



2016, том 18 [7]

УДК 636.2:591.11.001.8

ТРОМБОЦИТАРНО-КОАГУЛЯЦИОННЫЙ ГЕМОСТАЗ У КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ЛАКТАЦИИ

Ю.Л. Ошуркова

*Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина
г. Курск, Россия*

Аннотация. Цель работы: изучить особенности тромбоцитарно-коагуляционного гемостаза у здоровых коров айрширской породы в течение лактационного периода. Проведено обследование 33 лактирующих коров айрширской породы с использованием гематологических методов исследования. Наиболее активная агрегация тромбоцитов отмечена на АДФ и коллаген, оказавшаяся максимальной к концу лактации. Ристомидиновая агрегация имела обратную направленность, что косвенно указывало на уменьшение в их крови фактора Виллебранда. Дезагрегационные возможности тромбоцитов в ответ на АДФ и коллаген у коров в течение лактации прогрессивно возрастали, уменьшаясь в отношении ристомидина. К середине лактации у коров айрширской породы отмечено снижение скорости образования протромбиназы и тромбина. К ее концу у коров этой породы возникала некоторая избыточность гемокоагуляции с одновременным повышением прочности фибринового сгустка.

Ключевые слова: тромбоциты, коагуляционный гемостаз, фибриновый сгусток, коровы, айрширская порода.

Развертывание всех этапов онтогенеза неразрывно сопряжено с динамикой систем, регулирующих и интегрирующих живые организмы, в число которых входит кровь [21]. Физиологически крайне важной ее биологической подсистемой, обеспечивающей, с одной стороны, сохранение жидкого ее состояния, а с другой, предупреждение и купирование кровотечений, является гемостаз [1].

В состав гемостаза входит целый ряд различных компонентов, весьма значимыми

из которых являются тромбоциты [20] и гемокоагуляция [17]. От функционального их совершенства в значительной степени зависят эффективность кровоснабжения тканей, предупреждение и купирование геморрагий, тромбозов, ишемий и инфарктов органов, защита от диссеминации бактерий и токсинов из очагов поражения по всему организму и т.д. [22].

До сих пор не существует какого-либо одного универсального теста, который был

бы способен оценить состояние активности тромбоцитов и коагуляционного гемостаза. Поэтому для их мониторинга и выявления гемостатических расстройств необходимо одновременно использовать несколько методов исследования [1]. Большую практическую значимость для биологии имеет оценка показателей крови и особенно элементов гемостаза у продуктивных животных, как показано тесно связанных с их соматическими характеристиками [5] и функционированием всего организма [3; 13], позволяющая выработать возрастные нормы учитываемых показателей [10—12] и выявить начало наступления гемостазиопатии при отдельных состояниях [19]. Особенно большое значение эти исследования имеют у высокопродуктивных пород сельскохозяйственных животных, что было уже сделано на крупном рогатом скоте черно-пестрой [15] и голштинской породы [7] и их помесях [6].

Несмотря на высокую продуктивность коров айрширской породы, имеющие большую значимость для оптимальности статуса этих животных и их продуктивности, тромбоцитарная активность и состояние свертывания крови у них остаются не исследованы. Чтобы закрыть брешь в системе физиологических знаний о крупном рогатом скоте айрширской породы, особенно в течение их продуктивной активности — в период лактации, было спланировано и проведено настоящее исследование.

Цель работы: изучить особенности тромбоцитарно-коагуляционного гемостаза у здоровых коров айрширской породы в течение лактационного периода.

Материалы и методы. Исследования проводили на 33 коровах айрширской породы в СХПК «Племзавод Майский» Вологодского района Вологодской области. Животные были обследованы троекратно: в начале лакта-

ции (2—3-й месяц после отела при среднесуточном удое 15,1 кг), в ее середине (4—5 месяц лактации при суточном удое 21,5 кг) и в конце лактации (6—7 месяц лактации при величине среднесуточных удоев 16,4 кг). Под наблюдение были взяты только здоровые животные, которые были успешно осеменены в первый половой цикл после отела.

У всех коров для изучения гемостаза в утренние часы брали кровь из яремной вены. Взятие осуществлялось в пластиковую пробирку, содержащую 3,8%-й раствор натрия лимоннокислого 3-хзамещенного (цитрата натрия), в соотношении объемов крови и цитрата натрия — 9 : 1.

Количество тромбоцитов, их средний объем и тромбокрит (показатель, характеризующий процент тромбоцитарной массы в объеме крови) определяли электронно-автоматическим методом на гематологическом анализаторе ВС-3000 PLUS.

Определение агрегационной активности тромбоцитов осуществляли количественным методом с применением фотоэлектроколориметра КФК-2 с применением в качестве индукторов агрегации АДФ, коллагена и ристомидина в стандартных концентрациях [16]. Агрегацию тромбоцитов оценивали путем вычисления показателей суммирующего индекса агрегации тромбоцитов (СИАТ), скорости агрегации (СА) и индекса дезагрегации тромбоцитов (ИДТ).

СИАТ определяли по формуле:

$$\text{СИАТ} = \frac{E_1 - E_2}{E_1 - E} \times 100\%,$$

где E — оптическая плотность богатой тромбоцитами плазмы (БТП) в единицах оптической плотности; E₁ — оптическая плотность обедненной тромбоцитами плазмы (ОТП) до агрегации в единицах оптической плотности; E₂ — оптическая плотность ОТП после агрегации в единицах оптической плотности.

Скорость агрегации тромбоцитов определяли по формуле:

$$CA = \frac{E_1 - E_2}{T},$$

где E_1 — оптическая плотность ОТП до агрегации в единицах оптической плотности; E_2 — оптическая плотность ОТП после агрегации в единицах оптической плотности; T — время, за которое произошло максимальное падение оптической плотности, в мин.

Индекс дезагрегации тромбоцитов рассчитывали по формуле:

$$\text{ИДТ} = \frac{E_3 - E_2}{E_3} \times 100\%,$$

где E_2 — оптическая плотность ОТП после агрегации в единицах оптической плотности; E_3 —

максимальная оптическая плотность ОТП, измеренная через 10 минут после добавления активатора.

Для определения параметров плазменно-коагуляционного гемостаза использовали одноканальный коагулометр Trombostat (Behnk Elektronik, Германия) (рис.). У всех животных определяли также активированное частичное тромбопластиновое время, протромбиновое время, тромбиновое время и концентрацию фибриногена в плазме [1].

Для проведения тромбоэластограммы кровь исследовали на анализаторе TEG®5000. При интерпретации полученных данных учитывали пять основных параметров образования сгустка и его лизиса [16] (рис.):

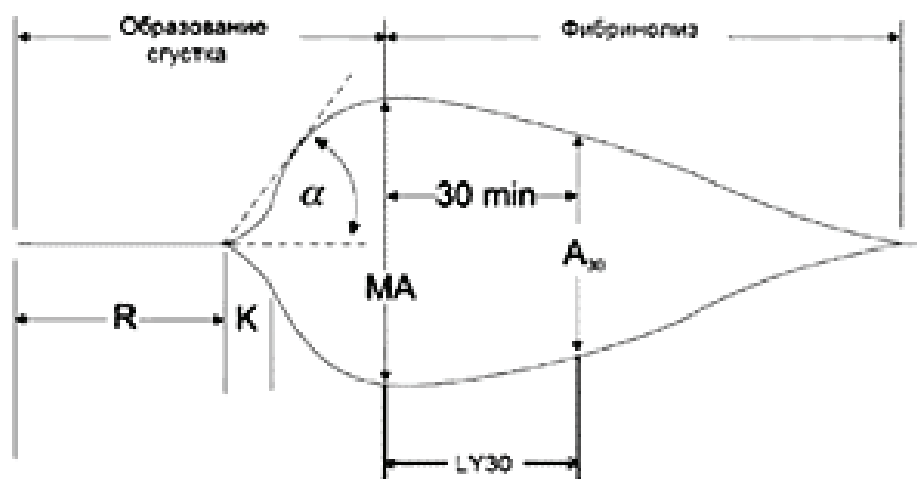


Рис. Основные показатели тромбоэластограммы:

R — время реакции — отражает скорость образования тромбопластина и соответствует первой невидимой фазе свертывания крови, в мин. K — время коагуляции, необходимое для достижения максимальной плотности сгустка, в мин. В совокупности оба показателя ($R+K$) характеризуют первую и вторую фазы свертывания крови. α — угловая константа. Измеряет скорость образования прочного фибринового сгустка (процесс уплотнения или степень прочности формирования сгустка), в градусах. MA — максимальная амплитуда. Отражает упругость (эластичность), т.е. физические качества сгустка, соответствует III фазе свертывания крови, в мм. Величина MA соответствует концу продуктивной фазы свертывания, после которой начинается ретракция сгустка и фибринолиз и отражает свертывающую активность тромбоцитов и фибриногена. $LY\ 30$ — индекс фибринолиза — процент, на который уменьшается величина (амплитуда) сгустка в течение 30 минут после достижения MA .



Результаты, полученные в ходе исследований, обрабатывались с помощью программы Microsoft Excel и представлены в виде $M \pm m$. Сравнение между собой данных проводилось с применением t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования. Общие тромбоцитарные показатели у обследованных животных (количество тромбоцитов, средний

объем тромбоцитов и тромбоцит) находились в пределах нормы, не менялись в течение наблюдения (табл. 1).

В результате исследования агрегационной активности тромбоцитов у коров айрширской породы между отдельными периодами лактации выявлены достоверные различия (табл. 2).

Таблица 1

Общие тромбоцитарные характеристики крови коров айрширской породы в течение лактации

Общие тромбоцитарные показатели	Периоды лактации, n = 33, M ± m		
	начальный период (1—3 мес. лактации)	средний период (4—5 мес. лактации)	завершающий период (6—7 мес. лактации)
Количество тромбоцитов, тыс/мкл	358,6 ± 16,7	363,4 ± 13,00	348,1 ± 8,10
Средний объем тромбоцитов, фл	7,2 ± 0,70	7,4 ± 0,20	7,3 ± 0,15
Тромбоцит, %	0,27 ± 0,03	0,27 ± 0,01	0,27 ± 0,02

Примечание: p — достоверности динамики показателей не обнаружено.

Таблица 2

Агрегационная активность тромбоцитов у коров айрширской породы в течение лактации

Показатели тромбоцитарной агрегации	Периоды лактации, n = 33, M ± m		
	начальный период (1—3 мес. лактации)	средний период (4—5 мес. лактации)	завершающий период (6—7 мес. лактации)
индуктор агрегации АДФ			
СИАТ, %	27,61 ± 4,64	20,03 ± 1,59**	31,45 ± 2,49**
СА, мин	0,048 ± 0,008	0,023 ± 0,005**	0,036 ± 0,002**
ИДТ, %	14,83 ± 2,85	11,9 ± 1,45*	19,09 ± 1,65**
индуктор агрегации коллаген			
СИАТ, %	10,24 ± 1,22	13,36 ± 0,93*	24,07 ± 1,99**
СА, мин	0,0099 ± 0,002	0,006 ± 0,0006**	0,018 ± 0,0025**
ИДТ, %	3,03 ± 0,29	2,43 ± 0,29**	13,79 ± 1,67**
индуктор агрегации ристомицин			
СИАТ, %	12,51 ± 1,4	9,43 ± 0,71*	1,69 ± 3,32**
СА, мин	0,0098 ± 0,001	0,0075 ± 0,0015*	0,009 ± 0,0026*
ИДТ, %	3,38 ± 1,09	2,49 ± 0,32**	1,94 ± 0,31**

Примечание: достоверность динамики учитываемых показателей **p < 0,01, *p < 0,05.



В результате проведенных исследований у коров айрширской породы в течение лактации выяснена динамика учитываемых показателей агрегации тромбоцитов. Наибольший ответ тромбоцитов отмечен на АДФ и коллаген. При этом СИАТ с АДФ к середине лактации уменьшился до $20,03 \pm 1,59\%$, увеличиваясь к ее концу до $31,45 \pm 2,49\%$. В ответ на коллаген СИАТ у животных в течение лактации постепенно повышался до $24,07 \pm 1,99\%$. Это указывало на нарастание чувствительности тромбоцитов к индукторам агрегации на протяжении лактации у коров айрширской породы при интенсификации секреторного процесса из тромбоцитов во время активации пластинок. Активность агрегации тромбоцитов под действием ристомидина у коров айрширской породы в течение лактации постепенно снижалась — СИАТ в ее начале составил $12,51 \pm 1,4\%$, достигая к ее концу $1,69 \pm 3,32\%$.

Скорость образования агрегатов у коров айрширской породы в ответ на коллаген достоверно увеличивалась к середине лактации

с $0,0099 \pm 0,002$ мин до $0,006 \pm 0,0006$ мин, тормозясь затем к ее концу. Сходную динамику испытала СА под действием АДФ и ристомидина, составившая у коров к середине лактации $0,023 \pm 0,005$ мин и $0,0075 \pm 0,0015$ мин, соответственно, а к ее концу $0,036 \pm 0,002$ мин и $0,0090 \pm 0,0026$ мин, соответственно.

Регистрация индекса дезагрегации тромбоцитов, показывающего устойчивость возникающих агрегантов, позволила выяснить, что наиболее стабильными являлись агрегаты, формирующиеся в ответ на ристомидин — величина ИДТ с ним в течение лактации постепенно снижалась до $1,94 \pm 0,31\%$. Агрегаты, образованные под действием АДФ и коллагена на протяжении лактации были менее устойчивыми: ИДТ в отношении обоих снижался к ее середине, а к ее концу значительно возрос с коллагеном до $13,79 \pm 1,67\%$, а с АДФ до $19,09 \pm 1,65\%$.

У коров айрширской породы в течение лактационного периода было проведено определение показателей, характеризующих отдельные этапы коагуляции (табл. 3).

Таблица 3

**Общие показатели коагуляционного гемостаза
у коров айрширской породы в течение лактации**

Общие коагуляционные показатели	Периоды лактации, n = 33, M ± m		
	начальный период (1—3 мес. лактации)	средний период (4—5 мес. лактации)	завершающий период (6—7 мес. лактации)
Фибриноген, г/л	$2,90 \pm 0,20$	$4,21 \pm 0,30^*$	$6,35 \pm 0,28^*$
Протромбиновое время, с	$18,16 \pm 0,30$	$20,88 \pm 0,25^*$	$14,12 \pm 0,34^{**}$
Активированное частичное тромбопластиновое время, с	$52,17 \pm 1,15$	$59,99 \pm 2,83^*$	$47,15 \pm 1,29^*$
Тромбиновое время, с	$16,75 \pm 1,30$	$18,66 \pm 1,17^*$	$15,01 \pm 1,42^*$

Примечание: достоверность динамики * p < 0,05, ** p < 0,01.

Показатель активированного частичного тромбопластинового времени, характеризующий первую фазу гемокоагуляции, у коров

айрширской породы несколько замедлялся к середине лактации ($59,99 \pm 2,83$ с), ускоряясь затем к ее окончанию. Активность внеш-



него пути коагуляции у наблюдаемых коров оценивалась по динамике протромбинового времени, которое слегка удлинялось к середине лактации и достоверно укорачивалось к ее концу до $14,12 \pm 0,34$ с. Состояние третьей фазы гемокоагуляции у коров айрширской породы характеризовали двумя показателями: тромбиновым временем и концентрацией фибриногена в плазме. Тромбиновое время у животных к середине лактации также несколько возрастало ($18,66 \pm 1,17$ с), в последу-

ющем значимо сокращаясь до $15,01 \pm 1,42$ с. При этом концентрация фибриногена в крови животных в течение наблюдения постепенно нарастала, достигая к его концу $6,35 \pm 0,28$ г/л.

Для получения интегральной картины работы свертывающей системы крови и фибринолиза у лактирующих коров айрширской породы проведено исследование крови методом тромбоэластографии (табл. 4).

Таблица 4

**Показатели тромбоэластограммы
у коров айрширской породы в течение лактации**

Показатели тромбоэластограммы	Периоды лактации, n = 33, M ± m		
	начальный период (1—3 мес. лактации)	средний период (4—5 мес. лактации)	завершающий период (6—7 мес. лактации)
R, мин	$20,22 \pm 2,69$	$23,37 \pm 2,49$	$10,85 \pm 1,04^{**}$
K, мин	$8,89 \pm 1,48$	$11,86 \pm 3,20^*$	$4,61 \pm 0,76^{**}$
α, град	$30,27 \pm 4,00$	$28,35 \pm 3,96$	$47,56 \pm 3,68^{**}$
МА, мм	$79,45 \pm 2,00$	$76,54 \pm 1,35$	$80,67 \pm 1,32$
LY30, %	$0,01 \pm 0,01$	$0,06 \pm 0,05^{**}$	$0,03 \pm 0,03^{**}$

Примечание: достоверность динамики показателей * p < 0,05, ** p < 0,01.

У наблюдаемых коров время реакции (R), отражающее скорость образования тромбопластина и соответствующее первой фазе свертывания крови, к середине лактации увеличивалось, достоверно уменьшаясь к ее концу до $10,85 \pm 1,04$ мин. Показатель времени коагуляции (K) испытывал динамику сходного характера, возрастая к середине лактации ($11,86 \pm 3,2$ мин) и достоверно (p < 0,05) снижаясь к ее концу ($4,61 \pm 0,76$ мин). Значение показателя α, характеризующее прочность фибринового сгустка у наблюдаемых коров не имело к середине лактационного периода

значимых изменений, но достоверно (p < 0,01) увеличивалось к его концу до $47,56 \pm 3,68$ град.

У коров айрширской породы физические качества сгустка в течение всей лактации имели незначимые колебания с тенденцией к его уплотнению к концу наблюдения. Это отражалось в значении показателя «Максимальной амплитуды», которая в начале лактации составляла $79,45 \pm 2,0$ мм, в ее середине $76,54 \pm 1,35$ мм, а к ее концу имела тенденцию к увеличению до $80,67 \pm 1,32$ мм. Величина индекса фибринолиза (LY30) оказалась



наибольшей на пике лактации и снижалась к ее концу.

Обсуждение. Современный высокий уровень знаний о роли гемостаза в функциональной активности органов позволяет считать эту систему особо значимой в поддержании физиологического оптимума организма [1]. Активность гемостаза неоднородна в разных частях сосудистого русла. В функционально деятельных на текущий момент органах устанавливается определенный гемостатический уровень, отличающийся от общего кровотока, что связано с мозаичностью системы гемостаза в различных участках сосудистого русла [8].

Исследования последних лет значительно расширили представления о факторах, влияющих на агрегацию тромбоцитов и систему свертывания, а также сохранение крови в жидком состоянии. Эти процессы хорошо изучены при многих состояниях у людей и животных [1]. Вместе с тем, большое число аспектов тромбоцитарного и коагуляционного компонента гемостаза у крупного рогатого скота в разные возрасты и во многих средовых условиях остаются исследованы весьма слабо. Остаются не выяснены их породные особенности, в частности у айрширской породы, в т.ч. в течение наиболее продуктивно-значимого периода — лактации.

Известно, что в течение всей лактации организм коров испытывает большое физиологическое напряжение, что вызывает определенные сдвиги в работе всех органов и систем организма [9]. Именно в этот период ткани вымени в наибольшей степени подвержены влиянию неблагоприятных факторов внешней среды и нуждаются в максимальном притоке к ним крови и хороших ее жидкостных свойствах [4].

Проведенные исследования на лактирующих коровах айрширской породы выявили, что количество тромбоцитов и их средний объем у них не выходят за границы общепринятых нормативных значений [1]. При этом агрегационная активность тромбоцитов у них в разные периоды лактации имела свои особенности. Наиболее активно тромбоциты реагировали на действие АДФ и коллагена. С увеличением срока лактации СИАТ с этими индукторами увеличивался. В то же время в ответ на ристомицин СИАТ уменьшался. Это косвенно указывало на понижение в течение лактации содержания в их крови фактора Виллебранда, который способен взаимодействовать одновременно с ристомицином и с гликопротеидами ГП Ib и ГП IIb/IIIa мембран тромбоцитов, обеспечивая взаимодействие между агрегирующими тромбоцитами [14]. У наблюдаемых животных во время лактации скорость агрегации в ответ на АДФ снижалась, а под действием коллагена увеличивалась, что видимо указывало на снижение в первом случае и повышение во втором числа соответствующих рецепторов на тромбоцитарных мембранах.

Дезагрегационные возможности тромбоцитов в течение всей лактации в ответ на ристомицин уменьшались почти вдвое. После воздействия на тромбоциты АДФ и коллагена она возрастала. Данные явления также можно объяснить рецепторными перестройками мембран тромбоцитов и динамикой в тромбоцитах механизмов их активации (синтез тромбосана, фосфатидной кислоты и фактора активации тромбоцитов).

Суммируя полученные данные у обследованных животных, можно заключить, что в течение лактационного периода у коров айрширской породы происходит увеличение



адгезивно-агрегационной активности тромбоцитов, наиболее выраженное к его концу. Учитывая, что лактация и беременность у коров достаточно долго протекают одновременно, становится ясно, что оба эти процесса и оказывают влияние на адгезивно-агрегационную активность тромбоцитов. Имеющиеся в литературе противоречивые сведения о том, что во время беременности у коров происходит или уменьшение агрегационных свойств тромбоцитов или их повышение, особенно в III триместре стельности, или характера их стабильность на этом этапе онтогенеза [18], можно объяснить породными различиями коров взятых в эти исследования или проведением этих наблюдений на не вполне здоровых животных, находящихся в несравнимых условиях внешней среды.

Осуществленная у коров айрширской породы в течение лактационного периода оценка показателей, характеризующих отдельные механизмы гемокоагуляции, позволила выявить их ослабление к середине лактации и усиление к ее концу при некулонном нарастании плазменного уровня фибриногена. Это следует расценивать, как важный в первую очередь породный механизм функционирования свертывающей системы крови у этих коров, способствующий динамике удоя в течение стельности.

Для комплексной оценки функционирования гемокоагуляционной компоненты системы гемостаза у коров айрширской породы был применен метод тромбоэластографии. Данный метод основан на измерении физических вязкоэластических свойств кровяного сгустка и позволяет оценивать коагуляцию не только по определению кинетики начала и конца его образования, а также в ходе продолжительной оценки способен выявлять его стабильность. Известно, что устойчивость

сгустка является результатом многих взаимозависящих процессов: активации свертывания, синтеза тромбина, образования и полимеризации фибрина, активации тромбоцитов и фибрин-тромбоцитарных взаимодействий и может меняться за счет активации фибринолиза [2].

В результате регистрации тромбоэластограммы у коров айрширской породы к середине лактации отмечено снижение скорости образования протромбиназы и тромбина, на что указывало увеличение показателей R и K. Уменьшение значения MA говорило о снижении агрегационной способности тромбоцитов. Можно думать, что развивающееся состояние гипокоагуляции положительно влияет на реологические свойства крови, оптимизируя кровоснабжение молочной железы, позитивно сказываясь на секреции молока [9].

Выявленное в середине лактации усиление фибринолиза в сочетании с невысокой активностью тромбоцитов также обеспечивает на этом физиологическом этапе оптимальные реологические свойства крови и эффективное кровоснабжение активно работающих органов, в том числе молочной железы, являясь фактором, способствующим высоким удоям. Развивавшееся к концу лактации у коров айрширской породы состояние несколько избыточной гемокоагуляции проявлялось укорочением времени реакции (R) и времени коагуляции (K) с одновременным повышением прочности фибринового сгустка (α). Данная ситуация, видимо, ухудшала реологические свойства крови, способствуя снижению суточных удоев.

Заключение. В ходе проведенного исследования выявлена динамика показателей тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза у коров айрширской породы в течение



лактации. Усиление фибринолиза в ее середине в совокупности с низкой активностью тромбоцитов обеспечивает оптимальные условия для кровоснабжения активно работающих органов, в т. ч. молочной железы. Это во многом способствует максимальному уровню удоев у коров именно в середине лактации. Повышение активности гемостаза к концу лактации у наблюдавшихся коров вносит свой вклад в ухудшение реологических свойств крови и, видимо, способствует снижению уровня удоа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баркаган З.С., Момот А.П. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза. Изд. 3-е. М.: Ньюдиамед, 2008.
2. Завалишина С.Ю. Коагуляционная активность плазмы крови у телят при растительном кормлении // Ветеринария. 2011. 4. С. 48—49.
3. Завалишина С.Ю., Белова Т.А., Медведев И.Н., Кутафина Н.В. Физиология крови и кровообращения. СПб.: Лань, 2015.
4. Завалишина С.Ю. Сосудисто-тромбоцитарные взаимодействия у стельных коров // Фундаментальные исследования. 2015. 2 (часть 2). С. 267—271.
5. Корепанова Л.В., Старостина О.С., Батанов С.Д. Кровь как показатель интерьерной особенности помесных животных // Зоотехния. 2015; 10: 26—28.
6. Кутафина Н.В., Медведев И.Н. Биохимические показатели тромбоцитов у помесных новорожденных телят // Международный журнал экспериментального образования. 2015; 12—2: 256.
7. Кутафина Н.В., Медведев И.Н. Особенности механизмов функционирования тромбоцитов у новорожденных телят голштинской породы // Международный журнал экспериментального образования. 2015; 12—2: 225.
8. Лазарева Е.Н., Мамотруева М.А., Ломкин Н.Н. Современный взгляд на морфофункциональные особенности тромбоцитов // Естественные науки. 2005; 3: 36—42.
9. Максимов В.И., Медведев И.Н. Основы физиологии. СПб.: Лань, 2013.
10. Медведев И.Н., Краснова Е.Г. Сосудистый гемостаз у свиноматок в течение супоросности // Ветеринария. 2014. № 3: С. 45—48.
11. 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.
12. Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Глаголева Т.И. Агрегация форменных элементов крови и сосудистый контроль над нею у телят растительного питания // Современные проблемы науки и образования. 2015; 1—1: 1797.
13. Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Кутафина Н.В., Белова Т.А. Физиология мышечной и нервной систем. СПб.: Лань, 2015.
14. Медведев И.Н., Кутафина Н.В. Функциональные характеристики тромбоцитов и эритроцитов у крупного рогатого скота // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015; 8: 24—36.
15. Медведев И.Н., Кутафина Н.В. Функциональные свойства тромбоцитов у новорожденных телят черно-пестрой породы // Зоотехния. 2016; 4: 26—27.
16. Мейер Д., Харви Дж. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика. Пер. с англ. М.: Софион, 2007.
17. Паракшевич А.В., Медведев И.Н. Система коагуляции у новорожденных поросят // Международный журнал экспериментального образования. 2015; 11—5: 645—646.
18. Фомина Л.Л. Влияние половых гормонов на функционирование системы гемостаза у коров. Автореф. ... дис. канд. биол. наук. Ярославль, 2009.
19. Шитикова А.С. Тромбоцитопатии врожденные и приобретенные. СПб., 2008.
20. Levi M. Platelets. Crit. Care. Med. 2005; 33: 523—525.
21. Wagner M.C., Eckman J.R., Wick T.M. Histamine increases sickle erythrocyte adherence to endothelium. Brit. J. Haematol. 2006; 4: 512—522.
22. White G.C., Rompietti R. Platelet secretion: indiscriminately spewed forth or highly orchestrated? J. Thromb. Haemost. 2007; 5: 2009—2016.



PLATELET-COAGULATION HEMOSTASIS COWS IN DIFFERENT BREED AYRSHIRE LACTATION

Y.L. Oshurkova

*Kursk institute of social education (branch) of the Russian state social university
Kursk, Russia*

Annotation. Objective: to study the characteristics of platelet-coagulation hemostasis in healthy cows of Ayrshire breed during the lactation period. The study involved 33 lactating cows of Ayrshire breed with hematological methods. The most active platelet aggregation observed in the ADP and collagen, was the highest at the end of lactation. Ristomitsinovaya aggregation had the opposite direction, which indirectly indicates a decrease in their blood von Willebrand factor. Platelet disaggregation capability in response to ADP and collagen in cows during lactation increased progressively decreasing with respect ristomycin. By mid-lactation cows of Ayrshire breed decreased the rate of formation of thrombin and prothrombinase. By the end of her cows of the breed occurred some redundancy coagulation while increasing the strength of the fibrin clot.

Key words: platelets, coagulation hemostasis, fibrin clot, cows, Ayrshire breed.

REFERENCES

1. Barkagan Z.S., Momot A.P. Diagnosis and therapy controlled hemostasis disorders. Izdanie 3-e. Moskva: N'judiamed, 2008, 292. (in Russian).
2. Zavalishina S. Yu. Coagulation activity of blood plasma in calves fed with vegetable. *Veterinarija*, 2011, no. 4, pp. 48—49. (in Russian).
3. Zavalishina S.Yu., Belova T.A., Medvedev I.N., Kutafina N.V. Physiology of blood and blood circulation. Sankt-Peterburg, Lan', 2015. (in Russian).
4. Zavalishina S.Yu. Vascular-platelet interaction in pregnant cows. *Fundamental'nye issledovaniya*, 2015, no. 2 (chast' 2), pp. 267—271. (in Russian).
5. Korepanova L.V., Starostina O.S., Batanov S.D. The blood as an indicator of interior features of hybrid animals. *Zootehnija*, 2015, no. 10, pp. 26—28. (in Russian).
6. Kutafina N.V., Medvedev I.N. Biochemical platelet parameters in hybrid newborn calves. *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovaniya*, 2015, no. 12—2, 256 p. (in Russian).
7. Kutafina N.V., Medvedev I.N. Features platelet functioning mechanisms of neonatal Holstein calves. *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovaniya*, 2015, no. 12—2, 225 p. (in Russian).
8. Lazareva E.N., Mamotrueva M.A., Lomakin N.N. The modern view of the morphological and functional features of platelets. *Estestvennye nauki*, 2005, no. 3, pp. 36—42. (in Russian)
9. Maksimov V.I., Medvedev I.N. Basic physiology. Sankt-Peterburg, Lan', 2013. (in Russian)
10. Medvedev I.N., Krasnova E.G. Vascular hemostasis in sows during pregnancy. *Veterinarija*, 2014, no.3, pp. 45—48. (in Russian)
11. Medvedev I.N., Glagoleva T.I. The ability of blood formed elements of the main aggregation of calves in the milk phase power. *Zootehnija*, 2015, no. 7, pp. 23—24. (in Russian)
12. Medvedev I.N., Zavalishina S.Yu., Glagoleva T.I. Aggregation of blood cells and vascular control of it from plant-based nutrition of calves. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, no. 1—1, 1797 p. (in Russian)
13. Medvedev I.N., Zavalishina S.Yu., Kutafina N.V., Belova T.A. Physiology of the muscular and nervous systems. Sankt-Peterburg, Lan', 2015, 176 p. (in Russian)
14. Medvedev I.N., Kutafina N.V. Functional characteristics of platelets and red blood cells in cattle. *Veterinarija, zootehnija i biotehnologija*, 2015, no. 8, pp. 24—36. (in Russian)





15. Medvedev I.N., Kutafina N.V. The functional properties of platelets in newborn calves black-motley breed. *Zootehniya*, 2016, no. 4, pp. 26—27. (in Russian)

16. Mejer D., Harvi Dzh. Veterinary laboratory medicine. The interpretation and diagnosis. Per. s angl. Moskva: Sofion, 2007, 456 p. (in Russian)

17. Parahnevich A.V., Medvedev I.N. Coagulation system in newborn piglets. *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija*, 2015, no. 11—5, pp. 645—646. (in Russian)

18. Fomina L.L. Effect of sex hormones on the functioning of the hemostatic system in cows.

Avtoreferat ... dis. kand. biol. nauk. Jaroslavl', 2009, 24p. (in Russian)

19. Shitikova A.S. Thrombocytopeny congenital and acquired. Sankt-Peterburg, 2008, 384 p. (in Russian)

20. Levi M. Platelets. *Crit. Care. Med*, 2005, no. 33, pp. 523—525.

21. Wagner M.C., Eckman J.R., Wick T.M. Histamine increases sickle erythrocyte adherence to endothelium. *Brit. J. Haematol*, 2006, no. 4, pp. 512—522.

22. White G.C., Rompietti R. Platelet secretion: indiscriminately spewed forth or highly orchestrated? *J. Thromb. Haemost*, 2007, no. 5, pp. 2009—2016.