

**От редакции.** В ноябре 2005 года в Вене был опубликован документ Европейской ассоциации радиологов о подготовке резидентов по клинической радиологии в странах Европы. Согласно этому документу срок обучения в резидентуре составляет пять лет (три года специализации и два года субспециализации). Очевидна необходимость постепенного перехода на подобную систему клинической ординатуры и в Российской Федерации. Но столь же очевидны серьезные интеллектуальные, организационные и экономические трудности. При программировании такого перехода целесообразно, в частности, обсудить и учесть материалы существующих учебных программ клинической ординатуры по лучевой диагностике, в том числе программы, составленной и используемой в последние годы Научным центром медицинской радиологии Департамента здравоохранения Москвы и кафедрой лучевой диагностики Российской медицинской академии последипломного образования РосЗдрава.

### Учебная программа клинической ординатуры по лучевой диагностике

*Подготовка врача – лучевого диагноста общей практики*

#### Введение

Клиническая ординатура по лучевой диагностике – основная форма подготовки лучевых диагностов общей практики для работы в лечебно-профилактических учреждениях. Учебный курс охватывает все области применения физических полей и излучений для диагностики повреждений и заболеваний, включая рентгенологическую, ультразвуковую, магнитно-резонансную и ядерно-медицинскую диагностику и базовый набор интервенционных лучевых вмешательств.

В ординатуру принимаются врачи в возрасте до 30 лет со стажем работы в клинических учреждениях не менее одного года. Зачисление проводится по путевкам медицинских учреждений Органов управления здравоохранением субъектов Российской Федерации, а также по направлениям медицинских учреждений другого подчинения и лиц по свободному конкурсу. Прием осуществляется на основании официальных документов и на конкурсной основе (престижные рекомендации, интервью, вступительные испытания). Обязательно представление документов об отсутствии медицинских противопоказаний к работе в сфере действия ионизирующих излучений. Оплата обучения проводится за счет учреждений – направителей, гуманитарных фондов, личных средств обучающихся.

Базами обучения являются кафедры лучевой диагностики высших учебных заведений, отделы и отделения лучевой диагностики научно-исследовательских институтов и лечебно-профилактических учреждений, утвержденные приказом Органов управления здравоохранением субъектов Российской Федерации и оснащенные современной аппаратурой. В программу обучения может входить прикомандирование для производственной практики к крупным российским и зарубежным радиологическим центрам.

Учебный план включает теоретические и практические занятия (лекции, семинары, практикумы, клинические разборы, самоподготовку учащихся). Продолжительность занятий в течение дня не превышает 6 ч. Оптимальный состав группы для теоретических занятий – 12–16 человек, для практических занятий – 3–6 человек.

Лекции проводятся в учебных аудиториях и сопровождаются показом больных, демонстрацией кино- и видеофильмов, демонстрацией анатомических и патологоанатомических препаратов. На лекциях излагаются основные теоретические положения в свете современного состояния медицинской науки и практики здравоохранения. На практических занятиях и при клинико-радиологических разборах закрепляются сведения, получаемые на лекциях и в процессе самоподготовки, а также в результате самостоятельного выполнения заданий по планированию лучевых исследований больных, по изучению историй болезни, по организации проверочных лучевых обследований населения, по работе на компьютере, в том числе в системе Интернета. Задачей практической работы является усвоение клиническим ординатором необходимых приемов и навыков комплексного лучевого исследования пациентов и совершенствование в дифференциальной диагностике болезней. В программу обучения входит участие в клиничко-анатомических конференциях, обходах больных в клинических отделениях, дежурствах по неотложной лучевой помощи. Поощряется участие в заседаниях научного радиологического общества, в санитарно-просветительской работе, в научных исследованиях, выполняемых на базах проведения ординатуры. В целом, обучение в ординатуре должно представлять собой совокупность профессиональной подготовки, интеллектуального, трудового и нравственного воспитания врача.

Общее руководство группой клинических ординаторов осуществляется директором программы – лучевым диагностом высокой квалификации, имеющим большой опыт диагностической и организационной работы в области медицинской радиологии. К каждому ординатору прикреплен в целях постоянной помощи и контроля опытный лучевой диагност – наставник. Успех обучения гарантируется привлечением к преподаванию квалифи-

цированных специалистов и строгой системой контрольных занятий (зачетов) и заключительных экзаменов.

Слушатели, успешно закончившие клиническую ординатуру, получают диплом (сертификат) лучевого диагноста общей практики с правом самостоятельной врачебной деятельности в области диагностической радиологии. Объем врачебной деятельности определяется лицензией, прилагаемой к сертификату. Кроме того, они

## **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН** **клинической ординатуры по лучевой диагностике**

1. Введение в медицинскую радиологию
2. Физика излучений. Электротехника
3. Клиническая радиационная биология
4. Физические основы лучевой диагностики
5. Информационные технологии в радиологии
6. Методы и средства лучевой диагностики
  - Рентгенологический метод.
  - А) Рентгеновская техника
  - Б) Рентгенологическое исследование
  - Рентгеновская компьютерная томография
  - Магнитно-резонансный метод
  - Ультразвуковой метод
  - Ядерная медицина. Молекулярная радиология
  - Основы интервенционной радиологии
7. Лучевая диагностика повреждений и заболеваний
  - Мышечно-скелетная система
  - Сердечно-сосудистая система
  - Органы дыхания. Диафрагма. Средостение
  - Система пищеварения
  - Мочеполовая система
  - Грудные железы
  - Нервная система
  - Орган зрения
  - ЛОР-органы
  - Челюстно-лицевая область. Дентальная радиология
  - Органы эндокринной системы
8. Неотложная лучевая диагностика
9. Педиатрическая лучевая диагностика
10. Организация службы лучевой диагностики
11. Радиационная безопасность в кабинете лучевой диагностики
12. Экстренная медицинская помощь в кабинете лучевой диагностики
13. Основы лучевой терапии
14. Медико-юридические и деонтологические проблемы в радиологии
15. Производственная практика
16. Текущий контроль обучения /зачеты и собеседования/
17. Экзамены

### **ПРИЛОЖЕНИЯ**

- А) База знаний, необходимых для деятельности врача-радиолога
- Б) Список рекомендуемой литературы

Примечание: Количество учебных часов не указано до утверждения общей продолжительности обучения в клинической ординатуре.

обладают правом поступления на дополнительный курс субспециализации. Субспециализация проводится по следующим профилям: 1) Педиатрическая радиология; 2) Кардиоваскулярная радиология; 3) Радиология органов головы и шеи; 4) Торакальная радиология; 5) Гастроинтестинальная и абдоминальная радиология; 6) Урогенитальная радиология; 7) Радиология молочной железы; 8) Мышечно-скелетная радиология; 9) Интервенционная радиология. Слушатели, успешно завершившие курс субспециализации, сдают выпускной экзамен и получают сертификат специалиста соответствующего профиля и лицензию на соответствующие виды деятельности.

## Учебная программа

### 1. Введение в медицинскую радиологию

Основы законодательства в области здравоохранения. Система управления здравоохранением. Вопросы экономики в здравоохранении. Медико-социально-экономический анализ в клинической диагностике. Права граждан при взаимодействии их с органами и учреждениями здравоохранения. Принцип “информированного согласия” в клинической диагностике.

Медицинская радиология как научная и клиническая дисциплина. Основные этапы развития медицинской радиологии. Ведущие международные и отечественные научные сообщества в области медицинской радиологии. Превентивная радиология и ее роль в донозологической диагностике болезней. Молекулярная радиология и перспективы ее развития.

Периодические издания по медицинской радиологии, библиографические издания и справочники. Работа с библиографическими изданиями. Получение библиографической, научной и рекламной информации из Интернета.

### 2. Физика излучений. Электротехника

Строение материи. Модель атома: масса, заряд, электронные оболочки, внутриатомные связи, энергетические уровни. Радионуклиды.

Колебательные движения: амплитуда, период, частота, фаза. Волны: длина волны, скорость распространения. Шкала электромагнитных волн. Видимый свет. Инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма-излучение. Отражение и преломление света, его двойственный характер. Адаптационное и неактиничное освещение. Линза: фокусное расстояние, относительное отверстие, светосила, дисторсия.

Электричество, его природа и измерение. Постоянный и переменный ток. Источники тока. Предохранители. Напряжение и величина тока. Амплитудное, среднее и действующее значение напряжения и тока. Статическое электричество. Проводники и диэлектрики. Спротивление сети. Закон Ома. Заземление. Электрические и магнитные поля.

### 3. Клиническая радиационная биология

Современная окружающая радиационная среда. Естественный радиационный фон. Искусственные источники ионизирующего излучения.

Поглощение излучения тканями организма при внешнем и внутреннем облучении. Основные морфологические и функциональные проявления действия ионизирующих и неионизирующих излучений на критические органы и системы (нервную, иммунную, эндокринную, репродуктивную). Влияние ионизирующего излучения на зародыш и плод в период беременности. Биологические эффекты относительно малых доз.

Острая лучевая болезнь – общая характеристика, симптоматология, периоды течения, лечение. Местные лучевые повреждения и их лечение. Действия медицинских работников при радиационных авариях и комбинированных поражениях. Хроническая лучевая болезнь – профилактика, клинические проявления, лечение.

Биологическое действие ультразвука, СВЧ-излучений лазера, магнитных полей. Потенциальные последствия их воздействия на пациентов, меры профилактики.

### 4. Физические основы лучевой диагностики

Аналоговые и цифровые сигналы и изображения. Аналого-цифровое преобразование. Детекторы сигналов и приемники изображения. Тракт формирования изображений. Изображения на плоскости и трехмерные изображения. Понятия “пиксел” и “воксел”. Характеристики традиционных (плёночных) и цифровых приемников рентгеновского изображения: энергетические, градиционные, пространственные и временные. Обобщенные характеристики рентгеновских приемников-преобразователей: частотно-контрастная характеристика (функция передачи модуляции), квантовая эффективность регистрации как функция пространственных частот. Свойства зрительного анализатора. Согласование параметров изображения с характеристиками глаза.

Спектр электромагнитных излучений. Ультразвуковое излучение. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Фотоэлектрическое поглощение. Комптоновское рассеяние, образование пар. Ионизация. Взаимодействие с фотоэмульсией. Рентгенолюминесценция. Тормозной спектр излучения, характеристическое излучение.

Дозиметрические величины и единицы: активность и доза, поглощенная доза и керма, грей и рад, эквивалентная доза и эффективная доза, зиверт и бэр. Взвешивающие коэффициенты для видов излучений, для тканей и органов при расчете эффективной дозы. Коллективная эффективная доза. Поверхностная доза, входная и выходная дозы. Мощность дозы и единицы ее измерения. Нормирование излучения. Методы регистрации излучения: ионизационный, сцинтиляционный, фотографический, термолуминесцентный. Индивидуальная дозиметрия.

трия. НРБ. СанПиН. Определение свинцового эквивалента.

Номенклатура средств радиационной защиты персонала и пациентов. Оценка уровня облучения пациентов приборными средствами. Учет дозовых нагрузок персонала и пациентов. Дозы облучения персонала и пациентов для приемников изображения разного типа.

## **5. Информационные технологии в радиологии**

Информатика как область научных знаний. Применение вычислительной техники в лучевой диагностике.

Двоичное представление чисел. Способы обработки электрических сигналов в ЭВМ. Понятие “алгоритм”. Персональный компьютер (ПК): системный блок, монитор, клавиатура, мышь. Принцип действия ПК. Операционная система. Понятия “файл” и “каталог”. Включение ПК, работа с текстовыми и графическими редакторами. Ввод текстовой информации, корректировка текстов. Обработка изображений. Запись информации на жесткий диск, гибкие магнитные диски, оптические и магнитооптические диски и другие устройства записи и хранения данных. Принтеры: струйный, лазерный, термопринтер. Устройства оцифровки рентгеновских пленок. Сетевое оборудование, модем. Защита зрения при работе на ПК.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача, лучевого технолога (рентгенолаборанта), медицинской сестры. Базы данных. Универсальные форматы хранения и передачи информации на основе стандарта DICOM 3.0. Системы архивирования и передачи медицинских изображений (PACS). Основные сетевые решения в лучевой диагностике: локальная вычислительная сеть, сеть отделения лучевой диагностики (RIS), информационная сеть ЛПУ (HIS).

Организация и оснащение систем телерадиологии. Их значение в неотложной диагностике и экспертизе. Телеконсультации и телеконференции как способы реализации телерадиологических проектов. Принципы построения сети Интернет. Доступ к информационным ресурсам Интернета. Использование возможностей сети Интернет для организации телерадиологических систем в интересах проведения удаленных консультаций, а также обучения и переподготовки специалистов.

## **6. Методы и средства лучевой диагностики**

### **Рентгенологический метод**

#### **а) Рентгеновская техника**

Общие сведения о медицинском рентгеновском оборудовании. Рентгенодиагностические комплексы общего назначения. Флюорографы. Палатные аппараты. Передвижные аппараты типа “С-дуга”. Маммографы. Рентгеновские аппараты для стоматологии. Рентгеновские аппараты для урологии. Дистанционные телеуправляемые столы-штативы. Аппараты для ангиографии и интервенционных вмешательств. Аппараты для рентге-

новской остеоденситометрии. Компьютерные рентгеновские томографы.

Структурная схема и основные элементы рентгеновского аппарата. Излучатель и рентгеновская трубка, их устройство. Конструкция рентгеновской трубки. Действительный и оптический фокус. Допустимая мощность, схема защиты от перегрузки. Допустимая энергия. Падающая нагрузка. Необходимые перерывы включения. Паспорт рентгеновской трубки. Система обозначения трубок. Способы установки, центрации и тренировки. Основные неисправности трубок.

Рентгеновское питающее устройство. Структурная схема, основные элементы. Высоковольтный генератор, его конструкция. Высоковольтные выпрямители. Схемы выпрямления. Форма анодного напряжения и ее связь с интенсивностью излучения. Высоковольтный трансформатор. Трансформатор накала. Высоковольтный кабель, его конструкция. Проверка выдержки при рентгенографии. Цепи защиты и блокировки. Рентгеновский экспонометр, принцип действия. Ионметрический и фотоэлектрический экспонометры, конструкция ионизационных камер, рабочее поле и доминанты. Регулировка чувствительности экспонометра. Согласование чувствительности с комбинацией экран-пленка. Проверка и настройка экспонометра.

Рентгенодиагностические штативы, классификация. Диафрагмы, тубусы, фильтры. Глубинные диафрагмы с ручным и механическим приводом. Автоматические диафрагмы, формат-автоматика. Световой центратор. Проверка совмещения светового и радиационного полей. Рентгеновские отсеивающие решетки и растры. Основные параметры: фокусное расстояние, отношение и число ламелей на см. Коэффициент улучшения контраста, коэффициент увеличения экспозиции. Линейные и перекрестные растры.

Приемники рентгеновского изображения. Радиографическая пленка: формат, чувствительность, средний градиент, фотографическая ширина, зернистость, вуаль. Характеристическая кривая. Денситометр и сенситометр. Экраны для просвечивания. Усиливающие экраны, типаж, фотографическое действие, разрешение, срок годности.

Усилитель рентгеновского изображения (УРИ), его устройство и принцип действия. Типы УРИ. Рентгеновский преобразователь изображения РЭОП. Замкнутая телевизионная система. Регулирование характеристик усилителей, системы стабилизации яркости. Тенденции развития электронных приемников рентгеновских изображений. Детекторы для цифровой рентгенодиагностики.

Компьютерная радиография.

Флюорографы (цифровые и пленочные). Устройство и характеристики. Питающее устройство, флюорографическая камера, защитная кабина. Блокировки флюорографического аппарата. Передвижные флюорографические кабинеты.

Фотохимическое действие рентгеновского излучения. Виды используемой пленки. Сенсибилизированные и несенсибилизированные радиографические пленки. Химико-фотографическая обработка радиографической пленки. Приготовление фотографических растворов. Готовые фасованные и концентрированные наборы. Растворы для ручного и автоматического проявления, регенерирующие растворы. Правила хранения.

Проявление скрытого изображения. Состав и характеристики проявителя, правила и последовательность приготовления. Нормы использования проявителя. Фиксирование изображения. Принцип действия фиксажа, рецептура, правила приготовления. Нормы использования фиксажа. Промывка рентгенограмм, способы ее выполнения и ускорения. Сушка снимков. Отделка, маркировка и регистрация рентгенограмм и аналоговых (линейных) томограмм. Основные ошибки при обработке пленки. Способы исправления дефектов. Усиление и ослабление изображения.

Устройства для просмотра снимков: флюороскоп, негатоскоп, автоматизированная станция просмотра снимков, проекционные устройства, мониторы.

Устройство и оборудование фотолаборатории. Проверка качества затемнения и неактивного освещения. Устройства для обработки пленки вручную, проявочные автоматы, сушильные шкафы. Фотолабораторный дневник. Организация сбора и сдачи серебросодержащих отходов.

Оснащение рентгеновских кабинетов для общих исследований. Оснащение профилированных рентгеновских кабинетов. Оснащение специализированных рентгеновских кабинетов. Перечень медицинской техники для комплексного оснащения рабочих мест.

#### **б) Рентгенологическое исследование**

Показания и противопоказания к рентгенологическому исследованию. Порядок назначения на рентгенологическое исследование. Оформление направления на исследование.

Формирование рентгеновского изображения и его особенности (суммационный характер, суперпозиция и субтракция теней, тангенциальный эффект, проекционное искажение величины, формы и размеров объекта). Особенности цифровых изображений.

Рентгенография и ее виды (пленочная, цифровая, с прямым увеличением изображения, телерентгенография, электрорентгенография). Обзорные и прицельные снимки. Серийная рентгенография. Обработка цифровых изображений. Накопление и хранение цифровых изображений. Преимущества и недостатки цифровых изображений. Архивирование цифровых изображений на твердых копиях.

Дигитальная субтракционная рентгенография. Ротационная дигитальная субтракционная рентгенография. Особенности проведения рентгенографии в операционной, в отделении реанимации, у постели больного,

на дому. Радиационная защита пациентов и персонала при рентгенографии. Дозовые нагрузки при рентгенографии.

Рентгеноскопия и ее виды (ортоскопия, латероскопия, трохоскопия). Импульсная рентгеноскопия. Радиационная защита пациентов и персонала при рентгеноскопии. Дозовые нагрузки при рентгеноскопии.

Флюорография как метод массового проверочного обследования. Крупно- и среднеформатная флюорография. Цифровая флюорография. Декретированные контингенты, подлежащие обследованию. Нормативные документы по организации и проведению флюорографии органов грудной полости. Нормы приема. Дозовые нагрузки при флюорографии, Ретроспективный анализ флюорограмм.

Линейная (аналоговая) томография. Выбор проекции исследования, направления движения излучателя и кассеты, глубины и толщины выделяемого слоя. Радиационная защита при томографии, дозовые нагрузки.

Типы контрастных веществ. Определение вида и дозы контрастного препарата в зависимости от возраста и массы тела пациента, задач исследования и состояния исследуемого органа. Инструктирование пациента перед приемом (введением) контрастного средства (подготовка, диета, медикаменты). Пути введения контрастного вещества.

Реакции и осложнения после введения контрастных препаратов. Местные осложнения: экстравазация препарата, флебит, тромбоза. Лечение местных реакций и осложнений. Общие реакции: прилив крови к голове, ощущение жара в теле, тошнота, сыпь, ложный круп. Тяжелые осложнения аллергического и токсического характера. Меры по предотвращению и лечению системных реакций и осложнений.

Рентгенологическое исследование кровеносных и лимфатических сосудов (ангиография). Оборудование и организация работы ангиографического кабинета (рентгенооперационной). Подготовка аппаратуры, специального оборудования, инструментария (кинокамера, автоматический сменщик кассет, автоматический инъектор, приборы регистрации функций пациента и пр.). Психологическая и медикаментозная подготовка больного. Подготовка операционного поля. Выбор и подготовка контрастных препаратов и физиологического раствора.

Артериография посредством пункции или катетеризации сосуда. Венография посредством пункции или катетеризации сосуда. Дигитальная субтракционная артерио- и венография. Лимфография – методика, выбор и введение контрастного препарата. Радиационная защита пациента и персонала при ангиографии, дозовые нагрузки.

#### **Рентгеновская компьютерная томография**

Принципы формирования КТ-изображения. Общая схема компьютерного томографа. Схема электронно-лу-

чевого томографа. Система сбора данных: рентгеновская трубка, коллиматоры, детекторы. Механика сканирования. Последовательное, спиральное и мультиспиральное сканирование. Аналого-цифровой преобразователь данных. Рабочее место оператора. Станции обработки изображения.

Матрица изображения. Увеличение изображения. Поле обзора. Единицы Хаунсфилда. Усреднение частичного объема. "Окно" изображения, его ширина и уровень. Координаты изображения. Мультипланарное и трехмерное преобразование изображения. Качество изображения: пространственное и контрастное разрешение. Шум. Контроль качества изображения. Артефакты изображения. Архивация изображения на электронных и твердых носителях.

Методика прямого и непрямого контрастирования при компьютерной томографии. Показания и противопоказания к контрастированию. Динамика контрастного вещества в организме. Виды контрастных веществ, их дозировка и способы введения. Предупреждение осложнений от введения контрастных веществ и первая помощь при этих осложнениях.

Методика проведения КТ-исследования. Показания к КТ. Подготовка пациентов к различным видам КТ-исследований. Премедикация пациентов. Основные укладки. Топограмма. Выбор параметров исследования: толщина слоя, расстояния между слоями, мА, кВ, время сканирования, математический алгоритм. Мультипланарная компьютерная томография всего тела. Программированные протоколы исследования.

Биопсия и дренирование под контролем КТ. Роль КТ в планировании лучевой терапии опухолей. Радиационная защита при КТ, дозовые нагрузки.

### **Магнитно-резонансный метод**

Физические основы и техника магнитно-резонансной интроскопии. Ядерный магнетизм. Ларморовская частота. Прецессия. Явление ядерно-магнитного резонанса. Радиочастотный импульс. Релаксация. Магнитные характеристики ткани: T1 релаксация, T2 релаксация, спиновая плотность.

Основные пульсовые последовательности: спин-эхо, инверсия-восстановление, градиент-эхо, быстрые последовательности. Понятие градиента. Селекция слоя. Фазовое и частотное кодирование сигнала. Матрица МР-изображения. Проекция максимальной интенсивности. Мультипланарная реконструкция.

Конструкция МР-томографов: виды магнитов, строение катушки, передающие и принимающие катушки, градиентные катушки. Настройка катушки. Гомогенность магнитного поля. Радиочастотная защита. Криогенная система. Компьютер. Рабочее место оператора. Станции обработки изображения. МР-томографы с открытым доступом. Дополнительное оборудование кабинета МРТ.

Особенности МР-изображения. Основы МР-анатомии. Качество изображения: толщина слоя, ориентация слоя, пространственное и контрастное разрешение. Понятие отношения сигнал/шум. Изображения, взвешенные по T1, T2 и по протонной плотности.

Контрастирование при МРТ. Показания и противопоказания к нему. Виды контрастных веществ, их дозирование и способы введения. Предупреждение осложнений от введения контрастных препаратов и способы борьбы с ними.

Методика проведения МРТ. Выбор параметров исследования: TR, TE, T1, число усреднений сигнала, угол наклона вектора (flip angle), поле обзора (FOV), размер матрицы, число срезов, толщина слоя и расстояние между слоями, время сканирования и факторы, влияющие на него. Магнитно-резонансное исследование всего тела. Специальные методики: динамическая МРТ, МР-ангиография, МР-артрография, МР-сиалография, МР-лимфография грудного протока, МР-урография, МР-холангиопанкреатография, МР-цистография. Мультипланарное и трехмерное преобразование изображений. Принципы магнитно-резонансного исследования тканевых и внутриклеточных процессов. Программированные протоколы исследования. Интервенционные вмешательства под контролем МР-интроскопии.

Побочные эффекты постоянного магнитного, переменного градиентного и радиочастотного полей на организм. Инструктаж и подготовка пациента к исследованию. Укладка пациента. Специфические противопоказания к МРТ. Премедикация пациентов. Меры безопасности для пациентов и персонала в кабинете МРТ. Неотложные процедуры: гашение магнита (quench), эвакуация пациента.

Магнитно-резонансная спектроскопия. Ядерно-магнитный спектрометр. Лаборатория МР-спектроскопии. Клиническая МР-спектроскопия.

### **Ультразвуковой метод**

Физические основы ультразвука. Характеристика ультразвуковых волн, их свойства (проникающая способность, отражение, поглощение, рассеивание). Интенсивность ультразвукового излучения. Частота ультразвуковых колебаний, период и длина волны, зависимость распространения ультразвуковых колебаний от частоты.

Пьезоэффект, генерация и детекция. Трансдюсер и ультразвуковой луч. Типы ультразвуковых датчиков, их разрешающая способность.

Общая схема эхоимпульсного ультразвукового прибора и приборов для доплерографии. Аппараты дуплексной сонографии. Типы аппаратов ультразвуковой диагностики по области применения, по габаритам, по способу получения диагностической информации, по виду сканирования, по методу обработки отраженных эхосигналов.

Показания к ультразвуковому исследованию.

Формирование ультразвукового изображения. Эхо-негативность, эхопозитивность. Понятие критического угла падения ультразвукового луча. Зависимость получаемой информации от частоты ультразвуковых колебаний. Методики ультразвукового исследования: одномерная эхография, двумерная эхография (сонография, ультразвуковое сканирование), доплерография, доплерография с цветовым картированием, дуплексная сонография. Трехмерная эхокардиография. УЗ-ангиография. УЗ-исследование по методике силового (энергетического) доплера и нативной тканевой гармоник. Эластография, Внутрисосудистое ультразвуковое исследование. Ультразвуковые микродатчики для эндоскопических манипуляций. Контрастные средства в ультразвуковой диагностике. Интервенционные вмешательства под ультразвуковым наведением, Ультразвуковые исследования на операционном столе. Возможности ультразвуковых методик в изучении морфологии и функции органов. Роль ультразвукового метода при исследовании детей и беременных. Значение ультразвукового метода при обследовании диспансерных групп.

Оценка результатов ультразвукового исследования. Оформление протокола ультразвукового исследования.

#### **Ядерная медицина. Молекулярная радиология**

Радионуклидная диагностическая система: источник излучения, объект исследования, приемники излучения.

Радиофармацевтические препараты (РФП) для исследований *in vivo*: способы получения, характеристика важнейших препаратов, выбор препарата, расчет активности и объема препарата. Контроль качества чистоты и устойчивости РФП в процессе хранения. Реагенты, используемые для исследований *in vitro*.

Методы детектирования: ионизационные, сцинтиляционные, фотографические, термолюминесценция, автордиография.

Радиодиагностическая аппаратура: радиометры, дозокалибраторы, сигнализатор загрязненности рук, сканеры, гамма-камеры, эмиссионные однофотонные томографы, позитронные эмиссионные томографы, прибор СИЧ. Автоматические счетчики проб.

Показания и противопоказания к радионуклидным исследованиям. Выбор исследования в зависимости от цели (оценка структурного или функционального состояния ткани, органа, системы органов). Способы исследования *in vivo*: радиометрия (дистанционная, контактная), радиография. Сцинтиграфия: статическая, динамическая. Эмиссионная компьютерная томография: однофотонная, позитронная. Нейтронно-активационный анализ.

Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ) – визуализация пространственного распределения и изучение количественного распределения позитронно-излучающего радиофармпрепарата. Различные типы ПЭТ-сканеров. ПЭТ-сканеры, совмещенные в одном аппара-

те с многосрезовыми КТ-сканерами. Двухмерный и трехмерный режим измерений на ПЭТ-сканере. Размер поля зрения и пространственное разрешение при ПЭТ. Количественная оценка данных ПЭТ. Применение ПЭТ для диагностики опухолей и контроля их чувствительности к терапии.

Способы исследования *in vitro*. Радиоиммунный анализ (РИА) и радиотестирование, основанное на неиммунных принципах. Использование катетеризационного забора проб.

Анализ результатов радионуклидного исследования. Оценка изображения. Построение графиков и гистограмм. Оценка результата РИА. Оформление протокола радионуклидного исследования.

Радионуклидная (радиоизотопная) диагностическая лаборатория: структура, организация работы, штаты. Правила радиационной безопасности, санитарные правила работы с РФП, их хранение и контроль. Дозовые нагрузки персонала при радионуклидных исследованиях. Регламентация облучения пациентов.

#### **Основы интервенционной радиологии**

Эндовазальные рентгеновские, ультразвуковые, КТ- и МР- вмешательства: общие принципы, инструментарий, медикаментозное обеспечение. Рентгеноэндоваскулярная дилатация и реканализация, рентгеноэндоваскулярное протезирование, установка фильтров и стентов. Рентгеноэндоваскулярная окклюзия (механическая, фармакологическая). Ультразвуковые эндоваскулярные вмешательства. Лечебные эндовазальные вливания.

Экстравазальные лучевые вмешательства: эндобронхиальные, эндоэзофагеальные, эндогастральные, эндокишечные, эндобилиарные, эндоуринальные. Вмешательства на маточных трубах. Операции на межпозвоночных дисках и фасеточных суставах позвоночника. Вертебропластика.

Пункции, биопсии и лечебные инъекции под рентгенотелевизионным, УЗ-, КТ- и МР-наведением. Кистогрфия, абсцессография, дренирование кист, абсцессов, остаточных плевральных полостей. Чрескожное удаление камней, кальцификатов, инородных тел. Чрескожная нефростомия. Чрескожное наложение соустьев между органами. Скорпомощная интервенционная радиология при травмах.

Мониторинг больного в процессе интервенционных вмешательств. Профилактика передачи инфекции и СПИД при интервенционных процедурах.

#### **7. Лучевая диагностика повреждений и заболеваний**

Система лучевого обследования больного: необходимость информированного согласия пациента на обследование, электронная карта (история болезни) больного, оценка анамнеза, клинических, инструментальных и лабораторных данных. Построение плана лучевого исследования, выполнение лучевого исследования, логичес-

кий анализ лучевой информации. Рациональные методы дифференциальной лучевой диагностики. Ветвящиеся диагностические программы, их значение в клинической практике.

Радиологическая терминология. Сокращения терминов (аббревиатуры). Протоколирование данных лучевого исследования. Основные элементы протокола. Формулировка заключения.

### **Мышечно-скелетная система**

Рост и развитие скелета. Порядок и сроки окостенения скелета у плода и в разные возрастные периоды. Определение “костного” возраста. Возрастная и функциональная анатомия скелета. Основные сведения о жизнедеятельности мышечно-скелетной системы. Распределение костного мозга у детей и взрослых. Методы лучевого исследования костей, суставов и мягких тканей. Лучевая анатомия мышечно-скелетной системы по данным рентгеновских, ультразвуковых, КТ -, МРТ - исследований.

Морфометрия и денситометрия костей. Показания к денситометрии костей. Методы остеоденситометрии: однофотонная рентгеновская абсорбциометрия, двухфотонная рентгеновская абсорбциометрия, ультрасонометрия, количественная компьютерная томография, МР-исследование структуры костей, анкетный метод (опросники). Старение скелета. Диагностика остеопении и остеопороза. Системные остеопорозы.

Проекция исследования (укладки) при рентгенографии костей и суставов.

Варианты и аномалии развития скелета. Рентгенодиагностика плоскостопия и деформаций позвоночника.

Повреждения скелета и их последствия. Тактика лучевого исследования при повреждениях: транспортировка пострадавшего, исследование при психомоторном возбуждении или алкогольном опьянении. Механизм и виды переломов и вывихов костей. Особенности повреждений в детском и старческом возрасте. Лучевая семиотика повреждений костей, суставов и мягких тканей. Репозиция отломков костей. Закрытый остеосинтез погружными конструкциями. Подбор штифтов по длине сегмента и по диаметру костно-мозгового канала. Контроль заживления перелома. Заживление переломов костей в рентгенологическом изображении, нарушения заживления /избыточная костная мозоль, замедленная консолидация, образование ложного сустава/. Осложнения повреждений мышечно-скелетной системы. Газовая инфекция. Локализация инородных тел в костях, суставах, мягких тканях. Огнестрельные повреждения костей, суставов, мягких тканей. Ампутационная культя. Повреждения костно-суставного аппарата при воздействии внешних физических факторов (перегрузка, радиационные поражения, декомпрессионная болезнь, вибрация, электротравма, термический фактор). Изменения при экзогенных интоксикациях (отравление фосфором, свинцом, фтором, бериллием, болезнь Кашина-Бека).

Лучевая семиотика заболеваний мышечно-скелетной системы. Лучевая картина инфекционных, грибковых и паразитарных поражений. Остеомиелиты, артриты, спондилиты. Туберкулез костей и суставов. Саркоидоз костно-суставного аппарата. Тендиниты, миотендиниты и лигаментиты. Тендинозы. Бурситы. Серопозитивные и серонегативные синовиальные воспалительные заболевания. Гематома, флегмона, абсцесс мягких тканей. Оссифицирующий миозит.

Дистрофические поражения. Артрозы, асептические некрозы, зоны перестройки, стресс-переломы. Дистрофические процессы в позвоночнике (дискоз, остеохондроз, спондилез, фасеточный артроз, анкилозирующий гиперостоз). Изменения скелета, связанные с расстройством питания, нарушением витаминного баланса, с заболеваниями внутренних органов. Рахит. Изменения скелета при эндокринных заболеваниях и болезнях системы крови. Первичный и вторичный гиперпаратироз. Нейрогенные и ангиогенные поражения скелета.

Опухолевидные образования и доброкачественные опухоли костей, суставов и мягких тканей. Злокачественные опухоли мышечно-скелетной системы. Лучевое выявление и лучевая картина метастазов злокачественных опухолей в скелет.

### **Сердечно-сосудистая система**

Краткие анатомо-физиологические данные. Краткий синопсис патологии и клиники повреждений и заболеваний сердца и сосудов. Ультразвуковые, рентгенологические, радионуклидные, КТ- и МРТ-методы исследования сердца и сосудов. Лучевая анатомия и физиология сердца и сосудов. Лучевые симптомы и синдромы поражений сердца и сосудов. Основы интерпретации электрокардиограмм. Стресс-эхокардиография.

Повреждения сердца и аорты, инородные тела в сердце. Аномалии развития сердца, аорты, легочной артерии, крупных вен грудной полости. Эндокардиты, приобретенные пороки, миокардиты. Кардиомиопатии. Изучение жизнеспособности миокарда с определением гибернированного (“спящего”) миокарда и его станинга (“оглушения”). Коронарография. Кальцинация коронарных артерий. Осложнения при катетеризации сердца и коронарной ангиопластике. Инфаркт миокарда. Аневризма сердца. Гипертоническая болезнь. Сердце при гипер- и гипотиреозе. Опухоли сердца. Перикардиты (выпотной, слипчивой, констриктивной). Перикардальные кисты и опухоли. Разрывы и диссекции аорты, аневризма аорты. Стентирование при аневризме аорты. Лучевая оценка состояния плечеголового ствола и брахиоцефальных ветвей аорты. Ангиоспазм, стеноз, аневризма интракраниального артериального русла. Поражения брюшной аорты и периферических артерий, острая и хроническая артериальная окклюзионная болезнь. Артерииты. Васкулиты. Эмболия артерии при атеросклерозе и наличие тромботических масс. Состояние клапанно-



го аппарата вен. Тромбофлебит, варикозная болезнь, посттромбофлебитический синдром. Радионуклидная диагностика острого тромбоза вен. Тромболизис. Стентирование сосудов. Заболевания лимфатических сосудов. Лучевое исследование при отеках конечности.

Лучевые исследования после хирургических вмешательств на сердце и сосудах. Диагностические программы исследования сердца, грудной аорты, брюшной аорты и периферических артерий при основных клинических синдромах.

### **Органы дыхания. Диафрагма. Средостение**

Развитие бронхо-легочной системы и диафрагмы. Возрастная и функциональная анатомия органов дыхания. Долевое, сегментарное и субсегментарное строение легких. Краткий синопсис патологии и клиники повреждений и заболеваний органов дыхания. Методы лучевого и инструментального исследования: рентгенография и флюорография, рентгеноскопия, КТ и МРТ, сонография, ангиопульмонография, бронхиальная ангиография, медиастинальная флебография, сцинтиграфия, радиопульмонография, радионуклидная оценка эвакуаторной функции бронхов. Возможности КТ и МРТ в оценке легочной вентиляции и кровотока, в изучении состояния вторичных легочных долек и интерстициальной ткани легких, в диагностике центрилобулярной, парасептальной и панацинарной эмфиземы. Плеврография, торакоскопия и биопсия плевры. Бронхологическое исследование, катетеризационная биопсия, бронхиолоальвеолярный лаваж. Трансторакальная пункция и биопсия. Медиастиноскопия и биопсия.

Лучевая анатомия и физиология легких и диафрагмы. Нормальная КТ и МРТ анатомия органов грудной полости. Пороки развития и наследственные заболевания легких. Пороки, связанные с недоразвитием всего органа или его элементов (агенезия, аплазия, простая и кистозная гипоплазия легкого, трахеобронхомегалия и др.). Гипоплазии (релаксации) диафрагмы. Пороки, связанные с наличием избыточных формирований (добавочное легкое или доля, секвестрация легкого, бронхогенные кисты, гамартома). Трахеальный бронх, доля непарной вены, врожденные стенозы трахеи и бронхов, дивертикулы, свищи. Аномалии кровеносных и лимфатических сосудов (врожденные артериовенозные анастомозы, варикозное расширение легочных вен). Поражения легких при наследственном дефиците альфа-1-ингибитора протеаз. Поражение легких при муковисцидозе.

Повреждения грудной клетки, легких, плевры, диафрагмы. Эмфизема мягких тканей, интерстициальная эмфизема легких, эмфизема средостения. Медиастинальная гематома. Пневмоторакс, гемоторакс, свернувшийся гемоторакс. Травматическая диафрагмальная грыжа. Инородные тела бронхов, легких, средостения. Радиационные и химические поражения легких.

Острые пневмонии и инфекционные деструкции легких. Первичные острые пневмонии (бактериальные, вирусные, микоплазменные, пневмоцистные, риккетсиозные, аллергические, септические). Легионеллез. Вторичные острые бактериальные пневмонии (гипостатические, аспирационные, посттравматические, инфарктные). Острые интерстициальные пневмонии. Абсцесс и гангрена легких. Плевриты. Эмпиема плевры. Поражения легких при системных заболеваниях крови. Поражения легких при синдроме приобретенного иммунодефицита (СПИД).

Хронические воспалительные заболевания легких и бронхов. Хронический бронхит. Хронические интерстициальные пневмонии разных типов. Бронхоэктазы и бронхоэктатическая болезнь. Ретенционные кисты. Бронхолитиаз. Диффузный и ограниченный пневмосклероз. Циррозы легких. Эмфизема легких (первичная, локальная, диффузная, компенсаторная, буллезная). Бронхиальная астма. Прогрессирующая легочная дистрофия. Диффузные заболевания легких: альвеолярный микролитиаз, альвеолярный протеиноз, первичный амилоидоз, нейрофиброматоз и др. Болезни с преимущественно иммунным механизмом развития: первичный гемосидероз, дерматомиозит, синдром Гудпасчера, системная красная волчанка, системная склеродермия, узелковый периартериит.

Пневмокониозы: силикоз, асбестоз, антракоз, бериллиоз и др. Пневмомикозы и паразитарные болезни легких: актиномикоз, аспергиллез, кандидамикоз, гистоплазмоз, эхинококкоз, альвеококкоз, парагонимоз, цистицеркоз, аскаридоз, токсоплазмоз, амебиоз.

Лучевая картина нарушений бронхиальной проходимости, кровообращения и обмена жидкости в легких. Легочная гипертензия. Тромбоэмболия легочной артерии и ее ветвей, значение сцинтиграфии, КТ-ангиографии и МРТ в ее диагностике. Инфаркт легкого. Отеки легких. Виртуальная бронхоскопия.

Основные сведения по эпидемиологии, клинике, профилактике и лечению туберкулеза. Первичный туберкулезный комплекс. Туберкулез внутригрудных лимфатических узлов. Диссеминированный туберкулез легких. Очаговый туберкулез. Инфильтративный туберкулез. Туберкулема. Кавернозный туберкулез. Фиброзно-кавернозный туберкулез. Цирротический туберкулез. Туберкулез верхних дыхательных путей, трахеи, бронхов. Туберкулезный плеврит.

Классификация рака легкого. Минимальный рак легкого. Бронхиолоальвеолярный рак. Особенности мелкоклеточного рака легкого. Медиастинальный рак. Осложнения рака легкого. Метастазирование рака легкого. Миоидный карцином. Раковый лимфангит. Саркома легкого. Карциномид легкого. Метастатические опухоли легких. Доброкачественные внутрибронхиальные и внебронхиальные опухоли легких. Злокачественные опухоли плевры и диафрагмы.

Функциональные расстройства диафрагмы. Парез половины диафрагмы. Острый медиастинит. Хронический медиастинит. Объемные образования в средостении (гиперплазия вилочковой железы, тимомы, внутригрудной зоб, бронхогенные и ангиогенные опухоли, мезенхимальные опухоли, тератодермоиды, бронхогенные и энтерогенные кисты, абдомино-медиастинальные липомы). Медиастинальная лимфоаденопатия при воспалительных и опухолевых поражениях и болезнях крови.

Изменения в органах дыхания в течение и после лучевой и химиотерапии опухолей. Лучевая картина после хирургических вмешательств на легких и бронхах. Стентирование трахеи и бронхов. Диагностика послеоперационных осложнений.

### Система пищеварения

Краткие анатомо-физиологические сведения. Краткий синопсис патологии и клиники повреждений и заболеваний пищеварительных органов. Методы лучевого и инструментального исследования (рентгенологические, ультразвуковые, радионуклидные, КТ, МРТ, эндоскопия). КТ-энтероклизма. Виртуальная эзофагоскопия, гастроскопия, колоноскопия. Капсульная эндоскопия.

*Слюнные железы.* Лучевая анатомия и физиология. Лучевая картина слюннокаменной болезни, сиалозов, сиалодохитов и сиалоаденитов, новообразований.

*Глотка и пищевод.* Лучевая анатомия и физиология. Лучевая картина аномалий развития. Лучевая диагностика функциональных нарушений глотки и пищевода и дисфагий. Эзофагиты (инфекционные эзофагиты, эозинофильный эзофагит, радиационный эзофагит). Рефлюкс-эзофагит. Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы. Ожог пищевода. Инородные тела глотки и пищевода. Заглоченный абсцесс. Прободение пищевода. Варикозное расширение вен пищевода. Ахалазия пищевода. Доброкачественные и злокачественные опухоли. Стенозы пищевода. Стентирование пищевода. Оперированный пищевод в рентгеновском изображении.

*Желудок и двенадцатиперстная кишка.* Лучевая анатомия и физиология. Повреждения, инородные тела. Ожог желудка. Аномалии развития. Заворот желудка. Острое расширение желудка. Функциональные расстройства желудка и двенадцатиперстной кишки. Острый гастрит. Флегмона желудка. Хронические гастриты. Эрозии. Язвенная болезнь и ее осложнения. Болезнь Менетрие. Дуродит. Лимфоидная гиперплазия. Туберкулез, саркоидоз, сифилис. Безоары желудка. Полипы и полипоз. Доброкачественные и злокачественные опухоли. Лучевая картина после хирургических вмешательств на желудке и двенадцатиперстной кишке. Диагностика послеоперационных осложнений и синдромов.

*Тонкая кишка.* Лучевая анатомия и физиология. Повреждения, инородные тела. Аномалии развития (нарушения ротации, атрезии и стенозы, Меккелев диверти-

кул, удвоение, дивертикулез). Малабсорбция и иммунодефициты (целиакия, спру, болезнь Уиппла, лимфангиэктазии, недостаток пищевых ферментов). Амилоидоз. Системный мастоцитоз. Болезнь Крона. Сосудистые нарушения (ишемия, венозный тромбоз). Инфекционные энтериты (туберкулез, иерсиниоз, сальмонеллез, кампилобактер). Эозинофильный энтерит. Язвенный энтерит. Радиационный энтерит. Свищи. Лимфоидная гиперплазия. Глистные поражения. Спаечная болезнь. Полипоз. Доброкачественные и злокачественные опухоли. Механическая и динамическая непроходимость тонкой кишки. Кишечные грыжи. Лучевая картина после хирургических вмешательств на тонкой кишке.

*Толстая кишка.* Лучевая анатомия и физиология. Повреждения, инородные тела. Аномалии развития (нарушения ротации, стенозы и атрезии, удвоение, микроколлон, болезнь Гиршпрунга, аноректальные аномалии). Дивертикулез, дивертикулит. Инфекционные колиты, амебиаз, язвенный колит, гранулематозный колит. Свищи. Ишемический колит. Туберкулез. Венерическая гранулема. Псевдомембранозный колит. Цитомегаловирусное поражение. Некротизирующий энтероколит. Радиационный колит. Кишечный пневматоз. Амилоидоз. Эндометриоз. Острый и хронический аппендицит, его осложнения. Дискинезии толстой кишки, запоры. Расстройства аноректальной эвакуации (роль УЗИ и МРТ). Полипы и полипоз. Дефекография. Виртуальная колоноскопия толстой кишки. Механическая и динамическая непроходимость толстой кишки. Стентирование толстой кишки при ее непроходимости. Желудочно-кишечные кровотечения. Нарушения мезентериального кровообращения. Доброкачественные и злокачественные опухоли. Лучевая картина после хирургических вмешательств на толстой кишке.

*Печень и желчные пути.* Лучевая анатомия и физиология. Повреждения и инородные тела печени. Аномалии развития печени и желчных путей. Диффузные поражения печени (жировой гепатоз, гепатиты, циррозы, изменения при болезнях крови, при болезни Вильсона, при гемохроматозе). Очаговые поражения печени (кисты, эхинококк, альвеококк, абсцесс, фокальная узловая гиперплазия, гемангиома, аденома, гепатома, холангиокарцинома, метастазы злокачественных опухолей). Лучевой контроль при лечении малых печеночноклеточных раков и метастазах рака в печень. Псевдоцирроз Пика. Лучевая картина синдрома Бадд-Хиари. Аневризма печеночной артерии. Лучевая картина при портальной гипертензии. Лучевое исследование порто-кавальных шунтов. Трансплантированная печень, осложнения после трансплантации печени.

Желчнокаменная болезнь. Гиперпластические холецистозы (холестероз, аденомиоматоз). Острые холециститы. Хронические холециститы. Перихолецистит. Водянка желчного пузыря. Дискинезия желчных путей. Гнойный холангит. Склерозирующий холангит. Стрикту-

ра общего желчного протока. Аскаридоз желчных путей. Обызвествление желчного пузыря. Доброкачественные и злокачественные опухоли желчного пузыря и желчных протоков. Рак большого дуоденального соска. Лучевое исследование при внутреннем и наружном желчном свище. Лучевые исследования во время и после хирургических вмешательств на желчных путях. Осложнения после чрескожных чрезпеченочных эндобилиарных вмешательств и их лечение. Постхолестистэктомический синдром. МР-панкреатохолангиография. Транспариетальная холангиография. Эндоскопическая ретроградная панкреатохолангиография.

*Поджелудочная железа.* Лучевая анатомия и физиология. Повреждения поджелудочной железы. Методы лучевого исследования. Аномалии развития (гипоплазия, эктопическая железа, кольцевидная железа, разделенная железа). Острые панкреатиты. Осложнения острого панкреатита (абсцедирование сальниковой сумки, флегмона забрюшинной клетчатки). Абсцесс поджелудочной железы. Хронические панкреатиты, кисты. Конкременты и кальцификаты. Доброкачественные и злокачественные опухоли. Синдромы сахарного диабета, ожирения, анемии, Золлингер-Эллисона, стеаторреи, Вернера-Моррисона, водной диарреи. Интервенционные вмешательства на поджелудочной железе (пункции, стентирование протока и др.). Лучевая картина после хирургических вмешательств на поджелудочной железе.

*Селезенка.* Лучевая анатомия. Повреждения и инородные тела. Аномалии развития (аспления, полиспления, добавочные селезенки, странствующая селезенка, спленогонадное слияние). Диффузные поражения селезенки (при болезнях крови, печени и пр.). Очаговые поражения (абсцесс, туберкулез, эхинококк, инфаркт, опухоль). Аневризма селезеночной артерии.

*Внеорганные поражения.* Диффузный и ограниченный перитонит. Внеорганные абсцессы (поддиафрагмальный, подпеченочный, межкишечный, тазовый). Асцит. Забрюшинный фиброз. Внеорганные опухоли (брюшной стенки, брюшины, брыжейки, забрюшинного пространства). Лучевая диагностика поражения лимфатических узлов брюшной полости и забрюшинного пространства.

### **Мочеполовая система**

*Органы выделения.* Краткие анатомо-физиологические данные. Синописис патологии и клиники повреждений и заболеваний почек и мочевых путей. Лучевая анатомия забрюшинного пространства и малого таза. Методы лучевого и инструментального исследования органов выделения. Лучевая анатомия и физиология почек и мочевых путей. Повреждения, инородные тела. Забрюшинное кровоизлияние. Аномалии развития почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры. Воспалительные поражения (гломерулонефрит, пиелонефрит, абсцесс, карбункул, туберкулез, пионефроз, паранефрит). Пиелоектазия, гидронефроз. Нефросклероз. Почечно-

каменная болезнь. Обструктивная уропатия. Почечная тубулярная эктазия. Мозговая (губчатая) почка. “Немая” почка. Изменения почки при шистозомиазе, кандидозе, эхинококке. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс.

Кисты почек (простая кортикальная киста, кисты при туберозном склерозе и синдроме Гиппель-Ландау, пиогенные кисты, паралельвикальные кисты, перинефральные псевдокисты). Поликистоз почек. Нефрокальциноз. Доброкачественные и злокачественные опухоли почек, мочеточников и мочевого пузыря. Стенозы мочевых путей. Стентирование мочеточника.

*Функциональные расстройства мочевых путей.* Недержание мочи. Лучевая картина циститов, шистозомиаза мочевого пузыря. Дивертикулы мочевого пузыря и уретры, грыжа мочевого пузыря. Камни мочевого пузыря. Разрыв мочевого пузыря. Виртуальная КТ-цистоскопия. Стриктуры уретры. Свищи и ложные ходы. Тазовый липоматоз.

Нефрогенная артериальная гипертензия. Стеноз почечной артерии. Эмболия и тромбоз почечной артерии и ее ветвей. Ишемия и инфаркт почки. Тромбоз почечной вены. Почечный папиллярный некроз. Аневризма почечной артерии. Эмболизация почечной артерии при остром почечном кровотечении. Трансплантированная почка. Лучевое исследование почки на операционном столе.

*Мужские и женские половые органы.* Анатомия и физиология. Методы лучевого исследования. Лучевая картина нормальной предстательной железы. Простатит. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы. Абсцесс предстательной железы. Кисты и опухоли предстательной железы. Лучевая картина после простатэктомии. Лучевая картина нормального яичка. Эпидидимоорхит. Хронический эпидемит, варикоцеле, гидроцеле, сперматоцеле. Неспустившееся яичко. Поворот яичка. Опухоль яичка. Лучевое исследование при импотенции.

Организация диагностического процесса в гинекологии и онкогинекологии. Значение эндоскопической, лучевой и морфологической диагностики. Лучевая картина нормальной матки и придатков. Лучевые исследования при нарушениях менструально-овариального цикла. Повреждения и инородные тела матки и влагалища. Аномалии развития матки, придатков и наружных половых органов. Лучевая диагностика воспалительных поражений (эндометриоз, аденомиоз, острая инфекция эндометрия, пиосальпингс, острый тубоовариальный абсцесс). Внутриматочные скопления жидкости. Трофобластическая болезнь. Абсцесс яичника, Острый оофорит, острый сальпингооофорит. Гидро- и пиосальпинкс. Опухоли матки (лейомиома, эндометриальный полип, рак тела матки, рак шейки матки, карциносаркома, лейомиосаркома, лимфома). Торзия яичника. Кисты яичника. Синдром склерокистозных яичников. Опухоли яичника. Диагностика метастазов опухолей яичника по брюшине.

Диагностика заболеваний вульвы и влагалища. Эмболизация маточных артерий для остановки генитального кровотечения.

Лучевая анатомия плода в разные периоды беременности. Аномалии плода, плаценты. Картина прерванной беременности в разные периоды. Отслойка плаценты. Эктопическая беременность. Хирургические вмешательства на плоде под лучевым наведением.

Лучевая картина после лучевой терапии и хирургических вмешательств по поводу рака матки.

### **Грудные железы**

Возрастная и функциональная анатомия грудных желез. Факторы развития рака грудной железы. Роль и методика самообследования женщин. Значение проверочных обследований (скрининга) женского населения и их организация. Методы лучевого исследования: обзорные и прицельные снимки (маммограммы), снимки с компрессией, кисто- и пневмокистография, галактография (дуктография), сонография, доплерография, сцинтиграфия, КТ, МРТ, ПЭТ. Цифровая маммография. Автоматизированный анализ маммограмм. Магнитно-резонансная спектроскопия. Пункционная биопсия под лучевым наведением, стереотаксис при предпункционной и предоперационной локализации патологических образований.

Аномалии развития грудных желез. Лучевая картина повреждений и инородных тел. Жировой некроз. Воспалительные поражения грудной железы (маститы, абсцесс, туберкулез, актиномикоз). Простые большие кисты, аденомы, фиброаденомы, гигантские фиброаденомы, ангиолипомы. Инфаркт грудной железы. Рубцы в грудной железе. Дифференциальная диагностика отложений извести в грудной железе. Диагностика злокачественных опухолей (атипическая дуктальная гиперплазия, неинфильтрирующий и инфильтрирующий рак ин ситу, интрадуктальная карцинома, дольковый рак, мозговидный рак, болезнь Педжета, неэпителиальные опухоли, метастазы рака в грудную железу). Рентгенография операционных препаратов молочной железы. Лучевая картина поражения молочных протоков. Изменения в молочной железе при лучевой и химиотерапии рака и контроль за ними с помощью ПЭТ. Послеоперационные изменения в молочной железе. Лучевая картина после пластических операций. Лучевая диагностика заболеваний грудной железы у мужчин.

### **Нервная система**

Анатомия черепа и позвоночника. Рентгеноанатомия черепа и позвоночника. Форма черепа и ее варианты. Рельеф и структура свода черепа. Черепные швы. Сосудистый рисунок. Рельеф черепных ям. Турецкое седло. Возрастные особенности черепа и позвоночника. Повреждения черепа и позвоночника, инородные тела в области головы и позвоночного столба. Ушибы мозга. Внутри-

мозговые травматические кровоизлияния. Пневмоцефалия. Диффузные аксональные повреждения головного мозга. Нарушения развития черепа и позвоночника. Артериовенозные мальформации. Гидроцефалия. Воспалительные заболевания черепа. Воспалительные поражения позвоночника. Опухоли черепа и позвоночника. Изменения черепа и позвоночника при общих заболеваниях (эндокринная патология, фиброзные остеодистрофии, ретикулогистиоцитозы и неинфекционные гранулемы, заболевания системы крови, нарушения витаминного баланса).

Анатомия и физиология головного и спинного мозга. Краткий синопсис патологии и клиники заболеваний центральной нервной системы. Методы лучевого исследования головного мозга, спинного мозга, краниальных нервов, плечевого сплетения и периферических нервов. Повреждения и инородные тела в области головного и спинного мозга. Аномалии развития головного и спинного мозга. Опухоли головного мозга. Опухоли в области турецкого седла, диагностика микроаденом гипофиза. Невромы слухового нерва. Опухоли яремного гломуса. Опухоли эпифиза. Менингиомы. Сосудистые поражения головного мозга. Функциональная МР-диагностика локальной гемодинамики в головном мозге. Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ) в оценке рецепторного аппарата и обменных процессов в головном мозге. Кровоизлияния в вещество мозга и под оболочку. Тромбоэмболия сосудов мозга. Инфаркт мозга. Аневризмы мозговых сосудов.

Инфекционные поражения головного мозга (менингит, энцефалит, абсцесс мозга, экстра- и субдуральная эмпиема, туберкулез, грибковые заболевания, паразитарные болезни (токсоплазмоз, амебиоз, цистицеркоз, эхинококкоз). Болезни белого вещества мозга (рассеянный склероз, болезнь Шиллера, демиелинизация, лейкодистрофия, болезнь базальных ганглиев, церебральная атрофия, болезнь Паркинсона, болезнь Вильсона). Дифференциальная диагностика внутричерепных обызвествлений.

Вертеброгенный болевой синдром. Лучевая картина поражения спинного мозга, его оболочек, нервных корешков и ганглиев при воспалительных, дистрофических и опухолевых поражениях позвоночника. Лучевая картина арахноидита, сирингомиелии, гидромелии. Лучевая картина опухолей и кист спинного мозга и его оболочек. Артериовенозные мальформации, миеломенингоцеле, дистематомиелия. Болезнь моторных нейронов. Спинальная сухотка. Радиационный миелит.

Использование навигационных систем и МР-наведения при хирургических вмешательствах на головном мозге и при лучевой терапии опухолей мозга.

### **Орган зрения**

Анатомия и лучевая анатомия органа зрения. Синопсис патологии и клиники повреждений и заболеваний

глаза. Методы лучевого исследования глаза и глазницы. Дакриоцистография. Лучевая диагностика повреждений, методики выявления и локализации инородных тел в глазу и глазнице. Лучевая картина аномалий развития, варикозного расширения вен, орбитального целлюлита, катаракты, бельма роговицы, очагового эндофтальмита, абсцесса орбиты, псевдоопухоли орбиты. Экзофтальм, его дифференциальная диагностика. Поражения при неврофиброматозе. Неврит зрительного нерва. Опухоли глаза и орбиты. Стеноз слезоотводящих путей. Катетеризация и балонная дилатация слезоотводящих путей.

### **ЛОР-органы**

Краткие анатомические сведения. Синописис патологии и клиники повреждений и заболеваний органа слуха, носа и его придаточных пазух, гортани. Лучевые методы исследования височной кости, носа и носоглотки, придаточных пазух носа, гортани. Виртуальная эндоскопическая техника. Лучевая анатомия ЛОР-органов. Лучевая диагностика повреждений и инородных тел ЛОР-органов. Аномалии развития. Острый отит, острый мастоидит. Хронический отит. Ложная холестеатома. Отосклероз. Оперированное ухо. Доброкачественные и злокачественные опухоли носа и носоглотки. Аденоиды в носоглотке. Острые синуситы. Хронические синуситы. Мукоцеле. Кисты пазух. Доброкачественные и злокачественные опухоли в области придаточных пазух. Поражения гортани (ларингоцеле, туберкулез, склерома, папилломатоз, опухоли). Двигательные расстройства гортани. Кисты и свищи шеи.

Изменения в гортани после лучевой терапии рака.

### **Челюстно-лицевая область. Дентальная радиология**

Развитие и анатомия зубов и челюстей. Краткий синописис повреждений и заболеваний зубов и челюстей. Методы лучевого исследования челюстно-лицевой области. Лучевая анатомия зубов и челюстей в возрастном аспекте. Повреждения и инородные тела челюстно-лицевой области, вывихи и переломы зубов. Врожденные и приобретенные деформации челюстно-лицевой области, аномалии развития зубов, расщелина твердого неба. Воспалительные заболевания: кариес, пульпит, периодонтит. Лучевая диагностика остеомиелита челюсти. Заболевания пародонта. Радиационное поражение челюстей. Лучевая картина кист, доброкачественных и злокачественных опухолей челюстей. Поражения височно-челюстного сустава (артрит, ревматоидный артрит, артроз). Лучевое исследование при протезировании и после хирургических вмешательств в челюстно-лицевой области.

### **Органы эндокринной системы**

Строение и функция основных желез внутренней секреции. Методы лучевого исследования морфологии и функции гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез, надпочечников, половых желез. Лу-

чевая анатомия и физиология эндокринных желез. Клинико-радиологические синдромы и диагностические программы при заболеваниях гипофиза, щитовидной и паращитовидных желез, надпочечников, яичников. Дифференциальная диагностика диффузного зоба, токсического узлового зоба, доброкачественных узловых образований в щитовидной железе, иммунного тиреоидита, злокачественных опухолей щитовидной железы. Лучевые исследования при гипо- и гипертиреозе. Лучевая диагностика аденомы паращитовидной железы, аденомы надпочечника, кисты надпочечника, односторонней и двусторонней гиперплазии надпочечников, метастазов рака в надпочечник. Лучевые исследования при болезни Иценко-Кушинга, гипогонадизме, гиперпаратиреозе, гипопаратиреозе, псевдогипопаратиреозе, акромегалии, аменоррее.

### **8. Неотложная лучевая диагностика**

Организация неотложной лучевой диагностики в зоне первичной медицинской помощи, в городских и районных больницах, в специализированных больницах скорой помощи. Особенности проведения лучевых исследований в реанимационных отделениях, палатах интенсивной терапии, в операционном блоке. Показания и противопоказания к экстренным лучевым исследованиям. Техническое обеспечение. Аппаратура, инструментарий, средства транспортировки и иммобилизации. Учет и отчетность. Документация экстренных лучевых исследований. Вопросы деонтологии при оказании неотложной лучевой помощи. Предупреждение передачи инфекции и СПИД. Радиационная защита персонала и больных.

Неотложная лучевая помощь в военно-полевых условиях. Организация и содержание лучевой помощи при массовых радиационных и комбинированных поражениях.

Неотложная лучевая помощь при повреждениях черепа и головного мозга, при острой спинальной травме, в остром периоде повреждений костно-суставного аппарата. Диагностика диффузных аксональных повреждений головного мозга, ушибов мозга, внутрочерепных и внутримозговых гематом. Особенности лучевого исследования при повреждении позвоночника и суставов. Значение и возможности ангиографии при неотложных состояниях.

Неотложная лучевая диагностика повреждений органов грудной клетки. Методика исследования при закрытой травме груди, при ножевых и огнестрельных ранениях, при локализации инородных тел в области грудной клетки. Диагностика изменений легких при термической травме. Эхокардиография в выявлении проникающих ранений сердца и в диагностике ушибов сердца. Выявление пневмоторакса и гемоторакса. Особенности диагностики торакоабдоминальных ранений. Ультразвуковое исследование мягких тканей грудной стенки. Диагности-

ка поврежденных органов брюшной полости и забрюшинного пространства при закрытой и открытой травме живота. Определение свободной жидкости в брюшной полости. Семиотика повреждений паренхиматозных органов. Диагностика закрытых и открытых повреждений желудочно-кишечного тракта и их дооперационных осложнений. Распознавание закрытых повреждений мочевого пузыря и уретры. Диагностика инородных тел пищевода и инородных тел в органах живота и таза.

Неотложная лучевая диагностика острых заболеваний органов грудной клетки. Методика исследования больных в отделениях кардиореанимации. Эхокардиографии при остром инфаркте миокарда. Эхокардиографические признаки тромбозов и эмболий магистральных сосудов и их ветвей. Лучевая диагностика тромбоэмболии легочной артерии, исследование сосудов брахиоцефальной области, семиотика расслаивающейся аневризмы аорты. Диагностика острых пневмоний, плевритов, прободного пневмоторакса, синдрома острой дыхательной недостаточности, острого медиастинита. Дифференциальная диагностика отеков легких различного генеза.

Неотложная диагностика острых заболеваний органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Распознавание острого холецистита, острого панкреатита, острого аппендицита, острых гинекологических заболеваний и их осложнений. Лучевая семиотика кровоточащих и прободных гастродуоденальных язв. Диагностика пельвиоперитонита, расстройств мезентериального кровообращения. Дифференциальная диагностика механической и функциональной кишечной непроходимости. Выявление гнойников различной локализации в брюшной полости и полости малого таза, в забрюшинном пространстве. Методика исследования при острых химических ожогах пищевода, желудка, двенадцатиперстной и тощей кишки. Методика исследования при подозрении на внематочную беременность. Исследование больных с нарушенной маточной беременностью.

Методика проведения малоинвазивных хирургических вмешательств под ультразвуковым и КТ-наведением, Пункция и дренирование гнойников брюшной полости. Наложение микрохолецистостом и гепатикостом. Лучевые исследования во время хирургических вмешательств и в раннем послеоперационном периоде. Исследования при несостоятельности швов анастомозов и ушитой стенки полого органа, при внутрибрюшных абсцессах, послеоперационном перитоните, кишечных свищах, флегмоне забрюшинной клетчатки.

### **9. Педиатрическая лучевая диагностика**

Организация и оснащение отделения (кабинета) лучевой диагностики в детском лечебно-профилактическом учреждении. Особенности работы с инфекционными больными, последовательность приема (вирусная, капельная, кишечная инфекции), обработка кассет, фиксаторов, защитных средств, кушеток и т.д. Работа

отделения в ночную смену. Взаимоотношения персонала отделения с дежурной службой.

Оформление кабинета лучевой диагностики. Участие родителей в исследовании, фиксация детей разного возраста. Применение седативных средств. Использование шумовых и зрительно воспринимаемых эффектов воздействия на ребенка.

Показания и противопоказания к лучевым исследованиям в детском возрасте. Средства радиационной защиты, учет лучевых нагрузок.

Лучевые исследования и вмешательства под лучевым контролем в антенатальном периоде.

Анатомо-физиологические и психологические особенности детей разного возраста. Методические особенности лучевых исследований детей в разные возрастные периоды. Дополнительное оборудование при исследовании новорожденных и детей первых месяцев жизни: специальные аппараты, подогрев трохоскопа, пеленальных столиков, обработка инструментария. Исследование недоношенных и новорожденных с малым весом, находящихся в куветах. Многоосевое исследование их без изменения положения. Особенности радиационной защиты ребенка, находящегося в кувезе, окружающих его больных и обслуживающего персонала.

Выбор контрастных препаратов для лучевых исследований в зависимости от цели исследования и возраста обследуемого. Специальные контрастные препараты для детей (вкусовые добавки). Расчет дозы препарата в зависимости от массы тела. Особенности подготовки и проведения рентгеноконтрастных исследований в детском возрасте (контрастирование носоглотки, кист и свищей шеи, бронхография, ангиопульмонография, контрастные исследования сердца и сосудов). Предпочтительное использование ультразвукового метода, а также – по показаниям – КТ и МРТ.

Патологические состояния органов груди и живота у новорожденного. Внутриутробная смерть. Внутриутробные пневмонии. Тахипное новорожденных. Задержка фетальной жидкости, фетальный гидроторакс. Аппневматоз, болезнь гиалиновых мембран, эмфизема доли легкого, интерстициальная эмфизема легких, эмфизема средостения. Аномалии развития сердца и сосудов. Врожденные пороки сердца. Врожденная диафрагмальная грыжа. Мекониальный илеус. Родовые повреждения костей.

Болезни верхних дыхательных путей. Поражения носа и его придаточных пазух. Аденоидные разращения, заглоточный абсцесс, кисты и опухоли глотки, стенозы гортани и трахеи, перфорации гортанно-глоточного отдела. Инородные тела в дыхательных путях и значение виртуальной бронхографии в их выявлении и локализации. Нарушения бронхиальной проходимости, кровообращения и лимфообращения в легких.

Бронхиты, бронхиолиты. Бронхиальная астма. Острые пневмонии у детей. Пневмонии у недоношенных детей. Пневмонии при инфекционных заболеваниях дет-

ского возраста. Легочные нагноения. Грибковые поражения. Муковисцидоз. Бронхоэктатическая болезнь. Секвестрация легкого. Кистозная гипоплазия легкого, Целомическая киста, дивертикул перикарда, бронхогенные и энтерогенные кисты. Особенности лучевой картины туберкулеза легких в детском возрасте. Особенности лучевой картины плевритов у детей.

Поражения вилочковой железы. Тератодермоиды в средостении. Внутригрудные лимфопатии.

Врожденные свищи шеи. Врожденные свищи и атрезия пищевода. Короткий пищевод. Выявление гастроэзофагеального рефлюкса. Аномалии развития желудка и кишечника. Пилороспазм, пилоростеноз. Болезнь Гиршпрунга. Инородные тела пищевода, желудка и кишечника. Непроходимость кишечника. Некротический энтероколит. Болезнь Крона тонкой кишки. Расстройство аноректальной эвакуации у детей.

Аномалии развития мочеполовых органов. Инфекция мочевых путей. Дифференциальная лучевая диагностика обструктивных уropатий в детском возрасте. Опухоль Вилмса.

Особенности повреждений костей и суставов в детском возрасте и особенности заживления переломов костей. Врожденная дислокация бедра. Системные и локальные аномалии скелета. Рахит и рахитоподобные заболевания. Асептические некрозы костей. Воспалительные поражения костей и суставов. Эпифизарный остеомиелит. Сифилитические поражения костей. Особенности течения костно-суставного туберкулеза. Опухоли мышечно-скелетной системы у детей. Рентгенография и рентгенометрия при остеосинтезе и ортопедических мероприятиях у детей.

#### **10. Организация службы лучевой диагностики**

Система подготовки кадров лучевых специалистов. Сертификация и аттестация врачей и среднего медицинского персонала в системе здравоохранения Российской Федерации. Директивные документы и нормативные акты, определяющие организацию и деятельность службы лучевой диагностики. Организация отделений лучевой диагностики в поликлинике, стационаре, специализированном стационаре, диагностическом центре. Типы отделений лучевой диагностики: централизованные, рассредоточенные, смешанные. Типы рентгеновских кабинетов: диагностические, кабинеты для интервенционно-радиологических вмешательств, передвижные, полевые, терапевтические. Организация отделения (кабинета) ультразвуковой диагностики. Особенности организации и планирования кабинета компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, позитронной эмиссионной томографии. Особенности организации и планирования радиоизотопной и радиоиммунологической лаборатории. Структура и штаты отделений лучевой диагностики. Расчетные нормы времени на лучевые исследования. Формы лучевых исследований: проверочные (скрининг), диагно-

стические, контрольные, судебно-медицинские. Внутриотделенческие и внутрибольничные информационные системы. Телерадиологические системы.

Права и обязанности лучевых специалистов разного профиля и должностного положения при осуществлении ими своих профессиональных обязанностей. Международные, федеральные и отраслевые стандарты лучевых диагностических исследований. Значение контроля качества в лучевой диагностике: при проектировании отделений (кабинетов) лучевой диагностики, выборе технического оснащения, выборе вариантов размещения аппаратуры, выборе расходных материалов, контроле эксплуатационных характеристик оснащения. Контроль качества проводимых лучевых исследований. Организация хранения материалов лучевых исследований.

Оценка социального, экономического и медицинского эффекта работы отделения (кабинета). Учетно-отчетная документация в отделении. Формы отчетности, определение потребности в пленке, контрастных средствах, радиофармпрепаратах и других расходных материалах. Порядок оформления заявок на оборудование и расходные материалы.

Определение рабочей нагрузки на персонал. Нормативная база обязательного медицинского страхования. Медико-экономические стандарты и расчет тарифов на медицинские услуги в отделении лучевой диагностики. Примерные расчеты времени на проведение лучевых исследований.

Основные показатели работы и анализ деятельности рентгеновского кабинета, флюорографического кабинета, кабинета ультразвуковых исследований, кабинета компьютерной томографии, кабинета магнитно-резонансной томографии. Организация проверочных флюорографических, рентгеновских, ультразвуковых и компьютерно-томографических обследований (учетно-отчетная документация, планирование, периодичность, контингенты, организация работы).

#### **11. Радиационная безопасность в отделении лучевой диагностики**

Виды и свойства ионизирующих излучений, используемых в медицинской практике, и их вклад в облучение населения. Закон Российской Федерации "О радиационной безопасности населения". Принципы обеспечения радиационной безопасности. Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности при проведении радиологических процедур. Контроль и учет индивидуальных доз облучения. Нормы радиационной безопасности — НРБ-99: основные положения. Органы санитарного и радиационного контроля. Виды и периодичность инструктажа по технике безопасности. Форма журнала регистрации инструктажа по охране труда.

Санитарные нормы и правила эксплуатации рентгеновских кабинетов СанПиН —2.6.1.1192 — 03. Нормативы площади, вентиляции, отопления, освещения, влаж-

ности в кабинетах. Электрическая безопасность, заземление в кабинете, его проверка. Меры по снижению статического электричества. Механическая и термическая безопасность. Противопожарные мероприятия.

Метрология рентгеновского излучения. Основные понятия и термины. Единицы измерения. Измерение доз персонала и пациентов. Методы регистрации доз персонала. Индивидуальный дозиметрический контроль персонала методом термолюминесцентной дозиметрии: описание метода, эксплуатация индивидуальных дозиметров, составление банка данных, анализ доз. Определение дозовой нагрузки пациентов расчетным и приборными методами. Таблицы доз облучения взрослого и детского контингентов при рентгенологических и компьютерно-томографических исследованиях. Индикатор дозы рентгеновского излучения ИНДОР-С. Проверка эффективности защиты рабочих мест персонала, смежных помещений и прилегающей территории.

Радиационный канцерогенез. Радиационные биологические эффекты. Модель беспороговой линейной зависимости эффекта от дозы. Неспецифичность радиационного канцерогенеза. Коллективная доза облучения. Возникновение и индуцирование неоплазии. Стохастические и нестохастические эффекты. Латентный период. Риск появления отдаленных последствий облучения. Развитие наследственного эффекта. Генетически значимая доза. Риск появления наследственных изменений.

Дозовые нагрузки при рентгенологических исследованиях. Взаимосвязь дозовых нагрузок с режимом работы рентгенодиагностического аппарата (схема выпрямления, анодное напряжение, анодный ток, фильтрация). Пути снижения дозы облучения: новые технологии (аппараты и приемники), контроль качества, средства индивидуальной защиты. Выбор оптимальных сочетаний экран-пленка. Защитные характеристики различных веществ по отношению к рентгеновскому излучению. Защитные материалы и их характеристика. Коллективные средства защиты персонала и пациентов и их применение.

Пределы доз и нормы их использования при различных рентгенологических исследованиях: рентгеноскопии, рентгенографии, компьютерной томографии и специальных методах исследования. Рекомендуются дозовые контрольные уровни для пациентов различных категорий. Рекомендуются процедурные ограничения для лиц различных категорий. Форма учета дозовых нагрузок при рентгенологических исследованиях.

Способы и средства измерения количества радионуклидов (загрязнение разных сред, оценка активности, удельной активности).

Противопоказания к приему на работу с источниками ионизирующего излучения. Предварительные и периодические медицинские осмотры работников лучевых отделений и лабораторий. Медицинская книжка сотрудника, работающего с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений.

## **12. Экстренная помощь в кабинете лучевой диагностики**

Основы реанимации и интенсивной терапии при неотложных состояниях. Внезапная остановка сердца. Острая дыхательная недостаточность. Травматический шок. Оказание экстренной помощи при острой кровопотере. Неотложная помощь при ожогах (стерильная повязка, противошоковые мероприятия) и при электротравме.

Овладение практическими навыками очищения ротовой полости, проведения искусственного дыхания “рот в рот”, “рот в нос”, наружного массажа сердца, остановки наружного кровотечения, наложения асептических ожоговых повязок.

Неотложная помощь при приступе бронхиальной астмы. Крупы различной этиологии у детей. Основные типы аллергических реакций и лечебные мероприятия при них. Анафилактический шок: варианты клинических проявлений и экстренная помощь.

Организация медицинской помощи при массовых катастрофах. Организация и тактика медицинской помощи в очагах радиационного поражения. Основные признаки радиационных поражений. Неотложная помощь при радиационных поражениях и при комбинированных радиационно-механических и радиационно-термических поражениях.

## **13. Основы лучевой терапии**

Стратегия лечения злокачественных опухолей: хирургический, лучевой и медикаментозный методы терапии. Комбинированное и комплексное лечение. Лазерная, радиочастотная и биомагнитная терапия.

Классификация опухолей по системе TNM. Кинетика клеточного роста. Опухолевый ангиогенез. Управление лучевыми реакциями нормальных и опухолевых тканей. Физические и химические средства радиомодификации. Показания и противопоказания к лучевому лечению опухолей.

Организация отделений и кабинетов лучевой терапии. Организация радиохирургического отделения с блоком закрытых источников облучения. Установки для дистанционного облучения (медицинские ускорители, гамма- и рентгенотерапевтические аппараты). Контактный способ облучения (закрытые и открытые источники излучения). Аппликационный метод, внутривидовое и внутритканевое облучение, близкодистанционная рентгенотерапия.

Клинико-дозиметрическое планирование лучевой терапии. Выбор режима облучения, оптимальной поглощенной дозы и ее распределения в облучаемом объеме. Выбор вида облучения. Выбор направления пучков излучения, числа и величины входных полей. Клиническая топометрия. Применение формирующих устройств (блоки, клиновидные фильтры, растры, решетчатые диафрагмы). Способы облучения при дистанционной луче-



вой терапии. Выбор режима облучения, оптимальной очаговой дозы и ее распределения в облучаемом объеме, выбор направления пучка излучения, числа и величины входных полей. Понятие о карте изодоз.

Курс лучевой терапии опухолей. Предлучевой период (психологическая, общегигиеническая, диетическая, медикаментозная подготовка больного). Оформление лечебного плана. Лучевой период (формирование лечебного пучка, наведение пучка, симуляторы и сложные конфигурации полей облучения). Реакция организма на лечебное лучевое воздействие: общая реакция, местная лучевая реакция кожи и слизистых оболочек, лучевые реакции других органов. Предупреждение и лечение лучевых реакций. Ранние и поздние лучевые повреждения и их лечение. Послелучевой период – реабилитация больного, Особенности лучевой терапии опухолей у детей.

Краткие сведения о лучевом лечении опухолей важнейших локализаций: рак кожи, гортани, щитовидной железы, пищевода, легких, молочной железы, матки, предстательной железы, прямой кишки, мочевого пузыря, первичных и метастатических опухолей скелета, опухолей мозга, лимфогранулематоза и лимфосаркомы.

Лучевая терапия неопухолевых заболеваний. Обоснование лечебного применения ионизирующих и неионизирующих излучений при неопухолевых заболеваниях. Показания и противопоказания. Учет риска неблагоприятных соматических и генетических последствий облучения.

Аппаратура для ближнедистанционной рентгенотерапии. Бета-аппликаторы. Дистанционный и аппликационный методы лучевой терапии неопухолевых заболеваний. Принципы лазерной терапии. Криотерапия неопухолевых образований.

Применение рентгенотерапии при острых и хронических гнойно-воспалительных заболеваниях в хирургической клинике, при дегенеративно-дистрофических процессах в костно-суставной системе, при заболеваниях нервной системы, в оториноларингологии, офтальмологии и дерматологии.

#### **14. Медико-юридические и деонтологические проблемы в радиологии**

Нравственные принципы и профессиональная этика. Влияние психогенных факторов на состояние организма и течение болезней. Проблемы показаний и противопоказаний при лучевых диагностических и интервенционных вмешательствах. Психологическая подготовка пациентов к лучевым исследованиям. Взаимоотношения врача, среднего и младшего медицинского персонала с пациентами и их родственниками. Информация пациента о диагнозе, прогнозе, дальнейшем обследовании и лечении. Информированное согласие пациента на предлагаемое обследование и лечение. Понятие врачебной тайны. Юридические проблемы, связанные с телерадиологией.

Принцип постоянного повышения профессионального уровня лучевых специалистов, их участия в системе

продолженного медицинского образования. Взаимоотношения с администрацией и коллегами. Контакт и взаимопонимание с клиницистами с учетом постоянного прогресса клинических дисциплин. Принципы администрирования и управления в отделении лучевой диагностики. Взаимоотношения с сотрудниками отделения. Выявление и обсуждение диагностических ошибок и дефектов в обслуживании пациентов, самооценка врача. Организация и практика медицинского страхования в лучевой диагностике.

#### **15. Производственная практика**

Производственная практика проводится в целях закрепления полученных теоретических сведений, достаточного освоения практических навыков и накопления опыта работы в отделении лучевой диагностики. Базами производственной практики могут служить хорошо оборудованные отделения лучевой диагностики в поликлинических и больничных лечебно-профилактических учреждениях, в диагностических центрах, в учебных и научно-исследовательских институтах и академиях. Практика осуществляется при постоянном контроле директора программы и наставников и под непосредственным руководством заведующих отделениями лучевой диагностики.

Производственная практика предусматривает работу во всех основных и специализированных лучевых кабинетах (лучевой пульмонологии, кардиологии, гастроэнтерологии, уронефрологии, остеопатологии, нейрорадиологии, радиологии органов головы и шеи, маммологии и пр.), а также в кабинетах лучевого обслуживания детей, кабинетах неотложной лучевой помощи, в рентгенооперационных.

Производственная практика предусматривает самостоятельное проведение, протоколирование и документацию рентгенологических и ультразвуковых исследований практически всех органов и систем и участие в выполнении компьютерно-томографических, магнитно-резонансных и радионуклидных исследований.

#### **16. Текущий контроль обучения (зачеты и собеседования)**

Качество обучения гарантируется строгим и систематическим текущим контролем, осуществляемым наставниками и директором программы. После прохождения основных разделов курса клинические ординаторы сдают промежуточные зачеты. Зачеты проводятся преподавателями путем тестирования, решения ситуационных задач и устного опроса с выставлением балльной оценки. Сумма балльных оценок учитывается на выпускных экзаменах.

#### **17. Экзамены**

Выпускные экзамены проводятся независимой экзаменационной комиссией с участием представителей Ор-

ганов управления здравоохранением субъектов Российской Федерации и лечебно-профилактических учреждений. Клинические ординаторы сдают три экзамена: 1) Медицинская радиологическая техника; 2) Методы и средства лучевой диагностики; 3) Лучевая диагностика повреждений и заболеваний органов и систем. Каждый экзамен включает устное собеседование и решение задач на компьютере (не менее 120 задач). Длительность проверки знаний и навыков слушателя на каждом экзамене составляет 2–4 часа.

### Приложение 1.

База знаний, необходимая для врача-радиолога

Врач-радиолог (лучевой диагност) является специалистом клинической медицины, принимающим участие в распознавании повреждений и заболеваний человека с помощью ионизирующих излучений и ультразвукового излучения. Он должен быть теоретически и практически подготовлен в следующих областях:

1) Общественное здоровье и здравоохранение. Основы законодательства в области здравоохранения. Нормативные акты, определяющие деятельность медицинской радиологической службы в России;

2) Основы нормальной анатомии, физиологии, биохимии. Лучевая анатомия и лучевая физиология органов и систем организма;

3) Этиология, патогенез, патологическая анатомия, патологическая физиология и симптоматология повреждений и заболеваний, в диагностике которых применяют лучевые методы. Знание диагностической роли лабораторных и инструментальных методов обследования пациента при этих заболеваниях (радиолог должен быть компетентным партнером клинициста при обсуждении тактики обследования больного);

4) Основы научной информатики, радиационной физики, электротехники, радиологической медицинской техники в пределах диагностического применения лучевых методов исследования – классической рентгенодиагностики, ультразвуковой диагностики, рентгеновской компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии и спектроскопии, ядерной медицины;

5) Знание теоретических основ и практическое владение перечисленными в пункте 4 лучевыми методами в пределах требований, предъявляемых к квалификации врача-радиолога общей практики;

6) Основы радиационной биологии и радиационной защиты. Использование средств радиационной защиты для обеспечения уровня доз, не превышающего установленные нормативы;

7) Принципы анализа лучевых медицинских изображений и протоколирования результатов исследований в бумажной и электронной форме, понятной для клинициста;

8) Физико-химические, физиологические и фармакологические свойства контрастных веществ и радиофармпрепаратов, применяемых в лучевой диагностике;

9) Правила и практические навыки оказания первой медицинской помощи при электротравме и при осложнениях, возникающих при диагностических лучевых процедурах и интервенционных радиологических вмешательствах;

10) Основы профессиональной этики и деонтологии. Принципы и правила обеспечения конфиденциальности данных о пациенте, в том числе в системах передачи и хранения медицинских изображений и при телерадиологических консультациях и конференциях;

11) Основные показатели деятельности службы лучевой диагностики, нормы приема больных, расчет времени на лучевые исследования, стоимость лучевых исследований. Административные функции руководителя радиологических подразделений;

12) Ведущие международные и отечественные научные сообщества и организации в области медицинской радиологии, отечественные и ведущие зарубежные радиологические журналы, реферативные издания. Принципы поиска в Интернете радиологической информации;

13) Знание радиологической терминологии, в том числе на иностранном (английском) языке, в пределах требований профессиональной деятельности.

### Список рекомендуемой литературы

*Руководства, учебники, издания широкого профиля*

1. Бонтрагер К.Л. Руководство по рентгенографии с рентгеноанатомическим атласом укладок /Пер. с англ. под ред. Линденбрата Л.Д., Китаева В.В., Уварова В.В. 5-е издание. М.: Интелмедтехника, 2005.
2. Булдаков Л.А., Калистратова В.С. Радиоактивное излучение и здоровье. М.: Информ-атом, 2003.
3. Гельман В.Я., Шульга О.А., Бузанов Д.В. Интернет в медицине. М.: Медицинское информ. Агентство, 2005.
4. Дергачев А.И. Ультразвуковая диагностика заболеваний внутренних органов.
5. Диагностический ультразвук. Руководство под редакцией А.В. Зубарева. М.: Реальное время, 1999.
6. Информатизация образования: направления, средства, технологии: Пособие для системы повышения квалификации. /Под общ. ред. С.И. Маслова. М.: Издательство МЭИ, 2004.
7. Изотопы: свойства, получение, применение. /Под ред. Баранова В.Ю. М.: Издат, 2000.
8. Кац Д.С., Мас К.Р., Гроскин С.А. Секреты радиологии. Пер. с англ. М.; СПб.: Бином; Диалект, 2003.
9. Кишковский А.Н., Тюрин Л.А., Есиновская Г.Н. Атлас укладок при рентгенологических исследованиях. М.: Медицина, 1987.
10. Клиническая рентгенодиагностика. Руководство для врачей /Под ред. Г.А. Зедгенидзе. Т. 1–5. 1983.
11. Леонтьев В. Новейшая энциклопедия Интернета 2005. М.: ОЛМА-ПРЕСС. Образование, 2005.
12. Линденбрата Л.Д. Очерки истории российской рентгенологии. М.: ВИДАР, 1995.
13. Линденбрата Л.Д., Зубарев А.В., Китаев В.В., Шехтер А.И. Основные клинические синдромы и тактика лучевого обследования. М.: ВИДАР, 1997.

14. Линденбратен Л.Д., Королюк И.П. Медицинская радиология и рентгенология (Основы лучевой диагностики и лучевой терапии). Изд.2. М.: Медицина, 1999.
15. Лучевая диагностика и лучевая терапия на пороге третьего тысячелетия /Под ред. Власовой М.М. СПб.: Норма, 2003.
16. Митьков В.В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. Т.1-6. М.: ВИДАР, 1996–2003.
17. Михайлов А.Н. Рентгенологическая энциклопедия. Минск: “Беларуская навука”, 2004.
18. Общее руководство по радиологии / Под ред. Н. Petterson. NICER. Русское издание. М.: “РА Спас”, 1996.
19. Путеводитель по диагностическим изображениям: Справочник практического врача / Ш.Ш.Шотемор, И.И.Пурижанский, Т.В.Шевякова и др.-М.: Советский спорт, 2001.
20. Радиобиология. Учебник для вузов. /Под ред. А.Д.Белова. М.: Колос, 1999.
21. Радиологическая терминология (англо-русский и русско-английский словари специальных терминов). Сост. Линденбратен Л.Д., Пилипенко Н.И. М., Харьков.: 1999.
22. Руководство по ультразвуковой диагностике /Под ред. П.Е.С. Пальмера. Пер. с англ. Женева, ВОЗ. М.: Медицина, 2002.
23. Сеницын В.Е., Мершина Е.А., Морозов С.П. Медицина в Интернете. М.: ВИДАР, 2004.
24. Ситуационные задачи к квалификационному экзамену по специальности “Рентгенология”. Изд. 1–2. М.: ВИДАР, 1999, 2001.
25. Справочник заведующего отделением лучевой диагностики: нормативные материалы по организации работы. /Гл.ред. Мельникова И.С.. М.: Грантъ, 2001.
26. Ультразвуковая диагностика (практическое руководство). Общая ультразвуковая диагностика / Под ред. В.В.Митькова. М.: ВИДАР.
27. Яковец В.В. Рентгенодиагностика заболеваний органов головы, шеи и груди. СПб.: Гиппократ, 2002.
28. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. М.: Медицина, 2004.
2. Ахадов Т.А., Панов В.О., Айхофф У. Магнитно-резонансная томография спинного мозга и позвоночника. М.: АН России, 2000.
3. Баев А.А. и др. Магнитно-резонансная томография головного мозга. Нормальная анатомия. М.: ВИДАР, 2002.
4. Беличенко О.И., Дадвани С.А., Абрамова Н.Н., Терновой С.К. Магнитно-резонансная томография в диагностике церебро-васкулярных заболеваний. М.: ВИДАР, 1998.
5. Дедов И.И., Трошина Е.А., Юшков П.В. Диагностика заболеваний щитовидной железы: Атлас. М.: ВИДАР, 2001.
6. Катькова Е.А. Диагностический ультразвук. Офтальмология. Практическое руководство. /Под ред. А.В.Зубарева М.: СТРОМ, 2002.
7. Коновалов А.Н., Корниенко В.Н., Пронин И.Н. Магнитно-резонансная томография в нейрохирургии. М.: ВИДАР, 200..
8. Магнитно-резонансная томография головного мозга. Нормальная анатомия. /А.А. Баев, О.В. Божко, В.В. Чураянц и др. – М.: Медицина, 2000.
9. Рабухина Н.А., Аржанцев А.П. Рентгенодиагностика в стоматологии. М.: МИА, 1999.
10. Фридман Ф.Е., Гундорова Р.А., Кодзов М.Б. Ультразвук в офтальмологии. М.: Медицина, 1989.

#### *ТОРАКАЛЬНАЯ РАДИОЛОГИЯ*

1. Александрова А.В. Рентгенологическая диагностика туберкулеза органов дыхания. М.: Медицина, 1983.
2. Линденбратен Л.Д., Наумов Л.Б. Рентгенологические синдромы и диагностика болезней легких. М.: Медицина, 1972.
3. Перельман М.И., Терновой С.К. Спиральная компьютерная томография в диагностике туберкулеза легких. М.: ВИДАР, 1998.
4. Рабкин И.Х., Акпербеков А.А. Рентгенодиагностика заболеваний и повреждений диафрагмы. М.: Медицина, 1973.
5. Розенштраух Л.С., Рыбакова Н.И., Виннер М.Г. Рентгенодиагностика заболеваний органов дыхания. Руководство для врачей. М.: Медицина, 1987.
6. Тюрин И.Е. Компьютерная томография органов грудной полости. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2003.

#### *КАРДИОВАСКУЛЯРНАЯ РАДИОЛОГИЯ*

1. Беленков Ю.Н., Терновой С.К., Сеницын В.Е. МРТ сердца и сосудов. М.: ВИДАР, 1997.
2. Воробьев Л.П., Казалин И.В., Маев И.В. Ультразвуковая диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы: Учебник. Моск. мед. стоматол. н-т им. Н.А.Семашко. М.: 1991.
3. Никитин Ю.М., Труханов А.И. УЗ-доплеровская диагностика сосудистых заболеваний. М.: ВИДАР, 1998.
4. Радионуклидная диагностика в кардиологии /Ю.Б. Лишманов, А.З. Эвентов, Л.М. Куликов, В.Ю. Усов. Томск. Из-во Томск. Ун-та, 1991.
5. Рентгенодиагностика заболеваний сердца и сосудов /Под ред. М.А.Иванищевой. М.: Медицина, 1970.
6. Сосудистое и внутриорганный стентирование: Руководство /Под ред. Кокова Л.С. и др. М.: Грааль, 2003.
7. Терновой С.К., Сеницын В.Е. Спиральная компьютерная и электронно-лучевая ангиография. М.: ВИДАР, 1998.

#### *МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА И РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА*

1. Федеральный закон РФ от 09.01.96 №3-ФЗ “О радиационной безопасности населения”.
2. Аспекты клинической дозиметрии. Научн. ред. Р.В. Ставицкий. М.: МНПИ, 2000.
3. Наркевич Б.Я., Костылев В.А. Физические основы ядерной медицины. М.: АМФ-Пресс, 2001.
4. Нормы радиационной безопасности. НРБ. 2.6.1. 758-99. Госсанэпиднадзор. М.: 1999.
5. Основы рентгенодиагностической техники /Под ред. Н.Н.Блинова. М.: Медицина, 2002.
6. Ставицкий Р.В., Блинов Н.Н. и др. Радиационная защита в медицинской радиологии. М.: Кабур, 1994.
7. Чикирдин Э.Г., Мишкин А.Б. Техническая энциклопедия рентгенолога. М.: МНПИ, 1996.
8. Яковец В.В. Руководство для рентгенолаборантов. СПб.: Гиппократ, 1993.

#### *НЕЙРОРАДИОЛОГИЯ. ОРГАНЫ ГОЛОВЫ И ШЕИ*

1. Ахадов Т.А. Магнитно-резонансная томография головного мозга при опухолях. М.: “Наука”, 2003.

8. Терновой С.К., Сеницын В.Е., Гагарина Н.В. Неинвазивная диагностика атеросклероза и кальциноза коронарных артерий. М.: "Атмосфера", 2003.
9. Фейгенбаум Х. Эхокардиография /пер. с англ. под ред. В.В. Митькова. М.: ВИДАР, 1999.

#### **АБДОМИНАЛЬНАЯ И УРОГЕНИТАЛЬНАЯ РАДИОЛОГИЯ**

1. Аляев Ю.Т., Сеницын В.Е., Григорьев Н.А. Магнитно-резонансная томография в урологии: Монография- М.: Практическая медицина, 2005.
2. Антонович В.Б. Рентгенодиагностика заболеваний пищевода, желудка, кишечника. М.: Медицина, 1987
3. Демидов В.А., Зыкин Б.И. Ультразвуковая диагностика в гинекологии. М.: Медицина, 1990.
4. Дергачев А.И. Атлас клинических ультразвуковых исследований гепатобилиарной системы и поджелудочной железы. Фирма СТРОМ, 1998.
5. Домбровский В.И. Магнитно-резонансная томография в диагностике опухолей и других заболеваний почек (МРТ-патоморфологическое сопоставление): Атлас. М.: ВИДАР, 2003.
6. Зубарев А.В. Методы медицинской визуализации – УЗИ, КТ, МРТ – в диагностике опухолей и кист печени. М.: ВИДАР, 1996.
7. Зубарев А.В., Гажонова В.Е. Диагностический ультразвук. Уронефрология. Практическое руководство. М.: СТРОМ, 2002.
8. Игнашин И.С. Ультрасонография в диагностике и лечении урологических заболеваний. М.: ВИДАР, 1997.
9. Ищенко Б.И. Рентгенологическое исследование органов мочевой системы. Пособие для врачей. СПб: ЭЛБИ-СПб, 2004.
10. Портной Л.М. Современная лучевая диагностика в гастроэнтерологии и гастроэнтероонкологии. М.: ВИДАР, 2001.
11. Портной Л.М., Вятчанин О.В., Сташук Г.А. Новые взгляды на лучевую диагностику рака желудка (медико-семиотические и организационные аспекты). М.: ВИДАР, 2004.
12. Терновой С.К., Сеницын В.Е. Клиническая лучевая диагностика заболеваний органов брюшной полости. М.: Медицина, 1991.
13. Шнигер Н.У. Рентгенология прямой и ободочной кишок. М.: 1989.
14. Цыб А.Ф., Гришин Г.Н., Нестайко Г.В. Ультразвуковая томография и прицельная биопсия в диагностике опухолей малого таза. М.: Кабур, 1994.
15. Юдин Л.А., Кондрашин С.А. Лучевая диагностика заболеваний слюнных желез. М.: ВИДАР, 1995.

#### **ГРУДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ**

1. Заболотская Н.В., Заболотский В.С. Ультразвуковая маммография. Учебный атлас. Фирма СТРОМ, 1998
2. Линденбратен Л.Д., Бурдина Л.М., Пинхосевич Е.Г. Маммография (учебный атлас). М.: ВИДАР, 1997.
3. Харченко В.П., Рожкова Н.И. Лучевая диагностика заболеваний молочной железы, лечение и реабилитация. Вып. 1-4. М.: СТРОМ, 2000-2001.

#### **МЫШЕЧНО-СКЕЛЕТНАЯ РАДИОЛОГИЯ**

1. Васильев А.Ю., Витько Н.К. Компьютерная томография в диагностике дегенеративных изменений позвоночника. М.: ВИДАР, 2000.

2. Васильев А.Ю., Витько Н.К., Буковская Ю.В. Спиральная компьютерная томография в диагностике повреждений голеностопного сустава и стопы. М.: Изд. "Объединенная редакция МВД РФ", 200..
3. Жарков П.Л. Остеохондроз и другие дистрофические изменения позвоночника у взрослых и детей. М.: Медицина, 1994.
4. Зубарев А.В. Диагностический ультразвук. Костно-мышечная система. Практическое руководство. М.: СТРОМ, 2002.
5. Коваль Г.Ю., Даниленко Г.С., Нестеровская В.И. Рентгенодиагностика заболеваний и поврежденный черепа. Киев.: Здоров'я, 1984.
6. Королюк И.П. Рентгеноанатомический атлас скелета. (Норма, варианты, ошибки интерпретации). М.: ВИДАР, 1997.
7. Майкова-Строганова В.С., Рохлин Д.Г. Кости и суставы в рентгеновском изображении. – Голова. М.: Медгиз, 1955.
8. Майкова-Строганова В.С., Рохлин Д.Г. Кости и суставы в рентгеновском изображении. – Конечности. М.: Медгиз, 1955.
9. Майкова-Строганова В.С., Финкельштейн М.А. Кости и суставы в рентгеновском изображении. – Туловище. Л.: Медгиз, 1952.
10. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. В 2 томах. – М.: Медицина, 1964
11. Тагер И.Л. Рентгенодиагностика заболеваний позвоночника. М.: Медицина, 1983.

#### **НЕОТЛОЖНАЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА**

1. Ишмухамедов Л.И., Шарифулина Ф.А. Радионуклидная и компьютерно-томографическая диагностика при неотложных состояниях. М., 1993.
2. Кишковский А.Н., Тютин Л.А. Неотложная рентгенодиагностика. М.: Медицина, 1989.
3. Нечаев Э.А., Бисенков Л.Н. Торакоабдоминальные ранения. СПб.: "Логос", 1995.
4. Щербатенко М.К., Берсенева Э.А. и др. Неотложная рентгенорадиологическая диагностика. Руководство для врачей. М.: Медицина, 1977.

#### **ПЕДИАТРИЧЕСКАЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА**

1. Детская ультразвуковая диагностика. /Под ред. Н.И. Пыхова, К.В. Ватолина. М.: ВИДАР, 2001.
2. Корниенко В.Н., Озерова В.И. Детская нейрорентгенология. М.: Медицина, 1993.
3. Рентгенодиагностика в педиатрии – руководство для врачей. /Под ред. В.Ф. Баклановой, М.А. Филиппкина. В 2 томах. М.: Медицина, 1988.
4. Ставицкий Р.В., Павлова М.Р., Лебедев Л.А., Кальницкий С.А. Дозовые нагрузки на детей при рентгенологических исследованиях. М.: Кабур, 1997.
5. Шабалин А.В., Шабалин И.В. Клиническая ультразвуковая диагностика у детей и подростков: атлас. Н.Новгород: Из-во НГМА, 2001.

#### **ОСНОВЫ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ**

1. Гранов А.М., Винокуров В.Л. Лучевая терапия в онкогинекологии и онкоурологии. СПб.: Фолиант, 2002.
2. Лучевая терапия в детской онкологии /Гальперин Э.К. и др. /Пер. с англ. М.: 1999.
3. Лучевая терапия злокачественных опухолей. /Руководство для врачей. Под ред. Е.С. Киселевой. М.: Медицина, 1996.