

which passes gradually in the light fibred structures. They form framework of fossula core in which alcian-positive scales of different size and form are.

We carried out ultrastructural studying of a fossulas by means of scanning electronic microscopy for the purpose of identification of its histologic structure. It is discovered on transversal edges, that a fossula has a core marked off from a prism enamel.

A core consists of thin scales which have a shallow grittiness and small kernels. Besides, in a core existence of light homogeneous or fibrillary structures which are similar to proteinaceous components pellicula is noted. Light thin fibred structures is presented the special interest of ultrastructure of fossula which are on a limit with a prism enamel.

Thus, it is necessary to claim that the pole represents double layer of cuticles. As it is known, outside the cuticle is covered with a thin proteinaceous film – pelliculy. In fossulas the proteinaceous filtrate of salivary liquid collects among atrophied ameloblasts, forming homogeneous masses of a core.

Results of electronic microscopic researches confirm the point of view that poles of a tooth crown normally consist of a core formed by atrophied ameloblasts, and the border between a core and a prism enamel is formed by thin fibrous structures which, in our opinion, represents Nasmyth cover.

УДК 611.623.013

**Кашперук-Карпюк І.С., Проняєв Д.В.**

## **ПЕРИНАТАЛЬНА ГІСТО- ТА АНГІОАРХІТЕКТОНІКА МІХУРОВО-СЕЧІВНИКОВОГО СЕГМЕНТА**

Буковинський державний медичний університет, м.Чернівці

*Дослідження присвячене вирішенню актуальної проблеми сучасної анатомії – з'ясуванню особливостей перинатальної будови міхурово-сечівникового сегмента. Дослідження виконано на 70 препаратах плодів та новонароджених людини комплексом сучасних методів анатомічного дослідження. В перинатальному періоді кровопостачання міхурово-сечівникового сегмента здійснюється за рахунок нижніх міхурових та середніх прямокишкових артерій, сечівниковими артеріями. У плодів жіночої статі сегмент кровопостачається ще й піхвовою артерією. Встановлено, що гістологічні ознаки трикутника Льюїса остаточно формуються лише в новонароджених. Стінка сегмента багата на судинні сплетення, а особливості їх взаємовідношення з м'язовими волокнами дають всі підстави стверджувати про виконання судинами окрім трофічної ще й сфінктерну функцію. Отже, окрім внутрішнього м'яза-замикача сечівника замикальну функцію виконує судинний компонент фізіологічного сфінктера – гідравлічний жом кавернозоподібних утворень слизової оболонки всередині м'язового шару шийки сечового міхура.*

Ключові слова: міхурово-уретральний сегмент, плід, людина, анатомія.

Стаття є фрагментом планової науково-дослідної роботи: «Закономірності перинатальної анатомії та ембріотопографії. Визначення статевих особливостей будови і топографоанатомічних взаємовідношень органів та структур в онтогенезі людини» (№ державної реєстрації – 01100003078).

### **Вступ**

Аномалії сечовидільної системи посідають третє місце серед природжених вад (їх частка становить 28%) [1]. Найбільшу частоту мають різноманітні варіанти обструктивних уродатій, які становлять 39% від усіх ембріо- та фетопатій [2, 3]. За статистичними даними, в Україні щорічно виявляють 3600-3700 дітей з природженими вадами сечових шляхів. Вади нижніх сечових шляхів спостерігаються у 2/3 цих дітей. Основними клінічними формами природжених вад сечових шляхів є агенезія, гіпоплазія, дисплазія, атрезія, стенози, аномалії форми, положення, кількості. На сьогодні, в розвинутих країнах все частіше застосовуються перинатальні мікрохірургічні методи лікування природженої патології. Проте, даних щодо перинатальних анатомічних стандартів бракує як у вітчизняній так і зарубіжній науковій літературі. Саме тому дослідження особливостей перинатальної анатомії органів та систем людини є актуальною проблемою сучасної анатомії.

### **Мета дослідження**

Встановити особливості гістологічної будови стінки міхурово-сечівникового сегмента та його ангіоархитектоніки. Дослідити морфологічні передумови становлення його антирефлюксних механізмів.

### **Матеріал та методи**

Дослідження проведено на 70 препаратах плодів та новонароджених людини без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи аномалій. Вік об'єктів дослідження визначали за таблицями Б.М.Пэттенa [4], Б.П.Хватова, Ю.Н.Шаповалова [5] на підставі вимірювань тим'яно-п'яркової довжини (ТПД) з урахуванням Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості, затвердженої Наказом МОЗ України № 179 від 29.03.2006 р. Матеріал досліджений методами макромікропрепарування, з окремих препаратів міхурово-сечівникового сегмента були виготовлені гісто-

логічні зрізи. Ін'єкцію судин виконували з метою наступного препарування, макромікроскопічного дослідження та рентгенографії. Трубочасті структури, заповнені поліхромними ін'єкційними сумішами, значно легше ідентифікувати та препарувати після фіксації.

### Результати та обговорення

В перинатальному періоді кровопостачання міхурово-сечівникового сегмента здійснюється за рахунок нижніх міхурових та середніх прямокишкових артерій, сечівниковими артеріями. У плодів жіночої статі сегмент кровопостачається ще й піхвовою артерією. Гістологічно, стінка міхурово-сечівникового сегмента представлена слизовою оболонкою, підслизовою основою, м'язовою та адвентиційною оболонками, що цілком узгоджується з даними інших анатомів та гістологів [6, 7-11, 12]. Гістологічні ознаки трикутника міхура (Льєто) у новонароджених вже добре диференціюються. На рівні внутрішнього поздовжнього шару між глибоким трикутником і підслизовою основою сечового міхура знаходиться поверхневий трикутник міхура. Епітелій сечового міхура набуває дефінітивної форми у новонароджених. У напрямку до сечівника він змінюється від перехідного до багаторядного циліндричного. Власна пластинка слизової оболонки сечового міхура утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною з численними гемокапілярами та поодинокими лімфатичними вузликами, які відмежовані від перехідного епітелію добре вираженою базальною мембраною (рис. 1).

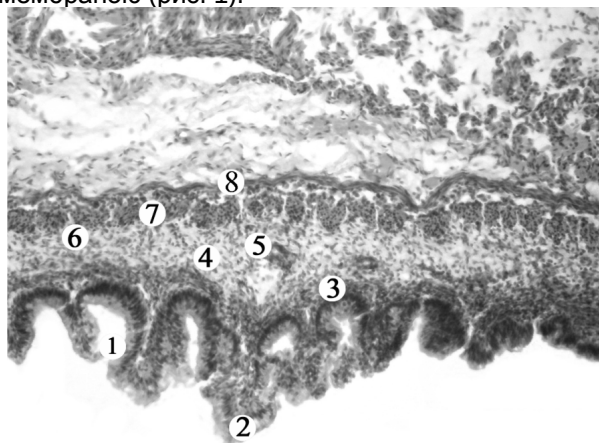


Рис. 1. Стінка сечового міхура плода 220,0 мм тім'яно-п'яtkової довжини. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Об. 3,5 $\times$ , ок. 10 $\times$ : 1 – складки слизової оболонки; 2 – перехідний епітелій; 3 – власна пластинка слизової оболонки; 4 – підслизова основа; 5 – вени підслизової основи; 6 – внутрішній поздовжній шар м'язової оболонки (поодинокі гладенькі міоцити); 7 – середній коловий шар м'язової оболонки; 8 – зовнішній поздовжній шар м'язової оболонки.

На рівні шийки сечового міхура, а також в межах трикутника міхура спостерігаються судинні сплетення підслизової основи. Підслизова основа трикутника міхура щільна, містить гладкі

м'язові волокна, які перешкоджають утворенню складок слизової оболонки. В сполучній тканині підслизовій основі та м'язовій оболонці сегмента визначається велика кількість судин крупного калібру, які розташовуються близько одна до одної і нагадують будову кавернозних тіл. Заповнення кров'ю кавернозоподібних утворів здатне змінювати гідралічний тиск на стінку сегмента, змінюючи її м'язовий тонус (рис. 2).

Середній шар міхурово-сечівникового сегмента представлений м'язовою оболонкою. Впродовж плодового періоду простежується певна динаміка просторової організації її архітекtonіки. Так, у 4-5-місячних плодів міоцити формують пучки – міофасцикули, які орієнтовані в різних напрямках, але переважно мають циркулярно-спірально-хід. Наприкінці 7-го місяця будова м'язової оболонки ускладнюється. Середній шар має переважно спірально-циркулярний, а внутрішній та зовнішній – спірально-поздовжній напрямки міофасцикулів. На серійних гістотопографічних зрізах простежується складна кровеносна система міхурово-сечівникового сегмента у місцях м'язових замикачів. Венозні судини, схожі на кавернозоподібні утвори, виявлені в підслизовій оболонці. У м'язовій оболонці в петлеподібних проміжках між міофасцикулами спостерігаються вени, які сполучають судини підслизової та адвентиційної оболонок.

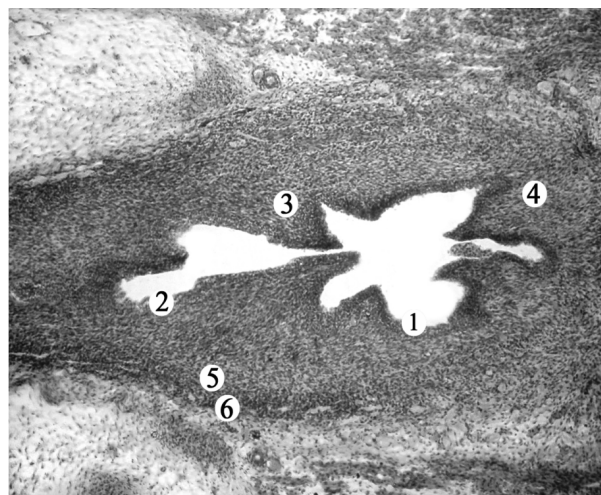


Рис. 2. Стінка сечівника плода жіночої статі 240,0 мм тім'яно-п'яtkової довжини. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Об. 3,5 $\times$ , ок. 10 $\times$ :

- 1 – перехідний епітелій; 2 – багаторядний циліндричний епітелій; 3 – підслизова основа;
- 4 – судинні сплетення підслизової основи;
- 5 – пучки гладеньком'язових волокон;
- 6 – коловий шар м'язової оболонки.

Зважаючи на таку особливість міоархітектоніки, можна припустити, що вони виконують у ділянці міхурово-сечівникового сегмента роль фізіологічного сфінктера. Функцію сфінктера, на нашу думку, забезпечує спосіб розподілу міоцитів, так як циркулярний шар сечового міхура переходить на сечівник у формі спіралі, і в ділянці

міхурово-сечівникового сегмента міофасцикули мають переважно циркулярно-спірально орієнтацію. У новонароджених відмічається мінливість будови і форми внутрішнього м'яза-замикача сечівника. Розрізняють 4 типи будови внутрішнього м'яза-замикача сечівника. У більшості випадків внутрішній м'яз-замікач сечівника утворений з двох м'язових петель. У новонароджених жіночої статі м'язова оболонка сечівника представлена внутрішнім поздовжнім та зовнішнім коловим шарами, між якими розташована щільна сполучна тканина. Коловий шар гладеньких м'язів на рівні шийки сечового міхура приймає участь у формуванні внутрішнього м'яза-замикача. У новонароджених чоловічої статі на рівні передміхурової залози відсутній зовнішній поздовжній шар м'язової оболонки сечового міхура. Частина стінки сечівника, навколо сім'яного горбка, представлена строю передміхурової залози. Адвентиційна оболонка сечового міхура представлена пухкою волокнистою сполучною тканиною, яка без чіткої межі переходить в біляміхурову клітковину. В товщі даної оболонки простежується сітка кровоносних судин на рівні шийки сечового міхура.

Враховуючи топографоанатомічні особливості ангіо- та міоархітектоніки міхурово-сечівникового сегмента, вважаємо, що його роль фізіологічного сфінктера нижніх сечових шляхів забезпечується взаємодією судинного і м'язового компонентів, про які йдеться в працях Л.Л.Колесникова [13], М.М.Кернесюка та ін. [14].

Судинний компонент сфінктерного апарата міхурово-сечівникового сегмента забезпечується венами, розміщеними у його стінці в три яруси: 1) кавернозоподібні вени підслизової оболонки; 2) вени м'язової оболонки; 3) вени адвентиційної оболонки.

Підслизові кавернозоподібні вени сполучаються з адвентиційними венами завдяки сполучним гілочкам, які проникають крізь м'язову оболонку поперечно до осі міхурово-сечівникового сегмента і сконцентровані, переважно, в передній та задній його стінках поблизу констрикторних ділянок. Навколо них міофасцикули мають петлеподібний хід і, ймовірно, відіграють роль замикачів. При їх скороченні відтік венозної крові від підслизової оболонки зменшується і, очевидно, спрацьовує судинний компонент сфінктера – наповнення кров'ю вен підслизової оболонки, оточеної м'язовим каркасом, змушує просвіт за рахунок збільшення та змикання її складок аж до призупинення пасажу сечі. І, навпаки, спорожнення цих вен при розслабленні м'язів розширює просвіт міхурово-сечівникового сегмента і надходження сечі з сечового міхура в сечівник відновлюється.

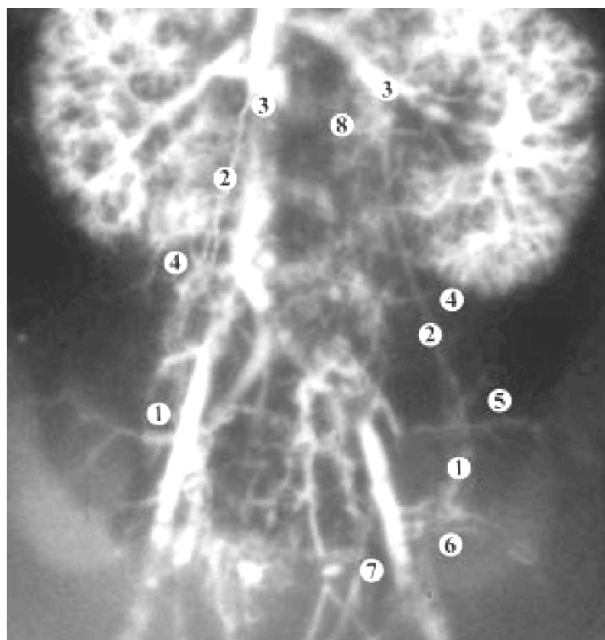


Рис. 3. Рентгеновазозаграма плода людини 200,0 мм тім'яно-п'яркової довжини. Венозні судини заповнені контрастною сумішшю на основі свинцевого сурика. 1 – внутрішньоорганні вени яєчка; 2 – яєчкові вени; 3 – місце впадіння яєчкової вени в нижню порожнисту(права) та ліву ниркову (ліва); 4 – анастомоз міхурового венозного сплетення з венами передньобічної стінки живота; 5 – анастомоз міхурового венозного сплетення з венами очеревини; 6 – анастомоз міхурового венозного сплетення з поверхневими венами стегна, венами передньої черевної стінки; 7 – міхурове венозне сплетення; 8 – анастомоз міхурового венозного сплетення з венами сечовода та висхідною поперековою веною.

Заслугує на увагу те, що відтік венозної крові від міхурово-сечівникового сегмента здійснюється не тільки притоками сечоміхурових вен, розміщеними в адвентиційній оболонці, а також і венозними сплетеннями передміхурової залози, сім'явиносних проток у плодів чоловічої статі, відповідно у плодів жіночої статі – венозний відтік відбувається у піхвове венозне сплетення (рис. 3).

Отже, судинна система міхурово-сечівникового сегмента, зважаючи на особливості її архітектоніки та співвідношення з м'язовими елементами міхурово-сечівникового сегмента, виконує не тільки трофічну, а й сфінктерну функцію.

Другий анатомічний компонент сфінктерної функції міхурово-сечівникового сегмента – м'язовий, представлений внутрішнім м'язом-замикачем сечівника.

### Висновки

1. Сфінктерна функція міхурово-сечівникового сегмента забезпечується гідралічним жомом м'язової оболонки та вазоконстрикторним скороченням гладеньких м'язів, які не тільки змінюють просвіт міхурово-сечівникового сегмента, а й регулюють кровонаповнення кавернозоподібних вен підслизової оболонки.

2. Спастичне напруження м'язової оболонки

зменшує відтік крові до вен адвентиційної оболонки, внаслідок чого спрацює судинний компонент фізіологічного сфінктера – гідравлічний жом кавернозоподібних утворень слизової оболонки всередині м'язового шару шийки сечового міхура.

### Література

1. Хмара Т.В. Анатомія фасціальних-клітковинних структур малого таза у плодів людини / Т.В.Хмара // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2004. – Т.3. – №2. – С.32-33.
2. Гельдт В.Г. Постнатальная оценка obstructивных уротатий, выявленных пренатально / В.Г. Гельдт, Е.В. Юдина, Г.И. Кузовлева // Детская хирургия. – 2005. – № 6. – С. 12-16.
3. Лісничок С.О. Варіантна анатомія пієлоуретерального сегмента у новонароджених людини / С.О. Лісничок, Л.В. Собко // Карповські читання: мат. III наукової морф. наук. конференції. – Дніпропетровськ: «Пороги», 2006. – С. 39.
4. Пэттен Б.М. Эмбриология человека / Пэттен Б.М. – М.: Медгиз, 1959. – 768 с.
5. Хватов Б.П. Ранний эмбриогенез человека и млекопитающих: пособие / Б.П. Хватов, Ю.Н. Шаповалов. – Симферополь, 1969. – 183 с.
6. Schiebler T.H. Anatomie: Histologie, Entwicklungsgeschichte, makroskopische und mikroskopische Anatomie, Topographie / T.H. Schiebler, H.-W. Korf // Steinkopff-Verlag Darmstadt. – 2007. – 918 p.
7. Гистология: учеб. / [Э.Г.Улумбеков и др.] ; Под ред. Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 672 с.
8. Мяделец О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии: учебник / Мяделец О.Д. – М.: Медицинская книга; Н. Новгород: НГМА, 2002. – 367 с.
9. Жункейра Л.К. Гистология: Атлас / Л.К. Жункейра, Ж. Карнейро. – Уч.пос. ; пер. с англ. ; Под ред. В.Л. Быкова. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009. – 576 с.
10. Хэм А. Гистология: в 5 томах / А. Хэм, Д. Кормак. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 560 с.
11. Ernst L.M. Color Atlas of Fetal and Neonatal Histology / L.M. Ernst // Springer, 2011. – 412 p.
12. Gray H. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Medicine & Surgery / H. Gray, L.H. Bannister, M.M. Berry // 38th ed., Churchill Livingstone. – 1995. – 600 p.
13. Кернесюк М.Н. Изменение структуры мышечной оболочки мочеочетчика как причина послеоперационной дискинезии / М.Н. Кернесюк // Морфология. – 2010. – Т.134. – №4. – С. 91-94.
14. Колесников Л.Л. Сфинктерный аппарат человека / Л.Л. Колесников. – СПб.: СпецЛит, 2000. – 184 с.

### Реферат

ПЕРИНАТАЛЬНАЯ ГИСТО- И АНГИОАРХИТЕКТОНІКА ПУЗЫРНО-УРЕТРАЛЬНОГО СЕГМЕНТА

Кашперук-Карпюк І.С., Проняев Д.В.

Ключевые слова: пузырно-уретральный сегмент, плод, человек, анатомия.

Исследование посвящено решению актуальной проблемы современной анатомии – выяснению особенностей перинатального строения пузырно-уретрального сегмента. Исследование проведено на 70 препаратах плодов и новорожденных человека комплексом современных методов анатомического исследования. В перинатальном периоде кровоснабжение пузырно-уретрального сегмента осуществляется за счет нижних пузырных и средних прямокишечных артерий, уретральными артериями. У плодов женского пола сегмент кровоснабжается еще и влагалищной артерией. Установлено, что гистологические признаки треугольника Льева оокончательно формируются лишь у новорожденных. Стенка сегмента богата сосудистыми сплетениями, а особенности их взаимоотношений с мышечными волокнами дают все основания утверждать о исполнении сосудами кроме трофической еще и сфинктерную функцию. Итак, кроме внутренней мышцы замыкателя уретры замыкательную функцию исполняет сосудистый компонент физиологического сфінктера – гидравлический жом кавернознообразных образований слизистой оболочки всередине мышечного слоя шейки мочевого пузыря.

### Summary

PERINATAL HISTO- AND ANGIOARCHITECTURE OF THE CYSTIC AND URETHRAL SEGMENT

Kashperuk-Karpiuk I.S., Proniaev D.V.

Key words: cystic urethral segment, fetus, human, anatomy.

Introduction. Abnormalities of the urinary system rank third among congenital defects (their incidence is 28%). A variety of obstructive uropathies whose incidence is 39% among all embryo and fetopathies occur the most frequently. Perinatal microsurgical methods in treatment of congenital pathology are increasingly used in the developed countries today. However, data on perinatal anatomic standards lack both in domestic and in foreign scientific papers. Objectives. To determine the features of the histology of the wall in cystic and urethral segment and of its angioarchitecture. To study the morphologic preconditions for developing its anti-reflux mechanisms.

Materials and methods. The study involved 70 fetal specimens and human newborns without any external signs of anatomic defects or abnormalities. The age of the objects under the study was determined by measuring their length from the vertex to the heel. The material was studied by means of macromicropreparation, and histological sections were made of some preparations of the cystic urethral segment. The vessels were injected for their further preparation, macromicroscopic study and radiography. Tubular structures, filled with polychromatic injection compounds are much easier to identify and prepare after being fixed.

Results and discussion. During the perinatal period the cystic urethral segment is supplied with blood at the expense of cystic and rectal arteries by the urethral ones. Female fetuses segment is also fed by the vaginal artery. Histologically, the wall of the cystic urethral segment is presented by the mucous membrane, submucosa base, muscular and adventitious membranes. The plate in the mucous membrane of the urinary bladder is made of soft fibrous connective tissue with numerous hemocapillaries and rare lymphatic nodes, separated from the transitional epithelium by a prominent basal membrane. In the connective tissue, submucosa base and in the muscular membrane of the segment a great number of large-caliber vessels, passing close to each another and looking like cavernous bodies are identified. Filling the cavernous-like structures with blood can change the hydraulic pressure on the segment wall, altering its muscular tone. The median layer is mainly of spiral-circular direction of myofascicles while both the internal and external layers have

spiral- longitudinal direction. On the serial histotopographic sections one can see a complicated circulatory system of the cystic urethral segment at the places of muscular sphincters. In the muscular membrane, in the loop-shaped spaces among the myofascicules one can see veins, connecting the vessels of submucosa and adventitious membranes. Taking into consideration topographoanatomical features of angio- and myoarchitecture of the cystic and urethral segment, we believe that its role as a physiologic sphincter of the inferior urinary tract is provided due to the interrelation of the vascular and muscular components. The vascular component of the sphincter apparatus in cystic urethral segment is supplied by the veins, extending in its walls in three tiers: 1) cavernous-like veins of submucosa membrane; 2) veins of the muscular membrane; 3) veins of the adventitious membrane. It should be noted, that venous blood flow from cystic urethral segment is also carried by venous plexuses of the prostate gland, of the ejaculatory duct in male fetuses, while in female ones, venous flow is directed to the vaginal venous plexus.

Thus, the vascular system of the cystic urethral segment, considering the features of its architecture and correlation with muscular elements of the cystic urethral segment, carries out sphincter function as well. The second anatomic component of the sphincter function of cystic urethral segment-the muscular one, is presented by the sphincter urethracinternus.

УДК 611.24: 613.86

**Коптєв М.М.**

## **ОЦІНКА МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗМІН ПЕРИФЕРИЧНИХ ВІДДІЛІВ ЛЕГЕНІ ПІСЛЯ ВПЛИВУ ГОСТРОГО ІММОБІЛІЗАЦІЙНОГО СТРЕСУ**

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», м. Полтава

*Метою дослідження було вивчення морфо-функціональних змін у периферичних відділах легень білих щурів лінії Вістар після впливу гострого іммобілізаційного стресу. Експеримент було виконано на 40 білих щурах-самцях лінії Вістар, з яких 20 зазнавали впливу експериментального стресу, а 20 складала контрольну групу. Після забою тварин проводився макроскопічний огляд органів грудної клітки та гістологічне дослідження легень. Було встановлено, що експериментальний гострий іммобілізаційний стрес має виражений несприятливий вплив на периферичні відділи легень щурів лінії Вістар, викликає деструкцію легеневої тканини, геморагічні явища та порушення гемомікроциркуляції.*

Ключові слова: легені, морфологія, стрес, щури.

*Робота виконана в рамках комплексної міжкафедральної науково-дослідної теми Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія» «Морфологія судинно-нервових взаємовідношень органів голови та шиї людини в нормі та під дією зовнішніх чинників у віковому аспекті. Створення нових та модифікація існуючих хірургічних шовних матеріалів і експериментально-морфологічне обґрунтування їх використання в клініці» (№ держреєстрації 0107U001657).*

### **Вступ**

Сучасна людина у повсякденному житті часто стикається з впливом численних несприятливих факторів зовнішнього середовища, що потребує від її організму постійної адаптації. Реакції, які при цьому відбуваються в організмі, досить часто перетворюються із ланки адаптації в ланку патогенезу різних захворювань [3]. Зокрема, легені людини надзвичайно чутливі до впливу несприятливих енд- та екзогенних факторів. Серед причин, що негативно впливають на стан органів дихальної системи, чільне місце посідають стреси. На сьогодні вивченню впливу стресорних факторів на органи дихання присвячено чимало наукових робіт вітчизняних та зарубіжних дослідників, проте глибина морфо-функціональних змін у легенях при стресі залишається недостатньо дослідженою [5].

### **Мета дослідження**

Метою дослідження була оцінка морфо-функціональних змін у периферичних відділах легень білих щурів лінії Вістар після впливу експериментального гострого іммобілізаційного стресу.

### **Матеріал і методи дослідження**

Дослідження було виконано на 40 білих щурах-самцях лінії Вістар масою 240-260 грам, віком 8-10 місяців. Першу, експериментальну групу, склали 20 тварин, які зазнавали впливу експериментального гострого іммобілізаційного стресу. Другу, контрольну групу складали 20 аналогічних інтактних щурів, які утримувалися у стандартних умовах віварію академії і не були залученими до проведення жодних інших експериментів чи дослідів.

Для відтворення експериментальної моделі гострого іммобілізаційного стресу, ненаркотизованих щурів іммобілізували у горизонтальному положенні на спині протягом 6 годин. Фіксація виконувалася за кінцівки, без ушкодження шкірних покривів та порушення гемоциркуляції. Експеримент проводився натщесерце з 9 до 15 години. Забій щурів проводили через 2 години після завершення періоду фіксації. Декапітацію виконували під внутрішньоочеревинним тіопенталнатрієвим наркозом. Після розкриття грудної клітки проводився макроскопічний огляд її органів та забір матеріалу.