

УДК 57.04

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЕМОСТАЗА У ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ, ПЕРЕНЕСШИХ НЕБЛАГОПРИЯТНОЕ СРЕДОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

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

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

Продуктивные животные в течение раннего онтогенеза весьма чувствительны к факторам внешней среды. Организм телят и поросят особенно сильно на них реагирует в течение фазы молочно-растительного питания, когда идет смена характера питания и закладываются основы продуктивных качеств животного. Большую роль в жизнеобеспеченности организма играют параметры крови, в том числе гемокоагуляция, которая регулирует агрегатное состояние крови и поддерживает гемостаз. Вместе с тем не до конца изучено влияние шума на гемокоагуляцию у телят и поросят в течение фазы молочно-растительного питания. Высокий ущерб от шумового воздействия на молодняк крупного рогатого скота и свиней диктует необходимость оценить выраженность, формируемой при этом гемостазиопатии и искать доступные и эффективные варианты ее коррекции, чтобы обеспечить оптимум трофики их тканей. В работе был испытан вариант доступной коррекции состояния коагуляционного гемостаза у телят и поросят молочно-растительного питания, перенесших длительное воздействие шума. У телят и поросят в течение фазы молочно-растительного питания, находящихся в среде, загрязненной шумом, отмечено развитие сходной активации перекисного окисления липидов в плазме и сравнимое усиление гемокоагуляции. При этом у обоих видов продуктивных животных развивалось сходной степени ослабление противосвертывающих и фибринолитических механизмов, что повышало риск внутрисосудистой активации гемостаза. Для коррекции сложившейся ситуации в организме обоих групп продуктивных животных был увеличен объем их мышечной активности за счет перевода на свободное содержание. Через 10 суток наблюдения у телят и поросят, подвергшихся влиянию шума, отмечена нормализация регистрируемых показателей гемостаза. Полученные результаты позволяют считать, что увеличение объема упорядоченной мышечной деятельности способно устранять гемостазиопатию, возникающую на фоне воздействия шума.

Ключевые слова: телята, поросята, фаза молочно-растительного питания, свертывание крови, воздействие шума, неблагоприятные условия среды, мышечная активность

RESTORATION OF THE FUNCTIONAL ACTIVITY OF HEMOSTASIS IN THE CALVES AND PIGLETS OF MILK AND VEGETABLE NUTRITION, TRANSFERRED ADVERSE MEDIUM EFFECTS

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

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

Productive animals during early ontogeny are very sensitive to environmental factors. The body of calves and piglets reacts particularly strongly to them during the milk and vegetable nutrition phase, when there is a change in the nature of nutrition and the foundations are laid for the productive qualities of the animal. Blood parameters, including hemocoagulation, which regulates the state of aggregation of the blood and maintains hemostasis, play a large role in the life support of the organism. At the same time, the effects of noise on hemocoagulation in calves and piglets during the milk-vegetable phase are not fully understood. The high damage from noise impact on young cattle and pigs dictates the need to assess the severity of hemostasiopathy formed in this case and look for affordable and effective options for its correction in order to ensure optimum trophism of their tissues. A variant of the available correction of the state of coagulation hemostasis in calves and piglets who underwent prolonged exposure to noise was tested in the work. In calves and piglets during the milk-plant nutrition phase, which are in the environment polluted by noise, development of a similar activation of plasma lipid peroxidation and a comparable increase in hemocoagulation have been observed. At the same time, in both types of productive animals, a similar degree of weakening of anticoagulant and fibrinolytic mechanisms developed, which increased the risk of intravascular activation of hemostasis. To correct the current situation in the body of both groups of productive animals, the volume of their muscular activity was increased due to the transfer to free maintenance. After 10 days of observation in calves and pigs exposed to noise, normalization of the recorded hemostasis parameters was observed. The results obtained suggest that an increase in the volume of ordered muscle activity is capable of eliminating hemostasiopathy arising on the background of exposure to noise.

Keywords: calves, piglets, milk and vegetable nutrition phase, blood coagulation, noise exposure, adverse environmental conditions, muscular activity

В случае негативных средовых воздействий в организме продуктивных животных наступают различные дисфункции, а затем и явления патологии, способные нанести урон свиноводству и животноводству [1]. Несмотря на непрерывное совер-

шение условий выращивания исключить негативные средовые влияния на продуктивных животных в течение их жизни пока невозможно [2]. Весьма физиологически значимой и уязвимой у поросят и у телят является фаза молочно-раститель-

ного питания [3]. Это связано с тем, что в это время у них идет адаптация к смене питания и интенсификация энергообмена на фоне начала активного потребления растительных кормов [4].

Для поддержания гомеостаза огромное значение имеет физиологическое состояние системы гемостаза [5]. Ее активность у продуктивных животных во многом поддерживает оптимум внутренней среды организма [6], особенно необходимый для успешного роста [7]. Функциональные свойства ее отдельных элементов способны определять состояние реологических параметров крови у млекопитающих, уровень трофики их тканей и степень реализации их генетически обусловленной продуктивности [7].

Замечено, что при влиянии неблагоприятных средовых факторов на организм и особенно при развитии различных вариантов патологии часто возникают нарушения в системе гемостаза, что негативно сказывается на их физиологическом статусе [8]. Складывающаяся ситуация способна вызвать нарушения в организме продуктивных животных любого возраста [9]. Данные изменения очень часто являются причиной выбраковки продуктивных животных [10]. В этой связи большой интерес вызывают нарушения механизмов гемокоагуляции в ответ на неблагоприятные средовые воздействия у телят и поросят молочно-растительного питания и возможность их коррекции. Учитывая это, в работе поставлена цель: разработать вариант доступной коррекции состояния коагуляционного гемостаза у телят и поросят молочно-растительного питания, перенесших длительное воздействие шума.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в строгом соответствии с этическими принципами, установленными Европейской конвенцией по защите позвоночных, используемых в экспериментальных и других научных целях (принята в Страсбурге 18 марта 1986 г. и подтверждена в Страсбурге 15 июня 2006 г.).

Проведенное исследование выполнено на телятах и поросятах молочно-растительного питания, находящихся на содержании в станках. Первая опытная группа животных представлена 24 телятами в возрасте 50–70 суток, 10 суток содержавшихся в условиях шума по 16 ч в сутки (внеплановый ремонт телятника). Вторая опытная группа животных состояла из 23 поросят в возрасте 21–30 суток, также 10 суток содержавшихся в условиях шума 16 ч в день (внепла-

новый ремонт свинарника). Контрольными значениями для телят в работе являлись средние значения регистрируемых в работе показателей, полученных при обследовании в течение фазы молочно-растительного питания (31-е – 90-е сутки жизни) 33 полностью здоровых телят. Контролем для поросят в работе явились средние значения регистрируемых в работе показателей, полученных в ходе обследования на протяжении фазы молочно-растительного питания (21-е – 40-е сутки жизни) 29 полностью здоровых поросят.

Для коррекции состояния подвергшихся влиянию шума телят и поросят они были переведены на свободное беспривязное содержание в загоне. Это обеспечило увеличение уровня их мышечной активности. Регистрация состояния животных производилась в исходе и через 10 суток.

У телят и у поросят определялась активность перекисного окисления липидов плазмы по количеству в ней ацилгидроперекисей. В крови обоих видов продуктивных животных учитывалась активность ряда факторов гемокоагуляции (I, II, VII, XII). Также у них выяснялась длительность активированного парциального тромбопластинного времени, протромбинового времени и тромбинового времени.

Выраженность механизмов, сдерживающих гемокоагуляцию взятых под наблюдение телят и поросят, выясняли путем регистрации уровня активности в плазме антитромбина III (факторов свертывания), по времени спонтанного эуглобулинового лизиса и уровню активности плазминогена (фибринолиз). Математическая обработка полученных результатов проведена с помощью t-критерием Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

У опытных животных в фазу молочно-растительного питания, ранее испытывавших воздействие шума, в плазме отмечено сходное повышение уровня ацилгидроперекисей – у телят в 2,3 раза, у поросят в 2,4 раза. В результате проведения коррекции у обоих видов продуктивных животных отмечена нормализация процессов перекисного окисления липидов. Так, в плазме телят уровень ацилгидроперекисей снизился в 2,2 раза, в плазме поросят их уровень уменьшился в 2,3 раза, достигнув в обоих случаях значений, свойственных группам контроля.

У животных обеих опытных групп найдено увеличение в плазме уровня активности всех учитываемых факторов свертывания (таблица).

Показатели у наблюдаемых телят и поросят молочно-растительного питания

Показатели	Телята, подвергшиеся неблагоприятному воздействию, $M \pm m$		Поросята, подвергшиеся неблагоприятному воздействию, $M \pm m$		Контроль поросят, $n = 29, M \pm m$
	исход, $n = 24$	конец наблюдения, $n = 24$	исход, $n = 23$	конец наблюдения, $n = 23$	
АТГ плазмы, $D_{235}/1$ мл	$2,82 \pm 0,009^{**}$	$1,28 \pm 0,012$	$2,98 \pm 0,010^{++}$	$1,27 \pm 0,008$	$1,26 \pm 0,007$
I, г/л	$3,8 \pm 0,22^{**}$	$2,3 \pm 0,21$	$4,1 \pm 0,28^{++}$	$2,3 \pm 0,11$	$2,4 \pm 0,09$
II, %	$75,2 \pm 0,34^*$	$68,9 \pm 0,16$	$77,5 \pm 0,27^+$	$69,5 \pm 0,18$	$69,3 \pm 0,14$
VI, %	$80,6 \pm 0,39^*$	$73,0 \pm 0,13$	$83,5 \pm 0,30^+$	$73,0 \pm 0,13$	$74,5 \pm 0,11$
XII, %	$93,1 \pm 0,25$	$93,2 \pm 0,20$	$93,1 \pm 0,18$	$94,0 \pm 0,20$	$93,2 \pm 0,12$
АПТВ, с.	$28,2 \pm 0,12^*$	$35,1 \pm 0,16$	$26,1 \pm 0,17^+$	$33,0 \pm 0,12$	$32,8 \pm 0,19$
Протромбиновое время, с	$12,3 \pm 0,12^{**}$	$15,6 \pm 0,20$	$11,0 \pm 0,16^{++}$	$15,8 \pm 0,25$	$16,0 \pm 0,21$
Тромбиновое время, с	$12,7 \pm 0,09^{**}$	$15,4 \pm 0,12$	$11,2 \pm 0,10^{++}$	$14,9 \pm 0,13$	$15,2 \pm 0,16$
Активность антитромбина III в плазме, %	$84,6 \pm 0,21^*$	$96,0 \pm 0,29$	$81,6 \pm 0,18^+$	$96,8 \pm 0,23$	$97,2 \pm 0,14$
Время спонтанного углобулинового лизиса, мин	$211,7 \pm 0,42^{**}$	$161,5 \pm 0,31^{**}$	$219,8 \pm 0,38^{++}$	$159,8 \pm 0,24$	$160,1 \pm 0,33$
Плазминоген, %	$102,7 \pm 0,34^{**}$	$124,3 \pm 0,17^{**}$	$99,2 \pm 0,28^{++}$	$122,0 \pm 0,35$	$122,4 \pm 0,27$

Примечание. Условные обозначения по достоверности различий показателей различных групп с контролем: у телят * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$; у поросят + – $p < 0,05$, ++ – $p < 0,01$.

При этом у телят опытной группы длительность активированного парциального тромбопластинового времени сократилась на 22,7%, а у поросят на 25,7%. Аналогичную динамику испытали показатели тромбопластинового времени и тромбинового времени. После проведенной коррекции в обеих группах опытных животных отмечено достоверное понижение до уровня контроля активности всех учитываемых факторов свертывания (таблица). При этом у телят и поросят длительность активированного парциального тромбопластинового времени увеличилась на 24,5% и 26,4% соответственно, тромбопластиновое время возросло на 21,2% и 43,6% соответственно, а тромбиновое время увеличилось на 21,2% и 33,0% соответственно.

В обеих группах опытных животных активности антитромбина III, в исходном состоянии, оказалась снижена по сравнению с контролем на 12,5% и на 19,1%, это сопровождалось сходным торможением спонтанного эуглобулинового лизиса у телят на 30,0%, а у поросят на 37,2% при понижении уровня плазминогена на 21,7% и на 23,4% соответственно. Проведенная коррекция обеспечила у опытных телят и поросят рост, активности антитромбина III на 13,5% и на 18,6% соответственно при ускорении у них спонтанного эуглобулинового лизиса на 31,1% и на 37,5% соответственно и повышении уровня плазминогена на 21,4% и на 22,9% соответственно.

Давно замечено, что негативные средовые воздействия на организм продуктивных животных вызывают в нем различные дисфункции, которые затем неизбежно переходят в патологию, наносящую урон свиноводству и животноводству [11]. Вместе с тем, несмотря на непрерывную разработку нормативов условий выращивания исключить негативные средовые влияния на продуктивных животных в течение их жизни пока невозможно [2]. Давно замечено, что весьма физиологически значимой и уязвимой у поросят и у телят является фаза молочно-растительного питания [3]. Данное обстоятельство, видимо, связано с тем, что в это время у них идет адаптация к смене питания и интенсификация энергообмена на фоне начала активного потребления растительных кормов [12].

Очень большое значение в поддержании гомеостаза в любом возрасте у продуктивных животных имеет физиологическое состояние системы крови [5]. Уровень активности ее отдельных подсистем у молодняка любых продуктивных животных обеспечивает поддержание оптимума внутренней среды организма [6], что весьма важно для

успешного роста [7]. Уровень функциональных характеристик параметров крови очень сильно определяет состояние ее реологических свойств у млекопитающих, выраженность трофики их тканей и степень реализации у них генетически обусловленных признаков [13].

Современная наука признает, что влияние неблагоприятных средовых факторов на организм млекопитающих, вызывающих развитие различных вариантов патологии, часто реализуется через нарушения в различных подсистемах крови, весьма негативно сказываясь на их общем физиологическом статусе. Складывающаяся ситуация способна вызвать нарушения в организме продуктивных животных любого возраста. Данные изменения очень часто являются причиной выбраковки продуктивных животных [10]. В этой связи большой интерес вызывают нарушения различных механизмов, реализующих себя в крови у млекопитающих, в том числе в ответ на неблагоприятные средовые воздействия, особенно в течение фазы молочно-растительного питания раннего онтогенеза.

В этой связи состоянию системы крови придается особенно большое физиологическое значение у различных видов продуктивных животных для обеспечения в течение всего онтогенеза гомеостаза и реализации потенциала продуктивности [11]. Ясно, что большую значимость среди гематологических показателей имеет система гомеостаза, сохраняющая кровь в сосудах в жидком состоянии и поддерживающая у животных оптимум общего физиологического статуса. В этой связи представляет особый интерес поиск подходов к коррекции гомеостаза у продуктивных животных в случае его различных нарушений [12].

В ходе выращивания телят и поросят до сих пор нередко может воздействовать шум, способный наносить серьезный ущерб здоровью животных. В результате засорения шумом среды содержания животных идет ослабление поголовья и торможение реализации их продуктивных качеств. Есть основания считать, что большая роль в этом принадлежит развитию нарушений в системе крови и особенно в механизмах гемокоагуляции [13].

У телят и поросят молочно-растительного питания, подвергшихся действию шума, отмечено сходной степени усиление перекисного окисления в их плазме, о чем судили по повышению в ней уровня ацилгидроперекисей. Данная ситуация неизбежно вызывала усиление агрегации клеток крови, выраженную альтерацию эндотелиоцитов и клеток печени, что негативно сказыва-

лось на балансе прокоагулянтов, антикоагулянтов и фибринолитиков в плазме крови. В результате этого у них наступала стимуляция гемокоагуляции, обеспечивая в обеих опытных группах ускорение свертывания крови по обоим его путям, усиливая выраженность гипоксии и риск внутриорганных микротромбов [14].

При шумовом воздействии у телят и поросят молочно-растительного питания отмечается избыточное тромбинообразование. Оно слабее сдерживалось системой антикоагулянтов у этих животных, чем у здоровых, на что указывал у них низкий уровень антитромбина III. Неизбежно наступающие на фоне тканевой гипоксии дистрофические явления в эндотелии способствовали у обоих видов продуктивных животных нарушению процессов связывания активированного антитромбина III с гепарин-сульфатом и глюкозаминогликанами, находящимися на сосудистом эндотелии [15]. Это существенно понижало у этих животных тромборезистентность сосудов и вызывало появление в их крови избыточного количества активных факторов свертывания. Выявленное у телят и поросят, попавших под воздействие шума, понижение в крови количества плазминогена неизбежно вело к сходному ослаблению у них процессов фибринолиза. Это подтверждалось выявленным резким удлинением времени спонтанного эуглобулинового лизиса.

Применение увеличения физической нагрузки усиливало активность функциональных процессов всего организма во всех органах. Эти изменения оптимизировали работу сердечно-сосудистой системы. Кроме того, наступающее падение периферического сопротивления приводило к увеличению кровотока в капиллярах, повышению эластического сопротивления, что ускоряло кровоток по крупным сосудам, способствуя более эффективному опорожнению желудочков сердца.

Под действием повышения двигательной активности у телят и поросят молочно-растительного питания отмечается ослабление тромбинообразования. Оно сдерживается системой антикоагулянтов у этих животных в той же мере, как и у здоровых, на что указывал у них рост уровня антитромбина III. Неизбежно наступающие на фоне устранения тканевой гипоксии дистрофических явлений в эндотелии способствовали у обоих видов продуктивных животных улучшению процессов связывания на сосудистом эндотелии активированного антитромбина III с гепарин-сульфатом и глюкозаминогликанами [14]. Это нор-

мализовало у этих животных тромборезистентность сосудов и исключало появление в их крови избытка активных факторов свертывания. Выявленное у телят и поросят, имевших после воздействия шума, высокую мышечную активность, рост в крови количества плазминогена вел к сходному усилению у них процессов фибринолиза, что подтверждалось нормализацией времени спонтанного эуглобулинового лизиса.

Заключение

В практике разведения и выращивания продуктивных животных не всегда удается поддерживать оптимальные условия среды. Очень большое значение это может иметь для телят и поросят в течение фазы молочно-растительного питания. Весьма часто встречающимся фактором, нарушающим оптимум содержания этих животных, является шум. Известно, что он способен вызывать различные нарушения их физиологического статуса, создавая стрессующую ситуацию. В проведенной работе было выяснено, что его наличие в зоне содержания животных ведет к активации плазменного гемостаза и ослаблению механизмов, его сдерживающих. Это ведет к гиперкоагуляции, обеспечивая ухудшение реологических свойств крови и ослабление трофики внутренних органов животных. В этой связи весьма значимым для современной науки является поиск у телят и поросят молочно-растительного питания подходов к этим животным гемостазиопатии, ослабляя коагуляционную активность крови и усиливая ее противосвертывающие и фибринолитические свойства. Увеличение мышечной активности у опытных телят оказалось способно быстро устранить возникшие под действием шума явления гемостазиопатии. Учитывая полученные результаты, телят и поросят, находящихся в зашумленных условиях, рекомендуется содержать беспривязно, не ограничивая их двигательную активность.

Список литературы

1. Ошуркова Ю.Л., Глаголева Т.И. Биологические аспекты интенсификации животноводства // Российская сельскохозяйственная наука. 2017. № 5. С. 51–53.
2. 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. T. 7. № 2. P. 793–797.
3. Краснова Е.Г., Медведев И.Н. Тромбоцитарная активность гемостаза у поросят молочного питания // Ветеринарная практика. 2011. № 3. С. 34.
4. Медведев И.Н. Динамика тромбоцитарной активности в раннем онтогенезе поросят // Зоотехния. 2008. № 9. С. 27–28.

5. Завалишина С.Ю. Тромбоцитарная активность у новорожденных телят при железодефицитной анемии // Ветеринария. 2012. № 2. С. 51–52.
6. Медведев И.Н., Глаголева Т.И. Способность основных форменных элементов крови к агрегации у телят в фазу молочного питания // Зоотехния. 2015. № 7. С. 23–24.
7. Симоненко В.Б., Медведев И.П., Толмачев В.В. Сравнительная оценка влияния ингибиторов АПФ на агрегацию тромбоцитов у больных артериальной гипертонией при метаболическом синдроме // Клиническая медицина. 2007. Т. 85. № 4. С. 24–27.
8. Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Кутафина Н.В. Физиология висцеральных систем // Успехи современного естествознания. 2014. № 10. С. 87–88.
9. Глаголева Т.И., Завалишина С.Ю., Медведев И.Н. Ферроглюкин и гамавит в коррекции антиагрегационных свойств сосудов у новорожденных телят с дефицитом железа // Успехи современного естествознания. 2013. № 5. С. 17.
10. Tkacheva E.S., Zavalishina S.Yu. Physiology of platelet hemostasis in piglets during the phase of newborns. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. № 5. P. 1912–1918.
11. 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.
12. Завалишина С.Ю. Гемостатическая активность сосудистой стенки у новорожденных телят // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 1. С. 37–39.
13. Медведев И.Н., Скорятин И.А. Влияние флувастатина на агрегационные свойства клеток крови у больных артериальной гипертонией с дислипидемией // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2013. Т. 12. № 2. С. 18–24.
14. Медведев И.Н., Завалишина С.Ю. Плазменный гемостаз у новорожденных телят и роль корректоров при его нарушении // Зоотехния. 2009. № 2. С. 9–11.
15. Медведев И.Н., Кутафина Н.В. Функциональные характеристики тромбоцитов и эритроцитов у крупного рогатого скота // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 8. С. 24–36.