровообращения. Методика электрокардиографической диагностики при каналопатиях (синдром удлиненного интервала QT, синдром укороченного интервала QT, синдром Бругада, катехоламинэргическая полиморфная желудочковая тахикардия, синдром ранней реполяризации).

2. ЭКГ при электролитных нарушениях. Изменения ЭКГ под влиянием некоторых лекарственных средств и при нарушении электролитного обмена.

3. Диффдиагностика по ЭКГ различных заболеваний, схожих по электрокардиографическим признакам.

4. Интерпретация ЭКГ при эмболии легочной артерии и остром легочном сердце, перикардите, миокардите, тиреотоксикозе, нарушении мозгового кровообращения. Методика электрокардиографической диагностики при каналопатиях (синдром удлиненного интервала QT, синдром укороченного интервала QT, синдром Бругада, катехоламинэргическая полиморфная желудочковая тахикардия, синдром ранней реполяризации).

5. Визуализация ЭКГ при электролитных нарушениях и под влиянием некоторых лекарственных средств и при нарушении электролитного обмена.

ХОД ЗАНЯТИЯ

Теоретическая часть

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ МИОКАРДА

Кровоснабжение сердца осуществляется по двум основным сосудам - правой и левой коронарным артериям, начинающимся от аорты тотчас выше полулунных клапанов [1].

Левая коронарная артерия

Левая коронарная артерия начинается из левого заднего синуса Вальсальвы, направляется вниз к передней продольной борозде, оставляя справа от себя легочную артерию, а слева - левое предсердие и окруженное жировой тканью ушко, которое обычно ее прикрывает. Она представляет собой широкий, но короткий ствол длиной обычно не более 10-11 мм.

Левая коронарная артерия разделяется на две, три, в редких случаях на четыре артерии, из которых наибольшее значение для патологии имеют передняя нисходящая (ПМЖВ) и огибающая ветви (ОВ), или артерии.

Передняя нисходящая артерия является непосредственным продолжением левой коронарной.

По передней продольной сердечной борозде она направляется к области верхушки сердца, обычно достигает ее, иногда перегибается через нее и переходит на заднюю поверхность сердца.

От нисходящей артерии под острым углом отходят несколько более мелких боковых ветвей, которые направляются по передней поверхности левого желудочка и могут доходить до тупого края; кроме того, от нее отходят многочисленные септальные ветви, прободающие миокард и разветвляющиеся в передних 2/3 межжелудочковой перегородки. Боковые ветви питают переднюю стенку левого желудочка и отдают ветви к передней папиллярной мышце левого желудочка. Верхняя септальная артерия дает веточку к передней стенке правого желудочка и иногда к передней папиллярной мышце правого желудочка.

На всем протяжении передняя нисходящая ветвь лежит на миокарде, иногда погружаясь в него с образованием мышечных мостиков длиной 1-2 см. На остальном протяжении передняя поверхность ее покрыта жировой клетчаткой эпикарда.

Огибающая ветвь левой коронарной артерии обычно отходит от последней в самом начале (первые 0,5-2 см) под углом, близким к прямому, проходит в поперечной борозде, достигает тупого края сердца, огибает его, переходит на заднюю стенку левого желудочка, иногда достигает задней межжелудочковой борозды и в виде задней нисходящей артерии направляется к верхушке. От нее отходят многочисленные ветви к передней и задней папиллярным мышцам, передней и задней стенкам левого желудочка. От нее также отходит одна из артерий, питающих синоаурикулярный узел [1].

Правая коронарная артерия

Правая коронарная артерия начинается в переднем синусе Вальсальвы. Сначала она располагается глубоко в жировой ткани справа от легочной артерии, огибает сердце по правой атриовентрикулярной борозде, переходит на заднюю стенку, достигает задней продольной борозды, затем в виде задней нисходящей ветви опускается до верхушки сердца. Артерия дает 1-2 ветви к передней стенке правого желудочка, частично к переднему отделу перегородки, обеим папиллярным мышцам правого желудочка, задней

стенке правого желудочка и заднему отделу межжелудочковой перегородки; от нее также отходит вторая ветвь к синоаурикулярному узлу.

Основные типы кровоснабжения миокарда

Выделяют три основных типа кровоснабжения миокарда: средний, левый и правый.

Это подразделение базируется в основном на вариациях кровоснабжения задней или диафрагмальной поверхности сердца, поскольку кровоснабжение переднего и боковых отделов является достаточно стабильным и не подвержено значительным отклонениям.

При среднем типе все три основные коронарные артерии развиты хорошо и достаточно равномерно. Кровоснабжение левого желудочка целиком, включая обе папиллярные мышцы, и передних $1/2$ и $2/3$ межжелудочковой перегородки осуществляется через систему левой коронарной артерии. Правый желудочек, в том числе обе правые папиллярные мышцы и задняя $1/2$ - $1/3$ перегородки, получает кровь из правой коронарной артерии. Это, по-видимому, наиболее распространенный тип кровоснабжения сердца.

При левом типе кровоснабжение всего левого желудочка и, кроме того, целиком всей перегородки и частично задней стенки правого желудочка осуществляется за счет развитой огибающей ветви левой коронарной артерии, которая достигает задней продольной борозды и оканчивается здесь в виде задней нисходящей артерии, отдавая часть ветвей к задней поверхности правого желудочка.

Правый тип наблюдается при слабом развитии огибающей ветви, которая или заканчивается, не доходя до тупого края, или переходит в коронарную артерию тупого края, не распространяясь на заднюю поверхность левого желудочка. В таких случаях правая коронарная артерия после отхождения задней нисходящей артерии обычно дает еще несколько ветвей к задней стенке левого желудочка. При этом весь правый желудочек, задняя стенка левого желудочка, задняя левая папиллярная мышца и частично верхушка сердца получают кровь из правой коронарной артериолы.

В покое величина коронарного кровотока равна примерно $0,8 - 0,9$ мл/г в минуту, что составляет около 5% общего минутного объема. При интенсивной работе коронарный кровоток может возрасти в 4 раза, и примерно во столько же раз увеличивается потребление сердцем кислорода.

Ишемическая болезнь сердца обозначается как заболевание сердечной мышцы, связанное с абсолютной или относительной недостаточностью коронарного кровообращения вследствие атеросклероза венечных артерий [2].

Рабочая классификация ишемической болезни сердца: общепризнанной классификации ИБС в настоящий момент нет. В странах постсоветского пространства наибольшее распространение получила классификация ИБС Всемирной организации

здравоохранения (ВОЗ) 1979 г. (в редакции РКО 1984 г.) именуемая далее, как современная рабочая классификация ИБС:

1. Внезапная сердечная смерть (первичная остановка сердца).

2. Стенокардия

2.1. Стабильная стенокардия напряжения (ССН) — характеризуется возникновением боли в ответ на определенный объем нагрузки (определяется на фоне нагрузочных тестов, вараженным через функциональный класс).

2.2. Нестабильная стенокардия (НС) — нет четкой взаимосвязи с физической нагрузкой. Выделяют следующие варианты НС:

- Впервые возникшая стенокардия — эпизод впервые возникшей боли в сердце.

- Прогрессирующая стенокардия — снижение уровня переносимой физической нагрузки (характеризуется повышением уровня функционального класса стенокардии).

- Ранняя постинфарктная (послеоперационная) стенокардия.

2.3. Спонтанная стенокардия (вазоспастическая, вариантная, Принцметалла)

— внезапная боль в области сердца, возникающая на фоне спазма коронарных сосудов.

3. Безболевая ишемия миокарда — как такового болевого синдрома при ишемическом приступе нет, вариантом стенокардии является резкое снижение переносимости физической нагрузки или возникновение спонтанной отдышки в ответ на привычную нагрузку, ранее не сопровождавшуюся ее возникновением.

4. Микроваскулярная стенокардия — наличие «типичных» болей в области сердца при отсутствии данных о значительном сужении КА атеросклерозом либо наличие вазоспастического компонента. Единого мнения о причинах возникновения данного заболевания нет.

5. Инфаркт миокарда — характерно развитие некроза сердечной мышцы вследствие длительной ишемии в пораженной области. Выделяют следующие формы инфаркта миокарда:

5.1. Инфаркт миокарда с зубцом Q (крупноочаговый).

5.2. Инфаркт миокарда без зубца Q (мелкоочаговый).

6. Постинфарктный кардиосклероз

7. Сердечная недостаточность — снижение насосной функции сердца, приводящее к декомпенсации в работе сердечно-сосудистой системы и снижению уровня переносимой физической нагрузки (с указанием формы и стадии).

8. Нарушение сердечного ритма и проводимости (с указанием формы).

9. Новые ишемические синдромы:

9.1. «Гибернация» миокарда.

9.2. «Оглушение» миокарда.

9.3. Прочие (феномен ишемического прекондиционирования миокарда) [3].

Инфаркт миокарда (ИМ) — это ишемический некроз сердечной мышцы, развивающийся в результате острой недостаточности коронарного кровообращения.

Крупноочаговые инфаркты миокарда имеют последовательную стадийность:

- ишемическую стадию,
- стадию повреждения,

- стадию некроза (острую),
- подострую стадию
- рубцовую стадию [1,3].

Т а б л и ц а 1 — Стадии развития инфаркта миокарда

ЭКГ-стадии	Клиническая периодика На основании согласительного документа 2007 г. международных кардиологических сообществ
Ишемическая -15-30 мин	
Повреждения -до неск. час.	Развивающийся – от 0 до неск.час
Острая (стадия некроза)- 12-14 дней от начала ИМ	Острый период ИМ – от 6 час. до 7сут.
Подострая (до 4-8 нед)	Заживающий (рубцующийся)- от 7до 28 суток
Рубцовая	Заживший ИМ начиная с 29 суток

Ишемическая стадия инфаркта миокарда (длится 15-30 мин) - формирование очага субэндокардиальной ишемии. Основные **ЭКГ признаки субэндокардиальной ишемии:** высокий, положительный, симметричный, уширенный зубец Т – коронарный (под активным электродом) (рисунок 1). Однако в такой ранний период инфаркта миокарда ЭКГ регистрируется редко [4].

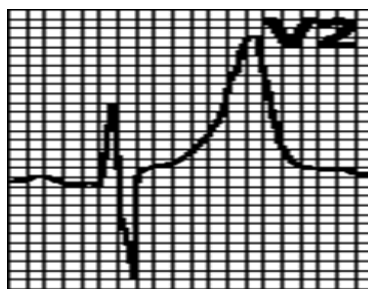


Рисунок 1. — Коронарный зубец Т

Стадия повреждения инфаркта миокарда – острейшая стадия (до 3-4 часов) - в зоне ишемии возникает очаг субэндокардиального повреждения, **смещение интервала ST** ниже изолинии. Ишемия и повреждение быстро распространяются на всю толщу миокарда, интервал ST смещается куполом кверху – субэпикардиальное или трансмуральное повреждение, положительный зубец Т снижается и сливается с

интервалом ST в монофазную кривую. Так как поврежденная зона обычно возбуждается не полностью или вообще не возбуждается, наблюдается уменьшение амплитуды зубца R (рисунок 2).

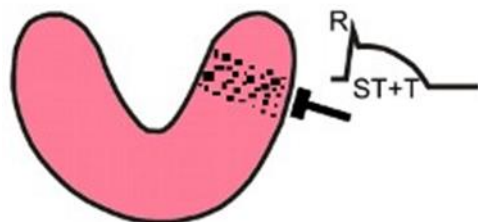


Рисунок 2. — Стадия повреждения инфаркта миокарда

Острая стадия инфаркта миокарда (до 12-14 сут., по клинической периодике 7 суток) в центре поврежденной зоны, формируется очаг некроза. Отличается появлением патологического зубца Q, глубина которого превышает четверть зубца R, ширина больше 0,03 с; снижением (комплекс QRS) или полным отсутствием (комплекс QS) зубца R при трансмуральном инфаркте; куполообразным смещением сегмента ST выше изолинии, отрицательным зубцом T (рисунок 3).

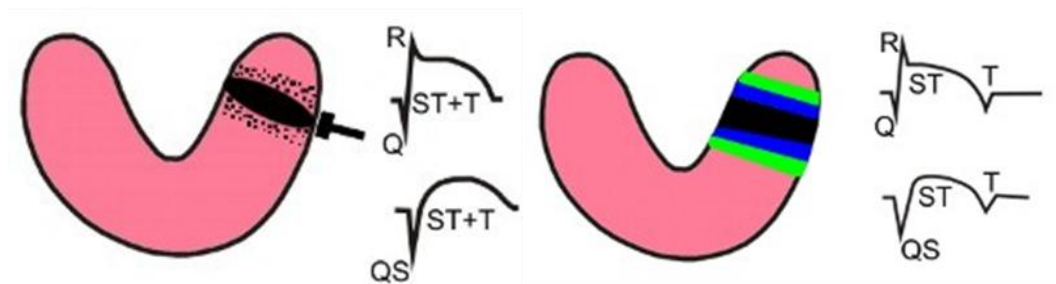


Рисунок 3. — Острая стадия инфаркта миокарда

Подострая стадия инфаркта миокарда (до 4-8 нед, по клинической периодике по 28 день включительно) характеризуется возвращением сегмента ST к изолинии и положительной динамикой зубца T: вначале он симметричный отрицательный, затем постепенно амплитуда снижается с переходом в изоэлектричный или слабopоложительный (в ряде случаев остается отрицательным пожизненно) (рисунок 4).

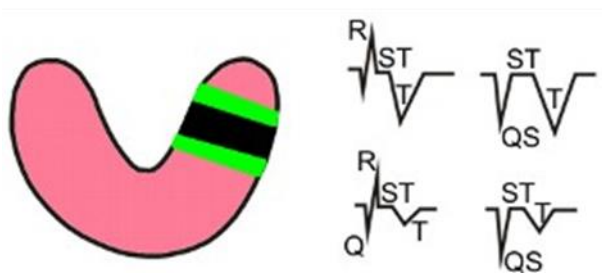


Рисунок 4. — Подострая стадия инфаркта миокарда

Рубцовая стадия инфаркта миокарда (может продолжаться всю жизнь, по клинической периодике с 29 дня от начала ИМ): наличие патологического зубца Q; зубец Т положительный, сглаженный или отрицательный (в последнем случае его амплитуда не должна превышать 5 мм и половины зубца R или Q в соответствующих отведениях), динамики этих изменений нет. Если отрицательный зубец Т не удовлетворяет заданным параметрам, то ишемия миокарда в той же области сохраняется. Рубцовая стадия длится пожизненно [2].



Рисунок 5. — Рубцовая стадия инфаркта миокарда

NB! Запомните, основными ЭКГ- признаками инфаркта миокарда с зубцом Q (крупноочагового) являются:

1. появление патологического зубца Q в отведениях, расположенных над областью инфаркта;
2. отсутствие или значительное снижение амплитуды зубца R в отведениях, расположенных над областью инфаркта;
3. куполообразный подъем сегмента ST выше изолинии в отведениях, расположенных над областью инфаркта, который сначала сливается с положительным зубцом Т в монофазную кривую, а затем по мере приближения к изолинии с формированием отрицательного зубца Т;
4. реципрокное смещение сегмента ST ниже изолинии в отведениях, противоположных области инфаркта (чаще в острейший и в острый периоды) (рисунок 6,7).

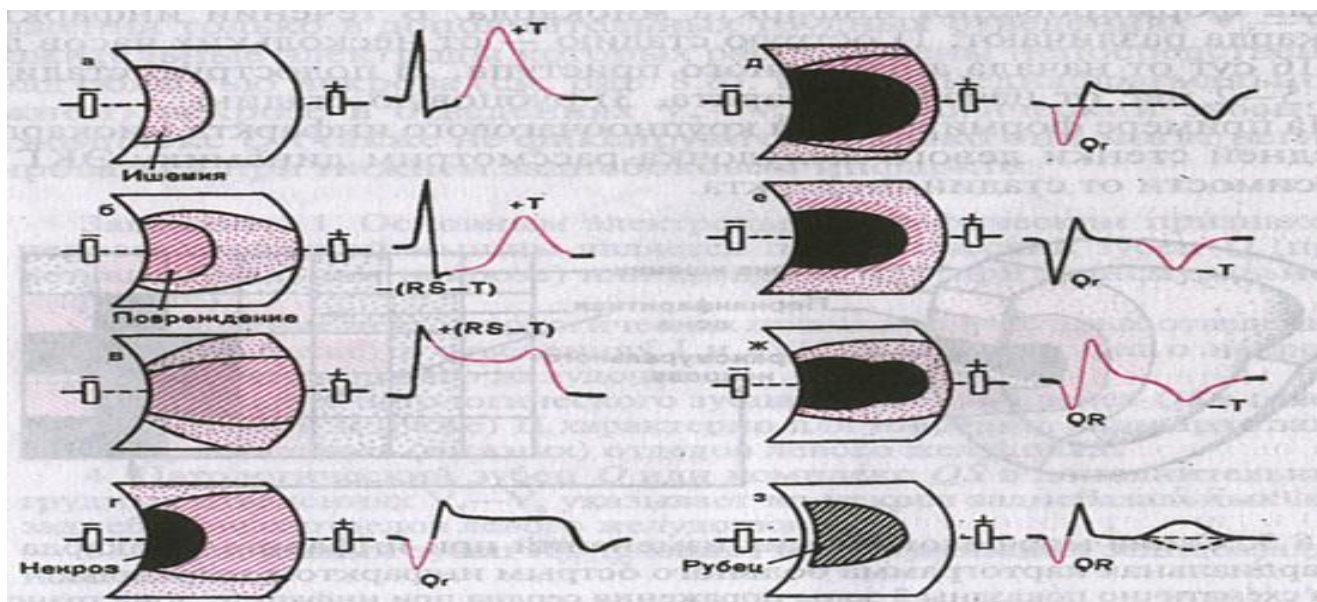


Рисунок 6. — ЭКГ-признаки инфаркта миокарда с зубцом Q

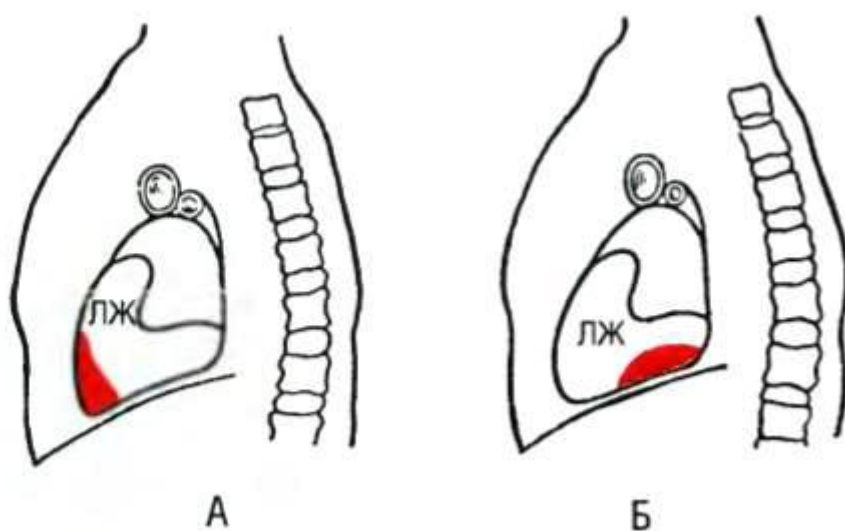


Рисунок 7. — Локализация инфарктов миокарда передней (А) и задней (Б) стенки левого желудочка

При инфаркте миокарда различают несколько поражений передней стенки левого желудочка: переднеперегородочный инфаркт; передневерхушечный инфаркт; переднебоковой инфаркт; распространенный передний (переднеперегородочный, верхушечный и переднебоковой; высокий передний инфаркт миокарда).

Причиной переднеперегородочного и передневерхушечного инфаркта миокарда в подавляющем большинстве случаев является прекращение кровотока по передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) левой коронарной артерии [4].

При переднеперегородочном инфаркте наиболее типичные электрокардиографические его признаки (патологический зубец Q или комплекс QS, уменьшение амплитуды зубца R, подъем сегмента ST выше изолинии и отрицательный

«коронарный» зубец Т) выявляются в грудных отведениях **V1–V3**, а при вовлечении в процесс верхушки, – еще и в отведении **V4** (рисунок 8).

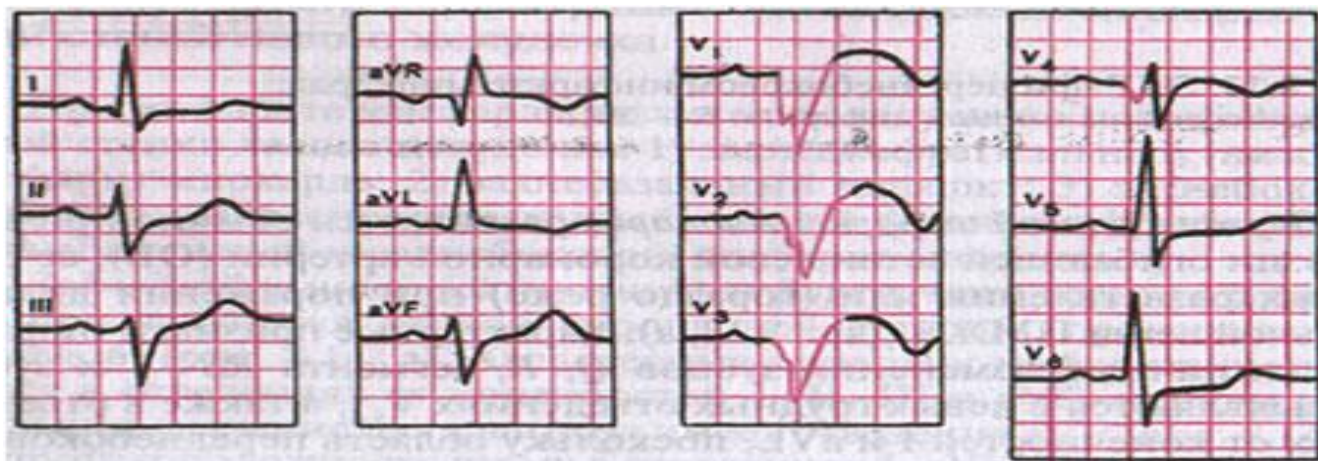


Рисунок 8. — ЭКГ-признаки переднеперегородочного инфаркта миокарда

Передневерхушечный инфаркт – прямые признаки в **V3,V4**.

Переднебоковой инфаркт миокарда развивается обычно при окклюзии огибающей ветви левой коронарной артерии (ОВ), ее боковых разветвлений или (гораздо реже) при поражении диагональной ветви ПМЖВ. Характерные признаки инфаркта (типичные изменения зубцов Q,R, сегмента ST и зубца Т) выявляются в левых грудных отведениях **V5,V6**, а также в отведениях от конечностей **I** и **aVL**, поскольку область переднебокового инфаркта миокарда обращена в сторону положительных полюсов этих отведений (рисунок 9).

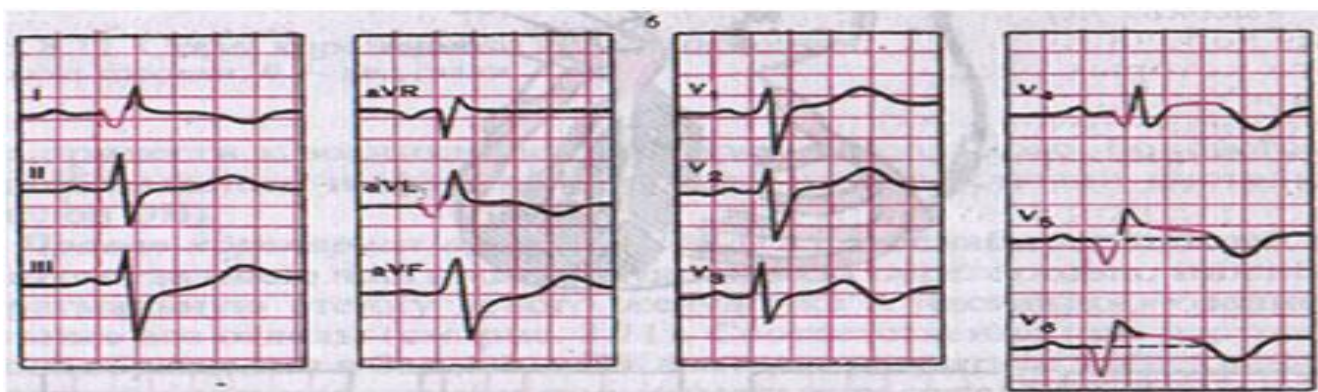


Рисунок 9. — ЭКГ-признаки переднебокового инфаркта миокарда

Распространенный передний инфаркт миокарда включает в себя электрокардиографические признаки переднеперегородочного, передневерхушечного и переднебокового инфаркта и характеризуется наличием патологического зубца Q (комплекса QS), снижения зубца R, подъема сегмента ST и формированием отрицательного «коронарного» зубца Т в отведениях **I, aVL, V1–V6**. При этом в отведениях **III** и **aVF** возможны реципрокные («зеркальные») изменения ЭКГ: депрессия сегмента RS–Т и высокий положительный зубец Т [5].

Особое внимание заслуживают те сравнительно редкие случаи переднего инфаркта миокарда, когда имеется изолированное поражение высоких отделов передней и переднебоковой стенки левого желудочка (**высокобоковой ИМ**), проекции которых на грудную клетку расположены вне зоны регистрации обычных грудных отведений. В этих случаях характерные для инфаркта патологические изменения ЭКГ можно обнаружить только в отведениях **aVL** и **I**. **Диагностике высоких передних инфарктов миокарда может помочь регистрация дополнительных грудных отведений V4''–V6'' и, электроды которых располагают на 1–2 межреберья выше обычного уровня V4–V6.**

Электрокардиограмма при инфарктах миокарда задней стенки левого желудочка (Б)

При инфаркте миокарда различают следующие поражения задней стенки левого желудочка: заднедиафрагмальный (нижний) инфаркт миокарда; заднебазальный инфаркт; заднебоковой инфаркт; распространенный задний (заднедиафрагмальный, заднебазальный и заднебоковой) инфаркт миокарда [5].

Заднедиафрагмальный (нижний) инфаркт чаще всего развивается при закупорке правой коронарной артерии (проксимальных отделов). Характерные признаки инфаркта выявляются в отведениях от конечностей – II, III и aVF, причем наибольшее значение для диагноза имеет отведение aVF. В противоположность этому в отведениях I, aVL, V1–V4, возможны реципрокные («зеркальные») изменения ЭКГ: депрессия сегмента RS–T и высокий положительный зубец Т (рисунок 10).

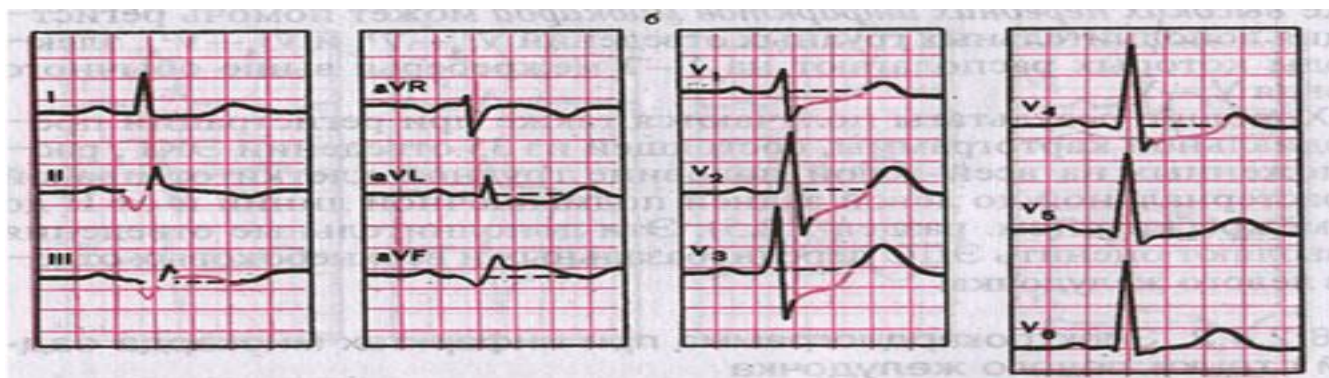


Рисунок 10. — ЭКГ-признаки заднедиафрагмального инфаркта миокарда

Изолированный заднебазальный инфаркт миокарда встречается в клинической практике гораздо реже. Он возникает в результате окклюзии дистальных отделов правой коронарной артерии (ПКА) или огибающей ветви левой коронарной артерии (ОВ).

Электрокардиографическая диагностика заднебазального инфаркта миокарда трудна. Типичные для инфаркта изменения ЭКГ (патологический зубец Q или комплекс QS, подъем сегмента ST, отрицательный коронарный зубец Т) можно выявить только в дополнительных отведениях **V7–V9**, активные электроды которых устанавливаются на спине, отведениях **по Слопаку**. Хотя следует иметь в виду, что и у здоровых лиц в этих

отведениях регистрируется достаточно глубокий, но не широкий зубец Q (в норме зубец Q- до 1/2 от амплитуды зубца R в V9, 1/3 в V8, 1/4 в V7) (рисунок 11).



Рисунок 11. — ЭКГ-признаки заднебазального инфаркта миокарда в стандартных отведениях и отведения по Слопаку

В большинстве случаев предположение о наличии заднебазального инфаркта миокарда возникает при регистрации в обычных грудных отведениях V1–V3 реципрокных изменений. ЭКГ- признаки: увеличения зубцов R, выраженной депрессии сегмента ST и формирования высоких положительных зубцов T. Эти изменения являются как бы «зеркальным» отражением тех отклонений ЭКГ, которые наблюдаются в дополнительных грудных отведениях, расположенных на спине (V7–V9): формирующимся патологическим зубцам QV7-V9 соответствуют увеличенные зубцы RV1-V3; подъему сегмента ST V7-V9 – депрессия этого сегмента в V1–V3 и отрицательным зубцам T V7-V9 – высокие положительные зубцы T в отведениях V1-V3.

Заднебоковой инфаркт миокарда, который развивается обычно при окклюзии огибающей ветви (ОВ) левой коронарной артерии, характеризуется типичными для инфаркта изменениями ЭКГ в отведениях V5,6 и II, III, aVF. Нередко при заднебоковом инфаркте миокарда в отведениях V1–V3 регистрируются реципрокные изменения ЭКГ: увеличение амплитуды R, депрессия сегмента ST и высокий положительный зубец T[1].

Распространенный задний инфаркт миокарда с поражением заднедиафрагмальной, заднебазальной и заднебоковой стенки характеризуется патологическими изменениями ЭКГ в отведениях III, aVF, II, V5,6 и V7–V9 и реципрокными изменениями в отведении V1–V3.

Т а б л и ц а 2 — Изменения ЭКГ при различных локализациях инфаркта миокарда

Локализация ИМ	Отведения	Характер изменений ЭКГ
Переднеперегородочный	V1-V3	1) Q или QS 2) +(ST) 3) -T

Передневерхушечный	V3,V4	1) Q или QS 2) +(ST) 3) -T
Переднебоковой	I, aVL, V5, V6	1) Q 2) +(ST) 3) -T
Распространенный передний	I, aVL, V1-V6	1) Q или QS 2) +(ST) 3) -T
	Реципрокные изменения: III, aVF	Реципрокные изменения: 1) -(ST) 2) + T (высокие)
Высокий передний, боковой (переднебазальный, высокобоковой)	I, aVL V ⁴ -V ⁶ , снятые на 1-2 межреберье выше	1) Q или QS 2) +(RS-T) 3) -T
Заднедиафрагмальный (нижний)	III, aVF или III, II, aVF	1) Q или QS 2) + (ST) 3) -T
	Реципрокные изменения: V1-V4	Реципрокные изменения: 1) -{ST) 2) + T (высокие)
Заднебазальный	V7-V9 (не всегда)	1) Q или QS 2) +(ST) 3) -T.
	Реципрокные изменения: V1- V3	Реципрокные изменения: 1) -(ST), 2) +T (высокие); 3) Увеличение R.
Заднебоковой	V5, V6, III, aVF	1) Q 2) +(ST) 3) -T
	Реципрокные изменения: V1-V3	Реципрокные изменения: 1) увеличение R

		2) -(ST) 3) + T (высокие).
Распространенный задний	III, aVF, III, V5, V6, V7-9	1) Q или QS 2) +(ST) 3) -T
	Реципрокные изменения: V1-V3	Реципрокные изменения: 1) увеличение R 2) -(ST) 3) +T (высокие).

Согласно рекомендациям *ЕОК по ведению пациентов с острым ИМ с подъемом сегмента ST 2017г.*, ЭКГ критерии острой окклюзии коронарной артерии включают новые подъемы сегмента ST в точке J в двух смежных отведениях в отведениях V2-V3 \Rightarrow 2.5 мм у мужчин менее 40 лет, \Rightarrow 2 мм у мужчин 40 лет и старше, или \Rightarrow 1.5 мм у женщин и/или \Rightarrow 1 мм в других смежных отведениях (при отсутствии гипертрофии левого желудочка). При нижнем инфаркте миокарда рекомендуется регистрация правых грудных отведений (V3R-V4R) для выявления ИМ правого желудочка. При подозрении на задний ИМ отмечается депрессия сегмента ST в отведениях V1-V3, свидетельствуя об ишемии заднебазальных отделов, особенно при положительном терминальном зубце T (эквивалент подъема сегмента ST) и подъем сегмента ST \Rightarrow 0,5 мм в дополнительных отведениях V7-V9.

ЭКГ при хронической аневризме сердца: черты ЭКГ, наблюдаемые в острейшем и остром периоде ИМ – QS либо Qr в сочетании с подъемом сегмента ST выше изолинии в виде монофазной кривой или подъем ST сочетается с отрицательным симметричным зубцом T без динамики ЭКГ - «застывшая» ЭКГ.

Трудности в ЭКГ-диагностике инфаркта миокарда

Распознавание инфаркта миокарда по ЭКГ может быть довольно сложным. Чаще всего затруднения вызывают:

- 1) отсутствие типичных изменений на ЭКГ в начале инфаркта миокарда;
- 2) поздняя регистрация ЭКГ;
- 3) инфаркт миокарда без патологического зубца Q;
- 4) нечеткие изменения зубца Q;
- 5) локализация некроза, при которой нет прямых изменений в обычных отведениях ЭКГ;
- 6) повторный инфаркт миокарда;

- 7) переднезадний инфаркт миокарда;
- 8) блокада ножек пучка Гиса и их разветвлений;
- 9) синдром WPW;
- 10) ТЭЛА;
- 11) инфарктоподобные изменения на ЭКГ при других заболеваниях и состояниях [3].

ИНФАРКТ МИОКАРДА БЕЗ ЗУБЦА Q

Инфаркт миокарда без зубцов Q характеризуется коронарными симптомами, повышением уровня сердечных ферментов и ишемическими изменениями, выявляемыми при электрокардиографии (ЭКГ), без развития зубцов Q. При этом размер инфаркта — меньше, функция левого желудочка страдает не столь сильно, больничная летальность — ниже. Однако в связи с тем, что такие инфаркты миокарда — «незавершенные» (то есть оставшийся жизнеспособным миокард снабжается пораженной коронарной артерией), частота повторных инфарктов миокарда больше, чем при инфаркте миокарда с патологическими зубцами Q; к концу первого года летальность уравнивается. Поэтому при инфаркте миокарда без патологических зубцов Q придерживаются более активной лечебно-диагностической тактики [1,2].

Данные ЭКГ. Наиболее типичными ЭКГ-признаками ИМ без зубца Q являются:

- смещение сегмента ST ниже изолинии (в редких случаях возможна преходящая элевация сегмента ST);
- разнообразные патологические изменения зубца T (чаще отрицательный симметричный и заостренный коронарный зубец T);
- появление этих изменений на ЭКГ после длительного и интенсивного болевого приступа и их сохранение в течение 2–5 недель (рисунок 12,13).

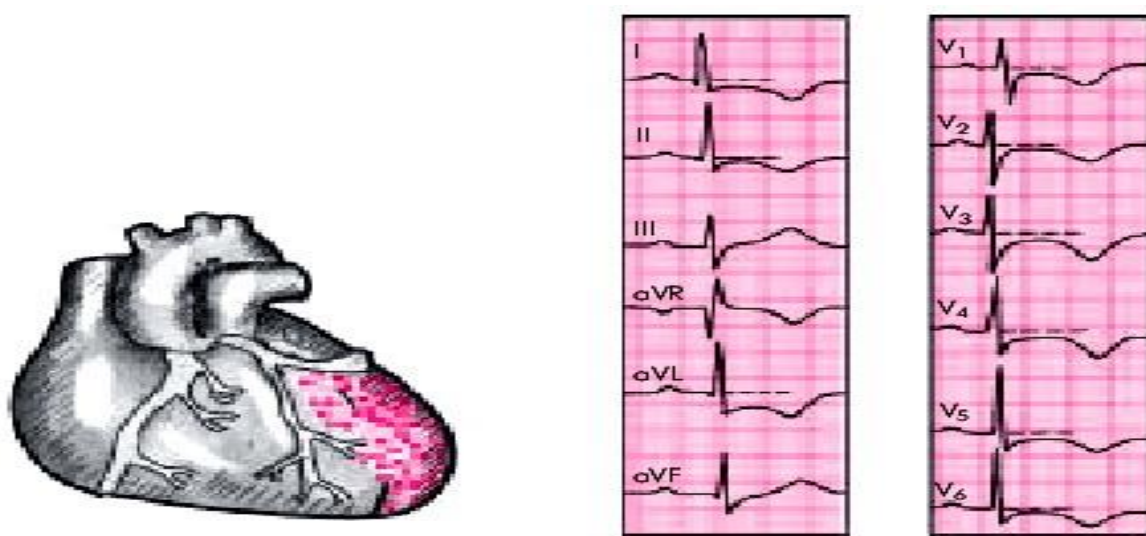


Рисунок 12. — Изменения ЭКГ при нетрансмуральном инфаркте миокарда без зубца Q с локализацией в передней стенке ЛЖ



Рисунок 13. — Изменения ЭКГ при нетрансмуральном инфаркте миокарда без зубца Q с локализацией в заднедиафрагмальной (нижней) стенке ЛЖ

Т а б л и ц а 2 — Дифференциальная диагностика при ОКС

Синдром	Жалобы	Концентрации ферментов	Изменения ЭКГ
Нестабильная стенокардия	Есть	Нормальные	Снижение сегмента ST Инверсия зубца Т
Инфаркт миокарда без зубца Q	Есть	Повышены	Снижение сегмента ST Поднятие сегмента ST Инверсия зубца Т Сверхострые зубцы Т
Инфаркт миокарда с зубцом Q	Есть	Повышены	Поднятие сегмента ST Сверхострые зубцы Т Патологические зубцы Q

ИНФАРКТ МИОКАРДА ПРИ БЛОКАДАХ НОЖЕК ПУЧКА ГИСА

1. Инфаркт миокарда при блокаде правой ножки пучка Гиса.

При таком сочетании на ЭКГ имеются признаки как блокады правой ножки, так и признаки инфаркта миокарда: регистрируется патологический зубец Q (рисунок 14,15).

Блокада правой ножки пучка Гиса ухудшает течение и прогноз инфаркта миокарда.

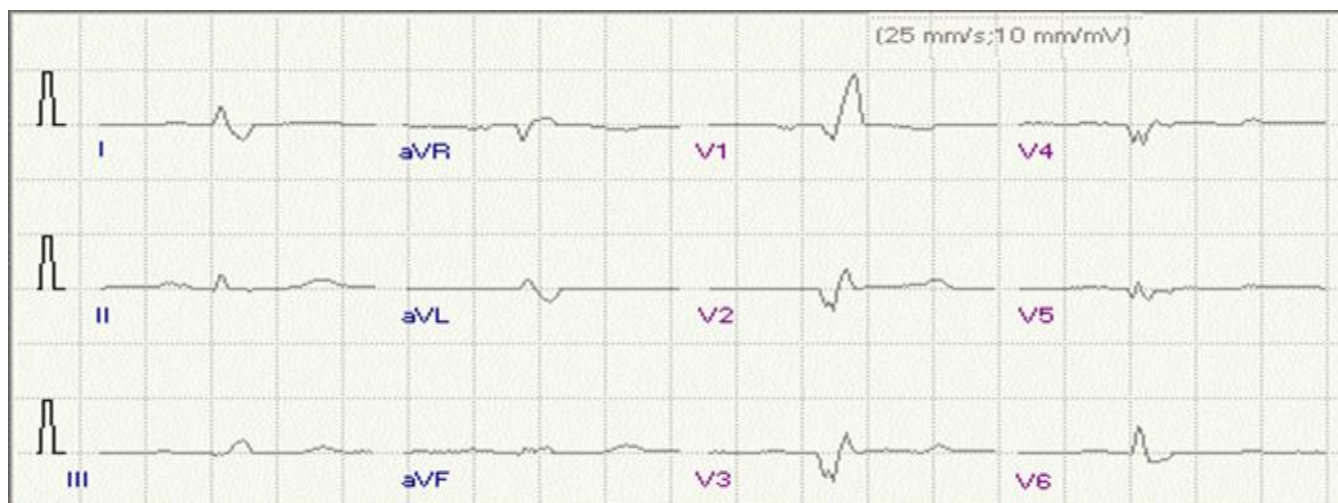


Рисунок 14. — ЭКГ-признаки инфаркта миокарда при блокаде правой ножки пучка Гиса

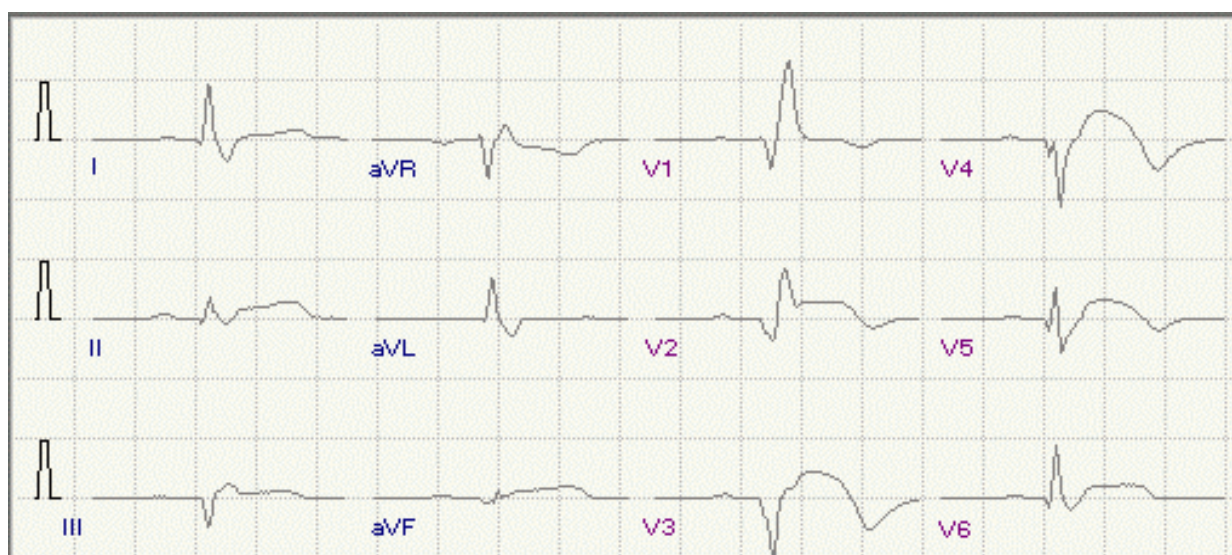


Рисунок 15. — ЭКГ-признаки инфаркта миокарда при блокаде правой ножки пучка Гиса

2. Инфаркт миокарда при блокаде левой ножки пучка Гиса

Электрокардиографическая диагностика инфаркта при блокаде левой ножки пучка Гиса часто затруднена, а иногда и невозможна. Прямые данные в большинстве случаев отсутствуют, диагноз ставится по микропризнакам и электрокардиографической динамики (рисунок 16).

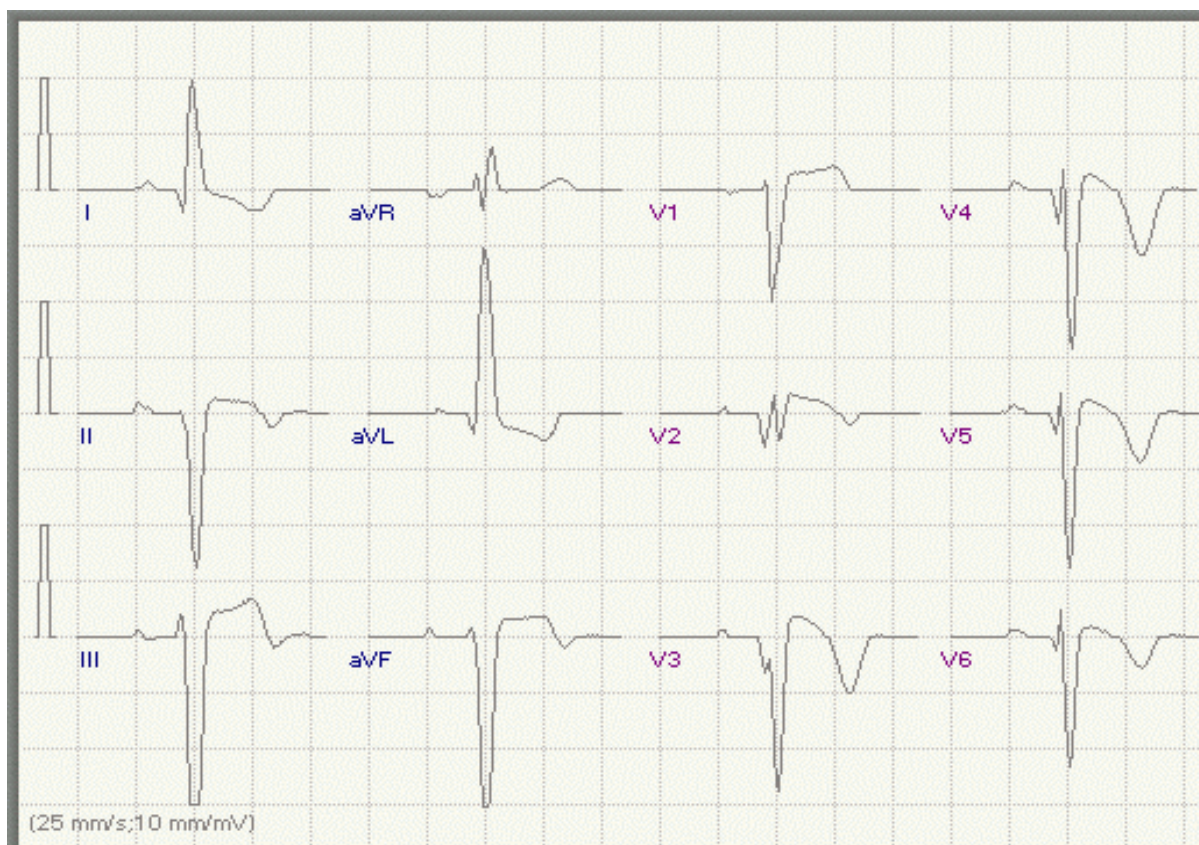


Рисунок 16. — ЭКГ-признаки инфаркта миокарда при блокаде левой ножки пучка Гиса

Блокада левой ножки пучка Гиса и ИМ:

- Конкордантная элевация сегмента ST ≥ 1 мм в отведениях с положительным комплексом QRS
- Конкордантная депрессия сегмента ST ≥ 1 мм в отведениях V1 -V3
- Дискордантная элевация сегмента ST ≥ 5 мм (или $\geq 25\%$) в отведениях с преобладающим зубцом S
- Появление зубцов Q (q) в I, aVL, V5, V6 [5].

Ритм желудочкового ЭКС: для стимуляции ПЖ характерен ЭКГ-паттерн БЛНПГ, поэтому можно использовать те же критерии для диагностики ИМ, однако они менее специфичны (рисунок 17).

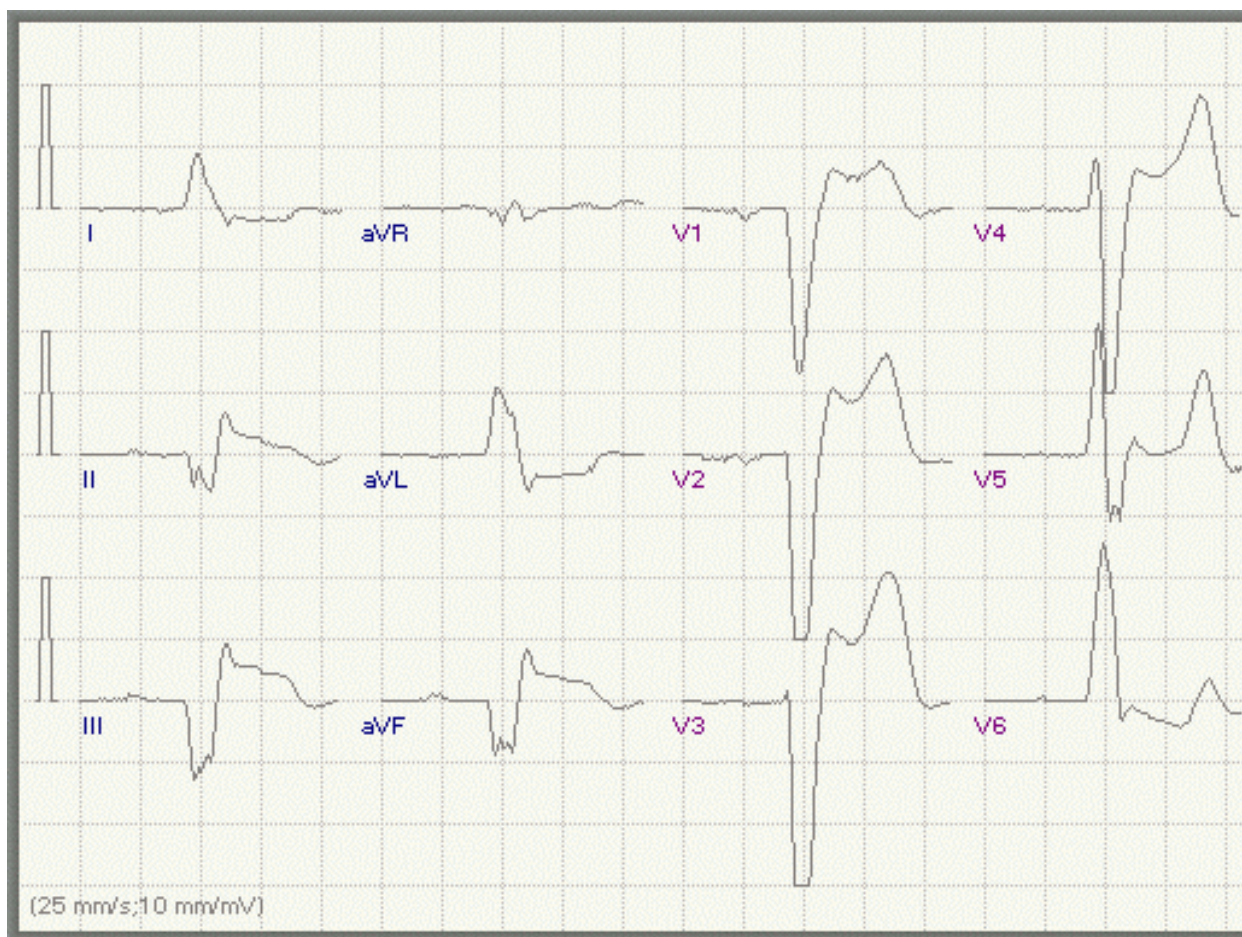


Рисунок 17. — ЭКГ-признаки инфаркта миокарда при желудочковой ЭКС

Повторные ИМ

Определенные трудности для электрокардиографического распознавания повторных инфарктов миокарда зачастую возникают при различной локализации последнего очага некроза по отношению к ранее перенесенному инфаркту. В этих случаях возможны следующие варианты:

1) Повторный очаг некроза возникает на периферии рубцовой зоны ранее перенесенного инфаркта миокарда. Он обычно не представляет больших затруднений для электрокардиографического распознавания, так как на ЭКГ признаки его появления регистрируются рядом с теми, которые характеризуют наличие рубца от ранее перенесенного инфаркта.

2) Повторный очаг некроза возникает в области рубцовой зоны ранее перенесенного инфаркта миокарда, что возможно в том случае, если в этой зоне сохранились участки неповрежденной функционирующей ткани. Выявить такой повторный инфаркт можно лишь путем сравнения ЭКГ, регистрируемых в динамике, при предыдущем инфаркте и в настоящее время. О появлении повторного инфаркта миокарда будут свидетельствовать углубление и (или) расширение зубца Q, снижение вплоть до исчезновения зубца R (если он сохранялся до сих пор). Одновременно могут отмечаться характерное смещение сегмента ST, формирование зубца T. На повторный инфаркт миокарда будут указывать клинические симптомы и результаты лабораторных исследований.

3) Повторный инфаркт миокарда возникает в участке сердечной мышцы, расположенной противоположно первичному поражению. Здесь, в свою очередь, возможны три варианта:

- после перенесенного ранее инфаркта миокарда возник повторный, более обширный, чем прежде, очаг некроза в противоположной стенке левого желудочка. В этом случае исчезают или уменьшаются признаки ранее перенесенного инфаркта, а в ведущих отведениях, отражающих изменения в зоне некроза свежего инфаркта миокарда, электрокардиографические признаки, несмотря на обширность поражения, будут проявляться относительно меньше; например, патологический зубец Q может быть недостаточно глубокий, коронарный зубец Т менее выражен;

- после инфаркта миокарда в одной стенке левого желудочка возникла повторная менее обширная зона некроза в противоположной стенке. При этом признаки ранее перенесенного инфаркта миокарда уменьшаются, но не исчезают, а в отведениях, отражающих электродвижущую силу в зоне повторного некроза, электрокардиографические признаки инфаркта миокарда слабо выражены и даже могут не появиться, в частности, могут не сформироваться патологический зубец Q и коронарный зубец Т;

- старый рубец и свежий очаг некроза примерно равны по объему. В данном случае могут исчезнуть признаки ранее перенесенного инфаркта миокарда (ложноположительная динамика) и не появиться типичные признаки повторного. Возможна даже своеобразная «нормализация» («псевдонормализация») ЭКГ (рисунок 18).

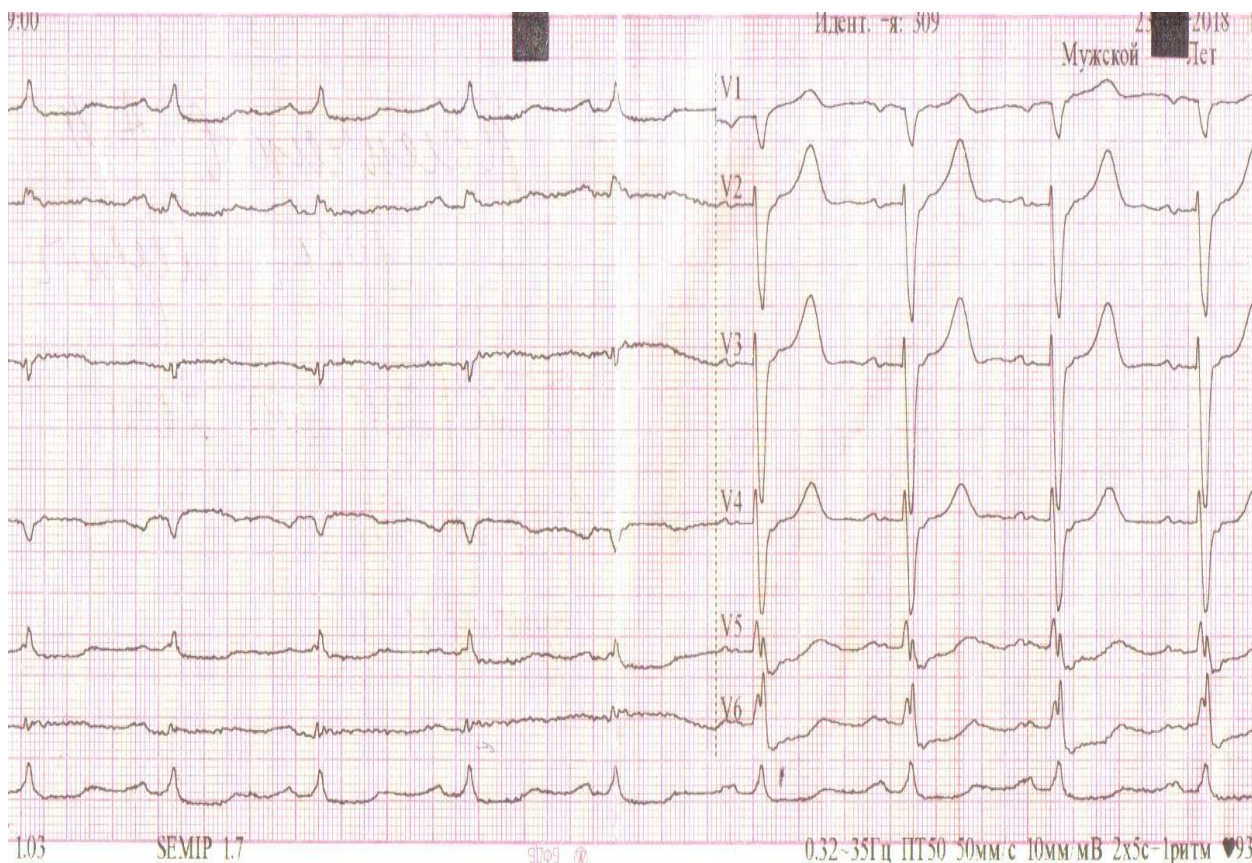


Рисунок 18. — ЭКГ пациента с повторным (третьим) крупноочаговым ИМ

При **приступе стенокардии** в сердечной мышце возникает ишемия, а при более глубоком и длительном нарушении коронарного кровотока – ишемическое повреждение. Основные **ЭКГ-признаки** ишемии миокарда при приступе стабильной стенокардии, являются разнообразные изменения зубца Т и (или) смещение сегмента RS-T ниже (чаще) изолинии, *быстро нормализующийся после купирования приступа*.

На ЭКГ при нестабильной стенокардии наблюдается проходящее или стойкое снижение сегмента ST ниже изолинии или транзиторный подъем сегмента ST. Часто появляются отрицательные или высокие положительные «коронарные» зубцы Т, которые сохраняются от *нескольких часов до нескольких дней* (при мелкоочаговой ИМ изменения сохраняются не менее 2- 3 недель) [6].

При ишемии (ишемическом повреждении) нередко выявляются различные нарушения ритма и проводимости. На ЭКГ регистрируется предсердная или желудочковая экстрасистолия, синусовая тахикардия или брадикардия, мерцательная аритмия и т.д. У отдельных пациентов возможно появление атриовентрикулярных блокад или блокад ножек пучка Гиса. Если у больных с нестабильной стенокардией в последующем развивается инфаркт миокарда, то локализация его в большинстве случаев соответствует той области, где определялись изменения сегмента ST и зубца Т.

ЭКГ при вазоспастической стенокардии (стенокардия Принцметала). Спонтанная (вариантная, вазоспастическая, типа Принцметала) стенокардия была впервые описана в 1959 г. М. Принцметалом. Это особая форма стенокардии покоя, которая возникает внезапно, без действия видимых провоцирующих факторов, и характеризующаяся спазмом коронарных артерий (КА), тяжелым болевым ангинозным приступом и в большинстве случаев значительным проходящим подъемом сегмента RS–Т на ЭКГ. В основе вариантной стенокардии лежит выраженный спазм КА, ведущий к ее кратковременной динамической окклюзии. Прекращение или резкое уменьшение коронарного кровообращения приводит к глубокой, часто трансмуральной, ишемии миокарда, снижению локальной сократимости ЛЖ, асинергии сокращений и значительной электрической нестабильности миокарда, проявляющейся нарушением ритма и проводимости. В более редких случаях наблюдается ишемическая депрессия сегмента RS–Т ниже изолинии, что указывает на возникновение субэндокардиальной ишемии, обусловленной неполным перекрытием крупной КА или спазмом более мелких интрамуральных венечных сосудов (мелких артерий и артериол) при хорошем развитии коллатералей. После купирования приступа вазоспастической стенокардии сегмент RS–Т возвращается к изоэлектрической линии (рисунок 19).

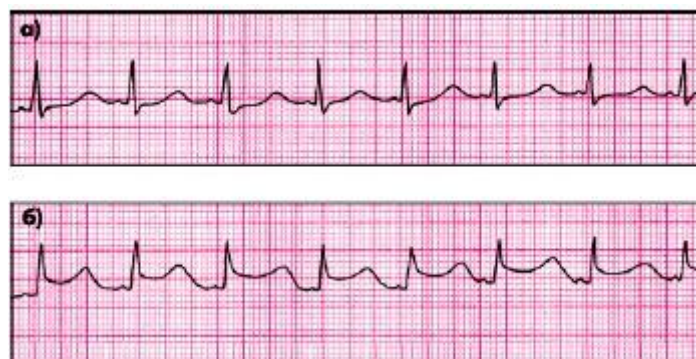


Рисунок 19. — ЭКГ (а, б) при вазоспастической стенокардии (стенокардия Принцметала)

При хронической ишемической болезни сердца в сердечной мышце выявляются участки ишемии, ишемического повреждения и в ряде случаев рубцовых изменений миокарда, различное сочетание которых приводит к разнообразным изменениям ЭКГ, описанным выше, характерна относительная стабильность этих изменений на протяжении многих месяцев и даже лет (рисунок 20).

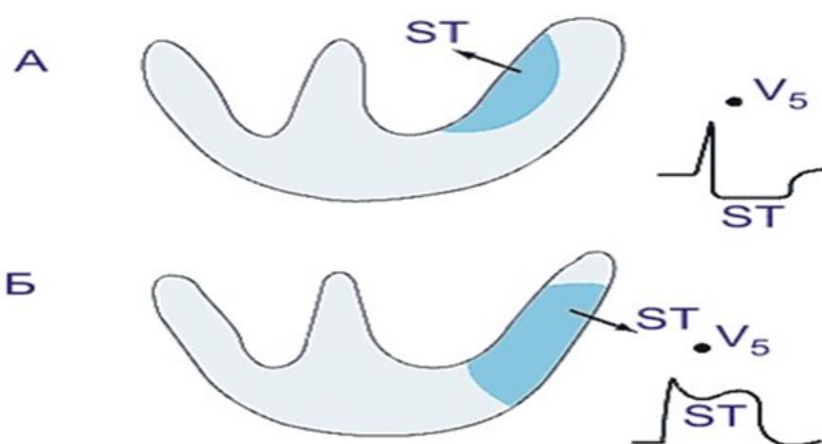


Рисунок 20. — А. При субэндокардиальной ишемии суммарный вектор реполяризации направлен к эндокарду, что ведет к депрессии сегмента ST. Б. При трансмуральной или эпикардиальной ишемии суммарный вектор реполяризации направлен от эндокарда, что ведет к подъему сегмента ST




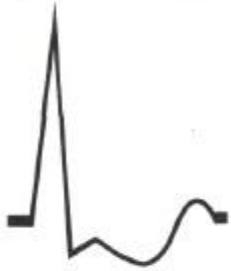


ЭКГ изменения формы и полярности зубца Т возможны также при других заболеваниях и состояниях.

1. Высокий зубец Т. Амплитуда зубца Т > 6 мм в отведениях от конечностей; в грудных отведениях $> 10—12$ мм (у мужчин) и > 8 мм у женщин. Отмечается при гиперкалиемии, ишемии миокарда, в первые часы инфаркта миокарда, при гипертрофии левого желудочка, поражениях ЦНС, анемии.

2. Глубокий отрицательный зубец Т. Широкий глубокий отрицательный зубец Т регистрируется при поражениях ЦНС, особенно при субарахноидальном кровоизлиянии. Узкий глубокий отрицательный зубец Т — при ИБС, гипертрофии левого и правого желудочка.

3. Неспецифические изменения зубца Т. Уплощенный или слабо инвертированный зубец Т. Отмечается в норме, при приеме некоторых лекарственных средств, при электролитных нарушениях, гипервентиляции, панкреатите, ишемии миокарда, гипертрофии левого желудочка, блокаде ножки пучка Гиса. Стойкий ювенильный тип ЭКГ: отрицательный зубец Т в отведениях V1—V3 у молодых людей (рисунок 21).

Т а б л и ц а 3 — Причины изменения сегмента ST и зубца Т на ЭКГ

Причины изменения сегмента ST и зубца Т на ЭКГ			
Форма ST-T	Описание	Заболевания	Интерпретация
	Восходящий сегмент ST и уплощенный Т	Тахикардия, вегетативная дистония	Функциональное
	Корытообразная депрессия сегмента ST и уплощенный зубец Т	Дигитализация, иногда коронарная недостаточность	Функциональное, возможно органическое
	Нисходящая депрессия сегмента ST, отрицательный зубец Т и большая волна U	Гипокалиемия	Органическое
	Нисходящая депрессия сегмента ST, двухфазный зубец Т (синдром «американских горок»), высокий зубец R	Гипертрофия ЛЖ	Органическое
	Горизонтальная (ишемическая) депрессия сегмента ST и отрицательный зубец Т	Коронарная недостаточность	Органическое
	Нисходящая (ишемическая) депрессия сегмента ST, отрицательный остроконечный зубец Т	Коронарная недостаточность, ИМ, перикардит, миокардит	Органическое



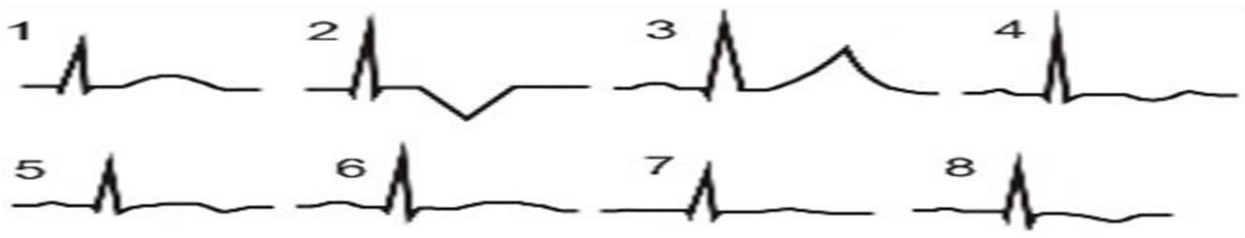


Рисунок 21. — 1. Зубец Т нормальной амплитуды; 2. Отрицательный симметричный зубец Т (такой коронарный зубец часто наблюдается при инфаркте миокарда); 3. Высокий положительный симметричный зубец Т (может наблюдаться также при гиперкалиемии, перикардите, у здоровых людей); 4. Двухфазный зубец Т (- +); 5. Двухфазный зубец Т (+ -); 6. Сниженный зубец Т; 7. Сглаженный (изоэлектрический) зубец Т; 8. Слабо отрицательный зубец Т

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) [1,3].

2. ЭОС: Угол α по таблице Дьеда (рисунок 22). Сумма зубцов QRS в I и III стандартных отведениях.

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 23-25).

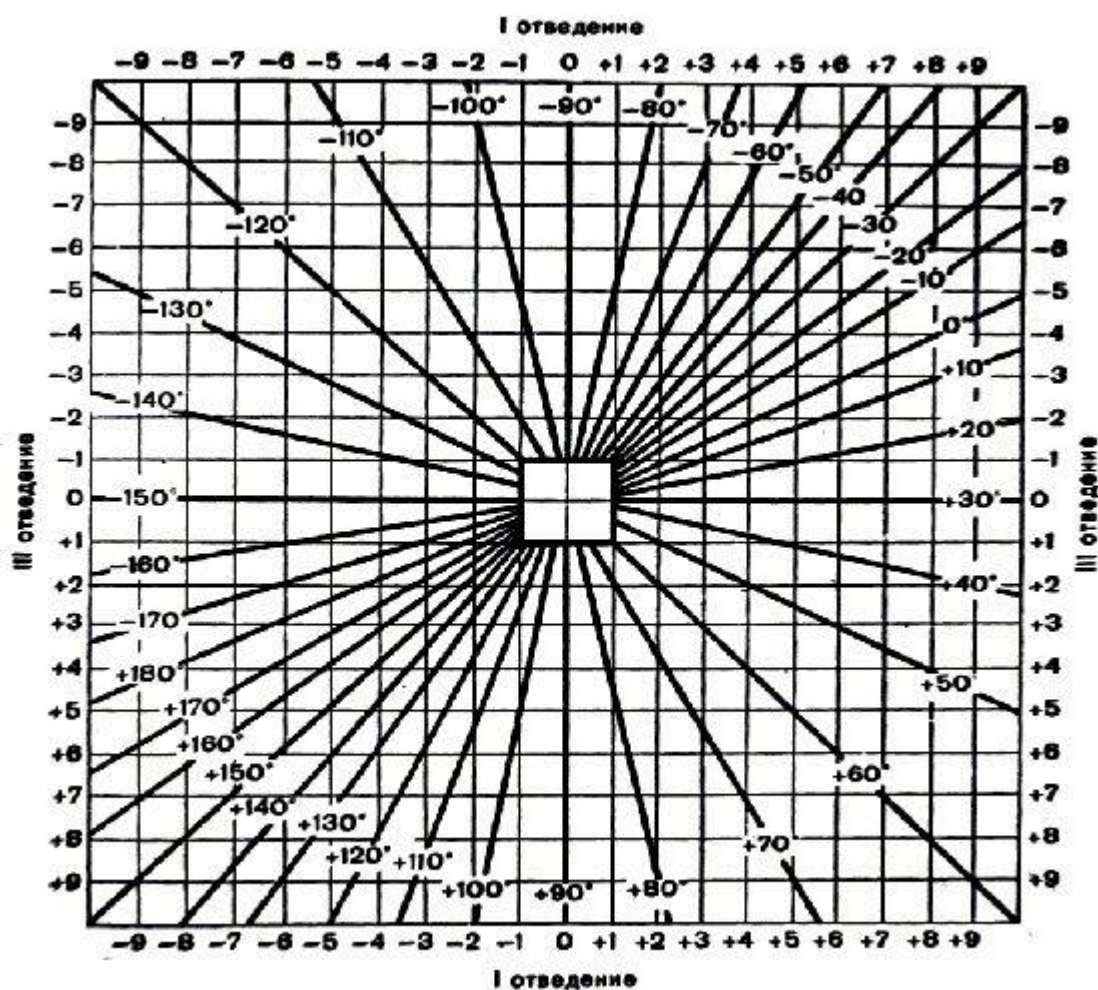


Рисунок 22. — Таблица Дьеда

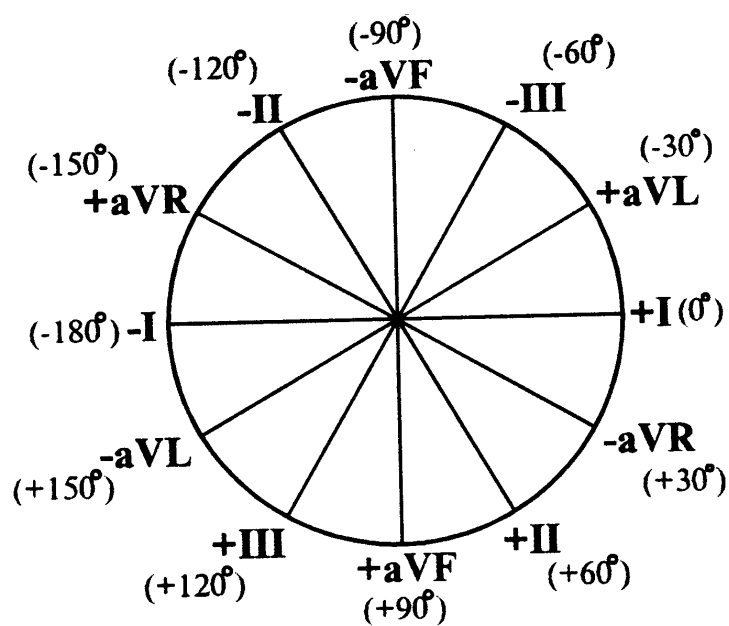
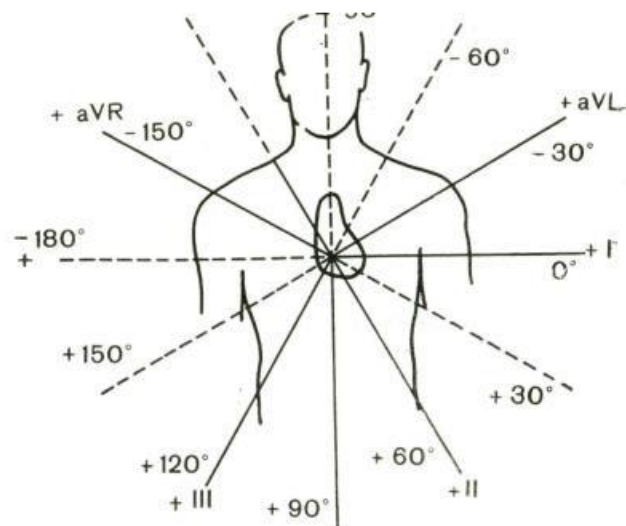


Рисунок 23. — Шестиосевая система координат Бейли



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

Полуосьми 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 24. — Шестиосевая система координат Бейли

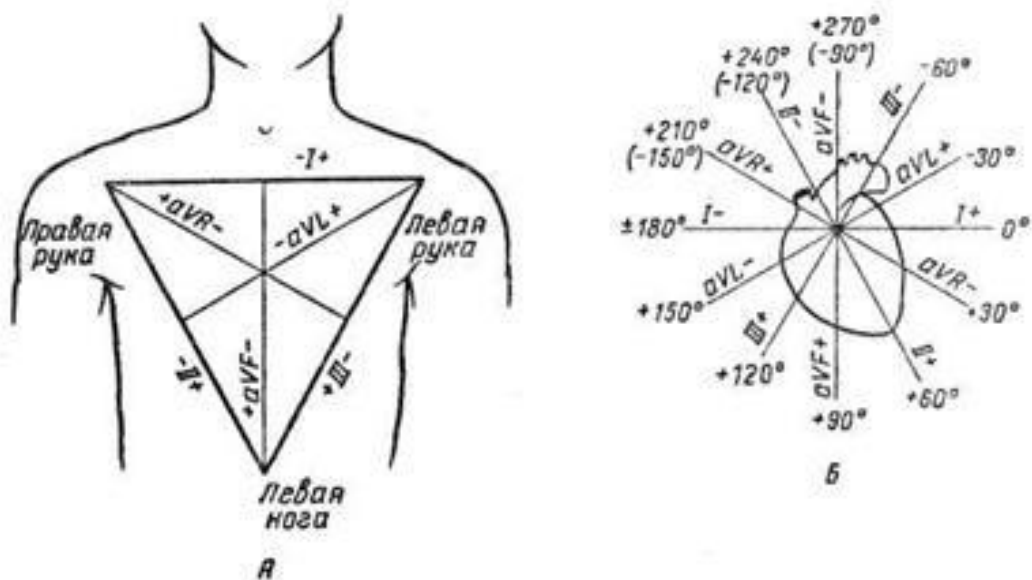


Рисунок 25 (А, Б). — Шестиосевая система координат Бейли

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.

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

Т а б л и ц а 4 — Полярность зубца Р в отведениях

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 ½ 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 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 25).

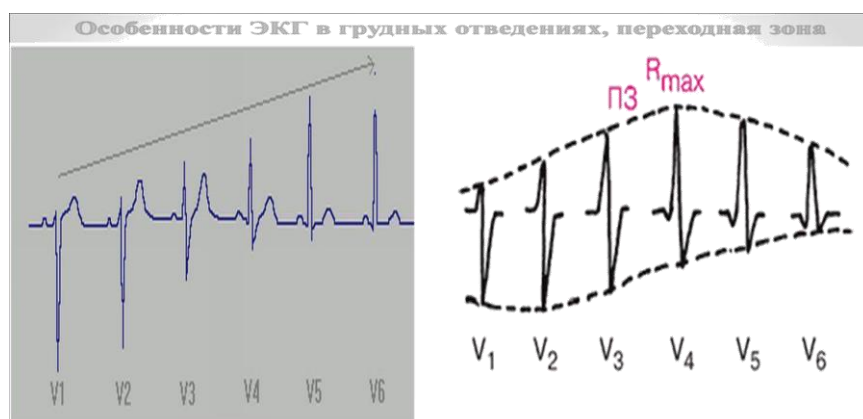


Рисунок 25. — Амплитуда зубца R в грудных отведениях

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 2 мм у мужчин 40 лет и старше, не более 1,5 мм у женщин) (рисунок 26).

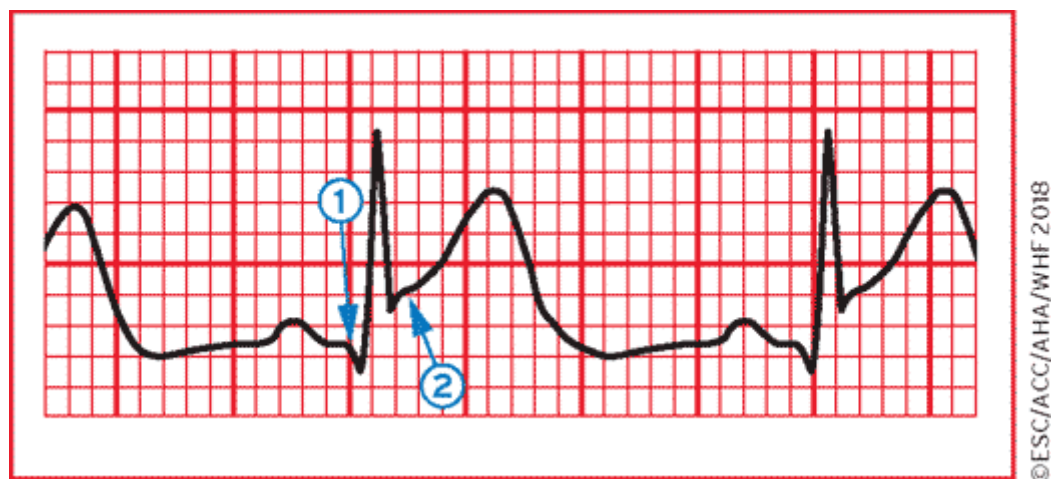


Рисунок 26. — Электрокардиографический пример элевации сегмента ST. Точка начала зубца Q, показанная стрелкой 1, служит в качестве точки отсчета, а стрелка 2 показывает начало сегмента ST или в точке J. Разница между ними определяет величину смещения сегмента ST. Оценка обеих точек должна быть проведена по верхней части линии записи электрокардиограммы

11. Зубец Т: в норме всегда положительный в I, II, aVF, V2-V6, причем $T_I > T_{III}$, $TV1 < TV2 < TV3(V4)$, $TV6 > TV1$. 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 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.

Т а б л и ц а 5 — 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 27).

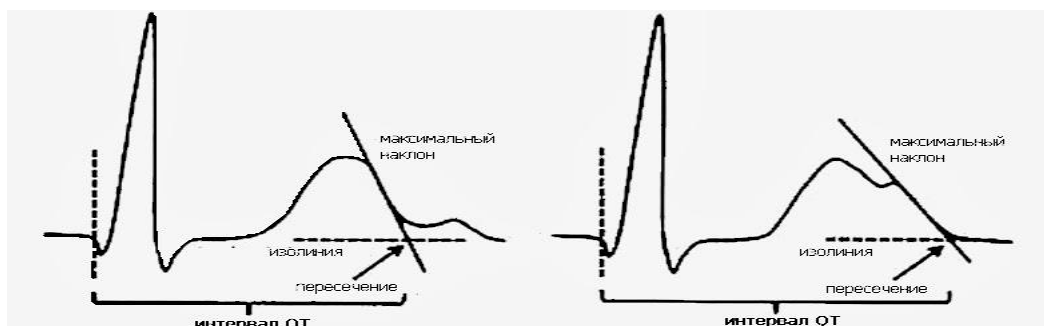


Рисунок 27. — Интервал QT

Продолжительность QT зависит от ЧСС и от пола. Стандартом оценки интервала QT является расчет *корригированного интервала QT* (QTc) по формуле Базетта: QTc (QTc = QT/√R-R), реже используются др. формулы

Нормальный QTc для мужчин равен 360-450 мс, для женщин 370-460 мс [3,4].

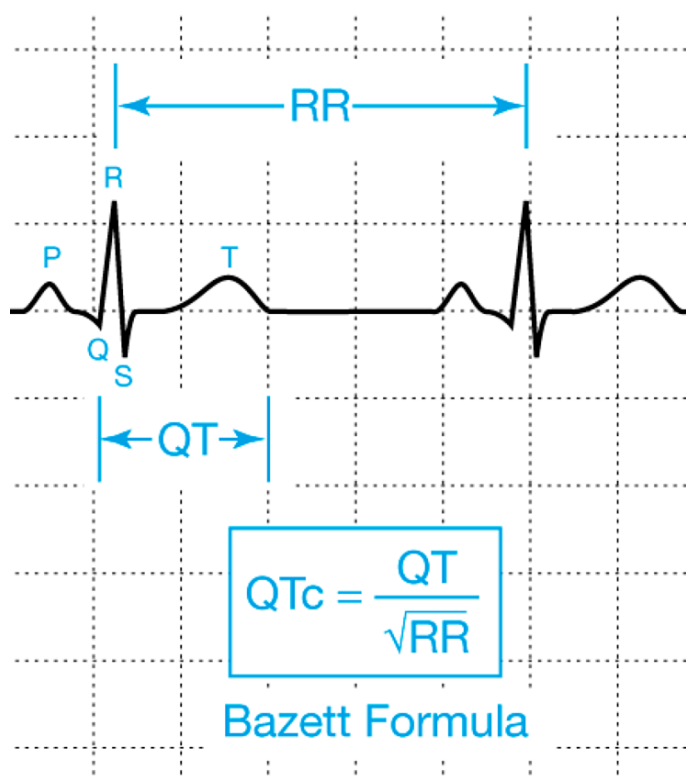


Рисунок 28. — Формула Базетта

Формула Фредерика, при измененном расстоянии RR

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

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. Основы электрокардиографии : практикум / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Белорус. гос. мед. ун-т, Каф. пропедевтики внутренних болезней ; Э. А. Доценко [и др.]. – 4-е изд. – Минск : БГМУ, 2020. – 95, [1] с. – Режим доступа: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/30121>. – 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.