

УДК 636.227.28.053.2:636:612.111.7

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЦИТОВ У ПОМЕСНЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ

© 2016 Н.В. Кутафина, И.Н. Медведев

Курский институт социального образования (филиал)
Российского государственного социального университета

Статья поступила в редакцию 21.04.2015

Физиологически значимым компонентом для поддержания гомеостаза организма крупного рогатого скота является оптимум функционирования тромбоцитов. Представляет большой научно-практический процесс оценка функциональных свойств тромбоцитов у наиболее многочисленной популяции телят - помесных животных молочных пород в фазу новорожденности. Работа выполнена на 33 помесных телятах, полученных от здоровых черно-пестрых коров, покрытых голштинским быком, после нормально протекавшей стельности, содержащихся в условиях Курской магнитной аномалии. У новорожденных помесных телят отмечена тенденция к ослаблению их функциональных свойств *in vitro* и *in vivo*. Важными механизмами, обеспечивающими склонность к понижению агрегационной активности тромбоцитов у помесных телят в первые 10 суток жизни в условиях Курской магнитной аномалии, можно считать склонность к ослаблению обмена эндогенной арахидоновой кислоты в тромбоцитах и понижение содержания в них аденозинтрифосфата, аденозиндифосфата, актина и миозина.

Ключевые слова: телята, фаза новорожденности, помеси черно-пестрой и голштинской породы, тромбоциты, Курская магнитная аномалия.

Физиологически значимым компонентом поддержания гомеостаза организма крупного рогатого скота является оптимум функционирования тромбоцитарного гемостаза [10], во многом определяющий успешность микроциркуляции, и, тем самым, оптимальность процессов роста и развития организма [7]. Несмотря на большую физиологическую значимость и четкую регуляцию гемостатических свойств этих форменных элементов крови [7], состояние тромбоцитарной активности легко изменяется при различных средовых воздействиях, что было показано на животных [6,9] и человеке [12,13]. Не вызывает сомнения, что с функциональным статусом тромбоцитов в значительной мере связано развитие структур организма и уровень их функциональной активности, основанный на полноте реализации наследственной информации [2]. Учитывая биологическую значимость генетических различий отдельных пород крупного рогатого скота [1] и возможность влияния на них среды [14], представляет большой научно-практический интерес оценка различных показателей крови [8] и в т.ч. тромбоцитов не только у чистопородных, но и помесных телят молочных пород, широко распространенных в центральной России, в т.ч. в Курской области – в зоне Курской

магнитной аномалии. В связи с тем, что наиболее ранней и важной для процессов роста является фаза новорожденности, особо большое значение для науки и практики имеет выяснение особенностей тромбоцитарных характеристик именно на ее протяжении у помесных телят в условиях Курской магнитной аномалии [8].

Цель проведенного исследования – установить особенности физиологических характеристик тромбоцитов у здоровых новорожденных помесных телят, полученных от черно-пестрых коров, покрытых быком голштинской породы в условиях Курской магнитной аномалии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на 33 помесных телятах, полученных от здоровых черно-пестрых коров, покрытых голштинским быком, после нормально протекавшей стельности, которых осматривали и обследовали в течение фазы новорожденности 5 раз: на 1-2-е, 3-4-е, 5-6-е, 7-8-е и 9-10-е сутки. Стельные коровы и телята содержались в Курской области в зоне непосредственного влияния на них Курской магнитной аномалии.

Непрямая оценка обмена в тромбоцитах арахидоновой кислоты (АА) с определением в них активности циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы проведена с помощью трех проб переноса в результате определения агрегации тромбоцитов на фотоэлектроколориметре. Количественное содержание в тромбоцитах АТФ и АДФ, уровень их секреции в ответ на коллаген и особенности белкового состава цитоскелета

Кутафина Надежда Викторовна, преподаватель кафедры социальной работы, культуры и социального права. E-mail: kutaфина92@yandex.ru

Медведев Илья Николаевич, доктор медицинских наук, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры социальной работы, культуры и социального права. E-mail: ilmedv1@yandex.ru

кровяных пластинок (актин и миозин) в ходе активации и агрегации тромбоцитов выясняли под влиянием АДФ и тромбина.

Состояние агрегации тромбоцитов (АТ) регистрировали визуальным микрометодом с применением в качестве индукторов АДФ ($0,5 \times 10^{-4}$ М), коллагена (разведение 1:2 основной суспензии), тромбина (0,125 ед/мл), адреналина ($5,0 \times 10^{-6}$ М), ристомицина (0,8 мг/мл), а также комбинаций АДФ и коллагена, АДФ и адреналина, коллагена и адреналина в тех же концентрациях со стандартизированным числом тромбоцитов в исследуемой плазме 200×10^9 тр. Внутрисосудистую активность тромбоцитов определяли с использованием фазово-контрастного микроскопа [11]. Результаты исследования обработаны критерием Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Найденные особенности тромбоцитарной активности у содержащихся в условиях Курской магнитной аномалии здоровых помесных телят в фазу новорожденности заключались в тенденции к понижению функциональных характеристик кровяных пластинок при стабильно нормальном их количестве в крови животных. Так, у наблюдаемых помесных телят на 1-2-е сутки жизни АТ наступала в ответ на коллаген за $36,0 \pm 0,12$ с, а к 9-10-м суткам жизни за $37,0 \pm 0,11$ с. Сходная тенденция к замедлению АТ выявлена для АДФ и ристомицина, наступавшей к концу наблюдения за $46,1 \pm 0,09$ с и $53,5 \pm 0,24$ с, соответственно. Выявлена склонность к торможению тромбиновой (до $58,3 \pm 0,21$ с) и адреналиновой (до $106,6 \pm 0,35$ с) АТ. Аналогичная тенденция к увеличению времени развития АТ отмечена и на фоне сочетаний индукторов: для АДФ и адреналина до $43,6 \pm 0,22$ с, для АДФ и коллагена до $32,5 \pm 0,06$ с, для адреналина и коллагена до $36,6 \pm 0,13$ с.

Количество дискоцитов в крови помесных телят в течение всей фазы новорожденности испытывало тенденцию к увеличению. При этом в крови животных число диско-эхиноцитов, сфероцитов, сферо-эхиноцитов и биполярных форм кровяных пластинок имело склонность к снижению в течение первых 10 суток жизни. Вследствие этого сумма всех активных форм тромбоцитов у наблюдаемых телят уменьшилась за новорожденность на 7,9%. Число свободно перемещающихся по крови малых и больших агрегатов тромбоцитов и количество тромбоцитов, вовлеченных в процесс агрегатообразования, также статистически незначимо понижались в течение всей первой фазы онтогенеза.

Одним из важных механизмов, обеспечивающих выявленную у обследованных телят тенденцию к ослаблению АТ у помесных телят в течение фазы новорожденности, можно считать наклонность к ослаблению у них обмена АА в тромбоцитах с понижением тромбоксанообразования. Об этом косвенно можно было судить по снижению

АТ в простой пробе переноса (на 9-10-е сутки жизни $26,3 \pm 0,12\%$). Тенденция к ослаблению метаболизма АА в тромбоцитах у наблюдаемых животных была связана со склонностью к снижению у них активности обоих ферментов ее превращения в кровяных пластинках – циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы. Величина восстановления АТ в коллаген-аспириновой пробе, косвенно характеризующая активность циклооксигеназы в тромбоцитах, достигала к концу наблюдения $74,3 \pm 0,11\%$. При этом, восстановление АТ в коллаген-имидазольной пробе, дающее возможность косвенно оценить активность тромбоксансинтетазы в кровяных пластинках, у наблюдаемых телят также снижалось в течение первых 10 суток жизни, составляя к 9-10-м суткам $36,0 \pm 0,06\%$.

Исходно невысокое количество в тромбоцитах наблюдаемых животных АТФ и АДФ в течение наблюдения имело склонность к легкому понижению, достигая $5,32 \pm 0,010$ и $3,13 \pm 0,009$ мкмоль/ 10^9 тромбоцитов к концу фазы новорожденности. При этом уровень их секреции из тромбоцитов имел тенденцию к ослаблению за время наблюдения на 3,7% и 2,4%, соответственно, составляя на 9-10-е сутки жизни $24,5 \pm 0,09\%$ и $33,0 \pm 0,12\%$.

Содержание актина и миозина на 1-2-е сутки в тромбоцитах помесных телят в условиях Курской магнитной аномалии составляло $21,8 \pm 0,14$ и $10,9 \pm 0,17\%$ общего белка в тромбоците, а к концу фазы новорожденности $21,0 \pm 0,12$ и $10,2 \pm 0,12\%$ общего белка в тромбоците. Выраженность дополнительного образования актина на фоне активации сильным или слабым индуктором и в ходе последующей агрегации под их влиянием у помесных телят также испытывало тенденцию к понижению в течение всей фазы новорожденности.

Выявленная наклонность к ослаблению активности кровяных пластинок у здоровых новорожденных помесных телят в условиях Курской магнитной аномалии обеспечивается тенденцией к ослаблению оцененных их отдельных функциональных механизмов, активность которых во многом определяется функциональным состоянием организма их матерей [5,14] особенно в начале онтогенеза [3]. В связи с этим анализ уровня активности тромбоцитарного гемостаза и тонких механизмов его реализации у здоровых помесных телят в фазе молозивного питания имеет большую практическую значимость.

Активность АТ у наблюдаемых помесных телят в течение первых 10 суток жизни в отношении испытанных индукторов характеризовалась наклонностью к ее снижению за счет сокращения количества рецепторов к ним на мембранах кровяных пластинок [9,10]. Регистрация АТ одновременно с двумя индукторами агрегации у наблюдаемых новорожденных животных выявила степень их взаимопотенцирующего влияния в физиологических условиях. Регистрация агрегации тромбоцитов при сочетании ее индукторов моделирует реальные условия кровотока у растущих телят, позволяя оценить АТ при ее стимуляции по различным путям, что свойственно

для обычных условий кровотока [5]. Уровень дискоцитов в крови помесных животных был на момент рождения достаточно высок и имел дополнительную тенденцию к росту на протяжении фазы молозивного питания. Это сочеталось у помесных телят со склонностью к снижению суммы активных форм тромбоцитов и уровня агрегатов тромбоцитов в их крови. Это обусловило легкое ослабление гемостатической активности тромбоцитов при невыраженном понижении адгезии и агрегации *in vivo*, связанном с некоторым уменьшением экспрессии на их мембранах фибриногеновых рецепторов (GP IIb - IIIa) и ослаблением каталитических свойств фосфолипидов плазматической мембраны [12,13].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Найденные особенности тромбоцитарной активности у содержащихся в условиях Курской магнитной аномалии здоровых новорожденных помесных телят обуславливают оптимальный уровень адаптации их внутрисосудистой активности тромбоцитов и микроциркуляции в тканях, необходимый для потребностей их организма Их динамика во многом связана с реализацией их генетической программы приспособительных реакций в начале внеутробного существования и в незначительной степени подвержена влиянию Курской магнитной аномалии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амелина И.В. Медведев И.Н. Проявление транскрипционной активности ядрышкообразующих районов хромосом в Курском регионе // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2009. Т. 147. №6. С. 671-673.
2. Белова Т.А., Завалишина С.Ю. Агрегация тромбоцитов и эритроцитов у телят в раннем онтогенезе.

- М.: МГОУ, 2011.106 с.
3. Глаголева Т.И. Способность к агрегации эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов у новорожденных телят // Ветеринарный врач. 2015. № 3.С. 49-53.
 4. Глаголева Т.И. Функционально-биохимические особенности организма и параметров крови у крупного рогатого скота в онтогенезе // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 3. С. 53-66.
 5. Завалишина С.Ю. Функциональное состояние системы гемостаза у новорожденных телят // Ветеринария. 2011. № 6. С. 42-45.
 6. Завалишина С.Ю. Тромбоцитарная активность у новорожденных телят при железодефицитной анемии // Ветеринария. 2012. № 2.С. 51-52.
 7. Завалишина С.Ю. Гемостатическая активность тромбоцитов у телят в фазу молочного питания // Сельскохозяйственная биология. 2013.№4. С.105-109.
 8. Кровь как показатель интерьерной особенности помесных животных / Л.В. Корепанова, О.С. Старостина, С.Д. Батанов // Зоотехния. 2015. № 10. С. 26-28.
 9. Краснова Е.Г. Кутафина Н.В. Основы функционирования тромбоцитов / Е.Г. Краснова, // Ветеринария, зоотехния и биотехнология.-2015.-№8.-С.6-18.
 10. Кутафина Н.В. Тромбоцитарные механизмы на фоне процессов роста у крупного рогатого скота // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 8. С. 37-42.
 11. Методические подходы к исследованию реологических свойств крови при различных состояниях / И.Н. Медведев, А.П. Савченко, С.Ю. Завалишина, Е.Г. Краснова // Российский кардиологический журнал. 2009. № 5. С. 42-45.
 12. Активность тромбоцитарного гемостаза у детей с искривлениями позвоночника / И.Н. Медведев, Е.В. Лапина, С.Ю. Завалишина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2010. Т.149. №5. С.579-580.
 13. Медведев И.Н. Завалишина С.Ю. Выраженность тромбоцитарной активности у больных артериальной гипертензией 3-й степени при метаболическом синдроме // Кардиология. 2016.Т. 56. №1.С. 48.
 14. Прохоров И.П., Пикуль А.Н. Возрастные изменения показателей обмена веществ чернопестрых и помесных бычков // Зоотехния.2012. № 10.С. 9-10.

PHYSIOLOGICAL FEATURES OF PLATELETS IN THE LOCAL NEWBORN CALVES IN THE KURSK MAGNETIC ANOMALY

© 2016 N.V. Kutafina, I.N.Medvedev

Kursk Institute of Social Education (Branch) of Russian State Social University

Physiologically important component to maintain the homeostasis of the body of cattle is optimum functioning platelets. It is of great scientific and practical process of evaluation of platelet functional properties of the most numerous population of calves - crossbred animals of dairy breeds in the neonatal phase. The work on the 33 crossbred calves, obtained from healthy cows of black-motley, covered Holstein bull, after the normally proceeding pregnancy contained in the conditions of the Kursk magnetic anomaly. Neonates crossbred calves tended to weaken their functional properties *in vitro* and *in vivo*. Important mechanisms to ensure a tendency to a decrease in platelet aggregation activity in crossbred calves in the first 10 days of life in the Kursk magnetic anomaly, we can assume a tendency to weaken the endogenous metabolism of arachidonic acid in platelets and decrease in their content of adenosine triphosphate, adenosine diphosphate, actin and myosin.

Key words: calves, newborn phase, a cross between black-and-white and Holstein breed, platelets, Kursk magnetic anomaly.

Nadezhda Kutafina, Lecturer at the Social Work, Cultural and Social Rights Department. E-mail: kutafina92@yandex.ru
Ilya Medvedev, Doctor of Medicine, Doctor of Biological Sciences, Professor at the Social Work, Cultural and Social Rights Department. E-mail: ilmedv1@yandex.ru