





original article | UDC 636.7/.8:616.99:595.775.1:616.41 |
doi: 10.31210/visnyk2020.04.27

HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF CATS AND DOGS IN CASE OF CTENOCEPHALOSIS

O. V. Kruchynenko*
A. Yu. Brydykhina

ORCID  [0000-0003-3508-0437](https://orcid.org/0000-0003-3508-0437)
ORCID  [0000-0001-8425-6182](https://orcid.org/0000-0001-8425-6182)

Poltava State Agrarian Academy, 1/3, Skovorody Str., Poltava, 36003, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: oleg.kruchynenko@pdaa.edu.ua

How to Cite

Kruchynenko, O. V., & Brydykhina, A. Yu. (2020). Hematological and biochemical indicators of cats and dogs in case of ctenocephalosis. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 218–223. doi: 10.31210/visnyk2020.04.27

Ctenocephalosis is the most wide-spread external parasitic disease of cats and dogs caused by fleas of Ctenocephalides (C. W. Stiles & B. J. Collins, 1930) genus. One of peculiarities of the invasion is its chronic development connected with constant attack of fleas on animal and characterized by itching, appearing alopecia, developing exzemas, dermatites, and so on. Quite often in case of Ctenocephalides spp. parasitizing, allergic dermatitis, ferrum-deficit anemia, and imaciation of infected animal are registered. The studies were conducted in the laboratory of the Department of parasitology and veterinary-sanitary expert examination of Poltava State Agrarian Academy and in the veterinary clinic of “Bio-center” Ltd (in the town of Poltava). The aim of the research was to find out the effect of Ctenocephalides spp. external parasites on hematological and biochemical indices of blood serum in infected cats and dogs. Animals having the index of infection intensity from 17 to 42 specimens of insects on the animal body were taken for the experiments. The following indicators were determined in the animals’ blood: the amount of leukocytes, erythrocytes, the content of hemoglobin, lymphocytes, monocytes, eosinophiles, basophils and immature cells, granulocytes, and hematocrite. Four groups of animals were formed: two control (clinically healthy cats and dogs) and two experimental ones (infected with Ctenocephalides spp. parasitic insects). According to the study results, it has been found that blood-sucking insects negatively affect the organism of diseased animals. The apparent decrease in the amount of erythrocytes ($P<0.05$), hemoglobin ($P<0.01$) and hematocyte content was registered in the blood of infected animals. At the same time, the index of leukocyte amount increased in the blood of diseased cats and dogs ($P<0.01$). The following indicators were determined in the blood serum of the diseased animals: the content of total protein, creatinine, urea, glucose, the activity of alanineaminotransferase, aspartate aminotransferase, and alkali phosphatase. As a result of the conducted studies, it has been revealed that changes in the blood serum biochemical indices showed the presence of concomitant pathology – hepatorenal syndrome, manifested by the increase in total protein, urea, creatinine, and also the activity of alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, and alkali phosphatase ($P<0.01$). The obtained results of experimental data expand the known information as to pathogenesis of fleas parasitizing on cats and dogs, and also allow to conduct effectively the treatment of diseased animals.

Key words: ctenocephalosis, cats, dogs, intensity of infection, hematological indicators, biochemical indices.

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ В КОТІВ І СОБАК ЗА НАЯВНОСТІ КТЕНОЦЕФАЛЬОЗУ

О. В. Кручиненко, А. Ю. Бридихіна

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Найпоширенішим ектопаразитарним захворюванням серед котів і собак є ктеноцефальоз, який викликається блохами роду *Ctenocephalides* (*C. W. Stiles & B. J. Collins, 1930*). Однією з особливостей цієї інвазії є хронічний перебіг, що пов'язаний з постійним нападом бліх на тварину, який супроводжується сильним свербіжем, виникненням алопецій, розвитком екзем, дерматитів тощо. Досить часто за паразитування *Ctenocephalides spp.* реєструють алергічний дерматит, залізодефіцитну анемію й виснаження інвазованих тварин. Дослідження проводили на базі лабораторії паразитології кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавської державної аграрної академії та в умовах клініки ветеринарної медицини ТОВ «Біоцентр» (м. Полтава). Метою досліджень було з'ясувати вплив ектопаразитів *Ctenocephalides spp.* на гематологічні й біохімічні показники сироватки крові інвазованих котів і собак. У дослідях використовували собак та котів з показником інтенсивності інвазії від 17 до 42 екз. комах на тілі тварини. У крові тварин визначали: кількість лейкоцитів, еритроцитів, вміст гемоглобіну, лімфоцити, вміст моноцитів, еозинофілів, базофілів і незрілих клітин, гранулоцити, та гематокрит. Було сформовано чотири групи тварин: дві контрольні (клінічно здорові коти і собаки) та дві дослідні (уражені паразитичними комахами *Ctenocephalides spp.*). Результати проведених досліджень дали змогу з'ясувати, що кровосисні комахи негативно впливають на організм хворих тварин. У крові інвазованих тварин реєстрували вірогідне зниження кількості еритроцитів ($P < 0,05$), вмісту гемоглобіну ($P < 0,01$) та гематокриту. Водночас показник кількості лейкоцитів зростає у крові хворих котів і собак ($P < 0,01$). У сироватці крові хворих тварин визначали: вміст загального протеїну, креатиніну, сечовини, глюкози, активність аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази та лужної фосфатази. За допомогою проведених досліджень з'ясували, що зміни з боку біохімічних показників сироватки крові хворих тварин вказували на наявність супутньої патології – гепаторенального синдрому, що проявлялось підвищенням вмісту загального протеїну, сечовини, креатиніну, активності АсАТ, АлАТ та лужної фосфатази ($P < 0,01$). Отримані результати розширюють відомі дані стосовно патогенезу за умов паразитування бліх на котах і собаках, а також дозволять ефективно проводити лікування хворих тварин.

Ключові слова: ктеноцефальоз, коти, собаки, інтенсивність інвазії, гематологічні показники, біохімічні показники.

Вступ

Одними з найпоширеніших ектопаразитів, що паразитують у котів і собак, є представники роду *Siphonaptera* [1–3, 19, 22, 25]. Блохи мають вагоме значення не лише у ветеринарії, а й у гуманній медицині, оскільки вони виступають у ролі переносників різних захворювань, зокрема: чуми, тифу, енцефаліту, гепатиту, лістеріозу, дипілідіозу тощо [5–7, 13, 14].

Ctenocephalides spp. є найбільш поширеними та адаптованими до домашніх котів та собак. Ураженість домашніх тварин блохами коливається в межах від 10 до 40 %, проте зафіксовані випадки пропікові показники екстенсивності інвазії понад 70 % [3, 4, 8, 11].

За умов паразитування бліх та їх укусах у тварин виникає сильний свербіж, на шкірі утворюються запальні ущільнення, розвивається міліарний дерматит. Досить часто в інвазованих тварин спостерігають утворення ділянок алопецій, екзем, дерматитів та подальшого занесення патогенної мікрофлори в пошкоджену тканину [16–18].

Автори звертають увагу на те, що у разі високої інтенсивності інвазії у тварин спостерігалися: виснаження, анемія, зниження резистентності організму [9, 10, 21]. За даними дослідників, унаслідок паразитування дорослих бліх у інвазованих собак реєстрували залізодефіцитну анемію, особливо в цуценят. У разі хронічного перебігу було встановлено ознаки анемії й у дорослих собак [12, 13]. Інші науковці вказують на те, що у разі паразитування бліх не відмічали суттєвих змін з боку гематологічних показників хворих собак. Зокрема, кількість лейкоцитів, еритроцитів, вміст гемоглобіну були в межах норми і протягом експерименту їх зміни не мали статистичної значимості від аналогічних показників крові здорових тварин. Також встановлено, що в собак з високою інтенсивністю інвазії зростає показник ШОЕ [24].

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

Зважаючи на вищенаведене, метою нашого дослідження було вивчити вплив ектопаразитів *Ctenocephalides spp.* на гематологічні й біохімічні показники сироватки крові інвазованих котів і собак. Для досягнення мети необхідно розв'язати такі задачі: визначити у крові котів і собак вміст гемоглобіну, кількість лейкоцитів та еритроцитів за наявності ктеноцефальозу; встановити вміст загального білка, лужної фосфатази, креатинкінази, сечовини та визначити активність ферментів АЛТ та АСТ у хворих котів і собак.

Матеріали і методи досліджень

Роботу виконували упродовж 2020 року на базі лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавської державної аграрної академії та в умовах клініки ветеринарної медицини ТОВ «Біоцентр» (м. Полтава). З метою встановлення гематологічних змін у котів і собак у разі паразитування бліх у досліді використовували 10 котів та 10 собак змішаних порід віком від 1 до 6 років, які належали мешканцям м. Полтави. З них були сформовані чотири групи тварин по 5 голів у кожній: дві контрольні (клінічно здорові коти і собаки) та дві дослідні, уражені паразитичними комахами з інтенсивністю інвазії (від 17 екз. до 42 екз. комах на тілі тварини). Кров для досліджень отримували з променевої підшкірної вени передньої кінцівки зранку перед годівлею. Дослідження проводили за допомогою гематологічного аналізатора URIT-2900 Vet Plus (Китай). У крові дослідних та контрольних груп тварин визначали: кількість лейкоцитів, еритроцитів, вміст гемоглобіну, лімфоцити, вміст моноцитів, еозинофілів, базофілів і незрілих клітин, гранулоцити, та гематокрит. Підготовку проб та визначення показників проводили згідно з інструкцією до приладу та реактивів.

Кров для біохімічних досліджень отримували з променевої підшкірної вени передньої кінцівки зранку перед годівлею. Біохімічні показники сироватки крові досліджували за допомогою напівавтоматичного аналізатора «BioChem SA» (США). Підготовку проб і визначення конкретних показників проводили згідно з інструкцією до приладу та реактивів. У сироватці крові визначали: вміст загального протеїну, креатиніну, сечовини, глюкози, активність аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази, лужної фосфатази.

Розрахунки проводили на персональному комп'ютері з використанням програмного забезпечення MedCalc Statistical Software version 18.9.1 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium). Розраховували середні значення (\bar{x}) та стандартну помилку середнього (SE). Встановлення статистичної різниці між контрольними і дослідними групами проводили за критерієм Манна-Уїтні. Рівень $P < 0,05$ вважали статистично значущим.

Результати досліджень та їх обговорення

Результати проведених досліджень довели, що в інвазованих котів *Ctenocephalides spp.* спостерігались зміни гематологічних показників порівняно зі здоровими тваринами (табл. 1). У разі інтенсивності інвазії 17–42 екз. у хворих котів відбувалось зниження кількості еритроцитів на 27,8 % ($P < 0,05$) порівняно зі здоровими тваринами. Водночас вміст гемоглобіну вірогідно зменшувався у хворих котів на 27,3 % ($P < 0,01$).

1. Гематологічні показники котів, інвазованих *Ctenocephalides spp.* ($n=5$, $\bar{x} \pm SE$)

Показники	Клінічно здорові коти	Коти, інвазовані <i>Ctenocephalides spp.</i>	Реферативні норми
Еритроцити, Т/л	9,42±0,62	6,8±1,02*	5,30–10,0
Гемоглобін, г/л	107,6±8,4	78,2±0,6**	80–150
Лейкоцити, Г/л	8,7±0,9	22,9±2,8**	5,5–18,5
Гематокрит, %	32,7±1,9	24,4±0,4**	26,0–48,0
Вміст моноцитів, еозинофілів, базофілів та незрілих клітин, %	5,6±2,1	11,7±2,8	1,0–4,0
Гранулоцити, %	70,1±9,2	59,3±5,9	35,0–85,0
Лімфоцити, %	24,2±1,7	28,9±3,9	20,0–55,0

Примітки: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ – щодо показників клінічно здорових тварин

У крові хворих котів показник кількості лейкоцитів зростав до 22,9±2,8 Г/л ($P < 0,01$), гематокрит знижувався до 24,4±0,4 % ($P < 0,01$).

Інші гематологічні показники уражених котів не мали статистичної значимості відносно здорових тварин.

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

За результатами проведених досліджень, у собак, інвазованих *Ctenocephalides* spp., спостерігались аналогічні зміни (табл. 2). Так, в уражених тварин відбувалось зниження кількості еритроцитів на 28,4 % ($P < 0,05$), зниження вмісту гемоглобіну на 21,9 % ($P < 0,01$) та гематокриту на 23,0 % ($P < 0,01$).

Водночас у хворих тварин зростала кількість лейкоцитів на 49,7 % ($P < 0,01$) та вміст моноцитів, еозинофілів, базофілів та незрілих клітин на 48,0 % ($P < 0,01$).

2. Гематологічні показники собак, інвазованих *Ctenocephalides* spp. ($n=5$, $x \pm SE$)

Показники	Клінічно здорові собаки	Собаки, інвазовані <i>Ctenocephalides</i> spp.	Реферативні норми
Еритроцити, Т/л	6,7±0,1	4,8±0,2*	5,60–8,0
Гемоглобін, г/л	145,0±3,53	113,2±1,5**	120–180
Лейкоцити, Г/л	8,6±0,7	17,1±0,8**	6,0–16,0
Гематокрит, %	43,1±1,3	33,2±0,8**	37,0–55,0
Вміст моноцитів, еозинофілів, базофілів та незрілих клітин, %	2,5±0,4	4,8±0,2**	1,0–7,0
Гранулоцити, %	80,9±1,8	83,9±1,0	60,0–83,0
Лімфоцити, %	14,2±0,8	11,3±0,9	12,0–30,0

Примітки: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ – щодо показників клінічно здорових тварин.

Інші гематологічні показники уражених собак не мали статистичної значимості відносно здорових тварин.

За даними таблиці 3 встановлено, що в сироватці хворих котів зростав вміст загального протеїну на 68,1 % ($P < 0,01$), креатиніну на 7,2 % ($P < 0,05$), сечовини на 62,9 % ($P < 0,01$) й лужної фосфатази на 38,6 % ($P < 0,01$).

3. Біохімічні показники сироватки крові котів, інвазованих *Ctenocephalides* spp. ($n=5$, $x \pm SE$)

Показники	Клінічно здорові коти	Коти, інвазовані <i>Ctenocephalides</i> spp.	Реферативні норми
Загальний протеїн, г/дл	2,3 ± 0,6	7,2 ± 1,2**	0,0-6,84
Креатинін, мкмоль/л	95,5 ± 1,7	102,9 ± 2,2*	88,4-154
Сечовина, ммоль/л	4,84 ± 0,93	13,04 ± 0,9**	2,8-7,14
Амілаза, Од/л	944,2 ± 103,7	1054,8 ± 67,6	550-1450
Глюкоза, ммоль/л	5,31 ± 0,32	5,5 ± 0,21	3,33-7,21
АсАт, МО/л	22,04 ± 3,1	21,7 ± 2,9	12,0-40,0
АлАт, МО/л	45,9 ± 4,8	56,6 ± 3,6	28-76
Лужна фосфатаза, МО/л	48,9 ± 4,6	79,6 ± 8,4**	0-62

Примітки: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ – щодо показників клінічно здорових тварин.

Інші біохімічні показники крові інвазованих котів не мали вірогідних змін.

У разі інтенсивності інвазії від 17 до 42 екз. у сироватці крові уражених собак виявляли вірогідне підвищення сечовини, активності ферментів, глюкози й лужної фосфатази (табл. 4). Зокрема, вміст сечовини зростав на 79,5 % ($P < 0,01$), аспартатамінотрансферази на 61,1 % ($P < 0,01$), аланінамінотрансферази на 65,1 % ($P < 0,01$) й лужної фосфатази на 63,0 % ($P < 0,01$).

Водночас вміст глюкози у сироватці крові хворих собак знижувався на 31,7 % ($P < 0,01$).

4. Біохімічні показники сироватки крові собак, інвазованих *Ctenocephalides* spp. ($n=5$, $x \pm SE$)

Показники	Клінічно здорові собаки	Собаки, інвазовані <i>Ctenocephalides</i> spp.	Реферативні норми
Загальний протеїн, г/дл	5,4±1,9	12,6±3,0**	0,0–10,26
Креатинін, мкмоль/л	66,5±8,2	89,4±9,12*	44,20–114,92
Сечовина, ммоль/л	5,5±0,9	26,7±2,4**	0,0–7,85
Амілаза, Од/л	900,8±203,5	1143,9±58,1	350–1650
Глюкоза, ммоль/л	6,0±0,2	5,1±0,3	3,33–6,38
АсАт, МО/л	31,0±3,7	79,7±5,9**	10,0–43,0
АлАт, МО/л	33,4±6,4	95,6±11,9**	6,0–70,0
Лужна фосфатаза, МО/л	34,5±8,7	93,2±13,2**	8,0–76,0

Примітки: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ – щодо показників клінічно здорових тварин.

Отже, проведені дослідження свідчать про негативний вплив бліх *Ctenocephalides* spp. на організм інвазованих котів і собак. Результати досліджень свідчать, що за умови паразитування бліх у котів і собак відбувалось вірогідне зменшення кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну та гематокриту. Водночас зростала кількість лейкоцитів та відбувалась алергізація організму. Подібні зміни реєстрували інші науковці. Так, в уражених собак (до 15 екз.) дослідники виявляли лейкоцитоз та еозинофілію. Тоді як у разі інтенсивності інвазії від 16 до 47 екз. бліх на тілі тварини проявлялись ознаки розвитку анемії, запальних та алергічних явищ. У крові уражених собак відбувалось зменшення кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну, збільшення кількості лейкоцитів, еозинофілів та паличкоядерних нейтрофілів [26]. Автори встановили, що у разі паразитування *Ctenocephalides* spp. відбувалось зниження кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну, показника гематокриту у крові собак за умови паразитування на їхньому тілі понад 15 екз. бліх [19].

Наші дослідження свідчать, що у хворих тварин відбувались зміни в активності АсАт і АлАт та лужної фосфатази. Подібні зміни у сироватці крові хворих собак спостерігала дослідниця. Згідно з отриманими даними відбувалось зростання активності АсАт і АлАт (у 1,4 разу, $P < 0,05$), лужної фосфатази (у 2 рази, $P < 0,05$) [15].

З'ясовано, що в сироватці крові хворих котів і собак спостерігалось підвищення вмісту загального протеїну, креатиніну й сечовини. Це свідчить про супутню патологію – гепаторенальний синдром [20].

За даними Н. М. Шульженко та Г. П. Рябіка (2017), у разі гепаторенального синдрому в сироватці крові собак відбувалось підвищення вмісту загального протеїну, білірубину, активності АсАТ та АлАТ, вмісту сечовини та креатиніну [23].

Висновки

З'ясовано, що у разі паразитування ектопаразитів *Ctenocephalides* spp. у крові інвазованих котів і собак відбуваються зміни, які характеризуються анемією, запальними та алергічними явищами. У хворих тварин спостерігається зменшення кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну, гематокриту та збільшення кількості лейкоцитів, вмісту моноцитів, еозинофілів, базофілів та незрілих клітин. У сироватці крові хворих котів і собак відбуваються зміни, які проявляються підвищенням вмісту загального протеїну, сечовини, креатиніну, активності АсАТ, АлАТ та лужної фосфатази, що свідчить про розвиток у них гепаторенального синдрому.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні ефективності сучасних інсектоакарицидних препаратів у разі ураження котів і собак блохами.

References

1. Abdullah, S., Helps, C., Tasker, S., Newbury, H., & Wall, R. (2019). Pathogens in fleas collected from cats and dogs: distribution and prevalence in the UK. *Parasites & Vectors*, 12 (1). doi: 10.1186/s13071-019-3326-x
2. Ahn, K. S., Huh, S. E., Seol, S. W., Kim, H. J., Suh, K. H., & Shin, S. (2018). *Ctenocephalides canis* is the dominant flea species of dogs in the Republic of Korea. *Parasites & Vectors*, 11 (1), 196. doi: 10.1186/s13071-018-2769-9
3. Álvarez, V. H. G., Martínez, A. C., & Abdulmakeem, A.A. (2018). Flea (siphonaptera: pulicidae) prevalence and first record of *ctenocephalides canis* (curtis, 1826) in domestic dogs in north-central Mexico. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*, 7 (4), 146–148. doi: 10.15406/jdvar.2018.07.00207
4. Beugnet, F., Labuschagne, M., Fourie, J., Jacques, G., Farkas, R., Cozma, V., Halos, L., Hellmann, K., Knaus, M., & Rehbein, S. (2014). Occurrence of *Dipylidium caninum* in fleas from client-owned cats and dogs in Europe using a new PCR detection assay. *Veterinary Parasitology*, 205(1–2), 300–306. doi: 10.1016/j.vetpar.2014.06.008
5. Bitam, I., Dittmar, K., Parola, P., Whiting, M. F., & Raoult, D. (2010). Fleas and flea-borne diseases. *International Journal of Infectious Diseases*, 14 (8), 667–676.
6. Mediannikov, O., Abdissa, A., Diatta, G., Trape, J.-F., & Raoult, D. (2012). *Rickettsia felis* Fleas, Southern Ethiopia, 2010. *Emerging Infectious Diseases*, 18 (8). doi: 10.3201/eid1808.111243
7. Blanco, J. R., Pérez-Martínez, L., Vallejo, M., Santibáñez, S., Portillo, A., & Oteo, J. A. (2006). Prevalence of *Rickettsia felis*-like and *Bartonella* spp. in *Ctenocephalides felis* and *Ctenocephalides canis* from La Rioja (northern Spain). *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1078 (1), 270–274. doi: 10.1196/annals.1374.050
8. Bonneau, S., Reymond, N., Gupta, S., & Navarro, C. (2015). Efficacy of a fixed combination of permethrin 54.5% and fipronil 6.1% (Effitix) in dogs experimentally infested with *Ixodes ricinus*. *Parasites*

& *Vectors*, 8, 204. doi: 10.1186/s13071-015-0805-6

9. Carlotti, D. N., & Jacobs, D. E. (2001). Therapy, control and prevention of flea allergy dermatitis in dogs and cats. *Veterinary Dermatology*, 11 (2), 83–98. doi: 10.1046/j.1365-3164.2000.00204.x

10. Colombini, S., Hodgins, E. C., Foil, C. S., Hosgood, G., & Foil, L. D. (2001). Induction of feline flea allergy dermatitis and the incidence and histopathological characteristics of concurrent indolent lip ulcers. *Veterinary Dermatology*, 12, 155–161. doi: 10.1046/j.1365-3164.2001.00243.x

11. Chen, Y. Z., Liu, G. H., Song, H. Q., Lin, R. Q., Weng, Y. B., & Zhu, X. Q. (2014). Prevalence of *Sarcoptes scabiei* infection in pet dogs in southern China. *The Scientific World Journal*, 718590. doi: 10.1155/2014/718590

12. Dobler, G., & Pfeffer, M. (2011). Fleas as parasites of the family Canidae. *Parasites & Vectors*, 4, 139. doi: 10.1186/1756-3305-4-139

13. Dryden, M. W., & Rust, M. K. (1994). The cat flea: biology, ecology and control. *Veterinary Parasitology*, 52 (1–2), 1–19. doi: 10.1016/0304-4017(94)90031-0

14. Horb, K. (2019). Epizootic peculiarities of dog ctenocephalosis in the conditions of the town of Poltava. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 216–221. doi: 10.31210/visnyk2019.01.25 [In Ukrainian].

15. Horb, K. O. (2020). Biochemical parameters of blood serum of dogs for ctenocephalidosis. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 22 (97), 3–6. doi: 10.32718/nvlvet9701

16. Koutinas, A. F., Papazahariadou, M. G., Rallis, T. S., Tzivara, N. H., & Himonas, C. A. (1995). Flea species from dogs and cats in northern Greece: environmental and clinical implications. *Veterinary Parasitology*, 58 (1–2), 109–115. doi: 10.1016/0304-4017(94)00706-i

17. Kwochka, K. W. (1987). Fleas and related disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 17 (6), 1235–1262. doi: 10.1016/s0195-5616(87)50001-8

18. Lam, A., & Yu, A. (2009). Overview of flea allergy dermatitis. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 31 (5), 1–10.

19. Ljutikova, I. A. (2008). Ктеноцефалидоз собак і кошечок мегаполіса Москви: розповсюдження, патогенез, терапія. *Candidate's thesis*. Moskva [In Russian].

20. Lokes, P. I., Kibkalo, D. V., & Liakhovych, K. V. (2009). Діагностичні значимі біохімічні показники сироватки крові собак за гепатorenального синдрому. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Agrarnoi Akademii*, 3, 87–93 [In Ukrainian].

21. Moriello, K. A., & McMurdy, M. A. (1989). The prevalence of positive intradermal skin test reactions to flea extract in clinically normal cats. *Companion Animal Practice*, 19, 28–30.

22. Semenko, O. V., & Kurinets, D. M. (2011). Поширення ектопаразитів серед популяції безпритульних собак у Києві. Retrieved from: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11sov.pdf.

23. Shulzhenko, N. N., & Ryabik, A. P. (2017). Efficiency of complex treatment of hepatorenal syndrome in dogs. *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC*, 5 (1), 37–41.

24. Tkacheva, Y., & Glazunova, L. (2018). Hematological Changes in Dogs and Cats With Ectoparasitosis in Northern Trans-Urals. *International Scientific and Practical Conference "AgroSMART - Smart Solutions for Agriculture" (AgroSMART 2018)*. doi: 10.2991/agrosmart-18.2018.138

25. Troyo, A., Calderón-Arguedas, Ó., Alvarado, G., Vargas-Castro, L. E., & Avendaño, A. (2012). Ectoparasites of dogs in home environments on the Caribbean slope of Costa Rica. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 21 (2), 179–183. doi: 10.1590/S1984-29612012000200021

26. Yevstafieva, V. O., & Gorb, K. O. (2019). Вплив ектопаразитів роду *Ctenocephalides* на гематологічні показники інвазованих собак. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Agrarnoi Akademii*, 3, 215–220. doi: 10.31210/visnyk2019.03.29 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 25.10.2020 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Кручиненко О. В., Бридихіна А. Ю. Гематологічні та біохімічні показники в котів і собак за наявності ктеноцефаліозу. *Вісник ПДАА*. 2020. № 4. С. 218–223.

© Кручиненко Олег Вікторович, Бридихіна Анастасія Юріївна, 2020