

УДК 636.7:578.616-008

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭРИТРОЦИТОПОЭЗА У СОБАК ПРИ ЭНТЕРИТАХ ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ

*Радзиховский Н.Л., *Дышкант О.В., **Бахур Т.И., ***Патафеев В.А.

*Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

**Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

***УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье представлены результаты исследований состояния эритроцитопоэза у собак при энтеритах вирусной этиологии, а именно парво- и коронавирусной. Проведенный комплекс исследований показал, что у собак, инфицированных энтеритами вирусной этиологии, отмечается эритропения и сниженный показатель гематокрита. Колебания значений индексов красной крови от физиологических лимитов. Показатели функционального состояния печени характеризовались снижением содержания общего белка и альбуминов. Состояние ренальной системы определяло снижение содержания креатинина. При энтеритах вирусной этиологии отмечается сложный патогенез, который характеризуется воспалительными процессами, гемолизом красных кровяных клеток, развитием анемии, истощением и снижением мышечной массы. В некоторых случаях отмечали гепатопатию и нарушения в сердечно-сосудистой системе. **Ключевые слова:** парвовирусный, коронавирусный, энтерит, кровь, эритроцитопоэз.*

COMPARATIVE INDICATORS OF ERYTHROCYTOPOIESIS IN DOGS WITH ENTERITISES OF VIRAL ETIOLOGY

*Radzikhovskii N.L., *Dyshkant O.V., **Bachur T.I., ***Patafeyev V.A.

*Zhitomir National Agroecological University, Zhitomir, Ukraine

**Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

***Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of studies of the state of erythrocytopoiesis in dogs with enteritises of viral etiology, namely Parvoviridae and Coronaviridae. The conducted complex of studies has shown that in dogs infected with enteritises of viral etiology, erythropenia and lowered hematocrit volume were observed. Fluctuation of the values of red blood indexes from physiological limits. Indicators of the functional state of the liver were characterized by a decrease in the content of total protein and albumins. The state of the renal system determined the decrease in creatinine content. In cases of enteritises of viral etiology, a complex pathogenesis is noted that is characterized by inflammatory processes, hemolysis of red blood cells, development of anemia, exhaustion and decreasing of muscle mass. In some cases, hepatopathy and disorders in the cardiovascular system were noted. **Keywords:** Parvoviridae, Coronaviridae, enteritis, blood, erythrocytopoiesis.*

Введение. Одним из важных показателей оценки состояния эритроцитопоэза является кислотная резистентность эритроцитов и их популяционный состав. Изменение этих показателей наиболее изучены у людей, крупного рогатого скота и лошадей. У мелких домашних животных, в частности собак, этот вопрос изучен недостаточно. Одной из самых распространённых патологий у собак являются болезни с энтеритным комплексом, а их нозологический профиль предпочтительно вирусного характера. Среди энтеритов вирусной этиологии самыми распространёнными являются парво- и коронавирусный [1]. Поэтому изучение изменений тестов эритроцитопоэза является актуальным.

Коронавирусная инфекция собак имеет ошеломляющие темпы распространения на территории Европы. Данная патология встречается и в Украине, а учитывая постоянную мутацию собачьего вируса и его антигенное сходство с коронавирусом котов и свиней, возможно межвидовое перезаражение с тяжелым течением и летальным исходом [2].

Долгое время считалось, что в популяции собак циркулирует два типа парвовируса. Однако в 2017 году в зарубежных научных публикациях появилась информация о секвенировании образцов, полученных от собак, и выявлено четыре типа данного вируса, что расширяет научные поиски, связанные с мутацией парвовирусов [3].

Среди инфекционной патологии собак чаще всего регистрируются болезни, сопровождающиеся воспалением слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта и развитием геморрагической диареи. Этиология этих болезней достаточно разнообразна, и не последнее место среди инфекционных агентов принадлежит вирусам, а именно семействам *Parvoviridae* и *Coronaviridae*. Парвовирусная, и особенно коронавирусная инфекция у собак, несмотря на значительное количество публикаций, остается мало изучена, хотя и является одним из наиболее распространенных заболеваний. Основной проблемой в исследовании парвовируса является патогенез, который достаточно не изучен [4-6].

Болезни вирусной этиологии у плотоядных приводят к развитию полигамных клинических симптомов, начиная от диареи и заканчивая нарушениями со стороны сердечно-сосудистой системы, а иногда и поражением ЦНС [7,8]. Ситуация еще более осложняется при ассоциирован-

ном поражении собак паразитами – тогда симптомокомплекс имеет широчайшие вариации [9, 16]. К сожалению, большинство ветеринарных специалистов, опираясь только на симптоматику заболевания, ставят ошибочный или неполный диагноз, а при вышеизложенных инфекциях необходима тщательная диагностика, в основе которой лежат морфологические показатели крови [10, 11].

Кровь служит вспомогательным диагностическим тестом заболеваний разной этиологии, а органы гемопоэза очень чувствительны к действию разнообразных физиологических факторов, особенно к патологическому влиянию на организм [12, 13]. Актуальным остается вопрос изучения морфологического состава крови и эритроцитопоза при инфекционных болезнях вирусной этиологии, а именно парвовирусного энтерита собак.

Целью данной работы было изучение показателей эритроцитопоза у собак при парвовирусном и коронавирусном энтерите.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась на факультете ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета (ЖНАЭУ), а также в ветеринарных клиниках Киева, Житомира и Бердичева.

Исследования по подтверждению диагноза на вирусные энтериты проводили с помощью экспресс-тестов *VetExpert CPV/CCV Ag* и в ветеринарной лаборатории, используя ИФА.

Морфологические исследования крови выполняли в ручном режиме и с помощью биохимического анализатора *BioChem SA* с использованием реактивов фирмы *High Tehnology, Inc.* (США). Гематологические и биохимические исследования крови проводили согласно действующим методикам [14, 15].

В результате полученных данных были рассчитаны индексы красной крови – содержание гемоглобина в одном эритроците (*MCH*), средняя концентрация гемоглобина в эритроците (*MCHC*) и средний объем эритроцитов (*MCV*).

Математические подсчеты проводили по общепринятым методикам статистики с использованием компьютерных программ *Statistika 6.0* и *Microsoft Excel 2007*.

Результаты исследований. Работа по изучению парвовирусного энтерита у собак проводилась с 2010 года. За этот промежуток времени было выявлено 288 собак с моноинфекцией. Начиная с 2014 года, нами было выявлено 25 собак, инфицированных коронавирусом.

У больных парвовирусным энтеритом животных установлено, что температура тела была в пределах нормы – $38,7 \pm 0,05^\circ\text{C}$, а коронавирусом энтеритом – $38,9 \pm 0,05^\circ\text{C}$, относительно клинических признаков – они характеризовались типичным проявлением энтерита.

Полученные результаты исследования показателей «красной» крови у собак при парвовирусном энтерите (1-я группа) и коронавирусом энтерите (2-я группа), а именно количество эритроцитов, концентрация гемоглобина, величина гематокрита, *MCH*, *MCHC*, *MCV*, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели «красной» крови собак при энтеритах вирусной этиологии

Биометр. показ.	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, Т/л	<i>MCH</i> , пг	<i>MCHC</i> г/дл	<i>MCV</i> , fl	Гематокрит, %
Lim	120-180	5,5-8,5	22-26	32-36	62-72	41-50
1-я (n=288) группа M+m	145,50 ±2,00	5,0 ±0,08	27,01 ±0,6	35,6 ±0,5	71,5 ±0,7	40,1 ±0,50
2-я (n=25) группа M+m	131,04 ±27,15	5,20 ±1,34	25,34 ±1,82	37,5 ±3,45	69,06 ±0,98	35,2 ±5,4

Согласно представленным данным в таблице 1, отмечаем эритропению $5,0 \pm 0,08$ Т/л в первой и $5,20 \pm 1,34$ Т/л во второй группе, что может свидетельствовать о присутствии инфекционного агента в крови и вызывает гемолиз красных кровяных клеток.

Для оценки общего объема эритроцитов определяли величину гематокрита. Этот показатель у инфицированных собак был незначительно ниже физиологического лимита и составлял $40,1 \pm 0,50\%$ в первой и $35,2 \pm 5,4\%$ во второй группе, что может свидетельствовать о начале процесса развития анемии.

Учитывая индексы «красной крови», которые характеризуют интенсивность сформирования эритроцитов и насыщение их гемоглобином в костном мозге, *MCH* – $27,01 \pm 0,6$ пг, *MCV* – $71,5 \pm 0,7$ fl и *MCHC* – $35,6 \pm 0,5$ г/дл у собак, инфицированных парвовирусом, кардинально они не колеблются, но проявляется тенденция к увеличению этих показателей, что может свидетельствовать о глубине патогенеза при данной патологии. У собак, инфицированных коронавирусом, – показатели в пределах нормы *MCH* – $25,34 \pm 1,82$ пг, *MCV* – $69,06 \pm 0,98$ fl, а средняя концентрация гемоглобина в эритроците (*MCHC*) была незначительно выше физиологического ли-

мита и составляла $37,5 \pm 3,45$ г/дл, что может характеризовать начало развития анемии.

При проведении биохимических исследований обращали внимание на показатели, которые могли бы указывать на изменения, связанные с началом патологического процесса.

Таблица 2 - Показатели функционального состояния печени у собак при энтеритах вирусной этиологии

Биометр. показатели	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Белковый коэффициент	АсАТ, ед./л	АлАТ, ед./л	Коэффициент де Ритиса, ед./л
Lim	51-78	31-41	0,71-1,28	5-55	9-75	1,33-1,75
1-я группа (n=288) M+m	47,6 $\pm 0,70$	20,0 $\pm 0,7$	0,96 $\pm 0,05$	61,4 $\pm 3,90$	58,8 $\pm 4,40$	1,86 $\pm 0,4$
2-я (n=25) группа M+m	39,55 $\pm 12,37$	11,34 $\pm 0,12$	0,645 $\pm 0,105$	26,7 $\pm 6,08$	36,75 $\pm 6,43$	0,725 $\pm 0,025$

Анализируя таблицу 2, можно отметить гипопроотеинемию $47,6 \pm 0,70$ г/л в первой и $39,55 \pm 12,37$ г/л во второй группе. Кроме содержания общего белка, для диагностики разных патологических процессов информативным показателем является определение белковых фракций. Синтез альбуминов уменьшается в ответ на гиперсекрецию цитокинов, что естественно в присутствии вирусного агента и иммунологического ответа организма.

Согласно резкому снижению показателя во второй группе – $11,34 \pm 0,12$ г/л относительно первой – $20,01 \pm 0,7$ г/л, можно отметить острую фазу патологического воспаления.

Для диагностики заболеваний с поражением сердечно-сосудистой системы и печени рекомендовано определять коэффициент де Ритиса, который показывает соотношение активности АсАТ к АлАТ [16]. При болезнях с поражением сердечно-сосудистой системы этот коэффициент увеличивается, а при патологии печени, наоборот, уменьшается. У собак при парвовирусном энтерите регистрировали увеличение коэффициента де Ритиса - $1,86 \pm 0,4$ ед./л и активности АсАТ - $61,4 \pm 3,90$ ед./л, что свидетельствует о поражении сердечно-сосудистой системы. У собак при коронавирусном энтерите отмечаем увеличение коэффициента де Ритиса - $0,725 \pm 0,025$ ед./л, что свидетельствует о гепатопатии. У собак второй группы активность АсАТ - $26,7 \pm 6,08$ ед./л, т.е. в пределах физиологических лимитов.

Таблица 3 - Содержание мочевины и креатинина в сыворотке крови собак при энтеритах вирусной этиологии

Биометрический показатель	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л
Lim	3,5-9,2	53-120
1-я (n=288) группа M+m	5,1 $\pm 0,25$	49,9 $\pm 3,00$
2-я (n=25) группа M+m	4,20 $\pm 0,41$	48,8 $\pm 27,15$

Одним из конечных продуктов обмена белков является мочевина. У собак, инфицированных энтеритами вирусной этиологии, этот показатель был в пределах нормы и составлял $5,1 \pm 0,25$ ммоль/л в первой группе и $4,20 \pm 0,41$ ммоль/л во второй группе соответственно.

Состояние ренальной системы, особенно скорость клубочковой фильтрации, характеризуется одним из продуктов остаточного азота – креатинин, который у собак при парвовирусном энтерите был ниже физиологического лимита - $49,9 \pm 3,00$ мкмоль/л, как и при коронавирусном энтерите - $48,8 \pm 27,15$ мкмоль/л (таблица 3). Снижение данного показателя, по нашему мнению, связано с истощением животных и как следствие - снижение мышечной массы.

Заключение. Проведенный комплекс исследований показал, что у собак, инфицированных энтеритами вирусной этиологии, отмечается: при парвовирусном энтерите – эритропения на 10%, снижена величина гематокрита на 2,5%; при коронавирусном – эритропения на 6% и величина гематокрита снижена на 15% соответственно.

Индексы красной крови: средняя концентрация гемоглобина в эритроците (*MCHC*) и средний объем эритроцитов (*MCV*) в пределах нормы, но на максимальном значении, содержание гемоглобина в одном эритроците (*MCH*) на 5% выше лимита при парвовирусном энтерите. При коронавирусном энтерите *MCH* и *MCV* в пределах нормы, а *MCHC* на 5% выше нормы.

Показатели функционального состояния печени у собак при энтеритах вирусной этиологии были такими: при парвовирусном энтерите снижение содержания белка - на 7%, альбуминов - на 35%, повышение активности АсАТ - на 12% и увеличение коэффициента де Ритиса - на 7%.

При коронавирусном энтерите отмечали снижение содержания белка на 22,5%, альбуминов - на 64% и снижение показателей белкового коэффициента - на 10%.

Также отмечали в двух исследуемых группах снижение содержания креатинина при парвовирусном энтерите на 6%, а при коронавирусном - на 8%.

При энтеритах вирусной этиологии отмечается сложный патогенез, который характеризуется воспалительными процессами, гемолизом красных кровяных клеток, развитием анемии, истощением и снижением мышечной массы. В некоторых случаях отмечали гепатопатию и нарушения в сердечно-сосудистой системе.

Литература. 1. Радзиховський, М. Л. Моніторинг ентеритів вірусної етіології у собак / М. Л. Радзиховський // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.С. Гжицького. – 2016. – № 1(65). – Т. 18. – С. 138–142. 2. Licitra, B. N. Canine enteric coronaviruses: emerging viral pathogens with distinct recombinant spike proteins / B. N. Licitra, G. E. Duhamel, G. R. Whittaker ; National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine USA // Viruses. – 2014. – № 6(8). – P. 3363–3376. 3. The genetic evolution of canine parvovirus – A new perspective / P. Zhou, W. Zeng, X. Zhang, S. Li // PLoS One. – 2017. – Vol. 12(3). – Режим доступа: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175035>. – Дата доступа: 04.06.2018. 4. Середа, О. М. Роль парвовірусної інфекції в нозологічному профілі інфекційних хвороб собак і котів у місті Києві / О. М. Середа, В. В. Недосек, І. М. Полупан // Ветеринарна біотехнологія: Бюлетень Інституту ветеринарної медицини НААН. – Київ, 2016. – Вип. 28. – С. 254–259. 5. Радзиховський, М. Л. Епізоотологічні особливості коронавірусного ентериту собак / М. Л. Радзиховський // Науковий вісник НУБіП Україна. – 2016. – № 237 – С. 321–328. 6. Паразитарні та інфекційні хвороби м'ясоїдних тварин : навч. посіб. / Ю. Ю. Довгій, М. Л. Радзиховський, О. А. Дубова, Д. В. Фещенко, О. А. Нікітін, Т. І. Бахур, О. В. Дишкант, М. Ю. Довгій ; ред. Ю. Ю. Довгій. – вид. 2-е, переробл. і допов. – Житомир : Полісся, 2016. – 320 с. 7. Логинов, Г. Г. Современные данные о парвовирусах / Г. Г. Логинов // Клуб служебного собаководства. – 1996. – С. 140. 8. Шкрылев, А. Н. Распространение парвовирусного энтерита собак и совершенствование методов его диагностики : дис. канд. вет. наук : 16.00.03 «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология» / А. Н. Шкрылев. – Омск, 2000. – 136 с. 9. Бахур, Т. И. Лечебная эффективность разных методов терапии собак и кошек при токсокарозе / Т. И. Бахур // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 2, ч. 1. – С. 71–74. 10. Колесников, П. В. Профиль заразных болезней собак с развитием острой сердечной недостаточности / П. В. Колесников, А. Н. Шинкаренко // Аграрная наука успешного развития АПК и сохранения экосистем : материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2012. – Т. 3. – С. 101–103. 11. Ниманд, Х. Г. Болезни собак. Практическое руководство для ветеринарных врачей (организация ветеринарной клиники, обследование, диагностика заболеваний, лечение) : пер. с нем. / Х. Г. Ниманд, П. Ф. Сутер. – 8-е изд. – М. : Аквариум, 1998. – 816 с. 12. Конопатов, Ю. В. Биохимические показатели кошек и собак / Ю. В. Конопатов, В. В. Рудаков. – СПб., 2002. – 50 с. 13. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика : пер. с англ. / Д. Мейер, Дж. Харви. – М. : Софион, 2007. – С. 295–300. 14. Риган, В. Дж. Атлас ветеринарной гематологии / В. Дж. Риган, Т. Г. Сандерс, Д. Б. Деникола. – М. : Аквариум-Принт, 2014. – 135 с. 15. Усевич, В. М. Практикум по лабораторной диагностике. Ч. 1. Исследование крови : учебное пособие / В. М. Усевич, М. Н. Дрозд. – Екатеринбург : УрГАУ, 2014. – 80 с. 16. Ятусевич, И. А. Эффективность некоторых препаратов при чесотках плотоядных и кроликов / И. А. Ятусевич, Ю. А. Столярова, Л. И. Рубина // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – 2008. – Т. 44, вып. 1. – С. 48–51.

Статья передана в печать 05.09.2018 г.

УДК 636:612.015.31

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПЕЧЕНИ И МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ У АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ, КРОЛИКА И СВИНЬИ

Ревякин И.М., Дубина И.Н., Карелин Д.Ф.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье раскрываются особенности накопления меди, марганца и цинка в печени и мышечной ткани американской норки, по сравнению с кроликом и свиньей. Установлено, что меди у всех видов содержится больше в печени, чем в мышцах. Присутствие марганца и цинка у норки больше в мышцах, а у кролика и свиньи – наоборот. Содержание меди и цинка в органах свиньи меньше, чем у норки, а количество марганца находится примерно на одном уровне. Мышцы кролика, по сравнению с норкой, содержат гораздо меньше меди, марганца и цинка, а в печени уровень их присутствия аналогичен норке. **Ключевые слова:** американская норка, кролики, свиньи, медь, цинк, марганец.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF MAINTENANCE OF MINERALS IN THE LIVER AND MUSCULAR TISSUE IN AMERICAN MINK, RABBIT AND PIG

Revyakin I.M., Dubina I.N., Karelin D.F.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus