

Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, П. С. Погодаева, П. Д. Бохан

Изменения показателей эритроцитов, гемоглобина и эритроцитарных индексов у кошек при энтероколите невыясненной этиологии

Аннотация.

Цель: изучить показатели красной крови у группы кошек с диагностированным энтероколитом невыясненной этиологии при помощи стандартных методик гематологического исследования.

Материалы и методы: В ходе исследования использовались стандартные методы гематологического анализа: подсчет эритроцитов выполняли в камере Горяева, используя цельную кровь, разведенную изотоническим раствором натрия-хлорида в 200 раз, подсчет производили с помощью светооптического микроскопа Миромед-2 var. 3-20 inf. объектив x8, окуляр x10; количество гемоглобина определяли колориметрическим методом, разводя цельную кровь в 200 раз раствором 0,04% аммиака на приборе Микролаб-540; гематокритную величину определяли методом центрифугирования с помощью гематокритной центрифуги Вилитек DSC-100MH-2; реакцию на скорость оседания эритроцитов ставили в пипетках Панченкова; эритроцитарные индексы и цветовой показатель крови рассчитывали по общепринятым формулам.

Результаты: Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что нарушение ферментативных процессов, ухудшение всасывания в кишечнике и дисбаланс симбионтной микрофлоры, связанные с наличием воспалительного процесса в желудочно-кишечном тракте, способны вызывать развитие анемических состояний, проявляющихся изменением показателей красной крови.

Ключевые слова: эритроциты, гемоглобин, эритроцитарные индексы, кошки, патологии желудочно-кишечного тракта.

Авторы:

Карпенко Л. Ю. – e-mail: доктор биологических наук; e-mail: l.u.karpenko@mail.ru;

Бахта А. А. – e-mail: кандидат биологических наук; e-mail: ab-2003@yandex.ru;

Погодаева П. С. – e-mail: кандидат ветеринарных наук; e-mail: makarenkovaps@mail.ru;

Бохан П. Д. – e-mail: polinchi_95@mail.ru.

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины; 196084, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5.

Введение. Патологии пищеварительной системы, проявляющиеся воспалительными процессами различных отделов желудочно-кишечного тракта, нарушением ферментативных процессов и ухудшением всасывания в кишечнике, при длительном течении оказывают негативное влияние на все системы организма [1-3].

Общий клинический анализ крови позволяет оценить количество и морфологию эритроцитов, концентрацию гемоглобина в крови, гематокритную величину, а также ряд эритроцитарных индексов, являющихся расчетными показателями и дающих понимание физических характеристик эритроцитов. При комплексной оценке данные показатели дают представление о наличии или отсутствии, а также о степени выраженности анемии, позволяют оценить качество работы системы кроветворения, а также косвенно оценить

возможность реализации кровью её транспортной и дыхательной функции, что имеет огромное значение для здоровья организма в целом [1-3].

Изменения показателей красной крови при патологиях желудочно-кишечного тракта объясняется, как правило, недостатком витаминов и микроэлементов, необходимых для процессов кроветворения. Анемии могут быть вызваны дефицитом железа и меди, витаминов группы В, в особенности В12, и фолиевой кислоты. Синдром мальабсорбции, развивающийся при воспалительных поражениях желудочно-кишечного тракта, затрудняет всасывание питательных веществ, поступающих с кормом, а длительная диарея приводит к потере макро- и микроэлементов, а также дисбалансу кишечной микрофлоры, способной к синтезу витамина В12 [5,6].

В своем исследовании мы поставили **цель** – из-

учить показатели красной крови у группы кошек с диагностированной патологией желудочно-кишечного тракта с помощью стандартных методик гематологического исследования.

Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи: подсчитать количество эритроцитов и оценить их морфологию; определить количество гемоглобина; определить гематокритную величину; определить скорость оседания эритроцитов; рассчитать эритроцитарные индексы и цветной показатель крови.

Материалы и методы. Для постановки опыта из беспородных кошек весом от 3 до 4 кг, содержащихся в одном из приютов Санкт-Петербурга, было сформировано две группы, по 10 особей в каждой. В группу опыта определили кошек с диагностированным по клиническим признакам (диарея, истощение) энтероколитом, для группы контроля были отобраны клинически здоровые животные, содержащиеся в идентичных условиях. Кровь отбирали в количестве 1-3 мл в пробирки с ЭДТА для гематологического исследования [7].

В момент поступления в приют кошки подвергаются карантинированию и диагностике на вирусные заболевания с помощью ИФА тестов. Кошки с диагностированными вирусными заболеваниями содержатся в отдельном помещении. В ходе данного исследования мы отбирали материал от животных, не имеющих диагностированных заболеваний вирусной природы, вакцинированных и прошедших противопаразитарную обработку в соответствии с эпизоотологическими рекомендациями для животных данного вида.

Исследование крови выполнялось на кафедре биохимии и физиологии ФГБОУ ВО «СПбГУВМ». В ходе исследования использовались стандартные методы гематологического анализа: подсчет эритроцитов выполняли в камере Горяева, используя цельную кровь, разведенную

изотоническим раствором натрия-хлорида в 200 раз, подсчет производили с помощью светооптического микроскопа Миромед-2 вар. 3-20 inf. объектив x8, окуляр x10; количество гемоглобина определяли колориметрическим методом, разводя цельную кровь в 200 раз раствором 0,04% аммиака на приборе Микролаб-540; гематокритную величину определяли методом центрифугирования с помощью гематокритной центрифуги Вилитек DSC-100MH-2; реакцию на скорость оседания эритроцитов ставили в пипетках Панченкова; эритроцитарные индексы и цветовой показатель крови рассчитывали по общепринятым формулам; полученные в опытах цифровые данные обрабатывались на компьютере с использованием пакета статистических программ Exel Statistica 6.0, достоверность различий между сериями определяли с помощью t-критерия Стьюдента [7].

Результаты и обсуждение. Несмотря на то, что ни в опытной, ни в контрольной группе не наблюдается существенных отклонений показателей от референсных значений, при более подробном анализе данных опытной группы можно отметить очевидные предпосылки к развитию макроцитарной гиперхромной анемии. На это указывает повышение цветного показателя крови, среднего объема эритроцита и среднего содержания гемоглобина в эритроците (табл. 1). Также у опытной группы наблюдается тенденция к снижению общего числа эритроцитов и гемоглобина, хотя на данный момент показатели остаются в пределах референсных интервалов, однако они значительно ниже, чем у контрольной группы (табл. 1). Повышение эритроцитарных индексов в сочетании с тенденцией к снижению общего числа эритроцитов в научной литературе и клинической практике связывают с развитием В-12 дефицитной анемии [5, 6, 8].

Похожие данные по показателям красной крови дает фолиеводефицитная анемия, однако в этом случае должно наблюдаться повышение

Таблица 1. Показатели красной крови кошек опытной и контрольной групп.

Показатель	Единицы измерения	Опытная группа	Контрольная группа	Референсные значения
Эритроциты (RBC)	$10^{12}/л$	$6,25 \pm 1,78^*$	$8,92 \pm 1,62$	4,6-10,1
Гемоглобин (HGB)	г/л	$134 \pm 22,5^*$	$157 \pm 24,5$	80-170
Цветной показатель	-	$1,2 \pm 0,12^*$	$1,06 \pm 0,07$	0,85-1,15
СОЭ	мм/ч	$13,5 \pm 6,5^*$	$6,3 \pm 3,05$	2-6
Гематокрит (HCT)	%	$41,3 \pm 6,8^*$	$48,05 \pm 7,3$	30,3-52,3
Средний объем эритроцита (MCV)	фл	$61,82 \pm 6,3^*$	$54,4 \pm 3,6$	35,9-53,1
Ср. сод-е HGB в эритроците (MCH)	пг	$20,12 \pm 2,02^*$	$17,8 \pm 1,13$	11,8-17,3
Ср. конц-я HGB в эритроците (MCHC)	%	$325,6 \pm 1,17^*$	$326,8 \pm 1,4$	281-358

* $P \leq 0,05$ по сравнению с группой контроля

количества мегалобластов — предшественников эритроцитов, что легко заметить при микроскопии мазков крови. В данном же случае и в опытной, и в контрольной группе изменений в морфологии эритроцитов не наблюдалось. Также в опытной группе наблюдается значительное повышение скорости оседания эритроцитов как в сравнении с референсными значениями, так и относительно контрольной группы, что косвенно указывает на наличие воспалительного процесса (табл. 1) [5, 6, 8].

Заключение. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что нарушение ферментативных процессов, ухудшение всасывания в кишечнике и дисбаланс симбиотной микрофлоры, связанные с наличием воспалительного процесса

в желудочно-кишечном тракте, способны вызывать развитие анемических состояний, проявляющихся изменением показателей красной крови. Одной из главных причин, приводящих к подобным изменениям, является дефицит витамина В-12, недостаток которого ведет к нарушению деления и созревания эритроцитов в красном костном мозге. В-12 дефицитная анемия является причиной нехватки кислорода в тканях, что негативно отражается на процессах тканевого дыхания и обмена веществ и энергии в организме, приводя к общему ухудшению состояния животных. В связи с чем требуется своевременная диагностика и коррекция данных состояний с помощью медикаментозной терапии со специально подобранными рационами питания.

Литература

1. Алексеев Н.П., Боголюбова И.О., Карпенко Л.Ю. Физиология и этология животных. Учебник и практикум для среднего профессионального образования в 3 частях. 2-е издание, исправленное и дополненное. - Том. Часть 1. Регуляция функций, ткани, кровеносная и иммунная системы, пищеварение. / Н.П. Алексеев, И.О. Боголюбова, Л.Ю. Карпенко // Москва: ООО «Издательство ЮРАЙТ», 2020. — 281 с.
2. Биохимия органов и тканей : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 -Биология (уровень магистратуры), для изучения дисциплины Биохимия органов и тканей. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. — 175 с.
3. Мухранова А. С. Хроническая диарея у мелких домашних животных. Алгоритм диагностических действий / А. С. Мухранова // Ветеринария Кубани. — 2010. — № 4. — С. 27-29.
4. Карпенко Л. Ю. Характеристика антиоксидантной системы мелких домашних животных : учебно-методическое пособие / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2005. — 39 с.
5. Пшеничная П. И. Дефицитные анемии у кошек (этиология, патогенез, клинические признаки) / П. И. Пшеничная // Инновационные достижения в ветеринарии : Сборник научных трудов студентов, аспирантов и молодых ученых. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2020. — С. 95-100.
6. Соколова, К. С. Современные сведения о этиологии, патогенезе В12-дефицитной анемии у собак и кошек / К. С. Соколова // Инновационные достижения в ветеринарии : Сборник научных трудов студентов, аспирантов и молодых ученых. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2020. — С. 89-92.
7. Методы клинических лабораторных исследований / [В. С. Камышников и др.] ; под ред. В. С. Камышникова. — 4-е изд. — Москва: МЕДпресс-информ, 2011. — 751 с.
8. Гаськова Е. А. Степень проявления анемии у кошек в зависимости от уровня эритроцитов в крови / Е. А. Гаськова // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. — 2022. — № 1. — С. 111-114.

Karpenko L., Bakhta A., Pogodaeva P., Bokhan P.

Changes of erythrocytes, hemoglobin and erythrocyte indices in cats with enterocolitis of unknown etiology

Abstract.

Purpose: Study red blood parameters in a group of cats with enterocolitis of unknown etiology using standard hematological research methods.

Materials and methods. During the study, standard methods of hematological analysis were used: erythrocyte counting was performed in a Goryaev chamber using whole blood diluted with isotonic sodium chloride solution 200 times, counting was carried out using a light-optical microscope Miromed-2 var. 3-20 inf. lens x8, eyepiece x10; the amount of hemoglobin was determined by the colorimetric method, diluting whole blood 200 times with a solution of 0,04 % ammonia on a Microlab-540 device; hematocrit value was determined by centrifugation using a Viletek DSC-100MH-2 hematocrit centrifuge; the reaction to the erythrocyte sedimentation rate was performed in Panchenkov pipettes; erythrocyte indices and blood color index were calculated using generally accepted formulas.

Results. Thanks to the data obtained, we concluded that disruption of enzymatic processes, deterioration of absorption in the intestine and imbalance of symbiont microflora caused by enterocolitis can lead to the development of anemic conditions, manifested by changes in red blood parameters.

Key words: erythrocytes, hemoglobin, erythrocyte indices, cats, pathologies of the gastrointestinal tract.

Authors:

Karpenko L. – Dr. Habil. (Biol. Sci.); e-mail: l.u.karpenko@mail.ru;

Bakhta A. – PhD (Biol. Sci.); e-mail: ab-2003@yandex.ru;

Pogodaeva P. – PhD (Vet. Sci.); e-mail: makarenkovaps@mail.ru;

Bokhan P. – e-mail: polinchi_95@mail.ru.

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine; 196084, Russia, St. Petersburg, st. Chernihiv 5.

References

1. Alekseev N.P., Bogolyubova I.O., Karpenko L.Yu. Physiology and ethology of animals. Textbook and workshop for secondary vocational education in 3 parts. 2nd edition, corrected and expanded. - Volume. Part 1. Regulation of functions, tissues, circulatory and immune systems, digestion. / N.P. Alekseev, I. O. Bogolyubova, L. Yu. Karpenko // Moscow: YURAYT Publishing House LLC, 2020. – 281 p.
2. Biochemistry of organs and tissues: a textbook for students studying in the field of preparation 06.04.01 - Biology (master's level), to study the discipline Biochemistry of organs and tissues. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. – 175 p.
3. Mukhranova A. S. Chronic diarrhea in small domestic animals. Algorithm of diagnostic actions / A. S. Mukhranov // Veterinary Medicine of Kuban. – 2010. – № 4. – P. 27-29.
4. Karpenko L. Yu. Characteristics of the antioxidant system of small domestic animals: educational manual / L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2005. – 39 p.
5. Pshenichnaya P. I. Deficiency anemia in cats (etiology, pathogenesis, clinical signs) / P. I. Pshenichnaya // Innovative achievements in veterinary medicine: Collection of scientific works of students, graduate students and young scientists. – Stavropol: Stavropol State Agrarian University, 2020. – P. 95-100.
6. Sokolova K. S. Modern information about the etiology, pathogenesis of B12-deficiency anemia in dogs and cats / K. S. Sokolova // Innovative achievements in veterinary medicine: Collection of scientific works of students, graduate students and young scientists. – Stavropol: Stavropol State Agrarian University, 2020. – P. 89-92.
7. Methods of clinical laboratory research / [V.S. Kamyshnikov et al.]; edited by V. S. Kamyshnikova. – 4th ed. – Moscow: MEDpress-inform, 2011. – 751 p.
8. Gaskova, E. A. The degree of manifestation of anemia in cats depending on the level of red blood cells in the blood / E. A. Gaskova // Bulletin of Youth Science of the Altai State Agrarian University. – 2022. – № 1. – P. 111-114.