

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ПОРΟΣЯТ В ПРЕД- И ПОСЛЕОТЪЕМНЫЙ ПЕРИОДЫ

В.В. Малашко, Н.К. Гойляк, А.М. Казыро

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 12.06.2012 г.)

Аннотация. В статье изложены морфологические изменения в кишке поросят при отъемном стрессе. Результаты морфологических, гистонно-микроскопических исследований свидетельствуют о том, что изменения затрагивают как нервный аппарат, так и структуры слизистой оболочки тонкой кишки, что в итоге приводит к нарушению пищеварительных и транспортных процессов.

Summary. This article deals with the problem of young animals' safety. The article describes changes in the digestive system during the development of diarrhoea. Shown and described histological changes in the small intestine in normal and pathological development process. There is studied structure functional organization of the jejunum under the influence of the drug "Biokarotivit" and comprehensive vitamin and mineral additive "Feed phospholipid complex" which are used to reduce the effects of before detachable stress and after detachable stress in pigs and stimulation of its immunogenesis and hemopoiesis. Samples of the study are the jejunum of piglets at the age of 30 - 35 days.

Введение. Известно, что здоровье у животных проявляется гармоничным единством структуры и функции организма. В основе любых функциональных проявлений целостного организма лежат тончайшие изменения на клеточном и субклеточном уровнях. Среди болезней молодняка сельскохозяйственных животных в ранний постнатальный период преобладающее место занимают нарушения функции пищеварительной системы, проявляющиеся диареей, обуславливающие развитие выраженной дегидратации и токсемии [1, 4].

Диареи объединяют ряд самостоятельных нозологических форм болезней, сопровождающихся дисфункцией желудочно-кишечного тракта. По своей природе они полиэтиологичны, вызывают их различные бактерии, вирусы, грибы, простейшие или же многообразные ассоциации последних. Известны также диареи незаразного происхождения (диспепсии, молочивный токсикоз, гастроэнтериты), которые обуславливаются условно-патогенной микрофлорой [5, 7, 8].

В специальной литературе болезни пищеварительной системы описываются под рубрикой «болезни молодняка» [9]. Ветеринарные специалисты уделяют самое пристальное внимание вопросам этиологии и патогенеза, разработке методов диагностики заболеваний

пищеварительной системы. Однако приоритет остается в основном в области физиолого-биохимических исследований, гораздо меньше публикаций посвящено тонким механизмам структурных изменений в желудочно-кишечном тракте телят и поросят разных возрастных периодов [2, 10, 13].

В связи с широким распространением болезней желудочно-кишечного тракта, которые являются одной из причин смертности среди молодняка, необходимо изучение тонких механизмов развития структурных изменений в пищеварительной системе с целью выработки рациональной стратегии профилактики и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта. При заболеваниях в первую очередь страдают нервная и кровеносная системы. Автономная нервная система иннервирует внутренние органы. Она управляет специальными функциями этих органов, но одновременно несет и общую функцию по регуляции уровня обмена веществ, всего организма, приспособляющегося к непрерывно изменяющимся условиям внешней среды. Эта система пронизывает своими волокнами все ткани органов, и ее значение для жизнедеятельности организма неизменно велико [3, 12].

Среди заболеваний новорожденных около 70% приходится на долю болезней пищеварительной системы, при этом смертность от них достигает, примерно, 60%. Это связано со структурно-физиологической незрелостью пищеварительного аппарата у молодняка, а также несоблюдением условий промышленной технологии содержания животных [6].

В тонкой кишке расщепляются поступающие с кормом белки, жиры, углеводы за счет полостного, мембранного и внутриклеточного (только в период раннего онтогенеза) пищеварения. В первые дни после рождения доминирует мембранное пищеварение. При переходе от фетального к молочному, а затем к смешанному и дефинитивному типу кормления в тонкой кишке происходят значительные сдвиги в формировании пищеварительных ферментов. С возрастом одни из них индуцируются, другие подавляются, третьи перераспределяются вдоль кишки, что влияет на адаптацию животных к изменившимся условиям кормления [6, 11].

Все функциональные процессы деятельности цитологических структур пищеварительной системы, в том числе метаболические и энергетические, разворачиваются на определенном морфологическом субстрате клеточных и субклеточных структур. Изучение показателей эритроцитов, желез, нервно-клеточных элементов и микроциркуляторного русла способствует более глубокому пониманию природы пластичности и адаптации пищеварительной системы в норме и при патологии. Раскрытие тонких особенностей механизмов деятельности али-

ментарной системы позволит организовать рациональные и эффективные лечебно-профилактические мероприятия по предотвращению развития ранней патологии у новорожденных животных [11].

Слизистая оболочка желудка является пограничной, контактирующей с различными веществами, многие из них антигенной природы. Определенное интегрирование лимфоидной ткани с эпителиальной составляет основу защитно-барьерных реакций организма, препятствующих проникновению чужеродных веществ во внутреннюю среду. Наиболее значительные изменения функции желудка и отставание в развитии его железистого аппарата наблюдаются при недоразвитии и выражаются, в частности, в стойком угнетении желудочной секреции. Установлено, что период ахлоргидрии желудочного сока у поросят является жизненно необходимым приспособлением, способствующим всасыванию иммунных тел при их поступлении с молозивом. Наиболее же уязвимыми к воздействию агрессивных антигенов являются париетальные клетки, синтезирующие соляную кислоту [4].

Наиболее существенным недостатком тонкого кишечника новорожденных животных является повышенная проницаемость слизистой оболочки для макромолекул, что может играть существенную роль в возникновении иммунных и инфекционных заболеваний, так как пищеварительная система новорожденных телят до 4-дневного возраста и поросят до 2-дневного возраста функционирует по эмбриональному типу. Переход на дефинитивный тип пищеварения у новорожденных животных зависит от их живой массы при рождении. Например, у поросят-гипотрофиков этот процесс удлиняется на несколько дней [3].

Цель исследований. Исследовать структурные изменения в тощей кишке поросят в пред- и послеотъемный периоды.

Материал и методика исследований. Объектом исследования служили поросята 30-35-дневного возраста. Материалом исследований служила тощая кишка. Для гистологических исследований использовали 5 голов поросят 30-дневного и 7 голов 35-дневного возрастов. Исследовались образцы тощей кишки. Биоптаты фиксировали в 10%-ом нейтральном забуференном формалином по Р.Лилли при $t+4^{\circ}\text{C}$ и $t+20^{\circ}\text{C}$. Для получения обзорной информации структурных компонентов тощей кишки гистосрезы окрашивали гематоксилин-эозином по П. Эрлиху, прочным зеленым по И.Ван Гизону, эозином - метиленовым синим по Лейшману, альциновым синим с докраской ядер гематоксилином.

Для электронно-микроскопического исследования брали соответствующие участки тощей кишки около 4-8 см, которые были лигированы, и внутрилюминально вводился методом диффузии 2%-ый раствор глютарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5%-ый рас-

твор глутарового альдегида на 2 часа. Затем делали вертикальные разрезы по отношению к оси кишки и изготавливали кубики с длиной края 1-1,5 см. После 3-кратной промывки в 0,1М фосфатном буфере материал обрабатывали 2%-ым раствором четырехокси осмия, дегидрировали в спиртах, возрастающей концентрации, контрастировали уранил ацетатом и заключали в аралдит. Срезы готовили на ультрамикротоме ЛКБ (Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM 100B и JEM-100CX «JEOL» (Япония).

Результаты исследований и их обсуждение. Стенка тощей кишки построена из слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной и серозной оболочек. Внутренняя поверхность тощей кишки имеет характерный рельеф благодаря наличию ряда образований – циркулярных складок, ворсинок и крипт (кишечные железы Либержона). Эти структуры увеличивают общую поверхность кишечника, что способствует выполнению его основных функций пищеварения. Кишечные ворсинки и крипты являются основными структурно-функциональными единицами слизистой оболочки тощей кишки.

Кишечные ворсинки представляют собой выпячивания слизистой оболочки пальцевидной или листовидной формы, свободно вдающиеся в просвет тонкой кишки. С поверхности каждая кишечная ворсинка выстлана однослойным призматическим эпителием. Энтероциты составляют основную массу эпителиального пласта, покрывающего ворсинку. Это призматические клетки, характеризующиеся выраженной полярностью строения, что отражает их функциональную специализацию – обеспечение резорбции и транспорта веществ, поступающих с пищей. На апикальной поверхности клеток имеется исчерченная каемка, образованная множеством микроворсинок.

Благодаря огромному числу микроворсинок поверхность всасывания кишки увеличивается в 30...40 раз. На поверхности микроворсинок расположен гликокаликс, представленный липопротеидами и гликопротеинами. В плазмолемме и гликокаликсе микроворсинок исчерченной каемки обнаружено высокое содержание ферментов, участвующих в расщеплении и транспорте всасывающихся веществ. Установлено, что расщепление пищевых веществ и всасывание их наиболее интенсивно происходят в области исчерченной каемки. Эти процессы получили название пристеночного и мембранного пищеварения в отличие от полостного, совершающегося в просвете кишечной трубки. В норме ворсинки тонкого кишечника равномерно расположены и плотно прилегают друг к другу. Внутри ворсинчатые пространства одинаковых размеров (рис. 1).

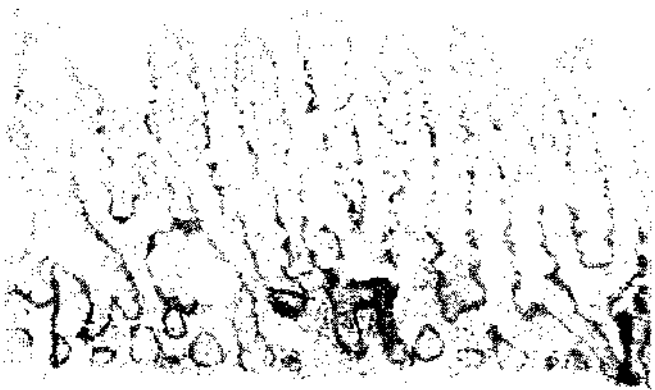


Рисунок 1 – Гистоструктура слизистой оболочки тощей кишки поросенка в интактных условиях. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Биоскан. Ув.: 280.

Над поверхностью микроворсинок энтероцитов выступают тонкие, формирующие разветвленную сеть нити толщиной 2,5-5 нм, получившие название «гликокаликс». Гликокаликсный слой – тонкая пленка, которая препятствует проникновению микроорганизмов, токсинов антигенов в организм (рис. 2).

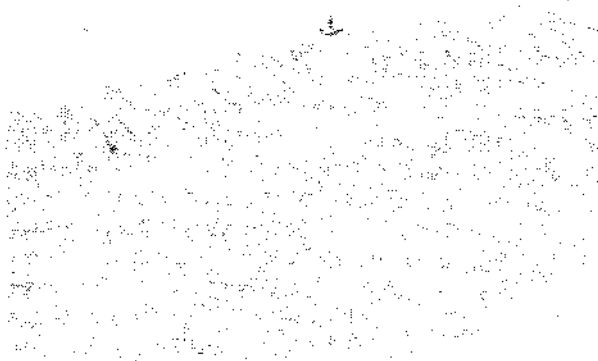


Рисунок 2 – Гликокаликсный слой (стрелка) равномерно покрывает микроворсинки энтероцитов тощей кишки поросенка. Электронограмма. Ув.: 15000.

Пленка, состоящая из нитей, препятствует проникновению микроорганизмов, токсинов антигенов в организм.

расширение лимфатических пространств, которые в отдельных местах формируют вакуоли. Нарушается конфигурация ворсинок (рис. 3).

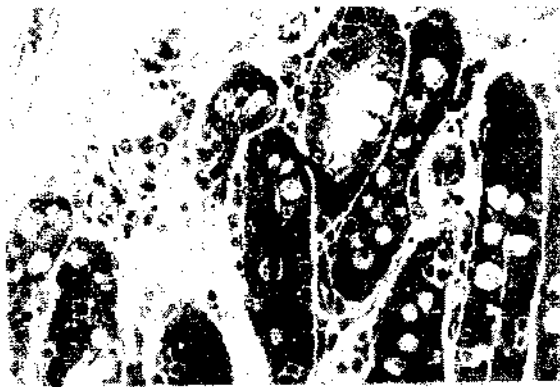


Рисунок 3 — Расширение лимфатических пространств в ворсинке тощей кишки поросенка. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Биоскан. Ув.: 280.

Происходит разрушение и атрофия гликокаликсного слоя. В дальнейшем происходит отрыв микроворсинок от мембран энтероцитов и их полное оголение, что приводит к глубоким нарушениям в пищеварительной системе и к развитию в последующем диареи (рис. 4).

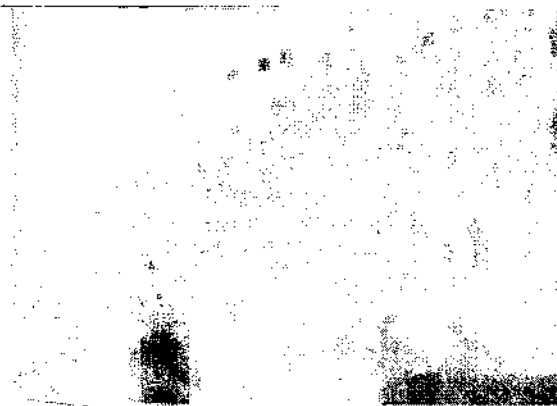


Рисунок 4 — Разрушение гликокаликсного слоя и отрыв микроворсинок от энтероцитов тощей кишки на 3—4 день после отъема поросенка. Электронограмма. Ув.: 15000.

В последние годы возник определенный интерес к изучению структурных перестроек в нервной системе при измененных условиях, которые позволяют выявить механизмы процессов пластичности, компенсации и адаптации [10].

Наибольшая и сложная часть периферической автономной нервной системы сосредоточена в пищеварительном тракте. Многообразная полифункциональная деятельность желудочно-кишечного тракта обеспечивается высокоорганизованным кровеносным руслом с обильной и интенсивной гемоциркуляцией, мощным энтеральным нервным аппаратом и местными эндокринными элементами. Сосудистые изменения со стороны тонкого кишечника при отъеме поросят проявляются неравномерностью калибра сосудов, нарушением соотношения диаметров артериол и соответствующих их венул, венулярными саккуляциями, сетевидной структурой сосудов, нарушением параллелизма сосудов, микроаневризмами. Как адаптационный признак – формируются кольцевидные структуры (рис. 5).



Рисунок 5 – Формирование кольцевидных структур из венозных микрососудов в мышечной оболочке тощей кишки поросенка.

Метод В.В. Куприянова, Миропото. Биоскан. Ув.: 280.

В раннем постнатальном онтогенезе интрамуральная нервная система тощей кишки поросят содержит значительный процент нейробластов, дифференцировка которых более интенсивно происходит с 15- до 45-дневного возраста. В этот период нейроны обладают высокой пластичностью, что необходимо учитывать при выращивании поросят. На основании вышеизложенного в дальнейшем будет изучена структурная организация пищеварительного тракта (желудок и тощая кишка) поросят в пред- и послестельный периоды при введении в рацион много-

компонентного препарата «Биокаротивит» и комплексной витаминно-минеральной добавки «Кормовой фосфолипидный комплекс».

Заключение. При отъемном стрессе наблюдаются перестройки в микроциркуляторном русле, что сопровождается застойными явлениями в структурах слизистой оболочки тощей кишки поросят.

На ультраструктурном уровне происходит нарушение мембранного пищеварения в результате разрушения и атрофии гликокаликсного слоя, отрыв микроворсинок от мембран энтероцитов тощей кишки поросят, что приводит к нарушениям в пищеварительной системе и к развитию в последующем диареи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, С.С. Использование интерферра-100 в комплексном лечении телят, больных абомозоэнтеритом / С.С.Абрамов, С.В.Засинец // *Ветеринарная медицина Беларуси*. - 2003. - №2. - С. 27-28.
2. Абрамян, Э.Г. Иммунобиохимические показатели молозива коров и крови новорожденных телят / Э.Г.Абрамян, С.М.Левонян, А.С.Авокян // *Совершенствование мер борьбы с незаразными болезнями молодняка сельскохозяйственных животных: межвуз. сб. науч. тр.* - Омск, 1999. - С. 35-40.
3. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М.Карпуть. - Минск.: Ураджай, 1993. - 288 с.
4. Лавушева, С.Н. Структурно-функциональные перестройки нервного аппарата и микроциркуляторного русла желудка свиней при гастрите / С. Н. Лавушева // *Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. в 4 т. / Гроднен. гос. аграрн. ун-т, редкол.: В.К.Пестис [и др.]*. - Гродно, 2006. - Т.3. - С. 273-276.
5. Малашко, В.В. Гастроэнтеральная патология и реабилитация больных животных / В.В.Малашко, Е.Л.Мякулич, Е.М.Кравцова // *Актуальные проблемы животноводства: сб. науч. тр.* - Горки, 2000. - С. 242-245.
6. Малашко, В.В. Структурные и метаболические аспекты патологии желудочно-кишечного тракта и реабилитация молодняка сельскохозяйственных животных / В. В. Малашко, В. Л. Ковалевич // *Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Гроднен. гос. аграрн. ун-т, редкол.: В.К.Пестис [и др.]*. - Гродно, 2004. - Т.3, ч.3. - С. 15-17.
7. Плященко, С.И. Получение и выращивание здоровых телят / С.И.Плященко, В.Т.Сидоров, А.Ф.Трофимов. - Минск: Ураджай, 1990. - 220 с.
8. Прокушенкова, Е.Г. Морфофункциональные особенности слизистой оболочки желудка новорожденных поросят / Е. Г. Прокушенкова // *Ученые записки ВГАВМ - Витебск*, 2004. - Т.40, ч.2. - С. 41 - 42.
9. Самохин, В.Т. Своевременно предупреждать незаразные болезни животных / В.Т.Самохин, А.Г.Шахов // *Ветеринария*. -2000. -№6. -С 3-6.
10. Скудная, Т.М. Нейронная пластичность интрамуральной нервной системы двенадцатиперстной кишки поросят в раннем постнатальном онтогенезе / Т. М. Скудная // *Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Гроднен. гос. аграрн. ун-т, редкол.: В.К.Пестис [и др.]*. - Гродно, 2004. - Т.3, ч.3. - С. 27-30.
11. Смирнова, Е.В. Распределение ферментов в тонкой кишке поросят / Е. В. Смирнова, Н. М. Тимофеева, Г. Г. Шербаков // *Ветеринария* - 2005. - №3. - С. 48 - 51.
12. Allison, R.G. Interactions of dietary proteins with the mucosal immune system as a component of safety evaluation / R.G. Allison // *J. Protein. Chem.* - 2004. -Vol.3, N 1. -P. 5-17.
13. Baldwin, R.L. Manipulating metabolic parameters to improve growth rate and milk secretion / R.L.Baldwin, N.E.Smith, J.Taylor // *J. Anim. Sci.* -2000. - Vol.51, N 6. -P.1416-1428.