

## ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМОПОЭЗА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПРИ ДИСПЕПСИЯХ

## HEMATOPOIETIC CHANGES IN NEWBORN CALVES WITH DYSPEPSIA

**Ключевые слова:** телята, новорожденные, костный мозг, анемия, диспепсия, пассивная гиперплазия, миелограмма, лейкограмма.

Представлены результаты исследования функционального изменения костномозгового кроветворения в период новорожденности, а также развитие признаков анемии при диарее у телят. В течение 10 дней с момента рождения проводили исследование клинических признаков заболевания, периферических показателей крови, миелограмм. У телят симптомы диареи появились в легкой форме на 2-е сутки. После проведения специфической комплексной терапии общее состояние у них стабилизировалось на 4-5-е сут., и повторное появление признаков диспепсии отмечали на 6-7-е сут. Во втором периоде у больных диспепсией телят клинически наблюдали гипохромную анемию, прогрессирующее обезвоживание, угнетение. Острое обезвоживание, развившееся на 8-10-й день, проявлялось четкими очертаниями черепа, позвоночника, костей грудных и тазовых конечностей, бледностью слизистых оболочек. Кожные покровы тусклые, со сниженной эластичностью, что свидетельствовало о значительной потере массы тела. На 10-й день после лечения общее состояние улучшалось, частота дефекаций уменьшилась, кал приобретал кашцеобразную консистенцию, при этом сохранялась бледность слизистых оболочек, понижение тонуса мышц и кожи. С появлением признаков заболевания в миелограммах развивалась пассивная гиперплазия с задержкой созревания и снижением процента первичных эритробластов, проэритробластов; в миелобластограммах понижался индекс созревания нейтрофилов, снижался общий процент эозинофилов относительно других миелоидных клеток. К 10-дневному возрасту у больных телят в миелобластическом ряду происходило накопление палочкоядерных и сегментоядерных гранулоцитов, эозинофилов, моноцитов, повышение уровня лимфоцитов, в эритробластограммах – оксифильных нормоцитов. Клиническое течение заболевания, морфологические

показатели крови свидетельствовали о развитии анемического состояния регенеративного типа.

**Keywords:** calves, newborn, bone marrow, anemia, dyspepsia, passive hyperplasia, myelogram, leukogram.

This paper discusses the research findings on the functional changes of bone marrow hematopoiesis during neonatal period and the development of signs of anemia in calves with diarrhea. The clinical signs of the disease, peripheral blood indices and myelograms were studied for 10 days from the birth. In calves, diarrhea symptoms appeared in mild form on the 2nd day; after specific complex therapy, their general condition stabilized on days 4-5; and the reappearance of dyspepsia signs of was observed on days 6-7. During the second period, hypochromic anemia, progressive dehydration, and depression were clinically observed in calves with dyspepsia. Acute dehydration developed on days 8-10 with outlined skull, spine, bones of the thoracic and pelvic limbs, pallor of the mucous membranes, and dull skin with reduced elasticity indicated a significant loss of body weight. On the 10th day after treatment, the general condition improved, the frequency of bowel movements decreased, feces acquired a mushy consistency while maintaining the pallor of the mucous membranes, a decrease in muscle and skin tone. With the appearance of signs of the disease, passive hyperplasia developed in myelograms with delayed maturation and decrease in the percentage of primary erythroblasts, proerythroblasts; the neutrophil maturation index decreased in myeloblastograms, the total percentage of eosinophils decreased relative to other myeloid cells. By the age of 10 days, sick calves in the myeloblastic series had an accumulation of rod-shaped and segmented granulocytes, eosinophils, monocytes, increased level of lymphocytes, erythroblastograms - oxyphilic normocytes. The clinical course of the disease and morphological blood indices confirmed the development of an anemic state of the regenerative type.

**Краскова Елена Валерьевна**, к.в.н., доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, e-mail: lena.kraskova@mail.ru.

**Kraskova Elena Valerevna**, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russian Federation, e-mail: lena.kraskova@mail.ru.

### Введение

Возрастные изменения гемопоза изучены у животных разных видов и возрастных групп, что позволяет глубже понимать процессы адаптационных возможностей организма. Костный мозг в

период внутриутробного развития у новорожденных животных более чувствителен к воздействию токсических веществ эндогенного и экзогенного характера, неполноценному обмену биохимических, ферментативных процессов в

организме, к недостатку пластических веществ и их усвоению [1, 2]. Снижение эритропоза в период новорожденности, возможно, связано с недостатком гемопозитических веществ, что совпадает с высокой потребностью и интенсивным ростом в данный период развития [3, 4]. Более выраженные изменения по данным литературы встречаются у телят гипотрофиков, что, возможно, связано с гипоксией плода, развивающейся в период стельности и период родовспоможения [5]. Несмотря на изученность большинства этих вопросов у животных возникает необходимость оценки функционального состояния костного мозга при различных патологических процессах с целью выявления патогенетической связи с появлением признаков диспепсии и гипопластической анемии, степени регенерации, а также негативных воздействий эндогенных факторов [6, 7].

**Цель исследований** – изучить гемопоэз у новорожденных телят, больных диспепсией.

**Задачи исследований:**

1) изучить особенности клинического течения заболевания, гематологических показателей, миелограмм при простой и токсической формах диспепсии у новорожденных телят;

2) изучить взаимоотношение между отдельными элементами костного мозга, степень регенерации и выявить патогенетическую особенность этих изменений.

#### **Объекты и методы исследования**

Телят черно-пестрой породы (n=20) разбили на 2 группы: больные простой и токсической формами диспепсией. Период исследований составил с момента рождения 10 дней. Исследование гематологических показателей крови включало подсчет количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобин, тромбоцитов, ретикулоцитов; лейкоцитарную формулу определяли в окрашенных мазках крови. Пунктат костного мозга получали из 2-3-го сегмента грудины иглой Боброва через 2-3 ч после рождения, 3-и, 5-е, 7-е и 10-е сутки. Окраску мазков костного мозга проводили по Май Грюнвальду, микроскопию и подсчет миелограммы в мазке на 1000 клеток.

#### **Результаты исследования**

У подопытных животных в костном мозге в первые 2-3 ч наблюдали задержку созревания клеток эритроидных и миелобластических эле-

ментов, гемоглобинизированию полихроматофилов, параллельно пониженному содержанию в периферической крови гемоглобина и эритроцитов, уровень ретикулоцитов составил 0,467%. В лейкограмме у телят отмечали нейтрофильный профиль с высоким содержанием молодых гранулоцитов, лимфоцитоз. В эритроблостограмме наблюдалась задержка дифференциации полихроматофилов в оксифилов. В миелоблостограммах были представлены преимущественно промиелоциты, миелоциты, гранулоцитарные метамиелоциты, что, соответственно, привело к повышению индекса созревания нейтрофилов (И.С.Н.) на 8,97%, лейкоэритроцитарное соотношение (Л-Э.С) составляло 1.87:1.

Признаки диареи у животных в легкой форме проявились на 2-й день. После проведенного лечения общее состояние стабилизировалось на 4-5-е сутки. Во втором периоде диспепсии на 6-7-й день наблюдались прогрессирующее обезвоживание, у некоторых животных острый токсикоз, угнетение. Обезвоживание проявлялось четкими очертаниями костных структур черепа, плечевого и тазового пояса, снижением тонуса мышц и кожи, значительной потерей массы тела 8-10%. После проведенного лечения с использованием препарата «Экстрафер» – комплекс в дозе 10 мл однократно внутримышечно, препарата «Ветом 1.1» в дозе 75 мг/кг 1 раз в сутки перорально, препарата «Триметоприм» 2 раза в сутки в дозе 250 мг на кг массы тела перорально, на 9-10-й день общее состояние улучшалось у животных с простой формой диспепсии. Появился аппетит, отмечали умеренные перистальтические шумы в сычуге и кишечнике при аускультации, кал оформлен. При этом отмечали снижение эластичности кожи, волосяной покров взъерошен, тусклый, слизистые оболочки были бледные, скорость наполнения капилляров (СНК) 2-3 с.

С появлением признаков простой формы диспепсии с 3-го по 5-й день в миелограммах отмечалась гиперплазия эритроидных элементов. Нарастание эритробластических элементов осуществляется главным образом за счет рекулоцитов, базофильных нормоцитов и полихроматофилов. Задержка дифференциации полихроматофилов, повышение процента ретикулоцитов, связана торможением процесса усвоения железа и низким уровнем гастромукопротеина при воспалительных процессах, что замедляет их всасывание в сычуге. В миелоблостограммах

отмечали рост процента промиелоцитов, миелоцитов в пределах верхних референтных значений и выход молодых клеток нейтрофильной и эозинофильной групп в периферию. Кроме того, в 3-7-е дни отмечали полихромазию, на 7-е сутки – гипохромия. Рост процента полихроматофилов, ретикулоцитов, замедление обезьядревания оксифильных нормоцитов в пунктате в этот период объясняет замедление выхода в кровеносное русло ретикулоцитов и эритроцитов, высокий процент содержания ретикулоцитов до 0,84%, индекс созревания эритробластов (И.С.Э.) составил 0,93. С 7-го по 10-й день у телят, больных простой формой диспепсии, заметно повышалось количество гемоглобина и эритроцитов до средних референтных величин, при относительном снижении количества ретикулоцитов до 0,57%. В лейкограммах повысился процент палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, лимфоцитов. Увеличение количества эозинофилов в 1 мм<sup>3</sup> крови происходило с 3-го по 7-й день до физиологических величин за счет выхода сегментоядерных эозинофилов из костного мозга.

Процент мегакариоцитов за период исследования в костномозговом пунктате с возрастом у больных телят достоверно повышался, что свидетельствует о высоком уровне тромбоцитопоэза в период новорожденности даже при появлении признаков простой диспепсии, уровень тромбоцитов первоначально составил  $200 \times 10^9/\text{л}$ , скачкообразно увеличиваясь к 10-дневному возрасту до  $365,4 \times 10^9/\text{л}$ .

У 10-дневных телят, клинически больных простой формой диспепсии, в пунктате повысился процент эритробластов на 25%, пронормоцитов – на 23,64, полихроматофилов – на 14,48%. Индекс продукции ретикулоцитов (RPI) составил 0,819,  $RPI > 1$ , что свидетельствует о средней степени регенераторного ответа. В крови количество сывороточного железа было снижено на 8,7%, что соответствовало пониженному содержанию гемоглобина на 7,83% и эритроцитов – 5,36%. В миелобластограммах повысился процент промиелоцитов на 35,3%, миелоцитов – на 27,7, лимфоцитов – на 22,5%, относительно данных в 5-дневном возрасте, в 10-дневном достигая средних физиологических величин.

У телят с более высокой степенью интоксикации, тяжелым течением диспепсии в 10-дневном возрасте И.С.Э. составил 0,725, что обу-

словлено главным образом снижением количества первичных форм проэритробластов и эритробластов. Отмечали гипохромия и повышение процента зрелых нормоцитов (оксифильных), понижение в периферической крови ретикулоцитов на 36,84% и эритроцитов – на 28,33% относительно средних референтных показателей. Индекс продукции ретикулоцитов (RPI) составил 0,369,  $RPI > 1$ , что свидетельствует о средней степени регенераторного ответа. Снижение общего количества эритробластических элементов в пунктате, лейко-эритроидного (Л-Э) соотношения свидетельствовало о развитии регенераторной анемии. В миелобластограммах отмечали накопление зрелых форм нейтрофилов, что привело к снижению индекса созревания нейтрофилов (И.С.Н.). Активация моно- и лимфопоэза в пунктате характеризовалась повышением процента моноцитов, лимфоцитов в пределах верхних физиологических величин.

### Выводы

У новорожденных телят с момента рождения и до семидневного возраста наблюдаются пассивная гиперплазия, в миелобластическом ряду клеток снижение И.С.Н., эозинофилия.

К 10-дневному возрасту у телят с легким течением диспепсии в эритробластическом ряду происходит накопление оксифильных нормоцитов, в миелобластограммах – накопление зрелых форм гранулоцитов, эозинофилов, лимфоцитов, в периферии наблюдали полихромазию, гипохромия, низкий уровень индекса ретикулярной продукции менее 1 свидетельствовал о средней степени регенеративного ответа.

У телят с токсической формой диспепсии в 10-дневном возрасте И.С.Э. достоверно понижается, что сопровождается понижением в периферической крови ретикулоцитов, эритроцитов, в сыворотке крови – железа, более интенсивно идет гранулоцитопоэз. Л-Э соотношение прогрессивно понижается за счет снижения общего количества эритробластических элементов, индекс ретикулярной продукции RPI менее 0.5 свидетельствовал о низкой степени регенеративного ответа, что говорит о развитии гипопластической анемии.

### Библиографический список

1. Карашаев, М. Развитие анемии у телят / М. Карашаев. – Текст: непосредственный // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2006. – № 5. – С. 62-63.

2. Дисфункция гемостаза у новорожденных телят с анемией / И. Н. Медведев, С. Ю. Завалишина, Я. В. Киперман, Т. И. Карцева. – Текст: непосредственный // *Аграрная наука*. – 2008. – № 4. – С. 23-25.

3. Скачков, Д. Гипопластическая анемия: механизмы развития, пути предотвращения / Д. Скачков, М. Заболотных, В. Конвай. – Текст: непосредственный // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. – 2019. – № 7. – С. 41-50.

4. Югатова, Н. Ю. Факторы риска и предпосылки возникновения анемии у телят / Н. Ю. Югатова, В. Н. Гапонова, В. А. Трушкин. – Текст: непосредственный // *Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы Международной научно-практической конференции посвященной 90-летию со дня рождения профессора В. А. Киршина*. – 2018. – С. 329-331.

5. Abdou N.I., Verdirame J.D., Amare M., Abdou N.L., et al. (1981). Heterogeneity of Pathogenetic Mechanisms in Aplastic Anemia: Efficacy of Therapy Based on In-Vitro Results. *Ann. Intern. Med.* 95:43-50. doi: 10.7326/0003-4819-95-1-43.

6. Diamond, L.K., Wang, W.C., Alter, B.P. (1976). Congenital hypoplastic anemia. *Advances in Pediatrics*, 22, 349-378.

7. Toh, B.H., van Driel, I.R., Gleeson, P.A. (1997). Pernicious anemia. *The New England Journal of Medicine*, 337(20), 1441-1448. <https://doi.org/10.1056/NEJM199711133372007>.

## References

1. Karashaev M. Razvitie anemii u teliat. // *Mezhdunarodnyi selskokhoziaistvennyi zhurnal*. – 2006. – No. 5. – S. 62-63.

2. Medvedev I.N., Zavalishina S.Iu., Kiperman Ia.V., Kartseva T.I. Disfunktsiia gemostaza u novorozhdennykh teliat s anemieii // *Agrarnaia nauka*. – 2008. – No. 4. – S. 23-25.

3. Skachkov D., Zabolotnykh M., Konvai V. Gipoplasticheskaia anemiia: mekhanizmy razvitiia, puti predotvrashcheniia // *Veterinariia selskokhoziaistvennykh zhivotnykh*. – 2019. – No. 7. – S. 41-50.

4. Iugatova N.Iu., Gaponova V.N., Trushkin V.A. Faktory riska i predposylki vozniknoveniia anemii u teliat // *Aktualnye problemy veterinarnoi meditsiny. Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii posviashchennoi 90-letiiu so dnia rozhdeniia professora V.A. Kirshina*. – 2018. – S. 329-331.

5. Abdou N.I., Verdirame J.D., Amare M., Abdou N.L., et al. (1981). Heterogeneity of Pathogenetic Mechanisms in Aplastic Anemia: Efficacy of Therapy Based on In-Vitro Results. *Ann. Intern. Med.* 95:43-50. doi: 10.7326/0003-4819-95-1-43.

6. Diamond, L.K., Wang, W.C., Alter, B.P. (1976). Congenital hypoplastic anemia. *Advances in Pediatrics*, 22, 349-378.

7. Toh, B.H., van Driel, I.R., Gleeson, P.A. (1997). Pernicious anemia. *The New England Journal of Medicine*, 337(20), 1441-1448. <https://doi.org/10.1056/NEJM199711133372007>.



УДК 636.52/.58.033:636.087.8  
DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-56-61

И.А. Функ, Н.И. Владимиров  
I.A. Funk, N.I. Vladimirov

## ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ПЛАНТАРУМ» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОЗ

### EFFECT OF PLANTARUM PROBIOTIC PRODUCT ON GOAT MILK PRODUCING ABILITY AND MILK QUALITY

**Ключевые слова:** козье молоко, молочная продуктивность, пробиотик, качество молока, физико-химические показатели, микробиологические показатели.

**Keywords:** goat milk, milk producing ability, probiotic, milk quality, physico-chemical indices, microbiological indices.