

## МОРФОЛОГИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ СТЕНКИ ТОНКОЙ КИШКИ У ТЕЛЯТ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НОВОРОЖДЕННОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ

Е. А. Усова\*, А. А. Степочкин\*, Л. П. Тельцов \*\*

\*Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина

тел. 8(8422) 55-95-31, e-mail: [stjepochkin53@mail.ru](mailto:stjepochkin53@mail.ru)

\*\*Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева

8(8342)25-41-85

**Ключевые слова:** клетки соединительной ткани, размеры, митотический индекс, индекс апоптоза.

*В статье приводятся данные о клеточном составе соединительной ткани (СТ), о размерах клеток, о митотическом индексе и индексе апоптоза клеток СТ слизистой оболочки тонкой кишки телят новорожденного этапа развития.*

Введение. Соединительная ткань (СТ) кишечной стенки, в структурном соотношении, представляет собой сложное образование из рыхлой СТ со специфическими свойствами, кровеносных и лимфатических капилляров, сосудов и агрегированных лимфоузлов, обеспечивая транспорт метаболитов в кишечной стенке. СТ выполняет сложную трофическую, защитную, пластическую, кроветворную и иммунобиологическую функцию. В настоящее время интерес к исследованию СТ и крови резко возрос, в связи с изучением клеточной дифференцировки, клеточной иммунологии, радиационной биологии, трансплантации органов и тканей, пересадки стволовых клеток. Однако, объектом исследования остается по-прежнему рыхлая СТ кожи лабораторных животных (крыса, мышь, хомячок). Поэтому СТ стенки тонкой кишки человека и домашних животных, не являясь объектом выяснения общебиологических проблем, остается недостаточно изученной [1,2,4].

Генетически СТ стенки тонкой кишки является производной мезенхимы. Как показали исследования Л.П. Тельцова [6] на предплодном этапе развития эмбриона коровы в СТ стенки тонкой кишки выявляются макрофаги, лимфоциты и ядерные эритроциты, на раннеплодном этапе - ретикулярные на позднеплодном - плазмобластические, жировые и тучные (лаброциты) клетки. Аргирофильные волокна в межклеточном веществе СТ впервые выявляются в 2-х мес. возрасте, коллагеновые волокна - в 4-х месячном. К 7-ми месячному возрасту плода собственный слой слизистой оболочки стенки тонкой кишки дифференцируется в рыхлую соединительную ткань с ретикулярной функцией, а в подслизистой основе слизистой оболочки, в мышечной и в серозной - в рыхлую СТ [2,3,5,7].

Работа по изучению СТ стенки тонкой кишки у телят красно-пестрой породы на этапе новорожденности нет. Данная работа впервые посвящена морфологии СТ стенки тонкой кишки у телят красно-пестрой породы.

Материалы и методы исследования.

Исследования проведены на 5 плодах 9 - месячного возраста и 18 телятах красно-пестрой породы крупного рогатого скота в возрасте от рождения до 15 - суточного возраста. Сбор материала проводился в ООО «Левжен-ский», ООО «Александров», агросоюз «Рузаеский», племзавод «Атьмин-ский» Республики Мордовия и в личном подворье этих хозяйств, совместно с аспирантами И.Г. Музыка и Н.В. Тутаровой Мордовского госуниверситета. Материалом исследования служили двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишки. Кусочки стенки кишок фиксировали в 12,0% формалине, заливку проводили в парафин, срезы окрашивали гематоксинин-эозином, аргирофильные волокна - импрегнацией по Фулу, эластические - по Вейгерту, коллагеновые - по Маллори и Ван-Гизону, форменные элементы крови и тучные клетки выявляли по Романовскому-Гимза, плазмобласты и плазмоциты - по Унна-Паппенгейму (реакция по Браше) (Семченко, 2006).

Собственные исследования Соединительная ткань (СТ) собственной пластинки слизистой оболочки тонкой кишки на этапе новорожденности развивается по типу ретикулярных тканей. В подслизистой основе, в мышечной и серозной оболочках - по типу рыхлой неоформленной СТ. В СТ области ворсинок и крипт преобладают ретикулярные клетки над макрофагами, лимфоцитами, фиброцитами (табл.1). Плазмоциты и лаброциты встречаются, по сравнению с фибробластами, реже. В области ворсинок количество ретикулярных клеток, плазмочитов, макрофагов, фибробластов за исследуемый этап развития увеличивается, а лаброцитов - уменьшается, лимфоцитов - остается на прежнем уровне. В области крипт происходит увеличение количества фиброцитов, макрофагов, лимфоцитов, плазмочитов, а ретикулярных клеток - уменьшается, лаброцитов - сохраняется (см. табл. 1).

**Таблица 1. Динамика клеток соединительной ткани слизистой оболочки тощей кишки у телят красно-пестрой породы этапа новорожденности**

Возраст	Клетки соединительной ткани					
	фиброциты	макрофаги	лимфоциты	ретикулярные клетки	плазмочиты	лаброциты
Плоды 9-мес. возраста	<u>40-90</u> 60-105	<u>65-90</u> 34-80	<u>32-60</u> 65-96	<u>90-160</u> 120-140	<u>15-32</u> 20-40	<u>13-24</u> 36-44
Телята 1 суток	<u>46-95</u> 65-100	<u>70-95</u> 39-80	<u>35-65</u> 69-100	<u>95-160</u> 120-140	<u>16-32</u> 20-40	<u>13-24</u> 40-45
Телята 5 суток	<u>58-100</u> 75-100	<u>75-110</u> 48-80	<u>35-65</u> 80-100	<u>100-160</u> 110-120	<u>16-32</u> 20-40	<u>13-24</u> 36-44
Телята 10 суток	<u>75-105</u> 85-115	<u>85-110</u> 60-80	<u>32-65</u> 85-105	<u>120-160</u> 95-105	<u>26-32</u> 20-40	<u>5-20</u> 42-45
Телята 15 суток	<u>96-110</u> 100-120	<u>90-120</u> 64-82	<u>32-60</u> 90-110	<u>130-180</u> 90-110	<u>16-32</u> 25-48	<u>2=5</u> а 44-45

*Примечание: В числителе - количество клеток СТ в области ворсинок, в знаменателе - количество клеток СТ в области крипт. Среднее количество клеток в поле зрения микроскопа при 600-кратном увеличении (ок. 15 х об.40).*

В межклеточном веществе (МВ) собственной пластинки слизистой оболочки ар-

гирофильные волокна (АВ) интенсивно импрегнируются и образуют остов СТ, а каллагеновые волокна (КВ) формируют нежную сеточку вокруг крипт, концевых отделов дуоденальных желез, солитарных или агрегированных лимфоузелков. Количество последних за этап развития в тощей и в подвздошной кишках возрастает от 7 до 14. Величина лимфатических узелков в стенке тощей кишки у телят на этапе новорожденности увеличивается от  $320,3 \pm 15,8$  до  $363,1 \pm 13,0$  мкм ( $P < 0,05$ ), а процентное отношение величины продольного диаметра к интервалу СТ между узелками увеличивается от 6,9 до 9,9.

Сведения о динамике клеточного состава в процентах лимфоузелков стенки подвздошной кишки у телят красно-пестрой породы представлены в таблице №2.

**Таблица 2. Динамика клеточного состава в процентах лимфоузелков стенки подвздошной кишки у телят красно-пестрой породы новорожденного этапа (M±t)**

№ п/п	Объект исследования	Плоды 9 мес.	Телята 1 сут.	Телята 5 сут.	Телята 10 сут.	Телята 15 сут.
1	Стромальные клетки	18,0±0,2	16,4±0,5	16,6±0,6	16,8±0,7	16,8±0,6
2	Бласты	16,0±0,2	17,0±0,3	17,4±0,3	17,4±0,2	17,6±0,3
3	Большие лимфоциты	15,4±0,2	16,4±0,9	16,4±0,8	16,4±0,7	16,2±0,8
4	Средние и малые лимфоциты	46,0±0,4	43,0±2,3	44,3±2,2	45,0±0,8	46,7±2,4
5	Нейтрофилы	0,1±0,01	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,01	0,4±0,01
6	Эозинофилы	-	-	0,1±0,01	0,1±0,01	0,3±0,01
7	Плазмобласты	1,4±0,1	1,4±0,2	1,6±0,3	1,9±0,2	2,8±0,4
8	Плазмочиты	0,2±0,01	0,2±0,01	0,3±0,01	0,4±0,01	0,6±0,01
9	Лаброциты	0,1±0,01	0,1±0,01	0,2±0,01	0,3±0,01	0,4±0,01
10	Макрофаги	0,2±0,01	0,2±0,01	0,3±0,01	0,3±0,01	0,5±0,01
11	Делящиеся клетки	2,0±0,1	2,1±0,1	2,6±0,1	2,6±0,1	2,7±0,01
12	Гибнущие клетки	0,2±0,01	0,2±0,01	0,6±0,03	0,6±0,02	0,8±0,04
13	Количество лимфоузелков в обобщенных фолликулах	7,0±0,7	7,0±1,0	9,8±0,9	12,6±1,1	14,0±0,7
14	Величина продольного диаметра лимфоузелка (в мкм)	320,6±3,0	320,3±15,8	353,0±13,4	370,0±17,4	363,1±13,0
15	Толщина СТ между узелками (в мкм)	52,45,1	46,2±2,3	43,0±2,0	42,1±4,0	40,2±2,0
16	Отношение продольного диаметра к интервалу СТ между узелками	6,1	6,9	8,2	8,7	9,0

Площадь ядер ретикулярных клеток, фибробластов макрофагов, лабро-цитов СТ

на этапе новорожденности - уменьшается (табл. 3). Площадь в клетках макрофагов, ретикулярных клеток, лаброцитов увеличивается, а фибробластов - снижается в возрасте 5 суток. В этом же возрасте площадь лимфоцитов увеличивается. Плазмоциты имеют тенденцию к уменьшению площади ядра и цитоплазмы (см. табл.3). Цитоплазмально-ядерное отношение (ЦЯО) макрофагов - увеличивается. Во всех остальных клетках СТ ЦЯО остается без изменений (см. табл. 3).

**Таблица 3. Данные цитометрии (в мкм) и цитоплазмально-ядерных (ЦЯО) клеток соединительной ткани слизистой оболочки стенки двенадцатиперстной кишки у телят красно-пестрой породы этапа новорожденности (M±ш)**

Объект исследования	Плоды 9 мес.	Телята 1 сут.	Телята 5 сут.	Телята 10 сут.	Телята 15 сут.
1	2	3	4	5	6
Ретикулярные клетки					
Длинный диаметр ядра	6,8±0,3	6,9±0,6	7,0±0,6	7,1±0,7	7,2±0,7
Короткий диаметр ядра	6,2±0,2	6,4±0,6	6,8±0,3	6,8±0,7	6,8±0,6
П л о щ а д ь ядра	33,0±2,1	34,7±3,4	37,3±4,0	37,9±3,5	38,4±4,0
Длинный диаметр клетки	11,8±0,5	11,8±1,2	12,0±2,1	12Д±1,2	12,2±0,6
Короткий диаметр клетки	7,8±0,3	8,0±0,8	8,0±0,4	8,2±0,8	8,4±0,8
П л о щ а д ь клетки	72,2±3,6	74,1±7,17	75,3±4,0	77,9±7,8	80,4±6,2
ЦЯО	1,2	1Д	1,0	1,0	1,0
Фибробласты	-	-	-	-	-
Длинный диаметр ядра	8,4±0,4	8,4±0,7	8,0±0,2	8,1±0,8	8,0±0,2
К о р о т к и й диаметр ядра	4,3±0,2	4,4±0,4	4,5±0,4	4,6±0,4	4,5±0,4
П л о щ а д ь ядра	28,3±1,4	29,0±2,0	28,3±0,8	29,2±2,0	28,2±1,9
Длинный диаметр клетки	17,0±0,9	16,6±1,0	16,4±0,6	16,3±0,81	16,0±0,4
Короткий диаметр клетки	7,0±0,3	7,0±0,7	6,8±0,3	6,9±0,6	7,0±0,3
П л о щ а д ь клетки	93,4±8,7	91,2±9,0	87,5±8,1	88,3	87,9±8,6

1	2	3	4	5	6
ЦЯО	2,3	2,1	2,1	2,0	2,1
Макрофаги					
Длинный диаметр ядра	6,6±0,3	6,6±0,6	6,6±0,3	6,5±0,5	6,4±0,3
Короткий диаметр ядра	4,8±0,1	4,9±0,4	4,9±0,4	4,9±0,4	4,9±0,4
Площадь ядра	24,8±1,3	25,4±3,0	25,3±2,3	25,0±3,0	24,6±2,4
Длинный диаметр клетки	13,6±0,6	14,3±1,5	14,5±0,5	14,6±0,9	14,8±0,7
Короткий диаметр клетки	9,4±0,4	9,8±0,8	10,0±0,8	10,1±0,9	10,2±2,3
Площадь клетки	100,3±5,4	110,0±10,0	113,8±9,8	115,8±10,1	118,5±5,6
ЦЯО	3,0	3,3	3,4	3,6	3,8
Лимфоциты					
Длинный диаметр ядра	4,2±0,4	4,2±0,2	4,4±0,4	4,4±0,4	4,3±0,3
Короткий диаметр ядра	4,2±0,2	4,2±0,4	4,4±0,2	4,4±0,4	4,3±0,2
Площадь ядра	13,8±0,7	13,8±2,0	15,2±0,7	15,2±0,7	14,5±0,9
Длинный диаметр клетки	6,2±0,3	6,6±0,6	6,8±0,6	6,8±0,7	6,8±0,6
Короткий диаметр клетки	6,2±0,3	6,6±0,6	6,8±0,5	6,6±0,6	6,4±0,6
Площадь клетки	30,2±2,0	34,2±3,	36,3±1,8	35,3±3,0	34,2±3,7
ЦЯО	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3
Плазмоциты					
Длинный диаметр ядра	5,6±0,2	5,2±0,4	4,8±0,4	4,8±0,4	4,8±0,4
Короткий диаметр ядра	5,4±0,1	5,0±0,4	4,8±0,2	4,8±0,4	4,8±0,5
Площадь ядра	23,7±1,2	21,9±2,1	18,0±1,8	18,0±2,0	18,0±0,9
Длинный диаметр клетки	11,0±0,8	10,5±0,9	9,8±0,9	9,9±0,9	10,0±0,5

1	2	3	4	5	6
Короткий диаметр клетки	9,4±0,7	8,0±0,8	7,4±0,7	7,4±0,7	7,2±0,6
П л о щ а д ь клетки	81,1±7,8	65,9±7,0	56,9±2,6	57,5±0,6	56^6±4,2
ЦЯО	2,4	2,0	2,1	2,2	2,1
Лаброциты					
Длинный диаметр ядра	6,4±0,2	6,4±0,3	6,2±0,6	6,4±0,6	6,4±0,7
Короткий диаметр ядра	5,8±0,1	6,0±0,4	6,0±	6,0±0,5	6,0±0,6
П л о щ а д ь ядра	29,1±1,4	30,1±3,1	±	60,1±3,0	30,1±3,1
Длинный диаметр клетки	15,6±0,7	16,0±0,8	±	16,1±2,0	16,2±0,7
Короткий диаметр клетки	9,9±0,3	10,2±1,1	±	10,1±0,9	10,3±0,6
П л о щ а д ь клетки	121,2±5,2	128,1±8,5	±	127,6±13,1	130,9±7,0
ЦЯО	3,2	3,2	3,3	3,2	3,3

Исследования показали, что митотически делящиеся фибробласты и макрофаги чаще всего выявляются около стенок кровеносных сосудов и капилляров в собственной пластинке слизистой оболочки области крипт. Митотический индекс (МИ) фибробластов и макрофагов на этапе новорожденности снижается, а индекс апоптоза (ИА) возрастает лишь у ретикулярных клеток табл. 4). Отношение МИ и ИА макрофагов резко снижается - от 13,3 до 3,0%. Поэтому можно предположить, что активность макрофагальной реакции кишечной стенки на этапе новорожденности телят снижается. Отношение МИ и ИА фибробластов также снижается - от 14,0 до 6,6 (см. табл.4), но снижение протекает постепенно. На этапе новорожденности МИ ретикулярных клеток возрастает - от 6,0±0,5 до 12,4±1,2% (p<0,05), а индекс апоптоза возрастает — от 0,9±0,01 до 1,5±0,01 % (см. табл. 4). Отношение МИ к ИА ретикулярных клеток возрастает с первых суток, по сравнению с 9-ти месячными плодами. На этапе новорожденности телят красно-пестрой породы отношение МИ к ИА ретикулярных клеток возрастает от 6,6 до 8,2 (см. табл. 4). Это свидетельствует об интенсивной перестройке соединительной ткани слизистой оболочки стенки тонкой кишки.

**Таблица 4. Показатели митотического индекса (МИ) и индекса апоптоза (ИА) клеток соединительной ткани стенки тощей кишки у телят красно-пестрой породы на этапе новорожденности (в % )**

№ п/п	Объект исследования	Плоды 9 мес.	Телята 1 сут.	Телята 5 сут.	Телята 10 сут.	Телята 15 сут.
1	МИ фибробластов	8,4±0,3	8,0±0,4	7,0±0,3	5,0±0,3	4,0±0,2
2	ИА фибробластов	0,6±0,02	0,8±0,02	0,9±0,04	0,8±0,04	0,6±0,03
3	Отношение МИ/ИА фибробластов	14,0	10,0	7,7	6,3	6,6
4	МИ макрофагов	12,0±0,6	10,4±0,5	8,0±0,4	4,0±0,2	3,0±0,3
5	ИА макрофагов	0,9±0,02	0,9±0,01	1,1±0,02	1,2±0,1	1,1±0,09
6	Отношение МИ/ИА макрофагов	13,3	10,4	7,2	3,3	3,0
7	МИ ретикулярных клеток	4,7±0,3	6,0±0,5	8,4±0,9	10,6±1,0	12,4±1,2
8	ИА ретикулярных клеток	1,0±0,2	0,9±0,01	1,2±0,2	1,4±0,2	1,5±0,01
9	Отношение МИ/ИА ретикулярных клеток	4,7	6,6	7,0	7,6	8,2

**Выводы.** Проведенные исследования СТ стенки тонкой кишки у телят красно-пестрой породы новорожденного этапа развития показали:

1. Клеточный состав СТ в области крипт, ворсинок, собственной пластинки и подслизистой основы различный (см. табл. 1).
2. Клеточный состав лимфатических узелков на этапе новорожденности меняется (см.табл. 2).
3. Площадь ядра, цитоплазмы и ЦЯО клеток СТ на этапе новорожденности изменяется незначительно (см. табл. 3).
4. Митотический индекс (МИ) и индекс апоптоза (ИА) фибробластов, макрофагов, ретикулярных клеток СТ стенки тонкой кишки телят различный. Соотношение МИ и ИА фибробластов, макрофагов уменьшается, а ретикулярных клеток возрастает (см. таблицу 4).

#### **Библиографический список**

1. Антипов, Е. Е. Соединительнотканное замещение - фактор биологической надежности / Е. Е. Антипов // Морфология, 1996. Т.109. В.2 - С.30.
2. Видякина, М. А. Морфологические изменения лимфоидной ткани кишечника в онтогенезе у крупного рогатого скота / М. А. Видякина // Авто-реф. дис. ... к.в.н.- Санкт-Петербург, 2003.- 19 с.
3. Добрынина, И. В. Морфология и гистохимия соединительной ткани стенки тонкой кишки в раннем постнатальном онтогенезе / И. В. Добрынина, Л. П. Тельцов // Материалы Республ. н-пр. конф. по актуальным проблемам ветеринарии и животноводства. - Казань, 1997. - С. 162.
4. Серов, В. В. Соединительная ткань ( функциональная морфология и общая патология / В. В. Серов, А. Б. Шехтер. - М.: Медицина, 1981. - 312 с.
5. Столяров, В. А. Закономерности развития тканей тонкой кишки у плодов и телят черно-пестрой породы / В. А. Столяров // Автореф. дис. ...

Д-ра в.н. - Казань, 2001. - 38 с.

6. Тельцов, Л. П. Закономерности морфофункционального развития тонкой кишки крупного рогатого скота в онтогенезе / Л. П. Тельцов // Автореф. дис. ...д - ра б.н. - Казань, 1984.-41 с.

7. Тельцов, Л. П. Закономерности развития соединительной ткани тонкой кишки в онтогенезе / Л. П. Тельцов, И. В. Добрынина // VI Конгресс морфологов. - Медицина, 2002. Т. 121. № 2-3. - С.153-154.

UDC 634.2.034:591.82

## **MORPHOLOGY OF THE CONNECTIVE TISSUE WALL OF THE SMALL INTESTINE IN THE RED-MOTLEY BREED OF THE NEWBORN STAGE OF DEVELOPMENT**

*E. A. Usova\*, A.A. Stepochkin\*, L.P. Teltsov\*\**

*\*Ulyanovsk SAA named P.A.Stolypin,*

*\*\*Ogarev Mordovia State University*

**Keywords:** *the cells of the connective tissue, dimensions, mitotic index, the index of apoptosis.*

*The article presents the data on the cellular structure of connective TKA-no (ART), about the size of the cells, the mitotic index and the index of apoptosis of cells article mucous membrane of the small intestine calves of the newborn stage of development.*

УДК: 504.53.054:504.75.05(470.42)

## **ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ (КАДМИЕМ, НИКЕЛЕМ) НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Е.А. Терехина, аспирант кафедры общей экологии  
ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»  
тел. 8(8422)27-24-64, elena090588@yandex.ru*

*В.Н. Горбачев, доктор биологических наук, профессор  
ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»  
тел. 8(8422)27-24-64, gorbachev123@mail.ru*

*Е.Г. Климентова, кандидат биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»  
тел. 8(8422)27-24-64, kloushel@mail.ru*

**Ключевые слова:** *Тяжелые металлы, кадмий, никель, сахарный диабет, реактивные артропатии.*

*Исследование посвящено анализу степени влияния загрязнения почв тяжелыми*