



UDC 636.594.09:616.36-091:616.98:579.873.21

HEPATIC PATHOLOGIES OF PHEASANT WITH TUBERCULOSIS: PATHOMORPHOLOGIC ANALYSIS

L. M. Lyakhovich, I. M. Shchetynsky, A. V. Zakharyev, A. U. Ulyanizka,

A. E. Martemianova, P. V. Lyulin, I. O. Kostyuk

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 11.02.2019

Received in revised form

25.02.2019

Accepted 04.03.2019

Kharkiv State Zooveterinary
Academy

Academichna str., 1, Malaia
Danilovka, Dergachi district,
Kharkiv Region, Ukraine
62341

E.mail: Liubov.vet@ukr.net

Lyakhovich, L. M., Shchetynsky, I. M., Zakharyev, A. V., Ulyanizka, A. U., Martemianova, A. E., Lyulin, P. V., & Kostyuk, I. O. (2019). Hepatic pathologies of *Pheasant* with tuberculosis: pathomorphologic analysis. *Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*, 3, 37-45, doi: 10.31890/vttp.2019.03.06.

The aim of this study was to establish the character of pathomorphologic changes in a liver of pheasants with spontaneous tuberculosis. Troupes of 3 pheasants at different age with diagnosis "tuberculosis of bird" were object of research.

Materials and methods of the researches. The work was made on the base of department of pathoanatomy and section of KhSZA. The methods of pathoanatomical section of bird dead bodies, pathologistologic researches of samples of bird liver, method of Ceel-Nelsen for the exposure of causative agent of tuberculosis of bird in the samples-imprints of liver were used.

Result of the research. The signs of tuberculosis in 3 samples were revealed. Red microorganisms that have a shape of stick that placed individually or in pairs were revealed in samples which were coloured by Nelsen.

Index est hat character for tuberculosis of birds, were found in all individuals during macroscopic research of liver. The results of pathohystologic researches of liver samples confirmed they tubercular specificity. Different combination of pathology of liver established in all individuals. Classification of this changes was made. In one case (miliar and submiliar kind of tuberculosis of peasant liver), bird death was as a result of destruction of vessels periportal zone of liver. On the other hand, tuberculosis change were different by stage of severity and influences on total state of organism.

For example during large-focal form of tuberculs take place destruction all structures of liver. In this bird were diagnosed Eimeriosis and Histomonosis during they life. Also there were pattern of sclerotisation in area without damage. In case of hepatolipidosis, tuberculos damage were minimal and we classificated them as complicated pathology.

The scale of indexes that important for differential diagnosis of bird tuberculosis was made on the basis pathomorphologic damage of liver. The classification of this changes and

diagnostic scale have been made on the basis of macroscopic and pathomorphologic research of liver pathology. In occasional cases completion of liver tubercular necrosis of the feathery game combined with regenerative processes.

Posttubercular complication from previous diagnostics of disease which can be used during macroscopic evaluation were revealed. It is potentially possible to determine the bird in high-risk group in relation to tuberculosis: granulomas of different structure, dug up walls of vessels, thrombosis, regeneration, sclerotization for registrations of the indicated signs of hepatic pathologies.

The described descriptions of tuberculosis of birditis important to take in to account for the veterinary inspection of products of birdor at sectional research with the aim of the timely diagnostic of this nosology.

Keywords: pheasants, avian tuberculosis, liver, pathomorphologic analysis.

ГЕПАРАЛЬНЫЕ ПАТОЛОГИИ ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ ФАЗАНОВ: ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

**Л. М. Ляхович, И. М. Щетинский, А. В. Захарьев, А. Ю. Ульяницкая,
А. Е. Мартемьянова, П. В. Люлин, И. А. Костюк**

Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина

Приведены результаты патоморфологического исследования печени фазанов при спонтанном туберкулезе. Объектом исследования были три трупа фазанов разных возрастных групп и пород с диагнозом "туберкулез птицы".

Цель исследования – установить патоморфологические изменения в печени фазанов, погибших из-за спонтанного туберкулеза.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на кафедре патологической анатомии и вскрытия ХГЗВА. Использованы методы патологоанатомического вскрытия трупов птицы, патогистологического исследования образцов печени, микроскопии по Циль-Нильсону для выявления в мазках-отпечатках печени возбудителя туберкулеза.

Признаки туберкулеза были обнаружены в трех образцах печени. При микроскопии по Циль-Нильсону в мазках-отпечатках печени выявлялись палочковидные микроорганизмы, окрашенные в красный цвет, которые располагались одиночно или попарно.

На макроскопическом уровне исследования печени показатели туберкулеза птицы были обнаружены во всех особей. Результаты патогистологических исследований образцов печени подтвердили их туберкулезную специфичность. В каждом случае выявлялась индивидуальная комбинация слагаемых патологии печени. Была проведена классификация этих изменений. В случае милиарного и субмилиарного варианта туберкулеза печени смерть птицы была связана с разрывом сосудов перипортальных участков печени. Хотя туберкулезные изменения были не такими сильными, чтобы влиять на общее состояние организма.

При крупно-очаговой форме туберкулеза печени произошло разрушение всех ее структур. У птицы с таким поражением печени при жизни была диагностирована двухкомпонентная инвазия простейшими (эймериозно-гистомонозная). В отдельном участке печени выявили также фокус склеротизации. В случае жировой дистрофии узелки туберкулеза были очень мелкими; их классифицировали, как осложняющую патологию.

Проведена классификация выявленных изменений и составлена их диагностическая шкала. Определено, что в отдельных случаях завершение туберкулезных некрозов печени сопровождалось регенерационными процессами. При ассоциации туберкулезных повреждений печени с жировой дистрофией и протозоозными гепатитами наблюдались тотальные и субтотальные деструктивные изменения.

Предлагается определять птицу группы риска относительно туберкулеза при регистрации в печени не только собственно туберкулезных показателей (гранулем разного строения), но и посттуберкулезных осложнений: разрыва стенки сосудов, тромбоза, регенерации, склеротизации.

Рассмотренные характеристики туберкулеза птицы целесообразно учитывать при ветеринарно-санитарном инспектировании продуктов ее уоя или секционного исследования с целью своевременного диагностирования этой нозологии.

Ключевые слова: фазаны, туберкулез птицы, печень, патоморфологический анализ.

ГЕПАРАЛЬНІ ПАТОЛОГІЇ ЗА ТУБЕРКУЛЬОЗУ ФАЗАНІВ: ПАТОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

Л. М. Ляхович, І. М. Щетинський, А. В. Захар'єв, А. Ю. Ульяницька,

А. Є. Мартєм'янова, П. В. Люлін, І. О. Костюк

Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

Наведені результати патоморфологічного дослідження печінки фазанів, які загинули за спонтанного туберкульозу. В окремих випадках завершення туберкульозних некрозів печінки поєднувалося із регенераційними процесами. За асоціації туберкульозних пошкоджень із жировою дистрофією чи протозоозними гепатитами спостерігалися тотальні та субтотальні деструктивні зміни.

Ключові слова: фазани, туберкульоз птиці, печінка, патоморфологічний аналіз.

Вступ

Актуальність теми. Туберкульоз входить до групи 10 основних причин смерті людей у світі (Eskild et al., 2019; Bil et al., 2018). Це захворювання більше поширене у тропічних регіонах, але відмічається його пандемічний характер та особливо важкий перебіг у ВІЛ-інфікованих пацієнтів чи за поєднання із печінковими патологіями (Matsegora, & Kaprosh, 2019; Adenis et al., 2018; Okusok, Hryshchuk, & Malyi, 2017).

Багато дослідників, в тому числі, вітчизняних, активно вивчають різні аспекти проблеми туберкульозу людей, зокрема, вдосконалення його діагностичних та лікувальних схем (Liskina, Shpak, Zahaba, Vyckovskiy, & Yatsyna, 2016; Yasinskyi, Makarovych, Arendaruk, & Makarova, 2016; Raznatovska, 2015; Saggese, Tizard, Gray, & Phalen, 2014). При цьому Україна залишається у категорії країн із найважчим станом щодо туберкульозу, особливо – мультирезистентного.

Почастішали випадки туберкульозу також серед погोलів'я птиці: свійської, синантропної, декоративної та екзотичної (Patiño, Monge, Suzán, Gutiérrez-Espeleta, & Chaves, 2018; Zhu et al., 2017). Відомо, що вид *Micobacterium avium complex* може викликати розвиток різних патологій у людей, заражати худобу, верблюдів, свиней, виживати у неблагоприємних для інших мікобактерій умовах та залишатися конкурентоздатним

(Busatto, Vianna, Junior da Silva, Ramis, & PEA da Silva, 2019; Yu, Song, Zhang, & Li, 2019; Lamuka et al., 2018; Slany, Ulmann, & Slana, 2016; Honda, Knight, & Chan, 2015; Kim et al., 2014; Sevilla et al., 2014).

В той же час Україна належать до держав, які є експортерами м'яса птиці, що вимагає серйозних та вдосконалених підходів до його якості. У всьому світі існує реальна потреба у безпечній та при цьому дешевій м'ясній продукції. Цим частково пояснюється зростання попиту населення на сировину нетрадиційних видів птиці, зокрема, пернатої дичини. Вітчизняні державні стандарти якості м'яса та продуктів її забою на сьогодні відсутні. Ветеринарне інспектування у такому випадку здійснюється аналогічно до діючих інструкцій щодо свійської птиці. Так, зокрема, показниками туберкульозу птиці у цих нормативних документах є туберкули у печінці, селезінці, ознаки казеозної пневмонії, остеомієліту, казеозного некрозу у кишковій трубці та нирках (Yatsenko et al., 2015).

Втім, вказаний набір ознак більшою мірою характеризує туберкульоз птиці у випадку секційного дослідження, коли специфічні пошкодження встигають розвинути та патологоанатомічна картина захворювання достатньо виражена. За післязабійного ж інспектування тушки та продуктів забою пернатої

дичини, смерть якої є раптовою, туберкульозні дефекти можуть бути мінімальними та не візуалізуватися за макроскопічного огляду. У зв'язку із анатомо-фізіологічними особливостями організму сухопутної птиці (відсутність лімфатичних вузлів), первинний туберкульозний комплекс у пернатих розвивається у печінці. Тобто, у алгоритмі діагностування туберкульозу птиці важливим та цінним є виявлення змін гепаральної ланки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Не дивлячись на значні досягнення фахівців різних держав у дослідженні проблеми туберкульозу людей, на впровадження новітніх методик вивчення та спроб подолання ризиків за цієї нозології, це захворювання набуло глобального характеру (Von Groote-Bidlingmaier et al., 2019; Whitworth et al., 2019; Zürcher et al., 2019).

Значною мірою це зумовлено існуванням явища багатофакторного формування сучасних ареалів інфекційних захворювань людини, тварин та птиці. Основна роль у цьому належить диким птахам. Туберкульоз птиці діагностується у пернатих різних видів та груп (Patíño, Monge, Suzán, Gutiérrez-Espeleta, & Chaves, 2018; Álvarez, Moroni, & Verdugo, 2017; Slany, Ulmann, & Slana, 2016). Ця нозологія є ваговою складовою у епізоотичному процесі туберкульозу людей та нетуберкульозних легеневих патологій (Alffenaar, & Van Ingen, 2017). Найбільш вразливим для туберкульозу видом дикої птиці за утримання в неволі є фазани.

Вивчення танатогенезу за туберкульозу фазанів та павичів показало переважання у секційній картині гепаральної складової (Liachovych et al., 2018). Проте, у кожній особини досліджуваної птиці мали місце відмінності патології печінки, які потребують деталізації та розшифрування.

Питання патоморфологічного дослідження печінки фазанів за туберкульозу висвітлені недостатньо. Особливої уваги заслуговує встановлення залежності летального завершення за туберкульозу птиці та набору різних компонентів печінкових патологій. Знання цих кореляцій буде сприяти ефективності діагностики досліджуваної нозології.

У гуманітарній медицині проводяться поглиблені дослідження щодо діагностування виявлених туберкульозних змін структур печінки. Такі варіанти туберкульозу належать до абдомінальних або позалегневих (Tsykunov, & Prokorchik, 2018). Для

їхньої класифікації надзвичайно важливими є клініко-морфологічні показники.

Виявлені за туберкульозу людей пошкодження печінки часто вимагають прискіпливої уваги діагностів. Прикладом цього, зокрема, є випадок первинного ізольованого гепатобіліарного туберкульозу, коли специфічні для цього захворювання зміни мали місце лише у печінці. У інших ділянках організму вони були відсутніми. Такі місцеві туберкульозні пошкодження у фтизіатрії вважаються діагностичною загадкою (Kandasamy, Govindarajalou, Chakkalakkoombil, & Penumadu, 2018).

Важкими у діагностичному відношенні є варіанти, так званої, ко-інфекції за абдомінального туберкульозу, зокрема, із вірусним гепатитом, особливо у ВІЛ-інфікованих хворих. Про це повідомляють, зокрема, Tsykunov & Prokorchik (2018), які на біопсійному матеріалі, відібраному із печінки пацієнтів, а також за автопсії, вивчали та класифікували власне туберкульозні гепаральні патології, а також – комбіновані із такими, що викликані чинниками вірусного, грибового, протозойного генезу.

Окремою градацією класифікуються, так звані, посттуберкульозні патології (зумовлені пошкодженнями структур печінки у ході туберкульозного процесу). У цій категорії розглядаються, зокрема, внутрішньопечінкові холестази за дисемінованого туберкульозу (Tsykunov, Prokorchuk, Andreev, & Kravchuk, 2018).

Вітчизняні дослідники приділяють значну увагу розшифруванню патогенезу гепаральних пошкоджень у пацієнтів за туберкульозу легень, зокрема, на тлі хіміотерапії. Вказується на роль цитолітичного синдрому у розвитку печінкових патологій (Okusok, Hryshchuk, Nebesna, Tabas, & Klos, 2017).

Результати поглибленого пошуку дослідників доводять існування прямого зв'язку між функціональним станом печінки у хворих на туберкульоз легень та ефективністю лікувальних схем захворювання (Okusok, Hryshchuk, Kravets, & Vakulenko, 2017).

Вказаний підхід варто застосовувати також у ветеринарній медицині. При цьому необхідно враховувати високу регенераторну здатність печінки, особливо у пернатій дичини. Як правило, за незначних пошкоджень органу ймовірно повне чи часткове відновлення втрачених елементів регенерованими клітинами. Звісно, якщо не буде повторного інфікування

збудником туберкульозу чи пошкодження іншими гепатотропними патогенами.

Мета роботи – встановити характер патоморфологічних змін у печінці фазанів, які загинули за спонтанного туберкульозу.

Завдання дослідження: провести патоморфологічне (макроскопічне та патогістологічне) дослідження печінки фазанів, які загинули за спонтанного туберкульозу.

Матеріали і методи досліджень

Робота проводилася на базі кафедри патологічної анатомії та розтину ХДЗВА. Об'єктом дослідження були три трупи фазанів різних вікових груп та порід, у яких встановлений діагноз «туберкульоз птиці». Для цього враховувалися епізоотологічні дані (біотопи, неблагополучні щодо туберкульозу птиці), анамнестична інформація, результати патологоанатомічного розтину трупів фазанів, патогістологічних досліджень зразків їх печінки, факти виявлення збудника туберкульозу птиці за мікроскопії мазків-відбитків печінки за методом Циля-Нільсена (Byrher, 1983).

Патолого-анатомічний розтин трупів фазанів здійснювали методом часткової евісцерації за загальноприйнятими правилами (Dobin, & Cosurichev, 1963). Для верифікації набору патологічних змін у печінці у ході проведення секційних досліджень відбиралися шматочки органу з метою приготування патогістологічних препаратів. Відібрані зразки печінки фіксували в 10 % водному нейтральному розчині формаліну; зневоднювали в етанолах зростаючої концентрації (до абсолютної); через ксилоли заливали в парафін. Гісторізи товщиною від 6 до 10 мкм одержували на санному мікромомі. Для виявлення гістологічної будови печінки фарбування гістозрізів проводили гематоксиліном та еозином (Mergulov, 1969).

Результати та їх обговорення

За результатами проведених досліджень печінки птиці встановлено, що характерні для туберкульозу ознаки мали місце у всіх трьох зразках. За мікроскопії мазків-відбитків печінки, офарблених за Нільсеном, виявляли офарблені у червоний колір паличкоподібні мікроорганізми, які розміщувалися попарно чи поодинокі.

На макроскопічному рівні дослідження печінки у всіх особин фазанів виявлені показники, які характерні для туберкульозу птиці. Результати патогістологічних

досліджень зразків печінки підтвердили їх туберкульозну специфічність. Крім власне туберкульозних пошкоджень, у печінці були діагностовані поєднувальні, конкуруючі та ускладнюючі патології, які суттєво відрізнялися набором складових. На підставі проведеного патоморфологічного аналізу встановлені наступні варіанти пошкодження печінки фазанів за туберкульозу.

Макроскопічною ознакою можливого туберкульозного процесу, діагностованого у печінці фазана із явищами загальних кахексії та анемії, були значні за площею вузли, що зливалися між собою. Зливна форма вказує на ймовірність повторного (повторних) випадків інфікування організму хворої птиці мікобактеріями. На розрізі окремих вузлів виявлявся сирнистий вміст, що вважається патогномонічною ознакою туберкульозу. Деякі ж вузли були без такого вмісту. З урахуванням анамнестичної інформації про зажиттєву діагностику серед поголів'я досліджуваної птиці двохкомпонентної протозойної інвазії (еймеріозу та гістомозу), класифікували асоціативну (багатофакторну) форму альтеративного гепатиту: туберкульозно-еймеріозно-гістомозну. Не виключеним у досліджуваному випадку міг бути також, так званий, медикаментозний варіант пошкодження печінки після проведення антипротозойної терапії.

У окремих ділянках печінки виявлялися тяжкі сполучної тканини білого кольору (цей процес свідчить про спробу організму завершити некрози за варіантом склеротизації). Проте, повторні інфікування мікобактеріями та інвазія найпростішими зумовили значну руйнацію органу. Важливим моментом, що спричинив важкі альтерації не лише паренхіматозних елементів печінки, але і стінок розміщених тут судин, була локалізація виявлених вузлів на краніодорсальному краї правої долі органу. Так, зокрема, внаслідок руйнування стінки каудальної порожнистої вени, зумовленого розростанням туберкульозних вузлів, діагностований крововилив (haemorrhagia per diabrosin). Але на тлі загальної анемії його прояв був мінімальним. Цей показник класифікований, як посттуберкульозна патологія.

За патогістологічного дослідження окремих відібраних зразків печінки виявлялися гранульоми змішаного (продуктивно-некротичного) типу, у центральній частині яких містилися маси некрозу. За

мікроскопії мазків-відбитків вмісту вузлів виявлені палички збудника туберкульозу.

За макроскопічного дослідження печінки одного дорослого фазана у її перипортальній ділянці (в середній третині правої доли) під капсулою органу виявлені нерівномірно розсіяні дрібні вузлики жовтувато-сірого кольору величиною приблизно із діаметр просяного зерна та дещо менші (міліарні та субміліарні). У судинах (печінковій артерії, правій та лівій ворітних венах) виявлені пошкодження цілісності стінок та утворення тромбів. Ця патологія була віднесена до посттуберкульозного ускладнення.

В інших місцях печінки візуально паренхіма була, в цілому, збереженою, мала темно-червоно-коричневий колір. Об'єм органу був частково збільшеним, в першу чергу, внаслідок розвитку специфічних вузликів. За патогістологічного дослідження зразків такої печінки під капсулою виявлялися чисельні гранульоми продуктивного типу, побудовані із гігантських багатоядерних клітин Пирогова-Ланганса, епітеліоїдних клітин, лімфоцитів та макрофагів. Також в окремих ділянках були гепатоцити із декількома ядрами, що свідчило про процеси регенерації (це також вплинуло на збільшення органу в об'ємі). Тобто, після пошкодження ділянок печінки розвивалися відновлювальні процеси. Варто зазначити, що досліджувана птиця у літній період утримувалася у вольєрі на території соснового бору. Як відомо, хвоя сосни має потужну бактерицидну дію, зокрема, відносно мікобактерій. Фазан загинув після перебування у зимову пору на території ферми, де утримуються велика рогата худоба, свині та різних видів птиця.

У печінці ще однієї особини фазана за макроскопічного дослідження виявлена значна за площею руйнація органу. В анамнестичних даних відмічалось, що фазан утримувався у холодну пору року в умовах гіподинамії у пристосованому приміщенні разом із птицею інших видів. Також відомо, що в раціоні годівлі птиці використовувалися комбікорми із рапсовою олією та низьким рівнем протеїну (незбалансованість за амінокислотами).

За детального дослідження печінки спостерігалися ознаки тотальної жирової дистрофії та ймовірні туберкульозні пошкодження у вигляді світло-сірих вузликів дрібних розмірів. Обсяг печінки був помітно збільшеним. На розрізі її колір був неоднорідним: на охряно-коричневому тлі були помітні

сіруваті вузлики дрібних розмірів. У цих ділянках малюнок на розрізі був стертий. Консистенція печінки була дряблою (вона буквально розповзалася під руками). За патогістологічного дослідження зразків органу, відібраних у ділянках із вузликовими пошкодженнями, під капсулою виявляли альтеративні туберкульозні гранульоми, що класифіковані, як ускладнююча патологія.

Варто зазначити, що за зовнішнього огляду трупів дослідженої птиці спостерігалися наступні ймовірні ознаки печінкової недостатності: сухість шкіри із зниженням тургору тканин, жовтяничність шкіри та серозних покривів, крововиливи на шкірі та у внутрішніх органах (тканинах). У фазана із міліарно-субміліарними туберкульозними пошкодженнями обсяг жовчного міхура був зменшений; у його просвіті містилася незначна кількість жовчі зеленкуватого кольору, однорідної густини. У двох інших особин птиці з явищами руйнації структур печінки (альтеративний туберкульозно-еймеріозно-гістомонозний гепатит та тотальна жирова дистрофія) жовчний міхур був порожній.

У кожному випадку перелік гепаральних складових за туберкульозу птиці мав відмінності, які є закономірними із точки зору патогенезу захворювання. Із урахуванням видових особливостей патоморфозу туберкульозу птиці, особливо детально повинна досліджуватися печінка. Для діагностування туберкульозу птиці доцільно враховувати не лише наявність специфічних для цієї нозології показників (гранульом), але і посттуберкульозних патологій. Така інформація може бути корисною у випадку надання характеристики подібних до виявлених змін у печінці птиці та для вміння оцінювати зв'язки та ризики закономірно виникаючих ускладнень.

Висновки

1. У всіх досліджених випадках за туберкульозу фазанів мала місце гепаральна складова, яка проявлялася патологіями різного рівня важкості.

2. За асоціативної (туберкульозно-еймеріозно-гістомонозної) форми альтеративного гепатиту із перипортальною локалізацією туберкульозних вузлів розвинулася несумісна із життям руйнація структур печінки, в т. ч., із розривом стінки відповідних судин та тромбозом в них; виявлялися також фокуси склеротизації.

3. За фонового загального ожиріння у птиці основною патологією була жирова дистрофія печінки важкого ступеня; ускладнюючою – туберкульозні пошкодження.

4. За субміліарно-міліарної форми туберкульозних пошкоджень печінки виявлялися вогнища регенерації та тромбоз відповідних судин.

Перспективи подальших досліджень.

Планується встановити шкалу посттуберкульозних макро- та мікроскопічних показників за різних варіантів перебігу досліджуваного захворювання у птиці.

References

- Adenis, A. A., Valdes, A., Cropet, C., McCotter, O. Z., Derado, G., Couppie, P., Chiller, T., & Nacher, M. (2018). Burden of HIV-associated histoplasmosis compared with tuberculosis in Latin America: a modelling study. *The Lancet Infectious Diseases*, 18(10), 1150-1159. [doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30354-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30354-2).
- Alffenaar, J.-W. C., & Van Ingen, J. (2017). Treatment of Mycobacterium avium-intracellulare complex: a great leap forward. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 72(2), i1–i2, doi.org/10.1093/jac/dkx310.
- Álvarez, P. P., Moroni, M., & Verdugo, C. (2017). Avian tuberculosis in a Lady Amherst's pheasant *Chrysolophus*. *Austral J. Vet. Sci.*, 49(3), 213-215. [doi: 10.4067/S0719-81322017000300213](https://doi.org/10.4067/S0719-81322017000300213)
- Bil, J. P., Schrooders, P. A., Prins, M., Kouw, P. M., Klomp, J. H., Scholing, M. ... Tostmann, A. (2018). Integrating hepatitis B, hepatitis C and HIV screening in to tuberculosis entrys creening formigrantsinthe Netherlands, 2013 to 2015. *EuroSurveillanc*, 23(11). [doi: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.11.17-00491](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.11.17-00491).
- Busatto, C., Vianna, J. S., daSilva, L. V. Junior, Ramis, I. B., & da Silva, P. E. A. (2019). Mycobacterium avium: an overview. *Tuberculosis (Edinb)*, Jan,(114), 127-134. [doi: 10.1016/j.tube.2018.12.004](https://doi.org/10.1016/j.tube.2018.12.004).
- Byrher, M. O. (1983). *Spravochnyk po mykrobiolohycheskym y vyirusolohycheskym metodam yssledovanyia*. Moskva : Medytsyna. (in Russian)
- Dobin, M. A., Kokurichev, P. I. (1963). *Praktikum po veterinarnoy patologicheskoy anatomii i vskrytyiu*. Leningrad-Moskva: Sel'khozizdat. (in Russian).
- Eskild, P., Chakaya J., Farah, M., Giuseppe, J. I., & Zumla, A. (2019). Latent tuberculosis infection: diagnostic tests and whentotreat. *Lancet Infectious Diseases*, 19(3), 231-233. [doi: 10.1016/S1473-3099\(19\)30059-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30059-3).
- Honda, J. R., Knight, V., & Chan, E. D. (2015). Pathogenesis and risk factors for nontuberculous mycobacterial lung disease. *Clinics in Chest Medicine*, 36(1), 1-11. [doi: 10.1016/j.ccm.2014.10.001](https://doi.org/10.1016/j.ccm.2014.10.001).
- Kandasamy, S., Govindarajalou, R., Chakkalakkoombil, S. V., & Penumadu, P. (2018). Isolated hepatobiliary tuberculosis: a diagnostic challenge. *BMJ. Case Reports*, Jun 6;2018. [doi: 10.1136/bcr-2017-223912](https://doi.org/10.1136/bcr-2017-223912).
- Kim, S. Y., Yoo, H., Jeong, B. H., Jeon, K., Ha, Y. E., Huh, H. J. ... Koh, W. J. (2014). First case of nontuberculous mycobacterial lung disease caused by *Mycobacterium marseillense* in a patient with systemic lupus erythematosus. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 79(3), 355-357. [doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2014.03.019](https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2014.03.019).
- Lamuka, P. O., Njeruh, F. M., Gitao, G. C., Matofari, J., Bowen, R., & Abey, K. A. (2018). Prevalence of bovine and avian tuberculosis in camel herds and associated public health risk factors in Isiolo County, Kenya. *Trop Anim Health Prod*, 50(5), 937-945. [doi: 10.1007/s11250-017-1486-2](https://doi.org/10.1007/s11250-017-1486-2).
- Liakhovych, L., Shchetynskyi, I., Zakhariev, A., Ulianytska, A., Martiemianova, A., & Tkachova, K. (2018). Tuberkulozfazaniv ta pavychiv: aspektytanatohenezu. *Veterynariia, tekhnolohii tvarynyntstva ta pryrodokorystuvannia*, (2), 56-58. doi.org/10.31890/vtpp.2018.02.08. (in Ukrainian).
- Liskina, I. V., Shpak, O. I., Zahaba, L. M., Bychkovskiy, V. B., & Yatsyna, M. F. (2016). Efektyvnist histolohichnoho ta tsytolohichnohodoslidzhennia pry riznykh endoskopichnykh metodakh zaboru biopsii u khvorykh iz ftyziopulmonolohichnoiu patolohiieiu. *Zaporozhskiy medytsynskiy zhurnal*, 1(94), 53-58. [doi: 10.14739/2310-1210.2016.1.63872](https://doi.org/10.14739/2310-1210.2016.1.63872) (in Ukrainian).
- Matsegora, N. A., & Kaprosh, A. V. (2019). Klinichnyi pryklad zastosuvannia imunohlobulinu G pry

- khimio rezystentnomu tuberkulozi u poiednanni z VIL-infektsiieiu v stani tiazhkoi imunosupresii. *Tuberkuloz, lehenevi khvoroby, VIL-infektsiia*, 1. doi: [10.30978/TB2019-1-46](https://doi.org/10.30978/TB2019-1-46). (in Ukrainian).
- Merculov, G. A. (1969). *Kurs patologogistologicheskoi tehniki*. Leningrad: Medicina. (in Russian)
- Okusok, O. M., Hryshchuk, L. A., & Malyi, Yu. M. (2017). Efektyvnist likuvannia khvorykh na vpershe diahnostovanyi tuberkuloz lehen zalezno vid toksychnohou razhennia pechinky. *Visnyk sotsialnoi hihiieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy*, 2(72), 21-25. doi: [10.11603/1681-2786.2017.2.8103](https://doi.org/10.11603/1681-2786.2017.2.8103). (in Ukrainian).
- Okusok, O. M., Hryshchuk, L. A., Nebesna, Z. M., Tabas, P. S., & Klos, R. O. (2017). Diahnostyka tsytolitychnoho syndromu u khvorykh na tuberkuloz lehen. *Medychna ta klinichna khimiia*, 19(1), 47-52. doi: [10.11603/mcch.2410-681X.2017.v0.i1.7684](https://doi.org/10.11603/mcch.2410-681X.2017.v0.i1.7684). (in Ukrainian).
- Okusok, O., Hryshchuk, L., Kravets, N., & Vakulenko, D. (2017). Funktsionalni porushennia pechinky u khvorykh z upershe diahnostovanyim tuberculozom lehen. *Infektsiini khvoroby*, 4, 22-29. doi: [10.11603/1681-2727.2017.4.8419](https://doi.org/10.11603/1681-2727.2017.4.8419). (in Ukrainian).
- Patiño W., L. C., Monge, O., Suzán, G., Gutiérrez-Espeleta, G., & Chaves, A. (2018). Molecular Detection of *Mycobacterium aviumavium* and *Mycobacterium genavense* in Feces of Free-living Scarlet Macaws (Aramacao) in Costa Rica. *JWildDis*, 54(2), 357-361. doi: [10.7589/2017-05-124](https://doi.org/10.7589/2017-05-124).
- Raznatovska, O. M. (2015). Dynamika pokaznykiv tsytokinovoho profiliiu pid vplyvom imunomodulatora hlutamin-tsystynil-hlitsyndynatriiu u khvorykh na destruktivnyi multyrezystentnyi tuberkuloz lehen. *Zaporozhskiy medytsynskiy zhurnal*, 3(90), 95-98. doi: [10.14739/2310-1210.2015.3.44508](https://doi.org/10.14739/2310-1210.2015.3.44508). (in Ukrainian).
- Saggese, M. D., Tizard, I., Gray, P., & Phalen, D. N. (2014). Evaluation of multidrug therapy with azithromycin, rifampin, and ethambutol for the treatment of *Mycobacterium avium* subsp *avium* in ring-neck Doves (*Streptopelia risoria*): an uncontrolled clinical study. *J Avian Med Surg*, 28(4), 280–289. doi: [10.1647/2012-067R1](https://doi.org/10.1647/2012-067R1).
- Sevilla, I. A., Molina, E., Elguezabal, N., Perez, V., Garrido, J. M., & Juste, R. A. (2015). Detection of mycobacteria, *Mycobacterium avium* subspecies, and *Mycobacterium tuberculosis* complex by a novel tetraplex real-time PCR assay. *J ClinMicrobiol*, 53, 930–940. doi: [10.1128/JCM.03168-14](https://doi.org/10.1128/JCM.03168-14).
- Slany, M., Ulmann, V., & Slana, I. (2016). Avian Mycobacteriosis: still existing threat to humans. *BioMed Research International*. doi: [10.1155/2016/4387461](https://doi.org/10.1155/2016/4387461).
- Tsyrukunov, V. M., Prokopchuk, N. Y., Andreev, V. P., & Kravchuk, R. Y. (2018). Klyncheskaia morfolohyia pecheny; kholestazy. *Zhurnal Hrodnenskoho hosudarstvennoho medytsynskoho unyversyteta*, 16(4), 468-480. doi: [10.25298/2221-8785-2018-16-4-468-480](https://doi.org/10.25298/2221-8785-2018-16-4-468-480). (in Russian).
- Tsyrukunov, V. M., & Prokopchuk, N. Y. (2018). Klyncheskaia morfolohyia pecheny: redkye y kombynyrovannyye porazhenyia. *Zhurnal Hrodnenskoho hosudarstvennoho medytsynskoho unyversyteta*, 16(5), 601-614. doi: [10.25298/2221-8785-2018-16-5-601-614](https://doi.org/10.25298/2221-8785-2018-16-5-601-614). (in Russian).
- Von Groote-Bidlingmaier, F., Patientia, R., Sanchez, E., Balanag, V. Jr., Ticona, E., Segura, P. ... Gupta, R. (2019). Efficacy and safety of delamanid in combination with an optimised background regimen for treatment of multidrug-resistant tuberculosis: a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled, parallel group phase 3 trial. *The Lancet Respiratory Medicine*, 7(3), 249-259. doi: [10.1016/S2213-2600\(18\)30426-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(18)30426-0).
- Whitworth, H. S., Badhan, A., Boakye, A. A., Takwoingi, Y., Rees-Roberts, M., Partlett, C. ... Lalvani, A. (2019). Clinical utility of existing and second-generation interferon-γ release assays for diagnostic evaluation of tuberculosis: an observational cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*, 19(2), 193-202. doi: [10.1016/S1473-3099\(18\)30613-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30613-3).
- Yasynskiy, R. M., Makarovych, A. H., Arendaruk, M. A., & Makarova, O. H. (2016). Osoblyvosti imunolohichnoho statusu khvorykh na ko-infektsiiu tuberkuloz/VIL. *Zaporozhskiy medytsynskiy zhurnal*, 1(94), 59-63. doi: [10.14739/2310-1210.2016.1.64163](https://doi.org/10.14739/2310-1210.2016.1.64163). (in Ukrainian).
- Yatsenko, I. V., Bohatko, N. M., Biben, I. A., Busol, L. V., Binkevych, V. Ia., Zazharska, N. M. ... Kyrychenko, V. M. (2015). *Atlas veterynarno-sanitarnoho inspektuvannia produktiv zaboii tvaryn*. Kharkiv:

RVV Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii. (in Ukrainian).

Yu, K., Song, L., Zhang, J., & Li, N. (2019). A young boy with disseminated *Mycobacterium avium complex* infection. *Int J Infect Dis.*, 15(81), 10-11. [doi:10.1016/j.ijid.2019.01.016](https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.01.016).

Zhu, L., Peng, Y., Ye, J., Wang, T., Bian, Z., Qin, Y. ... Ding, J. (2017). Isolation, Identification, and Characterization of a New Highly Pathogenic Field Isolate of *Mycobacterium avium* spp. *Avium*. *Front Vet Sci*, 4, 243. [doi:10.3389/fvets.2017.00243](https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00243).

Zürcher, K., Ballif, M., Fenner, L., Borrell, S., Keller, P. M., Gnokoro, J. ... Egger, M. (2019). Drug susceptibility testing and mortality in patients treated for tuberculosis in high-burden countries: a multicentre cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*, 19(3), 298-307. [doi: 10.1016/S1473-3099\(18\)30673-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30673-X).