

УДК 57.04

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ГЕМОСТАЗА У ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА НЕБЛАГОПРИЯТНЫЙ ФАКТОР СРЕДЫ

Соловьева Л.П., Калыш Т.В., Замуравкин В.И.

ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»,
Караваяево, e-mail: ilmedv1@yandex.ru

Организм теленка и поросенка особенно на этапе раннего онтогенеза весьма чувствителен к неблагоприятным влияниям среды. Часто это отмечается у продуктивных животных, повышается в течение фазы молочно-растительного питания, когда происходит смена питания и идет совершенствование функциональных характеристик животного. Наступление эпизодов неблагоприятных воздействий в этом возрасте приводит к закономерному понижению резистентности телят и поросят и торможению их роста. Большое значение в сохранении жизнеспособности организма имеют параметры крови и особенно механизмы гемокоагуляции, которые при любых ситуациях должны сохранять оптимум внутренней среды. Однако их состояние в неблагоприятных условиях среды у поросят и телят изучено весьма недостаточно. В работе в качестве неблагоприятного фактора среды рассмотрено шумовое воздействие, которое при содержании у телят и поросят в течение фазы молочно-растительного питания до сих пор встречается достаточно часто. Оно способно принести серьезный ущерб животноводству и свиноводству за счет ослабления животных и снижения выраженности продуктивных их качеств. В работе была прослежена динамика активности коагуляционного гемостаза у телят и поросят молочно-растительного питания при длительном шумовом воздействии на них. На протяжении фазы молочно-растительного питания наступает сравнимая активация перекисидации липидов в плазме и сходное нарастание гемокоагуляции. В этих условиях у обоих видов продуктивных животных развивается сходной степени ослабление противосвертывающих и фибринолитических механизмов крови, что существенно повышает опасность внутрисосудистой активации гемостаза. Проведенное исследование позволило выяснить, что регулярное воздействие на организм продуктивных животных шума способно негативно сказываться на гемостатических механизмах крови, формируя состояние тромбофилии.

Ключевые слова: фаза молочно-растительного питания, телята, поросята, гемокоагуляция, воздействие шума, пагубное влияние среды

PHYSIOLOGICAL RESPONSE OF HEMOSTASIS IN CALVES AND PIGLETS OF DAIRY-VEGETABLE FOOD TO AN ADVERSE ENVIRONMENT FACTOR

Soloveva L.P., Kalysh T.V., Zamuravkin V.I.

Kostroma State Agricultural Academy, Karavaevo, e-mail: ilmedv1@yandex.ru

The body of a calf and a pig, especially at the stage of early ontogenesis, is very sensitive to adverse environmental influences. Often this is noted in productive animals increases during the dairy-plant nutrition phase, when a nutritional change occurs and the functional characteristics of the animal are improved. The onset of adverse effects episodes at this age leads to a regular decrease in the resistance of calves and piglets and to the inhibition of their growth. Of great importance in maintaining the vitality of the organism are the parameters of the blood and especially the mechanisms of hemocoagulation, which in all situations must maintain the optimum internal environment. However, their condition in adverse environmental conditions in piglets and calves is studied very little. In the work as an unfavorable factor of the environment considered the noise impact, which, when kept in calves and piglets during the phase of milk-vegetable nutrition, is still quite common. It can cause serious damage to livestock and pig breeding due to the weakening of animals and reducing the severity of their productive qualities. In the work, the dynamics of coagulation hemostasis activity in calves and pigs of the milk-plant nutrition with a prolonged noise effect on them was traced. During the dairy-plant nutrition phase, a comparable activation of lipid peroxidation in plasma and a similar increase in hemocoagulation occurs. Under these conditions, both types of productive animals develop a similar degree of weakening of the anticoagulant and fibrinolytic mechanisms of the blood, which significantly increases the risk of intravascular activation of hemostasis. The study made it possible to find out that regular exposure of animal noise to productive animals can adversely affect the hemostatic mechanisms of blood, forming a state of thrombophilia.

Keywords: dairy and vegetable nutrition phase, calves, piglets, hemocoagulation, noise exposure, harmful environmental effects

Продолжение систематического сбора физиологических знаний о молодняке продуктивных животных остается весьма востребованным наукой и практикой. Эти знания необходимы для дальнейшего продолжения систематического изучения влияний среды на физиологические процессы в организме продуктивных животных, обеспечения условий для оптимума их про-

дуктивности, осуществления действенных профилактических мероприятий и эффективных лечебных воздействий при любых заболеваниях. Активное применение на практике всего объема собранных знаний по различным аспектам биологии их организма способно открыть новые горизонты в регуляции их состояния и повысить их мясную и молочную продуктивность [1].

Ясно, что серьезным условием сохранения гомеостаза растущего организма является оптимум гемоциркуляции, который во многом зависит от гемостатических механизмов тромбоцитов, сосудов и свертывающей системы. Ясно, что морфологическое и функциональное созревание организма и сохранение оптимума его функциональных параметров в значительной мере связано с работой этих механизмов [2].

Вместе с тем у современной биологии в накопленном багаже знаний остаются пробелы в четком понимании особенностей функционирования гемостаза при разных состояниях во взаимосвязи с процессами микроциркуляции во внутренних органах в течение всего онтогенеза [3].

Имеется понимание, что в ответ на различные негативные факторы у млекопитающих могут нарушаться гемостатические механизмы, приводя к формированию гемостазиопатии и нарушению гемоциркуляции во всех отделах сосудистого русла. У продуктивных животных нарушения гемостаза, возникающие на любых этапах их онтогенеза, могут приводить к различным органным и системным нарушениям. Эти процессы нуждаются в своем изучении и осмыслении. Очень остро ощущается потребность в дополнительном изучении путей формирования у продуктивных животных нарушений работы гемостаза при различных отклонениях от физиологически оптимального состояния [4].

Известно, что при попадании в неблагоприятные условия среды в организме могут возникать различные дисфункции, которые являются состоянием, предшествующим патологии. К сожалению, полностью исключить негативные средовые влияния в ходе технологического процесса выращивания продуктивных животных невозможно [5]. Для поросят и для телят весьма физиологически значимой и уязвимой является фаза молочно-растительного питания, в течение которой происходит адаптирование к смене характера питания и значительное усиление энергообмена в условиях роста и поедания растительных кормов.

Физиологическое состояние системы гемостаза имеет огромную биологическую значимость у всех видов животных в отношении обеспечения гомеостаза, что необходимо для реализации их продуктивных свойств. Активность его отдельных компонентов весьма значима в плане обеспечения жидкостных свойств крови у живых существ, поддерживая их жизнеспособность. Функционирование гемостаза обеспечивает оптимум условий для успешного развития потенциально возможных продуктивных свойств [6].

К сожалению, до сих пор по разным причинам в условиях содержания телят и поросят на протяжении фазы молочно-растительного питания могут иметь место различные грубые нарушения условий содержания, что отрицательно сказывается на состоянии животных [7]. Действие этих неблагоприятных факторов весьма пагубно. Нередко регистрируется воздействие шума, ведущего к развитию в теле животных ряда дисфункций, в том числе к торможению роста и низким приростам [8]. Особо большую значимость в этом, видимо, имеют нарушения процессов гемокоагуляции, возникающие при неблагоприятных средовых воздействиях у животных в ходе фазы молочно-растительного питания. При этом их последствия выяснены весьма недостаточно. По этой причине в статье поставили цель: оценить состояние показателей гемокоагуляции у телят и поросят, находящихся в фазе молочно-растительного питания при длительном воздействии на них шума.

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено с учетом норм этики, обозначенных в Европейской конвенции по защите позвоночных, которые используются в экспериментальных и прочих научных целях (принята в Страсбурге 18 марта 1986 г. и подтверждена в Страсбурге 15 июня 2006 г.).

Работа проведена на телятах и поросятах молочно-растительного питания. Опытную группу телят образовали 24 теленка в возрасте 50–80 суток. Эти телята на протяжении 10 суток находились в условиях воздействия шума по 16 часов в сутки, что было связано с внеплановым ремонтом телятника. Опытная группа поросят включала 23 поросенка в возрасте 21–30 суток, которые также 10 суток содержались в условиях шума 16 часов в день в связи с внеплановым ремонтом свинарника. Группой контроля для телят в исследовании явились 33 полностью здоровых теленка, у которых получили средние величины регистрируемых параметров, полученных в ходе обследования на протяжении фазы молочно-растительного питания (31-е – 90-е сутки жизни). Группой контроля для поросят в исследовании послужили 29 полностью здоровых поросят, у которых были высчитаны средние величины определяемых параметров обследованных животных, находящихся в фазе молочно-растительного питания (21-е – 40-е сутки жизни).

У животных проводилось выяснение количества в плазме продуктов перекисного окисления липидов, в том числе содержания ацилгидроперекисей. В плазме телят

и поросят определяли активность основных факторов свертывающей системы (I, II, VII, XII), оценивали длительность активированного парциального тромбопластинового времени, а также времени протромбинового и времени тромбинового.

Функциональные свойства противосвертывающего механизма плазмы у наблюдаемых животных выясняли путем регистрации активности антитромбина III.

Активность фибринолитического механизма крови у наблюдаемых животных выясняли в ходе оценки длительности спонтанного эуглобулинового лизиса и путем выяснения плазменной активности плазминогена.

Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке при помощи t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

В крови животных, которые за фазу молочно-растительного питания испытали действие шума, найдено сравнимое повышение содержания ацилгидроперекисей – у телят в 2,3 раза, у поросят в 2,4 раза по отношению с уровнями у контрольных животных.

У телят и поросят после действия шума найдено увеличение уровней плазменной активности регистрируемых в работе факторов свертывания (таблица). У опытных телят время свертывания в тесте активированного парциального тромбопластинового времени понизилось на 22,7%, а у поросят на 25,7%. Сходные изменения претерпела длительность регистрируемых тромбопластинового и тромбинового времени.

Также в обеих группах опытных животных уровень активности антитромбина III был снижен по отношению к значениям контроля у телят на 12,5%, у поросят на 19,1%. При этом у них отмечено сравнимое торможение показателя спонтанного эуглобулинового лизиса соответственно на 30,0% и на 37,2% и падения уровня активности плазминогена у телят на 21,7%, у поросят на 23,4%.

Невзирая на весьма продолжительно ведущиеся исследования по физиологии различных видов продуктивных животных, имеющиеся научные сведения по ее аспектам у крупного рогатого скота и свиней остаются неполными. По-прежнему чувствуется потребность прояснения и осмысления характеристик работы многих систем организма на протяжении их онтогенеза с целью максимальной реализации условий для проявления их продуктивного потенциала в любом возрасте, создание вариантов

коррекции и профилактики многих развивающихся у них нарушений [9].

Генетически определенный онтогенез у телят и поросят в значительной степени связан с влиянием внешних факторов, которые порой весьма отрицательно влияют на ход развития их органов, часто сопровождаясь нарушениями процессов гемодикуляции в них. По этой причине современные исследователи уделяют большое внимание процессам, протекающим в микроциркуляторном русле. Их функциональная значимость весьма велика, т.к. именно здесь в ходе всего онтогенеза идет обмен газами и метаболитами независимо от функционального состояния организма. Становится ясно, что, выяснив онтогенетические аспекты динамики показателей крови и особенно гемостаза, можно лучше осмыслить процессы становления и поддержания метаболического оптимума у любого животного [10].

Признано, что онтогенез продуктивных животных тесно связан с непрерывным совершенствованием аспектов адаптации их организма к факторам среды вследствие адекватной активации их генетической программы в соответствии с текущими условиями. Это обеспечивает поддержание оптимума всех физиологических процессов, в том числе реализующих все этапы гемостаза, имеющие большое значение в регуляции трофики и анаболизма в мышцах и внутренних органах [11].

Оптимальная работа всего гемостаза обладает огромным значением у всех видов млекопитающих для сохранения у них стабильности параметров внутренней среды организма в ходе раннего онтогенеза. Активность ее отдельных элементов способна значимо менять жидкостные свойства крови у любых животных, влияя на общую их жизнеспособность. Кроме того, состояние показателей крови сильно меняет условия для реализации генетически запрограммированных продуктивных качеств у любых видов продуктивных животных [4].

Давно замечено, что в случае попадания организма под действие негативных факторов среды в нем часто возникают многочисленные дисфункции, которые часто предшествуют появлению в нем патологии [12]. К сожалению, полностью исключить негативные средовые влияния в ходе технологического процесса выращивания продуктивных животных невозможно. Для поросят и для телят весьма физиологически значимой и уязвимой является фаза молочно-растительного питания, в течение которой происходит адаптация к изменению характера питания и значительное усиление энергообмена в ходе роста усвоения растительного корма [13].

Гемостатические параметры телят и поросят, взятых в исследование

Показатели	Телята, попавшие под действие неблагоприятного фактора среды, $M \pm m$, n = 24	Контрольные телята, n = 33, $M \pm m$	Поросята, попавшие под действие неблагоприятного фактора среды, $M \pm m$, n = 23	Контрольные поросята, n = 29, $M \pm m$
Количество ацилгидроперекисей в плазме, $D_{233}/1$ мл	2,82 ± 0,009**	1,22 ± 0,011	2,98 ± 0,010++	1,26 ± 0,007
Фактор I, г/л	3,8 ± 0,22**	2,1 ± 0,14	4,1 ± 0,28++	2,4 ± 0,09
Фактор II, %	75,2 ± 0,34*	68,7 ± 0,10	77,5 ± 0,27+	69,3 ± 0,14
Фактор VII, %	80,6 ± 0,39*	73,4 ± 0,06	83,5 ± 0,30+	74,5 ± 0,11
Фактор XII, %	93,1 ± 0,25	92,0 ± 0,17	93,1 ± 0,18	93,2 ± 0,12
Величина активированного парциального тромбопластинового времени, с	28,2 ± 0,12*	34,6 ± 0,10	26,1 ± 0,17+	32,8 ± 0,19
Величина протромбинового времени, с	12,3 ± 0,12**	15,7 ± 0,19	11,0 ± 0,16++	16,0 ± 0,21
Величина тромбинового времени, с	12,7 ± 0,09*	15,6 ± 0,15	11,2 ± 0,10+	15,2 ± 0,16
Плазменная активность антитромбина III, %	84,6 ± 0,21*	95,2 ± 0,25	81,6 ± 0,18+	97,2 ± 0,14
Величина времени спонтанного эу-глобулинового лизиса, мин	211,7 ± 0,42**	162,8 ± 0,25	219,8 ± 0,38++	160,1 ± 0,33
Активность плазминогена, %	102,7 ± 0,34**	124,6 ± 0,20	99,2 ± 0,28++	122,4 ± 0,27

Примечание. Принятые в работе обозначения статистически значимых различий параметров между опытной группой и контролем: у телят * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$; у поросят + – $p < 0,05$, ++ – $p < 0,01$.

Невзирая на серьезную физиологическую значимость, активность тромбоцитов, гемостатические параметры сосудов и показатели системы свертывания, их состояние у молодняка свиней и крупного рогатого скота на фоне негативных средовых факторов изучено весьма недостаточно. Было замечено, что при развитии негативных изменений в показателях среды у поросят и телят регистрируются отдельные функционально невыгодные гемостатические нарушения [14].

К сожалению, несмотря на известность норм параметров среды и рациона для телят и поросят в фазу молочно-растительного питания во многих хозяйствах по-прежнему они могут нарушаться, что может негативно сказаться на физиологическом статусе животных. Среди различных неблагоприятных средовых факторов, весьма частыми являются промышленные факторы, которые приводят к ряду негативных нарушений в организме продуктивных животных любого возраста, торможению роста и частой их выбраковке. Видимо, большую значимость в реализации последствий их воздействия играют нарушения механизмов гемокоагуляции, наступающие в ответ на неблагоприятные средовые воздействия у телят и поросят в течение фазы молочно-растительного питания.

В хозяйственных условиях на находящихся на выращивании телят и поросят до сих пор нередко может действовать шум, который способен наносить серьезный ущерб здоровью этих животных [5]. Шум ослабляет поголовье и тормозит реализацию его продуктивных качеств. Есть основания считать, что серьезная роль в этом принадлежит развитию нарушений в системе крови, проявляющихся изменениями многих ее параметров [12].

В проведенном исследовании у молодняка молочно-растительного питания, который испытал на себе действие шума, отмечена сходная степень усиления перекисного окисления в плазме, на что указывало повышение в ней количества ацилгидроперекисей. Это способствовало росту активности агрегации форменных элементов крови, альтерации сосудов и гепатоцитов, значимо ослабляя соотношение в крови антикоагулянтов и прокоагулянтов [11]. Данная ситуация вызывала у телят и поросят усиление процессов гемокоагуляции, способствуя сравнительно ускорению гемокоагуляции по двум путям. Возникающая ситуация усиливала у них гипоксию и формировала риск микротромбов в органах [15].

Найдено, что на фоне шумового влияния у молодняка в течение фазы молочно-растительного питания отмечается избыток обра-

зования тромбина, которое слабо тормозится физиологическими антикоагулянтами [6]. На это указывал низкий уровень активности у наблюдаемых продуктивных животных антитромбина III. Имеющая, без сомнения, место в их организме дистрофия сосудистого эндотелия, сформированная усилением тканевой гипоксии, обуславливала у них ослабление взаимодействия антитромбина III, гепарин-сульфата и мембранными комплексами глюкозаминогликанов. Данные изменения весьма сильно ослабляли у них тромборезистентность стенок их сосудов [7]. Найденное у подвергшихся влиянию шума телят и поросят количество антитромбина III обеспечило нарастание в их плазме избыточного объема активных факторов, участвующих в гемокоагуляции [10]. Найденное у наблюдаемых телят и поросят после воздействия на них шума сходное понижение в крови количества плазминогена вело к ослаблению у них процессов фибринолиза непосредственно в их крови, что подтверждалось в проведенной работе резким удлинением времени спонтанного эу-глобулинового лизиса.

Заключение

Активность компонентов системы крови имеет серьезное физиологическое значение у любых продуктивных животных для обеспечения гомеостаза и реализации потенциала продуктивности. Особенное значение в этом принято отводить системе гемостаза, обеспечивающей сохранение крови в сосудах в жидком состоянии и тем самым поддерживающей у животных оптимум общего физиологического статуса. До сих пор в практике выращивания и разведения любых видов продуктивных животных не всегда удается обеспечить необходимые условия среды. Одним из факторов, нарушающих оптимум содержания животных, является шум. Определено, что его присутствие в месте нахождения животных ведет к усилению механизмов плазменного гемостаза и депрессии процессов его сдерживающих. Опасность развития у этих животных дисфункций требует проведения поиска у телят и поросят молочно-растительного питания вариантов коррекции, способных у обоих видов продуктивных животных ослаблять коагуляционную активность крови и усиливать ее противосвертывающие и фибринолитические свойства.

Список литературы

1. Завалишина С.Ю. Гемостатическая активность сосудистой стенки у новорожденных телят // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 1. С. 37–39.
2. Ошуркова Ю.Л., Фомина Л.Л., Механикова М.В., Ткачева Е.С., Кострякова Л.С. Показатели функциональной адреактивности тромбоцитов у разных видов животных // Молочнохозяйственный вестник. 2016. № 2 (22). С. 52–59.
3. Глаголева Т.И., Завалишина С.Ю., Медведев И.Н. Ферроглоукин и гамавит в коррекции антиагрегационных свойств сосудов у новорожденных телят с дефицитом железа // Успехи современного естествознания. 2013. № 5. С. 17.
4. Medvedev I.N., Maksimov V.I., Parakhnevich A.V., Zavalishina S.Y., Kutafina N.V. Rapid assessment of aggregation abilities and surface properties of platelets and red blood cells. International Journal of Pharma and Bio Sciences. 2016. Т. 7. № 2. P. 793–797.
5. Tkacheva E.S. Physiological fetures of platelets in milk and vegetable nutrition piglets. Biomedical and Pharmacology Journal. 2018. Т. 11. № 3. P. 1437–1442.
6. Краснова Е.Г., Медведев И.Н. Тромбоцитарная активность гемостаза у поросят молочного питания // Ветеринарная практика. 2011. № 3. С. 34.
7. Кутафина Н.В. Тромбоцитарные механизмы на фоне процессов роста у крупного рогатого скота // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 8. С. 37–42.
8. Максимов В.И., Медведев И.Н. Оценка тромбоцитарных функций у телят и поросят в раннем онтогенезе // Ветеринария. 2008. № 11. С. 50–54.
9. Завалишина С.Ю., Краснова Е.Г., Белова Т.А., Медведев И.Н. Методические вопросы исследования функциональной активности тромбоцитов при различных состояниях // В мире научных открытий. 2012. № 2 (26). С. 145–147.
10. Ткачева Е.С. Взаимосвязь фибриногена с показателями естественной резистентности у крупного рогатого скота // Научная волна 2017: сборник статей Международной школы молодых ученых. Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 2017. С. 169–170.
11. Новиков А.А., Суслина Е.Н., Козырев С.А. Современное состояние и перспективы ускоренного импортозамещения в племенном свиноводстве в Российской Федерации // Зоотехния. 2015. № 2. С. 2–6.
12. Kotova O.V., Zavalishina S.Yu., Makurina O.N., Kiperman Ya.V., Savchenko A.P., Skoblikova T.V., Skripleva E.V., Zatsepin V.I., Skriplev A.V., Andreeva V.Yu. Impact estimation of long regular exercise on hemostasis and blood rheological features of patients with incipient hypertension. Bali Medical Journal. 2017. Т. 6. № 3. P. 514–520.
13. Завалишина С.Ю. Сосудистый гемостаз у телят в период молочно-растительного питания // Зоотехния. 2012. № 2. С. 21.
14. Глаголева Т.И. Сосудистый контроль над агрегационными свойствами форменных элементов крови у телят-молочников // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2015. Т. 222. № 2. С. 58–62.
15. Медведев И.Н., Завалишина С.Ю. Плазменный гемостаз у новорожденных телят и роль корректоров при его нарушении // Зоотехния. 2009. № 2. С. 9–11.