

liver. The branch of the right gastric vein branches along the loose type, and the splenic and left gastric veins branch along the main one. When conducting a comparative analysis of the morphometric characteristics of the diameter, the splenic vein will prevail over the left and right gastric veins. The results of the study can be used by veterinary specialists, in particular surgeons, to establish operative access to the stomach of pigs.

Key words: stomach, vein, channel, diameter, pig, age, group, breed.

REFERENCES

1. Methods for studying the ductus venosus in animals / S. Melnikov, D. Bylinskaya, N. Zelenevsky [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36, No. S1. – P. 3727. – DOI 10.1096/fasebj.2022.36.S1.R3727.
2. Polyanskaya, A. I. Dynamics of morphometric stomach data in Yorkshire piglets / A. I. Polyanskaya // Stages of growth - 2023: Materials of the 75th interregional scientific and practical conference of young scientists, Kostroma, April 03-22, 2023 / Comp. and the editor L.A. Isakov. Kostroma: Kostroma State University, 2023. – p. 55.
3. Polyanskaya, A. I. Blood supply to the stomach of Yorkshire pigs at the stages of postnatal ontogenesis / A. I. Polyanskaya, M. V. Shchipakin // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2023. – No. 4. – pp. 213-220. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.4.213.
4. Malykh, N. A. Venous vascularization of the trunk of a Landrace pig / N. A. Malykh, S. I. Melnikov // Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the agro-industrial complex of the country: materials of the XI international scientific conference of students, postgraduates and young scientists, St. Petersburg, November 24-25, 2022. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. – pp. 251-252.
5. Slesarenko, N. A. Cardiovascular and endocrine systems of animals (Anatomy and histology) / N. A. Slesarenko, G. A. Vetoshkina, S. B. Seleznev. – Moscow: LLC "Artservice Ltd", 2016. – 152 p.
6. Morphology of the multicameral stomach of a sheep / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky, D. S. Bylinskaya. – St. Petersburg: Lan Publishing House, 2023. – 96 p.
7. Melnikov, S. I. Features of branching of the venous bed of the multicameral stomach of sheep of the Edilbaev breed in the age aspect / S. I. Melnikov // Topical issues of veterinary medicine and laboratory diagnostics: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor V.V. Rudakov, St. Petersburg, May 25-26, 2023. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2023. – pp. 201-204.
8. Melnikov, S. I. Venous vascular bed of the scar of adult sheep of the Edilbaev breed / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin // Issues of veterinary histology: a collection of scientific papers / Editor-in-chief - Yunusov H.B., Deputy editor-in-chief - Fedotov D.N. Volume Issue 1. – Samarkand: Samarkand Institute of Veterinary Medicine, 2020. – pp. 89-91.
9. Melnikov, S. I. Topography and vascularization of the scar in sheep of the Edilbaev breed in the age aspect / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin // Agrarian education and science - in the development of animal husbandry: Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Honorary Worker of the Higher Educational Institution of the Russian Federation, laureate of the State Prize of the Russian Academy of Sciences, Rector of the Izhevsk State Agricultural Academy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Alexander Ivanovich Lyubimov. In 2 volumes., Izhevsk, July 20, 2020. Volume I. Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2020. – pp. 301-304.
10. Veremeeva, S. A. Morphological assessment of the stomach and its vascular system in rabbits / S. A. Veremeeva, K. A. Sidorova // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2017. – № 6(160). – P. 1.
11. Blood circulation of the stomach of the Californian rabbit / S. A. Veremeeva, E. P. Krasnolobova, S. V. Kozlova, N. A. Cheremenina // Journal of Advanced Research in Dynamic and Control Systems. – 2020. – Vol. 12, No. 7 Special Issue. – P. 133-143. – DOI 10.5373/JARDCS/V12SP7/20202091.
12. Morphology of the stomach of rabbits and qualitative indicators of their products / K. A. Sidorova, S. A. Veremeeva, N. A. Cheremena, K. S. Esenbaeva // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2013. – № 3(109). – Pp. 30-32.
13. Saivanova, S. A. Venous bed of the Baikal seal spleen / S. A. Saivanova, N. I. Ryadinskaya // Bulletin of the IrGSHA. – 2016. – No. 77. – pp. 110-117.
14. Samozhapova, S. D. Anatomical features of the Baikal seal's stomach / S. D. Samozhapova, N. I. Ryadinskaya // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov. – 2017. – № 2(47). – Pp. 105-109.

УДК 611.341.018:636.4-053.2

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2024.1.108

ОСОБЕННОСТИ МИКРОСТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТОНКОЙ КИШКИ У ПОРОСЯТ ОТЪЕМЫШЕЙ

Сепп Анастасия Леонидовна¹

Яшин Анатолий Викторович², д-р.ветеринар.наук, проф.

Прусаков Алексей Викторович², д-р.ветеринар.наук, доц.

¹Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН, Россия

²Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Материалом для проведения исследования послужили фрагменты стенки двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок, полученные от пяти поросят в возрасте 41 дня. Отобранные образцы тканей подвергли фиксации в течение суток в 10,0% растворе нейтрального формалина. Их дальнейшую обработку с целью получения гистологических срезов осуществляли по общепринятой методике. Полученные гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизон. Все полученные морфометрические данные подвергли статистической обработке.

Установлено, что у изученных животных тонкая кишка устроена в соответствии с общим планом строения, свойственным млекопитающим. Ее стенка сформирована за счет слизистой оболочки, подслизистой основы, а также мышечной и серозной оболочек. Эпителиальный слой слизистой оболочки

тонкой кишки представлен однослойным призматическим эпителием, представляющим собой высоко динамичную структуру, быстро реагирующую на изменяющиеся нагрузки, за счет высокой скорости обновления клеток. Основная масса эпителиального пласта представлена каемчатыми энтероцитами (около 90,0% от всей клеточной популяции). Помимо них в формировании эпителиальной выстилки тонкой кишки принимают участие бокаловидные, эндокринные, панетовские, пролиферирующие и стволовые клетки.

Ключевые слова: аппарат пищеварения, тонкая кишка, двенадцатиперстная кишка, тощая кишка, подвздошная кишка, гистологическое строение, поросята.

ВВЕДЕНИЕ

Тонкая кишка служит местом окончательного переваривания корма. В ней происходит пристеночное пищеварение, а также избирательное всасывание продуктов расщепления белков, углеводов и жиров в кровеносное и лимфатическое русло [1, 4, 5]. Выполняемые тонкой кишкой функции находят свое отражение в специфике ее гистологической организации [3, 7]. В ранний неонатальный период структура тонкой кишки характеризуется незавершенной структурой [11], что может быть одной из вероятных причин возникновения неонатальной диспепсии животных. Высоко восприимчивыми к данному заболеванию являются поросята [8]. Учитывая вышесказанное, мы поставили цель – установить особенности микроструктурной организации тонкой кишки у поросят отъемышей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Все исследования осуществлялись в соответствии с Директивой 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского Союза от 22.09.2010 по охране животных, используемых в научных целях, Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях, и Мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных. Материалом для проведения исследования послужили фрагменты стенки двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок, полученные от пяти поросят в возрасте 41 дня. Отобранные образцы тканей подвергали фиксации в течение суток в 10,0% растворе нейтрального формалина. Их дальнейшую обработку с целью получения гистологических срезов осуществляли по общепринятой методике [2, 6]. Полученные гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизон. Анализ полученных препаратов проводили с использованием светооптического микроскопа Carl Zeiss AxioSkop 2 plus (Германия) при увеличениях 40, 100, 200 и 400. Микрофотографирование осуществляли на цифровую фотокамеру AxioCam ERc5s с использованием компьютерной программы AxioVision Rel. 4.8 (Германия). Морфометрические параметры устанавливали вручную при помощи компьютерной программы AxioVision Rel. 4.8. Все полученные морфометрические данные подвергали статистической обработке [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что тонкая кишка изученных животных устроена в соответствии с общим планом строения, свойственным млекопитающим [3, 4, 10]. Ее стенка сформирована за счет слизистой

оболочки, подслизистой основы, а также мышечной и серозной оболочек. Морфометрические параметры структур тонкой кишки приведены в таблице 1.

Слизистая оболочка имеет характерный рельеф за счет наличия ворсин, крипт и складок. Данные структуры существенно увеличивают ее поверхность, обеспечивая большую площадь контакта с химусом, что необходимо для более эффективного пристеночного пищеварения. Кишечные складки представляют собой постоянные структуры, не расправляющиеся при наполнении кишечника. Крипты (кишечные железы) углублены в собственный соединительнотканый слой слизистой оболочки. Кишечные ворсины – нитевидные выпячивания слизистой оболочки кишки – обращены в сторону ее просвета. В основе каждой из ворсин лежит соединительная ткань собственной пластинки слизистой оболочки.

В составе слизистой оболочки можно выделить несколько слоев – эпителиальный, мышечную пластинку и подслизистую основу.

Основные морфологические структуры стенки тонкой кишки отображены на рисунках 1-4.

Эпителиальный слой слизистой оболочки тонкой кишки представлен однослойным призматическим эпителием. Входящие в его состав клетки имеют различные морфологические черты, зависящие в первую очередь от их дислокации и обуславливающие выполняемые ими функции. Так, пролиферирующие и дифференцирующиеся клетки выстилают крипты, а функционирующие и экструдирующие смещены на поверхность кишечных ворсин. Таким образом, в тонкой кишке, по мере развития эпителиоцитов наблюдается их перемещение со сменой, выполняемой ими функции по направлению от крипт к поверхности ворсин. По мере прохождения данного пути за короткий временной период эпителиоциты подвергаются структурным перестройкам, превращаясь в различные типы клеток. Достигнув вершины ворсины эпителиальные клетки экструдируются в просвет кишечника, перед этим набухая или обезвоживаясь. Таким образом, можно прийти к выводу, что эпителиальная выстилка тонкой кишки изученных животных представляет собой высоко динамичную структуру, быстро реагирующую на изменяющиеся нагрузки, за счет высокой скорости обновления клеток.

Основная масса эпителиального пласта представлена каемчатыми энтероцитами (около 90,0% от всей клеточной популяции). Помимо них в формировании эпителиальной выстилки тонкой кишки принимают участие бокаловидные, эндокринные, панетовские, пролиферирующие и стволовые клетки.

В области крипт эпителий в основном сфор-

Таблица 1.

Морфометрические параметры структур тонкой кишки изученных животных

Исследуемые параметры	Двенадцатиперстная кишка (n=5)	Тощая кишка (n=5)	Подвздошная кишка (n=5)
Высота кишечной ворсинки (мкм)	410,0±17,89	241,0±13,08	230,0±16,43
Ширина кишечной ворсинки (мкм)	82,2±4,41	71,0±6,0	75,8±2,08
Глубина крипт (мкм)	103,8±5,93	116,6±7,0	122,0±6,82
Ширина устья крипт (мкм)	10,2±1,46	14,2±1,42	13,2±1,32
Высота эпителиоцитов крипт (мкм)	15,8±1,16	16,0±0,95	14,0±1,3
Высота эпителиоцитов ворсинки (мкм)	29,2±2,44	27,6±0,93	28,0±2,43
Толщина слизистой оболочки (мкм)	519,0±43,77	399,8±6,93	383,0±9,17
Толщина подслизистого слоя (мкм)	56,0±4,85	41,0±1,87	38,0±3,39
Толщина мышечного слоя (мкм)	104,0±5,79	113,0±5,61	112,0±8,0
Толщина серозной оболочки (мкм)	41,2±3,06	39,6±2,48	34,6±2,48

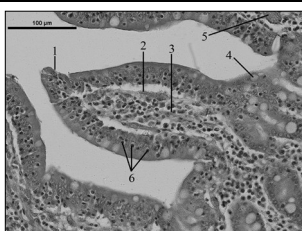


Рисунок 1. Гистологический срез стенки двенадцатиперстной кишки поросенка в возрасте 41 день. Окраска гематоксилином и эозином: 1 – экструдирующие эпителиоциты; 2 – артерия кишечной ворсинки; 3 – соединительная ткань; 4 – бокаловидная клетка; 5 – кровеносный сосуд подслизистой основы; 6 – ядра каемчатых энтероцитов.

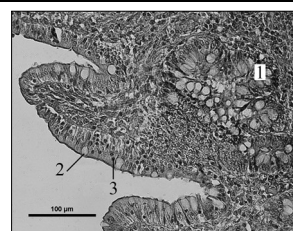


Рисунок 2 – Гистологический срез стенки двенадцатиперстной кишки поросенка в возрасте 41 день. Окраска по Ван-Гизон: 1 – концевые отделы дуоденальных желез; 2 – бокаловидная клетка; 3 – каемчатый энтероцит.

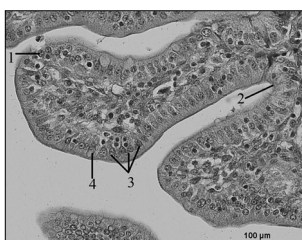


Рисунок 3 – Гистологический срез стенки тощей кишки поросенка в возрасте 41 день. Окраска гематоксилином и эозином: 1 – экструдирующие эпителиоциты; 2 – дно кишечной крипты; 3 – ядра каемчатых энтероцитов; 4 – бокаловидная клетка.

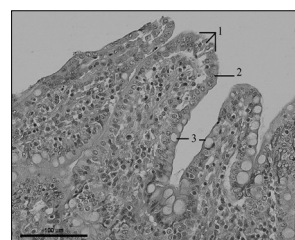


Рисунок 4 – Гистологический срез стенки подвздошной кишки поросенка в возрасте 41 день. Окраска гематоксилином и эозином: 1 – экструдирующие эпителиоциты; 2 – энтероцит; 3 – бокаловидные клетки, заполненные секретом.

мированным за счет низкопризматических пролиферирующих клеток. Высота последних увеличивается по мере их продвижения к устью крипты. При этом в нижней и средней трети крипты на их апикальной поверхности появляются редкие короткие микроворсинки, а в составе эпителиального пласта данных областей заметны следы митотических делений. В базальной части клеток выявляется относительно крупное ядро, имеющее овальную или округлую форму. На большом увеличении в составе ядра выявляется одно-два эксцентрично расположенных ядрышка. В области дифференцировки клеток (основание кишечной ворсинки) их ядра уплотняются и принимают овальную форму.

дифференцировке в бокаловидные клетки в апикальной части цитоплазмы в большом коли-

честве скапливаются секреторные гранулы. За счет агломерации последних клетка приобретает типичную бокаловидную форму (сужены у базального полюса). Количество секрета в составе бокаловидных клеток непостоянно. Выделяясь он формирует на эпителиальной выстилке примембранный слой слизи, необходимый для пристеночного пищеварения.

При формировании из профилирующих клеток каемчатых эпителиоцитов на их апикальном конце существенно увеличивается число микроворсинок. Последние заметны на срезах, окрашенных гематоксилином и эозином в виде оксифильной щеточной каймы. Базальные концы клеток лежат на базальной мембране, через которую контактируют с кровеносными капиллярами.

Помимо вышеуказанных клеток на дне крипт

встречаются клетки, содержащие в апикальной части цитоплазмы оксифильную зернистость (клетки Панета). Указные клетки имеют призматическую форму. Их апикальная часть сужена и контактирует с устьем крипты, а базальная расширена и содержит крупное ядро эллипсоидной формы.

Также между энтероцитами встречаются единичные лимфоциты. Последние мигрируют сюда из собственной пластинки слизистой оболочки. Их тела имеют округлую форму и содержат одно овальное или палочкообразное ядро.

Аблюминальной поверхностью клетки эпителиального пласта соединяются с базальной мембраной.

Мышечная пластинка разграничивает слизистую оболочку от подслизистого слоя. Она представлена циркулярным и продольным слоями гладких миоцитов. Подслизистая основа сформирована рыхлой соединительной тканью, богатой кровеносными сосудами и нервными окончаниями, местами содержит скопления жировой ткани.

Мышечная оболочка кишки представлена внутренним циркулярным и наружным продольным слоями гладких миоцитов. Последние сформированы за счет мышечных волокон косо ориентированных относительно длины кишки. Между ними лежит прослойка рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани, в которой содержатся кровеносные сосуды и элементы ауэрбахова нервного сплетения.

Серозная оболочка кишки представлена рыхлой соединительной тканью, выстланной со стороны брюшной полости мезотелием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, у изученных животных тонкая кишка устроена в соответствии с общим планом строения, свойственным млекопитающим. Ее стенка сформирована за счет слизистой оболочки, подслизистой основы, а также мышечной и серозной оболочек. Эпителиальный слой слизистой оболочки тонкой кишки представлен однослойным призматическим эпителием, представляющим собой высоко динамичную структуру, быстро реагирующую на изменяющиеся нагрузки, за счет высокой скорости обновления клеток. Основная масса эпителиального пласта представлена каемчатыми энтероцитами (около 90,0% от всей клеточной популяции). Помимо них в формировании эпителиальной выстилки тонкой кишки принимают участие бокаловидные, эндокринные, панетовские, пролиферирующие и стволовые клетки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Внутренние болезни животных. Для ссузов : учебник / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, С. П. Ковалев, С. В. Винникова. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2018. – 496 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература.). – ISBN 978-5-8114-1239-6.
2. Голодяева, М. С. Влияние гепатопротектора "Гепалан" на структурную организацию тканей печени коров-первотелок / М. С. Голодяева, А. В. Прусаков, А. В. Яшин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 114-117. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2021.2.114.
3. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных. Спланхно-

логия и ангиология. Практикум : Учебное пособие для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленовский. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – 296 с. – ISBN 978-5-8114-8156-9.

4. Зеленовский, Н. В. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных: Учебник для СПО / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленовский. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-8385-3.

5. Клиническая диагностика внутренних болезней животных : учебник для во / С. П. Ковалев, А. П. Курдеко, Е. Л. Братушкина [и др.] ; Ковалев Сергей Павлович, Курдеко Александр Павлович, Братушкина Елена Леонидовна, Волков Алексей Анатольевич, Коваленок Юрий Казимирович, Копылов Сергей Николаевич, Мурзагулов Кайрула Хаирович, Никулин Иван Алексеевич, Раднатаров Владимир Дулмажапович, Щербаков Григорий Гаврилович, Эленшлегер Андрей Андреевич, Яшин Анатолий Викторович; под ред. С. П. Ковалева, А. П. Курдеко и К. Х. Мурзагулова. – 4-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2020. – 540 с.

6. Морфологические изменения в тканях легких при неспецифической бронхопневмонии / С. Н. Пограновский, А. В. Прусаков, А. В. Яшин, М. С. Голодяева // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 30 января – 03 2023 года / Племяшов К. В. (отв. редактор), А. А. Сухинин (редактор), Г. С. Никитин (редактор). – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2023. – С. 73-75.

7. Морфологические изменения структур тонкой кишки при неспецифической диспепсии / С. С. Шавров, А. В. Прусаков, А. В. Яшин, М. С. Голодяева // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 30 января – 03 2023 года / Племяшов К. В. (отв. редактор), А. А. Сухинин (редактор), Г. С. Никитин (редактор). – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2023. – С. 93-95.
8. Прусаков, А. В. Методические указания по внутренним незаразным болезням животных "Диспансеризация животных на объектах сельскохозяйственного назначения" : для студентов очной, очно-заочной (вечерней) и заочной форм обучения факультета ветеринарной медицины / А. В. Прусаков, Г. В. Куляков. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2020. – 20 с.

9. Смирнова, Е. М. Методика статистического анализа в исследованиях по ветеринарной морфологии / Е. М. Смирнова, Н. В. Зеленовский, А. В. Прусаков // Иппология и ветеринария. – 2021. – № 1(39). – С. 172-177.

10. Явовловская, Я. О. Сравнительный анализ строения подвздошной кости соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте / Я. О. Явовловская, М. В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященный 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева А.А., Брянск, 27 октября 2023 года / Брянский государственный аграрный университет. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 168-171.

11. Яшин, А. В. Особенности состояния микроциркуляторного русла и мембранного пищеварения у новорожденных телят при диспепсии / А. В. Яшин, А. В.

FEATURES OF THE MICROSTRUCTURAL ORGANIZATION OF THE SMALL INTESTINE IN WEANING PIGLETS

Anastasia L. Sepp¹

Anatoly V. Yashin², Dr.Habil. in Veterinary Sciences, prof.

Alexey V. Prusakov², Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Docent

¹Institute of Physiology named after. I. P. Pavlova RAS, Russia

²St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The material for the study was fragments of the wall of the duodenum, jejunum and ileum obtained from five piglets at the age of 41 days. The selected tissue samples were fixed during the day in a 10.0% solution of neutral formalin. Their further processing in order to obtain histological sections was carried out according to a generally accepted method. The obtained histological sections were stained with hematoxylin and eosin and according to Van Gieson. All morphometric data obtained were subjected to statistical processing.

It was found that in the studied animals, the small intestine is arranged in accordance with the general plan of structure peculiar to mammals. Its wall is formed by the mucous membrane, submucosal base, as well as muscle and serous membranes. The epithelial layer of the mucous membrane of the small intestine is represented by a single-layer prismatic epithelium, which is a highly dynamic structure that quickly reacts to changing loads due to the high rate of cell renewal. The bulk of the epithelial layer is represented by edged enterocytes (about 90.0% of the entire cell population). In addition to them, goblet-shaped, endocrine, Panethovian, proliferating and stem cells take part in the formation of the epithelial lining of the small intestine.

Key words: digestive system, small intestine, duodenum, jejunum, ileum, histological structure, piglets.

REFERENCES

1. Internal diseases of animals. For colleges : textbook / G. G. Shcherbakov, A.V. Yashin, S. P. Kovalev, S. V. Vinnikova. – 3rd edition, stereotypical. – St. Petersburg : Lan Publishing House, 2018. – 496 p. – (Textbooks for universities. Special literature.). – ISBN 978-5-8114-1239-6.
2. Golodyaeva, M. S. The influence of the hepatoprotector "Hepalan" on the structural organization of liver tissues of heifer cows / M. S. Golodyaeva, A.V. Prusakov, A.V. Yashin // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2021. – No. 2. – pp. 114-117. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2021.2.114.
3. Zelenevsky, N. V. Animal anatomy. Splanchnology and angiology. Workshop : Textbook for universities / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, K. N. Zelenevsky. – St. Petersburg : St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. – 296 p. – ISBN 978-5-8114-8156-9.
4. Zelenevsky, N. V. Anatomy and physiology of farm animals: Textbook for SPO / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, K. N. Zelenevsky. – St. Petersburg : Lan Publishing House, 2022. – 448 p. – ISBN 978-5-8114-8385-3.
5. Clinical diagnostics of internal diseases of animals : textbook for he / S. P. Kovalev, A. P. Kurdeko, E. L. Bratushkina [et al.]; Kovalev Sergey Pavlovich, Kurdeko Alexander Pavlovich, Bratushkina Elena Leonidovna, Volkov Alexey Anatolyevich, Kovalenok Yuri Kazimirovich, Kopylov Sergey Nikolaevich, Murzagulov Kairula Khairovich, Nikulin Ivan Alekseevich, Radnatarov Vladimir Dulmazhapovich, Shcherbakov Grigory Gavrilovich, Elenshleger Andrey Andreevich, Yashin Anatoly Viktorovich; edited by S. P. Kovalev, A. P. Kurdeko and K. H. Murzagulov. – 4th edition, stereotypical. – St. Petersburg : Lan Publishing House, 2020. – 540 p.
6. Morphological changes in lung tissues in nonspecific bronchopneumonia / S. N. Pogranovsky, A.V. Prusakov, A.V. Yashin, M. S. Golodyaeva // Materials of the national scientific conference of faculty, researchers and postgraduates of St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, January 30 – 03 2023 / K. V. Plemyashov (rel. editor), A. A. Sukhinin (editor), G. S. Nikitin (editor). – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2023. – pp. 73-75.
7. Morphological changes in the structures of the small intestine in nonspecific dyspepsia / S. S. Shavrov, A.V. Prusakov, A.V. Yashin, M. S. Golodyaeva // Proceedings of the national scientific conference of faculty, researchers and postgraduates of St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, January 30 - 03 2023 / K. V. Plemyashov (rev. editor), A. A. Sukhinin (editor), G. S. Nikitin (editor). – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2023. – pp. 93-95.
8. Prusakov, A.V. Methodological guidelines on internal non-communicable animal diseases "Medical examination of animals at agricultural facilities": for full-time, part-time (evening) and correspondence students of the Faculty of Veterinary Medicine / A.V. Prusakov, G. V. Kulyakov. – St. Petersburg : St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2020. – 20 p.
9. Smirnova, E. M. Methodology of statistical analysis in research on veterinary morphology / E. M. Smirnova, N. V. Zelenevsky, A.V. Prusakov // Hippology and veterinary medicine. – 2021. – № 1(39). – Pp. 172-177.
10. Yavolovskaya, Ya. O. Comparative analysis of the structure of the iliac bone of the sable of the black Pushkin breed in the age aspect / Ya. O. Yavolovskaya, M. V. Shchipakin // Actual problems of veterinary medicine and intensive animal husbandry : a collection of works based on the materials of the national scientific and practical conference with international participation dedicated to the 85th anniversary of the birth of the Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Honorary Professor of the Bryansk State Agricultural Academy, Doctor of Veterinary Sciences, Professor Tkachev A.A., Bryansk, October 27, 2023 / Bryansk State Agrarian University. Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2023. – pp. 168-171.
11. Yashin, A.V. Features of the state of the microcirculatory bed and membrane digestion in newborn calves with dyspepsia / A.V. Yashin, A.V. Prusakov // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2021. – No. 2. – pp. 155-160.