

**НЕКОТОРЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТОНКОГО
ОТДЕЛА КИШЕЧНИКА КРЫС**

*Гаврилович Альберта Дмитриевна, студент-специалист
Клименкова Ирина Владимировна, науч. рук., к.в.н., доцент
Спиридонова Наталья Викторовна, науч. рук., к.в.н., доцент
УО Витебская ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь*

***Аннотация:** в статье приведены основные морфометрические показатели, характеризующие строение тонкого отдела кишечника у крыс. Полученные данные дополняют имеющиеся сведения об анатомии и микроморфологии этого органа у млекопитающих, послужат базой для проведения различных мероприятий, направленных на лечение и профилактику заболеваний желудочно-кишечного тракта, а также для составления рекомендаций производству.*

***Ключевые слова:** тонкий отдел кишечника, морфология, крысы, ворсинка, крипта, эпителий*

Пищеварение у животных – это многоэтапный процесс расщепления корма на питательные вещества, необходимые для энергии и роста, включающий механическую обработку (жевание), ферментативное расщепление и всасывание. Оно делится на внутриклеточное (у простейших) и внеклеточное (полостное, пристеночное у многоклеточных). Система органов пищеварения млекопитающих включает рот, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник и характеризуется высокой степенью дифференциации, длинным кишечником и специализированными отделами для переработки разных типов корма [1, 4].

Благополучие и здоровье животных, обеспечивающие их высокую продуктивность, определяются генетическими, технологическими и хозяйственными факторами, а также согласованностью в работе всех систем организма. При этом решающую роль оказывает пищеварительная система [2].

Продуктивность животных напрямую зависит от состояния желудочно-кишечного тракта ввиду того, что только оптимальное функционирование пищеварительной системы обеспечивает максимальное усвоение питательных веществ, витаминов и энергии из кормов. Здоровый желудочно-кишечный тракт, характеризующийся многочисленной и разнообразной по своему составу микрофлорой, напрямую влияет на повышение объемов молока, качество мяса и общее здоровье, предотвращая болезни и стрессы, которые резко снижают продуктивность [3].

Органы пищеварения, и в частности кишечник, регулярно подвергаются воздействию разнообразных биотических и абиотических неблаго-

приятных факторов, которые, в конечном итоге, приводят к дисфункции, структурным деформациям, изменениям адаптивного характера, в том числе и изменениям клеточного соотношения, с целью поддержания адекватного функционирования желудочно-кишечного тракта.

В деле дальнейшего успешного развития животноводческой отрасли, совершенствования технологических процессов, а также в разработке профилактических мероприятий по предупреждению заболеваний животных видное место отводится вопросам морфологии и физиологии животных, так как видовые и возрастные особенности строения многих их органов и систем изучены еще слабо и страдают наличием значительных пробелов. Такая степень изученности характеризует и тонкий отдел кишечника. Отсюда возникает настоятельная необходимость в глубокой и всесторонней проработке видовых и возрастных различий морфофункционального состояния и микроморфологии этого важного органа, играющего существенную роль в формировании продуктивности животных и регуляции обменных процессов.

В связи с этим мы сочли целесообразным изучение тонкого отдела кишечника у крыс, так как они являются уникальной биологической моделью в связи с высокой степенью сходства с геномом сельскохозяйственных животных. Это подтверждается аналогичным составом крови, структурой тканей и физиологическими реакциями в ответ на различные воздействия. Это делает лабораторных крыс прекрасным объектом для моделирования большого количества заболеваний животных, изучения патологических процессов, создания лекарств и разработки профилактических мероприятий.

Объектом для анатомических, гистологических и морфометрических исследований являлись лабораторные крысы, предметом изучения – их тонкий отдел кишечника.

Фиксация отобранного материала и последующая обработка проводились общепринятыми гистологическими методами. В последующем парафиновые срезы толщиной 3-5 мкм окрашивали гематоксилин-эозином.

Гистологические и морфометрические исследования органа проводили с использованием микроскопов BIOLAR PI и BIOLAR-1, а также компьютерной системы «Биоскан», цветной цифровой видеокамеры НР-7830 с прикладной программой «Биоскан 1,5» и программным приложением MS OFFICE.

Весь экспериментальный цифровой материал подвергнут математико-статистической обработке на ПЭВМ с программой «Stadia» и табличным процессором «Excel».

Исследование выполнено на 10 самцах белых лабораторных крыс массой от 220 до 250 граммов, содержащихся в условиях вивария при стандартном рационе питания, свободном доступе к воде, обычном режиме освещения.

Стенка тонкого кишечника крыс представлена слизистой – толщиной $538\pm 3,4$ мкм, мышечной – $115,7\pm 6,3$ мкм и серозной – $52,6\pm 2,6$ мкм оболочками.

Поверхность слизистой оболочки имеет характерный рельеф благодаря наличию образований, которые присущи этому участку кишечника, а именно: складок, ворсинок и крипт.

Ворсинки представляют собой выпячивания всех слоев слизистой оболочки пальцевидной, реже листовидной формы. Число ворсинок существенно. Основу ворсинки формирует соединительная ткань с сосудами и нервами.

Количество ворсинок на одном мм^2 в дистальном направлении уменьшается и составляет: в 12-перстной кишке – 26-30, в тощей – 19-25 и подвздошной 9-12 штук.

Высота ворсинок, их ширина и форма варьируют на протяжении всего органа. Средней показатель ширины ворсинки – $71,46\pm 12,6$ мкм, высота ворсинки составляет $271,9\pm 12,4$ мкм.

С поверхности каждая ворсинка выстлана однослойным призматическим эпителием, высота которого составляет $23,5\pm 0,7$ мкм, ширина – $7,6\pm 0,7$ мкм. В клетках ярко выражена полярная дифференцировка, на апикальном полюсе расположены микроворсинки, образующие микрокаемку, а на базальном – ядро овальной формы, средний размер которого составляет $2,3\pm 0,4$ мкм.

Среди клеток кишечного эпителия выделяют особую группу клеток – бокаловидные клетки, которые относятся к одноклеточным железам, секреторирующим слизь. Верхушка бокаловидных клеток расширена. Высота бокаловидных клеток – $29,6\pm 0,6$ мкм. Средний показатель количества бокаловидных клеток в ворсинке составляет $14,6\pm 1,8$ штук.

Крипты представляют собой трубковидные выпячивания эпителиального слоя в собственный слой слизистой оболочки. Дно крипт достигает мышечной пластинки слизистой оболочки, а устье открывается в просвет между ворсинками. Каемчатые эпителиоциты занимают большую часть клеточного материала эпителиальной выстилки крипт, их высота составляет $18,6\pm 0,7$ мкм. Клетки Панета находятся или поодиночке, или небольшими группами на донной части крипт. В их апикальной части расположены оксифильно окрашенные гранулы, а цитоплазма базофильна. Ядро крупное, круглое, занимает центральное положение.

В нижней половине крипт расположены бескаемчатые цилиндрические эпителиоциты, средний показатель высоты которых составляет $16,8\pm 0,9$ мкм.

Собственный слой слизистой оболочки представлен рыхлой соединительной тканью. Особенностью его строения является содержание большого количества ретикулярных волокон, они образуют густую сеть по всему слою.

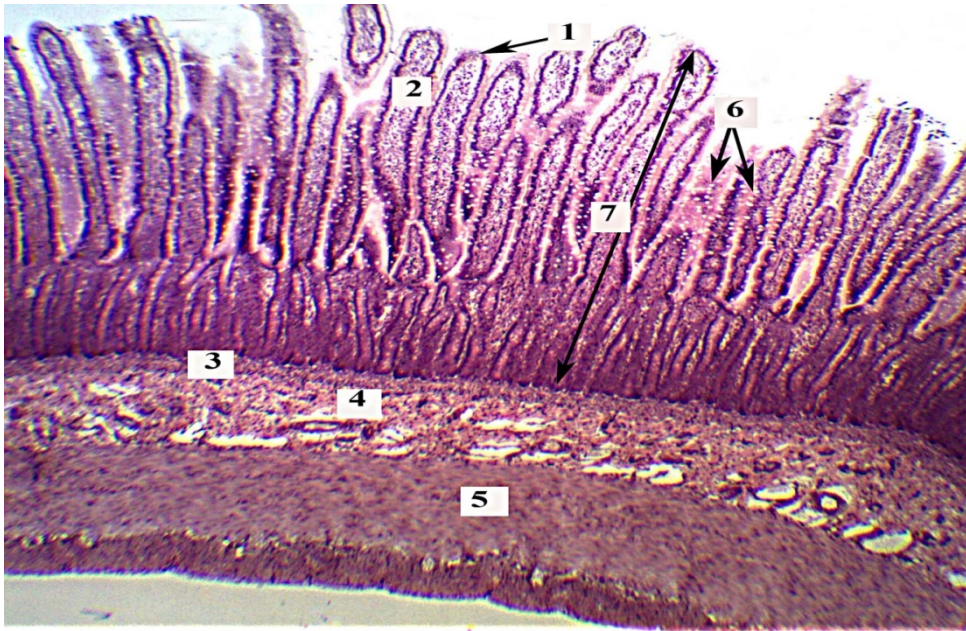


Рисунок 1 – Микроструктура тонкого отдела кишечника крыс

1. Однослойный призматический каемчатый эпителий. 2. Собственная пластинка. 3. Мышечная пластинка. 4. Подслизистая основа. 5. Мышечная оболочка. 6. Бокаловидные клетки. 7. Кишечная ворсинка.
Микрофото – «Биоскан». Ув.:280. Гематоксилин-эозин

Мышечный слой слизистой оболочки имеет ширину $25,6 \pm 1,9$ мкм и состоит из двух слоев: внутренний – циркулярный, клетки которого располагаются плотно друг к другу и наружный – продольный слой, гладкие миоциты которого характеризуются рыхлой локализацией. Помимо пучков гладких мышечных клеток, хорошо визуализируются эластичные волокна, которые формируют густые сети.

Подслизистый слой слизистой оболочки со средним показателем ширины $49,2 \pm 1,7$ мкм представлен рыхлой соединительной тканью со значительным количеством кровеносных сосудов. Здесь же хорошо визуализируются разветвленные трубчатые железы.

Мышечная оболочка тонкой кишки представлена двумя слоями мышечных клеток: более мощного внутреннего – циркулярного и менее выраженного наружного – продольного. При этом направление хода пучков мышечных волокон в обоих слоях не строго продольное или циркулярное, а спиральное и завитки спирали в наружном слое более растянуты по сравнению с внутренним слоем. Между слоями мышечной оболочки тонкой кишки располагается прослойка рыхлой соединительной ткани.

Серозная оболочка покрывает тонкую кишку снаружи по всему периметру, за исключением двенадцатиперстной кишки, которая покрыта брюшиной только спереди, а в остальной части имеет только соединительнотканную оболочку, образуя брыжейку.

Важным свойством изучаемого органа является его способность к активной иммунной защите организма – лимфоидная ткань тонкого ки-

шечника составляет четвертую часть всей системы иммунитета, являясь первой линией иммунной защиты.

Лимфоидная ткань в слизистой оболочке представлена в виде одиночных узелков или их групп. В сгруппированных узелках лимфоидные структуры отделены друг от друга межузелковыми зонами, которые окрашены в темно-фиолетовый цвет.

Среднее количество узелков на протяжении тонкой кишки составляет $16,8 \pm 0,7$.

Закключение. Изучение тонкого отдела кишечника крыс даст возможность сформировать нормативную биологическую базу для морфологического обоснования широкого спектра целенаправленных воздействий человека на организм животных технологического, физиологического, лечебного и профилактического характера.

Список литературы

1. Батенько, Н. С. Структурная организация поджелудочной железы половозрелых овец / Н. С. Батенько, И. В. Клименкова, Н. В. Спиридонова. – Текст: непосредственный // Перспективные разработки молодых ученых в области ветеринарии, производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2025. – С. 181-184.
2. Батенько, Н. С. Структурная организация толстого отдела кишечника овец / Н. С. Батенько, И. В. Клименкова, Н. В. Спиридонова. – Текст: непосредственный // Сборник научных статей по материалам XXVI Международной студенческой научной конференции. – Гродно: УО ГГАУ, 2025. – С. 6-8.
3. Бойкузиев, Х. Х. Сравнительная морфология дна желудка у насекомоядных, травоядных и плотоядных животных с различным характером питания / Х. Х. Бойкузиев, А. Ф. Орипова. – Текст: непосредственный // Проблемы биологии и медицины. – 2015, №3. – Т. 84. – С. 88-90.
4. Орипов, Ф.С. Функциональная морфология апудоцитов тощей кишки кроликов при антенатальном воздействии пестицидом / Ф. С. Орипов, Т. Д. Дехканов, С. А. Блинова. – Текст: непосредственный // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. – 2015. – № 4. – С. 41-42.