

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

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

Авторы:

Д.П. Саливончик дмн, доцент

Ю.О. Пашевич ассистент

Ю.И. Челединская 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 17: Регистрация и интерпретация ЭКГ в дополнительных
отведениях (по Нэбу, Слопаку-Партилле, V7-V9)**

Время: 5 часов

Утверждено на заседании кафедры внутренних болезней №3 с курсом
функциональной диагностики
(протокол № 1 от 28.01.2026)

2026г.

**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:

Электрокардиография - метод исследования сердца, не теряющий своего значения с течением времени. Она остается одним из самых распространенных и неотъемлемых методов кардиологической диагностики, продолжает развиваться и совершенствоваться.

ЭКГ является ценным диагностическим инструментом. По ней можно оценить источник (так называемый водитель) ритма, регулярность сердечных сокращений, их частоту. Все это имеет большое значение для диагностики различных аритмий. По продолжительности различных интервалов и зубцов ЭКГ можно судить об изменениях сердечной проводимости. Изменения конечной части желудочкового комплекса (интервал ST и зубец T) позволяют врачу определить наличие или отсутствие ишемических изменений в сердце (нарушение кровоснабжения).

ЭКГ - это относительно сильный и доступный диагностический инструмент, однако стоит помнить о том, что и у этого метода есть слабые места. Одним из них является кратковременность записи - около 20 секунд. Даже если человек страдает, например, аритмией, в момент записи она может отсутствовать, кроме того запись, обычно производится в покое, а не во время привычной деятельности

В связи с этим изучение особенностей электрокардиограммы является актуальным и важным для врача любой специальности. [1].

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. 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. Регистрация и интерпретация ЭКГ в дополнительных отведениях (по Нэбу, Слопаку-Партилле, V7-V9).

ХОД ЗАНЯТИЯ

Теоретическая часть

Диагностические возможности электрокардиографического исследования иногда целесообразно расширить при применении некоторых дополнительных отведений. Их используют в тех случаях, когда обычная программа регистрации 12 общепринятых отведений ЭКГ не позволяет достаточно надежно диагностировать ту или иную электрокардиографическую патологию или требует уточнения некоторых изменений [1].

Методика регистрации дополнительных грудных отведений отличается от методики записи 6 общепринятых грудных отведений лишь локализацией активного электрода на поверхности грудной клетки. В качестве электрода, соединенного с отрицательным полюсом кардиографа, используют объединенный электрод Вильсона.

Дополнительные отведения V_T - V_9 VR3-R6 часто используют в современной практике для диагностики ОКС. Запись данных отведений необходима при нижней локализации инфаркта миокарда и всех неясных ЭКГ картинах [2].

ОТВЕДЕНИЯ V_7 - V_9 .

Активный электрод устанавливают по задней подмышечной (V_7), лопаточной (V_8) и паравerteбральной (V_9) линиях на уровне горизонтали, на которой расположены электроды V_4 - V_6 . Эти отведения обычно используют для более точной диагностики очаговых изменений миокарда в заднебазальных отделах ЛЖ (рисунок. 1, 2) [3].

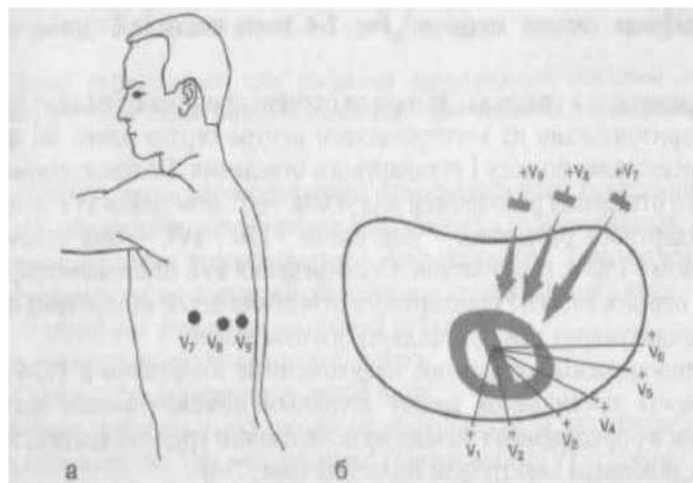


Рисунок 1 — Отведения V₇-V₉. [3].

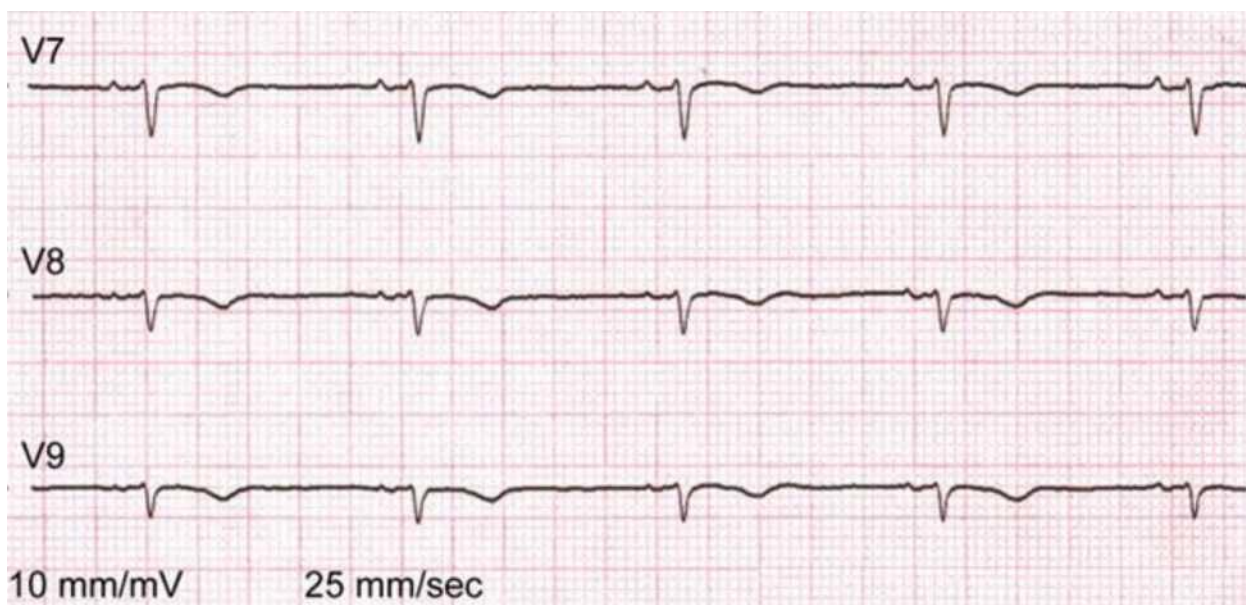


Рисунок 2 — Отведения V₇-V₉. [3].

ПРАВЫЕ ГРУДНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ.

Обозначаются как VR3-R6. Активный электрод расположен в точках, симметричных аналогичным точкам расположения V3-6. Применяются в выявлении поражений правого желудочка (рисунок 3, 4) [3].

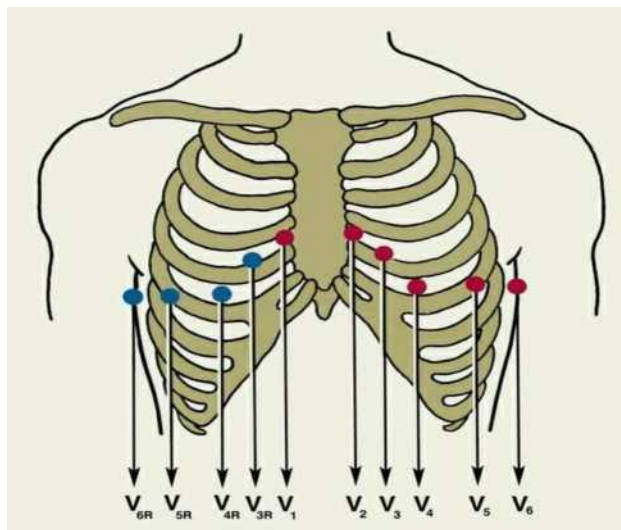


Рисунок 3 — Правые грудные отведения [3].

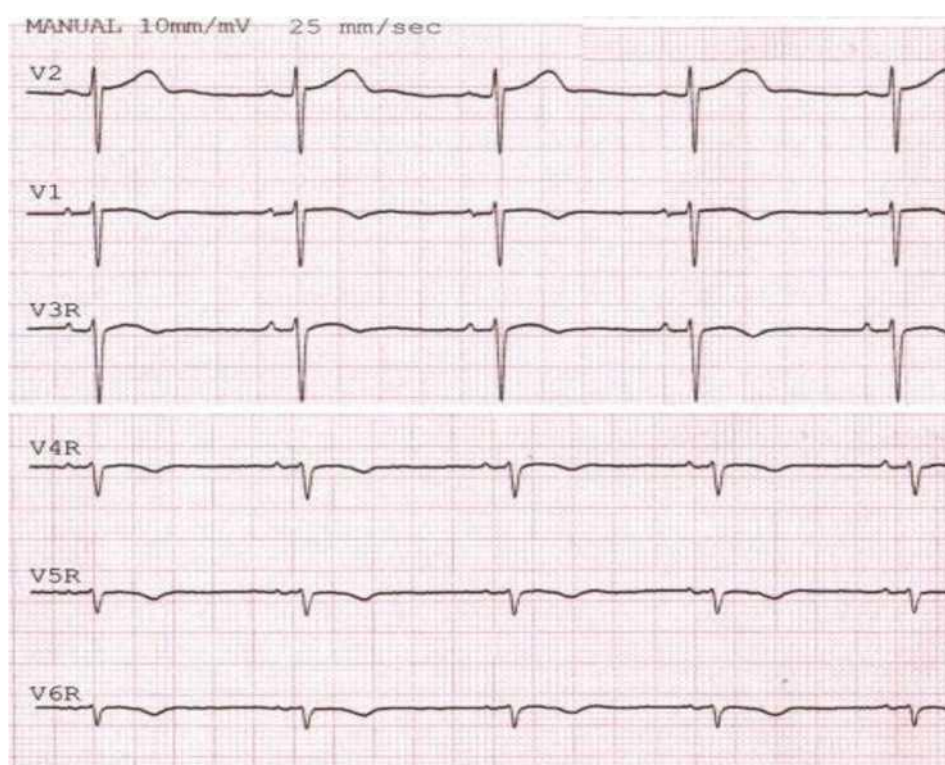


Рисунок 4 — Правые грудные отведения [3].

ОТВЕДЕНИЯ ПО СЛОПАКУ.

Электрод с левой руки (желтого цвета) устанавливается в положении V7 (5-е межреберье по задней подмышечной линии), а с правой руки (красного цвета) перемещают последовательно во втором межреберье влево, начиная от левого края грудины (S1) до передней подмышечной линии (S4). Электроды S2 и S3 располагаются на равном расстоянии между S1 и S4.

Запись производится в положении переключателя на I стандартном отведении.

Отведения S1-S2 показывают преимущественно задние отделы ЛЖ, S3-S4 - заднебоковые.

Морфология комплексов похожа на отведение D по Небу. В норме в S3-S4 допускается появление узкого (до 30 мсек.) зубца Q, достигающего 30-40% высоты R.

В ряде случаев эти отведения помогают в диагностике высокого заднего инфаркта миокарда левого желудочка, который может не отображаться в обычных отведениях.

При нарастании зуба Q от S1 до S4 можно предположить наличие у больного рубцовых изменений в задней стенке или острого инфаркта миокарда (снимать ЭКГ в динамике) (рисунок 5, 6) [1].



Рисунок 5 — Правые грудные отведения [1].

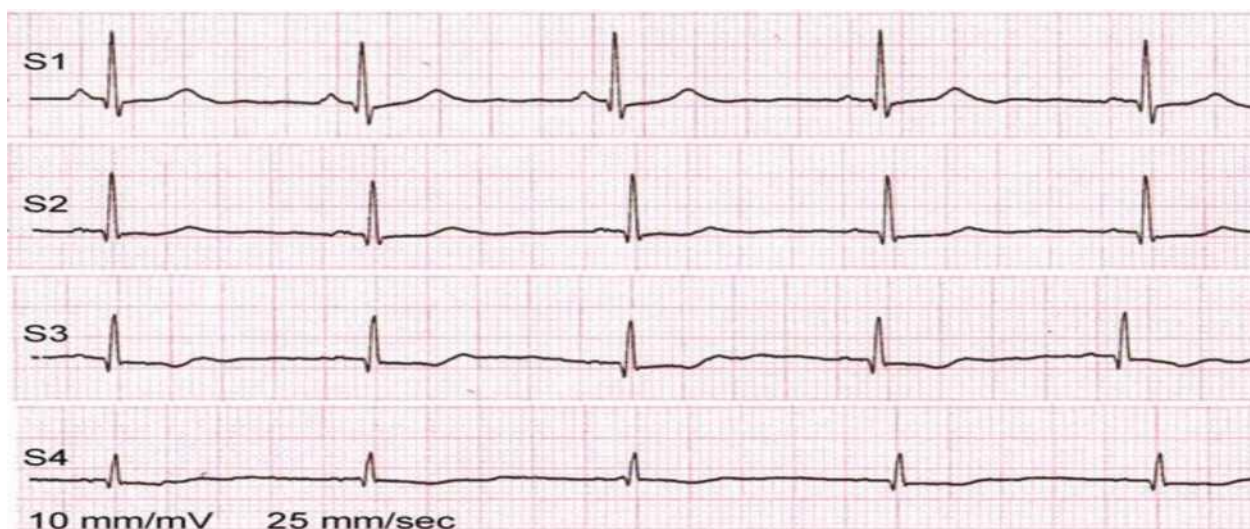


Рисунок 6 — Правые грудные отведения [1].

ОТВЕДЕНИЯ ПО НЕБУ.

Отведения по Небу являются двухполюсными. Они регистрируют разность потенциалов между двумя точками, расположенными на грудной стенке.

Электроды размещены на передней поверхности грудной клетки так, что образуют «сердечный треугольник».

Электрод с правой руки — второе межреберье справа.

Электрод с левой руки — задняя подмышечная линия в пятом межреберье, (точка V7).

Электрод с левой ноги — пятое межреберье по левой срединно-ключичной

линии (точка V4).

Во время записи ЭКГ одноканальным кардиографом переключатель отведений последовательно переводится на контакты I, II, III (рисунок 7) [1].

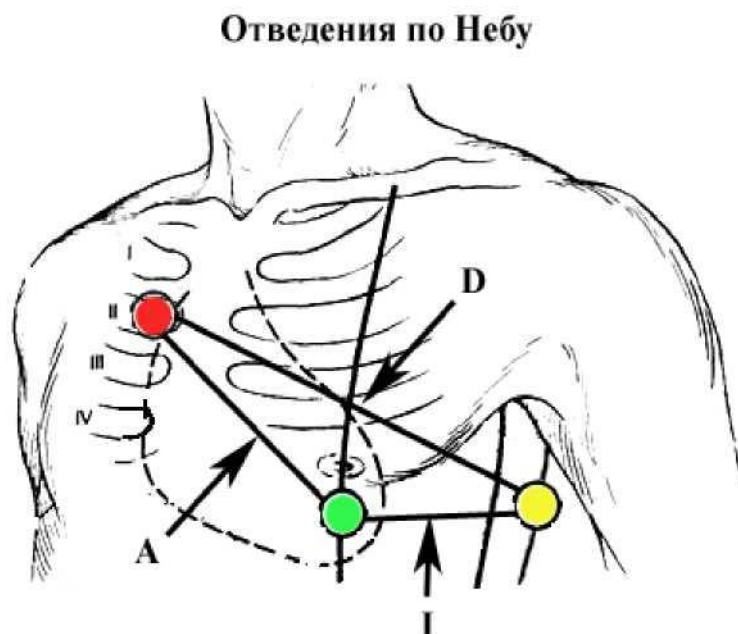


Рисунок 7 — Отведения по Небу [2].

Отведения маркируются так:

Первое - «D» Dorsalis.

Второе - «A» Anterior.

Третье - «I» Inferior.

В отведении D регистрируются положительный зубец P, четкий Q, высокий R, положительный зубец Г. Зубец S может отсутствовать.

Кривая в отведении D напоминает ЭКГ в V₆, но с большей амплитудой зубцов. В отведении A амплитуда зубцов еще больше, чем в отведении D.

Зубец P хорошо выражен, желудочковый комплекс напоминает ЭКГ в V₄, но с большей амплитудой всех зубцов.

В отведении I зубец P низкий, комплекс QRS состоит обычно из равных по амплитуде R и S, т. е. похож на V₃. Зубец T положительный (рисунок 8) [1].

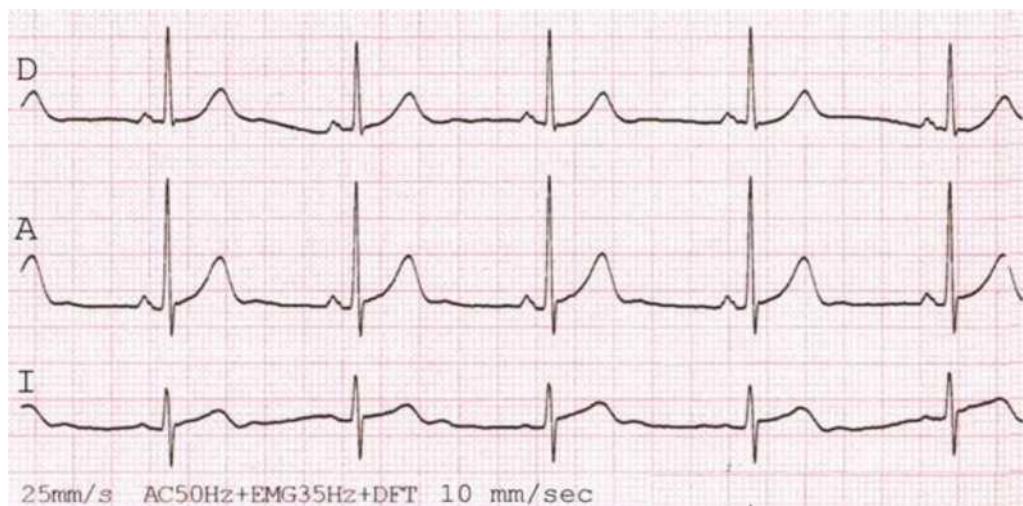


Рисунок 8 — Отведения по Небу [2].

Наибольшую ценность из отведений по Небу представляет отведение Dorsalis, которое помогает в диагностике очаговых изменений в области задней стенки левого желудочка. Что касается отведения Anterior, то оно используется для диагностики инфарктов передней стенки левого желудочка, а отведение Inferior помогает в диагностике инфарктов нижних отделов переднебоковой стенки. Достоинством отведений по Небу является то, что для записи не надо накладывать электроды на конечности. Именно поэтому отведения по Небу нашли широкое применение при мониторинге наблюдения за больными инфарктом миокарда или при длительной амбулаторной регистрации ЭКГ, в спортивной и профессиональной медицине, при проведении проб с физической нагрузкой и т.д.

ОТВЕДЕНИЕ ПО ЛИАНУ.

Отведение по Лиану, или S5, применяют для уточнения диагноза сложных аритмий, например при дифференциальной диагностике желудочковой тахикардии и наджелудочковой тахикардии с блокадой ножки пучка Гиса. В целом этот метод применяется для точной дифференцировки зубца Р на ЭКГ его регистрируют при положении рукоятки переключателя на I отведении, электрод для правой руки располагают во II межреберье у правого края грудины, электрод для левой руки — у основания мечевидного отростка, справа или слева от него, в зависимости от того, при каком положении электрода лучше выявляется зубец Р.

Томас Льюис предложил несколько вариантов отведений. В настоящее время обычно используют единственную модификацию Льюиса с единственным отведением для более четкой регистрации предсердного зубца. Это отведение часто называется 85. Этот метод был описан сэром Томасом Льюисом в 1901 По этой схеме необходимо:- Разместить электрод с правой руки на рукоятке грудины пациента. - Разместить электрод с левой руки в 5-м межреберье справа от края грудины.- Разместить электрод с левой ноги на правый край реберной дуги по передне-подмышечной линии. Записать отведение I, II (рисунок 9) [1].

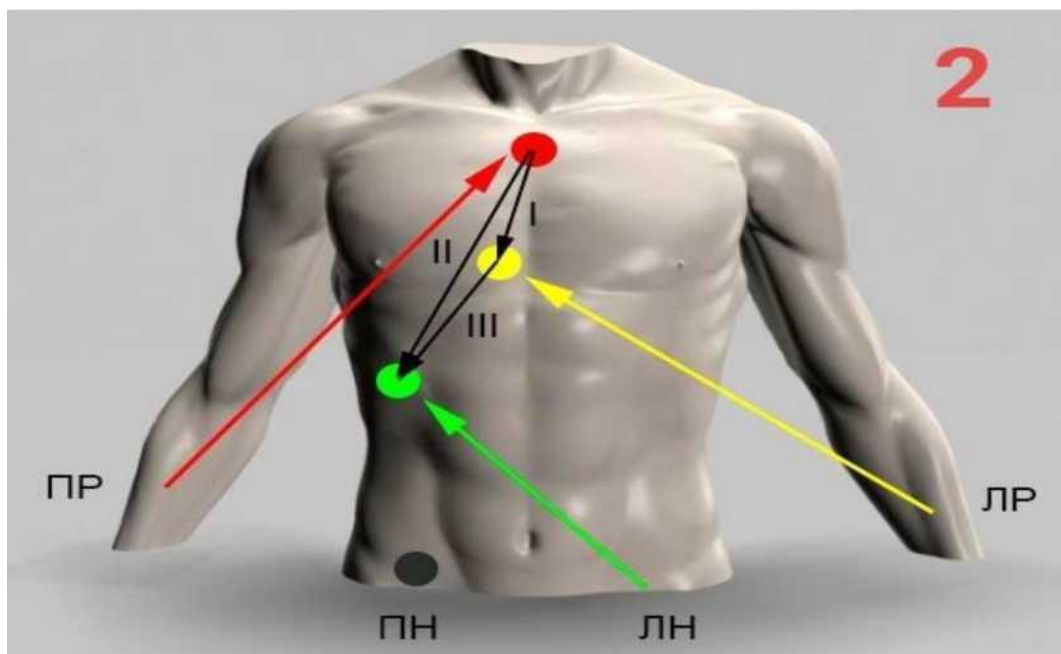
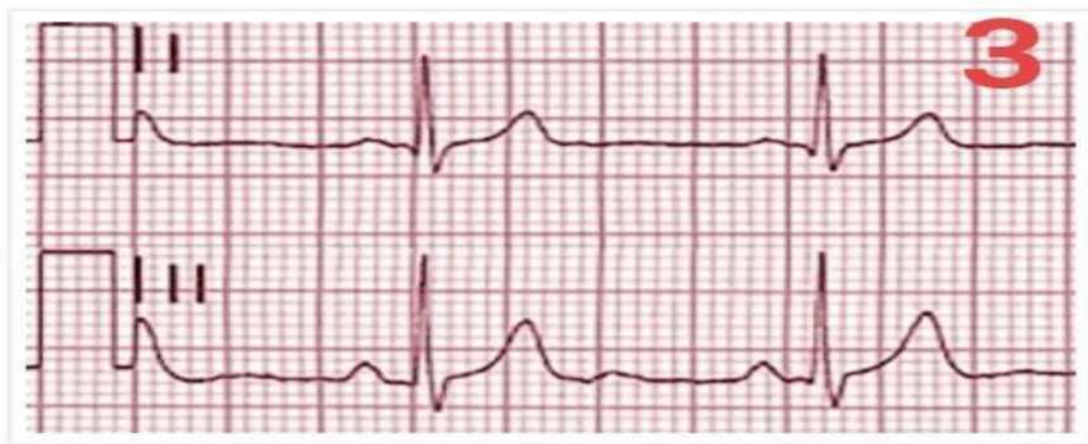
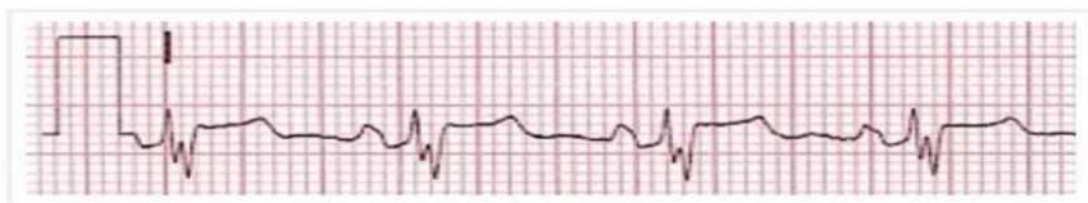


Рисунок 9 — Отведение по Лиану [1].

Отведение I теперь указывает в направлении обычного среднего вектора деполяризации предсердий. Отведения II и III почти перпендикулярны обычному среднему вектору деполяризации желудочков. Что это значит? Активность предсердий увеличивается, активность желудочков уменьшается. Новое направление отведения I не совсем перпендикулярно среднему вектору деполяризации желудочков, поэтому мы видим явную желудочковую активность. Однако положительный полюс отведения S5-I сейчас, смотрит прямо в направлении волны деполяризации предсердий, регистрируя отчетливые зубцы Р. Отведение S5 - II показывает еще больший зубец Р и небольшой, почти изоэлектричный желудочковый комплекс (рисунок 10) [1].



Оригинальные отведения пациента.



Отведение S5-I.



Отведение S5-II.

Рисунок 10 — Отведение по Лиану [1].

ВЫСОКИЕ ГРУДНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ ВИЛЬСОНА

Высокие грудные отведения Вильсона используются для диагностики высокого переднего инфаркта миокарда, базальных отделов передней стенки ЛЖ. Расположение отведений согласно нумерации, по аналогии с грудными отведениями Вильсона, на 1—2 межреберья выше стандартной позиции [1].

ОРТОГОНАЛЬНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ

Различают скорректированные и нескорректированные отведения. Наиболее простыми являются отведения X, Y, Z, предложенные Г.Я.Дехтярем в 1960 г. Запись производят в I отведении, последовательно меняя точки наложения электрода (рисунок 11) [1].

X = КРАСНЫЙ (-) - VR5, ЖЕЛТЫЙ (+) - V5

Y = КРАСНЫЙ - середина левой ключицы, ЖЕЛТЫЙ - левая нога

Z = КРАСНЫЙ - под углом левой лопатки, ЖЕЛТЫЙ - V3

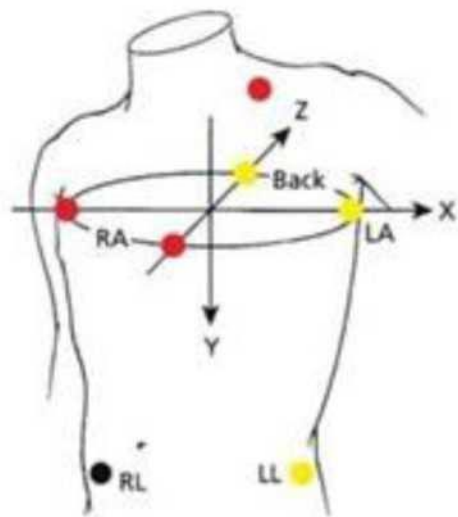


Рисунок 11 — Ортогональные отведения [1].

Ортогональные отведения по Франку - в качестве ортогональных снимают ЭКГ в трех грудных отведениях. Наиболее простыми являются отведения X, Y, Z. Оси этих отведений расположены перпендикулярно друг другу и перпендикулярно горизонтальной, вертикальной и сагиттальной плоскости человека.

Грудные электроды располагают на уровне пятого межреберья при положении пациента сидя и на уровне четвертого — в положении лежа. Места наложения электродов следующие: точка E расположена по средне- грудинной линии; точка M — на позвоночнике, симметрично точке E; точка A — по левой средней подмышечной линии; точка C — между электродами E и A; точка I — по правой средней подмышечной линии; точка H — на задней поверхности шеи или на голове и точка F — на левой ноге.

Полярность, предложенная Франком, следующая: отведение X (горизонтальная пространственная компонента) получается в результате коммутации электродов E, C и A (положительный полюс) и I (отрицательный полюс); отведение Z (сагиттальная пространственная компонента) — электроды A и M (положительный полюс) и 1, E, C (отрицательный) и отведение V (вертикальная пространственная компонента) — электроды F и M (положительный полюс), а электрод H — (отрицательный) (рисунок 12) [1].

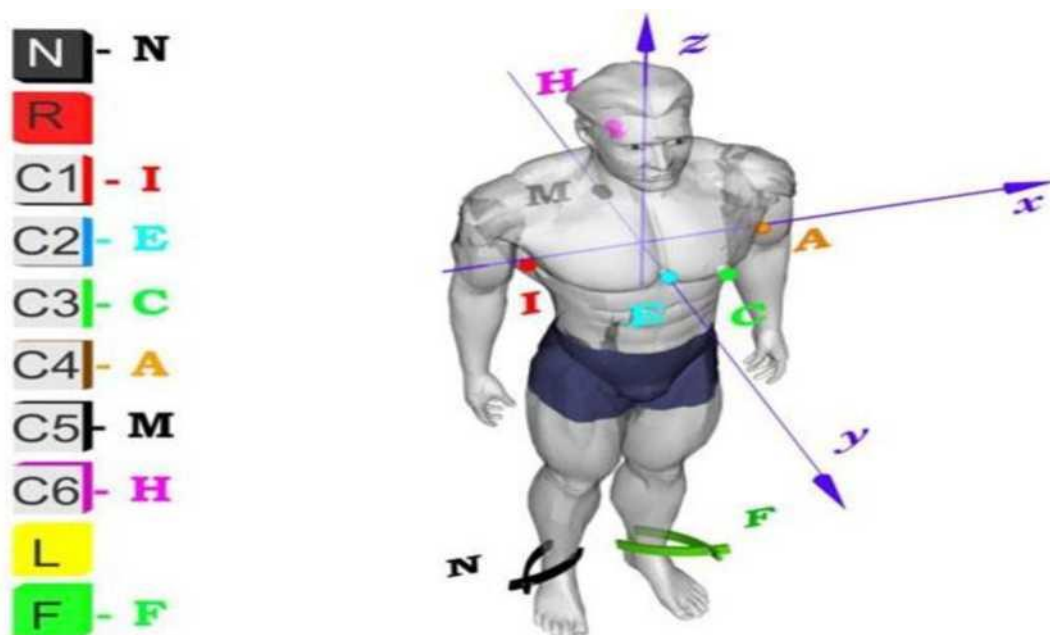


Рисунок 12 — Ортогональные отведения [1].

ПИЩЕВОДНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ ЭКГ.

Пищеводные отведения ЭКГ, для которых в качестве активного электрода используют оливу дуоденального зонда. На ЭКГ в этих отведениях хорошо виден предсердный зубец Р, а также изменения ЭКГ при инфаркте миокарда задней стенки левого желудочка. Обычно пищеводные отведения применяют для диагностики нарушений ритма сердца, плохо идентифицируемых на ЭКГ в общепринятых отведениях (рисунок 13) [1].

Пищеводное отведение

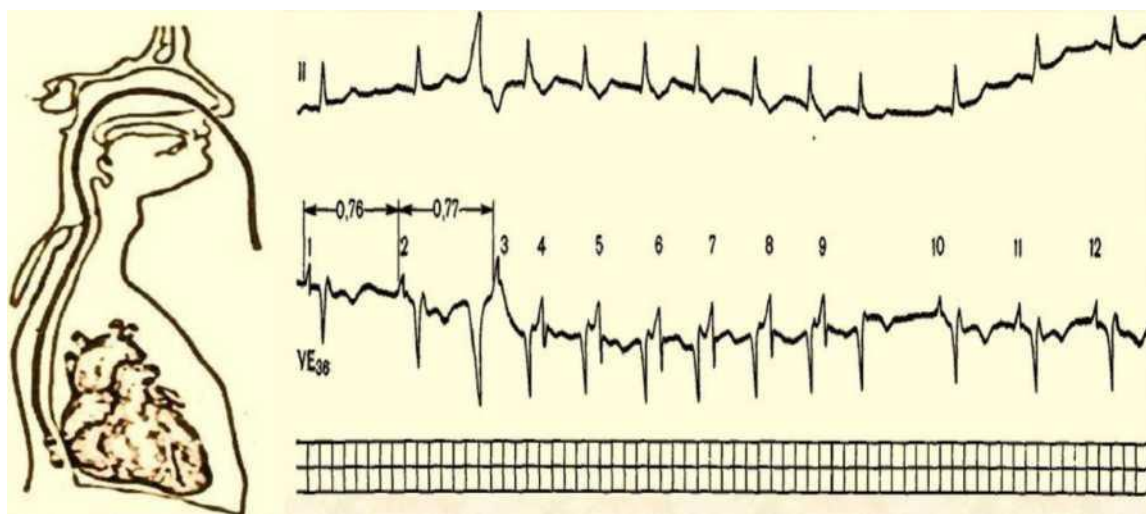


Рисунок 13 — Пищеводные отведения ЭКГ [1].

ВНУТРИСЕРДЕЧНЫЕ ОТВЕДЕНИЯ ЭКГ

Для записи внутрисердечной ЭКГ специальный зонд-электрод вводят в сердце во время зондирования. С помощью этого электрода можно зарегистрировать ЭДС сердца в полости предсердия или желудочка. Электрод находится на кончике зонда, а проводник — в его просвете. Электрод можно ввести в различные участки полостей правого предсердия и правого желудочка. Это дает возможность зарегистрировать правопредсердную и правожелудочковую внутрисердечную ЭКГ. При внутрисердечной электрокардиографии используют одно-, двух- и многополюсные отведения для съемки ЭКГ. При расположении зонда у трикуспидального клапана можно записать электрический потенциал пучка Гиса. При этом зонд может быть продвинут по пучку Гиса в желаемом направлении. В редких случаях электрограмму пучка Гиса регистрируют с помощью зонда, расположенного в левой половине сердца. Зонд проводят при этом по бедренной артерии в полость левого желудочка и устанавливают на уровне митрального клапана [1].

Внутрисердечная ЭКГ, зарегистрированная в полости правого предсердия, позволяет хорошо анализировать потенциалы, обусловленные деятельностью предсердий. В полости правого желудочка можно записать потенциалы, проецирующиеся в полость желудочка. Электрограмма пучка Гиса (гисограмма) помогает определить место задержки при прохождении возбуждения по этому пучку,

место возникновения импульса и направление его распространения, механизм начала и окончания тахикардии, механизм и место наибольшего действия некоторых лекарств, дает возможность определить показания к лечению искусственным водителем ритма и т.д.

Если на электрограмме пучка Гиса его возбуждение предшествует возбуждению желудочков, можно говорить о наличии суправентрикулярного ритма. Наоборот, при импульсах, исходящих из желудочка, возбуждению желудочков не предшествует возбуждение пучка Гиса. Электрограмма пучка Гиса позволила также доказать наличие дополнительного проводящего пути при синдроме Вольфа-Паркинсона-Уайта (W-P-W), при котором возбуждение пучка Гиса часто происходит после начала возбуждения желудочков [1].

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Электрокардиографическое заключение состоит из двух частей:

а) описательной, где перечисляются те признаки, на которые врач счел необходимым обратить, и

б) собственно заключение, которое является логическим завершением, результирующей первой, описательной части.

Следует расшифровывать ЭКГ на специальных бланках, где указывается лечебное учреждение, Ф. И. О, адрес больного, пол, возраст, конституция, диагноз, АД больного, проводимая терапия (сердечные гликозиды, 0 - блокаторы, противоаритмические препараты, мочегонные, электролиты и др.).

Расшифровка начинается с формулы ЭКГ. Для этого описываются зубцы и интервалы ЭКГ, ниже описываются отклонения со стороны сегмента ST, зубца Т в тех отведениях, где они отличаются от нормы.

В.В.Мурашко и А.В. Струтынский указывают, что в электрокардиографическом заключении следует отметить следующее:

- 1) источник ритма сердца (синусовый или несинусовый ритм),
- 2) регулярность ритма сердца (правильный или неправильный ритм),
- 3) число сердечных сокращений (ЧСС),
- 4) положение электрической оси сердца,
- 5) наличие четырех электрокардиографических синдромов:
 - а) нарушений ритма сердца,
 - б) нарушений проводимости,
 - в) гипертрофии миокарда желудочков или предсердий или острых их перегрузок,
 - г) повреждений миокарда (ишемии, дистрофии, некрозов, рубцов) [3].

Практическая часть

1. Законспектировать теоретический материал, демонстрируемый преподавателем;
2. Заполнить схемы и таблицы раздаточного материала;
3. Расшифровать ЭКГ по теме занятия.

Контроль усвоения темы

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ СРС

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

- подготовку к практическим занятиям;
- решение задач;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- оформление информационных и демонстрационных материалов (стенды, плакаты, графики, таблицы, газеты и др.);
- выполнение тестовых заданий для самоконтроля знаний.

Основные методы организации самостоятельной работы:

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- изучение тем и проблем, не освещаемых на учебных занятиях;
- компьютеризированное тестирование;
- изготовление дидактических материалов;

Перечень заданий СРС:

- выполнение тестовых заданий ЭУМК (ЭУМК «Основы функциональной диагностики» режим доступа: <https://dl.gsmu.by/course/view.php?id=682>);
- выполнение научно-исследовательской работы.

Контроль СРС осуществляется в виде:

- тестирования;
- устного собеседования, письменной работы, тестирования;
- обсуждения рефератов;
- проверки рефератов;
- оценки устного ответа на вопрос или решения задачи на практических занятиях;
- контрольной работы.

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:

1. Внутрисердечные отведения.
2. Пищеводные отведения.

3. Ортогональные отведения по Франку.

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. Руководство по электрокардиографии / В.Н. Орлов. — 10-е изд., испр. — Москва: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2020. — 560 с.
2. Функциональная диагностика : нац. рук. / гл. ред. Н.Ф. Берестень, В.А. Сандриков, С.И. Федорова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 781 с. : ил., табл. + Доступ к онлайн-версии. - (Национальные руководства).
3. Электрокардиография: учебн. пособие / В.В. Мурашко, А.В. Струтынский. - 17-е изд. - Москва: МЕДпресс-информ, 2021. - 360 с.