

Original researches

Pathomorphological Diagnosis of Pasteurellosis in Fast-growing Meat Breeds of Rabbits

N. M. Tishkina, V. S. Tiupka

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Received: 02 December 2018

Revised: 25 December 2018

Accepted: 18 January 2019

Dnipro State Agrarian and Economic
University, Sergii Efremov Str., 25, Dnipro,
49600, Ukraine

Tel.: +38-097-216-30-21

E-mail: tishkina.n.m@dsau.dp.ua

Cite this article: Tishkina, N. M. & Tiupka, V. S. (2019). Pathomorphological diagnosis of Pasteurellosis in fast-growing meat breeds of rabbits. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 7(1), 36–41.
doi: 10.32819/2019.71007

Abstract. Genetically determined intensive growth and rapid increase rates of mass imported from abroad by the speedy breeds of rabbits of meat hybrid crosses affect the state of immunity of animals and their vital activity in general. In races for obtaining a quick profit in some farms there is an infringement of the conditions of keeping and feeding of animals, non-performance of zoohygienic and veterinary and sanitary standards, which leads to outbreaks of infectious diseases, among which the most common is pasteurellosis. Pasteurella infections remain the main cause of disease and mortality in commercial rabbits, which causes significant economic losses to owners. The results of the complex research of macroscopic and microscopic changes of the internal organs of rabbits by the action of pasteurellosis are presented. The pathologic anatomy was subjected to rabbits of the meat breed Hipplus with pre-established clinical diagnosis – pasteurellosis, grown in one of the private farms of the Dnipropetrovsk region. At the macroscopic level of the structural organization, pathological changes of the internal organs typical for the disease are detected – animal emaciation, hypodermic tissue edema and serous membranes, hemorrhages on the mucous and serous membranes of the internal organs, signs of catarrhal inflammation of the intestine, fibrinous – lungs, dystrophic symptoms in parenchymal organs. To confirm the diagnosis, the blood and smears-imprints of the organs for bacteriological examinations and the pieces of the internal organs – targets for pathologic and histologic examinations were sent to the laboratory. By the performed bacteriological examinations have been confirmed the presence of the causative agent – *Pasteurella multocida*. Microscopic analyzes are characterized by changes in the lungs and intestines during the acute course of the disease: signs of catarrhal and catarrhal hemorrhagic inflammation of the intestine and lungs, regional lymph nodes, granular and fatty dystrophy in the myocardium, liver and kidneys. In animals with a chronic course of the disease, thickening of the intestinal wall due to the enlargement of the connective tissue was observed. The villi of the mucous membrane had an irregular leaf form. Growth of the stroma, with a decrease in parenchyma in parenchymal organs are observed.

Keywords: *Pasteurella multocida*; *Pasteurella* infection; postmortem examination; pathomorphological changes; meat breeds of rabbits.

Патоморфологічна діагностика пастерельозу у швидкорослих м'ясних порід кролів

N. M. Tishkina, V. S. Tiupka

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Анотація. Генетично обумовлений інтенсивний ріст і швидкі темпи нарощування маси завезеними з-за кордону скоростиглими породами кролів м'ясних гібридних кросів позначаються на стані імунітету тварин та їх життєздатності в цілому. У перегонах за отриманням швидкого прибутку в деяких господарствах спостерігаються порушення умов утримання і годівлі тварин, невиконання зоогігієнічних і ветеринарно-санітарних нормативів, що призводить до виникнення спалахів інфекційних захворювань, серед яких найбільш поширеним є пастерельоз. Інфекції *Pasteurella* залишаються основною причиною захворювань і смертності в комерційних кролів, що завдає значних економічних збитків власникам. Наведено результати комплексного дослідження макро- та мікроскопічних змін внутрішніх органів кролів за пастерельозу. Патологоанатомічному розтину піддано кролів м'ясної породи "Хіплус" з попередньо встановленим клінічним діагнозом – пастерельоз, вирощених в одному з приватних господарств Дніпропетровської області. На макроскопічному рівні структурної організації виявлено патологічні зміни внутрішніх органів, характерні для даного захворювання – виснаження тварин, набряки в підшкірній клітковині та серозних оболонках, крововиливи на слизових і серозних оболонках внутрішніх органів, ознаки катарального запалення кишечника, фібринозного – легень, дистрофічні явища в паренхіматозних органах. Для підтвердження діагнозу в лабораторію відправлено кров і мазки-відбитки органів для бактеріологічного дослідження та шматочки внутрішніх органів-мішеней для патогістологічного дослідження. Проведені бактеріологічні дослідження підтвердили наявність збудника – *Pasteurella multocida*; мікроскопічними аналізами зареєстровано характерні зміни в легенях і кишках за гострого перебігу захворювання: ознаки катарального та катарально-геморагічного запалення кишечника і легень, регіонарних лімфатичних вузлів, зернисту та жирову дистрофію в міокарді, печінці та нирках. У тварин із хронічним перебігом захворювання спосте-

рігали потовщення стінки кишечника за рахунок розростання сполучної тканини. Ворсинки слизової оболонки мали неправильну листоподібну форму. Спостерігається розростання стромы, зі зменшенням паренхіми в паренхіматозних органах. У кролів швидко-рослої породи “Хіплус” патоморфологічні зміни внутрішніх органів за пастерельозу не відрізняються від таких у звичайних порід.

Ключові слова: *Pasteurella multocida*; пастерельозна інфекція; патологоанатомічний розтин; патоморфологічні зміни; м'ясні породи кролів.

Вступ

Кролівництво – одна з перспективних галузей тваринництва, яка характеризується високими темпами відтворення поголів'я та швидкою окупністю вкладень у виробництво (Bashchenko et al., 2010; González-Redondo & Rodríguez-Serrano, 2012; Kotsiubenko, 2012; Ignatenko, 2014). Інтенсивний ріст і швидке нарощування м'язової маси в кролів м'ясного напрямку є результатом генетично запрограмованих показників унаслідок інбридингу батьківського поголів'я, що позначається на зниженні його імунітету та життєдатності в цілому. При цьому в різних приватних господарствах умови утримання, догляду та годівлі тварин, а також заходи з недопущення хвороб дуже відрізняються і є часто неефективними. Порушення зоогігієнічних і ветеринарно-санітарних нормативів призводить до зниження природної резистентності тварин і виникнення різних захворювань (Rysovanyi & Pedan, 2006; Serrano et al., 2012; Nonchar, 2014).

Як відомо, кролі є чутливими до багатьох інфекційних захворювань тварин і людини та часто використовуються в лабораторній діагностиці (Novitska & Aparin, 2013). Серед інфекційних хвороб кролів найпоширенішою є геморагічна септицемія – *Pasteurellosis* (Hill & Brown, 2011; Wilson & Ho, 2013). Непідставно пастерельоз тварин вважають проблемою світового масштабу, яка обумовлена широким розповсюдженням збудника інфекції та значними економічними збитками (Lytvyn & Kornienko, 2002; Davies et al., 2003; Deeb, 2004; Szendrő & Bleyer, 2010).

Натепер Україна належить до стаціонарно неблагополучних країн щодо пастерельозу, а його поширення має найбільш віддалені межі, ніж подає офіційна ветеринарна статистика. Він реєструється в усіх регіонах країни, але найвища захворюваність відзначається в її центральних районах. Економічний збиток від пастерельозу складається із втрат від падежу, вимушеного забою хворих тварин і витрат на проведення профілактичних та оздоровчих заходів (Rysovanyi & Pedan, 2006; Panyn & Dushuk, 2012).

Вивченню етіології та епізоотології інфекції було приділено велику увагу в різних країнах світу, де захворювання мало значне поширення. Види *Pasteurella* серед сотен інших бактерій є одними з найбільш розповсюджених патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів (Rudenko, 2007; Peredera et al., 2016). *Pasteurella multocida* вважається нормальним компонентом флори верхніх дихальних шляхів у різних видів тварин і добре відомим патогеном, відповідальним за цілу низку захворювань у великої рогатої худоби, свиней, собак, лабораторних тварин, кролів і птиці (Stegniy & Sosnitskiy, 2013; Sosnitskiy, 2013, 2015; Kurtyak et al., 2018). У людей, як і у тварин, пастерельоз часто пов'язаний з хронічними, а також гострими інфекційними захворюваннями, які можуть призвести до високого рівня захворюваності й нерідко смертності (Hotchkiss et al., 2010).

Важливою патогенетичною характеристикою інфекції є особливість клінічного прояву: збудник може вражати слизові оболонки респіраторного та шлунково-кишкового трактів, ставших шляхів (Davies, 2003; Sosnitskiy, 2015). Це зумовлено пантропічністю та високою мутантністю пастерели (Davies et al., 2003). Залежно від особливостей взаємовідносин між мікро- та макроорганізмом інфекція перебігає або персистентно, або з вираженими клінічними ознаками (Lennox, 2012).

У кролів хвороба клінічно проявляється гостро, рідше підгостро і хронічно (Gadzevich et al., 2011). Діагноз на пастерельоз встановлюють на підставі комплексу епізоотологічних, клінічних, патологічних і лабораторних досліджень.

Незважаючи на певні успіхи у вивченні захворювання та проведенні протиепізоотичних заходів, залишається багато невирішених проблем щодо з'ясування закономірностей епізоотичного та інфекційного процесів, розробки ранньої, високоспецифічної та економічно виваженої діагностики, а також специфічної профілактики інфекції (Plant, 1974; Wijewardana & Sutherland, 1990; Rudenko, 2007; Romaniuk et al., 2011). У зв'язку з цим необхідно більш детально розглянути два основних напрями у вирішенні проблеми пастерельозу кролів: методи діагностики та заходи боротьби і профілактики захворювання.

Метою роботи було описати патологоанатомічні зміни внутрішніх органів на макроскопічному і мікроскопічному рівнях їх структурної організації у гібридних порід кролей м'ясного напрямку за дії пастерельозу.

Матеріал і методи досліджень

Патологоанатомічний розтин 6 трупів кролів 2–2,5-місячного віку м'ясної породи “Хіплус” проводили в умовах секційної зали кафедри нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету методом повної евісцерції внутрішніх органів (Dobin & Kokurichev, 1975). Для проведення гістологічних досліджень відбирали шматочки легень і кишечника, бронхіальні, мезентеріальні лімфатичні вузли. Матеріал фіксували в 10%-вому нейтральному розчині формаліну протягом 24–48 год, з подальшим зневодненням в етиловому спирті різної концентрації (70, 80, 96, 100%), через хлороформ заводили й заливали в парафін. Виготовлення парафінових гістозрізів (7–10 мкм) органів проводили за допомогою санного мікротома MC-5 із їх забарвленням гематоксиліном і еозином за класичними гістологічними методиками (Horalskiy et al., 2015). Вивчали й фотографували зрізи з використанням світлового мікроскопа Sunny.

Для бактеріальної діагностики відбирали венозну кров зі серця та мазки-відбитки внутрішніх органів. Бактеріальну діагностику й виготовлення гістологічних зрізів органів проводили в умовах Дніпровської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини. Під час дослідження оглядових препаратів увагу акцентували на патологічних змінах в органах дихальної і травної систем кролів.

Результати

За зовнішнього огляду трупів тварин виявляли загальне їх виснаження, скуйовдження волосся шерстного покриву, яке поблизу природних отворів (ніздрів, очей) було зліплене з-за серозно-слизових витікань з носових отворів. Слизові оболонки ротової та носової порожнин були блідими й ціанотичними. В окремих тварин відмічали збільшення в об'ємі ліктьових суглобів з потовщенням їх капсули, при розрізі якої в порожнині суглоба виявляли накопичення ексудату у вигляді “сирнистих” мас жовтавого кольору, мазкої консистенції, що характерно для прояву фібринозно-некротичного запалення за хронічного перебігу пастерельозу (рис. 1).



Рис. 1. Казеозні маси в порожнині ліктьового суглоба кроля

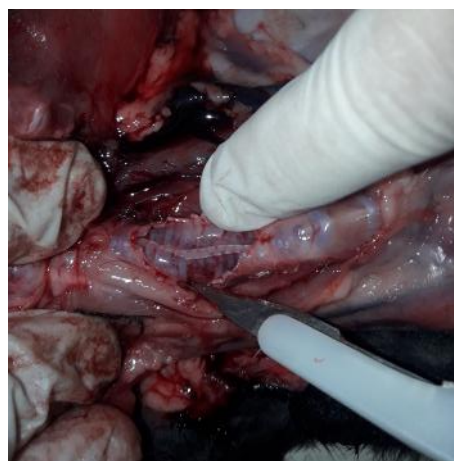


Рис. 2. Смугасті крововиливи між кільцями трахеї у кроля

Реєстрували також набряк підшкірної клітковини в ділянці голови, шії та підгрудка з накопиченням під шкірою драглистих інфільтратів солом'яного кольору.

Під час дослідження органів грудної і черевної порожнин звертали увагу на їх зовнішню поверхню, яка була вологою й блискучою, на серозних оболонках спостерігали крапчасті крововиливи, розширені й переповнені кров'ю кровоносні судини, що знаходилися в стані гострої венозної гіперемії. При розтині в порожнині гортані і трахеї виявляли густий, тягучий слиз з домішками крові та характерні смугасті крововиливи на стінці між кільцями трахеї (рис. 2).

Легені при огляді були збільшені в об'ємі, з характерним притупленням країв, з вологою й блискучою зовнішньою поверхнею. При пальпації їх консистенція була тістуватою з ділянками крепітації. Колір неоднорідний – від червоного і темно-червоного кольору в каудальних частках, за рахунок різного розміру щільних безповітряних ділянок, до світло-рожевих та сіро-білих у верхівкових частках, – за рахунок пухких та крепітуючих ділянок. Поверхня розрізу паренхіми легеневої часток мала неоднорідну структуру і мармуровий рисунок. Місцями з альвеол виділялася незначна кількість пінистої рідини світло-червоного або жовтавого кольору (рис. 3).



Рис. 3. Набряк та застійна венозна гіперемія. Мармуровість рисунка легень

У деяких тварин спостерігали потовщення легеневої плеври, яка мала шорстку поверхню і була місцями зрощена з реберними стінками, що свідчить про наявність фібринозного запалення. Трахеобронхіальні лімфатичні вузли збільшені в об'ємі, соковиті. Їх капсула напружена, колір з поверхні та на розрізі нерівномірний – від рожевого до темно-рожевого кольору, фолікули паренхіми чітко виражені.

Серце збільшене в об'ємі, верхівка притуплена, судини розширені і переповнені кров'ю. Колір міокарда неоднорідний, місцями нагадує варене м'ясо, в порожнинах шлуночків наявні згортки крові.

Шлунок і кишечник збільшені в об'ємі, місцями здуті, зовні вологі та блискучі. При їх розтині на слизовій оболонці спостерігали чітко виражені крапчасті крововиливи. Судини розширені й кровонаповнені (рис. 4). Регіонарні лімфатичні вузли, як і трахеобронхіальні, збільшені в об'ємі, соковиті, неоднорідно забарвлені з поверхні і на розрізі. Макроскопічно мають більш світле забарвлення, дряблу консистенцію.

Печінкові часточки паренхіми чітко візуалізуються на поверхні, при цьому на розрізі рисунок стертий. У нирках при розрізі спостерігається згладження між кірковою і мозковою зонами.



Рис. 4. Катарально-слизовий ентерит, набряк брижі і гостре запалення мезентеріальних лімфатичних вузлів

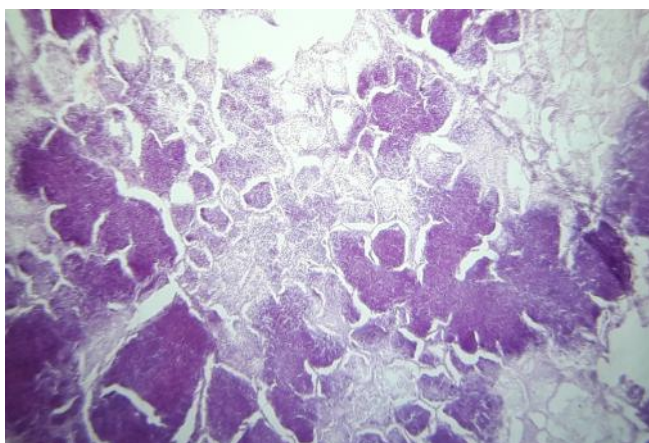


Рис. 5. Гістопрепарат легень кроля з ознаками фібринозної пневмонії. $\times 100$

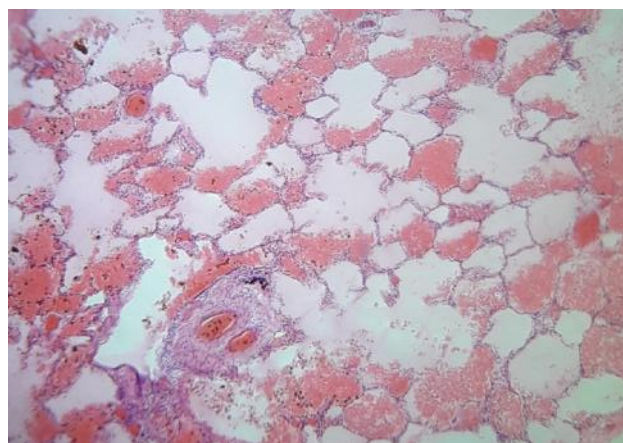


Рис. 6. Гістопрепарат легень кроля з ознаками емфіземи і застійної гіперемії. $\times 100$

Гістологічними дослідженнями встановлено неоднорідність забарвлення і консистенції легеневої тканини. Зустрічали як світлі, пухкі, емфіматозні ділянки зі стоншеними альвеолярними стінками, частина з яких розірвана і утворює альвеолярні порожнини, так і ущільнені ділянки темно-червоного кольору, в яких спостерігали просочування легеневої тканини кров'ю, з частковим гемолізом еритроцитів і випадінням гемосидерину (рис. 5).

Виявляли також випотівання еритроцитів у просвіт альвеол, одночасно з набряком і фібрином. У легеневій тканині добре помітні всі шари стінки бронхів, їх слизова оболонка зібрана в складки різної величини і товщини. В епітеліальному шарі виявляється нерівномірне потовщення клітин базального шару та загальна гіперплазія епітелію. Іноді, за рахунок десквамації частини епітеліоцитів, в епітелії бронхів спостерігається однакова кількість келихоподібних і війчастих клітин. Активна гіперплазія посилює секрецію келихоподібних клітин, реєструється їх випинання у просвіт бронхів. У власному шарі відзначали збільшення і потовщення пучків колагенових волокон, появу еритроцитів та дифузних або вогнищевих поліморфноклітинних інфільтратів. Інколи – вихід значної кількості слизу і клітин епітелію в просвіт бронхів, що свідчить про розвиток катараль-

ного запалення.

При дослідженні судинної системи легенів кролів спостерігали периваскулярні і перибронхіальні поліморфноклітинні інфільтрати з вираженою макрофагальною реакцією, а також набряк стінки і розпушення периваскулярної сполучної тканини в бронхах. Перибронхіальні кровеносні судини різко кровонаповнені, з явищами стазу та гемолізу еритроцитів у вигляді поодиноких крововиливів. Виявлялися емфіматозні ділянки легеневої тканини як компенсаторно-приспосувальний процес (рис. 6).

Мікроскопічне дослідження трахеобронхіальних лімфатичних вузлів показало ущільнення сполучнотканинної стромы (капсули і трабекул) у зв'язку з початком процесів колагенізації. Паренхіма вузлів неоднорідно забарвлена, лімфоїдні вузлики знаходяться в стані гіперплазії з добре вираженими світлими центрами.

При дослідженні стінки кишок на поверхні їх слизової оболонки виявляли незначну кількість ексудату, утвореного зі слизу, злущених клітин епітелію та поодиноких лейкоцитів, що є характерною ознакою катарального запалення. Поява в ексудаті значної кількості лейкоцитів і гнійних тілець на окремих ділянках слизової оболонки свідчить про ознаки гнійного ката-

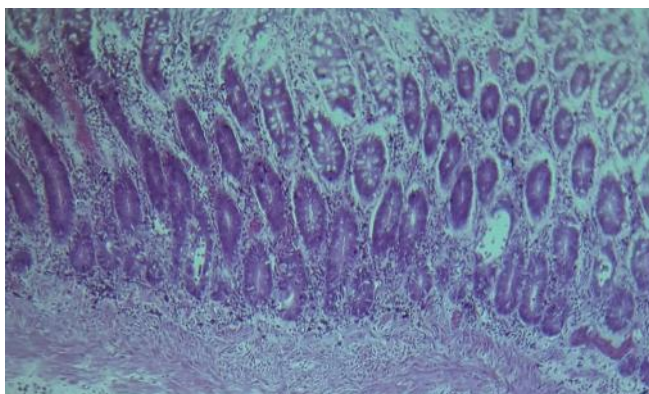


Рис. 7. Гіперсекреція келихоподібних клітин у ділянці крипти слизової оболонки товстої кишки. $\times 400$

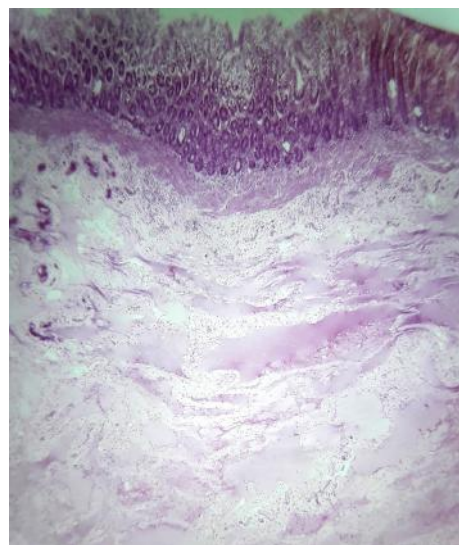


Рис. 8. Набряк і розшарування волокнистих структур підслизової основи слизової оболонки кишки. $\times 100$

рального запалення. Конфігурація ворсинок слизової оболонки суттєво не змінюється, їх епітелій набряклий, але здебільшого цілісний. Келихоподібні клітини збільшені в об'ємі та знаходяться в стані гіперсекреції. Просвіти крипт нечітко виражені і звужені (рис. 7).

На деяких ділянках слизової оболонки спостерігається порушення цілісності мембрани зі злушенням великої кількості ентероцитів та келихоподібних клітин з подальшою проліферацією клітин епітелію. Це свідчить про перехідний процес катарального запалення від серозного в слизовий з ознаками десквамативного. У підслизовому шарі тонкої кишки реєструється набряк з розшаруванням волокнистих структур та розширеними і переповненими кров'ю кровоносними судинами. М'язовий шар слизової оболонки значно потовщений. У серозній оболонці спостерігаються набряк і застійна гіперемія судин (рис. 8).

Перехід із гострої стадії запалення кишечника в хронічну характеризується появою в слизовій оболонці кишків між ворсинками ниток фібрину, що призводить до їх злипання та зміни форми. Розростання її сполучнотканинної стромі підтверджує про перехід патологічного процесу в більш важку форму – катарально-фібринозне запалення. Лімфатичні вузлики кишечника збільшені в об'ємі, соковиті. Їх капсула напружена, а межі нечітко окреслені. У паренхімі мезентеріальних лімфатичних вузлів виявлено підвищену кількість лімфоїдних вузликів із центрами розмноження. Усю площу вузликів займає світлий центр, лише вузька смужка лімфоїдної тканини разом з фіброblastами робить вузлики різко окресленими. Клітинний склад світлих центрів представлений малими лімфоцитами, поодинокими гістіоцитами та гнійними тільцями. У периферичній зоні лімфоїдних вузликів виражена еозинофільно-клітинна інфільтрація. Сполучна тканина вузлика оксифільно забарвлена і колагенізована. Більш виражений процес колагенізації спостерігається в сполучнотканинній стромі лімфатичного вузла, в зоні розташування кровоносних судин, стінка яких перебувала в стані активної проліферації її елементів і мукоїдного набрякання. Венозні судини значно розширені і заповнені плазмою. Периваскулярно відзначається плазморагія та незначна поліморфноклітинна інфільтрація, що включає еозинофільні лейкоцити і плазмощити.

У тварин з хронічним перебігом захворювання спостерігається розростання сполучної тканини в стінці тонкої кишки. Ворсинки слизової оболонки мають неправильну листоподібну форму. Келихоподібні клітини в складі епітелію ворсинок слабо розвинені, при цьому активне розростання сполучнотканинної стромі призвело до їх гіпосекреції. Кровоносні судини – різного діаметра, розширені і різко кровонаповнені. У мезентеріальних і органних лімфатичних вузлах виявлений набряк стромі. Лімфоїдні вузлики добре виражені, більшість із них зі світлими центрами, основу яких становлять гістіоцити та лімфоїдні клітини, більшість з яких перебувають у стані мітозу.

Обговорення

Встановлено, що пастерельоз належить до поширених захворювань серед тварин. Збудник пастерельозу – *Pasteurella multocida* є одним із шести мікроорганізмів роду *Pasteurella*, який є важливим фактором вірулентності, визначає імунологічну відповідь імунної системи кролів на його дію. У досліджуваних кролів м'ясного напрямку, які від народження вже мають передумови до зниження їх імунного статусу, за рахунок порушення умов утримання та годівлі, зокрема при переході на концентратну годівлю зі зменшеним умістом клітковини в раціоні, розвиток захворювання є швидким, з чітко вираженою клінічною симптоматикою. Наші патологоанатомічні дослідження узгоджуються з результатами інших авторів (Deeb et al., 1990; Skrypka et al., 2010), які виявляли під час розтину харак-

терні смугасті крововиливи в трахеї, ознаки катарально-геморагічного запалення легень і кишечника. Нами визначено, що паренхіматозні органи – печінка й нирки – під дією токсинів *Pasteurella* знаходяться в стані дисфункції і мають характерні ознаки зернистої дистрофії, що підтверджено дослідженнями прояву пастерельозу в людей (Weber et al., 1984). Дія токсину *Pasteurella multocida* впливає також на розвиток запальних процесів у стінці кишечника. Саме тут спостерігається перехід різних форм катару за гострого перебігу в хронічний, що збігається з результатами досліджень у свиней (Chekasina & Drozdova, 2008). Дія токсину викликає підвищення ендотеліальної проникності та реорганізацію ендотеліальних і слизових клітин слизової оболонки кишечника, що характеризує розвиток катарально-слизового та катарально-десквамативного ентериту і узгоджується з даними, отриманими в дослідженнях прояву пастерельозу у свиней (Chekasina & Drozdova, 2008). Тривала стимуляція ендотеліальних шарів посилює трансендотеліальну проникність, ретракцію ендотеліальних клітин і утворення актинових стресових волокон, що спричинює потовщення слизової оболонки і стінки кишечника в цілому та поступову атрофію ворсинок кишечника за хронічного перебігу пастерельозу. Септичні артрити ліктьових суглобів у деяких кролів також слугують характерною ознакою для хронічного прояву пастерельозу, що було зафіксовано в дослідженні літніх людей (Weber et al., 1984).

Основною формою пастерельозу є легенева. Клінічні особливості інфекції дихальних шляхів *Pasteurella multocida* в різних видів тварин дещо відрізняються. Дані наших досліджень узгоджуються з результатами, які підтверджують в окремих ділянках легеневої тканини потовщення стінок альвеол за рахунок інфільтрації лейкоцитів з периваскулярною інфільтрацією лейкоцитами та моноцитами, набряк і розволокнення сполучнотканинної основи стінки великих судин (Chekasina & Drozdova, 2009; Skrypka et al., 2010). Незначна частина альвеол – без видимих змін, в окремих ділянках легеневої тканини, в їх просвіті спостерігається накопичення ексудату, що складається з ущільненого фібрину, лейкоцитів і макрофагів. Поява в паренхімі легень ущільнених і спалих ділянок свідчить про зниження функціонуєючої площі легеневої тканини, а наявність емфізематозних ділянок – про компенсаторну реакцію за гострого перебігу пастерельозу.

Висновки

Клінічні ознаки пастерельозу в гібридних порід кролей м'ясного напрямку є специфічними і проявляються за гострого перебігу катарально-фібринозною пневмонією, катарально-фібринозним і катарально-геморагічним ентеритом, зернистою дистрофією паренхіматозних органів; за хронічного – ознаками інтерстиціального запалення (потовщення капсули суглобів, розростання стромі з подальшою атрофією паренхіми внутрішніх органів).

Надалі планується дослідити зміни у внутрішніх органах у поєднанні пастерельозу з іншими захворюваннями – кокцидіозом.

References

- Bashchenko, M. I., Honchar, O. F. & Shevchenko, Ye. A. (2010). Krolivnytsstvo, monohrafiia [Rabbit breeding]. Cherkasky Instytut APV, Cherkasy (in Ukrainian).
- Chekasina, L. I., & Drozdova, L. I. (2008). Morfologiya tonkogo kishechnika sviney pri pasterelleze [Morphology of the intestine of pigs with pasteurellosis disease]. Agrarnyy Vestnik Urala, 11, 79–80 (in Russian).
- Chekasina, L. I., & Drozdova, L. I. (2009). Morfologiya legkikh u novorozhdennykh i mertvorozhdennykh porosyat pri

- pasterelleze [Morphology of the lungs in newborns and stillborn piglets with pasteruralis]. Sbornik Materialov Regionalnoy Konferentsii Molodykh Uchenykh: Sovremennyye Tendentsii Razvitiya APK v Severnom Zauralye. Tyumen, 33–35.
- Davies, R. L., MacCorquodale, R., & Caffrey, B. (2003). Diversity of avian *Pasteurella multocida* strains based on capsular PCR typing and variation of the OmpA and OmpH outer membrane proteins. *Veterinary Microbiology*, 91(2–3), 169–182.
- Davies, R. L. (2003). Characterization and comparison of *Pasteurella multocida* strains associated with porcine pneumonia and atrophic rhinitis. *Journal of Medical Microbiology*, 52 (1), 59–67.
- Dobin, M. A., & Kokurichev, P. I. (1975). Praktikum po veterinarnoy patologicheskoy anatomii i vskryitiyu [Workshop on veterinary pathological anatomy and necropsy]. Kolos, Leningrad (in Russian).
- Deeb, B. J. (2004). Respiratory Disease and Pasteurellosis. *Ferrets, Rabbits, and Rodents*, 172–182.
- Deeb, B. J., DiGiacomo, R. F., Bernard, B. L., & Silbernagel, S. M. (1990). *Pasteurella multocida* and *Bordetella bronchiseptica* infections in rabbits. *Journal of Clinical Microbiology*, 28(1), 70–75.
- Gadzevich, D. V., Gorbenko, A. V., Dunayev, Yu. K. & Gadzevich, O. V. (2011). Osobennosti techeniya pasterelleznoy infektsii u selskokhozyaystvennykh zhyvotnykh i ptits v Ukraine [Features of course *Pasteurellosis* infection in farm animals and poultry of Ukraine]. *Veterinarna Meditsina*, 95, 241–244 (in Ukrainian).
- González-Redondo, P., & Rodríguez-Serrano, T. M. (2012). Promotion of rabbit meat consumption in Spain. *World Rabbit Science Association. Proceedings 10 th World Rabbit Congress. Sharm El- Sheikh, Egypt.*
- Hill, W. A., & Brown, J. P. (2011). Zoonoses of rabbits and rodents. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 14(3), 519–531.
- Honchar, O. F. (2014). Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku haluzi krolivnytstva v Ukraini [Contemporary condition and prospects of rabbit development in Ukraine]. *Krolikovodstvo i Zverovodstvo*, 10, 416 (in Ukrainian).
- Horalskyi, L., Khomych, V., & Kononskyi, A. (2015). Histological techniques and methods of morphological studies in normal and pathological conditions. *Polissia, Ukraine* (in Ukrainian).
- Hotchkiss, E. J., Dagleish, M. P., Willoughby, K., McKendrick, I. J., Finlayson, J., Zadoks, R. N., & Hodgson, J. C. (2010). Prevalence of *Pasteurella multocida* and other respiratory pathogens in the nasal tract of Scottish calves. *Veterinary Record*, 167(15), 555–560.
- Ignatenko, Ya. A. (2014). Vnedreniye innovatsionnykh tekhnologiy v krolikovodstvo kak vazhnyy faktor povysheniya effektivnosti otrasli [The introduction of innovative technologies in rabbit breeding is an important factor in increasing the efficiency of the industry]. *Krolikovodstvo i Zverovodstvo*, 10, 816 (in Ukrainian).
- Kotsiubenko, H. A. (2012). Vidtvorni ta produktyvni yakosti kroliv za riznykh tekhnolohii vyroshchuvannia [The reproductive and productive qualities of rabbits for different growing technologies]. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 2(12), 35–37 (in Ukrainian).
- Kuryak, B., Boyko, P., Romanovych, M., Pundyak, T., Romanovych, L., Sobko, G., Romanovych M., & Palamarchuk, A. (2018). Pastereloz of crafts and its prophylaxis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20(83), 325–329 (in Ukrainian).
- Lennox, A. M. (2012). Respiratory disease and Pasteurellosis. *Ferrets, Rabbits, and Rodents*, 205–216.
- Lytvyn, V. P., & Korniienko, L. S. (2002). Faktorni khvoroby silskohospodarskykh tvaryn [Factor diseases of farm animals]. Bila Tserkva (in Ukrainian).
- Novitska, O. V., & Aparin, D. I. (2013). Infektsiini ryzyky naukovykh doslidiv za uchastiu laboratornykh kroliv [Infectious research risks involving laboratory rabbits]. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 15(1), 172–175 (in Ukrainian).
- Pany, A. N., & Dushuk, R. V. (2012). Pasterellez zhyvotnyh [Animal Pasteurellosis]. *Veterynaryia*, 6, 3–8 (in Russian).
- Peredera, O., Lavrinenko, I. & Zherosik, I. (2016). Measures to combat manifestations associated pasteurellosis, stafilokokozes and rabbits viral stomatitis under private sector in Poltava region. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 18, 2 (66), 144–151 (in Ukrainian).
- Plant, J. W. (1974). Control of *Pasteurella multocida* infections in a small rabbit colony. *Laboratory Animals*, 8(1), 39–40.
- Romaniuk, M. V., Mandyhra, M. S., Tomko, Yu. M., Stepniak, I. V., & Pyschchik, P. P. (2011). Pastereloz kroliv. Zasoby profilaktyky ta borotby [Pasteurellosis rabbits. Prevention and control measures]. *Veterinary Medicine of Ukraine*, 6, 11–12 (in Ukrainian).
- Rudenko, A. A. (2007). Poshyrennia, biolohichni vlastyvoli zbudnyka ta udoskonalennia profilaktyky pasterelozu kroykiv [Distribution, biological properties of the pathogen and the improvement of the prevention of rabbit pasteurellosis]. Extended abstract of candidate's thesis. Kharkiv (in Ukrainian).
- Rysovanyi, V. I., & Pedan, V. A. (2006). Vypadky pasterelozu kroliv na fermakh Sumshchyny [Cases of rabbit pasteurellosis on farms of the Sumy region]. *Visnyk Sumskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu*, 1–2(15–16), 164–166 (in Ukrainian).
- Serrano, P., Pascual, M., Lavara, R., & Gómez, E.A. (2012). Analysis of management techniques on productivity indicators using the bdcuni Spanish database. *World Rabbit Science Association. Proceedings 10th World Rabbit Congress. Sharm El-Sheikh, Egypt.*
- Skrypka, M. V., Panikar, I. I., & Zaritska, A. O. (2010). Pathological (morphological, histochemical and ultrastructural) changes in lungs of rabbits at experimental pasteurellosis. *News of Poltava State Agrarian Academy*, 3, 119–121 (in Ukrainian).
- Sosnitskiy, A. I. (2013). Patogenez pasterelleznogo sepsisa u krolikov pri intranazalnoy instillyatsii *P. multocida* [Pathogenesis of *Pasteurella* sepsis in rabbits with intranasal infection *P. multocida*]. *Naukoviy Visnyk Luganskogo Natsionalnogo Ahrarnogo Universitetu*, 53, 117–120 (in Ukrainian).
- Sosnitskiy, A. I. (2015). Epizooticheskiy shtamm *Pasteurella multocida* subs. septica № 15. *Problems of Zoinengineering and Veterinary Medicine*, 30(2), 205–208 (in Ukrainian).
- Stegniy, B. T., & Sosnitskiy, A. I. (2013). Etiologicheskaya struktura pulmonalnoy formy pasterelleza u telyat [Etiologic structure of pulmonary form of pasteurellosis of calves]. *Veterinary Medicine*, 97, 239–240 (in Ukrainian).
- Szendrő, Z., & Bleyer, F. (2010). The current situation in rabbit production in Hungary. *World Rabbit Science*, 7 (4), 209–216.
- Weber, D. J., Wolfson, J. S., Swartz, M. N., & Hooper, D. C. (1984). *Pasteurella multocida* infections. *Medicine*, 63(3), 133–154.
- Wilson, B. A., & Ho, M. (2013). *Pasteurella multocida*: from zoonosis to cellular microbiology. *Clinical Microbiology Reviews*, 26(3), 631–655.
- Wijewardana, T. G., & Sutherland, A. D. (1990). Bactericidal activity in the sera of mice vaccinated with *Pasteurella multocida* type A. *Veterinary Microbiology*, 24(1), 55–62.