

вводили 0,5 мл 0,9 % раствора NaCl (плацебо), 3 группа – животные, которым в хвостовую вену вводили 10^4 аллогенных МСК из костного мозга в 0,5 мл фосфатно-буферного раствора. Исследовали массовый индекс, содержание лимфоидных клеток тимуса и селезенки мышей С57В1 / 6 при введении МСК из костного мозга. Трансплантация аллогенных мезенхимальных стволовых клеток из костного мозга оказывает влияние на центральные и периферические органы иммунной системы. При влиянии аллогенных МСК из костного мозга происходит достоверное повышение содержания лимфоидных клеток тимуса на ранних и поздних этапах иммунного ответа на 72 и 39 % соответственно ($p < 0,01$, $p < 0,05$). При влиянии аллогенных МСК из костного мозга регистрируется достоверное повышение весового индекса селезенки и ее клеточность на 7, 18 сутки иммунного ответа на 26 и 17 % соответственно ($p < 0,01$, $p < 0,05$). На 24 сутки в селезенке регистрируются процессы инволюции с достоверным снижением показателя содержания лимфоидных клеток по сравнению с интактными животными и группой плацебо на 42 и 32 % соответственно ($p < 0,05$).

Ключевые слова: мыши, алогенные мезенхимальные стволовые клетки, костный мозг, массовый индекс, тимус, селезенка

УДК 636.92.09:614.77:575:591.434

МОРФОЛОГІЯ ЧЕРВОПОДІБНОГО ВІДРОСТКА СЛІПОЇ КИШКИ СВІЙСЬКОГО КРОЛЯ

В. Т. ХОМИЧ, доктор ветеринарних наук, професор кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка

О. В. ФЕДОРЕНКО, аспірант⁴

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: olhafedorenko@ukr.net

Анотація. Червоподібний відросток сліпої кишки – це унікальне анатомічне утворення, притаманне лише деяким видам ссавців, серед них і свійському кролю. Він належить до периферичних органів кровотворення та імуногенезу. Попри значну кількість експериментальних досліджень, спрямованих на встановлення його функцій, дані щодо його морфології у свійського кроля розрізнені і потребують уточнень. Матеріал для досліджень було відібрано від 12 клінічно здорових самців свійського кроля віком 4 місяці породи білий Панон.

При виконанні роботи використовували класичні методи морфологічних досліджень. Матеріал для гістологічних досліджень

*Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор В. Т. Хомич

© В. Т. ХОМИЧ, О. В. ФЕДОРЕНКО, 2018

фіксували у 6 % водному розчині нейтрального формаліну та заливали в парафін згідно із загальноприйнятою методикою. Гістозрізи товщиною 8–10 мкм фарбували гематоксиліном і еозином, а також за методом Ван Гісона. Червоподібний відросток макроскопічно відрізняється від інших частин сліпої кишки формою, діаметром, кольором і товщиною стінок. Більшу частину стінки червоподібного відростка сліпої кишки свійського кроля займає слизова оболонка ($94,68 \pm 1,13$ %). У ній знаходиться лімфоїдна тканина, яка представлена дифузною і вузликвою формами. На вузликову форму припадає $84,99 \pm 3,71$ % лімфоїдної тканини, а на дифузну – $15,01 \pm 3,71$ %.

Ключові слова: свійський кріль, сліпа кишка, червоподібний відросток, слизова оболонка, лімфоїдна тканина, лімфоїдні вузлики

Актуальність. За сучасними уявленнями червоподібний відросток сліпої кишки відносять до периферичних органів кровотворення та імуногенезу. Він необхідний для розвитку В-лімфоцитів і кількісного урізноманітнення імуноглобулінів, відіграє важливу роль у заселенні власної пластинки кишечника попередниками плазматичних клітин, особливо тих, що продукують IgA [1]. Незважаючи на значну кількість проведених експериментальних досліджень для встановлення функцій червоподібного відростка, дані щодо його морфології і, відповідно, функцій у свійського кроля розрізнені і потребують уточнень [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Червоподібний відросток є унікальним анатомічним утворенням, властивим відносно невеликій кількості ссавців. Існують дані, що лише 50 із досліджених 361 виду ссавців мають цей відросток, до них належить і свійський кріль [4]. Дослідження показали, що неонатальне видалення червоподібного відростка (апендектомія) у кроля призводить до зменшення рівня циркулюючих імуноглобулінів і лімфоцитів в організмі, зниження антигенспецифічної відповіді у кишечнику [5]. Окремі дослідники відмітили, що апендектомія у кроля призводить до серйозних порушень імунітету і закінчується загибеллю тварини [6].

Мета дослідження – встановити особливості морфології червоподібного відростка свійського кроля.

Матеріали і методи дослідження. Матеріал для досліджень було відібрано від 12 клінічно здорових самців свійського кроля віком 4 місяці породи білий Панон. Усі маніпуляції з тваринами та їх забій було проведено відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних і інших наукових цілей (Страсбург, 1986). Після препарування червоподібного відростка визначали його макроскопічні морфометричні показники, використовуючи відповідні анатомічні методи досліджень. Матеріал для гістологічних досліджень фіксували у 6 % водному розчині нейтрального формаліну та заливали в парафін. Гістозрізи товщиною 8–10 мкм фарбували гематоксиліном і еозином, а також за методом Ван Гісона. Одержані гістопрепарати досліджували за допомогою світлового мікроскопа «MICROmed» [7, 8]. Статистичну обробку результатів проводили у

табличному процесорі Excel-2010 з розрахунком середньої арифметичної (M) і помилки середньої арифметичної (m).

Результати дослідження та їх обговорення. Червоподібний відросток (апендикс) формує верхівку сліпої кишки. Остання, як відомо, має ще основу і тіло (рис. 1). Макроскопічно він відрізняється від цих частин сліпої кишки. Завдяки відсутності теній його поверхня гладка і більш світла. Форма червоподібного відростка майже циліндрична. Довжина цього утворення – $15,79 \pm 0,52$ см, що становить $27,3 \pm 1,09$ % довжини сліпої кишки, а діаметр – $4,08 \pm 0,11$ см.



Рис. 1. Сліпа кишка свійського кроля: 1 – основа; 2 – тіло; 3 – червоподібний відросток. Макропрепарат

Гістологічними дослідженнями встановлено, що стінка червоподібного відростка утворена слизовою, м'язовою та серозною оболонками. Серед них найкраще розвинена слизова оболонка. Вона займає $94,68 \pm 1,13$ % площі стінки. На м'язову оболонку припадає $3,96 \pm 0,99$ %, на серозну – $1,36 \pm 0,79$ %. Макроскопічно слизова оболонка відростка відрізняється від слизової оболонки основи і тіла сліпої кишки своєю губчасто-пористою поверхнею.

Слизова оболонка утворена епітелієм, власною пластинкою і підслизною основою. М'язової пластинки у ній ми не виявили. Слизова оболонка формує ніжні складки. У її власній пластинці і частково у підслизій основі розташована лімфоїдна тканина, яка займає $74,99 \pm 2,39$ % площі всієї слизової оболонки (рис. 2). Як відомо, ця тканина зумовлює функціональні особливості червоподібного відростка. Лімфоїдна тканина відростка представлена вузликовою і дифузною формами. Лімфоїдні вузлики розташовані переважно в один ряд і займають більшу площу ($84,99 \pm 3,71$ %) у лімфоїдній тканині. Здебільшого вони є вторинними лімфоїдними вузликами. Тобто ці вузлики мають гермінативний (зародковий) центр і мантіяну зону. Для вузликів характерна яйцеподібна форма. Їх розширена основа ($741,89 \pm 25,14$ мкм) спрямована до підслизової оболонки, а звужена куполоподібна верхівка – до епітелію крипт, який інфільтрований лімфоїдними клітинами (див. рис. 2). Лімфоїдні вузлики оточені з боків і зі

сторони підслизової основи ніжними прошарками пухкої волокнистої сполучної тканини, а їх куполоподібна верхівка разом з поверхневим епітелієм слизової оболонки впинається у порожнину крипт. Щільність розташування лімфоїдних клітин у вузликах неоднакова. Найменша вона в гермінативних центрах, у зв'язку з чим вони мають світліший вигляд. Висота вузликів становить $1462,1 \pm 91,89$ мкм.

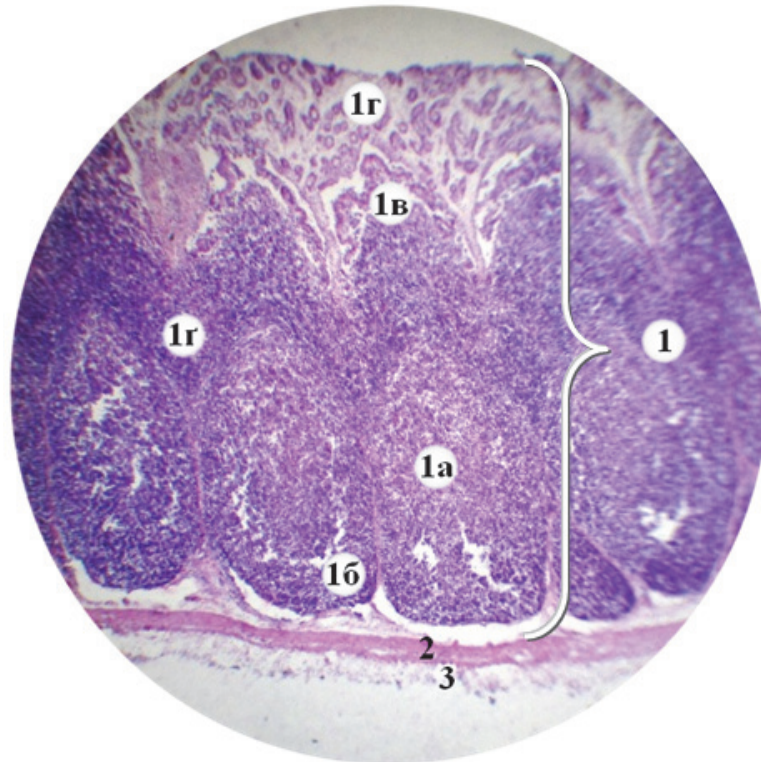


Рис. 2. Стінка червоподібного відростка сліпої кишки свійського кроля: 1 – слизова оболонка; 1а – гермінативний центр лімфоїдного вузлика; 1б – мантийна зона; 1в – купол; 1г – складки слизової оболонки; 1Г – дифузна лімфоїдна тканина; 2 – м'язова оболонка; 3 – серозна оболонка. Гематоксилін і еозин, $\times 40$

Дифузна лімфоїдна тканина розташована переважно між верхівками лімфоїдних вузликів. Вона займає значно меншу площу ($15,01 \pm 3,71$ %), ніж вузликова форма цієї тканини.

М'язова оболонка червоподібного відростка утворена гладенькою м'язовою тканиною. Пучки її клітин формують внутрішній циркулярний шар та зовнішній поздовжній.

Серозна оболонка утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною, яка зовні вкрита простим плоским епітелієм (мезотелієм).

Висновки і перспективи. Червоподібний відросток сліпої кишки свійського кроля є верхівковою частиною цієї кишки. Його довжина становить $15,79 \pm 0,52$ см, діаметр – $4,08 \pm 0,11$ см.

Стінка червоподібного відростка сліпої кишки утворена слизовою, м'язовою і серозною оболонками. Слизова оболонка займає $94,68 \pm 1,13$ % площі стінки, м'язова – $3,96 \pm 0,99$ %, а серозна – $1,36 \pm 0,79$ %.

У власній пластинці слизової оболонки і частково у підслизовій основі знаходиться лімфоїдна тканина, що зумовлює функції

червоподібного відростка. Вона представлена вузликовою і дифузною формами. Вузликів форма займає $84,99 \pm 3,71$ % площі лімфоїдної тканини, дифузна – $15,01 \pm 3,71$ %.

У перспективі планується провести дослідження цитологічного складу лімфоїдної тканини червоподібного відростка сліпої кишки свійського кроля.

Список використаних джерел

1. Sinha, R. K. Developing neonatal rabbit appendix, a primary lymphoid organ, is seeded by immature blood-borne B cells: evidence for roles for CD62L/PNAd, CCR7/CCL21, a4b1 and LFA-1 / R. K. Sinha, R. G. Mage // *Developmental and Comparative Immunology*. – 2004. – Vol. 28. – P. 829–841.
2. Sarkar, A. Congenital absence of the vermiform appendix / A. Sarkar // *Singapore Med. J.* – 2012. – Vol. 53, № 9. – P. 189–191.
3. Жеденов, В. Н. Анатомия кролика / В. Н. Жеденов, С. С. Бигдан, В. П. Лукьянова и др. – М. : Советская наука, 1957. – С. 109–130.
4. Smith, H. F. Multiple independent appearances of the cecal appendix in mammalian evolution and an investigation of related ecological and anatomical factors / H. F. Smith, W. Parker, S. H. Kotze, M. Laurin // *Comptes Rendus Palevol*. – 2013. – Vol. 12, № 6. – P. 339–354.
5. Dassoa, J. F. A morphological and immunohistological study of the human and rabbit appendix for comparison with the avian bursa / J. F. Dassoa, H. Obiakora, H. Bacha et al. // *Developmental and Comparative Immunology*. – 2000. – Vol. 24. – P. 797–814.
6. Исмаилов, И. Я. Сравнительная анатомия кишечника человека и кролика с точки зрения экспериментальной хирургии / И. Я. Исмаилов, Е. В. Литвина, Л. Ш. Магеррамова и др. // *Вестник научных конференций*. – 2016. – № 11–2 (15). – С. 53–56.
7. Горальський, Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир : Полісся, 2016. – 286 с.
8. Автандилов, Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.

References

1. Sinha, R. K., Mage, R. G. (2004). Developing neonatal rabbit appendix, a primary lymphoid organ, is seeded by immature blood-borne B cells: evidence for roles for CD62L/PNAd, CCR7/CCL21, a4b1 and LFA-1. *Developmental and Comparative Immunology*, 28, 829–841.
2. Sarkar, A. (2012). Congenital absence of the vermiform appendix. *Singapore Med J*, 53 (9), 189–191.
3. Zhadenov, V. N., Byhdan, S. S., Lukianova, V. P., Samborskaia, E. P., Udovyn, H. M., Yanshyn, K. Y. (1957). *Anatomyia krolyka [Rabbit anatomy]*. Moscow, Russia: Sovetskaia nauka, 109–130. (in Russian)
4. Smith, H. F., Parker, W., Kotze, S. H., Laurin, M. (2013). Multiple independent appearances of the cecal appendix in mammalian evolution and an investigation of related ecological and anatomical factors. *Comptes Rendus Palevol*, 12 (6), 339–354.
5. Dassoa, J. F., Obiakora, H., Bacha, H., Andersonb, A. O., Magea, R. G. (2000). A morphological and immunohistological study of the human and rabbit

appendix for comparison with the avian bursa. *Developmental and Comparative Immunology*, 24, 797–814.

6. Ysmaylov, Y. Ya., Lytvyna, E. V., Maherramova, L. Sh., Sarmoeva, S. A., Yan, Yu. (2016). *Sravnytelnaia anatomyia kyshechnyka cheloveka y krolyka s tochky zreniya eksperymentalnoi khyrurhyu* [Comparative anatomy of the human and rabbit intestines from the point of view of experimental surgery]. *Vestnyk nauchnukh konferentsyi*, 11–2(15), 53–56. (in Russian)

7. Goralsky, L. P., Homich, V. T., Kononsky, O. I. (2016). *Osnovi gistologichnoi tekhniki i morfofynktsionalni doslidzhenna y normi ta pru patologii* [Basics of histological technik and morfofunctional methods of research in norm and pathology]. Zhitomir: Polissya, 288. (in Ukrainian)

8. Avtandylov, H. H. (1990). *Medytsynskaia morfometryia* [Medical morphometry]. Moscow, Russia: Medytsyna, 192. (in Russian)

МОРФОЛОГИЯ ЧЕРВЕОБРАЗНОГО ОТРОСТКА СЛЕПОЙ КИШКИ КРОЛИКА

В. Т. Хомич, О. В. Федоренко

Аннотация. *Червеобразный отросток слепой кишки – это уникальное анатомическое образование, присущее только некоторым видам млекопитающих, среди них и кролику. Он принадлежит к периферическим органам кроветворения и иммуногенеза. Несмотря на значительное количество экспериментальных исследований, направленных на установление его функций, данные по его морфологии у кролика разрозненные и требуют уточнений. Материал для исследований был отобран от 12 клинически здоровых самцов возрастом 4 месяца породы белый Паннон.*

При выполнении работы использовали классические методы морфологических исследований. Материал для гистологических исследований фиксировали в 6 % водном растворе нейтрального формалина и заливали в парафин по общепринятой методике. Гистосрезы толщиной 8–10 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, а также по методу Ван Гизона. Червеобразный отросток макроскопически отличается от других частей слепой кишки формой, диаметром, цветом и толщиной стенок. Большую часть стенки червеобразного отростка слепой кишки кролика занимает слизистая оболочка ($94,68 \pm 1,13$ %). В ней находится лимфоидная ткань, которая представлена диффузной и узелковой формами. Узелковая форма составляет $84,99 \pm 3,71$ % лимфоидной ткани, диффузная – $15,01 \pm 3,71$ %.

Ключевые слова: *кролик, слепая кишка, червеобразный отросток, слизистая оболочка, лимфоидная ткань, лимфоидные узелки*

MORPHOLOGY OF THE RABBIT VERMIFORM APPENDIX

V. T. Khomych, O. V. Fedorenko