

МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДВНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ У ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН

М. Гнатюк, Т. Гаргула*, О. Слабий, Л. Татарчук

*Державний вищий навчальний заклад “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського”
Майдан Воли, 1, Тернопіль 46001, Україна
e-mail: taniavsg@mail.ru*

Морфометричними методами вивчені особливості структурної організації неушкодженої дванадцятипалої кишки у собак, свиней в’єтнамської породи, білих шурів, які широко використовуються для моделювання патологічних процесів. Встановлено, що морфометричні параметри досліджуваного органа у вказаних тварин неоднакові. У собак найбільшими виявилися висота, ширина ворсинок, висота епітеліоцитів, діаметр їх ядер, глибина, ширина крипт слизової оболонки і товщина м’язової оболонки, які статистично достовірно відрізнялися від аналогічних показників у свиней та білих шурів. Ядерно-цитоплазматичні співвідношення у епітеліоцитах та індекс ворсинок найменшими виявилися у свиней. Неоднаковість структурної організації дванадцятипалої кишки у різних рядів ссавців обумовлені особливостями функції даного органа та умовами існування, життєдіяльності досліджуваних тварин. Виявлені відмінності у структурі дванадцятипалої кишки у собак, свиней, білих шурів необхідно враховувати при дослідженні експериментальних уражень даного органа.

Ключові слова: дванадцятипала кишка, морфометрія, різні ряди ссавців.

Дванадцятипала кишка є важливим органом травної системи, а також складовою частиною панкреатодуоденальної зони і до сьогоднішнього дня становить предмет дослідження морфологів, ендокринологів, імунологів, гастроентерологів та ін. [4, 6, 8]. Нерідко дослідники при вивченні змодельованих уражень дванадцятипалої кишки використовують різних представників експериментальних тварин: білі шурі та миші, собаки, свині [2, 5, 9]. Варто також зазначити, що сьогодні морфологи в медико-біологічних дослідженнях дедалі ширше використовують морфометрію, яка дає можливість отримати найадекватнішу кількісну характеристику патологічних і фізіологічних процесів та логічно пояснити їх [1]. Необхідно вказати, що порівняння морфометричних параметрів даного органа собак, свиней, білих шурів, які найчастіше використовуються в експериментах, у доступній медико-біологічній літературі не знайдено.

Виходячи з наведеного, метою роботи стало морфометричне дослідження неушкодженої дванадцятипалої кишки у представників різних рядів ссавців.

Матеріали та методи

Комплексом морфологічних методів досліджена неушкоджена дванадцятипала кишка у 25 експериментальних інтактних статевозрілих тварин, які були розділені на три групи. Перша група налічувала 7 собак, друга – 6 свиней в’єтнамської породи, третя – 12 білих шурів-самців. Евтаназія тварин здійснювалася кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. Вирізали шматочки досліджуваного органа, які фіксували в 10% нейтральному розчині формаліну і після проведення через етилові спирти зростаючої концентрації поміщали в парафін. Мікротомні зрізи товщиною 5–7 мкм, отримані на роторному мікротомі МПС-2 (Росія), забарвлювали гематоксилін-еозин, за ван-Гізона, Вейгертом, Маллорі

[9]. При морфометричному дослідженні дванадцятипалої кишки визначали висоту і ширину ворсин, висоту апікальних епітеліоцитів, діаметр їх ядер, ядерно-цитоплазматичні співвідношення в цих клітинах, глибину та ширину крипт, товщину м'язової оболонки, індекс ворсинок (відношення висоти ворсинок до глибини крипт). При проведенні морфометрії дотримувалися рекомендації Г.Г. Автанділова [1], виконуючи щонайменше 50 вимірювань кожного параметра на одному мікропрепараті. Достовірність різниці між статистичними характеристиками двох експериментальних сукупностей даних визначали за коефіцієнтом Стьюдента, а вірогідними вважали зміни при рівні значущості $p < 0,05$ [7].

Результати і їхнє обговорення.

Шляхом світлооптичного вивчення мікропрепаратів неушкодженої дванадцятипалої кишки свиней в'єтнамської породи встановлено, що структура її є звичайна. Зокрема, стінка досліджуваного органа складається зі слизової оболонки, підслизової основи, м'язової та серозної оболонок, між якими спостерігаються чіткі межі. У просвіт кишки випинаються пальцеподібні утворення слизової оболонки – ворсинки. Основу цих вип'ячувань становить власна пластинка, яка сформована переважно з елементів пухкої сполучної тканини. М'язова пластинка слизової оболонки дванадцятипалої кишки дослідних тварин складається з гладеньких міоцитів. Ворсинки слизової оболонки вкриті в основному епітеліоцитами з обляміркою, траплялися також келихоподібні клітини та кишкові ендокриноцити. У глибині слизової оболонки досліджуваного органа локалізувалися крипти. Підслизова основа, утворена пухкою сполучною тканиною, містила кінцеві секреторні відділи дуоденальних залоз. У собак, білих щурів структура стінки дванадцятипалої кишки аналогічна описаній вище [5, 11].

Особливості структури дванадцятипалої кишки різних рядів ссавців виявлено при аналізі досліджуваних морфометричних параметрів, які представлені в табл. 1. Всебічним аналізом отриманих результатів встановлено, що досліджувані морфометричні параметри дванадцятипалої кишки собак, свиней, білих щурів суттєво відрізнялися між собою. Так, висота ворсинок була найбільшою у собак ($560,8 \pm 11,4$ мкм), меншою на $33,90 \pm 0,54\%$, $n=50$ у білих щурів ($370,6 \pm 7,8$ мкм) і найменшою у свиней ($125,3 \pm 2,7$ мкм). Найширшими ворсинками дванадцятипалої кишки виявилися у собак ($162,5 \pm 3,3$ мкм). Ширина ворсинок у свиней була меншою на $45,5 \pm 0,9\%$, $n=50$ та становила $88,5 \pm 1,8$ мкм, а у білих щурів – найменша ($68,75 \pm 1,50$ мкм). Висота апікальних епітеліоцитів слизової оболонки дванадцятипалої кишки також була різною у досліджуваних групах тварин. Так, у собак даний морфометричний параметр дорівнював $28,60 \pm 0,24$ мкм, а у свиней $17,80 \pm 0,15$ мкм, (тобто на $37,7 \pm 0,6\%$ менший порівняно з попереднім), а у щурів він становив $18,90 \pm 0,18$ мкм. Між значеннями висоти апікальних епітеліоцитів слизової оболонки дванадцятипалої кишки у собак і у свиней, які наведені вище, виявлена статистично достовірною різниця ($p < 0,001$, $n=50$).

Шляхом оцінки діаметрів ядер апікальних епітеліоцитів слизової оболонки дванадцятипалої кишки встановлено, що вони були неоднаковими у собак, свиней і білих щурів. Найбільшими діаметри ядер апікальних епітеліоцитів слизової оболонки дванадцятипалої кишки виявилися у собак ($7,80 \pm 0,12$ мкм). У білих щурів даний показник був на $33,3 \pm 0,6\%$ достовірно ($p < 0,001$, $n=50$) меншим ($5,20 \pm 0,09$ мкм), порівняно з таким же параметром у собак, і найменшим у свиней ($3,15 \pm 0,04$ мкм).

Ядерно-цитоплазматичні співвідношення в епітеліоцитах дванадцятипалої кишки собак і білих щурів статистично достовірно не відрізнялися між собою і становили $0,0743 \pm 0,0010$ і $0,0756 \pm 0,0010$ відповідно. У свиней даний морфометричний показник

виявився найменшим і досягав $0,0310 \pm 0,0004$ ум. од., $n=50$. При цьому ядерно-цитоплазматичні співвідношення у епітеліоцитах слизової оболонки дванадцятипалої кишки у свиней статистично достовірно ($p < 0,001$, $n=50$) відрізнялися від аналогічних морфометричних параметрів досліджуваного органа собак і білих щурів.

Таблиця 1

Морфометричні показники неушкодженої дванадцятипалої кишки експериментальних тварин ($M \pm m$)

Показник	Група спостереження		
	Перша (собаки)	Друга (свині)	Третя (білі щурі)
Висота ворсинок, мкм	560,8±11,4	125,3±2,7***	370,6±7,8***
Ширина ворсинок, мкм	162,5±3,3	88,5±1,8***	68,75±1,50***
Висота епітеліоцитів, мкм	28,60±0,24	17,80±0,15***	18,90±0,18***
Діаметр ядер епітеліоцитів, мкм	7,80±0,12	3,15±0,04***	5,20±0,09***
Ядерно-цитоплазматичні співвідношення в епітеліоцитах, ум. од.	0,0743±0,0010	0,0310±0,0004***	0,0756±0,00010
Глибина крипт, мкм	350,5±7,2	123,6±2,4***	156,5±3,6***
Ширина крипт, мкм	23,90±0,42	24,30±0,42	31,75±0,63***
Товщина м'язової оболонки, мкм	490,7±10,2	173,8±4,5***	126,45±3,30***
Індекс ворсинок, ум. од.	1,60±0,02	1,03±0,01***	2,30±0,02***

Примітка. Зірочкою позначені морфометричні параметри, які статистично відрізняються від аналогічних першої групи (* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$).

Глибина крипт слизової оболонки дванадцятипалої кишки найбільшою виявилася у собак і становила $350,5 \pm 7,2$ мкм. Даний морфометричний показник статистично достовірно ($p < 0,001$) був меншим у білих щурів ($156,5 \pm 3,6$ мкм) і найменшим у свиней ($123,6 \pm 2,4$ мкм). Останній морфометричний параметр виявився на $64,7 \pm 0,9\%$ статистично достовірно ($p < 0,001$, $n=50$) зниженим порівняно з таким же показником у собак. Ширина крипт слизової оболонки неушкодженої дванадцятипалої кишки у собак дорівнювала $23,90 \pm 0,42$ мкм, а у свиней – $24,30 \pm 0,42$ мкм. Між цими морфометричними параметрами не виявлено статистично вірогідної різниці ($p > 0,05$). У білих щурів даний морфометричний параметр був найбільшим ($31,75 \pm 0,63$ мкм). Цей показник статистично достовірно перевищував на $26,5 \pm 0,4\%$, $n=50$ такий у свиней і на $32,8 \pm 0,6\%$, $n=50$ – у собак.

Неоднаковою у досліджуваних тварин була товщина м'язової оболонки дванадцятипалої кишки. Так, у собак даний морфометричний параметр виявився найбільшим і становив $490,70 \pm 10,2$ мкм, у свиней статистично достовірно меншим на $64,6 \pm 0,9\%$, $n=50$ та становив $173,8 \pm 4,5$ мкм. Варто зазначити, що цей морфометричний показник найменшим виявився у білих щурів ($126,45 \pm 3,30$ мкм). Останній морфометричний параметр був меншим на $74,2 \pm 0,9\%$, $n=50$ порівняно з таким у собак і на $27,2 \pm 0,4\%$, $n=50$ порівняно з аналогічним у свиней.

Порівнюючи індекси ворсинок, встановили, що даний морфометричний показник був різним у собак, свиней, білих щурів. Так, у щурів він досягав $2,30 \pm 0,02$ ум. од. і був найбільшим порівняно з його значеннями у інших спостереженнях. У собак індекс ворсинок дорівнював $1,6 \pm 0,02$ ум. од. Наведене значення було статистично достовірно ($p < 0,001$) меншим від попереднього на $30,40 \pm 0,72\%$, $n=50$. У свиней в'єтнамської породи індекс ворсинок становив $1,03 \pm 0,01$ ум. од. і виявився зниженим порівняно з аналогічним показником у собак на $35,60 \pm 0,66\%$.

Проведене морфометричне вивчення стінки дванадцятипалої кишки у собак, свиней, білих щурів дало змогу адекватно визначити кількісні характеристики досліджуваних

елементів, встановити особливості структурної організації досліджуваного органа у представників різних рядів ссавців, які широко використовуються при експериментальних дослідженнях. Слід зазначити, що з використанням світлооптичних методів дослідити відмінності у структурі дванадцятипалої кишки вказаних тварин важко [3, 10]. Адекватно вирішує визначення відмінностей у структурній організації стінки дванадцятипалої кишки у собак, білих щурів, свиней морфометрія, що стверджують також інші дослідники [1, 10]. Виявлені відмінності структурної організації дванадцятипалої кишки обумовлені особливостями функції даного органа й умовами існування, життєдіяльності досліджуваних тварин. Найбільша товщина м'язової оболонки дванадцятипалої кишки у собак. Встановлене деякі дослідники пов'язують із вираженою фізичною активністю, яку мають собаки. Цікавим морфометричним параметром виявилися також ядерно-цитоплазматичні співвідношення в апікальних епітеліоцитах слизової оболонки досліджуваного органа різних рядів ссавців. Відомо, що ядро і цитоплазма клітини деякою мірою відмежовані одне від одного, але в той же час вони тісно інтегровані та складають єдину структурно-функціональну систему [1, 3]. Неоднорідність направленості змін ядерно-цитоплазматичних співвідношень у клітинах пояснюється по-різному. Деякі автори стверджують, що зростання ядерно-цитоплазматичних співвідношень трапляється при диференціюванні клітин, а після диференціювання вони знижуються [1]. Найнижчими ядерно-цитоплазматичні співвідношення в епітеліоцитах слизової оболонки встановлені у свиней, а при світлооптичному дослідженні ці клітини виявилися найбільш диференційованими порівняно з аналогічними у собак та щурів. Ядерно-цитоплазматичні співвідношення у клітинах можуть також змінюватися при функціональному напруженні клітин і при різних патологічних процесах у них [12]. Наведене вище свідчить, що ядерно-цитоплазматичні співвідношення не тільки обумовлені функцією та станом клітини, але й відображають ступінь їх диференціювання. Просторові характеристики структур дванадцятипалої кишки собак, свиней, білих щурів залежать від її анатомічних особливостей, взаємозв'язків з оточуючими органами (відсутність жовчного міхура у щурів), характеру їжі, яку вживають тварини, особливостей метаболізму, частоти перистальтики кишок, складу мікрофлори і т. д. Відомо, що стан функціональної активності травлення та всмоктування у кишках підтримується його моторно-евакуаторною діяльністю, яку визначає біоелектрична активність міоцитів м'язової оболонки. У собак м'язова оболонка, порівняно з іншими рядами ссавців, найтовстіша і забезпечує оптимальне функціонування травної системи [10]. Найбільша висота і ширина ворсинок у слизовій оболонці досліджуваного органа істотно збільшують у ньому поверхню всмоктування.

Собаки, свині, білі щурі часто використовуються в експериментах при моделюванні різних патологічних процесів. Наведене свідчить, що досліджуючи експериментальну патологію дванадцятипалої кишки у представників різних рядів ссавців, необхідно враховувати відмінності у структурній організації даного органа, яка найбільш повноцінно й адекватно виявляється при застосуванні методів кількісної морфології, тобто морфометрії.

З використанням морфометричних методів виявлено, що у представників різних рядів ссавців (собаки, свині, білі щурі) структурна організація дванадцятипалої кишки відрізняється.

У собак, свиней, білих щурів встановлені різні просторові характеристики ворсинок, крипт, епітеліоцитів, їх ядер слизової оболонки досліджуваного органа, неоднакові співвідношення між ними, різний ступінь диференціації епітеліоцитів, що підтверджувалося ядерно-цитоплазматичними співвідношеннями в цих клітинах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии. М.: Медицина, 2002. 240 с.
2. Гнатюк М. С., Татарчук Л. В., Данів М. В. Морфометрична оцінка вікових особливостей ремоделювання артерій дванадцятипалої кишки // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2009. Т. 8. №4 (30). С. 54–57.
3. Гнатюк М. С., Пришляк А. М., Головатюк Л. М., Татарчук Л. В. Вікові особливості змін ядро-цитоплазматичних відношень в ендотеліоцитах артерій товстої кишки // Вісн. наук. дослід. 2010. № 4. С. 119–121.
4. Григорьев П. Я., Яковенко Э. П. Диагностика и лечение органов пищеварения. М.: Медицина, 1996. 516 с.
5. Жорняк П. В., Костюк Г. Я., Загниборода П. К. Морфологічні зміни в дванадцятипалій кишці після виконання різних методів резекції шлунка // Вісн. проблем біології і медицини. 2007. № 1. С. 120–123.
6. Исаков Ю. Ф., Дронов А. Ф. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки // Детская хирургия. М.: ГЭОТАР Медия, 2008. С. 353–355.
7. Лапач С. Н., Губенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях Excell. К.: Морион, 2001. 410 с.
8. Метельський С. Т. Влияние возраста на всасывание и мембранное пищеварение в тонкой кишке крыс // Росс. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 2004. № 1. С. 98–105.
9. Сорочинников А. Г., Дорошевич А. Е. Гистологическая и микроскопическая техника. Смоленск: САУ, 2000. 480 с.
10. Шultzгай А. Г. Морфологічна характеристика змін тонкої і товстої кишки при експериментальній механічній жовтяниці // Вісн. наук. дослід. 2004. № 1. С. 89–91.
11. Штурма О. Я., Лісничук Н. Є., Волков К. С. Динаміка структурних змін дванадцятипалої кишки за умов експериментального панкреатиту // Вісн. морфології. 2007. № 13 (1). С. 66–70.
12. Хесин Я. Е. Размеры ядер и функциональное состояние клеток. М.: Медицина, 1987. 424 с.

Стаття: надійшла до редакції 02.09.11

доопрацьована 10.05.12

прийнята до друку 24.05.12

MORPHOMETRIC CHARACTERISTIC OF THE DUODENUM IN EXPERIMENTAL ANIMALS

M. Hnatuk, T. Gargula*, O. Slabyy, L. Tatarchuk

State University "I. Ya. Horbachevsky Ternopil State Medical University"
Voli sq., 1, Ternopil 46001, Ukraine
e-mail: taniavsg@mail.ru

Using morphometric methods we studied the structural organization of intact duodenum in dogs, pigs Vietnam breed, white rats, which are widely used for modeling of pathological processes. We established that morphometric parameters of studied organ of these

animals are different. In dogs the largest were height, width of villi, the height of epithelial cells, diameter of their nuclei, depth and width of crypts of mucous membrane and thickness of muscular membrane which are statistically significantly different from that seen in pigs and white rats. Nuclear-cytoplasmic ratio in epithelial cells and villus index were lowest in pig. Diversity of structural organization of the duodenum in different series of mammals due to the peculiarities of the functions of the organs and conditions of existence, the life of the investigated animals. Detected differences of structural organization of the duodenum in dogs, pigs, white rats should be considered in the study of experimental lesions of the organ.

Keywords: duodenum, morphometry, different series of mammals.

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

М. Гнатюк, Т. Гаргула*, О. Слабий, Л. Татарчук

*Государственное высшее учебное заведение “Тернопольский
государственный медицинский университет имени И.Я. Горбачевского”
Площадь Воли, 1, Тернополь 46001, Украина
e-mail: taniavsg@mail.ru*

С использованием морфометрических методов исследованы особенности структурной организации неповрежденной двенадцатиперстной кишки у собак, свиней вьетнамской породы, белых крыс, которые широко используются для моделирования патологических процессов. Установлено, что морфометрические параметры исследуемого органа у указанных животных отличаются. У собак высота и ширина ворсинок, высота эпителиоцитов и диаметр их ядер, глубина и ширина крипт слизистой оболочки, толщина мышечной оболочки оказались наибольшими и статистически достоверно отличались от аналогичных у свиней и крыс. Ядерно-цитоплазматические соотношения в эпителиоцитах и индекс ворсинок наименьшими оказались у свиней. Отличие структурной организации двенадцатиперстной кишки разных рядов млекопитающих обусловлены особенностями функции данного органа и условиями существования, жизнедеятельности исследуемых животных. Обнаруженные различия структурной организации двенадцатиперстной кишки у собак, свиней, белых крыс необходимо учитывать при исследовании экспериментальных повреждений данного органа.

Ключевые слова: двенадцатиперстная кишка, морфометрия, различные ряды млекопитающих.