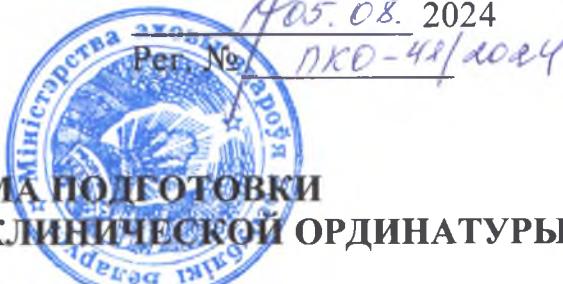


МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ОНКОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКОЙ РАДИОЛОГИИ  
ИМ. Н.Н.АЛЕКСАНДРОВА»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Министра  
здравоохранения  
Республики Беларусь

Б.Н.Андросюк

105.08.2024



ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ КЛИНИЧЕСКОЙ ОРДИНАТУРЫ  
**РАДИОЛОГИЯ**

Квалификация: врач-радиационный онколог

Срок подготовки в очной форме: 2 года

Срок подготовки в заочной форме: 3 года

СОГЛАСОВАНО

Директор

учреждения

научно-практический центр  
онкологии и медицинской  
радиологии им. Н.Н.Александрова»

государственного

«Республиканский

С.Л.Поляков

2024

СОГЛАСОВАНО

Начальник главного управления  
организационно-кадровой работы  
и профессионального образования  
Министерства здравоохранения  
Республики Беларусь

О.Н.Колюпанова

105.08.2024

Минск, 2024

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

И.А.Шалковская, заведующий радиологическим отделением № 1 государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова»;  
И.И.Руммо, заведующий радиологическим отделением №3 государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова»

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

И.И. Минайло, заведующий лабораторией лучевой терапии государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова», главный внештатный специалист по лучевой терапии Министерства здравоохранения Республики Беларусь, кандидат медицинских наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Ученым советом государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова» (протокол заседания от 18.06.2024 № 8).

Оформление программы подготовки в клинической ординатуре соответствует установленным требованиям:

Начальник Республиканского центра  
научно-методического обеспечения  
медицинского, фармацевтического  
образования учреждения образования  
«Белорусский государственный  
медицинский университет»



Л.М.Калацай

## ВВЕДЕНИЕ

Целью подготовки в клинической ординатуре по специальности «Радиология» является углубление профессиональных знаний и совершенствование практических навыков, освоение передовых технологий в области радиологии, подготовка высококвалифицированных конкурентоспособных специалистов для оказания специализированной высокотехнологичной медицинской помощи, изменение профиля медицинской специальности врача-специалиста, а также решение иных задач кадрового обеспечения сферы здравоохранения.

Задачи программы подготовки в клинической ординатуре по специальности «Радиология»:

совершенствование и овладение новейшими методами диагностики, лечения пациентов с онкологическими заболеваниями;

освоение инновационных технологий диагностики и лечения пациентов с онкологическим заболеваниями;

углубление знаний в области физики ионизирующих излучений, основ биологического действия излучения на нормальные и опухолевые ткани, применения аппаратуры, средств радиационно-технического оснащения, а также знаний принципов дозиметрического планирования лучевого лечения и методических основ лучевой терапии злокачественных опухолей различных локализаций;

совершенствование системы общих и специальных знаний, умений, навыков, позволяющих врачу-специалисту свободно ориентироваться в вопросах государственной политики Республики Беларусь в области охраны здоровья населения, информатизации здравоохранения, медицинской этики и деонтологии, идеологии белорусского государства, борьбы с коррупцией.

Методы реализации содержания программы: разбор клинических случаев, решение ситуационных задач (кейс-метод), мастер-классы.

Средства реализации содержания программы: оборудование, в том числе симуляционное, для освоения техники лечения пациентов с онкологическими заболеваниями, фантомы, манекены.

Подготовка в клинической ординатуре по специальности «Радиология» осуществляется в очной и заочной формах подготовки.

Продолжительность подготовки в клинической ординатуре по специальности «Радиология» в очной форме подготовки составляет 2 года, заочной – 3 года.

Теоретическая подготовка осуществляется клиническим ординатором самостоятельно, в том числе с использованием современных коммуникационных и информационных технологий, в соответствии с рекомендациями руководителя клинической ординатуры путем анализа нормативных правовых актов Республики Беларусь, научной литературы в области радиологии, участия в совещаниях, научно-практических конференциях, съездах, иных мероприятий.

Подготовка врача-радиационного онколога предусматривает получение знаний по диагностике онкологических заболеваний, молекулярной онкологии,

механизму канцерогенеза, эпидемиологии, принципам скрининга, клеточной генетике, по методам специального противоопухолевого лечения, проведения предлучевой подготовки, реабилитации онкологических пациентов.

Практическая стажировка проводится в стационарных отделениях онкологического профиля.

Практическая стажировка клинических ординаторов ориентирована на освоение методики клинического обследования пациентов с онкологическими заболеваниями, проведение предлучевой подготовки и планирование лучевой терапии, овладение методикой дистанционного облучения пациентов с использованием современной аппаратуры, а также на ознакомление с новейшими и наиболее перспективными достижениями и направлениями развития мировой медицины в области радиологии.

Для формирования практических навыков проводятся консультации, участие в проведении предлучевой подготовки, планировании и проведении сеансов лучевой терапии, в курации пациентов с онкологическими заболеваниями, участие в консилиумах, клинических конференциях.

Практическая подготовка осуществляется клиническим ординатором под руководством куратора, в соответствии с рекомендациями руководителя клинической ординатуры.

В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2024 г. № 77 «О профессиональной подготовке в клинической ординатуре» в целях обеспечения комплексной подготовки клинических ординаторов для самостоятельного выполнения ими после окончания клинической ординатуры высокотехнологичной лучевой терапии, оказания специализированной медицинской помощи по смежным специальностям практическая стажировка клинических ординаторов последнего года прохождения подготовки в клинической ординатуре в очной форме осуществляется в соответствии с постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 1 февраля 2024 г. № 23 «О клинических базах и специальностях клинической ординатуры», в объеме, определенном программной документацией.

Клинические ординаторы, врачи-ординаторы участвуют в обходах пациентов, операциях в качестве ассистента и оператора, консилиумах, конференциях.

Текущий контроль знаний и практических навыков проводится в формах зачета, собеседования.

Итоговый контроль знаний и практических навыков проводится в форме квалификационно-аттестационного экзамена.

После прохождения подготовки в клинической ординатуре по специальности «Радиология» врач-специалист может занимать должность служащего «Врач-радиационный онколог».

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование разделов (подразделов, тем)	Всего часов	теоретическая подготовка, всего часов	Практическая стажировка, часов		из них	участие в оказании медицинской помощи	подготовка в симуляционно- аттестационном (симуляционном) центре
			всего	из них			
<b>1. Общепрофессиональная подготовка</b>	<b>72</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	-	<b>12</b>		
1.1. Идеология белорусского государства	6	6	-	-	-	-	-
1.2. Правовое регулирование профессиональной деятельности	6	6	-	-	-	-	-
1.3. Медицинская этика и деонтология	6	6	-	-	-	-	-
1.4. Медицинская информатика и компьютерные технологии	18	18	-	-	-	-	-
1.5. Клиническая фармакология	24	24	-	-	-	-	-
1.6. Оказание неотложной медицинской помощи	12	-	12	-	<b>12</b>		
<b>2. Профессиональная подготовка</b>	<b>3288</b>	<b>240</b>	<b>3048</b>	<b>3048</b>			

2.1 Организация радиологической службы в Республике Беларусь	72	6	66	66	-
2.2. Физические основы и техническое обеспечение лучевой терапии	72	12	60	60	-
2.3. Радиобиологические основы лучевой терапии	42	12	30	30	-
2.4. Гигиенические основы радиационной безопасности в лучевой терапии	72	12	60	60	-
2.5. Методы лучевой терапии и предлучевая подготовка	660	66	594	594	
2.6. Лучевая терапия опухолей различных локализаций	2370	132	2238	2238	
<b>3. Компонент учреждения образования (иной организации)</b>	<b>96</b>	-	<b>96</b>	<b>96</b>	-
<b>Всего</b>	<b>3456</b>	<b>300</b>	<b>3156</b>	<b>3144</b>	<b>12</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **1. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА**

#### **1.1. Идеология белорусского государства**

Особенности современного этапа развития белорусского общества. Структура идеологии белорусского государства и ее основные компоненты. Идеология и мировоззрение: содержание, структура, функции. Функции политической идеологии. Основания классификации политических идеологий, проблема идентификации. Государственная идеология как социально-политический феномен. Специфика государственной идеологии.

Государство как основной политический институт. Понятие государственности. Белорусская государственность: истоки и формы. Этапы становления и развития белорусской государственности. Историческая преемственность традиций государственности от ее истоков и до настоящего времени. Закономерности в реализации идеи белорусской государственности как в исторических, так и в национальных формах. Независимость и суверенитет. Нация и государство.

Формирование идеологии белорусской государственности. Укрепление белорусской государственности. Социокультурные идеалы и ценности – важнейшие составляющие национальной идеологии. «Белорусская идея», традиции национальной культуры и патриотизм.

Духовные славянские традиции и ценности в становлении белорусской государственности. Идея светского государства. Политика белорусского государства в области этнических и конфессиональных отношений

Основы государственного устройства Республики Беларусь. Конституция – Основной Закон Республики Беларусь. Понятие, назначение и функции Конституции Республики Беларусь. Понятие и характерные черты конституционного строя Республики Беларусь и его основ. Закрепление конституционного строя в Конституции Республики Беларусь. Понятие и политico-правовое значение суверенитета государства. Характеристика основ конституционного строя.

Законодательная, исполнительная и судебная власти. Местное управление и самоуправление. Политические партии и общественные объединения. Государственные символы. Социально-экономическая модель современной Республики Беларусь. Национальные интересы и цели общественного развития. Политическая стабильность и политическая модернизация. Многовекторная внешняя политика Республики Беларусь. Роль Беларуси в системе международных отношений.

Основные характеристики государственной системы здравоохранения в Республике Беларусь на современном этапе. Государственная политика Республики Беларусь в области охраны здоровья населения. Государственные минимальные социальные стандарты в области здравоохранения. Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения.

## **1.2. Правовое регулирование профессиональной деятельности**

Основы законодательства Республики Беларусь о здравоохранении. Медицинское право как комплексная отрасль законодательства. Право как регулятор общественных отношений. Системы права. Источники права. Нормативные правовые акты в Республике Беларусь, их юридическая сила. Система законодательства Республики Беларусь о здравоохранении. Международные документы, содержащие нормы об охране здоровья. Конституция Республики Беларусь и ее роль в нормативном регулировании охраны здоровья.

Закон Республики Беларусь «О здравоохранении». Право граждан Республики Беларусь на охрану здоровья. Система здравоохранения. Право на занятие медицинской и фармацевтической деятельностью. Подготовка, повышение квалификации и переподготовка медицинских и фармацевтических работников. Организация оказания медицинской помощи населению. Правила внутреннего распорядка организации здравоохранения для пациентов. Лечащий врач. Согласие на медицинское вмешательство. Отказ от медицинского вмешательства, госпитализации. Права и обязанности пациента. Предоставление информации о состоянии здоровья пациента. Оказание медицинской помощи пациенту в критическом для жизни состоянии. Права отдельных групп населения в области охраны здоровья: права матери и ребенка, права лиц, страдающих заболеваниями, представляющими опасность для здоровья населения. Медицинская экспертиза. Права, обязанности и социальная защита медицинских и фармацевтических работников. Врачебная тайна. Обязанность медицинских и фармацевтических работников сохранять врачебную тайну.

Понятие юридической ответственности, ее признаки. Правонарушение как основание юридической ответственности. Признаки и состав правонарушения. Объект правонарушения. Субъект правонарушения. Понятие правоспособности, дееспособности. Объективная и субъективная сторона правонарушения. Формы вины. Прямой и косвенный умысел. Формы неосторожности и их толкование применительно к медицинской деятельности. Обстоятельства, исключающие ответственность: невменяемость, необходимая оборона, крайняя необходимость, малозначительность правонарушения, не представляющего общественной опасности, обоснованный риск, казус. Виды юридической ответственности медицинских работников: уголовная, административная, гражданско-правовая, дисциплинарная, материальная. Презумпция невиновности гражданина. Дефекты оказания медицинской помощи. Виды дефектов: врачебные ошибки, несчастные случаи, профессиональные преступления. Причины врачебных ошибок. Проблемы юридической оценки врачебных ошибок.

Уголовная ответственность и ее цели. Признаки преступления. Понятие и виды наказаний. Обстоятельства, смягчающие ответственность. Обстоятельства, отягчающие ответственность. Невменяемость. Уменьшенная вменяемость. Совершение деяния в состоянии аффекта. Преступления против жизни и здоровья: их состав, субъекты, санкции. Причинение смерти по неосторожности. Незаконное производствоaborta. Заражение вирусом иммунодефицита человека.

Заражение венерической болезнью. Неоказание медицинской помощи пациенту. Ненадлежащее исполнение профессиональных обязанностей медицинским работником. Принуждение к даче органов или тканей для трансплантации. Нарушение порядка проведения трансплантации. Разглашение тайны усыновления. Разглашение врачебной тайны. Умыщенная подмена ребенка. Незаконное помещение в психиатрическую больницу. Хищение наркотических средств, психотропных веществ. Незаконный оборот наркотических средств, психотропных веществ. Нарушение правил обращения с наркотическими средствами и психотропными веществами. Незаконный оборот сильнодействующих или ядовитых веществ. Нарушение правил обращения с сильнодействующими и ядовитыми веществами. Незаконное врачевание. Нарушение санитарно-эпидемиологических правил. Должностные преступления. Понятие должностного лица. Злоупотребление властью или служебным положением. Бездействие должностного лица. Превышение власти или служебных полномочий. Служебный подлог. Служебная халатность. Получение взятки.

#### **Антикоррупционное законодательство.**

Понятие гражданского права. Предмет и метод гражданского права. Гражданско-правовой характер медицинской услуги. Формы гражданско-правовой ответственности. Убытки. Способы возмещения убытков. Порядок взыскания убытков с медицинской организации при причинении пациенту повреждения здоровья. Лица, имеющие право на возмещение вреда за счет медицинского учреждения в случае смерти пациента. Возмещение расходов на погребение. Понятие морального вреда. Физические и нравственные страдания, причиняемые при оказании медицинской услуги. Право на возмещение морального вреда. Судебный порядок возмещения морального вреда. Основания возмещения морального вреда.

Основания возникновения административной ответственности медицинских работников. Понятие и признаки административного правонарушения. Виды административных наказаний. Обстоятельства, смягчающие и отягчающие ответственность. Составы правонарушений, за которые медицинские работники могут быть привлечены к административной ответственности.

Система и источники трудового права. Трудовой договор (контракт): порядок заключения. Гарантии и ограничения при заключении трудового договора. Испытание при приеме на работу. Основания изменения трудового договора: переводы, перемещения. Изменение существенных условий труда. Основания прекращения трудового договора. Дополнительные основания прекращения трудового договора с отдельными категориями работников. Понятие и значение рабочего времени. Нормирование продолжительности рабочего времени. Режим рабочего времени. Сверхурочные работы. Ненормированный рабочий день для отдельных работников организаций здравоохранения. Использование и учет рабочего времени. Понятие и значение времени отдыха. Виды времени отдыха. Отпуска: понятие и виды отпусков.

Понятие заработной платы и методы ее правового регулирования. Формы, системы и размеры оплаты труда. Понятие трудовой дисциплины. Внутренний трудовой распорядок. Трудовые права и обязанности работников. Права и обязанности нанимателя. Дисциплинарные проступки. Дисциплинарная ответственность. Понятие и виды материальной ответственности. Понятие охраны труда. Медицинские осмотры работников. Особенности условий труда медицинских работников. Ответственность нанимателя за нарушение законодательства о труде. Закон «О местном управлении и самоуправлении в Республике Беларусь».

### **1.3. Медицинская этика и деонтология**

Этика взаимоотношений врача-специалиста и пациента: основные этико-психологические проблемы и способы их разрешения.

Принципы медицинской этики. Основные модели взаимодействия врача-специалиста и пациента, моральные аспекты неразглашения врачебной тайны, морально-правовые проблемы отношений в системе «врач-пациент».

Этико-деонтологические нормы и правила в профилактическом, лечебном и реабилитационном процессах.

Социально-психологические аспекты работы врача-специалиста. Основные типы эмоционально-ролевого взаимодействия врача-специалиста и пациента: руководство, партнерство, руководство-партнерство. Психосоциальные механизмы лечебного взаимодействия.

Моральные, правовые, религиозные, корпоративные нормы, их характеристика. Соотношение правовых и моральных норм. Связь основных принципов биоэтики с правовыми нормами. Нормативные правовые акты, регулирующие биомедицинские исследования и клиническую медицину. Типология личности пациента.

### **1.4. Медицинская информатика и компьютерные технологии**

Информация и ее обработка. Свойства информации. Медицинская информация. Виды медицинской информации.

Понятие информационной технологии. Цель информационной технологии. Этапы исторического развития информационных технологий. Инструментарий информационной технологии.

Основные виды информационных технологий, которые применяются в медицине. Компьютерная технология обработки первичных данных. Информационная технология управления. Информационная технология автоматизированного рабочего места. Информационная технология поддержки принятия решений.

Способы обработки информации в медицине. Централизованная обработка информации. Порядок функционирования и использования централизованной информационной системы здравоохранения (ЦИСЗ). Децентрализованная обработка информации. Виды технологий децентрализованной обработки данных.

Автоматизированное рабочее место (АРМ). Разработка и внедрение АРМ. Основные цели разработки АРМ. Общие принципы создания АРМ. Требования к

АРМ. Структура АРМ. АРМ врача-специалиста.

Электронный медицинский документ. Формирование электронного медицинского документа. Среда для воспроизведения электронного медицинского документа. Перечень установленных Министерством здравоохранения Республики Беларусь форм медицинских документов для преобразования их в электронные документы.

Электронная медицинская карта пациента (ЭМКП): понятие, порядок формирования и предоставления данных из нее. Преимущества ведения ЭМКП, других электронных медицинских документов.

Интерфейс MS Power Point. Создание новой презентации на основе шаблонов. Создание презентации без использования мастера и шаблонов. Оформление презентации. Показ презентации. Индивидуальная настройка слайда. Настройка анимации, выбор звукового сопровождения. Создание слайдов с «чистого листа». Сохранение авторского шаблона. Настройка управляющих кнопок. Копирование рисунков и объектов из других MS-приложений. Публикация презентации.

Структура электронного адреса. Создание почтового ящика. Основные компоненты электронного письма. Отправка / получение корреспонденции. Создание письма с вложением. Настройка клиента электронной почты. Отправка / получение писем с помощью клиента электронной почты.

Экранный интерфейс популярных программ для архивационных данных WinRAR, WinZip. Создание архива. Многотомный архив. Самораспаковывающийся архив. Интерфейс и настройки программы AVP.

### **1.5 Клиническая фармакология**

Предмет и задачи клинической фармакологии. Клиническая фармакодинамика, оценка основных параметров. Принципы механизма действия лекарственных средств, их специфичность и избирательность. Принципы фармакотерапии, выбора лекарственных средств, дозы, режима дозирования.

Клиническая фармакокинетика, основные показатели, методы оценки. Основные фармакокинетические процессы: адсорбция, связь с белком, биотрансформация, распределение, выведение.

Основные принципы доказательной медицины.

Фармакогенетика и взаимодействие лекарственных средств.

Нежелательные реакции на лекарственные средства: пути предупреждения и коррекции.

Возрастные и физиологические особенности применения лекарственных средств.

Клиническая фармакология лекарственных средств отдельных фармакологических групп. Клиническая фармакология лекарственных средств, используемых для фармакотерапии неотложных состояний в кардиологии и пульмонологии.

Вопросы клинической фармакологии и фармакотерапии заболеваний более конкретно рассматриваются при изучении клинических дисциплин.

## **1.6 Оказание неотложной медицинской помощи**

Возможные осложнения при проведении диагностических исследований. Оказание неотложной медицинской помощи при остановке работы сердца, развитии шока, потере сознания, возникновению злокачественных аритмий. Алгоритм оказания медицинской помощи. Непрямой массаж сердца. Работа с дефибриллятором. Практические аспекты работы с дефибриллятором.

BLUE-протокол. E-FAST-протокол.

## **2. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА**

### **2.1. Организация радиологической службы в Республике Беларусь**

Правовые основы отечественного здравоохранения. Порядок допуска к осуществлению медицинской деятельности. Аккредитация отделений (кабинетов) лучевой диагностики и лучевой терапии. Система подготовки кадров. Аттестация врачей и среднего медицинского персонала в системе здравоохранения Республики Беларусь. Квалификационные категории. Нормативные правовые акты, определяющие организацию и деятельность службы лучевой диагностики и лучевой терапии. Основные показатели работы и анализ деятельности отделений (кабинетов) лучевой терапии.

*История развития клинической радиологии. Значимость радиологической службы в организациях здравоохранения. Организация радиологического отделения и кабинетов*

Открытие и лечебное использование естественных и искусственных радиоактивных изотопов. Использование рентгеновского излучения в лечебных целях. Структура радиологической службы Республики Беларусь. Методическое руководство радиологической службы. Организация, учет и планирование подготовки и усовершенствования кадров. Положение о радиологическом подразделении. Штатные нормативы. Должностные обязанности. Нормы нагрузки персонала. Учетная документация и отчетность в радиологических подразделениях. Трудовое законодательство, права и обязанности работников радиологических подразделений. Ответственность за нарушение профессионального и служебного долга. Табель оснащения радиологических подразделений. Вопросы радиационной безопасности в нормативных документах по радиационной безопасности. Санитарные законодательства по радиационной безопасности. Требования к размещению, планировке и оснащению радиологических подразделений. Защитное оборудование, средства индивидуальной защиты и санитарно-техническое обеспечение. Оформление санитарного и технического паспорта в радиологических подразделениях.

*Система обеспечения радиационной безопасности в радиологических подразделениях*

Организация охраны труда в Республике Беларусь. Источники облучения и их вклад в облучение населения. Официальные документы и инструкции по технике безопасности и охране труда при работе в сфере действия ионизирующих излучений. Закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения». Общие положения. Принципы обеспечения радиационной

безопасности. Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности. Обеспечение радиационной безопасности граждан при проведении медицинских рентгенорадиологических процедур и лучевой терапии. Контроль и учет индивидуальных доз облучения. Нормы радиационной безопасности — НРБ-2000: основные положения. Задачи противорадиационной защиты в лучевой диагностике и лучевой терапии.

Совокупность устройств и мероприятий, предназначенных для снижения дозы излучения, действующей на человека. Понятие о критических органах.

Основные дозовые пределы для групп критических органов. Факторы противолучевой защиты. Средства индивидуальной защиты персонала и пациентов. Организация радиационного контроля. Правовые основы радиационной безопасности. Требования радиационной безопасности при организации радиологических подразделений и при работе с источниками ионизирующих излучений. Клинические группы пациентов с онкологическими заболеваниями. Задачи диспансерного наблюдения. Определение трудоспособности пациентов с онкологическими заболеваниями, медицинские Медицинские показания к назначению и изменению групп инвалидности. Реализация эффекта лучевой терапии. Учет и оценка результатов лучевой терапии. Ранние и поздние лучевые реакции и осложнения после лучевой терапии, их влияние на качество жизни. Документация при диспансеризации пациентов. Принципы и формы проведения диспансеризации. Оформление медицинской документации для медико-социальной экспертизы и листков нетрудоспособности. Вопросы санитарно-курортного лечения пациентов с онкологическими заболеваниями, реабилитация.

## **2.2. Физические основы и техническое обеспечение лучевой терапии**

*Ионизирующие излучения в лучевой терапии. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом*

Классификация, характеристика, способы получения ионизирующих излучений, используемых в лучевой терапии. Основные виды ионизирующих излучений, используемых для лучевой терапии злокачественных опухолей. Корпускулярные излучения, фотонное излучение. Источники радиоактивных излучений. Радионуклиды, используемые для лечебных целей, способы их получения. Процессы взаимодействия фотонного излучения с веществом, процессы взаимодействия электронного излучения с веществом, процессы взаимодействия нейтронного, протонного, пи-минус-мезонного излучения с веществом. Качественная и количественная характеристика излучения: эффективная энергия и слой половинного ослабления, линейная плотность ионизации, линейная передача энергии. Клиническая дозиметрия – дозиметрия ионизирующих излучений. Дозы ионизирующего излучения.

Экспозиционная доза. Единицы экспозиционной дозы. Внесистемная единица экспозиционной дозы. Мощность дозы. Единицы поглощённой дозы. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ). Линейная передача энергии (ЛПЭ). Коэффициент ОБЭ. Эквивалентная доза. Единица эквивалентной дозы. Внесистемная эквивалентной дозы. Эффективная эквивалентная доза. Единица

эффективной эквивалентной дозы. Экспозиционная доза. Единица экспозиционной дозы. Внесистемная единица экспозиционной дозы. Понятие «керма». Дозовое поле. Карты изодоз. Физическая характеристика поля облучения. Линейная плотность ионизации (ЛПИ). Единицы активности радиоактивных веществ. Дозиметрические приборы. Ионизационный метод дозиметрии. Фотохимический метод дозиметрии. Сцинтилляционный метод дозиметрии.

*Радиационная терапевтическая техника. Защитное оборудование и приспособления. Клиническая дозиметрия, гамма-излучения*

Радионуклидные гамма- и нейтронные источники излучения. Радионуклидные аппараты для дистанционного облучения. Аппараты для статического облучения. Аппараты для подвижного облучения. Аппараты для автоматизированного лучевого лечения. Формирующие приспособления. Аппараты для внутриполостного облучения. Специализированные аппараты (для облучения опухолей женской половой системы, прямой кишki, мочевого пузыря, органов полости рта). Аппараты для многоцелевого назначения. Аппараты для внутритканевого облучения. Рентгенотерапевтические аппараты. Ускорители электронов. Ускорители ядерных частиц. Генераторы других видов ионизирующих частиц. Методы и средства работы с закрытыми источниками излучения. Методы и средства работы с открытыми источниками излучения. Рентгеновская аппаратура. Радиоизотопная диагностическая аппаратура. Ультразвуковая, тепловизионная и другая аппаратура. Средства обработки и оформления анатомо-топографической информации. Клиническая дозиметрия гамма-излучения. Экспериментальные и расчетные методы клинической дозиметрии. Дозиметрические фантомы. Распределение дозы излучения в однородной среде. Понятие дозового поля. Относительная глубинная доза и факторы, влияющие на ее величину. Система нормирования относительных глубинных доз. Способы представления дозовых полей, карты изодоз. Атласы дозовых полей. Таблицы тканевоздушных отношений. Влияние неоднородности среды и кривизны поверхности на распределение глубинных доз, методы учета. Техника топометрии. Дозиметрическая подготовка к проведению лучевой терапии. Структура и технология клинико-дозиметрического планирования облучения. Исходная информация для дозиметрического планирования облучения. Формирование и расчет дозовых полей при дистанционном облучении (многопольное статическое и подвижное). Использование формирующих приспособлений (защитные блоки, клиновидные фильтры, решетчатые диафрагмы и др.). Формирование и расчет дозовых полей при внутриполостном и внутритканевом облучении. Формирование и расчет дозовых полей при сочетанных методах лучевой терапии. Расчет доз излучения при использовании аппликаторов. Использование математических методов в клинической дозиметрии. Современные системы планирования лучевой терапии. Основные математические понятия. Расчет и визуализация дозовых полей при различных способах облучения. Методы пространственной оптимизации дозовых полей. Контроль качества облучения. Эксплуатация аппаратов для

лучевой терапии (гамма-терапевтические аппараты для статического и подвижного облучения, линейный ускоритель, циклический ускоритель, рентгенотерапевтический аппарат, аппараты для брахитерапии). Организация дозиметрической службы. Оснащение кабинета клинической дозиметрии. Контроль радиационной безопасности в отделениях и кабинетах лучевой терапии. Состав группы клинической дозиметрии.

### **2.3. Радиобиологические основы лучевой терапии**

*Действие ионизирующих излучений на биологические объекты. Радиочувствительность нормальных и опухолевых тканей*

Действие на вещества биологического происхождения вне организма. Первичные процессы передачи энергии. Первичные радиохимические реакции. Реакции на ионно-биоорганическом и молекулярном уровнях. Явления на уровне клетки. Явления на уровне организма и его систем. Кинетика радиобиологических явлений. Особенности взаимодействия различных видов фотонных и корпускулярных излучений с живыми биологическими объектами. Понятие биологической эффективности. Плотность ионизации и относительная биологическая эффективность ионизирующего излучения. Другие факторы, определяющие относительную биологическую эффективность. Биологическая эффективность и клинические параллели. Первичная радиочувствительность нормальных и опухолевых тканей. Понятие радиочувствительности и радиорезистентности. Понятие о толерантной дозе. Классификация нормальных клеток и тканей по радиочувствительности. Классификация опухолевых клеток и опухолей по радиочувствительности. Факторы, влияющие на радиочувствительность. Возраст и пол. Гистогенез опухоли и морфологические особенности клеток. Уровень обмена веществ. Фазы клеточного цикла. Уровень оксигенации. Управление радиочувствительностью нормальных и опухолевых клеток. Использование «кислородного эффекта». Применение химических радиосенсибилизаторов и радиопротекторов. Использование «малых сенсибилизирующих» доз радиации для усиления воздействия на опухоль.

Виды действия излучения (прямое, непрямое). Современная окружающая радиационная среда. Естественный радиационный фон. Искусственные источники ионизирующего излучения. Поглощение излучения тканями организма при внешнем и внутреннем облучении. Биологическое действие квантовых и корпускулярных излучений. Морфологические и функциональные изменения в клетках, тканях и органах при облучении. Радиочувствительность. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ). Радиочувствительность и закон Бергонье–Трибондо. Радиочувствительность опухолевой ткани. Классификация опухолей по принципу радиочувствительности. Факторы, определяющие радиочувствительность опухолей. Кислородный эффект. Факторы, обуславливающие эффективность лучевой терапии кроме радиочувствительности. Действие ионизирующего излучения на опухоль. Управление лучевыми реакциями нормальных и опухолевых тканей. Физические и химические средства радиомодификации. Полирадиомодификация. Радиопротекторы. Современные радиобиологические модели. Линейно-

квадратичная модель, понятие, определение. Радиобиологические основы лучевой терапии неопухолевых заболеваний.

*Распределение дозы во времени и эффективность лучевого воздействия. Радиобиологические основы комбинированных методов воздействия*

Понятие о факторе времени. Режимы фракционирования в дистанционной лучевой терапии. Обычное фракционирование. Среднее фракционирование. Крупное фракционирование. Мультифракционирование: ускоренное и гиперфракционирование. Динамическое фракционирование. Расщепленный курс лучевой терапии. Фракционирование и суммарная величина дозы. Установление изоэффективных суммарных доз при различных режимах фракционирования. Влияние мощности дозы на эффективность воздействия и режимы облучения в контактной лучевой терапии. Понятие о мощности дозы, как о биологическом факторе. Малая мощность дозы, средняя мощность дозы. Повышенная мощность дозы. Режимы фракционирования дозы в дистанционной лучевой терапии. Радиобиологические концепции: концепция номинальной стандартной дозы (НСД), понятие опухолевой стандартной дозы (ТСД), система факторов время-доза-фракционирования (ВДФ), концепция коммулятивного радиационного эффекта (КРЭ). Практические аспекты использования математических моделей для определения режимов фракционирования и расчета изоэффективных доз. Радиобиологические основы комбинированных методов воздействия. Предоперационное облучение. Величина суммарной дозы. Вопросы фракционирования. Значение интервала между окончанием облучения и операцией. Послеоперационное облучение. Интраоперационное облучение. Профилактическое облучение опухоли и зон регионарного метастазирования. Медицинские показания для предоперационного облучения злокачественных опухолей. Режимы фракционирования дозы при предоперационном облучении. Медицинские показания для послеоперационного облучения. Режимы фракционирования дозы при послеоперационном облучении. Медицинские показания к интраоперационному облучению. Особенности распределения дозы в пространстве и во времени при интраоперационном облучении.

#### **2.4. Гигиенические основы радиационной безопасности в лучевой терапии**

*Общие вопросы радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности*

Отрицательные эффекты воздействия ионизирующих излучений на здоровье отдельных лиц и населения. Зависимость доза-эффект для стохастических и нестохастических эффектов. Критерии радиационной безопасности при внешнем и внутреннем облучении. Понятие эквивалентной и эффективной дозы. Методы их расчета. Коллективные и популяционные дозы. Риск возникновения стохастических эффектов. Определение доз внутреннего облучения, понятие радиочувствительности. Концепция «польза-вред» в радиационной безопасности. Способы снижения индивидуальных и коллективных доз внешнего и внутреннего облучения. Радиационный контроль. Нормы радиационной безопасности. Общие положения и принципы

радиационной безопасности. Нормирование облучения персонала и ограниченных групп населения. Основные дозовые пределы. Допустимые уровни. Порядок установления контрольных уровней. Оценка уровней аварийного и нормирование повышенного облучения при ликвидации аварий. Нормирование облучения населения и пациентов.

*Радиационная безопасность персонала и пациентов отделения лучевой терапии*

Радиационная безопасность персонала при использовании закрытых источников ионизирующих излучений для лучевой терапии. Радиационная безопасность персонала при использовании открытых радионуклидов для лучевой терапии. Радиационная безопасность персонала при работе на ускорителях и с источниками корпускулярных излучений. Радиационная безопасность персонала при использовании с целью диагностики источников ионизирующих излучений. Гигиенические аспекты радиационной безопасности пациентов при лучевой терапии. Радиационная безопасность пациентов при лучевой терапии. Радиационная безопасность ограниченных групп населения. Гигиенические требования к хранению и учету источников ионизирующих излучений. Гигиенические требования к транспортировке источников ионизирующих излучений. Гигиенические требования к сбору и удалениюadioактивных отходов. Радиационный контроль за окружающей средой.

## **2.5. Методы лучевой терапии и предлучевая подготовка**

*Методы дистанционной лучевой терапии злокачественных опухолей*

Дистанционное статическое облучение. Рентгенотерапия, Медицинские показания к применению, недостатки. Гамма-терапия, Медицинские показания к применению, основные методики. Автоматизированная гамма-терапия, Медицинские показания к применению. Лучевая терапия с использованием тормозного излучения высоких энергий, преимущества, недостатки, Медицинские показания к применению, основные методики. Лучевая терапия с использованием других видов корпускулярных излучений (нейтроны, протоны и др.), Медицинские показания к применению. Короткофокусная рентгенотерапия, Медицинские показания к применению. Дистанционное подвижное облучение, преимущества, недостатки, Медицинские показания к применению, основные методики. Хирургический, лучевой и лекарственный методы лечения пациентов со злокачественными опухолями. Комбинированное и комплексное лечение. Лучевая терапия в самостоятельном варианте, применение. Неoadъювантная лучевая терапия. Адъювантная лучевая терапия. Дистанционная лучевая терапия. Медицинские показания, медицинские противопоказания. Радиотерапевтическое оборудование для дистанционного облучения Линейные ускорители с многолепестковыми коллиматорами, гамма- и рентгенотерапевтические аппараты. Методики лучевой терапии. Применение в клинической практике. Конформное облучение (3D). Лучевая терапия с модуляцией интенсивности дозы (IMRT). Ротационное объемно-модулированное облучение (VMAT). Лучевая терапия, корректируемая по изображениям (IGRT). Лучевая терапия с учетом фазы дыхания (4D). Адаптивная лучевая терапия. Томотерапия. Медицинские

показания, медицинские противопоказания. Применение в клинической практике. Протонная терапия. Медицинские показания, медицинские противопоказания. Применение в клинической практике. Контактная лучевая терапия. Медицинские показания, медицинские противопоказания. Аппараты для контактной лучевой терапии. Закрытые и открытые источники излучения. Аппликационный метод, внутриполостное, внутрипросветное и внутритканевое облучение. Брахитерапия рака предстательной железы в режиме реального времени. Дозы и режим облучения. Максимально допустимые дозы на критические органы. Сочетанная лучевая терапия. Медицинские показания, медицинские противопоказания. Дозы и режим облучения. Максимально допустимые дозы на критические органы. Стереотаксическая лучевая терапия. Медицинские показания, медицинские противопоказания. Оборудование для стереотаксической радиохирургии/радиотерапии. Дозы и режим облучения. Максимально допустимые дозы на критические органы. Короткофокусная рентгенотерапия. Медицинские показания, медицинские противопоказания. Дозы и режим облучения. Аппарата для короткофокусной рентгенотерапии. Интраоперационное облучение. Медицинские показания, медицинские противопоказания. Применение в клинической практике. Радионуклидная терапия. Медицинские показания, медицинские противопоказания. Предлучевой период (психологическая, общегигиеническая, диетическая, медикаментозная подготовка пациента). Предлучевая подготовка. Оборудование для проведения предлучевой подготовки. Рентгеновский симулятор, КТ для предлучевой подготовки, магнитно-резонансная томография, при необходимости – ПЭТ-КТ исследование. Применение фиксирующих устройств и приспособлений. Клинико-дозиметрическое планирование лучевой терапии: первичная симуляция, выполнение КТ для 3D планирования, внесение объемов мишени (первичная опухоль и отступы) и объемов критических органов, распределение дозы излучения в облучаемом объеме, вторичная симуляция, лечебная укладка, верификация плана облучения и положения пациента на лечебном столе. Основные концепции, связанные с выделением объемов облучения (доклады Международной комиссии по радиационным единицам и измерениям № 50 и 62). Анализ гистограммы доза-объем (DVH) для проверки всех условий запланированного облучения. Максимально допустимые дозы на критические органы по критериям QUANTES. Выбор режима облучения, оптимальной поглощенной дозы и ее распределение в облучаемом объеме. Выбор методов облучения при дистанционной лучевой терапии. Схемы фракционирования: классическое, среднее фракционирование, крупное фракционирование, интенсивно-концентрированное облучение, ускоренное фракционирование, гиперфракционирование, динамическое фракционирование, сплит-курсы, тотальное/субтотальное облучение. Методы модификации радиочувствительности злокачественных опухолей (радиосенсибилизация, радиопротекция). Оксигенотерапия. Электронакцепторные соединения (ЭАС). Полирадиомодификация.

## *Методы внутритканевой и внутриполостной лучевой терапии злокачественных опухолей*

Внутритканевая гамма-терапия, Медицинские показания к применению. Радионуклиды, применяемые для внутритканевой гамма-терапии. Внутритканевая бета-терапия, Медицинские показания к применению. Радионуклиды, применяемые для внутритканевой бета-терапии. Проведение внутритканевой гамма- и бета-терапии злокачественных опухолей. Методика последовательного введения интрастатов и источников излучения. Автоматизированное последовательное введение интрастатов. Медицинские показания к применению. Радионуклиды, применяемые для внутриполостного облучения. Сочетанная лучевая терапия, Медицинские показания к применению, основные методики. Методики введения жидких радиофармпрепаратов в полости органов малого таза, Медицинские показания к применению. Проведение внутриполостной лучевой терапии злокачественных опухолей, сочетанной лучевой терапии. Методика последовательного введения эндостатов. Автоматизированное последовательное введение эндостатов.

### *Топометрия при планировании лучевой терапии*

Рентгенологические методы исследования. Компьютерная томография. Ультразвуковые методы исследования. Методы и средства фиксации пациентов при облучении. Методы и средства получения контуров облучаемой области при построении топометрической карты. Первичная симуляция опухолей. Выбор оптимального объема облучения. Формирование полей облучения и ориентация их на поверхности тела пациента. Вторичная симуляция опухолей.

### *Планирование лучевой терапии*

Лучевая терапия как самостоятельный метод. Дистанционное облучение (радикальная программа, паллиативное, симптоматическое). Внутритканевое и внутриполостное облучение. Сочетанное облучение. Лучевая терапия в комбинации с другими методами лечения: хирургическим вмешательством, лекарственной терапией.

### *Дозиметрическое планирование лучевой терапии*

Способы планирования облучения (2D, 3D, 4D), облучение с модуляцией интенсивности (IMRT). Характеристики пространственных дозовых распределений при использовании гамма-терапии, тормозного и электронного излучений. Однопольное облучение. Двухпольное облучение встречными полями и под углом. Трех- и четырехпольное облучение. Дозовые распределения при использовании клиновидных фильтров и решетчатых диафрагм. Дозовые распределения при использовании фигурных полей. Способы планирования подвижных методов облучения. Характеристики временного дозового распределения (выбор схемы фракционирования). Методы контроля реализации плана облучения при дистанционной лучевой терапии. Способы планирования и характеристика дозового распределений при короткофокусной рентгенотерапии. Способы планирования и дозовые характеристики при аппликационном облучении. Способы планирования при внутритканевом облучении. Методы контроля реализации плана облучения. Характеристика дозовых распределений

при подвижном облучении. Способы планирования внутриполостного облучения. Способы планирования сочетанного облучения. Использование математических методов при расчете дозовых полей и оптимизации физико-технических параметров лучевого лечения.

## **2.6. Лучевая терапия опухолей различных локализаций**

*Лучевая терапия опухолей органов головы и шеи*

*Опухоли носоглотки и ротоглотки*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и их лечение. Анатомическое строение и пути распространения опухолей. Закономерности метастазирования. Гистологическая классификация. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Клиническая картина. Методы диагностики опухолей носоглотки и ротоглотки: клинический, рентгенологический, морфологический. Лучевая терапия при опухолях носоглотки и ротоглотки. Основные методики. Комплексное лечение. Воздействие на зоны регионарного метастазирования. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Медико-социальная экспертиза. Медицинские показания и медицинские противопоказания к лучевому лечению опухолей носоглотки, химиолучевому методу. Подготовка пациента к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Дистанционная лучевая терапия, Медицинские показания. Сочетанная лучевая терапия, Медицинские показания. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

*Опухоли гортаноглотки и гортани*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и их лечение. Закономерности метастазирования.

Особенности анатомического строения гортани, пути распространения опухоли. Гистологическая классификация. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Клиническая картина. Методы диагностики. Методы лечения: хирургический, лучевой, комбинированный, химиолучевое лечение. Комплексное лечение. Воздействие на зоны регионарного метастазирования. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Медико-социальная экспертиза. Методы диагностики опухолей гортаноглотки: ларингоскопия, фиброларингоскопия, рентгенологический, морфологический. Подготовка пациента к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Предоперационное облучение, послеоперационное облучение. Лучевая терапия как самостоятельный метод. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

*Опухоли слизистой оболочки органов полости рта, языка и губы*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и их лечение. Закономерности метастазирования. Гистологическая классификация. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Клиническая картина. Методы диагностики. Методы лечения: лучевой, комбинированный, комплексный. Воздействие на зоны регионарного метастазирования. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы оказания стоматологической помощи. Медико-социальная

экспертиза. Лучевая терапия. Планирование лучевой терапии. Подготовка пациента к лучевой терапии. Лучевая терапия как самостоятельный метод. Дистанционная лучевая терапия. Внутритканевая лучевая терапия. Радиохирургический метод. Сочетанная лучевая терапия. Короткофокусная рентгенотерапия. Дистанционная лучевая терапия. Внутритканевая лучевая терапия. Предоперационное облучение, послеоперационное облучение. Лучевая терапия при экономных операциях. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли слизистой оболочки носа и придаточных пазух*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и их лечение. Закономерности метастазирования. Гистологическая классификация. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Клиническая картина. Методы диагностики. Методы лечения: Хирургический, электрохирургический, лучевой, комбинированный, комплексный. Воздействие на зоны регионарного метастазирования. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы оказания стоматологической помощи и протезирования. Медико-социальная экспертиза. Лучевая терапия. Подготовка пациента к лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия, послеоперационная лучевая терапия. Послеоперационное внутриполостное облучение. Лучевая терапия как самостоятельный метод (радикальная программа, паллиативное облучение). Химиолучевое лечение. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли нижней челюсти*

Статистика заболеваемости и смертности. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики. Методы лечения: хирургический, радиохирургический, комбинированный, лучевой. Воздействие на зоны регионарного метастазирования. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы оказания стоматологической помощи и протезирования. Медико-социальная экспертиза. Лучевая терапия. Предоперационная лучевая терапия, послеоперационная лучевая терапия. Внутриполостное облучение. Лучевая терапия как самостоятельный метод (радикальная программа, паллиативное облучение). Подготовка пациента к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли больших и малых слюнных желез*

Статистика заболеваемости и смертности. Гистологическая классификация. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики. Методы лечения: хирургический, комбинированный, лучевой, комплексный. Воздействие на зоны регионарного метастазирования. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы оказания стоматологической помощи. Медико-социальная экспертиза. Лучевая терапия. Подготовка пациента к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии.

Предоперационная лучевая терапия, послеоперационная лучевая терапия. Сочетанная лучевая терапия. Радиохирургический метод. Паллиативная дистанционная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли глаза и орбиты. Опухоли уха*

Статистика заболеваемости и смертности. Предопухолевые состояния и их лечение. Гистологическая классификация. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Анatomическое строение. Закономерности распространения и метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики. Методы лечения: хирургический, комбинированный, лучевой, комплексный, лазерная терапия. Лечение локальных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы протезирования. Медико-социальная экспертиза. Лучевая терапия. Подготовка пациента к лучевой терапии. Особенности планирования лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия, послеоперационная дистанционная лучевая терапия. Послеоперационная внутритканевая брахитерапия. Радиохирургический метод. Аппликационная лучевая терапия. Паллиативно-дистанционная лучевая терапия. Короткофокусная рентгенотерапия. Сочетанная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли центральной нервной системы*

Статистика заболеваемости и смертности. Гистологическая и клиническая классификация. Клиническая картина. Методы диагностики. Методы лечения. Лучевая терапия как самостоятельный метод. Радиочувствительность опухолей нервной системы. Планирование лучевой терапии. Методики статического облучения, Медицинские показания. Методики подвижного облучения, Медицинские показания. Распределение дозы излучения во времени. Методики внутритканевой лучевой терапии. Радиохирургический метод. Лучевые реакции и осложнения, профилактика, лечение. Результаты лечения. Лечение рецидивов опухолей ЦНС. Метастазы опухолей различных локализаций в головном и спинном мозге. Статистика, диагностика, лечение. Вопросы медико-социальной экспертизы. Закономерности метастазирования опухолей ЦНС. Методы диагностики: клинические, рентгенологические, компьютерная томография, электроэнцефалография, эхоэнцефалография, радионуклидные и морфологические методы исследования. Медицинские показания к хирургическому, комбинированному, лучевому лечению. Предлучевая подготовка. Дозиметрическое планирование лучевой терапии. Роль протонной терапии в лечении опухолей ЦНС.

#### *Лучевая терапия опухолей органов грудной клетки*

#### *Клиническая картина, диагностика опухолей легкого*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и их лечение. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы диагностики: клинические, рентгенологические (рентгенография, рентгеноскопия, томография, КТ, МРТ,

ПЭТ), исследование функции внешнего дыхания, радионуклидные исследования, трансторакальная пункция опухоли, эндоскопические, видеоассистированная торакоскопия, диагностическая торакоскопия, морфологические методы.

#### *Методы лечения рака легкого*

Методы лечения рака легкого: лучевой, химиолучевой. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия рака легкого. Подготовка пациента к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии (2D, 3D, 4D). Роль ПЭТ при проведении предлучевой подготовки. Конформная, предоперационная лучевая терапия: Медицинские показания, цель, режимы фракционирования дозы. Послеоперационная лучевая терапия: Медицинские показания, цель. Лучевая терапия как самостоятельный метод: Медицинские показания, медицинские противопоказания. Радикальная программа лучевой терапии. Паллиативное и симптоматическое облучение. Лечение локальных рецидивов и метастазов. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение. Роль лучевой терапии в лечении рака легкого. Роль стереотаксической радиохирургии\радиотерапии в лечении рака легкого.

#### *Клиническая картина, диагностика опухолей пищевода*

Статистика заболеваемости и смертности. Географические особенности распространения рака пищевода. Предрасполагающие факторы. Предраковые заболевания и их лечение. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, рентгенологические (рентгеноскопия, рентгенография), КТ, МРТ, ПЭТ, радионуклидные, морфологические. Клиническая классификация по системе TNM.

#### *Методы лечения рака пищевода*

Основные методы лечения рака пищевода: хирургический, комбинированный, лучевой, комплексный. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия опухолей пищевода. Медицинские показания, Медицинские противопоказания к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии: первичная симуляция, выполнение КТ для 2D и 3D планирования, нанесение контура на первичную опухоль и критические органы, распределение дозы излучения в облучаемом объеме, вторичная симуляция. Предоперационная лучевая терапия: Медицинские показания, цель, режимы распределения дозы излучения во времени. Послеоперационная лучевая терапия: Медицинские показания, цель. Лучевая терапия как самостоятельный метод: радикальная программа, паллиативное облучение. Сочетанная лучевая терапия, химиолучевое лечение. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение. Лечение локальных и регионарных рецидивов и метастазов.

#### *Клиническая картина, диагностика, дифференциальная диагностика рака молочной железы.*

Предраковые состояния молочных желез и методы их лечения

Статистика заболеваемости и смертности от рака молочной железы. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования.

Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, рентгенологические (маммография, чрезгрудинная флебография), термография, радионуклидные, лабораторные. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Вопросы медико-социальной экспертизы. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Доброкачественные опухоли молочной железы, клиническая картина, диагностика, лечение. Дисгормональные гиперплазии узловатого типа – фиброаденома, аденома, листовидная (филлоидная) фиброаденома, дифференциальная диагностика. Стеатогранулемы. Интрадуктальные папилломы и цистоаденопапилломы. Мастопатия: патогенетические модели, методы обследования и диагностики. Патогенетическое лечение. Методика самообследования молочных желез. Клинико-рентгенологическая классификация. Патогенетические модели. Значение нарушения функции щитовидной железы, патологии печени, патологии в репродуктивной системе. Методы обследования и диагностики. Дисгормональные гиперплазии диффузного типа. Патогенетическое лечение. Методика самообследования молочных желез. Разбор методов клинической диагностики доброкачественной патологии молочной железы. Осмотр и пальпация молочной железы и зон регионарного лимфоотока. Разбор маммограмм с элементами дифференциальной диагностики патологии молочной железы. Клинический разбор пациенток с различными формами дисгормональной гиперплазии молочных желез узловатого и диффузного типа. Методики лекарственной коррекции различных дисгормональных гиперплазий молочных желез. Медицинские показания к оперативному лечению доброкачественной патологии молочной железы.

*Хирургическое, комбинированное, комплексное лечение рака молочной железы*

Методы лечения рака молочной железы: хирургический, комбинированный, лучевой, комплексный. Лечение регионарных рецидивов и отдаленных метастазов. Результат лечения. Медицинские показания к хирургическому лечению понятие о радикальных, паллиативных и сохранных операциях. Радикальная операция (операция Холстеда-Пейти), расширенная мастэктомия (операция Урбана-Холдина), сохранные операции (радикальная резекция), паллиативные операции (простая мастэктомия). Реконструктивные операции, эндопротезирование. Хирургическое лечение метастазов рака молочной железы. Планирование лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия. Послеперационная лучевая терапия. Предоперационное химиолучевое лечение. Лучевая терапия при экономных операциях. Лучевая терапия как самостоятельный метод. Химиолучевое лечение. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение. Лучевая терапия. Подготовка пациентов к лучевой терапии. Роль лучевой терапии в лечении рака молочной железы.

*Первичные и метастатические опухоли средостения*

Статистика заболеваемости и смертности. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики. Методы лечения: хирургический, комбинированный,

лучевой, комплексный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результат лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия. Подготовка пациентов к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия. Послеоперационная лучевая терапия. Лучевая терапия как самостоятельный метод. Химиолучевое лечение. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

*Лучевая терапия опухолей органов малого таза*

*Опухоли шейки матки*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и методы их лечения. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, инструментальные, эндоскопические, рентгенологические, КТ, МРТ, лабораторные, радионуклидные, морфологические. Классификация: клиническая FIGO и TNM, гистологическая. Методы лечения: хирургический, комбинированный, комплексный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результат лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Предраковые состояния и методы их лечения. Диагностика (симптомы и объективные данные) преинвазивного рака и микрокарциномы шейки матки: осмотр в зеркалах, кольпоскопическая, цитологическая, гистологическая. Диагностика выраженного инвазивного рака: ректовагинальное исследование, цитологическое, гистологическое, иммунологическое. Методы диагностики, уточняющие распространенность процесса: лимфография (прямая и непрямая), илеокаваграфия, пневмопельвиография, экстракреторная урография, ренография, радиоизотопное исследование печени и костей скелета, рентгенография грудной клетки, цистоскопия, ректороманоскопия, УЗ-томография, КТ забрюшинных лимфоузлов. Медицинские показания и медицинские противопоказания к лучевой терапии. Предоперационная дистанционная и внутриполостная лучевая терапия. Послеоперационная дистанционная лучевая терапия. Химиолучевое лечение. Сочетанная лучевая терапия. Дистанционная лучевая терапия как компонент сочетанного лучевого лечения. Внутриполостная лучевая терапия, методики облучения. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение. Предлучевая подготовка: топометрическая и дозиметрическая. Объемы облучения. Принципы расчета доз при лучевой терапии. Методика дистанционного облучения (статическое, подвижное, 2D, 3D облучение). Методы внутриполостного облучения (автоматизированное последовательное введение эндостатов и источников излучения высоких активностей). Ритм облучения, разовые и суммарные поглощенные дозы при сочетанном лучевом лечении на опухоль и критические органы. Лучевая терапия при комбинированном методе (пред- и послеоперационная лучевая терапия). Методики пред- и послеоперационной лучевой терапии. Лучевая терапия рецидивов и метастазов. Реакции и осложнения при лучевом лечении. Профилактика и лечение лучевых осложнений. Роль лучевой терапии в лечении опухолей шейки матки.

### *Опухоли тела матки*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Добропачественные и предопухолевые заболевания тела матки и методы их лечения. Рак тела матки. Клиническая и морфологическая классификация. Международная классификация TNM. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики первичного рака тела матки, дифференциальная диагностика. Методы лечения: хирургический, комбинированный, лучевой, комплексный. Медицинские показания и медицинские противопоказания к лучевой терапии. Предлучевая подготовка: топометрическая и дозиметрическая. Объемы облучения. Принципы расчета доз при лучевой терапии. Методика дистанционного облучения (статическое, подвижное, 2D, 3D облучение). Методы внутриполостного облучения (автоматизированное последовательное введение эндостатов и источников изучения высоких активностей). Ритм облучения, разовые и суммарные поглощенные дозы на опухоль и критические органы при комбинированном методе (пред- и послеоперационная лучевая терапия). Методики пред- и послеоперационной лучевой терапии. Лучевая терапия рецидивов и метастазов. Реакции и осложнения при лучевом лечении. Профилактика и лечение лучевых осложнений.

### *Опухоли яичников*

Классификация опухолей яичников: клиническая FIGO, гистологическая ВОЗ, международная по системе TNM. Биологические особенности: многообразие гистогенеза и морфологических форм, особенности метастазирования по серозным полостям. Клиническая картина: симптомы заболевания, характер местного и метастатического распространения, особенности клинической картины метастатических опухолей яичников - опухолей Кру肯берга. Методы диагностики: цитологический, рентгенологический (пневмопельвиография), ангиография, эндоскопический, УЗ-томография, КТ. Дифференциальная диагностика с: миомами матки, воспалительными процессами, экстрагенитальными опухолями (опухолями кишечника, брыжейки, опухолями большого сальника, забрюшинными опухолями, опухолями мочевых путей). Диагностика гормонально-активных опухолей яичников (феминизирующих, маскулинизирующих). Диагностика злокачественных опухолей яичников в детском возрасте (дисгерминомы, тератобластомы, гранулезоклеточные опухоли). Методы лечения: хирургический метод, лекарственный, комбинированный, лучевой, комплексный в сочетании с гормональным. Прогноз и результаты лечения. Медицинские показания и медицинские противопоказания к лучевой терапии. Методы лучевой терапии. Подготовка пациенток к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Методики дистанционной лучевой терапии. Тазово-абдоминальное облучение. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение. Предлучевая подготовка пациенток. Способы фиксации пациентки. Первая симуляция и выполнение планировочной КТ. Определение объемов облучения. Методики дистанционной и внутриполостной лучевой терапии. Дозиметрическое

планирование. Разовые и суммарные поглощенные дозы на опухоль, допустимые дозы на критические органы. Роль лучевой терапии в лечении опухолей яичников.

#### *Опухоли влагалища и вульвы*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и методы их лечения. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, инструментальные, эндоскопические, рентгенологические, лабораторные, радионуклидные, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: лучевой, хирургический. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Медицинские показания и медицинские противопоказания к лучевой терапии. Методы лучевой терапии. Подготовка пациенток к лучевой терапии. Дозиметрическое планирование лучевой терапии. Сочетанная лучевая терапия. Дистанционная лучевая терапия. Внутриполостная лучевая терапия. Внутритканевая лучевая терапия. Разовые и суммарные поглощенные дозы. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли прямой кишки*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и методы их лечения. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, лабораторные, эндоскопические (ректороманоскопия, колоноскопия и др.), рентгенологические, радионуклидные, бимануальные исследования под наркозом, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: хирургический, комбинированный, лучевой, комплексный. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Предраковые состояния и методы их лечения. Лучевая терапия опухолей прямой кишки. Подготовка к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия. Послеоперационная лучевая терапия. Лучевая терапия как самостоятельный метод. Сочетанная лучевая терапия. Внутриполостная лучевая терапия источниками низкой активности. Внутриполостная лучевая терапия методом последовательного введения эндостатов и источников излучения высокой активности. Внутритканевая лучевая терапия. Химиолучевое лечение. Паллиативная дистанционная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Роль лучевой терапии в лечении опухолей прямой кишки.

#### *Опухоли мочевого пузыря*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и методы их лечения. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, лабораторные, эндоскопические, рентгенологические (эксcretорная урография, цистография и др.), радионуклидные, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM.

Методы лечения: хирургический, комбинированный, лучевой, комплексный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия опухолей мочевого пузыря. Подготовка пациента к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия. Послеоперационная лучевая терапия. Лучевая терапия как самостоятельный метод. Сочетанная лучевая терапия. Радиохирургический метод. Паллиативная дистанционная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли предстательной железы*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и методы их лечения. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, гормональный статус, рентгенологические, лабораторные, радионуклидные, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: хирургический, гормональный, лучевой, комплексный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия опухолей предстательной железы. Подготовка пациента к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия. Послеоперационная лучевая терапия. Сочетанная лучевая терапия. Внутритканевая лучевая терапия. Паллиативная дистанционная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Лучевая терапия гемобластозов*

#### *Классификация, клиническая картина, диагностика болезни Ходжкина*

Гистологическая классификация болезни Ходжкина. Закономерности метастазирования. Классификация WF и ВОЗ. Клиническая классификация по стадиям. Клинические особенности, зависимость от морфологического варианта, локализации первичной опухоли, распространенности процесса.

Методы диагностики: морфологические, лабораторные, рентгенологические, радиоизотопные, инструментальные, хирургические.

Биологические особенности болезни Ходжкина. Клиническая картина и диагностика болезни Ходжкина. Морфологические методы диагностики. Лабораторные методы диагностики. Рентгенологические, радиоизотопные методы диагностики. Особенности клинического течения заболевания в зависимости от морфологического варианта, стадии, наличия симптомов интоксикации.

#### *Основные методы лечения болезни Ходжкина*

Лечение болезни Ходжкина I – II стадии. Медицинские показания к лучевой терапии, к комбинированному лечению болезни Ходжкина I – II стадии. Принципы лечения III-IV стадий болезни Ходжкина. Эволюция лекарственного лечения болезни Ходжкина. Разбор схем комбинированной химиотерапии. Принципы лекарственного лечения в соответствии с клиническими стадиями заболевания. Клинический разбор пациентов и выбор объема лечения.

## *Классификация, клиническая картина, диагностика неходжкинских лимфом*

Ранние описания лимфоидных неоплазий. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Классификация WF и ВОЗ. Эпидемиология и этиология. Эволюция представлений о классификации лимфом. Краткая цитогенетическая, молекулярно-генетическая и клиническая характеристика. Клиническая диагностика. Алгоритм обследования пациентов. Понятие о композитных и дискордантных лимфомах. Агрессивные лимфомы, особенности клинического течения. Агрессивные экстранодальные лимфомы. Международный прогностический индекс, его значение для планирования лечения. Осмотр пациентов с неходжкинскими лимфомами. Клинические особенности, зависимость от морфологического варианта, локализации первичной опухоли, распространенности процесса. Методы диагностики: морфологические, лабораторные, рентгенологические, радиоизотопные, инструментальные, хирургические.

### *Основные методы лечения неходжкинских лимфом*

Принципы лечения агрессивных локализованных лимфом. Принципы лечения генерализованных агрессивных лимфом. Новые лечебные подходы с использованием иммунологических и биологических агентов. Терапия рецидивов агрессивных и высокоагressивных лимфом. Лимфомы низкой степени злокачественности (индолентные лимфомы). Биологические особенности. Клиническая картина, диагностика, особенности лечения. Клинический разбор пациентов с агрессивными и индолентными лимфомами. Анализ принципов лучевой и лекарственной терапии пациентов со злокачественными лимфомами различных стадий. Клинический разбор пациентов с рецидивами агрессивных и индолентных лимфом. Медицинские показания к высокодозной химиотерапии.

### *Лучевая терапия опухолей прочих локализаций*

#### *Опухоли желудка*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и методы их лечения. Закономерности метастазирования. Гистологическая классификация. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, лабораторные, рентгенологические, эндоскопические, диагностическая лапаротомия, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: хирургический, комбинированный, лучевой, комплексный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия. Подготовка пациентов к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия. Послеоперационная лучевая терапия. Химиолучевое лечение. Паллиативная дистанционная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли толстого кишечника*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и методы их лечения. Закономерности метастазирования.

**Гистологическая классификация.** Клиническая картина Методы диагностики: клинические, лабораторные, рентгенологические, эндоскопические, лапаротомия, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: хирургический, комбинированный, лучевой, комплексный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия. Подготовка пациентов к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия. Послеоперационная лучевая терапия. Химиолучевое лечение. Паллиативная дистанционная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли почек*

Статистика заболеваемости и смертности. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина Методы диагностики: клинические, лабораторные, ультразвуковые исследования, рентгенологические (КТ, экскреторная урография, ангиография и др.), радионуклидные, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: хирургический, комбинированный, комплексный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия. Подготовка пациентов к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия. Послеоперационная лучевая терапия. Паллиативная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли яичка*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина Методы диагностики: клинические, лабораторные, ультразвуковые исследования, радионуклидные, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: хирургический, химиотерапевтический, лучевой, комплексный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия. Подготовка пациентов к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Предоперационная лучевая терапия. Послеоперационная лучевая терапия. Химиолучевое лечение. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли полового члена*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и методы их лечения. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, лабораторные, ультразвуковые исследования, рентгенологические, радионуклидные, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: лучевой, хирургический, комбинированный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия. Подготовка пациентов к

лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Лучевая терапия как самостоятельный метод лечения. Короткофокусная рентгенотерапия. Внутритканевая лучевая терапия. Аппликационная лучевая терапия. Сочетанная лучевая терапия. Предоперационная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли кожи. Меланомы*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предраковые состояния и методы их лечения. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, лабораторные, морфологические, ультразвуковые. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: лучевой, хирургический, комбинированный, химиотерапевтический, комплексный. Криотерапия. Лазерная терапия. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия. Подготовка пациентов к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Лучевая терапия как самостоятельный метод лечения. Короткофокусная рентгенотерапия. Внутритканевая лучевая терапия. Аппликационная лучевая терапия. Сочетанная лучевая терапия. Предоперационная лучевая терапия (в сочетании с СВЧ гипертермией). Химиолучевое лечение. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли мягких тканей и костей*

Статистика заболеваемости и смертности. Предрасполагающие факторы. Предопухолевые состояния и методы их лечения. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, рентгенологические, ультразвуковые, радионуклидные, лабораторные, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: хирургический, комбинированный, лучевой, комплексный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия. Подготовка пациентов к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Лучевая терапия как самостоятельный метод лечения. Предоперационная лучевая терапия. Послеоперационная лучевая терапия. Радиохирургическое лечение. Химиолучевое лечение. Паллиативная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

#### *Опухоли поджелудочной железы.*

Статистика заболеваемости и смертности. Гистологическая классификация. Закономерности метастазирования. Клиническая картина. Методы диагностики: клинические, лабораторные, УЗИ, рентгенологические (КТ, ангиография и др.), МРТ, эндоскопические, диагностическая лапаротомия, морфологические. Клиническая классификация по стадиям и системе TNM. Методы лечения: хирургический, комбинированный, лучевой, химиотерапевтический, комплексный. Лечение локальных и регионарных рецидивов. Результаты лечения. Вопросы медико-социальной экспертизы. Лучевая терапия. Подготовка пациентов к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии.

Послеоперационная лучевая терапия. Химиолучевое лечение. Паллиативная дистанционная лучевая терапия. Лучевые реакции и осложнения, их профилактика и лечение.

### *Лучевая терапия неопухолевых заболеваний*

Радиобиологическое обоснование лучевой терапии неопухолевых образований. Острые воспалительные процессы, Медицинские показания и методики лучевой терапии. Хронический воспалительный процесс, Медицинские показания и методики лучевой терапии. Дистрофические процессы, Медицинские показания и методики лучевой терапии. Радиационная защита пациентов при проведении лучевой терапии по поводу неопухолевых заболеваний. Методики лучевой терапии мастита, паратита, панкреатита, фурункулов, карбункулов, панарициев, бурсита, гидроаденита. Методики лучевой терапии хронических воспалительных процессов: остеомиелит, артрит, длительно незаживающие раны и др. Методика лучевой терапии сирингомиелии, злокачественного экзофталма, тиреотоксикоза, миастении.

### *Реакции и осложнения при лучевой терапии*

#### *Общая лучевая реакция*

Общие реакции и осложнения со стороны периферической крови, зависимость от условий облучения, клиническая картина, диагностика. Поздние лучевые осложнения со стороны периферической крови, зависимость от условий облучения, клиническая картина, диагностика, профилактика и лечение. Ранние реакции и осложнения со стороны костного мозга, зависимость от условий облучения, клиническая картина, диагностика, профилактика и лечение. Поздние осложнения со стороны костного мозга, зависимость от условий облучения, клиническая картина, диагностика, профилактика и лечение. Ранние реакции и осложнения со стороны центральной нервной системы, зависимость от условий облучения, клиническая картина, диагностика, профилактика и лечение. Поздние осложнения со стороны центральной нервной системы, зависимость от условий облучения, клиническая картина, диагностика, профилактика и лечение. Ранние реакции и осложнения со стороны эндокринной системы, зависимость от условий облучения, клиническая картина, диагностика, профилактика и лечение. Поздние осложнения со стороны эндокринной системы, зависимость от условий облучения, клиническая картина, диагностика, профилактика и лечение. Реакции со стороны иммунной системы. Местные лучевые реакции и осложнения. Клинический разбор пациентов с общими и местными лучевыми реакциями и осложнениями: поздними лучевыми осложнениями со стороны периферической крови, ранними реакциями и осложнениями со стороны костного мозга, ранними реакциями и осложнениями со стороны центральной нервной системы, поздними осложнениями со стороны центральной нервной системы, ранними реакциями и осложнениями со стороны эндокринной системы, поздними осложнениями со стороны эндокринной системы, реакциями со стороны иммунной системы.

*Ранние и поздние лучевые реакции и осложнения кожи и слизистых оболочек*

Классификации лучевых реакций и повреждений. Общие терминологические критерии оценки нежелательных явлений (CTCAE version 4). Шкала RTOG/EORTC для оценки поздних лучевых повреждений. Шкала LENT-SOMA. Визуальная аналоговая шкала. Радиобиологические основы возникновения лучевых повреждений. Реакция организма на лечебное лучевое воздействие: общая реакция, местная лучевая реакции кожи и слизистых оболочек, лучевые реакции других критических органов в зависимости от локализации первичной опухоли. Предупреждение и лечение лучевых реакций. Ранние и поздние лучевые повреждения, и их лечение. Острая лучевая болезнь человека. Хроническая лучевая болезнь. Общие принципы профилактики лучевых повреждений. Предупреждение и лечение лучевых реакций. Восстановительный период (реабилитация). Ранние реакции и осложнения со стороны кожи и подкожной клетчатки, зависимость от условий облучения. Поздние осложнения со стороны кожи и подкожной клетчатки, зависимость от условий облучения. Ранние реакции и осложнения со стороны внутренних органов, зависимость от условий облучения. Поздние осложнения со стороны внутренних органов, зависимость от условий облучения. Ранние реакции и осложнения со стороны слизистых оболочек, зависимость от условий облучения. Поздние осложнения со стороны слизистых оболочек, зависимость от условий облучения. Лучевые повреждения костной системы, зависимость от условий облучения. Сочетание лучевых повреждений при продолженном росте опухоли. Особенности общих и местных реакций при использовании химиолучевой терапии. Особенности течения общих и местных реакций и осложнений у детей. Особенности течения лучевых реакций и осложнений при использовании корпускулярных излучений. Канцерогенное действие излучения. Генетические факторы. Реабилитация пациентов после лучевых осложнений. Клинический разбор пациентов с общими и местными лучевыми реакциями и осложнениями: ранними реакциями и осложнениями со стороны кожи и подкожной клетчатки, поздними осложнениями со стороны кожи и подкожной клетчатки, ранними реакциями и осложнениями со стороны внутренних органов, поздними осложнениями со стороны внутренних органов, ранними реакциями и осложнениями со стороны слизистых оболочек, поздними осложнениями со стороны слизистых оболочек.

### **3. КОМПОНЕНТ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ (ИНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ)**

Компонент учреждения образования (иной организации) включает вопросы освоения новых методов, технологий, в том числе уникальных для учреждения образования (иной организации), иных достижений медицины по специальности клинической ординатуры “Радиология”, участие в научно-исследовательской работе.

## **КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЯ ДОЛЖНОСТИ СЛУЖАЩЕГО «ВРАЧ РАДИАЦИОННЫЙ ОНКОЛОГ»**

**По окончании подготовки в клинической ординатуре врач-радиационный онколог должен знать:**

основы законодательства Республики Беларусь о здравоохранении, нормативные правовые акты, регулирующие вопросы деятельности в области здравоохранения;

структуру и перспективы развития здравоохранения и основные принципы сотрудничества с другими специалистами и службами в пределах предоставленных прав и компетенций;

антикоррупционное законодательство;

принципы и методы оказания неотложной медицинской помощи населению;

правовые основы здравоохранения Республики Беларусь;

организацию радиологической службы в Республике Беларусь;

принципы и методы оказания неотложной медицинской помощи населению;

физиологию и лучевую анатомию органов и систем человека;

основы дозиметрии и меры защиты пациентов и медицинского персонала от воздействия ионизирующего излучения;

дозиметрическую подготовку к проведению лучевой терапии;

радиобиологические основы лучевой терапии;

физические основы и техническое обеспечение лучевой терапии  
современные методы лучевой терапии;

лучевую терапию опухолей различных локализаций;

лучевую терапию неопухолевых заболеваний;

лучевые реакции и лучевые повреждения;

медицинскую реабилитацию и трудоустройство пациентов после лучевой терапии;

основы использования современных технических средств, коммуникаций и связи, вычислительной техники;

основные принципы и цели коммуникации в здравоохранении;

принципы биоэтики, медицинской этики и деонтологии;

основы психологии профессионального общения;

правила и нормы охраны труда и пожарной безопасности.

**По окончании подготовки в клинической ординатуре врач-радиационный онколог должен уметь:**

выявлять общие и специфические признаки поражения, особенно в случаях, требующих неотложной медицинской помощи или интенсивной терапии, оценивать тяжесть состояния пациента, принимать необходимые меры для выведения пациента из этого состояния, определять объем и

последовательность реанимационных мероприятий, оказывать неотложную медицинскую помощь;

интерпретировать данные специальных методов исследования (лабораторных, рентгенологических, радиоизотопных);

определять медицинские показания к госпитализации, организовать ее в соответствии с состоянием пациента;

проводить дифференциальную диагностику опухолей основных локализаций, обосновывать клинический диагноз;

обосновывать схему, план и тактику лечения пациентов, медицинские показания и медицинские противопоказания к операции, лучевому и медикаментозному лечению;

проводить реабилитационные мероприятия в области онкологии;

оформлять документацию, предусмотренную законодательством по здравоохранению в области радиологии.

## **МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ**

### **Примерный перечень вопросов для проведения зачета по разделу «Общепрофессиональная подготовка»**

1. Сущность и содержание современных идеологических процессов в Республике Беларусь.
2. Структура идеологии белорусского государства и ее компоненты.
3. Функции идеологии в общественной и политической жизни.
4. Идеология как политико-социальное мировоззрение.
5. Мировоззренческая основа идеологии белорусского государства.
6. Основы государственного устройства Республики Беларусь.
7. Белорусская государственность: истоки и формы.
8. Белорусская государственность на современном этапе.
9. Система нормативно-ценостных императивов государственности Республики Беларусь.
10. Идея светского государства и ее реализация в Конституции и законодательстве Республики Беларусь.
11. Содержание белорусской национальной идеи.
12. Конституция Республики Беларусь как политический, правовой и идеологический феномен.
13. Понятие и характерные черты конституционного строя Республики Беларусь и его основ. Политико-правовое значение суверенитета.
14. Президент Республики Беларусь – гарант формирования и реализации идеологической политики государства.
15. Характер, особенности и тенденции государственно-конфессиональных отношений в Республике Беларусь.
16. Внешняя политика как важная часть идеологии белорусского государства.
17. Основные характеристики государственной системы здравоохранения в Республике Беларусь на современном этапе.
18. Основные принципы государственной политики Республики Беларусь в области здравоохранения.
19. Виды государственных минимальных социальных стандартов в области здравоохранения.
20. Направления стратегического развития здравоохранения Республики Беларусь.
21. Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, место и роль органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор в системе охраны здоровья населения.
22. Законодательство Республики Беларусь о здравоохранении. Конституция Республики Беларусь, ее сущность и социальное значение как основы правовой базы здравоохранения.

23. Понятие, предмет и методы правового регулирования медицинского права, принципы и источники медицинского права.
24. Закон Республики Беларусь «О здравоохранении»: правовые, организационные, экономические и социальные основы государственного регулирования в области здравоохранения.
25. Юридическая ответственность и правонарушения в здравоохранении.
26. Преступления против жизни и здоровья: их состав, субъекты, санкции.
27. Уголовная ответственность медицинских работников за преступления, связанные с медицинской деятельностью.
28. Должностные преступления. Понятие должностного лица.
29. Превышение служебных полномочий. Понятия: служебный подлог, служебная халатность, получение взятки.
30. Правовые основы государственной политики в сфере борьбы с коррупцией.
31. Понятие гражданского права, части и их характеристика.
32. Гражданско-правовой характер медицинских услуг.
33. Порядок взыскания убытков с медицинской организации при причинении пациенту повреждения здоровья.
34. Понятие морального вреда. Основания возмещения морального вреда.
35. Понятие и суть административной ответственности медицинских работников. Виды административных наказаний.
36. Понятие трудового права, части трудового права, характеристика.
37. Правовая основа регулирования трудовых отношений с работниками здравоохранения.
38. Трудовой договор: стороны, порядок его заключения, основания изменения и прекращения.
39. Рабочее время и время отдыха.
40. Заработка плата: виды и системы.
41. Трудовая дисциплина, дисциплинарная и материальная ответственность работников.
42. Специфика этических взаимоотношений в системе «врач-пациент».
43. Универсальные принципы и нормы медицинской этики и их специфика.
44. Основные правила медицинской этики: правдивость, конфиденциальность, информированное согласие. Их отражение в национальном законодательстве.
45. Основные модели взаимоотношений врача и пациента в современном обществе.
46. Этико-деонтологические нормы и правила в профилактическом, лечебном и реабилитационном процессах.
47. Социально-психологические аспекты работы врача-специалиста.
48. Правовое регулирование ответственности медицинских работников.
49. Законодательство Республики Беларусь в области медицинской этики и деонтологии.
50. Медицинская информация: свойства, виды и ее обработка.

51. Понятие информационной технологии, ее цель и инструментарий.
52. Основные виды информационных технологий и способы обработки информации, которые применяются в медицине.
53. Централизованная информационная система здравоохранения Республики Беларусь: функционирование и использование.
54. Автоматизированное рабочее место в медицине. Основные понятия, примеры. Общие требования, предъявляемые к АРМ и ее структура.
55. Электронный медицинский документ. Электронная медицинская карта пациента. Понятие электронного рецепта.
56. Создание и демонстрация мультимедийных презентаций в приложении MS PowerPoint.
57. Обмен информацией в компьютерных сетях с помощью электронной почты. Понятие электронного адреса и электронного письма.
58. Основные программы для архивации данных. Интерфейс и настройки программ.
59. Клиническая фармакология. Предмет и задачи. Лекарство, человек и общество.
60. Номенклатура и классификация лекарственных средств.
61. Исследования биоэквивалентности генерических лекарственных средств.
62. Клинические испытания лекарственных средств.
63. Клиническая фармакокинетика.
64. Клиническая фармакодинамика.
65. Взаимодействие лекарственных средств.
66. Нежелательные реакции лекарственных средств. Пути медицинской профилактики.
67. Основы фармакогенетики.
68. Медицина, основанная на доказательствах.
69. Система рационального использования лекарственных средств.
- Республиканский формуляр лекарственных средств.
70. Оптимизация схем лекарственной терапии.
71. Уровни доказательств действенности лекарственных средств и класс рекомендаций.
72. Клиническая фармакология и тактика применения лекарственных средств.
73. Основные положения фармакоэкономики и методы клинико-экономического анализа.
74. Лекарственные поражения органов и систем.

### **Перечень вопросов для проведения собеседования**

1. Политика государства в области охраны и укрепления здоровья. Основные направления развития системы здравоохранения в Республике Беларусь.

2. Основные (классические) цели медицины в соответствии с требованиями ВОЗ, их характеристика.
3. Основы управления здравоохранением. Руководство и управление здравоохранением в Республике Беларусь.
4. Управление: определение, основные функции.
5. Организация как функция управления. Делегирование, ответственность, полномочия, власть.
6. Планирование как функция управления. Тактика, политика, процедура, правило, бюджет.
7. Организация работы с кадрами в организациях здравоохранения.
8. Первичная медицинская помощь, определение и задачи, проблемы и перспективы.
9. Организация медицинской помощи в амбулаторных условиях, ее роль в системе здравоохранения на современном этапе.
10. Основные показатели деятельности амбулаторно-поликлинических организаций, характеристики, анализ.
11. Основные показатели деятельности больничных организаций, характеристики, анализ.
12. Эволюция средств вычислительной техники. Поколения современных компьютеров. Первое, второе, третье, четвертое поколение компьютеров.
13. Классы вычислительных машин и их основные характеристики.
14. Устройства ввода информации. Устройства вывода информации. Периферийные устройства. Характеристики периферийных устройств.
15. Файловые системы. Основные функции файловой системы. Файлы и каталоги. Физическая организация данных на носителе. Права доступа к файлу. Другие функции файловых систем. Файловые системы FAT32, NTFS.
16. Сервисные программные средства. Служебные программы. Архивация данных.
17. Технология ввода данных в MS Excel. Формулы, функции, мастер функций.
18. Статистическая обработка медицинских данных и прогнозирование.
19. Перспективные технологии на основе Интернета.
20. Основные протоколы сети Интернет.
21. Принципы защиты информации. Криптография.
22. Виды радиоактивных излучений и их характеристика.
23. Мегавольтовое тормозное излучение – преимущества перед ортовольтным рентгеновским гамма-излучением.
24. Облучение опухолей электронами высоких энергий: преимущества электронной терапии, показания к ее применению
25. Искусственные радиоактивные изотопы, их получение и свойства.
26. Гамма-излучение и его природа.
27. Типы радиоактивного распада (альфа- и бета-распад, к-захват).
28. Ядерная изомерия.
29. Изотопы, изобары.

30. Наиболее часто применяемые медицинские гамма-излучатели и формы их использования.
31. Генерирование высоких энергий (линейные и циклические ускорители).
32. Период полураспада и его роль при применении радиоактивных веществ в медицине.
33. Радиоактивные препараты, применяемые с лечебной целью.
34. Радиоактивные препараты, применяемые с диагностической целью.
35. Радиоактивный кобальт, его физическая характеристика.
36. Современные установки для дистанционной гамма-терапии.
37. Количественная характеристика рентгеновских лучей.
38. Качественная характеристика рентгеновских лучей. Слой половинного ослабления и показателя однородности.
39. Строение атома. Атомное ядро и электроны.
40. Радиоактивный цезий (цезий 137), показания к применению.
41. Радиоактивный йод (йод 131,132,125), показания к применению.
42. Радиоактивный фосфор (фосфор 32), физическая характеристика, показания к применению.
43. Взаимодействие корпускулярных излучений с веществом.
44. Взаимодействие фотонного излучения с веществом.
45. Особенности взаимодействия тяжелых частиц с веществом. Адронная терапия.
46. Плотность ионизации и относительная биологическая эффективность различных видов излучения.
47. Механизм биологического действия ионизирующих излучений.
48. Методы дозиметрии ионизирующих излучений.
49. Экспозиционная доза излучения. Единицы измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы.
50. Поглощенная доза. Единицы поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы.
51. Радиоактивность. Единицы активности.
52. Интегральная доза. Единицы интегральной дозы.
53. Эквивалентная доза излучений. Единицы эквивалентной дозы излучений.
54. Абсолютные и относительные противопоказания к лучевой терапии.
55. Принципы лучевой терапии злокачественных опухолей.
56. Наружное облучение.
57. Дистанционные методы лучевой терапии.
58. Аппликационный метод лучевой терапии.
59. Внутритканевая гамма-терапия, показания к применению.
60. Внутриполостная гамма-терапия, показания к применению.
61. Внутреннее облучение.
62. Близкофокусная рентгенотерапия, показания к применению.

63. Распределение дозы излучения во времени, эффективность лучевого воздействия.
64. Радиочувствительность нормальных и опухолевых клеток.
65. Применение радиосенсибилизаторов при проведении лучевой терапии.
66. Защита здоровых тканей от излучения (радиопротекторы).
67. «Кислородный эффект», его роль при проведении лучевой терапии.
68. Лучевая терапия как самостоятельный метод лечения.
69. Предоперационная лучевая терапия: цели и показания к применению.
70. Послеоперационное облучение, показания.
71. Интраоперационное облучение, показания, методика проведения.
72. Способы фиксации пациента при проведении лучевой терапии.
73. Планирование лучевой терапии. Определение показаний к выбору метода лучевого лечения.
74. Планирование лучевой терапии немелкоклеточного рака легкого.
75. Планирование лучевой терапии мелкоклеточного рака легкого.
76. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при опухолях гортани.
77. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при опухолях рото- и носоглотки.
78. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при опухолях ЦНС.
79. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при раке молочной железы.
80. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при раке прямой кишки.
81. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при раке предстательной железы.
82. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при раке пищевода.
83. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при опухолях шейки и тела матки.
84. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при раке мочевого пузыря.
85. Показания к хирургическому, лучевому и химиолучевому лечению рака желудка.
86. Рак гортани. Выбор метода лечения. Техника проведения лучевой терапии при раке гортани.
87. Лучевая терапия при комбинированном и комплексном лечении пациентов, страдающих раком молочной железы.
88. Лучевая терапия по радикальной программе пациентов, страдающих раком молочной железы.
89. Лимфогранулематоз, клиническая картина, диагностика, лечение.
90. Химиолучевое лечение лимфогранулематоза по стадиям заболевания.

91. Рак легкого, выбор метода лечения.
92. Лучевая терапия неоперируемых пациентов, страдающих немелкоклеточным раком легкого. Показания, противопоказания.
93. Показания к послеоперационному облучению пациентов, страдающих раком легкого.
94. Методы лечения рака тела матки.
95. Сочетанная лучевая терапия рака тела матки. Показания и методика проведения.
96. Сочетанная лучевая терапия рака шейки матки.
97. Рентгенотопометрия при внутриполостной гамма-терапии пациентов, страдающих злокачественными опухолями гениталий.
98. Роль лучевой терапии в лечении злокачественных опухолей яичников, методики проведения.
99. Комбинированное лечение рака вульвы, показания, методики проведения.
100. Индивидуализированные варианты сочетанной лучевой и комплексной терапии пациентов, страдающих раком шейки матки с неблагоприятным прогнозом.
101. Лучевая терапия неоперируемых пациентов, страдающих раком прямой кишки.
102. Лечебное лечение пациентов, страдающих раком пищевода. Техника проведения наружного и внутриполостного облучения.
103. Лучевая терапия рака кожи.
104. Лучевая терапия при раке мочевого пузыря.
105. Рак губы. Выбор метода лечения.
106. Лучевая терапия рака языка и слизистой оболочки полости рта.
107. Дистанционная и сочетанная лучевая терапия опухолей носоглотки.
108. Роль лучевой терапии в лечении пациентов, страдающих раком полости носа и придаточных пазух носа.
109. Роль лучевой терапии в лечении рака предстательной железы.
110. Сочетанная лучевая терапия рака влагалища.
111. Роль лучевой терапии в комбинированном лечении опухолей ЦНС.
112. Показания к применению лучевой терапии рака поджелудочной железы
113. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения кишечника.
114. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения кожи.
115. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения мочевого пузыря.
116. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения слизистой оболочки полости рта.
117. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения легких.
118. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения костей.

## **МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ**

1. Нормативные правовые акты в области здравоохранения Республики Беларусь
2. Клинический протокол «Алгоритмы диагностики и лечения злокачественных новообразований», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 06.07.2018 № 60.
3. Политика государства в области охраны и укрепления здоровья. Основные направления развития системы здравоохранения в Республике Беларусь.
4. Первичная медицинская помощь, определение и задачи, проблемы и перспективы.
5. Организация медицинской помощи в амбулаторных условиях, ее роль в системе здравоохранения на современном этапе.
6. Основные показатели деятельности амбулаторно-поликлинических организаций, характеристики, анализ.
7. Основные показатели деятельности больничных организаций, характеристики, анализ.
8. Эволюция средств вычислительной техники.
9. Классы вычислительных машин и их основные характеристики.
10. Устройства ввода информации. Устройства вывода информации. Периферийные устройства. Характеристики периферийных устройств.
11. Файловые системы. Основные функции файловой системы. Файлы и каталоги. Физическая организация данных на носителе. Права доступа к файлу. Другие функции файловых систем. Файловые системы FAT32, NTFS.
12. Сервисные программные средства. Служебные программы. Архивация данных.
13. Технология ввода данных в MS Excel. Формулы, функции, мастер функций.
14. Статистическая обработка медицинских данных и прогнозирование.
15. Перспективные технологии на основе Интернета.
16. Основные протоколы сети Интернет.
17. Принципы защиты информации. Криптография.
18. Виды радиоактивных излучений и их характеристика.
19. Мегавольтное тормозное излучение – преимущества перед ортовольтным рентгеновским гамма-излучением.
20. Облучение опухолей электронами высоких энергий: преимущества электронной терапии, медицинские показания к ее применению
21. Искусственные радиоактивные изотопы, их получение и свойства.
22. Гамма-излучение и его природа.
23. Типы радиоактивного распада (альфа- и бета-распад, к-захват).

24. Ядерная изомерия.
  25. Изотопы, изобары.
  26. Наиболее часто применяемые медицинские гамма-излучатели и формы их использования.
  27. Генерирование высоких энергий (линейные и циклические ускорители).
  28. Период полураспада и его роль при применении радиоактивных веществ в медицине.
  29. Радиоактивные препараты, применяемые с лечебной целью.
  30. Радиоактивные препараты, применяемые с диагностической целью.
  31. Радиоактивный кобальт, его физическая характеристика.
  32. Современные установки для дистанционной гамма-терапии.
  33. Количественная характеристика рентгеновских лучей.
  34. Качественная характеристика рентгеновских лучей. Слой половинного ослабления и показателя однородности.
  35. Строение атома. Атомное ядро и электроны.
  36. Радиоактивный цезий (цезий 137), медицинские показания к применению.
  37. Радиоактивный йод (йод 131,132,125), медицинские показания к применению.
  38. Радиоактивный фосфор (фосфор 32), физическая характеристика, медицинские показания к применению.
  39. Взаимодействие корпускулярных излучений с веществом.
  40. Взаимодействие фотонного излучения с веществом.
  41. Особенности взаимодействия тяжелых частиц с веществом.
- Адронная терапия.**
42. Плотность ионизации и относительная биологическая эффективность различных видов излучения.
  43. Механизм биологического действия ионизирующих излучений.
  44. Методы дозиметрии ионизирующих излучений.
  45. Экспозиционная доза излучения. Единицы измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы.
  46. Поглощенная доза. Единицы поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы.
  47. Радиоактивность. Единицы активности.
  48. Интегральная доза. Единицы интегральной дозы.
  49. Эквивалентная доза излучений. Единицы эквивалентной дозы излучений.
  50. Абсолютные и относительные медицинские противопоказания к лучевой терапии.
  51. Принципы лучевой терапии злокачественных опухолей.
  52. Наружное облучение.
  53. Дистанционные методы лучевой терапии.
  54. Аппликационный метод лучевой терапии.

55. Внутритканевая гамма-терапия, медицинские показания к применению.
56. Внутриполостная гамма-терапия, медицинские показания к применению.
57. Внутреннее облучение.
58. Короткофокусная рентгенотерапия, медицинские показания к применению.
59. Распределение дозы излучения во времени, эффективность лучевого воздействия.
60. Радиочувствительность нормальных и опухолевых клеток.
61. Применение радиосенсибилизаторов при проведении лучевой терапии.
62. Защита здоровых тканей от излучения (радиопротекторы).
63. «Кислородный эффект», его роль при проведении лучевой терапии.
64. Лучевая терапия как самостоятельный метод лечения.
65. Предоперационная лучевая терапия: цели и медицинские показания к применению.
66. Послеоперационное облучение, медицинские показания.
67. Интраоперационное облучение, медицинские показания, методика проведения.
68. Способы фиксации пациента при проведении лучевой терапии.
69. Планирование лучевой терапии. Определение медицинских показаний к выбору метода лучевого лечения.
70. Планирование лучевой терапии немелкоклеточного рака легкого.
71. Планирование лучевой терапии мелкоклеточного рака легкого.
72. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при опухолях гортани.
73. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при опухолях рото- и носоглотки.
74. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при опухолях ЦНС.
75. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при раке молочной железы.
76. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при раке прямой кишки.
77. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при раке предстательной железы.
78. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при раке пищевода.
79. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при опухолях шейки и тела матки.
80. Предлучевая подготовка и планирование лучевой терапии при раке мочевого пузыря.

81. Медицинские показания к хирургическому, лучевому и химиолечевому лечению рака желудка.
82. Рак гортани. Выбор метода лечения. Техника проведения лучевой терапии при раке гортани.
83. Лучевая терапия при комбинированном и комплексном лечении пациентов, страдающих раком молочной железы.
84. Лучевая терапия по радикальной программе пациентов, страдающих раком молочной железы.
85. Лимфогранулематоз, клиническая картина, диагностика, лечение.
86. Химиолечевое лечение лимфогранулематоза по стадиям заболевания.
87. Рак легкого, выбор метода лечения.
88. Лучевая терапия неоперируемых пациентов, страдающих немелкоклеточным раком легкого. Медицинские показания, медицинские противопоказания.
89. Медицинские показания, медицинские противопоказания к послеоперационному облучению пациентов, страдающих раком легкого.
90. Методы лечения рака тела матки.
91. Сочетанная лучевая терапия рака тела матки. Медицинские показания и методика проведения.
92. Сочетанная лучевая терапия рака шейки матки.
93. Рентгенотопометрия при внутриполостной гамма-терапии пациентов, страдающих злокачественными опухолями гениталий.
94. Роль лучевой терапии в лечении злокачественных опухолей яичников, методики проведения.
95. Комбинированное лечение рака вульвы, медицинские показания, методики проведения.
96. Индивидуализированные варианты сочетанной лучевой и комплексной терапии пациентов, страдающих раком шейки матки с неблагоприятным прогнозом.
97. Лучевая терапия неоперируемых пациентов, страдающих раком прямой кишки.
98. Лучевое лечение пациентов, страдающих раком пищевода. Техника проведения наружного и внутриполостного облучения.
99. Лучевая терапия рака кожи.
100. Лучевая терапия при раке мочевого пузыря.
101. Рак губы. Выбор метода лечения.
102. Лучевая терапия рака языка и слизистой оболочки полости рта.
103. Дистанционная и сочетанная лучевая терапия опухолей носоглотки.
104. Роль лучевой терапии в лечении пациентов, страдающих раком полости носа и придаточных пазух носа.
105. Роль лучевой терапии в лечении рака предстательной железы.
106. Сочетанная лучевая терапия рака влагалища.
107. Роль лучевой терапии в комбинированном лечении опухолей ЦНС.

108. Медицинские показания к применению лучевой терапии рака поджелудочной железы.
109. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения кишечника.
110. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения кожи.
111. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения мочевого пузыря.
112. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения слизистой оболочки полости рта.
113. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения легких.
114. Ранние и поздние лучевые реакции и повреждения костей.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ, ДЕЙСТВИЙ,  
МАНИПУЛЯЦИЙ, ИХ КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ  
ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПОДГОТОВКИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
КЛИНИЧЕСКОЙ ОРДИНАТУРЫ  
«РАДИОЛОГИЯ»**

Наименование разделов (подразделов, тем) плана подготовки по специальности клинической ординатуры	Наименование практического навыка, действия, манипуляции, выполняемых по разделам (подразделам, темам) плана подготовки по специальности клинической ординатуры		Минимальное обязательное количество действий, манипуляций*
	при участии в оказании медицинской помощи	при подготовке в симуляционном (симуляционно-аттестационном) центре	
<b>1. Общепрофессиональная подготовка</b>			
1.6. Оказание неотложной медицинской помощи	Сердечно-легочная реанимация	Сердечно-легочная реанимация BLUE-протокол E-FAST-протокол	5/10 20 20
<b>2. Профессиональная подготовка</b>			
2.5. Методы лучевой терапии и предлучевая подготовка	Изготовление фиксирующих приспособлений, выполнение КТ, контуринг, симуляция		100-150
2.6. Лучевая терапия опухолей различных локализаций	Укладка пациента на лечебном столе с применением фиксирующих приспособлений, верификация положения пациента методом выполнения рентгеновских изображений, сопровождение сеанса лучевой терапии		250-300

\*в том числе на клинических базах стажировки

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### **ОСНОВНАЯ:**

1. Лучевая терапия (радиотерапия) / под ред. Труфанова Г. Е. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 208 с.
2. Стандарты лучевой терапии. / под ред. Каприна А. Д., Костина А. А., Хмелевского Е. В. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 383 с.
3. Терапевтическая радиология / под ред. Каприна А. Д., Мардынского Ю. С. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 704 с.
4. Рекомендации Международной комиссии по радиационным единицам и измерениям: МКРЕ-50, МКРЕ-62, МКРЕ-83 (<https://icru.org/icru-news>; ICRU report 83 – Journal of the ICRU Vol. 10 N1 (2010) Report 83 Oxford University Press).

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:**

5. Хансен, Э. К., Роач, М. III. Лучевая терапия в онкологии: руководство / пер. с англ. под ред. Черниченко А. В. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 986 с.
6. Труфанов, Г. Е., Асатурян, М. А., Жаринов, Г. М., Малахопский, В. Н. Лучевая терапия: учебник / под ред. Труфанова Г. Е. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 208 с.
7. Джойнер, М. С., ван дер Когель, О. Дж. Основы клинической радиобиологии / пер. с англ. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. – 607 с.
8. Иванкова, В. С., Демина, Э. А. Проблемы резистентности опухолей в радиационной онкологии (клинические и радиобиологические аспекты) – Киев : «Здоровье», 2012. – 192 с.
9. Руководство по онкологии: в 3 т. / под общ. ред. О. Г. Суконко. – Минск : РНПЦ онкологии и мед. радиологии им. Н.Н. Александрова; Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – Т. 1. – 680 с.
10. Руководство по онкологии: в 3 т. / под общ. ред. О. Г. Суконко. – Минск: РНПЦ онкологии и мед. радиологии им. Н.Н. Александрова; Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2016. – Т. 2. – 632 с.
11. Руководство по онкологии: в 3 т. / под общ. ред. О. Г. Суконко. – Минск : РНПЦ онкологии и мед. радиологии им. Н.Н. Александрова; Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2016. – Т. 3. – 440 с.
12. Планирование национальных служб лучевой терапии: практическое пособие. Серия изданий МАГАТЭ по здоровью человека, 2015. – №14. – 101 с.
13. Требования к точности и факторы неопределенности в лучевой терапии: практическое пособие. Серия норм МАГАТЭ по здоровью человека, 2022. – №31. – 382 с.
14. Высокотехнологичная лучевая терапия. Сб. норматив. док. / Сост. Тарутин И. Г., Минайло И. И. – Минск : Беларусская наука, 2016. – 163 с.
15. Синайко, В. В., Демешко, П. Д., Артемова, Н. А. Послеоперационная лучевая и химиолучевая терапия с темозоломидом в лечении пациентов с

высокозлокачественными глиомами головного мозга. – Минск : Национальная библиотека Беларусь, 2018. – 91 с.

16. Онкология национальное руководство. Краткое издание / под ред. В. И. Чиссова, М. И. Давыдова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 576 с.
17. Муфазалов, Ф. Ф., Фатхутдинова, А. Р. Современные стандарты 3D – конформной и модулированно-интенсивной (3D и IMRT) лучевой терапии / Ф. Ф. Муфазалов, А. Р. Фатхутдинова. – Уфа : Мир печати, 2015. – 410 с.
18. Количественный анализ повреждений здоровых органов и тканей при проведении лучевой терапии злокачественных новообразований (проект QUANTEC). Обзор толерантности нормальных тканей / пер. с анг.; под общ. ред. С. И. Ткачева. – М. : АМФР, 2015. – 252 с.
19. Черняев, А. П., Лыкова, Е. Н., Поподъко, А. И. Медицинское оборудование в современной лучевой терапии: учеб. пособие. – М. : ООП физического факультета МГУ, 2019. – 101 с.
20. National Guide on radionuclide diagnostics. – Volume 1. – 2010.
21. PET/CT Atlas on quality control and image artefacts. Vienna, 2014.
22. Moorcraft S. Yu., Lee D., Cunningham D.D. Clinical problems in oncology: A practical guide to management. Wiley-Blackwell, 2014.
23. Olver I. The MASCC textbook of cancer supportive care and survivorship. Springer US, 2011.
24. Cefaro G.A., Genovezi D., Perez C.A. Delineating organs at risk in radiation therapy. Springer-Verlag Italia, 2013.
25. Tepper J.E. et al. Clinical Radiation Oncology. 5<sup>th</sup> Edition, 2021.
26. IMRT commissioning: Multiple institution planning and Dosimetry comparisons. Report AAPM Task Group 119, 2009.
27. Halperin E.C., Perez C.A., Wazer D.E., Brady L.W. Principles and practice of radiation oncology. 6th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
28. Lee N.Y., Riaz N., Lu J. Target volume delineation for conformal and intensity-modulated radiation therapy. Springer International Publishing, 2015.

### **НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ:**

29. Об утверждении клинического протокола «Алгоритмы диагностики и лечении злокачественных новообразований» : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 06.07.2018 № 60.
30. О радиационной безопасности : Закон Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198-З : с изм. и доп.
31. Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к радиационной безопасности и гигиенического норматива «Критерии оценки радиационного воздействия» : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 декабря 2012 г. № 213 : с изм. и доп.
32. Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 16 июля 2019 г. № 47 : с изм. и доп.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Заведующий радиологическим  
отделением № 1 государственного  
учреждения «Республиканский  
научно-практический центр  
онкологии и медицинской  
радиологии им. Н.Н. Александрова»

\_\_\_\_\_ И.А.Шалковская

Заведующий радиологическим  
отделением № 3 государственного  
учреждения «Республиканский  
научно-практический центр  
онкологии и медицинской  
радиологии им. Н.Н. Александрова»

\_\_\_\_\_ И.И.Руммо