

УДК 619:636.2.053:611.4(476.6)

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ 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 морфофункциональной организации вилочковой железы телят с разной степенью физиологической зрелости при рождении. Описаны особенности гистологического строения и функционирования тканевых структур стромы и паренхимы железы. В тимусе телят-гипотрофиков с более выраженными признаками недоразвития отмечается слабое развитие коркового вещества, увеличение мозгового, разрушение клеточных элементов мозгового вещества, инверсия слоев, уменьшение размера тимусных телец на фоне увеличения их количества, дистрофические изменения многослойных тимусных телец.

Summary. The article presents the results of a study of the morphological and functional organization of the thymus gland of calves with different degree of physiological maturity at birth. The features of the histological structure and functioning of the tissue structures of the stroma and parenchyma of the gland are described. In the thymus of calves-hypotrophics with more pronounced signs of underdevelopment there is poor development of the cortex, the increase in brain, the destruction of the cellular elements of the brain substance, inversion of layers, reducing the size of thymus cells on a background of increasing their number, dystrophic changes of multilayer thymic cells.

Введение. В связи с бурным развитием иммунологии в последние десятилетия существенно изменилось представление о строении и функции органов иммунной системы [5, 8]. Исследование органов иммунной системы имеет первостепенное значение, так как распознавание и уничтожение инородных субстанций, в большинстве случаев – патогенных микробов, в организме осуществляется защитными (иммунокомпетентными) органами, одним из которых является вилочковая железа (тимус), роль которой определена как ведущая в формировании клеточного иммунитета, лимфоидной системы и иммунологического статуса организма [2, 3, 10].

На современном этапе развития животноводства в связи с интенсификацией сельскохозяйственного производства на организм животных воздействуют значительное количество стрессовых факторов (гипокинезия, скученность, перегруппировка, перевозка и т.д.). Все выше перечисленные факторы отрицательно сказываются на строении и функции различных систем, в том числе и на лимфоидных органах, как

матери, так и плода, все это существенно сказывается на развитии животных в раннем постнатальном онтогенезе [1, 4, 6, 7].

Однако, несмотря на значительные успехи в исследовании морфологии иммунокомпетентных органов, многие вопросы остаются недостаточно изученными. Имеющиеся данные в отношении морфологии тимуса телят с разной степенью физиологической зрелости не создают целостного представления и не удовлетворяют многих исследователей [9, 11].

Цель работы – изучить морфологические, морфометрические и функциональные особенности вилочковой железы новорожденных телят с разной степенью антенатального недоразвития.

Материал и методика исследований. Научно-производственные исследования по решению поставленной цели осуществлялись в 2009 – 2012 г. в условиях УО СПК «Путришки», СПК «Гродненский» Гродненского района и СПК «Демброво» Щучинского района Гродненской области и НИЛ УО «ГГАУ».

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].

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 морфологических исследований служили образцы вилочковой железы 19 однодневных телят разной степени физиологической зрелости. Материал отбирался в шейном и грудном отделе вилочковой железы. 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 эвтаназии, а после гибели телят – не позднее 30-45 минут. Материал предварительно фиксировался в 8-10%-м растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа. Для проведения морфологических исследований готовили срезы толщиной 5-7 мкм и применяли окраску гистопрепаратов гематоксилин-эозином и по Брассе. Абсолютную массу тимуса определяли в граммах путем взвешивания на аналитических весах. Для взвешивания использовали весы марки ARG 120 max 3100 g. Гистологические методы бы-

ли использованы для изучения микроморфологии тимуса (капсулы, междольковой соединительной ткани, коркового и мозгового вещества и тимусных телец). 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. Вилочковая железа новорожденных телят крупного рогатого скота представлена анатомически сформированным органом, состоящим из двух отделов – непарным грудным и парным – шейным и имеющих светло-серый цвет с розовым оттенком. Грудная и шейные доли разделяются между собой небольшим перешейком. Грудная доля располагается в грудной полости в области средостения, большей частью заходит на левую сторону, лежит над основанием сердца. Шейные доли проходят вдоль трахеи до углов нижней челюсти. Ширина долей в краниальном направлении постепенно уменьшается и в области нижней челюсти заканчиваются. На уровне 3-го и 7-го шейного позвонка обе шейные доли идут в единой соединительнотканной оболочке.

Относительная масса тимуса у телят-нормотрофиков составила 0,51% (179,1 г), у телят-гипотрофиков с низкой степенью недоразвития – 0,55% (168,8 г), у телят-гипотрофиков со средней степенью недоразвития – 0,47% (111,8 г), у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития – 0,49% (94,2 г). Снижение массы тимуса у телят-нормотрофиков обусловлено, по-видимому, более активной функцией, проявляющейся значительным «выселением» лимфоцитов в периферические лимфоидные органы. У телят-гипотрофиков с более глубокими признаками недоразвития снижение относительной массы возможно обусловлено незрелостью тканевых структур тимуса.

Гистологически тимус покрыт капсулой и образован дольками. Для тимуса новорожденных телят-нормотрофиков характерна четкость контуров долек. Дольки железы телят-нормотрофиков и телят-гипотрофиков с низкой степенью недоразвития хорошо оформлены и четко контурированы, в которых различают корковое и мозговое вещество. У телят-нормотрофиков и телят-гипотрофиков с низкой степенью недоразвития отмечено преобладание коркового вещества над мозговым веществом и составляет 73,8%, 26,2% и 72,1%, 27,9% соответственно, что свидетельствует о высокой активности лимфобластов периферической зоны долек тимуса и цитопозитической функции железы. Так, у телят-нормотрофиков толщина коркового слоя составляет $506,96 \pm 14,22$ мкм, что на 18,7% ($P < 0,001$), 45,9% ($P < 0,01$) и 62,4% больше, чем у телят-гипотрофиков с низкой, средней и высокой степенью недоразвития.

Наибольшая площадь долек выявлена у телят-нормотрофиков и составляет $614,86 \pm 45,51 \text{ мм}^2$. Форма долек разнообразна – округло-овальная и овально-вытянутая. Корковое вещество долек образовано из ретикулярной ткани, ячейки которой заполнены тимоцитами и лимфоцитами. У телят-нормотрофиков одноклеточных тимусных телец в мозговом веществе содержится меньше, чем у животных других групп, поскольку здесь более сформированы многоклеточные тельца Гассалья. Тимоциты коры тимуса – это малые лимфоциты, 4-6 мкм с округлым ядром, которое окружено узким ободком цитоплазмы, которая выглядит довольно темной. Тимоциты мозгового вещества имеют размер 5-7 мкм. Ядро у них расположено более эксцентрично. Данные клетки более функционально активны и высокодифференцированные.

Таблица – Морфометрия вилочковой железы телят с разной степенью физиологической зрелости при рождении

Показатель	Степень антенатального недоразвития			
	нормотрофики	низкая	средняя	высокая
Толщина капсулы, мкм	23,52±	24,13±	20,79±	21,11±
	1,59	3,18	2,66	2,07
Толщина междольковых перегородок, мкм	29,70±	27,31±	32,11±	31,84±
	5,35	4,01	4,53	3,62
Толщина коркового слоя, мкм	506,96±	412,85±	273,91±	190,47±
	14,22***	11,05***	13,79**	9,35
Толщина мозгового слоя, мкм	417,09±	341,28±	352,14±	326,47±
	20,74*	17,13	16,27	25,58
Площадь дольки, мм ²	614,86±	524,18±	478,05±	437,41±
	45,51*	32,81	29,74	46,11
Площадь мозгового слоя, мм ²	161,28±	142,56±	183,42±	219,04±
	13,51	10,78	24,71	17,55
Тельца Гассалья, мкм	34,96±	34,19±	26,44±	21,32±
	2,65**	4,28*	6,51	2,73

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 – по отношению к высокой степени антенатального недоразвития.

Мозговое вещество представлено особым эпителием, который формирует одноклеточные и слоистые тимусные тельца (тельца Гассалья), выполняющие гормональную функцию: синтезируют гормоны и выполняют роль микроокружения Т-лимфоцитов, без которого не возможно созревание тимус-зависимых клеток. Эпителиальные клетки коркового вещества тимуса довольно крупные – 15-19 мкм, причудливой формой и объемным ядром. Клетки этого типа имеют весьма скудную цитоплазму в виде узкого ободка вокруг ядра. Эпителиальные клетки мозгового слоя более крупные и имеют несколько вытянутое ядро. В мозговом веществе долек встречаются до 8-10 тимусных телец. Слоистые тимусные тельца Гассалья округлой, вытянутой или овальной формы, величина их значительно варьирует. Тимусные тельца подвер-

гаются базофильной дистрофии, вакуолизации, гиалинозу. Они пиронинофильны и дают положительную шик-реакцию. Среди клеточных элементов наибольшую часть составляют тимоциты, а также присутствуют ацидофилоциты, в основном вблизи расположения тимусных телец и единичные – в соединительнотканых прослойках.

Капсула у телят-гипотрофиков с высокой степенью недоразвития расслаблена, дряблая и толщина составляет $21,11 \pm 2,07$ мкм, междольковые перегородки расширены, отечны, отчетливо выражена застойная гиперемия, отмечаются кровоизлияния. Толщина междольковых перегородок варьирует от $27,31 \pm 4,01$ до $32,11 \pm 4,53$ мкм.

В некоторых долях у телят-гипотрофиков со средней и высокой степенью недоразвития отмечено отсутствие типичного строения. Они однородны, равномерно инфильтрированы лимфоцитами, в них тимусные тельца отсутствуют. Наименьшая толщина мозгового слоя выявлена у телят-гипотрофиков и равна $326,47 \pm 25,58$ мкм, что на 7,3%, 4,3% и 27,7% ($P < 0,05$) меньше, чем у телят-гипотрофиков со средней и низкой степенью недоразвития и телят-нормотрофиков. Соотношение площади коркового и мозгового вещества долек тимуса у телят-гипотрофиков со средней и высокой степенью недоразвития составило – 61,7%, 38,3% и 49,9%, 50,1%.

Отмечено уменьшение количества тимоцитов в корковом веществе, за счет чего происходит сужение коркового вещества, основную часть долики занимает мозговое вещество с очаговым скоплением ацидофилоцитов в состоянии разрушения на фоне тимоцитолита. Отмечается миграция лимфоцитов из коркового в мозговой слой (инверсия слоев). У телят-гипотрофиков с более выраженными признаками недоразвития тельца Гассалья находятся на разной стадии развития и формирования, одноклеточные тимусные тельца встречаются чаще, чем многослойные. Многослойные тельца Гассалья находятся в состоянии кистозного перерождения. Полости выстланы плоским эпителием и содержат конгломерат клеток, находящихся в состоянии дистрофии.

Соединительная ткань между дольками у телят-нормотрофиков и телят-гипотрофиков с низкой степенью недоразвития между долек слабо выражена, ее больше на стыке долек, где располагаются междольковые кровеносные сосуды, а телят-гипотрофиков средней и высокой степени недоразвития расслаблена, междольковые перегородки расширены, отечны, отчетливо выражена застойная гиперемия.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показывают особенности морфофункциональной характеристики развития тимуса у телят с разной степенью антенатального недоразвития. В тимусе телят-гипотрофиков с более выраженными признаками недоразвития

отмечается слабое развитие коркового вещества, увеличение мозгового, разрушение клеточных элементов мозгового вещества, инверсия слоев, уменьшение размера тимусных телец на фоне увеличения их количества, дистрофические изменения многослойных тимусных телец. Все ранее указанные деструктивные процессы, протекающие в вилочковой железе новорожденных телят, способствуют снижению процессов регенерации и нарушению иммунологических показателей у телят с разной степенью физиологической зрелости при рождении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьева, А.И. Показатели физиологически зрелых и незрелых телочек красной степной породы при разных условиях выращивания / А.И. Афанасьев, К.Н. Лотц // Зоотехния. – 2009. – № 5. – С. 19-21.
2. Брикет, Н.Н. Морфология и кровоснабжение тимуса у овец латвийской темноголовой породы в онтогенезе: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Н.Н. Брикет; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 1996. – 16 с.
3. Гомбоев, Д.Д. Неонатальная незрелость телят и её последствия / Д.Д. Гомбоев // Эпизоотология, диагностика, профилактика и меры борьбы с болезнями животных: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1997. – С. 340-341.
4. Григорьев, В.С. Органогенез и клеточный состав вилочковой железы крупного рогатого скота в предплодную и плодную фазы развития / В.С. Григорьев // Ученые записки Казанская государственная академия ветеринарной медицины. – Казань, 2006; Т. 182. – С. 92-96.
5. Катаранов, А.А. Клинико-иммунологическая характеристика новорожденных телят и немедикаментозные методы коррекции у них иммунодефицита: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.07 / А.А. Катаранов; Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2005. – 29 с.
6. Клименко, О.Н. Материалы по гистометрии тимуса крупного рогатого скота / О.Н. Клименко // Проблемы эволюционной, сравнительной и функциональной морфологии домашних животных и пушных зверей клеточного содержания: сб. науч. тр. – Омск, 1993. – С. 153-154.
7. Криштофорова, Б.В. Внутрикостные инъекции у телят с различной степенью пренатального развития / Б.В. Криштофорова, П.Н. Гаврилин // Ветеринария. – 2000. – № 5. – С. 39-42.
8. Маслянюк, Р.П. Морфофункциональные особенности лимфоидной ткани крупного рогатого скота / Р.П. Маслянюк, И.Н. Фостык // Материалы всесоюз. науч. конф. морфологов "Экологические аспекты эволюционной, функциональной и возрастной морфологии человека и домашних животных", посвященной 100-летию со дня рождения проф. А.Е. Ефимова. – Омск, 1992; Ч.1. – С. 58-61.
9. Никитенко, А.М. Морфология тимуса телят при выращивании их в условиях животноводческих комплексов / А.М. Никитенко, Л.А. Заика // Морфологические особенности домашних млекопитающих и птиц: сб. науч. тр. – Москва, 1985. – с. 97-98.
10. Сабирова, Э.С. Особенности строения и иннервации тимуса крупного рогатого скота холмогорской породы в онтогенезе: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Э.С. Сабирова; Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. – Саранск, 2009. – 17 с.
11. Семина, Н.М. Возрастная морфология вилочковой железы плодов и телят крупного рогатого скота / Н.М. Семина // Макро- и микроморфология с.-х. животных и пушных зверей: сб. науч. тр. – Омск, 1983. – с. 65-71.