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

Кафедра патологической анатомии

Авторы:
Л.А.Шибанова, заведующий кафедрой, к.м.н., доцент
А.В.Мишин, старший преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для проведения практического занятия
по учебной дисциплине «Патологическая анатомия»
для студентов
2 курса медико-профилактического факультета,
обучающихся по специальности 7-07-0911-02
«Медико-профилактическое дело»

Тема: «Морфология отравления промышленными ядами и сельхоз химикатами. Лучевая болезнь. Лучевая болезнь»

Время: 3 часа

Утверждено на заседании кафедры патологической анатомии
(протокол от 30.08.2025 № 1)

2025

УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

Учебная цель:

Изучить патоморфологию отравления свинцом, ртутью, мышьяком; морфологию отравления метиловым спиртом и этиленгликолем.

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:

- патоморфологию отравления свинцом, ртутью, мышьяком.
- морфологию отравления метиловым спиртом и этиленгликолем
- 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 менингококковой инфекции, дифтерии, скарлатины и кори у детей. 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

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:

- **м**икроскопическое строение внутренних органов и систем органов человека.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Морфология отравление промышленными ядами и сельхозхимикатами.
2. Патоморфология отравления свинцом, ртутью, мышьяком.
3. Морфология отравления метиловым спиртом и этиленгликолем.
4. Патологическая анатомия радиационных поражений.
5. Виды эффектов ионизирующей радиации и зависимость их возникновения от поглощенной дозы.

6. Патоморфологические изменения в различных органах в зависимости от поглощенной дозы облучения.
7. Патологическая анатомия острой лучевой болезни. Морфологические последствия радиационного облучения.

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 лимфооб-ращения, язвенно-некротические изменения.

В сердечно-сосудистой системе - диапедезные 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 хромаффинных включений.

В рыхлой соединительной ткани дистрофические изменения, распад клеток, деструкция волокон и межуточного 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 созревание 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 центролобулярными 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].

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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ 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 «Морфология отравления промышленными ядами и сельхоз химикатами. Лучевая болезнь. Лучевая болезнь», «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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ 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 ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Патологическая анатомия. В 2 т. Т. 1. Общая патология : учебник для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по группе специальностей "Лечеб. дело", "Педиатрия", "Мед.-профилакт. дело" / под ред. В. С. Паукова. - 2-е изд., доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 719 с. : ил., табл. - Рек. ГБОУ ВПО "Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова". Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970453421.html - Дата доступа: 30.08.2026.

2. Патологическая анатомия. В 2 т. Т. 2. Частная патология : учебник для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по группе специальностей "Лечеб. дело", "Педиатрия", "Мед.-профилакт. дело" / под ред. В. С. Паукова. - 2-е изд., доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 522 с. : ил., табл. - Рек. ГБОУ ВПО "Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова". Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970453438.html - Дата доступа: 30.08.2026.

3. 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. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9789850625151.html - Дата доступа: 30.08.2026.

4. Струков, А. И. Патологическая анатомия : учебник / А. И. Струков, В. В. Серов ; под ред. В. С. Паукова. - 6-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 878 с. : ил., цв. ил. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970435519.html - Дата доступа: 30.08.2026.

5. 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.

6. 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: 30.08.2026.

7. Ситуационные задачи по патологической анатомии : учеб. - метод. пособие для студ. 3 курса лечеб., мед. - диагност. фак. мед. вузов и врачей - стажёров паталогоанатомов / 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: 30.08.2026.

8. 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: 30.08.2026.

9. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 7 мая 2021 г. № 46 «О порядке проведения патологоанатомического исследования».

10. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 7 августа 2018 г. № 64 «О правилах медицинской этики и деонтологии».

11. 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-proczeduryi.html - Дата доступа: 30.08.2026.

12. 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: 30.08.2026.

13. 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: 30.08.2026.

14. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU = Scientific electronic library eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/. – Дата доступа: 30.08.2026.