

ВІКОВА МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТІНКИ ТОНКОЇ КИШКИ У ЩУРІВ

І.Є.Герасимюк, А.В.Мізь

Кафедра анатомії людини (зав. – проф. І.Є.Герасимюк) Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я.Горбачевського

Резюме. На нелінійних білих щурах проведено дослідження змін структурних компонентів неураженої стінки тонкої кишки у віковому аспекті. Одержані результати можуть бути анатомічною основою для оцінки морфологічних змін тонкої кишки при моделюванні патологічних процесів.

Ключові слова: тонка кишка, морфологічні зміни, вік.

У ХХІ столітті, за прогнозами експертів ВООЗ, хвороби шлунково-кишкового тракту посідають одне з головних місць у структурі захворюваності населення [1]. В Україні дана патологія у структурі всіх захворювань посідає третє місце [2]. Тонка кишка є функціонально активним органом. Її складки, ворсинки, крипти та мікроворсинки збільшують площу слизової оболонки майже в 500 разів, площа активної поверхні тонкої кишки, яка може вступати в безпосередній контакт з різними шкідливими факторами, становить 200-300 м² [3, 4]. Тому тонка кишка є предметом дослідження морфологів, ендокринологів, імунологів, гастроентерологів тощо [5, 6]. Проте порівняння вікових морфологічних особливостей стінки тонкої кишки у білих щурів, які найчастіше використовуються в експериментах, у медико-біологічній літературі відсутні.

Мета дослідження: визначити морфологічні особливості стінки неураженої дванадцятипалої (ДПК), порожньої (ПК) та клубової (КК) кишок щурів у віковому аспекті.

Матеріал і методи. Дослідження виконане на 24 статевонезрілих, статевозрілих та старих нелінійних білих щурах-самцях з масою тіла відповідно 70-90 г, 180-200 г, 300 г і більше, які були розділені на три групи по 8 тварин у кожній. Всі маніпуляції з експериментальними тваринами проводили із дотриманням правил, передбачених Європейською комісією з нагляду за проведенням лабораторних та інших дослідів за участю експериментальних тварин різних видів, а також згідно з „Науково-практичними рекомендаціями з утримання лабораторних тварин та роботи з ними” [7]. Щури перебували у зви-

чайних умовах віварію на стандартному раціоні. Після евтаназії тваринам розтинали черевну порожнину, вирізали шматочки ДПК, ПК та КК, фіксували їх у 10% розчині нейтрального формаліну. Після фіксації матеріал зневоднювали у розчинах етилового спирту і ущільнювали парафіном. Депарафінізовані зрізи товщиною 5-7 мкм фарбували гематоксиліном і еозином, пікрофуксином за методом ван Гізон. Мікропрепарати вивчали під світловим мікроскопом Олутрис СН20 при різних збільшеннях [8].

Результати дослідження. Під час порівняльного гістологічного дослідження тонкої кишки (ДПК, ПК, КК) щурів різного віку ми взяли за основу структурну організацію її стінки у статевозрілих тварин з огляду на те, що саме в цей період шлунково-кишковий тракт є максимально зрілим у структурному та функціональному розумінні.

Мікроскопічне дослідження показало, що за умов норми стінка ДПК статевозрілих щурів має типову для ссавців пошарову будову: слизову оболонку, підслизову основу, м'язову і серозну оболонку. Рельєф слизової оболонки представлений складками, ворсинками і криптами. На 1 мм² слизової оболонки міститься від 26 до 35 ворсинок. Слизову оболонку ДПК покриває високий призматичний поверхневий епітелій. Серед його клітин більшість становлять стовпчасті епітеліоцити з облямівкою. На апікальній поверхні стовпчастих епітеліоцитів розташовані мікроворсинки, що створюють на світлооптичному рівні характерну картину облямівки, збільшуючи тим самим поверхню для всмоктування (рис. 1). Серед епітеліальних клітин трапляються поодинокі

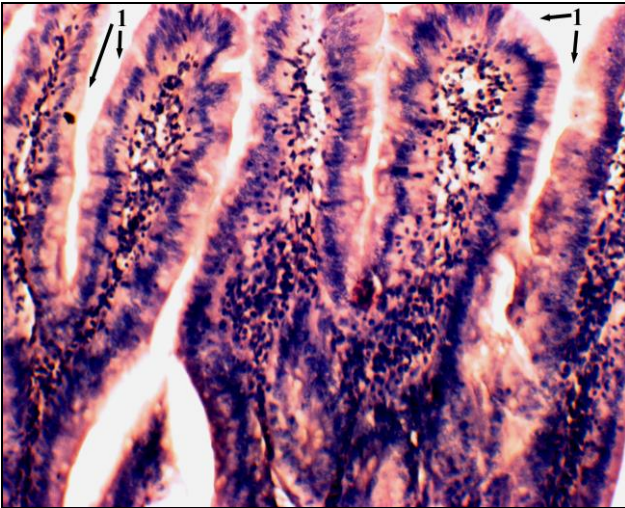


Рис. 1. Слизова оболонка дванадцятипалої кишки статевозрілого щура: стовпчасті епітеліоцити з облямівкою у складі епітеліальної пластинки ворсинок (1). Мікропрепарат. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Зб. 200^x.

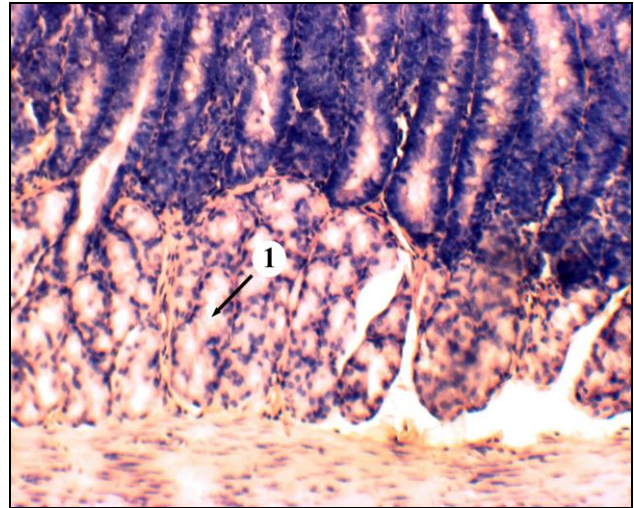


Рис. 2. Дуоденальні залози в підслизовій основі дванадцятипалої кишки статевозрілого щура. Секреторні клітини компактно розташовані у складі кінцевих відділів залози (1). Мікропрепарат. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Зб. 200^x.

келихоподібні клітини, які вирізняються характерною овальною формою, світлою цитоплазмою. Між стовпчастими епітеліоцитами та келихоподібними клітинами виявляються також внутрішньоепітеліальні Т-лімфоцити. Строма ворсинок представлена пухкою волокнистою сполучною тканиною, яка належить до власної пластинки слизової оболонки. Серед типових клітин пухкої волокнистої сполучної тканини (фібробласти, макрофаги) трапляються гладенькі міоцити, плазмоцити, опасисті клітини. У стромі ворсинок наявні також кровоносні та лімфатичні капіляри, пучки безмієлінових нервових волокон. У криптах, окрім зазначених вище клітин, є також стовпчасті епітеліоцити без облямівки та клітини Панета. Власна пластинка слизової оболонки ДПК має вигляд тонкої смужки, представлена пухкою неоформленою сполучною тканиною, в якій містяться судини та клітинні елементи. М'язова пластинка слизової оболонки утворена двома шарами гладеньких міоцитів веретеноподібної форми з видовженими ядрами. Поодинокі міоцити виявлялися і у ворсинках. Підслизова основа ДПК має вигляд добре вираженого шару пухкої сполучної тканини з лімфатичними та кровоносними судинами, нервовими волокнами. Характерною ознакою є розташовані в ній дуоденальні (брунеровські) залози (рис. 2). Клітинні елементи підслизової основи представлені фібробластами і фіброцитами, поодинокими лімфоцитами. М'язова оболонка має двошарову будову, складається з гладеньких міоцитів: внутрішнього – циркулярного та зовнішнього –

поздовжнього. Зовні ДПК вкрита серозною оболонкою з одним шаром мезотелію.

Структурна організація стінки ДПК статевонезрілих щурів ідентична описаній у дорослих тварин, проте гістологічно візуалізуються зменшення товщини всіх оболонок стінки кишки, менші довжина та ширина ворсинок. Така ж тенденція спостерігається і з боку крипт. Звертала на себе увагу мінімальна кількість десквамованих епітеліоцитів, що свідчить про низький рівень дистрофічних та атрофічних змін у цей період. Слід зазначити, що серед клітинного складу стромі ворсин і в підслизовому шарі переважали лімфоцити. Забарвлення за методом ван Гізон показало значно менший вміст колагенових волокон, які локалізувалися переважно у власній м'язовій пластинці та підслизовому шарі і були представлені тонкими ніжними фібрилами.

Мікроскопічне дослідження ДПК старих щурів показало суттєві відмінності у порівнянні з статевонезрілими та статевозрілими тваринами. Так, у них зменшувалася товщина слизової, підслизової та м'язової оболонок порівняно із статевозрілими щурами. Проте ці параметри були більші, ніж у молодих тварин. Подібна тенденція спостерігалася і з боку ворсинок. Однак при зменшенні їхньої висоти порівняно із статевозрілими тваринами ширина ворсин тут була найбільшою з усіх трьох досліджуваних груп. На поверхні слизової оболонки виявлялися скупчення десквамованих клітин. Такі зміни можна трактувати як прояв вікових атрофічних та дистрофічних змін. У цій групі щурів виявлена найбільша тов-

щина серозної оболонки. Як показало забарвлення за методом ван Гізона, це явище зумовлене проліферацією в ній колагенових волокон і є, на нашу думку, проявом склеротичних змін. Також посилене колагеноутворення спостерігалось в інших шарах кишкової стінки і свого максимуму досягало у підслизовому. Колагенові фібрили потовщувалися, розміщувалися пучками, врастаючи у строму ворсинок (рис. 3).

Мікроструктурне дослідження пошарової організації тканин стінки ПК інтактних тварин різного віку показало її структурну схожість з ДПК. Однак товщина стінки ПК у всіх вікових групах була меншою. Причому менша товщина зумовлена пропорційно меншою товщиною всіх шарів стінки. Висота ворсинок також рівномірно менша в напрямку КК. Слід зауважити, що на 1 мм² слизової оболонки неуразеної ПК статевозрілих щурів міститься від 16 до 24 ворсинок. У проксимальних відділах стінки ПК щурів ворсинки мали листоподібну форму, а в дистальних – пальцеподібну (рис. 4). Такі структурні особливості спостерігаються в усіх вікових групах. Покривний епітелій ворсинок у ПК, як і у ДПК, безперервний і складається із трьох типів ентероцитів. Морфологічна організація клітин однакова в всіх відділах. Однак різниця полягала в кількості келихоподібних клітин. У ПК їх візуалізувалося на 100 стовпчастих ентероцитів з облямівкою більше, ніж у ДПК, збільшуючись у напрямку КК. У віковому аспекті спостерігаються такі ж тенденції, як і в ДПК: тонша структурна організація кишкової стінки у молодих особин та переважання склеротичних, атрофічних і дистрофічних змін у всіх її структурних компонентах у старих тварин.

Морфологічна організація стінки КК у тварин різного віку подібна до будови ДПК та ПК. Ворсинки циліндричної форми, їхня висота зменшується в каудальному напрямку. Довжина ворсинок найменша у порівнянні з ДПК і ПК. Візуально товщина всіх оболонок статевонезрілих щурів менша, ніж у статевозрілих та старих тварин. Також у цій групі спостерігалися менші розміри ворсинок, глибина та ширина крипт. Звертала на себе увагу однотипність ворсинок – майже однакова їхня висота і товщина. У старих щурів мало місце стоншення слизової і м'язової оболонок та підслизової основи порівняно із статевозрілими, але залишалися товстшими по відношенню до статевонезрілих. Проте в цій групі потовщувалася серозна оболонка за рахунок проліферації колагенових волокон. При зниженні довжини ворсинок їхня ширина у старих тварин

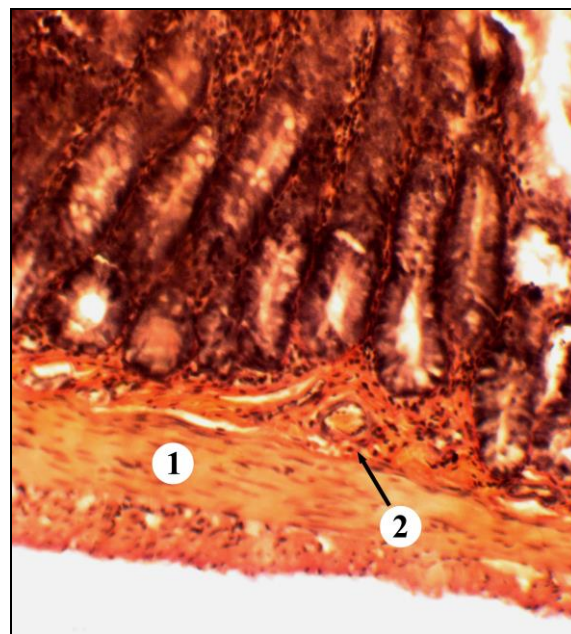


Рис. 3. Стінка дванадцятипалої кишки старого щура: стоншення м'язового та підслизового шарів з одночасним їхнім ущільненням за рахунок проліферації колагенових волокон (1). Сполучнотканинна муфта навколо судини підслизової основи (2). Мікропрепарат. Забарвлення за методом ван Гізона. Зб. 100^х.

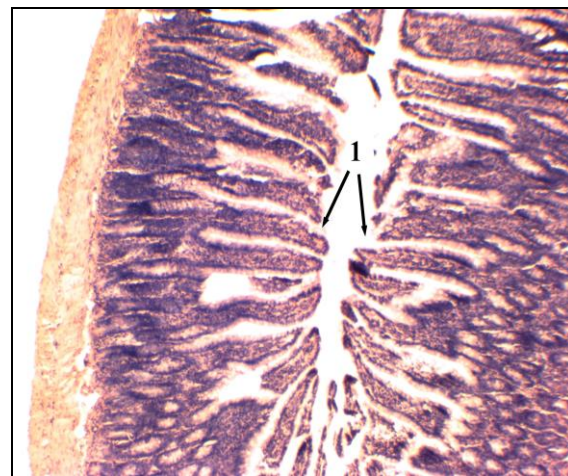


Рис. 4. Стінка порожньої кишки статевозрілого щура: ворсинки пальцеподібної форми (1), тонкі та високі. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксилином і еозином. Зб. 100^х.

ставала найбільшою в трьох групах. Такі ж тенденції спостерігалися і з боку крипт. У загальній масі покривних епітеліоцитів спостерігалось наростання кількості клітин менших за розмірами, ніж у статевонезрілих і статевозрілих щурів. Також збільшувалася кількість дистрофічно змінених та десквамованих клітин. Завдяки таким

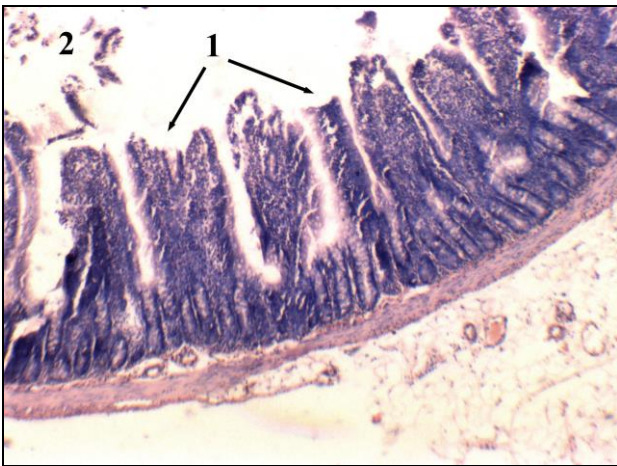


Рис. 5. Стінка клубової кишки старого щура: нерівномірне стоншення шарів стінки, різна висота і ширина ворсинок (1), посилена десквамація покривного стовпчастого епітелію (2). Мікропрепарат. Забарвлення гематоксиліном і еозинном. Зб. 100^x.

змінам ворсинки ставали гетерогенними, тобто різними за висотою та шириною (рис. 5).

Окремо слід зупинитися на особливостях клітинного складу строми ворсинок, власної пластинки слизової оболонки та підслизового шару тонкої кишки. Зокрема, це стосується розподілу клітин лімфоїдного ряду. Вони розміщені дифузно, у вигляді вузликів і солітарних фолікулів. Розміри коливаються і від цього залежить їхня локалізація. Дрібні фолікули містяться повністю у власній пластинці, а великі проникають у підслизовий шар. Подекуди вони зливаються, утворюючи достатньо великі скупчення. Такі скупчення (пейєрові пляшки) присутні переважно у нижній частині КК, охоплюючи всю товщу підслизового шару.

Прилегла тканина має посилену лімфоцитарну інфільтрацію. Саме у кількісному складі лімфоїдної тканини зафіксована вікова та структурна різниця ділянок тонкої кишки. Збільшуючись у напрямку КК, лімфоїдні фолікули в основному в ній і згруповані. Ворсини над ними відсутні або неправильної форми і короткі. Келихоподібні клітини тут відсутні. У статевонезрілих щурів спостерігалася найбільша щільність лімфоїдних фолікулів, у статевозрілих – наполовину менша, а в старих – поодинокі фолікули. В окремих старих тварин як солітарні фолікули, так і пейєрові пляшки відсутні.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Основною відмінною ознакою ДПК у всіх групах щурів є наявність дуоденальних залоз у її підслизовій основі. 2. У тонкій кишці розміщені лімфоїдні вузлики, які кількісно збільшуються у напрямку КК і згруповані в її каудальному відділі. Найбільша кількість вузликів спостерігається у статевонезрілих щурів, найменша – у старих щурів. 3. Тонкій кишці статевонезрілих щурів властива тонша структурна організація порівняно із статевозрілими та старими щурами, що мабуть зумовлено недостатньою зрілістю структурних компонентів кишкової стінки. 4. Морфометричні показники тонкої кишки старих щурів наближаються до показників статевонезрілих, але такі морфометричні та гістологічні пертурбації зумовлені зниженням регенераторних процесів, наростанням атрофічних та склеротичних змін. 5. Одержані нами результати можуть бути анатомічною основою для оцінки характеру та інтенсивності змін, які виникають у тонкій кишці при моделюванні різних патологічних процесів.

Список використаної літератури

1. Ивашкин В.Т. Новый этап в гастроэнтерологии / В.Т.Ивашкин, С.И.Рапопорт // Рос. ж. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. – 2006. – № 1. – С. 4-7.
2. Харченко Н.В. Удосконалення діяльності гастроентерологічної служби / Н.В.Харченко // Суч. гастроентерол. – 2011. – № 1. – С. 133-134.
3. Каххаров З.А. Структуры, обеспечивающие барьерно-защитную функцию тонкой кишки / З.А.Каххаров // Морфол. – 2008. – № 4. – С. 73-74.
4. Кравець В.В. Основні морфометричні показники стінки тонкої кишки в умовах дії різних комбінацій солей важких металів / В.В.Кравець // Вісн. СумДУ. Серія «Медицина». – 2009. – № 2. – С. 24-33.
5. Морфометрична характеристика дванадцятипалої кишки у експериментальних тварин / М.Гнатюк, Т.Гаргула, О.Слабий, Л.Татарчук // Вісн. Львів. ун-ту. Серія біологічна. – 2012. – Вип. 59. – С. 271-276.
6. Онисько Р.М. Морфологічні особливості васкуляризації порожнього та клубового відділів тонкої кишки щурів в нормі та на різних термінах перебігу стрептозотиніндукованого цукрового діабету / Р.М.Онисько, Ю.Я.Кривко // Вісн. морфол. – 2010. – № 16. – С. 24-33.
7. Кожемякін Ю.М. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними / Кожемякін Ю.М. – К., 2002. – 155 с.
8. Сорочинников А.Г. Гистологическая и микроскопическая техника / А.Г.Сорочинников, А.Е.Доросевич. – М: Медицина, 1997. – 448 с.

ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕНКИ ТОНКОЙ КИШКИ У КРЫС

Резюме. На нелинейных белых крысах проведено исследование изменений структурных компонентов непораженной стенки тонкой кишки в возрастном аспекте. Полученные результаты могут быть анатомической основой для оценки морфологических изменений тонкой кишки при моделировании патологических процессов.

Ключевые слова: тонкая кишка, морфологические изменения, возраст.

AGE-RELATED MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF UNAFFECTED SMALL INTESTINAL WALL IN RATS

Abstract. A research of variations of the structural components of the unaffected small intestinal wall has been carried out in an experiment on nonlinear white rats in an age-related aspect. The obtained findings may serve as an anatomical basis for an evaluation of morphological changes of the small intestine, while simulating pathological processes.

Key words: small intestine, morphological changes, age.

I.Ya.Horbachevskyi State Medical University (Ternopil)

Надійшла 29.10.2012 р.
Рецензент – проф. В.І.Півторак (Вінниця)