

**А.Й. Хитрик**

Запорізький державний медичний університет

Надійшла: 26.02.2019

Прийнята: 20.03.2019

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2019.1.62-66>

УДК 611.62.018:612.648]-092.9

## **МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕЧОВОГО МІХУРА ЩУРІВ ПЕРШОГО МІСЯЦЯ ЖИТТЯ**

Khytryk A.Y.  ✉ **Morphofunctional characteristics of the rat's bladders during first month of life. Zaporizhzhya state medical university, Zaporizhzhya, Ukraine**

**ABSTRACT. Background.** One of actual problems in medical practice are diseases of the urinary system and the bladder in particular (20%). Many diseases of the urinary system in older children and adults occur in the neonatal period or even before birth. **Objective.** The aim of this study was to study the morphological features of the bladder of rats in the period of early postnatal ontogenesis. **Methods.** Study consisted of a histological examination of the bladders of 24 rats and the mathematical processing of data. The containment and manipulations on animals were in accordance with the "General ethical principles of experiments on animals." A morphometric study and photomicrography were performed using a ZEISS microscope with an Axiocam 105 color digital microplotter. Variation statistical methods were used to using perform a quantitative analysis of the results of a morphometric study by using programs such as Excel and STATISTICA. **Results.** Next properties were studied: the average length and thickness of the folds of the mucous membrane, the thickness of the urothelia and its own plate, muscle shell and outer shell. The average number of lymphocyte cells in the field of view. An increase in the thickness of the membranes of the bladder was observed, with a maximum thickness being reached by the 30th day of life. Also, by the end of the first month, an increase in the quantitative and qualitative composition of cells of the immunomorphological complex in the mucous structure is well pronounced. This can be attributed to a change in the type of nutrition of the rats, since from 14 to 21 days there is a transition from dairy to natural nutrition.

**Key words:** postnatal ontogenesis, bladder, lymphocytes.

### **Citation:**

Khytryk AY. [Morphofunctional characteristics of the rat's bladders during first month of life]. *Morphologia*. 2019;13(1):62-6. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2019.1.62-66>

 Khytryk A.Y. 0000-0003-0111-6016

✉ [Orhidea\\_72@ukr.net](mailto:Orhidea_72@ukr.net)

© SI «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine», «Morphologia»

### **Вступ**

Актуальною проблемою медицини є захворювання сечовидільної системи і сечового міхура зокрема (20%) [1]. Багато захворювань органів МВС у дітей старшого віку і дорослих виникають в період новонародженості або ще до народження дитини. Дана робота – результат гістологічного дослідження сечових міхурів щурів в період раннього постнатального онтогенезу. Особливості порівняльної морфології сечового міхура щурів дають можливість екстраполяції експериментальних даних, отриманих при дослідженні щурів, на людину.

**Метою** дослідження було вивчити морфологічні особливості сечового міхура щурів в період раннього постнатального онтогенезу.

### **Матеріали та методи**

Матеріалом для цих досліджень були сечові міхури щури лінії Вістар у віці 1, 14, 30 днів. У кожній віковій групі досліджувалося 8 тварин.

Утримання та маніпуляції над тваринами проводилися згідно з «Спільними етичними принципами експериментів над тваринами», прийнятими Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001), також керувалися рекомендаціями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» [2,3]. Після етаназії тварини сечові міхури фіксувалися в 10% нейтральному формаліні і заливалися в парафін за загальноприйнятою методикою. Проводилися серійні зрізи товщиною 5-6 мкм. Фарбування було виконано гематоксиліном, еозином, альціановим синім [4]. Морфометричні дослідження та мікрофотографування проводили за допомогою мікроскопу ZEISS з цифровою мікрофотонасадкою Ахіосам 105 color. Кількісний аналіз результатів морфометричного дослідження проводили методами варіаційної статистики з використанням програм Excel і STATISTICA [5, 6]. Були

визначені: середня довжина та товщина складки слизової оболонки, товщина уротелію, власної пластинки, середня кількість лімфоцитарних клітин у полі зору.

#### Результати та їх обговорення

Стінка сечового міхура новонароджених щурят має виражену тришарову структуру. Чітко простежується слизова оболонка, м'язова оболонка і серозна (адвентиціальна) оболонка [7]. Слизовий шар має складчасту структуру. Середнє значення ширини складки (26,09 мкм) слизової більше, ніж висоти (24,42 мкм). Складки сформовані перехідним епітелієм (уротелієм) і власною пластинкою слизової, яка представлена пухкою волокнистою сполучною тканиною (ПВСТ).

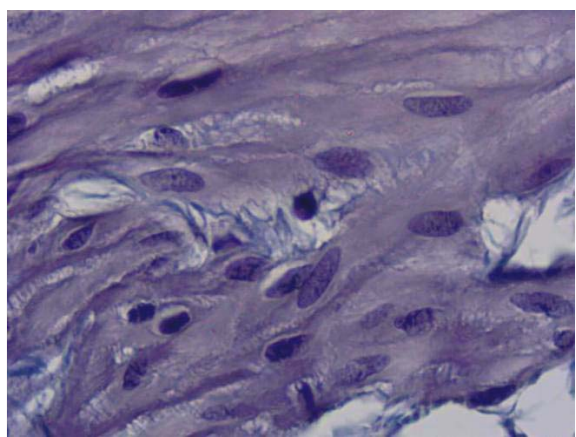


Рис. 1. Сечовий міхур щура 1 добу життя. Лімфоцит в ПВСТ. Забарвлення альціановим синім.  $\times 100$ .

У слизовій оболонці присутні поодинокі лі-

мфоцити. Діаметр цих клітин 2-4 мкм, це малі лімфоцити. Розташовуються, загалом, дифузно, периваскулярно, рідше – в субепітеліальній області. Середня кількість – 1,25.

М'язова оболонка представлена пучками м'язових волокон, розташованими різноспрямовано. Вона має товщину 69,15 мкм. Включає прошарки ПВСТ (рис.1). Судини мікроциркуляторного русла м'язової оболонки представлені артеріолами з середньою кількістю 1,38; венулами в кількості 2,42; капілярами в кількості 9,83; розмір просвіту артеріол – 4,46 мкм, венул – 5,63 мкм.

Серозна оболонка представлена ПВСТ, товщина її 0,77 мкм, покрита одношаровим плоским епітелієм. На частині поверхні сечового міхура, де його покриває адвентиціальна оболонка, епітелій відсутній. Причому наголошується переважання периметра серозної оболонки, що пов'язано з інтраперітонеальним розташуванням сечового міхура у щурів. Привертає увагу присутність під серозною оболонкою великої кількості судин венозного русла.

Уротелій має 3-4 шари. Товщина власної пластинки слизової – 3,78 мкм (табл. 1). Представлена ПВСТ. Фібробласти в ній мають ядра овальної неправильної форми, слабо пофарбовані базофільно. Мікроциркуляторне русло власної пластинки слизової представлене: артеріолами з середньою кількістю 1,19 (на 5000 мкм<sup>2</sup>, як і всі нижченаведені кількісні показники); венулами з середньою кількістю 2,29; капілярами з середньою кількістю 9,71. Діаметр артеріол – 4,09 мкм; венул – 5,17 мкм.

Таблиця 1

Морфометричні показники сечового міхура новонароджених щурят

	1 діб	14 діб	30 діб
Висота складки, мкм	24,41 $\pm$ 1,5	80,23 $\pm$ 8,9	73,78 $\pm$ 2,53
Ширина складки, мкм	26,09 $\pm$ 0,65	31,83 $\pm$ 2,16	22 $\pm$ 4,92
Висота епітелію, мкм	3,92 $\pm$ 0,32	7,19 $\pm$ 0,24	12,68 $\pm$ 0,7
Висота ПВСТ, мкм	3,78 $\pm$ 0,56	18,1 $\pm$ 1	29,92 $\pm$ 1,2
МЦР артеріол в СО	1,19 $\pm$ 0,23	2,33 $\pm$ 0,12	7,71
МЦР венул в СО	2,29 $\pm$ 0,15	1,58 $\pm$ 0,43	5,83 $\pm$ 0,56
МЦР капілярів в СО	9,71 $\pm$ 1,07	8,04 $\pm$ 0,98	27,39 $\pm$ 3,21
Лімфоцити, клітин	1,25 $\pm$ 0,4	1,46 $\pm$ 0,3	8,08 $\pm$ 0,83
Висота МО, мкм	69,15 $\pm$ 3,91	113,3 $\pm$ 9,89	134,35 $\pm$ 12,27
МЦР артеріол в МО	1,38 $\pm$ 0,32	1,57 $\pm$ 0,31	9,58 $\pm$ 1,23
МЦР венул в МО	2,42 $\pm$ 0,42	2,95 $\pm$ 0,09	7,38 $\pm$ 1,04
МЦР капілярів в МО	9,83 $\pm$ 1,01	10,76 $\pm$ 1,05	30,75 $\pm$ 2,13

У 14 денних шурів складчастість слизової сечового міхура посилюється. Висота складки (80,23 мкм) переважає над шириною (31,83 мкм). Складка виконана ПВСТ і покрита шаром уротелію (рис.2).

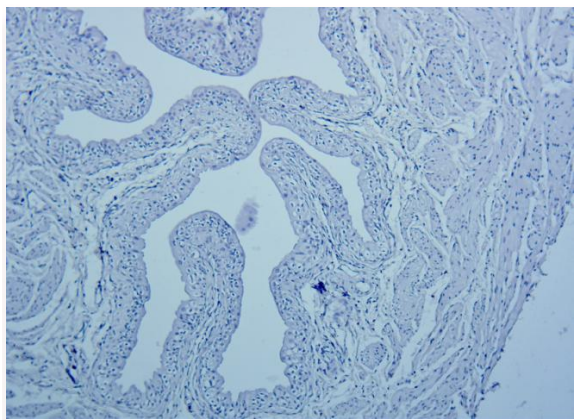


Рис. 2. Сечовий міхур шура 14 добу життя. Складки слизової сечового міхура. Забарвлення гематоксилином та еозином.  $\times 40$ .

Уротелій має 3-4 шари клітин, з вираженою пошаровою анізоморфією. З віддаленням від базального шару спостерігається збільшення розміру уротеліаціатів і їх ядер, з максимальною виразністю в поверхневому шарі. Товщина уротелію становить 7,19 мкм.

ПВСТ власної пластинки слизової має товщину 18,10 мкм. Чіткого поділу власної пластинки і підслизової основи не спостерігається, однак, у власній пластинці присутні одиничні гладкі міоцити. Кількість: артеріол – 2,33; венул – 1,58; капілярів – 8,04. Діаметр артеріол – 6,53 мкм, венул – 8,95 мкм.

Лімфоцитарні клітини розташовані дифузно і периваскулярно (рис.3), представлені малими лімфоцитами в кількості 1,46. Зустрічаються поодинокі макрофаги в кількості 0,25 і нейтрофіли 0,12; розташовані периваскулярно.

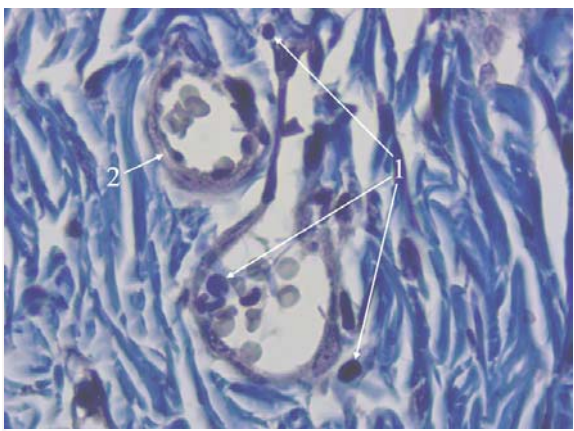


Рис. 3. Сечовий міхур шура 14 добу життя. Лімфоцити – 1. Артеріола – 2. Забарвлення альціановим синім.  $\times 100$ .

М'язова оболонка представлена гладком'язовою тканиною з прошарками пухкої волокнистої сполучної тканини. Має товщину 113,30 мкм. Представлена пучками циркулярно, поздовжньо і косо розташованих міоцитів. У м'язовій оболонці присутні судини мікроциркуляторного русла: артеріоли – 1,57; венули – 2,95; капіляри – 10,76. Діаметр артеріол – 5,28 мкм, венул – 7,63 мкм.

Зовнішня оболонка представлена ПВСТ, вкритою одношаровим плоским епітелієм на великому протязі – це серозна оболонка, і на невеликій ділянці зовнішньої оболонки епітелій відсутній – це адвентиція. Товщина зовнішньої оболонки становить 1,31 мкм.

При вивченні структури сечових міхурів шурів 30-денного віку, було з'ясовано, що складчастість слизової посилюється. Висота складки – 73,78 мкм, ширина – 22,00 мкм.

Слизова покрита шаром перехідного епітелію, товщина якого 12,68 мкм. Уротеліоцити розташовані в 4-5 шарів (рис.4), ядра слабо базофільно пофарбовані, округло-овальної форми, зі збільшенням розмірів верхніх шарів.

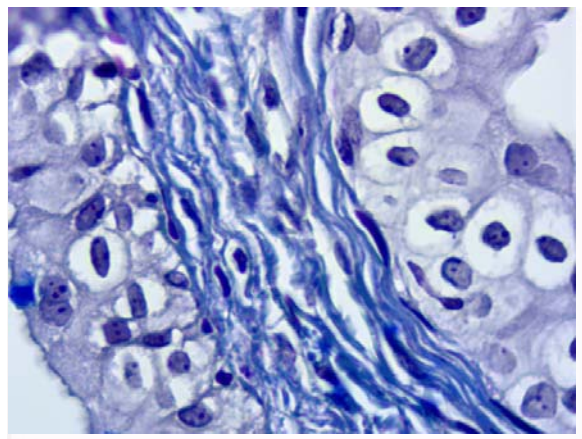


Рис. 4. Сечовий міхур шура 30 добу життя. Уротелій. Забарвлення альціановим синім.  $\times 100$ .

Власна пластинка слизової не має чітко вираженого м'язової прошарку і виконана ПВСТ. Товщина власної пластинки з підслизовою основою становить 29,92 мкм.

Власна пластинка слизової містить артеріоли – 7,71; венули – 5,83; велику кількість капілярів – 27,39. Діаметр артеріол – 5,00 мкм, венул – 5,95 мкм. У слизовій присутні дифузно та периваскулярно розташовані лімфоїдні клітини і скупчення імуннокомпетентних клітин [8]. Кількість лімфоцитів – 8,08; макрофагів – 1,07; нейтрофілів – 0,70; плазмоцитів – 0,50; лімфоїдних скупчень – 0,50. Останні розташовані периваскулярно. М'язова оболонка виражена добре. Товщина її становить 134,35 мкм. Представлена трьома шарами: зовнішній, поздовжній і внутрішній циркулярний. Циркулярний шар є переважачим по товщині. Між шарами і пучками міо-

цитів розташована ПВСТ. Судини мікроциркуляторного русла м'язової оболонки представлені артеріолами – 9,58; венулами – 7,38; капілярами – 30,75. Діаметр артеріол – 6,73 мкм, венул – 7,55 мкм.

Серозна (адвентиціальна) оболонка має товщину 2,45 мкм. Представлена ПВСТ, вкритою одношаровим плоским епітелієм (серозна оболонка).

#### Підсумок

На підставі проведеного дослідження, ми прийшли до висновку, що вже у новонародженого щура сечовий міхур має тришарову стінку і складчасту слизову. Протягом раннього етапу постнатального онтогенезу, станом на 30 добу, спостерігаються такі зміни структури: відбувається збільшення складчастості слизової (змінюється співвідношення довжини і ширини на користь довжини), і товщини всіх шарів стінки сечового міхура; відзначається збільшення присутності в слизовій сечового міхура клітин імунomorфологічного комплексу, зміни в кількісному

відношенні і в різноманітності клітинного складу, з'являються лімфоцитарні клітинні скупчення; кількість судин мікроциркуляторного русла збільшується. Всі зміни найбільш стрімко відбуваються на кінець першого місяця життя. Це може бути викликано зміною типу харчування щурят, оскільки з 14 по 21 добу відбувається перехід з молочного на природне харчування.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні морфологічних особливостей сечового міхура щурів у різні періоди онтогенезу.

#### Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

#### Джерела фінансування

Дослідження проведено в рамках науково-дослідної теми «Морфoфункціональні особливості слизових оболонок внутрішніх органів людини і тварин в нормі та після введення антигену» (номер державної реєстрації 0103U00939).

### Літературні джерела

#### References

1. Burger M, Catto JW, Dalbagni G, Grossman HB, Herr H, Karakiewicz P. Epidemiology and risk factors of urothelial bladder cancer. *European urology*. 2013;63(2):234-41. doi: 10.1016/j.eururo.2012.07.033.
2. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Strasbourg: Council of Europe.
3. Kozhemyakin YuM, Khromov OS, Filonenko MA, Sayfetdinova GA. Naukovo-praktychni rekomendatsiyi z utrymannya laboratornykh tvaryn ta roboty z nymy [Scientific and practical advice on the maintenance of laboratory animals and work with them]. Kyiv: Avitsenna; 2002. 265 p. Ukrainian.
4. Merkulov GA. Kurs patohistologicheskoy tehniky [Course of pathohistological techniques]. Leningrad: Meditsina; 1969. 203 p. Russian.

5. Lapach SN, Chubenko AV, Babych PN. [Statistical methods in medical-biological studies using Excel]. Kiev: Morion; 2000. 308 p. Russian
6. Kobzar AI, autor. Prikladnaia metematcheskaia statistika. Dlia inzhenerov i nauchnykh rabotnikov [The engineering mathematical statistics. For engineers and scientists]. Moscow: Fizmatlit, 2006. 816 p.
7. Avtandilov GG, author. Osnovy kolichestvennoy patologicheskoy anatomii [Fundamentals of quantitative pathological anatomy]. Moscow: Meditsina; 2002. 308 p. Russian.
8. Zidan M, Pabst R. Histological, histochemical and immunohistochemical study of the haemal nodes of the dromedary camel. *Anat Histol Embryol*. 2004;33(5):284-9.

#### Хитрик А.Й. Морфoфункціональні особливості сечового міхура щурів першого місяця життя.

**РЕФЕРАТ. Вступ.** Актуальною проблемою медицини є захворювання сечовидільної системи та насамперед сечового міхура (20%). Велика кількість захворювань сечовидільної системи у дітей підліткового віку та дорослих виникають в період новонародженості чи навіть до народження дитини. **Метою** дослідження було визначити морфологічні особливості сечового міхура щурів у період раннього постнатального онтогенезу. **Методи.** Проводилось гістологічне дослідження сечових міхурів 24 щурів і математична обробка даних. Утримання і маніпуляції над тваринами проводили згідно з «Спільними етичними принципами експериментів на тваринах.» Морфометричне дослідження та мікрофотографування проводили за допомогою мікроскопу ZEISS з цифровою мікрофотонасадкою Axiosam 105 color. Кількісний аналіз результатів морфометричного дослідження проводили методами варіаційної статистики з використанням програми Excel і STATISTICA. Визначали середню довжину та товщину складки слизової оболонки, товщину уротелію, власної пластинки, середню кількість клітин-мігрантів в полі зору. **Результати та підсумок.** При вивченні структури стінки сечового міхура щурів 1 місяця життя, було виявлено збільшення товщини оболонок сечового міхура з досягненням максимуму потовщення до 30 дню життя.

Також до цього часу добре виражене збільшення кількісного й якісного складу клітин імуноморфологічного комплексу у структурі слизової; було виявлено збільшення кількості судин мікроциркуляторного русла в структурі оболонок сечового міхура. Дані зміни, швидше за все, обумовлені зміною типу харчування щурят, так як з 14 по 21 добу відбувається перехід з молочного на природне харчування.

**Ключові слова:** постнатальний онтогенез, сечовий міхур, лімфоцити.

**Хитрик А.Й. Морфофункциональные особенности мочевых пузырей крыс первого месяца жизни.**

**РЕФЕРАТ. Введение.** Актуальной проблемой медицины являются заболевания мочевыделительной системы и мочевого пузыря в частности (20%). Многие заболевания органов мочевыделительной системы у детей старшего возраста и взрослых возникают в периоде новорожденности или еще до рождения ребенка. **Целью** исследования было изучить морфологические особенности мочевого пузыря крыс в период раннего постнатального онтогенеза. **Методы.** Проводилось гистологическое исследование мочевых пузырей 24 крыс и математическая обработка данных. Содержание и манипуляции над животными проводились согласно с «Общими этическими принципами экспериментов на животных». Морфометрическое исследование и микрофотографирование проводили с помощью микроскопа ZEISS с цифровой микрофотонасадкой AxioCam 105 color. Количественный анализ результатов морфометрического исследования проводили методами вариационной статистики с использованием программ Excel и STATISTICA. Определяли среднюю длину и толщину складки слизистой оболочки, толщину уротелия, собственной пластинки, среднее количество лимфоцитарных клеток в поле зрения. **Результаты и заключение.** При изучении структуры стенки мочевого пузыря крыс 1 месяца жизни, было выявлено увеличение толщины оболочек мочевого пузыря с достижением максимума утолщения к 30 дню жизни. Также к этому времени хорошо выражено увеличение количественного и качественного состава клеток иммуноморфологического комплекса в структуре слизистой; было выявлено увеличение количества сосудов микроциркуляторного русла в структуре оболочек мочевого пузыря. Данные изменения, скорее всего, обусловлены изменением типа питания крысят, поскольку с 14 по 21 сутки происходит переход с молочного на естественное питание.

**Ключевые слова:** постнатальный онтогенез, мочевой пузырь, лимфоциты.