

Clinical and morphological features of lipofibromas in dogs with dyslipidemia

T. Budnik[✉] | S. Huralska | O. Pinskyi | S. Zaika | Z. Khomenko

Article info

Correspondence Author
T. Budnik
E-mail:
tatjanabudnik@ukr.netPolissia National University,
Stryi Blvd., 7,
Zhytomyr, 10008, Ukraine**Citation:** Budnik, T., Huralska, S., Pinskyi, O., Zaika, S., & Khomenko, Z. (2026). Clinical and morphological features of lipofibromas in dogs with dyslipidemia. *Scientific Progress & Innovations*, 29(2), 115–122. doi: 10.31210/spi2026.29.02.17

Over the past 5 years, oncological pathologies of the skin and subcutaneous tissue have occupied a leading place among all tumors in small animals. According to modern morphological classifications, a significant proportion are neoplasms of mesenchymal origin, in particular, neoplasms of adipose tissue. Lipid structure tumors are formed from adipocytes and are characterized by different ratios of fat and connective tissue components. The results of the study showed that lipofibroma was most often diagnosed in dogs aged 8–12 years. In terms of anatomical localization, most cases of neoplasms were found on the trunk of animals. In terms of gender distribution, the pathology was predominantly found in females, most of whom were spayed. Biochemical changes in the blood of animals with dyslipidemia are characterized by an almost twofold increase in cholesterol concentration compared to the group of animals aged 1–4 years. The concentration of glucose and triglycerides in the blood serum of adult dogs was 49.4 % higher than in animals of the first group. The triglyceride content in the blood serum of animals in the second group was 1.2 times higher than in animals in the first group. The concentration of LDL was 35 % higher in animals aged 8 to 12 years than in the group of animals aged 4–8 years. Lipid profile disorders are accompanied by the accumulation of excess adipose tissue. It was found that among Labrador dogs, the average body condition score on a 9-point scale ranged from 6 to 8 points, and the body weight was 40.78 ± 5.29 kg. In terms of reproductive status, lipofibroma was found in 72.7 % of spayed Labradors. Among Sharpei dogs, only 33.3 % of animals were slightly overweight, and the average body weight was 25.33 ± 4.00 kg. Among French Bulldogs, only 20 % of cases were found in males. Among spaniels, lipofibroma was found in 57.2 % of females. In the mixed breed group, all animals were spayed, and only 33.3 % of the animals studied were male. Among pugs, 50 % of the animals were spayed and 100 % of the animals were obese. The results of our studies confirmed the existence of a relationship between the degree of obesity and changes in biochemical blood parameters in dogs aged 8–12 years. Cytologically, the presence of mature adipocytes with a large optically empty vacuole was established, and spindle-shaped fibroblastic-type cells were noted. Histologically, the neoplasia consisted of mature adipose tissue separated by layers of dense fibrous tissue.

Keywords: lipid metabolism, benign neoplasms, biochemical blood tests, cytomorphological assessment, histology.

Клініко-морфологічні особливості ліпофібром у собак на тлі дисліпідемії

Т. С. Буднік | С. В. Гуральська | О. В. Пінський | С. С. Заїка | З. В. Хоменко

Поліський
Національний університет,
м. Житомир, Україна

За останні 5 років онкологічні патології шкіри та підшкірної клітковини займають провідне місце серед усіх пухлин у дрібних тварин. Відповідно до сучасних морфологічних класифікацій значну частку становлять неоплазії мезенхімального походження, зокрема новоутворення жирової тканини. Пухлини ліпідної структури формуються з адипоцитів і характеризуються різним співвідношенням жирового та сполучнотканинного компонентів. За результатами проведеного дослідження встановлено, що ліпофіброма найчастіше діагностується у собак віком 8–12 років. За анатомічною локалізацією найбільше випадків новоутворень було виявлено на тулубі тварин. За статевим розподілом патології переважно зареєстрована у самок, при цьому більшість із них була стерилізована. Біохімічні зміни в крові тварин при дисліпідемії характеризуються підвищенням концентрації холестерину майже вдвічі порівняно з групою тварин віком 1–4 років. Концентрація глюкози та тригліцеридів у сироватці крові дорослих собак була на 49,4 % вищою, ніж у тварин першої групи. Вміст тригліцеридів у сироватці крові тварин другої групи був у 1,2 раза вищим, ніж у тварин першої групи. Концентрація ЛПНЩ була на 35 % вищою у тварин віком від 8 до 12 років, ніж у групі тварин віком 4–8 років. Порушення ліпідного профілю супроводжується накопиченням надлишку жирової тканини. Встановлено, що серед собак породи лабрадор середній показник вгодованості за 9-бальною шкалою становив 6–8 балів, а середня маса тіла – $40,78 \pm 5,29$ кг. За репродуктивним статусом ліпофіброма зустрічалася у 72,7 % стерилізованих лабрадорів. Серед собак породи шарпей за оцінкою вгодованості лише 33,3 % тварин мали легку надмірну вагу, а середній показник маси тіла становив $25,33 \pm 4,00$ кг. У собак породи французький бульдог лише у 20 % випадків зустрічалося у самців. Серед собак породи спанієль ліпофіброму було виявлено у 57,2 % самок. У групі метисів усі тварини були стерилізованими, 33,3 % досліджуваних тварин були самцями. Серед собак породи мопс 50 % тварин були стерилізовані, а 100 % мали ожиріння. Результати наших досліджень підтвердили наявність залежності між ступенем ожиріння та змінами в біохімічних показниках крові собак віком 8–12 років. Цитологічно встановлено наявність зрілих адипоцитів з великою оптично порожньою вакуолою, відмічали веретеноподібні клітини фібробластичного типу. Гістологічно неоплазія складалася зі зрілої жирової тканини, розділеної прошарками щільної волокнистої тканини.

Ключові слова: ліпідний обмін, доброякісні новоутворення, біохімічні дослідження крові, цитоморфологічна оцінка, гістологія.**Бібліографічний опис для цитування:** Буднік Т. С., Гуральська С. В., Пінський О. В., Заїка С. С., Хоменко З. В. Клініко-морфологічні особливості ліпофібром у собак на тлі дисліпідемії. *Scientific Progress & Innovations*. 2026. № 29 (2). С. 115–122.

Вступ

Неоплазії досить часто зустрічаються серед домашніх м'ясоїдних тварин, зокрема котів та собак, причому їх частота зростає із збільшенням тривалості життя тварин. Новоутворення в сучасній літературі розглядають як гетерогенну групу захворювань, що відрізняється клітинним походженням, механізмом розвитку та прогностичною оцінкою [10–11, 19–20, 34]. Доброякісні пухлини жирової тканини у собак переважно представлені ліпомами, ліпофібромами та ліпоангіофібромами, які становлять відносно невелику частку серед усіх доброякісних неоплазій [10, 11, 26].

Ліпофіброма собак – це доброякісне новоутворення шкіри та підшкірної клітковини, яке складається зі зрілих адипоцитів, розділених пучками фіброзної сполучної тканини. Пухлини характеризуються повільним ростом, мають чіткі межі, не метастазують, а клінічний прогноз є сприятливим [22–23]. Макроскопічно пухлина має щільну, еластичну консистенцію, гладку, однорідну, рідко часточкову структуру поверхні. Ретроспективні дослідження показують, що після хірургічного видалення рецидиви спостерігаються рідко [21]. Частіше ліпофіброми діагностують у кобелів середнього віку, від 5 до 10 років, на голові та кінцівках. Крім того, дана неоплазія може виникати в порожнині рота, що ускладнює диференційну діагностику з іншими доброякісними пухлинами м'яких тканин [4, 18, 24].

Гістоархітектоніка пухлини представлена зрілими адипоцитами, розділеними пучками колагенових волокон і фібробластами, що формують сполучнотканинну стромальну складову пухлини. Цитоморфологічні ознаки ліпофіброми представлені клітинами з однорідною цитоплазмою, які мають дрібні та округлі ядра; атипія відсутня. Відзначається низький рівень проліферативної активності, клітини локалізовані всередині пухлинного вузла і не проростають у сусідні тканини [1–2, 25, 28, 30].

Формування жирових пухлин зумовлене віковими змінами, генетичною схильністю, місцевими травмами, запальними процесами та метаболічними порушеннями. Надлишкова маса тіла, гормональний дисбаланс, порушення жирового обміну можуть стимулювати проліферацію адипоцитів і фіброзної стромы [18, 33].

Зміни ліпідного обміну у собак супроводжуються порушенням синтезу, транспортування та мобілізації ліпідів у тканинах організму. Такі порушення зазвичай проявляються надмірним відкладенням жирової тканини та дисбалансом холестерину й тригліцеридів у крові тварин [9, 13].

Таким чином, вивчення порушень ліпідного обміну у собак дозволить своєчасно ідентифікувати фактори ризику розвитку ліпофібром [14].

Мета дослідження

Метою дослідження було встановлення комплексу клітинних і морфологічних змін у собак, асоційованих із розвитком дисліпідемії.

Матеріали і методи

Дослідження проводили протягом 2022–2026 років на базі ветеринарної клініки VetHelp м. Житомира. До досліджуваної вибірки увійшли лише випадки з підтвердженим клінічним та гістологічним діагнозом ліпофіброма, при цьому патологію було виявлено у 37 тварин. Лабораторні дослідження крові у тварин виконували під час первинного звернення до ветеринарної клініки.

Біохімічний аналіз крові проводили на автоматичному біохімічному аналізаторі Mindray BS-240Vet.

Цитологічні зразки отримували методом тонкогolkової аспіраційної біопсії (ТГАБ) з подальшим фарбуванням препаратів за допомогою набору Diff-Quik Leucodif 200 (Erba, Чехія).

Мікроскопічне дослідження виконували на мікроскопі Proway XSZ-PW109B, а мікрофотографування зразків здійснювали при збільшенні $\times 100$ та $\times 1000$ для детального вивчення їхніх морфологічних особливостей.

Гістологічні дослідження матеріалу проводили після хірургічного видалення новоутворення за стандартною процедурою фіксації у 10 % нейтральному формаліні. Матеріал для дослідження заливали у парафінове середовище ParaplastPlus®. Після цього блоки нарізали на автоматичному мікротомі (товщина зрізів – 5 мкм).

Гістологічні зрізи фарбували гематоксиліном та еозином, після чого монтували у синтетичний бальзам. Отримані препарати досліджували за допомогою біологічного біокулярного мікроскопа ProWay XSZ-PW109B. Мікрофотографування виконували при збільшенні $\times 100$. Обробку, маркування структур та корекцію масштабу здійснювали за допомогою програмного забезпечення ImageView.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили із застосуванням методів варіаційної статистики з використанням відповідних статистичних критеріїв для оцінювання достовірності виявлених відмінностей між досліджуваними показниками.

Результати та їх обговорення

Протягом тривалого ретроспективного періоду з 2022 по 2026 рік на базі ветеринарної клініки VetHelp (м. Житомир) лікарями було офіційно зареєстровано та клінічно підтверджено 37 випадків виникнення ліпофіброми у собак різних порід і вікових груп. (*табл. 1*).

Аналіз віддалених результатів лікування показав, що рецидив доброякісної жирово-фіброзної пухлини (ліпофіброми) спостерігався лише в одному випадку серед усієї вибірки обстежених тварин, що свідчить про низький ступінь повторного розростання цієї неоплазії після її радикального видалення. При дослідженні вікових характеристик схильності до даної патології було встановлено, що пік захворюваності чітко припадав на вікову групу собак від 4 до 8 років, де було зафіксовано найбільше

хворих – 19 випадків, що становить значну частку від загальної кількості пацієнтів.

Аналіз розподілу за породною ознакою показав, що ліпофіброма найчастіше траплялася у тварин таких порід: лабрадор – 11 випадків, спанієль – 7 та шарпей – 6 (*табл. 2*). Серед досліджуваних тварин найменшу кількість випадків зафіксовано у такс.

Таблиця 1

Поширеність новоутворень жирової тканини у собак на базі ветеринарної клініки VetHelp (м. Житомир) за 2022–2026 роки

Тип пухлини	Кількість випадків / рецидивів, шт.	Вік тварини, років	Кількість тварин
Ліпофіброма	37 / 1	1–4	3
		4–8	19
		8–12	7
		≥ 12	8
Ліпома	45 / 10	1–4	14
		4–8	16
		8–12	7
		≥ 12	8
Ліпосаркома	3 / 0	1–4	0
		4–8	0
		8–12	1
		≥ 12	2
Ліпоангіофіброма	1 / 0	1–4	0
		4–8	0
		8–12	0
		≥ 12	1
Ліпофібро- саркома	1 / 0	1–4	0
		4–8	0
		8–12	1
		≥ 12	0

Таблиця 2

Розподіл випадків ліпофібром у собак за породою та локалізацією патологічного процесу

Порода	Кількість випадків, шт. / %	Локалізація	Кількість за локалізацією, шт.
Лабрадор	11 / 29,7	голова	2
		тулуб	8
		кінцівки	1
Спанієль	7 / 18,9	голова	0
		тулуб	4
		кінцівки	3
Шарпей	6 / 16,2	голова	1
		тулуб	3
		кінцівки	2
Французький бульдог	5 / 13,5	голова	0
		тулуб	3
		кінцівки	2
Метис	3 / 8,0	голова	0
		тулуб	2
		кінцівки	1
Кане-корсо	2 / 5,4	голова	0
		тулуб	2
		кінцівки	0
Мопс	2 / 5,4	голова	0
		тулуб	1
		кінцівки	1
Такса	1 / 2,7	голова	0
		тулуб	0
		кінцівки	1

За локалізацією пухлини випадки розподілено на групи (голова, тулуб, кінцівки), при цьому у лабрадорів виявлено 8 випадків (72,7 %) на тулубі, 2 (18,2 %) – на голові, 1 (9,1 %) – на кінцівках;

у спанієлів – 4 (57,1 %) на тулубі, 3 (42,9 %) – на кінцівках; у шарпей – 3 (50 %) на тулубі, 2 (33,3 %) – на кінцівках, 1 (16,7 %) – на голові (*рис. 1 А*).

За локалізацією розміщення пухлин усі випадки були розподілені на три групи: голова, тулуб та кінцівки (*табл. 2*). У собак породи лабрадор 6 випадків (54,5 %) локалізувалися на тулубі, 2 випадки (18,2 %) – на голові тварини та 1 випадок (9,1 %) – на кінцівках.

У спанієлів зафіксовано 4 випадки (57,1 %) – на тулубі, 3 випадки (42,9 %) – на кінцівках. У собак породи шарпей 3 випадки (50 %) припадали на тулуб, 2 випадки (33,3 %) – на кінцівки та в 1 випадку пухлина була локалізована на голові (16,7 %) (*рис. 1 А*).

У такси випадок ліпофіброми був локалізований на кінцівках. У результаті проведених досліджень встановлено, що ця патологія найчастіше виникає у собак на тулубі. Частка новоутворень із локалізацією на кінцівках становила 29,7 % від загальної кількості досліджених випадків.

При макроскопічному дослідженні виявлено, що ліпофіброма має капсульовану структуру та гладеньку поверхню без ознак горбкуватості. Консистенція пухлини щільна, без ознак флуктуації; новоутворення виступає на кілька сантиметрів над поверхнею тіла, що дозволяє чітко диференціювати його від навколишніх тканин (*рис. 1 Б*).

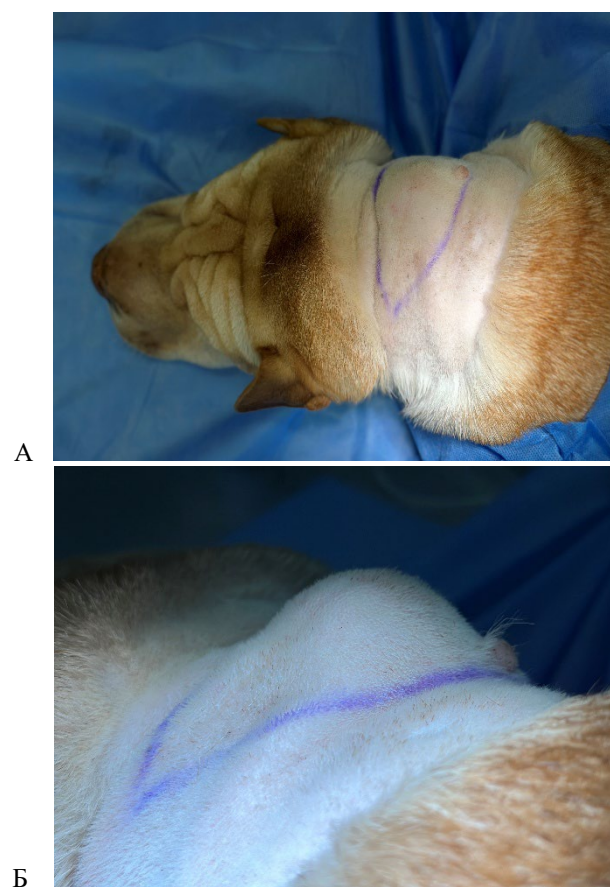


Рис. 1. Макроскопічний вигляд ліпофіброми перед хірургічним втручанням:

А – в ділянці шиї собаки породи шарпей (вигляд зверху);
Б – вигляд новоутворення, що виступає над поверхнею тіла тварини

У досліджуваних тварин візуально відзначали надмірну масу тіла. Оцінювання вгодованості здійснювали за 9-бальною шкалою Body Condition Score. За результатами дослідження тварини отримали від 6 до 9 балів, що свідчить про надмірну вгодованість. Серед собак породи лабрадор показник вгодованості коливався в межах від 6 до 8 балів: 2 тварини мали легку надмірну масу тіла, 2 – надмірну вагу, 5 – ожиріння, 2 – виражене ожиріння. Середній вік собак у цій групі становив $8,66 \pm 3,09$ років, а маса тіла – $40,78 \pm 5,29$ кг. За репродуктивним статусом ліпофіброму діагностовано у 72,7 % стерилізованих лабрадорів. У сук породи лабрадор виявлено більшу схильність до ожиріння порівняно з кобелями.

Серед собак породи шарпей 4 тварини з 6 були нестерилізованими. За оцінкою вгодованості 33,3 % тварин мали легку надмірну вагу, 33,3 % – надмірну вагу, 16,7 % – ожиріння, 16,7 % – виражене ожиріння. Середня маса тіла становила $25,33 \pm 4,00$ кг.

Серед собак породи французький бульдог у 80,0 % випадків ожиріння виявляли у сук (усі тварини були стерилізованими). Середня маса тіла дослідної групи становила $10,84 \pm 1,55$ кг. За результатами оцінки вгодованості 20,0 % тварин мали надмірну вагу, 20,0 % – ожиріння, 60,0 % – виражене ожиріння.

У групі собак породи кане-корсо розподіл за статтю був рівномірним: 50,0 % – суки, 50,0 % – кобелі. За оцінкою вгодованості всіх тварин було віднесено до групи з ожирінням.

Серед собак породи спаніель 42,8 % тварин були стерилізованими. За статевим розподілом ліпофіброму виявлено у 57,2 % сук. Середній вік тварин у

групі становив $9,57 \pm 3,25$ років, середня маса тіла – $16,57 \pm 1,81$ кг.

У групі метисів 100,0 % тварин мали ознаки ожиріння, середня маса тіла становила $34,77 \pm 7,81$ кг. Усі тварини були стерилізованими, причому 66,7 % досліджуваних тварин становили суки.

Серед собак породи мопс 50,0 % тварин були нестерилізованими. За оцінкою вгодованості 100,0 % тварин мали ожиріння, середній показник маси тіла становив $11,35 \pm 0,92$ кг.

Установлено, що за статевим розподілом ожиріння частіше траплялося у сук, ніж у кобелів, і становило 56,75 % від загальної кількості.

Для оцінки загального стану та виявлення патологічних змін проводили клінічний аналіз крові. Отримані результати свідчать, що у собак із підвищеною масою тіла спостерігалися зміни показників ліпідного обміну. Підвищення вмісту тригліцеридів, холестерину та зсув профілю ліпопротеїдів у бік фракцій низької та дуже низької щільності відображають ожиріння – індуковану дисліпідемію [17, 32].

У результаті досліджень встановлено, що підвищення концентрації глюкози в крові при порушенні ліпідного обміну зумовлене розвитком інсулінорезистентності, яка формується внаслідок надмірної продукції вільних жирних кислот і про-запальних медіаторів жировою тканиною. Цей процес у дослідних тварин супроводжувався пропорційним зростанням вмісту тригліцеридів, що свідчить про тісний взаємозв'язок порушень вуглеводного та ліпідного обмінів (*табл. 3*).

Таблиця 3

Біохімічні показники крові собак із ліпофібромою залежно від віку, $M \pm SD$

Показники	1 група (1–4 роки), n=3	2 група (4–8 років), n=19	3 група (8–12 років), n=7	4 група (≥ 12 років), n=8
Глюкоза, ммоль/л	$5,45 \pm 1,32$	$6,75 \pm 0,89$	$8,14 \pm 1,26^*$	$6,03 \pm 0,98$
Холестерин, ммоль/л	$4,49 \pm 0,94$	$7,84 \pm 1,03^*$	$6,17 \pm 0,84$	$6,08 \pm 0,98$
Тригліцериди, ммоль/л	$0,72 \pm 0,11$	$1,45 \pm 0,45^{***}$	$1,56 \pm 0,47^{**}$	$1,42 \pm 0,36^{***}$
ЛПНЩ, ммоль/л	$0,28 \pm 0,08$	$1,00 \pm 0,14^{***}$	$1,35 \pm 0,25^{***}$	$0,95 \pm 0,13^{***}$
ЛПВЩ, ммоль/л	$2,78 \pm 0,18$	$2,87 \pm 0,18$	$4,36 \pm 0,52^{***}$	$3,54 \pm 0,49^{**}$

Примітки: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ (в порівнянні з першою групою).

Зокрема, у собак віком від 4 до 8 років концентрація глюкози становила $6,75 \pm 0,89$ ммоль/л, а рівень тригліцеридів – $1,45 \pm 0,45$ ммоль/л. У групі тварин віком від 8 до 12 років вміст глюкози в сироватці крові становив $8,14 \pm 1,26$ ммоль/л, що на 49,4 % вірогідно вище порівняно з групою тварин віком 1–4 роки, а концентрація тригліцеридів досягала $1,56 \pm 0,47$ ммоль/л. Показник тригліцеридів у тварин віком 8–12 років був у 2,2 раза вищим, ніж у групі віком 1–4 роки.

Підвищені концентрації тригліцеридів пов'язані з резистентністю до інсуліну та є головною особливістю дисліпідемії [6–8]. В інсулінорезистентних станах у собак із розвитком гіпертригліцеридемії відбувається збільшення постачання вуглеводів, особливо глюкози, до печінки [3]. Концентрація тригліцеридів у сироватці крові зростає у собак з ожирінням, що, як правило, оцінюється за показником стану тіла – BCS [32].

Підвищення холестерину у сироватці крові собак виникає внаслідок зменшення кліренсу ліпопротеїдів та збільшення синтезу холестерину в печінці. Хронічні запальні та метаболічні процеси, а також високожирова або енергетично надмірна дієта стимулюють синтез ліпідів у печінці та накопичення холестерину в крові [5, 17, 32].

Найвищу концентрацію холестерину було виявлено у групі тварин віком 8–12 років, що свідчить про вікові зміни ліпідного обміну та тенденцію до розвитку дисліпідемії (*табл. 3*). Зміни в обміні ліпопротеїдів за рахунок зростання часток ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) та ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ) відбуваються в організмі тварин внаслідок накопичення надлишку адипозної тканини, зумовленого підвищеним синтезом тригліцеридів і холестерину в печінці [3, 17, 32].

Найвищі показники ліпопротеїдів у сироватці крові спостерігалися у групі тварин віком від 8 до

12 років. Концентрація ЛПНЩ у них становила $1,35 \pm 0,25$ ммоль/л, що на 35,0 % більше, ніж у групі тварин віком 4–8 років. Рівень ЛПНЩ у тварин 3-ї групи був у 4,8 раза вищим, ніж у 1-й групі.

Концентрація ЛПВЩ у сироватці крові тварин 3-ї групи становила $4,36 \pm 0,52$ ммоль/л, що на 51,9 % більше порівняно з 2-ю групою та на 56,8 % більше, ніж у 1-й групі. Отримані дані свідчать про наявність взаємозв'язку між віком тварин та інтенсивністю обмінних процесів. Установлено, що з віком та збільшенням маси тіла у собак спостерігається тенденція до підвищення показників вуглеводного та ліпідного обмінів.

Для верифікації пухлинної природи та оцінки клітинних компонентів тваринам проводили тонко-голкову аспіраційну біопсію новоутворення. Отримані цитологічні препарати мали характерний жирний макроскопічний вигляд, що свідчило про їх ліпоматозну природу. Мікроскопічне дослідження мазків ТГАБ виявило двофазну клітинну популяцію, представлену зрілими адипоцитами та веретеноподібними мезенхімальними клітинами [27].

Клітинний склад препаратів ТГАБ є гіпоклітинним і представлений значними скупченнями великих клітин із невеликими стиснутими ядрами, що зміщені до периферії великою оптично порожньою цитоплазматичною вакуолею, яка вказує на високий вміст ліпідів (рис. 2). Зазначені клітинні структури є типовими адипоцитами.

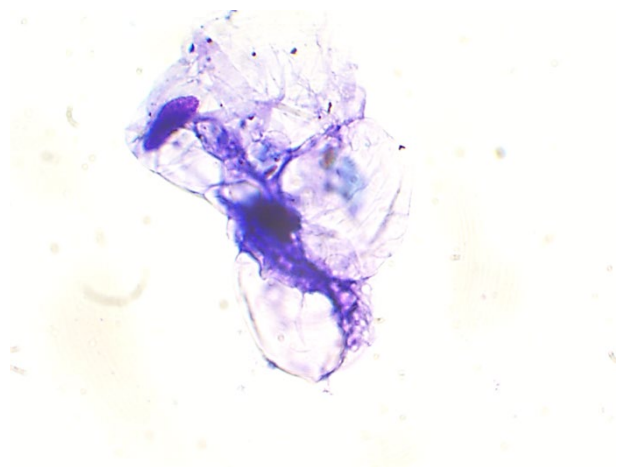


Рис. 2. Цитограма тонкоголкового аспірату ліпофіброми собак. Виявляється комплекс зрілих адипоцитів із ліпідними вакуолями. Фарбування Diff-Quik (Leucodif 200), збільшення $\times 100$

Фон препарату містить незначну кількість ліпідного матриксу, утвореного вільними краплями жиру. У міжклітинному просторі спостерігаються фрагменти сполучної тканини, що містять еритроцити та фіброцити – веретеноподібні клітини з центрально розташованими ядрами (рис. 3).

Фон препарату містить невелику кількість жирового матриксу, утвореного вільними краплями жиру. У міжклітинному просторі спостерігаються фрагменти сполучної тканини, що містять еритроцити та фіброцити – веретеноподібні клітини довгої

втягнутої форми з центральним розміщенням ядер (рис. 3).

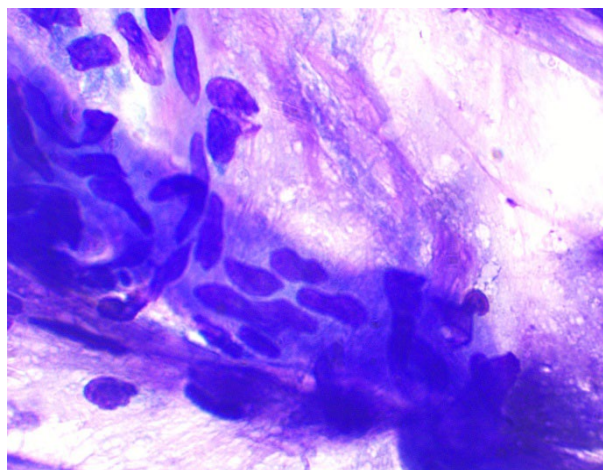


Рис. 3. Цитограма тонкоголкового аспірату ліпофіброми собак. Спостерігаються фрагменти фіброзної сполучної тканини з веретеноподібними клітинами (фіброцитами).

Фарбування Diff-Quik (Leucodif 200), збільшення $\times 1000$

Описана цитологічна картина дозволяє диференціювати ліпофіброму від ліпосаркоми, яка складається з веретеноподібних клітин із помірно когезивністю, має світло-блакитну цитоплазму, поодинокі невеликі вакуолі з чіткими контурами та рідко – цитоплазматичні краплі. Ядра у клітинах ліпосаркоми є плеоморфними, від округлих до видовжених із загостреними кінцями, зазвичай неправильної форми, діаметром 10–16 мкм, із вираженим хроматиновим малюнком. Ядерця клітин непомітні або дрібні, рідко містять ядерні псевдовключення та виявляють базофілію [12].

Для міксоїдної ліпосаркоми характерна наявність ліпобластів із поодинокими або множинними чітко окресленими цитоплазматичними вакуолями, які деформують ядро та виявляють високу проліферативну активність [31].

Цитоморфологічні ознаки ліпоми визначаються присутністю однотипних зрілих адипоцитів із великою вакуолізованою цитоплазмою та невеликим периферично розташованим ядром. Клітини є рівномірними за розміром і формою, без сполучнотканинного матриксу та колагенових волокон. У ліпомах не виявляють веретеноподібних клітин та фіброзних структур [29].

Для встановлення морфологічної структури пухлини проведено макроскопічний аналіз матеріалу, отриманого після хірургічного видалення у собаки породи кане-корсо (рис. 4). Фрагмент новоутворення був локалізований на тулубі, у вентральній ділянці живота, зліва поблизу другого пакета молочних залоз.

Досліджуваний матеріал розміром 6 см $\times$ 5 см $\times$ 2 см мистив сосок молочної залози разом із прилеглою ділянкою шкіри. Новоутворення капсульоване, овальної форми, із рівною та гладкою зовнішньою поверхнею, добре відмежоване від навколишніх тканин. На розрізі пухлина мала жовтуватий колір,

м'який та однорідний жировий матрикс, який становив близько 85 % новоутворення, без видимих ознак некрозу, крововиливів чи інфільтративного росту (рис. 5).



Рис. 4. Макроскопічний вигляд видаленої ліпофіброми у собаки породи кане-корсо

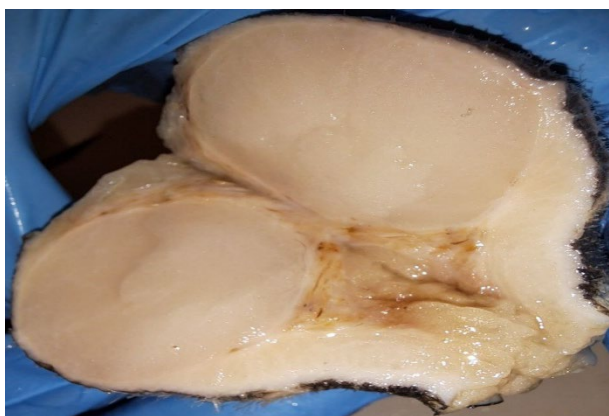


Рис. 5. Макроскопічний вигляд ліпофіброми собаки. Внутрішня структура новоутворення на розрізі

Для встановлення остаточного діагнозу та підтвердження результатів цитологічного дослідження проведено гістологічний аналіз матеріалу, отриманого після хірургічного видалення пухлини. Гістологічним дослідженням встановлено, що ліпофіброма є доброякісним м'якотканинним новоутворенням із двокомпонентним складом (рис. 6).

Строма представлена сполучною тканиною з фібробластами та колагеновими волокнами, що утворюють пухкі або помірно щільні фіброзні прошарки між групами зрілих адипоцитів. Виявлені гістологічні ознаки підтверджують доброякісність пухлини, де зріла жирова тканина змішана з колагеновими стромальними компонентами без клітинної атипії та високої мітотичної активності.

Фібробласти, розташовані у колагеновій матриці, формують стромальну основу ліпофіброми, при цьому в структурі пухлини трапляються невеликі судини. На гістологічному препараті візуалізуються адипоцити – основні клітини жирової тканини, які відповідають за депонування ліпідів (рис. 7).

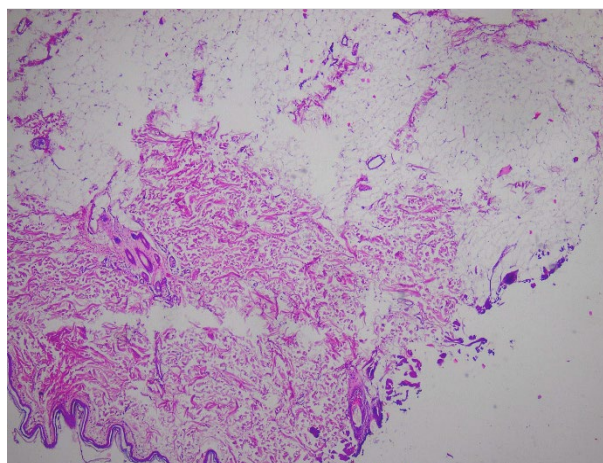


Рис. 6. Мікроструктура ліпофіброми собак із прилеглою ділянкою шкіри. Виявляється чітке розмежування жирового та фіброзного компонентів новоутворення.

Фарбування гематоксиліном та еозином, збільшення $\times 100$

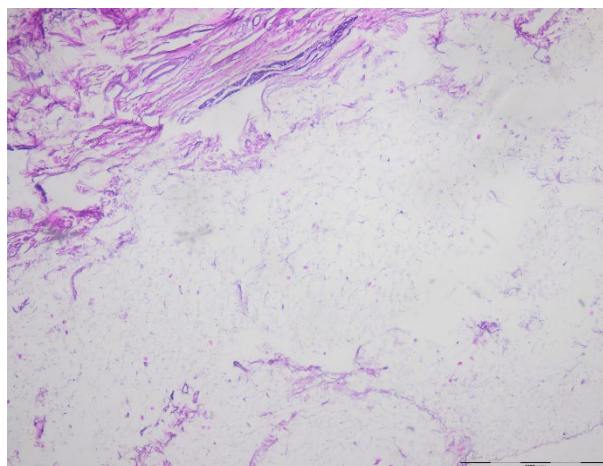


Рис. 7. Гістологічна структура ліпофіброми собак. Ділянка новоутворення з вираженим жировим і фіброзним компонентами та поодинокими дрібними судинами.

Фарбування гематоксиліном та еозином, збільшення $\times 100$

Гістологічно адипоцити мають круглу або дещо овальну форму з великою жировою вакуолею, яка заповнює понад 70,0 % цитоплазми та зміщує ядро до периферії. Вони містять переважно тригліцериди, які під час фарбування гематоксиліном та еозином розчиняються й візуалізуються як порожнини. Адипоцити розташовані групами або тяжами й розділені тонкими прошарками сполучної тканини, між якими проходять дрібні судини строми (рис. 8).

За фарбування гематоксиліном та еозином ліпома має гомогенну проліферацію зрілих адипоцитів без клітинної атипії [30]. Ліпобластома характеризується наявністю часточок ліпобластів у складі жирової тканини, які розділені клітинними фіброзними перегородками, а також має плексиформну капілярну сітку та об'ємну міксоїдну строму [29].

Ліпома веретеноподібних клітин гістологічно виглядає як суміш зрілих адипоцитів і маловиражених

веретеноподібних клітин на міксоїдному або фіброзному фоні з присутністю грубоволокнистого колагену [16, 22].

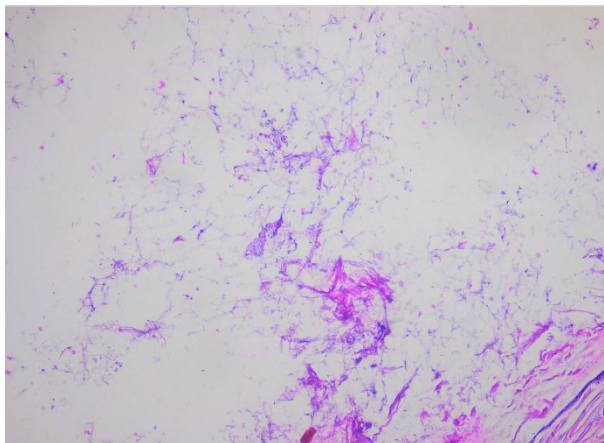


Рис. 8. Гістологічна структура ліпофіброми собак. Візуалізуються групи й тяжі адипоцитів, розділені прошарками фіброзної стромы із дрібними судинами. Фарбування гематоксиліном та еозином, збільшення $\times 100$

Ліпосаркома гістологічно характеризується щільною проліферацією однорідних веретеноподібних клітин із помірною ядерною атипією, розташованих скупченнями [12].

Висновки

Ліпофіброма у собак є доброякісним новоутворенням підшкірної жирової тканини, що складається зі зрілих адипоцитів та фіброзної стромы з фібробластами й колагеновими волокнами. Ліпофіброми найчастіше виявляються у тварин із надмірною масою тіла, що підкреслює зв'язок між ожирінням і формуванням жирових пухлин із фіброзним компонентом. Патогенетично це пов'язано з порушенням жирового та вуглеводного обмінів, інсулінорезистентністю та системними змінами тканин організму. У тварин віком 8–12 років спостерігається підвищення вмісту глюкози, холестерину, тригліцеридів та ЛПНЩ порівняно з молодими тваринами. Цитоморфологічні ознаки ліпофіброми характеризуються наявністю однотипних зрілих адипоцитів із великою вакуолізованою цитоплазмою та невеликим периферично розташованим ядром.

ДЕКЛАРАЦІЇ

Етична заява

Автори заявляють, що всі дослідження проведено з дотриманням принципів біоетики та норм гуманного ставлення до тварин. Клінічні маніпуляції виконували відповідно до вимог Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3447-IV). Усі процедури (відбір крові, біопсія, хірургічне втручання) здійснювали виключно за клінічними показаннями. Власники всіх 37 собак надали письмову інформовану згоду на проведення діагностики,

лікування та використання отриманого біоматеріалу в наукових цілях. Під час маніпуляцій забезпечували належний догляд і мінімізацію больових факторів.

Фінансування

Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

Подяки

Немає.

Декларація щодо використання ШІ та технологій на основі ШІ

Автори заявляють, що не використовували штучний інтелект або технології на основі ШІ під час підготовки цього рукопису.

References

1. Bolhova, L. S., Aleksieienko, O. I., & Ponomarenko, A. O. (2019). Histohichni tyipy pukhlyn zhyrovoy tkanyny ta yikh kharakterystyka [Histological types of adipose tissue tumors and their characteristics]. In *Suchasni pidkhydy do diahnostyky ta likuvannya zloiakisnykh zakhvoriuvan: Materialy naukovo-praktychnoi konferentsii (dlia molodykh vchenykh)* (p. 58). *Klinichna Onkologiya*, 9(1). <https://doi.org/10.32471/clinicaloncology.2663-466X.38.22424> (in Ukrainian)
2. Avallone, G., Pellegrino, V., Muscatello, L. V., Sarli, G., & Roccabianca, P. (2017). Spindle cell lipoma in dogs. *Veterinary Pathology*, 54(5), 792–794. <https://doi.org/10.1177/0300985817707022>
3. Bailhache, E., Nguyen, P., Krempf, M., Siliart, B., Magot, T., & Ouguerram, K. (2003). Lipoproteins abnormalities in obese insulin-resistant dogs. *Metabolism*, 52(5), 559–564. <https://doi.org/10.1053/meta.2003.50110>
4. Barrantes Murillo, D. F., Berrocal, A., Bell, C., Rissi, D. R., Craig, L. E., Graham, E. A., Brinker, E. J., & Negrão Watanabe, T. T. (2024). Oral fibrolipoma in dogs: Retrospective case series study and comparative review. *Veterinary Pathology*, 62(1), 31–36. <https://doi.org/10.1177/03009858241273238>
5. Hernández, C. G., López, M. F., Sánchez, R. M., & Rodríguez, A. L. (2024). Lipid metabolism in obese vs. lean dogs and clinical implications. *International Journal of Advanced Biochemistry Research*, 8(12), 68–72. <https://doi.org/10.33545/26174693.2024.v8.i12a.7342>
6. Ginsberg, H. N., Zhang, Y.-L., & Hernandez-Ono, A. (2005). Regulation of plasma triglycerides in insulin resistance and diabetes. *Archives of Medical Research*, 36(3), 232–240. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2005.01.005>
7. Glueck, C. J., Khan, N. A., Umar, M., Uppal, M. S., Ahmed, W., Morrison, J. A., Goldenberg, N., & Wang, P. (2009). Insulin resistance and triglycerides. *Journal of Investigative Medicine*, 57(8), 874–881. <https://doi.org/10.2310/jim.0b013e3181bca9d2>
8. Gomez-Fernandez-Blanco, C., Peeters, D., Farnir, F., Höglund, K., Gouni, V., Wiberg, M., Lundgren Willesén, J., Hanås, S., McEntee, K., Tired, L., Häggström, J., Lohi, H., Chetboul, V., Fredholm, M., Seppälä, E., Lequarré, A.-S., German, A. J., & Merveille, A.-C. (2024). Fasting triglyceride concentrations are associated with markers of lipid metabolism and glucose homeostasis in healthy, non-obese dogs in lean and overweight condition. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1406322. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1406322>
9. Habermaass, V., Takami, Y., Izawa, T., Abramo, F., Biolatti, C., & Marchetti, V. (2025). Lipid dysmetabolism in canine chronic liver disease: Relationship between clinical, histological and immunohistochemical features. *Veterinary Sciences*, 12(3), 220. <https://doi.org/10.3390/vetsci12030220>

10. Hendrick, M. J. (2017). Mesenchymal tumors of the skin and soft tissues. In D. J. Meuten (Ed.), *Tumors in domestic animals* (5th ed., pp. 158–159). Wiley-Blackwell.
11. Hendrick, M. J. (2016). Mesenchymal tumors of the skin and soft tissues. In D. J. Meuten (Ed.), *Tumors in domestic animals* (5th ed., pp. 142–175). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119181200.ch5>
12. Kim, T.-U., Huh, C., Yim, J.-H., Kim, W. J., Baek, S.-M., & Park, J.-K. (2025). Lingual liposarcoma transitioning from an infiltrative lipoma in a dog. *Journal of Comparative Pathology*, 221, 31–34. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2025.07.008>
13. Kim, T.-W., Kang, M.-H., & Park, H.-M. (2025). Lipid metabolism alterations in hyperlipidemic dogs with biliary tract or endocrine diseases. *Animals*, 15(2), 256. <https://doi.org/10.3390/ani15020256>
14. Li, K., Xiao, X., Li, Y., Lu, S., Zi, J., Sun, X., Xu, J., Liu, H.-Y., Li, X., Song, T., & Cai, D. (2024). Insights into the interplay between gut microbiota and lipid metabolism in the obesity management of canines and felines. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 15(1), 114. <https://doi.org/10.1186/s40104-024-01073-w>
15. Liang, Z., Zang, Y., Jing, Z., Zhang, Y., Cao, H., & Zhou, H. (2021). Hypopharyngeal spindle cell lipoma. *Medicine*, 100(18), e25782. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000025782>
16. Osawa, T., Miura, M., Yamagishi, N., Kim, D., Fukuda, N., Fukuoka, H., Sasaki, J., & Goryo, M. (2011). Fibrolipoma of a cryptorchid testis in a young bull. *Journal of Veterinary Medical Science*, 73(9), 1253–1255. <https://doi.org/10.1292/jvms.11-0122>
17. McKenzie, B., Peloquin, M., Tovar, A., Graves, J. L., Ratcliff, E., Tucker, K., Vo, K., Greenwood, K., Halioua-Haubold, C.-L., & Juarez-Salinas, D. (2024). Feeding dogs a high-fat diet induces metabolic changes similar to natural aging, including dyslipidemia, hyperinsulinemia, and peripheral insulin resistance. *American Journal of Veterinary Research*, 85(6), ajvr.23.11.0253. <https://doi.org/10.2460/ajvr.23.11.0253>
18. Mendes, R. E., Laovechprasit, W., Schneider, S. M., & Rissi, D. R. (2025). Cutaneous and subcutaneous fibrolipomas in 236 dogs, 2017–2024: a retrospective case series and comparative review. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 37(4), 684–688. <https://doi.org/10.1177/10406387251328600>
19. Meuten, D. J., & Munday, C. S. (Eds.). (2026). *Tumors in domestic animals* (6th ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119903109>
20. Misdorp, W. (2007). The impact of pathology on the study and treatment of cancer. In S. J. Withrow & D. M. Vail (Eds.), *Withrow and MacEwen's small animal clinical oncology* (4th ed., pp. 12–26). Saunders Elsevier.
21. Montgomery, P., Earley, N., Haugland, S., Cronin, A., & Hall, J. (2025). Diagnosis and surgical management of a pharyngeal fibrolipoma in a Jack Russell terrier. *Veterinary Record Case Reports*, 13(2), e70018. <https://doi.org/10.1002/vrc2.70018>
22. O'Neill, D. G., Corah, C. H., Church, D. B., Brodbelt, D. C., & Rutherford, L. (2018). Lipoma in dogs under primary veterinary care in the UK: prevalence and breed associations. *Canine Genetics and Epidemiology*, 5(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40575-018-0065-9>
23. Osto, M., & Lutz, T. A. (2015). Translational value of animal models of obesity – Focus on dogs and cats. *European Journal of Pharmacology*, 759, 240–252. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2015.03.036>
24. Palić, J., Saey, V., van der Lugt, J., Baumgärtner, W., & Hülskötter, K. (2023). Cytologic, histopathologic, and immunohistochemical features of keloidal fibroma in a dog. *Veterinary Clinical Pathology*, 52(4), 676–680. <https://doi.org/10.1111/vcp.13282>
25. Pazdzior-Czapula, K., Mikiewicz, M., Gesek, M., Zwolinski, C., & Otrócka-Domagala, I. (2015). Diagnostic immunohistochemistry for canine cutaneous round cell tumours – retrospective analysis of 60 cases. *Folia Histochemica et Cytobiologica*, 57(3), 146–154. <https://doi.org/10.5603/fhc.a2019.0016>
26. Ramirez, G. A., Altimira, J., Garcia, B., & Vilafranca, M. (2010). Chondro-osteoblastic metaplasia in canine benign cutaneous lipomas. *Journal of Comparative Pathology*, 142(1), 89–93. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2009.06.007>
27. Raskin, R. E., & Meyer, D. J. (Eds.). (2016). Cutaneous and subcutaneous masses. In R. E. Raskin & D. J. Meyer (Eds.), *Canine and feline cytology: A color atlas and interpretation guide* (3rd ed., pp. 210–225). Elsevier Saunders
28. Rissi, D. R., & Oliveira, F. N. (2022). Review of diagnostic histologic features of cutaneous round cell neoplasms in dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 34(5), 769–779. <https://doi.org/10.1177/10406387221100209>
29. Santos, M., Marcos, R., Oliveira, J., & Avallone, G. (2025). Cytology and differential diagnosis of canine spindle cell lipoma. *Veterinary Medicine and Science*, 11(6), e70587. <https://doi.org/10.1002/vms3.70587>
30. Vincken, G., Bergamino, C., Barthelemy, N., Ramery, E., & Bolen, G. (2025). Intra-articular lipomatous lesion in the stifle in a dog. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 94(1), 27–32. <https://doi.org/10.21825/vdt.94077>
31. Wangsiricharoen, S., Wakely, P. E., Siddiqui, M. T., & Ali, S. Z. (2021). Cytopathology of chondromyxoid fibroma: a case series and review of the literature. *Journal of the American Society of Cytopathology*, 10(4), 366–381. <https://doi.org/10.1016/j.jasc.2021.04.001>
32. Bookbinder, L., Finno, C. J., Firshman, A. M., Katzman, S. A., Burns, E., Peterson, J., Dahlgren, A., Ming-Whitfield, B., Glessner, S., Borer-Matsui, A., & Valberg, S. J. (2019). Impact of alpha-tocopherol deficiency and supplementation on sacrocaudalis and gluteal muscle fiber histopathology and morphology in horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(6), 2770–2779. <https://doi.org/10.1111/jvim.15643>
33. Xu, H., Piao, X., Zhang, H., Cao, L., Zhang, H., Chen, Z., Hu, X., Jiao, Y., Peng, Y., & Zheng, X. (2026). Fibrolipoma in the upper eyelid of a canine: First case report. *Veterinary Ophthalmology*, 29(2), 1–6. <https://doi.org/10.1111/vop.70127>
34. Zaika, S., Komlyk, A., & Sydorenko, B. (2023). Histolohichna kharakterystyka adenokartsynomy molochnoi zalozy u sobak [Histological characteristics of mammary adenocarcinoma in dogs]. *Scientific Collection «InterConf+»*, (32(151)), 534–540. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.04.2023.057> (in Ukrainian)

ORCID

- | | |
|--|---|
| T. Budnik  | https://orcid.org/0000-0002-9754-3938 |
| S. Huralaska  | https://orcid.org/0000-0001-7383-1989 |
| O. Pinskyi  | https://orcid.org/0000-0002-1978-5261 |
| S. Zaika  | https://orcid.org/0000-0002-9863-0988 |
| Z. Khomenko  | https://orcid.org/0000-0002-2325-4586 |



2026 by the author(s). This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.