

візуалізації структурних компонентів слизової та хрящів гортані. Виготовляли гістологічні зрізи товщиною 5-7 мкм. Гістологічні препарати готували за загальноприйнятою методикою з використанням барвника гематоксиліну, еозину, азану за методом Гайденайна, PAS-реакція за Мак-Манусом та Альціановий синій за Стідманом. Мікроскопічні дослідження та фотографування препаратів здійснювали за допомогою мікроскопа МБІ-1 і цифровим фотоапаратом Nikon D 3100. На мікроструктурному рівні через чотирнадцять діб у щурів, виявлено підвищення проникності стінки судин, унаслідок чого на поверхні слизової оболонки різних відділів гортані нагромаджувались еритроцити. Також відзначали помірну поліморфноклітинну інфільтрацію сполучної тканини власної пластинки слизової оболонки надгортанника, більш виражену поблизу гортанної поверхні. У судинах власної пластинки слизової оболонки підголосникової ділянки розвивалась гіперемія, стази, периваскулярний набряк, а також поліморфноклітинна інфільтрація основної речовини сполучної тканини. На поверхні слизової оболонки підголосникової ділянки нагромаджувались еритроцити. Результати дослідження у майбутньому дозволять сформулювати патоморфологічну базу, яка може бути використана з метою проведення порівняльної характеристики, щодо процесів динаміки наростання патоморфологічних змін у структурних компонентах слизової оболонки та хрящів гортані на ранніх термінах та провести порівняння цих змін з патоморфологічними проявами на пізніх термінах експериментального опіоїдного впливу. Вище вказане в подальшому надасть можливість встановити найбільш оптимальні часові терміни для яких є характерний набір патоморфологічних проявів початкових явищ у структурних компонентах слизової оболонки та хрящів гортані та прослідкувати динаміку наростання цих змін на віддалених термінах експериментального опіоїдного впливу.

**Ключові слова:** опіоїд, слизова гортані, хрящі гортані, щур, ранні терміни.

### CHARACTERISTICS OF CHANGES IN THE STRUCTURAL COMPONENTS OF THE MUCOSA AND CARTILAGE OF THE LARYNX OF RATS AT THE END OF THE SECOND WEEK OF THE EXPERIMENTAL OPIOID EFFECT

Ivasivka K. P, Paltov E. V, Masna Z. Z.

**Absract.** In our work we aimed to study the pathomorphological manifestations among the structural components of the laryngeal mucosa and cartilage in the early stages of the experimental opioid effect. This goal was achieved through the use of histological techniques to visualize the structural components of the laryngeal mucosa and cartilage. Histological sections with a thickness of 5-7 mm were made. Histological specimens were prepared according to conventional methods using the dye hematoxylin, eosin, azan according to the method of Heidenhain, PAS reaction according to Mac-Manus and Alcian blue according to Steedman. Microscopic examinations and photographing of the preparations were performed using an MBI-1 microscope and a Nikon D 3100 digital camera. At the microstructural level, after fourteen days in rats, an increase in the permeability of the vascular wall was detected, as a result of which erythrocytes accumulated on the surface of the mucous membrane of different parts of the larynx. Also noted moderate polyphonocellular infiltration of the connective tissue of the lamina propria of the epiglottis, more pronounced near the laryngeal surfac. Hyperemia, stasis, perivascular edema, as well as polymorphonuclear infiltration of the main connective tissue substance developed in the vessels of the own plate of the subchondral mucosa. Erythrocytes accumulated on the surface of the subchondral mucosa. The results of the study in the future will form a pathomorphological basis that can be used for comparative characterization of the dynamics of growth of pathomorphological changes in the structural components of the laryngeal mucosa and cartilage in the early stages and compare these changes with pathomorphological manifestations in the late stages of experimental opioid effects. . The above will provide an opportunity to establish the most optimal time periods for which there is a characteristic set of pathomorphological manifestations of the initial phenomena in the structural components of the laryngeal mucosa and cartilage and to trace the dynamics of these changes in the long term experimental opioid effects.

**Key words:** opioid, laryngeal mucosa, laryngeal cartilage, rat, early terms.

Рецензент – проф. Старченко І. І.  
Стаття надійшла 10.12.2020 року

DOI 10.29254/2077-4214-2021-2-160-223-226

УДК 611.21+611.716.7]-019:591.421

Мота О. М., Петришин М. І., Лесик Д. Р.

### ДЕЯКІ МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЕМЕШЕВО-НОСОВОЇ СИСТЕМИ ЩУРА ТА ЛЮДИНИ

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького (м. Львів)

mota.oksana@gmail.com

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Робота є фрагментом НДР «Структурна організація, ангіоархітектоніка та антропометричні особливості органів у внутрішньо- та позаутробному періодах за умов екзо- та ендопатогенних факторів», № державної реєстрації 0115000041.

**Вступ.** Питання лемешево-носового органа (ЛНО) і лемешево-носової системи у людини залишаєть-

ся дискусійним до сьогоднішнього дня. Уперше цей орган виявив нідерландський анатом Фредерік Рюйш на початку 18 століття при огляді солдата з лицевою раною в ділянці носа. Більше ніж через 100 років по тому данський анатом Людвіг Якобсон детально вивчав будову ЛНО та описав орган у багатьох хребетних, саме тому інша назва ЛНО – орган Якоб-

сона. У наш час вчені активно продовжують вивчати ЛНО.

Як бачимо, з моменту перших досліджень ЛНО пройшло досить багато часу, проте навіть зараз вчені сперечаються з приводу його морфології, функцій та наявності в людини в постнатальному періоді онтогенезу [1, 2].

При дослідженні ЛНО у тварин було встановлено, що він має вигляд трубчастого утворення, що розміщується у слизовій оболонці переднього відділу носової перегородки у вигляді маленької ямки, від якої починається трубчастий прохід, що веде в камеру конічної форми [3, 4, 5, 6].

Раніше вважалося, що в людини орган присутній лише на ранніх етапах ембріогенезу, а далі редукується і не функціонує [2]. Проте більш сучасні дослідження доводять протилежне. Деякі автори стверджують, що даний орган функціонує впродовж усього життя [7, 8]. Результати багатьох експериментів підтверджують, що ЛНО є хеморецептором для феромонів, має безпосередній зв'язок з нюховою цибулиною, лімбічною системою та гіпоталамусом, бере участь у формуванні емоцій та статевої поведінки [8]. Тобто мова йде про лемешево-носову систему в цілому, а не тільки про окремий периферійний орган. Зокрема виявлено, що стимуляція ЛНО спричиняє вивільнення гонадотропін-рилізінг гормону, який, у свою чергу, підсилює продукцію фолікулостимулюючого та лютеїнізуючого гормонів гіпофізом [1, 9, 10].



Рисунок 1 – Зріз носової порожнини щура.

Таким чином постає питання про можливість введення лікарських препаратів, використовуючи ЛНО. Також дискусійним є питання щодо враховування топографії ЛНО під час оперативних втручань на носовій перегородці, адже при їхньому виконанні можна легко пошкодити дану структуру. Разом з тим питання порівняльної анатомії органів людини та піддослідних тварин сьогодні є досить актуальним, оскільки подальший розвиток медичної науки неможливо уявити без експерименту. Не зважаючи на потужний розвиток новітніх методів досліджень, досліди із залученням тварин залишаються невід'ємною складовою вирішення багатьох актуальних завдань сучасної медицини. Лабораторні щури доволі часто використовуються у медико-біологічних дослідженнях. Саме з таких причин вивчення морфології ЛНО в людини і

порівняння з аналогічним органом у щура є важливим та актуальним.

### Мета дослідження.

Визначити наявність та особливості макроанатомії структур лемешево-носової системи в щура та людини і встановити подібність та відмінність між ними.

### Об'єкт і методи дослідження.

Проводили дослідження носової порожнини 10-ти білих щурів (5 самок і 5 самців), масою 200-230 г. Спочатку тварин зважували, а далі проводили евтаназію з використанням ефірного наркозу, дотримуючись «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах». Експериментальні дослідження було проведено у відповідності до вимог гуманного ставлення до піддослідних тварин, регламентованих Законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3447-IV від 21.02.2006 р.) та Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 18.03.1986 р.).

Після цього здійснювали декапітацію і виконували сагітальні зрізи голови, паралельно до носової перегородки. Детально вивчали стан слизової оболонки з обох сторін перегородки носа з метою ідентифікації ЛНО. Видаливши мозок з черепа, оглядали та вивчали його загальну будову, зважували на електронних вагах високої точності, визначали об'єм черепних ямок, а також детально вивчали структури нюхового мозку і лімбічної системи. Для дослідження структур мозку було виконано ряд його сагітальних та фронтальних зрізів. Отримані зрізи порівнювали зі сканами магнітно-резонансних томограм (МРТ), які виконані приблизно на тому ж рівні [11].

З метою вивчення ЛНО в людини аналізували результати ендоскопії носової порожнини 10 осіб (5 чоловіків і 5 жінок), виконаної за допомогою носового ендоскопа KARL STORZ на базі медичного центру святої Параскеви.

### Результати дослідження та їх обговорення.

При детальному огляді слизової оболонки носової порожнини щура з обох сторін у всіх випадках виявлено ЛНО, який мав вигляд ямки з діаметром приблизно 1 мм, що розміщена в нижніх відділах носової перегородки майже біля твердого піднебіння (рис. 1). При введенні голки в отвір вдалося потрапити в канал довжиною 6-7 мм, який сліпо закінчується. Ми вважаємо, що це і є лемешево-носовий орган, який, за даними літератури, має вигляд замкненої трубки, яка переднім відділом сполучається з носовою порожниною.

При дослідженні головного мозку установлено, що він у середньому важить 1679,9 мг і становить 0,76% від загальної маси щура. Середні значення об'ємів черепних ямок складають: задньої – 0,4 мл, у ній знаходиться стовбур мозку та мозочок; середньої – 1,0 мл, що заповнена півкулями; передньої – 0,12 мл, яку повністю займає нюхова цибулина (рис. 2). Розміри нюхової цибулини свідчать про добре розвинутий нюховий мозок щура, що є складовою лімбічної системи. При огляді присередньої поверхні встановлено, що в лобовій ділянці над мозолистим тілом знаходиться поясна звивина, а позаду таламуса частково візуалізується зубчаста звивина. Най-

краще розвинутою структурою лімбічної системи у щура є гіпокамп, який розміщений в глибині півкуля головного мозку, а саме в ділянці скроневої частки під мозолистим тілом та над таламусом.

При аналізі результатів ендоскопії носової порожнини людини встановлено, що у всіх десяти осіб вдалося візуалізувати ЛНО, але лише з одного боку. При тому, у чоловіків тричі в правому ході і двічі у лівому, а в жінок – навпаки. Він розташований у ділянці загального носового ходу на слизовій оболонці носової перегородки на відстані, приблизно, 2-3 см від ніздрі і дещо вище твердого піднебіння та має вигляд овальної ямки (рис. 3). Поздовжній діаметр даного утворення коливається в межах 1-2 см.

Загальний принцип будови головного мозку щура наближений до мозку людини, але існують певні відмінності. Людський мозок в середньому важить 1200-1500 г і по відношенню до маси тіла складає 2-2,5%. На відміну від щура у людини немає чіткого розмежування між передньою і середньою черепними ямками. Нюхова цибулина як складова стародавнього мозку має менше функціональне значення в житті людини порівняно з іншими хребетними. Саме цим пояснюється її незначна питома частка серед інших структур головного мозку людини. Лімбічна система людини тісно пов'язана з премоторною корою, що має важливе значення у формуванні соціальної поведінки.

### Висновки.

1. Лемешевно-носовий орган краще розвинутий у білого щура, ніж в людини (в щура візуалізується з обох боків носової перегородки, а в людини – лише з одного).

2. В людини лемешевно-носовий орган має вигляд ямки овальної, а в щура – округлої форми, і в обох випадках він розташований в передніх відділах носової порожнини в ділянці перегородки носа приблизно на рівні різцевого каналу.

3. Відношення маси мозку щура до загальної маси тіла приблизно в 2,5 рази менше від аналогіч-



Рисунок 2 – Сакітальний зріз черепа щура.

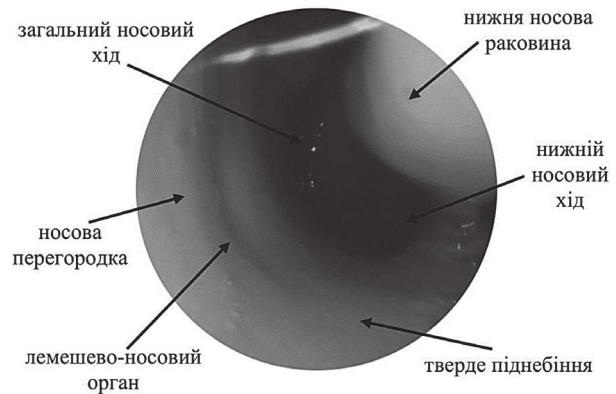


Рисунок 3 – Вигляд носової порожнини людини при ендоскопії.

ного співвідношення в людини. При вивченні мозку щура виявлено, що нюхова цибулина надмірно розвинута в порівнянні з людською.

4. Лемешевно-носова система потребує подальшого вивчення, оскільки в літературних джерелах наявні суперечливі дані щодо її морфології і функції.

**Перспективи подальших досліджень.** Дослідження лемешевно-носового органа людини і щура на мікроструктурному, а також ультраструктурному рівнях.

### Література

1. Wessels Q, Hoogland PV, Vorster W. Vorster Anatomical evidence for an endocrine activity of the vomeronasal organ in humans. *Clinical Anatomy*. 2014;27(6):856-860.
2. Durante MA, Kurtenbach S, Sargi ZB, Harbour JW, Choi R, Kurtenbach S, et al. Single-cell analysis of olfactory genesis and differentiation in adult humans. *Nature Neuroscience*. 2020;23:323-326.
3. Roslinski DL, Bhatnagar KP, Burrows AM, Smith TD. Comparative morphology and histochemistry of glands associated with the vomeronasal organ in humans, mouse lemurs, and voles. *Anat. Rec*. 2020;260:92-101.
4. Salazar I, Sánchez-Quintero P. Lectin binding patterns in the vomeronasal organ and accessory olfactory bulb of the rat. *Anat. Embryol*. 1998;198:331-339.
5. Villamayor PR, Cifuentes JM, Fdz-de-Troconiz P, Sanchez-Quintero P. Morphological and immunohistochemical study of the rabbit vomeronasal organ. *J. Anat*. 2018;233:814-827.
6. Salazar I, Sánchez-Quintero P, Cifuentes JM, Fernández P, Lombardero M. Distribution of the arterial supply to the vomeronasal organ in the cat. *Anat. Rec*. 1997;247:129-136.
7. Jin ZW, Cho KH, Shibata S, Yamamoto M, Murakami G, Rodríguez-Vázquez JF. Nervus terminalis and nerves to the vomeronasal organ: a study using human fetals specimens. *Anat. Cell. Biol*. 2019;52:278-285.
8. Mohrhardt J, Nagel M, Fleck D, Ben-Shaul Y, Spehr M. Signal detection and coding in the accessory olfactory system. *Chem. Senses*. 2018;43:667-695.
9. Dennis JC, Stilwell NK, Smith TD, Park TJ, Bhatnagar KP, Morrison EE. Is the mole rat vomeronasal organ functional? *Anat. Rec*. 2020;3036:318-329.
10. Rodewald A, Gisder D, Gebhart VM, Oehring H, Jirikowski GF. Distribution of olfactory marker protein in the rat vomeronasal organ. *J. Chem. Neuroanat*. 2016;77:19-23.
11. Vacarezza OL, Sepich LN, Tramezzani JH. The vomeronasal organ of the rat. *J. Anat*. 1981;132:167-185.

### ДЕЯКІ МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЕМЕШЕВНО-НОСОВОЇ СИСТЕМИ ЩУРА ТА ЛЮДИНИ

Мота О. М., Петришин М. І., Лесик Д. Р.

**Резюме.** Питання лемешевно-носового органа і лемешевно-носової системи у людини залишається дискусійним до сьогоднішнього дня. У наш час вчені активно продовжують працювати над даною проблемою. Раніше вважалося, що в людини лемешевно-носовий орган присутній лише на ранніх етапах ембріогенезу,

а далі редукується і не функціонує. Проте більш сучасні дослідження доводять протилежне. Результати багатьох експериментів підтверджують, що лемешово-носовий орган є хеморецептором для феромонів, має безпосередній зв'язок з нюховою цибулиною, лімбічною системою та гіпоталамусом, бере участь у формуванні емоцій та статевої поведінки. Тобто мова йде про лемешово-носову систему в цілому, а не тільки про окремий периферійний орган. Разом з тим питання порівняльної анатомії органів людини та піддослідних тварин сьогодні є доволі актуальним, оскільки подальший розвиток медичної науки неможливо уявити без експерименту. Лабораторні щури часто використовуються у медико-біологічних дослідженнях.

Досліджено носову порожнину та мозок 10-ти білих щурів (5 самок і 5 самців), масою 200-230 г з метою вивчення структур лемешово-носової системи. Також проаналізовано результати ендоскопії носової порожнини 10 осіб (5 чоловіків і 5 жінок), виконаної за допомогою носового ендоскопа KARL STORZ на базі медичного центру святої Параскеви. Лемешово-носовий орган краще розвинутий у білого щура, ніж в людини (в щура візуалізується з обох боків носової перегородки, а в людини – лише з одного). В людини він має вигляд ямки овальної, а в щура – округлої форми, і в обох випадках розташований в передніх відділах носової порожнини в ділянці перегородки носа, приблизно на рівні різцевого каналу. Відношення маси мозку щура до загальної маси тіла приблизно в 2,5 рази менше від аналогічного співвідношення в людини.

При вивченні мозку щура встановлено, що нюхові цибулини займають всю передню черепну ямку. Розміри нюхової цибулини свідчать про добре розвинутий нюховий мозок щура, що є складовою лімбічної системи. На відміну від щура у людини немає чіткого розмежування між передньою і середньою черепними ямками.

Нюхова цибулина як складова стародавнього мозку має менше функціональне значення в житті людини порівняно з іншими хребетними. Саме цим пояснюється її незначна питома частка серед інших структур головного мозку людини. Лемешово-носова система потребує подальшого вивчення, оскільки в літературних джерелах наявні суперечливі дані щодо її морфології і функції.

**Ключові слова:** лемешово-носова система, людина, щур, порівняльна анатомія.

### SOME MORPHOLOGICAL FEATURES OF RAT AND HUMAN VOMERONASAL SYSTEM

Mota O. M., Petryshyn M. I., Lesyk D. R.

**Abstract.** The issue of human vomeronasal organ and vomeronasal system remain debatable to this day. That's the reason why scientists continue to study his features actively. Previously, it was considered to think that vomeronasal organ is present in humans only in early stages of embryogenesis, then it is reduced and does not function. However current research proves otherwise. The results of many experiments confirm that the vomeronasal organ is a chemoreceptor for pheromones, it is connected directly to the olfactory bulb, limbic system, hypothalamus and is involved in formation of emotions and sexual behavior. That's why we talk about the vomeronasal system and not only about the single peripheral organ. Further development of medicine is impossible without experiment, so the study of human and laboratory animal's comparative anatomy remains important. For these reasons rats are often used.

We examined the nasal cavity of 10 white rats (5 females and 5 males), weighing 200-230 gin order to study the structures of the vomeronasal system. Furthermore, the results of 10's people (5 men and 5 women) nasal cavity endoscopy (performed with a nasal endoscope KARL STORZ on the basis of the St. Paraskeva Medical Center) were analyzed. The vomeronasal organ is better developed in white rats than in humans (in rats it's found on both sides of the nasal septum, in humans – only on one side). Human vomeronasal organ is visualized as an oval fossa, in rat – it is rounded, in both cases its location is the anterior part of the nasal cavity in the area of the nasal septum at the level of the incisive canal. The ratio brain weight/total body weight in rats is approximately 2,5 times less than the same ratio in humans.

During the study of rat's brain it was found that olfactory bulbs occupy all the anterior cranial fossa. The dimensions of olfactory bulbs in rats indicate a significant development of rhinencephalon, which is a component of the limbic system. Unlike rats, humans do not have a clear distinction between the anterior and middle cranial fossae.

The olfactory bulbs, as components of the paleocortex, have less functional significance in human life, comparing to other vertebrates. This explains their small development among other structures of the human brain. Vomeronasal system needs further study, because there are conflictive data on its morphology and function in the literature.

**Key words:** vomeronasal system, human, rat, comparative anatomy.

*Рецензент – проф. Проніна О. М.  
Стаття надійшла 03.12.2020 року*