

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,  
фармацевтическому образованию

**УТВЕРЖДАЮ**



Первый заместитель  
Министра здравоохранения  
Республики Беларусь  
Е.Н.Кроткова

2022

Регистрационный № УД 101/уч.суб

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине профиля субординатуры  
«Инструментальная диагностика»  
для специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»

**СОГЛАСОВАНО**

Ректор учреждения образования  
«Гомельский государственный  
медицинский университет»

И.О.Стома

17.08.2022

**СОГЛАСОВАНО**

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
медицинский университет»,  
сопредседатель Учебно-методического  
объединения по высшему  
медицинскому, фармацевтическому  
образованию

С.П.Рубникович

2022



**СОГЛАСОВАНО**

Начальник главного управления  
организационно-кадровой работы  
Министерства здравоохранения  
Республики Беларусь

О.Н.Колюпанова

10.08.2022

Минск 2022

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Функциональная диагностика» профиля субординатуры «Инструментальная диагностика» для специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело» разработана на основе образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело», утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 № 88, с изменениями и дополнениями, утвержденными постановлениями Министерства образования Республики Беларусь от 28.11.2017 № 150, 29.12.2018 №130; типовым учебным планом, утвержденным первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 09.07.2021 (рег.№ L 79-1-009/пр-тип.).

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Д.П.Саливончик, заведующий кафедрой внутренних болезней № 3 с курсом функциональной диагностики учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, доцент;

Д.Г.Корнелюк, доцент 2-й кафедры внутренних болезней учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», главный внештатный специалист по функциональной диагностике главного управления здравоохранения Гродненского областного исполнительного комитета, кандидат медицинских наук, доцент;

Д.И.Гавриленко, заведующий отделением функциональной диагностики государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», кандидат медицинских наук

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

1-я кафедра внутренних болезней учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»;

А.М.Борис, заведующий 2-й кафедрой внутренних болезней учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» главный внештатный специалист по функциональной диагностике Министерства здравоохранения Республики Беларусь, кандидат медицинских наук, доцент

### **РЕКОМЕДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой внутренних болезней № 3 с курсом функциональной диагностики учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет» (протокол № 11 от 21.11.2021);

2-й кафедрой внутренних болезней учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» (протокол № 4 от 18.11.2021);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет» (протокол № 3 от 22.12.2021)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Функциональная диагностика» – учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания и методики по разделам функциональной диагностики.

Целью преподавания учебной дисциплины «Функциональная диагностика» профиля субординатуры «Инструментальная диагностика» является формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций для диагностики заболеваний внутренних органов с применением функциональных методов исследования.

Задачи преподавания учебной дисциплины состоят в приобретении студентами знаний основных принципов диагностики, включающих методы функциональной диагностики заболеваний внутренних органов; умений, навыков, необходимых для:

- подготовки пациента к функциональному обследованию;
- работы с оборудованием и аппаратурой, предназначенной для функциональных методов исследования;
- составления алгоритма функционального обследования пациентов, проведения и интерпретации результатов основных функциональных методов исследования, применяемых в кардиологии, пульмонологии, неврологии;
- формулировки заключения;
- оказания медицинской помощи при неотложных состояниях.

Специфика преподавания учебной дисциплины «Функциональная диагностика» по специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело» предусматривает освоение студентами методов функциональной диагностики заболеваний внутренних органов, методики интерпретации результатов электрокардиограммы, нагрузочных проб в кардиологии и пульмонологии, суточного мониторирования электрокардиограммы и артериального давления, исследования функции внешнего дыхания, а также приобретение умений оказывать медицинскую помощь при некоторых острых терапевтических заболеваниях и неотложных состояниях.

Преподавание и успешное изучение учебной дисциплины «Функциональная диагностика» профиля субординатуры «Инструментальная диагностика» осуществляется на базе приобретенных студентом знаний и умений по разделам следующих учебных дисциплин:

Медицинская и биологическая физика. Медицинские приборы и аппаратура, используемые в терапии.

Анатомия человека. Строение тела человека, составляющих его систем, органов, тканей. Половые и возрастные особенности организма человека.

Нормальная физиология. Основные физиологические функции органов и систем организма человека.

Патологическая физиология. Общее учение о болезни. Понятия и категории патологии. Классификация и номенклатура болезней. Роль причин и условий в развитии болезни. Общий патогенез. Общие закономерности и

механизмы развития болезни. Процессы выздоровления и умирания. Типовые патологические процессы. Общие закономерности возникновения и механизмы развития. Этиология, патогенез, важнейшие проявления, механизмы компенсации структурно-функциональных нарушений, исходы типовых расстройств органов и систем организма человека, принципы диагностики.

Патологическая анатомия. Содержание, задачи и методы патологической анатомии. Дистрофии. Некроз и апоптоз. Нарушения кровообращения. Воспаление: классификация, особенности морфологии. Иммунопатологические процессы. Компенсация и приспособление. Опухоли: классификация, морфологические особенности гистогенеза. Опухоли из кроветворной и лимфатической ткани. Анемии. Врождённые пороки развития. Болезни сердечно-сосудистой системы. Системные заболевания соединительной ткани. Острые и хронические заболевания легких. Болезни желудка, кишечника, печени, почек. Патология эндокринной системы. Сепсис.

Внутренние болезни, военно-полевая терапия, поликлиническая терапия. Классификация и номенклатура болезни. Факторы риска заболевания, этиология, патогенез, клиническая картина, диагностика, лечение.

В результате изучения учебной дисциплины «Функциональная диагностика» профиля субординатуры «Инструментальная диагностика» 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;

**уметь:**

- составлять алгоритм функционального обследования пациентов, проводить и интерпретировать результаты основных функциональных методов исследования, применяемых в кардиологии, пульмонологии, неврологии;

- оказывать медицинскую помощь при неотложных состояниях;

**владеть:**

- навыками работы с диагностическим оборудованием и методами инструментального функционального исследования сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной систем.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 272 академических часа, из них 153 часа аудиторных и 119 часов самостоятельной работы студента. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 30 часов лекций, 123 – часа практических занятий.

Текущая аттестация проводится в соответствии с учебным планом учреждения высшего образования по специальности в форме зачета (10 семестр).

Форма получения образования – очная дневная.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Количество часов аудиторных занятий	
	лекций	практических
<b>Семестр 9</b>		
<b>1. Функциональная диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы</b>	<b>22</b>	<b>99</b>
1.1. Основные нормативные документы, регламентирующие деятельность специалиста функциональной диагностики в Республике Беларусь. Аппаратурное обеспечение и методические основы функциональной диагностики. Анатомо-физиологические основы электрокардиографии. Нормальная электрокардиограмма. Показания к электрокардиографическому исследованию и оформление заключений	2	6
1.2. Электрокардиограмма при гипертрофии различных отделов сердца	2	6
1.3. Суправентрикулярные нарушения ритма сердца	2	6
1.4. Желудочковые нарушения ритма сердца	2	12
1.5. Электрокардиограмма при нарушении проводимости сердца. Электрокардиограмма при синдромах преждевременного возбуждения желудочков	2	13
1.6. Электрокардиограмма при инфаркте миокарда и хронической ишемической болезни сердца	2	7
1.7. Электрокардиограмма при инфаркте миокарда и его осложнениях	2	7
<b>Семестр 10</b>		
<b>1. Функциональная диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы</b>		
1.8. Электрокардиограмма при некоторых некоронарогенных заболеваниях, синдромах, применении лекарственных средств и электролитных нарушениях	–	6
1.9. Функциональные нагрузочные электрокардиографические пробы в кардиологии	2	6
1.10. Суточное мониторирование электрокардиограммы	2	12
1.11. Суточное мониторирование артериального давления	2	6
1.12. Чреспищеводная электрическая стимуляция предсердий	2	6

1.13. Электрокардиограмма при постоянной кардиостимуляции	2	6
<b>2. Функциональная диагностика заболеваний дыхательной системы</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
2.1. Спирометрия, пневмотахометрия, пикфлоуметрия. Функциональные фармакологические тесты в пульмонологии	2	6
<b>3. Ультразвуковая диагностика заболеваний сердца</b>	<b>6</b>	<b>18</b>
3.1. Методика проведения эхокардиографии	2	6
3.2. Ультразвуковая диагностика приобретенных пороков сердца	2	6
3.3. Ультразвуковая диагностика ишемической болезни сердца. Стресс-эхокардиография	–	6
<b>Всего часов</b>	<b>30</b>	<b>123</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. Функциональная диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы

**1.1 Основные нормативные документы, регламентирующие деятельность специалиста функциональной диагностики в Республике Беларусь. Аппаратурное обеспечение и методические основы функциональной диагностики. Анатомо-физиологические основы электрокардиографии. Нормальная электрокардиограмма. Показания к электрокардиографическому исследованию и оформление заключений**

Правовые основы деятельности врача функциональной диагностики. Вопросы медицинской этики и деонтологии. Нормативные документы, регламентирующие деятельность врача функциональной диагностики в Республике Беларусь.

Основные функции сердца. Электрофизиология кардиомиоцита. Строение и функции проводящей системы сердца. Генерация и проведение возбуждения в сердце. Понятие о векторных величинах. Кровоснабжение сердца. Вегетативная иннервация сердца. Анатомическая ориентация сердца. Формирование нормальной электрокардиограммы (ЭКГ). Электрокардиографические отведения: стандартные, усиленные от конечностей, грудные, по Небу, по Слопаку, правые грудные отведения, высокие грудные отведения, V7-V9. Методика записи ЭКГ. Нормальная ЭКГ (основные зубцы – P, Q, R, S, T, U, сегменты – PQ, ST, TP и интервалы – PQ, QT, электрическая ось сердца, повороты сердца). Варианты нормальной ЭКГ при ротациях сердца в грудной клетке. ЭКГ при декстрокардии у здорового человека. Показания к электрокардиографическому исследованию и основные этапы анализа ЭКГ. Требования к электрокардиографическому заключению.

Интерпретация ЭКГ в норме. Выделение нормы и патологии всех зубцов, сегментов, интервал. Вероятные ошибки регистрации ЭКГ. Наложение

электродов, правила регистрации ЭКГ. Расчет амплитудно-временных характеристик ЭКГ.

## **1.2. Электрокардиограмма при гипертрофии различных отделов сердца**

Механизмы развития гипертрофии и дилатации полостей сердца. Гипертрофия левого предсердия. Гипертрофия правого предсердия. Комбинированная гипертрофия обоих предсердий. Перегрузка предсердий. Гипертрофия левого желудочка. Гипертрофия правого желудочка. Перегрузки желудочков. Комбинированная гипертрофия обоих желудочков.

Подготовка пациента к функциональному обследованию, проведение электрокардиографии при гипертрофии различных отделов сердца, интерпретация полученных результатов, оформление заключения. Интерпретация ЭКГ с гипертрофией правого предсердия, левого предсердия, правого желудочка, левого желудочка, при перегрузке правых и левых отделов, одновременной гипертрофии обоих предсердий, желудочков. Дифференциальная диагностика по ЭКГ состояний с изменениями, похожими на гипертрофию.

## **1.3. Суправентрикулярные нарушения ритма сердца**

Классификация нарушений ритма и проводимости сердца. Электрофизиологические механизмы аритмий и блокад сердца, классификация и характеристика. Аномальный автоматизм, постдеполяризации и триггерная активность, повторный вход импульса (механизм re-entry). Синусовая тахикардия. Синусовая брадикардия. Синусовая аритмия.

Суправентрикулярная экстрасистолия: синусовая, предсердная, из атриовентрикулярного-соединения. Электрокардиографические критерии экстрасистолии: интервал сцепления, постэкстрасистолическая пауза, интерполированные экстрасистолы.

Виды экстрасистолы: мономорфные, монофокусные и полиморфные, политопные. Экстрасистолы по времени возникновения: ранние, средние, поздние. Экстрасистолы одиночные и парные; аллоритмия.

Критерии выскальзывающих суправентрикулярных (предсердных, из атриовентрикулярного соединения) сокращений; интервал выскальзывания. Миграция суправентрикулярного водителя ритма.

Предсердные эктопические ритмы (выскальзывающие, ускоренные). Ритм из атриовентрикулярного соединения (выскальзывающий, ускоренный). ЭКГ-признаки атриовентрикулярной диссоциации.

Непароксизмальная суправентрикулярная (предсердная, из атриовентрикулярного соединения) тахикардия. Электрокардиографические признаки пароксизмальной предсердной тахикардии. Электрокардиографические признаки атриовентрикулярных пароксизмальных тахикардий (узловых, атриовентрикулярных). Фибрилляция предсердий. Трепетание предсердий. Посттахикардальный синдром.

Интерпретация ЭКГ при суправентрикулярных нарушениях ритма. Медленные, выскальзывающие предсердные, узловые ритмы и комплексы. Ускоренные непароксизмальные эктопические предсердные и узловые ритмы,

пароксизмальные наджелудочковые тахикардии. Выбор лечебной стратегии и тактики при наличии суправентрикулярной тахикардии, фибрилляции и трепетания предсердий. Дифференциальная диагностика суправентрикулярных тахикардий с узким и широким комплексами. Дифференциальная диагностика WPW синдрома с узким комплексом.

Визуализация суправентрикулярных экстрасистолий, эктопических ритмов, непароксизмальной и пароксизмальной тахикардий, фибрилляции и трепетания предсердий. Оформление заключения.

#### **1.4. Желудочковые нарушения ритма сердца**

Желудочковая экстрасистолия (ЖЭ). Критерии ЖЭ: интервал сцепления, постэкстрасистолическая пауза, интерполированные экстрасистолы. Виды ЖЭ: мономорфные, монофокусные и полиморфные, политопные экстрасистолы. ЖЭ по времени возникновения: ранние, средние, поздние. ЖЭ одиночные и парные; аллоритмия. Градации ЖЭ по В. Lown и M. Wolf, классификация по M. Ryan. Прогностическая классификация желудочковых аритмий по J.T. Bigger.

Критерии выскальзывающих идиовентрикулярных сокращений; интервал выскальзывания.

Идиовентрикулярные эктопические ритмы (выскальзывающие, ускоренные).

Пароксизмальные и непароксизмальные желудочковые тахикардии. Мономорфная и полиморфная желудочковая тахикардия. Желудочковая тахикардия типа пируэт (ЖТ типа torsade de pointes). Дифференциальная диагностика тахикардий с широким и узким комплексом QRS.

ЭКГ-признаки фибрилляции и трепетания желудочков. ЭКГ при асистолии сердца. Неотложная медицинская помощь при фатальных аритмиях.

Парасистолия: классификация (предсердная, атриовентрикулярная, желудочковая), механизмы развития. Электрокардиографические признаки парасистолии.

Интерпретация ЭКГ с ЖЭ. Дифференциальная диагностика тахикардий с широким комплексом. Выбор стратегии и тактики по оказанию неотложной помощи у пациентов с фибрилляцией, асистолией.

Интерпретация ЭКГ при желудочковых нарушениях ритма сердца. Визуализация желудочковых экстрасистолий, идиовентрикулярных ритмов, желудочковых тахикардий. Оформление заключения.

#### **1.5. Электрокардиограмма при нарушении проводимости сердца. Электрокардиограмма при синдромах преждевременного возбуждения желудочков**

Классификация нарушений проводимости сердца. Электрофизиологические механизмы блокад сердца. Дисфункции синусового узла (СУ): вегетативная дисфункция СУ, лекарственно обусловленная дисфункция СУ, синдром слабости синусового узла. Отказ синусового узла (sinusarrest). Синоаурикулярная блокада I, II, III степени. Предсердные блокады. 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.

Классификация нарушений внутрижелудочковой проводимости сердца. Блокада правой ножки пучка Гиса (полная и неполная). Блокада левой ножки пучка Гиса (полная и неполная). 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. Синдром Морганьи-Адамса-Стокса. Показания к имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС).

Анатомическая классификация добавочных путей. ЭКГ при синдромах предвозбуждения желудочков (синдроме Вольфа-Паркинсона-Уайта и Лауна-Ганонга-Левина). Клиническое значение синдрома предвозбуждения желудочков. Нарушения ритма сердца при синдромах преждевременного возбуждения желудочков (пароксизмальная тахикардия ортодромная и антидромная, трепетание предсердий, фибрилляция предсердий). Маркеры высокого риска внезапной смерти при синдроме WPW.

Интерпретация ЭКГ с блокадами сердца, синдромом WPW. Дифференциальная диагностика различных видов блокада, аритмий и блокад одновременно. Оказание неотложной помощи при развитии полной АВ-блокады, тахикардиях при WPW-синдроме. Показания к установке кардиовертера, электрокардиостимулятора.

Интерпретация ЭКГ при нарушениях проводимости сердца. Визуализация нарушений наджелудочковой и внутрижелудочковой проводимости, синдромов предвозбуждения желудочков. Оформление заключения.

### **1.6. Электрокардиограмма при инфаркте миокарда и хронической ишемической болезни сердца**

Электрокардиографические признаки стабильной стенокардии вне и во время приступа. Электрокардиографические признаки прогрессирующей стенокардии. Электрокардиографические признаки стенокардии Принцметала. Методика электрокардиографической диагностики инфаркта миокарда. Структурно-функциональные зоны очага поражения (ишемия, повреждение, некроз) и их электрокардиографические проявления. Электрогенез прямых и реципрокных изменений ЭКГ. Стадии острого инфаркта миокарда (ОИМ). Последовательность возникновения изменений ЭКГ при остром инфаркте миокарда. Электрокардиографические признаки Q-образующего и Q-необразующего ИМ.

Интерпретация ЭКГ с Q-образующим и не-Q-образующим ИМ в зависимости от локализации поражения. Дифференциальная диагностика ИМ в зависимости от стадии заболевания, при блокадах ножек пучка Гиса. Оказание неотложной медицинской помощи при ИМ, выбор стратегии и тактики лечения при острейшей, острой стадии ИМ.

### **1.7. Электрокардиограмма при инфаркте миокарда и его осложнениях**

Интерпретация ЭКГ с ИМ передней локализации. Передний распространенный ИМ. Задне-дифрагмальный ИМ. Базальный ИМ, ЭКГ признаки ИМ в дополнительных отведениях по Слопаку-Партилле, Нэбу. Диагностика ИМ правого желудочка. Электрокардиографические признаки различной локализации ИМ. Электрокардиографические признаки осложнений ИМ (аневризма сердца, перикардит). Электрокардиографические признаки рецидивирующих и повторных ИМ. Особенности электрокардиографической диагностики ИСМ при блокадах ножек пучка Гиса, синдроме Вольфа-Паркинсона-Уайта.

Интерпретация ЭКГ в зависимости от локализации ИМ. Визуализация электрокардиографических признаков осложнений ИМ (аневризма сердца, перикардит), электрокардиографических признаков рецидивирующих и повторных ИМ. Особенности электрокардиографической диагностики ИМ при блокадах ножек пучка Гиса, синдроме Вольфа-Паркинсона-Уайта. Оформление заключения.

### **1.8. Электрокардиограмма при некоторых некоронарогенных заболеваниях, синдромах, применении лекарственных средств и электролитных нарушениях**

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).

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

Дифференциальная диагностика по ЭКГ различных заболеваний, схожих по электрокардиографическим признакам.

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).

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

### **1.9. Функциональные нагрузочные электрокардиографические пробы в кардиологии**

Классификация функциональных проб, применяемых в кардиологии. Пробы с физической нагрузкой: показания и противопоказания. Подготовка пациента к нагрузочному тесту. Велоэргометрия (ВЭМ): виды, типы нагрузок, методика выполнения, критерии прекращения теста, интерпретация

результатов проб с физической нагрузкой. Технология проведения ранней ВЭМ: методика, противопоказания, критерии прекращения. Методика проведения парной велоэргометрии. Чувствительность, специфичность и прогностическая значимость ВЭМ. Тредмил-тест: методика выполнения, критерии прекращения теста, интерпретация результатов.

Фармакологические пробы (добутаминавая, дипиридамоловая, атропиновая, с калием хлоридом): методика проведения, интерпретация результатов.

Проведение нагрузочных проб, интерпретация полученных результатов, анализ протоколов исследования, оформление заключения.

#### **1.10. Суточное мониторирование электрокардиограммы**

Показания, методика исследования, отведения ЭКГ при холтеровском мониторировании (ХМ). Дневник пациента. Нормативные значения суточной ЭКГ. Анализ и клиническая интерпретация полученных результатов суточного мониторирования ЭКГ: диагностика нарушений ритма и проводимости сердца, диагностика ишемии. Критерии эффективности антиаритмической и антиангинальной терапии по данным ХМ.

ЭКГ высокого разрешения: оценка поздних потенциалов предсердий и желудочков. Оценка интервала QT, дисперсии интервала QT. Оценка альтернации зубца Т. Анализ variability сердечного ритма (ВСР): определение, показатели (временные, частотные). Изменения ВСР при отдельных заболеваниях, клиническое значение. Турбулентность ритма сердца: показатели, значение. Кардиореспираторный мониторинг.

Проведение ХМ, программирование, постановка и снятие аппаратуры для суточного мониторирования ЭКГ, интерпретация результатов исследования, оформление заключения.

#### **1.11. Суточное мониторирование артериального давления**

Основные принципы длительной регистрации артериального давления (АД). Показания и методика проведения суточного мониторирования АД (СМАД). Анализ и клиническая интерпретация СМАД. Бифункциональное мониторирование: ХМ и СМАД. Нагрузочные индексы АД. Ритмические изменения АД в зависимости от времени суток. Variability АД.

Проведение СМАД, интерпретация полученных результатов. Программирование, постановка и снятие аппаратуры для суточного мониторирования артериального давления, интерпретация результатов исследования. Оформление заключения.

#### **1.12. Чреспищеводная электрическая стимуляция предсердий**

Показания и противопоказания к проведению чреспищеводной электрической стимуляции предсердий (ЧПЭС). Методика проведения ЧПЭС с целью оценки функции синусового узла, ЧПЭС в диагностике ишемической болезни сердца. Критерии положительной пробы. Оценка эффективности антиангинальных лекарственных средств у пациентов с ишемической болезнью сердца. ЧПЭС при синдроме преждевременного возбуждения желудочков.

Проведение ЧПЭС, интерпретация полученных результатов, оформление заключения.

### **1.13. Электрокардиограмма при постоянной кардиостимуляции**

Показания к имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС). Виды ЭКС. Режимы и типы ЭКС. Международный единый код ЭКС - номенклатура NBG - NASPE/BPEG (2001). Основные показатели работы ЭКС (навязывание ритма (pacing), захват комплекса (capture), чувствительность (sensing), интервалы стимуляции (pacing interval). Типы комплексов на ЭКГ (спонтанный, стимулированный, сливной, псевдосливной). Временные интервалы ЭКС (базовая частота ритма, частота отдыха, гистерезис, интервал АВ-задержки, интервал максимальной частоты стимуляции). Рефрактерные периоды ЭКС. Нарушения ритма сердца, вызванные ЭКС (пейсмекерная аллоритмия, пейсмекерная желудочковая тахикардия, ортодромная пейсмекерная макро ре-энтри тахикардия и др.). Электрокардиографические проявления нарушений работы ЭКС: изменение амплитуды и направления спайка, блокада выхода, конкуренция ритмов и др. Миопотенциальное ингибирование и миопотенциальное триггирование. Показания для направления пациента в кабинет контроля и перепрограммирования ЭКС.

Оценка правильности работы ЭКС (базовый режим), интерпретация полученных данных.

Интерпретация ЭКГ при постоянной кардиостимуляции. Визуализация изменений ЭКГ, обусловленных работой ЭКС, оформление заключения.

## **2. Функциональная диагностика заболеваний дыхательной системы**

### **2.1. Спирометрия, пневмотахометрия, пикфлоуметрия.**

#### **Функциональные фармакологические тесты в пульмонологии**

Принципы устройства оборудования для исследования функции внешнего дыхания. Методы исследования функции внешнего дыхания. Методические требования к проведению спирографических и пневмотахометрических исследований, критерии качественного исследования. Требования к спирографу. Показания для спирометрии. Противопоказания к спирометрии. Статические объемы и емкости. Динамические исследования вентиляции легких. Кривые «поток-объем», «поток-время», показатели. Интерпретация результатов спирометрических и пневмотахометрических исследований. Нарушения функции внешнего дыхания по обструктивному, рестриктивному, смешанному типам, градации степени выраженности изменений. Функциональные пробы в диагностике заболеваний органов дыхания.

Показания и методика выполнения пикфлоуметрии, интерпретация результатов. Выполнение спирометрической пробы, интерпретация полученных результатов.

## **3. Ультразвуковая диагностика заболеваний сердца**

### **3.1. Методика проведения эхокардиографии**

Парастернальная позиция. Сечения по длинной и короткой оси. Апикальная позиция. Четырех-, пяти-, двухкамерное сечения. Субкостальная позиция. Сечение путей притока к правому предсердию. Супрастернальная позиция. Сечения аорты. Методики измерения параметров сердца и сосудов и (площадей и объемов, систолической и диастолической функции). Основные

параметры сердца и сосудов в норме. Оценка качества и скоростных характеристик потоков на уровне клапанов сердца с использованием различных доплеровских режимов. Значение и возможности доплеровского исследования. Основные параметры доплеровского исследования сердца и сосудов в норме.

Проведение эхокардиографии из различных позиций доступа, определение основных параметров сердца и сосудов в норме, интерпретация полученных результатов.

### **3.2. Ультразвуковая диагностика приобретенных пороков сердца**

Аортальный стеноз: этиология, патогенез, гемодинамика, классификация по степени тяжести, эхокардиографическая диагностика. Аортальная недостаточность: этиология, патогенез, гемодинамика, классификация по степени тяжести, эхокардиографическая диагностика.

Митральный стеноз: этиология, патогенез, гемодинамика, классификация по степени тяжести, эхокардиографическая диагностика. Митральная недостаточность: этиология, патогенез, гемодинамика, классификация по степени тяжести, эхокардиографическая диагностика.

Трикуспидальный стеноз: этиология, патогенез, гемодинамика, классификация по степени тяжести, эхокардиографическая диагностика. Трикуспидальная недостаточность: этиология, патогенез, гемодинамика, классификация по степени тяжести, эхокардиографическая диагностика.

Стеноз клапана легочной артерии: этиология, патогенез, гемодинамика, классификация по степени тяжести, эхокардиографическая диагностика. Недостаточность клапана легочной артерии: этиология, патогенез, гемодинамика, классификация по степени тяжести, эхокардиографическая диагностика. Легочная гипертензия: этиология, патогенез, классификация, клинические проявления, эхокардиографическая диагностика.

Выполнение УЗИ сердца пациентам с пороками сердца, интерпретация гемодинамических, ультразвуковых изменений при наличии пороков сердца различной локализации, смешанных повреждений, определение основных параметров сердца и сосудов при приобретенных пороках сердца, визуализация изменений, оформление заключения.

### **3.3. Ультразвуковая диагностика ишемической болезни сердца. Стресс-эхокардиография**

Ишемическая болезнь сердца (ИБС): этиология, патогенез, гемодинамика, эхокардиографическая диагностика. Осложнения ИБС: классификация, ультразвуковая диагностика. Стресс-эхокардиография (стресс-ЭхоКГ): показания и противопоказания, осложнения. Стресс-ЭхоКГ с физической нагрузкой. Стресс-ЭхоКГ с добутамином. Стресс-ЭхоКГ с чреспищеводной ЭКС. Методики выполнения стресс-ЭхоКГ. Интерпретации и анализа результатов стресс-ЭхоКГ.

Выполнение стресс-ЭхоКГ, интерпретация полученных результатов. Определение основных параметров сердца и сосудов при ишемической болезни сердца, визуализация изменений, оформление заключения.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА» ПРОФИЛЯ СУБОРДИНАТУРЫ «ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА»

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов самостоятельной работы студентов	Средства обучения	Литература	Форма контроля знаний
		лекций	практических занятий				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>Функциональная диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы</b>	<b>22</b>	<b>99</b>	<b>95</b>			
1.1.	Основные нормативные документы, регламентирующие деятельность специалиста функциональной диагностики в Республике Беларусь. Аппаратурное обеспечение и методические основы функциональной диагностики. Анатомо-физиологические основы электрокардиографии Нормальная электрокардиограмма. Показания к электрокардиографическому исследованию и оформление заключений	2	6	6	1,3,5	1-3,7,10, 13,15-20	1,2,3
1.2.	Электрокардиограмма при гипертрофии различных отделов сердца	2	6	6	1,2,5,9, 10,11	1-4,7,10, 13, 15	1,2,3
1.3.	Суправентрикулярные нарушения ритма сердца	2	6	6	1,2,5,9, 10,11	1-3,6, 7,10,13, 15	1,2,3
1.4.	Желудочковые нарушения ритма сердца	2	12	12	1,2,5,9, 10,11	1-3,6, 7,10,13, 15	1,2,3

1.5.	Электрокардиограмма при нарушении проводимости сердца. Электрокардиограмма при синдромах преждевременного возбуждения желудочков	2	13	11	1,2,5,9, 10,11	1-3,6,7, 10,13,15	1,2,3
1.6.	Электрокардиограмма при инфаркте миокарда и хронической ишемической болезни сердца	2	7	5	1,2,5,9, 10,11	1-3,7,8, 10,	1,2,3
1.7.	Электрокардиограмма при инфаркте миокарда и его осложнениях	2	7	6	1,2,5,9, 10,11	1-3,7,8, 10,	1,2,3
1.8.	Электрокардиограмма при некоторых некоронарогенных заболеваниях, синдромах, применении лекарственных средств и электролитных нарушениях	—	6	7	1,2,5,9, 10,11	1-3,6,7, 10,13,15	1,2,3,4
1.9.	Функциональные нагрузочные электрокардиографические пробы в кардиологии	2	6	6	1,2,3,6, 9,10,11	1-3,14	1,2,3
1.10	Суточное мониторирование электрокардиограмм	2	12	12	1,2,3,5,8 9,10,11	1-3,14	1,2,3
1.11	Суточное мониторирование артериального давления	2	6	6	1,2,3,5,8 9,10,11	3,14	1,2,3
1.12	Чреспищеводная электрическая стимуляция предсердий	2	6	6	1,2,3,8, 9,10,11	1-3,14	1,2,3
1.13	Электрокардиограмма при постоянной кардиостимуляции	2	6	6	1,2,5,9	1-3,14	1,3,4,6
<b>2.</b>	<b>Функциональная диагностика заболеваний дыхательной системы</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			
2.1.	Спирометрия, пневмотахометрия, пикфлоуметрия. Функциональные фармакологические тесты в пульмонологии	2	6	6	1,3,4,5, 9,10	3,11,12	1,2,3,7
<b>3.</b>	<b>Ультразвуковая диагностика заболеваний сердца</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			
3.1.	Методика проведения эхокардиографии	2	6	6	1,2,3,5,7	3,5	1,2,3
3.2.	Ультразвуковая диагностика приобретенных пороков сердца	2	6	6	1,2,3,5,7	3,5	1,2,3
3.3.	Ультразвуковая диагностика ишемической болезни сердца. Стресс-эхокардиография	—	6	6	1,2,3,5,7	3,5	1,3,4,6 7
	<b>Всего часов</b>	<b>30</b>	<b>123</b>	<b>119</b>			

# ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

1. Мурашко, В. В. Электрокардиография: учеб. пособие / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. – 14-е изд., перераб. – М. : МЕДпресс-информ, 2020. – 360с.
2. Пырочкин, В. М. Клиническая электрокардиография : пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело», 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело» / В. М Пырочкин, А. В. Пырочкин, Е. В. Мирончик. – Гродно: ГрГМУ, 2018. – 115 с.

### Дополнительная:

3. Антонович, М. Н. Подготовка пациента к инструментальным методам исследования : учеб.- метод. пособие / М. Н. Антонович, Л. Л. Антонович. – Минск: БГМУ, 2019. – 30 с.
4. Антонович, М. Н. Клинические и электрокардиографические признаки гипертрофии миокарда предсердий и желудочков сердца : учеб.-метод. пособие / М. Н. Антонович, Э. А. Доценко. – Минск: БГМУ, 2019. – 25 с.
5. Берштейн, Л. Л. Эхокардиография при ишемической болезни сердца [Электронный ресурс]/ Л. Л. Берштейн, В. И. Новиков. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 96 с.
6. Бубневич, Т. Е. Нарушение ритма сердца и проводимости у детей и подростков: учеб.-метод. пособие для студентов 4-6 курсов всех фак-тов учреждений высш. мед. образования, субординаторов-педиатров, врачей общей практики, педиатров, кардиологов, слушателей курсов повышения квалификации и переподготовки [Электронный ресурс]/ Т. Е. Бубневич, С. С. Ивкина, А. И. Зарянкина. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 60 с
7. Волков, В. Н. Основы анализа ЭКГ: пособие [Электронный ресурс]/ В. Н. Волков, Д.Г. Корнелюк. – Гродно: ГрГМУ, 2018. – 115 с. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию.
8. Гордеев, И. Г. Электрокардиограмма при инфаркте миокарда [Электронный ресурс]/ И. Г. Гордеев, Н. А. Волон, В. А. Кокорин. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 80 с
9. Методы функциональной диагностики в детской кардиологии: учеб.-метод. пособие для студентов 3-6 курсов всех фак-тов учреждений высшего мед. образования, врачей-педиатров, кардиологов, врачей общей практики, врачей функциональной диагностики, слушателей курсов повышения квалификации и переподготовки [Электронный ресурс] / Н. А. Скуратова [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 52 с.
10. Орлов, В. Н. Руководство по электрокардиографии [Электронный ресурс]/ В. Н. Орлов. – 9-е изд., испр. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2017. – 559 с.

11. Стручков, П. В. Спирометрия [Электронный ресурс]/ П. В. Стручков, Д. В. Дроздов, О. Ф. Лукина – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 96 с.
12. Функциональные методы диагностики в практике семейного врача : учеб. пособие для студентов и врачей-интернов высш. мед. учеб. заведений / Н. Я. Доценко [и др.]. – Киев: Медицина, 2016. – 175 с.
13. Хэмптон, Дж. Р. ЭКГ в практике врача: пер. с англ. / Джон Р. Хэмптон, при участии Дэвида Эдлэма. – 2-е изд., [перераб. и доп.]. – М.: Мед. лит., 2017. – 381 с.
14. Щукин, Ю. В. Функциональная диагностика в кардиологии [Электронный ресурс]/ Ю. В. Щукин. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 336 с.
15. Электрокардиография в педиатрии: учеб.-метод. пособие для студентов 4-6 курсов всех факультетов учреждений высш. мед. образования, субординаторов-педиатров, врачей общей практики, педиатров, кардиологов, слушателей курсов повышения квалификации и переподготовки [Электронный ресурс]/ Т. Е. Бубневич [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 32 с.

#### **Нормативные правовые акты**

16. О совершенствовании работы службы функциональной диагностики Республики Беларусь : приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 04.08.2000 № 194 (в редакции 2013г.).
17. Об утверждении норм времени на проведение эндоскопических, ультразвуковых и функциональных медицинских вмешательств в государственных организациях здравоохранения : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 15.06.2009 № 65 (в редакции постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 09.04.2013 № 26).
18. Об утверждении форм проколов функциональных и ультразвуковых исследований пациентов кардиологического профиля : приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 03.03.2006 № 206.
19. О внесении изменения в постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 15 июня 2009 г. № 65 : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 9 апреля 2013 № 26.
20. Об утверждении примерных штатных нормативов медицинских и других работников поликлиник и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 03.12.2012 № 185.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

При организации образовательного процесса используются традиционные методы преподавания учебной дисциплины: лекции, практические занятия, а также элементы управляемой самостоятельной работы студентов.

Образовательный процесс рекомендуется организовывать с использованием традиционных и современных образовательных технологий (технологий симуляционного обучения, методики «стандартизированный пациент», разнообразных форм коммуникаций, вариативных моделей самостоятельной работы, модульных и рейтинговых систем обучения, тестовых и других систем оценивания уровня компетенций и т. п.).

Практические занятия проводятся на базе отделений функциональной диагностики организаций здравоохранения. На практических занятиях под контролем преподавателя студенты самостоятельно собирают жалобы пациента и анамнез заболевания, учатся составлять план функционального обследования, проводить и правильно интерпретировать результаты функциональных методов исследований, формулировать заключение. Практическая подготовка обеспечивается решением студентами ситуационных задач, тестовых заданий, отработкой навыков функционального обследования пациентов, диагностики и дифференциальной диагностики заболеваний.

Самостоятельная внеаудиторная работа заключается в изучении основной и дополнительной литературы, монографий и периодической литературы, подготовке сообщений, рефератов, презентаций и кратких докладов по наиболее актуальным проблемам функциональной диагностики, проработке тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение, подготовке к практическим занятиям, зачету.

Студенты знакомятся с безопасными условиями труда, международными требованиями и этическими нормами при проведении функциональных методов исследования.

## **ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ**

1. Мультимедийные презентации.
2. Видеофильмы.
3. Результаты функциональных методов обследования.
4. Spiroграммы.
5. Электрокардиограммы.
6. Протоколы велоэргометрии, тредмил-теста.
7. Протоколы ультразвуковых исследований.
8. Протоколы суточного мониторирования артериального давления и холтеровского мониторирования электрокардиограммы.
9. Набор ситуационных задач.
10. Симуляционное оборудование.
11. Стандартизированные пациенты.

## ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценка учебных достижений студента осуществляется с использованием фонда оценочных средств и технологий учреждения высшего образования. Фонд оценочных средств учебных достижений студента включает:

- типовые задания в различных формах (устные, письменные, тестовые, ситуационные);
- тематику рефератов;
- медицинские карты стационарного (амбулаторного) пациента и результаты дополнительных методов обследования (лабораторных, функциональных, лучевых).

Для диагностики компетенций используются следующие формы контроля знаний:

*Устная форма:*

1. Собеседование.

*Письменная форма:*

2. Тесты.
3. Ситуационные задачи.

*Устно-письменная форма:*

4. Зачет.
5. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

*Техническая форма:*

6. Электронные тесты.

*Симуляционная форма:*

7. Оценивание с использованием симуляторов и технических форм диагностики.

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

1. Регистрация ЭКГ в двенадцати стандартных отведениях.
2. Регистрация ЭКГ в дополнительных отведениях: по Слопаку.
3. Регистрация ЭКГ в дополнительных отведениях: по Небу.
4. Регистрация ЭКГ в дополнительных отведениях: V7, V9.
5. Интерпретация ЭКГ нормы и при патологии.
6. Интерпретация результатов функциональных нагрузочных проб.
7. Интерпретация результатов СМАД.
8. Интерпретация и оформление результатов холтеровского мониторинга ЭКГ.
9. Интерпретация основных показателей вентиляции легких (спирометрии).

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Заведующий кафедрой внутренних  
болезней №3 с курсом  
функциональной диагностики  
учреждения образования  
«Гомельский государственный  
медицинский университет», доктор  
медицинских наук, доцент

\_\_\_\_\_ Д.П.Саливончик

Доцент 2-ой кафедры внутренних  
болезней учреждения образования  
«Гродненский государственный  
медицинский университет»,  
главный внештатный специалист по  
функциональной диагностике  
главного управления  
здравоохранения Гродненского  
облисполкома, кандидат  
медицинских наук, доцент

\_\_\_\_\_ Д.Г.Корнелюк

Заведующий отделением  
функциональной диагностики  
государственного учреждения  
«Республиканский научно-  
практический центр радиационной  
медицины и экологии человека»,  
кандидат медицинских наук

\_\_\_\_\_ Д.И.Гавриленко

Оформление учебной программы и сопровождающих документов соответствует установленным требованиям.

Начальник учебно-методического  
отдела учреждения образования  
«Гомельский государственный  
медицинский университет»

\_\_\_\_\_ Н.В.Верхина

\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

Начальник республиканского центра  
научно-методического обеспечения  
медицинского и фармацевтического  
образования государственного  
учреждения образования

«Белорусская медицинская академия  
последипломного образования»

Л.М.Калацей

20

### Сведения о составителях учебной программы

Фамилия, имя, отчество	Саливончик Дмитрий Павлович
Должность, ученая степень, ученое звание	Заведующий кафедрой внутренних болезней №3 с курсом функциональной диагностики учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, доцент
☎ служебный	+ 375 232 53 85 51
Факс:	
<i>E-mail:</i>	baro1@rambler.ru
Фамилия, имя, отчество	Корнелюк Дмитрий Григорьевич
Должность, ученая степень, ученое звание	Доцент 2-ой кафедры внутренних болезней учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», главный внештатный специалист по функциональной диагностике главного управления здравоохранения Гродненского облисполкома, кандидат медицинских наук, доцент
☎ служебный	+375-152-601660
Факс:	
<i>E-mail:</i>	zmicerka@tut.by
Фамилия, имя, отчество	Гавриленко Дмитрий Иванович
Должность, ученая степень, ученое звание	Заведующий отделением функциональной диагностики государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», кандидат медицинских наук
☎ служебный	+375 232 38 99 27
Факс:	
<i>E-mail:</i>	dm.gavrilenko891@gmail.com