



2026. Номер 13, С. 240 – 247.

ISSN 2663-5542 (Online)
ISSN 2617-8346 (Print)

Отримано: 04.03.2026 Прийнято: 28.04.2026 Опубліковано: 12.05.2026

DOI: 10.31890/vttp.2026.13.20

UDC 636.7:591.444:619

HYPOTHIREOSIS IN DOGS: DIAGNOSIS AND TREATMENT

**Yu.V. Sobakar, O.V. Matsenko, V.M. Mogilyovskyy,
Yu.O. Schepetilnikov, D.S. Makhotina**
State University of Biotechnology, Kharkiv, Ukraine,

ORCID

Yu.V. Sobakar: <https://orcid.org/0000-0002-4236-7236>

O.V. Matsenko: <https://orcid.org/0000-0002-1782-4650>

V.M. Mogilyovskyy: <https://orcid.org/0000-0002-2439-7597>

Yu.O. Schepetilnikov: <https://orcid.org/0000-0001-7275-0079>

D.S. Makhotina: <https://orcid.org/0000-0002-4169-5625>

E-mail: zemlanoy1980@gmail.com

Abstract. Hypothyroidism is a common endocrinopathy of middle-aged and geriatric dogs. The aim of the work was to determine the clinical symptoms and biochemical parameters in the blood of dogs with hypothyroidism, as well as to establish the effectiveness of the use of the Levothyroxine together with vitamin supplement Advance-nutricoat in a comprehensive treatment regimen for dogs with hypothyroidism.

The material for the study was dogs aged 6-10 years with clinical symptoms of hypothyroidism (n=5). Symptoms of hypothyroidism were weight gain, myxedema, diffuse edema of the subcutaneous tissue, bradycardia, alopecia. Five clinically healthy dogs aged 6-10 years were selected as the control group. Biochemical studies were performed in the veterinary laboratory "Inventum". The content of pituitary thyroid-stimulating hormone, the content of total thyroxine, free thyroxine, total triiodothyronine and free triiodothyronine in the blood serum of dogs of both groups was determined by the method of chemiluminescent immunoassay. The number of erythrocytes, leukocytes, haemoglobin concentration were also determined in the blood, and the activity of ALAT, AsAT, alkaline phosphatase, and the content of total protein, cholesterol, total and conjugated bilirubin, urea and creatinine were determined in the blood serum. Biochemical studies were performed on an automatic biochemical analyzer Fugifilm DRI-CHEM. The success of treatment was assessed by the disappearance of clinical signs and the normalization of thyroxine content in the blood serum of dogs after the use of levothyroxine and the vitamin supplement Advance-nutricoat eight weeks after the start of treatment. In dogs with hypothyroidism, the content of total thyroxine in the blood serum was reduced by $0.70 \pm 0.05 \mu\text{g/dl}$ ($p \leq 0.001$); reduced free thyroxine content $0.39 \pm 0.04 \text{ ng/dl}$ ($p \leq 0.001$), reduced erythrocyte counts $4.80 \pm 0.17 \text{ T/l}$ ($p \leq 0.001$), reduced hemoglobin concentration $11.80 \pm 0.60 \text{ g/dl}$ ($p \leq 0.01$), as well as increased alkaline phosphatase activity $300.00 \pm 17.3 \text{ IU/l}$ ($p \leq 0.001$) and cholesterol content $345.00 \pm 17.6 \text{ mg/dl}$ ($p \leq 0.001$).

For the purpose of treatment, the animals received Levothyroxine orally (0.02 mg/kg twice a day and 18 ml of Advance nutricoat per day). After treatment, clinical signs of the disease disappeared and biochemical and clinical blood parameters improved: the number of erythrocytes increased $5.78 \pm 0.14 \text{ T/l}$ ($p < 0.01$); haemoglobin concentration increased by $14.42 \pm 0.36 \text{ g/dl}$

($p < 0.01$); alkaline phosphatase activity decreased by 108.00 ± 3.17 IU/l ($p < 0.001$); cholesterol content decreased by 260.43 ± 24.37 mg/dl ($p < 0.05$) 8 weeks after the start of treatment. Total thyroxine content in the blood serum of dogs increased ($p < 0.01$). Eight weeks after the start of treatment, the index was 4.8 ± 0.85 μ g/dl. Free thyroxine content also increased to 1.17 ng/dl ($p < 0.001$).

Keywords: dogs, hypothyroidism, endocrinopathies, Levothyroxine, Advance-nutriccoat vitamin supplement.

УДК 636.7:591.444:619

ГІПОТИРЕОЗ СОБАК: ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ

Ю.В. Собакар, О.В. Маценко, В.М. Могільовський,
Ю.О. Щепетільников, Д.С. Махотіна

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна,
E-mail: zemplanoy1980@gmail.com

Анотація. Метою роботи було визначити клінічні симптоми та клініко-біохімічні показники крові собак за гіпотиреозу, а також встановити ефективність застосування левотироксину разом з вітамінною добавкою *Advance-nutriccoat* у комплексній схемі лікування гіпотиреозу собак.

Матеріалом для досліджень були собаки віком 6-10 років з клінічними симптомами гіпотиреозу ($n=5$). Симптомами гіпотиреозу було збільшення маси тіла, мікседема, брадикардія, алопеція. В якості контрольної групи було відібрано 5 клінічно здорових собак віком 6-10 років. Біохімічні дослідження проводили у ветеринарній лабораторії «Інвентум». Визначали вміст тиреотропного гормону гіпофіза, загального тироксину, вільного тироксину, загального трийодтироніну та вільного трийодтироніну в сироватці крові собак обох груп методом хемілюмінесцентного імуноаналізу. Також визначали в крові кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, концентрацію гемоглобіну, в сироватці крові визначали активність АЛАТ, АсАТ, лужної фосфатази, та вміст загального білка, холестерола, загального та кон'югованого білірубину, сечовини та креатиніну. Біохімічні дослідження проводили на автоматичному біохімічному аналізаторі *Fugifilm DRI-CHEM*. Успіх лікування оцінювали за зникненням клінічних ознак та нормалізацією вмісту тироксину в сироватці крові собак після застосування левотироксину та вітамінної добавки *Advance-nutriccoat* через вісім тижнів від початку лікування. У собак за гіпотиреозу був знижений вміст загального тироксину в сироватці крові ($0,70 \pm 0,05$ мкг/дл ($p < 0,001$)); вільного тироксину ($0,39 \pm 0,04$ нг/дл ($p < 0,001$)), еритроцитів ($4,80 \pm 0,17$ Т/л ($p < 0,001$)), концентрація гемоглобіну ($11,80 \pm 0,60$ г/дл ($p < 0,01$)), а також підвищена активність лужної фосфатази ($300,0 \pm 17,3$ МО/л ($p < 0,001$)) та вміст холестеролу ($345,00 \pm 17,6$ мг/дл ($p < 0,001$)).

З метою лікування тварини отримували левотироксин перорально ($0,02$ мг/кг двічі на добу та 18 мл на день *Advance nutriccoat*). Після лікування встановлено нормалізацію маси тіла собак, відсутність брадикардії, мікседеми, алопецій; покращення біохімічних та клінічних показників крові: збільшення кількості еритроцитів ($5,78 \pm 0,14$ Т/л ($p < 0,01$)); підвищення концентрації гемоглобіну ($14,42 \pm 0,36$ г/дл ($p < 0,01$)); зниження активності лужної фосфатази ($108,00 \pm 3,17$ МО/л ($p < 0,01$)) і вмісту холестеролу ($260,43 \pm 24,37$ мг/дл ($p < 0,05$)) через 8 тижнів від початку лікування. Через 8 тижнів від початку лікування вміст загального тироксину в сироватці крові собак становив $4,8 \pm 0,85$ мкг/дл ($p < 0,01$). Вміст вільного тироксину збільшився до $1,17$ нг/дл ($p < 0,001$).

Ключові слова: собаки, гіпотиреоз, ендокринопатії, левотироксин, вітамінна добавка *Advance-nutriccoat*.

Вступ. *Актуальність теми.* Більшість ендокринних захворювань, що виникають у собак, зумовлені дисфункцією однієї або кількох ендокринних залоз (Маценко та ін., 2023; Тимошенко та ін., 2024). Гіпотиреоз є найпоширенішим ендокринним розладом у собак. Ендокринопатія характеризується зниженням синтезу тироксину в результаті первинного пошкодження щитоподібної залози, або не тиреоїдної причини через порушення синтезу тиреотропного гормону гіпофіза (Mooney, 2011).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Первинний гіпотиреоз є найпоширенішою причиною дисфункції щитоподібної залози у собак (95 % випадків). У собак розрізняють дві гістологічні форми первинного гіпотиреозу: лімфоцитарний тиреоїдит та ідіопатична атрофія. Етіологічними факторами гіпотиреозу можуть бути дефіцит йоду, надлишок його антагоністів, вроджена аплазія щитоподібної залози, медикаментозна терапія із застосуванням левотироксину, хірургічна тиреоїдектомія та лікування радіоактивним йодом (Gal et al., 2012; Naveen et al., 2022).

Прогресування захворювання щитоподібної залози часто відбувається повільно, і клінічні ознаки можуть не бути помітними, доки не буде вражена значна частина залози, зазвичай близько 75 %. Оскільки гормони щитоподібної залози відіграють вирішальну роль у регулюванні метаболізму та впливі на численні системи органів, клінічні ознаки гормональної недостатності є широкими та неспецифічними, включаючи метаболічні порушення та дерматологічні зміни. Також повідомляється про неврологічні та інші менш поширені ознаки, такі як гіпотермія, брадикардія (Nazare et al., 2022; Elgalfy et al., 2025; Miatkowska et al., 2025). За гіпотиреозу у собак часто реєструють розлади роботи шлунково-кишкового тракту (Локес-Крупка та ін., 2020; Gori et al., 2023).

Основні дерматологічні зміни включають двосторонню симетричну алопецію, яка здебільшого проявляється на тильній стороні хвоста, суху себорею, гіперпігментацію, потовщення шкіри. Зниження концентрації тироксину впливає і на нервову систему (Araujo, 2016; Tresamol et al., 2013; Das et al., 2021).

З метою діагностики гіпотиреозу враховують клінічні ознаки хвороби та визначають концентрацією тиреотропного гормону (ТТГ) у сироватці крові (яка, зазвичай, підвищена) та концентрацією тироксина (яка знижена) (Diaz Espinera et al., 2007; Ferguson, 2007; Bennaim et al., 2021).

Левотироксин вже давно вважають стандартним методом лікування тварин за гіпотиреозу. При пероральному застосуванні цей препарат є ефективним, має тривалий період напіввиведення з сироватки крові, що дозволяє задавати його один раз на день, і зазвичай призводить до зникнення симптомів гіпотиреозу у більшості пацієнтів (Alves et al., 2021).

Мета роботи. Визначити клінічні симптоми та клініко-біохімічні показники в крові собак за гіпотиреозу, а також встановити ефективність застосування левотироксину (діюча речовина – левотироксин натрію) та вітамінної добавки *Advance-nutricoat*.

Завдання дослідження. Визначити вміст у сироватці крові загального тироксину, вільного тироксину, загального трийодтироніну, вільного трийодтироніну та тиреотропного гормону, а також біохімічні і гематологічні показники крові собак з метою діагностики і оцінки лікування гіпотиреозу левотироксином і вітамінною добавкою *Advance-nutricoat*.

Матеріал і методи досліджень. Матеріалом для досліджень були собаки віком 6-10 років з клінічними симптомами гіпотиреозу (n=5). Симптомами гіпотиреозу було збільшення ваги тіла, мікседема, дифузний набряк підшкірної клітковини, брадикардія, алопеція. В якості контрольної групи було відібрано 5 клінічно здорових собак віком 6-10 років. у сироватці крові собак обох груп визначали вміст тиреотропного гормону гіпофіза, вміст загального тироксину, вільного тироксину, загального трийодтироніну та вільного трийодтироніну методом хемілюмінесцентного імуноаналізу. Біохімічні дослідження проводили в ветеринарній лабораторії «Інвентум». У крові визначали кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, концентрацію гемоглобіну, в сироватці крові –

активність АлАТ, АсАТ, лужної фосфатази, та вміст загального білка, холестерола, загального та кон'югованого білірубіну, сечовини та креатиніну. Біохімічні дослідження проводили на автоматичному біохімічному аналізаторі *Fugifilm DRI-CHEM*. Активність АлАТ, АсАТ та лужної фосфатази визначали кінетичним методом, уміст загального білка – біуретовою реакцією, концентрацію білірубіна – діазо-методом Єндрашика, концентрацію креатиніну – методом Яффе, концентрацію сечовини – кінетичним ферментативним методом. Вітамінна добавка *Advance-nutriccoat* за паспортом виробника містить олію сої та пшеничних висівок, пивні дріжджі, ри�'ячий жир, лецитин, лактозу, біотин, моно- і дигліцериди, вітаміни і мікроелементи: вітамін А – 1.812 I U; холін – 5.8 мг; вітамін В6 – 0.55 мг; вітамін Д3 – 312 I U; інозитол – 2,25 мг; цинк – 2,90 мг; вітамін Е – 12.5 I U; біотин – 24 мкг.

Дослідження проводили з урахуванням вимог Регламенту Європейського Парламенту та Ради 2019/6/ЄС, GCP, Керівництва щодо проведення клінічних досліджень ветеринарних препаратів на цільових видах тварин, міжнародних етичних принципів досліджень щодо використання живих тварин.

Результати досліджень обробляли статистично з використанням пакету програм *Microsoft Excel 2010*, вірогідність отриманих результатів оцінювали за критерієм Стьюдента.

Результати досліджень та їх обговорення. У всіх тварин за гіпотиреозу відмічено пригнічення, слабкість та швидко стомлюваність. У 80,0 % хворих тварин реєстрували симетричні алопеції та брадикардію. На підставі низьких рівнів загального тироксину та вільного тироксину, а також клінічних та біохімічних змін, що свідчать про зниження функції щитоподібної залози, у 5 собак було діагностовано гіпотиреоз. Середні концентрації загального тироксину та вільного тироксину у собак з клінічними ознаками гіпотиреозу були значно нижчими ($p < 0,001$), ніж у клінічно здорових тварин із групи контролю (табл. 1). Про зниження концентрації загального та вільного тироксину в собак за гіпотиреозу повідомляють Naveen et al. (2024).

Таблиця 1

Вміст гормонів щитоподібної залози в сироватці крові собак за гіпотиреозу та здорових тварин

Показник	Собаки з клінічними ознаками гіпотиреозу (n=5)	Клінічно здорові собаки (n=5)
Тиреотропний гормон гіпозіза (ТТГ), нг/мл	1,85±0,05***	0,50±0,01
Тироксин загальний (Т4), мкг/дл	0,70±0,05***	2,70±0,31
Трийодтиронин загальний (Т3), нг/дл	69,00±0,40	80,0±0,70
Тироксин вільний (Т4в), нг/дл	0,39±0,04***	1,40±0,05
Трийодтиронін вільний (Т3в), пг/мл	2,85±0,03	3,75±0,08

Примітка: ***- $p \leq 0,001$ різниця вірогідна між здоровими собаками та хворими на гіпотиреоз

Результати аналізів сироватки крові здорових та хворих на гіпотиреоз собак наведені в табл. 2.

У собак з гіпотиреозом спостерігали значне збільшення ($p < 0,001$) холестеролу порівняно зі здоровими собаками. Середні значення активності лужної фосфатази та вміст сечовини були значно вищими у собак з гіпотиреозом порівняно зі здоровими собаками. Ці результати узгоджуються з результатами Kour et al. (2021). Гіпотиреоз призводить до значного порушення обміну ліпідів, зокрема до гіперхолестеринемії та

гіпертригліцеридемії. Хронічний стрес організму за гіпотиреозу стимулює вивільнення ендogenousного кортизолу. У собак є унікальна кортикостероїд-індукована ізоформа лужної фосфатази за рахунок якої і збільшується загальна активність ферменту (Yokooyama et al., 2021). Подібні результати були отримані Mitrevska et al. (2023). За їх даними, гіперхолестеринемія у собак з гіпотиреозом була зумовлена порушенням метаболізму ліпідів, включаючи синтез, мобілізацію та деградацію, що призводило до накопичення ліпідів у плазмі та потенційного ризику розвитку атеросклерозу.

Таблиця 2

Результати аналізів сироватки крові здорових та хворих на гіпотиреоз собак

Показник	Собаки з клінічними ознаками гіпотиреозу (n=5)	Клінічно здорові собаки (n=5)
АлАТ, МО/л	24,03±3,07	17,00±9,65
АсАТ, МО/л	40,81±7,16	24,00±3,50
ЛФ, МО/л	300,00±17,3***	107,00±2,35
Загальний білок, г/дл	7,33±0,15	7,14±0,06
Альбуміни, г/дл	3,20±0,10	3,54±0,06
Глобуліни, г/дл	4,13±0,13	3,60±0,10
Загальний білірубін, мг/дл	0,24±0,04	0,19±0,03
Кон'югований білірубін, мг/дл	0,07±0,02	0,09±0,01
Загальний холестерол, мг/дл	345,00±17,6***	136,10±4,32
Сечовина, мг/дл	24,50±2,06*	18,46±1,25
Креатинін, мг/дл	1,20±0,06	0,95±0,80

Примітка: *- $p \leq 0,05$; ***- $p \leq 0,001$ різниця вірогідна між здоровими собаками та хворими на гіпотиреоз

У крові собак з гіпотиреозом виявили зменшення кількості еритроцитів та концентрації гемоглобіну ($p < 0,01$) (табл. 3).

Про подібні зміни повідомляють Локес-Крупка та ін. (2020) і Naveen et al. (2024), які стверджують, що анемія у собак з гіпотиреозом може бути пов'язана зі зниженим рівнем еритропоетину в плазмі, зменшеною реакцією еритроїдних клітин-попередників на еритропоетин або прямим впливом гормонів щитоподібної залози на гемопоетичні стовбурові клітини. У собак за гіпотиреозу реєстрували лейкопенію ($p < 0,05$), що можна пояснити впливом зниженого вмісту тиреоїдних гормонів, які уповільнюють роботу червоного кісткового мозку; також за аутоімунного процесу можливий розвиток лейкопенії та анемії.

Успіх лікування оцінювали за зникненням клінічних ознак (збільшення маси тіла, брадикардія, мікседема, дерматологічні зміни) та нормалізацією вмісту тироксину в сироватці крові собак після застосування левотироксину та вітамінної добавки *Advance-nutricoat*.

У всіх п'яти собак, хворих на гіпотиреоз, реєстрували дерматологічні ознаки. Після початку терапії спостерігали поступове покращення загального стану, причому дерматологічні ознаки зникли у однієї тварини (20 %) через шість тижнів, у 60 % (3/5) через вісім тижнів, тоді як усі собаки мали нормальний стан шерстного покриву через 12 тижнів після початку терапії. Відновлення росту шерсті у собак з гіпотиреозом після початку

терапії узгоджується з результатами Tresamol et al. (2013) та Naveen et al. (2024).

Усі тварини, хворі на гіпотиреоз до лікування мали надмірну масу тіла. Після лікування маса тіла знизилася у 20 % (1/5) собак за чотири тижні, у 60 % (3/5) собак – за шість тижнів, у 100 % (5/5) – за десять тижнів від початку терапії.

Таблиця 3

Клінічні показники показники крові собак за гіпотиреозу та здорових тварин

Показник	Собаки з клінічними ознаками гіпотиреозу (n=5)	Клінічно здорові собаки (n=5)
Еритроцити, Т/л	4,80±0,17***	6,30±0,22
Гемоглобін, г/дл	11,80±0,60**	14,77±0,55
Лейкоцити, Г/л	6,80±1,13*	11,70±0,46
Нейтрофіли, %	74,90±3,77	66,20±1,64
Лімфоцити, %	19,00±3,64	31,80±3,65
Моноцити, %	2,60±0,75	1,25±0,31
Еозинофіли, %	3,50±0,20	0,63±0,24

Примітка: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$ різниця вірогідна між здоровими собаками та хворими на гіпотиреоз

У крові собак за гіпотиреозу спостерігали значне зниження кількості еритроцитів ($5,78 \pm 0,14$ Т/л ($p < 0,001$)) та концентрації гемоглобіну ($14,42 \pm 0,36$ г/дл ($p < 0,01$)) порівняно з клінічно здоровими тваринами контрольної групи. Після терапії ці показники підвищились, і були в межах фізіологічної норми. Гормони щитоподібної залози, ймовірно, посилювали еритропоез шляхом гіперпроліферації незрілих еритроїдних клітин-попередників та збільшення секреції еритропоетину.

З метою встановлення ефективності замісної терапії гормонами щитоподібної залози біохімічні показники сироватки крові оцінювали та порівнювали з такими до лікування. Найпоширенішими відхиленнями, що спостерігали у собак з гіпотиреозом, були підвищення активності лужної фосфатази та гіперхолестеринемія (див. табл. 2). У собак з гіпотиреозом до терапії спостерігали значне збільшення активності лужної фосфатази (МО/л) порівняно зі здоровими собаками. Після терапії було зафіксовано значне зниження активності лужної фосфатази – до $108,00 \pm 3,17$ МО/л ($p < 0,001$). Значне зниження вмісту холестеролу в сироватці крові, показник якого становив $260,43 \pm 24,37$ мг/дл ($p < 0,05$), свідчить про швидке відновлення ліпідного обміну після терапії (норма – 110-280 мг/дл). Клінічні ознаки гіпотиреозу зникли у всіх собак через 12 тижнів від початку лікування. Через 8 тижнів від початку застосування левотироксину та вітамінної добавки *Advance-nutricoat* уміст загального тироксину в сироватці крові собак становив $4,8 \pm 0,85$ мкг/дл (норма 1,0-4,0 мкг/дл); уміст вільного тироксину – 1,17 нг/дл (норма 0,4-2,0 нг/дл), уміст трийодтироніну загального та вільного вірогідно не відрізнявся від показників до лікування. Уміст тиреотропного гормону гіпофізу залишався ще на високому рівні і становив 1,36 нг/мл, адже відомо, що тиреотропний гормон гіпофіза має тенденцію до повільних змін при лікуванні.

Висновки.

У собак за гіпотиреозу встановлено зниження вмісту загального тироксину у сироватці крові ($0,70 \pm 0,05$ мкг/дл ($p < 0,001$)), зниження вмісту вільного тироксину – ($0,39 \pm 0,04$ нг/дл ($p < 0,001$)), зниження кількості еритроцитів ($4,80 \pm 0,17$ Т/л ($p < 0,001$)), зниження концентрації гемоглобіну ($11,80 \pm 0,60$ г/дл ($p < 0,01$)), а також підвищення

активності лужної фосфатази ($300,00 \pm 17,3$ МО/л ($p < 0,001$)) та вмісту холестеролу ($345,00 \pm 17,6$ мг/дл ($p < 0,001$)).

За результатами лікування гіпотиреозу собак (левотироксин перорально ($0,02$ мг/кг двічі на добу та 18 мл в день вітамінної добавки *Advance nutracoat*) упродовж 8 тижнів встановлено нормалізацію маси тіла собак, відсутність брадикардії, мікседеми, алопецій; покращення показників крові: збільшення кількості еритроцитів до $5,78 \pm 0,14$ Т/л ($p < 0,05$); підвищення концентрації гемоглобіну до $14,42 \pm 0,36$ г/дл ($p < 0,05$); зниження активності лужної фосфатази до $108,00 \pm 3,17$ МО/л ($p < 0,001$); зниження вмісту холестеролу – до $260,43 \pm 24,37$ мг/дл ($p < 0,05$), підвищення вмісту загального тироксину до $4,8 \pm 0,85$ мкг/дл, вільного тироксину – до $1,17$ нг/дл.

References

- Локес-Крупка, Т. П., Цвіліховський, М. І. & Зарицький, С. М. (2020). Клінічні ознаки гіпотиреозу у свійських собак. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*, 22(99), 80-83. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9913>
- Маценко, О. В., Собакар, Ю. В., Фурда, І. В., Щепетільников, Ю. О. & Ільїна О. В. (2023). Біохімічні показники сироватки крові собак за гіперадренокортицизму. *Scientific Progress & Innovations*, 26(1), 67-71. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.01.11>
- Тимошенко, О. П., Маценко, О. В., Собакар, Ю. В., Кравченко, Н. О. & Цвірко, П. А. (2024). Показники системи залишкового азоту за цукрового діабету та гіперадренокортицизму собак. *Ветеринарія, Технології тваринництва та природокористування*, 9, 214-223. DOI: [10.5281/zenodo.12784076](https://doi.org/10.5281/zenodo.12784076)
- Alves, C. C., Waller, S. B., Costa, G. M., & da Silva E. G. (2021). Epidermal renewal after treatment of primary canine hypothyroidism using levothyroxine. *Acta Scientiae Veterinariae*. 49(1), 702. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.112836>
- Araujo, S. (2016). Dermatological manifestations associated with canine hypothyroidism: A review. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 10(4). <https://doi.org/10.5935/1981-2965.20160064>
- Bennaim, M., Shiel, R.E., Evans, H., & Mooney, C.T. (2022). Free thyroxine measurement by analogue immunoassay and equilibrium dialysis in dogs with non-thyroidal illness. *Research in Veterinary Science*, 147, 37-43. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35430462/>
- Das, G., Deka, P. & Dutta, K. J. (2021). Clinical management of hypothyroidism associated dermatological signs in a Labrador: A case report. *Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology*, 17, 91-2.
- Diaz Espinera, M. M., Mol, J. A., Peters, M. E., Pollak, Y. W., Iversen, L., Van Dijk, J. E., Rijnberk, A., & Kooistra, H. S. (2007). Assessment of thyroid function in dogs with low plasma thyroxine concentration. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21(1), 25-32.
- Elgalfy, G. E., Ghanem, M. M., Helal, M. A., & El-khaiat, H. M. (2025). Incidence, complications and therapeutic evaluation of clinical hypothyroidism in different breeds of dogs. *BMC Veterinary Research*. 9 (21). 332. <https://doi.org/10.1186/s12917-025-04746-4>
- Ferguson, D. C. (2007). Testing for hypothyroidism in dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37, 647-69. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17619004/>
- Gal, A., Raetzman, L. T., & Singh K. (2012). Congenital adenohipophyseal hypoplasia associated with secondary hypothyroidism in a 2-week-old Portuguese water dog. *The Canadian Veterinary Journal*, 53, 659-664.
- Gori, E., Gianella, P., Lippi, I. & Marchetti, V. (2023). Retrospective evaluation of Gastrointestinal signs in hypothyroid dogs. *Animals*. 13, 1-10. <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/16/2668>
- Kour, H., Chhabra, S. & Randhawa, C. S. (2021). Clinical and haemato-biochemical characteristics of hypothyroidism in canines. *Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology*. 17(3), 1-5. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20210328469>
14. Miatkowska, M., Horoszewicz, E., & Andraszek, K. (2025). The effects of hypothyroidism on selected aspects of dog health and behaviour. *Animal science and genetics*, 21(2), 19-37. <https://zootechnical.com/article/551236/en>

- Mitrevska, E., Celeska, I., Kjosevski, M., & Petrov, E. A. (2023). Clinical signs and behaviour in dogs with hypothyroidism. *Macedonian Veterinary Review*, 46(2), 185-191. <https://doi.org/10.2478/macvetrev-2023-0021>
- Mooney, C. T. (2011). Canine hypothyroidism: a review of aetiology and diagnosis. *New Zealand Veterinary Journal*, 59(3), 105-114 <https://doi.org/10.1080/00480169.2011.563729>
- Naveen, N., Rani, N. L., Reddy, K. B., & Prasad V. D. (2024). Clinico-epidemiological studies of hypothyroidism in dogs. *The Haryana Veterinarian*, 63 (2), 292-295.
- Nazare, S., Rodovia, A., Amado, J. & Santo de Oliveira, J.T. (2022). Canine Hypothyroidism with Neurological Disorders. *Acta Scientiae Veterinariae*, 50(1), 88. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20220569599>
- Tresamol, P. V., Anumol, J., & Rathish, R. L. (2013). Clinical management of malasseziosis associated with hypothyroidism in a dog. *Intas Polivet*, 14(2), 366-368.
- Yokoyama, Y., Ono, A., Yoshida, M., Matsumoto, K. & Saito, M. (2021). Refinement of decision tree to assess the consequences of increased serum ALP in dogs: Additional analysis on toxicity studies of pesticides evaluated recently in Japan. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 124. <http://doi.org/10.1016/j.yrtph.2021.104963>