
ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

И.Н. Медведев, О.В. Нагорная

Курский институт социального образования (филиал) РГСУ
ул. К. Маркса, 51, Курск, Россия, 305029

В течение онтогенеза организм животного претерпевает последовательные, взаимосвязанные морфологические, биохимические и функциональные изменения, которые начинаются с образования зиготы и происходят в течение всей его жизни. Знание возрастной нормы имеет большое значение для анализа полученных экспериментальных данных, оценки возникающих сдвигов, их интерпретации и сопоставления с биологической нормой — соответствующими величинами физиологических, биохимических, гематологических, иммунологических показателей крови, позволяя судить о характере и степени изменений в организме. Знание возрастной динамики функционально-биохимических показателей крови в онтогенезе у крупного рогатого скота является важной основой направленного выращивания молодняка и сохранения здоровья поголовья дойного стада.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, онтогенез, кровь, форменные элементы крови, биохимические показатели.

В течение онтогенеза организм животного претерпевает последовательные, взаимосвязанные морфологические, биохимические и функциональные изменения, которые начинаются с образования зиготы и происходят в течение всей его жизни.

Онтогенез представляет собой совокупность двух взаимосвязанных, но не тождественных процессов: роста (количественного увеличения массы и размеров тела в целом, его отдельных органов и тканей) и качественных изменений в организме (формирование органов и тканей, изменение их функций), которые в практике животноводства отождествляют с понятием «развитие». Эти два процесса по-разному протекают в различные периоды жизни животного [7].

С момента оплодотворения яйцеклетки и до рождения морфологические структуры и соответствующие им физиологические отправления развивающегося организма базируются на адаптации к тем специфическим условиям среды, которые создаются в материнском организме [1; 7].

Биологической основой онтогенеза являются динамические изменения в функциональных системах и биохимических процессах, характеризующихся определенными закономерностями, генетической основой которого является запрограммированная репрессия одних генов и депрессия других. Для развивающегося организма более приемлемо понятие динамической, чем статичной нормы, что более характерно для взрослого состояния.

Знание возрастной нормы имеет большое значение для анализа полученных экспериментальных данных, оценки возникающих сдвигов, их интерпретации и сопоставления с биологической нормой — соответствующими величинами физиологических, биохимических, гематологических, иммунологических показателей крови, позволяя судить о характере и степени изменений в организме [11].

У новорожденных животных относительное содержание общего количества крови и гемоглобина выше, чем у взрослых. Объем крови к весу тела составляет

у новорожденного теленка 11,3—12,8%, гематокрит — 36,5%. Количество эритроцитов у новорожденных телят колеблется в пределах 8—9—11,7 млн в мм³, лейкоцитов 6—9—13,7 тыс. в мм³ (54% лимфоцитов), гемоглобина — 9—10—15,6%. Количество тромбоцитов у телят в фазу новорожденности ниже, чем у взрослых животных. Их активность невелика, что создает условия для хорошей реологии крови [6], однако способна быстро нарушаться при негативных состояниях [3].

В более старшем возрасте у телят количественные показатели содержания отдельных компонентов крови могут существенно изменяться. Так, с 2—3-месячного возраста у телят отмечается повышение количества эритроцитов и гемоглобина. К 7-месячному возрасту содержание эритроцитов нарастает до 6,7—8,6 млн, а гемоглобина до 54—75%. У телят в возрасте до года общее количество белка в крови меньше (4,6—6,4%), чем у взрослых животных (6,8—8,8%) [7].

В момент рождения у телят в крови определяется около 6% общего белка, 4% альбуминов, 2% глобулинов, гамма-глобулинов нет. Частое и обильное кормление телят молозивом повышает количество глобулина в сыворотке крови в 2—3 раза. К 6—10-дневному возрасту у телят, получавших молозиво 5 раз в сутки, количество общего белка повышается до 7,8%, альбуминов — 3,4%, глобулинов — 4,4% [1; 7; 11].

Собственные глобулины начинают вырабатываться у телят с 10-дневного возраста. Лишь в 8-недельном возрасте у телят содержание сывороточных гамма-глобулинов достигает необходимого уровня. В связи с этим кормление новорожденных телят в первые недели жизни молозивом и цельным молоком весьма желательно [10].

В онтогенезе у коров симментальской породы с момента рождения до 13 лет и старше в крови может отмечаться снижение количества эритроцитов в 1,4 раза (с 7,13 до 5,05 млн/мкл), гемоглобина — в 1,3 раза (с 110,4 до 87,2), гематокрита — в 1,4 раза (с 36,5 до 26,9). Вместе с тем может с возрастом происходить увеличение средней концентрации гемоглобина в эритроцитах — с 306,4 до 348,7 г/л, объем эритроцитов мало подвержен возрастным колебаниям [1].

Стабильность реологических свойств эритроцитов у новорожденных телят обеспечивает необходимый для данного этапа онтогенеза уровень жидкостных свойств крови и оптимальную степень перфузии внутренних органов, что в значительной степени поддерживает обмен веществ в тканях и способствует дальнейшему росту и развитию животных.

Функциональная активность эритроцитов у телят в раннем онтогенезе способна повлиять на возникновение и развитие отклонений от гомеостаза и формирование патологических состояний в период их активного роста, а также обеспечить адаптацию к внешней среде всех систем организма, способствуя оптимальному росту и развитию [9].

У взрослых животных количество эритроцитов в крови отличается постоянством, физиологические колебания невелики и не превышают 20%. В 1 л крови крупного рогатого скота содержится 5,6—7,5 · 10¹² эритроцитов. У новорожденных телочек в крови отмечается невысокое количество лейкоцитов и лимфоцитов. После

выпойки молозива оно повышается в 1,4 раза. На 5-е сутки постнатального периода содержание лейкоцитов может достигать $7,27 \cdot 10^9/\text{л}$, лимфоцитов — $4,68 \cdot 10^9/\text{л}$, на 125-е сутки жизни абсолютное число лимфоцитов может еще повышаться на 6% в результате увеличения содержания Т и В-популяции клеток [7; 12].

При рождении животных Т-лимфоциты обладают более высокой функциональной активностью, по-видимому, за счет Т-хелперов. Число и активность В-лимфоцитов в первые дни жизни понижены, что свидетельствует о несовершенстве кооперативных регуляторных взаимоотношений между иммунокомпетентными клетками, это подтверждает ведущую роль системы Т-клеток в контроле и регуляции иммунологического гомеостаза организма [12].

У коров в 1 л крови содержится — $6\text{—}10 \cdot 10^9$ лейкоцитов. Количество лейкоцитов в естественных условиях колеблется в больших пределах и может повышаться после приема корма, мышечной деятельности, при наличии сильных раздражителей, болевых ощущениях и т.д. [7].

По мере увеличения возраста тромбоцитарная активность у телят возрастает в ответ на нарастающее воздействие окружающей среды [5]. Вместе с тем все компоненты системы гемостаза у телят в течение первого года жизни оказываются строго функционально сбалансированы [9], обеспечивают достаточность тромбообразования и сосудистого гемостаза в месте альтерации сосуда [2]. В основе данного баланса компонентов системы гемостаза с про- и антитромботической активностью лежит физиологическая достаточность всех механизмов, их реализующих [4].

В ходе онтогенеза по мере роста у телят повышается активность тромбоцитов, увеличивая содержание их активных форм в кровяном русле, неизбежно приводя к повышению числа агрегатов различных размеров, что имеет приспособительное значение для поддержания гомеостаза [8].

Важной качественной особенностью тромбоцитов новорожденных является их невысокая адгезивная способность и готовность их к агрегации [11].

Количество тромбоцитов у крупного рогатого скота варьирует в соответствии с некоторыми физиологическими моментами (пол, возраст, сон, физиологическая нагрузка и др.) Количество тромбоцитов в 1 л крови составляет $260\text{—}700 \cdot 10^9$. Поддержание относительного постоянства количества тромбоцитов осуществляется благодаря взаимодействию процессов образования, разрушения и перераспределения [7; 11].

У новорожденных животных время свертывания крови несколько увеличено и достигает нормы взрослых через 1—3 недели [2].

В фазу новорожденности у молодняка крупного рогатого скота отмечается тенденция к повышению активности противосвертывающей системы, что является физиологическим фактором, предупреждающим новорожденного от тромбозов, которые могут возникнуть в результате повреждения тканей во время родов и попадания в кровь новорожденного тканевого тромбопластина [11].

В течение новорожденности в системе гемостаза телят отмечено повышение содержания I и II факторов при стабильном уровне X и XI и снижение активности

V, VII, VIII, IX, и XII факторов, обуславливая закономерную возрастную динамику основных коагуляционных тестов — торможение активированного парциального тромбопластинового времени, отражающее замедление внутреннего пути свертывания, замедление протромбинового времени, указывающего на снижение активности внешнего пути свертывания на фоне компенсаторного ускорения фибринообразования [4; 9].

Таким образом, у крупного рогатого скота в течение онтогенеза отмечается закономерная динамика большинства физиолого-биохимических характеристик крови. Их оптимум на всех этапах индивидуального развития во многом является залогом максимальной реализации возможностей генетической программы. Знание возрастной динамики функционально-биохимических показателей крови в онтогенезе у крупного рогатого скота является важной основой направленного выращивания молодняка и сохранения здоровья поголовья дойного стада.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Дыдаева Л.Г. Возрастные изменения показателей красной крови крупного рогатого скота в условиях Якутии / Л.Г. Дыдаева, В.И. Максимов // Ветеринария медицина. — 2010. — № 3. — С. 4.
- [2] Завалишина С.Ю. Антиагрегационные возможности стенок сосудов у телят молочно-растительного питания / С.Ю. Завалишина, И.Н. Медведев // Проблемы биологии продуктивных животных. — 2012. — № 1. — С. 31—36.
- [3] Завалишина С.Ю. Сосудистый гемостаз у новорожденных телят с дефицитом железа, получавших ферроглюкин / С.Ю. Завалишина, Т.И. Глаголева, И.Н. Медведев // Зоотехния. — 2013. — № 8. — С. 24—26.
- [4] Завалишина С.Ю. Функциональное состояние системы гемостаза у новорожденных телят // Ветеринария. — 2011. — № 6. — С. 42—46.
- [5] Завалишина С.Ю. Функциональное состояние тромбоцитарного гемостаза у телят молочно-растительного питания / С.Ю. Завалишина, И.Н. Медведев // Фундаментальные исследования. — 2011. — № 11 (Ч. 3). — С. 594—597.
- [6] Кутафина Н.В. Механизмы функционирования сосудисто-тромбоцитарного гемостаза / Н.В. Кутафина, С.Ю. Завалишина // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». — 2012. — № 1. — С. 30—37.
- [7] Лысов В.Ф. Физиология молодняка сельскохозяйственных животных. — Казань, 1977.
- [8] Медведев И.Н. Динамика функциональной активности гемостаза у телят в раннем онтогенезе / И.Н. Медведев, Т.А. Белова, С.Ю. Завалишина // Ветеринария. — 2010. — № 6. — С. 47—50.
- [9] Медведев И.Н. Активность системы гемостаза у телят молочно-растительного питания / И.Н. Медведев, С.Ю. Завалишина // Доклады РАСХН. — 2012. — № 6. — С. 62—65.
- [10] Начала физиологии / Под ред. А.Д. Ноздрачева. — СПб.: Лань, 2002.
- [11] Пименов Н.В. Состояние изученности параметров гемостаза у молодняка крупного рогатого скота / Н.В. Пименов, А.В. Усков // Ветеринарная медицина. — 2008. — № 2—3. — С. 36—39.
- [12] Самбуров Н.В. Динамика иммунологических показателей крови в постнатальном онтогенезе у поместных телок // Сельскохозяйственная биология. — 2010. — № 6. — С. 100—102.

LITERATURA

- [1] Dydaeva L.G. Vozrastnye izmeneniya pokazatelej krasnoj krvi krupnogo rogatogo skota v usloviyah yakutii / L.G. Dydaeva, V.I. Maksimov // Veterinariya medicina. — 2010. — № 3. — С. 4.

- [2] *Zavalishina S.Yu.* Antiagregacionnye vozmozhnosti stenok сосудов u telyat molochno-rastitel'nogo pitaniya / S.Yu. Zavalishina, I.N. Medvedev // *Problemy biologii produktivnykh zivotnykh.* — 2012. — № 1. — S. 31—36.
- [3] *Zavalishina S.Yu.* Sosudistyj gemostaz u novorozhdennykh telyat s deficitom zheleza, poluchavshix ferroglyukin / S.Yu. Zavalishina, T.I. Glagoleva, I.N. Medvedev // *Zootexniya.* — 2013. — № 8. — S. 24—26.
- [4] *Zavalishina S.Yu.* Funkcional'noe sostoyanie sistemy gemostaza u novorozhdennykh telyat / S.Yu. Zavalishina // *Veterinariya.* — 2011. — № 6. — S. 42—46.
- [5] *Zavalishina S.Yu.* Funkcional'noe sostoyanie trombocitarnogo gemostaza u telyat molochno-rastitel'nogo pitaniya / S.Yu. Zavalishina, I.N. Medvedev // *Fundamental'nye issledovaniya.* — 2011. — № 11 (Ch. 3). — S. 594—597.
- [6] *Kutafina N.V.* Mexanizmy funkcionirovaniya sosudisto-trombocitarnogo gemostaza / N.V. Kutafina, S.Yu. Zavalishina // *Vestnik RUDN. Seriya «E'kologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti».* — 2012. — № 1. — S. 30—37.
- [7] *Lysov V.F.* Fiziologiya molodnyaka sel'skoxozyajstvennykh zivotnykh. — Kazan', 1977.
- [8] *Medvedev I.N.* Dinamika funkcional'noj aktivnosti gemostaza u telyat v rannem ontogeneze) / I.N. Medvedev, T.A. Belova, S.Yu. Zavalishina // *Veterinariya.* — 2010. — № 6. — S. 47—50.
- [9] *Medvedev I.N.* Aktivnost' sistemy gemostaza u telyat molochno-rastitel'nogo pitaniya / I.N. Medvedev, S.Yu. Zavalishina // *Doklady RASXN.* — 2012. — № 6. — S. 62—65.
- [10] *Nachala fiziologii /* Pod red. A.D. Nozdracheva. — SPb.: Lan', 2002.
- [11] *Pimenov N.V.* Sostoyanie izuchennosti parametrov gemostaza u molodnyaka krupnogo rogatogo skota) / N.V. Pimenov, A.V. Uskov // *Veterinarnaya medicina.* — 2008. — № 2—3. — S. 36—39.
- [12] *Samburov N.V.* Dinamika immunologicheskix pokazatelej krovi v postnatal'nom ontogeneze u pomestnykh telok) // *Sel'skoxozyajstvennaya biologiya.* — 2010. — № 6. — S. 100—102.

ONTOGENETIC CHANGES IN BLOOD OF CATTLE

I.N. Medvedev, O.V. Nagornaya

Kursk institute of social education (branch) RGSU
K. Marx str., 51, Kursk, Russia, 305029

During the ontogeny of the animal undergoes successive, interlinked morphological, biochemical, and functional changes, which begin with the formation of zygote and occur throughout his life. Knowing the age rule is of great importance for the analysis of experimental data, assessing the implications of shifts, their interpretation and comparison with the biological norm-relevant values of physiological, biochemical, hematological, immunological parameters of blood, allowing you to judge the nature and extent of changes in the body. Knowing the age dynamics of functional and biochemical indices of blood in the ontogenesis of cattle is an important basis of rearing and maintaining the health of dairy cows.

Key words: cattle, ontogeny, blood, all elements of, biochemical parameters.