

УДК 619:636.2.053:611.3(476.6)

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТОЩЕЙ КИШКИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Г.А. Тумилович

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

(Поступила в редакцию 06.06.2013 г.)

Аннотация. В статье приведены результаты изучения структурно-функциональной организации тощей кишки тонкого кишечника телят с разной степенью физиологической зрелости при рождении, т.е. описаны особенности строения и функционирования цитологических структур слизистой оболочки, мышечной и серозной. Степень развития цитологических структур, таких как ворсинки, крипты и эпителиальный слой в целом зависит от степени физиологической зрелости при рождении.

Summary. In the article the results of study of the structural and functional organization of the jejunum of the small intestine of calves with different degree of physiological maturity at birth are obtained, that is, the features of the structure and functioning of the cytological structure of the mucosa, muscle, and serosa are described. The degree of cytological development of structures such as villi and crypt epithelium layer generally depends on the physiological maturity at birth.

Введение. Одной из важных проблем интенсификации скотоводства является выращивание телят молозивно-молочного периода. Этот процесс требует постоянного учета влияния кормления, содержания, факторов окружающей среды на рост и развития новорожденных телят. Всестороннее изучение и вскрытие закономерностей развития органов пищеварительной системы у крупного рогатого скота является биологической предпосылкой для разработки системы полноценного кормления. Однако структурно-функциональные особенности развития тонкой кишки у телят в молозивно-молочном периоде развития изучены недостаточно [2, 6, 8].

Без знаний особенностей биологии развития телят, особенно пищеварительных органов, невозможно достичь высоких хозяйственных показателей. Особый интерес представляют морфологические особенности телят-гипотрофиков. Исследования ряда авторов показывают, что степень тяжести протекания адаптационных процессов в органах пищеварения новорожденных телят напрямую зависит от их морфофункциональной зрелости [3, 5, 9].

Среди заболеваний новорожденных около 70% приходится на долю болезней пищеварительной системы, при этом смертность от них достигает, примерно, 60%. Это связано со структурно-функциональной

незрелостью пищеварительного аппарата у молодняка, а также не соблюдением условий технологии содержания животных [1, 4, 8].

Исходя из этого, важным научным направлением в ветеринарной морфологии является исследование структурно-функциональных особенностей организации тонкого кишечника новорожденных телят с разной степенью физиологической зрелости, что приблизит нас к пониманию механизмов развития компенсаторно-приспособительных реакций у животных данной категории [3, 4, 5, 7].

Цель работы – изучить морфологические, морфометрические и функциональные особенности тощей кишки тонкого кишечника новорожденных телят с различной степенью антенатального недоразвития.

Материал и методика исследований. Научно-производственные исследования по решению поставленной цели осуществлялись в 2010 – 2012 г. в условиях СПК «Гродненский» и СПК «Путришки» Гродненского района и СПК «Демброво» Щучинского района Гродненской области и НИЛ УО «ГТАУ».

Клинические исследования новорожденных телят проводили согласно общепринятому в ветеринарии плану [А.М. Смирнов и др., 1988], а также исходя из нами разработанной методики определения морфофункциональной зрелости новорожденных телят [Г.А. Тумилович и др., 2008].

Для оценки морфофункциональной зрелости использовано 186 телят однодневного возраста. В зависимости от степени антенатального недоразвития новорожденные телята были разделены на четыре группы: телята-нормотрофики с живой массой $35,1 \pm 1,07$ кг, низкая степень антенатального недоразвития – живая масса $30,7 \pm 0,81$ кг, средняя степень – живая масса $23,8 \pm 0,93$ кг и высокая степень антенатального недоразвития телят – живая масса $19,2 \pm 0,41$ кг.

Материалом для гистологических исследований служили образцы стенок тощей кишки 22 однодневных телят разной степени физиологической зрелости. Материал отбирался в краниальном, среднем и каудальном участках длиной 1,0-2,0 см. При заборе материала стремились к максимальной стандартизации препаративных процедур при фиксации, проводке, заливке, приготовлении парафиновых и криостатных срезов. Отбор проб проводили не позднее 10-15 мин после вскрытия брюшной полости животных. Материал предварительно фиксировался в 10%-ом растворе нейтрального забуфированного формалина Р. Лилли при $t+4^{\circ}\text{C}$ и $t+20^{\circ}\text{C}$ и жидкости И. Карнуа. Для проведения морфологических исследований применяли окраску гистопрепаратов гематоксилин-эозином по П. Эрлиху. Для обработки данных использована система микроскопии с компьютерной обработкой «Биоскан», которая

включает микроскоп ЛОМО МИКМЕД – 2, цветную фотокамеру D.S.P. 78/73 SERIES.

Результаты исследований и их обсуждение. Стенка тощей кишки новорожденных телят с разной степенью физиологической зрелости при рождении образована тремя оболочками: слизистой, мышечной и серозной. Слизистая оболочка кишечника состоит из собственной пластинки и подслизистой основы. Их разделяет мышечная пластинка слизистой оболочки. Собственная пластинка состоит из эпителиального пласта и соединительнотканного слоя собственной пластинки.

При морфометрии кишечной стенки телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития установлено, что кишечная стенка вне складок составляет $1577,4 \pm 132,3$ мкм, что на 8,8%, 12,7% и 21,4% ($P < 0,05$) меньше, чем у телят-гипотрофиков со средней, низкой степенью недоразвития и телят-нормотрофиков. Толщина кишечной стенки в области складок варьирует от 2743,1 мкм до 3559,9 мкм. Слизистая оболочка вне складок у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития составляет $869,7 \pm 71,9$ мкм, что на 16,4%, на 28,8% ($P < 0,05$) и на 33,1% ($P < 0,01$) меньше, чем у телят-гипотрофиков со средней, низкой степенью недоразвития и телят-нормотрофиков. В данных группах животных толщина слизистой оболочки в области складок варьирует от 1697,2 мкм до 2877,5 мкм.

Слизистая оболочка стенки тощей кишки имеет пальцевидные вытягивания – ворсинки, представляющие собой микроорганные структурные образования, имеющие собственное кровоснабжение, иннервацию и сократимый мышечный аппарат, а также между ворсинками имеются трубчатые углубления – крипты, представляющие простые трубчатые неразветвленные железы.

Наши исследования показали, что у телят на новорожденном этапе развития кишечные ворсинки тощей кишки подвергаются деструкции и дегенерации, особенно интенсивно на 1-5 сутки с отторжением и разрушением эпителиальной выстилки вершины ворсинок с образованием «эпителиальных шнуров». Происходит постепенное образование полости на вершине ворсинки с последующим ее отслоением от рыхлой соединительнотканной основы, таким образом, идет экструзия целого эпителиального пласта. Нами также установлено образование новых ворсинок. От основания или боковых поверхностей ворсинок сначала образуются выпячивания, а затем эпителиально-соединительнотканые выросты, из которых образуются новые кишечные ворсинки. У телят-гипотрофиков в эпителии верхушек и крипт слизистой оболочки тощей кишки отмечали отторжение и разрушение либо эпители-

альные клетки на верхушках ворсинок были резко увеличены, пузырьковой формы с ячеистой протоплазмой.

Таблица – Морфометрия стенки тощей кишки и ее оболочек телят с разной степенью физиологической зрелости при рождении

Показатель	Степень физиологической зрелости			
	нормотрофики (n=4)	низкая (n=5)	средняя (n=5)	высокая (n=5)
Толщина КС вне складок, мкм	2006,7±89,6*	1807,2±106,6	1729,7±136,6	1577,4±132,3
Толщина КС стенки в области складок, мкм	3559,9±115,3**	3301,2±151,2*	2963,4±168,1	2743,1±145,8
Толщина СО вне складок, мкм	1299,1±87,8**	1221,6±102,5*	1039,9±80,5	869,7±71,9
Толщина СО в области складок, мкм	2877,5±140,2***	2079,9±139,9	1863,4±117,1	1697,2±129,4
Толщина МО, мкм	679,3±49,9**	571,4±49,2	499,1±37,8	441,2±32,1
Толщина внутреннего мышечного слоя, мкм	352,5±19,8**	329,3±15,7	257,4±20,2	263,8±19,2
Толщина наружного мышечного слоя, мкм	256,3±9,5	234,1±10,9	180,9±9,7	176,7±6,9
Толщина серозной оболочки, мкм	219,3±8,4*	197,4±9,9	183,1±11,3	174,7±10,2
Высота ворсинок, мкм	770,1±13,8***	653,2±17,4**	603,6±12,5***	487,5±23,6
Ширина ворсинок, мкм	93,5±3,9**	81,6±4,1	84,2±4,5	74,8±3,7
Глубина крипт, мкм	269,5±41,8	287,5±52,8	282,4±39,1	232,8±57,6
Ширина крипт, мкм	60,3±9,1	63,2±7,3	61,8±6,7	56,3±6,1

Примечание: КС – кишечная стенка; СО – слизистая оболочка; МО – мышечная оболочка; *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 – по отношению к высокой степени антенатального недоразвития.

Ворсинки тощей кишки имеют листовидную форму, покрыты однослойным эпителием. Между складками они выше и тоньше, чем в области складок. Боковые поверхности ворсинок бугристые, что обусловлено многорядностью строения как в основании ворсинки, так и в этих углублениях. Ворсинки телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития соединены между собой клетками мезенхимы. Эпителий ворсинок по характеру разнообразный по всей длине ворсинки, на верхушке и в средней части отсутствует его дефинитивная дифференциация, а в нижней части эпителий чаще двурядный. В толще ворсинок выявлены капилляры, их диаметр варьирует от 5,29±1,01 мкм до 6,97±1,68 мкм.

Наибольшая высота ворсинок выявлена у телят-нормотрофиков и составляет 770,1±13,8 мкм, а наименьшая у телят-гипотрофиков с вы-

сокой степенью недоразвития и составляет $487,5 \pm 23,6$ мкм. Ширина колеблется от 74,8 мкм до 93,5 мкм. Количество ворсинок на 550 мкм длины слизистой оболочки, колеблется в зависимости от степени недоразвития от 4,6 до 6,5.

Количество крипт на 550 мкм длины в зависимости от степени недоразвития колеблется, у телят-нормотрофиков 11,2, а телят-гипотрофиков 8,3-10,2. Глубина крипт у телят-нормотрофиков составляет $269,5 \pm 41,8$ мкм, что больше чем у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития на 4,5% и меньше чем у телят-гипотрофиков со средней степенью недоразвития на 13,6%. У телят-нормотрофиков ширина крипт составляет $60,3 \pm 9,1$ мкм, а у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития $56,3 \pm 6,1$ мкм. В области кишечных складок она становится меньше, лежат крипты компактнее, количество их на площади подсчета больше, чем между складками.

Таким образом, у телят-гипотрофиков отмечается тенденция к увеличению глубины и ширины крипт. Коэффициент соотношения ворсинка : крипта у телят-гипотрофиков в зависимости от степени недоразвития варьирует от 2,1 до 2,3. У телят-нормотрофиков он составляет 2,8. Уменьшение соотношения ворсинок и крипт указывает на более низкую скорость миграции энтероцитов и уровень их дифференцировки, следовательно, нарушение процессов регенерации и резкое удлинение крипт, особенно их регенеративных зон, это может привести к атрофии слизистой оболочки тощей кишки.

Толщина мышечной оболочки у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития составляет $441,2 \pm 32,1$ мкм, что на 11,6%, 22,8% и 35,1% ($P < 0,05$) меньше чем у телят-гипотрофиков со средней, низкой степенью недоразвития и телят-нормотрофиков. Мышечная оболочка тонкого кишечника состоит из двух слоев. Внутренний слой мышечной оболочки значительно толще наружного. Внутренний мышечный слой превышает наружный у животных всех четырех групп на – 27,3%, 28,9%, 29,7% и 33,1% соответственно.

Толщина серозной оболочки у телят-гипотрофиков составляет $174,7 \pm 10,2$ мкм, что 4,6%, 11,7% и 20,3% меньше, чем у телят-гипотрофиков со средней, низкой степенью антенатального недоразвития и телят-нормотрофиков.

Заключение. Таким образом, в тканевых компонентах стенки тощей кишки отмечаются морфофункциональные изменения, связанные с перестройкой ее организации – как морфологической, так и функциональной. Степень развития цитологических структур, таких как ворсинки, крипты и эпителиальный слой, в целом зависит от степени физиологической зрелости при рождении. Морфологическая не-

завершенность дифференциации тканевых компонентов стенки тощей кишка новорожденных телят ведет к нарушению ряда важнейших функции кишечника (защитная, иммунная, всасывательная) и характеризуются функциональной недостаточностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимов, В.И. Структурно-функциональное становление желудка и кишечника поросят в постнатальном онтогенезе при разных условиях содержания : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02 / В.И. Ефимов; Казан. гос. акад. вет. медицины им. Н.Э.Баумана. – Казань, 2001. - 16 с.
2. Романова, Т.А. Морфология и гистохимия энтероцитов тонкой кишки у плодов и новорожденных телят : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02 / Т.А. Романова; Мордов. гос. ун-т им. Н.П. Огарева. – Саранск, 1999. - 19 с.
3. Столяров, В.А. Закономерности развития тканей тонкой кишки у плодов и телят черно-пестрой породы : автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.02 / В.А. Столяров; Казан. гос. акад. вет. Медицины. – Казань, 2001. - 38 с.
4. Михайлевская, Е.О. Развитие тонкой кишки на этапе новорожденности у телят костромской породы и лосят : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.02.01 / Е.О. Михайлевская; Мордов. гос. ун-т им. Н. П. Огарева. – Саранск, 2012. - 18 с.
5. Романова, Т.А. Закономерности развития стенки тонкой кишки и ее эпителиальной ткани крупного рогатого скота в онтогенезе : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 06.02.01 /Т.А. Романова; Мордов. гос. ун-т им. Н. П. Огарева. – Саранск, 2010. - 44 с.
6. Афанасьев, А.И. Постнатальная адаптация физиологически незрелых телят после введения Оксиметилурацила /А.И. Афанасьева, К.Н. Лотц, С.П. Катаманов, Т.Г. Толстикова // Вестник РАСХН, 2010; № 5. – С. 67-69.
7. Гаврилова, В.А. Развитие стенки тонкого отдела кишечника и его составляющих двенадцатиперстной, тощей, подвздошной кишок и их оболочек у поросят от рождения до 60 суток / В.А. Гаврилова, В.А. Столяров, Т.М. Басова // Ученые зап. Казан. гос. акад. ветеринар. медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2010; Т. 201. – С. 191-196.
8. Гагарина, М.Н. Морфологическое состояние лимфоидного аппарата двенадцатиперстной кишки телят при введении в рацион пробиотика "Бацелл" /М.Н. Гагарина, Л.И. Дроздова // Соврем. проблемы патол. анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных / Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина. – Москва, 2011. – С. 120-122.
9. Гнездилова, Л.А. Применение лигфола при лечении телят с патологией желудочно-кишечного тракта, полученных от импортированных в Россию коров /Л.А. Гнездилова, А.К. Петров // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики инфекционных болезней животных и птиц / Урал. науч.-исслед. ветеринар. ин-т. Екатеринбург, 2010; Вып. 3. – С. 315-318.