

Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC

Morphology of the rabbit sacculus rotundus

O.V. Fedorenko

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Article info

Received 01. 06.2018

Received in revised form
09.06.2018

Accepted 12.06.2018

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Heroiv oborony str., 15, Kyiv-41, 03041, Ukraine

Tel.: +38-063-242-16-89

E-mail:

olhafedorenko@ukr.net

The sacculus rotundus is a unique anatomical formation, which can be found only in lagomorphs, including the rabbit. It belongs to the rabbit's intestinal immune formations. It is a hemispherical protrusion of the ileum's dorsal wall near the area of its transition into the cecum. The data on its morphology in the rabbit are scattered and require refinement. The aim of this study was to reveal morphological and morphometrical properties of the sacculus rotundus and its microscopic structure. The samples were obtained from 12 clinically healthy males 4 months of age of the white Panon breed. The samples were fixed in a 6% neutral buffered formalin solution and embedded in paraffin. Sections (8-10 μm thick) were stained with hematoxylin and eosin, and according to Van Gieson. Microsoft Excel 2010 was used for statistical analysis. The length of sacculus rotundus equaled $4,06 \pm 0,1$ cm and its maximum height was $2,56 \pm 0,08$ cm. It had a spongy porous appearance due to the crypts of the mucous membrane. The mucous membrane occupied the largest area of the sacculus rotundus wall – $95,24 \pm 0,77\%$, the muscular layer occupied a significantly smaller area – $3,88 \pm 0,41\%$ and the serous membrane – only $0,88 \pm 0,36\%$. The lymphoid tissue occupied most of the mucous membrane area of the sacculus rotundus wall – $71,59 \pm 6,92\%$. Lymphoid tissue was represented by diffuse and nodular forms. The nodular form occupied $96,43 \pm 3,33\%$ of lymphoid tissue. Lymph nodules were predominantly secondary and were placed in one row. The height of the lymph nodules was $2530,2 \pm 303,39$ μm . They were narrow in the area of the dome and their base had the greatest width – $710,68 \pm 73,68$ μm . The diffuse form occupied only $3,57 \pm 3,33\%$ of the lymphoid tissue. Mostly it was located between domes of lymph nodules. The muscular layer consisted of an inner circular layer and a longitudinal outer layer. The serous membrane contained loose connective tissue, which was covered from the outside with a mesentery. In the future it is planned to conduct a study on lymphoid tissue cytological composition of the rabbit sacculus rotundus.

Key words: intestine; intestinal immune formations; lymph nodules; lymphoid tissue

Морфологія лімфоїдного дивертикула клубової кишки свійського кроля

О. В. Федоренко

Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ, Україна

З'ясовано макроскопічні морфометричні показники лімфоїдного дивертикула клубової кишки свійського кроля та особливості його мікроскопічної будови. Матеріал для дослідження відібрано від 12 клінічно здорових самців свійського кроля віком 4 місяці породи білий Панон. Встановлено, що лімфоїдний дивертикул має довжину $4,06 \pm 0,1$ см і найбільшу висоту $2,56 \pm 0,08$ см. Зі сторони слизової оболонки йому притаманний губчасто-пористий вигляд завдяки отворах крипт. Слизова оболонка займає найбільшу площу в стінці дивертикула – $95,24 \pm 0,77\%$. На м'язову та серозну оболонку припадає значно менша площа – $3,88 \pm 0,41\%$ і $0,88 \pm 0,36\%$ відповідно. Виявлено, що лімфоїдна тканина займає переважну частину площі слизової оболонки стінки дивертикула – $71,59 \pm 6,92\%$ і представлена вузликовою та дифузною формами. Лімфоїдні вузлики переважно є вторинними і розміщені в один-два ряди. Їх висота становить $2530,2 \pm 303,39$ мкм, а основа має найбільшу ширину – $710,68 \pm 73,68$ мкм. Встановлено, що дифузна форма займає всього $3,57 \pm 3,33\%$ лімфоїдної тканини. Здебільшого вона зосереджена між лімфоїдними вузликами ближче до їх куполоподібних верхівок.

Ключові слова: кишечник; імунні утворення кишечнику; лімфоїдні вузлики; лімфоїдна тканина

Citation:

Fedorenko, O.V. (2018). Morphology of the rabbit sacculus rotundus *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC*, 6(2), 54–58.

Вступ

Лімфоїдний дивертикул клубової кишки – це порожнисте утворення, що притаманне лише представникам ряду Зайцеподібні (Davies and Rees Davies, 2003; Zhedenov et al., 1957; Ranjan et al., 2016; Haines et al., 2016). Його розміщення відповідає ділянці, де відбувається зміна від швидкого переміщення воднястих перетравлюваних мас вздовж тонкого кишечника до повільнішого транзиту порівняно в'язкого хімусу. В той же час кінцева частина клубової кишки є місцем, де дуже часто відбувається обструкція (непрохідність) кишечника кроля чужорідними тілами. Деякі дослідники вважають, що лімфоїдний дивертикул розвинувся для забезпечення просунення хімусу через основу сліпої кишки, яке має бути узгоджено з дією сфінктера в цій ділянці. Таким чином він слугує для періодичного порціонування хімусу в клубовій кишці та запобігання зворотньому руху вмістимого сліпої кишки у тонкий кишечник (Butler and Sinkoga, 2017; Nath et al., 2016). Окрім того лімфоїдний дивертикул належить до імунних утворень кишечника кроля, про що свідчить наявність у ньому великої кількості агрегованої лімфоїдної тканини. Можливо, при проходженні хімусу по кишковому тракту основна частина антигенного матеріалу знешкоджується саме в межах дивертикула (Stojanovs'kuj et al., 2014; Harcourt-Brown, 2002; Besoluk et al., 2006; Craigie, 1948).

Мета роботи – з'ясувати морфологію лімфоїдного дивертикула свійського кроля. Поставлені завдання включали виявлення морфометричних показників лімфоїдного

дивертикула та особливостей його мікроскопічної будови, а також визначення відносної площі лімфоїдної тканини у його слизовій оболонці.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для дослідження були лімфоїдні дивертикули клубової кишки, які відібрали від 12 клінічно здорових самців свійського кроля віком 4 місяці породи білий Панон. Маніпуляції та забій тварин проводились згідно з Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних і інших наукових цілей (Страсбург, 1986). Лімфоїдний дивертикул клубової кишки відпрепарували та визначали його макроскопічні морфометричні показники, використовуючи анатомічні методи досліджень (Avtandilov, 1990). Відібраний матеріал фіксували для гістологічних досліджень у 6% водному розчині нейтрального формаліну та заливали в парафін. Гістозрізи товщиною 8-10 мкм фарбували гематоксиліном і еозином, а також за Ван Гізон (Goralsky et al., 2016). Гістопрепарати досліджували, використовуючи світловий мікроскоп марки «MICROmed». Отримані результати піддавали статистичній обробці за допомогою програми Excel-2010 з розрахунком середньої арифметичної (M) і помилки середньої арифметичної (m) (Mel'nuchenko et al., 2006).

Результати та їх обговорення

Лімфоїдний дивертикул клубової кишки має напівсферичну форму і є випинанням дорсальної стінки цієї кишки біля ділянки її переходу в сліпу кишку (рис. 1, 2).



Рис. 1. Фрагмент кишечника свійського кроля:

1 – клубова кишка; 1a – лімфоїдний дивертикул клубової кишки; 2 – сліпа кишка; 2a – червоподібний відросток сліпої кишки; 3 – ободова кишка. Макропрепарат

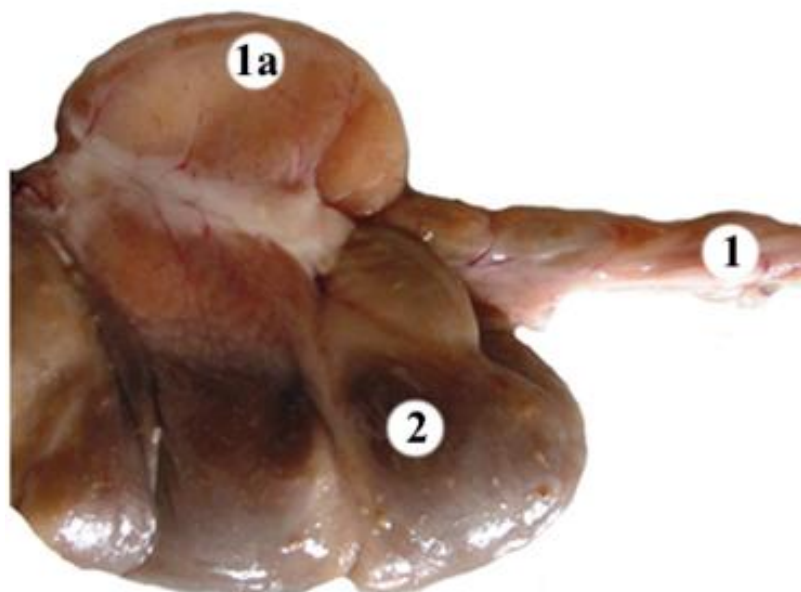


Рис. 2. Лімфоїдний дивертикул клубової кишки свійського кроля:
1 – клубова кишка; 1а – лімфоїдний дивертикул; 2 – основа сліпої кишки. Макропрепарат

Він має довжину $4,06 \pm 0,1$ см і найбільшу висоту $2,56 \pm 0,08$ см. Зі сторони слизової оболонки йому притаманний губчато-пористий вигляд завдяки отворах крипти. Стінки лімфоїдного дивертикула мають рожево-жовтуватий колір і є товстими порівняно з клубовою кишкою завдяки щільному розміщенню в них лімфоїдної тканини. На його зовнішній поверхні помітні численні місця розташування лімфоїдних вузликів, що знаходяться дуже близько до серозної оболонки. Вони формують багатокутні ділянки світлішого кольору, на зразок стільника.

Стінка лімфоїдного дивертикула клубової кишки (рис. 3) утворена слизовою, м'язовою та серозною оболонками. Слизова оболонка займає найбільшу площу в стінці дивертикула – $95,24 \pm 0,77\%$. Значно меншими є площа м'язової ($3,88 \pm 0,41\%$) та серозної ($0,88 \pm 0,36\%$) оболонок.

Слизова оболонка складається з епітелію, власної пластинки, м'язової пластинки та підслизової основи. Епітелій слизової оболонки – простий стовпчастий. Між слабо вираженими ворсинками він впинається у верхню ділянку власної пластинки і формує розгалужені крипти (див. рис. 3). Власна пластинка та підслизова основа утворені пухкою волокнистою сполучною тканиною. Між ними розташована м'язова пластинка, яка сформована гладкою м'язовою тканиною. У власній пластинці знаходиться лімфоїдна тканина, що займає $71,59 \pm 6,92\%$ площі слизової оболонки. Вона представлена лімфоїдними вузликами і дифузною формою. Вузликів форма займає $96,43 \pm 3,33\%$ лімфоїдної

тканини. Лімфоїдні вузлики переважно розміщені в один ряд перпендикулярно до поверхні слизової оболонки (див. рис. 3). Більшість із них є вторинними, для них властивий гермінативний або зародковий центр. Як відомо, він диференціюється внаслідок менш щільного розташування у ньому лімфоїдних клітин порівняно з його периферією (мантія зона). Вузлики мають видовжену неправильну трикутну або овальну форму. Їх висота становить $2530,2 \pm 303,39$ мкм. Мантія зона верхівок лімфоїдних вузликів вкрита своєрідним куполом, який виступає у просвіт крипти перед її розгалуженням. Купол утворений щільно розташованими лімфоїдними клітинами, які мігрують із верхньої ділянки вузликів, інфільтруючи власну пластинку слизової оболонки і її епітелій. Своєю основою лімфоїдні вузлики прилягають до підслизової основи, а подекуди і занурені в неї. В цій ділянці вузлики мають найбільшу ширину, що складає $710,68 \pm 73,68$ мкм. Лімфоїдні вузлики оточені знизу і з боків тонким прошарком пухкої волокнистої сполучної тканини.

Дифузна форма лімфоїдної тканини виявляється у незначній кількості. На неї припадає всього $3,57 \pm 3,33\%$ лімфоїдної тканини. Здебільшого вона зосереджена між лімфоїдними вузликами ближче до їх куполів.

М'язова оболонка лімфоїдного дивертикула клубової кишки порівняно слабо розвинена. Вона сформована внутрішнім циркулярним і зовнішнім поздовжнім шарами гладкої м'язової тканини.

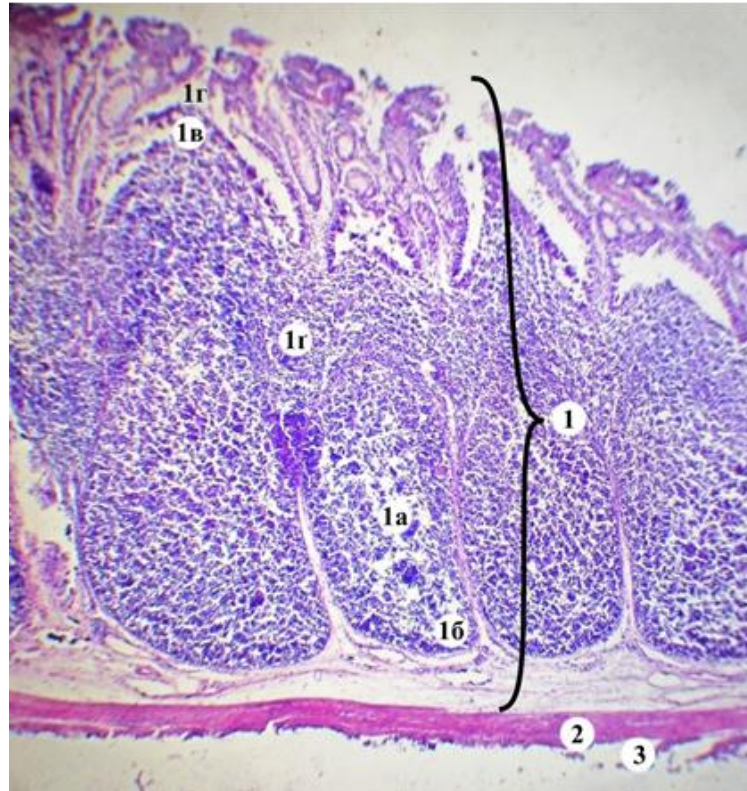


Рис. 3. Стінка лімфоїдного дивертикула клубової кишки свійського кроля:
 1 – слизова оболонка; 1a – гермінативний центр лімфоїдного вузлика;
 1б – мантийна зона; 1в – купол; 1г – крипта; 1г – дифузна лімфоїдна тканина; 2 – м’язова оболонка; 3 – серозна оболонка. Гематоксилін і еозин, $\times 40$

Серозна оболонка має типову будову і складається із пухкої волокнистої сполучної тканини, вкритої із зовнішнього боку мезотелієм (простим плоским епітелієм).

Висновки

1. Лімфоїдний дивертикул клубової кишки довжиною $4,06 \pm 0,1$ см, і найбільшою висотою – $2,56 \pm 0,08$ см розміщений у ділянці її переходу в сліпу кишку.

2. Стінка лімфоїдного дивертикула складається із слизової оболонки, що займає $95,24 \pm 0,77\%$ площі стінки, м’язової ($3,88 \pm 0,41\%$) і серозної ($0,88 \pm 0,36\%$) оболонки.

3. Лімфоїдна тканина дивертикула представлена вузликовою і дифузною формами. На вузликову форму припадає $96,43 \pm 3,33\%$ її площі, а на дифузну – $3,57 \pm 3,33\%$.

4. Верхівки лімфоїдних вузликів вкриті куполом, який виступає у просвіт крипти.

References

Avtandilov, G. G. (1990). *Meditsinskaya morfometriya* [Medical morphometry]. Medicine, Moscow (in Russian).
 Besoluk, K., Eken, E., & Sur, E. (2012). A morphological and morphometrical study on the

sacculus rotundus and ileum of the Angora rabbit. *Veterinárni Medicina*, 51(No. 2), 60–65.
 Butler, J. E., & Sinkora, M. (2013). The enigma of the lower gut-associated lymphoid tissue (GALT). *Journal of Leukocyte Biology*, 94(2), 259–270.
 Craigie, E. H. (1948). *Bensley's Practical anatomy of the rabbit*. The Blakiston Company, Philadelphia.
 Goralsky, L. P., Homich, V. T. & Kononsky, O. I. (2016). *Osnovi gistologichnoi tekhniki i morfofynctsiionalni doslidzhenna y normi ta pru patologii* [Basics of gistological technik and morfofunctional methods of research in norm and pathology]. Polissya, Zhitomir (in Ukrainian).
 Haines, R. A., Urbiztondo, R. A., Haynes, R. A. H., Simpson, E., Niewiesk, S. & Lairmore, M. D. (2016). Characterization of New Zealand White Rabbit Gut-Associated Lymphoid Tissues and Use as Viral Oncology Animal Model. *ILAR Journal*, 57(1), 34–43.
 Harcourt-Brown, F. M. (2002). *Textbook of Rabbit Medicine*. Butterworth Heinemann, United Kingdom. doi:10.1016/B978-075064002-2.50008-4
 Mel'nychenko, O.P., Jakymenko, I.L. & Shevchenko, R.L. (2006). *Statystychna obrobka*

eksperymental'nyh danyh [Statistical processing of experimental data]. Bila Cerkva (in Ukrainian).

- Nath, S. K., Das, S., Kar, Afrin, K., Dash, A. K. & Akter, Sh. (2016). Topographical and biometrical anatomy of the digestive tract of White New Zealand Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 3 (2), 145-151.
- Ranjan, R., Das, P. & Minj, A. P. (2016). Histomorphological studies on the gut-associated lymphatic tissues (GALT) in rabbit. *Indian Journal of Veterinary Anatomy*, 28(2), 51-53.
- Davies, R. R. & Rees Davies, J. A. (2003). Rabbit gastrointestinal physiology. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 6(1), 139–153.
- Stojanovs'kyj, V.G., Kolomijec', I. A. & Kamrac'ka, O.I. (2014) Topografichni osoblyvosti imunnyh struktur kyshechnyka kroliv [Topographical features of immune structures of crawls intestine]. *Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni S.Z. G'zhyc'kogo*, 16, 3 (60), 308-313 (in Ukrainian).
- Zhedenov, V.N., Byhdan, S. S., Lukianova, V. P., Samborskaia, E. P., Udovyn, H. M. & Yanshyn, K. Y. (1957). *Anatomiya krolyka* [Rabbit anatomy]. Sovetskaia nauka, Moscow (in Russian).
-