

УДК 611.342:611.148-018]-092.9

## МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАСТИН ДВАНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ У ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН

Гнатюк М.С.

*Тернопільська державна медична академія ім. І.Я.Горбачевського*

**Ключові слова:** морфометрія, частини дванадцятипалої кишки, морські свинки.

**Вступ.** Актуальність проблем, які пов'язані з сучасним станом гастроентерології, обумовлена значним зростанням поширеності захворювань органів панкреатогепатобіліарної системи (печінки, жовчовивідних шляхів, підшлункової залози, дванадцятипалої кишки). Ці патології характеризуються важким та прогресуючим перебігом з частими рецидивами, що призводить до значних економічних втрат, інвалідазації і навіть смерті хворих працездатного віку [3].

Зростання та поширеність названих патологій пов'язані із збільшенням техногенних навантажень на довкілля, безконтрольним застосуванням медикаментозних засобів, вживанням неякісних та забруднених продуктів харчування і води, наркоманією, алкоголізмом, стресами, імунними, метаболічними та мік-

роциркуляторними порушеннями органів панкреатогепатобіліарної зони [3, 5, 6].

Патогенез уражень печінки, жовчовивідних шляхів, підшлункової залози і ефективність їхньої корекції залежать не тільки від структурно-функціональних змін в цих органах, але й від порушень функції та структури дванадцятипалої кишки, яку називають "гіпофізом" травної системи [2, 3, 7]. При цьому слід зауважити, що дванадцятипала кишка є важливою складовою частиною єдиної біліарної системи і до сьогодення становить предмет детальних і всесторонніх досліджень морфологів, ендокринологів, гастроентерологів, імунологів та ін. Необхідно відмітити, що в даний час відсутні кількісні морфологічні показники, які б адекватно відображали функціональний стан дванадцятипалої кишки, а судити про гісто-

фізіологію органа тільки на основі гістологічних та вибірково проведених гістохімічних досліджень є справою важкою і досить суперечливою.

Морфометричні методи дослідження з кожним роком знаходять все більше застосування в різних галузях медико-біологічної науки. Це обумовлено вимогами науково-технічного прогресу, переходом морфологічних досліджень з описового рівня на рівень адекватної і об'єктивної кількісної оцінки різних фізіологічних та патологічних процесів [1, 10, 11].

Розповсюджену патологію шлунково-кишкового тракту дослідники часто вивчають в експерименті, використовуючи при цьому різних дослідних тварин, в т.ч. і морських свинок. Доцільно при цьому сказати, що в доступній нам літературі ми не зустріли детального кількісного морфологічного описання частин вказаного органа у вищезазначених тварин.

**Мета дослідження** – визначити морфометричні параметри стовбурних компонентів неураженої дванадцятипалої кишки у морських свинок.

**Матеріали та методи.** Досліджена дванадцятипала кишка 15 інтактних практично здорових статевозрілих морських свинок – самців, які знаходилися у звичайних умовах віварію на стандартному раціоні. Евтаназію експериментальних тварин здійснювали кровопусканням в умовах тіопентал-натрієвого наркозу. Розкривали червну порожнину і виділяли дванадцятипалу кишку, з її проксимальної, середньої та дистальної частин якої вирізали шматочки, які фіксували в 10,0 % нейтральному розчині формаліну і після відповідного проведення через спирти зростаючої концентрації заливали у парафін. Мікросомні зрізи фарбували гематоксиліном і еозином, за ван Гізон, Маллорі, Вейгертом. Препарати досліджували за допомогою мікроскопів МБІ-6 та Люмам Р-8.

При кількісному вивченні частин дванадцятипалої кишки визначали: товщину слизової, підслизової, м'язової та серозної оболонок, довжину та товщину ворсинок, висоту епітеліоцитів, діаметр їхніх ядер та крипт, ядерно-цитоплазматичне співвідношення в епітеліоцитах. Між деякими морфометричними показниками проводився кореляційний аналіз з визначенням коефіцієнтів парної кореляції –  $r$  (1).

При проведенні морфометричних вимірів дотримувалися методів та принципів Г.Г.Автанділова [1]. Кількісні показники оброблялися статистично. Достовірність відмінностей між порівнюваними величинами визначали за Стьюдентом.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Отримані в результаті проведених досліджень кількісні величини показані в таблиці 1.

Аналізом представлених кількісних величин виявлено, що товщина слизової оболонки неураженої дванадцятипалої кишки морських свинок в проксимальній, середній та дистальній частинах була різною. Так, в проксимальному відділі вказаний морфометричний параметр дорівнював  $(415,1 \pm 11,1)$  мкм, у середньому –  $(495,20 \pm 11,52)$  мкм і у дистальному він становив  $(447,10 \pm 11,40)$  мкм. Слід зауважити, що останні цифрові величини статистично достовірно відрізнялися

( $P < 0,05 - 0,01$ ) від попередньої і у середній частині даний кількісний показник був найбільшим і переважав аналогічний у проксимальному відділі на 19,2 %, а у дистальному – на 10,7 %.

Товщина підслизової основи також була неоднаковою у досліджуваних частинах дванадцятипалої кишки. У проксимальному відділі вказаний параметр становив  $(26,50 \pm 0,93)$  мкм, а у середній частині зростає до  $(41,50 \pm 1,20)$  мкм. Приведені морфометричні показники статистично достовірно ( $P < 0,001$ ) відрізнялися між собою і остання цифрова величина перевищувала попередню на 56,6 %. У дистальній частині дванадцятипалої кишки товщина підслизової основи була меншою в порівнянні з попереднім показником і складала  $(28,80 \pm 0,96)$  мкм. Даний морфометричний параметр статистично відрізнявся від аналогічного показника середньої частини дванадцятипалої кишки і був менший за нього на 30,6 %.

Майже аналогічна динаміка виявлена при аналізі довжини ворсинок різних частин дванадцятипалої кишки. Так, довжина ворсинок у проксимальному відділі вказаного органа складала  $(214,30 \pm 5,40)$  мкм, а у середньому –  $(371,20 \pm 8,60)$  мкм. Слід зазначити, що остання цифрова величина статистично достовірно відрізнялася ( $P < 0,001$ ) від попередньої і перевищувала її у 1,7 рази. У дистальній частині досліджуваного органа довжина ворсинок знову виявилася зменшеною і дорівнювала  $(298,70 \pm 6,30)$  мкм. Встановлено, що даний морфометричний параметр був меншим за попередній на 19,5 % і більшим за аналогічну величину проксимальної частини на 39,4 %.

Товщина ворсинок також була неоднаковою у частинах неураженої дванадцятипалої кишки морських свинок. При цьому у проксимальній частині даний морфометричний параметр складає  $(48,90 \pm 1,53)$  мкм, у середній –  $(61,60 \pm 1,80)$  мкм, а у дистальній –  $(56,60 \pm 1,50)$  мкм. Дві останні цифрові величини статистично достовірно відрізнялися від першої і відповідно були збільшеними на 25,9 % та 15,7 % порівняно з нею.

Виявлені також помірні кореляційні зв'язки між товщиною підслизової основи та товщиною ворсинок. Коефіцієнт парної кореляції в даних умовах експерименту коливався від +0,46 до +0,50. Майже аналогічної сили кореляційний зв'язок виявлений між товщиною підслизової основи і товщиною слизової оболонки частин дванадцятипалої кишки.

Відомо, що підслизова основа шлунково-кишкового тракту відіграє не тільки опорну функцію, а їй належить важлива роль у забезпеченні повноцінної трофіки оболонок травної трубки [1, 2].

Товщина м'язової оболонки найбільшою виявилася у проксимальній частині неураженої дванадцятипалої кишки і складала  $(53,40 \pm 1,50)$  мкм, у середній частині вона зменшувалася на 12,5 %, а у дистальній – на 38,0 %. Ці дані підтверджують загальні положення будови травної трубки про те, що у верхніх її відділах м'язова оболонка товстіша, потім стоншується, а у дистальних відділах вона знову потовщується [8].

Товщина серозної оболонки у всіх частинах дванадцятипалої кишки суттєво не відрізнялася.

Ширина крипт виявилася найбільшою у проксимальному відділі досліджуваного органа. У середній частині вона зменшувалася з  $(36,50 \pm 1,32)$  мкм до  $(32,80 \pm 1,20)$  мкм, тобто майже на 10,1 %, а у дистальній – до  $(31,40 \pm 1,50)$  мкм, тобто на 13,9 %. Описані просторові характеристики досліджуваних структур пояснюються тим, що крипти у проксимальній частині дванадцятипалої кишки заповнені та розширені секретом, необхідним для нейтралізації кислого вмісту шлунка [7].

Висота епітеліоцитів також була різною у досліджуваних частинах дванадцятипалої кишки. Так, у проксимальній частині даного органа вона складала  $(15,70 \pm 0,81)$  мкм, у середній цей параметр був найбільшим і становив  $(20,70 \pm 0,96)$  мкм. Слід зауважити, що приведені цифрові величини статистично достовірно ( $P < 0,01$ ) відрізнялися між собою і останній показник перевищував попередній на 31,8 %. У дистальній частині кишки висота покривних епітеліоцитів досягала  $(18,90 \pm 0,78)$  мкм. Даний морфометричний параметр виявився меншим за попередній на 8,7 % і більшим за аналогічну величину проксимальної частини досліджуваного органа майже на 20,4 %.

Неоднаковими були також просторові характеристики ядер епітеліоцитів. У проксимальній частині кишки даний морфометричний показник дорівнював  $(4,76 \pm 0,07)$  мкм, а у середній –  $(6,03 \pm 0,09)$  мкм. Слід вказати, що приведені величини суттєво відрізнялися між собою ( $P < 0,001$ ) і останній параметр перевищував попередній майже у 1,3 рази. У дистальній частині дванадцятипалої кишки діаметр ядер епітеліоцитів складав  $(5,20 \pm 0,06)$  мкм. Дана величина виявилася зниженою на 13,8 % в порівнянні з попередньою, і вона перевищувала аналогічний показник дистальної частини на 9,2 %.

Неодинакові розмірні характеристики цитоплазми епітеліоцитів та їхніх ядер свідчать про їхню різну метаболічну активність [4] в різних відділах дванадцятипалої кишки. Сказане підтверджувалося різною динамікою ядерно-цитоплазматичних співвідношень в досліджуваних частинах кишки. Так, у проксимальному відділі названого органа вказаний морфометричний параметр був найбільшим і дорівнював  $(0,092 \pm 0,003)$ . В середній частині кишки він становив  $(0,085 \pm 0,004)$ . Слід вказати на незначну статистичну різницю між цими порівнюваними величинами. Проте останній показник був меншим за попередній на 7,6 %. Найменшими ядерно-цитоплазматичні співвідношення були у дистальному відділі досліджуваного органа і досягали  $(0,076 \pm 0,003)$ . Приведений морфометричний показник статистично достовірно відрізнявся ( $P < 0,01$ ) від такого ж параметра проксимальної частини кишки і був меншим за нього на 17,4 %, а від аналогічного у середньому відділі дванадцятипалої кишки – на 10,6 %.

Динаміка описаних величин в епітеліоцитах проксимальної та середньої частин дванадцятипалої кишки свідчить про переважання об'єму каріоплазми, а в дистальній частині їхнє зниження вказує на збільшення об'єму цитоплазми в досліджуваних клітинах. Виявлена гетерогенність епітеліоцитів свідчить про те, що досліджувані структури знаходяться в стані різної функціональної активності [9]. Ймовірно, що епітеліоцити проксимальних відділів дванадцятипалої кишки зазнають більшого навантаження в умовах мінливості рН вмісту (проксимальна частина) і потрапляння жовчі та панкреатичних екзогенних виділень (середня частина).

Відомо, що ядро і цитоплазма в деякій мірі відокремлені одне від іншого, в той же час вони тісно інтегровані і разом складають єдину структурно-функціональну систему клітини. Ізольоване вивчення просторових характеристик лише ядра або лише цитоплазми дає одностороннє уявлення про ці структури. Дослідження ядерно-цитоплазматичних співвідношень є більш глибоким аналізом взаємовідношень ядра та цитоплазми і тому більш надійним та об'єктивним критерієм оцінки прижиттєвого стану клітини [4].

Неодинакові величини ядерно-цитоплазматичних відношень у покривних епітеліоцитах досліджуваних частин дванадцятипалої кишки свідчать про різний функціональний стан вказаних клітин. Зміни цих відношень можуть відбуватися за рахунок просторової перебудови цитоплазми або ядра клітини. Вищі величини ядерно-цитоплазматичних співвідношень в епітеліоцитах проксимальної і середньої частин дванадцятипалої кишки порівняно з її дистальним відділом свідчать на користь того, що каріоплазма епітеліоцитів в названих частинах досліджуваного органа займає більшу частину цитоплазми. Враховуючи твердження А.А. Клишова [4] про те, що нижчі показники ядерно-цитоплазматичних співвідношень свідчать про високу ступінь диференціації клітин, можна вважати, що в епітеліоцитах перших двох частин дванадцятипалої кишки є порушення інтеграційних зв'язків між ядром та цитоплазмою, яке найчастіше виникає при її підвищеній функціональній активності. Це вказує про вищу функціональну активність епітеліоцитів проксимального та середнього відділів дванадцятипалої кишки у порівнянні з аналогічною у дистальній її частині. Можна припустити, що причиною виявленої гетерогенності досліджуваних структур є також неоднакові умови їх кровопостачання [5].

Аналізуючи описане вище можна сказати, що отримані морфометричні параметри частин дванадцятипалої кишки адекватно відображають їхню структурно-функціональні особливості і в більшості випадків дозволяють прогнозувати вираженість патологічних порушень кишки при її ураженні, а також встановлювати можливість зворотніх змін при адекватних коригуючих впливах.

Морфометрична характеристика частин дванадцятипалої кишки у морських свинок (M ± m)

Показник	Частини дванадцятипалої кишки		
	проксимальна	середня	дистальна
Товщина слизової оболонки, мкм	415,10 ± 11,10	495,20 ± 11,52**	447,10 ± 11,40*
Товщина підслизової основи, мкм	26,50 ± 0,93	41,50 ± 1,20***	28,80 ± 0,96
Товщина м'язової оболонки, мкм	53,40 ± 1,50	46,70 ± 1,44*	33,10 ± 1,20***
Товщина серозної оболонки, мкм	3,70 ± 0,08	3,68 ± 0,09	3,56 ± 0,12
Довжина ворсинок, мкм	214,30 ± 5,40	371,20 ± 8,60***	298,70 ± 6,30***
Товщина ворсинок, мкм	48,90 ± 1,53	61,60 ± 1,180**	56,60 ± 1,50*
Ширина крипк, мкм	36,50 ± 1,32	32,80 ± 1,20*	31,40 ± 1,50*
Висота епітеліоцитів, мкм	15,70 ± 0,81	20,70 ± 0,96**	18,90 ± 0,78*
Діаметр ядер епітеліоцитів, мкм	4,76 ± 0,07	6,03 ± 0,09***	5,20 ± 0,06*
Ядерно-цитоплазматичні співвідношення	0,092 ± 0,003	0,085 ± 0,004	0,076 ± 0,003**

Примітка: Зірочкою позначені величини, що статистично відрізняються від контрольних (\*- P < 0,05; \* - P < 0,01; \* - P < 0,001).

**Висновки.** На основі проведених досліджень встановлено, що проксимальна, середня та дистальна частини дванадцятипалої кишки мають різні морфометричні характеристики всіх досліджуваних структур, що необхідно враховувати при діагностиці, корекції та профілактиці уражень даного органа.

Вивчення закономірностей структурних змін досліджуваних відділів дванадцятипалої кишки при різних її ураженнях послужить основою для подальших медико-біологічних досліджень.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия.- М.: Медицина, 1990.- 318 с.
2. Грабчак О.І. Мікроциркуляторне русло дванадцятипалої кишки собаки // Вестник проблем биологии и медицины.- 1997.- № 9.- С.113-115.
3. Григорьев П.Я., Яковенко Э.Г. Диагностика и лечение органов пищеварения.- М.: Медицина, 1996.- 515 с.
4. Клишов А.А. Проблема ядерно-цитоплазменных відношень // Архив анатом., гистол. и эмбриол.- 1986.- Т. 50, № 3.- С. 106-117.
5. Лісничук Н.Є., Гнатюк М.С. Морфофункціональна характеристика судинного русла частин дванадцятипалої кишки у експериментальних тварин // Наукові записки Тернопільськ.пед. ун-ту. Серія: Біологія.- 2001.- № 1 (12).- С.60-64.
6. Логинов А.С., Аруин Л.И. Клиническая морфология печени.- М.: Медицина, 1985.- 240 с.
7. Новиков А.В., Косюра С.Д., Сторожков Г.И. Морфометрическая и иммуногистохимическая характеристика хронического гастродуоденита у подростков // Архив патол.- 1994.- Т.56, № 2-3.- С.23-27.
8. Пэттен Б.М. Эмбриология человека.- М.: Медгиз, 1959.- 768 с.
9. Саркисов Д.С. Очерки по структурным основам гомеостаза.- М.: Медицина, 1987.- 350 с.
10. Струков А.И., Кактурский Л.В. О применении морфометрии в патологической анатомии //Архив патол.- 1989.- № 6.- С. 3-9.
11. Pearlstein R. Toward and open architecture for morphometric computing// Anal.and Quont. Cytol and Histol.- 1996.- Vol. 8, N 2.- P. 128-130.

## SUMMARY

### THE MORPHOMETRIC CHARACTERISTIC OF DIFFERENT PARTS OF DUODENUM IN EXPERIMENTAL ANIMALS Hnatyuk M. S.

By a complex of morphometrical methods parts of duodenum in healthy guinea pigs were established. It has been found there are different in the wall s structure of various parts of duodenum. That takes into accounts about diagnostics, treatment and prophylactics of defeat of this organ.

**Key words:** morphometry, parts of duodenum, guinea pigs.