

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print

ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet11230

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 619:616.36:636.7

Symptoms, biochemical indicators and general blood analysis for hepatopathy in dogs

N. O. Kashliak, V. V. Vlizlo✉

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 18.10.2023

Received in revised form

20.11.2023

Accepted 21.11.2023

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-032-239-26-32
E-mail: vasy.vlizlo@lvet.edu.ua

Kashliak, N. O., & Vlizlo, V. V. (2023). Symptoms, biochemical indicators and general blood analysis for hepatopathy in dogs. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 25(112), 193–200. doi: 10.32718/nvlvet11230

Liver pathologies (hepatopathies) in dogs are widespread. The World Veterinary Association of Small Animals suggests confirming the diagnosis of liver disease by intravital histological examination of the organ. Since it is not always possible to perform a liver puncture in veterinary clinics, the purpose of our work was to study the clinical signs and blood indicators of hepatopathy in dogs and, based on the data obtained, to show typical symptoms and laboratory tests of organ damage and the possible nature of the development of the pathological process. The material for research was healthy and patients with liver pathology of dogs of various breeds. During the clinical examination of sick animals, depression, vomiting, fever, tenderness in the liver area, and sometimes jaundice of the sclera, visible mucous membranes and skin were found. Biochemical tests of the patient's blood showed violations of the liver's primary functions: bile-forming, bile-secreting, detoxifying, and protein-synthesizing. In the blood of dogs with hepatopathy, compared to clinically healthy dogs, it was established that the content of total bilirubin increased by 7.5 times ($P < 0.05$), bile acids by 3.2 times ($P < 0.001$) and ammonia by 61 % ($P < 0.05$) and a 23% decrease in the amount of albumin ($P < 0.01$). The content of total protein and urea in the blood serum of sick animals did not differ from that of clinically healthy ones. In all sick dogs, the activity of ALT increased by 8.5 times ($P < 0.05$), AST by 10.2 times ($P < 0.001$), and LF by 9.3 times ($P < 0.01$), which indicates a lesion cells of the hepatobiliary system. Indicators of the functional state of the liver (bilirubin, bile acids, ammonia, albumin) and blood enzymes (ALT, AST, LF) in the group of sick dogs had significant fluctuations. They depended on the severity and course of the pathological process. When examining the general blood analysis of the patients, a decrease of 19.8 % in the hemoglobin content ($P < 0.01$), 23.2 % in the number of erythrocytes ($P < 0.01$), and 19.8 % in the hematocrit value ($P < 0.01$). In the blood of sick dogs, the number of leukocytes increased threefold ($P < 0.001$); this was due to rod-nuclear ($P < 0.01$) and segment-nuclear neutrophils and monocytes. At the same time, the number of lymphocytes in patients' blood decreased ($P < 0.001$). Based on the analysis of individual data of clinical signs and blood parameters of sick dogs, it can be concluded that the animals primarily developed hepatitis, and some of the pathological processes had an acute course, while others had a chronic course.

Key words: dogs, hepatopathy, symptoms, general and biochemical blood analysis.

Симптоми, біохімічні показники та загальний аналіз крові за гепатопатії у собак

Н. О. Кашляк, В. В. Влізло✉

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Патології печінки (гепатопатії) у собак мають значне поширення. Всесвітня ветеринарна асоціація дрібних тварин пропонує підтверджувати діагноз на хворобу печінки прижиттєвим гістологічним дослідженням органу. Оскільки у ветеринарних клініках

не завжди є можливість провести пункцію печінки, метою нашої роботи було вивчити клінічні ознаки та показники крові за гепатопатією у собак і на основі отриманих даних показати типові симптоми та лабораторні тести ураження органу і можливий характер розвитку патологічного процесу. Матеріалом для досліджень були здорові та хворі з патологією печінки собаки різних порід. При клінічному дослідженні хворих тварин встановлювали пригнічення, блювоту, гарячку, болючість у ділянці печінки, інколи жовтяничність склери, видимих слизових оболонок та шкіри. Проведені біохімічні дослідження крові хворих показали порушення основних функцій печінки: жовчоутворювальної, жовчовидільної, знешкоджувальної, протеїнсинтезувальної. У крові собак за гепатопатією, порівняно з клінічно здоровими, встановлено зростанням вмісту загального білірубину у 7,5 рази ($P < 0,05$), жовчних кислот у 3,2 рази ($P < 0,001$) та аміаку на 61 % ($P < 0,05$) і зниження на 23 % кількості альбуміну ($P < 0,01$). Вміст загального протеїну та сироватки крові хворих тварин не відрізнявся від клінічно здорових. У всіх хворих собак зростала активність АЛАТ у 8,5 рази ($P < 0,05$), АСАТ у 10,2 рази ($P < 0,001$) та ЛФ у 9,3 рази ($P < 0,01$), що вказує на ураження клітин гепатобіліарної системи. Показники функціонального стану печінки (білірубін, жовчні кислоти, аміак, альбумін) та ензимів (АЛАТ, АСАТ, ЛФ) крові у групі хворих собак мали значні коливання і залежали від тяжкості та перебігу патологічного процесу. При дослідженні загального аналізу крові хворих встановлено зниження на 19,8 % вмісту гемоглобіну ($P < 0,01$), на 23,2 % кількості еритроцитів ($P < 0,01$) та на 19,8 % величини гематокриту ($P < 0,01$). У крові хворих собак кількість лейкоцитів зростала утрічі ($P < 0,001$), це відбувалося за рахунок паличкоядерних ($P < 0,01$) та сегментоядерних нейтрофілів і моноцитів. Водночас у крові хворих зменшувалася кількість лімфоцитів ($P < 0,001$). На основі аналізу індивідуальних даних клінічних ознак та показників крові хворих собак можна зробити висновок, що у тварин переважно розвивався гепатит і у частини патологічний процес мав гострий перебіг, а в інших – хронічний.

Ключові слова: собаки, гепатопатія, симптоми, загальний та біохімічний аналіз крові.

Вступ

Патології печінки, які встановлені на основі клінічних досліджень та показників крові, часто називають гепатопатіями (Watson, 2017; Imbery et al., 2022). За даними Всесвітньої ветеринарної асоціації дрібних тварин (World Small Animal Veterinary Association – WSAVA), гепатопатії у собак переважно мають запальний характер. Вказується, що постановка діагнозу на хронічний гепатит повинна ґрунтуватися на гістологічних змінах у печінці, які характеризуються ознаками лімфоцитарного, плазмоцитарного або гранульоматозного виду запалення, відмиранням гепатоцитів, різного ступеня фіброзом та регенерацією (Rothuizen et al., 2006; Snead, 2009; Webster et al., 2019).

Причинами гепатиту собак є інфекційні, метаболічні, токсичні та імунні фактори (Kozat & Sepehrizadeh, 2017). Хронічний гепатит у собак часто виникає за інтоксикації купрумом (Lawrence et al., 2018; Kruitwagen & Penning, 2019). Вказують також на ідіопатичну етіологію або відсутність точної причини запалення печінки (Assawarachan et al., 2023). Згідно з повідомленнями українських дослідників – у собак одним із найбільш поширених захворювань є інфекційний гепатит (Galatyuk et al., 2019). Інфекційний гепатит собак поширений у багатьох країнах світу (Zon et al., 2019).

Клінічні ознаки хронічного гепатиту у собак часто неспецифічні, тому це захворювання діагностується на пізній стадії (Lawrence et al., 2018). У хворих встановлюють загальні симптоми, які проявляються втратою апетиту та пригніченням загального стану (Gómez Selgas et al., 2014). Типові симптоми виникають не у всіх хворих тварин. У 33 % собак, хворих на гепатит, встановлюють жовтяничність видимих слизових оболонок та розвиток асцитів (Elhiblu et al., 2015; Fry et al., 2017).

Для діагностики хвороб печінки важливе значення мають показники крові, які характеризують основні функції печінки. Зокрема, у сироватці крові визначають вміст жовчних кислот, білірубину, холестерину, тригліцеридів, альбуміну та фактори згортання крові (Chapman & Hostutler, 2013). Вказується, що зростан-

ня вмісту жовчних кислот у крові собак, хворих на гепатодистрофію, є інформативним маркером ранньої діагностики патології печінки (Gudyma, 2017). Порушення функції печінки, які характеризуються зростанням у крові вмісту загальних жовчних кислот і аміаку, найчастіше виникають на пізніх стадіях хронічного гепатиту у собак (Pena-Ramos et al., 2021). Зростання вмісту аміаку та білірубину і зниження альбуміну у крові не завжди може бути присутньою у собак, хворих на гепатит, а в більшості виникає за важкого перебігу патології (Mizooku et al., 2013; Lidbury et al., 2015).

Різні гострі та хронічні захворювання печінки у тварин інфекційного, запального, дегенеративного, судинного, неопластичного та ідіопатичного характеру спричиняють високий рівень активності печінкових ензимів у сироватці крові хворих (Simonov & Vlizlo, 2015; Imbery et al., 2022). Насамперед у крові хворих зростає активність трансаміназ (АЛАТ, АСАТ), ЛФ та ГГТП (Poldervaart et al., 2009). Оскільки хронічний гепатит у собак тривалий час перебігає субклінічно, то вже у даній стадії розвитку хвороби до 20 % собак мають підвищену активність печінкових ензимів у крові (Bexfield, 2017). Незважаючи на те, що печінкові ензими є ранніми показниками захворювання печінки у собак, зростання їх активності виявляється у 60–76 % хворих (Cullen et al., 2006). Підвищення активності ензимів у сироватці крові собак не завжди встановлюється навіть за гістопатологічних змін у тканинах печінки. Зокрема, зростання активності ЛФ у сироватці крові відбувається на пізніших стадіях розвитку хронічного гепатиту собак. У міру прогресування хвороби активність ЛФ і ГГТП зростає. На пізніх стадіях цирозу активність трансаміназ у сироватці крові може знижуватися, оскільки зменшується кількість функціональних клітин паренхіми печінки (Adam et al., 2012; Elhiblu et al., 2015). Високу інформативність має рівень активності АЛАТ у сироватці крові, а ступінь зростання ензиму залежить від тяжкості ураження печінки. Менше діагностичне значення має активність АСАТ та ГГТП у крові собак, хворих на хронічний гепатит (Dirksen et al., 2017; Webster et al., 2019).

Зважаючи на відсутність однозначних критеріїв діагностики хвороб печінки, метою нашої роботи було вивчити клінічні ознаки та показники крові за гепатопатій у собак і на основі отриманих даних показати типові симптоми та лабораторні тести встановлення патології.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили протягом 2023 року на базі ветеринарної клініки Мерліон, м. Львів. Матеріалом для досліджень були 20 собак – 10 клінічно здорових та 10 хворих. До хворих зараховували собак, у яких за даними анамнезу, проведеного клінічного дослідження та лабораторного аналізу крові було діагностовано гепатопатію. Відібрані для досліджень тварини контрольної та дослідної груп були розділені за принципом аналогів.

Під час клінічного дослідження собак особливу увагу приділяли загальному стану, кольору видимих слизових оболонок, болючості та збільшенню ділянки печінки (Levchenko et al., 2017).

Для досліджень крові використовували автоматичні біохімічний (Mindray BS-240, Японія) та гематологічний аналізатори (Mindray BC-30 Vet, Японія). На гематологічному аналізаторі у цільній крові визначали вміст гемоглобіну, величину гематокриту, кількість еритроцитів та лейкоцитів. Лейкограму встановлювали після фарбування мазків крові та їх мікроскопічного дослідження. На біохімічному аналізаторі у сироватці крові визначали вміст загальних жовчних кислот, загального білірубину, загального протеїну, альбуміну та сечовини і активність ензимів – аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ), лужної фосфатази (ЛФ). Концентрацію аміаку у плазмі крові встановлювали на біохімічному аналізаторі Fuji DRI-CHEM NX500 (Японія). Дослідження крові проводили уніфікованими методами (Vlizlo et al., 2012).

Усі маніпуляції з тваринами здійснювали згідно з Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986) і “Загальними етичними принципами експериментів на тваринах”, ухваленими Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001). Експерименти проводили з дотриманням принципів гуманності, викладених у директиві Європейської Спільноти (Directive 2010/63/EU, 2010).

Результати та їх обговорення

Під час клінічного дослідження хворих собак у дев'яти із десяти встановлювали болючість у правому підребер'ї. Водночас жовтяничність видимих слизових оболонок, склери та непігментованих ділянок шкіри спостерігали у чотирьох із десяти тварин. У хворих діагностували пригнічення загального стану, блювоту, гарячку, інколи порушення координації рухів. Отже, із типових симптомів ураження печінки інформативним була болючість у ділянці печінки, рідше – іктеричність. Вказується, що за клінічними ознаками не завжди можна встановлювати патологію

печінки у тварин (Levchenko et al., 2012; Chernushkin et al., 2020; Vlizlo et al., 2021). Зокрема, при дослідженні собак жовтяниця діагностується у 30–50,0 % хворих на гепатит, 16,7 % на гепатодистрофію та 25,0 % на цироз печінки (Mizooku et al., 2013; Lokes & Lokes-Krupka, 2014; Elhiblu et al., 2015). Тому для постановки діагнозу на захворювання печінки, крім клінічних досліджень, слід проводити лабораторний аналіз крові та застосовувати інструментальні методи (Chapman & Hostutler, 2015; Vlizlo et al., 2023). Правильно поставлений діагноз дасть можливість призначити ефективне лікування собак за гепатобіліарної патології (Assawarachan et al., 2020).

Проведені нами біохімічні дослідження крові хворих собак показали порушення основних функцій печінки. Так, у сироватці крові тварин з ознаками гепатопатії вміст загального білірубину був у 7,5 раза вищим ($P < 0,05$) порівняно з клінічно здоровими (рис. 1). Варто зазначити, що у хворих собак вміст білірубину мав значні коливання (6,4–197 мкмоль/л), що може вказувати на різну глибину та характер ураження печінки. Деякі автори вказують (Gómez Selgas et al., 2014), що гіпербілірубінемія спостерігається приблизно у 50 % собак, хворих на хронічний гепатит, а її наявність є негативним прогностичним показником.

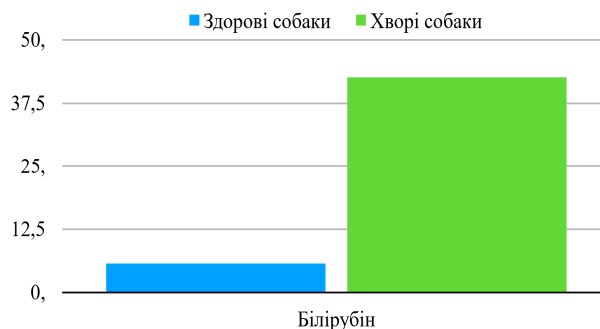


Рис. 1. Вміст загального білірубину у сироватці крові собак

Вміст жовчних кислот у сироватці крові хворих собак високо вірогідно зростав ($P < 0,001$), щодо клінічно здорових (рис. 2).

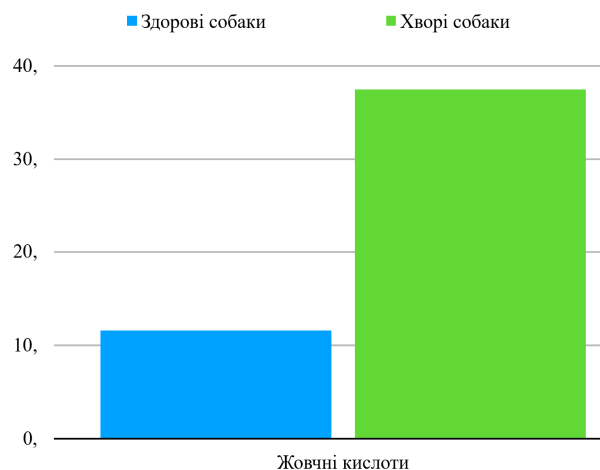


Рис. 2. Вміст жовчних кислот у сироватці крові собак

Варто зазначити, що концентрація загального вмісту жовчних кислот була вищою у всіх хворих собак. Це вказує на важливе діагностичне значення даного показника для встановлення патології печінки. Зростання вмісту жовчних кислот у крові пояснюється зниженням функції клітин печінки до кліренсу жовчних кислот з портального обігу та порушення їх виведення з жовчю (Stockham & Scott, 2008; Vlizlo et al., 2023). Вміст жовчних кислот в сироватці крові є важливим тестом у собак, хворих на хронічний гепатит. Однак деякі автори вказують на те, що їх чутливість на початку розвитку хронічного гепатиту є недостатньою, а тому вміст жовчних кислот у крові не слід використовувати для ранньої діагностики (Gerritzen-Bruning et al., 2006; Dirksen et al., 2017).

Про порушення протеїнсинтезувальної функції печінки вказував низький вміст альбуміну ($P < 0,01$) в сироватці крові хворих собак (рис. 3). Показники кількості альбуміну в крові хворих були на 23 % нижчими, ніж у клінічно здорових. У більшості собак гіпоальбумінемія виникає за важкоперебігаючого гепатиту (Mizooku et al., 2013) та жирового переродження печінки в інших видів тварин (Chernushkin et al., 2020; Vlizlo et al., 2021; Zelenina et al., 2022).

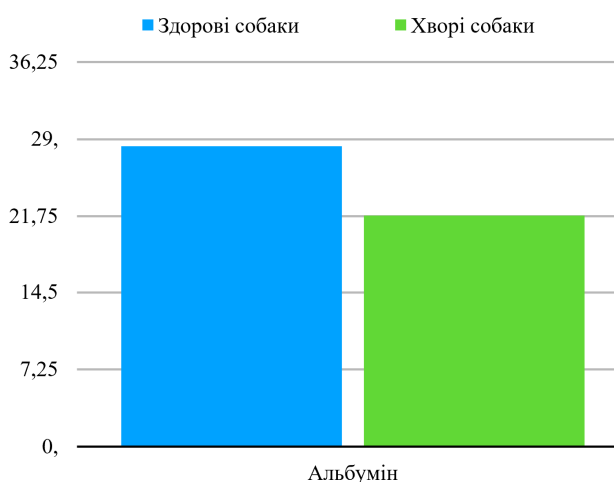


Рис. 3. Вміст альбуміну в сироватці крові собак

При дослідженні вмісту загального протеїну у сироватці крові собак за гепатопатії не встановлено вірогідної різниці щодо клінічно здорових ($66,3 \pm 3,44$ г/л у хворих проти $71,0 \pm 2,01$ у клінічно здорових). Тенденція до зниження вмісту загального протеїну може пояснюватися порушенням протеїнсинтезувальної функції печінки, що підтверджується гіпоальбумінемією. Отже, визначення вмісту загального протеїну у сироватці крові не має значення для діагностики хвороб печінки у тварин (Levchenko & Vlizlo, 2019).

Нами встановлено, що у хворих собак порушується одна із найважливіших функцій печінки – знешкоджувальна. Зокрема, у плазмі крові концентрація аміаку зростала більш ніж на 60 % ($P < 0,05$) порівняно з клінічно здоровими (рис. 4). Гіперамоніємію встановлюють у собак, хворих на хронічний гепатит, цироз печінки та за наявності портосистемних шунтів (Goggs et al., 2008; Odunayo et al., 2017). Зростання

вмісту аміаку у крові хворих є більш інформативним, ніж концентрація жовчних кислот, оскільки на нього не впливає розвиток холестазу (Gerritzen-Bruning et al., 2006).

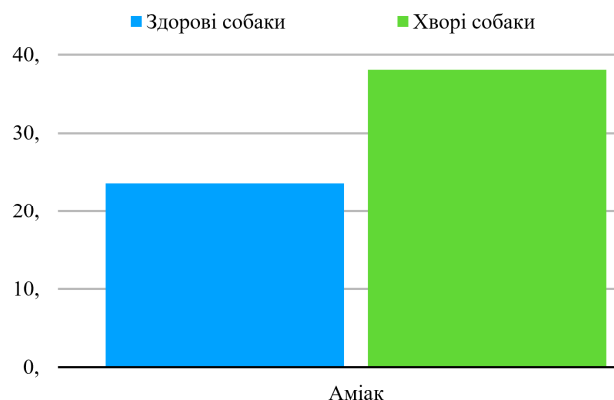


Рис. 4. Вміст аміаку у плазмі крові собак

Аміак знешкоджується у печінці до сечовини. Нами не встановлено різниць у вмісті сечовини в сироватці крові хворих та клінічно здорових собак. Так, вміст сечовини у сироватці крові хворих собак становив $6,2 \pm 1,40$ ммоль/л, а у здорових – $5,9 \pm 0,69$. Вказують, що зниження вмісту сечовини у крові встановлюють до 40 % собак, хворих на хронічний гепатит та цироз печінки (Kanemoto et al., 2013).

Проведені нами дослідження активності ензимів у сироватці крові показали їхню високу інформативність, оскільки гіперензимемія спостерігалася у всіх хворих собак (рис. 5).

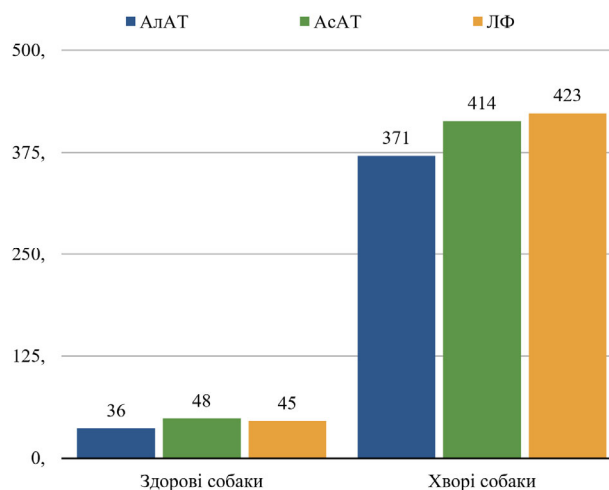


Рис. 5. Активність АлАТ, АсАТ та ЛФ у сироватці крові собак

Показники активності АлАТ у сироватці крові хворих собак, порівняно з клінічно здоровими, були у 8,5 раза вищими ($P < 0,05$). Варто звернути увагу на значні коливання активності АлАТ у крові хворих ($124,5-1704,2$ од/л). Це може свідчити про різні ступені пошкодження клітин печінки у хворих тварин. Даний ензим міститься у цитоплазмі печінки і надходить у кров, коли відбувається вже незначне пошко-

дження мембрани гепатоцитів (Center, 2007). Тому підвищена активність АлАТ у сироватці крові собак вважається найбільш інформативним і раннім показником хронічного гепатиту (Fry et al., 2017; Dirksen et al., 2017).

Активність АсАТ у сироватці крові хворих собак була високовірогідно вищою ($P < 0,001$), порівняно з клінічно здоровими (рис. 5). Враховуючи те, що АсАТ розміщується у цитоплазмі та мітохондріях гепатоцитів, то за їх глибокого ураження клітин, коли руйнуються й органи, ензим значно збільшує свою активність у крові. Тому коефіцієнт де Рітса (відношення АсАТ до АлАТ) у половини собак з гепатопатією коливався від 1,9 до 4,7, що є ознакою пошкодження як цитоплазми, так і органел гепатоцитів (Levchenko & Vlizo, 2019).

Активність ЛФ у сироватці крові хворих собак була у 9,3 раза вищою ($P < 0,01$) порівняно з клінічно здоровими (рис. 5). Оскільки ЛФ є інформативною за розвитку холестазу та ураження позапечінкової жовчовидільної системи, то чутливість ензиму залежить від переважання місця ураження гепатобілярної системи печінки (Simonov & Vlizo, 2015; Dirksen et al., 2017). Висока активність ЛФ за патології печінки у собак може бути від 45 % до 100 % хворих (Center, 2007). Однак чутливість ензиму у собак, хворих на гострий гепатит, становить лише 15 % (Assawarachan et al., 2023).

Для встановлення причин зростання активності ензимів за гепатопатії у собак використовують біопсію печінки (Chapman & Hostulter, 2013). Проведені чисельні гістологічні дослідження печінки собак показали, що найбільш поширеними гепатопатіями є хронічний гепатит (37,9 %), фіброз (19,5 %) і жирове переродження печінки (10,3 %) (Assawarachan et al., 2020). Для ранньої діагностики та прогнозування гепатопатій важливим є з'ясувати залежність біохімічних показників крові від гістологічних змін тканин печінки. Показниками, які вказують на несприятливий прогноз, є гіпербілірубінемія, гіпоальбумінемія, зростання активності у сироватці крові АлАТ, АсАТ та ЛФ (Webster, 2019), що й було нами встановлено у досліджуваних собак.

Показники загального аналізу крові не є специфічними за гепатопатій, однак їх дослідження дає змогу діагностувати наявність гострого чи хронічного процесу, ускладнення патології. Зокрема, встановлені нами зниження у крові хворих собак, порівняно з клінічно здоровими, вмісту гемоглобіну на 19,8 % ($P < 0,01$), кількості еритроцитів на 23,2 % ($P < 0,01$) та величини гематокриту на 19,8 % ($P < 0,01$) (табл.) може вказувати на порушення процесів кровотворення або внутрішню кровотечу. Такі зміни загального аналізу крові можуть бути ознакою тяжкоперебігаючої патології печінки (Webster et al., 2019; Assawarachan et al., 2023).

Таблиця 1

Загальний аналіз крові собак

Групи тварин	Гемоглобін, Г/л	Еритроцити, Т/л	Гематокрит, %	Лейкоцити, Г/л	Еозинофіли, %	Паличкоядерні нейтрофіли, %	Сегментоядерні нейтрофіли, %	Лімфоцити, %	Моноцити, %
Клінічно здорові (M ± m)	171,2 ± 2,96	7,48 ± 0,24	45,1 ± 1,253	9,15 ± 0,53	2,7 ± 0,61	2,5 ± 0,63	68,2 ± 3,13	23,6 ± 2,92	3,0 ± 0,73
Коливання (здорові)	158–184	6,21–8,92	40,4–52,0	6,2–11,7	0–5,0	0–6	51–80	13–39	1–9
Хворі (M ± m)	137,2 ± 9,73	5,74 ± 0,42	36,15 ± 2,15	28,36 ± 2,91	1,2 ± 0,49	15,7 ± 3,49	71,6 ± 4,57	7,0 ± 0,97	4,4 ± 0,86
Коливання (хворі)	83–186	3,83–7,85	22,0–46,3	17,57–46,2	0–4	2–37	44–92	4–14	1–9
P <	0,01	0,01	0,01	0,001	0,1	0,01	0,5	0,001	0,1

За нашими даними, інформативними були показники кількості лейкоцитів та лейкограми у крові хворих на гепатопатію собак (табл. 1). У всіх тварин реєстрували лейкоцитоз ($P < 0,001$). Кількість лейкоцитів у хворих утричі перевищувала показники клінічно здорових собак. Такі зміни можуть свідчити про розвиток запальних процесів у печінці (Lokes & Lokes-Krupka, 2014). Про наявність гепатиту вказувало зрос-

тання у 6,28 раза кількості паличкоядерних нейтрофілів ($P < 0,01$), а також тенденція до зростання сегментоядерних нейтрофілів та моноцитів і зниження кількості лімфоцитів ($P < 0,001$) та дещо еозинофілів. Беручи до уваги індивідуальні показники хворих собак, можна стверджувати, що в одних патологічний процес мав гострий перебіг, а в інших – хронічний. Варто зауважити, що лейкоцитоз зі зміщенням ядра

вліво одночасно зі зниження кількості лімфоцитів є ознакою тяжкоперебігаючого гепатиту і навіть розвитку цирозу (Elhiblu et al., 2015).

Висновки

1. За гепатопатії у собак встановлювали типові симптоми ураження печінки – болючість у правому підребер'ї, інколи жовтяничність склери, видимих слизових оболонок та непігментованих ділянок шкіри, а також пригнічення загального стану, гарячку, блювоту, менше порушення координації рухів.

2. Проведені біохімічні дослідження крові хворих собак показали порушення жовчоутворювальної, жовчовидільної, знешкоджувальної та протеїн-синтезувальної функцій печінки, що проявлялося зростанням вмісту загального білірубину, жовчних кислот та аміаку і зниженням кількості альбуміну.

3. У сироватці крові всіх хворих на гепатопатію собак зростала активність АлАТ, АсАТ та ЛФ, що вказує на ураження клітин гепатобілярної системи.

4. У крові хворих собак зростала кількість лейкоцитів за рахунок паличкоядерних та сегментоядерних нейтрофілів і моноцитів, а кількість лімфоцитів зменшувалася; водночас знижується вміст гемоглобіну, кількість еритроцитів та величини гематокриту.

5. На основі аналізу індивідуальних даних клінічних ознак та показників крові хворих собак можна зробити висновок про розвиток у тварин гепатиту, який у частини мав гострий перебіг, а в інших – хронічний.

Перспективи подальших досліджень. Планується зробити аналіз поширення патології печінки у собак за останні роки, дослідити етіологічні фактори та патогенетичні механізми розвитку ураження, встановити ранні та інформативні методи діагностики гепатопатії та ефективні засоби лікування хворих.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їх вкладу та результатів досліджень.

References

Adam, F. H., German, A. J., McConnell, J. F., Trehu, M. R., Whitley, N., Collings, A., Watson, P. J., & Burrow, R. D. (2012). Clinical and clinicopathologic abnormalities in young dogs with acquired and congenital portosystemic shunts: 93 cases (2003–2008). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 241(6), 760–765. DOI: 10.2460/javma.241.6.760.

Assawarachan, S. N.; Maneesaay, P.; & Thengchaisri, N. (2020). A descriptive study of the histopathologic and biochemical liver test abnormalities in dogs with liver disease in Thailand. *Can. J. Vet. Res.*, 84(3), 217–224. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7301679>.

Assawarachan, S. N.; Ongvisespaibool, T.; Hakhen, B.; Chuchalernporn, P.; Maneesaay, P., & Thengchaisri, N. (2023) Predictive Factors for Two-Year Survival in Dogs with Hepatobiliary Diseases: Importance of

Clinical and Laboratory Monitoring. *Animals*, 13(16), 2677. DOI: 10.3390/ani13162677.

Bexfield, N. (2017). Canine idiopathic chronic hepatitis. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 47, 645–663. DOI: 10.1016/j.cvsm.2016.11.012.

Center, S. A. (2007). Interpretation of liver enzymes. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 37(2), 297–333. DOI: 10.1016/j.cvsm.2006.11.009.

Chapman, S. E., & Hostutler, R. A. (2015). A Laboratory Diagnostic Approach to Hepatobiliary Disease in Small Animals. *Clinics in Laboratory Medicine*, 35(3), 503–519. DOI: 10.1016/j.cll.2015.05.002.

Chapman, S. E., & Hostutler, R. A. (2013). A laboratory diagnostic approach to hepatobiliary disease in small animals. *Vet. Clin. N. Am. Small Anim. Pract.*, 43(6), 1209–1225. DOI: 10.1016/j.cvsm.2013.07.005.

Chernushkin, B. O., Vlizlo, V. V., Slivinska, L. G., Gutyj, B. V., Shcherbatyy, A. R., Maksymovych, I. A., Leno, M. I., Rusyn, V. I., Lychuk, M. H., Fedorovych, V. L., Lukashchuk, B. O., Zinko, H. O., & Prystupa, O. I. (2020). Treatment strategies for sheep with acute yellow atrophy of the liver caused by the fasciolosis. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(2), 294–301. DOI: 10.15421/2020_100.

Cullen, J. M., van den Ingh, T. S. G. A. M., Bunch, S. E., Rothuizen, J., Washabau, R. J., & Desmet, V. J. (2006). Morphological classification of circulatory disorders of the canine and feline liver. In *WSAVA Standards for Clinical and Histological Diagnosis of Canine and Feline Liver Diseases*, 41–59. DOI: 10.1016/B978-0-7020-2791-8.50008-3.

Dirksen, K., Burgener, I. A., Rothuizen, J. van den Ingh, T. S. G. A. M., Penning, L. C., Spee, B., & Fieten, H. (2017). Sensitivity and specificity of plasma ALT, ALP, and bile acids for hepatitis in Labrador Retrievers. *J. Vet Intern Med.*, 31(4), 1017–1027. DOI: 10.1111/JVIM.14716.

Elhiblu, M. A., Dua, K., Mohindroo, J., Mahajan, S. K., Sood, N. K., & Dhaliwal, P. S. (2015). Clinico-hemato-biochemical profile of dogs with liver cirrhosis. *Vet World.*, 8(4), 487–491. DOI: 10.14202/vetworld.2015.487-491.

Fry, W., Lester, C., Etedali, N. M., Shaw, S., DeLaforcade, A., & Webster, C. R. L. (2017). Thromboelastography in dogs with chronic hepatopathies. *J. Vet. Intern. Med.*, 31, 419–426. DOI: 10.1111/JVIM.14639.

Galatyuk, O., Romanyshyna, T., & Lakhman, A. (2019). Pathogenetic aspects of dogs' infectious hepatitis treatment. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 21(94), 3–8. DOI: 10.32718/nvlvet9401.

Gerritzen-Bruning, M. J., van den Ingh, T. S., & Rothuizen, J. (2006). Diagnostic value of fasting plasma ammonia and bile acid concentrations in the identification of portosystemic shunting in dogs. *J. Vet. Intern. Med.*, 20(1), 13–19. DOI: 10.1892/0891-6640(2006)20[13:dvo]2.0.co;2.

Goggs, R., Serrano, S., Szladovits, B., Keir, I., Ong, R., & Hughes, D. (2008). Clinical investigation of a point-of-care blood ammonia analyzer. *Vet. Clin. Pathol.*, 37(2), 198–206. DOI: 10.1111/j.1939-165X.2008.00024.x.

- Gómez Selgas, A., Bexfield, N., Scase, T. J., Holmes, M. A., & Watson, P. (2014). Total serum bilirubin as a negative prognostic factor in idiopathic canine chronic hepatitis. *J Vet Diagn Invest.*, 26(2), 246–251. DOI: 10.1177/1040638713520602.
- Gudyma, T. M. (2017). Fatty hepatodystrophy in dogs: diagnosis and treatment: autoref. thesis ... candidate Vet. Sciences. Bila Tserkva. National agrarian University. 20 p.
- Imbery, C. A., Dieterle, F., Ottka, C., Weber, C., Schlotterbeck, G., Müller, E., Lohi, H. & Giger, U. (2022). Metabolomic serum abnormalities in dogs with hepatopathies. *Sci. Rep.*, 12, 5329. DOI: 10.1038/s41598-022-09056-5.
- Kanemoto, H., Sakai, M., Sakamoto, Y., Spee, B., van den Ingh, T. S. G. A. M., Schotanus, B. A., Ohno, K., & Rothuizen, J. (2017). American Cocker Spaniel chronic hepatitis in Japan. *J. Vet. Intern. Med.*, 27(5), 1041–1048. DOI: 10.1111/jvim.12126.
- Kozat, S., & Sepehrizadeh, E. (2017). Methods of Diagnosing in Liver Diseases for Dog and Cats. *Turkish Journal of Scientific Reviews*, 10(2), 36–46. URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/428983>.
- Kruitwagen, H. S., & Penning, L. C. (2019). Preclinical models of Wilson's disease, why dogs are catchy alternatives. *Ann. Transl. Med.*, 7(2), 71. DOI: 10.21037/atm.2019.02.06.
- Lawrence, Y. A., Dangott, L. J., Rodrigues-Hoffmann, A., Steiner, J. M., Suchodolski, J. S., & Lidbury, J. A. (2018). Proteomic analysis of liver tissue from dogs with chronic hepatitis. *PLoS ONE*, 13(11), e0208394. DOI: 10.1371/journal.pone.0208394.
- Levchenko, V. I., Kondrakhin, I. P., & Vlizlo, V. V. (2012). Vnutrishni khvoroby tvaryn. Bila Tserkva, 528 (in Ukrainian).
- Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V. & Kondrakhin, I. P. (2017). Klinichna diahnozyka khvorob tvaryn. Bila Tserkva, 415. (in Ukrainian).
- Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V. & Kondrakhin, I. P. (2019). Veterynarna klinichna biokhimiya. Bila Tserkva, 415 (in Ukrainian).
- Lidbury, J. A., Ivanek, R., Suchodolski, J. S., & Steiner, J. M. (2015). Putative precipitating factors for hepatic encephalopathy in dogs: 118 cases (1991-2014). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 247(2), 176–183. DOI: 10.2460/javma.247.2.176.
- Lokes, P. I., & Lokes-Krupka, T. P. (2014). Differential diagnosis of liver diseases in domestic dogs and cats. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 1, 58–61.
- Mizooku, H., Kagawa, Y., Matsuda, K., Okamoto, M., & Taniyama, H. (2013). Histological and immunohistochemical evaluations of lobular dissecting hepatitis in American Cocker Spaniel dogs. *J. Vet. Med. Sci.*, 75(5), 597–603. DOI: 10.1292/JVMS.12-0447.
- Ogunayo, A., Tobias, K. M., Okafor, C. C., & Flatland, B. (2017). Ammonia concentrations in canine whole blood, EDTA-anticoagulated whole blood, and plasma measured by use of a point-of-care ammonia meter. *Am. J. Vet. Res.*, 78(11), 1239–1244. DOI: 10.2460/ajvr.78.11.1239.
- Pena-Ramos, J., Barker, L., Saiz, R., Pena-Ramos, J., Walker, D. J., Tappin, S., Hare, C. H. Z., Roberts, M. L., Williams, T. L., & Bexfield, N. (2021). Resting and postprandial serum bile acid concentrations in dogs with liver disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(3), 1333–1341. DOI: 10.1111/jvim.16134.
- Poldervaart, J. H., Favier, R. P., Penning, L.C., van den Ingh, T. S. G. A. M., & Rothuizen, J. (2009). Primary hepatitis in dogs: a retrospective review (2002–2006). *J. Vet. Intern. Med.*, 23(1), 72–80. DOI: 10.1111/j.1939-1676.2008.0215.x.
- Rothuizen, J., Bunch, S. E., Charles, J. A., Cullen, J. M., Desmet, V. J., Szatmári, V., Twedt, D. C., van den Ingh, T. S. G. A. M., Van Winkle, T., & Washabau, R. J. (2006). WSAVA Standards for Clinical and Histological Diagnosis of Canine and Feline Liver Diseases. Elsevier Ltd. DOI: 10.1016/B978-0-7020-2791-8.X5001-1.
- Rothuizen, J. (2009) Important clinical syndromes associated with liver disease. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.*, 39(3), 419–437. DOI: 10.1016/j.cvs.2009.02.007.
- Simonov, M., & Vlizlo, V. (2015). Some blood markers of the functional state of liver in dairy cows with clinical ketosis. *Bulg. J. Vet. Med.*, 18(1), 74–82. DOI: 10.15547/bjvm.814.
- Snead, E. (2009). WSAVA Standards for Clinical and Histological Diagnosis of Canine and Feline Liver Disease. *Can. Vet. J.*, 50(9), 984–985. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2726031>.
- Stockham, S. L., & Scott, M. A. (2008). Liver function. *Fundamentals of Clinical Pathology*. 2nd ed. Iowa: Blackwell Publishing, 690–697.
- Vlizlo, V. V. (2012). Laboratory methods of investigation in biology, stockbreeding and veterinary. Edited by V.V. Vlizlo. Lviv: SPOLOM (in Ukrainian).
- Vlizlo, V., Prystupa, O., Slivinska, L., Gutyj, B., Maksymovych, I., Shcherbatyy, A., Lychuk, M., Partyka, U., Chernushkin, B., Rusyn, V., Leno, M., & Leskiv, K. (2023). Treatment of animals with fatty liver disease using a drug based on the seeds of *Silybum marianum*. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 14(3), 424–431. DOI: 10.15421/022362.
- Vlizlo, V., Prystupa, O., Slivinska, L., Hu, S., Voloshyn, R., Gutyj, B., Maksymovych, I., Shcherbatyy, A., Lychuk, M., Chernushkin, B., Leno, M., Rusyn, V., Drach, M., Fedorovych, V., Zinko, H., & Yaremchuk, V. (2021). Protein-synthesizing, bile-forming, urea-forming and carbohydrate functions in cows with fatty degeneration of the liver. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 23(104), 60–65. DOI: 10.32718/nvlvet10410.
- Vlizlo, V. V., Prystupa, O. I., Slivinska, L. G., Lukashchuk, B. O., Hu, S., Gutyj, B. V., Maksymovych, I. A., Shcherbatyy, A. R., Lychuk, M. G., Chernushkin, B. O., Leno, M. I., Rusyn, V. I., Drach, M. P., Fedorovych, V. L., Zinko, H. O., & Yaremchuk, V. Y. (2021). Functional state of the liver in cows with fatty liver disease. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(3), 167–173. URL: <https://www.ujecology.com/articles/>

- functional-state-of-the-liver-in-cows-with-fatty-liver-disease.pdf.
- Watson, P. (2017). Canine Breed-Specific Hepatopathies. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.*, 47(3), 665–682. DOI: 10.1016/j.cvsm.2016.11.013.
- Webster, C. R. L., Center, S. A., Cullen, J. M., Penninck, D. G., Richter, K. P., Twedt, D. C., & Watson, P. J. (2019). ACVIM consensus statement on the diagnosis and treatment of chronic hepatitis in dogs. *J. Vet. Intern. Med.*, 33(3), 1173–1200. DOI: 10.1111/jvim.15467.
- Zelenina, O., Vlizlo, V., Kozak, M., Ostapiv, D., Samaryk, V., Dron, I., Stetsko, T., Skrypka, M., Tomchuk, V., Danchuk, O., & Levchenko, A. (2022). Antimicrobial activity of the PEGylated antibiotic enrofloxacin and its functional and structural effect on the liver in rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 12(06), 068–075. DOI: 10.7324/JAPS.2022.120607.
- Zon, G. A., Ivanovska, L. B., & Zon, I. G. (2019). Infectious hepatitis in dogs (state of the problem). *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series “Veterinary Medicine”*, 4(47), 16–21. DOI: 10.32845/bsnau.vet.2019.4.3.