

## ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ РЕСПІРАТОРНОГО ВІДДІЛУ ЛЕГЕНЬ ЩУРІВ ЛІНІЇ ВІСТАР КОНТРОЛЬНОЇ ГРУПИ

Вищий державний навчальний заклад України

«Українська медична стоматологічна академія» (м. Полтава)

\*Куликівська АЗП-СМ (с. Куликове)

mn\_koptev@ukr.net

Робота виконана відповідно до теми науково-дослідної роботи кафедри оперативної хірургії і топографічної анатомії Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія» «Визначення закономірностей морфогенезу органів, тканин та судинно-нервових утворень організму в нормі, експерименті та під дією зовнішніх чинників. Морфо-експериментальне обґрунтування дії нових хірургічних шовних матеріалів при використанні їх в клінічній практиці», № державної реєстрації 0113U001024.

**Вступ.** Подальший розвиток медичної науки сьогодні не можливо уявити без експериментальних досліджень. Не зважаючи на потужний арсенал новітніх методів дослідження, які дозволяють вивчати перебіг різноманітної патології безпосередньо у хворої людини, досліді із залученням тварин залишаються невід'ємною складовою вирішення багатьох актуальних завдань сучасної медицини. Лабораторні щури завжди широко використовувалися у медико-біологічних дослідженнях. Автори наукових робіт, які залучали до досліджень щурів, завжди вказували на необхідність ґрунтовних знань анатомо-фізіологічних особливостей у тварин контрольної групи, оскільки вони мають певні видові особливості [1,3].

Зокрема, вивчення ультраструктури аерогематичного бар'єру, ензимологічного статусу альвеолярного сурфактанту у різних видів лабораторних тварин виявило виразні видові відмінності. На той час особливості ультраструктурної будови аерогематичного бар'єру у щурів та мишей були недостатньо дослідженими, що спонукало авторів до детального вивчення цієї проблеми. Виконані дослідження свідчили, що навіть у клінічно здорових мишей і щурів виражається виразна нестабільність ультраструктури основних компонентів аерогематичного бар'єру не тільки в межах одного біологічного виду, але й у межах зразка легеневої тканини однієї тварини. Появу таких відхилень автори пояснювали, зокрема, не достатньо сприятливими умовами утримання цих тварин [1].

Цілком зрозуміло, що нехтування отриманими даними науковцями, які використовують у своїй роботі лабораторних щурів та мишей, призводитиме до хибної оцінки результатів експериментів. Від того часу у науковій літературі зустрічається дуже мало інформації, присвяченої особливостям морфології легень лабораторних щурів контрольної групи [3]. Вивчення цього питання стало актуальним для кафедри оперативної хірургії і топографічної анатомії Української

медичної стоматологічної академії у зв'язку із дослідженнями впливу різних моделей іммобілізаційного стресу на легені білих щурів лінії Вістар.

**Мета роботи.** Встановити особливості будови респіраторного відділу легень білих щурів лінії Вістар контрольної групи.

**Об'єкт і методи дослідження.** Дослідження було виконано на 20 білих щурах-самцях лінії Вістар. Маса піддослідних тварин складала 240-260 грамів, вік становив 8-10 місяців. Щури утримувалися у стандартних умовах віварію і не залучалися до проведення жодних експериментальних досліджень. Забій тварин проводили шляхом декапітації натщесерце під тіопентал-натрієвим наркозом. Шматочки легеневої тканини фіксували у 10% розчині формаліну і, після відповідного проведення через спирти зростаючої концентрації, за звичайною методикою поміщали в парафін. Мікромомні зрізи забарвлювали гематоксилін-еозином, за Маллорі та за Хартом-Ван-Гізоном. Для виготовлення напівтонких зрізів шматочки легень фіксували у 4% розчині глютарового альдегіду. Напівтонкі зрізи отримували за допомогою ультрамікротома УМТП-7. Отримані зрізи забарвлювали 0,1% розчином толудинового синього.

Вивчення мікропрепаратів здійснювалося за допомогою мікроскопа Biogex-3 BM-500T з цифровою фотонасадкою DCM 900 із адаптованими до таких досліджень програмами.

Дослідження виконане з дотриманням вимог міжнародних принципів «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях» (Страсбург, 1985 р.) та відповідного закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3446-IV від 21.02.2006 р., м. Київ) [2,4].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Вивчення респіраторного відділу легень білих щурів лінії Вістар показало, що за основними морфологічними характеристиками у щура і людини вони принципово не відрізняються [5]. Респіраторний відділ легень щура складається із системи альвеол, розміщених у стінках респіраторних бронхіол, альвеолярних ходів та мішечків (рис. 1). Між собою альвеоли розділені тонкими міжальвеолярними перегородками, у яких проходять численні кровоносні капіляри, що утворюють густі сітки та сплетення. Зсередини альвеоли вистелені шаром сполучених між собою щільними контактами епітеліальних клітин, які розміщуються на базальній мембрані, яка місцями зливається з базальною мемб-

раною ендотелію капілярів. Серед епітеліальних клітин, що вистеляють альвеоли, переважна більшість представлена респіраторними альвеолоцитами I типу та значно меншою кількістю секреторних альвеолоцитів II типу, а також альвеолярними макрофагами та щіточковими альвеолоцитами III типу.

Альвеоли щільно прилягають одна до одної, тому капіляри міжальвеолярних перегородок однією своєю поверхнею межують з однією альвеолою, а другою – із сусідньою, що створює оптимальні умови для газообміну. Разом із капілярами густу капілярну сітку навколо альвеол утворюють посткапіляри, із яких потім формується венула. Артеріола, прекапіляри, капіляри, посткапіляри та венула становлять найпростішу судинну одиницю легені.

Гістологічне дослідження мікропрепаратів легень щурів показало, що у частини щурів відмічалися відхилення у структурі респіраторного відділу легень. У зразках легеневої 7 піддослідних тварин (35%) на окремих полях зору відмічені ділянки локального руйнування альвеолоцитів із оголенням базальної мембрани. Ушкоджені ділянки епітелію альвеол чергувалися з незміненими, у просвітах альвеол поблизу місць оголення базальних мембран зустрічалося чимало епітеліальних клітин на різних стадіях деструкції, фібрин, еритроцити, зруйновані та неушкоджені альвеолярні макрофаги (рис. 2).

У цієї ж групи тварин на різних полях зору відмічено локальні явища агрегації еритроцитів у капілярах міжальвеолярних перегородок. Деякі з капілярів були повністю заповнені аглютинізованими еритроцитами. У місцях агрегації еритроцитів відмічено локальне ушкодження, деструкцію та руйнування ендотелію капілярів. Відторгнення зруйнованих ендотеліоцитів призводило до оголення базальної мембрани ендотелію та накопичення піноцитозних пухирців у просвіті капілярів (рис. 3).

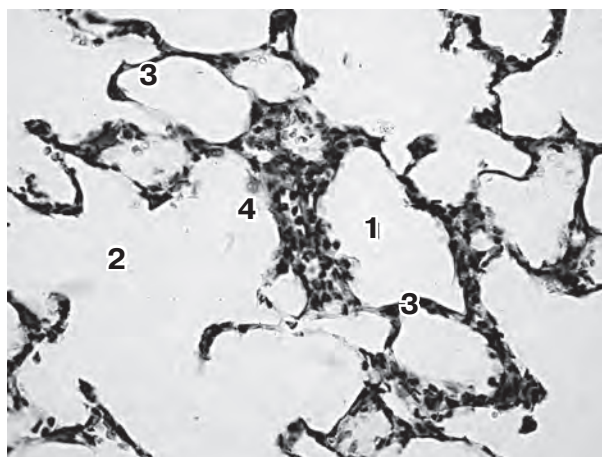
Оскільки усі щури, залучені до даного дослідження були клінічно здоровими, до розвитку зазначених змін у їхніх легенях, на наш погляд, призвело проживання тварин у неволі. Стандартні умови утримання тварин у віварію далекі від ідеальних і відрізняються від природного середовища існування щурів. На нашу думку це може сприяти виникненню різних відхилень від норми у організмі цих гризунів, зокрема у органах дихальної системи. Наші висновки цілком узгоджуються з результатами досліджень інших авторів [1].

### Висновки

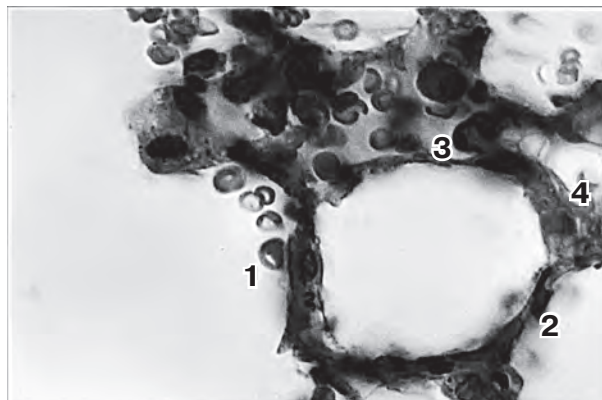
1. Респіраторні відділи легень у білих щурів лінії Вістар та у людини за основними морфологічними характеристиками принципово не відрізняються.

2. У щурів контрольних груп у респіраторному відділі легень можуть спостерігатися осередки деструктивних змін у стінках альвеол із локальними розладами гемомікроциркуляції, що необхідно враховувати при проведенні експериментальних досліджень.

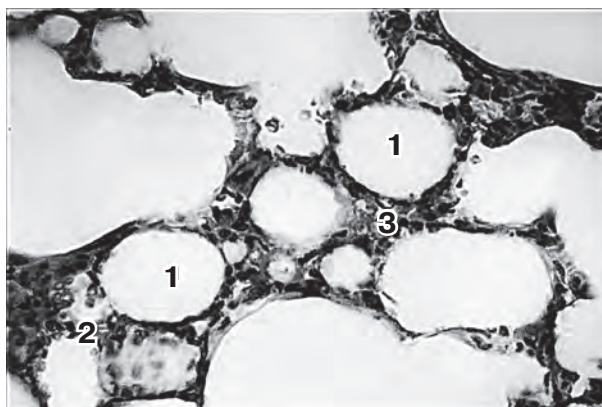
**Перспективи подальших досліджень.** Вбачається актуальним подальше вивчення осередків деструктивних змін із розладами гемомікроциркуляції у респіраторному відділі легень щурів контрольних



**Рис. 1.** Респіраторний відділ легені щура. Мікрофото. Забарвлення гематоксиліном та еозином: Об.: 40: Ок.: 15:  
1 – просвіт альвеоли;  
2 – альвеолярний хід; 3 – альвеолоцит;  
4 – інтраальвеолярний макрофаг;  
5 – стінка альвеоли.



**Рис. 2.** Респіраторний відділ легені щура. Мікрофото. Забарвлення гематоксиліном та еозином: Об.: 100: Ок.: 15:  
1 – еритроцити в просвіті альвеоли;  
2 – альвеолоцит;  
3 – базальна мембрана;  
4 – капіляр.



**Рис. 3.** Легені щура контрольної групи. Мікрофото. Забарвлення гематоксиліном та еозином: Об.: 40: Ок.: 15:  
1 – просвіт альвеоли;  
2 – капіляр;  
3 – агрегація еритроцитів у просвіті судини.

груп для встановлення закономірностей їх локалізації та отримання кількісних морфометричних характеристик змінених ділянок.

### Література

1. Зайцева К.К. Ультраструктурная организация аэрогематического барьера лёгких лабораторных животных / К.К. Зайцева, В.А. Симоненкова, Ю.А. Комар // Арх. анат. гист. и эмбриол. – 1985. – № 9 – С. 59-66.
2. Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3447 – IV від 21.02.2006 – К., 2006. – 18 с.
3. Коптев М.М. Морфо-функціональна характеристика структурних елементів легень щурів у нормі / М.М. Коптев // Актуальні проблеми сучасної медицини : Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2011. – Т. 11, № 4(36). – Ч. 2. – С. 92-94.
4. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Council of Europe, Strasbourg, 1986. – 53 p.
5. Koptev M.M. Histological features of rats' normal lung tissue / M.M. Koptev, O.M. Pronina, S.I. Danylichenko [et al.] // European International Journal of Science and Technology. – 2014. – Vol. 3, № 3. – P. 33-38.

УДК 611.24:612.24

### ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ РЕСПІРАТОРНОГО ВІДДІЛУ ЛЕГЕНЬ ЩУРІВ ЛІНІЇ ВІСТАР КОНТРОЛЬНОЇ ГРУПИ

Коптев М. М., Проніна О. М., Єрошенко Г. А., Коломієць Н. П.

**Резюме.** Лабораторні щури завжди широко використовувалися у медико-біологічних дослідженнях. Ґрунтовні знання анатомо-фізіологічних особливостей тварин контрольної групи надзвичайно важливі, оскільки нехтування ними може призвести до неправильної інтерпретації експериментальних результатів. Гістологічне дослідження респіраторного відділу легень щура показало, що за основними морфологічними характеристиками він принципово не відрізняється від людського. Однак, у щурів контрольних груп у респіраторному відділі легень спостерігалися осередки деструктивних змін у стінках альвеол із локальними розладами гемомікроциркуляції, що необхідно враховувати при проведенні експериментальних досліджень.

**Ключові слова:** щури контрольної групи, респіраторний відділ легені, морфологія.

УДК 611.24:612.24

### ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЕСПИРАТОРНЫХ ОТДЕЛОВ ЛЕГКИХ КРЫС ЛИНИИ ВИСТАР КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППЫ

Коптев М. Н., Пронина Е. Н., Єрошенко Г. А., Коломієць Н. П.

**Резюме.** Лабораторные крысы всегда широко использовались в медико-биологических исследованиях. Детальные знания анатомо-физиологических особенностей животных контрольной группы чрезвычайно важны, поскольку пренебрежение ими может привести к неправильной интерпретации экспериментальных результатов. Гистологическое исследование респираторного отдела легких крысы показало, что по основным морфологическим характеристикам он принципиально не отличается от человеческого. Однако, у крыс контрольных групп в респираторном отделе легких наблюдались очаги деструктивных изменений в стенках альвеол с локальными расстройствами гемомикроциркуляции, что необходимо учитывать при проведении экспериментальных исследований.

**Ключевые слова:** крысы контрольной группы, респираторный отдел легких, морфология.

UDC 611.24:612.24

### STRUCTURE FEATURES OF THE LUNGS RESPIRATORY PORTION IN WISTAR RATS OF CONTROL GROUP

Koptev M. M., Pronina O. M., Yeroshenko G. A., Kolomiets N. P.

**Abstract. Introduction.** Nowadays, further development of medical science is closely connected to experimental researches. Despite the powerful potentiality of the latest research methods, that enable to study the course of various pathologies directly in sick person, the experiments involving animals, remain an integral part in many urgent problems solutions of present-day medicine. Laboratory rats has always been used extensively in biomedical researches. Therefore, thorough knowledge of anatomical and physiological characteristics of the control group animals is extremely important, because neglecting can result in incorrect interpretation of experimental findings.

*The aim of the study.* To identify the structural features of the lungs respiratory portion in control group of white rats Wistar line.

*Material and research methods.* The study was performed on 20 white male rats of Wistar line. Experimental animals mass was 240-260 grams, age – 8-10 months. Rats were kept in standard vivarium conditions and were not included in experimental researches before. The slaughter of rats was carried out in fasting state by decapitation under thiopental sodium anesthesia. Fragments of lungs were fixed in 10% formalin solution and after appropriate treatment through alcohols of increasing concentration, were placed in paraffin according to standard method. Microtome sections were stained with hematoxylin-eosin, according to Hart-Van-Gieson and Mallory technique. For semithin sections preparing, the fragments of lung tissue were fixed in cold 4% solution of gluteraldehyde. The semithin sections were obtained using ultramicrotome UMTP-7. Staining of the obtained sections was carried out by 0,1% solution of toluidine blue.

The experimental part of the study was carried out in accordance with the requirements of international bioethics principles.

*The research results and discussion.* The study of lungs respiratory portion in white rats of Vistar line revealed that the main morphological characteristics of the rat and man do not differ significantly.

However, histological examination of rat lung specimens revealed abnormalities in the structure of the lungs respiratory portion in a number of rats. In lung samples of 7 experimental animals (35%), the areas of local alveolocytes destruction with exposure of the basal membrane on individual visual fields were marked. Damaged areas of alveoli epithelium interspersed with unaltered, in alveoli lumina near the areas of basal membrane exposure, many epithelial cells at different destruction stages, fibrin, erythrocytes, destroyed and unaffected alveolar macrophages were revealed. In this group of animals the local aggregation phenomena of erythrocytes in capillaries of interalveolar septa was observed on different vision fields. Some of the capillaries were completely filled with agglutinated erythrocytes. The local damage, destruction and capillary endothelium degradation were stated in erythrocytes aggregation areas. Rejection of the damaged endothelial cells causes exposure of the endothelium basal membrane and accumulation of pinocytic vesicles in the capillaries lumena.

Whereas the rats, involved in experiment, were clinically healthy, the development of revealed changes in the lungs, to our opinion, were caused by the captive status of animals.

*Conclusions.* Respiratory portions of the lungs in white rats of Wistar line and humans do not differ significantly in the main morphological characteristics. The focuses of destructive changes in the alveoli walls with the local hemomicrocirculation disorders can be observed in respiratory portion of lungs in the control group rats, that should be considered when experiment realization.

**Keywords:** control group rats, lung respiratory portion, morphology.

*Рецензент – проф. Шелітько В. І.*  
Стаття надійшла 01.03.2016 року