

## МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТІНКИ НЕУРАЖЕНОЇ ТОНКОЇ КИШКИ ЩУРІВ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ

Мізь А.В., Герасимюк І.Є.

*ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»*

**Мізь А.В., Герасимюк І.Є.** Морфометрична характеристика стінки неураженої тонкої кишки щурів у віковому аспекті // Український морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 70-73.

В експерименті на нелінійних білих щурах-самцях вивчено особливості змін морфометричних параметрів структур неураженої стінки дванадцятипалої, порожньої та клубової кишок у віковому аспекті.

**Ключові слова:** тонка кишка, морфометрія, вік

**Мізь А.В., Герасимюк І.Є.** Морфометрическая характеристика стенки непораженной тонкой кишки крыс в возрастном аспекте // Украинский морфологический альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 70-73.

В эксперименте на нелинейных белых крысах-самцах изучены особенности изменений морфометрических параметров структур непораженной стенки двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок в возрастном аспекте.

**Ключевые слова:** тонкая кишка, морфометрия, возраст

**Miz A.V., Gerasymuk I.Y.** Morphometric characteristics of unaffected small intestine wall in rats of different ages // Украинский морфологический альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 70-73.

The variations of morphometric parameters of the unaffected wall of duodenum, jejunum and ileum have been studied in an experiment on nonlinear white rats of different ages.

**Key words:** small intestine, morphometry, age

**Вступ.** Актуальність проблем сучасної гастроентерології спричинена підвищенням захворюваності та поширеності патології органів травлення, їх прогресуючим перебігом, що призводить до погіршення якості життя. Так за останні 10 років захворюваність органів травлення зросла в Україні на 42,5 %, серед них кількість хворих на виразкову хворобу шлунка і дванадцятипалої кишки зросла на 38,4 %, на гастродуоденіт – на 82,2 %, а на хвороби підшлункової залози – збільшилась у 2,7 рази. Смертність від гастроентерологічних захворювань є невеликою порівняно зі смертністю від серцево-судинних захворювань, але вона також зросла на 14 % за останні 10 років. Величезна кількість хворих, високі темпи зростання захворюваності та розповсюдженості патології органів травлення призводять до частих звернень до лікарів, інвалідизації та смертності хворих [6, 9, 5].

Тонка кишка є важливою складовою частиною травного тракту, що часто втягується в патологічний процес, і до сьогоднішнього дня вона становить предмет дослідження морфологів, ендокринологів, імунологів, гастроентерологів та ін. [1, 4].

Найширше визнання в морфологічних дослідженнях за останні роки отримали морфометричні дослідження. Вони не тільки розширюють можливості дослідника, об'єктивізуючи отримані результати, але й дозволяють глибше розкрити закономірності, що лежать в основі уражень досліджуваних структур та їхніх компенсаторних перетворень [7, 8].

Необхідно вказати, що порівняння вікових морфометричних особливостей стінки тонкої кишки білих щурів, які найчастіше використовуються в експериментах, у доступній нам медико-біологічній літературі ми не знайшли.

Виходячи із вищезазначеного, **метою даної роботи стало** морфометричне дослідження стінки неураженої дванадцятипалої, порожньої та клубової кишок щурів у віковому аспекті.

**Матеріали та методи.** Дослідження виконане на 24 статевонезрілих, статевозрілих та старих нелінійних білих щурах-самцях з масою тіла 70-90 г, 180-200

г, 300 г і більше відповідно, які були розділені на три групи по 8 тварин у кожній. Всі маніпуляції з експериментальними тваринами проводили із дотриманням правил, передбачених Європейською комісією по нагляду за проведенням лабораторних та інших дослідів з участю експериментальних тварин різних видів [14], а також згідно „Науково-практичних рекомендацій із утримання лабораторних тварин та роботи з ними” [3].

Щури перебували у звичайних умовах віварію на стандартному раціоні. Для оформлення їх у контрольну групу при проведенні в перспективі експерименту протягом двох днів тварини отримували внутрішньоплунково об'єм оливкової олії ідентичний об'єму 50 % олійного розчину терахлорметану, який пізніше вводили щурам експериментальної серії.

Після евтаназії тваринам розкривали черевну порожнину, вирізали шматочки з середньої частини дванадцятипалої, порожньої та клубової кишок та фіксували їх в 10 % розчині нейтрального формаліну. Після фіксації матеріал зневоднювали у розчинах етилового спирту й ущільнювали парафіном. Депарафінізовані зрізи товщиною 5-7 мкм забарвлювали гематоксиліном і еозином, пікрофуксином за Ван Гізон [13].

Морфометричні вимірювання здійснювали на гістологічних мікропрепаратах дванадцятипалої, порожньої та клубової кишок із застосуванням методів і рекомендацій Г. Г. Автанділова [7, 8]. Визначали товщину слизової, м'язової, серозної оболонок і підслизової основи, довжину, ширину ворсинок, глибину та ширину кригт, відносний об'єм уражених епітеліоцитів. Враховували при цьому також підслизово-слизовий і підслизово-м'язовий індекси, використовуючи відношення меншої величини до більшої. Для якісного морфометричного аналізу гістологічних препаратів використовували систему візуального аналізу зображення із застосуванням відеокамери Vision Color CCD і програми Inter Video Win DVR, UTHSCSA Image Tool.

**Результати та їх обговорення.** З результатів, ві-

дображених у табл. 1, видно, що у статевонезрілих щурів товщина слизової оболонки, підслизової основи, м'язової та серозної оболонок неураженої дванадцятипалої кишки порівняно із статевозрілими

була достовірно меншою відповідно на 11,6 % ( $p < 0,01$ ), 26,8 % ( $p < 0,001$ ), 33,3 % ( $p < 0,001$ ) та 13,7 % ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 1. Морфометрична характеристика неураженої дванадцятипалої кишки білих щурів у віковому аспекті

Показник	Група тварин		
	Статевонезрілі	Статевозрілі	Старі
Товщина слизової оболонки, мкм	463,31 ± 12,30 $p_1 < 0,01$	524,15 ± 10,33	485,16 ± 10,55 $p_2 < 0,05; p_3 < 0,05$
Товщина підслизової основи, мкм	31,9 ± 1,26 $p_1 < 0,001$	43,55 ± 1,41	38,73 ± 1,36 $p_2 < 0,05; p_3 < 0,02$
Товщина м'язової оболонки, мкм	86,23 ± 3,02 $p_1 < 0,001$	129,18 ± 2,90	116,65 ± 3,21 $p_2 < 0,05; p_3 < 0,001$
Товщина серозної оболонки, мкм	5,11 ± 0,13 $p_1 < 0,002$	5,92 ± 0,07	6,22 ± 0,08 $p_2 < 0,05; p_3 < 0,001$
Підслизово-слизовий індекс	0,069 ± 0,003 $p_1 < 0,05$	0,083 ± 0,004	0,080 ± 0,003 $p_2 < 0,05; p_3 < 0,05$
Підслизово-м'язовий індекс	0,370 ± 0,006 $p_1 < 0,05$	0,338 ± 0,012	0,332 ± 0,012 $p_2 < 0,05; p_3 < 0,05$
Довжина ворсинок, мкм	288,50 ± 3,23 $p_1 < 0,002$	330,15 ± 5,27	304,53 ± 4,77 $p_2 < 0,02; p_3 < 0,05$
Ширина ворсинок, мкм	52,03 ± 1,39 $p_1 < 0,01$	62,15 ± 1,52	65,16 ± 1,42 $p_2 < 0,05; p_3 < 0,001$
Глибина крипт, мкм	94,32 ± 3,14 $p_1 < 0,001$	133,68 ± 3,02	116,43 ± 2,36 $p_2 < 0,01; p_3 < 0,002$
Ширина крипт, мкм	20,82 ± 1,44 $p_1 < 0,01$	30,50 ± 1,33	33,4 ± 1,56 $p_2 < 0,05; p_3 < 0,002$
Відносний об'єм уражених епітеліоцитів, %	1,63 ± 0,17 $p_1 < 0,001$	3,46 ± 0,22	5,05 ± 0,12 $p_2 < 0,001; p_3 < 0,001$

Примітки: 1.  $p_1$  - різниця достовірна у порівнянні статевонезрілих з статевозрілими тваринами; 2.  $p_2$  - різниця достовірна у порівнянні старих з статевозрілими тваринами; 3.  $p_3$  - різниця достовірна у порівнянні старих з статевонезрілими тваринами.

Щодо відносних морфометричних параметрів, то у вказаній групі дослідження достовірних змін ( $p < 0,05$ ) зазнав лише підслизово-слизовий індекс, який становив  $0,069 \pm 0,003$ , що на 16,9 % менше у порівнянні із статевозрілими тваринами.

Товщина слизової оболонки неураженої дванадцятипалої кишки у старих щурів достовірно зменшилася на 7,4 % ( $p < 0,05$ ) у порівнянні із статевозрілими тваринами. Товщина підслизової основи у даних тварин також достовірно зменшилася на 11,1 % ( $p < 0,05$ ). Зменшеною на 9,7 % у старих дослідних тварин виявилася і товщина м'язової оболонки неураженої дванадцятипалої кишки. Товщина серозної оболонки неураженої дванадцятипалої кишки у старих щурів виявилася навпаки децю збільшеною порівняно з аналогічним морфометричним параметром досліджуваного органа статевозрілих тварин. При цьому названий показник зріс на 5 % ( $p < 0,05$ ). Незважаючи на встановлені зміни просторових характеристик оболонок стінки неураженої дванадцятипалої кишки у старих щурів, підслизово-слизовий та підслизово-м'язовий індекси при цьому достовірно не змінювалися ( $p > 0,05$ ). Ймовірно, це свідчить, що у тварин старшої вікової групи зберігався органний структурний гомеостаз [2, 12].

У статевонезрілих щурів довжина ворсинок достовірно була на 12,6 % меншою у порівнянні із статевозрілими тваринами ( $p < 0,002$ ). Ширина ворсинок також достовірно була меншою на 16,3 % у порівнянні із статевозрілими тваринами ( $p < 0,01$ ). Аналогічна тенденція спостерігалася і щодо глибини та ширини крипт у статевонезрілих щурів, які відповідно були на 29,5 % і 31,7 % достовірно меншими. Щодо відносного об'єму пошкоджених епітеліоцитів у досліджуваному органі у вказаній групі щурів, то він становив  $1,63 \pm 0,17$  ( $p_1 < 0,001$ ), що майже на 53 % менше у порівнянні із статевозрілими тваринами. Ймовірно, наявність відносного об'єму пошкоджених епітеліоцитів дванадцятипалої кишки у щурів контрольної серії можна пояснити процесами апоптозу, які мають місце в неуражених органах [10, 11].

Довжина ворсинок неураженої дванадцятипалої кишки старих дослідних тварин достовірно зменшилася на 7,8 % ( $p < 0,02$ ). Ширина ворсинок дванадцятипалої кишки у вказаній групі тварин достовірно не змінювалася. Щодо глибини крипт, то вказаний морфометричний параметр досліджуваного органа у старих щурів істотно змінювався, і виявився на 13 % меншим у порівнянні із статевозрілими тваринами. Визначенням різниці між наведеними цифровими величинами встановлено, коефіцієнт Стьюдента дорівнював 4,5, що вказувало на статистично достовірну різницю ( $p < 0,01$ ) між ними. Ширина крипт дванадцятипалої кишки у вказаній групі тварин також достовірно не змінювалася. Відносний об'єм уражених покривних епітеліоцитів досліджуваного органа старих щурів достовірно збільшився на 31,5 % ( $p_1 < 0,001$ ) у порівнянні із статевозрілими тваринами. Ймовірно, це свідчить про посилення процесів апоптозу з віком.

З результатів, відображених у табл. 2, видно, що у статевонезрілих щурів товщина слизової оболонки, підслизової основи та м'язової неураженої порожньої кишки порівняно із статевозрілими була достовірно меншою відповідно на 14,2 % ( $p < 0,01$ ), 25,6 % ( $p < 0,002$ ), 33,0 % ( $p < 0,001$ ). Товщина серозної оболонки була на 2,6 % менше, проте слід зазначити, що наведені цифрові величини між собою статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) не відрізнялися. Щодо відносних морфометричних параметрів, то у вказаній групі дослідження достовірних змін ( $p < 0,05$ ) не зазнали, ані підслизово-слизовий індекс, ані підслизово-м'язовий індекс.

Товщина слизової оболонки неураженої порожньої кишки у старих щурів порівняно із статевозрілими достовірно зменшилася на 8,3 % ( $p < 0,05$ ). Товщина підслизової основи у даних тварин також достовірно зменшилася на 10,4 % ( $p < 0,02$ ). Зменшеною у старих дослідних тварин виявилася і товщина м'язової оболонки неураженої порожньої кишки. Так, у статевозрілих щурів вказаний морфометричний параметр дорівнював  $102,55 \pm 2,07$  мкм, а у ста-

рих щурів -  $93,55 \pm 2,68$  мкм, тобто він виявився зменшеним на 8,8 %. Товщина серозної оболонки неуразеної порожньої кишки у старих щурів виявилася дещо збільшеною порівняно з аналогічним морфометричним параметром досліджуваного органа статевозрілих тварин. При цьому названий показник

зріс на 5,2 % ( $p < 0,05$ ). Незважаючи на встановлені зміни просторових характеристик оболонок стінки неуразеної порожньої кишки у старих щурів, підслизово-слизовий та підслизово-м'язовий індекси при цьому достовірно не змінилися.

**Таблиця 2.** Морфометрична характеристика неуразеної порожньої кишки білих щурів у віковому аспекті

Показник	Група тварин		
	Статевонезрілі	Статевозрілі	Старі
Товщина слизової оболонки, мкм	$339,16 \pm 8,61$ $p_1 < 0,01$	$395,33 \pm 8,48$	$362,65 \pm 9,83$ $p_2 < 0,05; p_3 > 0,05$
Товщина підслизової основи, мкм	$21,90 \pm 1,26$ $p_1 < 0,002$	$29,43 \pm 0,58$	$26,36 \pm 0,67$ $p_2 < 0,02; p_3 < 0,05$
Товщина м'язової оболонки, мкм	$68,73 \pm 2,81$ $p_1 < 0,001$	$102,55 \pm 2,07$	$93,55 \pm 2,68$ $p_2 < 0,05; p_3 < 0,001$
Товщина серозної оболонки, мкм	$4,86 \pm 0,16$ $p_1 > 0,05$	$4,99 \pm 0,06$	$5,25 \pm 0,08$ $p_2 < 0,05; p_3 > 0,05$
Підслизово-слизовий індекс	$0,064 \pm 0,005$ $p_1 > 0,05$	$0,074 \pm 0,005$	$0,072 \pm 0,003$ $p_2 > 0,05; p_3 > 0,05$
Підслизово-м'язовий індекс	$0,322 \pm 0,028$ $p_1 > 0,05$	$0,287 \pm 0,014$	$0,281 \pm 0,006$ $p_2 > 0,05; p_3 > 0,05$
Довжина ворсинок, мкм	$308,03 \pm 4,65$ $p_1 < 0,01$	$349,43 \pm 6,42$	$324,53 \pm 4,77$ $p_2 < 0,05; p_3 < 0,05$
Ширина ворсинок, мкм	$47,10 \pm 1,43$ $p_1 < 0,01$	$54,10 \pm 1,22$	$56,6 \pm 1,86$ $p_2 > 0,05; p_3 < 0,01$
Глибина крипт, мкм	$81,31 \pm 3,14$ $p_1 < 0,002$	$105,83 \pm 3,36$	$91,43 \pm 2,36$ $p_2 < 0,02; p_3 < 0,05$
Ширина крипт, мкм	$18,03 \pm 0,61$ $p_1 < 0,001$	$27,73 \pm 1,13$	$31,98 \pm 0,92$ $p_2 < 0,05; p_3 < 0,001$
Відносний об'єм уражених епітеліоцитів, %	$2,05 \pm 0,12$ $p_1 < 0,05$	$3,17 \pm 0,39$	$4,38 \pm 0,15$ $p_2 < 0,05; p_3 < 0,001$

**Примітки:** 1.  $p_1$  - різниця достовірна у порівнянні статевонезрілих з статевозрілими тваринами; 2.  $p_2$  - різниця достовірна у порівнянні старих з статевозрілими тваринами; 3.  $p_3$  - різниця достовірна у порівнянні старих з статевонезрілими тваринами.

У статевонезрілих щурів довжина ворсинок достовірно була на 11,9 % меншою у порівнянні із статевозрілими тваринами ( $p < 0,01$ ). Ширина ворсинок також достовірно була меншою на 13 % ( $p < 0,01$ ). Аналогічна тенденція спостерігалася і щодо глибини та ширини крипт у статевонезрілих щурів. Вони відповідно були на 23,2 % і 35 % достовірно меншими у порівнянні із статевозрілими тваринами. Щодо відносного об'єму пошкоджених епітеліоцитів у досліджуваному органі у вказаній групі щурів, то він був достовірно меншим на 35,4 % ( $p_1 < 0,05$ ).

Довжина ворсинок неуразеної порожньої кишки

старих дослідних тварин достовірно зменшилася на 7,1 % ( $p < 0,05$ ). Ширина ворсинок порожньої кишки у вказаній групі тварин достовірно не змінювалася. Щодо глибини крипт, то вказаний морфометричний параметр досліджуваного органа у старих щурів істотно змінювався, і виявився на 13,6 % меншим у порівнянні із статевозрілими тваринами ( $p < 0,02$ ). Ширина крипт порожньої кишки у вказаній групі тварин достовірно збільшувалася на 13,3 % ( $p < 0,05$ ). Відносний об'єм уражених покривних епітеліоцитів досліджуваного органа старих щурів був майже на 38,2 % більший у порівнянні із статевозрілими тваринами.

**Таблиця 3.** Морфометрична характеристика неуразеної клубової кишки білих щурів у віковому аспекті

Показник	Група тварин		
	Статевонезрілі	Статевозрілі	Старі
Товщина слизової оболонки, мкм	$231,5 \pm 6,44$ $p_1 < 0,001$	$293,83 \pm 7,49$	$251,5 \pm 4,27$ $p_2 < 0,01; p_3 < 0,05$
Товщина підслизової основи, мкм	$18,56 \pm 1,34$ $p_1 < 0,002$	$28,63 \pm 1,23$	$24,53 \pm 0,66$ $p_2 < 0,05; p_3 < 0,01$
Товщина м'язової оболонки, мкм	$44,6 \pm 1,65$ $p_1 < 0,001$	$72,73 \pm 2,13$	$60,5 \pm 1,18$ $p_2 < 0,01; p_3 < 0,001$
Товщина серозної оболонки, мкм	$3,91 \pm 0,10$ $p_1 > 0,05$	$4,26 \pm 0,12$	$4,67 \pm 0,07$ $p_2 < 0,05; p_3 < 0,001$
Підслизово-слизовий індекс	$0,073 \pm 0,006$ $p_1 < 0,05$	$0,097 \pm 0,006$	$0,097 \pm 0,003$ $p_2 > 0,05; p_3 < 0,02$
Підслизово-м'язовий індекс	$0,413 \pm 0,018$ $p_1 > 0,05$	$0,394 \pm 0,020$	$0,406 \pm 0,017$ $p_2 > 0,05; p_3 > 0,05$
Довжина ворсинок, мкм	$92,55 \pm 2,51$ $p_1 < 0,001$	$129,40 \pm 3,82$	$111,48 \pm 2,40$ $p_2 < 0,01; p_3 < 0,002$
Ширина ворсинок, мкм	$48,03 \pm 1,38$ $p_1 < 0,05$	$52,10 \pm 1,54$	$54,03 \pm 1,22$ $p_2 > 0,05; p_3 < 0,01$
Глибина крипт, мкм	$70,48 \pm 1,58$ $p_1 < 0,001$	$96,01 \pm 3,27$	$82,31 \pm 0,68$ $p_2 < 0,01; p_3 < 0,01$
Ширина крипт, мкм	$15,73 \pm 0,87$ $p_1 < 0,001$	$24,85 \pm 1,11$	$28,05 \pm 0,77$ $p_2 < 0,05; p_3 < 0,001$
Відносний об'єм уражених епітеліоцитів, %	$1,82 \pm 0,13$ $p_1 < 0,01$	$3,0 \pm 0,27$	$4,56 \pm 0,29$ $p_2 < 0,01; p_3 < 0,001$

**Примітки:** 1.  $p_1$  - різниця достовірна у порівнянні статевонезрілих з статевозрілими тваринами; 2.  $p_2$  - різниця достовірна у порівнянні старих з статевозрілими тваринами; 3.  $p_3$  - різниця достовірна у порівнянні старих з статевонезрілими

У статевонезрілих щурів товщина слизової оболонки, підслизової основи та м'язової оболонок неуразеної клубової кишки була також достовірно ме-

ншою у порівнянні із статевозрілими тваринами і становила відповідно  $231,5 \pm 6,44$  ( $p < 0,001$ ),  $18,56 \pm 1,34$  ( $p < 0,002$ ),  $44,6 \pm 1,65$  ( $p < 0,001$ ) мкм. Товщина

серозної оболонки була  $3,91 \pm 0,10$  мкм, що на 8,2 % менше у порівнянні із статевозрілими тваринами, проте слід зазначити, що наведені цифрові величини між собою статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) не відрізнялися. Щодо відносних морфометричних параметрів, то у вказаній групі дослідження достовірних змін ( $p < 0,05$ ) зазнав лише підслизово-слизовий індекс, який був на 24,7 % менше у порівнянні із статевозрілими тваринами.

Товщина слизової оболонки неуразеної клубової кишки у старих щурів достовірно зменшилася на 14,4 % ( $p < 0,01$ ). Товщина підслизової основи у даних тварин також достовірно зменшилася на 14,3 % ( $p < 0,05$ ). Зменшеною у старих дослідних тварин виявилася і товщина м'язової оболонки неуразеної клубової кишки. Так, у статевозрілих щурів вказаний морфометричний параметр дорівнював  $72,73 \pm 2,13$  мкм, а у старих щурів -  $60,5 \pm 1,18$  мкм, тобто він виявився зменшеним на 16,8 %. Товщина серозної оболонки неуразеної клубової кишки у старих щурів виявилася дещо збільшеною порівняно з аналогічним морфометричним параметром досліджуваного органа статевозрілих тварин. При цьому названий показник зріс на 9,6 % ( $p < 0,05$ ). Незважаючи на встановлені зміни просторових характеристик оболонок стінки неуразеної клубової кишки у старих щурів, підслизово-слизовий та підслизово-м'язовий індекси при цьому достовірно не змінювалися.

У статевонезрілих щурів довжина ворсинок достовірно була на 28,5 % меншою у порівнянні із статевозрілими тваринами ( $p < 0,001$ ). Ширина ворсинок також достовірно була меншою на 7,8 % у порівнянні із статевозрілими тваринами ( $p < 0,05$ ). Аналогічна тенденція спостерігалася і щодо глибини та ширини криптів у статевонезрілих щурів. Вони відповідно були на 26,6 % і 36,7 % достовірно меншими у порівнянні із статевозрілими тваринами ( $p < 0,001$ ). Щодо відносного об'єму пошкоджених епітеліоцитів у досліджуваному органі у вказаній групі щурів, то він був на 39,4 % меншим у порівнянні із статевозрілими тваринами.

Довжина ворсинок неуразеної клубової кишки старих дослідних тварин достовірно зменшилася на 13,9 % ( $p < 0,001$ ). Ширина ворсинок клубової кишки у вказаній групі тварин достовірно не змінювалися. Щодо глибини криптів, то вказаний морфометричний параметр досліджуваного органа у старих щурів істотно змінювався, і виявився на 14,3 % меншим у порівнянні із статевозрілими тваринами. Визначенням різниці між наведеними цифровими величинами встановлено, коефіцієнт Стьюдента дорівнював 4,1, що вказувало на статистично достовірну різницю ( $p < 0,01$ ) між ними. Ширина криптів клубової кишки у вказаній групі тварин достовірно збільшувалася на 2,9 % у порівнянні із статевозрілими тваринами ( $p < 0,05$ ). Відносний об'єм уражених покривних епітеліоцитів досліджуваного органа старих щурів збільшився майже на 52 % більше у порівнянні із статевозрілими тваринами. При співставленні морфометричних показників стінки різних відділів тонкої кишки в усіх вікових групах, можна відмітити, що всі вони зменшуються по ходу кишечника від 12-палої кишки до клубової.

**Висновки:** Отже, аналіз отриманих морфометричних параметрів свідчить, що усім відділам тонкої кишки статевонезрілих щурів властива більш тонка структурна організація, порівняно із статевозрілими та старими тваринами, яка підтверджується морфометрично і зумовлена, найбільш ймовірно, недостат-

ньою зрілістю структурних компонентів стінки кишки.

З віком тонка кишка зазнає суттєвої структурної перебудови. Відчутне зменшення при цьому товщини слизової, м'язової оболонок і підслизової основи у старих щурів вказує на те, що у стінці неуразеної тонкої кишки проходять атрофічні та склеротичні процеси, які варто враховувати при діагностиці, корекції і профілактиці уражень даного органу.

Атрофічні процеси в структурних компонентах стінки неуразеної тонкої кишки з віком проходять рівномірно, не порушуючи її структурного гомеостазу на органному і клітинному рівнях даного органу, що підтверджується встановленою стабільністю відносних морфометричних показників (підслизово-слизовий та підслизово-м'язовий індекси).

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Гнатюк М. Морфометрична характеристика дванадцятипалої кишки у експериментальних тварин / М. Гнатюк, Т. Гаргула, О. Слабий, А. Татарчук // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2012. Випуск 59. – С. 271 – 276.
2. Гнатюк М. С. Морфометрична оцінка структурної вікової перебудови стінки дванадцятипалої кишки / М. С. Гнатюк, М. В. Данів, А. В. Гнатюк, Ю. О. Данилевич // Вісник наукових досліджень. – 2009. – № 4. – С. 52-54.
3. Кожемякін Ю. М. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними / Ю. М. Кожемякін. – К., 2002. – 155 с.
4. Онисько Р. М. Морфологічні особливості васкуляризації порожнього та клубового відділів тонкої кишки щурів в нормі та на різних термінах перебігу стрептозотопіндукованого цукрового діабету / Р. М. Онисько, Ю. Я. Кривко // Вісник морфології. – 2010. – № 16 (4). – С. 24 – 33.
5. Свиніцький А. С. Діагностика та лікування поширених захворювань органів травлення: Навч. посібник. – К.: Медкнига, 2007. – 296 с.
6. Харченко Н. В. Удосконалення діяльності гастроентерологічної служби / Н. В. Харченко // Сучасна гастроентерологія. – 2011. – № 1(57). – С. 133 – 134.
7. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов – М.: Медицина, 1990. – 318 с.
8. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии / Г. Г. Автандилов – М.: Медицина, 2002. – 240 с.
9. Ивашкин В. Т. Гастроэнтерология. Национальное руководство / В. Т. Ивашкин, Т. А. Лапина. ГЭОТАР-МЕДИА, 2008. – 754 с.
10. Манских В. Н. Морфологические методы верификации и количественной оценки апоптоза / В. Н. Манских // Бюллетень сибирской медицины. – 2004. – № 1. – С. 63 – 70.
11. Райхлин Н.Т. Регуляция и проявления апоптоза в физиологических условиях и в опухолях / Н. Т. Райхлин, А. Н. Райхлин // Вопр. онкол. 2002. – Т. 48, № 2. – С. 159 – 171.
12. Саркисов Д. С. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций / Д. С. Саркисов. – М.: Медицина, 1997. – 448 с.
13. Сорочинников А. Г. Гистологическая и микроскопическая техника / А. Г. Сорочинников, А. Е. Доросевич. – М.: Медицина, 1997. – 448 с.
14. European convention for the protection of the vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Council of Europe, Strasbourg. – 54 p.

Надійшла 14.06.2012 р.

Рецензент: доц. В.М.Волошин