

**С.А.Кащенко  
Е.Н.Ткачева**

Луганский государственный медицинский университет

**Ключевые слова:** пейеровы бляшки, тонкая кишка, иммунная система.

*Надійшла: 18.10.2009  
Прийнята: 20.12.2009*

УДК 612.017.1:616-092.9

## **МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИМФОИДНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ТОНКОЙ КИШКИ КРЫС В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ**

*Исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы „Особенности строения некоторых органов иммунной, эндокринной и нервной систем под влиянием экзогенных факторов» (номер государственной регистрации 0106U006009).*

**Резюме.** Целью работы явилась морфометрия лимфоидных скоплений тонкой кишки. Изучены линейные размеры пейеровых бляшек тонкой кишки белых беспородных крыс-самцов (количество, длина, ширина, расстояние между ними, диаметр и длина тонкой кишки, площадь пейеровых бляшек и внутренней поверхности тонкой кишки) в возрастном аспекте. Изменение количества лимфоидной ткани тонкой кишки у крыс зависит от активности периферических органов иммунной системы в разные возрастные периоды. Длина, диаметр и площадь внутренней поверхности тонкой кишки прямо пропорционально зависят от массы животного. Расстояние между пейеровыми бляшками имеет обратно пропорциональную зависимость от количества пейеровых бляшек во всех возрастных группах животных. Количество и размеры пейеровых бляшек увеличиваются и достигают максимального значения у лабораторных крыс третьей группы. Наименьший размер пейеровых бляшек наблюдается у животных пятой группы.

**Морфологія.** – 2009. – Т. III, № 4. – С. 25-28.  
© С.А.Кащенко, Е.Н.Ткачева, 2009

**Kashchenko S.A., Tkachova E.N. Morphometric parameters of small intestines lymphoid structures of rats in different age groups.**

**Summary.** The aim of the paper is the morphometry of lymphoid aggregations of small intestine. The linear dimensions of small intestine peyer's patches of white outbred male rats (quantity, length, width, the distance between them, diameter and length of small intestines, surface area of peyer's patches and inner surface of small intestine) in different age groups have been investigated. Changes in quantity of rats' lymphoid tissue in small intestine depend on activity of peripheral organs of immune system in different age periods. The length, diameter and area of internal surface of small intestine are in direct proportion to the mass of the animal. The distance between Payer's patches depends inversely on the quantity of the patches in all the age groups of animals. The number and sizes of Payer's patches increase and reach their maximum in experimental rats of the third group. The least size of Payer's patches is observed in animals of the fifth group.

**Key words:** peyer's patches, small intestine, immune system.

### **Введение**

Эволюция биологических видов способствовала формированию комплекса разнообразных механизмов защиты организма от отрицательных контактов с внешней средой обитания. В связи с катастрофическим загрязнением окружающей среды за последние годы значительно увеличилось количество заболеваний желудочно-кишечного тракта у детей и людей старческого возраста. Лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками, выполняет важнейшую функцию, направленную против внешнего воздействия антигенов. В желудочно-кишечный тракт человека и животных с пищей ежедневно поступают простейшие, гельминты, микробы, вирусы и другие вещества, которые следует рассматривать как чужеродные антигенные субстанции (Парфенов А.И. и соавт., 2000; Першин Б.Б. и соавт., 2001).

Среди органов иммуногенеза лимфоидным образованиям пищеварительной системы, в частности пейеровым бляшкам тонкой кишки, принадлежит значительная роль. Они принимают участие в формировании иммунного ответа, лимфопоэзе, рециркуляции лимфоцитов (Сапин М.Р., 1987). Пейеровы бляшки представляют собой скопления лимфоидных узелков, которые лишены замкнутого соединительнотканного футляра, с герминативными центрами (В-зоны), расположенными над ними куполами и межузловыми областями (Т-зоны) (Сапин М.Р., 1987; Захаров А.А. и соавт., 2008).

Строение и функционирование иммунной системы человека и крысы имеют много общего (Каулен Д.Р. и соавт., 1981), потому крысы используются в качестве подопытных животных в эксперименте.

### Цель

Учитывая защитную роль лимфоидных структур стенки тонкой кишки пищеварительного тракта, и отсутствие морфометрических данных о пейеровых бляшках у крыс различных возрастных периодов, целью работы явилась морфометрия лимфоидных скоплений тонкой кишки.

### Материалы и методы

Исследование проводили на 30 белых беспородных крысах-самцах неполовозрелого возрастного периода (инфантильного) массой 50-60 г (I группа), неполовозрелого периода вначале предслучного возраста (ювенильного) – 90-115 г (II), неполовозрелого периода в конце предслучного возраста (ювенильного) – 150-200 г (III), репродуктивного периода молодого возраста – 250-280 г (IV), репродуктивного периода зрелого возраста – 300-350 г (V).

Содержание, уход за животными осуществляли согласно закону Украины «Про захист тварин від жорсткого поводження» от 21.02.2006 р., № 3447, положениям Европейского научного сообщества «Использование животных в исследованиях», (2000).

После выведения из эксперимента у крыс различных возрастных групп выделяли тонкую кишку и подсчитывали количество пейеровых бляшек (рис. 1). С помощью штангенциркуля измеряли их длину и ширину, расстояние между ними, расстояние от илеоцекального угла до первой пейеровой бляшки, диаметр тонкой кишки и длину тонкой кишки (рис. 2). Площадь пейеровых бляшек и тонкой кишки рассчитывали по общепринятой формуле (Пугач П.В., 1990; Видякина М.А., 2006; Калиновська І.Г., 2006).

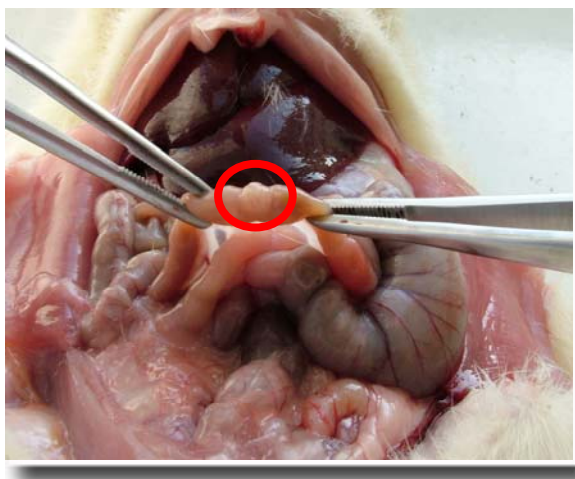


Рис. 1. Пейерова бляшка в стенке тонкой кишки.

### Результаты и их обсуждение

У животных пейеровы бляшки наиболее четко выражены в дистальном отделе тонкой кишки и располагаются на ее свободном крае. Форма овальная, реже округлая и неправильная.

Данные морфометрического исследования пейеровых бляшек показали, что наименьшее их количество наблюдалось в I группе животных ( $15,70 \pm 0,73$ ), во II группе их количество увеличивалось (табл. 1). Максимального значения достигало в III группе ( $15,70 \pm 0,73$ ). Минимальная длина пейеровых бляшек характерна для I группы ( $4,19 \pm 0,15$  мм), а ширина – для V ( $4,19 \pm 0,15$  мм). Наибольшей длины бляшки достигали в IV группе животных ( $5,77 \pm 0,14$  мм), а ширины – во II ( $5,77 \pm 0,14$  мм). Расстояние от илеоцекального угла до первой пейеровой бляшки достигало максимального размера в I ( $40,70 \pm 2,03$  мм) и V ( $40,70 \pm 2,03$  мм) группах, наименьшего – в III группе ( $40,70 \pm 2,03$  мм). Промежутки между бляшками достигали наибольших размеров во II ( $56,80 \pm 2,84$  мм) и V ( $56,80 \pm 2,84$  мм) группах, а наименьших – в III ( $37,00 \pm 1,77$  мм). Длина и диаметр тонкой кишки с возрастом увеличивались от I группы животных ( $718,00 \pm 1,52$  и  $2,125 \pm 0,100$  мм) до V ( $1160,00 \pm 46,65$  и  $3,21 \pm 0,03$  мм).

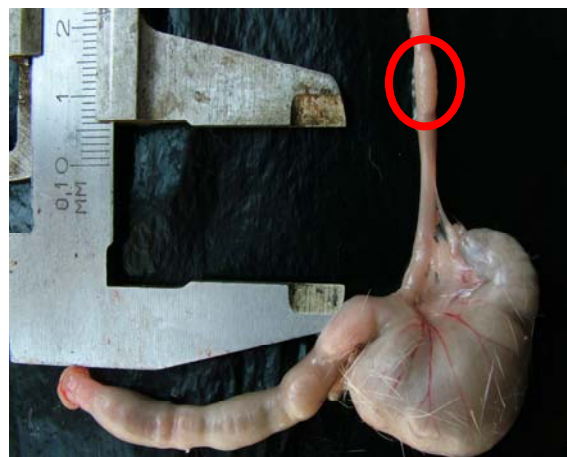


Рис. 2. Расстояние от илеоцекального угла до первой пейеровой бляшки.

Площадь внутренней поверхности тонкой кишки крыс прямо пропорционально зависела от длины и диаметра тонкой кишки. Наименьшее значение соответствовало I группе ( $4793,00 \pm 167,45$  мм<sup>2</sup>), наибольшее – V группе животных ( $1160,00 \pm 46,65$  мм<sup>2</sup>). Показатели площади пейеровых бляшек прямо пропорциональны их длине и ширине. Наименьшее значение этого показателя наблюдалось в I группе ( $166,43 \pm 1,84$  мм<sup>2</sup>), наибольшее – в III группе животных ( $280,60 \pm 0,18$  мм<sup>2</sup>). Площадь пейеровых бляшек в тонкой кишке крыс к концу предслучного возраста (ювенильного) возрастала и в III группе животных являлась максимальной ( $280,60 \pm 0,18$  мм<sup>2</sup>). Наименьшее значение отношения площади поверхности пейеровых бляшек к площади поверхности тонкой кишки наблюдалось в V группе животных ( $1,68 \pm 0,05$  мм<sup>2</sup>).

Морфометрические параметры пейеровых бляшек тонкой кишки белых беспородных крыс-самцов (n=30), M±m

Показатели	Группы животных				
	I	II	III	IV	V
Количество ПБ*	15,7±0,7	16,7±0,8	20,3±0,9	19,2±0,9	18,0±0,2
Длина ПБ* (мм)	4,1±0,1	5,3±0,2	4,8±0,2	5,7±0,1	4,7±0,1
Ширина ПБ* (мм)	2,5±0,1	2,8±0,1	2,8±0,1	2,5±0,1	2,3±0,1
Расстояние от илеоцекального угла до первой ПБ* (мм)	40,70±2,03	32,20±1,60	27,80±1,30	35,80±1,70	44,20±1,70
Расстояние между ПБ* (мм)	56,8±2,3	46,2±2,8	37,0±1,7	49,1±2,4	58,1±1,4
Длина тонкой кишки (мм)	718,0±1,5	836,0±4,1	900,0±14,4	1100,0±50,9	1160,0±46,6
Диаметр тонкой кишки (мм)	2,1±0,10	2,4±0,10	2,40±0,04	2,60±0,10	3,20±0,03
Площадь внутренней поверхности тонкой кишки (мм <sup>2</sup> )	4793,0±167,4	6300,1±28,2	6895,4±26,9	9121,4±34,8	11728,5±0,2
Площадь ПБ* (мм <sup>2</sup> )	166,4±1,8	251,5±2,3	280,6±0,2	279,1±0,2	197,1±2,4
Отношение площади поверхности ПБ* к общей площади поверхности тонкой кишки (%)	3,40±0,10	3,90±0,03	4,10±0,02	3,10±0,10	1,60±0,10

Примечание: ПБ\* - пейеровы бляшки.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что к концу предслучного возраста (ювенильного) у лабораторных крыс количество, размеры и отношение площади поверхности пейеровых бляшек к площади поверхности тонкой кишки возрастают. По-видимому, это связано с возрастающей активностью периферических органов иммунной системы у животных данного вида. С возрастом у животных происходит увеличение длины и диаметра тонкой кишки, уменьшение количества пейеровых бляшек, а также отношение площади их поверхности к общей площади поверхности тонкой кишки, что говорит о снижении активности периферических органов иммунной защиты у крыс зрелого возраста. Расстояния между пейеровыми бляшками имеют обратно пропорциональную зависимость с показателями количества и ширины пейеровых бляшек. Площади пейеровых бляшек тонкой кишки и отношения площади их поверхности к общей площади внутренней поверхности тонкой

кишки прямо пропорционально зависят от их длины и ширины.

#### Выводы

1. Длина, диаметр и площадь внутренней поверхности тонкой кишки прямо пропорционально зависят от массы животного.

2. Расстояние между пейеровыми бляшками имеет обратно пропорциональную зависимость от количества пейеровых бляшек во всех возрастных группах животных.

3. Количество и размеры пейеровых бляшек увеличиваются и достигают максимального значения у лабораторных крыс третьей группы. Наименьший размер пейеровых бляшек наблюдается у животных пятой группы.

#### Перспективы дальнейших исследований

В перспективе планируется изучить особенности клеточного состава пейеровых бляшек тонкой кишки у разных возрастных групп белых беспородных крыс-самцов.

#### Литературные источники

Барьерная функция желудочно-кишечного тракта / А. И. Парфенов, Н. И. Екисенина, В. К. Мазо [и др.] // Терапевтический архив. – 2000. – № 2. – С. 64-66.

Видякина М. А. Морфология лимфоидной

ткани подвздошной кишки у плодов крупного рогатого скота / М. А. Видякина // Морфология. – 2006. – Т. 129, № 4. – С. 32.

Калиновська І. Г. Імунні утворення порожньої кишки курей / І. Г. Калиновська //

Таврический медико-биологический вестник. – 2006. – Т. 9, № 3 – С. 61-64.

Каулен Д. Р. Антигенные маркеры и субпопуляции лимфоидных клеток крыс / Д. Р. Каулен, А. В. Пронин, В. В. Хоробрых // Иммунология. – 1981. – № 3. – С. 5-12.

Особенности строения органов иммунной, эндокринной и нервной систем половозрелых крыс после применения имунофана / А. А. Захаров, С. А. Кащенко, И. В. Бобрышева, М. В. Нехорошев // Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2008. – Т. 8, № 24. – С. 163.

Система лимфоидной ткани пищеваритель-

ного тракта животных и перорально индуцированная иммунная толерантность / Б. Б. Першин, А. Б. Гелиев, Д. В. Толстов, Л. В. Ковальчук // Иммунология. – 2001. – № 6. – С. 10-17.

Пугач П. В. Строение лимфоидных бляшек тонкой кишки белых крыс в различных условиях развития организма / П. В. Пугач // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1990. – № 2. – С. 68-73.

Сапин М. Р. Иммунные структуры пищеварительной системы / Сапин М. Р. – М. : Медицина, 1987. – 224 с.

**Кащенко С.А., Ткачова О.Н. Морфометричні параметри лімфоїдних утворень тонкої кишки щурів у віковому аспекті.**

**Резюме.** Метою роботи є морфометрія лімфоїдних скупчень тонкої кишки. Вивчені лінійні розміри пейерових бляшок тонкої кишки білих безпородних щурів-самців (кількість, довжина, ширина, відстань між ними, діаметр та довжина тонкої кишки, площа поверхні пейерових бляшок та внутрішньої поверхні тонкої кишки) у віковому аспекті. Зміни кількості лімфоїдної тканини тонкої кишки у щурів залежать від активності периферійних органів імунної системи у різні вікові періоди. Довжина, діаметр та площа внутрішньої поверхні тонкої кишки прямо пропорційно залежать від маси тварини. Відстань між пейеровими бляшками зворотно пропорційна до кількості пейерових бляшок у всіх вікових групах тварин. Кількість та розміри пейерових бляшок збільшуються та сягають максимального значення у лабораторних щурів третьої групи. Найменший розмір пейерових бляшок спостерігається у тварин п'ятої групи.

**Ключові слова:** пейерові бляшки, тонка кишка, імунна система.