

studied probiotic bacteria moved up from the category of «moderately adhesive» into the category of «strongly adhesive» with microorganism adhesion index > 4.0. Lactobacilli also became «strongly adhesive» under the influence of L extract, while microorganism adhesion index increased by 37.9 %. Among the studied extracts, only L extract caused a significant increase in the adhesion index of the *S. aureus* test culture. The other extracts caused minor changes in the adhesive potential of the test cultures. Under their influence, there was a tendency to increase or decrease the adhesive ability of bacteria. Under the influence of MB extract, the *S. aureus* test culture passed from the «strongly adhesive» category to the «moderately adhesive» category, and the *E. coli* test culture transferred from the «moderately adhesive» category to the «weakly adhesive» category. The data obtained are of great importance when developing new metabiotics based on the *B. bifidum* 1 and *L. reuteri* DSM 17938 probiotic strains derivatives.

DOI 10.31718/2077-1096.20.2.134

УДК: 611.346

Кобеняк М.М.

## ПОРІВНЯЛЬНО-ВИДОВА КОНЦЕПЦІЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СЛІПОЇ КИШКИ

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава

*В останні десятиріччя широкого розповсюдження набули захворювання травної системи, які потребують негайного, як терапевтичного, так і хірургічного лікування, і тому постає закономірне завдання пошуку нових та оптимізація існуючих технологій і способів корекції вищезгаданих нозологій. Доклінічні дослідження таких розробок проводяться виключно на лабораторних тваринах і знання морфологічних особливостей їх будови для подальшого порівняння з морфологією аналогічних органів людини є актуальним завданням сучасної медико-біологічної науки. Враховуючи, що праця виконувалась в рамках науково-дослідної роботи пов'язаної з обґрунтуванням вибору тих чи інших хірургічних ниток, які використовуються при зшиванні ранового дефекту товстого кишечника, то стає зрозумілим актуальність наукової публікації. В роботі використані адекватні методи досліджень відповідно до поставленої мети, а саме: гістологічний, мікроскопічний, морфометричний і статистичний, та були вивчені біоптати сліпої кишки 5 кролів. Оцінили правильність розподілу ознак за кожним із отриманих варіаційних рядів, середні значення за кожною вивченою ознакою, стандартні помилки та стандартні відхилення. Достовірність різниці значень між незалежними мікрометричними величинами при нормальному розподілі ознак визначали за критерієм Ст'юдента. В роботі охарактеризовані основні структурні компоненти сліпої кишки кролів і порівняні з аналогічними структурами сліпої кишки людини. Визначено, що сліпа кишка кролів, як і у людини, складається з чотирьох оболонок: слизової, підслизової, м'язової і серозної. Слизова оболонка побудована з епітеліального пласту, якій розташовується на базальній мембрані і м'язовій пластинці, має кровоносні і лімфатичні судини та нервові закінчення. Підслизова оболонка складається з пухкої волокнистої сполучної тканини, яка у своєму складі містить колагенові і ретикулярні волокна, елементи дифузної лімфоїдної тканини, кровоносні судини і нервові закінчення. М'язова і серозна оболонки побудовані аналогічно сліпій кишці людини. Таким чином після проведеного дослідження визначено, що морфологічна організація сліпої кишки кролів на світлооптичному рівні має загальні закономірності будови аналогічні таким у сліпій кишці людини.*

Ключові слова: сліпа кишка, оболонки сліпої кишки, крипти, артеріоли, капіляри, венули.

*Наукова робота проведена у рамках НДР «Експериментально – морфологічне обґрунтування дії нових хірургічних шовних матеріалів, імплантів та покривних поверхонь на різні органи при використанні в експерименті та клінічній практиці», № держреєстрації 0118U004459.*

### Вступ

Захворювання органів травної системи завжди займало одне з передових місць. Нажаль тенденція, що до цих захворювань йде на зріст. [1]. В останні роки спостерігається стрімкий розвиток захворюваності товстого кишечника, серед яких злякисні новоутворення, поліпоз, дивертикульози та ін. [2]. В зв'язку з цим значно зростає кількість оперативних втручань на товстому кишечнику, а з цим і зросли вимоги, як до техніки виконання операцій, так і до використання шовних матеріалів.

Чітке розуміння структури кишечника, зокрема товстого, надасть змогу хірургу проведення

успішних оперативних втручань, а головне правильний підхід, що до ведення хворого в післяопераційному періоді. Розуміння структурних компонентів стінки товстого кишечника в нормі, надасть змогу для визначення ступеню ураження при різних патологічних станах.

Виходячи з вищенаведеного вивчення морфології сліпої кишки кролів у нормі є актуальним медико-біологічним завданням, а отримані дані будуть слугувати у якості контрольних показників при проведенні серії експериментальних розробок.

Метою роботи було вивчення структурної організації сліпої кишки кролів у порівняльно-видовому аспекті та для отримання контрольних даних щодо її морфологічних особливостей.

### Об'єкт і методи дослідження

В експерименті було задіяно 5 статевозрілих безпородних свійських кроликів (різної статі) віком 8-10 місяців та масою ( $2,6 \pm 0,2$ ) кг. Тварини утримувались у віварії Української медичної стоматологічної академії згідно санітарно-гігієнічних норм і правил. Дослідження проводилось із дотриманням принципів біоетики у відповідності з положеннями Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в експериментальних та інших наукових цілях (Страсбург, 1986 р.), Директиви Ради Європи 2010/63/EU, Закону України № 3447-IV «Про захист тварин від жорстокого поводження». Рішенням комісії з біоетичних питань Української медичної стоматологічної академії.

В роботі використовували гістологічний, морфометричний і статистичний методи дослідження.

Оперативні втручання проводились в умовах операційної на кафедрі клінічної анатомії і оперативної хірургії Української медичної стоматологічної академії.

Перед операційним втручанням тваринам проводили седацію шляхом в/м ін'єкції літичної суміші (0,2 мл 1% Sol. Dimedroli, 0,1 мл 0,1% Sol. Atropinii Sulfatis та 0,1 мл 10% Sol. Nalbufini). Для місцевого знечуження використовували 5,5-5,7 мл 4% Ubistesiniforte. Обробка операційного поля здійснювали за Гросехом – Філончиковим. Виконувалась верхньо-середньо-нижньо середина лапаротомія. В рану виводилась сліпа кишка.

Для визначення основних морфологічних показників біоптати сліпої кишки вилучались і ущільнювались у парафін за загальноприйнятими методиками. З парафінових блоків виготовлялись тонкі зрізи товщиною 4-5 мкм, які потім забарвлювали гематоксиліном і еозином, за ван Гізеном з дофарбуванням по Харту. Далі гістологічні зрізи вивчались за допомогою світлового мікроскопу з цифровою мікрофотонасадкою фірми Olympus C 3040-ADU з адаптованими для даних досліджень програмами (Olympus DP – Soft, ліцензія № VJ285302, VT310403,

1AV4U13B26802) та Biorex 3 (серійний номер 5604). Морфометричні дослідження здійснювали, використовуючи систему візуального аналізу гістологічних препаратів. Зображення гістологічних препаратів на монітор комп'ютера виводили з мікроскопу за допомогою відеокамери Vision CCD Camera. Морфометричні дослідження проведені за допомогою програм ВідеоТест–5.0, КААРА Image Baseta Microsoft Excel на персональному комп'ютері. Морфометрично встановлювались середні розміри стінки кишки, а саме: середня загальна товщина кишкової стінки; середня товщина слизової оболонки; середня товщина підслизової оболонки; середня товщина м'язової оболонки; середня товщина серозної оболонки. Визначали морфометричну характеристику елементів гемомікроциркуляторного русла (ГМЦР) у відповідності до настанов [3]. Вимірювали середню глибину крипт, середню апікальну ширину крипт, середню базальну ширину крипт, середній діаметр крипт.

### Результати дослідження та їх обговорення

В результаті проведеного дослідження встановлено, що сліпа кишка кролів - це трубчастий орган якій побудований з слизової, підслизової, м'язової та серозної оболонок. Загальна товщина стінки в середньому складала ( $778,49 \pm 23,42$ ) мкм. Середня товщина слизової оболонки становила ( $133,74 \pm 5,02$ ) мкм. Середня товщина підслизової оболонки складала ( $140,26 \pm 10,76$ ) мкм. Середня товщина м'язової оболонки визначалась у діапазоні ( $457,27 \pm 14,51$ ) мкм, а середня товщина серозної оболонки становила ( $12,54 \pm 0,61$ ) мкм.

У складі слизової оболонки сліпої кишки визначалась власна пластинка, що утворює тонкі сполучнотканинні прошарки між криптами. Слизова оболонка зібрана в гарно розвинуті складки, що мають багато залоз, за рахунок чого складки набувають прямокутної форми. Під криптами візуалізувалась м'язова пластинка слизової оболонки яка була побудована з декількох шарів гладких міоцитів: внутрішнього циркулярного і зовнішнього поздовжнього. (рис. 1).

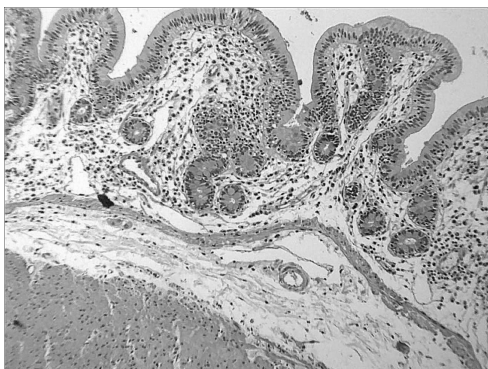


Рис. 1. Загальний план будови слизової оболонки сліпої кишки. Тонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Зб.: ок. 10, об.10.

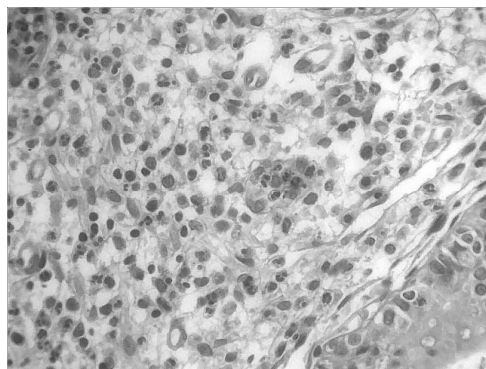


Рис. 2. Мікрооточення крипт слизової оболонки сліпої кишки. Тонкий зріз. Забарвлення гематоксилін і еозин. Зб.: ок. 40, об.40.

На гістологічних препаратах слизова оболонка сліпої кишки кролів утворювала своєрідний рельєфний малюнок у вигляді крипт, середня глибина яких становила  $(82,34 \pm 9,61)$  мкм. Середня товщина крипт була різною в залежності від її топографії. Так середня апікальна ширина крипт складала  $(18,37 \pm 2,85)$  мкм, а середня базальна ширина становила  $(5,62 \pm 0,63)$  мкм. В середині крипти розташовувалась скупченням лімфатичних залоз та проток, яка була тісно пов'язана з м'язовою пластинкою слизової оболонки сліпої кишки. Її середній діаметр просвіту становив  $(6,41 \pm 0,51)$  мкм. Навколо неї візуалізувались ретикулярні волокна і велика кількість елементів ГМЦР але серед останніх переважали капіляри (рис. 2).

Серед елементів гемомікроциркуляторного русла визначались артеріоли, капіляри і венули. Вони розташовувались як у слизовій, так і у підслизовій оболонках. На світлооптичному рівні артеріоли візуалізувались як структури, які у своєму складі чітко містили три оболонки. В слизовій оболонці середній зовнішній діаметр артеріол становив  $(7,18 \pm 0,87)$  мкм; їх середній діаметр просвіту визначався на рівні  $(3,23 \pm 0,21)$  мкм; середня товщина стінки складала  $(0,72 \pm 0,11)$  мкм. Артеріоли підслизової оболонки мали середній зовнішній діаметр на рівні  $(7,43 \pm 0,97)$  мкм. Їх середній діаметр просвіту визначався на рівні  $(3,23 \pm 0,21)$  мкм, середня товщина стінки складала  $(0,53 \pm 0,06)$  мкм. Капіляри на гістологічних препаратах визначались як судини дрібного калібру. В слизовій оболонці капіляри мали середній загальний діаметр  $(1,83 \pm 0,12)$  мкм. Їх середній діаметр просвіту становив  $(1,36 \pm 0,18)$  мкм, середня товщина стінки складала  $(0,21 \pm 0,02)$  мкм. В підслизовому шарі середній зовнішній діаметр капілярів становив  $(1,81 \pm 0,13)$  мкм, середній діаметр просвіту складав  $(1,36 \pm 0,18)$  мкм, середня товщина стінки визначалась на рівні  $(0,22 \pm 0,02)$  мкм.

Венули на гістологічних препаратах визначались як структури неправильної форми. В слизовій оболонці зовнішній діаметр венул складав  $(8,51 \pm 0,55)$  мкм, середній діаметр просвіту визначався на рівні  $(5,61 \pm 0,32)$  мкм, середня товщина стінки дорівнювала  $(0,98 \pm 0,09)$  мкм. В підслизовому прошарку середній зовнішній діаметр венул складав  $(8,16 \pm 0,61)$  мкм, середній діаметр просвіту дорівнював  $(5,62 \pm 0,35)$  мкм, середня товщина стінки була  $(0,78 \pm 0,08)$  мкм.

Проаналізувавши отримані результати, варто відмітити, що загальна організація кишкової стінки відповідає основним закономірностям будови сліпої кишки людини, що підтверджується даними [4,5]. Однак слід звернути увагу, на те що у зв'язку з типом харчування, розташуванням тіла у просторі, масою тіла та лінійних розмірів кро-

лів, вони мають відмінні від людини морфометричні показники середніх розмірів, як самої стінки так і її оболонки.

Структурно-функціональною одиницею сліпої кишки як у людини, так і у кролів слід вважати крипту. Встановлено, що калібр судин гемомікроциркуляторного русла слизової та підслизової оболонки сліпої кишки кролів мають схожі дані, що до співвідношення аналогічних структур сліпої кишки людини.

Отримані в результаті дослідження оригінальні дані є перспективними у подальшій роботі. Вони будуть слугувати у якості контрольних при проведенні подальших експериментальних розробок при оперативних втручаннях на сліпій кишці з метою підбору оптимального шовного матеріалу для зшивання ранового дефекту.

### Висновки

1. Сліпа кишка кролів відповідає загальним принципам організації кишкової трубки людини, що надає можливість для проведення експериментальних розробок.

2. Структурно-функціональною одиницею сліпої кишки кролів слід вважати крипту. Достовірної різниці між співвідношенням розмірів крипти не визначено у порівнянні з аналогічною будовою крипти у людини.

3. Принципова організація гемомікроциркуляторного русла у слизовій та підслизовій оболонках не відрізняється від аналогічної системи сліпої кишки людини.

4. Отримані нові, оригінальні дані можуть у подальшому слугувати у якості контрольних показників при проведенні різних видів експериментальних досліджень.

### Література

1. Rynhach NO, Keretsman AO. Khvoroby orhaniv travlennya: istorychni paraleli zmin klasyfikatsiyi ta epidemiolohichnoyi sytuatsiyi. [Diseases of the digestive system: historical parallels changes in classification and epidemiological situation]. Semeynaya medytsyna. 2010; 4 (60), 137-41. [Ukrainian]
2. Kolesnik OO. Likuvannya khvorykh na stromalni (GIST) pukhlyny tovtsoyi kyshky. [Treatment of patients with stromal tumors of the colon (GIST)]. Onkolohiya. 2011; 3 (8), 272-7. [Ukrainian]
3. Pronina OM, Koptev MM, Bilash SM, Yeroshenko GA. Response of hemomicrocirculatory bed of internal organs on various external factors exposure based on the morphological research data. Svit medytsyny ta biolohiyi. 2018;1 (63), 153157. DOI 10.26.724 / 2079-8334-2018-1-63-153-157.
4. Bilash SM, Pronina OM, Kobeniak MM, Sidorenko MI. Osoblyvosti krovopostachannya serednoho viddilu travnoyi systemy u porivnyalno – vydovomu aspekti. [Features of blood supply of the middle part of the digestive system in the comparative - species aspect] Vistnyk problem biolohiyi i medytsyny. 2019; 4; 2 (154), 294-97. [Ukrainian]
5. Bilash SM, Pronina OM, Kobeniak MM. Morfolohichna harakteristika tkanin tovtsoyo kishhechnika pislja eksperimentalnoi rezekcii z vikoristannjam desmosinu u viddaleni stroki. III Vseukrainska naukoivo-praktichna konferencija «Morfolohija ljudini ta tvarin», prisvjachenoj 70-ij richnici z dnja narodzhennja profesora O.I. Cebrzhinskogo. [Morphological characteristics of colon tissues after experimental resection using desmosin in the long term. III All-Ukrainian scientific-practical conference "Morphology of man and animals", dedicated to the 70th anniversary of the birth of Professor OI Tsebrzhynsky.] 2017:12. [Ukrainian].

**Реферат**

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СЛЕПОЙ КИШКИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ В НОРМЕ И В СРАВНИТЕЛЬНО-ВИДОВОМ АСПЕКТЕ

Кобеньяк Н.Н.

Ключевые слова: слепая кишка, оболочки слепой кишки, крипты, артериолы, капилляры, венулы.

В последние десятилетия широкое распространение получили заболевания пищеварительной системы, требующие немедленного, как терапевтического, так и хирургического лечения, и поэтому возникает закономерный вопрос поиска новых и оптимизация существующих технологий и способов коррекции вышеуказанных нозологий. Доклинические исследования таких разработок проводятся исключительно на лабораторных животных, и знание морфологических особенностей их строения для последующего сравнения с морфологией аналогичных органов человека является актуальной задачей современной медико-биологической науки. Учитывая, что работа выполнялась в рамках научно-исследовательской работы, связанной с обоснованием выбора тех или иных хирургических нитей, используемых при сшивании раневого дефекта толстого кишечника, то становится понятным актуальность научной публикации. В работе использованы адекватные методы исследований в соответствии с поставленной целью, а именно: гистологический, микроскопический, морфометрических и статистический и были изучены биоптаты слепой кишки 5 кроликов. Оценили правильность распределения признаков по каждому из полученных вариационных рядов, средние значения по каждому изученному признаку, стандартные ошибки и стандартные отклонения. Достоверность различий значений между независимыми микрометрическими величинами при нормальном распределении признаков определяли по критерию Стьюдента. В работе охарактеризованы основные структурные компоненты слепой кишки кроликов в сравнении с аналогичными структурами слепой кишки человека. Определено, что слепая кишка кроликов, как и человека, состоит из четырех оболочек: слизистой, подслизистой, мышечной и серозной. Слизистая оболочка построена из эпителиального пласта, которой располагается на базальной мембране и мышечной пластинке, имеет кровеносные и лимфатические сосуды и нервные окончания. Подслизистая оболочка состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, которая в своем составе содержит коллагеновые и ретикулярные волокна, элементы диффузной лимфоидной ткани, кровеносные сосуды и нервные окончания. Мышечная и серозная оболочки построены аналогично слепой кишке человека. Таким образом после проведенного исследования установлено, что морфологическая организация слепой кишки кроликов на светооптическом уровне имеет общие закономерности строения аналогичны таковым в слепой кишке человека.

**Summary**

MORPHOLOGY OF THE CAECUM IN LABORATORY ANIMALS IN HEALTH: SPECIES COMPARISON

Kobeniak N.N.

Key words: caecum, caecum membranes, crypt, arterioles, capillaries, venules.

In recent decades, the prevalence of gastrointestinal diseases has increased thus posing the immediate, both therapeutic and surgical treatment. It brings forth a problem of searching new and improving existing approaches and techniques for correcting the above-mentioned diseases. Preclinical studies in this area are conducted exclusively on laboratory animals and peculiarities of the morphological features of their organs are of great importance when comparing with the human morphology. The methodology used in the study included histological, morphometric and statistical techniques; biopsy samples of caecum taken from 5 rabbits were investigated. We assessed the correctness of the trait distribution by each of the variations, the mean values for each trait studied, standard errors and standard deviations. The significance of the difference of values between independent micrometric values in the normal trait distribution was determined by Student's criterion. The paper describes the main morphological characteristics of the caecum in rabbits and compared the findings obtained with similar structures of the human caecum. The caecum of rabbits, as of humans, has four layers: mucous, submucosal, muscular and serous. The mucous membrane consists of the epithelial layer located on the basement membrane and the muscular plate and contains cellular elements. The submucosa is composed of loose fibrous connective tissue, which contains collagen and reticular fibres, elements of diffuse lymphoid tissue, blood vessels, and nerve endings. The muscular and serous membranes are quite similar to the human caecum. Thus, the optic light microscopy has demonstrated the morphology of the caecum in rabbits is similar to that in the human caecum.