

родной очаговостью / Н. В. Рудаков; ответственный редактор Ю. И. Винокуров, А. С. Оберт, Н. Ю. Курепина. – Барнаул: ООО «Пять плюс», 2018. – 80 с. – Текст: непосредственный.

3. Шишков, В. П. Ветеринарный энциклопедический словарь. – Москва: Советская Энциклопедия, 1981. – 640 с. – Текст: непосредственный.

4. Понамарев, Н. М. Диагностика, лечение и профилактика пироплазмоза животных: учебно-методическое пособие / Н. М. Понамарев, Н. В. Тихая. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 31 с. – Текст: непосредственный.

5. Ponomarev N., Tikhaya N., Novikova M., Plotnikova S., Chekunkova Yu. (2021). Ecological and epizootological characteristics of the main helminthiasis of pigs in farms of the Altai Krai. *BIO Web Conf.* 36 06024. DOI: 10.1051/bioconf/20213606024.

6. Понамарев, Н. М. Распространение дирофиляриоза у собак в г. Барнауле / Н. М. Понамарев, М. Ю. Новикова. – Текст: непосредственный // От импортозамещения к экспортному потенциалу: научно-инновационное обеспечение и актуальные проблемы ветеринарной медицины. – Екатеринбург, 2021. – С. 135-137.

References

1. Arkhipova D.R. Biologiia dirofilarii i epizootologiia dirofilarioza sobak v stepnoi zone luga Rossii: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – N. Novgorod, 2003. – 26 s.

2. Rudakov N.V. Mediko-geograficheskii atlas Altaiskogo kraia. Kleshchevye zoonozy s prirodnoi ochagovosti / otv. red. lu.I. Vinokurov, A.S. Obert, N.lu. Kurepina. – Barnaul: ООО «Piat plus», 2018. – 80 s.

3. Shishkov V.P. Veterinarnyi entsiklopedicheskii slovar. – Moskva: Sovetskaia Entsiklopediia, 1981. – 640 s.

4. Ponomarev N.M. Diagnostika, lechenie i profilaktika piroplazmoza zhivotnykh: uchebno-metodicheskoe posobie / N.M. Ponomarev, N.V. Tikhaya. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2011. – 31 s.

5. Ponomarev N., Tikhaya N., Novikova M., Plotnikova S., Chekunkova Yu. (2021). Ecological and epizootological characteristics of the main helminthiasis of pigs in farms of the Altai Krai. *BIO Web Conf.* 36 06024. DOI: 10.1051/bioconf/20213606024.

6. Ponomarev N.M., Novikova M.lu. Rasprostranenie dirofilarioza u sobak v g. Barnaule // Ot importozameshcheniia k eksportnomu potentsialu: nauchno-innovatsionnoe obespechenie i aktualnye problemy veterinarnoi meditsiny. – Ekaterinburg, 2021. – S. 135-137.



УДК 619:636.7:639.1:616.98 (571.53)
DOI: 10.53083/1996-4277-2023-219-1-91-97

Д.А. Тарасов, П.И. Барышников
D.A. Tarasov, P.I. Baryshnikov

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ У КОШЕК ПРИ ПАНЛЕЙКОПЕНИИ

BIOCHEMICAL INDICES OF BLOOD SERUM IN CATS IN FELINE PANLEUKOPENIA

Ключевые слова: кошки, панлейкопения, сыворотка крови, биохимические показатели, глюкоза, мочеви́на, креатинин, общий и прямой билирубин, холестерин, щелочная фосфатаза, АЛТ, АСТ, альфа-амилаза, общий белок.

Keywords: cats, panleukopenia, blood serum, biochemical indices, glucose, urea, creatinine, total and direct bilirubin, cholesterol, alkaline phosphatase, alanine transaminase (ALT), aspartate transaminase (AST), alpha-amylase, total protein.

Научно-исследовательская работа была выполнена на базе ветеринарной клиники «АльфаВет», ул. Севастопольская, 23, г. , в период 2015-2022 гг. Цель работы – изучить биохимические показатели сыворотки крови у кошек при панлейкопении. Объектом исследования стали кошки с подтвержденным диагнозом панлейкопении методами иммунохроматографического анализа (ИХА) и полимеразной цепной реакции (ПЦР). Фиксировался анамнез животного, антропометрические данные (возраст, пол, порода), условия содержания, статус вакцинации, контакт с другими животными, клинические признаки. Для изучения биохимических показателей был получен 461 образец сыворотки крови. Учитывая особенности физиологического развития организма, все животные были разделены на четыре возрастные группы: 1-я – до 2 мес., 2-я – от 2 мес. до 1 года, 3-я – от 1 года до 5 лет и 4-я – старше 5 лет. Для анализа крови использовали полуавтоматический биохимический анализатор BS-3000M. Принцип работы анализатора основан на законе Ламберта-Бера. Каждый образец был проанализирован на основные показатели (глюкоза, мочевины, креатинин, общий и прямой билирубин, холестерин и др.). Полученные данные показали, что у кошек 1-й группы в возрасте до 2 мес. показатели АЛТ, АСТ и общего белка превышают норму на 8,8; 17,2; 5,1% соответственно. У животных в возрасте от 2 мес. до 1 года, от 1 года до 5 лет биохимические показатели находятся в пределах нормы. У кошек 4-й группы старше 5 лет установлено небольшое повышение глюкозы на 1,5%, но высокие показатели креатинина, щелочной фосфатазы, АЛТ, АСТ и общего белка: 25,4; 16,3; 24,0; 62,0; 32,4% соответственно.

The research was carried out in the AlfaVet Veterinary Clinic, in the City of Barnaul from 2015 through 2022. The research goal was to study the biochemical indices of blood serum in cats in feline panleukopenia. The research targets were cats with a confirmed diagnosis of panleukopenia by lateral flow immunoassay (LFIA) and polymerase chain reaction (PCR). The following data was recorded: the history of the animal, body measurements, age, gender, breed, housing conditions, vaccination status, contact with other animals, and clinical signs. To study the biochemical indices, 461 whole blood samples were taken. Taking into account the peculiarities of the physiological development of the organism, all animals were divided into four age groups: Group 1 - up to 2 months, Group 2 - from 2 months to 1 year, Group 3 - from 1 year to 5 years, and Group 4 - older than 5 years. BS-3000M semi-automatic biochemistry analyzer was used for blood tests. The analyzer operation is based on the Lambert-Beer law. Each sample was tested for the main indices (glucose, urea, creatinine, total and direct bilirubin, cholesterol, etc.). The data obtained showed that in cats of the 1st group under the age of 2 months, the indices of ALT, AST and total protein exceeded the norm by 8.8%, 17.2%, and 5.1%, respectively. In animals of the age from 2 months to 1 year, and from 1 year to 5 years, the biochemical indices were within the normal. And in cats of Group 4 - older than 5 years, a slight increase in glucose by 1.5% was found, but high levels of creatinine, alkaline phosphatase, ALT, AST and total protein: 25.4%, 16.3%, 24.0%, 62.0%, and 32.4%, respectively.

Тарасов Дмитрий Александрович, аспирант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: isodovaya@mail.ru.

Барышников Пётр Иванович, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: baryshnikov_petr@mail.ru.

Tarasov Dmitriy Aleksandrovich, post-graduate student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: isodovaya@mail.ru.

Baryshnikov Petr Ivanovich, Dr. Vet. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: baryshnikov_petr@mail.ru.

Введение

Панлейкопения (лат. Feline panleukopenia, «кошачья чума», инфекционный гастроэнтерит) – высококонтагиозная, преимущественно остро протекающая болезнь животных семейства кошачьих. Вызывается она возбудителем рода *Rovoviridae*, сопровождается лихорадкой, лейкопенией, гастроэнтеритом и поражением костного мозга, также возникают обезвоживание организма и быстро развивающаяся общая интоксикация [1, 2].

Восприимчивы животные всех возрастов. Летальность может достигать 90% от общего числа

заболевших, а самые высокие показатели (до 100%) фиксируются среди молодняка в возрасте до 5 мес. при отсутствии своевременной диагностики и должного лечения.

Биохимические показатели сыворотки крови указывают на работу внутренних органов, а также на процессы, происходящие в них. Исходя из этого можно предположительно поставить исход заболевания и принять все необходимые меры [3, 4].

Основными показателями при исследовании сыворотки крови являются глюкоза, мочевины, креатинин, общий и прямой билирубин, холе-

стерин, щелочная фосфатаза, аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), альфа-амилаза и общий белок.

Глюкоза – главный показатель в обменных процессах углеводов. Центральная нервная система (головной и спинной мозг) использует глюкозу как энергетический источник. Содержание глюкозы в крови контролируется с помощью инсулина, который способствует проникновению глюкозы из кровеносной системы в организм. Повышение глюкозы (гипергликемия) указывает на стресс, шок, физическую нагрузку, сахарный диабет, инсульт, инфаркт миокарда, хронические заболевания печени и почек, панкреатит, применение кортикостероидов, никотиновой кислоты, витамина С, диуретиков. Понижение глюкозы (гипогликемия) указывает на заболевания поджелудочной железы, фибросаркому, поражение паренхимы печени, рак желудка и инсулиновый шок.

Мочевина – соединение, образующееся в результате метаболизма (переваривания) белков, конечный продукт, который должен выводиться из организма. Основной регулятор уровня мочевины – мочевыводящая система, в первую очередь почки. Повышение мочевины (уремия) указывает на: стресс, шок, нарушение функции почек (почечная недостаточность), богатое белком питание, острая гемолитическая анемия, рвота, понос, острый инфаркт миокарда. Понижение мочевины (гипомочевинемия) говорит о низком поступлении белка в организм и тяжёлых заболеваниях печени.

Креатинин – конечный продукт креатинфосфатной реакции, участвует в энергетическом обмене, происходящем в мышечной ткани кошек. Креатинин выделяется из организма почками путём клубочковой фильтрации, не реабсорбируясь в почечных канальцах. Повышение креатинина (гиперкреатининемия) указывает на нарушение функции почек, гипертиреоз, применение витамина С, фуросемида, глюкозы, индометацина и маннита. Понижение креатинина (гипокреатининемия) – на беременность и возрастные уменьшения мышечной массы.

Общий билирубин – сумма промежуточных продуктов метаболизма гемоглобина, содержащихся в сыворотке крови: непрямого и прямого. Повышение общего билирубина (гипербилирубинемия) указывает на повреждение клеток печени различного характера, обтурацию желчных протоков и гемолиз. Понижение общего билирубина (гипобилирубинемия) – на заболевания костного мозга, гипоплазию, фиброз и анемию.

Прямой билирубин – водорастворимая фракция общего билирубина, которая накапливается в печени в процессе реакции соединения непрямого (токсичного) билирубина с глюкуроновой кислотой с целью обезвреживания. Повышение прямого билирубина указывает на обтурацию желчных протоков, холестаза, абсцесс печени, лептоспироз и хронический гепатит.

Холестерин – органическое соединение, природный полициклический спирт, содержащийся в клеточных мембранах. Повышение холестерина (гиперхолестеринемия) указывает на заболевания печени, холестаза, хроническую почечную недостаточность, нефротический синдром, опухоли поджелудочной железы, ишемическую болезнь сердца, инфаркт миокарда, гипертоническую болезнь, сахарный диабет, применение кортикостероидов, сульфаниламидов и тиазидных диуретиков. Понижение холестерина (гипохолестеринемия) – на опухоли и цирроз печени, дефицит липопротеинов высокой плотности, гипертиреоз, острую и хроническую почечную недостаточность, печеночную недостаточность (терминальные стадии), недостаточность питания и всасывания, ревматоидный артрит, острые инфекции.

Щелочная фосфатаза (ЩФ) – фермент, отщепляющий фосфат от многих типов молекул в процессе метаболизма. Встречается во всех тканях организма, особенно высоко его содержание в клетках печени, кишечника и костной ткани. Повышение ЩФ указывает на обтурацию желчных протоков, холангит, заживление переломов, остеомалацию, опухоли костей, опухоли желчного пузыря, цирроз, абсцесс, рак печени, гепатит, бактериальные инфекции желудочно-

кишечного тракта (ЖКТ), жирный корм, беременность. Понижение ЩФ – на анемию, гипотиреоз, гиповитаминоз С, применение кортикостероидов.

Аланинаминотрансфераза (АЛТ) – фермент, который в норме синтезируется внутри клеток печени, всей поперечнополосатой мускулатуры (включая сердце) и участвует в обмене аминокислот. Повышение АЛТ указывает на острые и хронические гепатиты, применение антикоагулянтов, некроз клеток, холангит, опухоли печени, жировую дистрофию печени. Понижение АЛТ диагностического значения не имеет.

Аспартатаминотрансфераза (АСТ) – фермент, содержащийся в печени, клетках скелетной мускулатуры, сердца и эритроцитах, участвующий в обмене аминокислот. Высвобождается при повреждении ткани. Повышение АСТ указывает на некроз клеток печени любой этиологии, некроз сердечной мышцы, жировую дистрофию печени, некроз или травму скелетных мышц поражение тканей мозга, почек, острые и хронические гепатиты, применение витамина С, антикоагулянтов. Понижение АСТ диагностического значения не имеет (редко при недостатке пиридоксина – витамина В6).

Альфа-амилаза – фермент пищеварения, отвечающий за катализирование расщепления сложных углеводов (крахмал, гликоген, а также некоторые сахараиды) до простых моносахаридов, которые легко усваиваются в кишечнике. Повышение Альфа-амилазы указывает на панкреатит, перитонит, почечную недостаточность (острая и хроническая), отравления, сахарный диабет, острый гепатит, первичный биллиарный цирроз печени, заворот желудка и (или) кишечника, нарушение электролитного обмена. Понижение Альфа-амилазы – на некроз поджелудочной железы, отравление мышьяком, тиреотоксикоз, барбитуратами, тетрахлорметаном, применение антикоагулянтов.

Общий белок – биохимический показатель, отражающий аминокислотный обмен в организме. Определение уровня общего белка информативно в диагностике и мониторинге течения

заболеваний почек и печени, нарушений обмена веществ, онкопатологии, инфекций, контроля эффективности проводимой терапии. Повышение общего белка (гиперпротеинемия) указывает на дегидратацию, опухоли, воспалительные процессы, инфекции, венозный стаз. Понижение общего белка (гипопротеинемия) – на потери белка при гастроэнтеропатиях, снижение синтеза белка, нефротический синдром, хронические гепатиты, гепатозы, нарушение всасывания белка [5].

Цель исследования – изучить биохимические показатели сыворотки крови у кошек при панлейкопении.

Задачи:

- 1) получить образцы проб крови от больных животных, провести биохимический анализ сыворотки крови;
- 2) проанализировать полученные данные с учетом возраста, пола, условий содержания, породы, сезонности.

Методы и объекты исследования:

Исследования проведены на базе ветеринарной клиники «АльфаВет», ул. Севастопольская, дом 23, г. Барнаул, Алтайский край, с 2015 по 2022 г. Объектом являлись кошки с подтвержденным диагнозом панлейкопении с использованием методов ИХА и ПЦР. Фиксировался анамнез животного, антропометрические данные (возраст, пол, порода), условия содержания, статус вакцинации, контакт с другими животными, клинические признаки [6].

С целью изучения биохимических показателей был получен 461 образец цельной крови от кошек, больных панлейкопенией. Для получения образца крови животное фиксируется сидя или лежа на животе, более агрессивных кошек укутывают плотной тканью для иммобилизации конечностей. Биологический материал получали из внутренней бедренной вены или передней подкожной вены предплечья. Конечность фиксируется, накладывается жгут для визуализации вены. Небольшой участок шерсти выбривается, обрабатывается спиртовой салфеткой. Вена

прокалывается одноразовой иглой диаметром 20-22 G либо с помощью внутривенного катетера 22 G, 24 G. Далее в пробирку с активатором свертывания (с красной крышкой) набирается 1,5-2 мл крови, аккуратно переворачивая для смешивания с коагулянтом. Жгут снимается, игла вынимается и утилизируется, лапа обрабатывается дополнительно спиртовой салфеткой и накладывается давящая самофокусирующаяся повязка. Кровь оставалась на 30 мин. при комнатной температуре, а далее центрифугировалась для получения сыворотки крови [7, 8].

Для анализа крови использовали полуавтоматический биохимический анализатор BS-3000M. Принцип работы анализатора основан на законе Ламберта-Бера.

Учитывая особенности физиологического развития организма, все животные были разделены на четыре возрастные группы: 1-я – до 2 мес., 2-я – от 2 мес. до 1 года, 3-я – от 1 года до 5 лет и 4-я – старше 5 лет.

Результаты и их обсуждения

Данные по биохимическому исследованию сыворотки крови представлены в таблице. При анализе полученных результатов установлено, что у кошек 1-й группы в возрасте до 2 мес. показатели АЛТ, АСТ и общего белка превышают норму на 8,8; 17,2 и 5,1% соответственно. Повышение АЛТ и АСТ может объясняться тем, что при панлейкопении наблюдаются обширные изменения печени (острая застойная гиперемия, зернисто-жировая дистрофия различной степени, некроз, желтуха). Показатель щелочной фосфатазы находится на верхней границе нормы, что может быть причиной дегенеративных изменений желчного пузыря и желчных протоков. Повышение общего белка характеризует застойную гиперемия почек, которая может сопровождаться белково-жировым перерождением различной степени, высокой дегидратацией организма второй степени и выше.

Таблица

Показатели биохимического анализа сыворотки крови кошек при панлейкопении

№ п/п	Показатели	Возраст				Норма
		до 2 мес. n=186	от 2 мес. до 1 года n=112	от 1 года до 5 лет n=67	старше 5 лет n=96	
1	Глюкоза, ммоль/л	5,6±1,1	4,4±1,5	3,9 ±1,7	6,5±1,2	3,2-6,4
2	Мочевина, ммоль/л	4,7±2,6	5,4±3,4	4,4±2,3	12,1±6,7	2-8
3	Креатинин, мкмоль/л	85,3±5,2	90,2±8,9	82,4±6,6	207,7±13,9	70-165
4	Общий билирубин, мкмоль/л	5,1±3,9	6,4±3,6	7,0 ±1,8	10,4±1,1	3-12
5	Прямой билирубин, мкмоль/л	2,7±1,4	3,2±1,1	2,9 ±2,2	4,1±1,3	0-5,5
6	Холестерин, ммоль/л	1,4±1,1	1,4±1,3	2,2±1,2	1,8±2,4	1,3-3,7
7	Щелочная фосфатаза, ед/л	52±8	46±5	49±2	64±12	39-55
8	АЛТ, ед/л	86±10	37±17	62±4	98±14	17-79
9	АСТ, ед/л	34±7	15±6	17±10	47±9	9-29
10	Альфа-амилаза, ед/л	887±84	975±42	997±68	1020±121	780-1720
11	Общий белок, г/л	81±6	64±7	59±3	102 ±12	54-77

Примечание. Значения достоверны при n = 461.

У животных в возрасте от 2 мес. до 1 года и от 1 года до 5 лет биохимические показатели находятся в пределах нормы. Это может быть связано с тем, что животные данной группы

имеют более высокую резистентность и сопротивляемость развитию инфекции.

У кошек 4-й группы в возрасте старше 5 лет установлено небольшое повышение глюкозы на

1,5%, но высокие показатели креатинина, щелочной фосфатазы, АЛТ, АСТ и общего белка: на 25,4; 16,3; 24,0; 62,0 и 32,4% соответственно. Высокие показатели мочевины и креатинина, а также уровень общего белка могут быть связаны со стремительной и высокой дегидратацией организма при панлейкопении. Креатинин и мочевина являются продуктами распада белка, которые в дальнейшем выводятся почками, но при дисфункции органов выделительной системы может наблюдаться повышение общего белка вследствие нарушения обмена веществ. Повышение ферментов АСТ, АЛТ и щелочной фосфатазы может быть результатом повреждения желудочно-кишечного тракта. При молниеносном ассоциативном течении у старых животных наблюдается гиперемия печени, зернисто-жировая дистрофия, что приводит к дисфункции органа. Повышение глюкозы также может косвенно указывать на поражение пищеварительной системы. Увеличение этого показателя в ряде случаев является следствием стресса во время взятия крови, так как зачастую животные сильно обезвожены, и данный процесс значительно усложняется.

Характерной зависимости от породы, пола, условий содержания и сезонности установлено не было.

Заключение

При анализе результатов биохимического исследования 461 пробы сыворотки на содержание глюкозы, мочевины, креатинина, общего и прямого билирубина, холестерина, щелочной фосфатазы, аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), альфа-амилазы и общего белка установлено, что у кошек в возрасте от 2 мес. до 1 года и от 1 года до 5 лет биохимические показатели находятся в пределах нормы. У животных в возрасте до 2 мес. показатели АЛТ, АСТ и общего белка превышают норму на 8,8; 17,2 и 5,1% соответственно, а в возрасте старше 5 лет – небольшое повышение глюкозы на 1,5%, но достаточно значительное превышение показателей нормы креатинина, щелочной фосфатазы, АЛТ, АСТ и об-

щего белка на 25,4; 16,3; 24,0; 62,0 и 32,4% соответственно.

Библиографический список

1. Акматова, Э. К. Эпизоотическая ситуация по панлейкопении кошек на основе данных ветеринарных клиник / Э. К. Акматова, А. А. Камарли, Т. Б. Омоева. – Текст: непосредственный // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. – 2018. – № 2. – С. 248-251
2. Щербак, Я. И. Лечение панлейкопении кошек / Я. И. Щербак. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – № 7. – С. 436-439.
3. Макарова, В. А. Значение показателей крови в диагностике панлейкопении кошек / В. А. Макарова. – Текст: непосредственный // Инновационный потенциал развития науки в современном мире: сборник трудов по материалам V Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ. – УФА, 2021. – С. 6-5.
4. Волкова, Е. Д. Особенности динамики гематологических показателей у кошек при панлейкопении / Е. Д. Волкова. – Текст: непосредственный // Ветеринария, зоотехния непродуктивных животных: материалы региональной научной конференции аспирантов, магистров и студентов. – Красноярск, 2021 – С. 31-33.
5. Аксенчик М.А. Биохимические показатели крови / М. А. Аксенчик. – Москва, 2007. – URL <https://vetunion.ru/lab/analysis/bioximicheskie-issledovaniya-krov> (дата обращения: 10.10.2022). – Текст: электронный.
6. Тарасов Д. А., Барышников П. И. Распространение панлейкопении кошек в городе Барнауле / Д. А. Тарасов, П. И. Барышников. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 7 (213). – С. 93-96. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-213-7-93-96.
7. The Beaufort Cottage Laboratories. Guide to Equine Clinical Pathology. 2006. Rosedale & Partners. - P. 72.

8. Castro, N., Rolim, V., Hesse, K., et al. (2014). Pathologic and immunohistochemical findings of domestic cats with feline panleukopenia. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*. 34. 770-775.

References

1. Akmatova E.K., Kamarli A.A., Omoeva T.B. Epizooticheskaia situatsiia po panleikopenii koshek na osnove dannykh veterinarnykh klinik // Vestnik Kyrgyzskogo natsionalnogo agrar. un-ta im. K.I. Skriabina. – 2018. – No. 2. – S. 248–251.

2. Shcherbak, Ia.I. Lechenie panleikopenii koshek / Ia.I. Shcherbak Sbornik nauchnykh trudov Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovtsevodstva i kozovodstva. – 2014. – No. 7. – S. 436-439.

3. Makarova V.A. Znachenie pokazatelei krovi v diagnostike panleikopenii koshek / Sbornik trudov po materialam V Vserossiiskogo konkursa nauchno-issledovatel'skikh rabot «Innovatsionnyi potentsial razvitiia nauki v sovremennom mire». – Ufa, 2021. – S. 6-5

4. Volkova E.D. Osobennosti dinamiki gematologicheskikh pokazatelei u koshek pri panleikopenii / Veterinariia, zootekhniiia neproduktivnykh zhivotnykh: Materialy regionalnoi nauchnoi konferentsii aspirantov, magistrrov i studentov. – Krasnoiar'sk, 2021 – S. 31-33.

5. Aksenchik M.A. Biokhimicheskie pokazateli krovi: [Elektronnyi resurs]. Moskva, 2007. URL <https://vetunion.ru/lab/analysis/bioximicheskie-issledovaniya-krov> (data obrashcheniia: 10.10.2022).

6. Tarasov D.A., Baryshnikov P.I. Rasprostranenie panleikopenii koshek v gorode Barnaule // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 7 (213). – S. 93–96. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-213-7-93-96.

7. The Beaufort Cottage Laboratories. Guide to Equine Clinical Pathology. 2006. Rosedale & Partners. - P. 72.

8. Castro, N., Rolim, V., Hesse, K., et al. (2014). Pathologic and immunohistochemical findings of domestic cats with feline panleukopenia. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*. 34. 770-775.

