

anniversary of the Novosibirsk State Medical University: Materials of the conference. In 2 volumes, Novosibirsk, December 12, 2020. Volume 1. - Novosibirsk: Novosibirsk State Medical University, 2020. - P. 126-131.

9. Zelenevsky, N. V. Comparative anatomy of the heart and lungs of representatives of the canine family / N. V. Zelenevsky, A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin [et al.] // Materials of the national scientific conference of the teaching staff, researchers and postgraduates of SPbGAVM, St. Petersburg, January 21-25, 2019. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. - P. 17.

10. Glushonok, S. S. Morphology of the lungs of a sheep of the

Dorper breed at the stages of postnatal ontogenesis / S. S. Glushonok, M. V. Shchipakin // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2019. - No. 2. - pp. 134-136.

11. Maslova, E. S. Lung vascularization in Duroc pigs at the early stages of postnatal ontogenesis / E. S. Maslova, M. V. Shchipakin // Efficiency of adaptive technologies in agriculture: materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of the Michurin Agricultural Complex of the Vavozhsky district of the Udmurt Republic, Izhevsk, July 20-22, 2016. - Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2016. - pp. 204-207.

УДК: 612.129:577.161.1/3:636.2

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.139

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ОБМЕНА КАРОТИНА, ВИТАМИНОВ А И Е У КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ С УРОВНЕМ БЕТА-ГИДРОКСИБУТИРАТА

*Васильева Светлана Владимировна, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-7324-6250
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

В данной статье представлены результаты скринингового исследования сыворотки крови коров на содержание каротина в срок 28-62 дня после отёла. Из 31 пробы нормативным интервалам соответствовали результаты шести образцов, что составило 19,35%, у остальных животных каротин определялся в диапазоне от 0,06 до 0,34 мг/дл. В соответствии с полученными данными концентрации каротина из выборки были отобраны пробы и сформировано 3 группы животных таким образом, чтобы при межгрупповом сравнении t-критерий Стьюдента был менее, чем 0,001. В сыворотке крови было проведено исследование содержания витамина А, витамина Е и бета-гидроксимасляной кислоты. Исследования показали, что наименьшие значения каротина соответствуют минимальным концентрациям витаминов А и Е. Возрастание уровня каротина в 2,36 раза до $0,26 \pm 0,01$ мг/дл сопровождается недостоверным увеличением уровня витаминов А и Е на 33,3 и 12,8%, соответственно. Наивысшая концентрация каротина у животных третьей группы ($0,45 \pm 0,02$ мг/дл), способствует увеличению содержания в крови жирорастворимых витаминов – А (в два раза) и Е (в 1,65 раза), по сравнению с показателями коров группы 1 (в обоих случаях $P < 0,001$). При рассмотрении содержания бета-гидроксимасляной кислоты у коров можно отметить, что при значениях каротина ниже физиологического интервала в группах 1 и 2 наблюдается увеличение её концентрации выше референсных значений, тогда как наиболее высокий уровень каротина соответствует концентрации бета-гидроксибутирата в рамках нормативных пределов и ниже, чем в группах 1 и 2 на 51,6 и 59,1% ($P < 0,05$). Проведённые исследования позволили определить высокую частоту встречаемости сниженного уровня каротина у коров в период раздоя, составившую 80,65%. Концентрация каротина ниже физиологических пределов приводит к снижению концентрации важных жирорастворимых витаминов в крови, а также способствует развитию кетонемии.

Ключевые слова: коровы, каротин, витамин А, витамин Е, бета-гидроксибутират, сыворотка крови.

ВВЕДЕНИЕ

Коровы, как и другие растительноядные животные, могут получить из компонентов рациона только каротиноиды, но никак не ретиноиды. Это обусловлено тем, что витамин А не образуется в растениях, но может трансформироваться в организме животных и человека из предшественников – α -, β - и γ -каротина, а также из криптоксантина [1, 2]. Поэтому, каротиноиды в организме жвачных играют чрезвычайно важную роль: в отличие от многих млекопитающих, у них возможна кишечная абсорбция каротина без предварительного воздействия β -каротин-15,15'-моноксигеназой (бета-каротиноксигеназа 1, BCO1) (КФ 1.13.11.63); этот фермент катализирует окислительное расщепление каротина до ретиналя [3]. Предполагается, что BCO1 – единственный фермент у млекопитающих, осуществляющий превращение каротиноидов в витамин А

[4, 5]. У человека и многих млекопитающих данный фермент вырабатывается в клетках слизистой двенадцатиперстной кишки, именно здесь и происходит образование ретиноидов из каротиноидов. У жвачных также некоторое количество BCO1 экспрессируется в кишечнике, но определяется высокая активность этого в различных органах и тканях, главным образом, в печени и почках, так как большое количество поступивших с растительными кормами каротиноидов всасываются в неизменном виде, и дальнейшая их биотрансформация происходит в тканях, преимущественно, в печени. Сегодня известно о влиянии каротиноидов на функционирование эндокринной системы, в частности на гормоны репродуктивной системы. Обнаружены высокие концентрации каротиноидов в жёлтом теле яичника, это подтверждает специфическую роль данного провитамина в воспроизводстве живот-

ных: недостаток каротина чреват нарушением полового цикла и развитием бесплодия [6]. Кроме того, даже если произошло оплодотворение и имплантация, то имеется риск эмбриональной смертности, аборт из-за ороговения эндометрия и нарушения питания плода. При дефиците каротина процессы ороговения (кератинизации) затрагивают все слизистые оболочки, в том числе и эпителиальные клетки вкусовых бугорков языка, что приводит к снижению потребления сухого вещества рациона, крайне нежелательного в послеотёльный период [7].

Ранее считалось, что коровы получают каротиноиды в достаточном количестве с кормами, так как они содержатся в зелёной массе вегетативных частей растений, а также в некоторых корнеплодах. Поэтому при потреблении жвачными свежих зелёных кормов в большинстве случаев потребность в каротине вполне удовлетворялась. Однако в современных промышленных

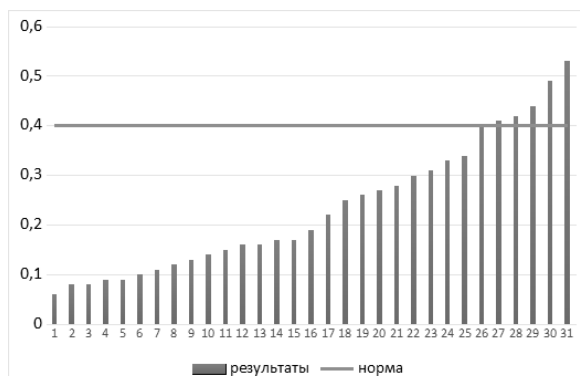


Рисунок 1. Концентрация каротина в крови у коров в порядке возрастания.

комплексах бытует практика отказа от пастбищного режима в летний период и применяется круглогодичное безвыгульное содержание животных. В летние месяцы во многих хозяйствах коровы получают минимальное количество зелёной массы, так как собственные поля используются, в первую очередь, для заготовки силоса и сена. Но при консервировании кормов, а также при их последующем хранении, происходит разрушение витаминов, в том числе каротина, потери которого достигают 60-90% [6]. При исследовании каротинового статуса коров авторы отмечают высокий процент животных с пониженным его содержанием в крови. Так, Кузьмина Е.В. (2017) [6] приводит данные о выявлении снижения каротина в сыворотке крови коров в хозяйствах южного региона РФ в 45 – 100 % исследуемых проб. Это подтверждает и Денисенко Л.И. с соавт. (2018) [8], который установил значительное уменьшение концентрации каротина у коров в осенний и зимний сезоны года.

При изучении биологической роли каротиноидов до недавнего времени делался упор на их провитаминную роль в питании человека и животных, однако на сегодняшний день известно, что влияние каротина на метаболизм отнюдь не ограничивается А-витаминной активностью [2, 9]. Среди других жирорастворимых витаминов каротин имеет синергизм с витамином Е, который считается одним из эффективнейших природных антиоксидантов. Кроме того, токоферол защищает каротиноиды от окисления.

У коров первый период лактации, или раздоя является довольно ответственным, так как на фоне установления пика молочной продуктивности происходит и подготовка к осеменению. На

Таблица 1. Результаты статистической обработки выборки по концентрации каротина в сыворотке крови (мг/дл)

Показатели	Результаты
Размер выборки	31
Среднее значение	0,23
Наименьшее значение	0,06
Наибольшее значение	0,53
Мода	0,08
Медиана	0,19

Таблица 2.

Критерии формирования исследуемых групп

Параметры	1 группа	2 группа	3 группа
Концентрация каротина в крови, мг/дл	0,06 – 0,13	0,22 – 0,28	0,40 – 0,53
Количество проб	9	5	6

Таблица 3.

Результаты исследования концентрации каротина, витамина А и Е и бета-гидроксibuтирата в крови у коров

Показатели	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Каротин, мг/дл	0,11±0,01	0,26±0,01	0,45±0,02
Витамин А, мкг/мл	0,09±0,01	0,12±0,01	0,18±0,02
Витамин Е, мкг/мл	1,79±0,11	2,02±0,29	2,97±0,24
Бета-гидроксibuтират, ммоль/л	1,41±0,19	1,48±0,18	0,93±0,13

него приходится первые 100 дней лактации, и за этот срок корова продуцирует порядка 60-70% молока. После преодоления транзитного периода наступает адаптация к высоким объёмам молочной секреции, однако сохраняется риск развития обменных нарушений. Одной из наиболее часто встречающейся патологией метаболизма лактирующих коров является кетоз, который может протекать в субклинической форме и оставаться незамеченным. Надёжным критерием наличия кетоза является уровень бета-гидроксимасляной кислоты в крови.

В связи с вышеизложенным нами была поставлена задача изучить взаимосвязь обмена каротина, витаминов А и Е у коров в период раздоя с уровнем бета-гидроксibuтирата.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено в одном из животноводческих хозяйств Ленинградской области. В рамках скринингового мониторинга было проведено исследование сыворотки крови от 31 лактирующих коров голштинской породы в срок 28-62 суток после отёла на содержание каротина. Определение концентрации витаминов А и Е производилось методом высокоэффективной жидкостной хроматографией с tandemной масс-спектрометрией (медицинская научно-исследовательская лаборатория «Эксплана»), определение концентрации бета-гидроксibuтирата – кондуктометрическим методом с помощью прибора CareSens Dual.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты представлены в табл. 1 – 3 и рис. 1. Диаграмма, представленная на рис. 1, иллюстрирует, что из общего числа исследуемых животных только у шести (19,35%) концентрация каротина в крови была в пределах референсных значений для коров стойлового содержания (0,4 – 1,0 мг/дл [10]).

При рассмотрении результатов, представленных в таблице 1, можно отметить, что среднegrupповое значение каротина составляет 0,23 мг/дл, что практически вдвое меньше нижней границы референтных интервалов. При этом показатель медианы составил 0,19 мг/дл, что свидетельствует об асимметричности данной выборки, так как медиана даёт более надёжное представление о центральной точке набора данных. Общий диапазон показателя составил от 0,06 до 0,53 мг/дл, при этом 80,65% результатов находится ниже диапазона нормальных значений.

В соответствии с полученными данными концентрации каротина из выборки были отобраны пробы и сформировано 3 группы животных таким образом, чтобы при междугрупповом сравнении t-критерий Стьюдента был менее, чем 0,001. Критерии формирования исследуемых групп представлены в таблице 2.

В сыворотке крови было проведено исследование концентрации витамина А, витамина Е, а также бета-гидроксимасляной кислоты кондуктометрическим методом.

Результаты исследования в крови у коров концентрации каротина, витаминов А и Е и бета-гидроксимасляной кислоты представлены в таблице 3.

Результаты, представленные в таблице, иллюстрируют однонаправленные изменения концентрации исследуемых витаминов при междугрупповом сравнении. Так, у коров группы 1 определяются самые низкие значения каротина, а также витаминов А и Е. Возрастание уровня каротина в 2,36 раза до $0,26 \pm 0,01$ мг/дл сопровождается недостоверным увеличением концентрации витаминов А и Е на 33,3 и 12,8%, соответственно. Наивысшая концентрация каротина у животных третьей группы, которая соответствует физиологической норме ($0,45 \pm 0,02$ мг/дл), способствует увеличению содержания в крови жирорастворимых витаминов – А (в два раза) и Е (в 1,65 раза), по сравнению с показателями коров группы 1 (в обоих случаях $P < 0,001$).

При рассмотрении содержания бета-гидроксимасляной кислоты у коров можно отметить, что при значениях каротина ниже физиологического интервала в группах 1 и 2 наблюдается увеличение её концентрации выше референсных значений [11, 12], тогда как наиболее высокий уровень каротина соответствует концентрации бета-гидроксibuтирата в рамках нормативных пределов и ниже, чем в группах 1 и 2 на 51,6 и 59,1% ($P < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые исследования позволили определить высокую частоту встречаемости сниженного уровня каротина у коров в период раздоя, составившую 80,65%. Концентрация каротина ниже физиологических пределов приводит к снижению концентрации важных жирорастворимых витаминов в крови, а также способствует развитию кетонемии. Необходимо отметить, что сочетание уменьшения концентрации каротина, витаминов А и Е существенно снижает суммарную эффективность антиоксидантной системы организма коровы и является предиктором, как нарушения обмена веществ, так и воспроизводительной функции. Полученные результаты доказывают необходимость обязательного мониторинга уровня каротина в крови у лактирующих коров и обязательной коррекции путём введения каротин-содержащих кормовых добавок ввиду безыгульных технологий содержания и недостаточном введении в рационы натуральных источников каротиноидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимические аспекты изучения бета-каротина ("Каролина") / И. П. Павлюченко, А. А. Басов, А. Э. Моргоев [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 2. – С. 54-55. – EDN JSGLZK.
2. Содержание каротина в крови у высокопродуктивных коров / Ю. А. Чекунова, Е. А. Кроневальд, Е. Н. Пшеничникова [и др.] // Аграрная наука - сельскому хозяйству : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн., Барнаул, 15–16 февраля 2018 года / ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». Том Книга 2. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2018. – С. 328-330. – EDN

YWLDWE.

3. Матушевская, Е.В. Современные возможности применения системных ретиноидов в дерматологической практике (обзор зарубежной литературы) / Е.В. Матушевская, Е.В. Свиришевская // Клиническая дерматология и венерология. – 2018. – №17(5). – С. 18-23.
4. Зеленская, Е.М. Генетические предпосылки снижения концентрации ретинола в сыворотке крови / Е.М. Зеленская, Г.И. Лифшиц // Фармакогенетика и фармакогеномика. – 2019. – № 1. – С. 12–16. DOI: 10.24411/2588-0527-2019-10036
5. Leung WC, Hessel S, Meplan C, et al. Two common single nucleotide polymorphisms in the gene encoding beta-carotene 15,15'-monooxygenase alter beta-carotene metabolism in female volunteers. FASEB J. 2009 Apr;23(4):1041–1053. DOI: 10.1096/fj.08-121962
6. Биологические функции каротиноидов при воспроизводстве крупного рогатого скота / Е. В. Кузьмина, М. П. Семенов, А. Г. Кошаев, А. Н. Трошин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 129. – С. 1124-1136. – DOI 10.21515/1990-4665-129-080. – EDN YRUSDR.
7. Разумовский, Н. Удовлетворяем потребность жвачных в каротине / Н. Разумовский // Животноводство России. – 2022. – № 1. – С. 49-51. – DOI

10.25701/ZZR.2022.01.01.004. – EDN PWEAJU.

8. Денисенко, Л. И. Проблема низкого содержания каротина в сыворотке крови крупного рогатого скота в хозяйствах Воронежской области / Л. И. Денисенко, В. В. Шипилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 133-136. – EDN OTDRON.
9. Причины и последствия обменных нарушений в организме молочных коров в переходный период / А. Г. Кошаев, В. В. Усенко, Л. Д. Яровая [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 1 (17). – С. 25-28. – EDN VXKLFJ.
10. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / [И. П. Кондрахин и др.] ; под общ. ред. И. П. Кондрахина. – Москва : КолосС, 2004. – ISBN 5-9532-0165-6. – EDN QKWKND.
11. Васильева, С. В. Сравнительное исследование концентрации бета-гидроксимасляной кислоты в крови с содержанием кетонов в моче у новотельных коров с разным уровнем гликемии / С. В. Васильева, Л. Ю. Карпенко // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 6. – С. 7-8. – DOI 10.33861/2071-8020-2022-6-7-8. – EDN KVELGZ.
12. Vasilieva, S. V. Influence of subclinical ketosis in cows on formation of colostral immunity in calves / S. V. Vasilieva, R. M. Vasiliev // Medical Immunology (Russia). – 2021. – Vol. 23, No. 4. – P. 981-986. – DOI 10.15789/1563-0625-IOS-2274. – EDN EQNGSP.

INVESTIGATION OF THE INTERCONNECTION OF THE METABOLISM OF CAROTENE, VITAMINS A AND E IN COWS AT THE BEGINNING OF THE LACTATION PERIOD WITH THE LEVEL OF BETA-HYDROXYBUTYRATE

*Svetlana V. Vasilieva, Ph.D. of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-7324-6250
St. Petersburg state university of veterinary medicine, Russia*

This article presents the results of a screening study of the blood serum of cows for the content of carotene in the period of 28-62 days after calving. Out of 31 samples, the results of six samples corresponded to the normative intervals, which amounted to 19.35%. In the remaining animals, carotene was determined in the range from 0.06 to 0.34 mg/dL. In accordance with the obtained data on the concentration of carotene, samples were taken from the sample and 3 groups of animals were formed in such a way that, in an intergroup comparison, Student's t-test was less than 0.001. In the blood serum, a study was made of the concentration of vitamin A, vitamin E and beta-hydroxybutyric acid. Studies have shown that the lowest values of carotene correspond to the minimum concentrations of vitamins A and E. An increase in the level of carotene by 2.36 times to 0.26 ± 0.01 mg / dl is accompanied by an unreliable increase in the concentration of vitamins A and E by 33.3 and 12.8 %, respectively. The highest concentration of carotene in animals of the third group (0.45 ± 0.02 mg/dl) contributes to an increase in the content of fat-soluble vitamins in the blood - A (two times) and E (1.65 times), compared with the indices of cows of the group 1 (both $P < 0.001$).

When considering the content of beta-hydroxybutyric acid in cows, it can be noted that with carotene values below the physiological range in groups 1 and 2, an increase in its concentration above the reference values is observed, while the highest level of carotene corresponds to the concentration of beta-hydroxybutyrate within the normative limits and below, than in groups 1 and 2 by 51.6% and 59.1% ($P < 0.05$). The conducted studies made it possible to determine the high frequency of occurrence of a reduced level of carotene in cows during the milking period, which amounted to 80.65%. The concentration of carotene below physiological limits leads to a decrease in the concentration of important fat-soluble vitamins in the blood, and also contributes to the development of ketonemia.

Key words: cows, carotene, vitamin A, vitamin E, beta-hydroxybutyrate, blood serum.

REFERENCE

1. Pavlyuchenko I. P., Basov A. A., Morgoev A. E. Biochemical aspects of the study of beta-carotene ("Carolina") // Successes of modern natural sciences. - 2009. - No. 2. - P. 54-55. – EDN JSGLZK.
2. The content of carotene in the blood of highly productive cows / Yu. A. Chekunkova, E. A. Kronevald, E. N. Pshenichnikova [and others] // Agrarian science - agriculture: collection of materials of the XIII International scientific and practical conference: in 2 books, Barnaul, February 15–16, 2018 / Altai State Agrarian University. Volume Book 2. - Barnaul: Altai State Agrarian University, 2018. - P. 328-330. – EDN YWLDWE.

3. Matushevskaya, E.V. Modern possibilities of using systemic retinoids in dermatological practice (a review of foreign literature) / E.V. Matushevskaya, E.V. Svirshetskaya // Clinical dermatology and venereology. - 2018. - No. 17(5). – P. 18 23.
4. Zelenskaya, E.M. Genetic prerequisites for reducing the concentration of retinol in blood serum / E.M. Zelenskaya, G.I. Lifshits // Pharmacogenetics and pharmacogenomics. - 2019. - No. 1. - P. 12–16. DOI: 10.24411/2588-0527-2019-10036.
5. Leung WC, Hessel S, Meplan C, et al. Two common single nucleotide polymorphisms in the gene encoding beta-carotene 15,15'-monooxygenase alter beta-carotene

metabolism in female volunteers. FASEB J. 2009 Apr;23 (4):1041–1053. DOI: 10.1096/fj.08-121962.

6. Biological functions of carotenoids in the reproduction of cattle / E. V. Kuzminova, M. P. Semenenko, A. G. Koshchaev, A. N. Troshin // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. -

2017. - No. 129. - P. 1124-1136. – DOI 10.21515/1990-4665-129-080. – EDN YRUSDR.

7. Razumovsky, N. Satisfying the need of ruminants for carotene / N. Razumovsky // Animal husbandry of Russia. - 2022. - No. 1. - P. 49-51. – DOI 10.25701/ZZR.2022.01.01.004. – EDN PWEAJU.

УДК: 612.11:636.74.044.3

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.2.143

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНЫХ НЕНОРМИРОВАННЫХ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК СРЕДНИХ ПОРОД

Челнокова В.В.

Прусаков Алексей Викторович, д-р.ветеринар.наук, доц.

Яшин Анатолий Викторович, д-р.ветеринар.наук, проф.

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Цель исследования – оценка влияния длительных ненормированных поисково-спасательных работ на гематологические показатели крови служебных собак средних пород.

Исследование проведено на собаках средних пород: бордер-колли, австралийская овчарка, новошотландский ретривер. Возраст животных варьировал в диапазоне от четырех до десяти лет, а масса тела от 16,2 до 22,0 кг. Оценка состояния животных до и после их участия в поисково-спасательных работах осуществлялась по результатам клинического осмотра и клинического анализа крови. Общий анализ крови проводили на гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet. Определяли следующие показатели: количество лейкоцитов; эритроцитов; уровень гемоглобина; скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Лейкограмму выводили по окрашенным мазкам крови с помощью иммерсионного микроскопа OLYMPUS CX23 Evident. Исходя из полученных при проведении физикального осмотра данных не было выявлено признаков каких-либо заболеваний, все животные были клинически здоровы. При этом у всех отмечалось возникновение явного стресса. Отбор проб крови у животных осуществлялся спустя не менее восьми часов голодной диеты, из латеральной подкожной вены грудной конечности с учетом соблюдения правил асептики и антисептики.

Установлено, что нагрузки при длительных ненормированных поисково-спасательных работах оказывают влияние на клиническую картину крови, выражающиеся в снижении среднего числа эритроцитов, гемоглобина, палочкоядерных нейтрофилов, лимфоцитов, а также в повышении числа лейкоцитов, эозинофилов и нейтрофилов, а также повышении скорости оседания эритроцитов.

Ключевые слова: служебное собаководство, кинология, стресс, гомеостаз, гематологические показате-

ВВЕДЕНИЕ

Для проведения поисково-спасательных работ часто используются собаки средних пород. По сведениям волонтеров и представителей государственных структур в настоящее время с этой целью в Российской Федерации применяются такие породы собак, как бордер-колли, бельгийская овчарка, австралийская овчарка, новошотландский ретривер. Каждая из них имеет особенности здоровья, обусловленные геномом. При этом, на фоне выполнения поисково-спасательных работ у служебных собак вне зависимости от породы возникает ряд специфических для данного вида деятельности отклонений. Так, в долговременной перспективе (несколько лет) они как правило приобретают проблемы с опорно-двигательным аппаратом. Но есть отклонения, развивающиеся в течение нескольких дней, недель, месяцев, в особенности при напряженной работе в очагах чрезвычайных ситуаций.

Обучение собак-спасателей процесс, требующий существенных инвестиций временных и финансовых ресурсов, а их использование в поисково-спасательных работах имеет ряд объек-

тивных ограничений, таких как возраст и стабильность физических показателей. Как показывает практика, всего несколько лет жизни служебная собака соответствует всем критериям для выполнения поисково-спасательных работ.

Таким образом, крайне важно грамотно учитывать соотношение ресурсов, вложенных в подготовку животного, и прогнозируемого срока, в течение которого оно сможет выполнять работу. Собаки-спасатели так же, как и любые другие рабочие собаки, требуют периодической диспансеризации, влекущей финансовые затраты. Поэтому для определения оптимального объема исследований и их периодичности необходимо определить какие изменения в состоянии организма животного возникают непосредственно после интенсивной поисково-спасательной работы.

Учитывая вышеизложенное, целью данного исследования является – оценка влияния длительных ненормированных поисково-спасательных работ на гематологические показатели крови служебных собак средних пород.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве исследуемых животных использо-