



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EiSSN 2181-2187

5 (55) 2023

**Сопредседатели редакционной
коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
Т.А. АСКАРОВ
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
С.И. ИСМОИЛОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Б.Т. РАХИМОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОВЕВ
С.А. ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

www.bsmi.uz

<https://newdaymedicine.com>

E: ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ
NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал
Научно-реферативный,
духовно-просветительский журнал*

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

5 (55)

2023

май

Received: 20.04.2023, Accepted: 30.04.2023, Published: 15.05.2023.

УДК 614.876-092:616.1.8:611-084

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ЛЕГКИХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ХРОНИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Хамроев Б.У., Хамдамова М.Т.

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сины, Узбекистан,
г. Бухара, ул. А. Навои. 1 Тел: +998 (65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ Резюме

Целью было определение и оценка морфологической картины легких экспериментальных животных при воздействии хронического облучения. Установлено, что макроскопическая картина легких белых беспородных крыс основной и контрольной групп были без изменений. При изучении микроскопической картины легких не выявлены патоморфологические изменения в контрольной группе. У лабораторных животных получивших хроническое облучение было обнаружены патоморфологические признаки, в виде полнокровия сегментарной вены, венозного полнокровия в перибронхиальных сосудах, дистрофические изменения интерстициальной ткани легких, а также отмечено разрастание стенки мелких бронхов за счет фиброзирования, истончение стенки альвеол, изменение стенки бронхов и образование соединительной ткани, лимфоцитарная инфильтрация между бронхами и интерстициальной ткани, очаговые эмфиземы. Доказано, что эти патоморфологические изменения явились следствием отрицательного влияния хронического облучения на легкие белых беспородных крыс.

Ключевые слова: легкие, хроническое облучение, макроскопическая и микроскопическая картина, патоморфологические изменения.

MORPHOLOGICAL PICTURE OF THE LUNGS UNDER THE INFLUENCE OF CHRONIC EXPOSURE IN THE EXPERIMENT

Khamroev B.U., Khamdamova M.T.

Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina Uzbekistan Bukhara, A.Navoi st. 1
Tel: +998(65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ Resume

The aim was to determine and evaluate the morphological picture of the lungs of experimental animals under the influence of chronic irradiation. It was found that the macroscopic picture of the lungs of white outbred rats of the main and control groups were unchanged. The study of the microscopic picture of the lungs revealed no pathomorphological changes in the control group. In laboratory animals that received chronic irradiation, pathomorphological signs were found, in the form of plethora of the segmental vein, venous plethora in the peribronchial vessels, dystrophic changes in the interstitial tissue of the lungs, and growth of the wall of small bronchi due to fibrosis, thinning of the alveolar wall, changes in the bronchial wall and formation of connective tissue were noted. tissue, lymphocytic infiltration between the bronchi and interstitial tissue, focal emphysema. It has been proven that these pathomorphological changes were the result of the negative effect of chronic irradiation on the lungs of white outbred rats.

Key words: lungs, chronic exposure, macroscopic and microscopic picture, pathomorphological changes.

TAJRIBADA SURUNKALI NURLANISH TA'SIRI OSTIDAGI O'PKANING MORFOLOGIK O'ZGARISHLARI

Hamroev B.O', Hamdamova M.T.

Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti, O'zbekiston, Buxoro, st. A. Navoiy. 1
Tel: +998 (65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ **Rezyume**

Maqsad surunkali nurlanish ta'sirida tajriba hayvonlari o'pkasining morfologik rasmini aniqlash va baholash edi. Asosiy va nazorat guruhidagi oq kalamushlarning o'pkasining makroskopik surati o'zgarmaganligi aniqlandi. O'pkaning mikroskopik rasmini o'rganish nazorat guruhida patomorfologik o'zgarishlarni aniqlamadi. Surunkali nurlanish olgan laboratoriya hayvonlarida segmentar venalarning ko'pligi, peribronxial tomirlarda venoz to'laqlik, o'pkaning interstitsial to'qimasida distrofik o'zgarishlar, mayda bronxlar devorining o'sishi kabi patomorfologik belgilar aniqlangan. Fibroz, alveolalar devorining yupqalashishi, bronxlar devoridagi o'zgarishlar va biriktiruvchi to'qimalarning shakllanishi qayd etilgan. To'qimalar, bronxlar va interstitsial to'qimalar o'rtasida limfotsitar infiltratsiya, o'choqli emfizema kuzatildi. Ushbu patomorfologik o'zgarishlar oq zotsiz kalamushlarning o'pkasiga surunkali nurlanishning salbiy ta'siri natijasi ekanligi isbotlangan.

Kalit so'zlar: o'pka, surunkali ta'sir qilish, makroskopik va mikroskopik rasm, patomorfologik o'zgarishlar.

Актуальность

Любое внешнее физическое, химическое, биологическое воздействие на организм приводит к изменению структуры, функции органов данного организма, в том числе органов дыхания. При этом организм реагирует изменением клинико-лабораторных параметров, а также морфологию органов, в рамках компенсаторно-адаптационных механизмов. Одним из таких воздействующих внешних факторов являются острые и хронические источники радиации, которые, в определенных дозах негативно влияют на органы и системы организма. Лучевая болезнь, возникающая при хроническом облучении, представляет собой патологическое состояние организма, вызванное воздействием доз излучения, превышающих максимально допустимые нормы [2,8,9].

Патогенез лучевой болезни объясняется прямым и косвенным воздействием ионизирующего облучения на организм. Прямое воздействие радиации на белок обусловлено его денатурацией. Это сопровождается нарушением физико-химических процессов в поврежденных клетках, сопровождающимся деполимеризацией нуклеиновых кислот. При этом повышается проницаемость клеточной мембраны, к радиационно-чувствительным компонентам клетки относятся ядерная хромосома и цитоплазма [1,5].

Однократное быстрое воздействие радиации на весь организм может быть смертельным, однако накопление той же дозы за несколько недель или месяцев наносит существенно меньший вред. Последствия воздействия радиации также зависят от площади поражения. Например, доза более 6 Гр при облучении всего тела может быть смертельной. Однако при ограниченном воздействии на участок небольшой площади в течение нескольких недель или месяцев, например, в ходе противоопухолевой лучевой терапии, человек в состоянии без особых последствий перенести дозу, которая будет в 10 раз больше [3,8,11].

Органы дыхания являются одной из главных мишеней при радиационном воздействии. В связи с этим в литературе появились первые клинико-морфологические работы по малоизученной патологии легких, возникающей под влиянием радионуклидов [4,7]. В то же время с помощью различных методов разрабатываются критерии оценки экологического риска. Воздействие радиоактивных аэрозольных частиц на легочную ткань может привести либо к перерождению, либо к гибели отдельных клеток, появлению в данном месте обызвествленной ткани.

Немногочисленность научно-исследовательских работ по изучению патоморфологических изменений в различных внутренних органах, в том числе органов дыхания под воздействием

хронического облучения в эксперименте определило актуальность и необходимость данного исследования.

Цель исследования. Определение и сравнительная оценка морфологической картины органа дыхания - легких экспериментальных животных при воздействии хронического облучения.

Материал и методы

Для экспериментальных исследований были отобраны 60 белых беспородных крыс-самцов массой 160-180 г. Все лабораторные животные были взяты из одного вивария и были одинакового возраста. Выбранные половозрелые (3-месячные) беспородистые белые крысы содержались в стандартных условиях вивария с относительной влажностью (50-60%), температурой (19-22°C) и режимом освещения (12 часов темноты и 12 часов светового режима).

Составление стандартного виварийного рациона питания лабораторных животных проводилась по рекомендациям, составленным Нуралиевым Н.А. и соавт. [2016]. При содержании, умерщвлении и анатомическом вскрытии лабораторных животных строго соблюдались все правила биологической безопасности и этические принципы работы с лабораторными животными [Нуралиев Н.А. и соавт., 2017]. Получено разрешение от Комитета по этике Министерства здравоохранения Республики Узбекистан (официальное письмо 4 от 16.11.2022 года, протокол 8 от 20.12.2022 года) на проведение экспериментов с лабораторными животными (белые беспородные крысы).

Все лабораторные животные были разделены на 2 группы:

Основная группа - лабораторные животные, содержащиеся в стандартном виварийном рационе и питьевой воде, которых облучали ежедневно в течение 20 дней в дозе 0,2 Грей 1 раз в день - хроническое облучение (n=30).

Контрольная группа - лабораторные животные, содержащиеся в стандартном виварийном рационе и питьевой воде, которые не получали хронического облучения (n=30).

Все вовлеченные в эксперимент животные (n=60) были репрезентативны по возрасту, полу, весу, условиям содержания и кормления. Обе группы белых беспородных крыс были сформированы в одинаковое время.

В эксперименте облучение лабораторных животных проводилось с использованием γ-терапевтического аппарата АГАТ-Р1 (Эстония), источником излучения был Со-60. Исследования, связанные с облучением животных, проводились в Бухарском филиале Республиканского специализированного научно-практического центра онкологии и радиологии Министерства здравоохранения Республики Узбекистан.

Для изучения морфологических параметров органов лабораторных животных были использованы методы исследования, которые широко применяются в экспериментальных исследованиях (анатомическое вскрытие). Все биологические микрообъекты рассматривались с помощью тринокулярного микроскопа (КНР) модели HL-19 с программным обеспечением. Основными объектами исследования были гистологические препараты, полученные от представителей белых беспородных крыс. Приготовление гистологических препаратов состоит из 4 этапов, которые проводились традиционными методами. Для приготовления препаратов использовали механический ротационный микротом марки YD-315 (КНР), подготовленные разрезы окрашивали гематоксилином и эозином.

В лабораторных условиях легкие, выделенные от белых беспородных крыс, подвергавшихся хроническому облучению 0,2 Грей ежедневно в течение 20 дней, фиксировали в 10% растворе формалина и окрашивали гематоксилином и эозином. Фотографирование микропрепаратов проводили под микроскопом при размерах 4x10.

Статистическая обработка полученного материала проводилась с использованием традиционных вариационных методов статистики с использованием программы Excel. Статистическая обработка проводилась на персональном компьютере на базе процессоров Pentium IV с использованием программного набора для медико-биологических исследований. При организации и проведении исследований использовались принципы доказательной медицины.

Результат и обсуждение

Приготовленные нами гистологические препараты из легких всех лабораторных животных (n=60) были микрофотографированы и описаны в соответствии с правилами. Все изменения были анализированы в сравнительном аспекте.

Суть макроскопического метода исследования заключалась в том, что после вскрытия животных визуально обследовали органы грудной и брюшной полости, а также половые органы и головной мозг. При обследовании обращали внимание на расположение, состояние паренхимы, размеры, консистенцию и цвет органа. Кроме того, обращали внимание на взаимное расположение органов, наличие экссудата в плевральной и брюшной полостях, состояние крупных и мелких кровеносных сосудов. Оценку полученных результатов макроскопических исследований проводили в сравнительном аспекте с выбранной контрольной группой, а также нормативными данными, опубликованными в трудах других исследователей.

При исследовании нами описаны только состояние легких изученных животных. Макроскопическая картина легких интактных животных были практически без определенных изменений. При изучении легких не обнаружены какие-либо видимые патологические изменения, обе легкие розового цвета, паренхима без изменений, общая структура легких не нарушены, при визуальном осмотре бугорков, пятен, уплотнений не обнаружены. Такое нормальное состояние легких визуально наблюдали у всех животных контрольной группы.

При изучении микроскопической картины легких у белых беспородных крыс, получавших хроническое облучение (основная группа) были обнаружены патологические морфологические изменения. Далее мы сочли необходимым привести и описать некоторые гистологические препараты, приготовленные из легких животных основной группы и привести встречаемость определенного патоморфологического признака в целом для основной группы.

При описании установлено, что большинство альвеол имеют одинаковую форму и строение (рис. 1).

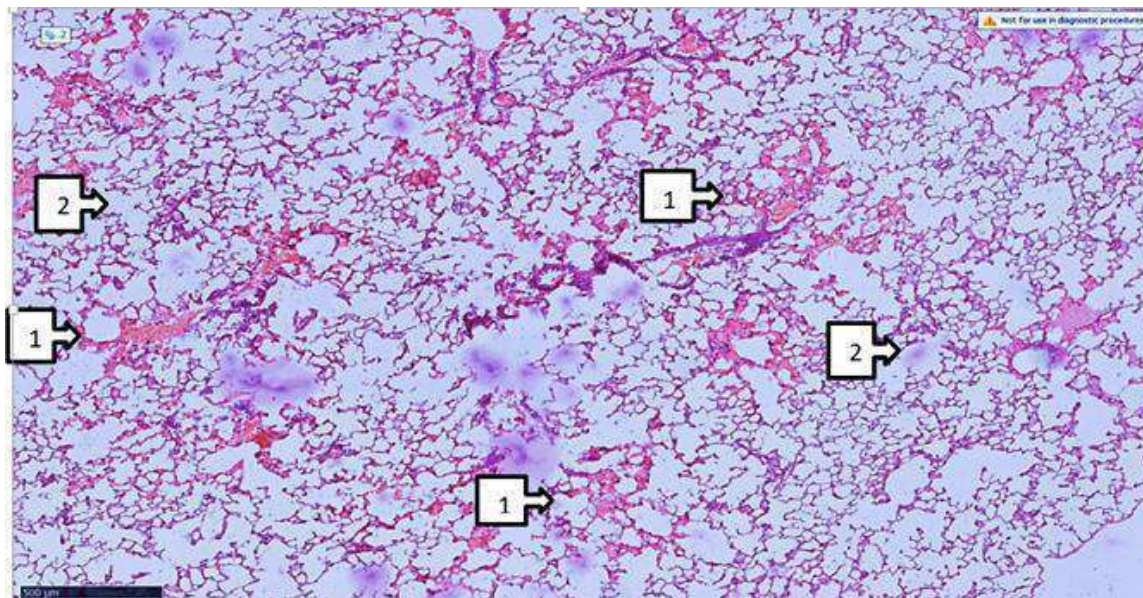


Рис. 1. Микроскопическая картина ткани легкого белой беспородной крысы, получившей хроническое облучение (определяется полнокровие в сосудах сегментарной вены (1), местами дистрофические изменения интерстициальной ткани (2). Окраска гематоксилином-эозином, 4x10).

Как известно, альвеолы представляют собой полушаровидные выпячивания и состоят из соединительной ткани и эластичных волокон, выстланы тончайшим альвеолярным эпителием и оплетены густой сетью кровеносных капилляров. В альвеолах происходит газообмен между кровью и атмосферным воздухом. Внутренний слой альвеолярной стенки сформирован дыхательными альвеоцитами (альвеоциты 1-типа) и секреторными альвеоцитами (альвеоциты 2-типа), альвеолярными макрофагами (альвеоциты 3-типа). Альвеоциты 2-типа расположены на базальной мембране и вырабатывают сурфактант (поверхностно-активное вещество), выстилающее изнутри

альвеолы и препятствующее их спаданию. В совокупности альвеолоциты всех типов образуют альвеолярный эпителий и лежат на базальной мембране [3,5].

Полнокровие определяется в сосудах сегментарной вены (63,33%, $n=19$), местами видны дистрофические изменения интерстициальной ткани данного органа (56,67%, $n=17$).

При изучении другого гистологического препарата белой беспородной крысы основной группы выявлено (рис. 2), что и тут определяются патоморфологические изменения, характеризующиеся тем, что стенка альвеол истончена у 21 животного (70,0%), кроме того имеются различные признаки полнокровия в сосудах легких (80,0%, $n=24$), в перибронхиальных сосудах также выявляются признаки венозного полнокровия (76,67%, $n=23$).

При описании ткани легкого очень важным считается состояние стенок бронхиол и альвеол, так как они имеют значение при газообмене. В связи с этим при микроскопировании другого гистологического препарата (рис. 3), приготовленного из легких лабораторного животного, получившего хроническое облучение, обнаружено разрастание стенки мелких бронхов за счет фиброзирования (73,33%, $n=22$), полнокровие сосудов (80,0%, $n=24$), истончение стенки альвеол (66,67%, $n=20$).

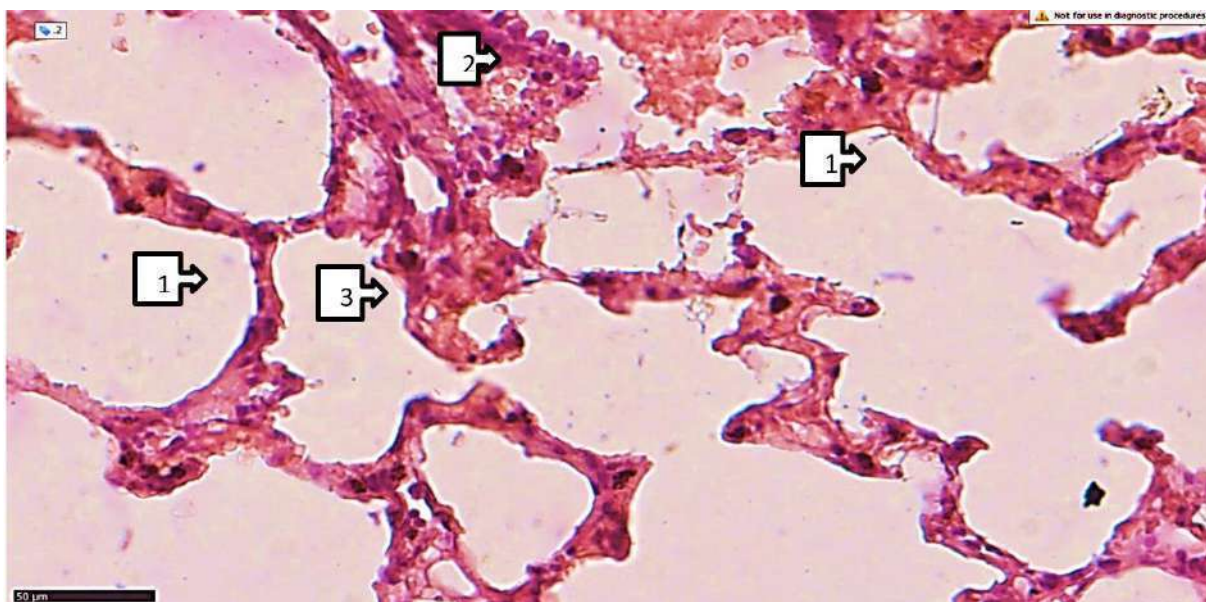


Рис. 2. Микроскопическая картина ткани легкого белой беспородной крысы, получивший хроническое облучение (стенка альвеол истончена (1), имеются различные признаки полнокровия в сосудах (2), в перибронхиальных сосудах также выявляются признаки венозного полнокровия (3). Окраска гематоксилином-эозином, 40x10).

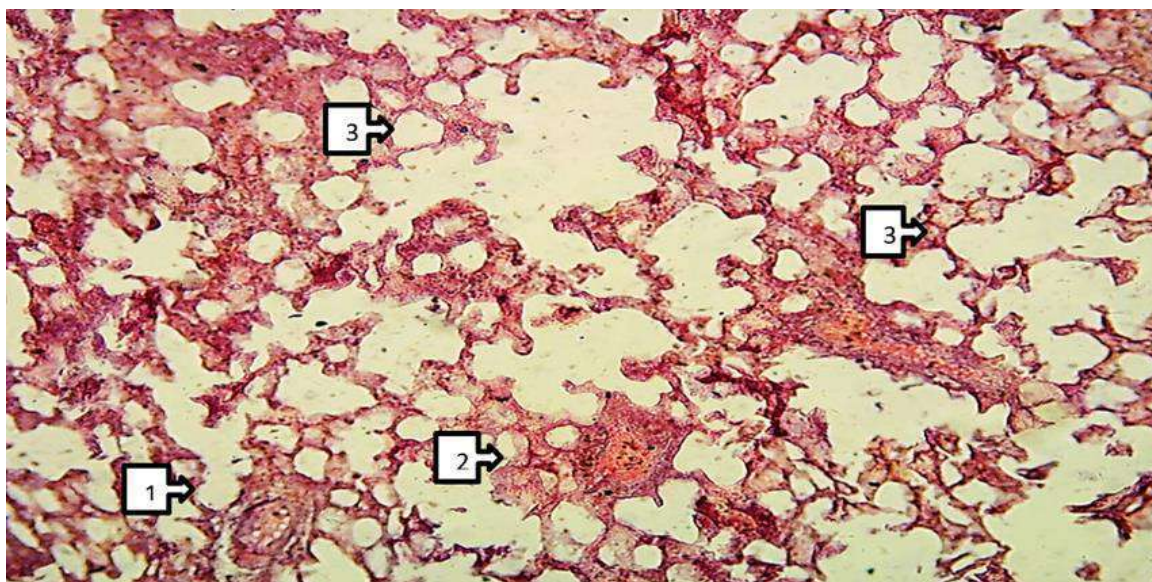


Рис. 3. Микроскопическая картина ткани легкого белой беспородной крысы, получивший хроническое облучение (отмечается разрастание стенки мелких бронхов за счет фиброзирования (1), полнокровие сосудов (2), истончение стенки альвеол (3). Окраска гематоксилином-эозином, 4x10).

Кроме того, было обнаружено изменение стенки бронхов и образование соединительной ткани (66,67%, n=20), легкая лимфоцитарная инфильтрация между бронхами и интерстициальной ткани (43,33%, n=13), которые были признаны как патоморфологические признаки (рис. 4).

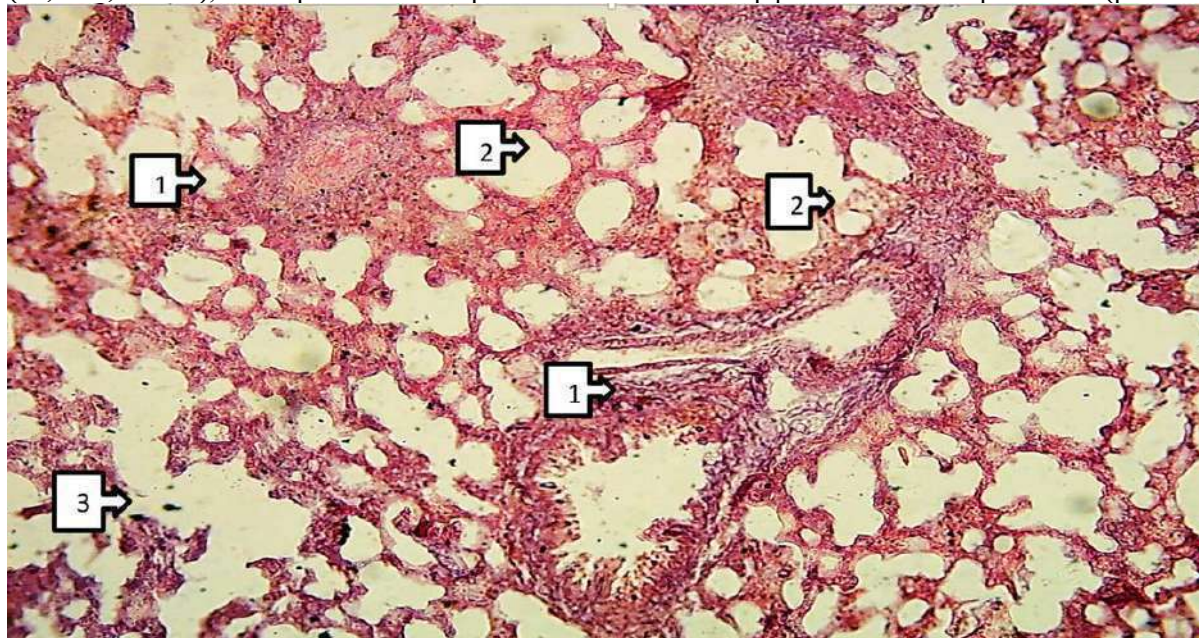


Рис. 4. Микроскопическая картина ткани легкого белой беспородной крысы, получивший хроническое облучение (изменение стенки бронхов и образование соединительной ткани (1), легкая лимфоцитарная инфильтрация между бронхами и интерстициальной ткани (2), очаговые эмфиземы (3). Окраска гематоксилином-эозином, 4x10).

Лимфоцитарная инфильтрация является ключевой гистологической находкой, которая указывает на процесс острого клеточного отторжения, гистологически это рассматривается как увеличение клеточной площади. Активированные лимфоциты, которые связаны с клеточным повреждением могут иметь увеличенные ядра и цитоплазму по сравнению с нормальными лимфоцитами [6,12].

Кроме того, в ткани легкого экспериментальных животных был обнаружен еще один патоморфологический признак - очаговые эмфиземы (36,67%, n=11). Как известно, очаговая эмфизема характеризуется повышением воздушности из-за чрезмерного расширения альвеол и разрушения стенок между ними, сопровождающееся деструктивными изменениями альвеол.

Нами доказано, что причинами обнаруженных у животных основной группы патоморфологических изменений легких было хроническое облучение.

Выводы

1. Установлено, что макроскопическая картина легких интактных белых беспородных крыс были практически без определенных изменений. При изучении легких не обнаружены какие-либо видимые патологические изменения, обе легкие розового цвета, паренхима без изменений, общая структура легких не нарушены, при визуальном осмотре бугорков, пятен, уплотнений не обнаружены. Такое нормальное состояние легких визуально наблюдали у всех животных основной и контрольной группы.

2. При изучении микроскопической картины ткани легких не выявлены патологические морфологические изменения в контрольной группе. У лабораторных животных получивших хроническое облучение были обнаружены патоморфологические признаки, в виде полнокровия сегментарной вены (63,33%), венозного полнокровия в перибронхиальных сосудах (76,67%), а также дистрофические изменения интерстициальной ткани легких (56,67%).

3. Выявлено, что у животных основной группы стенка альвеол была истончена (70,0%), отмечено разрастание стенки мелких бронхов за счет фиброзирования (73,33%), истончение стенки альвеол (66,67%), изменение стенки бронхов и образование соединительной ткани (66,67%), лимфоцитарная инфильтрация между бронхами и интерстициальной ткани (43,33%) и очаговые эмфиземы (36,67%). Все эти патологические морфологические изменения являются следствием отрицательного влияния хронического облучения на легкие белых беспородных крыс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аксеев А.В., Киселев М.Ф. Отчет МКРЗ по тканевым реакциям, ранним и отдаленным эффектам в нормальных тканях и органах — пороговые дозы для тканевых реакций в контексте радиационной защиты (Труды МКРЗ публикация 118). Челябинск: Книга, 2012 384.
2. Афанасьев Б.П., Акимов А.А., Николаева Е.Н. и др. Радиобиологический анализ частоты лучевых повреждений легких после облучения средостения у больных лимфомой Ходжкина. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2015 2:34-40.
3. Нуралиев Н.А., Бектимиров А.М.-Т., Алимова М.Т., Сувонов К.Ж. Правила и методы работы с лабораторными животными при экспериментальных микробиологических и иммунологических исследованиях Методическое пособие. - Ташкент. – 2016 34.
4. Нуралиев Н.А., Эргашев В.А., Исмоилов Э.А. Экспериментал тадқиқотларда лаборатория ҳайвонлари билан ишлашнинг этик тамойиллари: шарҳ Журнал теоретической и клинической медицины. - Ташкент, 2017 4:21-23.
5. Нуруллоев С.О. Особенности морфологических изменений в почках лабораторных животных при остром облучении Журнал Новкй день в медицине. – Ташкент, 2022 12(50):331-336.
6. Султонова Л.Д. Характеристика морфологических изменений поджелудочной железы при хроническом облучении в эксперименте Журнал теоретической и клинической медицины. - Ташкент, 2022 1:21-25.
7. Hamroev Behzod Uktamovich, and Akhmedov Shamshod Shavkatovich. "Blocking intramedullary osteosynthesis-as effective method for femoral fractures." Asian journal of pharmaceutical and biological research 10.3 (2021).
8. Han S., Gu F., Lin G. et al. Analysis of Clinical and Dosimetric Factors Influencing Radiation-Induced Lung Injury in Patients with Lung Cancer. J. Cancer. 2015 6(11):1172-1178.
9. Singh V.K., Seed T.M. Pharmacological management of Ionizing radiation injuries: current and prospective agents and targeted organ systems Expert Opin Pharmacother. 2020 21(3):317-337.
10. Sultanova L.D., Teshaev Sh.J. Study of Morphological Manifestations of the Effect of Acute Radiation on the Spleen of Experimental Animals Middle European Scientific Bulletin. 2022 28:24-31.
11. Uktamovich K.B. 2022. Coxarthrosis in the Structure of Diseases of the Musculoskeletal System: Modern View on Etiology, Pathogenesis and Treatment Methods. EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION. 2022 2(12):226-231 (Dec. 2022).
12. Конопля Е.Ф. Федосенко О.Л. Отдаленные эффекты внешнего острого облучения репродуктивной системы половозрелых крыс-самцов Проблемы здоровья и экологии. – 2008 4(18):117-119.

Поступила 20.04.2023