

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

Кафедра патологической анатомии

Авторы:

Л.А.Мартемьянова, заведующий кафедрой, к.м.н., доцент

А.В.Мишин, старший преподаватель

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

для проведения практического занятия  
по учебной дисциплине «Патологическая анатомия»

**для студентов**

3 курса медико-диагностического, лечебного факультета и факультета  
иностранных студентов (обучение на русском языке),  
обучающихся по специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело», 1-79 01 04  
«Медико-диагностическое дело»

**Тема: «Радиационные поражения»**

Время: 3 часа

Утверждено на заседании кафедры патологической анатомии  
(протокол от 31.08.2024 № 11)

2024

## УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

### **Учебная цель:**

Изучить этиопатогенез, морфологические проявления, осложнения и причины смерти при острой и хронической лучевой болезни.

Разобрать механизмы воздействия и структурно-функциональные проявления при повреждении организма инкорпорированными радионуклидами.

### **Воспитательная цель:**

- в рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой личностный потенциал, сформировать качества ответственности и патриотизма, готового к активному участию в экономической, социально-культурной и общественной жизни страны, осознать социальную значимость своей будущей профессиональной деятельности, нормы медицинской этики и деонтологии, научиться соблюдать учебную и трудовую дисциплину. В рамках изучения учебного материала, осознать важность ведения здорового образа жизни, и, как пример в будущем, при выполнении профессиональных обязанностей, подавать пример окружающим и своим пациентам.

### **Задачи:**

В результате проведения учебного занятия студент должен

#### **знать:**

- определение лучевой болезни, знать этиологию и патогенез, уметь охарактеризовать механизмы действия ионизирующего излучения на органы и ткани.
- этиопатогенез, стадии и клинико-морфологические формы лучевой болезни.
- морфологические изменения органов и тканей при острой лучевой болезни.
- осложнения и причины смерти больных острой лучевой болезнью.
- этиопатогенез хронической лучевой болезни, уметь охарактеризовать морфологические изменения при хронической лучевой болезни. Объяснить осложнения и причины смерти.
- механизмы развития основных патологических процессов в организме при инкорпорации радиоактивных элементов, объяснить синдром инкорпорированных долгоживущих радионуклидов (СИДР).
- морфологические изменения в организме человека при инкорпорации Sr-90.
- морфофункциональные изменения в органах и тканях при инкорпорации Cs-137.);

#### **уметь:**

- определять основные общие патологические процессы и заболевания по гистологическим препаратам при световой микроскопии;
- диагностировать патологические процессы и заболевания по описанию макро- и микроскопических изменений органов и тканей организма;

### ***владеть:***

- основными приемами работы с микроскопом;
- навыками клинико-анатомического анализа;
- основами синтетического обобщения морфологических диагностических признаков болезней и правильного их толкования в причинно-следственных отношениях.

### **Мотивация для усвоения темы:**

Овладение материалами темы является необходимой предпосылкой для познания закономерностей морфологических реакций и их клинических проявлений при развитии радиационных поражений, которые занимают ведущие роли в структуре заболеваемости. Это также необходимо в будущей профессиональной деятельности врача, для клинической оценки заключений врача-патологоанатома, для клинической диагностики и лечения заболеваний, а также для анализа источников диагностических ошибок в клинической практике.

### **МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ**

- бинокулярные светооптические микроскопы;
- набор микропрепаратов по теме занятий;
- таблицы;
- телевизор;
- мультимедийная презентация

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН**

#### **1. Медицинская биология и генетика:**

- правила работы с микроскопом;
- строение животной клетки.

#### **2. Анатомия человека:**

- макроскопическое строение внутренних органов и систем органов человека.

#### **3. Гистология, цитология, эмбриология:**

- микроскопическое строение внутренних органов и систем органов человека.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Определение, этиология и патогенез лучевой болезни. Механизмы действия ионизирующего излучения на органы и ткани.
2. Острая лучевая болезнь. Этиопатогенез. Стадии. Клинико-морфологические формы.
3. Морфологическая характеристика изменений органов и тканей при острой лучевой болезни.
4. Осложнения и причины смерти больных острой лучевой болезнью.
5. Хроническая лучевая болезнь. Этиопатогенез. Морфологическая характеристика. Осложнения и причины смерти.

6. Синдром инкорпорированных долгоживущих радионуклидов (СИДР). Механизмы развития основных патологических процессов в организме при инкорпорации радиоактивных элементов.

7. Морфологические изменения в организме человека при инкорпорации Sr-90.

8. Морфофункциональные изменения в органах и тканях при инкорпорации Cs-137.

## ХОД ЗАНЯТИЯ

### Теоретическая часть

Лучевая болезнь - заболевание, развивающееся в результате действия ионизирующего излучения в дозах, превышающих допустимые.

В зависимости от характера воздействия (однократное массивное или длительное повторное в относительно малых дозах) различают соответственно острую и хроническую формы лучевой болезни.

Острая лучевая болезнь

В клиническом течении различают 4 периода:

1. Начальный.
2. Скрытый (латентный период клинического благополучия).
3. Разгара (выраженных клинических проявлений).
4. Восстановление.

В зависимости от величины поглощенных доз облучения острую лучевую болезнь по тяжести подразделяют на 4 степени:

I степень - легкая (доза 100-200 рад.).

II степень - средняя (200-400 рад.).

III степень - тяжелая (400-600 рад.).

IV степень - крайне тяжелая (более 600 рад.).

В зависимости от уровня доз проявляется в нескольких клинических формах: костномозговая (600-1000 рад), кишечная (1000-2000 рад.), токсемическая (2000-5000 рад.), мозговая (нервная) (более 5000 рад.).

Патологическая анатомия

При микроскопическом исследовании наиболее характерны изменения в органах кроветворения.

В костном мозге быстро развивается аплазия, почти не остается нормальной кроветворной ткани, видны преимущественно элементы стромы и плазматические клетки.

В лимфатических узлах - распад лимфоцитов (в начале - в центральных частях фолликулов, затем - в паракортикальном слое). В период разгара заболевания на фоне резкой гиперемии различимы в основном элементы стромы и плазматические клетки.

В половых железах обнаруживается прекращение митотического деления и распад эпителия яичек, сохраняются лишь отдельные сперматогонии и клетки Сертоли; в яичниках - дистрофические и некротические изменения.

В желудочно-кишечном тракте ранние изменения проявляются деструкцией и подавлением митотической активности клеток эпителия крипт

с появлением патологических митозов. В более поздние сроки преобладают расстройства крово- и лимфообращения, язвенно-некротические изменения.

В сердечно-сосудистой системе - диapedезные кровоизлияния, диффузное пропитывание стенок сосудов эритроцитами и явления плазморрагии, дистрофические изменения кардиомиоцитов, кровоизлияния в миокард, под эпикард.

В легких - обнаруживаются изменения, связанные с нарушением кровообращения и инфекционными осложнениями, среди которых особое значение придается алейкоцитарной пневмонии.

В почках - кровоизлияния, в просветах капсул клубочков накапливается белковая жидкость с примесью эритроцитов, отмечаются дистрофические изменения эпителия канальцев.

После лучевого воздействия в летальных дозах в гипофизе наступает дегрануляция хромофильных клеток; в щитовидной железе уменьшаются размеры фолликулов, гипертрофируется фолликулярный эпителий, отмечается вакуолизация и рассасывание коллоида. В коре надпочечников происходит перераспределение жировых включений, в мозговом слое уменьшение количества и иногда полный выход из клеток хромофинных включений.

В рыхлой соединительной ткани дистрофические изменения, распад клеток, деструкция волокон и межклеточного вещества.

Изменения нервной системы проявляются в виде реактивных и деструктивных процессов в сочетании с сосудистыми расстройствами и нарушениями ликворообращения с развитием отека. Типичным для острой лучевой болезни является развитие геморрагического диатеза с кровоизлияниями в кожу, серозные и слизистые оболочки, в паренхиматозные органы.

Причины смерти больных: шок, панцитопения, кровоизлияния в жизненно-важные органы, кровотечения, инфекционные осложнения.

#### Хроническая лучевая болезнь

В морфологической картине вначале отмечается сочетание одновременно протекающих процессов деструкции и регенерации; в кроветворной ткани нарастающая очаговая гипоплазия комбинируется с островковой гиперплазией.

В условиях пролонгированного внешнего лучевого воздействия происходит оживление процессов регенерации; продолжающееся облучение на таком фоне приводит к нарушению и извращению регенерации, и задержке дифференцировки и созреванию клеток (цитопения).

В отдаленные сроки в органах происходит замещение соединительной тканью паренхимы органов, наблюдаются процессы атрофии. Характерной особенностью ионизирующего излучения является высокая онкогенная эффективность.

#### Патология инкорпорированного радиоактивного излучения

Радиоактивные элементы попадают в организм с продуктами питания, водой и воздухом, а также формируют внешний гамма-фон.

Наибольшее значение в развитии патологии придается I-131, Cs-137, Cs-134, Sr-90.

Естественная инкорпорация радионуклидов приводит к нарушению метаболических процессов жизненно важных органов. Особенно страдают органы и ткани, где в физиологических условиях пролиферация клеток незначительная или отсутствует.

Следствием этого процесса является нарушение структуры и функции многих органов и систем.

Нарушение метаболических процессов в организме происходит в настоящее время в основном за счет токсического воздействия цезия и других радиоактивных элементов с большим периодом полураспада. Вызываемые ими патологические изменения в организме человека можно объединить в синдром инкорпорированных долгоживущих радионуклидов (СИДР).

Возникает он у лиц с инкорпорацией долгоживущих радионуклидов (Cs-137, Sr-90) в организме и характеризуется патологией обмена веществ, обусловленной структурно-функциональными изменениями со стороны сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной, иммунной, репродуктивной, пищеварительной, гепатобилиарной и мочевыделительной системы.

Сердечно-сосудистая система.

Структурные изменения сердечной мышцы характеризуются процессами альтерации в сочетании с напряженными компенсаторно-приспособительными реакциями. Деструктивный характер поражения миокарда выражается в развитии различной степени выраженности дистрофических и некротических изменениях кардиомиоцитов.

Прогрессирование дегенеративных изменений проявляется в появлении очагов жировой и белковой дистрофии, чередующихся с мелкими очагами некроза. Отмечается выраженный ядерный полиморфизм. Часть кардиомиоцитов вблизи сосудов и вокруг деструктированных участков характеризуется признаками гипертрофии, а вторично-измененные мышечные клетки - атрофии.

Изменения стромы проявляется полнокровием и отеком без клеточных реакций. В сосудах МЦР - неравномерное кровенаполнение с эритроцитарными стазами. Эндотелий большинства капилляров набухший с явлениями внеклеточного отека. В ретикулярной строме - отек, мелкоочаговые кровоизлияния, мелкие участки склероза.

Печень.

Структурные изменения выражаются в дегенеративных процессах в сочетании с расстройствами кровообращения.

Отмечается выраженный клеточный и ядерный полиморфизм паренхиматозных элементов почки. Среди структурно измененных гепатоцитов встречаются пролиферирующие и гипертрофированные клетки Купфера. Постоянно отмечается жировая дистрофия печеночных клеток различной степени выраженности, в отдельных участках - мелкие очаги некроза паренхимы с разрушением аргирофильных волокон стромы.

Портальные тракты расширены, характеризуются явлениями отека и слабовыраженной клеточной инфильтрацией, преимущественно лимфогистиоцитарными и макрофагальными элементами. Пространства Диссе расширены.

Изменения в системе микроциркуляции находят проявления в резком полнокровии центральных вен, расширении синусоидов, набухании и отеке эндотелия в сочетании с выраженными централобулярными кровоизлияниями.

**Почки.**

При микроскопическом исследовании в ткани почек патологические изменения обнаруживаются во всех структурных компонентах органов, однако максимальные повреждения определяются в нефронах.

В большинстве клубочков обнаруживаются дегенеративно-атрофические изменения в виде некроза петель клубочка с прогрессирующим уменьшением размеров клубочков.

Изменения тубулярных структур характеризуются тяжелыми видами белковой и жировой дистрофии, вплоть до некроза эпителиоцитов с разрушением базальной мембраны и признаками отторжения стенки. Часть канальцев подвергается атрофическим изменениям с уплощением эпителия.

Морфологические изменения интерстиция проявляются, в основном, отеком и гиперемией сосудов стромы [1,2,3,4,5,6,7,8].

### **Практическая часть**

В ходе выполнения практической части занятия, студенты, работая с микроскопом и набором микропрепаратов, отмечают необходимые патологические изменения при воздействии радиационных факторов на органы и ткани.

**Контроль усвоения темы** осуществляется путем устного опроса, контрольной работы, решением ситуационных задач, решением тестовых заданий.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**Время, отведенное на самостоятельную работу студентов, может использоваться на:**

- подготовку к лекциям, практическим занятиям;
- подготовку к итоговым занятиям;
- изучение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение;
- решение ситуационных задач;
- подготовку тематических докладов, презентаций;
- конспектирование учебной литературы;
- оформление информационных и демонстрационных материалов (плакаты, таблицы);
- составление тематической подборки литературных интернет-источников.

## **Основные методы организации самостоятельной работы студентов:**

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- изучение вопросов к темам, не освещаемых на практических занятиях;
- компьютерное тестирование.

### **Перечень заданий СРС:**

- изучение нормативно-правовых актов (Приказ Министерства Здравоохранения Республики Беларусь № 111 от 01.06.1993 года «О дальнейшем совершенствовании патологоанатомической службы Республики Беларусь»);
- решение ситуационных задач (по теме «Радиационные поражения», «Ситуационные задачи по патологической анатомии» <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/2957>);
- выполнение тестовых заданий («Тестовые задания по патологической анатомии» <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/3368>);
- выполнение научно-исследовательской работы.

### **Контроль СРС осуществляется в виде:**

- итогового занятия в форме устного собеседования;
- обсуждения рефератов;
- оценки при решении ситуационных задач на практическом занятии;
- индивидуальной беседы.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ УСРС**

### **Формами организации УСРС являются:**

- написание реферата на заданную тему;
- подготовка мультимедийной презентации по заданной теме;
- решение ситуационных задач.

### **Перечень заданий УСРС для написания рефератов, создания мультимедийной презентации по темам:**

1. «Ятрогенная лучевая болезнь».
2. «Эмбриотоксические свойства радиации».
3. «Радиация и онкопатология»

### **Формы контроля УСРС:**

#### **Устная форма:**

1. Доклады на конференциях.
2. Обсуждение рефератов.

#### **Письменная форма:**

1. Тесты.
2. Контрольные работы.
3. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

#### **Устно-письменная форма:**

1. Зачет.
2. Экзамен.

### 3. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

Техническая форма:

1. Электронные тесты.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Патологическая анатомия : пособие / В. А. Басинский, А. В. Шульга, Н. А. Кардаш, О. В. Шиман. – Гродно : ГрГМУ, 2020. – 236 с.
2. Прокопчик, Н. И. Патологическая анатомия. Макроскопическая диагностика : учебное пособие / Н. И. Прокопчик, А. В. Шульга. – Гродно : ГрГМУ, 2019. – 240 с.
3. Струков, А. И. Патологическая анатомия : учебник / А. И. Струков, В. В. Серов ; под ред. В. С. Паукова. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 878 с.
4. Басинский, В. А. Патологическая анатомия : учеб. пособие / под ред. проф. В. А. Басинского. – Гродно : ГрГМУ, 2014. – 383 с.
5. Кардаш, Н. А. Патологическая анатомия : учеб.-метод. пособие для студентов мед.-диагност. фак. / Н. А. Кардаш, В. А. Басинский, А. В. Шульга. – Гродно : ГрГМУ, 2019. – 219 с.
6. Недзьведь, М. К. Патологическая анатомия : учеб. для студ. учрежд. высш. образ. по мед. спец. / М. К. Недзьведь, Е. Д. Черствый. - Минск : Вышэйшая школа, 2015. - 678 с., [16] цв. вкл. : ил., табл. - Утверждено Министерством образ. РБ.
7. Патологическая анатомия. В 2 т. Т. 1. Общая патология : учебник / под ред. В. С. Паукова. – 2-е изд., доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 719 с.
8. Патологическая анатомия. В 2 т. Т. 2. Частная патология : учебник / под ред. В. С. Паукова. – 2-е изд., доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 522 с.
9. Крылов, Ю. В. Краткое практическое руководство по патологической анатомии с элементами судебной медицины : для врачей-клиницистов (хирургов, онкологов, терапевтов, акушеров-гинекологов и организаторов здравоохранения) / Ю. В. Крылов, С. В. Малашенко, А. Ю. Крылов. - Изд. 3-е, доп. - Витебск : ВГТУ, 2016. - 346 с. : ил., цв. портр., табл.
10. Патоморфология туберкулеза : учеб.-метод. пособие для студ. 3 курса лечеб. и мед.-диагност. фак. мед. вузов, врачей-интернов патологоанатомов / УО"ГомГМУ", Каф. патологической анатомии ; [С.Ю. Турченко [и др.]]. - Гомель : ГомГМУ, 2017. - 29 с.  
Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/2545> - Дата доступа: 30.08.2024.
11. Ситуационные задачи по патологической анатомии : учеб. - метод. пособие для студ. 3 курса лечеб., мед. - диагност. фак. мед. вузов и врачей - стажёров патологоанатомов / Министерство здрав. РБ, УО "ГомГМУ" , ГУ "РНПЦ РМ и ЭЧ», Каф. патологической анатомии с курсом судебной

медицины ; авт. : И. Ф. Шалыга, М. Ю, Жандаров, С. Ю. Турченко, Л, А. Мартемьянова. – Гомель : ГомГМУ, 2015. - 66 с.

Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/2957> - Дата доступа: 30.08.2024.

12. Тестовые задания по патологической анатомии : учеб.-метод. пособие для студентов 3 курса лечеб. и мед.-диагност. фак. мед. вузов, врачей-стажеров патологоанатомов / М-во здравоохранения РБ, УО "ГомГМУ", Каф. патологической анатомии ; [Т. В. Козловская [и др.]]. - Гомель : ГомГМУ, 2017. - 84 с.

Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/3368> - Дата доступа: 30.08.2024.

13. Приказ Министерства Здравоохранения Республики Беларусь № 111 от 01.06.1993 года «О дальнейшем совершенствовании патологоанатомической службы Республики Беларусь»

Режим доступа: <http://patan.by/menyu/administrativnyie-procdeduryi.html> - Дата доступа: 30.08.2024.

14. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека = Consultant of the doctor. Electronic medical library [Электронный ресурс] / Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», ООО «ИПУЗ». – Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>. – Дата доступа: 30.08.2024.

15. Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза = Student consultant. Electronic library of medical high school [Электронный ресурс] / Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», ООО «ИПУЗ». – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru.> – Дата доступа: 30.08.2024.

16. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU = Scientific electronic library eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>. – Дата доступа: 30.08.2024.

17. Springer Link [Electronic resource] / Springer International Publishing AG. – Access mode: <https://link.springer.com>. – Date of access: 30.08.2024.