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

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА ЗООВЕТЕРИНАРНА АКАДЕМІЯ

ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Науково-практичний журнал
№4

Харків 2019

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

Ministry of education and science of Ukraine
Kharkiv State Zooveterinary Academy

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

Scientific-practical journal
№ 4

Kharkiv 2019

ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Журнал публікує статті співробітників закладів вищої освіти та науково-дослідних установ України і зарубіжжя, що висвітлюють різні аспекти наукових досліджень та клінічних випадків з актуальних питань ветеринарної медицини, технології тваринництва, менеджменту та маркетингу у ветеринарній медицині та тваринництві та природокористування.

Входить до категорії Б «Переліку наукових фахових видань України», в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук у галузі ветеринарних та сільськогосподарських наук.

Виходить два рази на рік

Свідоцтво про державну реєстрацію сер. КВ №23355-13195ПР від 24.05.2018 року.

Головний редактор
Корнієнко В. І., д. біол. н. (Україна)
Заступник головного редактора
Яценко І. В., д. вет. н. (Україна)
Відповідальний за випуск
Свириденко Г. В., директор НБ (Україна)
Члени редакційної колегії
Балим Ю. П., д. вет. н. (Україна)
Біндер Х., д. н.(Німеччина)
Безуглий М. Д., д. с.-г. н. (Україна)
Давиденко К. В., к. с.-г. н. (Україна)
Єрьоменко Р. Ф., д. біол. н. (Україна)
Жегунов Г. Ф., д. біол. н. (Україна)
Карповський В. І., д. вет. н. (Україна)
Кібкало Д. В., д. вет. н. (Україна)
Кущ М. М., д. вет. н. (Україна)
Леонтьєв Д. В., д. біол. н. (Україна)
Малюк М. О., д. вет. н. (Україна)
Морозенко Д. В., д. вет. н. (Україна)
Помітун І. А., д. с.-г. н. (Україна)
Приходько Ю. О., д. вет. н. (Україна)
Прудніков В. Г., д. с.-г. н. (Україна)
Рижкова Т. М., д. техн. н. (Україна)
Слівінська Л. Г., д. вет. н. (Україна)
Тимошенко О. П., д. біол. н. (Україна)
Чорний М. В., д. вет. н. (Україна)
Ятусевич А. І., д. вет. н. (Білорусь)

Адреса редакційної колегії:
Харківська державна зооветеринарна академія
Вул.. Академічна, 1, смт Мала Данилівка, Дергачівський район, Харківська область, Україна, 62341
Тел.: (05763)57-537; (05763)57-343.

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

Staff articles of higher education and research establishments from Ukraine and foreign countries which cover different aspects of scientific research and clinical cases concerning actual problems of veterinary medicine, technologies of animal husbandry, management and marketing in veterinary medicine, animal husbandry and nature management are published in the journal.

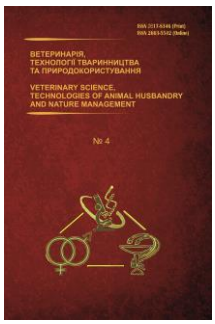
Includes in the category B of «List of scientific professional publications of Ukraine», which can be published the results of dissertations for the degree of doctor and candidate of science veterinary and agricultural sciences

It is published twice a year.

Certificate of state registration KV #23355-13195PR from 24.05. 2018.

Chief editor
Kornienko V. I., Dr. Biol. Sci. (Ukraine)
Deputy of chief editor
Yacenko I. V., Dr. Vet. Sci. (Ukraine)
Responsible for the issue
Sviridenko G.V., director of the SL (Ukraine)
Editorial board
Balim Y. P., Dr. Vet. Sci. (Ukraine)
Binder H., PD Dr. (Germany)
Bezugliy M. D., Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
Davidenko K. V., Cand. Agr. Sci. (Ukraine)
Yeromenko R. F., Dr. Biol. Sci. (Ukraine)
Zhegunov G. F., Dr. Biol. Sci. (Ukraine)
Karpovsky V.I., Dr. Vet. Sci. (Ukraine)
Kibkalo D. V., Dr. Vet. Sci. (Ukraine)
Kusch M. M., Dr. Vet. Sci. (Ukraine)
Leontyev D.V., Dr. Biol. Sci. (Ukraine)
Malyuk M. O., Dr. Vet. Sci. (Ukraine)
Morozenko D. V., Dr. Vet. Sci. (Ukraine)
Pomitun I. A., Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
Prikhodko Y. O., Dr. Vet. Sci. (Ukraine)
Prudnikov V. G., Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
Ryzhkova T. M., Dr. Techn. Sci. (Ukraine)
Slivinska L. G., Dr. Vet. Sci. (Ukraine)
Timoshenko O. P., Dr. Biol. Sci. (Ukraine)
Cherniy M. V., Dr. Vet. Sci. (Ukraine)
Yatusevich A. I., Dr. Vet. Sci. (Belarus)

Address of the editorial board:
Kharkiv State Zooveterinary Academy
Academic str.,1, Mala Danylivka, Dergachi region,
Kharkiv district, Ukraine, 62341
Phone number: (05763)057-537; (05763)57-343.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.01
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 619:616.1-0.84:615:322:636.91

Biochemical indicators of blood of guinea pigs with atherosclerosis against the background of application of herbal preparations “Cardiofil” and “Phytochol”

P. P. Antonenko, N. I. Suslova. N. M. Shulzhenko, O. V. Semyonov, M. M. Shkvaria, A. I. Lysenko
Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine

Article info

Received 02.10.2019
Received in revised form 01.11.2019
Accepted 15.11.2019

Dnipro State Agrarian and Economic University, 25, S. Efremov St, Dnipro, Ukraine, 49600
E-mail: kdvht@i.ua

Antonenko, P. P., Suslova, N. I., Shulzhenko, N. M., Semyonov, O. V., Shkvaria, M. M., & Lysenko, A. I. (2019). Biochemical indicators of blood of guinea pigs with atherosclerosis against the background of application of herbal preparations “Cardiofil” and “Phytochol”. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 05-11. doi: 10.31890/vttp.2019.04.01.

Cardiovascular disease is a major cause of morbidity and mortality in the United States and in many developing countries. Atherosclerosis is the most common cause of many cardiovascular diseases. It occurs by the deposition of lipids and cholesterol on the inner lining of the blood vessels, which leads to plaque formation and narrowing of the lumen. It is considered that oxidation of LDL plays a significant role in the progression of atherosclerosis. Certain studies have shown that antioxidants can delay the progression of atherosclerosis.

Currently therapeutic and prophylactic herbal products are widely applied. These products affect the body comprehensively because it includes biologically active substances, macro and microelements, vitamins. “Cardiofil” and “Phytochol” are such therapeutic and prophylactic means.

To determine the hypolipidemic, antisclerotic and overall impact of the “Cardiofil” and “Phytochol” to guinea pigs is the purpose of the work.

Two groups (control and experimental) of 5 laboratory animals(guinea pigs) each one with an average body weight of 500 g and 1 year old were formed to carry out the experiment. All animals were kept and fed in the same way. The animals were quarantined before the experiment. Healthy guinea pigs, with good appetite and average locomotor activity were selected for the experiment. Atherosclerosis and hyperlipidemia in animals of the control and experimental groups were simulated by applications of 2 ml of a mixture that contains cholesterol and fats (lard oil and preheated sunflower oil in a ratio of 4: 1), at the cholesterol rate of 0.5 g / kg body weight, which was given to the guinea pigs for 7 days before the experiment began(every day, 30 minutes before feeding). The animals of the experimental group were given “Cardiofil” - 5 drops 3 times a day and “Phytochol” 1 drop with a small amount of water once a day for 30 days. Animals were monitored throughout the experiment, taking into account general clinical and physiological parameters. Blood was taken for examination of biochemical parameters. Animals were withdrawn from the experiment by decapitation under gas anesthesia on the 30th day of the experiment after a 12–14 hour starvation. Blood was taken from the tail vein into 5 ml tubes with a dispensing gel and a Vacusera coagulation activator to determine the biochemical parameters of blood in the guinea pigs. Blood tests were carried out using a “Stat Fax 1904+” semiautomatic biochemical analyzer using “SpineLab” reagent kits from Kharkiv, Ukraine.

It was found that impaired lipoprotein metabolism for atherosclerosis was manifested by a more pronounced increase of the body weight of the control group, which in turn could lead to an increase in blood pressure, disturbances of the rhythm of the heart muscle, and a decrease of stamina. Thus, the body weight of animals of the control group on the 30th day of the experiment increased by 2.8% and by 1.9% of the experimental group animals.

The study has revealed an increase of serum triglyceride content in the blood of control group animals by 1.3 times compared with the animals of the experimental group. The content of total cholesterol in the serum of the guinea pigs of the experimental group, which were given “Cardiofil” and “Phytochol” was lower by 1.8 times compared with the control group. Higher levels of HDL and LDL were found in serum of animals of the control group respectively 1.4 and 1.43 times compared with the animals of the experimental group. The atherogenic index is 1.2

times higher in the control group.

Higher activity of AlAT, AsAT and creatine phosphokinase in serum of guinea pigs of the control group was found respectively in 1,2, 1,6 and 1,8 times compared with the experimental group animals. Increase of urea content by 1.06 times and decrease of total protein and creatinine content, respectively 1.1 and 0.9-fold in the serum of the control group guinea pigs, compared with the experimental group animals. The glucose content of the serum of the control group animals was 1.1-fold higher, compared to the experimental group guinea pigs.

Thus, according to the obtained data, the beginning and development of atherosclerosis in guinea pigs may be influenced by diets containing both high fat and high cholesterol. The use of herbal preparations "Cardiophil" and "Fitochol" for atherosclerosis in guinea pigs exhibits their lipid-lowering and anti-sclerotic properties.

Keywords: *phytopreparations, hypolipidemic and anti-sclerotic properties, triglycerides, cholesterol, high and low density lipoproteins.*

Биохимические показатели крови морских свинок при атеросклерозе на фоне применения препаратов растительного происхождения «Кардиофил» и «Фитохол»

П. П. Антоненко, Н. И. Суслова, Н. Н. Шульженко, А. В. Семенов, Н. Н. Шкваря, А. И. Лысенко

Днепровский государственный аграрно-экономический университет, Украина

Сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной заболеваемости и смертности в США и многих развивающихся странах. Атеросклероз, наиболее распространенная причина многих сердечно-сосудистых заболеваний, характеризуется отложением липидов и холестерина на внутренней оболочке кровеносных сосудов, что приводит к образованию бляшек и сужению просвета. Считается, что окисление ЛПНП играет главную роль в прогрессировании атеросклероза. Некоторые исследования показали, что антиоксиданты могут задерживать прогрессирование атеросклероза.

В настоящее время широко применяются лечебно-профилактические средства растительного происхождения, которые влияют на организм комплексно, поскольку в их состав входят биологически активные вещества, макро- и микроэлементы, витамины. К таким лечебно-профилактическим средствам относятся препараты «Кардиофил» и «Фитохол».

Цель работы – определение гиполипидэмической и антисклеротической активности препаратов «Кардиофил» и «Фитохол», их влияние на общее состояние морских свинок.

Для проведения эксперимента были сформированы две группы (контрольная и опытная) лабораторных животных (морских свинок) средней массой тела 500 г, самцы, в возрасте 1 год, по 5 животных в каждой. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Перед началом эксперимента животных выдерживали на карантине, для опыта отбирали здоровых морских свинок, которые хорошо поедали корм и имели нормальную двигательную активность. Атеросклероз и гиперлипидэмию у животных контрольной и опытной групп моделировали путем введения 2 мл смеси холестерина из расчета 0,5 г/кг массы тела с жирами (свиной жир и предварительно подогретое подсолнечное масло) в соотношении 4:1, которую задавали морским свинкам опытной группы за 7 дней до начала эксперимента внутрь за 30 минут до кормления. Животным опытной группы задавали препараты «Кардиофил» в дозе 5 капель 3 раза в сутки и «Фитохол» в дозе одна капля с небольшим количеством воды один раз в сутки в течение 30 дней. За животными в течение всего периода эксперимента велось наблюдение с учетом общих клинико-физиологических показателей, отбирали кровь для определения биохимических показателей. Животных выводили из эксперимента под газовым наркозом путем декапитации на 30 день эксперимента после 12-14 часового голодания. Для определения биохимических показателей крови у морских свинок кровь брали из хвостовой вены в пробирки с распределительным гелем и активатором свертывания Vacusera объемом 5 мл. Исследование крови проводили с помощью полуавтоматического биохимического анализатора Stat Fax 1904+ с использованием наборов реагентов «СпайнЛаб» г. Харьков, (Украина).

Установлено, что нарушения обмена липопротеидов при атеросклерозе проявлялось более выраженным увеличением массы тела морских свинок контрольной группы, что в свою очередь может приводить к повышению артериального давления, нарушению ритма сердечной мышцы, уменьшению толерантности к физическим нагрузкам. Так, масса тела морских свинок контрольной группы на 30 день эксперимента увеличилась на 2,8%, опытной группы – на 1,9%.

В результате исследования выявлено у морских свинок обоих групп на фоне атеросклероза увеличение содержания в сыворотке крови общего холестерина, триглицеридов, липопротеинов высокой и низкой плотности по сравнению с референтной нормой. Однако, у морских свинок опытной группы, которым задавали препараты «Кардиофил» и «Фитохол», уровень триглицеридов, общего холестерина и липопротеинов низкой плотности был достоверно ниже, соответственно на 1,05 ммоль/л ($P<0,001$), 1,62 ммоль/л ($P<0,001$) и 0,39 ммоль/л ($P<0,05$), а уровень липопротеинов высокой плотности – выше на 0,16 ммоль/л, по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что на возникновение и развитие атеросклероза у морских свинок могут влиять диеты, содержащие как высокое содержание жира, так и высокий уровень холестерина. Эффективность применения препаратов растительного происхождения «Кардиофил» и «Фитохол» при атеросклерозе у морских свинок указывает на их гиполипидемические и антисклеротические свойства.

Ключевые слова: *фитопрепараты, гиполипидэмические и антисклеротические свойства, триглицериды, холестерин, липопротеиды высокой и низкой плотности.*

Біохімічні показники крові мурчаків за атеросклерозу на фоні застосування препаратів рослинного походження «Кардіофіл» та «Фітохол»

П. П. Антоненко, Н. І. Суслова, Н. М. Шульженко, О. В. Семьонов, М. М. Шкваря, А. І. Лисенко
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна,

Встановлено за експериментального атеросклерозу у мурчаків збільшення вмісту у сироватці крові загального холестеролу, тригліцеридів, ліпопротеїнів високої та низької густини,у порівнянні з референтною нормою. Проте, у мурчаків дослідної групи, яким задавали препарати «Кардіофіл» та «Фітохол», рівень тригліцеридів, загального холестеролу та ліпопротеїнів низької густини був достовірно нижчим, відповідно на 1,05 ммоль/л (P<0,001), 1,62 ммоль/л (P<0,001) та 0,39 ммоль/л (P<0,05), а рівень ліпопротеїнів високої густини – вищим на 0,16 ммоль/л, у порівнянні з контрольною групою, що свідчить про гіполіпідемічні та антисклеротичні властивості фітопрепаратів.

Ключові слова: *фітопрепарати, гіполіпідемічні та антисклеротичні властивості, тригліцериди, холестерол, ліпопротеїди високої та низької густини.*

Вступ

Актуальність теми. Серцево-судинні захворювання є основною причиною захворюваності і смертності в США і багатьох країнах, що розвиваються (Nabel & Braunwald, 2012; O'Donnell & Nabel, 2011). Атеросклероз, найбільш поширена причина багатьох серцево-судинних захворювань, характеризується відкладенням ліпідів і холестеролу на внутрішній оболонці кровоносних судин, що призводить до утворення бляшок та звуження просвіту (Ross, 1999; Ye et al., 2013). Відомо, що прогресування атеросклерозу включає як запальну відповідь, так і окисне пошкодження, і складається з численних стадій (більшість з яких субклінічні), що призводять до розвитку атероми – патологічної ознаки атеросклерозу. Атеросклероз зазвичай починається з ендотеліальної дисфункції та субендотеліального накопичення ліпідних макрофагів, так званих пінистих клітин. Вони утворюють жирові смуги, які присутні в коронарних артеріях протягом першого десятиліття життя і можуть навіть бути присутніми у немовлят або плодових аорт (Hong, 2010; Napoli et al., 1997; Stary et al., 1994).

У центрі атероми пінисті клітини і позаклітинні ліпідні краплі утворюють центральну ділянку, яка оточена ковпачком гладком'язових клітин і багатою колагеном матрицею. Т-клітини, макрофаги і тучні клітини проникають в осередок ураження і особливо поширені в ділянці росту атероми. Багато імунних клітин виявляють ознаки активації і виробляють запальні цитокіни (Constantinides, 1995; Fernandez & Volek, 2006; Frostegard et al., 1999). Дослідження (Davis, 2005; Hansson, 2005; Ross, 1999; Tuttolomondo et al., 2012) показали, що запалення відіграє ключову роль за ішемічної хвороби серця та інших проявах атеросклерозу. Імунні клітини домінують в ранніх атеросклеротичних ураженнях, їх ефекторні молекули прискорюють прогресування уражень, а активація запалення може викликати гострі коронарні синдроми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зв'язок між атеросклерозом і дієтою був встановлений на початку 20-го століття, проте точний взаємозв'язок між цим станом і окремими дієтичними компонентами ще не з'ясований повністю (Dillard et al., 2010; Kritchevsky, 1995). Виявлено (Fernandez & Volek, 2006), що дієти з обмеженим вмістом вуглеводів знижують рівень тригліцеридів в плазмі, підвищують рівень холестеролу, ЛПВГ (ліпопротеїнів високої густини) і сприяють утворенню більших, менш атерогенних ЛПНГ (ліпопротеїнів низької густини). Незважаючи на відсутність певних уражень у мурчаків, дані показують, що харчовий холестерин може впливати на профілі ліпопротеїнів в плазмі, які, як відомо, підвищують ризик розвитку атеросклерозу і патологій, що пов'язані з серцево-судинними захворюваннями у людей (Fernandez et al., 1999; Ross, 1999). Інші дослідження виявили, що рівні ЛПВГ і ЛПНГ в плазмі збільшувалися, коли мурчакам давали 1 % холестерин. Аналогічним чином, годування нижчим (0,25 %) харчовим холестерином призводило до більш високих фракцій ЛПНГ і ліпопротеїнів дуже низької щільності (ЛПДНГ), але до зниження ЛПВГ (Torres-Gonzalez et al., 2006).

Було заявлено, що різні добавки знижують відкладення холестерину і зменшують площу ураження, ґрунтуючись на гістологічних спостереженнях, у мурчаків з високим вмістом жиру і холестерину. Крім того, вважається, що окислення ЛПНГ грає головну роль в прогресуванні атеросклерозу. Деякі дослідження показали, що антиоксиданти можуть пригнічувати утворення пінистих клітин і затримувати прогресування атеросклерозу (Aviram, 1996; Frei, 1995; Liu et al., 2008; Naderi et al., 2003). Ці добавки включають α-токоферол, вареспладіб (інгібітор фосфоліпази A_2), лютеїн і екстракт виноградного порошку (Kim et al., 2011; Leite et al., 2009; Zern et al., 2003).

На теперішній час широко застосовуються лікувально-профілактичні засоби рослинного походження, які впливають на організм комплексно, оскільки до їх складу входять біологічно активні речовини, макро- і мікроелементи, вітаміни (Shulzhenko et al., 2019; Suslova et al., 2018). До таких лікувально-профілактичних засобів належать «Кардіофіл» і «Фітохол».

Мета роботи – визначення гіполіпідимічної та антисклеротичної активності препаратів «Кардіофіл» та «Фітохол» та їх вплив на загальний стан мурчаків.

Матеріал і методи досліджень

Експерименти проводили відповідно з «Загальними принципами роботи на тваринах»,що ухвалені V Національним конгресом з біоетики (Київ, 2013) та з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються в експерименті та інших наукових статей» (Страсбург, 1986).

Для проведення експерименту було сформовано дві групи (контрольна і дослідна) лабораторних тварин (мурчаків), самці середньою масою тіла 500 г, віком 1 рік, по 5 тварин у кожній. Всі тварини знаходились в однакових умовах годівлі та утримання. Перед початком експерименту тварин витримували на карантині, для досліду відбирали здорових мурчаків, які гарно поїдали корм і мали

нормальну рухову активність. Атеросклероз і гіперліпідемію тваринам контрольної і дослідної груп моделювали шляхом введення 2 мл суміші холестерину із розрахунку 0,5 г/кг маси тіла з жирами (свинячий жир та попередньо підігріта соняшникова олія) у співвідношенні 4:1, яку задавали мурчакам дослідної групи за 7 днів до початку експерименту внутрішньо за 30 хвилин до годівлі. Тваринам дослідної групи задавали препарати «Кардіофіл» у дозі 5 крапель 3 рази на добу та «Фітохол» у дозі одна крапля з невеликою кількістю води один раз на добу протягом 30 днів. За тваринами протягом всього періоду експерименту велося спостереження з огляду на загальні клініко-фізіологічні показники, відбирали кров для визначення біохімічних показників. Тварин виводили з експерименту під газовим наркозом шляхом декапітації на 30 день експерименту після 12–14 годинного голодування. Для визначення біохімічних показників крові у мурчаків кров відбирали з хвостової вени у пробірки з розподільчим гелем та активатором згортання Vacusera об'ємом 5 мл. Визначали вміст у сироватці крові сечовини, креатиніну, глюкози, загального білка, загального білірубіну, активність АсАТ, АлАТ, креатинфосфокінази, вміст загального холестерину, тригліцеридів, ліпопротеїдів високої та низької густини. Дослідження крові проводили за допомогою напівавтоматичного біохімічного аналізатора Stat Fax 1904+. Кров центрифугували для отримання сироватки за допомогою лабораторної центрифуги MICROmed CM–3. Для визначення показників використовували набори реагентів «СпайнЛаб» м. Харків, (Україна). Всі набори протестовані на контрольному матеріалі Randox HUM ASY Control 2.3 (Великобританія) згідно системи контролю якості ТОВ СПАЙНЛАБ. Відповідає ТУ У 24.4 – 36035842 – 001:2009.

Результати та їх обговорення

На сьогодні серед основних біохімічних параметрів діагностики розвитку атеросклерозу виділяють дослідження ліпідного складу крові. Тому першим етапом було визначення загального вмісту тригліцеридів, холестеролу, ліпопротеїнів високої (ЛПВГ) та низької (ЛПНГ) густини, індексу атерогенності у сироватці крові мурчаків з моделю атеросклерозу за використання препаратів «Кардіофіл» та «Фітохол».

Фізіологічне значення жирів не вичерпується їхньою високою енергетичною цінністю. Доведено, що окремі складники жирів є життєво необхідними компонентами кормів. Вони належать до структури клітинних мембран, є попередниками простагландинів, стероїдних і статевих гормонів, забезпечують нормальний перебіг процесів клітинного метаболізму, стимулюють процеси неспецифічного імунітету. Важливим стероїдом є холестерол, який міститься тільки у тваринних продуктах. Порушення обміну холестеролу відіграє важливу роль у розвитку атеросклерозу (Torres-Gonzalez et al., 2006).

У ході експерименту тварини контрольної і дослідної груп були зважені на перший і тридцятий день експерименту. Маса тіла мурчаків дослідної групи на 30 день експерименту збільшилась на 1,9 %, в той час як контрольної групи – на 2,8 % (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка маси тіла мурчаків за атеросклерозу, (М±м, n=5)

Показники	*Контрольна група*	*Дослідна група*
Маса тіла тварин на 1 день експерименту, г	554,20±45,99	534,80±45,82
Маса тіла тварин на 21 день експерименту, г	569,80±45,43	544,80±6,76*

Примітка: *** P< 0,001

Порушення обміну ліпопротеїдів за атеросклерозу може проявлятися збільшенням маси тіла, що в свою чергу призводить до підвищення артеріального тиску, порушень ритму серцевого м'яза, зменшення толерантності до фізичних навантажень, виникнення загрозливих аритмій. Ці дані свідчать про порушення ліпідного обміну у тварин та кардіоваскулярний ризик. Надмірне споживання вуглеводів і жирів призводить до перенаповнення депо глікогену, переключення вуглеводного обміну на утворення жиру та його регуляцію. Збільшення маси тіла призводить до ураження різних органів, які є мішенями хронічного гемодинамічного стресу, та є частим супутником і пріоритетним фактором ризику розвитку артеріальної гіпертензії. Дієта може впливати на атерогенез прямо або через традиційні фактори ризику, такі як рівень ліпідів, глюкози і артеріальний тиск (Dillard et al., 2010; Kim et al., 2011; Kritchevsky, Fernandez & Volek, 2006).

В результаті дослідження на фоні атеросклерозу виявлено збільшення вмісту тригліцеридів та загального холестеролу у сироватці крові мурчаків обох груп. Проте, у мурчаків дослідної групи, яким задавали препарати «Кардіофіл» та «Фітохол», рівень тригліцеридів та загального холестеролу був достовірно нижчим, відповідно на 1,05 ммоль/л (P<0,001) та 1,62 ммоль/л (P<0,001), у порівнянні з контрольною групою (табл. 2).

Таблиця 2

Біохімічні показники крові мурчаків за атеросклерозу, (М±м, n=5)

Показники	*Норма*[1]	*Контрольна група*	*Дослідна група*
Сечовина, ммоль/л	6,1±0,6	7,04±1,03	6,60±0,78**
Креатинін, мкмоль/л	44,2±3,5	58,66±1,53	66,34±5,41*
Глюкоза, ммоль/л	4,1±0,6	5,16±1,10	4,52±1,34
Загальний білок, г/л	61,0±1,9	37,68±0,35	43,30±4,60*
АлАТ, Од/л	50,0±3,0	143,10±37,99	118,40±12,37
АсАТ, Од/л	59,0±6,0	124,54±30,72	77,48±12,04*
Загальний білірубін, мкмоль/л	4,1±1,20	0,60±0,27	0,46±0,10

Креатинфосфокіназа, Од/л	-	1886,0±302,63	1053,6±231,22*
Тригліцериди, ммоль/л	0,99±0,13	4,48±0,37	3,43±0,12***
Холестерол загальний, ммоль/л	1,3±0,1	3,71±0,27	2,09±0,15***
ЛПВГ, ммоль/л	-	0,42±0,07	0,58±0,04
ЛПНГ, ммоль/л	-	1,29±0,21	0,90±0,10*
Індекс атерогенності	-	4,98±0,49	4,18±0,13**

Примітка: * P< 0,05; ** P< 0,01; *** P< 0,001;
[1]-норма за Т. В. Абрашовою зі співавт. (Abrashova et al., 2013).

Встановлено вищий вміст ліпопротеїнів високої густини у сироватці крові мурчаків дослідної групи на 0,16 ммоль/л, у порівнянні з контрольною групою. Низький рівень ліпопротеїнів високої густини розцінюється як фактор ризику розвитку атеросклерозу. Крім перенесення надлишків холестерину від периферичних клітин в печінку, ліпопротеїни високої густини володіють і іншими атеропротективними властивостями – антиоксидантними, протизапальними, антитромбозними, антиапоптозними. Зафіксоване збільшення вмісту тригліцеридів в крові, поряд зі збільшенням вмісту ЛПНГ свідчить про розвиток гіпертригліцеридемії (Dillard et al., 2010; Ye et al., 2013).

Виявлено нижчий вміст ліпопротеїнів низької густини у сироватці крові мурчаків дослідної групи на 0,39 ммоль/л (P<0,05), та нижчий індекс атерогенності на 0,8 (P< 0,01),у порівнянні з контрольною групою.

Ключовим моментом у атеросклерозному запаленні вважається зниження рецепторного поглинання клітинами ЛПНГ через блокаду, зменшення числа рецепторів та інших причин. Його прямими наслідками є накопичення у крові та тканинах, перш за все у стінці артеріальних судин, ЛПНГ з дефіцитом у клітинах есенціальних поліненасичених жирних кислот. Він виникає тому, що їх транспортною системою є саме ЛПНГ, і вона за сукупністю обставин стає неспроможною. ЛПНГ, що накопичуються у надмірній кількості, можуть бути метаболізованими, головним чином, через фагоцитоз моноцитами крові і тканин (макрофаги, купферовські клітини печінки). Для цього необхідна їх попередня модифікація з подальшим можливим поєднанням з імуноглобулінами. Цей процес вимагає участі нейтрофільних лейкоцитів, які через «метаболічний вибух» (досягнення у крові критичної кількості нейтрофілів) вивільняють велику кількість активних радикалів, які беруть участь у реакціях ПОЛ. Саме цими реакціями, системою комплементу і шляхом зміни кількості пов'язаних з клітинними рецепторами сіалових кислот, зрештою, забезпечується окиснення накопичених у крові ліпопротеїнів. У лізосомах моноцитів відбувається протеоліз цих структур, але гідролізувати вони їх не можуть. Негідролізовані структури накопичуються спочатку у лізосомах, далі займають цитоплазму моноцитів («пінисті» клітини), порушують їх функції і, зрештою, зумовлюють їх загибель (Dillard et al., 2010; Torres-Gonzalez et al., 2006; Ye et al., 2013).

Активність АлАТ та АсАТ за атеросклерозу у сироватці крові мурчаків обох груп була підвищеною, у порівнянні з референтною нормою. Проте активність АлАТ, АсАТ та креатинфосфокінази в сироватці крові мурчаків дослідної групи виявилась нижчою, відповідно на 25 Од/л, 47 Од/л (P<0,05) та 833 Од/л (P<0,05), у порівнянні з контрольною групою.

Визначення вмісту сечовини, креатиніну та загального білка є важливим діагностичним тестом, що характеризує не тільки стан білкового обміну, а й функціональний стан печінки та нирок. У мурчаків обох груп за атеросклерозу встановлено збільшення в сироватці крові рівня сечовини, креатиніну та зменшення рівня загального білка. Зокрема, у мурчаків дослідної групи виявлено вищий вміст креатиніну на 8 мкмоль/л (P<0,05), нижчий вміст сечовини та загального білка, відповідно на 0,4 ммоль/л (P<0,01) та 5,6 г/л (P<0,05), у порівнянні з контрольною групою.

Вміст глюкози в сироватці крові мурчаків обох груп за атеросклерозу перевищував референтну норму. Проте рівень глюкози в сироватці крові мурчаків дослідної групи був нижче на 0,6 ммоль/л, у порівнянні з контрольною групою.

Таким чином, одержані дані співпадають з результатами досліджень, які показали, що на виникнення та розвиток атеросклерозу у мурчаків можуть впливати дієти, що містять як високий вміст жиру, так і високий рівень холестерину. Виявлено (Sharman et al., 2008), що мурчаки, які отримували більш високі концентрації холестерину і жиру (0,25 % холестерину і 26 % жиру), мають більші відкладення холестерину в аорті, у порівнянні з контрольними тваринами, які отримували 0,04 % холестерину і 15 % жиру. Збільшена тривалість годування з більш низькими концентраціями холестерину також призводила до атеросклеротичної патології, при цьому мурчакам застосовували дієти, що містять 0,15 % холестерину і високий вміст жиру протягом 90 днів, а потім 0,2 % холестерин протягом ще 30 днів, за повідомленнями, розвивалися ураження аорти (Mangathayaru et al., 2009). В аналогічних дослідженнях,що присвячені годівлі мурчаків раціоном з високим вмістом холестерину (0,5-1 %), було виявлено відкладення холестерину і ураження аорти (Amran et al., 2009). Інша група протягом 3 місяців для годівлі мурчаків застосовувала 0,25 % холестерин і 10,5 % жир і не спостерігала відмінностей у вмісті холестерину в аорті, та не виявляла утворення атеросклеротичних пошкоджень дуги аорти (Rice et al., 2010).

Висновки

1. Встановлено, що порушення обміну ліпопротеїнів за атеросклерозу проявлялося більш вираженим збільшенням маси тіла мурчаків контрольної групи, що в свою чергу може призводити до підвищення артеріального тиску, порушень ритму серцевого м'яза, зменшення толерантності до фізичних навантажень.
2. Виявлено нижчий рівень загального холестеролу, тригліцеридів, ліпопротеїнів низької густини, та вищий рівень ліпопротеїнів високої густини у сироватці крові мурчаків дослідної групи, яким задавали препарати «Кардіофіл» та «Фітохол», порівняно з контрольною групою, що свідчить про гіполіпідемічні та антисклеротичні властивості препаратів.

References

Abrashova, T. V., Gushhin, Ya. A., Kovaleva, M. A., Ry`bakova, A. V., Selezneva, A. I., Sokolova, A. P., & Khod`ko, S. V. (2013). *Spravochnik. Fiziologicheskie, biokhimicheskie i biometricheskie pokazateli normy` e`ksperimental`ny`kh zhivotny`kh*. Sankt-Peterburg: LEMA. [in Russian]

Amran, A. A., Zaiton, Z., Faizah, O., & Morat, P. (2009). Effects of Garcinia atroviridis on serum profiles and atherosclerotic lesions in the aorta of guinea pigs fed a high cholesterol diet. *Singapore medical journal*, *50*(3), 295.

Aviram, M. (1996). Interaction of oxidized low density lipoprotein with macrophages in atherosclerosis, and the antiatherogenicity of antioxidants. *European journal of clinical chemistry and clinical biochemistry*, *34*(8), 599-608. https://doi.org/10.1515/cclm.1996.34.8.599

Constantinides, P. (1995). Infiltrates of activated mast cells at the site of coronary atheromatous erosion or rupture in myocardial infarction. *Circulation*, *92*(5), 1083−1083. https://doi.org/10.1161/01.CIR.92.5.1083

Davis, N. E. (2005). Atherosclerosis − an inflammatory process. *J Insur Med*, *37*(1), 72−75.

Dillard, A., Matthan, N. R., & Lichtenstein, A. H. (2010). Use of hamster as a model to study diet-induced atherosclerosis. *Nutrition & Metabolism*, *7*(1), 89. https://doi.org/10.1186/1743-7075-7-89

Fernandez, M. L., & Volek, J. S. (2006). Guinea pigs: a suitable animal model to study lipoprotein metabolism, atherosclerosis and inflammation. *Nutrition & metabolism*, *3*(1), 17. https://doi.org/10.1186/1743-7075-3-17

Fernandez, M. L., Wilson, T. A., Conde, K., Vergara-Jimenez, M., & Nicolosi, R. J. (1999). Hamsters and guinea pigs differ in their plasma lipoprotein cholesterol distribution when fed diets varying in animal protein, soluble fiber, or cholesterol content. *The Journal of nutrition*, *129*(7), 1323−1332. https://doi.org/10.1093/jn/129.7.1323

Frei, B. (1995). Cardiovascular disease and nutrient antioxidants: role of low-density lipoprotein oxidation. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, *35*(1−2), 83−98. https://doi.org/10.1080/10408399509527689

Frostegård, J., Ulfgren, A. K., Nyberg, P., Hedin, U., Swedenborg, J., Andersson, U., & Hansson, G. K. (1999). Cytokine expression in advanced human atherosclerotic plaques: dominance of pro-inflammatory (Th1) and macrophage-stimulating cytokines. *Atherosclerosis*, *145*(1), 33−43. https://doi.org/10.1016/S0021-9150(99)00011-8

Hansson, G. K. (2005). Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. *New England Journal of Medicine*, *352*(16), 1685−1695. doi: 10.1056/NEJMra043430

Hong, Y. M. (2010). Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Korean circulation journal*, *40*(1), 1−9. https://doi.org/10.4070/kcj.2010.40.1.1

Kim, J. E., Leite, J. O., deOgburn, R., Smyth, J. A., Clark, R. M., & Fernandez, M. L. (2011). A lutein-enriched diet prevents cholesterol accumulation and decreases oxidized LDL and inflammatory cytokines in the aorta of guinea pigs. *The Journal of nutrition*, *141*(8), 1458-1463. https://doi.org/10.3945/jn.111.141630

Kritchevsky, D. (1995). Dietary protein, cholesterol and atherosclerosis: a review of the early history. *The Journal of nutrition*, *125*(suppl_3), 589S−593S. https://doi.org/10.1093/jn/125.suppl_3.589S

Leite, J. O., Vaishnav, U., Puglisi, M., Fraser, H., Trias, J., & Fernandez, M. L. (2009). A-002 (Varespladib), a phospholipase A 2 inhibitor, reduces atherosclerosis in guinea pigs. *BMC cardiovascular disorders*, *9*(1), 7. https://doi.org/10.1186/1471-2261-9-7

Liu, L. K., Lee, H. J., Shih, Y. W., Chyau, C. C., & Wang, C. J. (2008). Mulberry anthocyanin extracts inhibit LDL oxidation and macrophage-derived foam cell formation induced by oxidative LDL. *Journal of food science*, *73*(6), H113−H121. https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00801.x

Mangathayaru, K., Kuruvilla, S., Balakrishna, K., & Venkhatesh, J. (2009). Modulatory effect of Inula racemosa Hook. f.(Asteraceae) on experimental atherosclerosis in guinea-pigs. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, *61*(8), 1111−1118. https://doi.org/10.1211/jpp.61.08.0016

Nabel, E. G., & Braunwald, E. (2012). A tale of coronary artery disease and myocardial infarction. *New England Journal of Medicine*, *366*(1), 54−63. doi: 10.1056/NEJMra1112570

Naderi, G. A., Asgary, S., Sarraf-Zadegan, G. N., & Shirvany, H. (2003). Anti-oxidant effect of flavonoids on the susceptibility of LDL oxidation. In *Vascular Biochemistry* (pp. 193−196). Springer, Boston, MA.

Napoli, C., D'Armiento, F. P., Mancini, F. P., Postiglione, A., Witztum, J. L., Palumbo, G., & Palinski, W. (1997). Fatty streak formation occurs in human fetal aortas and is greatly enhanced by maternal hypercholesterolemia. Intimal accumulation of low density lipoprotein and its oxidation precede monocyte recruitment into early atherosclerotic lesions. *The Journal of clinical investigation*, *100*(11), 2680−2690. https://doi.org/10.1172/JCI119813.

O'Donnell, C. J., & Nabel, E. G. (2011). Genomics of cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*, *365*(22), 2098−2109. doi: 10.1056/NEJMra1105239

Rice, B. H., Kraft, J., Destaillats, F., Bauman, D. E., & Lock, A. L. (2010). Ruminant-produced trans-fatty acids raise plasma total and small HDL particle concentrations in male Hartley guinea pigs. *The Journal of nutrition*, *140*(12), 2173−2179. https://doi.org/10.3945/jn.110.127258

Ross, R. (1999). Atherosclerosis − an inflammatory disease. *New England journal of medicine*, *340*(2), 115−126. doi: 10.1056/NEJM199901143400207

Sharman, M. J., Fernandez, M. L., Zern, T. L., Torres-Gonzalez, M., Kraemer, W. J., & Volek, J. S. (2008). Replacing dietary carbohydrate with protein and fat decreases the concentrations of small LDL and the inflammatory response induced by atherogenic diets in the guinea pig. *The Journal of nutritional biochemistry*, *11*(19), 732−738. https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2007.09.008

Shulzhenko, N. M., Chernenko, O. M., Holubyev, O. V., Bordunova, O. G., & Suslova, N. I. (2019). Clinical-diagnostic criteria and peculiarities of treatment of urocystitis in cats. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 10(1), 26–31. doi:10.15421/021904

Stary, H. C., Chandler, A. B., Glagov, S., Guyton, J. R., Insull Jr, W., Rosenfeld, M. E., Schaffer, S. A., Schwartz, C. J., Wagner, W. D., & Wissler, R. W. (1994). A definition of initial, fatty streak, and intermediate lesions of atherosclerosis. A report from the Committee on Vascular Lesions of the Council on Arteriosclerosis, American Heart Association. *Circulation*, *89*(5), 2462−2478. https://doi.org/10.1161/01.CIR.89.5.2462

Suslova, N. I., Shulzhenko, N. M., Semyonov, O. V., Shkvaria, M. M., Panasenko, E. A., Holubyev, O. V. & Chudinova, E. A. (2018). Diagnosis and treatment characteristics of acute renal failure in dogs. *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and*

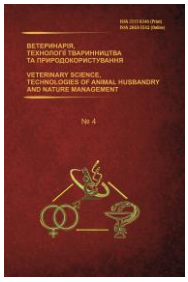
Environmental Control of AIC, 6(2), 72–77. [in Ukrainian]

Torres-Gonzalez, M., Volek, J. S., Sharman, M., Contois, J. H., & Fernandez, M. L. (2006). Dietary carbohydrate and cholesterol influence the number of particles and distributions of lipoprotein subfractions in guinea pigs. *The Journal of nutritional biochemistry*, *17*(11), 773−779. https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2006.01.004

Tuttolomondo, A., Di Raimondo, D., Pecoraro, R., Arnao, V., Pinto, A., & Licata, G. (2012). Atherosclerosis as an inflammatory disease. *Current pharmaceutical design*, *18*(28), 4266−4288. https://doi.org/10.2174/138161212802481237

Ye, P., Cheah, I. K., & Halliwell, B. (2013). High fat diets and pathology in the guinea pig. Atherosclerosis or liver damage?. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, *1832*(2), 355−364. https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2012.11.008

Zern, T. L., West, K. L., & Fernandez, M. L. (2003). Grape polyphenols decrease plasma triglycerides and cholesterol accumulation in the aorta of ovariectomized guinea pigs. *The Journal of nutrition*, *133*(7), 2268−2272. https://doi.org/10.1093/jn/133.7.2268



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.02
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 619:614.31:637.5: 648.18

Safety and quality of slaughtered animal meat during treatment of alkaline washers detergents

N. M. Bogatko
Bila Tserkva National Agrarian University, Ukraine

Article info

Received 07.10.2019
Received in revised form 01.11.2019
Accepted 15.11.2019

Bila Tserkva National agrarian University, Bila Tserkva, Kiyv region, Ukraine
E-mail: nadiyabogatko@ukr.net

Bogatko, N. M. (2019). Safety and quality of slaughtered animal meat during treatment of alkaline washers detergents. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 12-18, doi: 10.31890/vttp.2019.04.02.

The main task of today is to accelerate the provision of scientific advice by the Codex Alimentarius Commission, including the process of assessing risks, especially chemical, in the implementation of foodstuffs, the introduction of national quality and safety control systems for food, including slaughtered meat, and the regulation of methods of analysis to identify the content of contaminants in food. When carrying out state risk-oriented controls in supermarkets, stores should prevent the occurrence of a chemical hazardous factor in the sale of slaughtered animals - beef, pork, mutton and meat of goat. Prevention of economically motivated slaughter of slaughtered animals is the process of managing the protection of the supply chain from any unfair trade in economically justified fraud.

In trade networks for the sale of beef, pork, mutton, meat of goat, it is necessary to apply the TACCP and VACCP approaches to prevent intentional contamination of them with chemical reagents, which leads to a decrease in the nutritional value of products. These integrated approaches will ensure that the consumer is provided with a safe and genuine food. When conducting government risk-oriented controls in supermarkets, stores must prevent the occurrence of a chemical hazard in the sale of slaughtered animals. Prevention of economically motivated slaughter of slaughtered animals is the process of managing the protection of the supply chain against any unfair trade in economically justified fraud. The treatment of alkaline washers detergents of chilled meat of slaughtered animals for sale in supermarket was established for 3–4 days of sale at temperatures of (4±2) °C and relative humidity of 85 %: in 8 beef samples, 9 pork samples, 5 lamb samples and 4 meat of goat samples.

The technique of establishing falsification was based on the use of an alcohol solution of bromocresol green with a mass concentration of 0.01%, which was applied to the surface of muscle tissue with an area of 2.0x2.5 cm in the amount of 0.1-0.2 cm3 and after 1-2 seconds set to green - in the absence of alkaline detergent treatment (negative reaction) or blue - with alkaline detergent treatment (positive reaction). Research has shown that the stability of color intensities due to falsification of the meat of slaughtered animals by treatment with alkaline detergents was 99.9 %.

Influence of alkaline detergents on the quality and safety of chilled meat of slaughtered animals for 3–4 days of realization at temperature (4±2) °C and relative humidity of 85% was determined the content of microorganisms in the superficial layers of the muscles was significantly decreased: in beef - 2.50 times ($p \leq 0.001$), pork - 2.40 ($p \leq 0.001$), mutton - 2.33 ($p \leq 0.001$), meat of goat - 1.86 times ($p \leq 0.001$); value is likely increased towards the pH value 7.0: in beef - 1.13 times ($p \leq 0.001$), pork - 1.14 ($p \leq 0.001$), mutton - 1.16 ($p \leq 0.001$), meat of goat - 1.30 times ($p \leq 0.001$); NMAOAM content decreased significantly: in beef - 1.11 times ($p \leq 0.001$), pork - 1.09 ($p \leq 0.05$), meat of goat - 1.07 times ($p \leq 0.05$), and in mutton tended to decrease NMAOAM content by 1.07 times, but the difference was not likely.

Risk-oriented controls must be exercised in accordance with applicable national and international laws when selling meat to slaughtered animals in supermarkets, shops to prevent falsification by chemical reagents, including cleaning alkaline solutions. To implement safe and quality slaughtered meat in supermarkets - beef, pork, lamb, goat, and compliance with proper sanitary and hygienic requirements, to carry out state risk-oriented control of chemical risk determination, to evaluate it and to prevent its development and tested express method, which is 99.9% reliable, control of raw meat for falsification by alkaline detergents using alcohol solution of bromocresol green flax with a mass concentration of 0.01%.

Keywords: *beef, pork, mutton, meat of goat, safety, quality, express method, testing,*

falsification, bromocresol green, washers alkaline detergents.

Безопасность и качество мяса убойных животных при обработке моющими щелочными средствами

Н. М. Богатко
Белоцерковский национальный аграрный университет, Украина

Основной задачей сегодня является ускорение предоставления научных консультаций Комиссией Кодекса Алиментариус, включая процесс оценки рисков, особенно химического, при реализации пищевых продуктов, внедрение национальных систем контроля за качеством и безопасностью пищевых продуктов, в частности мяса убойных животных, а также регламентирование методов анализа для выявления содержания загрязняющих веществ в пищевых продуктах.

При осуществлении государственного риск-ориентированного контроля в супермаркетах, магазинах необходимо предотвращать возникновение химического опасного фактора при реализации мяса убойных животных – говядины, свинины, баранины и козлятины. Предупреждение экономически мотивированного мошенничества с мясом убойных животных – это процесс управления защиты цепи поставок продукции от любой нечестной торговли, что касается экономически обоснованных фальсификаций.

В торговых сетях по продаже говядины, свинины, баранины, козлятины необходимо применять подходы TACCP и VACCP, чтобы предотвратить умышленное загрязнение их химическими реагентами, что приводит к снижению пищевой ценности продуктов. Эти интегрированные подходы позволят обеспечить потребителя безопасной и настоящей пищей.

Фальсификация моющими щелочными средствами охлажденного мяса убитых животных при реализации в супермаркете была установлена в течение 3–4 дней продажи при температуре (4±2) °С и относительной влажности воздуха 85 %: в 8 образцах говядины, 9 образцах свинины, 5 образцах баранины и 4 образцах козлятины.

Методика установления фальсификации мяса убойных животных при обработке моющими щелочными средствами, которая имела вероятность по показателям в 99,9 %, основывалась на применении спиртового раствора бромкрезолового зеленого с массовой концентрацией 0,01%, что наносили на поверхность мышечной ткани площадью размером 2,0х2,5 см в количестве 0,1–0,2 $см^3$ и через 1–2 секунды устанавливали наличие зеленого цвета – при отсутствии обработки мяса моющими щелочными средствами (отрицательная реакция) или синего цвета – при наличии обработки мяса моющими щелочными средствами (положительная реакция).

По результатам исследований установлено, что при обрпботке мяса убойных животных моющими щелочными средствами достоверно уменьшалось содержимое микроорганизмов в поверхностных слоях мышц: в говядине – в 2,50 раза ($p \le 0,001$); свинине – в 2,40 ($p \le 0,001$); баранине – в 2,33 ($p \le 0,001$); козлятины – в 1,86 раза ($p \le 0,001$); а в глубоких – достоверно увеличивалось: в говядине – в 1,23 раза ($p \le 0,05$); свинине – в 1,27 ($p \le 0,01$); баранине – в 1,28 ($p \le 0,01$); козлятины – в 1,24 раза ($p \le 0,01$); величина pH достоверно увеличивалась: в говядине – в 1,13 раза ($p \le 0,001$); свинине – в 1,14 ($p \le 0,001$); баранине – в 1,16 ($p \le 0,001$); козлятины – в 1,30 раза ($p \le 0,001$); содержимое КМАФАнМ достоверно снижалось: в говядине – в 1,11 раза ($p \le 0,001$); свинине – в 1,09 ($p \le 0,05$); козлятине – в 1,07 раза ($p \le 0,05$); а в баранине – в 1,07 раза, но разница было не достоверной.

При реализации мяса убойных животных в супермаркетах, магазинах по предупреждению фальсификации химическими реагентами, в том числе моющими щелочными растворами, необходимо осуществлять риск-ориентированный контроль согласно действующих национальных и международных законодательных актов.

С целью реализации безопасного и качественного мяса убойных животных в супермаркетах – говядины, свинины, баранины, козлятины, и соблюдение надлежащих санитарно-гигиенических требований, необходимо осуществлять государственный риск-ориентированный контроль по определению химического риска, оценивать его и предотвращать возникновение фальсификации, используя разработанный и апробированный экспрессный метод, который достоверный в 99,9%, для контроля мясного сырья на предмет его фальсификации щелочными моющими средствами при применении спиртового раствора бромкрезолового зеленого с массовой концентрацией 0,01%.

***Ключевые слова**: говядина, свинина, баранина, козлятина, безопасность, качество, экспресс-метод, апробация, фальсификация, бромкрезоловый зеленый, моющие щелочные средства.*

Безпечність та якість м’яса забійних тварин за обробки мийними лужними засобами

Н. М. Богатко
Білоцерківський національний аграрний університет, Україна

Встановлено фальсифікацію м’яса забійних тварин охолодженого за обробки мийними лужними засобами при реалізації у супермаркеті на 3–4 добу реалізації за температури від (4±2) °С та відносної вологості 85 %: у 8 пробах яловичини, 9 пробах свинини, 5 пробах баранини і 4 пробах козлятини.

Методика встановлення фальсифікації м’яса забійних тварин за обробки мийними лужними засобами, що мала достовірність за показниками у 99,9 %, ґрунтувалася на застосуванні спиртового розчину бромкрезолового зеленого з масовою концентрацією 0,01 %, що наносили на поверхню м’язової тканини площею розміром 2,0х2,5 см у кількості 0,1–0,2 $см^3$ і через 1–2 секунди встановлювали наявність зеленого кольору − за відсутності обробки м’яса мийними лужними засобами (негативна реакція) або синього кольору – за наявності обробки м’яса мийними лужними засобами (позитивна реакція).

За результатами досліджень встановлено, що за обробки м’яса забійних тварин мийними лужними засобами достовірно зменшувався уміст мікроорганізмів у поверхневих шарах м’язів: у яловичині – у 2,50 рази ($p \le 0,001$); свинині – у 2,40 ($p \le 0,001$); баранині – у 2,33 ($p \le 0,001$); козлятині – у 1,86 рази ($p \le 0,001$); а у глибоких – достовірно

збільшувався: у яловичині – у 1,23 рази (p≤0,05); свинині – у 1,27 (p≤0,01); баранині – у 1,28 (p≤0,01); козлятині – у 1,24 рази (p≤0,01); величина pH достовірно збільшувалася: у яловичині – у 1,13 рази (p≤0,001); свинині – у 1,14 (p≤0,001); баранині – у 1,16 (p≤0,001); козлятині – у 1,30 рази (p≤0,001); уміст КМАФАнМ достовірно знижувався: у яловичині – у 1,11 рази (p≤0,001); свинині – у 1,09 (p≤0,05); козлятині – у 1,07 рази (p≤0,05); баранині – у 1,07 рази, але різниця була не достовірною.

Ключові слова: *яловичина, свинина, баранина, козлятина, безпечність, якість, експрес-метод, апробація, фальсифікація, бромкрезоловий зелений, мийні лужні засоби.*

Вступ

Європейський Союз визначив безпечність харчових продуктів одним із пріоритетів своїх політики. Це основна мета, якої слід дотримуватися в різних сферах діяльності Спільноти, що стосується розвитку села, захисту довкілля, охорони здоров'я, захисту споживачів та внутрішнього ринку (Vstanovlennja zagal'nih principiv i vimog zakonodavstva shhodo harchovih produktiv, stvorennja Єvropejs'kogo Organu z bezpeki harchovih produktiv i vstanovlennja proceduri u pitannjah, 2009). Основним завданням сьогодення є прискорення надання наукових консультацій Комісією Кодексу Аліментаріус, включаючи процес оцінки ризиків за реалізації харчових продуктів, впровадження національних систем контролю за якістю і безпечністю харчових продуктів, зокрема м'яса забійних тварин, а також регламентування методів аналізу для виявлення вмісту забруднюючих речовин у харчових продуктах (Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point (*HACCP*) system: *CODEX ALIMENTARIUS,* 1993).

Актуальність теми. За впровадження системи *HACCP* необхідно враховувати аналіз небезпечних чинників, особливо хімічних, які можуть завдати шкоду здоров'ю споживачеві (Pro oficijni zahodi kontrolju, jaki zastosovujut'sja dlja zabezpechennja pidtverdzhennja vidpovidnosti z kormovim i harchovim zakonodavstvom, pravilami zdorov'ja ta zahistu tvarin, 2009). Хімічні небезпечні чинники поділяються на природні хімічні речовини, навмисно додані хімічні речовини та ненавмисно (помилково) додані хімічні речовини. Для цього у торговельних мережах за реалізації яловичини, свинини, баранини, козлятини необхідно застосовувати підходи *TACCP* і *VACCP* для попередження навмисної контамінації хімічними реагентами м'ясної продукції (Bogatko, & Fotina, 2019).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Протягом останніх років були зафіксовані випадки навмисної контамінації продуктів харчування та їх підробки, чому не запобігає система *HACCP*, оскільки вона розроблена для попередження ненавмисного забруднення. Саме після випадків навмисної контамінації було розроблено систему *TACCP* (Stibel', & Simonov, 2018). Однак застосування системи *TACCP* не попереджувало впливу невідомих ризиків, пов'язаних із навмисним забрудненням у ланцюгах постачання. Саме тому було розроблено систему *VACCP*, яка разом із *TACCP* і *HACCP* формує комплексний підхід, що гарантує отримання споживачем безпечного і нефальсифікованого продукту.

Як вказують автори, (Vasilenko, Dorofeєva, Golub, & Mironjuk, 2011) ці комплексні підходи дадуть можливість гарантувати отримання споживачем безпечного і непідробного харчового продукту. При здійсненні державного ризик-орієнтованого контролю у супермаркетах, магазинах необхідно запобігати виникненню хімічного небезпечного чинника при реалізація м'яса забійних тварин. Попередження економічно мотивованого шахрайства з м'ясом забійних тварин – це є процес управління захисту ланцюга постачань продукції від будь-якої нечесної торгівлі, що стосується економічно обґрунтованих фальсифікацій (Bogatko, Bukalova, Sahnjuk, & Dzhmil', 2016).

При реалізації м'яса забійних тварин у супермаркетах, магазинах за попередження фальсифікації хімічними реагентами, у тому числі мийними лужними розчинами, необхідно здійснювати ризик-орієнтований контроль згідно діючих національних і міжнародних законодавчих актів (Pro derzhavnij kontrol' za dotrimannjam zakonodavstva pro harchovi produkti, kormi, pobichni produkti tvarinnogo pohodzhennja, zdorov'ja ta blagopoluchchja tvarin, 2017; Sistemi upravlinnja bezpechnistju harchovih produktiv. Vimogi do bud'-jakih organizacij harchovogo lancjuga, 2007).

Оператори ринків, що здійснюють виробництво та обіг м'яса забійних тварин, повинні дотримуватися вимог *GMP* і *GHP* щодо належної виробничої і гігієнічної практик, а також належного використання мийних лужних засобів тому, що вони можуть бути джерелом хімічного небезпечного чинника і завдати шкоду споживачам (Jakubchak, 2010). Тому обов'язково оператори ринку повинні здійснювати періодичний контроль за виробництвом, зберіганням і використанням мийних лужних засобів, таких як екофам СЛ, екофам термо, детанол, профоам, РЗ-топакс 56 тощо.

При реалізації м'яса забійних тварин у супермаркетах повинні бути розроблені процедури щодо здійснення коригувальних і запобіжних дій у системі управління безпечністю продукції щодо запобігання фальсифікації м'ясної продукції хімічними реагентами (Bogatko, Shhurevich, Golub, & Konstantinov, 2011). Отже, необхідно розробляти експресні методики виявлення фальсифікації м'яса забійних тварин за обробки його хімічними реагентами під час його реалізації для встановлення небезпечного хімічного чинника (Bogatko, Mel'nik, Bukalova, Bogatko, & Bogatko, 2014). Внаслідок порушення термінів реалізації м'яса забійних тварин та укриття їх сумнівного ступеня свіжості за оброблення мийними лужними засобами – є важливою соціальною проблемою при встановленні ризик-орієнтованого контролю спеціалістами ветеринарної медицини

А тому нами був розроблений простий, ефективний, вірогідний експресний метод визначення фальсифікації м'яса забійних тварин (яловичини, свинини, баранини, козлятини) за обробки мийними лужними засобами із застосуванням спиртового розчину бромкрезолового зеленого з масовою концентрацією 0,01 % (Bogatko, Fotina, & Jacenko, 2018). В основу розроблення експресного методу було покладено завдання – визначити фальсифікацію м'яса забійних тварин (яловичини, свинини, баранини, козлятини) за обробки їх мийними лужними засобами для довготривалого зберігання, усунення ознак псування та зменшення мікробного обсіменіння за допомогою використання індикатору спиртового розчину бромкрезолового зеленого, що забезпечить достовірність результатів за визначення безпечності та якості м'яса.

Мета роботи – встановити безпечність та якість охолодженого м'яса забійних тварин за оброблення їх мийними лужними засобами.

Завдання дослідження: обґрунтувати доцільність використання розробленого експресного методу визначення фальсифікації м'яса забійних тварин при його реалізації в супермаркеті за оброблення його мийними лужними засобами та визначити показники безпечності та якості охолоджених яловичини, свинини, баранини, козлятини за температури (4±2) °С за відносної вологості 85 % упродовж 2, 3–4 доби.

Матеріал і методи досліджень

Були проведені експериментальні дослідження щодо впливу мийних лужних засобів безпечність та якість охолодженого м'яса забійних тварин. Проби яловичини, свинини, баранини, козлятини були відібрані у супермаркеті «ЕКОмаркет» Київської області і досліджені в умовах акредитованих Центральної випробувальної державної лабораторії Держпродспоживслужби в Київській області та м. Києві та лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни продукції тваринництва кафедри ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни продуктів тваринництва та патологічної анатомії імені Й.С.Загаєвського та кафедри ветеринарно-санітарної експертизи Інституту післядипломного навчання керівників і спеціалістів ветеринарної медицини Білоцерківського НАУ.

Загальна кількість досліджуваних проб охолодженого, пакованого у вакуумну плівку м'яса забійних тварин становила 134, із них: яловичини – 42, свинини – 48, баранини – 24, козлятини – 20. Дослідження були проведені на найдовшому м'язі спини забійних тварин за температури (4±2) °С за відносної вологості 85 % на 2, 3–4 доби реалізації.

Відбір досліджуваних проб м'яса у кількості 200 г і підготовку їх до аналізування для оцінювання показників його якості та безпечності проводили відповідно до вимог нормативно-правових актів (Pravila peredzabijnogo veterinarnogo ogljadu tvarin i veterinarno-sanitarnoї ekspertizi m'jasa ta m'jasnih produktiv, 2002; M'jaso. Jalovichina ta teljatina v tushah, pivtushah i chetvertinah. Tehnichni umovi, 2009; M'jaso. Svinina v tushah i pivtushah. Tehnichni umovi, 2011; M'jaso-baranina i kozljatina – v tushah. Tehnichni umovi, 2011). Показники якості та безпечності м'яса забійних тварин визначали згідно з нормативними документами: органолептику за сенсорним випробуванням (колір, запах, вологість, проба варки) (Mjaso. Metody otbora obrazcov i organolepticheskie metody opredelenija svezhesti, 2006); величину *pH* потенціометричним методом за використання pH-метру за величиною концентрації водневих іонів (M'jaso i ta m'jasni produkti. Viznachennja pH (kontrol'nij metod), 2002); кількість мікроорганізмів у 1 середньому полі зору визначали методом мікроскопії мазків-відбитків, що пофарбовані за Грамом, у поверхневих та глибоких шарах м'язової тканини шляхом підрахунку кількості мікроорганізмів у 25 полях зору і подальшим вирахуванням на 1 поле зору (Mjaso. Metody himicheskogo i mikroskopicheskogo analiza svezhesti, 2017); загальну кількість мікроорганізмів (МАФАнМ) – шляхом підрахунку кількості мікроорганізмів в 1 г м'яса за посіву на агар для підрахунку колоній, який містить в своєму складі сухий ферментний гідролізат казеїну, сухий дріжджовий екстракт, безводну глюкозу, агар і воду, в чашки у термостаті за температури (30±1) °С упродовж (72±3) годин, і наступним підрахунком колоній (Mikrobiologija harchovih produktiv i kormiv dlja tvarin. Gorizontal'nij metod pidrahunku mikroorganizmiv. Tehnika pidrahuvannja kolonij za temperaturi 30°S, 2008).

Вперше був використаний розроблений експресний метод визначення фальсифікації м'яса забійних тварин (яловичини, свинини, баранини і козлятини) за обробки мийними лужними засобами за допомогою спиртового розчину бромкрезолового зеленого з масовою концентрацією 0,01 % (Bogatko, Fotina, & Jacenko, 2018). Метод ґрунтується на визначенні залишків мийних лужних засобів за використання м'язової тканини площею розміром 2,0х2,5 см, на яку наносили градуйованою піпеткою у кількості 0,1–0,2 $см^3$ спиртового розчину бромкрезолового зеленого з масовою концентрацією 0,01 % через 1–2 секунди встановлювали наявність зеленого кольору − за відсутності обробки м'яса мийними лужними засобами (негативна реакція) або синього кольору – за наявності обробки м'яса мийними лужними засобами (позитивна реакція).

Результати та їх обговорення

З метою реалізації безпечного і якісного м'яса забійних тварин – яловичини, свинини, баранини і козлятини у супермаркетах, необхідно забезпечити належний дієвий контроль ризиків, зокрема хімічного, які можуть завдати негативний вплив на м'ясну продукцію (Pro osnovni principi ta vimogi do bezpechnosti ta jakosti harchovih produktiv, 2014; Pro gigiєnu harchovih produktiv, 2009). При аналізі хімічного небезпечного фактору у супермаркетах необхідно враховувати негативний вплив дії хімічних речовин на харчовий продукт. На підставі цього аналізу (досліджень) визначається значущість ризику перевищення небезпечного фактору допустимого рівня та встановлюються заходи контролю для запобігання виникнення або усунення цього хімічного небезпечного фактору у супермаркетах за реалізації м'яса забійних тварин (Vimogi shhodo rozrobki, vprovadzhennja ta zastosuvannja postijno dijuchih procedur, zasnovanih na principah Sistemi upravlinnja bezpechnistju harchovih produktiv, 2012).

Охолоджене м'ясо забійних тварин (найдовший м'яз спини) на 2 добу, яке реалізувалося у супермаркеті за температури (4±2) °С було фасоване у вакуумну плівку, марковане мало наступну органолептику: поверхня м'яса мала кірочку підсихання, запах специфічний даному виду тварин, без сторонніх запахів, консистенція пружна, колір яловичини, баранини – темно-червоний, свинини – блідо-рожевий, козлятини – світло-червоний; за пробою варіння яловичина, свинина, баранини, козлятини відповідали свіжому ступеню – бульйон прозорий, запах приємний і специфічний відповідно до даних видів м'яса забійних тварин.

А органолептична оцінка сумнівного ступеня свіжості була в охолодженому м'ясі забійних тварин за температури (4±2) °С упродовж 3–4 доби: поверхня м'язової тканини ледь липка, запах слабокислий, консистенція менш пружна, колір тьмяний, темно-червоний, а у свинині – сіро-рожевий; за проби варіння – помутніння бульйону, неприємний запах.

У таблиці 1 наведені дані щодо показників безпечності та якості охолодженого м'яса забійних тварин за різних термінів реалізації у супермаркеті за позитивної і негативної реакцій на встановлення фальсифікації мийними лужними засобами.

Таблиця 1

Показники безпечності та якості охолодженого м'яса забійних тварин за реалізації у супермаркеті за позитивної і негативної реакцій на встановлення фальсифікації мийними лужними засобами, M±m, n=134

Вид м'яса забійних тварин	*Показники безпечності і якості м'яса забійних тварин* *Назва показника м'яса* *кількість мікроорганізмів у 1 середньому полі зору у поверхневих/та глибоких шарах м'язової тканини*	*Величина pH*	*Кількість МАФАнМ, КУО/г*	*Фальсифікація м'яса мийними лужними засобом*
Охолоджене м'ясо забійних тварин за реалізації у супермаркеті за температури (4±2) °С на 2 добу за відносної вологості 85 %				
Яловичина, n=21	2±1 / 6±1	5,83±0,020	(6,98±0,17)x10^2	негативна
Свинина, n=24	3±1 / 5±1	5,78±0,026	(7,27±0,16)x10^2	негативна
Баранина, n=12	4±1 / 7±1	5,84±0,018	(7,49±0,19)x10^2	негативна
Козлятина, n=10	4±1 / 6±1	5,90±0,021	(8,15±0,21)x10^2	негативна
Охолоджене м'ясо забійних тварин за реалізації у супермаркеті за температури (4±2) °С на 3–4 добу за відносної вологості 85 %				
Яловичина, n=13	10±1*** / 13±1***	5,65±0,017***	(10,23±0,24)x10^{2***}	негативна
Яловичина, n=8	4±1*** / 16±1*	6,37±0,018***	(9,24±0,22)x10^{2***}	позитивна
Свинина, n=15	12±1 / 15±1***	5,66±0,018***	(10,18±0,25)x10^{2***}	негативна
Свинина, n=9	5±1*** / 19±1**	6,48±0,018***	(9,36±0,25)x10^{2*}	позитивна
Баранина, n=7	14±1*** / 18±1***	5,68±0,021***	(10,11±0,24)x10^{2***}	негативна
Баранина, n=5	6±1*** / 23±1**	6,61±0,021***	(9,41±0,24)x10^2	позитивна
Козлятина, n=6	13±1*** / 17±1***	5,08±0,022***	(10,29±0,22)x10^{2***}	негативна
Козлятина, n=4	7±1*** / 21±1**	6,58±0,021***	(9,61±0,19)x10^{2*}	позитивна

Примітки**:** * – p≤0,05; ** – p≤0,01; *** – p≤0,001

Аналізуючи таблицю 1, слід вказати, що у охолодженому м'ясі забійних тварин (негативна реакція на фальсифікацію мийними лужними засобами) на 2 добу реалізації за температури (4±2) °С і відносної вологості 85 % показники відповідали свіжому ступеню: поодинокі мікроорганізми у поверхневих шарах м'язів (від 2±1 до 4±1) та у глибоких шарах – від 5±1 до 7±1; величина *pH* у межах норми 5,8 – 6,2; вміст КМАФАнМ також не перевищував нормативів – 10^3 КУО/г.

Внаслідок порушення термінів реалізації м'яса забійних тварин і не дотримання санітарно-гігієнічних вимог відбуваються в ньому глибокі протеолітичні зміни , що призводять до накопичення летких жирних сполук, сірководню, аміаку і збільшення вмісту мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (Miller, Ellis, & Bidner, 2000). Тому, за порушення терміну зберігання, на 3–4 добу реалізації охолодженого м'яса забійних тварин достовірно, збільшувався у порівнянні з показниками на 2 добу реалізації за температури (4±2) °С уміст мікроорганізмів у поверхневих шарах: у яловичині – у 5,0 рази (p≤0,001), баранині – у 3,5 (p≤0,001), козлятині – у 3,3 рази (p≤0,001), а у свинині була тенденція до збільшення у 4,0 рази, але різниця була не достовірною. Також у глибоких шарах м'язової тканини спостерігалося достовірне збільшення кількості мікроорганізмів: у яловичині – у 2,7 рази (p≤0,001), свинині – у 3,0 (p≤0,001), баранині – у 2,6 (p≤0,001), козлятині – у 2,8 рази (p≤0,001). Як вказують автори, необхідно здійснювати контроль мікроорганізмів на поверхні туші забійних тварин, тому що це має важливе значення для визначення ризиків при забої тварин і реалізації для включення у моніторингові програми для визначення патогенних мікроорганізмів в м'ясі (Kasjanchuk, Bergilevich, & Kusturov, 2016).

Показники величини *pH* достовірно знижувалися до кислого середовища на 3–4 добу реалізації у порівнянні з показниками на 2 добу: у яловичині та баранині – у 1,03 рази (p<0,001), свинині – у 1,02 (p<0,001), козлятині – у 1,16 рази (p<0,001). Це було спричинено розвитком мікроорганізмів у м'язовій тканині і погіршенням органолептики (наявність слабо кислого запаху тощо).

У разі порушення санітарно-гігієнічних вимог та термінів зберігання і реалізації охолодженого м'яса забійних тварин, в ньому підвищується вміст МАФАнМ, що є характерною ознакою псування м'яса (Kovbasenko, Gorobej, & Mel'nik, 2003). Дослідженнями було встановлено достовірне підвищення вмісту МАФАнМ у охолодженому м'ясі на 3–4 добу: у яловичині – у 1,47 рази (p≤0,001), свинині – у 1,40 (p≤0,001), баранині – у 1,35 (p≤0,001), козлятині – у 1,26 рази (p≤0,001). Ці показники перевищували нормативи – 10^3 КУО/г.

Отже, отримані показники вказували на сумнівну свіжість м'яса забійних тварин на 3–4 добу реалізації у супермаркеті за температури (4±2) °С. Необхідно фахівцям ветеринарної медицини здійснювати контроль за термінами реалізації охолодженого пакованого м'яса забійних тварин у супермаркетах, а також за належним їх маркуванням.

За проведення експериментальних досліджень при застосуванні розробленого експресного методу нами було встановлено фальсифікацію охолодженого м'яса забійних тварин, що оброблено лужними мийними засобами (позитивна реакція) на 3–4 добу реалізації у супермаркеті за температури (4±2) °С. Необхідно відмітити, що кількість мікроорганізмів на поверхні м'язової тканини різних видів тварин, що оброблено мийними засобами лужними, достовірно зменшувалася,у порівнянні з показниками охолодженого необробленого мийними лужними засобами: у яловичині – у 2,50 рази ($p \leq 0,001$), свинині – у 2,40 ($p \leq 0,001$), баранині – у 2,33 ($p \leq 0,001$), козлятині – у 1,86 рази ($p \leq 0,001$); а у глибоких шарах м'язів, куди не проникав мийний лужний засіб, кількість мікроорганізмів дещо достовірно збільшувалася: у яловичині – у 1,23 рази ($p \leq 0,05$), свинині – у 1,27 ($p \leq 0,01$), баранині – у 1,28 ($p \leq 0,01$), козлятині – у 1,24 рази ($p \leq 0,01$).

Так як мийні лужні засобами мають лужне середовище, то величина *pH* в обробленому м'ясі забійних тварин достовірно збільшувалася до значення *pH* 7,0: у яловичині – у 1,13 рази ($p \leq 0,001$), свинині – у 1,14 ($p \leq 0,001$), баранині – у 1,16 ($p \leq 0,001$), козлятині – у 1,30 рази ($p \leq 0,001$). Уміст КМАФАнМ в охолодженому обробленому м'ясі забійних тварин достовірно знижувався: у яловичині – у 1,11 рази ($p \leq 0,001$), свинині – у 1,09 ($p \leq 0,05$), козлятині – у 1,07 рази ($p \leq 0,05$), а у баранині було виявлено тенденцію до зниження вмісту МАФАнМ у 1,07 рази, але різниця була не достовірною.

Але, враховуючи вище отримані показники охолодженого м'яса обробленого і необробленого мийними лужними засобами на 3–4 добу реалізації за температури (4±2) °С і відносної вологості 85 %, необхідно віднести його до сумнівної свіжості, при якій не дозволяється випускати м'ясо у вільний продаж споживачам.

Необхідно також зазначити, що розроблений експресний метод визначення фальсифікації м'яса забійних тварин мийними лужними розчинами за порушення термінів реалізації, дає можливість у сукупності з іншими дослідженнями визначення вмісту мікроорганізмів, величини *pH*, вмісту мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів встановлювати безпечність та якість м'ясної сировини.

Крім того, необхідно вказати, що метод є експресним, простим у виконанні, а його результати дають конкретні якісні показники за наявності зеленого кольору − за відсутності обробки м'яса мийними лужними засобами (негативна реакція) або наявності синього – за обробки м'яса мийними лужними засобами (позитивна реакція) із застосуванням спиртового розчину бромкрезолового зеленого з масовою концентрацією 0,01 %. Метод має перевагу перед існуючими методами визначення безпечності та якості м'яса забійних тварин в тому, що достовірність встановлення фальсифікації даних видів м'яса становить 99,9 %.

При реалізації м'яса забійних тварин у супермаркетах, магазинах необхідно дотримуватися температурного та вологісного режимів. Згідно чинних нормативних документів м'ясо забійних тварин фасоване великими шматками дозволяється реалізовувати за температури (4±2) °С не більше 2 діб при відносній вологості повітря не більше 85 %, що забезпечить його якість та безпечність для пересічних споживачів (Gigienicheskie trebovanija k srokam godnosti i uslovijam hranenija pishhevyh produktov, 2003).

Для запобігання фальсифікації мийними лужними засобами м'яса забійних тварин при його реалізації необхідно здійснювати впровадження систем *TACCP* і *VACCP*, і дотримуватися вимог щодо застосування постійно діючих процедур, що засновані на принципах системи управління безпечністю харчових продуктів (*HACCP*) (Stibel', & Simonov, 2018).

За проведення оцінки невиконання встановлених вимог законодавства про харчові продукти внаслідок виявлення фальсифікації м'яса забійних тварин за оброблення мийними лужними засобами, що мають вплив на безпечність продукції та можуть становити загрозу для життя і здоров'я людини, – здійснюється вилучення такої продукції з обігу оператором ринку (Porjadok viznachennja periodichnosti i zdijsnennja planovih zahodiv derzhavnogo kontrolju vidpovidnosti... Postanova Kabinetu Ministriv Ukraïni №896, 2018)

Висновки

1. З метою реалізації безпечного та якісного м'яса забійних тварин у супермаркетах – яловичини, свинини, баранини, козлятини, та дотримання належних санітарно-гігієнічних вимог, здійснювати державний ризик-орієнтований контроль за визначенням хімічного ризику, оцінювати його та запобігати його виникненню, з використанням розробленого та апробованого експресного методу, який достовірний у 99,9 %, контролювання м'ясної сировини на предмет її фальсифікації мийними лужними засобами за застосування спиртового розчину бромкрезолового зеленого з масовою концентрацією 0,01 %.
2. Установлено оброблення м'яса забійних тварин мийними лужними засобами (позитивна реакція) на 3–4 добу реалізації у супермаркетах за температури за температури (4±2) °С і відносної вологості 85 %: у 8 пробах яловичини, 9 пробах свинини, 5 пробах баранини і 4 пробах козлятини.
3. Установлено вплив мийних лужних засобів на безпечність та якість охолодженого м'яса забійних тварин на 3–4 добу реалізації за температури (4±2) °С і відносної вологості 85 %: достовірно зменшувався уміст мікроорганізмів у поверхневих шарах м'язів: у яловичині – у 2,50 рази ($p \leq 0,001$), свинині – у 2,40 ($p \leq 0,001$), баранині – у 2,33 ($p \leq 0,001$), козлятині – у 1,86 рази ($p \leq 0,001$); а у глибоких – достовірно збільшувалася: у яловичині – у 1,23 рази ($p \leq 0,05$), свинині – у 1,27 ($p \leq 0,01$), баранині – у 1,28 ($p \leq 0,01$), козлятині – у 1,24 рази ($p \leq 0,01$); величина *pH* достовірно збільшувалася у бік величини *pH* 7,0: у яловичині – у 1,13 рази ($p \leq 0,001$), свинині – у 1,14 ($p \leq 0,001$), баранині – у 1,16 ($p \leq 0,001$), козлятині – у 1,30 рази ($p \leq 0,001$); уміст КМАФАнМ достовірно знижувався: у яловичині – у 1,11 рази ($p \leq 0,001$), свинині – у 1,09 ($p \leq 0,05$), козлятині – у 1,07 рази ($p \leq 0,05$), а у баранині було виявлено тенденцію до зниження вмісту МАФАнМ у 1,07 рази, але різниця була не достовірною.

Перспективи подальших досліджень. Встановити хімічний склад м'яса забійних тварин (вміст білка, жиру, сухої речовини, золи тощо) за обробки їх мийними лужними засобами.

References

Bogatko, N. M., & Fotina, T. I. (2019). *Kontrol' bezpechnosti m'jasa zabijnih tvarin pri vstanovlenni falsyfikatsii za ekspertynymy metodykamy*: naukovo-metodychni rekomendatsii. Bila Cerkva, 26. [in Ukrainian]

Bogatko, N. M., Bukalova, N. V., Sahnjuk, V. V., & Dzhmil', V. I. (2016). *Osoblivosti vprovadzhennja sistemi NASSR na m'jaso-, moloko-, ribopererobnih pidpriємstvah Ukraïni: navchal'nij posibnik. Bila Cerkva*, 283. [in Ukrainian]

Bogatko, N. M., Fotina, T. I., & Jacenko, I. V. (2018). *Sposib vyznachennia falsyfikatsii miasa zabiinykh tvaryn za obrobky luzhnymy myinymy zasobamy iz zastosuvannjam bromkrezolovogo zelenogo*. Patent Ukraïni na korisnu model', MPK G01N 33/12. №.132815; zajavleno 10.10.2018; opubl. 11.03.2019, №. 5. [in Ukrainian].

Bogatko, N. M., Mel'nik, A. Ju., Bukalova, N. V., Bogatko, D. L., & Bogatko, A. F. (2014). Zastosuvannja ekspresnogo metodu viznachennja fal'sifikacїї m'jasa zabijnih tvarin ta ptici za obrobki formalinom. *Problemy zooinzhenerii ta veterynarnoi medytsyny,* 29(2), 192–196. [in Ukrainian]

Bogatko, N. M., Shhurevich, G. P., Golub, O. Ju., & Konstantinov, P. D. (2011). *Dezinfekcija na potuzhnostjah z pererobki m'jasa, moloka, ribi na agroprodovol'chih rinkah*: metodychni rekomendatsii. Bila Cerkva, 96. [in Ukrainian].

Gigienicheskie trebovanija k srokam godnosti i uslovijam hranenija pishhevyh produktov: Sanitarno-epidemiologicheskie pravila i normativy (SanPiN) ot 21.05. (2003). [in Russian].

Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system: CODEX ALIMENTARIUS, 1993. ALINORM 93/13A Appendix II Draft adopter by the 22nd Session of the Commission.

Jakubchak, O.M. (2010) *Metodi viznachennja ta ocinki pokaznikiv bezpeki i jakosti dezinfikujuchih zasobiv, shho zastosovujut'sja pid chas virobnictva, zberigannja, transportuvannja ta realizacїї produkcїї tvarinnogo pohodzhennja*: metodichni rekomendacїї. Kyiv: «Kompanija Bioprom», 67–122. [in Ukrainian].

Kasjanchuk, V. V., Bergilevich, O. M., & Kusturov, V. B. (2016). Suchasni mizhnarodni metodi ocinki mikrobiologichnoї bezpeki svinini. *Problemy zooinzhenerii ta veterynarnoi medytsyny*, 32(2), 190–195. [in Ukrainian].

Kovbasenko, V. M, Gorobej, O. M., & Mel'nik, P. I. (2003). Zakhody po pidvyshchenniu sanitarnoi yakosti ta bezpeky miasoproduktiv. *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria: zbirnyk naukovykh prats Odeskoho DAU,* 24, 373–379. [in Ukrainian].

Miaso - baranina i kozliatina – v tushah. Tehnichni umovi. GOST 1935–1955. Zmini 2011−01−01. (2011). Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukraine. [in Russian].

Miaso i ta miasni produkti. Viznachennja pH (kontrol'nij metod). DSTU ISO 2917–2001 (ISO 2917:1999, IDT). (2002). Kyiv: Derzhavnij komitet Ukraine z pitan' tehnichnogo reguljuvannja i spozhyvchoi polityky, 6. [in Ukrainian].

Miaso. Jalovichina ta teliatina v tushah, pivtushah i chetvertinah. Tehnichni umovi. DSTU 6030:2008. (2009). Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukraine. [in Ukrainian].

Miaso. Metody himicheskogo i mikroskopicheskogo analiza svezhesti. GOST 23392−2016. Izmenenie 2016–10–18. (2017). Moscow: Standartinform, 8. [in Russian].

Miaso. Metody otbora obrazcov i organolepticheskie metody opredelenija svezhesti. GOST 7269–2006. (2006). Moscow: Standartinform, 7. [in Russian].

Miaso. Svinina v tushah i pivtushah. Tehnichni umovi. DSTU 7158:2010. Kyiv: Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2011. 11. [in Ukrainian].

Miller, K. D., Ellis, M., & Bidner, B. (2000). Porcine longissimus glycolytic potential level effects on growth performance, carcass and meat quality characteristics. *J. of Muscle Foods*, 11(3), 169–181.

Mikrobiologija harchovih produktiv i kormiv dlja tvarin. Gorizontal'nij metod pidrahunku mikroorganizmiv. Tehnika pidrahuvannja kolonij za temperaturi 30°S. DSTU ISO 4833:2006 (ISO 4833:2003, IDT). (2008). Kyiv : Derzhspozhivstandart Ukraine. [in Ukrainian].

Porjadok viznachennja periodichnosti i zdijsnennja planovih zahodiv derzhavnogo kontrolju vidpovidnosti dijal'nosti operatoriv rinku vimogam zakonodavstva pro harchovi produkti, kormi, zdorov'ja ta blagopoluchchja tvarin, jaki zdijsnjujut'sja Derzhavnoju sluzhboju z pitan' bezpechnosti harchovih produktiv ta zahistu spozhivachiv, ta kriterїj, za jakimi ocinjuet'sja stupin' riziku vid її provadzhennja: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 31.10. (2018). [in Ukrainian].

Pravila peredzabijnogo veterinarnogo ogljadu tvarin i veterinarno-sanitarnoї ekspertizi m'jasa ta m'jasnih produktiv: nakaz Golovi Derzhdepartamentu veterinarnoї medicini vid 7.06.2002 r. № 28. [in Ukrainian].

Pro derzhavnij kontrol' za dotrimannjam zakonodavstva pro harchovi produkti, kormi, pobichni produkti tvarinnogo pohodzhennja, zdorov'ja ta blagopoluchchja tvarin: Zakon Ukraïni. Vidomosti Verhovnoї Radi Ukraïni vid 18.05.2017 r. № 2042-VIII. [in Ukrainian].

Pro gigiєnu harchovih produktiv: Reglament (ЄС) Єvropejs'kogo Parlamentu i Radi ЄS vid 29.04.2004 №852. Zbirnik informacijnih materialiv (1) Vimogi Єvropejs'kogo zakonodavstva shhodo harchovih produktiv. Kyiv: TOV «Vetinform», 2009. 34–50. [in Ukrainian].

Pro oficijni zahodi kontrolju, jaki zastosovujut'sja dlja zabezpechennja pidtverdzhennja vidpovidnosti z kormovim i harchovim zakonodavstvom, pravilami zdorov'ja ta zahistu tvarin: Reglament (ЄС) Єvropejs'kogo Parlamentu i Radi ЄS vid 29.04.2004 №882/2004. Zbirnik informacijnih materialiv (1) Vimogi Єvropejs'kogo zakonodavstva shhodo harchovih produktiv. Kyiv: TOV «Vetinform», 2009, 132–175. [in Ukrainian].

Pro osnovni principi ta vimogi do bezpechnosti ta jakosti harchovih produktiv: Zakon Ukraïni vid 22.07.2014 r. №1602-VII. Vidomosti Verhovnoї Radi Ukraïni. 2014. [in Ukrainian].

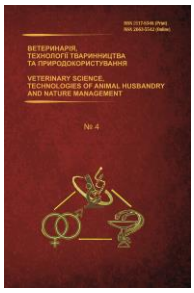
Sistemi upravlinnja bezpechnistju harchovih produktiv. Vimogi do bud'-jakih organizacij harchovogo lancjuga. DSTU ISO 22000:2007 (ISO 22000:2005, IDT). Kiїv: Derzhspozhivstandart Ukraïni, 2007. 30. [in Ukrainian].

Stibel', V., Simonov, M. (2018) *Upravlinnja bezpechnistju produktiv harchuvannja*: praktichnij posibnik. L'viv, Tzov: Galic'ka vidavnicha spilka, 212–221. [in Ukrainian].

Vasilenko, G., Dorofieieva, O., Golub B., & Mironjuk, G. (2011). *Posibnik dlja miasopererobnoi haluzi z pidgotovki ta vprovadzhennja sistemi upravlinnja bezpechnosti kharchovykh produktiv*. Kyiv: Link Ukraine, 236. [in Ukrainian].

Vimogi shhodo rozrobki, vprovadzhennja ta zastosuvannja postijno dijuchih procedur, zasnovanih na principah Sistemi upravlinnja bezpechnistju harchovih produktiv (HASSP): Nakaz Ministerstva ahrarnoi polityky Ukrainy vid 01.10.2012 r. №. 590, 32. [in Ukrainian].

Vstanovlennja zagal'nih principiv i vimog zakonodavstva shhodo harchovih produktiv, stvorennja Yevropeiskoho Organu z bezpeki harchovih produktiv i vstanovlennja proceduri u pitannjah: Reglament (EC) Yevropeiskoho Parlamentu i Radi vid 28.01.2002 №178/2002. Zbirnik informacijnih materialiv (1) Vimogi Yevropeiskoho zakonodavstva shhodo harchovih produktiv. (2009). Kyiv: TOV «Vetinform», 9–33. [in Ukrainian].



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.03
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.2:618.619. 615.015.4

Microflora of the urinal channel of dogs for prostatitis and sensitivity to antibiotics

S. V. Bondar
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Article info

Received 11.10.2019
Received in revised form 05.11.2019
Accepted 15.11.2019

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
str. Gerasim Kondratieva, 160, Sumy, Sumy region, 40000
E-mail: healthvet@ukr.net

Bondar, S. V. (2019). Microflora of the urinal channel of dogs for prostatitis and sensitivity to antibiotics.*Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 19-22, doi: 10.31890/vttp.2019.04.03.

The results of microflora research of urinal canal of dogs with prostatitis and its sensitiveness to the antibiotics are shown . The aim of researches was to set the microflora of nephrogonoduct in clinically healthy dogs and microflora of urethral excretions at chronic prostatitis, and also its sensitiveness to the different groups of antibiotics. With the aim of research of biological properties of microflora of nephrogonoduct and urethral excretions at chronic prostatitis were selected 20 animals that were divided into 2 groups. The first group was laid down clinically by healthy animals, (n=10) and second -diseases with chronic prostatitis (n=10). Both patients and clinically healthy dogs was taken microbal material that was sown by a superficial and deep way on the agar nourishing environments of two types - MPA and environment of Endo.

Family belonging was found out on morphological and biological properties. The sensitiveness of microorganisms to the antibiotics was determined by the method of diffusion in an agar with the use of paper disks after the sizes of zones of oppression of height round a disk, on the methodology accepted in general lines. For research it was used 10 preparations: ceftriaxon, cefazolin, cefalexin, tylosin, gentamicin, tetracyclinum, enrofloxacinn, erythromysin, amoxycillin and penbex. The analysis of the obtained data asserted that the mixed urethral microflora distinguished from dogs with prostatitis showed an insignificant sensitiveness to the gentamicin and tetracyclinum, as a diameter of zone of detention of height of microorganisms of the mixed culture was very small or is quite absent, that is why expediency of their use is under a question, obviously, unjustified, taking into account considerable course duration of antibiotic therapy of chronic prostatitis. It is able to do a bactericidal and bacteriostatix action among antibiotics.

Keywords: *prostatitis, microflora, antibiotics.*

Микрофлора мочеполового канала псов при простатите и ее чувствительность к антибиотикам

С. В. Бондарь
Сумской национальный аграрный университет, Сумы, Украина

Представлены результаты исследования микрофлоры мочеполового канала собак при простатите и ее чувствительности к антибиотикам. Смешанная микрофлора, выделенная из мочеполового канала клинически здоровых собак и уретральных выделений при простатите представлена стафилококками, стрептококками и кишечной палочкой, которые проявляли высокую активность к энрофлоксацину, тилозину, пенбексу, цефалексину, цефазолину. Среди антибиотиков, способных оказывать бактерицидное и бактериостатическое действие, выделенных из уретральных выделений собак при хроническом простатите, следует выделить в порядке убывания активности: энрофлоксацин - 37,6 ± 2,05 мм, тилозин -31,07 ± 1,12 мм, пенбекс - 28,22 ± 1,46 мм, цефалексин - 28,52 ± 0,40 мм, цефазолин - 22,53 ± 0,62 мм.

Выделенная микрофлора не реагировала на цефтриаксон - 13,41 ± 0,91 мм, гентамицин - 3,9 ± 1,26 мм, тетрациклин - 3,15 ± 0,63 мм, эритромицин - 3,8 ± 0,62 мм, амоксициллин - 15,5 ± 0,75 мм.

Полученные данные свидетельствуют, что применение приведенных антибиотиков собакам следует выполнять только после проведения соответствующих микробиологических тестов и идентификации патогенных микроорганизмов в составе микробной ассоциации.

Анализ полученных результатов позволяет предположить, что к возникновению воспалительных процессов в предстательной железе приводит снижение антибактериальной активности секрета простаты, нарушения секреторной способности железистых клеток и, очевидно, приобретение эндогенной микрофлорой резистентности к антибактериальным препаратам

Ключевые слова: *простатит, микрофлора, антибиотики.*

Мікрофлора сечостатевого каналу псів за простатиту та чутливість її до антибіотиків

С. В. Бондар

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Висвітлено результати дослідження мікрофлори сечостатевого каналу псів за простатиту та її чутливості до антибіотиків. Змішана мікрофлора, виділена з сечостатевого каналу клінічно здорових псів та уретральних виділень за простатиту представлена стафілококами, стрептококами та кишковою паличкою, які проявляли високу активність до енрофлоксацину, тилозину, пенбексу, цефалексину, цефазоліну.

Ключові слова: *простатит, мікрофлора, антибіотики*

Вступ

Актуальність теми. Серед патології репродуктивної системи, важливе місце посідають захворювання передміхурової залози, на долю яких припадає майже 30% серед усіх хвороб сечостатевої системи (Tsutsui et al., 2000; Polisca, Troisi, Fontaine, Menchetti & Fontbonne, 2016; Khadidja , & Adel, 2017; Socha, Zduńczyk, Tobolski, & Janowski, 2018). Простатити у псів є широко поширеною патологією, що в структурі різних захворювань передміхурової залози становлять до 37,5% (Collins, MacDonald, & Wilt, 2000, Chvala & Pakhmutov, 2005). Здебільшого, запальні процеси в передміхуровій залозі виявляються у некастрованих та інтактних псів у віці 5-9 років (Leav, Schelling, Adams, Merk, & Alroy, 2001; Ivakhiv, Stefanyk, Nizanski, 2011; Nizanski, Levy, Ochota, & Pasikowska, 2014; Bokemeyer et al., 2011).

Не зважаючи на істотне поширення простатитів у псів, на сьогодні питання обґрунтування патогенетичних методів лікування є маловивченими, що є актуальним з теоретичної та практичної точки зору.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Гострі та хронічні простатити є наслідками інфікування різноманітними мікроорганізмами, серед яких провідне місце посідають *Escherichia coli, Staphylococcus, Streptococcus, Mycoplasma spp., Proteus spp., Pseudomonas spp., Brucella canis., Mycobacterium spp*., рідше виявляються мікроміцети *Blastomyces dermatitidis, Cryptococcus neoformans, Coccidoides immitis* (Baert, van Poppel, & Vandeursen,1991).

Хронічний простатит, здебільшого, виникає вторинно у відношенні до гострого процесу або доброякісної гіперплазії передміхурової залози (Nelson, & Guillermo Couto, 2003; Klausner, Johnston, & Bell, 1995; Memon, 2007; Vignoli et al., 2011; Khadidja, & Adel,2017).

Інфекційні агенти потрапляють до передміхурової залози гематогенним та лімфогенним шляхами або через систему вивідних протоків залози з уретрального каналу, а також ретроградно через рефлюкси з сечового міхура (Johnston, Kamolpatana, Root-Kustritz, & Johnston, 2000; Tsvetkov, Makarova, & Mkhytarov, 2013).

В клінічній урології домінує точка зору, щодо бактеріальної природи простатиту, тому експериментальні дослідження широко використовуються на моделях інфекційного простатиту.

В закордонних роботах широко використовується модель бактеріального простатиту розроблена (Nickel et al., 1990) та відтворена (Goto et al., 1991).

Автори вводили пацюкам-самцям лінії Вістар у простатичну частину уретри по 0,05 и 0,1 мл суспензії E. coli NIHJ JC-2 в концентрації 108 КФЕ/мл. Через 48 год після введення E. coli тварин виводили з експерименту і в усіх пацюків за морфологічного дослідження було виявлено ознаки гострого ексудативного простатиту, а за бактеріологічними дослідженнями кишкову паличку виділили з передміхурової залози у 100% тварин.

Розвиток гострих та хронічних простатитів у псів має у більшості випадків інфекційний характер. Патогенна мікрофлора здебільшого потрапляє до передміхурової залози шляхом рефлюкса інфікованої сечі за уретритів, циститів через уретру в протоки простати або як наслідок надходження порцій еякуляту за орхоепідідимітів (Read & Bryden, 1995; Smith, 2008).

Частіше за все простатити у псів ініціює змішана мікрофлора, серед якої домінують *Escherichia coli, Staphylococcus spp., Streptococcus spp.*, а також, рідше приєднуються *Proteus spp., Pseudomonas spp*. (Tsvetkov, Makarova, & Mkhytarov, 2013).

Мета роботи. Встановити мікрофлору сечостатевого каналу у клінічно здорових псів та мікрофлору уретральних виділень за хронічного простатиту, а також її чутливість до різних груп антибіотиків.

Матеріал та методи досліджень

З метою дослідження біологічних властивостей мікрофлори сечостатевого каналу та уретральних виділень за хронічного простатиту нами було відібрано 20 тварин, яких розділили на 2 групи. Першу групу склали клінічно здорові тварини, (n=10), а другу –хворі на хронічний простатит, (n=10).

Як від хворих, так і від клінічно здорових псів відбирали мікробний матеріал, який висівали поверхневим та глибинним шляхом на агарові живильні середовища двох типів – МПА та середовище Ендо.

Родову належність виявляли за морфологічними, культуральними та біологічними властивостями. Чутливість мікроорганізмів до антибіотиків визначали методом дифузії в агарі з використанням паперових дисків за розмірами зон пригнічення росту навколо диску, за загально прийнятою методикою.

Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили на персональному комп'ютері із використанням табличного процесора MicrosoftExel

2010. Оцінку вірогідності різниці середніх показників двох варіаційних рядів проводили за t-критерієм Ст'юдента.

Дослідження на тваринах проводили згідно правил «Європейської конвенції захисту тварин, яких використовують у наукових цілях» (Страсбург, 1985 р.).

Результати та їх обговорення

Від псів обох груп відбирали бактеріовмісний матеріал, що висівали на МПА та агар Ендо. В результаті культивування мікрофлори було визначено, що мікробні асоціації уретрального каналу в клінічно здорових псів та уретральних виділень за хронічного простатиту істотно не відрізнялися за видовим складом.

До даних асоціацій входили такі умовно-патогенні мікроорганізми, як кишкова паличка, стафілококи, стрептококи.

Зокрема, типові колонії, характерні для виду Escherichia coli отримували при глибинних висівах на агарі Ендо. Колонії мали вигляд пласких, червоних, середньої величини дисків з темно-зеленим металевим блиском.

Колонії стафілококів виділяли на кров'яному та жовтково-сольовому агарі. На МПА з додаванням крові колонії стафілококів мали вигляд округлих, плоских дисків білого або жовтуватого кольору, з рівними краями, блискучою поверхнею, з гемолізом навкруги колоній, тоді як колонії стрептококів були дрібні і прозорі з блакитним відтінком.

Дані мікробіологічних досліджень, що отримані нами, співпадають з повідомленнями інших авторів (Klausner, Johnston, & Bell, 1995; Nelson, & Guillermo Couto, 2003).

Чутливість виділеної змішаної мікрофлори із сечостатевого каналу псів досліджували методом дифузії в агарі за допомогою паперових дисків з антибіотиками.

Достовірність методу паперових дисків для клінічного використання заслуговує на увагу, бо розміри зон пригнічення росту навкруги диску відображають ступінь впливу антибіотика на змішану мікробну культуру (Chuprun, 2011).

Для дослідження використовували 10 препаратів: цефтріаксон, цефазолін, цефалексин, тилозин, гентаміцин, тетрациклін, енрофлоксацин, еритроміцин, амоксицилін та пенбекс.

Аналіз отриманих даних дає підставу стверджувати, що змішана уретральна мікрофлора, виділена від псів із простатитами, проявляла незначну чутливість до гентаміцину та тетрацикліну, оскільки діаметр зони затримання росту мікроорганізмів змішаної культури був дуже малий або зовсім відсутній, тому доцільність їх використання є питанням спірним та, очевидно, невиправданим, ураховуючи значну тривалість курсу антибіотикотерапії за хронічного простатиту.

Імовірно, що це пов'язано з наявністю в популяціях мікроорганізмів сечостатевих шляхів антибіотикорезистентних штамів. При регулярному використанні зазначених препаратів у майбутньому можливе поширення стійких мікробних популяцій в собак, що призведе до формування полірезистентності.

Серед антибіотиків, що здатні чинити бактерицидну та бактеріостатичну дію, які були виділені із уретральних виділень псів за хронічного простатиту, слід виділити в порядку зменшення активності: енрофлоксацин - 37,6±2,05 мм, тилозин -31,07±1,12 мм, пенбекс - 28,22±1,46 мм, цефалексин - 28,52±0,40 мм, цефазолін - 22,53±0,62 мм.

Виділена мікрофлора не реагувала на цефтриаксон - 13,41±0,91 мм, гентаміцин - 3,9±1,26 мм, тетрациклін - 3,15±0,63 мм, еритроміцин - 3,8±0,62 мм, амоксицилін - 15,5±0,75 мм.

Отримані дані свідчать, що застосування наведених антибіотиків собакам слід виконувати тільки після проведення відповідних мікробіологічних тестів та ідентифікації патогенних мікроорганізмів у складі мікробної асоціації.

Аналіз отриманих результатів дозволяє припустити, що до виникнення запальних процесів у передміхуровій залозі призводить зниження антибактеріальної активності секрету простати, порушення секреторної здатності залозистих клітин та, очевидно, набуття ендогенною мікрофлорою резистентності до антибактеріальних препаратів.

Показниками, якими слід керуватись при виборі антибактеріального препарату для лікування псів із хронічним простатитом є: чутливість ідентифікованої мікрофлори до антибіотику, його здатність проникати через гематопростатичний бар'єр та накопичуватись у тканинах простати, секреті передміхурової залози та спермі, а також, здатність препарату долати екстра целюлярну оболонку, що формується мікроколоніями бактерій (Mazo, Popov, & Karabak, 2004).

Оптимальний препарат за хронічного простатиту має бути ліпофільним, мати слабо лужну реакцію, з коефіцієнтом дисоціації, що сприяє максимальній концентрації препарату в передміхуровій залозі. Групою, що найкращим чином відповідають цим вимогам є фторхінолони III та IV поколінь (Sirinarumitr et al., 2001).

Таким чином, з урахуванням результатів досліджень та даних літературних джерел, для проведення антибіотикотерапії, слід використовувати фторхінолоновий препарат III покоління – енрофлокс, як той, що відповідає необхідним вимогам і може бути використаним тривалий період часу.

Висновки

1. Змішана мікрофлора, що виділена з сечостатевого каналу клінічно здорових псів та уретральних виділень за простатиту, представлена стафілококами, стрептококами та кишковою паличкою, які проявляли високу активність до енрофлоксацину, тилозину, пенбексу, цефалексину, цефазоліну з утворенням зон затримки росту 37,6±2,05; 31,07±1,12; 28,22±1,46; 28,52±0,40; 22,53±0,62 мм, відповідно.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть проведені у напрямі оптимізації поєднання використання антибіотиків з методами патогенетичної терапії за простатитів у псів.

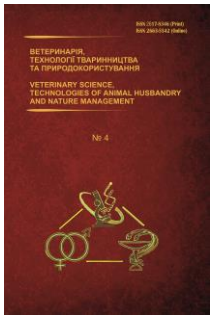
References

Baert, L., van Poppel, H., & Vandeursen, H. (1991). Review of modern trends in the treatment of chronic bacterial prostatitis (C.B.P.). *Infection*, 19, 157-159. doi: 10.1007/BF01643688.

Bokemeyer, J., Peppler, C., Thiel, C., Failing, K., Kramer, M., & Gerwing, M. (2011). Prostatic cavitary lesions containing urine in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 52(3), 132-138. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01039.x.

Chuprun, L. O. (2011). *Piometra kishok: etiolohiia, patohenez, likuvannia* : avtoreferat na zdobuttia vchenoho stupenia kand. vet. nauk : spetsialnist

16.00.07. Sumskyi nats. ahrar. un-t. Sumy, 20. (in Ukrainian)
Chvala, A. V., & Pakhmutov, Y. A. (2005). Systemnaia enzymoterapyia pry prostatyte u sobak. *Veterynarnaia patolohyia*, 4, 126–129. (in Russian)
Collins, M. M., MacDonald, R., & Wilt, T.J. (2000). Diagnosis and treatment of chronic abacterial prostatitis: a systematic review. *Ann Intern Med*, 133, 367–381. doi:10.7326/0003-4819-133-5-200009050-00013.
Goto, T., Kawahara, M., Kawahara, K., Mahinose, S., Mizuma, Y., & Sakamoto, N. (1991). Experimental bacterial prostatitis in rats. *Urolithiasis*, 19(2), 141–144. doi: 10.1007/bf00368193.
Ivakhiv, M. A., Stefanyk, V. Iu., Nizanski,W. (2011). Khvoroby prostaty u psiv: etiolohiia, diahnostyka, likuvannia. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho*, 13, 2(48), 86 – 96. (in Ukrainian)
Johnston, S. D., Kamolpatana, K., Root-Kustritz, M. V., & Johnston, G. R. (2000). Prostatic disorders in the dog. *Animal Reproduction Science*, 60-61, 405-415. doi: 10.1016/s0378-4320(00)00101-9.
Khadidja , M., & Adel, A. (2017). Canine prostatic disorders. *Vet Med Open J.*, 2(3), 83-90. doi: 10.17140/VMOJ-2-120.
Klausner, J. S., Johnston, S. D., & Bell, F. W. (1995). Canine prostatic disorders. In: *Bonagura JD, Kirk RW, eds. Current Veterinary Therapy XII. Small Animal Practice*. Philadelphia, PA, USA: WB Saunders Company, 1103-1108.
Leav, I., Schelling, K. H., Adams, J. Y., Merk, F. B., & Alroy, J. (2001) Role of canine basal cells in postnatal prostatic development, induction of hyperplasia, and sex hormone-stimulated growth, and the ductal origin carcinoma. *The Prostate*, 47, 149–163. doi:10.1002/pros.1100
Mazo, E. B., Popov, S. V., & Karabak, V. Y. (2004). Antymykrobnaia terapyia khronycheskoho bakteryalnoho prostatyta. *Russkyi medytsynskyi zhurnal*, 12, 737–740. (in Russian)
Memon, M. A. (2007). Common causes of male dog infertility. *Theriogenolog*, 68(3), 322-328. doi: 10.1016/j.theriogenology.2007.04.025.
Nelson, R.W., & Guillermo Couto, C. (2003). Disorders of the prostate lland. In: *Small Animal Internal Medecine*. 3rd ed. St Louis, MO, USA: Elsevier Science Health Science Division, 62, 927–993.
Nickel, J. C., Olson, M. E., Barabas, A., Benediktsson, H., Dasgupta, M. K., & Costerton, J. W. (1990). Pathogenesis of chronic bacterial prostatitis in an animal model, *Br. J. Urol*, 66 (1), 47–54. doi: 10.1111/j.1464-410x.1990.tb14864.x.
Nizanski, W., Levy, X., Ochota, M., & Pasikowska, J. (2014). Pharmacological Treatment for Common Prostatic Conditions in Dogs – Benign Prostatic Hyperplasia and Prostatitis: an Update. *Reprod. Dom. Anim*, 49(2), 8–15. doi: 10.1111/rda.12297.
Polisca, A., Troisi, A., Fontaine, E., Menchetti, L., & Fontbonne, A. (2016). A retrospective study of canine prostatic diseases from 2002 to 2009 at the Alfort Veterinary College in France. *Theriogenology*, 85(5), 835–840. doi: 10.1016/j.theriogenology.2015.10.030
Read, R. A., & Bryden, S. (1995). Urethral bleeding as a presenting sign of benign prostatic hyperplasia in the dog: A retrospective study (1979-1993). *J Am Anim Hosp Assoc*, 31(3), 261-267. doi: 10.5326/15473317-31-3-261.
Sirinarumitr, K., Johnston, S. D., Kustritz, M. V., Johnston, G. R., Sarkar, D. K., & Memon, M. A. (2001). Effects of finasteride on size of the prostate gland and semen quality in dogs with benign prostatic hypertrophy. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218, 1275–1280. doi:10.2460/javma.2001.218.1275.
Smith, J. (2008). Canine prostatic disease: a review of anatomy, pathology, diagnosis, and treatment. Theriogenology, 70(3), 375–83. doi: 10.1016/j.theriogenology.2008.04.039
Socha, P., Zduńczyk, S., Tobolski, D., & Janowski, T. (2018). The effects of osaterone acetate on clinical signs and prostate volume in dogs with benign prostatic hyperplasia. *Polish journal of veterinary sciences*, 21(4), 559-566. doi: 10.24425/pjvs.2018.125601.
Tsutsui, T., Hori, T., Shimizu, M., Orima, H., Kawakami, E., & Fukuda, S. (2000). Regression of prostatic hypertrophy by osaterone acetate in dogs. *J Vet Med Sci*, 62, 1115–1119. doi:10.1292/jvms.62.1115.
Tsvetkov, Y. S., Makarova, O. V., & Mkhytarov, V. A. (2013). Eksperymentalnie modely khronycheskoho prostatyta. *Klynycheskaia y eksperymentalnaia morfolohyia*, 1, 60–65 (in Russian).
Vignoli, M., Russo, M., Catone, G., Rossi, F., Attanasi, G., Terragni, R. … England, G. C. (2011). Assessment of vascular perfusion kinetics using contrast-enhanced ultrasound for the diagnosis of prostatic disease in dogs. *Reprod Domest Anim*, 46, 209–213. doi: 10.1111/j.1439-0531.2010.01629.x.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.04
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 602.4:664.2:599.323.4

Testing the acute toxicity of modified starch on linear mice

A. H. Vovkohon
Bila Tserkva National Agrarian University, Ukraine

Article info

Received 27.09.2019
Received in revised form 29.10.2019
Accepted 15.11.2019

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine
pl. 8/1 Soborna, Bila Tserkva, 09117,
E-mail:alinavovk1@ukr.net

Vovkohon, A. H. (2019). Testing the acute toxicity of modified starch on linear mice. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 23-27. doi: 10.31890/vttp.2019.04.04.

The safety issues of new and modified foods and food supplements are currently important both in Ukraine and abroad. The adsorption properties of starch make it possible to use it as a matrix for immobilization of microorganisms contained in ferments for fermented milk products. To optimize the adsorption properties, the starch, was modified. The further usage of modified starch requires mandatory toxicological studies. An important part of the system of such studies is the research of acute toxicity of modified starch.

According to the approved methodological guidelines experiments on the detection of acute toxicity of modified starch were performed on linear white mice. The study had an indicative and detailed phase during which the animals were administered intragastrically 500-1000 mg and 3000-6000 mg of modified starch per kilogram of body weight. When the detailed phase was over after anesthesia and decapitation mice's blood was tested for glucose level and liver was tested for protein metabolism (aminotransferase activity and total protein complement). Mice were treated in accordance with the provisions of the European Convention for the Protection of Animals.

It has been proven the injection of 500 to 5,000 mg of modified starch per kg of body weight did not cause any ethological or physiological disturbance among the laboratory animals during the firat observation day. When dosed with 6000 mg of modified starch per kg body weight during the first 24 hours of the experiment, mice had digestive disfunction. Throughout the observation period (14 days) the experimental animals showed stable vital signs; mice actively responded to light, touch, noise, and vibration. During the two weeks of the experiment, the maximum dose of modified starch did not cause the death of laboratory animals.

Based on the results of the experiment, it was found that the modified starch belongs to low-toxic compounds (class 4 according to GOST 12.1.007). DL $_{50}$ for modified starch in mice is greater than 6,000 mg/kg. Blood glucose level, aminotransferase activity and total protein complement in mice's liver among the experimental animals were within the physiological standard.

Keywords: *laboratory animals, starch modified, toxicity, biochemical parameters, blood glucose level, aminotransferase activity, total protein.*

Проверка острой токсичности модифицированного крахмала при использовании у линейных мышей

А. Г. Вовкогон
Белоцерковский национальный аграрный университет, Киев, Украина

Вопросы безопасности новых и модифицированных пищевых продуктов и пищевых добавок актуальны как в Украине так и за рубежом. Адсорбционные свойства крахмала дают возможность использовать его как матрицу для иммобилизации микроорганизмов, содержащихся в закваскаx для кисломолочных продуктов. Для оптимизации адсорбционных свойств крахмала проводили его модификацию. Дальнейшее использование модифицированного крахмала требует проведения обязательных токсикологических исследований. Важное место среди комплекса таких исследований занимает изучение острой токсичности модифицированного крахмала.

Эксперименты по установлению острой токсичности модифицированного крахмала проводили на линейных белых мышах согласно утвержденных методических рекомендаций. Исследование имело ориентировочный и

развернутый этап во время которых животным внутрижелудочно водили 500-1000 мг и 3000-6000 мг модифицированного крахмала на килограмм массы тела. По завершению развернутого этапа у мышей после анестезии и декапитации отбирали кровь для определения содержания глюкозы и печень для становления показателей белкового обмена (активность аминотрансфераз и содержание общего белка). Обращения с мышами проводилось согласно положения Европейской конвенции по защите животных.

Доказано, что ведение от 500 до 5000 мг модифицированного крахмала на кг массы тела не повлекло каких-либо этологических или физиологических нарушений у лабораторных животных в течение первых суток наблюдения. По дозы модифицированного крахмала 6000 мг на кг массы тела в первые 24 часа эксперимента у мышей отмечалось нарушение функции пищеварительного канала. В течение всего срока наблюдений (14 суток) у подопытных животных показатели были стабильными, мыши активно реагировали на свет, прикосновение, шум, и вибрации. В течение двух недель эксперимента максимальная доза модифицированного крахмала не вызывала гибели лабораторных животных.

По результатам эксперимента установлено, что модифицированный крахмал относится к малотоксичным соединениям (4 класс по ГОСТ 12.1.007). DL50 для модифицированного крахмала на мышах является большим 6000 мг / кг. Содержание глюкозы в крови, активность аминотрансфераз и содержание общего белка в печени мышей в опытных животных был в пределах физиологической нормы.

***Ключевые слова**: лабораторные животные, крахмал модифицированный, токсичность, биохимические показатели, содержание глюкозы, активность аминотрансфераз, общий белок.*

Перевірка гострої токсичності модифікованого крохмалю за використання лінійних мишей

А. Г. Вовкогон

Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква, Україна

Питання безпечності нових та модифікованих харчових продуктів та харчових добавок є актуальними як в Україні так і за кордоном. Адсорбційні властивості крохмалю дають можливість використовувати його як матрицю для іммобілізації мікроорганізмів, які містяться у заквасках для кисломолочних продуктів. Для оптимізації адсорбційних властивостей крохмалю проводили його модифікацію. Подальше використання модифікованого крохмалю потребує проведення обов'язкових токсикологічних досліджень. Важливе місце серед комплексу таких досліджень займає вивчення гострої токсичності модифікованого крохмалю.

Експерименти щодо встановлення гострої токсичності модифікованого крохмалю проводили на лінійних білих мишах згідно затверджених методичних рекомендацій. Дослідження мало орієнтовний і розгорнутий етап під час яких тваринам внутрішньошлунково водили 500–1000 мг та 3000–6000 мг модифікованого крохмалю на кілограм маси тіла. По завершенню розгорнутого етапу у мишей після анестезії і декапітації відбирали кров для визначення вмісту глюкози та печінку для становлення показників білкового обміну (активність амінотрансфераз та вміст загального білка). Поводження із мишами проводилось згідно положення Європейської конвенції із захисту тварин.

Доведено, що ведення від 500 до 5000 мг модифікованого крохмалю на кг маси тіла не спричинило будь яких етологічних або фізіологічних порушень у лабораторних тварин протягом першої доби спостереження. За дози модифікованого крохмалю 6000 мг на кг маси тіла у перші 24 години експерименту у мишей відмічалось порушення функції травного каналу. Протягом усього терміну спостережень (14 діб) у піддослідних тварин показники були стабільними, миші активно реагували на світло, дотик, шум, та вібрації. Продовж двох тижнів експерименту максимальна доза модифікованого крохмалю не викликала загибелі лабораторних тварин.

За результатами експерименту встановлено, що модифікованих крохмаль належить до малотоксичних сполук (4 клас за ГОСТ 12.1.007). DL_{50} для модифікованого крохмалю на мишах є більшим 6000 мг/кг. Вміст глюкози у крові, активність амінотрансфераз та вміст загального білка у печінці мишей у дослідних тварин був в межах фізіологічної норми.

***Ключові слова:** лабораторні тварини, крохмаль модифікований, токсичність, біохімічні показники, вміст глюкози, активність амінотрансфераз, загальний білок.*

Вступ

Актуальність теми. Сучасні вимоги щодо безпечності та якості передбачають створення токсикологічного досьє на нові харчові добавки та добавки із новими фізико-хімічними властивостями. До основних розділів токсикологічного досьє належать: гостра токсичність, хронічна токсичність, підгостра токсичність, сенсибілізативна, алергенна, тератогенна, імунотоксична, ембріотоксична, мутагенна, канцерогенна дія тощо.

У харчуванні людини широко використовується крохмаль (Copeland, Blazek, Salmen, & Tang, 2008). Властивості крохмалю надають йому можливість виступати носієм (матрицею) для іммобілізації різноманітних мікроорганізмів та білків в тому числі і ензимів (Gerasymenko et. al., 2006; Mali, Sakanaka, Yamashita, &. Grossmann, 2005; Siti, Othman, Kechik, Shapi'i, & Tawakkal, 2019).

З метою підвищення адсорбційних якостей крохмалю як носія для іммобілізації заквасок для кисломолочних продуктів шляхом фізико-хімічних методів модифікації були проведені зміни цього полісахариду. Набуття нових властивостей крохмалем вимагає виконання токсикологічних досліджень і створення на нього токсикологічного досьє. У той же час не вивчено властивостей гострої токсичності модифікованого крохмалю на лабораторних тваринах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для виробництва крохмалю використовують коріння, плоди, бульби, стебла, листя в тому числі і водоростей, насіння (зерно пшениці, кукурудзи, рису) різних видів рослин (Alcázar-Alay, & AlmeidaMeireles, 2015; Brányiková, Maršálková, Doucha, & Brányik, 2011; Gifunia, Olivieri, Russo Kraussb, D'Erricob, Pollioc, &

Marzocchellaa, 2017; Kim, Choi, Kim, & Lim, 2015; Tesfaye, Wongchaochant, Taychasinpitak, & Leelapon, 2012; Versino, Lopez, Garcia, & Zaritzky, 2016).

У зелених частинах завдяки хлоропластам та у не зелених частинах рослини завдяки амілопластам проходить синтез крохмалю, який включає такий процес як полімеризація глюкози. Синтезований крохмаль накопичується у різних частинах рослин. У перерахунку на натуральну вологу найбільше крохмалю акумулюється у зерні злакових (Alcázar-Alay, & AlmeidaMeireles, 2015).

Традиційно крохмаль різного походження застосовується в харчовій промисловості як згущувач, стабілізатор та наповнювач під час виробництва мармеладу, желе, морозива, хлібобулочних виробів, напоїв та сиропів (Copeland, Blazek, Salmen, & Tang, 2008; Sabyrov, Barakova, & Samodelkyn, 2017).

Промислове використання крохмалю як харчової і не харчової добавки потребує проведення поліпшення його якостей. За модифікації крохмалю деякі його фізико-хімічні властивості змінюються, що вимагає виконання різноманітних досліджень властивостей полісахариду (Chauhan, Kaur, Singh, Sharma, Sharma, & Chauhan, 2015; Filippov et. al., 2015; Halykov, & Nygamatullyna, 2015).

Згідно вимог управління з контролю за продуктами та лікарськими речовинами (FDA) у Сполучених Штатах Америки перевірка нових молекул або добавок щодо потенціалу токсичності для тварин є важливим дослідницьким процесом. Одним із головних токсикологічних досліджень є встановлення гострої токсичності впливу однієї дози на перший різновид лабораторних тварин. Експерименти щодо гострої токсичність дозволяють визначити 50 % летальної дози (LD 50) продукту, що досліджують (Parasuraman, 2011).

Завдання дослідження – встановити до якого класу небезпечності належить модифікований крохмаль як харчова добавка.

Мета роботи. Вивчення рівня гострої токсичності модифікованого крохмалю на мишах.

Матеріал і методи дослідження

Для проведення експериментів щодо гострої токсичності модифікованого крохмалю використовували самок білих мишей із масою тіла 20-21 г. Дослідні тварини проходили обов'язковий карантин. Від мишей за пів доби до початку експерименту забирали корм (Kocjumbas, 2006).

Дослідження мало орієнтовний і розгорнутий етап. Для орієнтовного етапу формували три групи по три голови у кожній. Першій групі водили 100 мг крохмалю на кілограм маси тіла тварин. Тварини II і III дослідної групи отримували по 500 та 1000 мг модифікованого крохмалю на кілограм маси тіла.

За розгорнутого досліду було сформовано п'ять груп лабораторних тварин по п'ять голів у кожній. Мишам із першої дослідної групи водили по 2000 мг крохмалю на кілограм маси тіла. У II, III та VII групах тваринам водили, відповідно, по 3000, 4000 та 5000 мг досліджуваної речовини у розчині. Миші із V групи отримували по 6000 мг модифікованого крохмалю на кілограм маси тіла.

Ведення розчину модифікованого крохмалю внутрішньошлунково проводили за допомогою спеціального металевого зонда.

Через 4-5 годин після ведення розчинів крохмалю піддослідним тваринам давали корм. Вода залишалась біля тварин постійно. Перших 24 години нагляд за лабораторними тваринами проводили постійно. Наступних 13 діб спостереження проводилось періодично з інтервалом 4-5 годин.

Показники токсичності модифікованого крохмалю проводили керуючись нормативним документом (GOST 12.1.007-76.SSBT).

По завершенню розгорнутого експерименту після анестезії лабораторних тварин забивали і відбирали проби тканин для встановлення ряду біохімічних показників.

Із проб печінки виготовляли гомогенат у якому вивчали вміст загального білка – за методикою O.H. Lowry (Lowry, Rosenbrough, & Farr, 1951) та активність аспартатамінотрансферази та аланінамінотрансферази – за S. Reitman, S. Frrancel (Reitman, & Frankel, 1957). У крові мишей визначали вміст глюкози з використанням орто-толуїдинового реактиву згідно методики описаної в інструкції (Instrukciia do naboru reaktyviv, 2003).

Усі операції та процедури, які були виконані із лабораторними мишами повністю відповідали положенням Європейської конвенції із захисту тварин (Страсбург, 1986).

Результати та їх обговорення

За орієнтованого досліду внутрішньошлункове введення модифікованого крохмалю у дозах 100-1000 мг на кілограм маси тіла мишей протягом перших 24 годин не вплинуло на загальну поведінку піддослідних тварин. Миші через 4-5 годин після ведення розчинів активно споживали корм, періодично пили воду і адекватно реагували на зовнішні подразники. Розладів шлунково-кишкового каналу у тварин не відмічалось. Як у першу добу так і продовж двох тижнів загибелі мишей не було (табл. 1).

Таблиця 1

Результати орієнтовного дослідження

Кількість мишей у групі, гол	*Кількість модифікованого крохмалю на кг маси тіла*	*Кількість тварин, які загинули*		
		всього	*у %*	*середній час загибелі*
3	100	0	0	0
3	500	0	0	0
3	1000	0	0	0

Ведення мишам від 2000 до 4000 мг модифікованого крохмалю на кілограм маси тіла не вплинуло на етологічні показники тварин протягом першої доби експерименту. Порушень травлення мишей не фіксувалось. Споживання води і корму було регулярним. Протягом 14 діб у тварин із цих груп клінічні показники були стабільними загибелі мишей не було зафіксовано (табл. 2).

Ведення лабораторним тваринам модифікованого крохмалю у дозі 6000 мг на кг маси тіла зумовило у перші 24 години спостережень порушення функціонування травного каналу. На другу добу тварини відновили споживання корму. Функціонування шлунково-кишкового каналу набуло фізіологічної норми. Миші активно реагували на шум, світло, дотик та вібрації. Продовж двох тижнів експерименту максимальна доза модифікованого крохмалю не викликала летальних наслідків. Миші мали фізіологічно нормальні клінічні показники.

Таблиця 2

Результати орієнтовного дослідження

Кількість мишей у групі, гол	*Кількість модифіко-ваного крохмалю на кг маси тіла*	*Кількість тварин, які загинули*		
		всього	*у %*	*середній час загибелі*
6	2000	0	0	0
6	3000	0	0	0
6	4000	0	0	0
6	5000	0	0	0
6	6000	0	0	0

За патолого-анатомічного дослідження мишей, що були задіяні у розгорнутому досліді було виявлено, що внутрішні органи травлення, легені, серце, нирки, печінка тварин не мали морфологічних відхилень від норми.

Експериментально доведено, що модифікований крохмаль за токсичністю можливо віднести до добавок, які є малотоксичними сполуками. Згідно нормативного документу (ГОСТ 12.1.007) це сполуки 4 класу. Показник DL_{50} для модифікованого крохмалю на лабораторних тваринах (білі миші) становить більше 5000 мг/кг маси тіла.

Науковий інтерес представляє вивчення деяких показників білкового та вуглеводневого обміну у організмі мишей за встановлення токсичного впливу різних доз модифікованого крохмалю (табл. 3).

У крові мишей, яким водили модифікований крохмаль у кількості 2000 мг/кг маси тіла вміст глюкози становив 510,3 мг/л. Не мало вірогідного впливу ведення модифікованого крохмалю у дозі 3000 мг/кг на зниження глюкози у організмі тварин.

Таблиця 3

Вміст глюкози в крові тварин, M±m, n=5

Група	*Показник, мг/л*
I	510,3±19,55
II	496,2±19,76
III	531,5±26,31
IV	489,7±20,16
V	500,5±15,83

За ведення лабораторним тваринам по 4000 мг/кг крохмалю вміст глюкози у крові був меншим на 4,0 % у порівнянні із даними, що отримані від тварин, яким водили 2000 мг крохмалю на кг маси тіла. Різниця не мала вірогідного характеру. Використання найбільшої дози модифікованого крохмалю вірогідно не зменшувало вміст глюкози у крові мишей у порівнянні із аналогічними даними, що отримані від тварин, яким вводили менші дози полісахариду.

Виявлено, що у тварин яким вводили 2000 мг модифікованого крохмалю на кг маси тіла активність аспартатамінотрансферази у печінці була на рівні 8,8 мкмоль/год/г. Застосування підвищених доз крохмалю від 3000 до 6000 мг/кг не супроводжувалось вірогідним зростанням або зменшенням активності АсАт відносно даних отриманих у І групі.

Таблиця 4

Деякі показники білкового обміну в печінці тварин за дії крохмалю, M±m, n=5

Група	*Активність ензиму АсАТ, мкмоль/год/г*	*Активність ензиму АлАТ, мкмоль/год/г*	*Масова частка загального білка, г/кг*
I	8,8±0,87	11,7±0,56	55,2±3,42
II	9,8±0,77	12,3±0,64	53,6±4,16
III	9,2±0,76	11,6±0,28	49,7±3,78
IV	9,0±0,83	12,0±0,98	54,7±1,19
V	8,9±0,54	11,9±0,74	50,3±3,55

Не виявлено вірогідної розбіжності щодо активності аланінамінотрансферази у печінці лабораторних мишей між групами. Активність ензиму була в межах фізіологічної норми.

Внутрішньошлункове введення високих роз модифіковано крохмалю (5000 та 6000 мг/кг маси тіла) вірогідно не знижувало вміст загального білка у печінці тварин у порівняні із мишами, яким водили по 2000 мг крохмалю на кг маси тіла.

Використання нових препаратів та харчових добавок потребує проведення ряду токсикологічних досліджень (Reitman, Frankel, 1957). Встановлення показників гострої токсичності модифікованого крохмалю дозволяє розширювати сферу його використання. За внутрішньошлункового введення малих (100-1000 мг/кг маси тіла) доз модифікованого крохмалю мишам ніяких порушень у поведінці дослідних тварин не було встановлено. Миші активно споживали корм пили воду і адекватно реагували на подразники. Найвища введена доза модифікованого крохмалю 6000 мг/кг викликала лише тимчасовий (не більше однієї доби) розлад функції шлунково-кишкового каналу. За введення модифікованого крохмалю не відмічалось летальних випадків із дослідними тваринами. Отже, модифікований крохмаль можливо віднести до малотоксичних сполук, що дає змогу використовувати його в харчуванні людини.

Відсутність токсичного ефекту модифікованого крохмалю також підтверджується показниками патологоанатомічних досліджень. Внаслідок яких не виявлено морфологічних змін у внутрішніх органах мишей. За встановлення гострої токсичності модифікованого крохмалю не виявлено порушень білкового обміну в організмі білих мишей.

Висновки

1. Експериментально доведено, що модифікований крохмаль відноситься до 4 класу небезпечності (малотоксичні сполуки).
2. Через 14 діб після ведення високих доз модифікованого крохмалю вміст глюкози в крові, вміст загального білка та активність амінотрансфераз у печінці мишей відповідали фізіологічним нормам.

Перспективним напрямом дослідження є встановлення потенційних можливостей модифікованого крохмалю як носія для іммобілізації ензимів та клітин мікроорганізмів.

References

Alcázar-Alay, S. C., & AlmeidaMeireles, M. A. (2015). Physicochemical properties, modifications and

applications of starches from different botanical sources. *Food Sci. Technol* (Campinas) vol. 35 no. 2. 215-236. doi.org/10.1590/1678-457X.6749.

Brányiková, I., Maršálková, B., Doucha, J., & Brányik, T. (2011). Microalgae-novel highly efficient starch producers. *Biotechnology and Bioengineering*, 108 (4), 766-776. doi: 10.1002/bit.23016.

Chauhan, K., Kaur, J., Singh, P., Sharma, P., Sharma, P., & Chauhan, G.S. (2015). An Efficient and Regenerable Quaternary Starch for Removal of Nitrate from Aqueous Solutions. *Industrial and Ingegnering Chemistry Research*, 55 (9), 2507–2519. doi.org/10.1021/acs.iecr.5b03923.

Copeland, L., Blazek, J., Salmen, H., & Tang, M. C. (2008). Form and functionality of starch. *Food Hydrocolloids*, 23, 1527-1534. doi.org/10.1016/j.foodhyd.2008.09.016.

Filippov, S.K., Sergeeva, O.Y., Vlasov, P.S., Zavyalova, M.S., Belostotskaya, G.B., Garamus, … Domnina, N.S. (2015). Modified hydroxyethyl starch protects cells from oxidative damage. *Carbohydrate Polymers*, 134, 314-323. doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.07.062.

Gerasymenko, V. G., Gerasymenko, M. O., Cvilihovskyi M. I., Kociumbas, I. Ja., Verbyckyi, P. i., Zaharenko, M. O. … Golovko, A. M. (2006). *Biotehnologiia*. K.: Firma "Inkos". (in Ukrainian).

Gifunia, I., Olivieri, G., Russo Kraussb, I., D'Erricob, G., Pollioc, A., & Marzocchellaa, A. (2017). Microalgae as New Sources of Starch: Isolation and Characterization of Microalgal Starch Granules. *Chemical engineering transactions,* 57. 1423-1428. doi: 10.3303/CET1757238.

GOST 12.1.007-76.SSBT. Vrednye veshhestva. Klassifikacija i obshhie trebovanija bezopasnosti. Vved. 01.01.77. Proveren 01.10.81; Izmenjon № 1; Pereizda 01.12.81. M.: Izd-vo standartov, 1982. 6. (in Russian).

Halykov, R.M., & Nygamatullyna, G.B. (2015). Transformacyy makromolekul amylozы y amylopektyna pry tehnologycheskoj pererabotke krahmal'nыh granul rastytel'nogo sыr'ja v pyshhevoj yndustryy. Nauka-rastudent.ru. № 01 (013-2015). (in Russian).

Kim, S.R.B., Choi, Y.-B., Kim, J.-Y., & Lim, S.-T. (2015). Improvement of water solubility and humidity stability of tapioca starch film by incorporating various gums. *LWT – Food Science and Technology*. Vol. 64, no. 1. 475–482. http://dx.doi.org/10.1016%2Fj.lwt.2015.05.009

Kocjumbas, I.Ja., Malyk, O.G., Paterega, I.P., Tishyn, O.L., Kosenko, Ju.M., Chura, D.O., … Kozhem'jakin, Ju.M. (2006). Doklinichni doslidzhennja veterynarnyh likars'kyh zasobiv. Za red. I.Ja. Kocjumbasa. L'viv: Triada pljus, 207–268. (in Ukrainian).

Lowry, O.H., Rosenbrough, N.I., & Farr, A.L. (1951). Protein measurement with the Folin phenol refgent. *J. Biol. Chem*. Vol. 193, 265–315.

Mali, L.S., Sakanaka, F., Yamashita, M., &. Grossmann, V. E. (2005). "Water sorption and mechanical properties of cassava starch films and their relation to plasticizing effect," *Carbohydrate Polymers*, vol. 60, no. 3, 283–289. https://doi.org/10.1155/2019/3843949

Parasuraman, S. (2011). Toxicological screening. *Pharmacol Pharmacother*. 2 (2), 74-79. doi: 10.4103/0976-500X.81895.

Reitman, S., & Frankel, S. (1957). A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. *Amer. J. Clin. Pthol.* Vol. 28, 56. doi.org/10.1093/ajcp/28.1.56

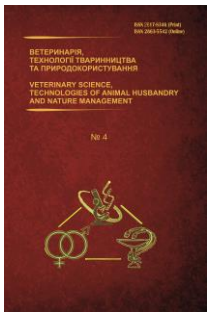
Sabyrov, A.A., Barakova, N.V., & Samodelkyn, E.A. (2017). Obosnovanye prymenenyja udarno-aktyvatorno-dezygratornoj obrabotky v tehnologyjah poluchenyja syropov yz krahmalsoderzhashhego sыr'ja. Vestnyk JuUrGU. Seryja «Pyshhevыe y byotehnologyy». T. 5, № 2. S. 60-66. doi: 10.14529/food170208 (in Russian)

Siti, H., Othman, Nurul R.A., Kechik, Ruzanna A., Shapi'i, Rosnita A.Talib, & Intan S.M.A. Tawakkal. (2019). Water Sorption and Mechanical Properties of Starch/Chitosan Nanoparticle Films. *Journal of Nanomaterials*. 1-12. doi.org/10.1155/2019/3843949.

Tesfaye, A., Wongchaochant, S., Taychasinpitak, T., & Leelapon, O. (2012). Dry a matter content, starch content and starch yield variability and stability of potato varieties in Amhara Region of Ethiopia. *Kasetsart J.* (Natural Sci.) 46(5), 671–683.

Versino, F., Lopez, O.V., Garcia, M.A., & Zaritzky, N.E. (2016). Starch-based films and food coatings: an overview. *Starch/Staerke*. Vol. 68, no. 11-12, 1026–1037. doi:10.1002/star.201600095.

Instrukciia do naboru reaktyviv dlia viznachennia gliukozi v biologichnih ridynah po kolorovii reakcii z orto-toluidinovim reaktyvom (kat. № NR009.01). Zatverdzhena Instytutom hirurgii ta transplantologii AMN Ukrainy vid 10 zhovtnia 2003 r. Kyiv. (in Ukrainian).



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.05
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.09:636.6:612.112.017

Properties of blood serum of immunized quail

G. I. Garagulia, S. G. Matkovska, O. V. Stasiuk
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 12.10.2019
Received in revised form 07.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy,
Academychna Str.1, Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341
E-mail:info@hdzva.edu.ua

Garagulia, G. I., Matkovska, S. G., & Stasiuk, O. V. (2019). Properties of blood serum of immunized quail. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 28-32, doi: 10.31890/vttp.2019.04.05.

Our work is devoted to the study of the immune response of the quail to two strains of antigens. We used gram-negative Escherichia coli and gram-positive Staphylococcus aureus. The choice of these types of pathogens is dictated by several reasons. Pathogenic strains of these microorganisms often cause poultry diseases, they are widespread in the environment, are representatives of the normal microflora of animals, belong to two different microorganism groups according to the Gram staining.

The state of the immune system (immune status) changes under the influence of many factors, including during immunization. There are various methods for the study of humoral factors of immunity. When studying non-specific immunity factors, they use the method of determining the bactericidal activity of blood plasma. The main specific humoral factor is antibodies of various classes. There are methods to detect and determin the amount of antibodies in plasma or serum. These are agglutination, precipitation, neutralization and other serological reactions. The detection of antibodies is the most informative method of assessing immunity. Therefore, serological reactions are widely used to assess the quality of the immune response to vaccines.

The objective of the study was to carry out hyperimmunization of quail with two types of bacteria (E. coli and S. aureus) and to study the nature of changes in humoral immunity factors. A suspension of inactivated bacteria was administered intramuscularly four times with an interval of 7 days. To study the immune response, we used the agglutination reaction on glass, which allowed us to identify antibodies and determine their titer. The second indicator is the change in the bactericidal properties of blood plasma as a result of immunization of quail. Most often, the agglutination reaction on glass is used only to detect antibodies. According to the results of our studies, this reaction also allows you to determine the amount of immunoglobulins. The number of antibodies in non-immune birds did not exceed 3log2. After hyperimmunization, the number of antibodies increased. In reaction with Escherichia coli, antibody titers reached to 8 log2, and with staphylococcus - 9 log2. Studies of the bactericidal activity of quail blood plasma gave similar results. We incubated the studied blood plasma and culture of microorganisms at a temperature of + 37° C, and then the mixture was ulated on solid nutrient media. The result was taken into account by the presence of bacterial growth on the agar surface. The blood plasma of a non-immune bird did not cause the destruction of bacteria. Blood plasma obtained from an immunized bird completely lysed Staphylococcus aureus and E. coli almost completely. Our results indicate a intensive immune response of the quail organism to bacterial antigens.

***Keywords**: humoral immunity, quail, Escherichia coli , Staphylococcus aureus, hyperimmunization.*

Свойства сыворотки крови иммунизированных перепелов

Г. И. Гарагуля, С. Г. Матковская, А. В. Стасюк
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

Наша работа посвящена изучению иммунного ответа организма перепелов на две разновидности антигенов. Мы использовали грамотрицательную кишечную палочку (E. coli) и грамположительный золотистый стафилококк (S.aureus). Выбор этих видов возбудителей продиктован несколькими причинами. Патогенные штаммы этих возбудителей часто вызывают заболевания птицы, они широко распространены в окружающей

среде, являются представителями нормальной микрофлоры тела животных, принадлежат к двум разным по группам микроорганизмов по характеру окрашивания по Граму.

Состояние иммунной системы (иммунный статус) меняется под влиянием многих факторов, в том числе при иммунизации. Существуют различные методы исследования гуморальных факторов иммунитета. При изучении неспецифических факторов иммунитета пользуются методом определения бактерицидной активности плазмы крови. Основной специфический гуморальный фактор – это антитела различных классов. Разработаны методы выявления и определения количества антител в плазме или сыворотке крови. Это реакции агглютинации, преципитации, нейтрализации и другие серологические реакции. Выявление антител – наиболее информативный метод оценки иммунитета. Поэтому серологические реакции широко используют для оценки качества иммунного ответа на вакцины.

Задачей исследования было провести гипериммунизацию перепелов двумя видами бактерий (E. coli и S. aureus) и изучить характер изменений гуморальных факторов иммунитета. Взвесь инактивированных бактерий вводили внутримышечно четыре раза с интервалом 7 суток. Для изучения иммунного ответа мы использовали реакцию агглютинации на стекле, которая позволила выявить антитела и определить их титр. Чаще всего реакцию агглютинации на стекле используют только для выявления антител. По результатам наших исследований эта реакция также позволяет установить количество иммуноглобулинов. Количество антител у неиммунной птицы не превышало 3log_2. После гипериммунизации количество антител увеличилось. В реакции с кишечной палочкой титры антител достигали 8 log_2, а со стафилококком - 9 log_2. Второй показатель – изменение бактерицидных свойств плазмы крови в результате иммунизации перепелов. Исследования бактерицидной активности плазмы крови перепелов дали аналогичные результаты. Исследуемую плазму крови и культуру микроорганизмов мы инкубировали при температуре +37^{0}C, а затем смесь высевали на плотные питательные среды. Результат учитывали по наличию роста бактерий на поверхности агара. Плазма крови неиммунной птицы не вызывала разрушения бактерий. Плазма крови, полученная от иммунизированной птицы, полностью лизировала стафилококк и практически полностью - кишечную палочку. Полученные нами результаты свидетельствуют о напряженном иммунном ответе организма перепелов на бактериальные антигены.

***Ключевые слова**: гуморальный иммунитет, перепела, кишечная палочка, стафилококк, гипериммунизация.*

Властивості сироватки крові імунізованих перепелів

Г. І. Гарагуля, С. Г. Матковська, О. В. Стасюк
Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

Робота присвячена вивченню гуморальних факторів імунітету перепелів у відповідь на гіперімунізацію двома видами бактерій – Escherichia coli та Staphylococcus aureus. Птицю імунізували чотирикратно з інтервалами 7 діб і досліджували неспецифічні фактори (бактерицидну активність плазми крові) та специфічні (синтез антитіл). Плазма неімунної птиці не викликала руйнування бактерій, в той час як плазма імунізованих перепелів викликала повний лізис стафілококів і частковий кишкової палички. Кількість антитіл в пластинчастій реакції аглютинації в ході імунної відповіді збільшилася у 32-64 рази. Отримані результати свідчать про формування інтенсивної імунної відповіді на використані бактеріальні антигени у перепелів.

***Ключові слова:** гуморальний імунітет, перепели, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, гіперімунізація.*

Вступ

Актуальність теми. Повноцінна імунна відповідь включає взаємодію усіх факторів імунітету: клітинних та гуморальних, неспецифічних та специфічних. Розуміння роботи кожного фактора є важливим для формування правильного бачення закономірностей імунної відповіді та допомагає контролювати та корегувати роботу імунної системи з метою профілактики чи лікування тварин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перепелів широко використовують як для отримання продуктів харчування, так і в лабораторних дослідженнях, а тому виникла необхідність вивчення роботи імунної системи перепелів. Активність неспецифічних гуморальних факторів імунітету вивчена досить докладно у курей та качок, і значно менше у інших видів птиці. Тому вивчення роботи різних систем і органів перепелів є важливим і необхідним, в тому числі розуміння роботи імунної системи в цілому (Davidson (Eds), 2008) та в різні періоди онтогенезу (Fair, Hansen, & Ricklefs, 1999; Kankova, Drozdova, Klobetzova, Lichovnikova, & Zeman, 2019; Stojanovskyj, Garmata, L. & Kolomijets, 2016). Є роботи, присвячені вивченню дії різних факторів на імунну систему перепелів, а саме: умов інкубації (Burrows, Ben-Ezra, & Burness, 2019), стресів (Fair, & Ricklefs, 2002), світла (Saini et al., 2019), пробіотиків (Amni, 2017; Scholtz, 2010), щільності посадки перепелів за утримання в клітках (Soares et al., 2018).

Особливу увагу приділяють вивченню імуноглобулінів, які є основним гуморальним фактором специфічної імунної відповіді. Докладно вивчена молекулярна маса антитіл птиці, в тому числі перепелиних імуноглобулінів (Hersh, Kubo, Leslie, & Benedict, 1969), механізми накопичення антитіл в жовтку яєць (Esmailnejad, Abdi-Hachesoo, Nasab, & Shakoori, 2019; Murai, 2013; Yegani, & Korver, 2010) та використання перепелиних імуноглобулінів класу Y (аналог IgG у ссавців) проти різних видів мікроорганізмів (Kassim et al., 2011; Padmani, Gomez, Vani, & Michael, 2016), та навіть замість антибіотиків (Yegani, & Korver, 2010).

У птиці описано та вивчено досить багато неспецифічних гуморальних факторів імунітету. В найбільшій кількості вони знаходяться в плазмі (або сироватці) крові. Це система комплементу та антибактеріальні пептиди (кателіцидин-подібний білок і дефенсини) – найважливіші та найбільш вивчені, а також інші молекули з антибактеріальною дією (гострофазні білки, сироватковий амілоїд А, гаптоглобін, фібронектин, церулоплазмін, трансферин, колагенові лектини, манан-зв'язуючий лектин) (Hynes, & Yamada, 1982). Комплемент та антибактеріальні пептиди

руйнують оболонки бактерій, стимулюють запальну реакцію та специфічну імунну відповідь, інші молекули – діють як опсоніни, активуючи процес фагоцитозу бактеріальних клітин (Davidson, Kaspers, & Schat, 2008).

Серед інших бактеріальних інфекцій роботу імунної системи перепелів вивчали під час ензоотій стафілококозу (Karausum, & Datta, 2017; Singh, 1966) та ешерихіозу (Nain, & Smits, 2011; Pandani, Gomez, Vani, & Michael, 2016), а також штучного інфікування обома видами бактерій. Для вивчення дії на імунну систему бактеріальних антигенів однією з найбільш доступних є реакція аглютинації: доволі проста, швидка, і облік її можна проводити візуально або за допомогою світлового мікроскопа. Для вивчення гуморальних неспецифічних факторів плазми (сироватки) крові основним є метод дослідження бактерицидної активності плазми крові (Alekseeva, 2016).

Метою нашої роботи є вивчення змін імунного статусу перепелів в ході імунологічної перебудови при гіперімунізації бактеріальними антигенами двох видів (*Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*).

Завданням дослідження було провести гіперімунізацію перепелів двома видами бактерій (*E.coli* та *S.aureus*) та вивчити характер змін гуморальних факторів імунітету за наявністю та кількістю антитіл у реакції аглютинації і змін бактерицидних властивостей плазми крові імунізованої птиці.

Матеріал і методи досліджень

Об'єкт досліджень – бактерицидні властивості плазми крові перепелів в нормі та при імунізації золотистим стафілококом (*S. aureus*) та кишковою паличкою (*E.coli*). Матеріалом досліджень була сироватка крові перепелів. Вибір вказаних видів збудників продиктований кількома причинами: велика значимість обох збудників у патології тварин, значне поширення і наявність їх у складі нормальної мікрофлори тіла тварин, приналежність до двох різних за властивостями груп мікроорганізмів за характером фарбування за Грамом. Бактерії культивували на м'ясопептонному бульйоні при +37^{0}С впродовж 24 годин. Для імунізації використовували завись інактивованих та живих бактеріальних клітин із концентрацією 10^7 клітин у 1 см^3. Інактивування бактерій проводили прогріванням зависі у водяній бані протягом 30 хвилин. Отриманий антиген вводили внутрішньом'язово у грудний м'яз в дозі 0,1 см^3 чотирикратно з інтервалом 7 діб. Плазму крові отримували шляхом центрифугування стабілізованої гепарином крові. Для визначення бактерицидної активності крові використовували метод з використанням посівів на агар (за В. Х. Матусевич, 1966); індикацію специфічних антитіл проводили в пластинчастій реакції аглютинації за загальноприйнятою методикою.

Результати та їх обговорення

При вивченні бактерицидної активності плазми крові ми готували двократні розведення досліджуваної плазми (від 0 до 1:16), до яких додавали відповідний бактеріальний антиген. Інкубували суміші упродовж 30 хвилин при температурі +37^{0}С. Після інкубації з кожної пробірки виконали посів на поверхню м'ясопептонного агару (кожне розведення в окремий сектор чашки Петрі). Результат враховували через 24 години. За відсутності росту мікроорганізму активність плазми вважали високою (100%), при появі окремих колоній бактерій на поверхні агару – частковою, при рості мікроорганізмів у вигляді суцільного бактеріального газону – низькою.

Облік дослідження почали з врахування результатів в контролі росту бактеріальних культур (рис. 1). Обидва мікроорганізми дали ріст, більш інтенсивний у стафілокока, менш інтенсивний – у кишкової палички.

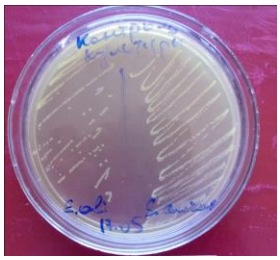
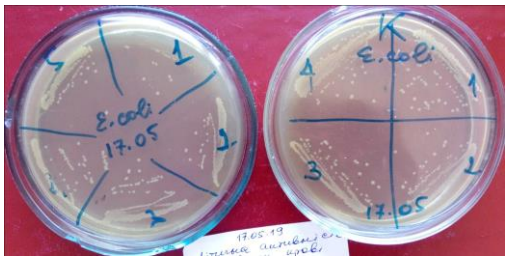
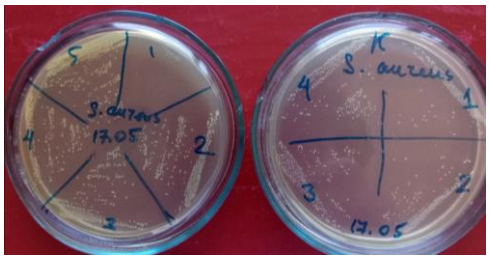


Рис. 1. Контроль росту культури E. coli (праворуч) та S. aureus (ліворуч)



А Б

Рис. 2. Бактерицидна активність плазми крові перепелів, імунізованих E. coli (А) у порівнянні з плазмою перепелів контрольної групи (Б).



А Б

Рис. 3. Бактерицидна активність плазми крові перепелів, імунізованих S. aureus (А) у порівнянні з плазмою перепелів контрольної групи (Б).

Плазма контрольної групи перепелів (рис. 2Б та рис. 3Б) не пригнічувала росту бактерій в жодному розведенні, що означає невисоку бактеріолітичну активність плазми крові неімунної птиці. Плазма крові від імунізованої птиці (рис. 2А та 3А) проявляла літичну властивість, але лише нерозбавлена (нативна). У випадках розведення плазми літичні властивості знижувалися (ріст бактерій в секторах 2-5 чашок А на рис. 2 і 3). Нативна плазма, імунна до стафілококу, викликала повний лізис *S. aureus* (відсутність росту в секторі 1 на рис. 3А). Плазма крові перепелів,які імунні до кишкової палички, викликала частковий лізис, бо в секторі 1 на рис. 2А видно окремі колонії бактерій, а в інших секторах – інтенсивний ріст кишкової палички. Отже, бактерицидна активність плазми крові контрольної групи перепелів була низькою, бо в жодному випадку не викликала лізис бактерій. Плазма крові імунізованих перепелів викликала частковий лізис *E. coli* та повний бактеріоліз *S. aureus*. Це підтверджує висновок про інтенсивну імунну відповідь у перепелів на використані нами антигени.

Невеликі розміри перепелів не дали змогу отримувати достатню кількість крові для постановки класичної пробірочної реакції аглютинації (РА). Тому ми використали пластинчасту РА, причому отримані результати дають нам право стверджувати, що цю

реакцію можна використовувати не лише як якісну, а й як кількісну.

Ми модифікували методику РА. По-перше, використали живі та інактивовані бактеріальні клітини, по-друге за використання інактивованого антигену в одному дослідженні ставили реакцію з нефарбованими бактеріями, а в іншому – з фарбованими метиленовим синім. Для фарбування в 1 $см^3$ завісі інактивованих бактерій внесли 5 крапель робочого розчину метиленового синього та витримали кілька хвилин.

З нефарбованими бактеріями ставили РА на спеціальній пластинці з чорними лунками. На пластинки, які мають по 6 чорних лунок, наносили по 0,3 $см^3$ двократних розведень сироватки (від 0 до 1:1024). В кожну краплю сироватки бактеріальною петлею вносили бактеріальну масу відповідного мікроорганізму, компоненти ретельно перемішували погойдуванням пластинок, через 10 хвилин враховували результат. За титр сироватки приймали найвище її розведення, яке викликало позитивну реакцію (див. рис. 4). За використання інактивованого пофарбованого антигену отримали аналогічні результати.

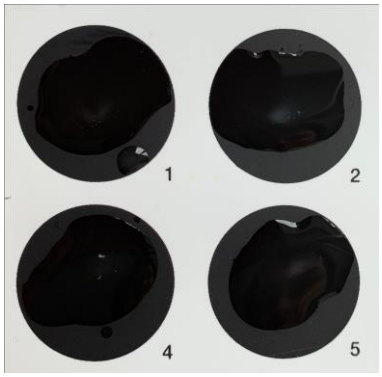


Рис. 4. Пластинчаста реакція аглютинації.

1 та 4 – негативна реакція (сироватка крові контрольної групи перепелів), 2 та 5 – позитивна реакція імунних сироваток крові на відповідний антиген.

Сироватка крові перепелів контрольної групи давала позитивну реакцію в розведеннях від 0 до 1:8, що відповідає кількості антитіл у неімунної птиці (за рахунок зв'язування антигену з імуноглобулінами класу М). Імунні сироватки давали позитивну реакцію практично в усіх розведеннях: максимальні титри антитіл до *E. coli* виявилися 1:256 (8 $\log_2$), а до *S. aureus* – 1:512 (9 $\log_2$) це свідчить про інтенсивну імунну відповідь на відповідні антигени, бо в порівнянні з контролем кількість антитіл на кишкову паличку збільшилась на 5 логарифмів, а на стафілокок – на 6 логарифмів.

Характер аглютинату відрізнявся в залежності від виду антигену (див. рис. 5-8). Сироватка крові перепелів, групи імунізованих *E.coli,* утворювала візуально помітне скупчення із пластівців бактеріальних клітин, в той час як аглютинат із бактерій *S. aureus* візуально був дрібнішим і краще помітним при мікроскопії за малого збільшення (х100).

Рис. 5. РА із *E.coli* на склі в чашці Петрі.

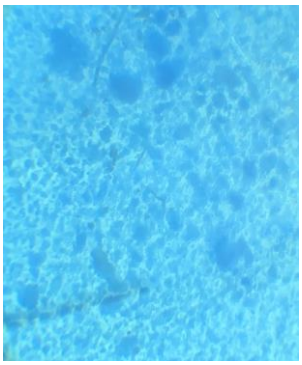


Рис. 6. Мікрофото РА з антигеном *E.coli* (х100).

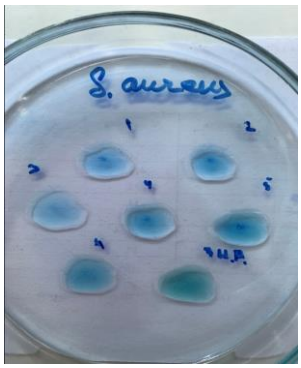


Рис. 7. РА із *S. aureus* на склі в чашці Петрі.

Рис. 8. Мікрофото РА з антигеном *S. aureus* (х100).

Отже, у разі використання невеликих об'ємів плазми пластинчаста РА дає можливість не лише виявити антитіла, а й визначити їх кількість.

Висновки

1. В результаті гіперімунізації перепелів кількість аглютинуючих антитіл збільшилася у 32-64 рази, у порівнянні з неімунною птицею. В контрольній групі титр антитіл не перевищував 1:8 (3 $\log_2$), а в дослідних досягала 1:256 (8 $\log_2$) та 1:512 (9 $\log_2$) у перепелів,що імунізовані кишковою паличкою та стафілококом відповідно.
2. Плазма крові неімунної птиці не пригнічувала росту бактерій, імунна плазма викликала повний лізис стафілококу та частковий кишкової палички, що свідчить про підвищення бактерицидної активності плазми крові у імунної птиці за рахунок активації неспецифічних гуморальних факторів імунітету.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть пов'язані з вивченням факторів імунітету перепелів за імунізації мікроорганізмами інших видів.

References

Alekseeva, E. A. (2016). *Estestvennaya rezistentnost' zhivotnykh*: Metod. ukazaniya. Krasnoyarsk.

Burrows, B., Ben-Ezra, N., & Burness, G. (2019). Exposure of Avian Embryos to Cycling Incubation Temperatures Reduces Adult Bactericidal Ability. *Physiol. Biochem. Zool.*, 92(3). doi: 10.1086/702765.

Davison, F., Kaspers, B., & Schat, K. A. (Eds). (2008). *Avian immunology*. Oxford: Elsevier.

Esmailnejad, A., Abdi-Hachesoo, B., Nasab, E. H., & Shakoori, M. (2019). Production, purification, and evaluation of quail immunoglobulin Y against Salmonella typhimurium and Salmonella enteritidis. *Molecular Immunology,* 107, 79-83. doi: 10.1016/j.molimm.2019.01.012.

Fair, J. M., & Ricklefs, R. E. (2002). Physiological, Growth, and Immune Responses of Japanese Quail Chicks to the Multiple Stressors of Immunological Challenge and Lead Shot. *Arch. Environ. Contam. Toxicol*. 42, 77–87. doi: 10.1007/s002440010294.

Fair, J. M., Hansen, E. S., & Ricklefs, R. E. (1999). Growth, developmental stability, and immune response in juvenile Japanese quail (Coturnix coturnix japonica). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences,* 266(1430), 1735-1742. doi: 10.1098/rspb.1999.0840.

Hersh, R. T., Kubo, R. T., Leslie, G. A., & Benedict, A. A. (1969). Molecular weights of chicken, pheasant, and quail IgG immunoglobulins. *Immunochemistry*, 6(5), 762-765. doi:10.1016/0019-2791(67)90142-5.

Hynes, R. O., & Yamada, K. M. (1982). Fibronectins: Multifunctional Modular Glycoproteins. *JCB*, 95(2), 369. doi:10.1083/jcb.95.2.369.

Kankova, Z., Drozdova, A., Klobetzova, Z., Lichovnikova, M., & Zeman, M. (2019). Development and reactivity of the immune system of Japanese quail lines divergently selected for the shape of the growth curve. *British Poultry Science***.** Retrieved from https://doi.org/10.1080/00071668.2019.1663494.

Karausum, H., & Datta, S. K. (2017). Adaptive ummunity against Staphylococcus aureus. *Curr. Top. Microbiol. Immunol*. 409, 419-439. doi: 10.1007/82_2016_1.

Kassim, N., Mtenga, A. B., Lee, WG., Kim, JS., Shim, WB., & Chung, DH. (2011). Production of Coturnix Quail Immunoglobulins Y (IgYs) against Vibrio parahaemolyticus and Vibrio vulnificus. *Food Sci. Biotechnol*., 20(6), 1577-1583. doi: 10.1007/s10068-011-0218-z.

Murai, A. (2013). Maternal Transfer of Immunoglobulins into Egg Yolks of Birds. *The Journal of Poultry Science*, 50(3), 185-193. doi: 10.2141/jpsa.0120194.

Nain, S., & Smits, J. E.G. (2011). Validation of a disease model in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) with the use of *Escherichia coli* serogroup O2 isolated from a turkey. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 75(3), 171–175. Retrieved from https://europepmc.org/articles/pmc3122969.

Nurul, A. Z., Azzmer, A., & Hamid, T. H. T. A. (2017). Lactic Acid Bacteria With Antimicrobial Properties Isolated From The Instestines Of Japanese Quail (Coturnix Coturnix Japonica). *Science Heritage Journal* (GWS), 1(1), 10-12. doi: 10.26480/gws.01.2017.10.12.

Padmani, G., Gomez, L. A., Vani, C., & Michael, A. (2016). Isolation and Characterization of Antibodies Challenging Escherichia coli from Japanese Quail. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*. Vol. 5, Issue 8.doi :10.15680/IJIRSET.2016.0508005

Saini, C., Hutton, P., Gao, S., Simpson, R. K., Giraudeau, M., Sepp, T. ... McGraw, K. (2019). Exposure to artificial light at night increases innate immune activity during development in a precocial bird. *Comparative Biochemistry and Physiology -Part A : Molecular and Integrative Physiology*, 233, 84-88. doi : 10.1016/j.cbpa.2019.04.002.

Scholtz, N. D., Halle, I., Dänicke, S., Hartmann, G., Zur, B., & Sauerwein, H. (2010). Effects of an active immunization on the immune response of laying Japanese quail *(Coturnix coturnix japonica)* fed with or without genetically modified Bacillus thuringiensis-maize. *Poultry Science*, 89(6), 1122-1128. doi: 10.3382/ps.2010-00678.

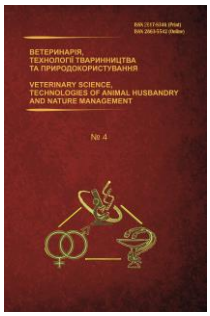
Seifi, K., Torshizi, M. A. K., Rahimi, S., & Kazemifard, M. (2017). Efficiency of early, single-dose probiotic administration methods on performance, small intestinal morphology, blood biochemistry, and immune response of Japanese quail. *Poultry Science*, 96(7), 2151–2158. doi: 10.3382/ps/pew446.

Sing, R. P. (1966). Incidence of staphylococcus spp in poultry fams and Hatcheries and their patogeniciti. *Indian. Veteran J*. 43. 12. 336-338.

Soares, D. F., Pizzolante, C. C., Duarte, K. M. R., de Moraes, J. E., Budino, F. E. L., Soares, W. V. B., & Kakimoto, S. K. (2018). Welfare indicators for laying Japanese quails caged at different densities. *Anais Da Academia Brasileira De Ciencias*, 90(4), 3791-3797. doi: 10.1590/0001-3765201820180276.

Stojanovskyj, V. G., Garmata, L. S., & Kolomijets, I. A. (2016). Function of quail immune system at different periods of postnatal ontogenesis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series "Veterinary Sciences"*, 18 3(70). doi: 10.15421/nvlvet7009.

Yegani, M., & Korver, D. R. (2010). Application of egg yolk antibodies as replacement for antibiotics in poultry. *World's Poultry Science Association*, 66(1), 27-38. doi: 10.1017/S0043933910000048.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.06
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.4.09:616.98:578.831-08:631.115

Etiology of porcine enzootic pneumonia and control strategies on the farms of Zaporizhzhya and Poltava regions

V. O. Golovko, R. V. Severyn, I. M. Ivanchenko, R. V. Voitenko
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 07.10.2019
Received in revised form 07.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine
Academichna Str.1, Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341

Golovko, V. O., Severyn, R. V., Ivanchenko, I. M., & Voitenko, R. V. (2019). Etiology of porcine enzootic pneumonia and control strategies on the farms of Zaporizhzhya and Poltava regions. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 33-36, doi: 10.31890/vttp.2019.04.06.

Porcine enzootic pneumonia is a multifactorial disease, it leads to large and significant economic losses in pig farms and it remains a relevant veterinary problem. The involvement of new etiological agents in the association of pathogens and the constantly changing conditions on the farms lead to the fact that previously developed control schemes and methods of disease lost their effectiveness. Therefore, the identification of all the infectious agents that make up the association, as well as the concomitant factors that led to the occurrence of the disease in each case is the only correct way to control measures.

When we studied the situation in pig farms in the south and in the central region of Ukraine, we found that mycoplasmas were the main etiological agent for Porcine enzootic pneumonia. We noted that mycoplasmosis as a monoinfection was recorded only in 9-12 % of cases. In most outbreaks Mycoplasmas were only members of associations along with Porcine reproductive and respiratory syndrome infection (6%), Type 2 Circovirus infection (6%), enterbacterias (19%) and pasterellas (59%).

The course of the disease was also aggravated by the stress of early weaning of piglets and violations of the conditions of feeding and animal welfare.

The most difficult enzootic pneumonia occurred in those farms where mycoplasmosis and pasteurellosis were exacerbated by the presence of pathogens of actinobacillus pleuropneumonia. In such farms the average daily weight gain decreased in piglets by a third and feed consumption increased to 28 %.

Piglets on affected farms were ill with obvious respiratory clinical signs. And 82% of dead or killed piglets had signs of fibrinous pleuropneumonia or catarrhal pneumonia.

In those farms where we recorded associated respiratory infections, we also found reproductive-neonatal infections of pigs.

In such farms treatment and prophylactic measures using traditional antimicrobial special remedies and monovaccines, did not give the expected effect.

We proposed the use of autovaccines for associated enzootic pneumonia.

***Keywords**: enzootic pneumonia, pigs, associated infection, mycoplasmosis monoinfection.*

Этиология энзоотической пневмонии свиней и стратегии борьбы с ней в фермерских хозяйствах Запорожской и Полтавской областей

В. А. Головко, Р. В. Северин, И. М. Иванченко, Р. В. Войтенко
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

Энзоотическая пневмония свиней – полифакторное заболевание, приводящее к существенным экономическим потерям в фермерских свиноводческих хозяйствах, остается актуальной ветеринарной проблемой.

Вовлечение в ассоциации возбудителей новых этиологических агентов и постоянно изменяющиеся условия внутри хозяйств приводят к тому, что ранее наработанные схемы и методы борьбы с заболеванием теряют свою эффективность. Поэтому, выявление всех составляющих ассоциацию инфекционных агентов, а также

сопутствующих факторов, приведших к возникновению заболевания в каждом конкретном случае – единственно правильный путь борьбы с ним.

При обследовании ряда фермерских свиноводческих хозяйств юга и центрального региона Украины установили, что основным этиологическим агентом при энзоотической пневмонии свиней были микоплазмы. Причем, микоплазмоз как моноинфекция регистрировался в 9-12% случаев. В большинстве же вспышек микоплазмы были лишь членами ассоциаций, наряду с вирусами репродуктивно – респираторного синдрома свиней (16%), цирковирусной инфекции 2 типа (6%), энтеробактериями (19%) и пастереллами (59%).

Также усугубляли течение заболевания стрессы раннего отъема поросят, нарушения условий содержания и кормления.

Наиболее тяжело энзоотическая пневмония протекала в тех хозяйствах, где микоплазмоз и пастереллез усугублялись наличием возбудителей актинобациллезной плевропневмонии. В таких хозяйствах среднесуточные приросты живой массы у поросят снижались на треть, а затраты кормов увеличивались до 28%.

Поросята в неблагополучных хозяйствах болели с явными респираторными клиническими признаками. А у погибших или забитых поросят отмечали в 82% случаев фибринозную плевропневмонию или катаральную пневмонию.

В фермерских хозяйствах, где регистрировали ассоциированные респираторные инфекции, отмечали также репродуктивно – неонатальные инфекции у свиней.

В таких хозяйствах лечебно – профилактические мероприятия с применением традиционных антимикробных препаратов и моновакцин не давали ожидаемого эффекта. Было предложено использовать при ассоциированных энзоотических пневмониях аутовакцины.

***Ключевые слова**: энзоотическая пневмония, свиньи, ассоциированная инфекция, микоплазмозная моноинфекция.*

Етіологія ензоотичної пневмонії свиней та стратегії боротьби з нею в фермерських господарствах Запорізької та Полтавської областей

В. О. Головко, Р. В. Северин, І. М. Іванченко, Р. В. Войтенко
Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

Ензоотична пневмонія свиней, як поліфакторне захворювання, що завдає відчутних економічних збитків свинарським фермерським господарствам, залишається актуальною ветеринарною проблемою досить тривалий час. Залучення до асоціацій збудників нових етіологічних агентів та постійні зміни умов ведення господарювання, особливо у дрібних виробників свинарської продукції, робить майже не ефективними напрацьовані схеми та методи боротьби з ними. Встановлення повного спектру етіологічних чинників, що спричиняють захворювання серед різних вікових груп свиней у кожному конкретному господарстві та підбір відповідних специфічних заходів боротьби і профілактики захворювання є єдино можливим ефективним шляхом його подолання.

***Ключові слова**: ензоотична пневмонія, свині, асоційована інфекція, мікоплазмозна моноінфекція.*

Вступ

Актуальність теми: Складна або й невизначена епізоотична ситуація щодо ензоотичної пневмонії серед свиней дає підстави вважати, що діючі нормативні документи щодо попередження, боротьби та ліквідації цього небезпечного захворювання потребують якісного оновлення.

Недооцінка організаційно-господарської та ветеринарно-санітарної складової у в системі протиепізоотичних заходів, призводить до низької ефективності заходів з попередження та ліквідації хвороби. Це створює передумови до стаціонарного неблагополуччя господарств з ензоотичній пневмонії свиней. Недоліком протиепізоотичної роботи також є те, що специфічна профілактика хвороби здійснюється переважно серед найбільш вразливої групи тварин - молодняку, тоді як відгодівельне і маточне поголів'я залишається не імунізованим, що призводить до носійства збудників серед останніх та сприяє періодичним спалахам захворювання серед тварин цих вікових груп (Giacomini et. al., 2016).

Аналіз досліджень і останніх публікацій.

З метою профілактики компанія Bioveta a.s (Чехія) пропонує вакцину Biosuis M. Нуо. Вакцина містить інактивований штам *Mycoplasma hyopneumoniae*. Вакцинацію свиней на відгодівлі, починаючи з 10-денного віку в дозі одноразово. У щеплених тварин стійкий імунітет формується через 14 днів після вакцинації і триває протягом 6 місяців. Для підтримання імунітету рекомендується ревакцинація одноразовим щепленням що півроку (Cvjetkovic, Sipos, Szabo, & Sipos, 2018).

В окремих випадках, при складній епізоотичній ситуації, можлива вакцинація тварин починаючи із 7-денного віку в дозі 2 мл. двічі з інтервалом 3 тижні. У разі виникнення хвороби заходи боротьби з мікоплазмозом свиней грунтуються на розриві епізоотичної ланцюга, запобіганні контакту між хворими та здоровими тваринами, поліпшенні умов утримання, годівлі та виключення стресових чинників, що знижують резистентність організму (Colomer, Margalida, & Fraile, 2019; Nathues et. al., 2013).

Різні схеми вакцинації залежать від типу господарства, системи виробництва та від характеристики інфекції у стаді (Tao, Shu, Chen, Wu, & He, 2019; Zhang et. al., 2019). Хоча захист від клінічної пневмонії часто неповний, а вакцини не попереджають колонізацію, деякі дослідники вказують на те, що вакцинація може знижувати кількість мікроорганізмів в дихальних шляхах, та може зменшити інфекцію на рівні стада (Simionatto, Marchioro, Maes, & Dellagostin, 2013; Fagan, Walker, Chin, Eamens, & Djordjevic, 2001; Haesebrouck, Pasmans, Chiers, Maes, Ducatelle, & Decostere, 2004; Shpak, Piotrovych, & Kulibaba, 2004)

Мета та задачі досліджень. Установити причини виникнення та особливості перебігу асоційованих, ускладнених та таких, що проявляються як моноінфекція форм ензоотичної плевропневмонії свиней у фермерських господарствах Запорізької та

Полтавської областей. Оцінити економічні та загальногосподарські збитки в результаті хронічних та гострих випадків плевропневмонії. Розробити аутовакцини для конкретних господарств з урахуванням мікробного фону в них та впровадити їх в системи профілактичних заходів.

Матеріал і методи досліджень

Робота виконувалась на базі навчально-наукової лабораторії молекулярно-генетичних методів досліджень при кафедрі епізоотології та ветеринарного менеджменту Харківської державної зооветеринарної академії, де були проведені бактеріологічні та серологічні дослідження. Матеріалом досліджень були поросята і свині різних вікових груп із фермерських господарств Запорізької та Полтавської областей, патологічні і біоматеріали від них.

У роботі використані дані ветеринарної звітності фермерських господарств, дані післязабійної експертизи та власних спостережень. Звертали увагу на особливості прояву даного захворювання як моноінфекції, а також у асоціації з іншими. Вивчалась ефективність проведення загальних лікувально-профілактичних заходів та доцільність специфічних заходів профілактики ензоотичної пневмонії свиней у разі моноінфекції та асоційованих її форм.

Результати та їх обговорення

У фермерських господарствах як півдня України, так і центральних її областей, найчастіше діагностують пневмонію мікоплазмозної етіології (Dzhavadov, Hrechukhin, Shafiiev, & Poliezhaiev, 2004) .

За результатами лабораторних досліджень встановлено, що ензоотична пневмонія свиней реєструється серед усього поголів'я даних господарств, але як мікоплазмозна моноінфекція зустрічається лише у 9-12% випадків. У більшості тварин мікоплазми утворювали асоціації з іншими інфекційними агентами: ЦВС-2 (6%), РРСС (16%), ентеробактеріями (19%), пастерелами (59%).

Пусковими факторами поширення хвороби серед поголів'я були: стреси при ранній відлучці поросят, різкі коливання зовнішньої температури (Butenko et. al., 2017; Chang, Chen, Minion, & Shiuan, 2008; Hecker, Schumann, & Volker, 1996; Helmann et. al., 2001), низький вміст поживних речовин у кормах в період росту; а також циркуляція польових штамів вірусів, особливо РРСС, хвороби Ауєскі, ЦВС-2 та збудника пастерельозу (Paes, Leal Zimmer, Moura, Barr, & Ferreira, 2019; Li et.al., 2019).

Ситуація у господарствах була найтяжчою при циркуляції Mycoplasma hyopneumonia в асоціації з Pasterela multocida, що виявлено за допомогою комплексних бактеріологічних і серологічних досліджень у 59% поголів'я свиней. Асоціація даних патогенів посилює імунодепресивний стан тварини та провокує перехід до клінічної форми латентної інфекції, спричиненої Actinobacillus pleuropneumoniae, що супроводжується суттєвими економічними збитками у господарствах. При цих змішаних інфекціях відмічали зменшення середньодобового приросту тварин до 35% та збільшення витрат кормів до 28%, що значно перевищувало відповідні показники у разі, коли ензоотична пневмонія реєструвалася у формі моноінфекції (18,5% і 19% відповідно).

При проведенні клінічного обстеження поросят груп дорощування і відгодівлі спостерігали виражені клінічні ознаки респіраторних захворювань . Відмічали сухий кашель, блідість шкіри, відставання в рості та розвитку, у деяких тварин - кон'юнктивіти, слизові виділення з носу, субфебрильну температуру.

При проведенні післязабійної ветеринарно-санітарної експертизи туш вимушено забитих тварин, вибраковування уражених легень відмічали у 82% випадків. У тварин виявили фібринозну плевропневмонію і катаральну пневмонію.

Наслідком асоційованої інфекції, спричиненої вірусами РРСС, ЦВС-2 та вірусу Ауєскі, була проліферативно-некротизуюча пневмонія свиней, яка раптово виникала серед поросят на дорощувані й відгодівлі, а також ураження статевих органів свиней і, як наслідок, репродуктивні розлади у свиноматок і кнурів та різке зниження життєздатності поросят (Drolet, Larochelle, Morin, Delisle, & Magar, 2003). Таким чином, велику епізоотологічно-економічну проблему у даних фермерських господарствах становили і репродуктивно-неонатальні інфекції свиней (PHIC), що мали бактеріально-вірусне походження, характеризувалися первинним ураженням репродуктивної системи у свиней і, як наслідок, зниженням життєздатності поросят неонатального віку на тлі їх виснаження збудниками поліетіологічних пнемо-ентеритів.

При проведенні лікувально – профілактичних заходів у господарствах традиційно застосовували комплекс антимікробних препаратів, найчастіше сульгін і тілан. Але високого лікувального ефекту не отримували. Також не показували високого профілактичного ефекту і традиційні вакцини, що їх застосовують при пневмоніях інфекційного походження, щеплюючи поросят у 10-дневному віці.

Автори робіт (Tao, Shu, Chen, Wu, & He, 2019) вважають, що схеми вакцинації повинні залежати від типу господарства, системи виробництва та від характеристики інфекції у стаді. Хоча захист від клінічної пневмонії часто неповний, а вакцини не попереджають колонізацію, деякі дослідники (Cvjetkovic, Sipos, Szabo, & Sipos, 2018) вказують на те, що вакцинація може знижувати кількість мікроорганізмів в дихальних шляхах та може зменшити інфекцію на рівні стада.

Нами запропоновано з метою профілактики асоційованих пнемо – ентеритів застосовувати аутовакцини - інактивовані тканинні препарати, виготовлені з місцевих штамів збудників (більшості складових мікробних асоціацій), які забезпечували зменшення захворюваності поросят в 1,5-2,5 рази, у порівняно з не вакцинованими тваринами. Застосування тканинних вакцин при респіраторному синдромі, спричиненому асоціаціями мікоплазм з різноманітною бактеріальною мікрофлорою, вірусами ЦВС 2-го типу та РРСС виявилося більш ефективним. До того ж, використання аутовакцин з місцевих штамів нівелює можливі помилки діагностики. Подібні біопрепарати повністю відображують стан популяції збудників у господарстві на даний час.

Висновки

1. Ензоотична пневмонія свиней є поширеним імунодепресивним захворюванням, що призводить до зниження приросту поголів'я, збільшення відсотку вибраковування, падежу, призводить до значних економічних збитків у фермерських господарствах Запорізької та Полтавської областей.
2. Як мікоплазмозна моноінфекція, ензоотична пневмонія свиней у досліджених господарствах реєструвалася у 9-12% випадків, у більшості тварин

збудник виявляли у асоціаціях з ЦВС-2 (6%), РРСС (16 %), ентеробактеріями (19%), пастерелами (59%).

3. При змішаних інфекціях відмічали зменшення середньодобового приросту тварин до 35% та збільшення витрат кормів до 28%, що суттєво перевищувало дані показники у випадках, коли мікоплазмозна ензоотична пневмонія перебігала як моноінфекція (18,5% і 19% відповідно).
4. Загальноприйняті схеми лікування з використанням антибіотиків широкого спектру дії та застосування моновалентних вакцин не давало бажаних результатів, тому були запропоновані заходи профілактики з використанням аутовакцин.

References

Chang, L-J., Chen, W-H., Minion, F.C., & Shiuan, D. (2008). Mycoplasmas regulate the expression of heat-shock protein genes through CIRCE-HrcA interactions. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 367(1), 213-218. doi: 10.1016/j.bbrc.2007.12.124.

Colomer, M. À., Margalida, A., & Fraile, L. (2019). Improving the management procedures in farms infected with the Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome virus using PDP models. *Scientific Reports,* 9, 9959. doi: 10.1038/s41598-019-46339-w.

Cvjetkovic, V., Sipos, S., Szabo, I., & Sipos, W. (2018). Clinical efficacy of two vaccination strategies against Mycoplasma hyopneumoniae in a pig herd suffering from respiratory disease. *Porcine Health Management*, 4, UNSP 19. doi: 10.1186/s40813-018-0092-7.

Drolet, R., Larochelle, R., Morin, M., Delisle, B., & Magar, R. (2003). Detection rates of porcine reproductive and respiratory syndrome virus, porcine circovirus type 2, and swine influenza virus in porcine proliferative and necrotizing pneumonia. *Veterinary Pathology,* 40(2), 143-148. doi: 10.1354/vp.40-2-143.

Dzhavadov, E., Hrechukhin, O., Shafiiev, O., & Poliezhaiev, F. (2004). Enzootychna pnevmoniia – ekonomichna problema svynarstva. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 8. 20-21. [in Ukrainian]

Fagan, P. K., Walker, M. J., Chin, J., Eamens, G. J., & Djordjevic, S. P. (2001). Oral immunization of swine with attenuated Salmonella typhimurium aroA SL3261 expressing a recombinant antigen of Mycoplasma hyopneumoniae (NrdF) primes the immune system for a NrdF specific secretory IgA response in the lungs. *Microbial Pathogenesis*, 30(2), 101-110. doi: 10.1006/mpat.2000.0412.

Giacomini, E., Ferrari, N., Pitozzi, A., Remistani, M., Giardiello, D., Maes, D., & Alborali, G.L. (2016). Dynamics of Mycoplasma hyopneumoniae seroconversion and infection in pigs in the three main production systems. *Veterinary Research Communications*, 40(2), 81-88. doi: 10.1007/s11259-016-9657-6.

Haesebrouck, F., Pasmans, F., Chiers, K., Maes, D., Ducatelle, R., & Decostere, A. (2004). Efficacy of vaccines against bacterial diseases in swine: what can we expect? *Veterinary Microbiology*, 100(3-4), 255-268. doi: 10.1016/j.vetmic.2004.03.002.

Hecker, M., Schumann, W., & Volker, U. (1996). Heat-shock and general stress response in Bacillus subtilis. *Molecular Microbiology*, 19(3), 417-428. doi: 10.1046/j.1365-2958.1996.396932.x.

Helmann, J.D., Wu, M.F.W., Kobel, P.A., Gamo, F.J., Wilson, M., Morshedi, M.M. … Paddon, C. (2001). Global transcriptional response of Bacillus subtilis to heat shock. *Journal Of Bacteriology*. 183(24), 7318-7328. doi: 10.1128/JB.183.24.7318-7328.2001.

Jung, K., & Saif L. J. (2015). Porcine epidemic diarrhoea virus infection: Etiology, epidemiology, pathogenesis and immunoprophylaxis. *Veterinary Journal,* 204(2), 134-143. https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.02.017.

Li, R. C., Hu, Y. L., Ge, M., Zhao, D., Yang, T. T., Qing, R. K., & Yu, X. L. (2019). Analysis of correlation between the detection rate of Mycoplasma hyopneumoniae in slaughter pigs and season, climate change, and presence of lung lesions. *Med. Weter*., 75 (3), 175-178. doi: dx.doi.org/10.21521/mw.6196.

Butenko, I., Vanyushkina, A., Pobeguts, O., Matyushkina, D., Kovalchuk, S., Gorbachev, A. … Govorun, V. (2017). Response induced in Mycoplasma gallisepticum under heat shock might be relevant to infection process. *Scientific Reports*, 7, 11330. doi: 10.1038/s41598-017-09237-7.

Nathues, H., Woeste, H., Doehring, S., Fahrion, A. S., Doherr, M. G., & Beilage, E. (2013). Herd specific risk factors for Mycoplasma hyopneumoniae infections in suckling pigs at the age of weaning. *Acta Vet Scand*. 55(1), 30. doi: 10.1186/1751-0147-55-30.

Paes, J. A., Leal Zimmer, F. M. A., Moura, H., Barr, J. R., & Ferreira, H. B. (2019). Differential responses to stress of two Mycoplasma hyopneumoniae strains. *Journal of Proteomics*, 199, 67-76. doi: 10.1016/j.jprot.2019.03.006.

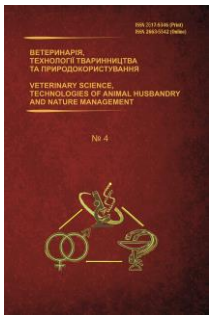
Shpak, V. D., Piotrovych, V. A., & Kulibaba, O. A. (2004). Suchasna antymikrobna terapiia respiratornykh zakhvoriuvan v umovakh svynarskykh hospodarstv promyslovoho typu. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 6, 29-30. [in Ukrainian]

Simionatto, S., Marchioro, S. B., Maes, D., & Dellagostin, O. A. (2013). Mycoplasma hyopneumoniae: From disease to vaccine development. *Veterinary Microbiology*, 165(3-4), 234-242. doi: 10.1016/j.vetmic.2013.04.019.

Tao, Y., Shu, J. H., Chen, J., Wu, Y. H., & He, Y. L. (2019). A concise review of vaccines against Mycoplasma hyopneumoniae. *Research in Veterinary Science*, 123, 144-152. doi: 10.1016/j.rvsc.2019.01.007.

Torremorrell, M., Christianson, W.T., (2000). PRRS Eradication by Herd Closure. *Proc. Banff Pork Seminar (Advances in Pork Production), Banff AB*, 7, 169-176.

Zhang, M. P., Huang, T., Huang, X. C., Tong, X. K., Chen, J. Q., Yang, B. … Huang, L. S. (2019). New insights into host adaptation to swine respiratory disease revealed by genetic differentiation and RNA sequencing analyses. *Evolutionary Applications*, 12(3), 535-548. doi: 10.1111/eva.12737.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.07
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 338.439.021.1

Effect of Temperature on the lytic activity of Bacteriophage *PHAGE SAVB14*, specific for *STAPHYLOCOCCUS AUREUS VARIANT BOVIS*

Y. V. Horiuk[1], M. D. Kukhtyn[2], V. V. Horiuk[1], V. P. Mizyk[1]
[1]*State Agrarian and Engineering University in Podilya, Kamianets-Podilskyi, Ukraine*
[2]*Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine*

Article info

Received 10.10.2019
Received in revised form 04.11.2019
Accepted 15.11.2019

[1]State Agrarian and Engineering University in Podilya, 13, Schevchenko str., Kamianets-Podilskyi, Khmelnytskyi region, 32300, Ukraine
E-mail: goruky@ukr.net
[2]Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ruska str., 56, Ternopil, 46000, Ukraine
E-mail: kuchtynnic@gmail.com

Horiuk, Y. V., Kukhtyn, M. D., Horiuk, V. V., & Mizyk, V. P. (2019). Effect of Temperature on the lytic activity of Bacteriophage *PHAGE SAVB14*, specific for *STAPHYLOCOCCUS AUREUS VARIANT BOVIS*. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 37-40, doi: 10.31890/vttp.2019.04.07.

Therapeutic effect in case of phagotherapy is determined by the degree of lytic activity of bacteriophages in relation to contagions. Various factors influence the lytic activity of phages including temperature, pH, shelf-life, etc. Temperature plays a considerable role in attachment, penetration, reproduction and duration of latent period. The purpose of this research was to learn the influence of different temperature on lytic activity of bacteriophage Phage SAvB14 which is active in relation to Staphylococcus aureus variant bovis. For the increase of bacteriophage titre Phage SAvB14 the strain of gold Staphylococcus aureus var. bovis 1491f (Certificate for the strain - #736, from 05.03.2019) was used which was abstracted from the sample of the secretion of mammary gland of the patient with subclinical form of mastitis. For determination of temperature influence (0, 4, 8 and 45, 55, 65 °C) aliquots were sown by a double agar in definite intervals by the generally accepted methods. The cups were incubated at temperature 37 °C during 18-24 hours. Research was repeated three times.

According to the results of research it was determined that warming up of test tubes with bacteriophages at temperature 45 ºC reduced the activity of phages in 30 minutes of influence in 1,7 times. Temperature 55 and 65 ºC had more harmful effect, during the influence for the first 30 minutes the amount of active phages diminished in 2,5 and 5,3 times, and for 60 minutes destroyed the bacteriophage Phage SAvB14 by 89,9 and 93,3% respectively. The obtained results testify the thermolability of Phage SAvB14 which is an important factor in making phage preparation. The most optimum terms for storage of Phage SAvB14 are temperature regime within the limits of 4 and 8 °C. In case of such temperature lytic activity diminished only in 1,5 – 1,7 times, while in case of 0 °C in 2,4 times compared to the initial amount of bacteriophages.

Keywords: *bacteriophage Phage SAvB14, Staphylococcus aureus, influence of temperature.*

Влияние температуры на литическую активность бактериофага *PHAGE SAVB14*, специфического в отношении *STAPHYLOCOCCUS AUREUS VARIANT BOVIS*

Ю. В. Горюк[1], М. Д. Кухтин[2], В. В. Горюк[1], В. П. Мизык[1]
[1] *Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина*
[2] *Тернопольский национальный технический университет имени Ивана Пулюя, Украина*

Терапевтический эффект при фаготерапии определяются степенью литической активности бактериофагов по отношению к возбудителям инфекции. На литическую активность фагов влияют различные факторы, в том числе температура среды, pH, срок хранения и тому подобное. Температура играет значительную роль в прикреплении, проникновении, размножении и продолжительности латентного периода. Целью данного исследования было изучить влияние температуры на литическую активность бактериофага Phage SAvB14, который активен в отношении Staphylococcus aureus variant bovis. Для наращивания титра бактериофага Phage SAvB14 использовали штамм золотистого стафилококка Staphylococcus aureus var. bovis 1491f (Свидетельство на штамм № 736, от 05.03.2019), который выделен из образца секрета молочной железы коров,

больных субклинической формой мастита. Для определения влияния температуры (0, 4, 8 и 45, 55, 65 ° С) аликвоты высевали путем двойного агара через определенные промежутки времени по общепринятым методикам. Чашки инкубировали при температуре 37 °С в течение 18-24 ч. Исследования проводились в трех повторах.

По результатам исследований установлено, что прогревание пробирок с бактериофагом при температуре 45 °С снижало активность фагов через 30 минут воздействия в 1,7 раза. Температура 55 и 65 °С действовала более пагубно, в течение воздействия за первые 30 минут количество активных фагов уменьшилась в 2,5 и 5,3 раза, а за 60 минут уничтожала бактериофаг Phage SAvB14 на 89,9 и 93,3% соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о термолабильности Phage SAvB14, что является важным фактором при изготовлении фагового препарата. Наиболее оптимальными условиями для хранения фага Phage SAvB14 является температурный режим в пределах 4 и 8 °С. При данных температурах литическая активность уменьшилась только в 1,5 – 1,7 раза. Тогда как при 0 °С в 2,4 раза по сравнению с начальным количеством бактериофагов.

Ключевые слова: *бактериофаг Phage SAvB14, Staphylococcus aureus, влияние температуры.*

Вплив температури на літичну активність бактеріофагу *Phage SAvB14*, специфічного щодо *Staphylococcus aureus variant bovis*

Ю. В. Горюк[1], М. Д. Кухтин[2], В. В. Горюк[1], В. П. Мізик[1]

[1] Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський, Україна
[2] Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

В статті наведено результати дослідження впливу температури на літичну активність бактеріофагу Phage SAvB14, специфічного щодо Staphylococcus aureus variant bovis. Встановлено, що бактеріофаг Phage SAvB14 частково втрачає свою активність за температури вище 45 °С, що є важливим показником при виготовленні фагового препарату. Найбільш оптимальною температурою для зберігання фагу Phage SAvB14 є 4 - 8 °С.

Ключові слова: *бактеріофаг Phage SAvB14, Staphylococcus aureus, вплив температури.*

Вступ

Актуальність теми. Бактеріофаги (віруси, які заражають бактерії) дуже поширені в навколишньому середовищі і можуть бути джерелом недорогих протимікробних препаратів (Kukhtyn et al., 2017; Horiuk, 2018; Altamirano & Barr, 2019). Терапевтичний і протиепідемічний потенціали бактеріофагів визначаються використанням тільки літичних фагів і ступенем їх літичної активності у відношенні до збудників інфекції (Fortuna et al., 2019).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Механізм впливу бактеріофагів на мікробні клітини обумовлений адсорбцією фага на клітинній поверхні, наступним проникненням фага в клітину, розмноженням бактеріофагів, розривом оболонки клітини і вивільнення віріонів фага з клітини (Yoon, Barrangou-Poueys, Breidt, Klaenhammer, & Fleming, 2002; Kortright, Chan, Koff, & Turner, 2019).

Практика фаготерапії заснована на виділенні фагів з природнього навколишнього середовища. Як слід, фаг який виділяють піддають скринінгу щодо літичної активності проти патогенних бактеріальних штамів (для виявлення діапазонів господарів), а потім оцінюють з використанням моделей *in vitro* та *in vivo* (Horiuk, 2019; Fortuna et al., 2019).

Крім характеристики,що заснована на біологічних властивостях, фаги повинні бути досліджені на стійкість до впливу різних умов зовнішнього середовища, щоб підтвердити їхній потенціал при виготовленні біопрепаратів. Дослідниками встановлено, що бактеріофаг у відношенні до однієї і тієї ж культури, але при різних умовах може проявляти різну літичну дію, формуючи різну кількість бляшок на твердому поживному середовищі (Housby, & Mann, 2009). Найбільш важливими факторами впливу на літичну активність бактеріофагів можуть бути підвищена або знижена температура, коливання pH, тривалість зберігання тощо (Merabishvili et al., 2009).

Метою досліджень було вивчити вплив різних температур (високих та низьких) на літичну активність бактеріофагу *Phage SAvB14,* який виділений на молочних фермах та активний щодо *Staphylococcus aureus variant bovis.*

Матеріал і методи досліджень

Для нарощення титру бактеріофагів *Phage SAvB14* використовували штам золотистого стафілококу *Staphylococcus aureus var. bovis 1491f*, який виділений з зразка секрету молочної залози корів, хворих на субклінічну форму маститу та первісно депонований в Депозитарії Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів під номером 736 (Свідоцтво на штам від 05.03.2019).

Виділення фагів проводили із зразків молока з вмістом соматичних клітин більше 400 тис/см^3. Первинне виділення та отримання чистих ліній бактеріофагів проводили за методикою,що розроблена Oliveira et al. (Merabishvili et al., 2009).

Для визначення впливу температур на активність фагів готували розведення з розрахунку 10^5 БУО/мл. Кожне розведення містили у водяну баню за різних температур: 35 (контроль), 45, 55, 65 °С. Через кожні 10 хвилин проводили відбір певної аліквоти досліджуваних зразків, додавали тест-культуру і висівали методом двошарового агару. Чашки інкубували за температури 37 °С протягом 18-24 год. Дослідження проводили в трьох повторах.

Визначення здатності бактеріофагів зберігати свою активність з часом проводили наступним чином. Готували розведення з розрахунку 10^5 БУО/мл. Кожне розведення зберігали за різних температур: 0, 4, 8 °С. Через певні проміжки часу відбирали аліквоти зразків і відсівали їх методом двошарового агару. Чашки інкубували за температури 37 °С протягом 18-24 год. Дослідження проводили в трьох повторах.

Статистичну обробку результатів здійснювали методами варіаційної статистики з використанням програми Statistica 9.0 (StatSoft Inc., USA). Застосовували непараметричні методи досліджень (критерії Уїлкоксона, Манна–Уїтні). Визначали середнє арифметичне (x), стандартну похибку середньої

величини (SE). Різницю між порівнюваними величинами вважали достовірною за P < 0,05.

Результати

Результати досліджень літичної активності бактеріофагу *Phage SAvB14* за впливу температури представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Чутливість бактеріофагу *Phage SAvB14* до впливу температури, log, x ± SE БУО/мл

Час впливу, хвилин	*Температура, °C*		
	45	*55*	*65*
0	5,1 ± 4,07	5,1 ± 4,07	5,1 ± 4,07
10	5,1 ± 4,06	4,9 ± 3,91	4,7 ± 3,66
20	4,9 ± 3,91	4,7 ± 3,67	4,5 ± 3,41
30	4,8 ± 3,77*	4,7 ± 3,60*	4,4 ± 3,31*
40	4,7 ± 3,72	4,4 ± 3,39	4,4 ± 3,34
50	4,7 ± 3,60	4,4 ± 3,08	4,4 ± 3,33
60	4,6 ± 3,57*	4,1 ± 2,40*	3,9 ± 2,83*

Примітка: * - P < 0,05 у порівнянні з початковою кількістю.

Встановлено, що витримування пробірок з бактериофагом за температури вище 45 ºС знижувало активність фагів. Так, за впливу температури 45 ºС через 30 хвилин їх активність знизилася в 1,7 раза (P < 0,05), і після 60 хвилин дії складала 4,6 ± 3,57 log, БУО/мл. Температура 55 і 65 ºС діяла більш згубно. Протягом впливу за перших 30 хвилин кількість активних фагів значно знизилася і складала 4,7 ± 3,60 та 4,4 ± 3,31 log, БУО/мл, а за 60 хвилин знищувала бактеріофаг *Phage SAvB14* на 89,9 та 93,3% відповідно.

Для вивчення зміни літичної активності стафілококових бактеріофагів в процесі зберігання брали закриті в стерильні флакони без додавання консерванту монофаги та витримували їх за температур 0, 4 та 8 °C (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив температури на літичну активність бактеріофагу *Phage SAvB14* при зберіганні, log, x ± SE, БУО/мл

Час впливу	*Температура, °C*		
	0	*4*	*8*
24 год	5,1 ± 4,07	5,1 ± 4,07	5,1 ± 4,07
7 днів	5,0 ± 3,97	5,1 ± 4,01	5,0 ± 3,99
14 днів	4,9 ± 3,94*	5,0 ± 3,94*	5,0 ± 3,95*
1 місяць	4,8 ± 3,78	5,0 ± 3,87	4,9 ± 3,91
3 місяці	4,7 ± 3,67*	4,9 ± 3,87*	4,8 ± 3,78*

Примітка: * - P < 0,05 у порівнянні з початковою кількістю.

З даних табл. 2 видно, що активність бактеріофагу *Phage SAvB14* протягом першої доби зберігання за низьких температур не змінювалася. В подальшому літичний вплив фагів дещо ослаб. Так, через 14 днів зберігання виявили його зниження в середньому в 1,3 (P < 0,05) рази за температури 4 - 8 °C. Витримка протягом трьох місяців зменшила активність фагу в 1,5 – 1,7 (P < 0,05), порівняно з початковою кількістю активних віріонів.

Дещо нижча активність спостерігалася при 0 °C - кількість фагів через 14 днів складала 4,9 ± 3,94 log БУО/мл, через 3 місяці була в 2,4 (P < 0,05) раза нижчою, порівняно з їх початковою кількістю. Дана температура більш згубно впливала на літичну активність бактеріофагів *Phage SAvB14,* оскільки кількість життєздатних вірусів була меншою в 1,4 – 1,6 (P < 0,05) разів у порівнянні з температурою 4 та 8 °C

Обговорення

Температура є вирішальним фактором для життєдіяльності бактеріофагів (Olson, Axler, & Hicks, 2004). Вона відіграє фундаментальну роль у прикріпленні, проникненні, розмноженні та тривалості латентного періоду (у випадку лізогенних фагів). При нижчій, ніж оптимальна температура, менша кількість фагового генетичного матеріалу може проникнути в бактеріальні клітини-господарі, а отже менша кількість бактерій може бути задіяна у фазі їх розмноження. Більш високі температури можуть продовжити тривалість латентної стадії (Housby, & Mann, 2009). Крім того, температура впливає на життєздатність при зберіганні бактеріофагів. Тому в завдання нашої роботи входило визначення впливу різних температур на літичну активність бактеріофагу *Phage SAvB14.*

Результати дослідження впливу високих температур на активність бактеріофагу *Phage SAvB14* показали зниження літичної дії вже через перші 10 хвилин і через 60 хвилин впливу за температури 45 °C вона знизилася до 32,4%. Інтенсивніше процеси інактивації фагу проходили при температурах 55 і 65 °C. Через одну годину дії спостерігали лише 10,1 та 6,7% активних фагів відповідно. Ці явища можна пояснити зміною структури фагових білків під впливом високої температури. Температура інактивує фаги за рахунок денатурації нуклеїнової кислоти та білка (Yamaki, Omachi, Kawai, & Yamazaki, 2014; Wang, Cheng, Liou, & Lin, 2001). Такі ж дослідження проведені іншими вченими. Так, дослідники спостерігали, що фаги Myoviridae різко втрачали фагову активність (3.5 logs PFU mL^{-1}) після 60 хв інкубації при 60 °C. Проте, деякі фаги можуть розвивати термостійкість завдяки мутаціям або сильним білковим взаємодіям (Kadowaki et al., 1987), що пояснює виживання фагів при високій температурі. На закінчення аналізованого періоду – 3 місяці з моменту досліду - нами було зафіксовано зниження титру фагів до 59 %.

Протилежним чинником до термічної обробки є вплив низьких температур. Відомо, що режими зберігання бактеріофагів мають важливе значення при розробці технологічних параметрів виготовлення та зберігання біопрепаратів на основі бактеріофагів. Результати наших досліджень показали, що фаг *Phage SAvB14* здатний зберігати свою літичну активність протягом 3 місяців. Проте кращі результати отримані при його зберіганні за температури 4 та 8 °C, порівняно з 0 °C. Подальше 5-6 кратне пасажування бактеріофагів на індикаторних культурах дозволяло відновити їх вихідний титр.

Знижену активність можна пояснити тим що заморожування / відтавання може впливати на фагову ультраструктуру. Це особливо актуально для хвостових фагів з родини Myoviridae. Делікатні волокна хвоста можуть відмежуватися від головки вірусу через зміни осмотичного тиску (Jończyk, Kłak, Międzybrodzki, & Górski, 2011). Така дисоціація робить фаг неефективним як контрольний агент.

Дослідження показують (Ackermann, Tremblay, & Moineau, 2004), що хвостові фаги були найбільш стійкими до зберігання. Деякі з них зберігали життєздатність навіть після 10–12 років при температурі 4 ° С. У дослідженні Mullan також показана гарна стабільність фагів при зберіганні їх при температурі 4 ° С протягом 6 місяців. Фаголізати *Lactococcus sp*., які зберігалися при температурі 2–5 ° С, показали незначне зниження титру (на 5–10%) через 6 місяців (Mullan,

2001). Аналогічно, (Olson, Axler, & Hicks, 2004) рекомендують 4 °С в якості оптимальної температури для короткого (не довше 40 днів) зберігання фагів з стічних вод. При цьому зберігання бактеріофагів при температурах нижчих нуля не рекомендується, оскільки кристалічна структура льоду може спричинити їх руйнування, як це було раніше продемонстровано (Warren, & Hatch, 1969). Така температура вимагає внесення захисного середовища: гліцерину, 7% диметилсульфоксиду тощо.

Висновки

Результати досліджень термічної стійкості показали, що бактеріофаг *Phage SAvB14* частково втрачав свою активність в інтервалі температур 45–65 °С, що є важливим фактором при технологічних особливостях виготовлення фагового препарату. Вибір температурних режимів зберігання препаратів бактеріофагів може впливати на їх стабільність у часі. Найбільш оптимальною температурою для зберігання фагу *Phage SAvB14* є 4 - 8 °С.

Перспективи подальших досліджень. Дослідити вплив фагу *Phage SAvB14* на біоплівки сформовані *Staphylococcus aureus variant bovis.*

References

Ackermann, H. W., Tremblay, D., & Moineau, S. (2004). Long-term bacteriophage preservation. *WFCC Newsletter*, 38(1), 35-40.

Altamirano, F. L. G., & Barr, J. J. (2019). Phage therapy in the postantibiotic era. *Clinical microbiology reviews*, 32(2), e00066-18. doi: 10.1128/CMR.00066-18

Fortuna, M. A., Barbour, M. A., Zaman, L., Hall, A. R., Buckling, A., & Bascompte, J. (2019). Coevolutionary dynamics shape the structure of bacteria-phage infection networks. *Evolution*, 73(5), 1001-1011. doi: 10.1111/evo.13731

Horiuk, Y. V. (2018). Fagotherapy of cows mastitis as an alternative to antibiotics in the system of obtaining environmentally safe milk. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 20(88), 42-47. doi: 10.32718/nvlvet8807

Horiuk, Y. V. (2019). Lytic Activity of Staphylococcal Bacteriophage on Different Biotypes of Staphylococcus aureus. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 21(94), 115-120. doi: 10.32718/nvlvet9421

Housby, J. N., & Mann, N. H. (2009). Phage therapy. *Drug discovery today*, 14(11-12), 536-540. doi: 10.1016/j.drudis.2009.03.006Get rights and content

Jończyk, E., Kłak, M., Międzybrodzki, R., & Górski, A. (2011). The influence of external factors on bacteriophages. *Folia microbiologica*, 56(3), 191-200. doi: 10.1007/s12223-011-0039-8

Kadowaki, K. I., Shibata, T., Takeuchi, K., Himeno, M., Sakai, H., & Komano, T. (1987). Identification of a temperature-resistant bacteriophage φX174 mutant. *Journal of general virology*, 68(9), 2443-2447. doi: 10.1099/0022-1317-68-9-2443

Kortright, K. E., Chan, B. K., Koff, J. L., & Turner, P. E. (2019). Phage therapy: a renewed approach to combat antibiotic-resistant bacteria. *Cell host & microbe*, 25(2), 219-232. doi: 10.1016/j.chom.2019.01.014

Kukhtyn, M. D., Horyuk, Y. V., Horyuk, V. V., Yaroshenko, T. Y., Vichko, O. I., & Pokotylo, O. S. (2017). Biotype characterization of Staphylococcus aureus isolated from milk and dairy products of private production in the western regions of Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8(3), 384–388. doi: 10.15421/021759.

Merabishvili, M., Pirnay, J. P., Verbeken, G., Chanishvili, N., Tediashvili, M., Lashkhi, N. & Lavigne, R. (2009). Quality-controlled small-scale production of a well-defined bacteriophage cocktail for use in human clinical trials. *PloS one*, 4(3), e4944. doi: 10.1371/journal.pone.0004944

Mullan, W. M. A. (2001). Isolation and purification of bacteriophages. [On-line]. Retrieved from: https://www.dairyscience.info/index.php/isolation-and-purification-of-bacteriophages.html.

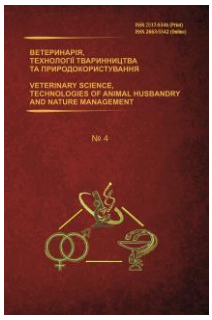
Olson, M. R., Axler, R. P., & Hicks, R. E. (2004). Effects of freezing and storage temperature on MS2 viability. *Journal of virological methods*, 122(2), 147-152. doi: 10.1016/j.jviromet.2004.08.010

Wang, A., Cheng, N., Liou, Y., & Lin, K. (2001). Inactivation of bacteriophage by microwave irradiation. *J. Exp. Microbiol. Immunol*, 1, 9-18.

Warren, J. C., & Hatch, M. T. (1969). Survival of T3 coliphage in varied extracellular environments. I. Viability of the coliphage during storage and in aerosols. *Applied and Environmental Microbiology*, 17(2), 256-261.

Yamaki, S., Omachi, T., Kawai, Y., & Yamazaki, K. (2014). Characterization of a novel Morganella morganii bacteriophage FSP1 isolated from river water. *FEMS microbiology letters*, 359(2), 166-172. doi: 10.1111/1574-6968.12560

Yoon, S. S., Barrangou-Poueys, R., Breidt, F., Klaenhammer, T. R., & Fleming, H. P. (2002). Isolation and characterization of bacteriophages from fermenting sauerkraut. *Applied and Environmental Microbiology*, 68(2), 973-976. doi: 10.1128/AEM.68.2.973-976.2002



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.08
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.22/.28.053.083

Improvement of technological elements of newborn calves keeping in beef cattle breeding

A. I. Dydykina, V. H. Prudnikov, Y. A. Vasylieva, Y. I. Kryvoruchko
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 14.10.2019
Received in revised form 06.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine
Academychna Str.1, Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341
E-mail: dydykina@ukr.net

Dydykina, A. I., Prudnikov, V. H., Vasylieva, Y. A., & Kryvoruchko, Y. I. (2019). Improvement of technological elements of newborn calves keeping in beef cattle breeding. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 41-45, doi: 10.31890/vttp.2019.04.08.

In Ukraine a beef import portion increases to meet the needs of the population in meat products affects negatively the development of domestic livestock breeding. The force for development of domestic cattle farming is multiplying the number of specialized meat breeds, one of which is Aberdeen-Angus cattle stock breed.

The effectiveness of the industry directly depends on the safety state of newborn calves since a calf is the main product in beef cattle breeding. The first 24 hours after the calf's birth are the most important. Calves are born without natural immunity and acquire it only by consuming colostrum. Gaps in technological processes combining with hostile keeping conditions are the main factors of the calves' mortality during the first days after the birth.

Considering the importance of the safety of young stock, technology elements beef cattle improving and assessment of effectiveness of the joint calves-mothers keeping during colostrum period in individual sections is a serious issue.

The studies were conducted on the basis of the state of emergency "Agro-Novoselovka 2009". In order to conduct a domestic experiment in the period from 2016 to 2018, Aberdeen-Angus bred heifers and their calves were used (206 goals total), they were divided into three groups according to the years of the experiment. During the first year all the first-calf cows and newborn calves were kept in a joint pinfold. During the second and third years, if a cow revealed weak maternal instinct or a newborn calf – underdeveloped instincts, the cows and the litter were transferred to individual sections and were kept there until the calves began to suckle the bag.

The study took into account such factors as first-calf cows' age and live weight before and after calving. In different years these factors have not shown significant difference.

In the first group the number of the challenging calves was 5 heads of the total number of newborns, in the second – 6 heads, and in the third one – 7 heads. The research has shown that usage of new keeping technology elements resulted into 83 and 78 percent of newborn calves' safety, whereas in the first group with the classic keeping technology, this indicator was only at the mark of 25%.

In conversion to the total number of calves the litter safety index in the first group was 87%, and in the second and third groups – 98%, which proves the effectiveness of using new keeping technology elements.

Keywords: *beef cattle breeding, keeping technology, breeding capacity, calves' safety.*

Усовершенствование технологических элементов содержания новорожденных телят и коров-первотелок в мясном скотоводстве

А. И. Дыдыкина, В. Г. Прудников, Ю. А. Васильева, Ю. И. Криворучко
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина

Увеличение доли импорта говядины в Украине для обеспечения потребностей населения в мясной продукции негативно сказывается на развитии отечественного животноводства. Драйвером развития отечественного скотоводства является увеличение поголовья специализированных мясных пород, одной из которых и есть абердин-ангусская.

Эффективность отрасли напрямую зависит от уровня сохранности новорожденных телят, поскольку основной продукцией в мясном скотоводстве является теленок. Первые сутки после рождения для теленка являются самыми важными. Телята рождаются без иммунитета и приобретают его только употреблением молозива. Пробелы в технологических процессах в сочетании с неблагоприятными условиями содержания, являются основными факторами падежа телят в первые дни после рождения.

Учитывая важность сохранности молодняка, усовершенствование элементов технологии мясного скотоводства и оценка эффективности использования совместного содержания в молозивный период телят с коровами матерями в индивидуальных секциях является актуальным вопросом.

Исследования проводились на базе ЧП «Агро–Новоселовка 2009». Для хозяйственного опыта в период с 2016 по 2018 год были использованы коровы-первотелки абердин-ангусской породы и полученные от них телята (всего 206 голов), распределенные на три группы в соответствии с годами проведения опыта. Первый год все коровы-первотелки и новорожденные телята содержались в совместном загоне. На второй и третий год, при выявлении у коровы слабых материнских инстинктов или недостаточно развитых инстинктов у новорожденных телят, коровы вместе с приплодом переводились в индивидуальные секции и содержались там, пока телята не начинали полноценно сосать мать.

В процессе исследования учитывались такие показатели, как возраст и живая масса коров-первотелок до и после отела. Достоверной разницы по этим показателям в разные года исследований выявлено не было.

В первой группе количество проблемных телят составило 5 голов от общего количества новорожденных, во второй – 6, а в третий – 7 голов. Исследования показали, что при использовании новых элементов технологии содержания, сохранность новорожденных проблемных телят была на уровне 83 и 78%, тогда как у первой группы, при классической технологии содержания, этот показатель составил всего 25%.

В пересчете на общее количество телят, показатель сохранности приплода по первой группе составил 87%, а во второй и третей - 98%, что подтверждает эффективность использования новых элементов технологии содержания.

Ключевые слова: *мясное скотоводство, телята, технология содержания, воспроизводительная способность, сохранность телят, коровы-первотелки.*

Удосконалення технологічних елементів утримання новонароджених телят та корів-первісток у м’ясному скотарстві

А. І. Дидикина, В. Г. Прудніков, Ю. О. Васильєва, Ю. І. Криворучко
Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

У статті наведені результати досліджень впливу нових елементів технології утримання новонароджених телят з первістками матерями абердин-ангуської породи в молозивний період на збереження й продуктивність молодняку. Вибірково застосовували сумісне утримання новонароджених телят з первістками в індивідуальних секціях.

Ключові слова: *м’ясне скотарство, телята, технологія утримання, відтворювальна здатність, збереженість телят, корови-первістки.*

Вступ

Актуальність теми. Аналіз галузі скотарства та продовольства України свідчить, що результатом зменшення поголів’я великої рогатої худоби (Prudnikov, Kryvoruchko, & Kolisnyk, 2019) став розвиток вітчизняного ринку м’ясної сировини та задоволення попиту населення (Greenwood, Clayton, & Bell, 2017) у продукції м’ясопереробки за рахунок імпорту. Враховуючи досвід світових країн-лідерів можна відзначити, що одним з основних резервів збільшення виробництва яловичини є саме м’ясне скотарство (Do Carmo, Sollenberger, Carriquiry, & Soca, 2018) з використанням кращого генофонду спеціалізованих м’ясних порід (Popova, Vasylieva, Tsukanova, & Bodnarchuk, 2019).

Перспективною для України м’ясною породою худоби є абердин-ангуська, яка завдяки своїй здатності накопичувати підшкірний жир, може перебувати у будь-яку погоду без приміщень і демонструвати високу продуктивність.

Відомо, що основною продукцією у м’ясному скотарстві є теля, і ефективність ведення галузі значною мірою залежить від рівня збереженості новонароджених телят і технології їх подальшого утримання. Це важливі чинники, що впливають на собівартість приросту (Uhnivenko, 2018; Uhnivenko, 2018).

Одним з найкритичніших періодів утримання є період новонародженості, тому у першу добу телята потребують постійного догляду. Новонародженим бажано спожити молозиво та отримати поживні речовини і імуноглобуліни (Ig) протягом 30–40 хвилин (Humennyi, Shalovylo, Gutyj, & Boiko, 2019), в період, коли всмоктувальна здатність шлунково-кишкового тракту найвища. Телята отримують Ig тільки з молозива, чим забезпечується набуття пасивного імунітету (Johnsen et al., 2018; Lorenz, Mee, Earley, & More, 2011). Тому особливості організації господарчо-технологічних процесів (Antonenko, 2019; Sidashova, 2018), а зокрема, технології утримання корів з новонародженими телятами в підсисний період, є головним питанням вирішення проблеми збереженості приплоду (Keane, & Drennan, 2008). Недосконаліть технологічних процесів, особливо при несприятливих умовах утримання, стає основною причиною загибелі молодняку у перші дні життя.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останній час увага науковців зосереджена на виробничих технологіях, генетичній цінності худоби, оптимізації годівлі, підвищенні репродуктивних властивостей, швидкості росту, покращенні м’ясних якостей (Daigle, & Ridge, 2018; Strydom, 2016; Capper, & Hayes, 2012) великої рогатої худоби. Поряд із цим,

недостатня увага до технології утримання м'ясних корів та молодняку не дають змоги досягти високих показників рентабельності виробництва за рахунок саме низького рівня збереженості телят.

Дослідження технології утримання м'ясної худоби висвітлено у роботах провідних вчених (Gordiychuk, Gordiychuk, & Salamakha, 2016; Oseredchuk, Babik, Fedorovych, Fedorovych, & Dutka, 2016; Uhnivenko, Petrenko, Nosevych, & Tokar, 2016; Uhnivenko, Koropets, Demchuk, & Nosevych, 2017), але, незважаючи на це, недостатньо вивченими залишаються деякі особливості технології утримання м'ясних корів-первісток з новонародженими телятами в умовах східного регіону України.

Мета роботи - оцінити ефективність застосуванням спільного утримання телят у молозивний період в індивідуальних секціях разом з первістками матерями у порівнянні з традиційною технологією. Визначити рівень збереженості та продуктивності нащадків.

Завдання дослідження: визначити найбільш оптимальні технологічні елементи утримання новонароджених телят з коровами-первістками при складнощах в період початку підсису.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження здійснювалися в ПП «Агро–Новоселівка 2009» Нововодолазького району Харківської області на худобі абердин-ангуської породи. Був проведений господарський дослід в період у 2016-2018 роках на коровах-первістках та їх нащадках. Показники живої маси та віку первісток досліджуваних груп вірогідних відмінностей не мали. Технологія утримання – цілорічно вигульна. Раціони - збалансовані відповідно деталізованим нормам годівлі. У перший рік досліду первістки та новонароджені телята утримувалися у спільному загоні. На другий та третій рік досліду, при виявленні проблемних корів-первісток та телят (відмова корови від теляти або відмова теляти ссати), корови разом з телятами переводилися в індивідуальні секції й утримувалися там доти, доки телята не починали повноцінно ссати матір.

Живу масу корів-первісток і телят визначали зважуванням у відповідні періоди: при отеленні корів, телят зважували при народженні і відлученні у віці 7 місяців.

Перебіг отелень визначали за 5-бальною шкалою (фізіологічно нормальні – 5 балів; з незначною допомогою обслуговуючого персоналу – 3 бали; патологічні з лікарською допомогою – 0 балів) згідно з інструкцією бонітування великої рогатої худоби м'ясних порід та виражені у відсотках.

Тривалість тільності відображалась у днях від запліднення до народження теляти.

Для характеристики отелень використовували коефіцієнт великоплідності (Ugnivenko, Demchuk, 2018):

$$Квр = Wo / Wt*100,$$

де: Квр – коефіцієнт великоплідності;
Wo – жива маса новонародженого теляти, кг;
Wt – жива маса матері, кг

Дані оброблені методом варіаційної статистики за допомогою програми Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення

Аналіз відтворної здатності первісток (табл. 1) свідчить, що жива маса при паруванні складала в середньому по групах від 321,3 до 322,6 кг, при отеленні – від 416,5 до 419,0 кг. Період тільності у корів I групи був 284,2 дня, II -283,7 дня та III - 285,0. Вірогідної різниці між групами первісток у різні роки досліджень не виявлено.

Таблиця 1

Характеристика відтворної здатності первісток

Показник	*Група*		
	I (n=23)	*II (n=27)*	*III (n=53)*
Вік, міс:			
- при паруванні	13,9±0,2	14,0±0,2	14,1±0,1
- при отеленні	22,9±0,2	23,0±0,2	23,1±0,1
Жива маса, кг:			
- при паруванні	321,3±0,6	321,9±0,5	322,6±0,4
- при отеленні	416,5±1,3	417,9±1,3	419,0±1,0
Період тільності, днів	284,2±0,5	283,7±0,6	285,0±0,5
Перебіг отелень, %			
- фізіологічно нормальні	80	85	83
- з незначною допомогою обслуговуючого персоналу	20	15	17
- патологічні з лікарською допомогою	0	0	0

Фізіологічно нормальні отелення тварин I, II та III груп склали 80%, 85% і 83% відповідно. Отелення з незначною допомогою обслуговуючого персоналу спостерігався у телиць I групи на рівні 20%, III групи - 17% - та II групи - 15%. Патологічних отелень у телиць не зафіксовано.

Відмітимо, що вихід телят у кожній групі первісток склав 100% Найбільша жива маса телят при народженні спостерігалася у III та II групах - 29,7 та 29,0 кг, дещо меншою була у телят I групи - 28,9 кг, але різниця не вірогідна (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика росту та розвитку телят

Показник	*Група*		
	I (n=23)	*II (n=27)*	*III (n=53)*
Одержано телят, голів	23	27	53
Жива маса приплоду при народженні, кг	28,9±0,9	29,0±1,1	29,7±0,7
Кількість абортів та мертвонароджених телят, голів	0	0	0
Вихід телят,%	100	100	100
Коефіцієнт великоплідності	7,1	7,0	7,2
Кількість телят у віці 1 місяць, голів	20	26	51
Збереженість телят, %	87	96	96
Жива маса телят при відлученні, кг	193,1±2,7	200,2±1,9*	202,0±1,4**

Примітка:* P >0,95; ** P >0,99.

Збереженість телят в I групі складала 83%, в II та III – 96%. Найбільша жива маса телят при відлучені була по III групі - 200,1 кг, II- 198,9 кг, I - 193,1 кг. Різниця високо вірогідна (P >0,95; P >0,99), що свідчить про ефективність застосування нових елементів технології утримання новонароджених телят з коровами матерями сумісно в індивідуальних секціях.

При проведенні досліду у першій групі було виявлено 4 проблемних теляти (складності з підсисом) з середньої живою масою при народженні 26,2 кг (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика росту та розвитку проблемних телят

Показник	*Група*		
	I (n=23)	*II (n=27)*	*III (n=53)*
Проблемні телята, голів	4	6	9
Жива маса телят при народженні, кг	26,2±1,7	28,5±2,5	29,3±2,8
Кількість телят у віці 1 місяць, голів	1	5	7
Жива маса телят при відлученні (210 днів), кг	154,0±0	196,2±2,8	198,7±1,8
Збереженість телят, %	25	83	78

За встановленою технологією у господарстві всі корови першого року отелення утримувалися разом з телятами у спільному загоні без переведення проблемних телят з коровами в окремі секції. Протягом місяця після народження падіж телят склав 3 голови. Жива маса теляти, що вижило, при відлученні склала 154 кг. Таким чином, збереженість проблемних телят у 2016 році склала 25%.

У другий та третій рік кількість проблемних телят склала 6 та 9 голів, що складає відповідно 22 та 17 % від телят народжених коровами-первістками. За впровадженим елементом технології утримання первістку й теля переводили в окремі секції. Протягом місяця після народження падіж телят II групи склав 1 голову, III групи – 2 голови. На час відлучення жива маса молодняку II та III груп була в середньому 196,2 та198,7 кг, що відповідає нормам. Таким чином при застосуванні нового технологічного елементу спільного утримання корів з новонародженими телятами, збереженість телят підвищилась до 83 та 78% відповідно, що на 58 та 53 % більше, ніж показник I групи.

Висновки

Застосування в м'ясному скотарстві таких елементів технології, як утримання проблемних новонароджених телят з первістками абердин-ангуської породи сумісно в індивідуальних секціях дало змогу збільшити збереженість цих телят в молозивний період з 25% до 78 і 83% відповідно. В цілому по стаду збереженість молодняку підвищилась з 87% до 96%, що важливо для збільшення ефективності виробництва яловичини у господарстві.

Перспективи подальших досліджень. У подальшій роботі доцільно проаналізувати вплив застосування технологічних елементів спільного утримання проблемних телят з коровами різних вікових груп в індивідуальних секціях, дослідити зв'язок погодно-кліматичних умов зі збереженістю телят.

References

Antonenko, S. F. (2019). Vdoskonalennia tekhnolohichnoho rishennia elementu vyroshchuvannia telychok molozyvno-profilaktornoho periodu. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten IT NAA*,121, 52-59. doi.org/10.32900/2312-8402-2019-121-52-60 (in Ukrainian).

Capper, J. L., & Hayes, D. J. (2012). The environmental and economic impact of removing growth-enhancing technologies from U.S. beef production. *Journal of Animal Science*, 90 (10), 3527–3537. doi.org/10.2527/jas.2011-4870.

Daigle, C., & Ridge, E. (2018). Investing in stockpeople is an investment in animal welfare and agricultural sustainability. *Animal Frontiers*, 8 (3), 53–59. doi.org/10.1093/af/vfy015.

Do Carmo, M., Sollenberger, L. E., Carriquiry, M., & Soca, P. (2018). Controlling herbage allowance and selection

of cow genotype improve cow-calf productivity in Campos grasslands. *The Professional Animal Scientist*, 34 (1) 32-41. doi.org/10.15232/pas.2016-01600.

Gordiychuk, N., Gordiychuk, L., & Salamakha, I. (2016). Povedinka koriv i teliat pry riznykh sposobakh utrymannia. *NV LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii. Seriia: Silskohospodarski nauky*, 18(2), 57–60. doi.org/10.15421/nvlvet6713 (in Ukrainian).

Greenwood, P., Clayton, E., & Bell, A. (2017). Developmental programming and beef production. *Animal Frontiers*, 7 (3), 38–47. doi.org/10.2527/af.2017-0127.

Johnsen, J. F., Mejdell, C. M., Beaver, A., de Passillé, A. M., Rushen, J., & Weary, D. M. (2018). Behavioural responses to cow-calf separation: The effect of nutritional dependence. *Applied Animal Behaviour Science*, 201, 1-6. doi.org/10.1016/j.applanim.2017.12.009.

Keane, M. G., & Drennan, M. J. (2008). A comparison of Friesian, Aberdeen Angus × Friesian and Belgian Blue × Friesian steers finished at pasture or indoors. *Livestock Science*, 115, 268-278. doi.org/10.1016/j.livsci.2007.08.002.

Lorenz, I., Mee, J. F., Earley, B., & More, S. J. (2011). Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. *Irish Veterinary Journal*, 64 (10), 1-8. doi.org/10.1186/2046-0481-64-10.

Humennyi, V., Shalovylo, S., Gutyj, B., & Boiko, A. (2019). Etolohichni sposterezhennia za vidtvornymy yakostiamy koriv aberdyn-anhuskoi ta siroi ukrainskoi porid v umovakh lisostepovoi ta stepovoi zon Ukrainy. *NV LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii. Seriia: Silskohospodarski nauky*, 21(90), 98-103. doi.org/10.32718/nvlvet-a9017 (in Ukrainian).

Oseredchuk, R., Babik, N., Fedorovych, V., Fedorovych, E., & Dutka, V. (2016). Osoblyvosti vahovoho rostu telychok miasnykh porid. *NV LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii. Seriia: Silskohospodarski nauky*, 18(2), 149–153. doi.org/10.15421/nvlvet6734 (in Ukrainian).

Popova, V. O., Vasylieva, Yu. O., Tsukanova, M. O., & Bodnarchuk, I. M. (2019). Osoblyvosti skladu anatomichnykh chastyn tila ta miasnosti koriv znamianskoho typu poliskoi porody riznykh linii. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten IT NAA,*121, 198-206. doi.org/10.32900/2312-8402-2019-121-198-206 (in Ukrainian).

Prudnikov, V. H., Kryvoruchko, Yu. I., & Kolisnyk, O. I. (2019). Henofond miasnoi khudoby v Ukraini. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 1, 161-168. doi.org/10.31210/visnyk2019.01.15 (in Ukrainian).

Sidashova, S. A. (2018). Reproduktyvnyi potentsial remontnykh telyts za riznykh skhem orhanizatsii vidtvorennia stada promyslovoho molochnoho kompleksu. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria,* 4, 106-111. doi.org/10.31521/2313-092X/2018-4(100)-16 (in Ukrainian).

Strydom, P. E. (2016). Performance-enhancing technologies of beef production. *Animal Frontiers*, 6(4), 22–30. doi.org/10.2527/af.2016-0040.

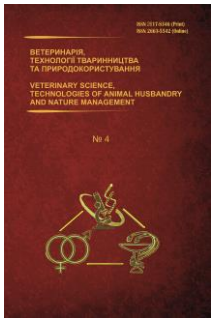
Uhnivenko, A. M. (2018). Obgruntuvannia vazhlyvosti oznak selektsii miasnoi khudoby. *Modern Scientific Researches*, 1(03-01), 97-100. doi.org/10.30889/2523-4692.2018-03-01-003 (in Ukrainian).

Ugnivenko, A. M., & Demchuk, S. U. (2018). Dystotsiia u samyts miasnykh porid velykoi rohatoi khudoby ta mozhlyvist yii znyzhennia hodivleiu. *Nauchnye trudy SWorld,*52 (1), 101-104. (in Russian).

Uhnivenko, A. M., Petrenko, S. M., Nosevych, D. K., & Tokar, Yu. I. (2016). *Naukovi osnovy rozvytku miasnoho skotarstva v Ukraini.* Kyiv: Komprynt. (in Ukrainian).

Uhnivenko, A. M., Koropets, L. A., Demchuk, S. Yu., & Nosevych, D. K. (2017). *Naukovi zasady vidtvoriuvannia poholivia velykoi rohatoi khudoby miasnykh porid*. Kyiv: Komprynt. (in Ukrainian).

Uhnivenko, A. M. (2018). Zberezhenist miasnykh teliat ta osnovni faktory, shcho vplyvaiut na nei. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriia : Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva*, 289, 71-76 (in Ukrainian).



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.09
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 619:616.636.3

Modelling and treatment of the uveitis in rabbit

V. A. Doroshchuk
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Article info

Received 13.09.2019
Received in revised form 07.10.2019
Accepted 15.11.2019

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
Potehin str. 16, building 12, Kyiv 03127, Ukraine
E-mail: dorviktor@gmail.com

Doroshchuk, V. A. (2019). Modelling and treatment of the uveitis in rabbit. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management,* 4, 46-49, doi: 10.31890/vttp.2019.04.09.

Modelling of the toxico-allergic uveitis is better conducted on rabbits. For the treatment, contrary to corticosteroids that generate a number of side effects (e.g. suppression of reaction, immune inhibitions etc.), one can successfully use nonsteroid drugs, particularly Voltaren and Vetofluxin, which render phagocytes stimulation and immunoglobulin control. As a result, use of these drugs brings to recovery within 7 days.

The decrease in the level of immunoglobulins in the blood serum during the treatment of uveitis compared with levels untreated animals was accompanied by a sharp attenuation of the inflammatory response in the blood test and taking into account the features of immunological protection of the eye (the presence of blood-ocular barrier between blood and chamber moisture, vascular membrane, retina, vitreous body) it should be emphasized that the body as a whole responds to the inflammatory process in the uveal tract.

Considering toxico-allergic uveitis as an autoimmune disease and in respect that the positive effects of the drugs used on inflammatory and allergic processes, we can predict that the drugs we use are able to participate in the regulation of antibody-forming function of B-cells and inhibite autoimmune disorders.

Both treatment schemes show the stimulating effect on phagocytosis, comparing with using phytohemagglutinin, which show no effect. In experimental toxico-allergic uveitis, the treatment regimen in the first experimental group not only did not reduce, but moreover, retained the potential effect on the phagocytic activity of leukocytes.

Compared with phytohemagglutinin impact on phagocytosis, found that both represented treatment strategies stimulate the phagocytosis. In experimental toxico-allergic uveitis, Voltaren and Vetofluxin not only did not reduce, as is usually the case with corticosteroids, but moreover, clearly showed a stimulating effect on the phagocytic activity of peritoneal macrophages.

Thus, studies have shown that in the treatment of such a severe inflammatory process as uveitis, in contrast to corticosteroids, the use of which is accompanied by a number of undesirable effects (inhibition of regeneration, inhibition of immune reactions, etc.), you can successfully use non-steroidal anti-inflammatory drugs, in particular Voltaren and Vetofluxin. The stimulating phagocytosis effect of Voltaren and Vetofluxin and ability to regulate the levels of immunoglobulins during inflammation has been established.

Keywords: *uveitis, rabbits, modelling, toxico-allergic, corticosteroids, immunoglobulin.*

Моделирование и лечение увеита у кроликов

В. А. Дорощук
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Моделирование токсико-аллергического увеита целесообразно проводить на кроликах; при лечении увеита, в противовес кортикостероидам, применение которых сопровождается рядом нежелательных последствий (подавление регенерации, торможение иммунных реакций и т.д.), можно с успехом использовать нестероидные противовоспалительные средства, в частности Вольтарен и Ветофлюксин, которые обусловливают

фагоцитстимулирующий эффект и регуляцию уровня иммуноглобулинов и как следствие излечение в течение 7 дней.

Снижение уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови при лечении увеита по сравнению с уровнями нелеченых животных сопровождалось резким ослаблением воспалительного ответа в анализе крови и с учетом особенностей иммунологической защиты глаз (наличие кровеносного барьера между кровью и влагой камеры, сосудистой мембраны, сетчатки, стекловидного тела) следует подчеркнуть, что организм в целом реагирует на воспалительный процесс в увеальном тракте.

Рассматривая токсико-аллергический увеит как аутоиммунное заболевание и учитывая положительное влияние препаратов, применяемых на воспалительные и аллергические процессы, мы можем предсказать, что используемые нами препараты способны участвовать в регуляции антителообразующей функции В-клеток. и подавляют аутоиммунные расстройства.

Обе схемы лечения показывают стимулирующее влияние на фагоцитоз, по сравнению с использованием фитогемагглютинина, которые не оказывают никакого эффекта. При экспериментальном токсико-аллергическом увеите режим лечения в первой экспериментальной группе не только не снижал, но, кроме того, сохранял потенциальное влияние на фагоцитарную активность лейкоцитов.

По сравнению с влиянием фитогемагглютинина на фагоцитоз, установлено, что обе представленные стратегии лечения стимулируют фагоцитоз. При экспериментальном токсико-аллергическом увеите Вольтарен и Ветофлуксин не только не снижали, как это обычно бывает с кортикостероидами, но, кроме того, отчетливо проявляли стимулирующее влияние на фагоцитарную активность перитонеальных макрофагов.

Таким образом, исследования показали, что при лечении такого тяжелого воспалительного процесса, как увеит, в отличие от кортикостероидов, применение которых сопровождается рядом нежелательных эффектов (угнетение регенерации, угнетение иммунных реакций и т. д.). Можно успешно использовать нестероидные противовоспалительные препараты, в частности вольтарен и ветофлуксин.

Ключевые слова: *увеит, кролики, моделирование, токсико-аллергический, кортикостероиды, иммуноглобулины.*

Моделювання і лікування увеїту у кролів

В. О. Дорощук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Моделювання токсико-алергічного увеїту доцільно проводити на кролях; при лікуванні увеїту у кролів, на противагу кортикостероїдам, застосування яких супроводжується рядом небажаних наслідків (пригнічення регенерації, гальмування імунних реакцій тощо), можна з успіхом використовувати нестероїдні протизапальні засоби, зокрема Вольтарен і Ветофлюксин, які зумовлюють фагоцитстимулювальний ефект та регуляцію рівня імуноглобулінів і як наслідок виліковування протягом 7 днів.

Ключові слова: *увеїт, кролі, моделювання, токсико-алергічний, кортикостероїди, імуноглобуліни.*

Вступ

На відміну від загальноприйнятої терапії увеїтів (Jamieson, Meckoll-Brinck, & Keller, 1989; Shelley et al., 2012; Gulati, Pahuja, Fan, & Toris, 2012; Movafagh, Heydary, Mortazavi-Tabatabaei, & Azargashb, 2011; Ahmad, 2018) з використанням кортикостероїдів, застосування яких супроводжується рядом небажаних побічних ефектів (гальмування регенерації, пригнічення імунної функції тощо), провели апробацію лікування токсикоалергічного увеїту із використанням нестероїдних протизапальних препаратів.

Мета дослідження – вивчення деяких механізмів лікувальної ефективності нестероїдних протизапальних препаратів при токсикоалергічному увеїті.

Матеріал і методи досліджень

Токсикоалергічний увеїт викликали за методом (London, Garg, Moorthy, & Cunningham, 2013) уведенням дозвільної дози нормальної конячої сироватки без консервантів у передню камеру ока після попередньої сенсибілізації цією ж сироваткою.

Вміст імуноглобулінів G, M, A у сироватці крові вимірювали на автоматичному аналізаторі «Immulite» фірми DPS (США) (Kost et al., 2015; Papangkorn, Prendergast, Higuchi, Brar, & Higuchi, 2017; Yu, Zhang, Lei, Song, & Li, 2019). При цьому використовували метод ферментативно-посиленої хемілюмінісценції, яка забезпечує високу точність показників та швидкість отримання результатів. В роботі аналізатора «Immulite» були використані ліцензійні реактиви виробника приладу (Lin, Suhler, & Rosenbaum, 2014; Duica, Voinea, Mitulescu, Istrate, Coman, & Ciuluvica, 2018; Chen, Qian, Horai, Chan, Falick, & Caspi, 2013; Mathews, Mathews, & Jones, 2010; Bansal, Barathi, Iwata, & Agrawal, 2015; Khalili, 2018; Waters, Terrell, & Jones, 1986).

При дослідженні фагоцитарних показників перитонеальних макрофагів використовували фітогемаглютинін (ФГА) (Waters, Terrell, & Jones, 1986; Sher, Foon, Fishman, & Brown, 1976; Ratay, Bellotti, Gottardi, & Little, 2017), а також визначали показники активного фагоцитозу (Miller et al., 2008). Фагоцитарну функцію макрофагів вивчали в момент максимального клінічного проявлення запальної реакції у судинній оболонці ока (3-я доба після введення дозвільної дози антигену). В експерименті з вивчення терапії увеїту використали 20 кролів породи шиншила масою 2,2 – 3,0 кг, поділені на контрольну (4 голови) і дві дослідні групи (по 6 голів у кожній).

Лікування токсикоалергічного увеїту проводили з використанням нестероїдних протизапальних препаратів. При лікуванні тварин першої дослідної групи раз на добу застосовували Вольтарен (володіє вираженою протизапальною активністю, широко застосовується в гуманній медицині) (Medić, Jukić, Matas, Vukojević, Sapunar, & Znaor, 2017). Вольтарен

(ортофен) ін'єкували внутрішньом'язово раз на добу в дозі 8 мг/кг маси тіла.

При лікуванні тварин другої дослідної групи використовували Ветофлюксин (спеціально розробленому для лікування запальних процесів у дрібних тварин, володіє високою протизапальною та антиалергічною активністю). Ветофлюксин уводили внутрішньом'язово раз на добу в дозі 1,1 мг/кг маси тіла. Препарат випускається у флаконах по 50 мл (1 мл розчину містить 50 мг флюниксину меглуміну).

Перед проведенням лікування вивчали дію обох схем лікування на інтактних тваринах. Хворих тварин виліковували протягом 7 днів.

Одержані цифрові дані опрацьовували методом варіаційної статистики з використанням t-критерію Ст'юдента (Duica, Voinea, Mitulescu, Istrate, Coman, & Ciuluvica, 2018).

Результати та їх обговорення

Через 12 годин після введення дозвільної дози антигену виявляли симптоми запалення судинної оболонки очного яблука, переважно її переднього відділу (іридоцикліту). Ураження супроводжувалося ексудацією в передню камеру ока з помутнінням камерної вологи; у чотирьох тварин ексудат мав фібринозний характер. На задній поверхні рогівки або в її задніх шарах спостерігаються білкові преципітати у вигляді білих плям (нерідко це відкладання комплексів антиген-антитіло, які включають комплемент С3). Преципітати можуть бути і на поверхні кришталика.

Спостерігали набряк райдужки; зникав її ажурний рисунок, оскільки на поверхні райдужки і в її кріптах відкладався ексудат.

Набряк і гіперемія райдужки призводили до звуження зіниці.

При дослідженні впливу обох схем лікування на вміст основних класів імуноглобулінів у сироватці крові інтактних і хворих на токсикоалергічний увеїт тварин встановлено (табл.1), що обидві схеми лікування зумовлювали тенденцію до зниження імуноглобулінів класів А і G (P<0,05).

Таблиця 1

Вміст імуноглобулінів в сироватці крові кролів (мкмоль/л)

Умови експерименту	*Ig A*	*Ig M*	*Ig G*
Клінічно здорові кролі:			
Контроль	2,43±0,35	0,45±0,06	31,2±7,58
Перша дослідна група	2,39±0,21	0,44±0,08	30,9±0,49
Друга дослідна група	2,44±0,59	0,44±0,43	29,4±5,90
Кролі, хворі на увеїт:			
Увеїт без лікування	3,34±0,39*	0,59±0,05*	49,2±4,20*
Перша дослідна група	2,38±0,48**	0,41±0,05	30,2±4,90**
Друга дослідна група	2,64±0,56**	0,56±0,06	33,8±5,11**

Примітка: * – достовірно щодо інтактних тварин (контроль); ** – достовірно щодо увеїту без лікування.

Зниження рівня імуноглобулінів при лікуванні увеїту у порівнянні з нелікованими тваринами супроводжувалось різким ослабленням запальної реакції при дослідженні крові і беручи до уваги особливості імунологічного захисту ока (наявність гематоофтальмічного бар'єру між кров'ю і камерною вологою, судинною оболонкою, сітківкою і склоподібним тілом), необхідно підкреслити, що на запальний процес в увеальному тракті реагує організм в цілому.

Розглядаючи токсико-алергічний увеїт, як аутоімунне захворювання (Ahmad, 2018) і зважаючи на позитивний вплив застосованих препаратів на запальні і алергічні процеси, можна передбачити, що застосовані нами препарати здатні брати участь у регуляції антитілоутворюючої функції В-лімфоцитів і пригнічувати аутоімунні процеси в організмі.

Відомо, що реакції імунної відповіді принципово залежать від первинної фагоцитарної активності. Ця особливість була взята за основу при вивченні впливу схем лікування, що були застосовані на стимуляцію функціональної активності перітонеальних макрофагів кролів у інтактних тварин за умов запалення.

Порівнюючи з дією ФГА на макрофаги, встановлено, що обидві схеми лікування майже однаково стимулюють фагоцитоз (табл.2). За змодельованого токсико-алергічного увеїту схема терапії у тварин першої дослідної групи, не тільки не знижувала, а, більше того, зберігала потенціювальний ефект щодо фагоцитарної активності лейкоцитів. Результати наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Порівняльна оцінка фагоцитостимулювальної дії ФГА та обох схем лікування увеїту на макрофаги

Умови експерименту	*Фагоцитарне число*	*Фагоцитарна активність, %*	*Значення активного фагоцитозу, %*
ФГА (контроль, інтактні тварини)	2,98±0,27	30,9±1,18	10,1±2,33
ФГА (увеїт без лікування)	7,0±0,28*	61,3±1,15*	45,4±0,64*
Увеїт + Вольтарен (8 мг/кг)	9,2±0,45**	81,4±8,12**	62,3±3,34**
Увеїт + Ветофлюксин (1,1 мг/кг)	8,9±0,37**	80,1±7,16**	60,7±4,46**

Примітка: * - достовірно щодо ФГА (контроль), ** - достовірно щодо ФГА (увеїт без лікування).

Отже, у порівнянні з ФГА, встановили, що обидва препарати мають однакову фагоцитостимулювальну дію. Таким чином, при експериментальному токсикоалергічному увеїті Вольтарен і Ветофлюксин не тільки не знижували, як це зазвичай буває при використанні кортикостероїдів, а більше того, чітко проявляли потенціюючий ефект щодо фагоцитарної активності перитонеальних макрофагів.

Таким чином, проведені дослідження показали, що у лікуванні такого важкого запального процесу як увеїт, на противагу корткостероїдам, застосування яких супроводжується рядом небажаних наслідків

(пригнічення регенерації, гальмування імунних реакцій тощо), можна з успіхом використовувати нестероїдні протизапальні засоби, зокрема Вольтарен і Ветофлюксин. Встановлена фагоцитостимулювальна дія та здатність останніх регулювати рівні імуноглобулінів при запаленні.

Висновки

1. В лікуванні токсикоалергічного увеїту у кролів, на противагу кортикостероїдам, доцільно використовувати такі нестероїдні протизапальні препарати, як Вольтарен і Ветофлюксин.
2. Вольтарен і Ветофлюксин при лікуванні токсикоалергічного увеїту у кролів проявляють фагоцитостимулювальну активність, що дозволяє у відносно короткий термін вилікувати хворих тварин.
3. Запропоновані схеми лікування засвідчують про фагоцитстимулюючу активність у порівнянні з фітогемаглютиніном.
4. Лікарські засоби, що досліджували мали імунорегулюючу активність, що дозволяє їх використання для корегування аутоімунних процесів ока.

References

Ahmad, S. S. (2018). Water related ocular diseases. *Saudi journal of ophthalmology : official journal of the Saudi Ophthalmological Society*, *32*(3), 227–233. doi:10.1016/j.sjopt.2017.10.009.

Ang, M., Ng, X., Wong, C., Yan, P., Chee, S. P., Venkatraman, S. S., & Wong, T. T. (2014). Evaluation of a prednisolone acetate-loaded subconjunctival implant for the treatment of recurrent uveitis in a rabbit model. *PloS one*, *9*(5), e97555. doi:10.1371/journal.pone.0097555.

Bansal, S., Barathi, V. A., Iwata, D., & Agrawal, R. (2015). Experimental autoimmune uveitis and other animal models of uveitis: An update. *Indian journal of ophthalmology*, *63*(3), 211–218. doi:10.4103/0301-4738.156914.

Buchen, S. Y., Calogero, D., Tarver, M. E., Hilmantel, G., Tang, X., & Eydelman, M. B. (2012). Evaluation of Intraocular Reactivity to Organic Contaminants of Ophthalmic Devices in a Rabbit Model. *Ophtalmology*, 119(7), 24–29. doi:/10.1016/j.ophtha.2012.04.007.

Chen, J., Qian, H., Horai, R., Chan, C. C., Falick, Y., & Caspi, R. R. (2013). Comparative analysis of induced vs. spontaneous models of autoimmune uveitis targeting the interphotoreceptor retinoid binding protein. *PloS one*, *8*(8), e72161. doi:10.1371/journal.pone.0072161.

Duica, I., Voinea, L. M., Mitulescu, C., Istrate, S., Coman, I. C., & Ciuluvica, R. (2018). The use of biologic therapies in uveitis. *Romanian journal of ophthalmology*, *62*(2), 105–113.

Gulati, V., Pahuja, S., Fan, S., & Toris, C. B. (2012). An Experimental Steroid Responsive Model of Ocular Inflammation in Rabbits Using an SLT Frequency Doubled Q Switched Nd:YAG Laser. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics*, 29(7). doi:/10.1089/jop.2012.0223.

Jamieson, L., Meckoll-Brinck, D., & Keller, N. (1989). Characterized and predictable rabbit uveitis model for antiinflammatory drug screening. *Journal of Pharmacological Methods*, 21(4), 329–338. doi:/10.1016/0160-5402(89)90070-3.

Khalili, M. R., Amini, A. H., Abbaszadeh Hasiri, M., Baghaei Moghaddam, E., Eghtedari, M., Azizzadeh, M., … Yasemi, M. (2018). Evaluation of intravitreal injection of pentoxifylline in experimental endotoxin-induced uveitis in rabbits. *Veterinary research forum : an international quarterly journal*, *9*(3), 239–244. doi:10.30466/vrf.2018.32083.

Kost, O. A., Beznos, O. V., Davydova, N. G., Manickam, D. S., Nikolskaya, I. I., Guller, A. E., … Kabanov, A. V. (2015). Superoxide Dismutase 1 Nanozyme for Treatment of Eye Inflammation. *Oxidative medicine and cellular longevity*, *2015*, 5194239. doi:10.1155/2016/5194239.

Lin, P., Suhler, E. B., & Rosenbaum, J. T. (2014). The future of uveitis treatment. *Ophthalmology*, *121*(1), 365–376. doi:10.1016/j.ophtha.2013.08.029.

London, N. J., Garg, S. J., Moorthy, R. S., & Cunningham, E. T. (2013). Drug-induced uveitis. *Journal of ophthalmic inflammation and infection*, *3*(1), 43. doi:10.1186/1869-5760-3-43.

Mathews, D., Mathews, J., & Jones, N. P. (2010). Low-dose cyclosporine treatment for sight-threatening uveitis: efficacy, toxicity, and tolerance. *Indian journal of ophthalmology*, *58*(1), 55–58. doi:10.4103/0301-4738.58472.

Medić, A., Jukić, T., Matas, A., Vukojević, K., Sapunar, A., & Znaor, L. (2017). Effect of preoperative topical diclofenac on intraocular interleukin-12 concentration and macular edema after cataract surgery in patients with diabetic retinopathy: a randomized controlled trial. *Croatian medical journal*, *58*(1), 49–55. doi:10.3325/cmj.2017.58.49.

Miller, D. J., Li, S. K., Tuitupou, A. L., Kochambilli, R. P., Papangkorn, K., Mix, D. C., Jr, … Higuchi, J. W. (2008). Passive and oxymetazoline-enhanced delivery with a lens device: pharmacokinetics and efficacy studies with rabbits. *Journal of ocular pharmacology and therapeutics : the official journal of the Association for Ocular Pharmacology and Therapeutics*, *24*(4), 385–391. doi:10.1089/jop.2007.0116.

Movafagh, A., Heydary, H., Mortazavi-Tabatabaei, S. A., & Azargashb, E. (2011). The Significance Application of Indigenous Phytohemagglutinin (PHA) Mitogen on Metaphase and Cell Culture Procedure. *Iranian journal of pharmaceutical research : IJPR*, *10*(4), 895–903.

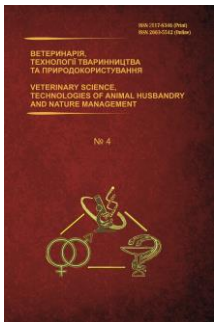
Papangkorn, K., Prendergast, E., Higuchi, J. W., Brar, B., & Higuchi, W. I. (2017). Noninvasive Ocular Drug Delivery System of Dexamethasone Sodium Phosphate in the Treatment of Experimental Uveitis Rabbit. *Journal of ocular pharmacology and therapeutics : the official journal of the Association for Ocular Pharmacology and Therapeutics*, *33*(10), 753–762. doi:10.1089/jop.2017.0053.

Ratay, M. L., Bellotti, E., Gottardi, R., & Little, S. R. (2017). Modern Therapeutic Approaches for Noninfectious Ocular Diseases Involving Inflammation. *Advanced healthcare materials*, *6*(23), 10.1002/adhm.201700733. doi:10.1002/adhm.201700733.

Sher, N. A., Foon, K. A., Fishman, M. L., & Brown, T. M. (1976). Demonstration of macrophage chemotactic factors in the aqueous humor during experimental immunogenic uveitis in rabbits. *Infection and immunity*, *13*(4), 1110–1116.

Waters, R. V., Terrell, T. G., & Jones, G. H. (1986). Uveitis induction in the rabbit by muramyl dipeptides. *Infection and immunity*, *51*(3), 816–825.

Yu, X., Zhang, R., Lei, L., Song, Q., & Li, X. (2019). High drug payload nanoparticles formed from dexamethasone-peptide conjugates for the treatment of endotoxin-induced uveitis in rabbit. *International journal of nanomedicine*, *14*, 591–603. doi:10.2147/IJN.S179118.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.10
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 619:616.995:636.92

Non-specific resistance of the rabbits organism affected by causative pathogen *Treponema cuniculi* and *Eimeria sp.*

Y. V. Duda
Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Article info

Received
14.10.2019
Received in revised form
05.11.2019
Accepted
15.11.2019

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
E-mail:
dudajulia1976@gmail.com

Duda, Y. V. (2019). Non-specific resistance of the rabbits organism affected by causative pathogen *Treponema cuniculi* and *Eimeria sp. Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 50-54, doi: 10.31890/vttp.2019.04.10.

One of the actual rabbits breeding problem is the reduction of their resistance, which is caused by the spread of invasive diseases, especially associative, which is caused by the Treponema cuniculi and Eimeria sp. The aim of the work was to establish the effect of spirochetosis and eimeriosis on the indicators of non-specific resistance of the rabbits organism.

The study was conducted on 59 male rabbits aged 3-5 months of the Californian breed, selected by analogy. Animals were divided into two groups: healthy animals (control group) and sick animals (research group). Intensity of invasion was determined by Mac-Master method. It has been established that the level of rabbits invasion by spirochetosis and eimeriosis was, on average, 1155.17±184.87 and 6668.97±284.16 pathogens in 1 g of feces. The definition of phagocytic activity of neutrophils was carried out with the addition of standardized to 2000000000/ml suspension of daily culture of E. coli 055K59№3912/41. The bactericidal activity of blood serum was determined by Smirnova A.V. and Kuzmina T.A. method with E. coli microbial test-culture 055K59№3912/41. The lysozyme activity in blood serum was determined by Nephelometric method using the Dorofachuk V. G. method with microbial test-culture Micrococcus luteus ATSS9341. Circulating immune complexes were determined by using polyethylene glycol in borate buffer.

It was found that phagocytic activity in blood of sick animals is lower than in blood of healthy ones by 5.17% ($p<0.05$). A low indicator of phagocytic activity shows depressed phagocytosis in the organism of animals suffering from spirochetosis and eimeriosis of rabbits.

The phagocytic number in the blood of rabbits of the experimental group was significantly lower by 9.70% ($p<0.05$), as compared to the control group and correlated with the index of phagocytic activity. The important elements of immunity are indicators of bactericidal and lysozyme activity of blood serum. Low bactericidal activity of serum by 19.95% ($p<0.001$) and lysozyme activity by 8.34% ($p<0.001$) in rabbits organism affected by causative pathogens (Treponema cuniculi and Eimeria sp.) also indicates a weakening of the factors of non-specific natural resistance of the organism.

Analyzing the level of circulating immune complexes, it was found a high levels of medium (8,28±0,53 vs 5,93±0,41) and small CIC (8,25±0,60 vs 4,93±0,59) for associative disease, respectively, by 1.40 ($p<0.001$) and 1.67 times ($p<0.001$) against the control. It indicates the inhibition of the immunobiological activity in the organism of rabbits as a result of the compound of specific antibodies with the products of the exchange of helminths.

***Keywords**: phagocytic activity, bactericidal activity, lysozyme activity, Circulating immune complexes, spirochetosis and eimeriosis.*

Неспецифическая резистентность организма кроликов под влиянием ассоциации возбудителей *Treponema cuniculi* и *Eimeria sp.*

Ю. В. Дуда
Днепровский государственный аграрно-экономический университет, Днепр, Украина

Одной из актуальных проблем увеличения поголовья кроликов является снижение их резистентности, что обусловлено распространением инвазионных заболеваний, особенно ассоциативных, вызванных Treponeta cuniculi и Eimeria sp. Цель работы – установить влияние ассоциации спирохет и эймерий на показатели неспецифической резистентности организма кроликов.

Исследование проведено на 59 кроликах-самцах в возрасте 3-5 месяцев калифорнийской породы, отобранных по принципу аналогов. Животные были разделены на две группы: здоровые (контрольная группа) и больные (исследовательская группа). Интенсивность инвазии определяли по методу Мак-Мастера. Установлено, что уровень заражения кроликов спирохетами и эймериями в среднем составил соответственно 1155,17±184,87 возбудителей и 6668,97±284,16 ооцист в 1 г фекалий. Определение фагоцитарной активности нейтрофилов проводилось с добавлением стандартизированной до 2 млрд/мл взвеси суточной культуры E.coli 055K59№3912/41. Бактерицидную активность сыворотки крови исследовали методом Смирновой О.В. и Кузьминой Т.А. с микробной тест-культурой E. coli 055K59№3912/41. Активность лизоцима в сыворотке крови определяли нефелометрическим методом, используя метод Дорофейчука В. Г., с микробной тест-культурой Micrococcus luteus ATSS9341. Циркулирующие иммунные комплексы находили с использованием полиэтиленгликоля в боратном буфере.

Установлено, что в крови больных животных фагоцитарная активность ниже, чем в крови здоровых на 5,17% (p<0,05). Низкий показатель фагоцитарной активности свидетельствует о подавленном фагоцитозе в организме животных, больных спирохетозо-эймериозной болезнью.

Количество фагоцитов в крови кроликов опытной группы было значительно ниже на 9,70% (p<0,05) по сравнению с контрольной группой и коррелировало с показателем фагоцитарной активности. Важными элементами иммунитета являются показатели бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Низкая бактерицидная активность на 19,95% (p<0,001) и лизоцимная активность сыворотки крови на 8,34% (p<0,001) в организме кроликов под влиянием ассоциации возбудителей Treponeta cuniculi и Eimeria sp. указывают на ослабление факторов неспецифической естественной резистентности организма.

Анализируя показатели циркулирующих иммунных комплексов, мы обнаружили высокие уровни средних (8,28±0,53 против 5,93±0,41) и мелких ЦИК (8,25±0,60 против 4,93±0,59) при ассоциативном заболевании соответственно в 1,40 раза (p<0,001) и в 1,67 раза (p<0,001) против контроля. Это свидетельствует об угнетении иммунобиологической активности организма кроликов в результате соединения специфических антител с продуктами обмена гельминтов.

***Ключевые слова**: фагоцитарная активность, лизоцимная активность, бактерицидная активность, ЦИК, спирохетоз и эймериоз.*

Неспецифічна резистентність організму кролів за впливу асоціації збудників *Treponema cuniculi* та *Eimeria sp.*

Ю. В. Дуда

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Виявлено, що за впливу асоціації збудників Treponeta cuniculi та Eimeria sp. у крові кролів нижчі фагоцитарна активність на 5,17 % (p<0,05), ФЧ – 9,70% (p<0,05), БАСК – 19,95% (p<0,001) ЛАСК – 8,34% (p<0,001) на фоні високих рівнів середніх в 1,40 рази (p<0,001) та дрібних – 1,67 рази (p<0,001) ЦІК ніж у здорових.

***Ключові слова:** фагоцитарна активність, лізоцимна активність, бактерицидна активність, ЦІК, спірохетоз і еймеріоз.*

Вступ

Актуальність теми. У науковій літературі найбільша кількість робіт присвячена моноінфекціям і моноінвазіям (Sidelnikova, Nacheva, & Boborykin, 2016), і тільки в останні два десятиліття дослідники стали приділяти увагу проблемі паразитоценозів, зокрема, вірусно-бактеріальних, бактеріально-протозойні-гельмінтозних і інших асоціацій збудників (Bogach, & Skalchuk, 2018; Haliullina, 2009). Залежно від впливу сочленів паразитоценозу на різні системи організму хазяїна асоціативні хвороби мають більш важкий перебіг у порівнянні з моноінвазіями (Bogach, & Skalchuk, 2018). Тому комплексне вивчення асоціативних хвороб, а саме спірохетозно-еймеріозного паразитоценозу, має актуальне науково-практичне значення, так, як це дає можливість проведення своєчасної діагностики асоціативних хвороб кролів та значно прискорить розробку і впровадження ефективних методів боротьби з ним

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Асоціативні хвороби, за даними вчених, мають широке поширення в кролівничих господарствах і завдають вагомих економічних збитків цій галузі (Bogach, & Skalchuk, 2018; Haliullina, 2009; Klymenko, 2015). Значні втрати в тваринництві відбуваються від еймеріозу, смертність від цієї хвороби у кроликів може досягати 85%. Крім того, хворі тварини істотно відстають у рості і розвитку, а втрата живої маси у них становить 12-30% (Pakandl et al., 2008; Pakandl, Sewald & Drouet-Viard, 2005; Papeschi, Fichi, & Perrucci, 2013). Збудник спірохетозу, здебільшого паразитує на слизовій оболонці статевих шляхів та дистальній частині прямої кишки гризунів, призводить до їх запалення, що триває декілька місяців. Хворі тварини за цей час не придатні для відтворення, що призводить до економічних збитків у господарствах (Duda, 2019; Hougen, Birch-Andersen, Jensen, 1973; Smith, & Pesetsky, 1967).

Імунітет за паразитарних хвороб має ряд особливостей, які обумовлені взаємовідносинами в системі паразит-хазяїн (Gorshkov et al., 2019; Montina, 2019). Схильність тварин до захворювання та характер його перебігу регулюється рівнем природної резистентності (Mage, 2005; Drouet-Viard & Fortun-Lamothe, 2010). Основою імунної системи є фагоцитарні властивості нейтрофілів, бактерицидна активність сироватки крові, імуноглобуліни та Т- і В-лімфоцити (Duda, 2019; Mage, 2005). Унікальність

протипаразитарного імунітету настільки необмежена що, незважаючи на велику кількість досліджень, ще недостатньо знань факторів, що сприяють прояву особливостей імунітету за змішаних паразитарних хворобах кролів. Тому питання впливу асоціації збудників трепонем та еймерій на показники неспецифічної резистентності кролів є актуальним.

Метою роботи було встановити вплив асоціації збудників *Treponema cuniculi* та *Eimeria sp.* на показники неспецифічної резистентності організму кролів.

Завдання дослідження: визначити фагоцитарну активність, фагоцитарний індекс і фагоцитарне число; дослідити бактерицидну та лізоцимну активності; встановити рівень ЦІК.

Матеріал і методи досліджень

Робота виконувалась упродовж 2015–2018 рр. Експериментальна частина роботи виконана в ТОВ «Олбест» Дніпропетровської області та ТОВ «Кроликофф Плюс» Черкаської області, в яких використовують кліткове утримання тварин з додержанням всіх зоогігієнічних вимог і збалансованим раціоном годівлі. Лабораторні дослідження проводили в лабораторіях кафедри паразитології та ветсанекспертизи Дніпровського державного агроекономічного університету.

Для дослідів були відібрані аналогові групи кролів-самців 3-5 місячного віку каліфорнійської породи. З метою визначення рівня ураженості кролів, їх екскременти досліджували за методом Мак-Мастера. Тварини були поділені на дві групи: контрольні тварини (здорові тварини) та дослідні (хворі тварини).

За результатами проведених досліджень встановлено, що рівень ураження кролів спірохетами і еймеріями склала в середньому, відповідно, 1155,17±184,87 збудників та 6668,97±284,16 ооцист в 1 г фекалій.

Визначення фагоцитарної активності нейтрофілів (Vlizlo, Fedoruk, & Ratych, 2012) здійснювали з додаванням стандартизованого до 2 млрд/мл навісу добової культури E. coli 055K59№3912/41. У кожному мазку підраховували 100 нейтрофілів. В якості показників фагоцитозу визначали фагоцитарну активність за кількістю активних лейкоцитів з 100 підрахованих (%). Фагоцитарний індекс (ФІ) – за кількістю фагоцитованих мікробних тіл, що припадає на один активний нейтрофіл і характеризує поглинаючу здатність фагоцитів. Фагоцитарне число (ФЧ) – кількість фагоцитованих мікробних тіл на 100 підрахованих нейтрофілів.

Бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) проводили методом Смірнової О.В. та Кузьміної Т. А. (Maslianko, Olesiuk, & Podovskyi, 2001) за відношенням мікробної тест-культури E.coli 055K59№3912/41.

Лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) визначали нефелометричним методом за Дорофейчуком В. Г. (Dorofejchuk, 1968) за відношенням до мікробної тест-культури Micrococcus luteus ATCC9341.

Визначення рівня циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) проводили методом диференційованої преципітації в 3,5% та 7,0% розчині поліетиленгліколю з молекулярною масою 6000 дальтон (Francі, Amici, Margarit, Merendino, & Piccolella, 1996).

При роботі з тваринами дотримувалися вимог «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях» (Страсбург, 18.03.1986 р). Статистичну обробку експериментальних результатів для визначення біометричних показників (середні значення та їх похибки, порівняння середніх значень за критерієм Стьюдента) здійснювали з використанням програми Microsoft Excel-16.

Результати та їх обговорення

За паразитування асоціації збудників *Treponema cuniculi* та *Eimeria sp.* в організмі кролів відбуваються певні зміни показників неспецифічної резистентності (таблиця 1, рис. 1).

Таблиця 1

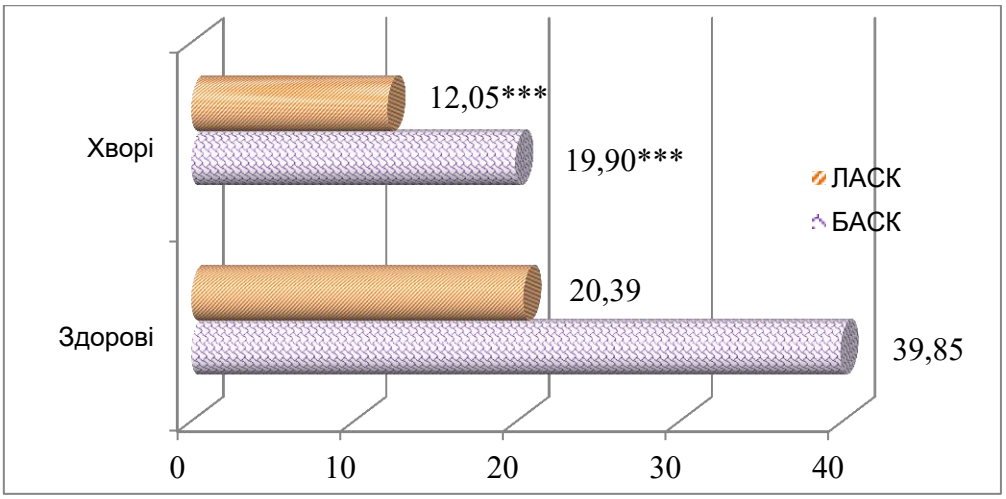
Показники фагоцитарної активності нейтрофілів за впливу асоціації збудників *Treponema cuniculi* та *Eimeria sp.* (M ± m)

Групи тварин	*Фагоцитарна активність, %*	*ФІ, (од.)*	*ФЧ, (од.)*
Здорові (контроль) n=32	47,84±1,79	8,41±0,20	3,96±0,10
Хворі (дослід) n=27	42,67±1,65*	8,65±0,39	3,61±0,12*

Примітка: *p<0,05 у порівнянні із здоровими тваринами

Як видно із представлених в таблиці даних, між здоровими та хворими групами тварин виявлені статистично вірогідні відмінності за показниками фагоцитарної активності нейтрофілів. Так, досліджуючи фагоцитарну активність (відсоток клітин, які беруть участь у поглинанні), встановлено, що її значення у досліді нижчі, ніж у контролі на 5,17 % (p<0,05). У той же час фагоцитарний індекс виявляв тенденцію до вищого рівня у крові тварин дослідних груп, але різниця була не достовірна порівняно з контролем та негативно корелювала з рівнем фагоцитарної активності нейтрофілів. Досліджуючи середню кількість фагоцитованих мікробних клітин, які припадають на один фагоцитоз (фагоцитарне число - ФЧ), у хворих тварин спостерігалось вірогідно низьке значення на 9,70% (p<0,05),у порівнянні з клінічно здоровими. Цей факт може свідчити про функціональну виснаженість нейтрофільних клітин за впливу асоціації збудників *Treponema cuniculi* та *Eimeria sp.* на організм кролів.

Відомо, що рівень бактерицидної активності сироватки крові є інтегральним показником антимікробної властивості сироватки крові (Garcia, 2010). Низька БАСК на 19,95% (p<0,001) у кролів, хворих на змішану паразитарну хворобу, свідчить про послаблення факторів неспецифічної природної резистентності організму (рис. 1).

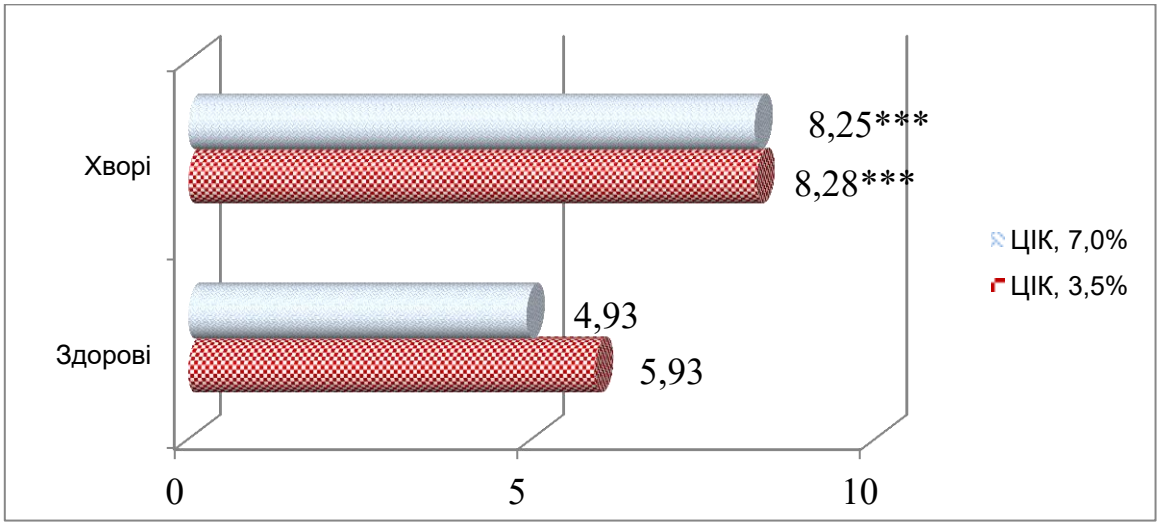


Примітка: ***p<0,001 у порівнянні зі здоровими тваринами

Рис. 1. БАСК та ЛАСК за впливу асоціації збудників *Treponema cuniculi* та *Eimeria sp.*, %

Важливою ланкою імунітету є показник лізоцимної активності сироватки крові (Nishimura, Nishimura, & Oshima, 1987). За паразитування асоціації збудників *Treponema cuniculi* та *Eimeria sp.* в організмі кролів ЛАСК була меншою на 8,34% (p<0,001), ніж у здорових. Це свідчить про негативний вплив збудників на показники гуморальної ланки неспецифічного захисту організму кролів.

Одним із важливих показників, що характеризує стан гуморальної імунної відповіді організму, є рівень циркулюючих імунних комплексів, які утворюються при безпосередньому з'єднанні антигенів, як екзогенних так і ендогенних, з антитілами (Barnettet al. 1979; Duda, Kuneva, & Shevchik, 2018). Рівень дрібних та середніх ЦІК суттєво різнився у хворих тварин у порівнянні зі здоровими (рис.2).



Примітка: ***p<0,001, порівняно із здоровими тваринами

Рис. 2. Рівень циркулюючих імунних комплексів у кролів за впливу асоціації збудників *Treponema cuniculi* та *Eimeria sp.,* ум.од.

Аналізуючи отримані показники ЦІК, ми встановили високі рівні середніх (8,28±0,53 проти 5,93±0,41) та дрібних (8,25±0,60 проти 4,93±0,59) ЦІК за впливу асоціації спірохет з еймеріями, відповідно в 1,40 рази (p<0,001) та 1,67 рази (p<0,001) проти контролю. Високі рівні ЦІК свідчать про пригнічення імунобіологічної активності організму кролів внаслідок з'єднання специфічних антитіл з продуктами обміну гельмінтів.

Висновки

1. Виявлено, що у клінічно хворих тварин фагоцитарна активність нижча на 5,17 % (p<0,05), ніж у здорових, при цьому ФЧ у цих кролів вірогідно нижче на 9,70% (p<0,05), у порівнянні з контролем.
2. Низькі БАСК та ЛАСК відповідно на 19,95% (p<0,001) та 8,34% (p<0,001) у кролів за впливу асоціації збудників *Treponema cuniculi* та *Eimeria sp.,* свідчать про послаблення факторів неспецифічної природної резистентності організму.
3. Встановлено високі рівні середніх та дрібних ЦІК у дослідних тварин відповідно в 1,40 рази (p<0,001) та 1,67 рази (p<0,001) проти аналогічних показників у контрольних тварин. Це вказує на пригнічення імунобіологічної активності організму тварин внаслідок з'єднання специфічних антитіл з продуктами обміну гельмінтів.

Перспективи подальших досліджень. Визначення змін рівня імуноглобулінів A,G, M за впливу асоціації спірохет та еймерій.

References

Barnett, E. V., Knutson, D. W., Abrass, C. K., Chia, D. S., Young, L. S., & Liebling, M. R. (1979). Circulating Immune Complexes: Their Immunochemistry, Detection, and Importance. *Annals of Internal Medicine*, 91(3), 430. doi:10.7326/0003-4819-91-3-430.

Bogach, M. V., & Skalchuk, V. V. (2018). Biochemical indicators of blood serum of calves during mixed passing of cryptosporidiosis and eimeriosis. *Veterinary Biotechnology*, 32(2), 46–51. doi:10.31073/vet_biotech32(2)-04. [in Ukrainian]

Dorofejchuk, V. G. (1968). *Lizocimnaja aktivnost' syvorotki krovi. Laboratornoe delo*, 1, 28–34 [in Russian]

Drouet-Viard F., & Fortun-Lamothe, L. (2010). Review: the organisation and functioning of the immune system: particular features of the rabbit. *World Rabbit Science*, 10(1). doi:10.4995/wrs.2002.472.

Duda, Y. V. (2019). Klitynnyi imunitet kroliv za vplyvu Treponema cuniculi. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten DNDKI veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biolohii tvaryn NAAN*, 20, № 2, 223-229. doi:10.36359/ scivp.2019-20-2.28. [in Ukrainian]

Duda, Y. V. (2019). Nonspecific reactivity of the rabbits organism when exposed to cysticercosis. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*, 21(94), 132 – 135. doi: 10.32718/nvlvet9424 [in Ukrainian]

Duda, Y. V., Kuneva, L. V., & Shevchik, R. S. (2018). Effect of Treponema cuniculi on protein metabolism of rabbits. *1st International gap agriculture and livestock congress, abstract*, 439.

Franci, O., Amici, A., Margarit, R., Merendino, N., & Piccolella, E. (1996). Influence of thermal and dietary stress on immune response of rabbits. *Journal of Animal Science*, 74(7), 1523. doi:10.2527/1996.7471523x

Garcia, L. (2010). Tests to Assess Bactericidal Activity, p. 89-123. *In Clinical Microbiology Procedures Handbook, 3rd Edition*. ASM Press, Washington, DC. doi: 10.1128/9781555817435.ch5.10.

Gorshkov, V. Yu., Petrova, O. E., Parfirova, O. I., Islamov, B. R., Gogoleva, N. E., Gubaev, R. F. … Gogolev, N. E. (2019). "Equilibrium" in the parasite-host system: physiological foundations, molecular players. *IX Congress of Society Physiologists of Plants of Russia "Plant Physiology Is the Basis for Creating Plants of the Future."* doi:10.26907/978-5-00130-204-9-2019-13. [in Russian]

Haliullina, O. H. (2009). Morfologicheskie i biohimicheskie izmenenija v krovi krolikov pri mono- i poliinvazii. *Teorija i praktika parazitarnyh boleznej zhivotnyh*, (10), 406-409. [in Russian]

Hougen, K. H., Birch-Andersen, A., & Jensen, H.-J. S. (1973). Electron microscopy of *Treponema cuniculi*. Acta Pathologica Microbiologica Scandinavica Section B Microbiology and Immunology, 81B(1), 15–26. doi:10.1111/j.1699-0463.1973.tb02182.x.

Klymenko, O. S. (2015). Poshyrennia parazytoziv kroliv u pryvatnykh hospodarstvakh Poltavskoi oblasti. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, (1-2), 109–112. doi:10.31210/visnyk2015.1-2.23. [in Ukrainian]

Mage, R. G. (2005). Rabbit Immune System. *Encyclopedic Reference of Immunotoxicology*, 2046–2049. doi : 10.1007/3-540-27806-0_1248.

Maslianko, R. P., Olesiuk, I. I., & Podovskyi, A. I. (2001). *Metodychni rekomendatsii otsinky ta kontroliu imunnoho statusu tvaryn: vyznachennia faktoriv nespetsyfichnoi rezystentnosti, klitynnykh i humoralnykh mekhanizmiv imunitetu proty infektsiinykh zakhvoriuvan*. Lviv. [in Ukrainian]

Montina, I. M. (2019). Ecological and biological features of parastasiid in system "parasit - host". *Chronos Journal*, 33(6), 10–14. doi:10.31618/2658-7556-2019-33-6-10-14.

Nishimura, N., Nishimura, H., & Oshima, H. (1987). Enhancement of renal lysozyme activity in cadmium-treated rabbit. *Sangyo Igaku*, 29(3), 210–211. doi:10.1539/joh1959.29.210.

Pakandl, M., Hlaskova, L., Poplstein, M., Neveceralova, M., Vodicka, T., Salat, J., & Mucksova, J. (2008). Immune response to rabbit coccidiosis: a comparison between infections with Eimeria flavescens and E. intestinalis. *Folia Parasitologica*, 55(1), 1–6. doi:10.14411/fp.2008.001.

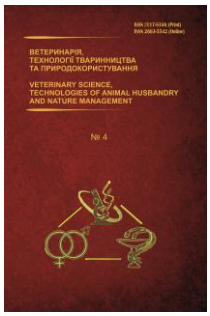
Pakandl, M., Sewald, B., & Drouet-Viard, F. (2005). Invasion of the intestinal tract by sporozoites of Eimeria coecicola and Eimeria intestinalis in naive and immune rabbits. *Parasitology Research*, 98(4), 310–316. doi:10.1007/s00436-005-0071-1.

Papeschi, C., Fichi, G., & Perrucci, S. (2013). Oocyst excretion pattern of three intestinal Eimeria species in female rabbits. *World Rabbit Science*, 21(2). doi:10.4995/wrs.2013.1235.

Sidelnikova, A., Nacheva, L., & Boborykin, M. (2016). Clinical aspects of acute opisthorchiasis in rabbits in the experiment. *Russian Journal of Parasitology*, 3(3), 374–379. doi:10.12737/21661. [in Russian]

Smith, J. L., & Pesetsky, B. R. (1967). The current status of treponema cuniculi. Review of the literature. *Sexually Transmitted Infections*, 43(2), 117–127. doi:10.1136/sti.43.2.117.

Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., & Ratych, I. B. (2012). *Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarnii medytsyni*. Dovidnyk. Lviv. SPOLOM. [in Ukrainian]



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.11
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.8.09:616.993.1 (447.54)

Distribution and principles of treatment of cats ehrlichiosis in the conditions of the metropolis of Kharkov

I. D. Yevtushenko, E. S. Makarova
Kharkov State Zooveterinary Academy, Ukraine

Article info

Received 14.10.2019
Received in revised form 05.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Academichna St., 1, township. Mala Danylivka, Dergachiv district, Kharkiv region, Ukraine
E-mail: hirurdiyhgzva@ukr.net

Yevtushenko, I. D., & Makarova, E. S. (2019). Distribution and principles of treatment of cats ehrlichiosis in the conditions of the metropolis of Kharkov. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 55-59, doi: 10.31890/vttp.2019.04.11.

The article presents data on the distribution of ehrlichiosis among cats in the metropolitan city of Kharkiv and the basic principles of its treatment. Recently, the number of cases of domestic pets with transmissive diseases has been increasing in Ukraine. One of these is the naturally occurring, transmissive diseases of cats and dogs caused by rickettsiae of the genus Ehrlichia, known as ehrlichiosis. In recent years, there has been an increasing number of publications on the incidence of cats with ehrlichiosis.

Ehrlichia are gram-negative, obligate, intracellular agents. Their average size is 0,5-1,5 microns. Plasma monocytes are parasitize in the form of morules, which are colored blue according to Romanovsky-Giemsa. Ixodidae ticks, primarily Rhipicephalus sanguineus, transmit the pathogen agents of this disease.

As a result of the studies, it was found that ehrlichiosis was registered in 20,6 % of the examined animals of different ages, sex and breed. In cats aged 2-5 years old, the disease has registered more often. It should be noted that 11,26 % of animals were found to be infected with several pathogens of vector-borne diseases (babesiosis and ehrlichiosis). Monitoring of clinical symptoms in cats with ehrlichiosis was characterized by specific clinical symptoms: increase in body temperature to 39,8-41,0 °C, apathy, anorexia, periodic vomiting. In some cases, paleness or jaundice of the mucous membranes, hemoglobinuria, nasal bleeding, limping, and weakness of the hind limbs were registered. For the diagnosis, direct microscopy of peripheral blood smears was performed following the procedure using a Leukodif 200 blood smear rapid stain kit. To confirm the diagnosis, the material was examined for the presence of the pathogen DNA in the polymerase chain reaction of LLC "AGROGEN NOVO" Kharkov. The strategy of treating cat ehrlichiosis included the complex application of modern medicines (antibacterials, immunostimulants, metabolic correctors, hepatoprotectors, probiotics). This treatment scheme allows to achieve complete elimination of the pathogen from the animal.

Keywords: *diseases of small animals, ehrlichiosis, cats, distribution, diagnostics, treatment.*

Поширення та принципи лікування ерліхіозу котів в умовах мегаполісу м. Харків

І. Д. Євтушенко, К. С. Макарова
Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

У статті представлені дані щодо поширення ерліхіозу серед котів в умовах мегаполісу м. Харків та основні принципи його лікування. За останній час на території України зростає кількість випадків захворювання домашніх вихованців трансмісивними захворюваннями. Одними з таких є природно-вогнищеві, трансмісивні захворювання котів і собак, що викликаються рикетсіями роду Ehrlichia, відомих як ерліхіози.

В останні роки з'являється все більше публікацій про захворюваність котів на ерліхіоз. Захворювання переноситься іксодовими кліщами, в першу чергу Rhipicephalus sanguineus. ДНК E. canis ідентифікована у інших видів кліщів, включаючи види Ixodes ricinus, Haemaphysalis spp., Dermacentor spp. Під час укусу кліща ерліхії проникають в кров і розмножуються в ендотелії судин. Ерліхії є грамнегативними, облігатними, внутрішньоклітинними

паразитами. Їх середній розмір 0,5-1,5 мкм. Виявляють в цитоплазмі моноцитів або нейтрофілів у вигляді морул, які фарбуються в синій колір за Романовським-Гімзою.

Метою досліджень було вивчити поширення ерліхіозу серед котів на території м. Харків та розробити діагностичні і лікувально-профілактичні заходи.

В результаті проведених досліджень у 20,6 % обстежених тварин різного віку, статі та породної належності виявляли ерліхіоз, спричинений збудником Ehrlichia spp. *(Dontaien & Lestoquard, 1935). Захворювання найчастіше реєстрували у котів 2-5 - річного віку. Слід зазначити, що у 11,86 % тварин було встановлено інфікування декількома збудниками трансмісивних захворювань (бабезіоза та ерліхіоза). Моніторинг клінічних симптомів за ерліхіозу у котів характеризувався специфічними клінічними симптомами: підвищення температури тіла до 39,8-41,0°С, апатія, анорексія, періодична блювота. У деяких випадках реєстрували блідість або іктеричність слизових оболонок, носову кровотечу, кульгання і слабкість задніх кінцівок. Для підтвердження діагнозу матеріал досліджували на наявність ДНК збудника в полімеразній ланцюговій реакції ТОВ «АГРОГЕН НОВО» м. Харків.*

Стратегія лікування ерліхіозу котів включала комплексне застосування сучасних лікарських засобів (антибактеріальних препаратів, імуностимулятора, коректорів обміну речовин, гепатопротекторів, пробіотиків). Дана схема лікування дозволяє досягти повної елімінації збудника з організму тварини.

Ключові слова: *хвороби дрібних тварин, ерліхіоз, коти, поширення, діагностика, лікування.*

Распространение и принципи лечения эрлихиоза котов в условиях мегаполиса г. Харьков

И. Д. Евтушенко, Е. С. Макарова

Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

В статье представлены данные по распространению эрлихиоза среди котов в условиях мегаполиса г. Харьков и основные принципы его лечения. В результате проведенных исследований установлено, что эрлихиоз регистрировался в 20,6 % котов, из числа обследованных разного возраста, пола и породной принадлежности. Диагностика эрлихиоза котов базировалась на комплексном сборе анамнестических данных и клиническом исследования котов с симптомами лихорадки, анемии, кахексии, проведение лабораторной диагностики с целью установления заключительного диагноза на предмет выявления возбудителей эрлихиоза. Представлены основные принципы лечения эрлихиоза котов, которые включали комплексное использовании современных антибактериальных лекарственных препаратов, направленных на уничтожения возбудителя заболевания, регуляции обменных процессов в организме животных и стимуляции иммунного статуса.

Ключевые слова: *болезни мелких животных, эрлихиоз, коты, распространение, диагностика, лечение.*

Вступление

Актуальность темы. За последнее время на территории Украины возрастает количество случаев заболевания домашних питомцев трансмиссивными заболеваниями (Medvedev, 1999)**.** Одними из таких являются природно - очаговые, трансмиссивные заболевания котов и собак, вызываемые риккетсиями рода *Ehrlichia* (тип *Proteobacteria*, класс *Alphaproteobacteria*, отряд *Rickettsiales*, семейство *Anaplasmataceae*), известных как эрлихиозы (Corales, Viloria, Venturina, & Mingala, 2014; Gaskell., & Bennet, 2009; Day, 2011).

Различают моноцитарный эрлихиоз собак и котов (возбудитель – *E. canis* (Dontaien & Lestoquard, 1935) и *E.chaffensis*, поражает моноциты) и гранулоцитарный эрлихиоз собак и котов (возбудитель – *E. phagocytophila и Ehrlichia ewingii*, поражает нейтрофилы) (Bocerov, 2002; Duplan et al., 2018; Little, 2010; Sainz et al., 2015).

В последние годы появляется все больше публикаций о заболеваемости котов на эрлихиоз (Duplan et al., 2018; Goodfellow, & Shaw, 2005; Goldstein, & Abrahamian, 2015; Halac, 2016). Заболевание переносится иксодовыми клещами, в первую очередь *Rhipicephalus sanguineus*. ДНК *E. Canis* идентифицирована у других видов клещей, включая виды *Ixodes ricinus, Haemaphysalis* spp., и *Dermacentor* spp. (Pusterla, Braun, Leutenegger, Reusch, & Lutz, 2000; Malheiros et al., 2016; Miró, Montoya, Roura, Gálvez, & Sainz, 2013). Во время укуса клеща эрлихии проникают в кровь и размножаются в эндотелии сосудов (Sainz et al., 2015). Эрлихии являются грамотрицательными, облигатными, внутриклеточными паразитами. Их средний размер 0,5-1,5 мкм. Обнаруживают в цитоплазме моноцитов или нейтрофилов в виде морул, которые окрашиваются в синий цвет по Романовскому-Гимзе (Medvedev, 1999; Maggi, & Krämer 2019). Формирование видимой морулы происходит на 5–7-й день после проникновения возбудителя в моноцит. Сопутствующие заболевания (бабезиоз и гемобартонелез) могут провоцировать усложнение течение клинических признаков (Little, 2010; Miller, Griffin, & Campbell, 2013; Nalubamba et al., 2015).

Клинические симптомы эрлихиоза весьма разнообразны. В острый период, кроме лихорадки и признаков интоксикации регистрируется лейкопения, тромбоцитопения, анемия, повышенные уровни аланинаминотрансферразы и креатинина (Limeira et al., 2019; Pusterla, Braun, Leutenegger, Reusch, & Lutz, 2000). Клинически у таких животных отмечается субиктеричность и иктеричность склер, на фоне лихорадки у таких животных часто диагностируют бабезиоз, кроме эрлихиоза, что требует дифференциальной диагностики (Hegarty et al., 2015; Malheiros et al., 2016; Pereira et al., 2019).

Анализ последних исследований и публикаций. На данный момент в зарубежной и отечественной литературе имеется большое количество работ, посвященных изучению эрлихиоза собак и котов, распространению, внедрению новых современных средств лечения и профилактики (Gaskell., & Bennet, 2009; Sainz et al., 2015; Petrov, 2013), впервые описали случай обнаружения вида *E. chaffensis* у собак в Германии. Авторы установили высокую патогенность вышеуказанного вида эрлихий. При изучении распространения эрлихиоза в Испании (Miró, Montoya,

Roura, Gálvez, & Sainz, 2013) установили увеличение заболеваемости собак и котов в последние десять лет, что связано со значительным возрастанием их численности и более интенсивной циркуляцией возбудителя.

Отмечено рядом авторов, что касается диагностики заболевания, что только прямая микроскопия мазка периферической крови дает возможность выявить возбудителя на ранней стадии заболевания при поражении 4 % моноцитов (Nalubamba et al., 2015; Halac, 2016; Pereira et al., 2019; Qin et al., 2019; Peterson, 2000). Диагностика с помощью молекулярного анализа (секвенирование, полимеризация ДНК в ПЦР) позволила обнаружить 8 различных генов эрлихий и установить возможность диагностики эрлихиозов животных с использованием праймеров ДНК (Cardoso, Tuna, Vieira, Yisaschar-Mekuzas, & Baneth, 2010; Attipa et al., 2017).

Дальнейшее изучения основных аспектов эпизоотологии, имеет большое значение в поддержании благополучия по данному трансмиссивному заболеванию.

Цель работы. Изучить распространения эрлихиоза на территории г. Харькова и разработать диагностические и лечебно-профилактические мероприятия.

Задачи исследования. Провести комплексный сбор анамнестических данных и клинические исследования котов с симптомами лихорадки, анемии, кахексии; лабораторную диагностику с целью установления заключительного диагноза на предмет обнаружения возбудителей эрлихиоза; разработать схему лечения животных с применением современных лекарственных препаратов.

Материал и методы исследования

Исследования проводили на базе клиники ветеринарной медицины г. Харьков в течение 2017-2019 гг. Объектом для исследования были коты от 4 - мес. до 8-лет. возраста, разных породных и половых групп с клиническими симптомами лихорадки, анемии, кахексии, отеками на дистальных участках конечностей, одышкой. Животные, которые поступали на прием, подвергались тщательному анамнестическому анализу и клиническому исследованию по общепринятой схеме. Всего было исследовано 286 котов.

Диагностические исследования базировались на проведении микроскопического исследования мазка крови с целью выявления возбудителя в моноцитах, нейтрофилах и лимфоцитах с использованием набора для быстрой окраски мазков крови Лейкодиф 200 (LDF 200) (Goldstein, & Abrahamian, 2015; Skotarczak, 2003). Исследование гематологических и биохимических показателей крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе MicroCC-20 Plus, HTI, (США) и автоматическом биохимическом анализаторе BioChem FC-200, HTI, (США). Лейкоцитарную формулу подсчитывали вручную. Морфо-биохимический анализ крови проводили от 12 клинически здоровых котов и больных на эрлихиоз. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью программы Microsoft Excel с определением критерия Стьюдента (M±m).

Для подтверждения диагноза материал исследовали на наличие ДНК возбудителя в полимеразной цепной реакции в ООО «АГРОГЕН НОВО» г. Харьков. Все исследования проводились с соблюдением норм биоэтики согласно Закону Украины «Про защиту животных от жестокого обращения» (2006) и Европейской конвенции о защите прав позвоночных животных.

Результаты и их обсуждения

В результате проведенных исследований заболевание животных на эрлихиоз, вызванное возбудителем *Ehrlichia* spp.было диагностировано у 59 из 286 котов, что составляло 20,6 % соответственно. Заболевание чаще всего регистрировали у котов 2-5-летнего возраста, разных пород (шотландский вислоухий, мейн-кун, регдол, сиамский, европейский короткошерстный и т.д.), которых выгуливали в парковой и лесопарковой зонах города, а также которые часто выезжали с хозяевами в лес. Следует отметить, что у 7 котов из 59 положительных на эрлихиоз, что составляло 11,86 % животных соответственно, было выявлено инфицирование несколькими возбудителями трансмиссивных заболеваний (бабезиоза и эрлихиоза).

При исследовании клинических симптомов эрлихиоза у котов установлены специфические клинические проявления. У 18,64 % животных регистрировали острое течение заболевания, которое характеризовалось типичными клиническими признаками: повышение температуры тела до 39,8–41,0 °С. Длительность лихорадочной реакции в основном составляла 2-8 дней, но иногда продолжалась до 10-14 дней. Катаральные явления со стороны верхних дыхательных путей в виде катарально-гнойного ринита и конъюнктивита отмечали у 4 животных (6,77 % соответственно). В некоторых случаях регистрировали апатию, анорексию, периодическую рвоту, одышку, увеличение подчелюстных лимфатических узлов, носовое кровотечение, на участках кожи (за локтевыми буграми, в паху и на животе) возникали экхимозы, на слизистых оболочках ротовой полости – петехиальные кровоизлияния, желтушность, хромоту на задние конечности, атаксию. У большинства больных животных в анамнезе отмечали как снятия клещей хозяевами, так и обнаружение их на теле котов.

При хроническом течении заболевания, вызванного возбудителем эрлихиоза регистрировали следующие клинические проявления: общая слабость, снижение веса, отказ от приема корма, анемичность, иногда желтушность слизистых оболочек, увеличение периферических лимфатических узлов (10,1 %), рецидивирующую лихорадку, увеличение размеров печени, отеки в области мошонки и задних конечностей.

Для постановки диагноза проводили прямую микроскопию мазков периферической крови с использованием набора для быстрой окраски мазков крови Лейкодиф 200. У инфицированных животных в цитоплазме моноцитов в виде мелких полиморфных включений выявляли морулы эрлихий. Также у некоторых котов в эритроцитах обнаруживали возбудителя *Babesia canis*. Морфология бабезий определялась парными грушевидными формами паразитов, соединенных под острым углом, по величине равных или меньше радиуса эритроцита.

Для подтверждения диагноза материал исследовали на наличие ДНК возбудителя в полимеразной цепной реакции ООО «АГРОГЕН НОВО» г. Харьков.

Также были проведены клинические и биохимические исследования показателей крови у животных с симптомами эрлихиоза. Установлено, снижение количества гемоглобина на 23,85 %,

уменьшение количества эритроцитов (на 61,57 %), лейкоцитов (на 41,82 %) и тромбоцитов (в 4,98 раза), повышение скорости оседания эритроцитов в 6,3 раза, нейтропению (на 38,7 % и 25,34 %), лимфоцитопению (в 3,14 раза), моноцитоз (в. 1,78 раза), увеличение общего белка (на 25,34 %), бета-глобулинов (в 2,10 раза), повышение показателей АлАТ (на 27,96 %), щелочной фосфатазы (в 1,78 раза) и креатинина (в 1,49 раза) по сравнению с показателями у клинически здоровых животных (таб. 1).

Таблица 1

Клинико-биохимические показатели у котов, больных эрлихиозом, (n=12, M±m)

Показатели	*Больные эрлихиозом коты*	*Клинически здоровые животные*
Клинические показатели		
Гемоглобин, г/л	106,21±3,8*	139,22±5,15
Эритроциты, $*10^{12}$/л	3,42 ± 1,18*	8,9 ± 2,46
Лейкоциты, 10^9 /л	5,62 ± 2,97*	9,66 ± 0,2
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	25,30 ± 5,77*	4,0 ± 1,3
Тромбоциты, 10^9 /л	75,3 ± 14,12*	375,5 ± 21,12
Лейкограмма		
Эозинофилы	0	1,5± 0,8
Палочкоядерные нейтрофилы, %	3,8 ± 0,14*	6,2 ± 1,11
Сегментоядерные нейтрофилы, %	32,7 ± 1,4*	43,8 ± 4,09
Лимфоциты, %	12,2 ± 3,82*	38,4 ± 1,76
Моноциты, %	8,1 ± 0,88	4,6 ± 0,5
Биохимические показатели сыворотки крови		
Общий белок, г/л	76,5± 1,72*	62,7± 2,8
α-глобулины, %	39,8± 2,56	33,88± 3,02
β-глобулины, %	52,1± 1,12*	24,8± 1,5
АлАТ, ед/л	89,37± 0,5*	124,06± 0,5
Щелочная фосфатаза, ед/л	68,1± 0,72*	38,2± 0,5
Креатинин, мкмоль/л	127,98± 6,5*	85,7± 7,72

Примечание: *P<0,05

Лечебные мероприятия при эрлихиозе включали применения препаратов:

1. Доксициклин – в дозе 10 мг/кг массы тела вводили 1 раз в день, перорально на протяжении 28 дней.
2. Тиопротектин – в дозе 0,1 мл/кг массы тела, вводили внутримышечно на протяжении 14 дней.
3. Иммунофан – в дозе 1 мл подкожно вводили через день на протяжении 5 дней.
4. Витамин B_{12} (цианокобаламин) – в дозе 0,1 мл/кг массы тела вводили внутримышечно в течение 10 дней.
5. Глюкоза 5 % – в дозе 10 мл/кг массы тела вводили внутривенно в виде инфузионной терапии 1 раз в день на протяжении 5 дней.
6. Фортифлора (пробиотик) – применяли по 1 пакету в сутки параллельно с приёмом антибиотиков, смешивали с кормом или разводили небольшим количеством воды в течение 20 дней.

Полученные результаты исследования согласуются с исследованиями Little, S.E. et al. (2010), которые на основании изучения терапевтической эффективности антибактериальных препаратов при эрлихиозе собак установили лучшие результаты при использовании доксициклином по сравнению с тетрациклином.

Контроль за течением эрлихиоза проводили на основании клинических симптомов болезни и повторного исследования мазков крови для подтверждения отсутствия возбудителя заболевания.

Для профилактики эрлихиоза котов владельцам животных было рекомендовано систематически с весны по осень (1 раз в месяц) использовать противопаразитарные препараты в виде спрея, капель «Адвантикс», «Адвокат» фирма Байер, ошейник «Больфо», капли спот он «Бравекто» фирма MSD, «Стронгхолд» фирма Зоетис, «Фронтлайн», фирма Мериал действие которых направлено на недопущение нападения клещей на животных. Эти данные подтверждаются исследованиями, проведенными Helps, C. et al. (2010) которые в ряде экспериментальных исследований выяснили высокое инсектоакарицидное действие против иксодовых клещей *Dermacentor reticulatus, Rhipicephalus sanguineus* и долгосрочный репеллентный эффект (до 8 недель) ошейников, содержащих в качестве действующего вещества пропоксуром. Day, M.J. et al. (2011) при обработке котов собак против иксодовых клещей рода *Dermacentor* выяснил защитное действие капель Адвокат (три недели), Фронтлайн (две недели).

Также рекомендовано постоянные клинические осмотры шерстного покрова и кожи животных на предмет выявления клещей-переносчиков эрлихиоза котов.

Выводы

1. За результатами проведенных исследований было установлено значительное распространение эрлихиоза котов (20,6 %) в условиях мегаполиса г. Харькова, вызванного возбудителем *Ehrlichia* spp. Заболевание чаще всего регистрировали у котов 2-5-летнего возраста.
2. Мониторинг клинических симптомов при эрлихиозе у котов характеризовался специфическими клиническими проявлениями: повышение температуры тела до 39,8–41,0°С, апатия, анорексия, периодическая рвота, бледность или иктеричность слизистых оболочек, катарально-гнойный ринит, носовое кровотечение, петехиальные кровоизлияния на слизистой оболочке ротовой полости, экхимозы на различных участках кожи, хромота, атаксия, увеличение периферических лимфатических узлов.
3. Для эрлихиоза котов были характерны гемоглобинемия, эритропения, тромбоцитопения,

лейкопения, нейтропения, повышение СОЭ, показателя общего белка, уровня аланинаминотрансферази, щелочной фосфатазы и креатинина, что является косвенным ориентиром для дальнейшего диагностического поиска.

4. Стратегия лечения эрлихиоза котов включала комплексное применения современных лекарственных средств (антибактериальных препаратов, иммуностимуляторов, корректоров обмена веществ, гепатопротекторов, пробиотиков). Данная схема лечения обеспечила полную элиминации возбудителя из организма животного.

Перспективы дальнейших исследований. Исследования будут направлены на проведения мониторинга эрлихиоза котов с использованием полимеразной цепной реакции с целью определения видового состава эрлихий.

References

Attipa, C., Papasouliotis, K., Solano-Gallego, L., Baneth, G., Nachum-Biala Y., Sarvani … Tasker, S. (2017). Prevalence study and risk factor analysis of selected bacterial, protozoal and viral, including vector-borne, pathogens in cats from Cyprus. *Parasites & Vectors*, 10, 130. doi: 10.1186/s13071-017-2063-2.

Bocerov, S. (2002). Erlichioz sobak. *Mezhdunarodnyj prakticheskij zhurnal «VetPharma» – International practical magazine "VetPharma"*, 1, 28-33 (in Russian)

Cardoso, L., Tuna, J., Vieira, L., Yisaschar-Mekuzas, Y., & Baneth, G. (2010). Molecular detection of Anaplasma platys and Ehrlichia canis in dogs from the North of Portugal. *Vet J. Feb*, 183(2), 232-233.doi: 10.1016/j.tvjl.2008.10.009.

Corales, J. M., Viloria, V. V., Venturina, V. M., & Mingala, C. N. (2014). The prevalence of Ehrlichia canis, Anaplasma platys and Babesia spp. in dogs in Nueva Ecija, Philippines based on multiplex polymerase chain reaction (mPCR) assay. *Parasit Vectors* , 60(4), 267-72.

Day, M. J. (2011). One health: the importance of companion animal vector-borne diseases. *Parasit Vectors*, 4, 49. doi: 10.1186/1756-3305-4-49.

Duplan, F., Davies, S., Filler, S., Abdullah, S., Keyte, S., Newbury, H. … Tasker, S. (2018). Anaplasma phagocytophilum, Bartonella spp., haemoplasma species and Hepatozoon spp. in ticks infesting cats: a large-scale survey. *Parasit Vectors*, 11(1), 201. doi: 10.1186/s13071-018-2789-5.

Gaskell, R. M., & Bennet, M. (2009). *Spravochnik po infektsionnyim boleznyam sobak i koshek*. Moskva: Akvarium-Print (in Russian).

Goldstein, E. J. C., & Abrahamian, F. M. (2015). Diseases Transmitted by Cats. *Microbiol Spectr*, 3(5). doi: 10.1128/microbiolspec.IOL5-0013-2015.

Goodfellow, M., & Shaw, S. (2005). Exotic diseases of dogs and cats at risk of importation to Ireland. *Ir Vet J*, 58(5), 271-7. doi: 10.1186/2046-0481-58-5-271.

Halac, E. (2016). Infección por Ehrlichia en un niño: características clínicas y revisión de la bibliografía [Ehrlichia infection in cats: clinical findings and review of the literature]. *Arch Argent Pediatr*, 114(3), 36, 199-200. doi: doi : 10.5546/aap.2016.e199. (in Spanish)

Hegarty, B. C., Qurollo, B. A., Thomas, B., Park, K., Chandrashekar, R., Beall, M. J. … Breitschwerdt, E. B. (2015). Serological and molecular analysis of feline vector-borne anaplasmosis and ehrlichiosis using species-specific peptides and PCR. *Parasites & Vectors*, 8, 320. doi: 10.1186/s13071-015-0929-8.

Limeira, C. H., Alves, C. J., Azevedo, S. S., Santos, C. B., Melo, M. A, Soares, R. R. … Rodrigues, G. Q. (2019). Clinical aspects and diagnosis of ehrlichiosis in dogs: a systematic review and meta-analysis. *Rev Bras Parasitol Vet*, 3, 1984-2961. doi: 10.1590/S1984-29612019074.

Little, S. E. (2010). Ehrlichiosis and anaplasmosis in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 40(6), 1121-40. doi: 10.1016/j.cvsm.2010.07.004.

Little, S. E. (2010). Ehrlichiosis and anaplasmosis in dogs and cats. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 6, 1121-40. doi: 10.1016/j.cvsm.2010.07.004

Maggi, R. G., & Krämer, F. (2019). A review on the occurrence of companion vector-borne diseases in pet animals in Latin America. *Parasites & Vectors*, 12(1), 145. doi: 10.1186/s13071-019-3407-x.

Malheiros, J., Costa, M. M., do Amaral, R. B., de Sousa, K. C. M., André, M. R, Machado, R. Z., & Vieira, M. B. (2016). Identification of vector-borne pathogens in dogs and cats from Southern Brazil. *Ticks Tick Borne Dis*, 7(5), 893-900. doi: 10.1016/j.ttbdis.2016.04.007.

Medvedev, K. S. (1999). *Bolezni kozhi sobak i koshek* . Kiev : VIMA. (in Russian).

Miller, W. H., Griffin, C. E., & Campbell, K. L. (2013). Muller and Kirk's Small Animal Dermatology. *Vet. Dermatol*, 19, 439–500.

Miró, G., Montoya, A., Roura, X., Gálvez, R., & Sainz, A. (2013). Seropositivity rates for agents of canine vector-borne diseases in Spain: a multicentre study. *Parasites & Vectors*, 6, 117. doi : 10.1186/1756-3305-6-117.

Nalubamba, K. S., Mudenda, N. B., Namwila, M. M., Mulenga, C. S., Bwalya, E.C., M'kandawire, E. … Simuunza, M. A. (2015). A Study of Naturally Acquired Canine Babesiosis Caused by Single and Mixed Babesia Species in Zambia: Clinicopathological Findings and Case Management. *J. Parasitol Res*, 22, 198. doi :10.1155/2015/985015.

Pereira, C., Maia, J. P., Marcos, R., Luzzago, C., Puente-Payo, P., Dall'Ara, P. … Lauzi, S. (2019). Molecular detection of Hepatozoon felis in cats from Maio Island, Republic of Cape Verde and global distribution of feline hepatozoonosis. *Parasites & Vectors*, 12(1), 294. doi: 10.1186/s13071-019-3551-3.

Peterson, Su. (2000). *Kozhnye bolezni sobak.* Moskva: Akvarium. (in Russian).

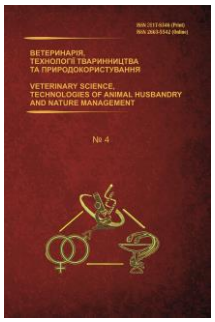
Petrov, D. I. (2013). Terapiya pri erlichiozi sobak. *Materialy dokladov nauchnoy konferentsii «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»,* 15, 113-128 (in Russian).

Pusterla, N., Braun, U., Leutenegger, C. M., Reusch, C., & Lutz, H. (2000). Ehrlichiosis in Switzerland-significance for veterinary medicine. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 142(7), 367-73.

Qin, S. Y., Chu, D., Sun, H. T., Wang, D., Xie, L. H, Xu, Y. …Jiang, J. (2019). Prevalence and Genotyping of ehrlichiosis - Infection in Raccoon Dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in Northern China. *Vector Borne Zoonotic Dis*, 5, 123. doi: 10.1089/vbz.2019.2512.

Sainz, Á., Roura, X., Miró, G., Estrada-Peña, A., Kohn, B., Harrus, S., & Solano-Gallego, L. (2015). Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. *Parasites & Vectors*, 8, 75. doi: 10.1186/s13071-015-0649.

Skotarczak, B. (2003). Canine ehrlichiosis. *Ann Agric Environ Med.*, 10(2), 137-141.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.12
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.8.09:617.587:616.513–07

Algorithm of diagnostics of plasmacytic pododermatitis in cats

I. D. Yevtushenko, A. A. Tsimerman
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine

Article info

Received 10.10.2019
Received in revised form 08.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkov State Zooveterinary Academy,
Academichna St., 1,
township. Mala Danylivka,
Dergachiv district, Kharkiv region, Ukraine
E-mail:
hirurdiyhgzva@ukr.net

Yevtushenko, I. D., & Tsimerman, A. A. (2019). Algorithm of diagnostics of plasmacytic pododermatitis in cats. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 60-63, doi: 10.31890/vttp.2019.04.12.

The problem of limb disease in cats is a common problem. This is especially concern of the inflammation of the paws. Etiologic factors are bacterial diseases, chronic fungal diseases, hypothermia, systemic allergic diseases, a consequence of autoimmune diseases. Pododermatitis in cats is characterized by versatile similar clinical manifestations, which complicates the diagnosis. Recently, it is recommended to use various tests to determine the cause of the disease in order to establish a definitive diagnosis of pododermatitis in cats and this is relevant and needs to be solved.

The purpose of the work is to develop a comprehensive diagnostic approach for pododermatitis in cats.

Objectives of the research: to monitor pododermatitis in cats, to establish the main clinical signs of the disease, to detail the elements of diagnosis to make a basic diagnosis. The studies were performed on cats with skin disease in the form of pododermatites living in Kharkiv in the period 2017–2019. At the first stage of the study, anamnestic data were collected, taking into account age, breed, conditions of keeping animals, type of diet. The second stage of the study included general clinical studies and special diagnostic criteria (histomorphological, cytological, mycological tests and thin-needle biopsy).

General clinical syndrome included increased cleansing of limbs (licking), severe lameness, tenderness on palpation of pads and during movement, enlargement of their volume, the skin covering on the pads was soft, thin, covered with white scales, some animals occasionally had blood, depigmentation sites were recorded.

Making a final diagnosis.

1. Exclusion of other differential diagnoses.

2. Cytology: establish the presence of plasma cells, sometimes microorganisms cocoon.

3. Biopsy and histomorphological studies: detection of polymorphic dermoid plasmacytic infiltrate, with presence of cells of histiocytic granulosa type (polynuclear and plasmocytes), exocytosis in the presence of isolated small lymphocytes, formation in cytoplasm of cells.

The proposed scheme of diagnostic studies in dermatopathology in cats provides a differentiated approach to the final diagnosis, especially for pododermatitis of different etiology.

***Keywords**: diseases of small animals, plasmacitis pododermatiti, cats, diagnosis.*

Алгоритм диагностики плазмоцитарного пододерматита у кошек

И. Д. Евтушенко, А. А. Цимерман
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина

Проблема заболеваний конечностей у котов является распространенной проблемой. Особенно это касается заболевания мякишей лап. Пододерматит у кошек характеризуются разносторонними сходными клиническими проявлениями, что затрудняет постановку диагноза. За последнее время для установления окончательного диагноза по пододерматиту кошек рекомендуется применение различных тестов для установления причины развития заболевания и это актуально и требует решения.

Цель работы – разработать комплексный диагностический подход пододерматитов у кошек.

Исследования проводились на кошках, с заболеванием кожи, в виде пододерматитов, принадлежавших жителям г. Харьков в период 2017-2019 гг. Объектом для исследований были кошки от 3-х мес. до 12-летнего возраста, разных породных и половых групп с патологиями пододерматита.

Результатами полученных исследований установлено, общий клинический синдром при плазмоцитарном дерматите включал усиленную чистку конечностей (вылизывание), сильную хромоту, болезненность при пальпации мякишей и при передвижении, увеличение их в объеме, кожный покров на участках мякишей был мягкий, утонченный, покрытый белыми чешуйками, у некоторых животных иногда появлялась кровь, регистрировали участки депигментации. При проведении специальных диагностических критерий (проведение гистоморфологичных исследований тканей пораженных мякишей лап (биопсия тканей), было установлено эпидермоидный акантоз, инфильтрацию плазматическими клетками (клетки Мота) и наличие вторичной микрофлоры (инфильтрация тканей нейтрофилами), что предоставляло основание для установления окончательного диагноза.

Итого, разработанный алгоритм диагностики плазмоцитарного пододерматита у кошек базируется на проведении комплексных диагностических исследований, включающих: анамнестические данные (общая информация и поэтапный ход стадий развития заболевания дистального отдела конечностей кожи), дифференциальные критерии для дерматологически больных животных, лабораторная диагностика направлена на выявление клеток гистиоцитарного гранулезного типа (полинуклеаров и плазмоцитов) и установления окончательного диагноза.

Ключевые слова: *болезни мелких животных, кошка, плазмоцитарный пододерматит, диагностика.*

Алгоритм діагностики плазмоцитарного пододерматиту у кішок

І. Д. Євтушенко, О. О. Цимерман
Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

У статті наведено результати досліджень щодо діагностичних етапів за плазмоцитарного пододерматиту у кішок, який включав загальні клінічні дослідження і спеціальні діагностичні критерії (проведення гістоморфологічних досліджень тканин уражених м'якушів лап (біопсія тканин), що встановлювала епідермоїдний акантоз, інфільтрацію плазматичними клітинами (клітини Мота) та контроль за наявністю вторинної мікрофлори (інфільтрація тканин нейтрофілами) і надавали підставу для встановлення остаточного діагнозу.

Ключові слова: *хвороби дрібних тварин, кішка, плазмоцитарний пододерматит, діагностика.*

Вступ

Актуальність теми. Проблема захворювань кінцівок у котів є поширеною проблемою (Miller, Griffin, & Campbell, 2012). Особливо це стосується запалення м'якушів лап. Етіологічними факторами виступають бактеріальні захворювання, хронічні грибкові захворювання, переохолодження, системні алергічні захворювання, наслідок аутоімунних захворювань (Medvedev, 1999; Bloom, 2006; Breathnach, Fanning, Mulcahy, Bassett, & Jones, 2008; Donnelly, 2003; Duclos, 2013). Пододерматити у кішок характеризуються різнобічними подібними клінічними проявами, що ускладнює постанову діагнозу. За останній час для встановлення заключного діагнозу за пододерматитів у кішок рекомендується застосування різноманітних тестів для встановлення причини розвитку захворювання і це є актуальним і потребує вирішення (Pressanti, & Cadiergues, 2015).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день у вітчизняній та зарубіжній літературі є достатня кількість робіт, які присвячені вивченню діагностичних критеріїв щодо постанови заключного діагнозу за пододерматитів у кішок, що характеризується різними клінічними ознаками (Gedon, & Mueller, 2018; Bettenay, Lappin, & Mueller, 2007; Donnelly, & Rose, 2002; Pressanti, & Cadiergues, 2015).

Об'єктивну оцінку при встановленні етіологічного фактору пододерматитів у котів можливо дати лише за умов комплексного підходу до діагностики даного захворювання, що відмічають ряд авторів (Sugahara et al., 2014; Favrot, 2010).

Мета роботи – розробити комплексний діагностичний підхід щодо пододерматитів у кішок.

Завдання досліджень: провести моніторинг пододерматитів у котів, встановити основні клінічні ознаки прояву захворювання, деталізувати елементи діагностики для постанови основного діагнозу.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили в період 2017-2019 роки на кішках, які мали пододерматити. Тварини належали мешканцям м. Харків. Об'єктом для досліджень були кішки від 3-х міс. до 12-річного віку, різних породних та статевих груп із патологіями пододерматиту. Клінічні обстеження тварин здійснювали за загальноприйнятою методикою, звертаючи увагу на стан шкірного покриву в дистальній зоні кінцівок. Всього досліджено 325 кішок. Особливу увагу приділяли структурі шкіри у зоні м'якушів, їх локалізації, наявності ексудації та характеру ексудату, еритеми, гіпо- та гіперпігментації та наявності свербіжу, його інтенсивності, часу появи. На першому етапі досліджень було проведено збір анамнестичних даних, із урахуванням віку, породи, умов утримання тварин, типу раціону годівлі. Другий етап досліджень включав загальні клінічні дослідження і спеціальні діагностичні критерії (гістоморфологічні, цитологічні, мікологічні тести та проведення тонкоігольної біопсії) (Kunkle, 1984; Chambers et al., 2010; Declercq, & De Bosschere, 2010; Breathnach et al., 2006).

Мікологічні дослідження здійснювали на підставі мікроскопії ураженого волосся й кірочок,що відібрані з країв ураженої ділянки, яка не піддавалась лікуванню та культурального методу для визначення роду і виду грибка. Для виділення культури матеріал висівали на середовище Сабуро і культивували впродовж місяця (Miller, Griffin, **&** Campbell, 2012; Satton, 2001; Bloom, 2006).

Цитологічні дослідження включали проведення мазків-відбитків із уражених ділянок дистального відділу кінцівок Гістологічні, цитологічні та мікологічні дослідження проводили на базі Інституту венерології та дерматології , м. Харків. Вірусологічні дослідження здійснювали в лабораторії «АГРОГЕН НОВО» м. Харків.

Отримані дані статистично оброблені за допомогою програми Microsoft Excel із встановленням критерію Стьюдента (M±m).

Результати та їх обговорення

За результатами отриманих даних анамнезу встановлено, що усі обстежені тварини були представлені до консультації із причини кульгання. При цьому реєструвалась кульгання на різні кінцівки у 165 тварин (50,76±2,35 %) тварин на передні, 112 кішок (34,46± 2,48 %) на задні.

Загальний клінічний синдром включав посилене чищення кінцівок (вилизування), сильну кульгавість, болючість м'якушів при пальпації та при пересуванні, збільшення їх у об'ємі, шкіряний покрив на ділянках м'якушів був м'який, потоншений, вкритий білими лусочками, у деяких тварин інколи з'являлася кров, реєстрували ділянки депігментації.

У 18 тварин (5,53±1,84 %) реєстрували плазмоцитарний пододерматит з проявом лімфаденопатія – збільшення регіональних лімфатичних вузлів, інші взагалі ніяк не реагували на розвиток пододерматиту.

Встановлення етіологічного фактору захворювань кінцівок у котів є важливим діагностичним критерієм для обґрунтування та постанови остаточного діагнозу та розробки тактики лікування.

У 32 тварин (9,84± 1,16 %) тварин реєстрували асоціативний перебіг алергічного атопічного дерматиту з плазмоцитарним та появи комплексу еозинофільної гранульоми. Симптоми захворювання характеризувались свербежем в зоні живота, голові, вушних раковин та м'якушів кінцівок тварин, почервонінням, набряком на ділянках навколо ротової щілини.

У 19 кішок (5,84±1,09 %) тварин відзначали перебіг пододерматиту на підставі небажаної реакції на корм (харчової гіперчутливості), що проявлялось сильним свербежем, почервонінням, утворенням зон алопецій на дистальному відділі кінцівок.

У 7 тварин (2,15±0,89 %) тварин з клінічними ознаками пододерматиту виявляли вірус імунодефіциту (VIF).

Клінічні діагностичні тести.

1. Анамнез (загальний стан, наявність апетиту, стан регіональних лімфатичних вузлів, температура тіла, тип годівлі).
2. Клінічні ознаки захворювання (виражена кульгавість, болючість, збільшення в об'ємі та кровотеча м'якушів кінцівок (у більшості випадків метакарпальних, іноді метатарзальних), утворення виразок на поверхні м'якушів, депігментація та потоншення шкіри та утворення лусочок).
3. Діагностичні критерії (проведення гістоморфологічних досліджень тканин уражених м'якушів лап (біопсія тканин), що встановлює эпідермоїдний акантоз, інфільтрацію плазматичними клітинами (клітини Мота); контроль за наявністю вторинної мікрофлори за інфільтрацією тканин нейтрофілами.
4. Цитологія з використанням мазків-відбиток із уражених ділянок шкіри.
5. Додаткові діагностичні дослідження (визначення білкового спектру сироватки крові (загальний білок, α-, β- та γ-глобуліни,), наявність білку у сечі (протеінурия), креатинурія, скринінг-тест на вірус лейкемії кішок (FelV) і вірус імунодефіциту кішок (VIF).

Диференціальна діагностика.

Плазмоцитарний пододерматит у кішок підлягає диференціації від наступних захворювань: паразитарних, бактеріальних та грибкових пододерматитів, травматичних (опіків, обморожень), еозинофільного гранулематозного комплексу, онкологічних захворювань (мастоцитоми, епідермоїдної карциноми), контактної алергії, аутоімуних захворювань шкіри, поверхнеквого некротичного дерматиту.

Для діагностики паразитарних пододерматитів проводять глибокі зіскрібки шкіри на наявність кліща *Demodex.*

Для діагностики дерматофітій необхідно здійснювати дослідження із застосуванням лампи Вуда, прямої світової мікроскопії волосяних стрижнів.

Після того як буде виключено інфекційний перебіг пододерматиту виникає необхідність здійснення додаткових досліджень для виключення листовидної пухирчатки, пігментної кропив'янки, реакції на лікарські перепарати, новоутворення рекомендується проведення біопсії тканин із дерматогістопатологічними дослідженнями.

Рекомендується проведення аналізу сечі, що дозволяють виключити ряд системних захворювань (ретровірусні захворювання, гипертіреоз).

При виявленні свербежу звертають увагу на його локалізацію на інших ділянках тіла, окрім кінцівок, виключають гіперчутливість до укусів бліх. Також рекомендується проведення пробної елімінаційної дієти з метою виключення шкіряних проявів небажаної реакції на корм.

Постанова заключного діагнозу.

1. Виключення інших диференціальних діагнозів.
2. Цитологія : встановлюють наявність плазматичних клітин, іноді мікроорганізмів кокової форми.
3. Біопсія та гістоморфологічні дослідження: виявлення поліморфного дермоїдного плазмоцитарного інфільтрату, з наявністю клітин гістіоцитарного гранульозного типу (полінуклеарів та плазмоцитів), екзоцитоза при наявності ізольованих малих лімфоцитів, формування в цитоплазмі клітин Мота, епідермальний акантоз.

Висновки

1. Плазмоцитарний пододерматит у кішок повинен входити в схему диференціальної діагностики захворювань шкіри щодо причини високої схильності тварин до даної патології.
2. Розроблений алгоритм діагностики плазмоцитарного пододерматиту у кішок базується на проведенні комплексних діагностичних досліджень, що включають: аналіз анамнестичних даних (загальна інформація та поетапний перебіг стадій розвитку захворювання дистального відділу кінцівок шкіри), диференціальні критерії щодо дерматологічно хворих тварин, лабораторна діагностика направлена на виявлення клітин гістіоцитарного гранульозного типу (полінуклеарів та плазмоцитів) і встановлення остаточного діагнозу.
3. Запропонована схема діагностичних досліджень при дерматопатологіях у кішок дозволить забезпечити диференційований підхід до постанови остаточного діагнозу, особливо за пододерматитів різної етіології.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження будуть спрямовані на пошук нових тестових систем для диференціальної діагностики пододерматитів у кішок різної етіології та клініко-біохімічних синдромів в організмі хворих тварин.

References

Bettenay, S. V., Lappin, M. R., & Mueller, R. S. (2007). An immunohistochemical and polymerase chain reaction evaluation of feline plasmacytic pododermatitis. *Veterinary Pathology*, 44(1), 80-83. doi: 10.1354/vp.44-1-80.

Bloom, P. B. (2006). Canine and Feline Eosinophilic Skin Diseases. *Veterinary Clinics Of North America-Small Animal Practice*, 36(1), 141-60. doi: 10.1016/j.cvsm.2005.09.015.

Breathnach, R. M., Fanning, S., Mulcahy, G., Bassett, H. F., Jones, B. R., & Daly, P. (2006). Evaluation of Th1-like, Th2-like and Immunomodulatory Cytokine mRNA Expression in the Skin of Dogs With Immunomodulatory-Responsive Lymphocytic-Plasmacytic Pododermatitis. *Veterinary Dermatology*, 17(5), 313-321. doi: 10.1111/j.1365-3164.2006.00534.x.

Breathnach, R. M., Fanning, S., Mulcahy, G., Bassett, H. F., Strobl, E., & Jones, B. R. (2009). Cutaneous Infiltrates and Peripheral Blood Immune Responses in Dogs With Immunomodulatory-Responsive Lymphocytic-Plasmacytic Pododermatitis. *Veterinary Dermatology*, 21(4), 383-392. doi:10.1111/j.1365-3164.2009.00791.x.

Breathnach, R. M., Fanning, S., Mulcahy, G., Bassett, H. F., & Jones, B. R. (2008). Canine pododermatitis and idiopathic disease. *Veterinary Journal*, 176(2), 146-57. doi:10.1016/j.tvjl.2007.05.027.

Chambers, B. A., Laksito, M. A., Fliegner, R. A., McCowan, C., Beck, C., & Yates, G. D. (2010). Nasal Vascular Hamartoma in a Domestic Shorthair Cat. *Aust. Veterinary Journal*, 88(3), 107-11. doi: 10.1111/j.1751-0813.2009.00548.x.

Declercq, J., & De Bosschere, H. (2010). Nasal swelling due to plasma cell infiltrate in a cat without plasma cell pododermatitis. *Veterinary Dermatology*, 21(4), 412-414. doi:10.1111/j.1365-3164.2010.00869.x.

Donnelly, T. M, & Rose, R. E. (2002). What's Your Diagnosis? *Lab Animal*, 31 (10), 27-9. doi: 10.1038/5000196.

Donnelly, T. M. (2003). What's your diagnosis? Mushy footpads in a cat. *Lab Anima, l*32 (10), 23-5. doi: 10.1038/laban1103-23.

Duclos, D. (2013). Canine Pododermatitis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43 (1), 57-87. doi: 10.1016/j.cvsm.2012.09.012.

Favrot, C. (2010). Les lésions cutanées et leur distribution chez le chat: leçons à tirer. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 152 (3), 115-9. doi: 10.1024/0036-7281/a000028.

Gedon, N.K.Y., & Mueller, R.S. (2018). Atopic dermatitis in cats and dogs: a difficult disease for animals and owners. *Clin Transl Allergy*, 8 (41). doi:10.1186/s13601-018-0228-5.

Guaguere, E., Prelaud, P., Degorce-Rubiales, F., Muller, A., Hubert, T., & Lebon, S. (2004). Feline plasma cell pododermatitis: a retrospective study of 26 cases. *Veterinary Dermatology*, 15(1), 20–40. doi:10.1111/j.1365-3164.2004.411_23.x.

Huth, N., Wenkel, R. F., Roschanski, N., Rösler, U., Plagge, L., & Schöniger, S. (2015). Prototheca zopfii Genotype 2-induced Nasal Dermatitis in a Cat. *J Comp Pathol*, 152(4), 287-90. doi: 10.1016/j.jcpa.2015.02.001.

Kunkle, G. A. (1984). Feline Dermatology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 14 (5), 1065-87. doi: 10.1016/s0195-5616(84)50107-7.

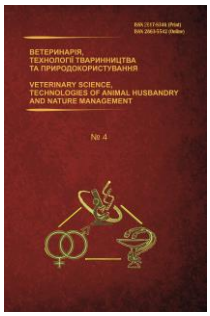
Medvedev, K. S. (1999). *Bolezni kozhi sobak i koshek*. Kiev: VIMA. (in Russian)

Miller, W., Griffin, C., & Campbell, K. (2012). *Muller and Kirk's Small Animal Dermatology*. Retrieved from https://www.elsevier.com/books/muller-and-kirks-small-animal-dermatology/miller/978-1-4160-0028-0.

Pressanti, C., & Cadiergues, M-C. (2015). Feline familial pedal eosinophilic dermatosis in two littermates. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*. doi: 10.1177/2055116915579683.

Satton, D. (2001). *Opredelitel' patogennyh i uslovno patogennyh gribov*. Moskva: Mir. (in Russian)

Sugahara, G., Kiuchi, A., Usui, R., Usui, R., Mineshige, T., Kamiie, J., & Shirota, K (2014). Granulomatous Pododermatitis in the Digits Caused by Fusarium Proliferatum in a Cat. *Journal Of Veterinary Medical Science*, 76 (3), 435-8. doi: 10.1292/jvms.13-0449.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.13
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.5.033:615.917'2/'9

Teratogenic and embryotoxic influence of carbenddazim which is had on chickens' embryons

I. O. Zhukova, O. S. Kochevenko, O. M. Bobrytska, I. O. Kostiuk, S. L. Antipin
Kharkiv State Zooveterunary Academy, Ukraine

Article info

Received 08.10.2019
Received in revised form 01.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterunary Academy, Academichna Str.1, Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341
E-mail: phiziolog.hdzva@ukr.net

Zhukova, I. O., Kochevenko, O. S., Bobrytska, O. M., Kostiuk, I. O., & Antipin, S. L. (2019). Teratogenic and embryotoxic influence of carbenddazim which is had on chickens' embryons. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 64-68, doi: 10.31890/vttp.2019.04.13.

Introduction of chemical substance technologies into agriculture among which there are 300 pesticides is a guarantee of receiving a completed agricultural product for the protection of animals and plants from pests, mourning bands, ectoparasites and diseases. Despite the positive results of pesticides usage there is a negative side which lies in danger posed to animals and people health.

To discover teratogenic and embryotoxic effect fungicide and seed treatment Derozal which is produced by Bayer (Germany) has been used, an active ingredient of which is carbendazim (BMK) (500g/l). It has been injected into the allantois cavity of 9-11 days old chickens' embryos of K-8 line with a mass 59-61 gr (n=100) in dose of 0.05 LD_{50} and 0.01 LD_{50} (500 and 100 mg/kg of an embryo mass relatively) (LD_{50} for chickens is 9089.0 mg/kg). The doses of pesticide have been calculated due to the existence of active substance (50%). The embryos of a controlled group have been injected with isotonic liquid of sodium chloride in quantity of 0.5 cm^3.

Test as well as controlled chickens' embryos have been observed daily through the ovoscope up to the moment of chickens' hatch with the aim to distinguish the coloration and liveliness, the size of air chamber, the quality of shell, the state of an embryo, its development and the blood system of allantois. Dead chickens' embryos have been removed and stored for further experiments under the temperature + 4°C.

During the analyses of the influence of different doses of carbendazim it has been determined that the dose of 0.05 LD_{50} of the substance has caused the death of 14 (46.7 %) embryos, and dose of 0.05 LD_{50} – the death of 9 (30.0 %) chickens' embryos. The control has shown that isotonic liquid of NaCl has not caused the mass death of embryos (5 %). Teratogenic influence of carbendazim has been determined by the existence of undeveloped or complete absence of eyes, beaks, one or both limbs, non-fused abdominal cavity and fall-out of internal organs as well as combination of several deformities. The percentage of healthy embryos in the 1^{st} and 2^{d} groups has been at the level of 56.7-80.0 % relatively.

Thus, the results of the carried out experiment represent that carbendazim in mentioned doses has highly marked embryotoxic influence on chickens' embryos and also has teratogenic effect.

Keywords: *chickens' embryos (CE), carbendazim (BMK), embryotoxic, teratogenic.*

Тератогенное и эмбриотоксическое воздействие карбендазима на эмбрионы кур

И. А Жукова, Е. С.Кочевенко, О. Н. Бобрицкая, И. А.Костюк, С. Л. Антипин
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина

Внедрение в аграрные технологии химических веществ, к которым относятся около 300 пестицидов, является гарантией получения полноценной сельскохозяйственной продукции, защиты животных и растений от вредителей, сорняков, эктопаразитов и болезней. Вместе с положительными результатами применения пестицидов, есть и негативная сторона, которая заключается в опасности их для здоровья людей и животных.

В опыте по выявлению тератогенного и эмбриотоксического эффекта применяли фунгицид и протравитель семян Дерозал, производства фирмы Bayer (Германия), активным ингредиентом которого является карбендазим (БМК) (500 г/л). Его вводили в алантоисную полость 9-11-дневным куриным эмбрионам линии К-8,

массой 59-61 г (n = 100) в дозах 0,05 и 0,01 $ЛД_{50}$ (500 и 100 мг/кг массы эмбриона соответственно) ($ЛД_{50}$ карбендазима для кур составляет 9089,0 мг / кг). Дозы пестицида рассчитывали, исходя из наличия в нем действующего вещества (50%). Контрольным эмбрионам вводили изотонический раствор хлорида натрия в количестве 0,5 $см^3$.

Испытуемые и контрольные куриные эмбрионы просматривали на овоскопе ежедневно до вылупления цыплят с целью определения окраски и подвижности, размера воздушной камеры, качества скорлупы, состояния и развития зародыша, кровеносной системы аллантоиса. Погибшие куриные эмбрионы удаляли и сохраняли для дальнейших исследований при +4°С.

При изучении влияния различных доз карбендазима установлено, что доза 0,05 $ЛД_{50}$ препарата вызывала гибель 14 (46,7%) эмбрионов, а доза 0,05 $ЛД_{50}$ – гибель 9 (30,0%). Контроль показал, что изотонический раствор NaCl не вызывал массовой гибели эмбрионов (5%). Тератогенное влияние карбендазима отмечался наличием недоразвитие или полное отсутствие глаз, клюва, одной или обеих конечностей, незаращение брюшной стенки и выпадение внутренних органов, а также комбинации нескольких уродств. Процент неповрежденных эмбрионов в I и II группе был на уровне 56,7-80,0% соответственно.

Таким образом, результатами проведенного исследования установлено, что карбендазим в указанных дозах оказывает эмбриотоксическое влияние на куриные эмбрионы и имеет тератогенный эффект.

Ключевые слова: *куриные эмбрионы (КЭ), эмбриотоксичность, тератогенность, карбендазим (БМК).*

тератогенний та ембріотоксичний вплив карбендазиму на ембріони курей

І. О. Жукова, О. С. Кочевенко, О. М. Бобрицька, І. О. Костюк, С. Л. Антіпін
Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

Згідно з результатами проведеного дослідження, встановлено, що карбендазим проявляв тератогенний та ембріотоксичний вплив на курячі ембріони при введенні в алантоїсну порожнину в дозах 0,05 та 0,01 ЛД50 (500 і 100 мг/кг маси ембріона відповідно). Це явище супроводжується загибеллю ембріонів та розвитком окремих та комбінованих потворностей.

Ключові слова: *курячі ембріони (КЕ), ембріотоксичність, тератогенність, карбендазим (БМК).*

Вступ

Актуальність теми. У програмі економічного розвитку України сільському господарству приділяється велика увага, зокрема широкому застосуванню хімічних засобів боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур. Впровадження в аграрні технології хімічних речовин, до яких належать майже 300 пестицидів, є гарантією отримання повноцінної сільськогосподарської продукції, захисту тварин і рослин від шкідників, бур'янів, ектопаразитів і хвороб тварин (Malinin, Khmel'nitskiy, & Kutsan, 2002).

Разом з позитивними результатами застосування пестицидів, є і негативний бік , який полягає в небезпеці їх для здоров'я людей і тварин. У зв'язку з цим, в даний час фос- і хлорорганічні сполуки не рекомендовані для застосування в сільському господарстві, хоча вони є достатньо ефективними засобами у боротьбі зі шкідниками. За даними державних лабораторій ветеринарної медицини, отруєння саме цими пестицидами зустрічаються найчастіше. Значно рідше реєструють отруєння похідними бензімідазолу і карбамінової кислоти. Особлива увага приділяється карбендазиму (БМК, бензімідазолметилкарбамат, бавистин, фунабен, колфуго, дерозал, олгин), оскільки він використовується самостійно та є метаболітом таких препаратів, як фундазол (беноміл) або входить до складу комбінованих препаратів (дезарал екстра, фулгор голд, импакт К, фунабен, колфуго дуплет та ін. (Golyshin, 1993; Mel'nikov, & Belan, 200; Popova, 2009).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Похідні карбамінової кислоти у порівнянні з хлорорганічними і фосфорорганічними сполуками менш стійкі в навколишньому середовищі. На поверхні ґрунту і рослин, під впливом сонячного світла, вони розпадаються на ряд сполук. У ґрунтах період напіврозпаду цих пестицидів складає 8 днів, а на плодових і овочевих культурах – 3-4 дні. Проте, при детальніших дослідженнях встановлено, що в кормових культурах, таких як кукурудза і картопля, беноміл виявляли протягом 30 діб. Залишкові кількості бензімідазолкарбаматів на оброблених рослинах і в ґрунті можуть зберігатися протягом вегетаційного періоду і навіть упродовж 1-2 років. При оральному надходженні, в незначних кількостях препарати всмоктується вже в шлунку за допомогою дифузії, а основна частина – у тонкому відділі кишечнику (Sedokur et al, 1986).

При дослідженні бензімідазолів зазначено, що основним органом, в якому лікарські речовини і пестициди, зокрема карбендазим, трансформуються, є печінка. Активація печінкових ензимів БМК демонструється підвищенням активності цитохрому Р-450 монооксигенази, зменшення рівня цитохромів Р-450 і b5 та активності анілінової гідроксамілази, сукцинатдегідрогенази сироватки крові і лейкоцитів, пероксидази, хлорацетатестерази ізоциклічної дегідрогенази, гама-транспептидази і вмісту ліпідів у нейтрофілах. Маркери гепатотоксичності не уражуються, отже БМК не токсичний для печінки свійської птиці, але при інтраперитонеальному введенні він викликає пригнічення активності монооксигенази. Якщо порівнювати гепато- і нефротоксичність хлорорганічних і карбаматних пестицидів, то перевага віддається першим (Galtier, 1991; Lisovskaya, Zhmin'ko, & Shulyak, 2018).

Впродовж багатьох років вивчається вплив бензімідазолів на процеси відтворення і розвиток різних пре- і неонатальних патологій. За даними багатьох дослідників, такі препарати як карбендазим, беноміл, альбендазол, тіабендазол мають яскраво виражені цитогенетичну, ембріотоксичну, тератогенну і гонадотоксичну дії, впливають на білковий і вуглеводний обміни, стан ендокринної системи, а також на показники гуморального імунітету. Крім того, є окремі повідомлення про канцерогенність і мутагенність цих речовин (Barlas, Selmanoglu, Koçkaya, & Songür, 2002;

Aire, 2005; Lu et al., 2004; Adedara et al., 2013; Shepel'skaya, Ivanova, Sapozhnikova, & Grigorenko, 2013; Rama et al., 2014; Durand et al., 2016; Kolyanchuk, 2018; Lu, 2018).

Мета роботи – визначення тератогенного і ембріотоксичного впливу карбендазиму на курячі ембріони (КЕ) при одноразовому введенні його в алантоїсну порожнину в концентраціях 0,05 $ЛД_{50}$ та 0,01 $ЛД_{50}$ для курей.

Матеріал та методи досліджень

У досліді застосовували фунгіцид і протруйник насіння Дерозал, виробництва фірми Bayer (Німеччина), активним інгредієнтом якого є карбендазим (500 г/л).

З метою вивчення тератогенного впливу пестицид вводили у алантоїсну порожнину 9-11-денним курячим ембріонам в дозах 0,05 $ЛД_{50}$ та 0,01 $ЛД_{50}$ для курей (500 і 100 мг/кг маси ембріона відповідно) у формі водної суспензії, виходячи з того, що $ЛД_{50}$ для курей, за нашими попередніми дослідженнями, складає 9089,0 мг/кг (Kochevenko, Zhukova, 2014). Дози пестициду розраховували, виходячи з наявності в ньому діючої речовини (50 %), тобто подвоювали. Шкаралупу в районі алантоїсної порожнини заздалегідь обробляли 5 % спиртовим розчином йоду, фламбували, проколювали за допомогою шприцу і в алантоїс вводили суспензію препарату в кількості 0,5 $см^3$ на 1 ембріон. Курячі ембріони інкубували в термостаті при температурі +37^{0}С і відносній вологості 60 %. Контрольним ембріонам вводили ізотонічний розчин хлориду натрію в кількості 0,5 $см^3$. Облік результатів проводили щодня на овоскопі та оцінювали за кількістю загиблих курячих ембріонів, що мають морфологічні порушення у порівнянні з контролем після впливу на них 8,5 % розчину хлориду натрію.

Піддослідні і контрольні курячі ембріони переглядали на овоскопі щодня до вилуплення курчат з метою визначення забарвлення і рухливості, розміру повітряної камери, якості шкаралупи, стану і розвитку зародка, кровоносної системи алантоїсу. Загиблі курячі ембріони видаляли і зберігали для подальших досліджень при + 4°С (Metodicheskiye ukazaniya, 1988).

Для проведення дослідів відбирали курячі ембріони масою 59-61 г, лінії К-8 (n=100). Ембріони були розподілені на 3 групи: одна контрольна і 2 – піддослідні. Схема проведення дослідів представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Схема дослідів на курячих ембріонах

Партія ембріонів (n=100)	*Кількість ембріонів, штук*	*Препарат*	*Доза препарату*
1 група	30	карбендазим	0,05 $ЛД_{50}$ 500 мг/кг маси
2 група	30	карбендазим	0,01 $ЛД_{50}$ 100 мг/кг маси
3 група (контроль)	40	8,5 % NaCl	0,5 $см^3$

Ембріотоксичний та тератогенний вплив Дерозалу у піддослідних і контрольній групах оцінювали за відсотковому співвідношенню загиблих курчат, тих що вилупилися, а також по життєздатності курчат, спроможності виходу їх з яйця, здібності до самостійного руху, орієнтуванню і прийому корма.

Для визначення тератогенного впливу пестициду загиблі курячі ембріони в процесі інкубації і через 21 добу піддавали розтину і ретельно обстежували для оцінки морфологічних порушень та порівняння кількості потворностей у піддослідних і контрольній групах.

Результати та їх обговорення

При вивченні впливу різних доз карбендазиму встановлено, що доза 0,05 $ЛД_{50}$ препарату спричиняла загибель 14 (46,7 %) ембріонів, а доза препарату 0,05 $ЛД_{50}$ – загибель 9 (30,0 %) курячих ембріонів. Контроль показав, що ізотонічний розчин NaCl не викликав масової загибелі ембріонів (5 %) (рис. 1).

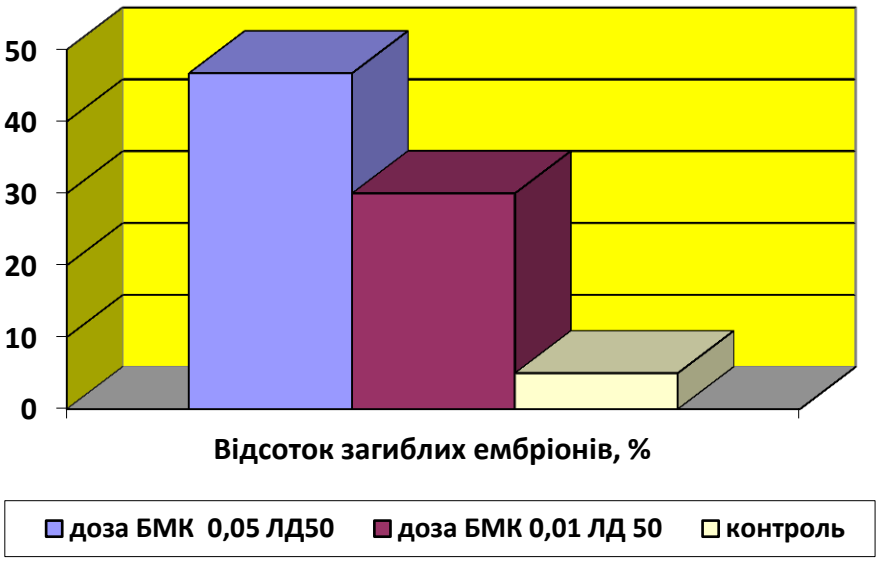


Рис. 1. Відсоток збереження і загибелі курячих ембріонів під впливом карбендазиму.

Тератогенний вплив карбендазиму також залежав від дози пестициду (табл. 2). Так, у групах курячих ембріонів відмічено недорозвинення або повна відсутність очей, відповідно, у 6,7-0 % ембріонів, дзьоба – у 6,7-3,3 %, однієї або обох кінцівок – у 10,0-6,7 %, незарощення черевної стінки і випадіння внутрішніх органів – у 13,3-6,7 % і у 6,7-3,3 % випадків реєстрували комбінації декількох потворностей. Відсоток неушкоджених ембріонів у I і II групі був на рівні 56,7-80,0 % відповідно.

Таблиця 2

Тератогенний вплив вітатіураму на 9-11-денні курячі ембріони (КЕ), (n=100)

№ п/п	*Види аномалій розвитку*	*Доза препарату*			
		0,05 $ЛД_{50}$		*0,01 $ЛД_{50}$*	
		Група ембріонів			
		III (n=30)		*IV (n=30)*	
		Штук	*%*	*Штук*	*%*
1	КЕ без аномалій	17	56,7	24	80,0
2	Відсутність або недорозвинення: - очей	2	6,7	-	-
3	- дзьоба	2	6,7	1	3,3
4	- однієї або обох кінцівок	3	10,0	2	6,7
5	Незарощення черевної стінки і випадання внутрішніх органів	4	13,3	2	6,7
6	Різноманітні комбінації аномальних відхилень	2	6,7	1	3,3
	Всього	30	100	30	100

Висновки

Згідно з результатами проведеного дослідження, встановлено, що карбендазим проявляє тератогенний та ембріотоксичний вплив на курячі ембріони при введенні в алантоїсну порожнину в дозах 0,05 і 0,01 $ЛД_{50}$. Це явище супроводжується загибеллю ембріонів та розвитком окремих та комбінованих потворностей.

Перспективи подальших досліджень. Планується дослідження впливу карбендазиму на ембріони щурів, а також розробка системи профілактики отруєння цим пестицидом.

References

Adedara, I. A., Vaithinathana, S., Jubendradassa, R., Mathura, P. P., & Farombib, E. O. (2013). Kolaviron prevents carbendazim-induced steroidogenic dysfunction and apoptosis in testes of rats. *Environmental Toxicology and Pharmacology,* 35, 3, 444-453. doi.org/10.1016/j.etap..01.010.

Aire, T. A. (2005). Short-term effects of carbendazim on the gross and microscopic features of the testes of Japanese quails (Coturnix coturnix japonica). *Anatomy and Embryology*, 210 (1), 43-49. doi:10.1007/s00429-005-0001-0.

Barlas, N., Selmanoglu, G., Kockaya, A., & Songür, S. (2002). Effects of carbendazim on rat thyroid, parathyroid, pituitary and adrenal glands and their hormones. *Human & Experimental Toxicology*, 21(4), 217–221. doi:10.1191/0960327102ht187oa.

Durand, P., Voisin, S., Karim N., Pisani C., Perrard, M-H., Guichaoua, M-R., Bulet, Ph. & Prat, O. (2016). Ex Vivo Assessment of Testicular Toxicity Induced by Carbendazim and Iprodione, Alone or in a Mixture. *Alternativen zu Tierexperimenten*, 33(4), 393-413. doi: 10.14573/altex.1601253.

Galtier, R. (1991). Metabolism of benzimidazoles; inducing activity of enzymes. *Action-Veterinaire*, 1174, 23-27.

Golyshin, N. M. (1993). *Fungitsidy.* Moskov : Kolos, 319. ISBN 5-10-001736-8. [in Russian].

Kochevenko, O.S., & Zhukova, I.O. (2014). Hostra toksychnist' karbendazymu dlya kurey. *Naukovyy visnyk LNUVMBT*, 16, 3(60), 2, 160-5. [in Ukrainian]

Kolyanchuk, YA.V. (2018). Izucheniye gonado- i reproduktivnoy toksichnosti karbendazima tekhnicheskogo na samtsakh i samkakh krys Wistar Han. *Ukrainskiy zhurnal sovremennykh problem toksikologii,* 4(84). doi:10.33273/2663-4570-2018-84-4-36-41. [in Russian]

Lisovskaya, V. S., Zhmin'ko, P. G., & Shulyak, V. G. (2018). Otsenka toksicheskogo vliyaniya karbendazima na sistemu krovi krys v usloviyakh ostroy peroral'noy intoksikatsii. *Vestnik problem biologii i meditsiny*, 2(144), 117-122. doi:10.29254/2077-4214-2018-2-144-117-122. [in Russian].

Lu, S. Y., Liao, J. W., Kuo, M. L., Wang, S. C., Hwang, J. S., & Ueng, T. H. (2004). Endocrine-disrupting activity in carbendazim-induced reproductive and developmental toxicity in rats. *J Toxicol Environ Health A.*, 8, 67(19), 1501-15. doi:10.1080/15287390490486833.

Lu, S. Y. (2018). Androgen Receptor Plays a Vital Role in Benomyl- or Carbendazim-Induced Reproductive and Developmental Toxicity and Endocrine-Disrupting Activity in Rats. *Endocrine Disruptors*. doi: 10.5772/intechopen.78276.

Malinin, O. A., Khmel'nitskiy, G. A., & Kutsan A. T. (2002). *Veterinarnaya toksikologiya* : ucheb. posobiye [dlya stud. vyssh. uch. zav.], 464. [in Russian]

Mel'nikov, N. N., Novozhilov, K. V. & Belan, S. A. (2001). *Pestitsidy i regulyatory rosta rasteniy*. Moskov : Khimiya. [in Russian]

Popova, L. M. (2009). *Khimicheskiye sredstva zashchity rasteniy*. Sankt-Peterburg: SPbGTURP. [in Russian]

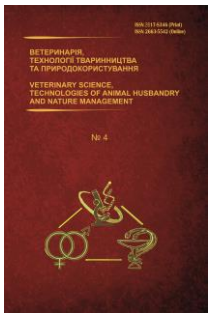
Rama, E. M., Bortolanb S., Leivas, M. V., Ceccatto, D. C. G., & Moreirabet, E. G. (2014). Reproductive and possible hormonal effects of carbendazim. *Regul. Toxicol. Pharmacol.,* 69, 3, 476-486. doi.org/10.1016/j.yrtph.2014.05.016.

Sedokur, L. K. (Red.). (1986). *Spravochnik po pestitsidam: Gigiyena primeneniya i toksikologiya*. Kyiv : Urozhay. [in Russian]

Shepel'skaya, N. R., Ivanova, L. P., Sapozhnikova, S. D., & Grigorenko, L. I. (2013). Reproduktivnaya toksichnoct'

fungisida karbendasima v eksperimente na samtsakh I samkakh krys Wistar. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, 10(2), 328-329.

Metodicheskiye ukazaniya po izucheniyu embriotoksicheskogo deystviya farmakologicheskikh veshchestv i vliyaniye ikh na reproduktivnuyu funktsiyu : odobreny Farm. Kom. MZ SSSR 10 yanvarya 1988 g. [in Russian]



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.14
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDK 619:612.821:612.128:636

Influence of nervous processes on calcium-phosphorus ratio in blood of cows in different seasons

O. V. Zhurenko
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Article info

Received 09.10.2019
Received in revised form 05.11.2019
Accepted 15.11.2019

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
st. Polkovnika Potekhina 16, 03041
E-mail: Zhurenko-lena@ukr.net

Zhurenko, O. V. (2019). Influence of nervous processes on calcium-phosphorus ratio in blood of cows in different seasons. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 69-73, doi: 10.31890/vttp.2019.04.14.

In animals with different types of higher nervous activity (HNA), the ratio of total calcium to inorganic phosphorus in blood serum stayed within the physiological limits and was 1.6–2.0 r. u. Despite of the season, the index in cows of weak type of HNA was 6.3–13.3% (p <0.05) higher than in SBM type of cows. Compared to cows with SBM, SBI and SU type of HNA the total calcium to inorganic phosphorus ratio in blood serum was not significantly different regardless of season. In cows with SU and a weak type of HNA, in winter this index in the serum of blood was higher by 17.3% (p<0.001) and 14.9% (p<0.05) than in warm season. Whereas in cows with balanced types of HNA (SBM and SBI), only the corresponding trend was observed in the range of 8–13%. Therefore, the strength of nervous processes more significantly limited the calcium-phosphorus ratio in the blood serum of cows in summer, whereas the balance – in cold season. Movement of nervous processes in cows does not significantly influence on the calcium-phosphorus ratio in the serum of cows. It was found that the strength of the nervous processes both in summer and winter was inversely related to the calcium-phosphorus ratio in the blood (r = -0.51–0.58; p<0.05-0.01). Nervous process balance is inversely related to the calcium-phosphorus ratio in winter (r = -0.52; p<0.05), whereas in summer this is insignificant (r = -0.29). Movement of nerve processes, despite of the season, is not connected with the indicator of calcium-phosphorus ratio in the blood of cows (r=-0.08–0.29).

The formation of the calcium-phosphorus ratio in the blood of cows and main characteristics of nervous processes is determined by regression analysis. The coefficient of determination of the strength of nerve processes to the calcium-phosphorus ratio in whole blood of cows indicates that in summer up to 26% (p<0.05) and in winter up to 33% (p<0.05) variations can be determined by the strength of the nervous processes.

Therefore, accurate connectivity and substantial influence of the main characteristics of cortical nerve processes and seasons on the calcium and phosphorus content in the blood of cows have been confirmed.

Keywords: *higher nervous activity, cows, sodium, potassium, nervous processes, blood cells*

Влияние нервных процессов на кальциево-фосфорного соотношения в крови коров в разные времена года

Е. В. Журенко
Национальний университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев,Украина

У животных с различным и типами ВНД отношение общего кальция в неорганического фосфора в сыворотке крови не выходил за физиологические пределы и составил 1,6-2,0 усл. Ед. Независимо от времени года у коров слабого типа ВНД значение данного показателя было на 6,3-13,3% (p<0,05) больше такого у коров СВР типа. В отличие от этого, у коров с СВР, СВИ и СН типом ВНД отношение общего кальция в неорганического фосфора в сыворотке крови независимо от времени года достоверно не отличается. У коров с СН и слабым типом ВНД данный показатель в сыворотке крови зимой был больше соответственно на 17,3% (p<0,001) и 14,9% (p <0,05) от таких показателей в теплое время года. Тогда, как у коров с уравновешенными типами ВНД (СВР и СВИ) отмечено

только соответствующую тенденцию в пределах 8-13%. Следовательно, сила нервных процессов в большей степени лимитирует кальциево-фосфорное соотношение в сыворотке крови коров летом, после того, как уравновешенность - в холодное время года. Подвижность нервных процессов у коров достоверно не влияет кальциево-фосфорное соотношение в сыворотке крови коров. Установлено, что сила нервных процессов как летом так и зимой обратно связана с показателем кальциево-фосфорного соотношения в крови (r= -0,51-0,58 p <0,05-0,01). Уравновешенность нервных процессов обратно связана с показателем кальциево-фосфорного соотношения в крови зимой (r = -0,52; p <0,05), тогда как летом данная связь недостоверный (r= -0,29). Подвижность нервных процессов независимо от времени года не связана с показателем кальциево-фосфорного соотношения в крови коров (r= -0,08-0,29). Регрессионным анализом установлена зависимость кальциево-фосфорного соотношения в крови коров от основных характеристик нервных процессов Коэффициент детерминации силы нервных процессов с кальциево-фосфорного соотношением в цельной крови коров свидетельствует, что летом до 26% (p<0,05) и зимой до 33% (p<0,05) вариаций показателя кальциево-фосфорного соотношения могут быть обусловлены силой нервных процессов. Так, установлено достоверные взаимосвязи и существенное влияние основных характеристик корковых нервных процессов и времени года на содержание кальция и фосфора в крови коров.

Ключевые слова: *высшая нервная деятельность, коровы, натрий, калий, нервные процессы, клетки крови*

Вплив нервових процесів на кальцієво-фосфорне відношення в крові корів у різні пори року

О. В. Журенко

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ,Україна

У тварин з різним и типами ВНД відношення загального Кальцію до неорганічного Фосфору в сироватці крові не виходив за фізіологічні межі та становив 1,6–2,0 ум. од. Незалежно від пори року в корів слабкого типу ВНД значення даного показника було на 6,3–13,3 % (p<0,05) більше за такого у корів СВР типу. На відміну від цього, у корів з СВР, СВІ та СН типом ВНД відношення загального Кальцію до неорганічного Фосфору в сироватці крові незалежно від пори року достовірно не відрізняється. У корів з СН та слабким типом ВНД даний показник у сироватці крові взимку був більше відповідно на 17,3 % (p<0,001) та 14,9 % (p<0,05) від таких показників у теплу пору року. Тоді, як у корів з врівноваженими типами ВНД (СВР та СВІ) відмічено лише відповідну тенденцію в межах 8–13 %. Сила нервових процесів у більшій мірі лімітує Кальцієво-Фосфорне відношення в сироватці крові корів влітку, тоді, як врівноваженість – у холодну пору року. Рухливість нервових процесів у корів достовірно не впливає Кальцієво-Фосфорне відношення в сироватці крові корів.

Ключові слова: *вища нервова діяльність, корови, натрій, калій, нервові процеси, клітини крові*

Вступ

Актуальність теми. Незважаючи на значні досягнення у вивченні вищої нервової діяльності у тварин проблема мінерального статусу у організмі великої рогатої худоби залишається актуальною (Karpovskyi et al., 2015; Danchuk, Karpovskyi, Trokoz, & Postoi, 2017; Ostapyuk, & Gutyj, 2018). Нинішній стан аграрної галузі обумовлений глобальним впливом технологічної модернізації, яка супроводжується збільшенням техногенного навантаження на тварин (Hnoievyi, Holovko, Trishyn, & Hnoievyi, 2009). Провідну роль у мобілізації адаптаційних можливостей організму відіграють нейро-гуморальні механізми, в першу чергу – діяльність центральної нервової системи (Danchuk, Karpovskyi, Trokoz, & Postoi, 2017). Науковий і практичний інтерес становлять дослідження впливу типу вищої нервової діяльності корів на мінеральний статус організму тварин. Мінеральні елементи відіграють важливу роль у обміні речовин, вони входять до складу ензимів, білків, гормонів, вітамінів (Grushanska, Yakimchuk, & Cvilihovskij, 2018). Механізми регуляції обміну макро- та мікроелементів нині досить добре вивчено (De Frain, Socha, Tomlinson, & Kluth, 2009). Збільшення техногенного навантаження на тварин супроводжується розвитком у них стресового стану, що негативно впливає як на їх продуктивність, так і резистентність (Kushch, 2016). Доведено різний рівень адаптогенності тварин різних типів вищої нервової діяльності (Karpovskyi et al., 2015). Проте, питанням вивчення індивідуальних особливостей мінерального гомеостазу в організмі продуктивних корів у інтактному і стресовому стані приділяється недостатньо уваги (Trokoz, Karpovskiy, Trokoz, Kryvoruchko, & Vasyliv, 2012; Sysyuk, Karpovskiy, Zhurenko, Danchuk, & Postoy, 2017). Встановлення індивідуальних особливостей вищої нервової діяльності у тварин дозволить глибше зрозуміти кортикальні механізми регуляції різних фізіологічних функцій, що створює передумови цілеспрямованого на них впливу (Proskura et al., 2017). Встановлення типу вищої нервової діяльності дає можливість передбачити не тільки характер індивідуальних реакцій організму окремої тварини, але і прогнозувати її майбутню продуктивність (Einarsson, Brandt, Lundeheim, & Madej, 2008; Samotaev, 2010; Johnson, 2017).

Обмін мінеральних речовин в організмі тварин являє собою складний, багатоетапний процес, в який втягується багато органів і систем. Обміни Кальцію та Фосфору тісно взаємопов'язані. Кальцій та Фосфор відіграють значну роль у тканинах (Rey Crespo, Miranda, & López-Alonso, 2013). Вони беруть участь у внутрішньоклітинних процесах, таких як клітинний потенціал, синтез ДНК, міжклітинний зв'язок, підтримка гомеостазу клітини та її метаболізму та ін. (Bertini, Gray, Stiefel, &Valentine, 2007; Villalba, Provenza, & Hall, 2008; Einarsson, Brandt, Lundeheim, & Madej, 2008; Lee et al., 2016.)

Мета роботи – з'ясувати ступінь та характер впливу нервових процесів на Кальцієво-Фосфорне відношення в крові корів у різні пори року,

Завдання дослідження: завданням наших досліджень було встановити Кальцієво-Фосфорне відношення у крові корів з різними типами вищої нервової діяльності залежно від пори року.

Матеріал і методи досліджень

Досліди проводили на коровах української чорно-рябої породи 2-3-ї лактації. Типи ВНД визначали за методикою харчових умовних рефлексів Г. В. Паршутіна та Т. В. Іполітової, суть якої полягає в оцінці рухової реакції тварини до місця підкріплення кормом, швидкості вироблення та переробки умовного рухово-харчового рефлексу, ступеня орієнтувальної реакції та зовнішнього гальмування. За результатами дослідження умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи, У першу групу входили тварини сильного врівноваженого рухливого, у другу – сильного врівноваженого інертного, у третю – сильного неврівноваженого, у четверту – слабкого типів вищої нервової діяльності. Матеріалом для досліджень слугували зразки крові тварин отримані з яремної вени зранку до годівлі. Відбір крові проводили двічі на рік, влітку та взимку. Цільну кров стабілізували за допомогою гепарину, сироватку крові отримували методом відстоювання, а клітини крові – шляхом центрифугування гепаринузованої крові, відбирання плазми та триразового промивання клітин у холодному ізотонічному розчині з наступним центрифугуванням (Levchenko, Vlizlo, & Kondrahin, 2002; Vlizlo, Fedoruk, & Ratych, 2012). Експериментальні дослідження узгоджуються з основними принципами «Європейської конвенції з захисту хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та наукових цілей» (Страсбург, 1986) та декларації «Про гуманне ставлення до тварин» (Гельсінкі, 2000). Одержані цифрові дані опрацьовували статистично за допомогою прикладного програмного комплексу «Microsoft Office Excel 2013». Визначали середньоарифметичну величину (M), її похибку (m). Ймовірність різниць середніх значень встановлювали за критерієм Стьюдента. Зміни показників вважали достовірними при $p<0,05$ (в тому числі $p<0,01$ і $p<0,001$). Крім цього проводили кореляційний, регресійний, одно- та двофакторний дисперсійний аналіз отриманих результатів.

Результати та їх обговорення

У тварин з різним и типами ВНД відношення загального Кальцію до неорганічного Фосфору в сироватці крові не виходив за фізіологічні межі та становив 1,6–2,0 ум. од. (табл. 1).

Таблиця 1

Кальцієво-фосфорне відношення у крові корів з різними типами вищої нервової діяльності залежно від пори року (ум. од.; M±m, n=5)

Пора року	Тип нервової системи			
	СВР	СВІ	СН	С
Літо	1,62±0,03	1,59±0,14	1,61±0,05	1,73±0,02*
Зима	1,75±0,07	1,77±0,04	1,89±0,08	1,98±0,07*

Примітка. Достовірні різниці з СВР типом ВНД: $p < 0,05$ – *; $p < 0,01$ – **; $p < 0,001$ – ***.

Незалежно від пори року в корів слабкого типу ВНД значення даного показника було на 6,3–13,3 % ($p<0,05$) більше за такого у корів СВР типу. На відміну від цього, у корів з СВР, СВІ та СН типом ВНД відношення загального Кальцію до неорганічного Фосфору в сироватці крові незалежно від пори року достовірно не відрізняється. Потрібно відмітити, що пора року чинить достовірний вплив на вміст неорганічного Фосфору в сироватці крові лише у тварин з СН та слабким типом ВНД. Так, у корів з СН та слабким типом ВНД даний показник у сироватці крові взимку був більше відповідно на 17,3 % ($p<0,001$) та 14,9 % ($p<0,05$) від таких показників у теплу пору року. Тоді, як у корів з врівноваженими типами ВНД (СВР та СВІ) відмічено лише відповідну тенденцію в межах 8–13 %. Встановлено вплив основних нервових процесів на Кальцієво-Фосфорне відношення в сироватці крові корів у різні пори року. Незалежно від пори року сила нервових процесів у корів достовірно впливає на Кальцієво-Фосфорне відношення в сироватці крові корів – η^2_χ = 0,30–0,38 ($p< 0,05$). Врівноваженість нервових процесів у достовірно чинила вплив на Кальцієво-Фосфорне відношення в сироватці крові корів лише взимку – η^2_χ = 0,48 ($p<0,01$). Тоді, як рухливість нервових процесів незалежно від пори року достовірно не впливала на Кальцієво-Фосфорне відношення в сироватці крові корів – η^2_χ = 0,00–0,20.

Отже, сила нервових процесів у більшій мірі лімітує Кальцієво-Фосфорне відношення в сироватці крові корів влітку, а врівноваженість – у холодну пору року. Рухливість нервових процесів у корів достовірно не впливає Кальцієво-Фосфорне відношення.

Проведеними дослідженнями встановлено взаємозв'язок основних характеристик нервових процесів у корів з Кальцієво-Фосфорним відношення в крові залежно від пори року. Встановлено, що сила нервових процесів як влітку так і взимку обернено пов'язана з показником Кальцієво-Фосфорного відношення в крові (r = -0,51–0,58; $p<0,05$–0,01). Врівноваженість нервових процесів обернено пов'язана з показником Кальцієво-Фосфорного відношення у крові взимку (r = -0,52; $p<0,05$), тоді, як влітку даний зв'язок недостовірний (r = -0,29). Рухливість нервових процесів незалежно від пори року не пов'язана з показником Кальцієво-Фосфорного відношення у крові корів (r = -0,08–0,29).

Регресійним аналізом встановлено залежність Кальцієво-Фосфорного відношення у крові корів від основних характеристик нервових процесів (табл. 2).

Таблиця 2

Регресійний аналіз залежності кальцієво-фосфорного відношення у крові корів від основних характеристик нервових процесів (ум. од.; n=16)

Показник	*Основні характеристики нервових процесів*					
	Сила		*Врівноваженість*		*Рухливість*	
	Літо	*Зима*	*Літо*	*Зима*	*Літо*	*Зима*
Коефіцієнт регресії	-0,06*	-0,09*	-0,03	-0,07*	-0,01	-0,04
R-квадрат	0,26*	0,33*	0,08	0,27*	0,01	0,08

Примітка. Показники достовірні при: $p < 0,05$ – *; $p < 0,01$ – **; $p < 0,001$ – ***.

Так, при зміні сили нервових процесів на одну одиницю, Кальцієво-Фосфорне відношення в цільній крові залежно від пори року змінюється у протилежному напрямку на 0,06–0,09 ум. од. ($p<0,05$). Коефіцієнт детермінації сили нервових процесів з Кальцієво-Фосфорного відношенням в цільній крові корів свідчить, що влітку до 26 % ($p<0,05$) і взимку до 33 % ($p<0,05$) варіацій показника Кальцієво-Фосфорного відношення у сироватці крові корів можуть бути зумовлені силою нервових процесів. Крім цього встановлено, що при зміні врівноваженості нервових процесів на одну одиницю, Кальцієво-Фосфорне відношення в сироватці крові взимку змінюється у протилежному напрямку на 0,07 ум. од. ($p<0,05$) та до 27 % ($p<0,05$) варіацій даного показника у сироватці крові можуть бути зумовлені врівноваженістю нервових процесів. Достовірної залежності Кальцієво-Фосфорного відношення у різних фракціях крові корів від рухливості нервових процесів не встановлено.

Результати багатофакторного дисперсійного аналізу впливу типу вищої нервової діяльності та пори року на Кальцієво-Фосфорне відношення в крові корів наведено у (табл. 3).

Таблиця 3

Багатофакторний дисперсійний аналіз впливу типу вищої нервової діяльності та пори року на кальцієво-фосфорне відношення в крові корів

Джерело варіації	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-значення*	*F критичне*
Тип ВНД	0,165	3	0,055	6,16	0,003	3,01
Пора року	0,374	1	0,374	41,88	< 0,001	4,26
Взаємозв'язок	0,027	3	0,009	1,01	0,406	3,01
Внутрішня	0,214	24	0,009			
Всього	0,781	31				

Встановлено достовірну залежність даного показника як від типу вищої нервової діяльності ($F = 6,16 > FU = 3,01$; $p<0,01$) так і від пори року ($F = 41,9 > FU = 4,26$; $p < 0,001$).

При аналізі показника Кальцієво-Фосфорного відношення в крові корів достовірну взаємодію між типологічними особливостями нервової системи та порою року не встановлено ($F = 1,01 < FU = 3,01$; $p>0,05$).

Отже, встановлено достовірні взаємозв'язки та істотний вплив основних характеристик коркових нервових процесів та пори року на вміст Кальцію та Фосфору в крові корів.

Висновки

1. Незалежно від пори року сила нервових процесів у корів достовірно впливає на Кальцієво-Фосфорне відношення в сироватці крові корів – η^2_χ = 0,30–0,38 ($p< 0,05$).
2. Встановлено, що врівноваженість нервових процесів пов'язана з показником Кальцієво-Фосфорного відношення у крові взимку ($r =-0,52$; $p<0,05$), тоді, як влітку даний зв'язок недостовірний ($r = -0,29$).
3. Доведено, що рухливість нервових процесів незалежно від пори року не пов'язана з показником Кальцієво-Фосфорного відношення у крові корів ($r = -0,08–0,29$).
4. Коефіцієнт детермінації сили нервових процесів з Кальцієво-Фосфорного відношенням в цільній крові корів свідчить, що влітку до 26 % ($p<0,05$) і взимку до 33 % ($p<0,05$) варіацій показника Кальцієво-Фосфорного відношення у сироватці крові корів можуть бути зумовлені силою нервових процесів.

Перспективи подальших досліджень. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці сучасних методів та способів корекції вмісту макро та мікроелементів у крові корів з урахуванням індивідуальних особливостей їх нервової системи.

References

Bertini, I., Gray, H. B., Stiefel, E. I., & Valentine, J. S. (2007). Biological Inorganic Chemistry, University Science Books, C. 1079. doi:10.1021/ed084p1432

Bobrytska, O., Ugai, K., & Karpovsky, V. (2018). The bioresonance method of correcting the functional state of the autonomous nervous system in dogs. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*, 5(75). doi: 10.31548/dopovidi2018.05.025 (in Ukrainian).

Danchuk, O. V., Karpovskyi, V. I., Trokoz, V. O., & Postoi, R. V. (2017). Regulation mechanisms of cortisol level in pigs' blood serum under stress**.** *Fiziol. Zh*., 63 (6), 60–65. doi: 10.15407/fz63.06.060 (in Ukrainian).

De Frain, J. M., Socha, M. T., Tomlinson, D. J., & Kluth, D. (2009). Effect of Complexed Trace Minerals on the Performance of Lactating Dairy Cows on a Commercial Dairy. *The Professional Animal Scientist*, 25 (6), 709–715. doi:10.15232/s1080-7446(15)30779-8.

Einarsson, S., Brandt, Y., Lundeheim, N., & Madej, A. (2008). Stress and its influence on eproduction in pigs: a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50(48), 1–8. doi: 10.1186/1751-0147-50-48.

Grushanska, N. G., Yakimchuk, O. M., & Cvilihovskij, M. I. (2018). Pokazniki obminu mineralnih rechovin v organizmi svinoatok za profilaktiki mikroelementoziv. *Naukovi dopovidi nubip ukrayini.* 1, 71 (in Ukrainian).

Hnoievyi, V. I., Holovko, V. O., Trishyn, O. K., & Hnoievyi, I. V. (2009). *Hodivlia vysokoproduktyvnykh koriv*: posibnyk. Kharkiv: Prapor (In Ukrainian).

Karpovskyi, P. V., Karpovskyi, V. V., Trokoz, A. V., Landsman, A. O., Skrypkina, V. M., Postoi, R. V., ... Karpovskyi, V. I. (2015). Cortico-vegetative relationships in the regulation of the physiological functions of the pig's body. *Biolohiia tvaryn*, 17(2), 65–73. Retrieved from http://aminbiol.com.ua/20152pdf/7.pdf (in Ukrainian).

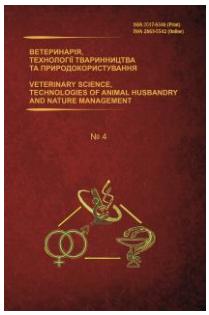
Kushch, M. M. (2016). The peculiarities of microscopic structure of geese enterosympathetic nervous system. *Biologia Tvaryn*, 18(2), 59–67. doi: 10.15407/animbiol18.02.059 (in Ukrainian).

Lee, I. K., Kye, Y. C., Kim, G., Kim, H. W., Gu, M. J., Umboh, J., ... Yun, C.-H. (2016). Stress, nutrition, and intestinal immune responses in pigs – A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 29(8), 1075–1082. doi: 10.5713/ajas.16.0118.

Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V., & Kondrahin, I. P. (2002). *Veterinarna klinichna biohimija*. [Veterinary Clinical Biochemistry]. Bila Cerkva. 177-180. [in Ukrainian].

Ostapyuk, A. Y., & Gutyj, B. V. (2018). Influence of cadmium loading on morphological parameters of blood of the Laying Hens. *Scientific Messenger of Lviv*

National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 20(88), 48–52. doi: 10.32718/nvlvet8808 (in Ukrainian).
Proskura, N., Podlasinska, J., Proskura, W. S., Frost-Rutkowska, A., Dybus, A., & Szydlowski, K. (2017). Concentrations of macroelements and trace elements in milk of Jersey cows. *Indian Journal of Animal Research*. 51 (1), 89–92. doi: 10.18805/ijar.10977
Renju, S., Huili, T., Jianguo, H., Xuejun, G. (2015). Contents of trace metal elements in cow milk impacted by different feedstuffs. *Journal of Northeast Agricultural University*, 22 (3), 54–61.doi : 10.1016/S1006-8104(16)30007-1
Rey Crespo, F., Miranda, M., & López-Alonso, M. (2013). Essential trace and toxic element concentrations in organic and conventional milk in NW Spain. *Food and Chemical Toxicology*, 55, 513–518.doi : 10.1016/j.fct.2013.01.040
Johnson, J. L. (2017). Social status and housing factors affect reproductive performance of pregnant sows in groups. *Molecular reproduction and development*, *84*(9), 905-913. doi:10.1002/mrd.22846
Samotaev, A. A. (2010). Changes in the system of indicators of the skeleton of cows. *Veterinary Medicine*, 2, 45-51.
Sysyuk, Y., Karpovskiy, V., Zhurenko, O., Danchuk, O., & Postoy, R. (2017). Zmini v vitaminnij lanci antiok-sidantnoyi sistemi koriv riznih tipiv vishoyi nervo-voyi diyalnosti. *Naukovij visnik LNU veterinarnoyi medicini ta biotehnologij*, 19(78), 81–85. doi: 10.15421/nvlvet7816 (in Ukrainian).
Trokoz, A. V., Karpovskiy, V. I., Trokoz, V. O., Kryvoruchko, D. I., & Vasyliv, A. P. (2012). The content of the general protein and its fractions in serum of blood of pigs of the highest nervous activity various types. *Biolohiia tvaryn*, 14 (1–2), 202–206. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/bitv.2012.14.1-2.32 (in Ukrainian).
Villalba, J. J., Provenza, F. D., Hall, J. O. (2008). Learned appetites for calcium, phosphorus, and sodium in sheep. *Anim. Sci*., 86. 738–747. doi : 10.2527/jas.2007-0189
Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., & Ratych, I. B. (2012). *Laboratorni metody oslidzhen u biologii, tvarynnyctvi ta veterinarnij medycyni*: dovidnyk (in Ukrainian).



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.15
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.4.083.37

Use of modern information technologies in pigs reproduction

M. M. Ivanchenko[1], A. Y. Babaev[2]
[1]Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine
[2] Lipkovatovka Agricultural College, Ukraine

Article info

Received 14.10.2019
Received in revised form 08.11.2019
Accepted 15.11.2019

[1]Kharkiv State Zooveterinary Academy,
1, Academichna St., Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341
E-mail: ivanchenko@hdzva.edu.ua
[2] Lipkovatovka Agricultural College, Kharkiv, Ukraine
Lipkovativka, Novovodolaga district, Kharkiv region, Ukraine, 63221
E-mail: AlexandrBabaev@ukr.net

Ivanchenko, M. M., & Babaev. A. Y. (2019). Use of modern information technologies in pigs reproduction. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 74-79, doi: 10.31890/vttp.2019.04.15.

The problem of getting pigs with high potential of development is still relevant. It is particularly acute in small and medium-sized farms, where feeding is often insufficient and inadequate, with high concentration of derived peroxidic oxides of lipids, decreased antioxidant activity, abiotic conditions of animal keeping.

The main reason of this pathology is the lack of antenatal development, causing malnutrition and hypoxia in fetus and later in newborn piglets. Often hypothermia is developed in these newborn piglets.

The determination of clinical condition in newborn piglets is the subject of many researches. We have created a computer program for evaluation of clinical condition and potential of newborn piglets development. However, the practice requires modern, simple methods of diagnostics with innovative technologies to use.

The objectives of this research were to develop and implement a method of a remote projective determination of clinical condition and weight of newborn piglets as well as diagnostics of antenatal pathologies such as malnutrition, hypothermia and hypoxia.

The first experimental group included sows without physiological pregnancy and farrowing disorders and piglets, that had no clinical signs of malnutrition and hypothermia at birth. The feeding was balanced.

The diet of the second experimental group had deficiency of protein and carotene. These animals were diagnosed with placental insufficiency, dystocia birth and placenta delay. Piglets had symptoms of hypotrophy.

The measurements by thermovision camera are conducted from the distance of 3 meters, temperature range between +20 and +50 C. The range of colors is blue- red with medium contrast.

The thermovisional diagnostics allows to determine overall body temperature, to diagnose hypothermia as well as completeness of thermoregulation development in piglets. While reading the thermographic images it is evaluated the proportion of "warm" and "cold" colors, that allows to objectively asses the level of blood supply in certain parts of the newborn body.

Thermographic images can be captured and used for more detailed study.

Analysis of thermographic images allows to determine hypothermia and malnutrition in piglets in the early stages of postnatal period as well as to diagnose several diseases connected with local hypothermia.

Implementation of this method can significantly reduce the use of human and economic resources in the diagnostics of postnatal pathologies, to adjust housing conditions for newborns and predict further development of piglets.

Keywords: *thermovision camera, newborn piglets, malnutrition, hypothermia*

Использование современных информационных технологий в воспроизводстве свиней

М. М. Иванченко[1], А. Ю. Бабаев[2]
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина
[2] Липковатовский аграрный колледж, Украина

Проблема получения свиней с высоким потенциалом развития остается актуальной. Это особенно остро в небольших и средних фермерских хозяйствах, где кормление часто является недостаточным и неадекватным, с высокой концентрацией производных перекисных оксилов липидов, сниженной антиоксидантной активностью, абиотическими условиями содержания животных.

Основной причиной этой патологии является нарушение антенатального развития, вызывающее внутриутробную гипотрофию и гипоксию у плодов, а затем у новорожденных поросят. Часто у этих новорожденных развивается гипотермия.

Определение клинического состояния у новорожденных поросят является предметом многих исследований. Мы создали компьютерную программу для оценки клинического состояния и потенциала развития новорожденных поросят. Однако практика требует современных, простых и доступных методов диагностики с использованием инновационных технологий.

Целями данного исследования были разработка и внедрение метода дистанционного проективного определения клинического состояния и массы новорожденных поросят, а также диагностики антенатальных патологий, таких как гипотрофия, гипотермия и гипоксия.

Первая экспериментальная группа включала свиноматок без патологий беременности и патологий родов и поросят, у которых не было клинических признаков гипотрофии и гипотермии при рождении. Кормление было сбалансированным.

Рацион второй опытной группы имел дефицит белка и каротина. Этим животным был поставлен диагноз: плацентарная недостаточность, дистония родов и задержание плаценты. У поросят были признаки гипотрофии.

Измерения с помощью тепловизора проводятся с расстояния 3 метра, диапазон температур от +20 до + 50 С. Диапазон цветов – сине-красный со средней контрастностью.

Тепловизорная диагностика позволяет определить общую температуру тела, диагностировать гипотермию, а также полноценность терморегуляции у поросят. При чтении термографических изображений оценивается соотношение «теплых» и «холодных» цветов, что позволяет объективно оценить уровень кровоснабжения в определенных частях тела новорожденного.

Термографические изображения могут быть получены и использованы для более детального изучения.

Анализ термографических изображений позволяет определить гипотермию и гипотрофию у поросят на ранних стадиях постнатального периода, а также диагностировать некоторые заболевания, связанные с локальной гипортермией.

Внедрение этого метода позволяет существенно сократить использование людских и экономических ресурсов в диагностике послеродовых патологий, скорректировать условия содержания новорожденных и прогнозировать дальнейшее развитие поросят.

***Ключевые слова**: тепловизор, поросята, гипотрофия, гипотермия*

Використання сучасних інформаційних технологій у відтворенні свиней

М. М. Іванченко[1], О. Ю. Бабаєв[2]

[1] Харківська державна зооветеринарна академія, Україна
[2] Липковатівський аграрний коледж, Україна

В статті наведені результати використання тепловізора TI-120 для дистанційного визначення температури, розмірів, маси поросят на різних етапах постнатального періоду. Подається методика дослідження, що дає можливість діагностувати гіпотермію, гіпоксію, гіпотрофії та деякі інші патології поросят.

***Ключові слова:** тепловізор, поросята, гіпотрофія, гіпотермія.*

Вступ

Актуальність теми. Проблема отримання поросят з високим потенціалом розвитку залишається актуальною. Особливо гострою вона є у дрібних та середніх фермерських господарствах, де нерідко спостерігається дефіцитна та неповноцінна годівля, висока концентрація похідних ПОЛів (переоксидних окіслів ліпідів), зниження антиоксидантної активності, абіотичні умови існування тварин (Loughmiller et al., 2005).

В основі патології - недоліки антенатального розвитку, що призводять до виникнення гіпотрофії та гіпоксії плодів, а потім новонароджених поросят. Часто у таких поросят розвивається гіпотермія (Manno et al., 2006).

Визначенню клінічного стану новонароджених поросят присвячено багато праць (Cook, Chabot, Lui, Bench, & Schaefer, 2015). Існує комп'ютерна програма оцінки клінічного стану та потенціалу розвитку новонароджених поросят (Koshevoyi et al., 2008). Проте практика потребує простих у використанні розробок.

Мета роботи. Метою нашої роботи була розробка, апробація та впровадження простих та ефективних методів дослідження з використанням сучасних інформаційних технологій та приладів (Della Ricci, da Silva-Miranda, & Tito, 2019).

Завдання дослідження. Розробка та впровадження способу дистанційно-проекційного визначення клінічного стану, маси новонароджених поросят та діагностика антенатальної гіпотрофії, гіпоксії та гіпотермії.

Матеріал і методи дослідження

Місце проведення досліджень - кафедра акушерства, гінекології та біотехнології розмноження тварин ХДЗВА, ННЦ рослинництва та тваринництва ХДЗВА, ПАТ "Агрокомбінат "Слобожанський" Чугуївського району, ДПДГ "Гонтарівка" Вовчанського району та "Дослідна станція" Красноградського району Харківської області.

Матеріал дослідження - свині, поросята з однодобового до місячного віку, тепловізор TI-120,

комп'ютер, терези, термометр (Melnikov, Samkov, & Soldatov, 2010).

Методи дослідження. Диспансеризацію свиноматок, визначення перебігу вагітності та родів, клінічне обстеження проводили за загальноприйнятими методиками.

На основі диспансеризації були сформовані дві групи тварин - перша (n=5) та друга (n=5).

До першої групи увійшли свиноматки без порушень фізіологічного перебігу вагітності та родів, поросята, що народились не мали клінічних ознак гіпотрофії та гіпотермії. Раціон був збалансований.

Раціон для свиней другої групи був дефіцитним за білками та каротином. У цих тварин діагностували фето-плацентарну недостатність, дистоцію родів, затримку посліду. Поросята мали ознаки недорозвинутості (Yanez-Pizana et al., 2019).

Використання тепловізора проводили за прийнятими настановамита рекомендаціями (Brown-Brandl, Eigenberg, & Purswell, 2013).

Для впровадження були задіяні всі вагітні свиноматки, що були у господарствах: ПАТ "Агрокомбінат "Слобожанський" - 196 голів; ДПДГ "Гонтарівка" - 85 голів; "Дослідна станція" - 42 голови, таким чином загальна кількість тварин, на яких впровадили розроблений та апробований спосіб становила - 323 голови.

Результати та їх обговорення

Вимірювання проводяться з відстані 3 метри, діапазон температур від +20 до +50 ºС. Кольорова гама синьо-червона середньої контрастності (Ivanchenko, 2008; Zayats, & Koval, 2010).

Спосіб дозволяє визначити загальну температуру тіла, діагностувати гіпотермію, повноцінність становлення терморегуляції у поросят. При зчитуванні термограми судять про кількісне співвідношення "теплих" та "холодних" кольорів палітри, що дає можливість об'єктивно судити про рівень кровозабезпечення окремих ділянок тіла новонародженого (Mccafferty, 2007; McManus et al., 2016).

Термограми можна фіксувати та використовувати для більш детального вивчення.

Інтерпретація способу. У випадку з поросятами - нормотрофіками температурна крива була незначною, інтенсивність червоного "гарячого" кольору на термограмі достатньо рівномірно розповсюджена по всьому тілу (рис.1, 2). Рівномірність кольору свідчить про повноцінність становлення терморегуляції у нормально розвинених поросят (Rinaldo, & Ledividich, 1991).

(а)

(б)

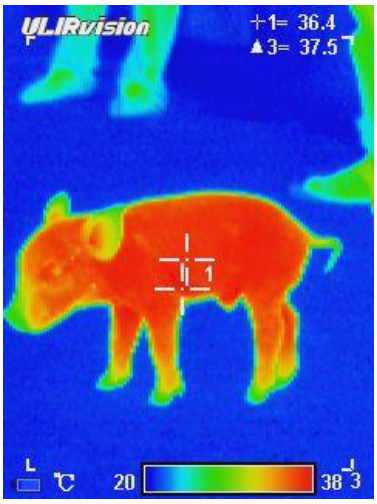
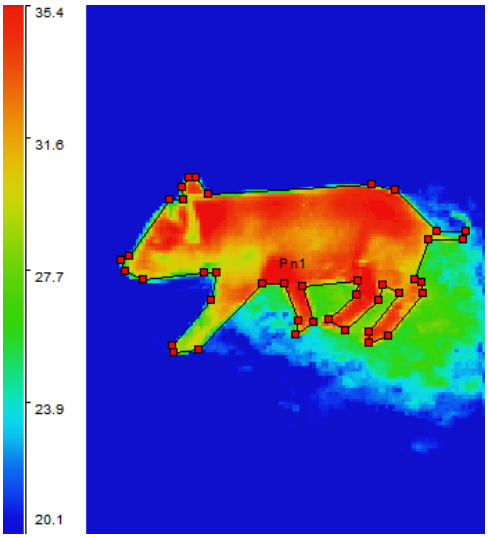


Рис. 1. Порося нормотрофік. Загальний вигляд (а) та термограма (б)



Analysis Result

Label	Max Value	Min Value	Average Value
Pn1	37.6°C	<20°C	32.3°C

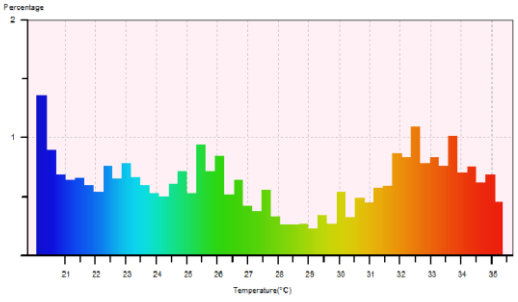


Рис. 2. Аналіз термограми поросяти-нормотрофіка

При дослідженні поросят-гіпотрофіків (Quiniou, Noblet, van Milgen, & Dubois, 2001) спостерігається зовсім інша картина. Голова значно тепліша, ніж останні частини тіла, а тому більш інтенсивно забарвлена, тоді як задня частина тіла явно менше забезпечена кров'ю, вона прохолодніша і тому забарвлена у жовтий з переходом у зелений колір. Температурна крива більш виражена у зелено-жовтому спектрі, діапазон кольорових коливань суттєвіший (рис 3, 4).

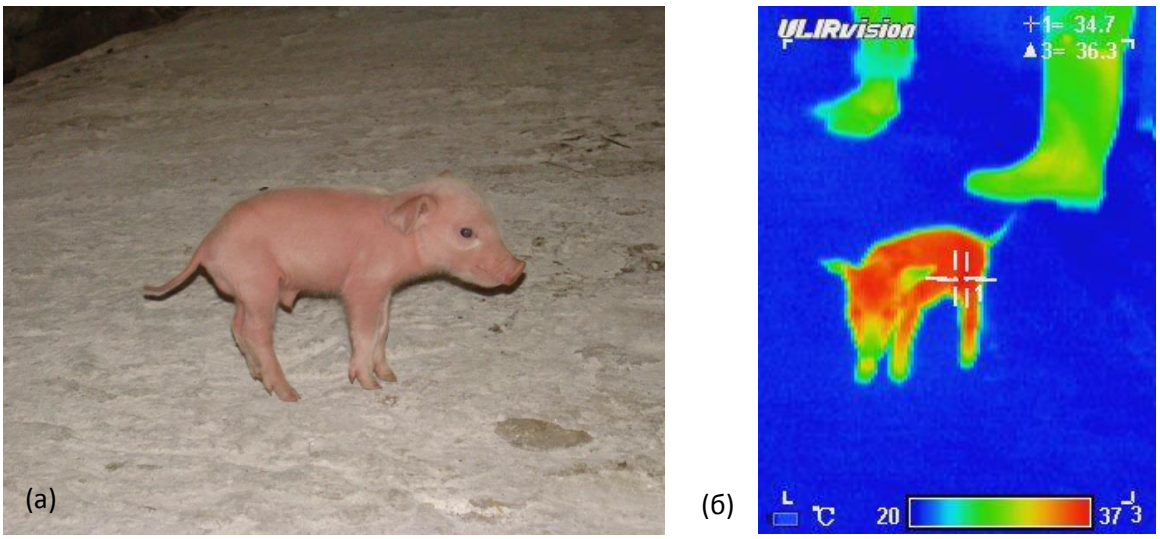
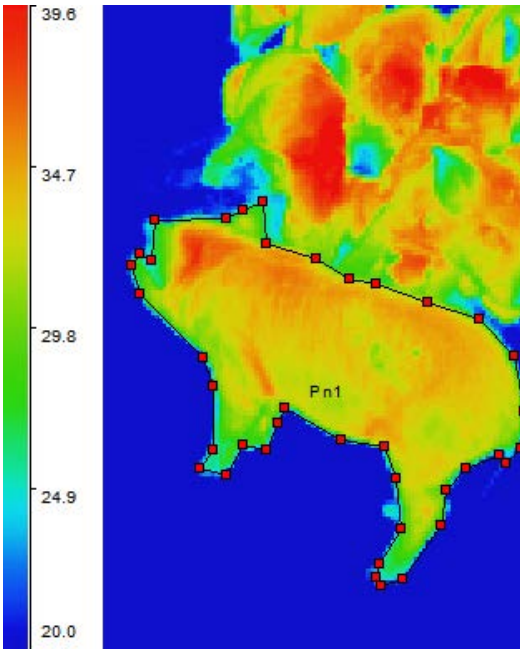


Рис. 3. Порося гіпотрофік. Загальний вигляд (а) та термограма (б).



Analysis Result

Label	Max Value	Min Value	Average Value
Pn1	38.2°C	20.4°C	32.5°C

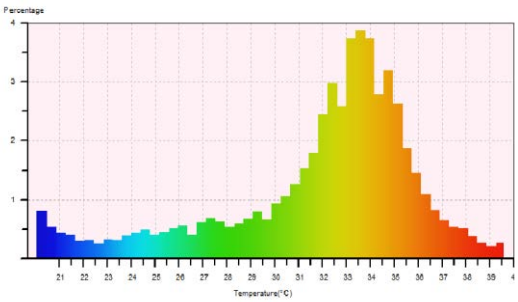


Рис. 4. Аналіз термограми поросяти-гіпотрофіка

Становлення терморегуляції на низькому рівні, такі поросята потребують додаткового обігріву інфрачервоними лампами, вони витрачають зайві калорії на власний неефективний обігрів та значно зменшують добові прирости. Нерівномірне кровозабезпечення тіла (голова, задня частина) пояснює розвиток конституційних особливостей поросят-гіпотрофіків (Rinaldo, & Ledividich, 1991).

Таблиця 1

Підсумкові результати апробації способу дистанційного визначення

Групи свиноматок	*Перебіг вагітності*	*Перебіг родів*	*Температура гнізда*	*Перебіг післяродового періоду*	*Отримано поросят*			*Термографія, термоскопія*
					Кількість	*Маса (комп. програма)*	*Маса (терези)*	
Перша дослідна (n=5)	Патологій не встанов-лено	Патологій не встанов-лено	38,4°C	Без ускладнень	11	950±5,05**	980±4,18**	Рівномірна температурна крива в зоні помаранчевого та червоного кольорів (рис.3)
Друга дослідна (n=5)	Фето-плацентарна недостатність	Затримка посліду, дистоція родів	34,2°C	Субінволюція матки, подовження лохіального періоду, ендометрит	6 (4*)	800±11,7**	840±5,77**	"Рвана" температурна крива, піки в ділянках зеленого та жовтого кольорів (рис.4)

* - мертвонароджені (неповний аборт з муміфікацією) ** - P<0,95

Таблиця 2

Підсумкові результати впровадження способу дистанційного визначення

Господарство	*Кількість отриманих поросят, гол*	*Температурна характеристика поросят*			*Вагова характеристика поросят*		
		Нормотермія, гол	*Гіпотермія, гол*	*% гіпотермік від загальної кількості*	*Нормотрофіків, гол*	*Гіпотрофіків, гол*	*% гіпотрофіків від загальної кількості*
ПАТ "Агрокомбінат "Слобожанський" Чугуївський район	984	758	226	22,96%	735	249	25,30%
ДПДГ "Гонтарівка" Вовчанський район	520	427	93	17,88%	412	108	20,77%
"Дослідна станція" Красноградський район	288	265	23	7,99%	258	30	10,42%

* - P<0,999

Висновки

1. Розроблений нами спосіб використання тепловізора дає можливість дистанційно визначати загальну та локальну температуру гнізда, проміри та масу поросят з використанням комп'ютерної програми, а також молочність свиноматок.
2. Аналіз термограм дозволяє встановити гіпотермію та гіпотрофію поросят на ранніх етапах постнатального періоду, а також діагностувати деякі захворювання, такі як антенатальну гіпотрофію та ті, що супроводжуються локальною гіпертермію.
3. Впровадження цього способу дозволяє значно скоротити людські і економічні ресурси при діагностиці патологій постнатального періоду, корегувати умови утримання новонароджених та прогнозувати подальший розвиток поросят.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується удосконалення методики тепловізорної діагностики патологій антенатального, інтранатального та постнатального періодів; апробація та вдосконалення способу дистанційного визначення маси новонароджених поросят, прогнозування повноцінності перебігу родів у свиноматок.

References

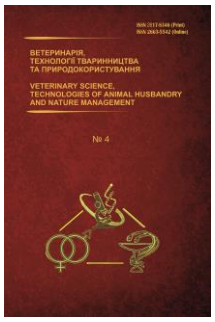
Brown-Brandl, T. M., Eigenberg, R. A., & Purswell, J. L. (2013). Using thermal imaging as a method of investigating thermal thresholds in finishing pigs. *Biosystems Engineering*, 114(3), 327-333. doi: 10.1016/j.biosystemseng.2012.11.015.

Cook, N. J., Chabot, B., Lui, T., Bench, C. J., & Schaefer, A. L. (2015). Infrared thermography detects febrile and behavioural responses to vaccination of weaned piglets. *Animal*, 9(2), 339-346. doi: 10.1017/S1751731114002481.

Della Ricci, G., da Silva-Miranda, C. O., & Tito, C. G. (2019). Infrared thermography as a non-invasive method for assessing heat stress in pigs kept in cell-free pens in maternity hospitals. *Computers And Electronics In Agriculture,* 157, 403-409. doi:10.1016 / j.compag.2019.01.017.

Ivanchenko, M. M. (2008). Rozpovsiudzhennia, prychyny vynyknennia ta rozrobka sposobu profilaktyky antenatalnoi patolohii u svynei v fermerskykh hospodarstvakh Ukrainy.Problemy zooinzhenerii ta

veterynarnoi medytsyny: zb. nauk. prats KhDZVA, 16 (41), 2, (in Ukrainian).
Koshovyi, V. P., Ivanchenko, M. M., Fedorenko, S. Ya., Naumenko, S. V. Onyshchenko, O. V., & Pasternak, A. M. (2008*). Kompiuterni prohramy v akusherstvi, hinekolohii, androlohii ta biotekhnolohii rozmnozhennia tvaryn: metodychni rekomendatsii*. Kharkiv: RVV KhDZVA. (in Ukrainian).
Loughmiller, J. A., Spire, M. F., Tokach, M. D., Dritz, S. S., Nelssen, J. L., Goodband, R. D., & Hogge, S. B. (2005).An evaluation of differences in mean body surface temperature with infrared thermography in growing pigs fed different dietary energy intake and concentration. *Journal Of Applied Animal Research*, 28(2), 73-80. doi: 10.1080/09712119.2005.9706795.
Manno, M. C., de Oliveira, R. F. M., Donzele, J. L., Oliveira, W. P., Vaz, R. G. M. V., Silva, B. A. N. … Lima, K. R. D. (2006). Effects of environmental temperature on performance of pigs from 30 to 60 kg live weight. *Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal Of Animal Science*, 35(2), 471-477. doi: 10.1590/S1516-35982006000200019.
Mccafferty, D. J. (2007). The value of infrared thermography for research on mammals: previous applications and future directions. Mammal Review, 37(3), 207-223. doi: 10.1111/j.1365-2907.2007.00111.x.
McManus, C., Tanure, C. B., Peripolli, V., Seixas, L., Fischer, V. … Costa, J. B. G. (2016). Infrared thermography in animal production: An overview. *Computers And Electronics In Agriculture*, 123, 10-16. doi: 10.1016/j.compag.2016.01.027.
Melnikov, G. S., Samkov, V. M., & Soldatov, Y. I. (2010). Sovremennyie meditsinskie teplovizoryi. *Materialyi IX Mezhdunarodnoy konferentsii «Prikladnaya optika – 2010»*, 11–17. (in Russian).
Quiniou, N., Noblet, J., van Milgen, J., & Dubois, S. (2001). Modelling heat production and energy balance in group-housed growing pigs exposed to low or high ambient temperatures. *British Journal of Nutrition,* 85(1),97-106. doi: 10.1079/BJN2000217.
Rinaldo, D., & Ledividich, J. (1991). Assessment of optimal temperature for performance and chemical body-composition of growing pigs. *Livestock Production Science*, 29(1), 61-75. doi: 10.1016/0301-6226(91)90120-F.
Schaefer, A. L., Jones, S. D. M., Murray, A. C., Sather, A. P., & , Tong, A. K. W. (1989). Infrared thermography of pigs with known genotypes for stress susceptibility in relation to pork quality. *Canadian Journal of Animal Science*, 69(2), 491-495, doi: 10.4141/cjas89-056.
Yanez-Pizana, A., Mota-Rojas, D., Ramirez-Necoechea, R., Castillo-Rivera, M., Roldan-Santiago, P., Mora-Medina, P., & Gonzalez-Lozano, M. (2019). Application of infrared thermography to assess the effect of different types of environmental enrichment on the ocular, auricular pavilion and nose area temperatures of weaned piglets. *Computers and Electronics in Agriculture*, 156, 33-42. doi: 10.1016/j.compag.2018.11.010.
Zayats G.A, & Koval V.T. (2010). Meditsinskoe teplovidenie – sovremennyiy metod funktsionalnoy diagnostiki. *Zdorove. Meditsinskaya ekologiya*. Nauka, 43(3), 27–33. (in Russian).



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.16
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.1.088:612.821

Increasing of stress resistance in the sport horse training system

I. A. Kabasova
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine

Article info

Received 12.10.2019
Received in revised form 08.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341.
E-mail: *Kabasova@ukr.net*

Kabasova, I. A. (2019). Increasing of stress resistance in the sport horse training system. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 80-84, doi: 10.31890/vttp.2019.04.16.

The studies to improve the training system and preparation of horses for competitions, taking into account the stress stability factor in order to more objective assessment of the working qualities of horses and conducting a better selection in breeding; enhancement of sport results of Ukrainian riders at National and International competitions have been conducted in this work. A set of measures was developed to increase the stress resistance during demonstrations and competitions, aimed at gradually adapting horses to stressors.

For conducting experiments, 10 horses of the jumping group of Dergachi Children and Youth Equestrian Sport School, who had the experience of participating in the competition to overcome obstacles, were selected. Research of the types of HND of horses was carried out according to the methodical recommendations of VNIII horse breeding. Sport performance was assessed by the following indicators: average number of penalty points per start; % of starts without penalty points; % of starts with prize places; % of starts who were the fastest, but with a penalty points; % of disqualification.

We have formed two equivalent groups of horses – control and experimental, with five horses in each, based on the results of the participation of horses in competitions, taking into account the types of higher nervous activity and sex-age indicators. A set of measures for increasing stress resistance was introduced into the training system of horses of the experimental group from the beginning of the preparatory period in December 2016.

Studies have shown that the most advanced in show jumping are horses with a strong balanced mobile higher nervous activity. Horses of a strong balanced inert type of higher nervous activity are suitable for competing with beginners and as hobby-class horses. Horses of a strong unbalanced type of higher nervous activity have an untapped athletic potential, but they need a training system designed not only to develop their physical qualities but also to increase their stress resistance in competition.

The results of the conducted researches allow to recommend the application of the developed complex of measures in the system of training horses of a strong balanced inert and severe unbalanced types of higher nervous activity; that will allow the best selection of the best animals in breeding by the main selection criterion – ability to work and to receive more competitive horses for participation in National and International competitions for classical equestrian sport, which will increase the level of implementation of horses, price indices and the economic efficiency of the work of breeding farms in general.

Keywords: *stress resistance, type of higher nervous activity, show jumping, training of horses, ability to work.*

Повышение стрессоустойчивости в системе тренинга спортивних лошадей

И. А. Кабасова
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

В данной работе проведены исследования по совершенствованию системы тренинга и подготовки лошадей к соревнованиям с учетом фактора стрессоустойчивости с целью более объективной оценки рабочих качеств лошадей и проведения качественного отбора лучших животных в разведение; повышения спортивных результатов украинских всадников на Национальных и Международных турнирах. Разработан комплекс

мероприятий по повышению стрессоустойчивости во время показательных выступлений и соревнований, который направлен на постепенную адаптацию лошадей к стрессорам.

Для проведения опытов были отобраны 10 голов лошадей группы конкура Дергачевской детско-юношеской конно-спортивной школы, которые имели опыт участия в соревнованиях по преодолению препятствий. Исследование типов ВНД лошадей проводили по методическим рекомендациям ВНИИ коневодства. Спортивную работоспособность оценивали по следующим показателям: среднее количество штрафных очков за старт; % стартов без штрафных очков, % стартов с призовыми местами; % стартов быстрее всех, но со штрафом; % исключений из соревнований.

На основе результатов участия лошадей в соревнованиях, с учетом типов высшей нервной деятельности и половозрастных показателей нами были сформированы две равнозначные группы лошадей - контрольная и опытная, по пять голов в каждой. Комплекс мероприятий по повышению стрессоустойчивости был введен в систему тренинга лошадей опытной группы с начала подготовительного периода в декабре 2016 года.

В ходе исследований было установлено, что наиболее перспективными для использования в конкуре являются лошади сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности. Лошади сильного уравновешенного инертного типа высшей нервной деятельности подходят для участия в соревнованиях под начинающими всадниками и в качестве лошадей хобби-класса. Лошади сильного неуравновешенного типа высшей нервной деятельности имеют незадействованный спортивный потенциал, но требуют системы тренинга, направленного не только на развитие их физических качеств, но и повышение их стрессоустойчивости в условиях соревнований.

Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать применение разработанного комплекса мероприятий в системе тренинга лошадей сильного уравновешенного инертного и сильного неуравновешенного типов высшей нервной деятельности, что позволит проводить качественный отбор лучших животных в разведение по основному селекционному признаку – работоспособности и получать более конкурентоспособных лошадей для участия в Национальных и Международных турнирах по классическим видам конного спорта, повысит уровень реализации лошадей, ценовые показатели и экономическую эффективность работы племенных хозяйств в целом.

Ключевые слова: *стрессоустойчивость, тип высшей нервной деятельности, конкур, тренинг лошадей, работоспособность.*

Підвищення стресостійкості в системі тренінгу спортивних коней

І. О. Кабасова

Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

У даній роботі проведені дослідження з удосконалення системи тренінгу та підготовки коней до змагань з урахуванням фактору стресостійкості з метою більш об'єктивної оцінки робочих якостей коней і проведення якіснішого відбору кращих тварин в розведення; підвищення спортивних результатів українських вершників на Національних та Міжнародних турнірах. Розроблено комплекс заходів для підвищення стресостійкості під час показових виступів та змагань, який спрямований на поступову адаптацію коней до стресорів.

Ключові слова: *стресостійкість, тип вищої нервової діяльності, конкур, тренінг коней, роботоздатність.*

Вступ

Актуальність теми. Зараз в Україні користувальне, селянське та певною мірою продуктивне конярство втрачають своє значення. В умовах науково-технічної революції, індустріалізації та урбанізації коні вибороли собі нове соціальне значення для людини як засіб фізичної культури, спорту, активного відпочинку, зміцнення здоров'я. Переконливим свідченням цього є збільшення країн – членів Міжнародної Федерації кінного спорту, а також щорічна кількість міжнародних кінноспортивних змагань (Gerasimov et al., 2011). Попередження або зниження негативних наслідків стресів - один з найважливіших чинників збереження здоров'я, підвищення продуктивності коней і зниження витрат на одержання продукції (Sapozhnikova, 2001). В сучасних умовах спортивні коні постійно піддаються впливу безлічі стрес-факторів, що робить дуже актуальним пошук шляхів зменшення їх впливу (Valera et al., 2012; Covalesky, Russoniello, & Malinowski, 1992; Cravana, Medica, Ragonese, & Fazio, 2017).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вимоги до методів підготовки молодняку визначаються основним завданням спортивного тренінгу - максимальний розвиток і найбільш повне виявлення вроджених рухових і стрибкових якостей (Vincze, Szabo, Veres, Uto, & Hevesi,, 2017; Sommer, Munk, Nielsen, & Lindner, 2015; Rietbroek, Dingboom, Joosten, Eizema, & Everts, 2007; Gregic et al., 2018). Теоретичною і методичною основою системи підготовки є вчення В. П. Павлова про вищу нервову діяльність та його розвиток у теорії функціональних систем академіка П. К. Анохіна. Ядром цього вчення є функціональна єдність тваринного організму і його тісна взаємодія з навколишнім середовищем (Dorofeev, & Dorofeeva, 2003).

Попередження виникнення стану стресу у коней підвищує їх продуктивність, є важливим фактором збереження здоров'я та спортивного довголіття. Але стрес є невід'ємною частиною сучасного конярства та має негативний вплив на роботоздатність коней (Negro et al., 2018; Jastrzebska et al., 2017; Williams, 2016; Bartolome et al., 2013). Широке поширення має технологічний стрес, що виникає під час відлучення, зооветманіпуляцій, перегрупування, переміщення, транспортування, вакцинації, тренінгу та змагань, Науковцями розглядаються питання визначення стану стресу, але вони не передбачають зменшення впливу стресу на роботоздатність (Kupczynski, Spitalniak, Zwyrzykowska-Wodzinska, & Soroko, 2018; Fazio et al., 2012; Ferlazzo, Fazio, Cravana, & Medica, 2018). Визначення типу вищої нервової діяльності коней є важливою ланкою в підготовці

спортивних коней (Shalaieva, 2018; Suwala, Gorecka-Bruzda, Walczak, Ensminger, & Jezierski, 2016; Visser et al., 2002). Проте інформації щодо стресостійкості та її підвищення під час участі у змаганнях коней різних типів вищої нервової діяльності на сьогоднішній день недостатньо.

Мета роботи – удосконалення системи тренінгу та підготовки коней до змагань з урахуванням фактору стресостійкості з ціллю більш об'єктивної оцінки робочих якостей коней і проведення якіснішого відбору кращих тварин в розведення; підвищення спортивних результатів українських вершників на Національних та Міжнародних турнірах.

Завдання дослідження:

1. Розробити комплекс заходів для коней, які дозволять знизити рівень реакції на стрес-фактори під час участі у змаганнях.
2. Встановити наявність чи відсутність кореляції між рівнем прояву стресової реакції та типом ВНД.
3. Надати рекомендації щодо підвищення роботоздатності спортивних коней.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилися на 10 головах коней групи конкуру Дергачівської дитячо-юнацької кінно-спортивної школи. Дослідження типів ВНД коней проводили за методичними рекомендаціями ВНДІ конярства (Ashibokov, 1990). Спортивну роботоздатність оцінювали за наступними показниками: середня кількість штрафних очок за старт; відсоток стартів без штрафних очок; відсоток стартів з призовими місцями; відсоток стартів швидше за всіх, але зі штрафом; відсоток виключень зі змагань.

Результати та їх обговорення

Для проведення дослідів було відібрано 10 голів коней групи конкуру Дергачівської дитячо-юнацької кінно-спортивної школи, які мали досвід участі у змаганнях з подолання перешкод. На початку досліджень визначили тип ВНД коней. Далі проаналізували результати участі 10 коней у 272 стартах змагань з подолання перешкод за минулий змагальний сезон (2016 рік). На основі результатів участі коней у змаганнях, з урахуванням типів вищої нервової діяльності було сформовано дві рівнозначні групи коней – контрольна та дослідна, по п'ять голів у кожній. Між групами за всіма показниками спортивної успішності статистично достовірної різниці не має.

Під час проведення досліджень нами було розроблено комплекс заходів для підвищення стресостійкості під час показових виступів та змагань, який спрямовано на поступову адаптацію коней до стресорів. До комплексу заходів увійшли наступні вправи: вмикання аудіо записів музики та оплесків у стайні безпосередньо перед годуванням, шагова проїздка по вулицях населеного пункту, їзда риссю по пересіченій місцевості, репетиції номерів для показових виступів за участю 6 та більше голів коней, репетиції номерів для показових виступів під музичний супровід, участь у показових виступах, застосування додаткових засобів керування (за необхідністю) виключно на підпрузі з додатковими кільцями. Представлені заходи було впроваджено у систему тренінгу коней дослідної групи з початку підготовчого періоду. Система тренінгу для коней контрольної групи залишилась без змін.

Надалі були проаналізовані результати участі коней контрольної та дослідної груп у змаганнях спортивного сезону 2017 року. При порівнянні результатів участі у змаганнях коней контрольної групи у 2017 році з результатами,що отримані у 2016 році, до застосування комплексу заходів, ми отримали результати, що наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати участі коней контрольної групи у змаганнях з подолання перешкод у 2016 та у 2017 роках

№ з\п	Кличка	Рік народження	Стать	Тип ВНД	Середня кількість штр. балів за старт	% стартів без штрафних балів	% стартів з призовими місцями	% стартів швидше за всіх, але зі штрафом	% виключень зі змагань
2016 рік									
1	Сарбона	2008	коб.	I	1,76	60,00	56,00	12,00	4,00
2	Бренд	2007	жер.	I	2,31	50,00	46,88	25,00	3,13
3	Бубна	2012	коб.	II	2,86	47,62	42,86	9,52	0,00
4	Знахар	2010	мер.	III	2,83	48,38	41,94	16,13	3,23
5	Сантес	2007	мер.	III	4,52	30,43	47,83	34,78	4,35
В середньому за рік					**2,86 ± 0,46**	**47,29 ± 4,77**	**47,10 ± 2,49**	**19,49 ± 4,64**	**2,94 ± 1,54**
2017 рік									
1	Сарбона	2008	коб.	I	1,78	61,11	50,00	11,11	5,56
2	Бренд	2007	жер.	I	2,48	48,00	40,00	16,00	4,00
3	Бубна	2012	коб.	II	2,65	52,17	39,13	8,70	0,00
4	Знахар	2010	мер.	III	2,46	50,00	39,29	21,43	3,57
5	Сантес	2007	мер.	III	4,40	46,15	46,15	23,08	3,85
В середньому за рік					**2,75± 0,44**	**51,49± 2,61**	**42,91± 2,20**	**16,06± 2,80**	**3,40± 1,03**

Примітка: типи вищої нервової діяльності: I – сильний врівноважений рухливий; II – сильний врівноважений інертний; III – сильний неврівноважений.

Як ми можемо бачити з даних, що наведені в таблиці 1, результати участі коней контрольної групи у змаганнях 2017 року суттєво не відрізняються від результатів у 2016 році. Середня кількість штрафних балів знизилась на 0,11%, кількість стартів без штрафних балів зросла на 4,20%, проте кількість стартів з призовими місцями зменшилась на 4,19%, кількість стартів,що пройдені «швидше за всіх», але зі штрафом зменшилась на 3,43% та кількість виключень зі змагань збільшилась на 0,46%. Різниця отриманих результатів коней контрольної групи у 2017 році до результатів 2016 року статистично не достовірна.

Результати участі коней дослідної групи у змаганнях з подолання перешкод в змагальних сезонах 2016 року та 2017 року приведені у таблиці 2.

Таблиця 2.

Результати участі коней дослідної групи у змаганнях з подолання перешкод в 2016 році та 2017 році

№ з\п	Кличка	Рік народження	Стать	Тип ВНД	Середня кількість штр. балів за старт	% стартів без штрафних балів	% стартів з призовими місцями	% стартів швидше за всіх, але зі штрафом	% виключень зі змагань
2016 рік									
1	Хоббі	2008	коб.	I	1,90	60,00	56,67	13,33	3,33
2	Рембрант	2008	мер.	I	2,68	48,38	38,71	12,90	3,23
3	Румба	2012	коб.	II	2,83	50,00	45,83	8,33	0,00
4	Кіборг	2010	мер.	III	2,50	50,00	41,67	25,00	4,17
5	Сенс	2006	жер.	III	4,10	32,26	41,94	32,26	6,45
В середньому за рік					**2,80 ± 0,36**	**48,13 ± 4,47**	**44,96 ± 3,14**	**18,36 ± 4,43**	**3,44 ± 2,07**
2017 рік									
1	Хоббі	2008	коб.	I	1,81	58,06	58,06	10,34	6,89
2	Рембрант	2008	мер.	I	2,57	51,43	40,00	11,43	5,71
3	Румба	2012	коб.	II	2,26	64,52	54,84	9,68	0,00
4	Кіборг	2010	мер.	III	2,12	63,64	51,52	6,06	0,00
5	Сенс	2006	жер.	III	3,29	60,71	60,71	17,86	0,00
В середньому за рік					**2,41± 0,25**	**59,67± 2,35****	**53,03± 3,60***	**11,07± 1,92**	**2,52± 2,46**

Примітка 1: різниця до показників за 2016 рік статистично має тенденцію до достовірності - * 0,05<P<0,09; достовірна - ** P<0,05.

Примітка 2: типи вищої нервової діяльності: I – сильний врівноважений рухливий; II – сильний врівноважений інертний; III – сильний неврівноважений.

При порівнянні отриманих результатів ми бачимо зменшення середньої кількості штрафних балів на 13,93%, збільшення кількості стартів без штрафних балів на 11,54% (P<0,05) та стартів з призовими місцями на 8,07% (0,05<P<0,09). Кількість виключень зі змагань зменшилась на 0,92%. Також зменшився відсоток стартів, що пройдені швидше за всіх, але зі штрафом на 7,29%. На цей показник суттєво вплинули результати коней сильного неврівноваженого типу вищої нервової діяльності – Кіборга та Сенса, що були покращені на 18,94% та 14,40% відповідно Натомість результати коней сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової суттєво не змінились. Взагалі ми бачимо покращення результатів коней дослідної групи у змагальному сезоні 2017 року за всіма показниками відносно результатів, що отримані у 2016 році, до застосування комплексу заходів для підвищення стресостійкості коней.

Висновки

1. Найбільш перспективними для використання в конкурі є коні сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності.
2. Коні сильного врівноваженого інертного типу вищої нервової діяльності можуть використовуватись для участі у змаганнях під вершниками-початківцями та в якості коней хобі-класу.
3. Коні сильного неврівноваженого типу вищої нервової діяльності мають незадіяний спортивний потенціал, та потребують системи тренінгу, що скерована на підвищення стресостійкості в умовах змагань.

Перспективи подальших досліджень. Результати проведених досліджень дозволяють рекомендувати застосування розробленого комплексу заходів в системі тренінгу коней сильного врівноваженого інертного та сильного неврівноваженого типів вищої нервової діяльності.

References

Ashibokov, L. H. (Eds.). (1990). *Izuchenie topologicheskih svojstv i funkcional'nogo sostojanija central'noj nervnoj sistemy loshadej*: Metodicheskoe rukovodstvo. Nal'chik.

Bartolome, E, Sanchez, M. J., Molina, A., Schaefer, A. L., Cervantes, I., & Valera, M. (2013). Using eye temperature and heart rate for stress assessment in young horses competing in jumping competitions and its possible influence on sport performance. *Animal*, 7(12), 2044-2053. doi: 10.1017/S1751731113001626.

Covalesky, M. E., Russoniello, C. R., & Malinowski, K. (1992). Effects of show-jumping performance stress on plasma-cortisol and lactate concentrations and heart-rate and behavior in horses. *Journal of equine veterinary science*, 12(4), 244-251. doi: 10.1016/S0737-0806(06)81454-1.

Cravana, C., Medica, P., Ragonese, G., & Fazio, E. (2017). Influence of training and competitive sessions on peripheral beta-endorphin levels in training show jumping horses. *Veterinary world*, 10(1), 67-73. doi: 10.14202/vetworld.2017.67-73.

Dorofeev, V. N. & Dorofeeva, N. V. (2003). Nastavlenie po zavodskomu sportivnomu treningu. Moskov : VNIIK.

Fazio, F., Messina, V., Casella, S., Giannetto, C., Marafioti, S., & Piccione, G. (2012). Effect of a simulate show jumping competition on the blood gas profile of horses trained for show jumping. *Turkish journal of veterinary & animal sciences*, 36(3), 259-265. doi: 10.3906/vet-1102-763.

Ferlazzo, A., Fazio, E., Cravana, C., & Medica, P. (2018). The Role of Circulating beta-endorphin in Different Stress Models in Equines: A Review. *Journal of equine veterinary science*, 71, 98-104. doi: 10.1016/j.jevs.2018.10.012.

Gerasimov, V. I., Slin'ko, V. G., Bereznitskiy V. I., Danilov S. B., Petrushko N. P., & Pron' E. V. (2011). *Mirovoy genofond loshadey i ego ispol'zovanie*: Monografiya. Kharkiv : Espada.

Gregic, M., Baban, M., Bobic, T., Gregic, S., Kucevic, D., & Gantner, V. (2018). Show jumping horses' adaption to the training over the racing season. *Journal of central european agriculture*, 19(4), 906-911. doi: 10.5513/JCEA01/19.4.2333.

Jastrzebska, E., Wolska, A., Minero, M., Ogluszka, M., Earley, B., Wejer, J., & Gorecka-Bruzda, A. (2017). Conflict Behavior in Show Jumping Horses: A Field Study. *Journal of equine veterinary science*, 57, 116-121. doi: 10.1016/j.jevs.2017.07.009.

Kupczynski, R., Spitalniak, K., Zwyrzykowska-Wodzinska, A., & Soroko, M. (2018). The influence of different workload trainings on some blood parameters in show jumping horses. *Veterinarski arhiv*, 88(3), 279-293. doi: 10.24099/vet.arhiv.170513.

Negro, S., Bartolome, E., Molina, A., Sole, M., Gomez, M. D., & Valera, M. (2018). Stress level effects on sport performance during trotting races in Spanish Trotter Horses. *Research in veterinary science*, 118, 86-90. doi: 10.1016/j.rvsc.2018.01.017.

Rietbroek, N. J., Dingboom, E. G., Joosten, B. J. L. J., Eizema, K., & Everts, M. E. (2007). Effect of show jumping training on the development of locomotory muscle in young horses. *American journal of veterinary research*, 68(11), 1232-1238. doi: 10.2460/ajvr.68.11.1232.

Sapozhnikova, O. G. (2001). *Vlijanie stressovyh situacij na organizm sportivnyh loshadej i razrabotka metodov ih korrekcii*. (Dis. kand. tehn. nauk). «Stavropol'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet», Stavropol'.

Shalaieva, V. V. (2018). V*plyv vyshchoi nervovoi diialnosti na sportyvni yakosti konei*. Mykolaiv. Retrieved from http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/5533.

Sommer, L. H., Munk, R., Nielsen, S. M., & Lindner, A. (2015). Training of Horses Used for Show Jumping and Its Effect on v(4). *Journal of equine veterinary science*, 35(4), 301-308. doi: 10.1016/j.jevs.2015.01.021.

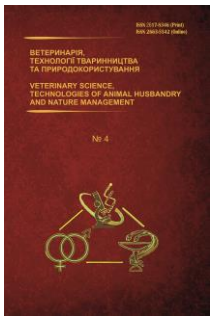
Suwala, M., Gorecka-Bruzda, A., Walczak, M., Ensminger, J., & Jezierski, T. (2016). A desired profile of horse personality - A survey study of Polish equestrians based on a new approach to equine temperament and character. *Applied animal behaviour science*, 180, 65-77. doi: 10.1016/j.applanim.2016.04.011.

Valera, M., Bartolome, E., Sanchez, M. J., Molina, A., Cook, N., & Schaefer, A. (2012). Changes in Eye Temperature and Stress Assessment in Horses During Show Jumping Competitions. *Journal of equine veterinary science*, 32(12), 827-830. doi: 10.1016/j.jevs.2012.03.005.

Vincze, A.; Szabo, C.; Veres, S., Uto, D., & Hevesi, A. T. (2017). Fitness improvement of show jumping horses with deep water treadmill training. *Veterinarni Medicina*, 62(4), 192-199. doi: 10.17221/135/2016-VETMED.

Visser, E. K., van Reenen, C. G., van der Werf, J. T. N., Schilder, M. B. H., Knaap, J. H., Barneveld, A., & Blokhuis, H. J. (2002). Heart rate and heart rate variability during a novel object test and a handling test in young horses. *Physiology & behavior*, 76(2), 289-296. doi: 10.1016/S0031-9384(02)00698-4.

Williams, C. A. (2016). The effect of oxidative stress during exercise in the horse. *Journal of animal science*, 94(10), 4067-4075. doi: 10.2527/jas2015-9988.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.17
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC: 636.22/28:612.

Hematological profile of dry cows in different seasons of the year

L. V. Koreyba, Y. V. Duda
Dniprovsky State Agro-Economical University. Dnipro, Ukraine

Article info

Received 13.10.2019
Received in revised form 05.11.2019
Accepted 15.11.2019

Dniprovsky State Agro-Economical University. Sergiy Efremov st., 25, Dnipro, Ukraine 49600.

E-mail:
lyudkorFLK@gmail.com,
dudajulia1976@gmail.com

Koreyba, L. V., & Duda, Y. V. (2019). Hematological profile of dry cows in different seasons of the year. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 85-89, doi: 10.31890/vttp.2019.04.17.

The study of metabolism in cows, depending on the physiological state, conditions of retention and feeding at different seasons of the year is a necessary condition for directed action on their reproductive capacity and productivity. The season of the year significantly affects on the change in the number of erythrocytes, leukocytes, hemoglobin content, hematocrit, and a total blood amount of cows, despite of their breed. These indices are the lowest in the winter.

The goal of the work was to study the hematological profile of dry cows in different seasons of the year.

Materials and methods. Studies were conducted on cows of the Bos taurus Holstein cows with milk productivity of 5–6 thousand kg for lactation during the physiological course of the dry period (day 11 to 53 of gestation) in different seasons of the year.

Hematologic studies were performed according to the following indicators: (erythrocytes, hemoglobin, color index, SSE, leukocytes, monocytes, lymphocytes, rod and segmented neutrophils, basophils, and eosinophils), following conventional methods.

Results of research and discussion. Analysis of hematologic indices shows that the cellular composition of blood is different at each season of the year. A significant decrease in hemoglobin content presented in the spring (117,61 ± 3,63g / l), compared with summer (139,49 ± 4,73g / l, p <0,01), autumn (134,35 ± 4.66 g / l, p <0.01) and winter (132.40 ± 4.95 g / l, p <0.05) in the blood test of dry cows. At the same time, the highest hemoglobin content compared with the low erythrocyte counts increased by 1.33 times (p <0.01), compared to spring. In summer the tendency of increased leukocytes to 10,33 ± 0,46 g / l was observed but remained within the limits of the physiological norm, and in autumn decreased to a minimum - 8,33 ± 0,31g / l. Analysis of the leukocyte formula showed that in summer the highest percentages of lymphocytes (74.67 ± 2.40%) and basophils (2.58 ± 0.33%) were observed compared to other periods of the year.

The content of segmented nuclear neutrophils was increased to 21.10 ± 1.24 % in spring months, to 20.25 ± 1.33 % in autumn, because of decrease of rod - nucleated neutrophils, in spring to 2.70 ± 0.46% and in autumn to 4.30 ± 1.02%, indicating a physiological change of the neutrophil formula to the left during these periods of the year. It is known that the number of eosinophils increases in stressful situations. Thus, a comparative analysis of the number of eosinophils in the blood of animals showed that their largest value in the leukocyte formula was in winter, and during the transition from winter to spring period, a significant decrease of eosinophil was found in 1.62 times (p <0.05).

Conclusions and prospects for further research. Seasonal variations of hematological status of calving cows of Holstein breed were revealed: in winter-spring period hemoglobin decreased to 117.61 ± 3.63 g / l and its growth in summer (139.49 ± 4.73 g / l); in summer months the decrease in the number of red blood cells to 6.88 ± 0.48 T / l, and a probable increase in the color index of 1.06 ± 0.07; increase in the total number of leukocytes in summer to 10.33 ± 0.46 g / l, but remained within the physiological norm, and decrease in autumn to a minimum - 8.33 ± 0.31 g / l; increasing the content of segmented neutrophils up to 21.10 ± 1.24 % and 20.25 ± 1.33 % in spring and in autumn months, respectively, and the content of basophils up to 2.58 ± 0.33 % in summer months only.

Keywords: *cows, dry period, morphological indices, hematological research.*

Гематологический профиль у сухостойных коров в разные периоды года

Л. В. Корейба, Ю. В. Дуда
Днепровский государственный аграрно-экономический университет, Украина

Изучение обмена веществ в организме коров в зависимости от физиологического состояния, условий содержания и кормления при различных периодах года является необходимым условием направленного воздействия на их воспроизводительную способность и производительность.

Сезон года существенно влияет на изменение числа эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина, гематокритной величины и общее количество крови коров, независимо от их породы. Эти показатели являются самыми низкими в зимний период.

Целью работы было изучение гематологического профиля у сухостойных коров в разные периоды года.

Анализ гематологических показателей свидетельствует, что клеточный состав крови неодинаков в разные периоды года. При исследовании крови сухостойных коров выявлено достоверное снижение содержания гемоглобина в весенний период года (117,61 ± 3,63 г/л) по сравнению с летним (139,49 ± 4,73 г/л, P <0,01), осенним (134 , 35 ± 4,66 г/л, p <0,01) и зимним (132,40 ± 4,95 г/л, P <0,05). В то же время летом на фоне высокого содержания гемоглобина с низким количеством эритроцитов наблюдалось достоверное повышение цветного показателя в 1,33 раза (P <0,01) по сравнению с весенним периодом.

Летом прослеживалась тенденция увеличения лейкоцитов до 10,33 ± 0,46 г/л, но оставалась в пределах физиологической нормы, а осенью установлено их снижение до минимума – 8,33 ± 0,31 Г / л.

Анализ лейкоцитарной формулы показал, что в летний период наблюдалась достоверное увеличение количества лимфоцитов (74,67 ± 2,40 %) и базофилов (2,58 ± 0,33 %) по сравнению с другими периодами года.

Прослеживается достоверное увеличение содержания сегментоядерных нейтрофилов до 21,10±1,24 % в весенние месяцы и до 20,25±1,33 % – в осенние, на фоне снижения палочкоядерных нейтрофилов соответственно весной до 2,70 ± 0,46 % и осенью до 4,30 ± 1,02 %, что свидетельствует о физиологическом сдвиге формулы нейтрофилов влево в эти периоды года.

Известно, что количество эозинофилов возрастает при стрессовых ситуациях. Так, сравнительный анализ количества эозинофилов в крови животных показал, что больше всего их значение в лейкоцитарной формуле было зимой, а при переходе с зимнего в весенний периоды установлено достоверное снижение эозинофилов в 1,62 раза (P <0,05).

Ключевые слова: *коровы, сухостойный период, морфологические показатели, гематологическое исследование.*

Гематологічний профіль у сухостійних корів за різних сезонів року

Л. В. Корейба, Ю. В. Дуда
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Встановлено вірогідне зниження вмісту гемоглобіну у весняний період року (117,61±3,63г/л),у порівнянні з літнім (139,49±4,73 г/л, p<0,01), осіннім (134,35±4,66 г/л, p<0,01) та зимовим (132,40±4,95 г/л, p<0,05). Водночас влітку на фоні найвищого вмісту гемоглобіну з низькою кількість еритроцитів спостерігалось вірогідне підвищення кольорового показника в 1,33 рази (p<0,01), упорівнянні з весною.

Влітку спостерігалось збільшення лейкоцитів до 10,33±0,46 г/л, але залишались у межах фізіологічної норми, а восени зниження до мінімуму – 8,33±0,31 г/л, а також вірогідна найбільша відсоткова кількість лімфоцитів (74,67±2,40 %) і базофілів (2,58±0,33 %) , у порівнянні з іншими періодами року.

Вірогідне збільшення вмісту сегментоядерних нейтрофілів до 21,10±1,24 % спостерігали у весняні місяці та до 20,25±1,33 % – в осінні, на фоні зниження паличкоядерних нейтрофілів відповідно весною до 2,70±0,46% та восени до 4,30±1,02%, що свідчить про фізіологічний зсув формули нейтрофілів ліворуч в ці періоди року.

Ключові слова: *корови, сухостійний період, морфологічні показники, гематологічне дослідження.*

Вступ

Актуальність теми. Гомеостаз – це постійність внутрішнього середовища і фізіологічних функцій організму ,що характеризує нормальний стан організму. Картина крові показує загальний стан організму тварин. Вивчення обміну речовин в організмі корів у залежності від фізіологічного стану, умов утримання та годівлі за різних сезонів року є необхідною умовою направленої дії на їх відтворювальну здатність і продуктивність (Koreyba, & Duda, 2018; Koreyba, & Duda, 2019; Sachuk, Katsaraba, Dmytriv, & Stravsky, 2018; Sashuk et al., 2019; Tkach, 2013).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними ряду дослідників (Kudryavtsev, & Kudryavtseva, 1984; Kucherov, 1991), вагітність корів істотно не впливає на показники червоної та білої крові. За іншими даними (Kambur, Zamaziy, Kolechko, Lermantov, & Butov, 2018; Koreyba, 2019; Levchenko et.al., 2002) вона впливає на гематологічні показники. Авторами встановлено, що кров тільних корів більш насичена гемоглобіном, має вищий вміст еритроцитів і лейкоцитів, починаючи з другої половини тільності, особливо після запуску або безпосередньо перед отеленням.

Морфологічний склад крові вагітних тварин характеризується рухомою рівновагою: із збільшенням термінів вагітності кількість еритроцитів і лейкоцитів дещо зростає й досягає максимального збільшення під час родів. У другій половині вагітності у крові корів зростає кількість еритроцитів і гемоглобіну. Початок тільності супроводжується зниженням в крові кількості лейкоцитів. У подальшому кількість лейкоцитів зростає та досягає максимуму під час отелення (Maurya, & Singh, 2016).

На гематологічні, біохімічні та інші показники суттєвий вплив має не тільки фізіологічний стан тварини, але і умови утримання, годівлі й експлуатації. Одним з головних чинників, що впливають на стан крові, крім вагітності, є годівля. Склад крові є симптоматичним відображенням інтенсивності перебігу обмінних процесів, що проходять в організмі тварин під впливом певних кормових факторів (Honcharenko, Gryshchuk, & Sheremet, 2019; Krempa, 2018; Simonov, Vlizlo, & Butsyak, 2016)

Сезон року також суттєво впливає на зміну кількості еритроцитів, лейкоцитів, вміст гемоглобіну, гематокритну величину і загальну кількість крові корів, незалежно від їх породи. Ці показники є найнижчими в зимовий період. Починаючи з квітня, морфологічні показники крові підвищуються, досягаючи максимального значення у літньо-пасовищний період. З переведенням тварин на стійлове утримання гематологічні показники зменшуються. У лейкоцитарній формулі корів весною та влітку кількість паличкоядерних і сегментоядерних нейтрофілів вірогідно зростає, а кількість лімфоцитів зменшується (Vus, & Kozenko, 2019).

У зооветеринарній практиці більше уваги приділяється вивченню гематологічних показників, оскільки за картиною крові можна говорити про інтенсивність обмінних процесів в організмі матерів, а також прогнозувати продуктивні якості тварин, схильність до акушерських захворювань та життєздатність отриманого від них приплоду (Basarab, 2018; Koreyba, 20018; Slivinska, Demydjuk, Shcherbatyy, Fedorovich, & Tyndyk, 2016; Yuskiv, & Vlizlo, 2013).

Мета нашої роботи полягала у вивченні гематологічного профілю у сухостійних корів в різні сезони року.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились на коровах голштинської породи з молочною продуктивністю 5–6 тис. кг за лактацію за фізіологічного перебігу сухостійного періоду у різні сезони року.

Гематологічні дослідження проводили за наступними показниками: (еритроцити, гемоглобін, кольоровий показник, ШОЕ, лейкоцити, моноцити, лімфоцити, паличко- та сигментоядерні нейтрофіли, базофіли і еозинофіли) керуючись загальноприйнятими методиками (Vlizlo (Ed.), 2012; Levchenko et al., 2002).

Різницю між двома величинами вважали вірогідною за *p<0,05 та **p<0,01.

Результати та їх обговорення

Отримані нами результати досліджень крові сухостійних корів свідчать про те, що гематологічні показники знаходяться в межах фізіологічної норми за Левченко В.І. (2002 р.)

Аналіз гематологічних показників свідчить, що клітинний склад крові неоднаковий в різні сезони року.

При дослідженні крові сухостійних корів виявлено вірогідне зниження вмісту гемоглобіну в весняний період року (117,61±3,63 г/л),у порівнянні з літнім (139,49±4,73 г/л, p<0,01), осіннім (134,35±4,66 г/л, p<0,01) та зимовим (132,40±4,95 г/л, p<0,05). Водночас влітку на фоні найвищого вмісту гемоглобіну з низькою кількість еритроцитів спостерігалось вірогідне підвищення кольорового показника в 1,33 рази (p<0,01), порівняно з весною (таблиця 1).

Сезонна динаміка кольорового показника позитивно корелювала зі змінами вмісту гемоглобіну.

Таблиця 1

Гематологічні показники глибокотільних корів у різні сезони року (M ± m)

Показники	*Зимові місяці (n=10)*	*Весняні місяці (n=10)*	*Літні місяці (n=10)*	*Осінні місяці (n=10)*	*P*
Еритроцити, Т/л	7,33±0,55	7,47±0,15	6,88±0,48	7,10±0,32	
Гемоглобін, г/л	132,40±4,95	117,61±3,63	139,49±4,73	134,35±4,66	З/В*,В/Л**,В/О**
Кольоровий показник	0,92±0,04	0,80±0,03	1,06±0,07	0,97±0,04	З/В*,В/Л**, В/О**
ШОЕ, мм/год	1,18±0,16	1,23±0,06	1,38±0,18	1,12±0,10	
Лейкоцити, г/л	9,41±0,61	9,22±0,81	10,33±0,46	9,33±0,31	
Моноцити, %	5,67±0,61	3,94±0,35	2,92±0,65	3,55±0,43	З/В*, З/Л**, З/О**
Лімфоцити, %	67,33±2,31	68,40±1,59	74,67±2,40	66,90±1,66	З/Л*, В/Л*, Л/О**
Паличкоядерні нейтрофіли, %	5,67±1,45	2,70±0,46	5,42±1,50	4,30±1,02	З/В*
Сегментоядерні нейтрофіли, %	15,83±1,58	21,10±1,24	10,33±1,92	20,25±1,33	З/В**, З/Л*,З/О*, В/Л**, Л/О**
Базофіли, %	0,12±0,01	0,53±0,17	2,58±0,33	1,40±0,34	З/В*, З/Л**, З/О**,В/Л**, В/О*, Л/О*
Еозинофіли, %	5,38±0,80	3,33±0,36	4,08±0,88	3,60±0,61	З/В*

Примітка: *p<0,05, **p<0,01 – вірогідна різниця між гематологічними показниками в різні сезони року.

Не було визначено суттєвої різниці змін ШОЕ та кількості еритроцитів в крові сухостійних корів між сезонами року.

Важливими елементами імунної системи організму тварин є лейкоцити, зокрема, лімфоцити

окремих популяцій і субпопуляцій, які входять до

Лейкоцити відіграють провідну роль у формуванні імунних реакцій, що є частиною системи гуморального імунітету; беруть участь у виробленні антитіл та поділяються на різні види: гранулоцити (паличкоядерні, сегментноядерні лейкоцити, бластні форми), моноцити, лімфоцити. Кожен вид лейкоцитів виконує свою функцію в організмі, однак, всі види лейкоцитів взаємопов'язані між собою і складають лейкоцитарну формулу (Levchenko et al., 2002).

центральних ланок імунітету.

Як показали наші дослідження вірогідної різниці між загальною кількістю лейкоцитів у сухостійних корів залежно від періоду року не встановлено. При цьому влітку прослідковувалась тенденція до збільшення лейкоцитів до 10,33±0,46Г/л, але залишалась в межах фізіологічної норми, а восени зниження до мінімуму – 8,33±0,31Г/л.

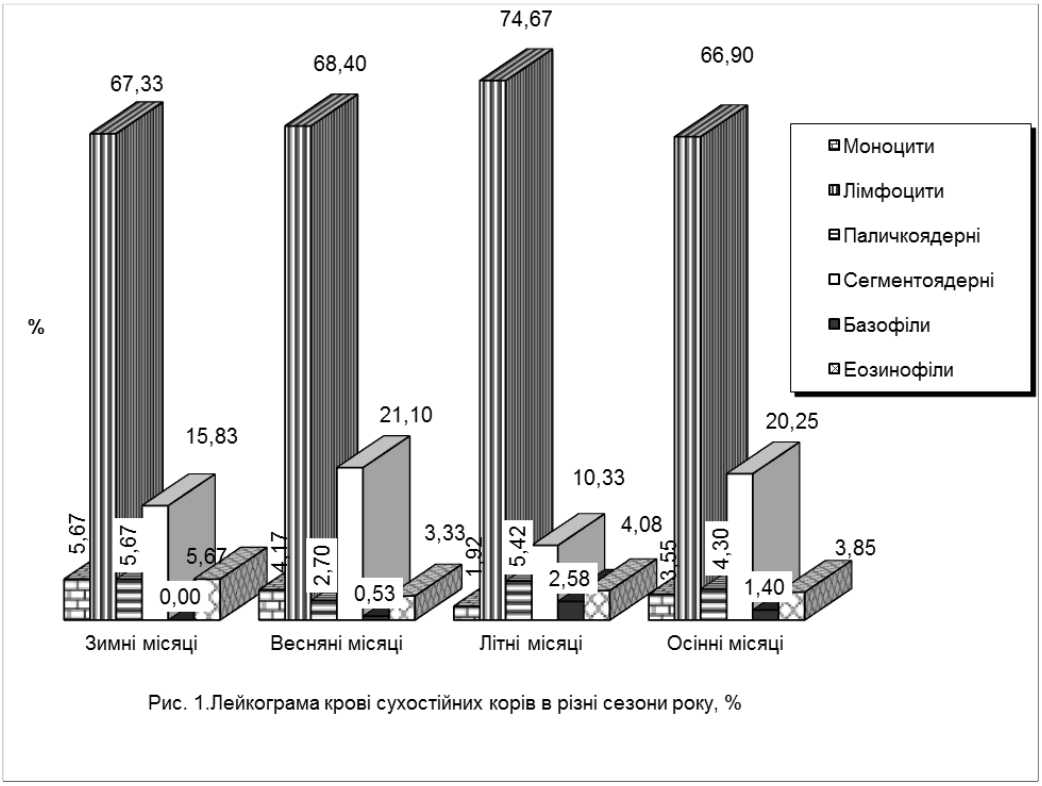


Рис. 1.Лейкограма крові сухостійних корів в різні сезони року, %

Аналіз лейкоцитарної формули (рисунок) показав, що в літній період спостерігалась вірогідна найбільша відсоткова кількість лімфоцитів (74,67±2,40%) і базофілів (2,58±0,33%), у порівнянні з іншими періодами року.

Так, як лімфоцити виконують функцію розпізнавання чужорідного антигену та участь в адекватній імунологічній відповіді організму, а базофіли беруть участь у формуванні запальних і алергічних реакцій, виділяючи активні речовини, що містяться в їх гранулах, то відсоткове їх збільшення, на наш погляд, вказує на підвищений відсоток наявності запальних процесів в цей період року.

Прослідковується вірогідне збільшення вмісту сегментоядерних нейтрофілів до 21,10±1,24% у весняні місяці та до 20,25±1,33% – в осінні, на фоні зниження паличкоядерних нейтрофілів відповідно весною до 2,70±0,46% та восени до 4,30±1,02%, що свідчить про фізіологічний зсув формули нейтрофілів ліворуч в ці періоди року.

Відомо, що кількість еозинофілів зростає при стресових ситуаціях. Так, порівняльний аналіз кількості еозинофілів у крові тварин показав, що найбільше їх значення в лейкоцитарній формулі було взимку, а під час переходу з зимового в весняний періоди встановлено вірогідне зниження еозинофілів в 1,62 рази ($p<0,05$). Тобто при суттєвих перепадах температури навколишнього середовища, прослідковується зростання їх кількості в холодний період року.

Висновки

Виявлені сезонні коливання показників гематологічного статусу глибокотільних корів голштинської породи:

- в зимово-весняний період – зниження гемоглобіну до 117,61±3,63 г/л та його зростання влітку (139,49±4,73 г/л):
- в літні місяці зниження кількості еритроцитів до 6,88±0,48 Т/л, та вірогідного підвищення кольорового показника 1,06±0,07;
- збільшення загальної кількості лейкоцитів влітку до 10,33±0,46 Г/л, але залишалась в межах фізіологічної норми, та зниження восени до мінімуму – 8,33±0,31 Г/л;
- збільшення вмісту сегментоядерних нейтрофілів до 21,10±1,24 % у до 20,25±1,33 % весняні місяці та в осінні місяці відповідно, а вмісту базофілів до 2,58±0,33 % лише у літні місяці.

References

Basarab, T. P. (2018). Morphological parameters of cows' blood with subclinical endometritis and after treatment. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 183-187. doi : 10.31210/visnyk2018.02.31. [in Ukrainian].

Honcharenko, V., Gryshchuk, G., & Sheremet, S. (2019). State of metabolism of cows at dry period as the basis

for reasoning of preven-tion and treatment of calves with gastrointestinal diseases. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 21(93), 53-59. doi:10.32718/nvlvet9310. [in Ukrainian].

Kambur, M. D., Zamaziy, A. A., Kolechko, A. V., Lermantov, A. Y., & Butov, O. V. (2018). The qualityof the blood of cows during pregnancy and their effects on reproduction and survival of newborn calves. *Science and Education a New Dimension*, VI(157)(17), 26–29. Retrieved from https://www.slideshare.net/SocietyforCulturalan/science-and-education-a-new-dimension-natural-and-technical-science-issue-157. [in Ukrainian].

Koreyba, L. (2019). Haematological indicators in high-produced cows in dynamics of dry period. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 21(93), 37-40. doi : 10.32718/nvlvet9307. [in Ukrainian].

Koreyba, L. V. (2018). Clinical and haematological indices of the cows for acute catarrhal-purulent endometritis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 20(92), 121-124. doi : 10.32718/nvlvet9225. [in Ukrainian].

Koreyba, L. V., & Duda, Y. V. (2018). Features of protein exchange in high-producing cows in dry period. *Veterinary Biotechnology*, 33, 66–70. doi:10.31073/vet_biotech33-08. [in Ukrainian].

Koreyba, L., & Duda, Y. (2019). Features of protein metabolism in highly productive dry cows in different seasons of the year. *Scientific Horizons*, 79(6), 43–47. doi:10.33249/2663-2144-2019-79-6-43-47. [in Ukrainian].

Krempa, N. (2018). Dynamics of blood immunological indicators in the period of the reproductive cycle under different technologies of keeping. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, 20(92), 46-50. doi : 10.32718/nvlvet9209. [in Ukrainian].

Kucherov, I. S. (1991). *Fiziolohiia liudyny i tvaryn [Physiology of human and animals].* Kyiv: Vyshcha shkola. [in Ukrainian].

Kudryavtsev, A. A., & Kudryavtseva, L. A. (1984). *Klinichna hematolohiya tvaryn*. Moskov : Kolos. [In Russian]

Levchenko, V. I., Sokoliuk, V. M., Bezukh, V. M., Tyshkivs'kyy, M. Y., Har'kavyy, V. O., Nadtochyi, V. P., & Abdullaev, S. M. (2002). *Animal blood study and clinical interpretation of the results [Doslidzhennia krovi tvaryn ta klinichna interpretatsiia otrymanykh rezultativ]*. Bila Tserkva : BDAU. [in Ukrainian].

Maurya, S. K., Singh, O. P. (2016). Blood Biochemical Profile and Nutritional Status of Dairy Cows under Field Conditions. *Journal of Animal Research*, 6(1), 167. doi:10.5958/2277-940x.2016.00027.9.

Sachuk, R., Katsaraba, O., Dmytriv, O., & Stravsky, Y. (2018). Diagnosis of metabolic changes in the body of cows during dry period and development of preventive measures. *Scientific Horizons*, 71(9-10), 69–74. doi:10.33249/2663-2144-2018-71-9-10-69-74. [in Ukrainian].

Sashuk, R., Zhyhalyuk, S., Stravsky, Y., Katsaraba, O., … Magrelo, N. (2019). Diagnostics of metabolik violations in organism of cows in a period for the purpose and development of preventive veasures. *Scientific Horizons*, 79(6), 59–64. doi:10.33249/2663-2144-2019-79-6-59-64. [in Ukrainian].

Simonov, M., Vlizlo, V., & Butsyak, V. (2016). Lipid abnormalities in cows under different physiological state and withdrawal periods. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 18(3(70), 204-209. doi : 10.15421/nvlvet7049. [in Ukrainian].

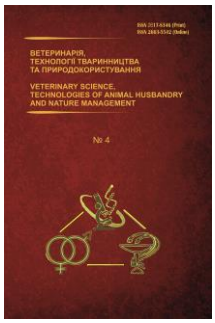
Slivinska, L., Demydjuk, S., ShcherbatyyA., Fedorovich, V., & Tyndyk, I. (2017). Etiology and clinical biochemicalparameters of blood for nutritional osteodystrophy cows. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 19(73), 79-83. doi : 10.15421/nvlvet7317. [in Ukrainian].

Tkach, E. F. (2013). The blood structure and its relation with milk production of cows of different ages and levels of productivity. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 85-88. doi : 10.31210/visnyk2013.01.20. [in Ukrainian].

Vlizlo, V. V. (Ed.). (2012). *Laboratory methods of research in biology, livestock and veterinary medicine* [*Laboratorni metody doslidzhen' u biolohiyi, tvarynnytstvi ta veterynarniy medytsyni*]. L'viv: SPOLOM. [in Ukrainian].

Vus, U., & Kozenko, O. (2019). Dynamics of changes in protein metabolism rates in cows depending on the season of the year and the location of the farm. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 21(93), 164-168. doi : 10.32718/nvlvet9329. [in Ukrainian].

Yuskiv, L. L., & Vlizlo, V. V. (2013). Metabolic profile of cows blood, sik with postpartum hypocalcemia. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 76-80. doi : 10.31210/visnyk2013.02.20. [in Ukrainian].



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.18
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.92.09:616.64:542.943:577.115:577.34

Estimation of lipid peroxidation state by chemiluminescent method in male rabbits for gonadodystrophy

V. I. Koshevoy[1], S. V. Naumenko[1], N. S. Kavok[2]
[1]*Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine*
[2]*Institute for Scintillation Materials National Academy of Sciences of Ukraine*

Article info

Received 14.10.2019
Received in revised form 06.11.2019
Accepted 15.11.2019

[1]*Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine*
Akademichna Str.1, Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341
E-mail: vsevolod_koshevoy@yahoo.com

[2]*Institute for Scintillation Materials National Academy of Sciences of Ukraine,*
60 Nauky Ave., Kharkiv, 61072

Koshevoy, V. I., Naumenko, S. V., & Kavok, N. S. (2019). Estimation of lipid peroxidation state by chemiluminescent method in male rabbits for gonadodystrophy. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 90-94, doi: 10.31890/vttp.2019.04.18.

Reducing the reproductive capacity of males is one of the major problems in andrology. Poor quality of semen and its reproductive capacity, impaired structural and functional characteristics of sperm is a consequence of gonadodystrophy. The leading link in the pathogenesis of various types of gonadodystrophy is the violation of the prooxidant-antioxidant system. Early diagnosis of a complex of pathological processes that develop in gonadodystrophy is possible due to the registration of the intensity of the processes of free radical oxidation. It is known that a highly sensitive way of detecting subtle biochemical shifts is chemiluminescence, which is used to detect free radical oxidation, the development of generalized oxidative stress. The aim of the study was to estimate the state of lipid peroxidation in rabbits with gonadodystrophy by the chemiluminescent method. The main tasks of the study: to investigate the state of the lipid peroxidation system by determining the final product of peroxidation – malondialdehyde in the serum of rabbits with gonadodystrophy; to determine the intensity of rabbit serum chemiluminescence and to determine the use of this technique for the diagnosis of gonadodystrophy. Three groups were formed: control – clinically healthy animals kept on a standard diet; experimental group I – rabbits with alimentary type of gonadodystrophy (prolonged maintenance on a diet deficient in carotene (vitamin A), Zinc); experimental group II – rabbits with gonadodystrophy of toxic type (chronic nitrate-nitrite toxicosis, caused by feeding of sodium nitrate). Serum samples were taken in 15, 30, and 45 day of the study. The concentration of malondialdehyde was determined by a fluorimetry method based on the reaction between malondialdehyde and thiobarbituric acid, which occurs under conditions of high temperature and acidic environment, with the formation of a colored trimethin complex. Spectra of spontaneous chemiluminescence of serum samples were measured on a chemiluminometer "Lum-5773", manufactured by the Russian Federation, which was connected to an interface with a personal computer to record the instrument performance with PowerGraph software (version 3.3). The rate of light chemiluminescence was estimated in 5 minutes. The state of lipid peroxidation in rabbits according to the malondialdehyde content showed a significant increase in the indicator in the experimental groups I, II compared with the control. It was noted that in the animals of the experimental group I with gonadodystrophy of alimentary type there was increased number of malondialdehyde in the serum by 15 days (by 58,3 %, $P > 0.001$), the figure reached the maximum value by 45 days of the experiment (increase by 76 %, $P > 0.001$), however, there was a minimal difference between the 30 and 45 day samples. In serum samples of male rabbits with toxic gonadodystrophy, there was a marked increase in malondialdehyde concentration by the 15th day of the experiment (by 75 %, $P > 0.001$), and by an increase in the number during the experiment (up to 96 % by 45 days, $P > 0.001$). Data obtained from a chemiluminescent serum study had a similar upward trend as with malondialdehyde in both groups. This may indicate a lack of activity of the body antioxidant protection system and the need for antioxidant therapy, due to the complexity of the chemiluminescence indicator, which is a concomitant marker of free radical oxidation. Chemiluminescent analysis of serum samples of rabbit males showed high efficiency as a diagnostic tool for gonadodystrophy and showed similar results to the malondialdehyde determination. Obtained during chemiluminescent analysis, data indicate the need of

therapeutic measures as early as the 15th day of the experiment, due to the significant accumulation of lipid peroxidation products and the lack of adequate response of the organism to the action of external factors.

Keywords: *male, rabbits, gonadodystrophy, chemiluminescence, blood serum, lipid peroxidation.*

Оценка состояния перекисного окисления липидов методом хемилюминесценции у самцов кролей с гонадодистрофиями

В. И. Кошевой[1], С. В. Науменко[1], Н. С. Кавок[2]
[1]Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина
[2]Институт сцинтилляционных материалов НАН Украины, Харьков, Украина

Целью работы было изучение в организме кролей с гонадодистрофиями состояния перекисного окисления липидов хемилюминесцентным методом. Задачи исследования: исследовать состояние перекисного окисления липидов путем определения конечного продукта пероксидации липидов – малонового диальдегида в сыворотке крови самцов кролей с гонадодистрофиями; определить показатель светосуммы хемилюминесценции сыворотки крови самцов кролей и выяснить возможность использования данной методики для диагностики гонадодистрофий. Было сформировано три группы: контрольная – клинически здоровые животные, содержавшиеся на стандартном рационе; опытная группа I – самцы кролей с гонадодистрофией алиментарного типа; опытная группа II – самцы кролей с гонадодистрофией токсического типа (при хроническом нитратно-нитритном токсикозе). Проводили отбор проб сыворотки крови на 15, 30 и 45 сутки эксперимента. Концентрацию малонового диальдегида определяли методом флуориметрии. Спектры спонтанной хемилюминесценции проб сыворотки крови измеряли на хемилюминометре «Lum-5773». Оценивали показатель светосуммы хемилюминесценции за 5 минут. Оценка состояния перекисного окисления липидов у самцов кролей выявила достоверное повышение показателя в опытных группах I, II в сравнении с контролем. Отмечено, что у животных опытной группы I при гонадодистрофии алиментарного типа произошло повышение количества малонового диальдегида уже на 15 сутки эксперимента (на 58,3 %, P > 0,001), достигнув максимального значения на 45 сутки (увеличение на 76 %, P > 0,001). В пробах сыворотки крови самцов с гонадодистрофией токсического типа (опытная группа II) отмечено значительное повышение содержания малонового диальдегида уже на 15 сутки (на 75 %, P > 0,001). Данные полученные при хемилюминесцентном исследовании проб сывороток крови самцов кролей имели аналогичную тенденцию к возрастанию, как и при определении малонового диальдегида в обеих группах. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о возможности применения хемилюминесцентного исследования для диагностики гонадодистрофий у самцов, как быстрый и достоверный метод.

Ключевые слова: *самец, кроли, гонадодистрофия, хемилюминесценция, сыворотка крови, перекисное окисление липидов.*

Оцінка стану перекисного окислення ліпідів методом хемілюмінесценції у самців кролів за гонадодистрофій

В. І. Кошевой[1], С. В. Науменко[1], Н. С. Кавок[2]
[1]Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна
[2]Інститут сцинтиляційних матеріалів НАН України, Харків, Україна

У самців кролів за гонадодистрофій виявлено інтенсифікацію процесів перекисного окислення ліпідів, що підтверджується підвищенням інтенсивності хемілюмінесценції сироватки крові і вмісту кінцевого продукту пероксидації ліпідів – малонового діальдегіду.

Ключові слова: *самець, кролі, гонадодистрофія, хемілюмінесценція, сироватка крові, перекисне окислення ліпідів.*

Вступ

Актуальність проблеми. Зниження репродуктивної здатності самців є однією з основних проблем андрології (Aitken, & Clarkson, 1987; Agarwal et al., 2007). Низька якість сперми і її відтворювальної здатності, порушення структурно-функціональних характеристик спермій є наслідком гонадодистрофій. Провідною ланкою патогенезу різних типів гонадодистрофій є порушення у прооксидантно-антиоксидантній системі (Koshevoi et al., 2015). Рання діагностика комплексу патологічних процесів, що розвиваються при гонадодистрофії можлива завдяки реєстрації інтенсивності процесів вільнорадикального окислення. Відомо, що високочутливим способом виявлення тонких біохімічних зсувів є біохемілюмінесценція (БХЛ), яку використовують для реєстрації ВРО, розвитку генералізованого оксидативного стресу, при чому автори відзначають, що різні параметри БХЛ найчастіше залежать від дози та часу шкідливого впливу патогенів (Egorova, 2000; Zhukov, Zaytseva, & Antyufeeva, 2005).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження виконані рядом авторів в останні роки насичені інформацією стосовно взаємозв'язку процесів перекисного окислення ліпідів і активності антиоксидантного захисту й показників якості і відтворювальної здатності сперми різних видів самців (Comhaire, El Garem, Mahmoud, Eertmans, & Schoonjans, 2005; Piomboni et al., 2008). Ступінь погіршення якості сперми та зниження запліднювальної здатності залежать від зростання вмісту ТБК-активних продуктів

та зниження активності ферментів АОЗ у сироватці крові та плазмі сперми (Sharma et al., 2010; Chornozub, 2013). Вивчення інтенсивності окисних процесів у спермі дає змогу встановити стійкість клітин до зовнішніх чинників, їх здатність до руйнування активних форм Оксигену та знищення цитотоксичних продуктів обміну (Shekarriz, Thomas, & Agarwal, 1995; Sharma, & Agarwal, 1996; Sharma, Pasqualotto, Nelson, Thomas, & Agarwal, 1999; Agarwal, Makker, & Sharma, 2008; Desai, Sharma, Makker, Sabanegh, & Agarwal, 2009; Agarwal, Mulgund, Sharma, & Sabanegh, 2014; Du Plessis, Agarwal, Halabi, & Tvrda, 2015; Cocuzza et al., 2008; Yaremchuk, Kuzmina, Sharan, & Kava, 2017).

Мета роботи – вивчення в організмі кролів із гонадодистрофіями стану перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) хемілюмінесцентним методом.

Завдання дослідження:

1. Дослідити стан перекисного окислення ліпідів шляхом визначення кінцевого продукту пероксидації – малонового діальдегіду (МДА) у сироватці крові кролів із гонадодистрофіями.

2. Визначити інтенсивність хемілюмінесценції сироватки крові кролів і з'ясувати можливість використання даної методики для діагностики гонадодистрофій.

Матеріал і методи досліджень

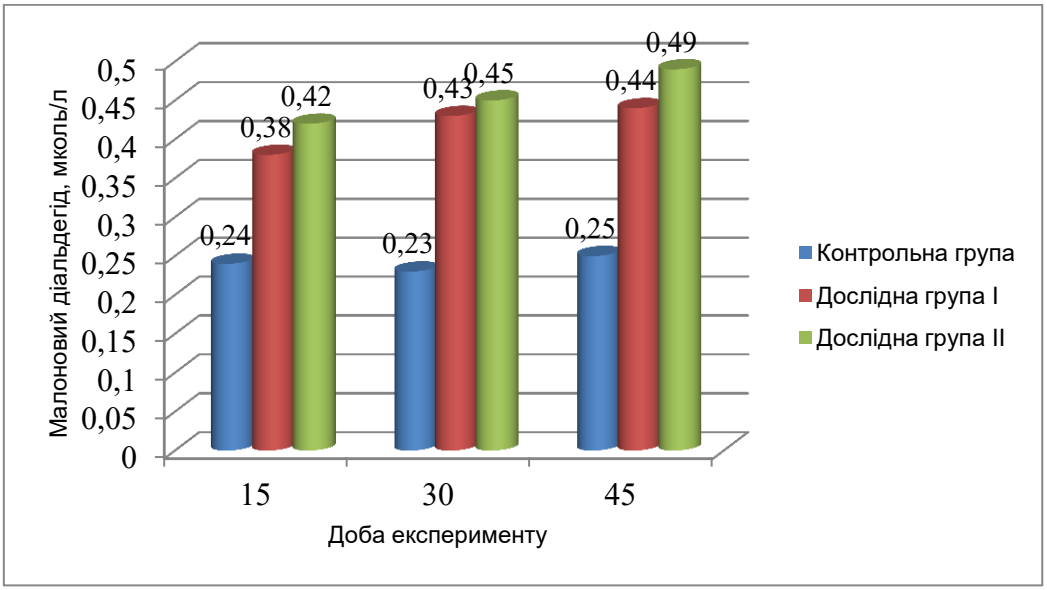
Робота виконана в лабораторіях кафедри ветеринарної репродуктології ХДЗВА та Інституті сцинтиляційних матеріалів НАН України. Дослідження проведені на статевозрілих кролях (n=15), що належали НВЦ ХДЗВА. Було сформовано три групи: контрольна – клінічно здорові тварини, що утримувалися на стандартному раціоні; дослідна група I – кролі із гонадодистрофією аліментарного типу (тривале утримання на раціоні дефіцитному за каротином (вітаміном А), Цинком); дослідна група II – кролі із гонадодистрофією токсичного типу (хронічний нітратно-нітритний токсикоз, викликали згодовуванням нітрату натрію). Проводили відбір проб сироватки крові на 15, 30 і 45 добу дослідження. Концентрацію МДА визначали у Центральній науково-дослідній лабораторії Національного фармацевтичного університету методом флуориметрії, що базується на реакції між МДА та тіобарбітуровою кислотою, яка відбувається за умов високої температури та кислого середовища з утворенням забарвленого триметинового комплексу з максимумом поглинання при довжині хвилі 532 нм (Fedorova, Korshunova & Larskiy, 1983).Спектри спонтанної хемілюмінесценції проб сироватки крові вимірювали на хемілюмінометрі «Lum-5773» виробництва РФ, який був зв'язаний інтерфейсом з персональним комп'ютером для реєстрації показників приладу програмним забезпеченням PowerGraph (версія 3.3). Оцінювали показник світлосуми хемілюмінесценції (ХЛ) за 5 хвилин. Проводили статистичну обробку результатів за t-критерієм Ст'юдента (Rebrova, 2003).

Результати та їх обговорення

Стан перекисного окислення ліпідів у кролів за вмістом МДА виявив достовірне підвищення показника у дослідних групах I, II у порівнянні з контролем. Отримані дані наведено на діаграмі 1.

Діаграма 1

Концентрація малонового діальдегіду у сироватці крові кролів



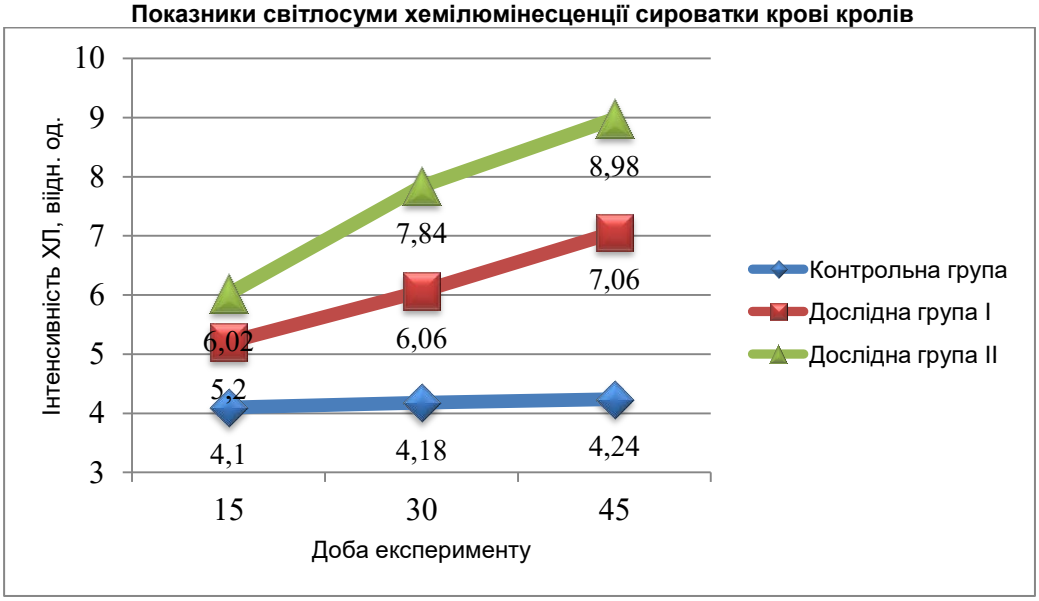
Відмічено, що у тварин дослідної групи I за гонадодистрофії аліментарного типу відбулося підвищення кількості МДА у сироватці крові на 15 добу (на 58,3 %, P > 0,001), показник сягнув максимального значення на 45 добі експерименту (збільшення на 76 %, P > 0,001), проте мала місце мінімальна відмінність між пробами на 30 і на 45 добу.

У пробах сироватки крові самців кролів із гонадодистрофією токсичного типу відзначено значне підвищення концентрації МДА вже на 15 добу експерименту (на 75 %, P > 0,001), і наявність збільшення кількості на протязі експерименту (до 96 % на 45 добу, P > 0,001).

Наступним етапом було проведення вимірювання спектрів хемілюмінесценції. Отримані дані по світлосумі за 5 хвилин, оброблені арифметично, наведені на діаграмі 2.

Діаграма 2

Показники світлосуми хемілюмінесценції сироватки крові кролів



Дані досліджень свідчили про статистично достовірне підвищення світлосуми спонтанної ХЛ сироватки крові усіх груп кролів порівняно з контролем. Вони мали аналогічну тенденцію до зростання, як і при визначенні МДА. Це може свідчити про недостатню активність системи антиоксидантного захисту організму й необхідність антиоксидантної терапії, через комплексність показнику ХЛ, який є одночасним маркером ВРО і дії АОЗ.

При цьому чітко простежується динаміка підвищення показника світлосуми спонтанної ХЛ у часі експерименту. Так, при гонадодистрофії аліментарного типу відбулося підвищення на 15 добу – на 26,8 %, на 30 добу – на 45 %, на 45 добу – на 66,5 %, $P > 0,001$ порівняно з контролем; а при гонадодистрофії токсичного типу: 15 доба – на 46,8 %, 30 доба – 87,6 %, 45 доба – 111,8 %, $P > 0,001$ порівняно з контролем. Такі результати чітко вказують на інтенсифікацію процесів ВРО, особливо в групі тварин з гонадодистрофією токсичного типу.

Тварини контрольної групи мали меншу світлосуму спонтанної ХЛ, що може свідчити про присутність незначної кількості АО у організмі, які перебувають у рівновазі.

Висновки

Отримані результати дозволяють зробити такі висновки:

1. Фактором розвитку гонадодистрофії у кролів є активація процесів ПОЛ, що підтверджується зростанням вмісту МДА і підвищенням світлосуми спонтанної ХЛ у сироватці крові. які досягають максимальних значень на 45 добу експерименту.
2. Отримані, під час хемілюмінесцентного аналізу, дані свідчать про необхідність проведення лікувальних заходів уже на 15 добу експерименту, через накопичення продуктів ПОЛ і відсутність адекватної відповіді організму на дію зовнішніх чинників.

Перспективи подальших досліджень. Показник хемілюмінесценції сироватки крові є досить інформативним й може використовуватися для діагностики гонадодистрофій у самців. Біохімічний моніторинг інтенсивності ХЛ дасть змогу оцінити ефективність терапії, превенції андрологічних захворювань.

References

Agarwal, A., Deepinder, F., Cocuzza, M., Agarwal, R., Short, R. A., Sabanegh, E., & Marmar, J. L. (2007). Efficacy of varicocelectomy in improving semen parameters: new meta-analytical approach. *Urology,* 70 (3), 532–538. doi:10.1016/j.urology.2007.04.011.

Agarwal, A., Makker, K., & Sharma, R. (2008). Clinical relevance of oxidative stress in male factor infertility: an update. *Am. J. Reprod. Immunol.,* 59 (1), 2–11. doi:10/1111/j.1600-0897.2007.00559.x.

Agarwal, A., Mulgund, A., Sharma, R., & Sabanegh, E. (2014). Mechanisms of oligozoospermia: an oxidative stress perspective. *Syst. Biol. Reprod. Med.*, 60 (4), 206–216. doi:10/3109/19396368.2014.918675.

Aitken, R. J. & Clarkson, J. S. (1987). Cellular basis of defective sperm function and its association with the genesis of reactive oxygen species by human spermatozoa. *J. Reprod. Fertil.*, 81 (2), 459–469. doi:10.1530/jrf.0.0810459.

Chornozub, T. V. (2013). Vplyv stanu antyoksydantnoi systemy na yakist spermy knuriv-plidnykiv ta yoho korektsiia, avtoreferat. *Sumskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet,* 18 p. [in Ukrainian].

Cocuzza, M., Athayde, K.S., Agarwal, A., Pagani, R., Sikka, S. C., Lucon, A. M. … Hallak, J. (2008). Impact of clinical varicocele and testis size on seminal reactive oxygen species levels in a fertile population: a prospective controlled study. *Fertil Steril.,* 90 (4), 1103–1108. doi:10.1016/j.fertnstert.2007.07.1377.

Comhaire, F. H., El Garem, Y., Mahmoud, A., Eertmans, F., & Schoonjans, F. (2005). Combined conventional/antioxidant "Astaxanthin" treatment for male infertility: a double blind, randomized trial. *Asian J. Androl,* 7 (3), 257–262. doi:10.1111/j.1745-7262.2005.00047.x.

Desai, N., Sharma, R., Makker, K., Sabanegh, E., & Agarwal, A. (2009). Physiologic and pathologic levels of reactive oxygen species in neat semen of infertile men. *Fertil Steril.,* 92 (5), 1626–1631. doi:10.1016/j.fertnstert.2008.08.109.

Du Plessis, S. S., Agarwal, A., Halabi, J., & Tvrda, E. (2015). Contemporary evidence on the physiological role of reactive oxygen species in human sperm function. *J. Assist. Reprod. Genet.,* 32 (4), 509–520. doi:10.1007/s10815-014-0425-7.

Egorova, N. N. (2000). Otsenka toksichnosti i opasnosti atmosfernykh zagryazneniy s pomoshch'yu lyuminestsentnogo metoda. *Toksikologicheskiy vestnik*, 1, 22–26 [in Russian].

Fedorova, T. N., Korshunova, T. S., & Larskiy, E. G. (1983). Reaktsii s tiobarbiturovoy kislotoy dlya opredeleniya malonovogo dial'degida krovi metodom flyuorimetrii. *Laboratornoe delo,* 3, 25–28 [in Russian].

Hammadeh, M. E., Radwan, M., Al-Hasani, S., Micu, R., Rosenbaum, P., Lorenz, M., & Schmidt, W. (2006). Comparison of reactive oxygen species concentration in seminal plasma and semen parameters in partners of pregnant and non-pregnant patients after IVF/ICSI. *Reprod. Biomed. Online,* 13 (5), 696–706. doi:10.1016/S1472-6483(10)60661-X.

Koshevoi, V. P., Naumenko, S. V., Koshevoi, V. I., Maliukin, Yu. V., Klochkov, V. K., & Kavok, N. S. (2015). Kompiuternyi monitorynh pokaznykiv strukturno-funktsionalnoho stanu orhaniv reproduktyvnoi systemy u samtsiv pry defitsyti karotynu (vitaminu A) ta tsynku, *Problemy zooinzhenerii ta veterynarnoi medytsyny*, 31 (2), 61-71 [in Ukrainian].

Piomboni, P., Gambera, L., Serafini, F., Campanella, G., Morgante, G., & De Leo, V. (2008). Sperm quality improvement after natural anti-oxidant treatment of asthenoteratospermic men with leukocytospermia. *Asian J. Androl.,* 10 (2), 201–206. doi:10.1111/j.1745-7262.2008.00356.x.

Rebrova, O. Yu. (2003). Statisticheskiy analiz meditsinskikh dannykh (primenenie paketa prikladnykh programm STATISTICA). *Moskva*, 312 p. [in Russian].

Sharma, R. K. & Agarwal, A. (1996). Role of reactive oxygen species in male infertility. *Urology*, 48 (6), 835–850. doi:10.1016/S0090-4295(96)00313-5.

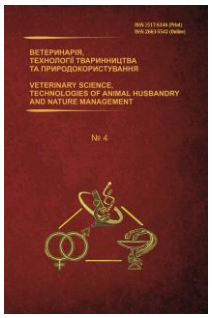
Sharma, R. K., Pasqualotto, F. F., Nelson, D. R., Thomas, Jr A.J., & Agarwal, A. (1999). The reactive oxygen species-total antioxidant capacity score is a new measure of oxidative stress to predict male infertility. *Hum. Reprod.,* 14 (11), 2801–2807. doi:10.1093/humrep/14.11.2801.

Sharma, R. K., Sabanegh, E., Mahfouz R., Gupta, S., Thiyagarajan, A., & Agarwal, A. (2010). TUNEL as a test for sperm DNA damage in the evaluation of male infertility. *Urology,* 76 (6), 1380–1386. doi:10.1016/j.urology.2010.04.036.

Shekarriz, M., Thomas, Jr A. J., & Agarwal, A. (1995). Incidence and level of seminal reactive oxygen species in normal men. *Urology*, 45 (1), 103–107. doi:10.1016/S0090-4295(95)97088-6.

Yaremchuk, I., Kuzmina, N., Sharan, M., & Kava, S. (2017). Oxidative processes intensity and quality of bull semen when adding microelements nanosuccinate compounds. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyi,* 19 (77), 185-189.

Zhukov, V. I., Zaytseva, O. V., & Antyufeeva, O. I. (2005). Svyaz' parametrov dinamiki biokhemilyuminestsentsii so stepen'yu kumulyatsii ksenobiotikov. *Eksperimental'naya i klinicheskaya meditsina*, 2, 51–55. [in Russian].



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.19
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.7.09:616.995.132-07(477.54)

Diagnostics of dog dirofilariosis and epizootic situation in Kharkov region of Ukraine

D. O. Kryvoruchenko, Y. O. Prykhodko, O. V. Mazannyy, V. I. Byrka
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine

Article info

Received 14.10.2019
Received in revised form 04.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine
1, Academichna St., Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region
62341
E-mail: dep_parazitology@hdzva.edu.ua

Kryvoruchenko, D. O., Prykhodko, Y. O., Mazannyy, O. V., & Byrka, V. I. (2019). Diagnostics of dog dirofilariosis and epizootic situation in Kharkov region of Ukraine. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 95-102, doi: 10.31890/vttp.2019.04.19.

Since September 2018 till February 2019 complex clinical laboratory research of 86 pure breed and 26 mongrel dogs (total112) at the ages from 1 to 14 of Kharkiv and its outskirts has been conducted in both private veterinary clinic "Doverie" (Kharkiv) and scientific laboratory of parasitology department of Kharkiv State Zooveterinary Academy. The purpose of research was to study the dirofilariosis spreading among dogs in Kharkiv and its outskirts. Investigation of dirofilariosis via blood test in dogs was done by Knott method (1939). The results of investigation were compared with Lateral flow immunoassay. Positive results of analysis had been smeared and dyed by Romanovsky-Gimze method.

We have found out 24 dirofilariosis infested animals that made up 21.4% from examined amount. Microdirofilaria was found more frequently in blood of pure breed animals (54.2%) than mongrel ones (45.8%). But in case of general amount of taken animals in clinic, we can notice than out of 86 pure breed examined animals only 13 or 15.1% of dogs are infested by dirofilariosis, out of 26 mongrels – marked only 11 (42.3%).

Among pure breed infested animals, the most susceptible was Central Asian Shepherd Dog (4 cases). Both German Shepherd and Russian Spaniel had two cases of diseases. The most dirofilariosis diseased ones were male dogs (66.7%), but females formed only third part (33.3%). Among 16 sick male dogs, only one was castrated, among 8 diseased female dogs – only one sterilized, that is 91.7% cases of fully sexual functional animals suffered from dirofilariosis.

Dirofilariosis infested dogs were aged from 3 to 12. The most prevailed category of animals was aged from 4 to 9 (75%). It depends on dog weight; the most infested dogs were 12–20 kg (33.3%) and 21–30 kg (29.1%).

Among dirofilariosis infested dogs, 41.7% were not undergone by insectoacaricide treatment, but 37.5% were regularly undergone by highly effective entomocide treatment.

The most accurate from special laboratory methods was method of Lateral flow immunoassay (95.8%), 83.3% cases of diagnosed dirofilariosis were made by Knott method.

Keywords: *dirofilariosis, dogs, Dirofilaria immitis, D. repens, microdirofilaria, Knott method, ultrasound investigation, Lateral flow immunoassay, Immiticid, "Stronghold".*

Диагностика дирофиляриоза собак и эпизоотическая ситуация в Харьковском регионе Украины

Д. А. Криворученко, Ю. А. Приходько, А. В. Мазанный, В. И. Бырка
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

С сентября 2018 по февраль 2019 года в частной ветеринарной клинике «Доверие» (г. Харьков) и в научной лаборатории кафедры паразитологии Харьковской государственной зооветеринарной академии было проведено комплексное клинико-лабораторное исследование 86 чистопородных і 26 беспородных собак (всего 112) г. Харькова и пригородной зоны в возрасте от 1 до 14 лет. Цель работы – изучение особенностей распространения дирофиляриоза среди собак г. Харькова и его окрестностей. Исследование крови собак на дирофиляриоз проводили по методу Кнотта (1939). Результаты исследования сопоставляли с данными иммунохроматографического анализа. Из положительных проб крови делали тонкие мазки и красили их по методу Романовского краской Гимзе.

Нами выявлено 24 инвазированных дирофиляриями животных, что составило 21,4 % от количества обследованных. Микродирофилярий чаще выявляли в крови чистопородных животных (54,2 %), чем беспородных (45,8 %). Но если считать от общего количества принятых в клинике животных, то из 86 обследованных чистопородных животных инвазированных дирофиляриями было выделено только 13 или 15,1 % собак, а из 26 помесных – 11 (42,3 %).

Из количества инвазированных чистопородных животных наиболее уязвимыми оказались среднеазиатские овчарки (4 случая). По два случая заболевания имело место у немецких овчарок и русского охотничьего спаниеля. Из числа заболевших дирофиляриозом превалировали самцы (66,7 %), а самки составили лишь треть (33,3 %). Из 16-ти заболевших самцов был только один кастрированный пес, а из 8-ми заболевших самок – только одна стерилизованная сука, то есть, в 91,7 % случаях заболевали дирофиляриозом полноценные в половом отношении собаки.

Инвазированные дирофиляриями собаки были в возрасте от трех до 12 лет. Заметно превалировала категория животных в возрасте от 4 до 9 лет (75 %). В зависимости от массы тела чаще всего инвазировались дирофиляриями собаки массой 12–20 кг (33,3 %) и 21–30 кг (29,1 %).

Среди инвазированных дирофиляриями собак 41,7 % не подвергались инсекто-акарицидным обработкам, а 37,5 % регулярно обрабатывали высокоэффективными энтомоцидными средствами.

Более достоверным из специальных лабораторных методов оказался метод иммунохроматографического анализа (95,8 %). Методом Кнотта диагностировали дирофиляриоз в 83,3 % случаев.

Ключевые слова: *дирофиляриоз, собаки, Dirofilaria immitis, D. repens, микродирофилярия, метод Кнотта, ультразвуковое исследование, иммунохроматографический анализ, меларсомин, «Стронгхолд».*

Діагностика дирофіляріозу собак та епізоотична ситуація у Харківському регіоні України

Д. О. Криворученко, Ю. О. Приходько, О. В. Мазанний, В. І. Бирка
Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

За результатами комплексного клініко-лабораторного дослідження 112 собак м. Харкова і приміської зони виявлено 24 інвазованих дирофіляріями тварини, що склало 21,4 % від кількості обстежених. Проаналізовано зміни у морфологічних і біохімічних показниках крові хворих тварин. Викладено результати комплексного лікування із застосуванням етіотропних гельмінтоцидного і ларвіцидного засобів.

Ключові слова: *дирофіляріоз, собаки, Dirofilaria immitis, D. repens, мікродирофілярія, метод Кнотта, ультразвукове дослідження, імунохроматографічний аналіз, меларсомін, «Стронгхолд».*

Вступ

Актуальність проблеми. Дирофіляріоз – одна з найбільш актуальних проблем сучасності у собаківництві (Sonin, 1975; Mazurkevych, & Vasylyk, 2002; Bessonov, 2003; Maiboroda, 2004; Arxipov, & Arxipova, 2004; Andreyanov, 2012; Simon et al., 2012; Daxno, 2012). Її досить активно прогресуюче поширення в Україні, в країнах Європи пов'язують зі зміною клімату на більш жаркий і вологий (Genchi et al., 2011; Daxno, 2012). Виявленню збудника хвороби сприяє суттєве удосконалення методів діагностики (Genchi, Venco, & Genchi, 2007; Daxno, 2012), також мають вплив соціально-економічні обставини та збільшення поголів'я собак, їх концентрації у великих містах і паралельне зростання числа безпритульних тварин, тощо (Arxipov, & Arxipova, 2004; Bodnia, 2006). Цю інвазію реєструють на планеті повсюдно і у тварин різних видів, але ензоотичне поширення її відмічене лише серед собак. Перший випадок захворювання собаки на дирофіляріоз у Російській імперії було зареєстровано у м. Харкові ще в 1904 році. Автором цієї публікації був професор Харківського ветеринарного інституту Н. І. Петропавловський (Petropavlovskij, 1904).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У XXI столітті в Україні означилася досить стійка тенденція до зростання чисельності тварин, що захворіли на дирофіляріоз не тільки собак (Pozhyvil, & Horzheiev, 1999; Mazurkevych, & Vasylyk, 2002; Daxno, 2012; Daxno, 2012), а й людей (Avdyuxina, Supryaga, & Postnova, 1997; Bodnia, 2006; Simon et al., 2012; Pavlikovska et al., 2014; Filiptsova, Hazzavi-Rohozina, Bodnia, & Naboka, 2016). Перший випадок захворювання на дирофіляріоз людини в Україні зареєстровано у 27-річної жінки також з м. Харкова. Випадок був описаний академіком К. І. Скрябіним у 1930 році (Skryabin, & Shixobalova, 1948).

Із двох видів цього роду філяріат, що зареєстровані в Україні, особливо небезпечним вважається *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856), виявлений в органах серцево-судинної системи собак: дорослих паразитів найчастіше виявляють у правій половині серця. Самки дирофілярій живородні. Личинки, як слід, депонуються в капілярах шкіри, але, синхронно з терміном інтенсивного живлення проміжних хазяїв (вечірні і ранкові години), їх концентрація у кров'яному руслі інвазованих тварин у цей час різко збільшується. За інтенсивної інвазії дорослих дирофілярій знаходять у легеневій артерії, а також у порожнистих венах (Mazurkevych et al., 2001; Traversa, Cesare, & Conboy, 2010; Carreton et al., 2012; Sorokova, 2012). Нині, «внутрішній дирофіляріоз», тобто, захворювання, спричинене *D. immitis,* часто реєструють у мешканців Австралії, Японії, США, Канади та у мешканців півдня Європи (Італія, Франція) (Arxipov, & Arxipova, 2004; Simon et al., 2012).

Dirofilaria repens (Railliet, & Henry, 1911) паразитує у собак і людей у підшкірній клітковині. Її личинок і ювенільні стадії знаходять у порожнинах ока, головному і спинному мозку, в черевній порожнині, інших місцях, де вони спричиняють різні форми локальної патології, а також проявляються серцевими, печінковими і нирковими ускладненнями (Vasylyk, 2001).

У монографічній роботі І. О. Архіпова і Д. Р. Архіпової (2004) названі і коротко охарактеризовані 26 видів дирофілярій, які паразитують у різних тварин. Із збудників дирофіляріозу, що спільні для тварин і людей, названо вісім: *D. immitis, D. repens, D. tenius, D.*

ursi, D. subdermata, D. lutrae, D. striata та *D. spectans* (Arxipov, & Arxipova, 2004). В Україні збудником дирофіляріозу у людей офіційно зареєстровано лише *D. repens*. За даними Т. М. Павліковської (2014) в останні 20 років частота виявлення уражених дирофілярією цього виду людей збільшилась майже у 30 разів (Pavlikovska et al., 2014).

Найбільш поширеними в світі із кількості, що вивчені, як і в Україні, вважаються *D. repens* і *D. immitis.* Вони – облігатні паразити м'ясоїдних тварин родини *Canidae* і рідше родини *Felidae*. Зокрема, за останніми даними лише в центральних регіонах України відсоток інвазованих дирофіляріями собак сягнув 45 (Daxno, 2012).

Ряд дослідників відзначають, що там, де інвазія серед собак перебігає у ензоотичній формі, закономірно реєструється і збільшення клінічних випадків дирофіляріозу серед людей. Але, за нашими спостереженнями і за матеріалами публікацій фахівців гуманної медицини, збудники захворювання людей і собак різні: в Україні захворювання людей спричинює лише *D. repens*, захворювання собак – нині частіше *D. immitis* (Bessonov, 2003; Arxipov, & Arxipova, 2004; Daxno, 2012; Pavlikovska et al., 2014).

З 2001 до 2014 рік в Україні зареєстровано майже 300 випадків ураження людей *D. repens*, з яких у Харківській області – 93 (Bodnia, 2006; Pavlikovska et al., 2014). Захворюваність на дирофіляріоз людей має спорадичний характер. Разом з тим, кількість таких постійно зростає і це пов'язують зі зміною температури і вологості довкілля, які сприяють збільшенню кількості проміжних хазяїв – комах родини *Culicidae*, а також невпинно прогресуючим збільшенням дефінітивних хазяїв, у першу чергу, поголів'я тварин родини *Canidae* (Pozhyvil, & Horzheiev, 1999; Vasylyk, 2001; Mazurkevych, & Vasylyk, 2002). Крім цього, суттєвими факторами погіршення ситуації в Україні вважаємо обмеженість у ефективних лікарських засобах, висока їх вартість, а також недостатність заходів, які проводяться у боротьбі з проміжними хазяями. Основними біологічними переносниками збудників дирофіляріозної інвазії протягом року є популяції, так званих, «підвальних» комарів – комарів роду *Culex*. Друге місце у цьому відношенні займають комарі роду *Aedes*, у такій якості рідше «звинувачують» і комарів роду *Anopheles*. Біологічних переносників з родини *Culicidae* уже зареєстровано за 70 видів (Arxipov, & Arxipova, 2004).

Мета роботи – вивчення особливостей поширення дирофіляріозу серед собак м. Харкова та його околиць.

Завдання дослідження: визначення рівня захворюваності, породної сприйнятливості, вікової та статевої залежності до дирофіляріозу собак міста Харкова та його околиць.

Матеріал і методи досліджень

За 6-місячний термін (з вересня 2018 року по лютий 2019 року) у приватній ветеринарній клініці (ПВК) «Доверие» (м. Харків) нами було обстежено та уточнено в науковій лабораторії кафедри паразитології Харківської державної зооветеринарної академії (ХДЗВА) на наявність личинок дирофілярій 112 собак, з яких 86 були чистопородними і 26 помісними. Вони належать переважно мешканцям м. Харкова і його околиць, а також частково мешканцям містечок районного підпорядкування, що розташовані поряд з мегаполісом.

Для виявлення тварин,що інвазовані різними стадіями дирофілярій обстежували собак різного віку і статі, які поступали на амбулаторний прийом до ПВК «Доверие». З 112 обстежених собак, чистопородних – 86 (42 породи), безпородних – 26, віком від 1 до 14 років. Власниками тварин були мешканці 9-ти мікрорайонів м. Харкова (89 собак), мешканців селищ Безлюдівка, Жихор, Бабаї, Високий, Солоницівка, Вільшани і Новопокровка, а також прилеглих містечок – Дергачі, Чугуїв, Пісочин, Мерефа (23 тварини). Зокрема було виявлено інвазованих дирофіляріями 24 собаки (21,4 %). У більшості інвазованих тварин власники зазначали швидку втомлюваність тварини за звичайного навантаження, пітливість, задишку, погіршення апетиту, кашель і блювоту. Окремі з них в останні дні перед клінічним обстеженням відмовлялися від їжі і води.

Тварин попередньо обстежували загально прийнятими клінічними методами (Levchenko, Vlizlo, Kondrakhin, & Melnyk, 2004). Кров від кожної тварини для лабораторних досліджень відбирали з підшкірної вени передпліччя у два одноразові шприці (5 $см^3$) – з антикоагулянтом ЕДТА (етилендіамінтетраоцтова кислота) і без нього. Обстеженню методом Кнотта (1939) на дирофіляріоз було піддано усіх собак, які поступали в клініку (Knott, 1939; Soroka et al., 2002). У позитивних випадках встановлювали інтенсивність інвазії – кількість личинок в 1 $см^3$ крові. При цьому виділяли три її ступені: за інтенсивності у межах 1–50 личинок хворих відносили до першого ступеня, в межах 51–100 – до другого і за інтенсивності більше 100 личинок – до третього. Документували позитивні проби методом фарбованого мазка крові за Романовським фарбою Гімза (Prykhodko et al., 2017). У інвазованих тварин, які поступили у клініку на різних етапах перебігу хвороби, виявляли від поодиноких до 222 личинок в 1 $см^3$ крові і, відповідно, з різними формами клінічного прояву хвороби. Виявлених мікродирофілярій диференціювали до виду за формою головного і хвостового кінців (Traldi, 1987).

Досліджували мазки крові (×900) на мікроскопі серії BioBlue модель BB.1153-PLi («Euromex», Нідерланди).

Результати дослідження крові за Кнottом зіставляли з даними імунохроматографічного аналізу (ІХА). Величину гематологічних і біохімічних показників крові собак визначали за допомогою комплексу медичних виробів для діагностики *in vitro*, задекларованих ТОВ «Медігран» (Україна) від 23 квітня 2018 року, та за допомогою напівавтоматичного біохімічного аналізатора BTS-350 («BioSystems», Іспанія).

Результати та їх обговорення

Початок XXI-го століття в Україні характеризується стійкою тенденцією до зростання кількості інвазованих дирофіляріями тварин і людей. Доведено, що такому швидкому зростанню екстенсивності дирофіляріозу сприяли як зміна природно-кліматичних умов, так і суспільно-економічні зрушення в державі. Основним видом дирофілярій, який офіційно зареєстровано на території України, був *D. repens*. Але все частіше з'являються публікації про виявлення у інвазованих собак *D. immitis* (Mazurkevych et al., 2001; Mazurkevych, & Vasylyk, 2002). Зараження тварин і людей відбувається через проміжних хазяїв – самок комарів рр. *Aedes, Culex* та *Anopheles*. Видовий склад переносників у даному регіоні нами не визначався. Виявляли інвазованих тварин за наявності нерухомих личинок у крові обстежуваних тварин (метод

Кнотта). Разом з цією метою було проведено дослідження крові методом ІХА.

Під час проведення досліджень нами було обстежено 112 собак, з яких виділено 24 інвазованих дирофіляріями. Загальну характеристику цих тварин надано у таблиці 1.

Таблиця 1

Загальні дані щодо інвазованих дирофіляріями собак (n=24)

№ п/п	*Кличка*	*Порода*	*Стать*	*Вік, років*	*Маса тіла, кг*	*Утримання*	*Тип населеного пункту (місто, смт, селище)*
1	Малиш	б/п	пес	3	22,2	дім-вулиця	смт Бабаї
2	Джулі	б/п	сука	4	18,1	вулиця	м. Харків
3	Бакс	б/п	пес	4	24,0	вольєр	смт Високий
4	Сара	б/п	сука	5	20,2	вулиця	смт Безлюдівка
5	Жан	б/п	пес	5	15,7	вулиця	смт Новопокровка
6	Рік	б/п	пес	7	25,7	вулиця	м. Харків
7	Міша	б/п	пес	9	25,2	вулиця	м. Харків
8	Шері	б/п	сука	9	26,5	вулиця	м. Харків
9	Дарк	б/п	пес	10	27,7	вулиця	смт Високий
10	Макс	б/п	пес	11	15,8	кімната	м. Харків
11	Цезар	б/п	пес	12	17,6	вулиця	м. Харків
12	Чара	середньоазіатська вівчарка	сука	5	53,5	вулиця	м. Харків
13	Берк	середньоазіатська вівчарка	пес	6	62,3	вулиця	м. Дергачі
14	Айтек	середньоазіатська вівчарка	сука	7	44,3	вольєр	м. Харків
15	Утаган	середньоазіатська вівчарка	пес	7	51,0	вулиця	с. Жихор
16	Беркут	німецька вівчарка	пес	7	33,9	вольєр	смт Високий
17	Дербі	німецька вівчарка	пес (к)	10	38,8	вулиця	м. Харків
18	Тор	російський мисливський спанієль	пес	3	14,1	вольєр	смт Бабаї
19	Дера	російський мисливський спанієль	сука (с)	6	12,0	кімната	м. Харків
20	Ларі	лабрадор-ретривер	пес	5	34,0	вольєр	смт Солоницівка
21	Ден	золотистий ретривер	пес	9	32,6	вулиця	смт Пісочин
22	Лама	аляскинський маламут	сука	4	37,2	кімната	м. Харків
23	Кайла	хаскі	сука	6	30,9	дім-вулиця	с. Жихор
24	Рома	ротвейлер	пес	8	18,3	кімната	м. Харків

Примітка. б/п – безпородний, пес (к) – пес кастрований, сука (с) – сука стерилізована.

Дані, що наведені у таблиці свідчать, що мікродирофілярій частіше виявляли у крові чистопородних тварин (54,2 %), ніж у безпородних (45,8 %) (рис. 1). Але якщо відраховувати від загальної кількості тварин, які були прийняті у клінікою, то із 86 обстежених чистопородних тварин, що інвазовані дирофіляріями було виділено лише 13 або 15,1 % собак, в той час як із 26 помісних – 11 (42,3 %) (рис. 2), тобто, маємо все навпаки.

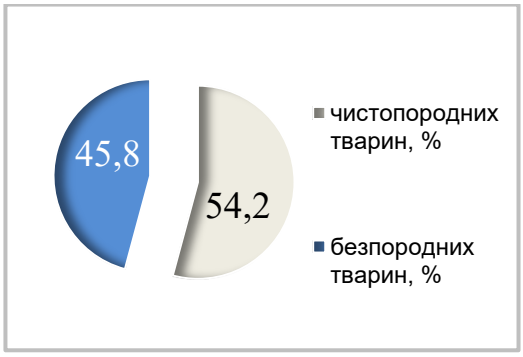


Рис. 1. Кількість тварин у крові яких виявлено мікродирофілярій, %

Рис. 2. Кількість інвазованих дирофіляріями з кількості обстежених, %

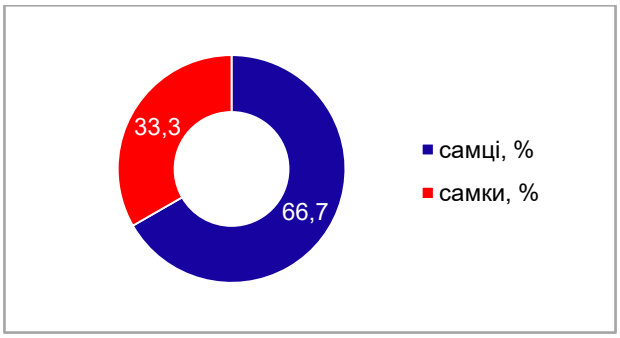


Рис. 3. Інвазованість дирофіляріями залежно від статі, %

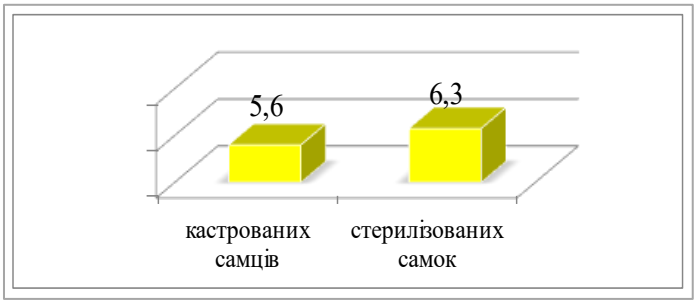


Рис. 4. Кількість кастрованих/стерилізованих тварин з кількості тих, що захворіли, %

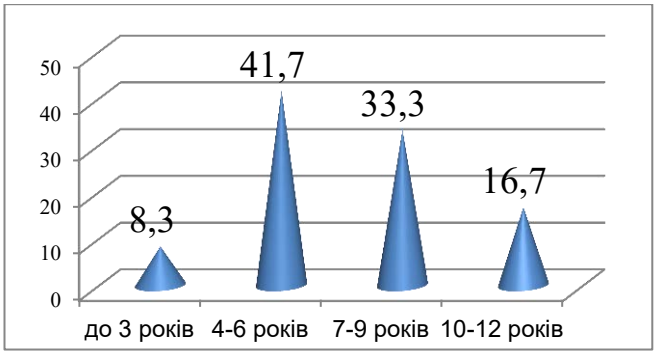


Рис. 5. Вікова динаміка дирофіляріозу, %

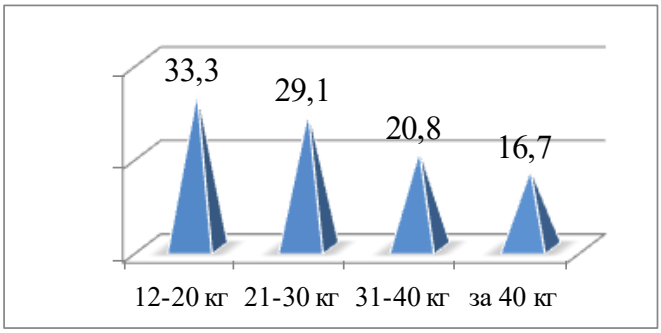


Рис. 6. Інвазованість собак дирофіляріями залежно від маси тіла, %

З кількості чистопородних тварин, що інвазовані найбільш вразливими були середньоазіатські вівчарки (4 випадки). По два випадки захворювання мали місце у німецьких вівчарок і російського мисливського спанієля, поодинокі випадки інвазування встановлено у ротвейлера, хаскі, золотистого ретривера, аляскинського маламута, лабрадор-ретривера.

За даними таблиці виявилося, що в кількості тварин, що захворіли на дирофіляріоз превалювали самці (66,7 %), а самки склали лише третину (33,3 %) (рис. 3). Незвичайним було лише те, що зі 16-ти самців, що захворіли, був лише один кастрований пес, а з 8-ми самок, що захворіли, – тільки одна стерилізована сука, тобто, у 91,7 % випадках захворювали на дирофіляріоз повноцінні у статевому відношенні собаки, можливо це пов'язано з гормональним фоном тварини, а в зв'язку з цим і формуванням навколо них особливих умов, які приваблюють проміжного хазяїна. За термін дослідження у клініку надійшло 18 кастрованих псів і лише один з них виявився хворим на дирофіляріоз (5,6 %), а з 16 стерилізованих сук – одна хвора на дирофіляріоз (6,3 %) (рис. 4). Припускаємо, що такий стан тварини слід використати як один із напрямків профілактики дирофіляріозу у собак в екологічно неблагополучних з цього захворювання регіонах країни.

За аналізу даних таблиці також виявили, що інвазовані дирофіляріями собаки були у віці від трьох до 12-ти років. У молодняка віком до трьох років інвазію виявлено у 8,3 % випадків, у тварин віком від 4 до 6 років – у 41,7 %, у тварин віком від 7 до 9 років – у 33,3 % і у собак 10–12-річного віку – 16,7 % (рис. 5). Отже, помітно превалювала категорія тварин віком від 4 до 9 років, яка і склала основну групу інвазованих (75 %). Це дає нам підставу зробити висновок , що тварини віком від 4 до 9 років найбільш сприйнятливі і найчастіше хворіють на дирофіляріоз. Можливо тому, що вони ж найбільш активні і у статевому відношенні.

У залежності від маси тіла найчастіше інвазувалися дирофіляріями собаки масою 12–20 кг (33,3 %) і 21–30 кг (29,1 %), тварини масою 31–40 кг помітно у меншій ступені інвазувались (20,8 %) і найменш «привабливими» для самок комарів виявилася категорія собак масою за 40 кг: вони склали лише 16,7 % (рис. 6).

Умови утримання собак до захворювання на дирофіляріоз помітно відрізнялися. Превалював «вуличний» тип утримання (54,2 %). Його різновидністю було вольєрне утримання (20,8 %). Незначна частина їх знаходилася у кімнатних умовах (16,7 %) або утримання було змішаним: у прохолодну пору – в оселі, у теплу – на подвір'ї (8,3 %).

В залежності від місцевості, звідки поступали тварини у клініку, встановлено, що половина інвазованих собак надійшла з південних і південно-західних районів Харкова – найбільше з Основ'янського (4 тв.), Холодногірського (3 тв.) та Новобаварського (2 тв.). Друга половина інвазованих поступила, в основному, з південної околиці міста – переважно з селищ Жихор (2 тв.), Високий (3 тв.), Бабаї (2 тв.), поодинокі – з інших селищ і містечок. Тут ми маємо баланс між мегаполісом і селом (50:50). Південна зона міста і околиць – це більш зволожена місцевість, а тому має кращі умови для формування біотопів проміжних хазяїв.

Тварин,що інвазовані дирофіляріями та поступали в клініку, у 70,8 % випадків годували натуральними кормами домашнього приготування, у 29,1 % випадків – кормами промислового виробництва.

За аналізу анамнестичних даних також встановили, що майже половина собак, які захворіли на дирофіляріоз, не піддавалася захисним обробкам проти кровосисних членистоногих (41,7 %). Безсистемно (нерегулярно) обробляли інсекто-акарицидами 20,8 % тварин і лише 37,5 % їх піддавали захисту регулярно, планово, із застосуванням високоефективних інсекто-акарицидних засобів і в цих випадках відсутня аргументація – чому вони захворіли на дирофіляріоз.

Приводом для візиту власника з твариною до клініки у більшості випадків були суттєві зміни у

загальному стані тварини, а також у стані окремих систем їх організму. Зокрема, першочергово власники тварин називають зміни збоку дихальної системи: кашель (37,5 %), задишку (25 %), швидку втомлюваність (12,5 %) за звичайних фізичних навантажень, які призводили тварину до зниження їх активності (33,3 %); збоку травної системи – відмова від їжі і води (25 %), позиви до блювання і блювання (25 %), зниження апетиту (20,8 %), періодична діарея (12,5 %), які обумовлювали схуднення тварини (25 %); а також інші зміни: в крові вони проявлялись анемією (20,8 %), у поодиноких випадках хазяї вказують на нервові явища, зокрема, на порушення координації рухів, парез кінцівок. Спостерігались поодинокі випадки інших патологій (25 %). Разом з тим, на ознаки хвороби не вказали власники у двох випадках (8,3 %) і дирофілярій було виявлено лабораторним дослідженням.

Проведеною порівняльною характеристикою спеціальних лабораторних методів діагностики дирофіляріозу у собак встановлено наступне: із 24 досліджених у лабораторії проб крові від хворих собак методом Кнотта позитивний результат отримано у 20 тварин, тобто, у 83,3 % тварин. Ці дані майже співпали з результатами ІХА, який виявився точнішим на 12,5 %.

За результатами патолого-анатомічного розтину середньоазіатської вівчарки-суки Чари, 5-ти років, яка загинула за «серцево-легеневого» дирофіляріозу, виявлено 7 самок і 5 самців дирофілярій. При цьому мали місце: «легеневе» серце, картина серозно-геморагічної пневмонії, геморагічна інфільтрація легень і селезінки, гіперплазія лімфоїдних органів – селезінки і лімфатичних вузлів, а також 12 різного віку і зрілості дирофілярії виду *D. immitis.* Розтин здійснювали у секційній залі кафедри патологічної анатомії та розтину тварин ХДЗВА. Висновок складений співробітниками кафедри паразитології ХДЗВА разом із к. в. н., доцентом Захар'євим А. В.

За період досліджень у Харківському регіоні нами було виявлено 14 собак,що інвазовані *D. immitis* або 58,3 %. У 14,3 % цих собак за першої ступені інвазування при проведенні клінічного аналізу крові змін не знаходили або вони були незначними (анемія, еозинофілія). Досліджені біохімічні показники крові у них лишалися у фізіологічних межах.

За другого ступеня інвазії (50 %) у собак виявлені анемія, еозинофілія і нейтрофілія, іноді лейкоцитоз, а збоку біохімічних показників крові (БПК) мали місце підвищення рівнів загального білку, альбумінів, сечовини, білірубіну, γ-глутамілтрансферази (ГГТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ), аланінамінотрансферази (АлАТ) та лужної фосфатази.

Третій ступінь серцево-судинного дирофіляріозу у 35,7 % собак спостерігався з боку клінічних показників крові анемією, лейкоцитозом, еозинофілією, нейтрофілією. Зміни БПК характеризувалися, як і за другого ступеню, підвищенням ГГТ, АсАТ, АлАТ та лужної фосфатази, але більш високими рівнями.

Дирофіляріоз,що спричинений *D. repens*, діагностовано у 10 або 41,7 % собак. Зміни клінічних показників крові окремих інвазованих собак характеризувались: за першого ступеню (50 %) незначним лейкоцитозом, еозинофілією або, як і БПК, лишалися у фізіологічних межах.

За другого ступеню у 50 % собак збоку клінічних показників крові мали місце – лейкоцитоз, анемія, еозинофілія та нейтрофілія. З боку БПК у окремих тварин мали місце збільшення рівня загального білку, альбумінів, білірубіну, сечовини. У двох тварин змін не було виявлено.

Слід додати, що диференціацію збудників дирофіляріозу проводили за методикою,що запропонована G. Traldi (1987), яка основана на диференціації головного і хвостового кінців личинок. Мікродирофілярії *D. immitis* мають головний кінець темного кольору і конусоподібну форму та прямий хвостовий кінець, а *D. repens* – головний кінець короткий, прозорий і заокругленої форми, кінцева частина хвоста гачкоподібно загнута (Traldi, 1987).

Виявлені за клінічного і біохімічного аналізу крові інвазованих собак суттєві зміни збоку низки показників, свідчать про глибокі патологічні процеси, які відбуваються в організмі тварини за паразитування дирофілярій, у патогенезі яких проявились майже усі види патогенної їх дії.

Лікування хворих на дирофіляріоз собак проводили комплексно. Зокрема, собакам, що інвазовані *D. repens*, в якості етіотропних засобів застосовували внутрішньом'язово макрофілярієцид меларсоміну дигідрохлорид у розрахунку 2,5 мг/кг маси тіла (м. т.), двічі, з 12-год. інтервалом, а також мікрофілярієцид «Стронгхолд» – одноразово, з розрахунку 6 мг/кг м. т. Крім них додатково призначали доксіциклін, преднізолон, гепарин, гептрал тощо.

Собакам, інвазованим *D. immitis*, комплекс лікувальних засобів включав ті ж етіотропні препарати, а саме: внутрішньом'язово макрофілярієцид меларсоміну дигідрохлорид у розрахунку 2,5 мг/кг м. т., але тричі: з добовим інтервалом другу ін'єкцію, через місяць – третю, а також мікрофілярієцид «Стронгхолд» – одноразово, з розрахунку 6 мг/кг м. т. Додатково хворим тваринам призначали доксіциклін, преднізолон, гепарин, гептрал, іноді інші симптоматичні і патогенетичні засоби.

Тварини обох лікованих груп, які пройшли повний курс терапії, повністю одужали, що підтвердило контрольне їх обстеження методом Кнотта, проведене через 3 місяці від початку лікування. Проведеним лікуванням була підтверджена висока репутація макрофілярієциду меларсоміну в Україні та засвідчено високу ларвіцидну ефективність «Стронгхолду» (Mazurkevych, Velychko, & Vasylyk, 2002; Genchi et al., 2002; Genchi et al., 2002; Daxno, 2012).

Результати та їх обговорення

Отже, за піврічний термін у осінньо-зимовий період 2018–2019 років нами, в умовах ПВК «Доверие» (м. Харків), обстежено на дирофіляріоз 112 собак різного віку, статі та породи, з яких виділили 24 тварини, що інвазовані дирофіляріями, що склало 21,4 % і це підтверджено результатами терапевтичного втручання. За результатами ларвоскопічної диференціації (за G. Traldi, 1987) (Traldi, 1987) інвазованих *D. immitis* з них виявили 58,3 % і 41,7 % – *D. repens.* З аналізу матеріалів поточних публікацій витікає, що у останні 20 років в Україні простежується стійка тенденція до погіршення епізоотичної ситуації щодо дирофіляріозу серед собак і людей (Pozhyvil, & Horzheiev, 1999; Vasylyk, 2001; Mazurkevych, & Vasylyk1, 2002; Maiboroda, 2004; Dakhno, Dakhno, Ivanenko, & Dakhno, 2005; Bodnia, 2006; Daxno, 2012). На тлі збільшення загальної чисельності собак і концентрації їх у містах відбувається пропорційне зростання кількості інвазованих дирофіляріями собак і людей. На подібну ситуацію в Європі і світі звертають увагу і закордонні автори (Pozhyvil, & Horzheiev, 1999; Arxipov, & Arxipova, 2004).

Проведеними дослідженнями встановлено, що більш схильними до захворювання на дирофіляріоз у даному регіоні є чистопородні собаки (54,2 %),

більшість яких належить до категорії короткошерстих. Відносно високим виявився і відсоток інвазованих помісних тварин (45,8 %). Ці дані узгоджуються з матеріалами досліджень інших авторів (Mazurkevych et al., 2001; Arxipov, & Arxipova, 2004; Maiboroda, 2004).

У наших дослідженнях знайшло досить переконливе підтвердження зв'язку статі тварини із захворюванням на дирофіляріоз: в числі інвазованих дирофіляріями превалювали самці (66,7 %), а самки склали лише їх третину. Але ці дані лише частково підтверджуються результатами досліджень інших авторів (Pozhyvil, & Horzheiev, 1999; Daxno, 2012). Найбільш сприйнятливими до збудників дирофіляріозу виявилися собаки середнього віку – від 4 до 9 років. Вони і склали основну групу інвазованих – 75 %. Ці дані також не повністю узгоджуються з даними інших авторів (Mazurkevych, & Vasylyk, 2002; Bessonov, 2003; Arxipov, & Arxipova, 2004; Maiboroda, 2004; Daxno, 2012). Розходження в основному у діапазоні захворюваності даної вікової групи тварин, який, по всій вірогідності, залежить від кількості підданих аналізу тварин. Винятково важливим фактом у зараженні собак дирофіляріозом виявилась їх повноцінність у статевому відношенні: повноцінні у статевому відношенні тварини, що інвазовані дирофіляріями склали 91,7 %. Серед інвазованих був лише один кастрований пес із 18, і одна стерилізована сука із 16, що поступили і були обстеженні в клініці. Тобто, такі тварини склали лише 8,3 % (були поодинокими), що вказує на надзвичайну роль у інвазуванні собак дирофіляріозом їх гормонального фону. Отже, кастрація або стерилізація собак може бути одним із способів профілактики даної інвазії. Серед тварин, що захворіли на дирофіляріоз у наших дослідженнях домінувала категорія собак активного статевого віку – це 75 % тварин у віці від 4 до 9 років. Такої інформації за дирофіляріозу собак нами у доступних публікаціях не знайдено.

Частіше інвазувалися дирофіляріями собаки за маси тіла від 10 до 30 кг, відносно рідко - собаки масою тіла за 40 кг.

У результаті аналізу анамнестичних даних встановлено, що собаки, які інвазовані дирофіляріями не піддавались інсекто-акарицидним обробкам 41,7 % тварин. Удвічі меншу групу склали тварини, яких обробляли нерегулярно, безсистемно, іноді одноразово за сезон активності проміжних хазяїв 20,8 %. Разом з тим, 37,5 % собак, які захворіли на дирофіляріоз, піддавали захисним інсекто-акарицидним обробкам регулярно, за відповідними інструкціями, із застосуванням високоефективних ентомоцидних засобів. Останнє потребує ретельного аналізу і встановлення реальних факторів, які обумовили незахищеність тварини від куліцид.

Проведеним аналізом також встановлено, що спонукали до візиту у клініку власників собак, що інвазовані ряд наступних проявів захворювання: кашель (37 %), зниження активності тварин (33,3 %), задишка (25 %), діарея (12,5 %), позиви до блювання і різної періодичності блювання (25 %), схуднення (25 %), зниження апетиту (20,8 %), швидка втомлюваність, пітливість (12,5 %), в поодиноких випадках інші симптоми, зокрема, збоку нервових розладів. Усі ці ознаки можуть бути поодинокими або проявлятись у різних комбінаціях. Подібну інформацію знаходимо і у публікаціях інших авторів (Vasylyk, 2001; Mazurkevych, & Vasylyk, 2002; Arxipov, & Arxipova, 2004).

Кращими із спеціальних лабораторних методів, що доповнюють один одного, вважаємо метод Кнотта (Knott, 1939) та ІХА – імунохроматографічний аналіз. Метод ультразвукової діагностики не дав достовірних результатів, можливо його слід удосконалювати.

Більшість дослідників у даний час намагаються ухилятися від встановлення видової належності паразита або її визначають необ'єктивно. Це і зрозуміло – складно або потребує суттєвих затрат. Існуючі методи «прискореної» ларвальної діагностичної диференціації не завжди вірогідні, особливо на ранніх етапах розвитку хвороби. Наші дані засвідчують, що дирофіляріоз, спричинений *D. immitis*, найбільш поширений, а це серйозна загроза здоров'ю людини.

Застосованою нами комбінацією двох етіотропних антгельмінтних засобів – макрофілярієциду «Іммітициду» (меларсомін) з мікрофілярієцидом «Стронгхолдом» за повного курсу лікування досягнуто високого лікувального ефекту, чим була підтверджена висока репутація макрофілярієциду меларсоміну в Україні і засвідчено високу ларвіцидну ефективність «Стронгхолду» (Genchi et al., 2002; Mazurkevych, Velychko, & Vasylyk, 2002).

Висновки

1. За піврічний термін досліджень в осінньо-зимовий період 2018-2019 років в умовах однієї з клінік м. Харкова із 112 прийнятих собак виділено 24 хворих на дирофіляріоз, що склало 21,4 %.
2. Мікродирофілярій частіше виявляли у крові чистопородних тварин (54,2 %) ніж у помісних, безпородних (45,8 %).
3. В числі тварин, що захворіли на дирофіляріоз превалювали самці (66,7 %), а самки серед них склали лише третину.
4. Захворювали на дирофіляріоз переважно собаки, повноцінні у статевому відношенні (91,7 %). Кастрований пес і стерилізована сука склали лише 8,3 %, що вказує на надзвичайне значення у інвазуванні собак дирофіляріями їх гормонального фону.
5. Найбільш прийнятною до збудника дирофіляріозу виявилася категорія собак у віці від 4 до 9 років (75 %), тобто, тварини достатньо активні у статевому відношенні. Частіше захворювали на дирофіляріоз собаки масою до 30 кг, найменше собаки масою за 40 кг.
6. Встановлено, що серед інвазованих дирофіляріями собак не піддавались інсекто-акарицидним обробкам 41,7 %, меншу групу склали тварини, яких обробляли безсистемно, нерегулярно, іноді одноразово – 20,8 %. Разом з тим, 37,5 % собак, що захворіли, піддавали інсекто-акарицидним обробкам регулярно, із застосуванням високоефективних ентомоцидних засобів.
7. Клінічними ознаками дирофіляріозу собак є: кашель (37 %), зниження активності (33,3 %), задишка (25 %), діарея (12,5 %), блювання (25 %), схуднення (25 %), зниження апетиту (20,8 %), швидка втомлюваність (12,5 %), рідко – інші.
8. Більш достовірним із спеціальних лабораторних методів виявився метод імунохроматографічного аналізу (95,8 %). Метод Кнотта надавав змогу діагностувати дирофіляріоз у 83,3 % випадків.
9. Із виявленої кількості хворих собак, 58,3 % були інвазовані *Dirofilaria immitis,* решта – *Dirofilaria repens.* Дослідженням крові хворих тварин встановлено суттєві зміни, які свідчать про глибокі патологічні процеси, що відбуваються в організмі інвазованих тварин.
10. За результатами патолого-анатомічного розтину собаки, що загинула від дирофіляріозу, за інтенсивності інвазування 12 екз. *D. immitis*

констатували: «легеневе серце», серозно-геморачну пневмонію, гіперплазію лімфоїдних органів, геморагічну інфільтрацію легень і селезінки.

11. При лікуванні собак за дирофіляріозу в якості високоефективних було успішно застосовано у рекомендованих дозах макрофілярієцид меларсоміну дигідрохлорид у комбінації з мікрофілярієцидом «Стронгхолдом».

Перспективи подальших досліджень. Запропонувати ветеринарним фахівцям кращу систему боротьби з даною інвазією і, таким чином, обмежити подальше розповсюдження даної інвазії серед собак.

References

Andreyanov, O. N. (2012). Dirofilyarioz v Ryazanskoj oblasti. *Rossijskij veterinarny`j zhurnal,* 6, 16–18. [in Russian]

Arxipov, I. A., & Arxipova, D. R. (2004). *Dirofilyarioz*. Moskva. [in Russian]

Avdyuxina, T. I., Supryaga, V. G., & Postnova, V. F. (1997). Dirofilyarioz v stranax SNG: analiz sluchaev za 1915-1996 gody`. *Med. parazitologiya,* 4, 3–7. [in Russian]

Bessonov, A. S. (2003). Dirofilyariozy` sobak i cheloveka. *Veterinariya,* 3, 57–61. [in Russian]

Bodnia, K. I. (2006). Dyrofiliarioz v Ukraini. *Infektsiini khvoroby,* 2, 76–82. doi: 10.11603/1681-2727.2006.2.1198. [in Ukrainian]

Carreton, E., Grandi, G., Morchon, R., Simón, F., Passeri, B., Cantoni, A. M. ... Montoya-Alonso, J. A. (2012). Myocardial damage in dogs affected by heartworm disease (Dirofilaria immitis): immunohistochemical study of cardiac myoglobin and troponin I in naturally-infected dogs. *Vet Parasitol,* 189, 390–393 doi: 10.1016/j.vetpar.2012.04.013.

Dakhno, I., Dakhno, H., Ivanenko, O., & Dakhno, Y. (2005). Ekolohichni ta morfolohichni osoblyvosti dyrofiliarii sobak. *Veterynarna medytsyna Ukrainy,* 8, 21–22. [in Ukrainian]

Daxno, Y. I. (2012). Rasprostranenie dirofilyarioza sobak na territorii Ukrainy`. *Nauch. konf. VIGIS im. K.I. Skryabina "Teoriya i praktika bor`by` s parazitarny`mi boleznyami zhivotny`x",* 154–156. [in Russian].

Daxno, Y. I. Dirofilyarioz u sobak – diagnostika, lechenie i metody` bor`by`. Retrieved from: https://animals.kharkov.ua/blog/dirofilyarioz-u-sobak-diagnostika-lechenie-i-metody-borby. [in Russian]

Filiptsova, O. V., Hazzavi-Rohozina, L. V., Bodnia, I. P., & Naboka, O. I. (2016). Dyrofiliarioz u Kharkivskii oblasti vzhe ne ekzotyka. *Sovremennaia farmatsiia,* 4, 76–77. Retrieved from http://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2015/03/Dirofilarioz.pdf. [in Ukrainian]

Genchi, C., Kramer, L., Mortarino, M. & et al. (2002). Efficacy of injectable, sustained-release formulation of moxidectin against patent heartworm (Dirofilaria immitis) infection in dogs. *Vet. (Cremona),* 16, 21–24.

Genchi, C., Poglayen, G., Kramer, L. & et al. (2002). Efficacy of selamectin in the prevention of Dirofilaria repens in dogs. *Vet. (Cremona),* 16, 69–71.

Genchi, C., Mortarino, M., Rinaldi, L., Cringoli, G., Traldi, G., & Genchi, M. (2011). Changing climate and changing veetor-bome discase distribution: the example of Dirofilaria in Europe. *Veterinary Parasitology,* 176, 295–299. doi: 10.1016/j.vetpar.2011.01.012.

Genchi, C., Venco, L., & Genchi, M. (2007). Guideline for the laboratory diagnosis of canine and feline Dirofilaria infections. *Mappe Parassitologiche,* 8, 137–144.

Knott, J. (1939). Method for making microfilarial surveys on day blood. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.,* 33, 191–196.

Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V., Kondrakhin, I. P., & Melnyk, Y. L. (2004). *Klinichna diahnostyka vnutrishnikh khvorob tvaryn : pidruchnyk*. Bila Tserkva: Bilotserk. derzh. ahrar. un-t. [in Ukrainian]

Maiboroda, D. Y. (2004). Poshyrennia dyrofiliariozu sobak u m. Kharkovi i prymiskii zoni. *IX mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia "Problemy veterynarnoho obsluhovuvannia dribnykh domashnikh tvaryn", 27–30 zhovtnia 2004 r.,* (11–12). [in Ukrainian]

Mazurkevych, A. Y., & Vasylyk, N. S. (2002). Dyrofiliarioz sobak v Ukraini. *Naukova konferentsiia profesorsko-vykladatskoho skladu, naukovykh spivrobitnykiv ta aspirantiv NAU,* (53). Kyiv. [in Ukrainian]

Mazurkevych, A. Y., Velychko, S. V., & Vasylyk, N. S. (2002). Zastosuvannia stronhkholdu yak mikrofiliariietsydu pry invazii Dirofilaria repens u sobak. *Naukovyi visnyk Lvivskoi derzhavnoi akademii veterynarnoi medytsyny im. S. Z. Hzhytskoho,* 2, 100–104. [in Ukrainian]

Mazurkevych, A. Y., Velychko, S. V., Vasylyk, N. S., & et al. (2001). Dyrofiliarioz sobak u Kyivskomu rehioni: klinichna kartyna. *Veterynarna medytsyna Ukrainy,* 3, 18–19. [in Ukrainian]

Pavlikovska, T. M., Salamatin, R. V., Svyta, V. M., & et al. (2014). Aktualnist problemy dyrofiliariozu v Ukraini. *Myr veterynaryy,* 3, 4–6. [in Ukrainian]

Petropavlovskij, N. I. (1904). K voprosu o Filaria immitis v krovi sobak. *Arxiv vet. nauki,* 6, 484–492. [in Russian]

Pozhyvil, A. I., & Horzheiev, V. M. (1999). Dyrofiliarioz sobak. *Veterynarna medytsyna Ukrainy,* 3, 38–40. [in Ukrainian]

Prykhodko, Y. O., Byrka, V. I., Fedorova, O. V., & et al. (2017). *Laboratorna diahnostyka parazytarnykh khvorob tvaryn (metodychni vkazivky)*. Kharkiv: RVV KhDZVA. [in Ukrainian]

Simon, F., Siles-Lucas, M., Morehon, R., González-Miguel, J., Mellado, I., Carretón, E., & Montoya-Alonso, J. A. (2012). Human and animal dirofilariosis: the emergence of a zoonotic mosaic. *Clin. Microbiol. Rev.,* 25, 507–544. doi: 10.1128/CMR.00012-12

Skryabin, K. I., & Shixobalova, N. P. (1948). *Filyarii zhivotny`x i cheloveka*. Moskva: Sel`xozgiz. [in Russian]

Sonin, M. D. (1975). Filyariidy`, onxocerciny`. Osnovy` nematodologii. *Filyariaty` zhivotny`x i cheloveka i vy`zy`vaemy`e imi zabolevaniya,* 24, 237–292. [in Russian]

Soroka, N. M., Berezovskyi, A. V., Halat, V. F., & et al. (2002). *Metodychni vkazivky z diahnostyky filiariatoziv tvaryn ta stratehiia osnovnykh likuvalno-profilaktychnykh zakhodiv pry nykh*. Kyiv: Vetinform. [in Ukrainian]

Sorokova, V. V. (2012). Osoblyvosti patoloho-anatomichnoho proiavu dyrofiliariozu sobak, sprychynenoho Dirofilaria immitis. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii,* 1, 130–134. doi: 10.31210/visnyk2012.01.32. [in Ukrainian]

Traldi, G. (1987). La filariosi cardio-polmonare. *Ed. Scivac,* 1, 1–3.

Traversa, D., Cesare, A. D., & Conboy, G. (2010). Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. *Parasites Vectors,* 3, 62. doi: 10.1186/1756-3305-3-62

Vasylyk, N. S. (2001). Deiaki aspekty epizootolohii ta klinichnoho proiavu invazii Dirofilaria repens u sobak Kyivskoho rehionu. *Naukovyi visnyk Lvivskoi derzhavnoi akademii veterynarnoi medytsyny im. S. Z. Hzhytskoho,* 3, 77–82. [in Ukrainian]

ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY
AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.20
http://cjs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.7.09:615.015.32

Clinically-hematological, biochemical and imunological figures dinamic of clinically healthy animals during the action of anthyhomotoxyc preparation Traumel

V. Yu. Kushnir, M. I. Todorov
Odessa state agrarian university, Ukraine

Article info

Received 15.10.2019
Received in revised form 06.11.2019
Accepted 15.11.2019

Odessa state agrarian university
13, Panteleymonyvska street, Odessa, Ukraine, 65012
E-mail
Kushnir3000@gmail.com

Kushnir, V. Yu., & Todorov, M. I. (2019). Clinically-hematological, biochemical and imunological figures dinamic of clinically healthy animals during the action of anthyhomotoxyc preparation Traumel. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 103-109, doi: 10.31890/vttp.2019.04.20.

The effect of antihomotoxic prepapation Traumel on the clinical condition, morphological, biochemical and immunological parameters of blood and blood serum of clinically healthy dogs is determined in the article on the basis of experimental studies.

The problem of using antihomotoxyc preparations for the treatment of animal diseases is one of the most controversial issues in modern clinical medicine, but there is growing interest in finding alternative treatments in the world. Today there is a number of research and publications claiming that complex anthyhomotoxyc preparations have a correcting effect. Some scientists talk about the immunostimulatory effect of anthyhomotoxyc preparations. However, all of these studies were conducted mainly in humane medicine and in laboratory animals. Thorough studies of the effects of the anthyhomotoxyc preparation Traumel on the organism of clinically healthy dogs have not been conducted previously. Therefore, this work is relevant and timely.

The purpose of our work is to study the effect of complex anthyhomotoxyc preparation Traumel on clinically healthy animals.

The material for the study was a group of ten clinically healthy dogs, which before the use of anthyhomotoxyc preparation were determined based on the clinical condition, morphological, biochemical and immunological parameters of their blood. Then we injected the preparation. The preparations were given in a dose of 1 ml per animal per day. Blood and blood serum tests were performed on the first, third, sixth and thirtieth days. The results were compared with those obtained during the determination of the state of the organism before the preparation use.

Laboratory studies were conducted at the laboratory of the Odessa Regional Clinical Hospital.

The results of our research show that complex antigomotoxicin preparation Traumel has a moderate effect on the body of clinically healthy dogs, which has no pronounced clinical manifestations. Blood and blood serum levels do not go beyond physiological limits.

Keywords: *dogs, clinical condition, blood, blood morphological figures, biochemical figures, immunological figures.*

Динамика клинико-гематологических, биохимических и иммунологических показателей клинически здоровых собак под действием антигомотоксического препарата Траумель

В. Ю. Кушнир, Н. И. Тодоров
Одесский государственный аграрный университет, Украина

В статье на основании экспериментальных исследований определено влияние антигомотоксического препарата Траумель на клиническое состояние, морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови и сыворотки крови клинически здоровых собак.

Проблема использования антигомотоксических препаратов для лечения болезней животных является одной из наиболее спорных проблем в современной клинической медицине, но в мире растет интерес к поиску альтернативных методов лечения. На сегодняшний день существует большое количество исследований и

губликаций, в которых утверждается, что сложные антигомотоксичные препараты оказывают корректирующее действие. Некоторые ученые говорят об иммуностимулирующем действии антигиготоксических препаратов. Однако все эти исследования проводились в основном в области гуманной медицины и на лабораторных животных. Тщательные исследования профилактического действия антигомотоксического препарата Траумель на организм клинически здоровых собак ранее не проводились. Поэтому эта работа актуальна и своевременна.

Целью нашей работы является изучение лофилактического эффекта комплексного антигомотоксического препарата Траумель на клинически здоровых собак.

Материалом для исследования послужила группа из десяти клинически здоровых собак. Порода – немецкая овчарка, возраст – от 1 до 3 лет, маса – от 34 до 43 кг. Собаки содержались в домашних условиях: питались полнорационным кормом. У собак перед применением антигомотоксического препарата определялось состояние организма на основании клинического состояния, морфологических, биохимических и иммунологических показателей крови. После этого задавали антигомотоксический препарат. Препарат давали в дозе 1 мл на животное в день. Анализы крови и сыворотки крови проводились на первый, третий, шестой и тридцатый дни. Результаты сравнивались с полученными при определении состояния организма перед применением препарата.

Лабораторные исследования проводились в лаборатории Одесской областной клинической больницы.

Результаты наших исследований показывают, что комплексные антигомотоксический препарат Траумель оказывает умеренное влияние на организм клинически здоровых собак, что дает право рекомендовать его как средство для профилактики внутренних болезней. Показатели крови и сыворотки не выходят за пределы физиологических лимитов.

Ключевые слова: *собаки, клиническое состояние, кровь, морфологические показатели, биохимические показатели, иммунологические показатели.*

Динаміка клініко-гематологічних, біохімічних та імунологічних показників клінічно здорових собак за впливу антигомотоксичного препарату Траумель

В. Ю. Кушнір, М. І. Тодоров

Одеський державний аграрний університет, Україна

В статті на основі проведених експериментальних досліджень встановлено вплив антигомотоксичного препарату Траумель на клінічний стан, морфолсгічні, біохімічні та імунологічні показники крові та сироватки крові клінічно здорових собак.

Ключові слова: *собаки, клінічний стан, кров, сироватка крові, морфологічні показники, біохімічні показники, імунологічні показники.*

Вступ

Актуальність теми. Проблема застосування антигомотоксичних препаратів для лікування захворювань є одним із найбільш суперечливих питань сучасної клінічної медицини, проте все більше в світі зростає інтерес до пошуку альтернативних методів лікування. На сьогоднішній день існує значна кількість наукових робіт та публікацій, де стверджується, що комплексні антигомотоксичні препарати мають корегуючий ефект. Деякі науковці стверджують про імуностимулювальний ефект антигомотоксичних препаратів. Проте, усі зазначені дослідження проводились, в основному, в гуманній медицині та на лабораторних тваринах. Ретельних досліджень впливу антигомотоксичного препарату Траумель на організм клінічно здорових собак раніше проведено не було. Тому дана робота є актуальною та своєчасною.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За результатами досліджень грецьких вчених було проведено оцінку стимуляції природних клітин-кілерів гомеопатичними комплексами. Авторами було вивчено вплив препаратів коензим Compositum, Ubichinon Compositum, Glyoxal Compositum, Katalysatoren и Traumeel S на функціональну активність натуральних кілерів. Дослідження проводились in vitro и in vivo. Випробування in vitro були виконані з натуральними кілерами, виділеними з 12 здорових добровольців (у віці 44±4 роки) і інкубованих з п'ятьма гомеопатичними комплексними препаратами. Випробування in vivo були проведені на 15 хворих на рак в пізній стадії (у віці 55±12 років), яким упродовж трьох місяців вводили гомеопатичні препарати. Було встановлено, що всі п'ять гомеопатичних препаратів значно підвищували цитотоксичну активність натуральних кілерів. Порядок дій був наступним: Ubichinon Compositum > Glyoxal Compositum > Katalysatoren > Traumeel S > Coenzyme Compositum. У пацієнтів з пізніми стадіями раку гомеопатичні препарати значно збільшували цитотоксичну активність натуральних кілерів ($p<0,05$). Таким чином, препарати гомеопатичного комплексу, протестовані в цьому дослідженні, можна використовувати в якості ад'ювантної імунотерапії у пацієнтів з пізніми стадіями раку (Toliopoulos, Simos, Bougiouklis, & Oikonomidis, 2013).

Групою німецьких вчених було проведено дослідження щодо клінічної ефективності препарату Траумель С при радіаційному мукозиті ротової горожнини. В результаті було встановлено, що Траумель С може мати потенціал у лікуванні цього захворювання (Steinmann, Eilers, & Fink, 2007).

Дослідженнями ізраїльських вчених було встановлено в експерименті ефективність препарату Траумель С. Мета експерименту полягала в тому, щоб дослідити ефекти Traumeel S в умовах in vivo, використовуючи модель сепсису перев'язки сліпої кишки і пункції у щурів, оцінюючи вплив лікарського засобу на активність цитокінів. Сепсис був індукований у 30 щурів з використанням прийнятої методології перев'язування сліпої кишки. Після процедури розподіляли для внутрішньочеревно ін'єкції або Traumeel S (n=15), або фізіологічного розчину (n=15). Через 6 годин після перев'язування сліпої кишки оцінювали сироваткові цитокіни (інтерлейкін IL -1β, фактор некрозу пухлин -α, IL-6 і IL-10). Було встановлено, що рівень IL-1β були значно вище в групі лікування ($p = 0,03$) без будь-яких істотних відмінностей між групами у порівнянні з іншими протестованими

цитокінами. На відміну від досліджень in vitro, Traumeel значно збільшував рівні IL-1 на моделі in vivo, не впливаючи на інші цитокіни. IL-1β є протизапальним цитокіном, який, як було показано, має захисний ефект на моделі щури перев'язування сліпої кишки. Таким чином, гомеопатичний засіб Traumeel S має як протизапальну, так і імуностимулюючу дію в умовах in vitro (Oberbaum et. al., 2011). В інших дослідженнях зарубіжних авторів було продемонстровано клінічний протизапальний ефект препарату Траумель С без токсичної дії (Porozov, Cahalon, Weiser, Branski, Lider, & Oberbaum, 2004). Також встановлено, що препарат Траумель С здатен стимулювати імунну систему та посилює імунні відповідь завдяки збільшенню продукції прозапальних цитокінів (Muders et. al., 2017), а у формі гелю зменшувати больовий синдром при травматичному пошкодженні суглобів на рівні нестероїдних протизапальних препаратів, зокрема, гелю диклофенаку натрію, не маючи при цьому гобічних ефектів, характерних для більшості нестероїдних протизапальних препаратів. Також Траумель С має імуномодулюючу дію і здатен «регулювати» запалення, не впливаючи на шлях синтезу простагландинів (González de Vega, Speed, Wolfarth, & González, 2013; Pilipovich, 2017; Vakulenko, & Ivanushko, 2016).

У рандомінізованому контрольованому дослідженні M. Oberbaum et al. (Oberbaum, et. al., 2001) ефективності препарату Траумель С для лікування стоматиту в дітей,що спричинений хіміотерапією після трансплантації стовбурових клітин було встановлено, що препарат може значно знижувати важкість й тривалість захворювання.

При проведенні експериментального дослідження ефективності препарату Траумель С на щурах із модельованим травматичним запаленням було з'ясовано, що він зменшував розвиток набряку і знижував продукцію ІЛ- 6. Це зумовлювало його протизапальний ефект і прискорювало процеси репарації (Lussignoli, Bertani, Metelmann, Bellavite, & Conforti, 1999).

За результатами досліджень Т. О. Перцевої із співавт. (Perceva, Kirjejeva, & Gurzhij, 2005), антигомотоксичні препарати, зокрема, Mucosa Compositum, Траумель С, лімфоміозот і бронхаліс-хель, доцільно застосовувати у комплексному лікуванні хворих на хронічний бронхіт з метою відновлення ефективного функціонування мукоциліарного кліренсу, що пов'язано з органоспецифічною регенеруючою дією препаратів на слизові оболонки організму.

Згідно з результатами досліджень М. А. Гришан із співавт. (Grishan, Moiseeva, Sutulova, & Syr'eva, 2005) використання антигомотоксичних препаратів знаходить все більш широке застосування у терапії та реабілітації дітей, які страждають на патологію органів дихання і може бути суттєвим доповненням до існуючих схем лікування. Це пов'язано з тим, що саме антигомотоксичні препарати дозволяють одержати стимулюючий ефект різного ступеня виразності, причому в якості лікарського засобу в гомеопатії можуть бути використані речовини мінерального, тваринного й рослинного походження.

У дослідженні Л. І. Ільєнко із співавт. (Il'enko, Cypin, Grebennikov, Koval', Solov'eva, & Zhitova, 2011) розглядаються можливості і перспективи включення комплексних гомеопатичних препаратів Траумель С і Лімфоміозот в схемі терапії новонароджених із проявами дихальної недостатності легкого та середнього ступеня важкості на фоні вродженої бактеріальної інфекції. Згідно одержаних результатів, застосування цих препаратів може зменшувати прояви дихальної недостатності й ризик реалізації вродженої інфекції, покращує адаптацію новонароджених до оточуючого середовища, що підтверджується меншим обсягом протигрибкової і імунокорегуючої терапії. Таким чином, авторами рекомендується застосування антигомотоксичних препаратів для терапії новонароджених із проявами дихальної недостатності.

У ветеринарній медицині дослідження щодо застосування антигомотоксичних препаратів тваринам проводились при лікуванні акушерсько-гінекологічних, хірургічних та внутрішніх захворювань. Але усі зазначені дослідження були недостатньо ґрунтовними.

Мета роботи – вивчити профілактичну дію комплексного антигомотоксичного препарату Траумель на клінічно здорових собак.

Завдання дослідження:

1. Провести дослідження клінічного стану, морфологічних, біохімічних та імунологічних показників крові та сироватки крові у клінічно здорових собак.
2. Провести дослідження клінічного стану, морфологічних, біохімічних та імунологічних показників крові у клінічно здорових собак за впливу антигомотоксичного препарату Траумель.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для дослідження була група з десяти клінічно здорових собак, породи німецька вівчарка: віком від 1 до 3 років, масою тіла від 34 до 43 кг. У тварин до застосування антигомотоксичних препаратів визначали стан організму на основі клінічних показників (загальний стан, температура, частота пульсу та дихання), морфологічних, біохімічних та імунологічних показників їх крові. Кров для досліджень в собак відбирали натщесерце з вен передпліччя, для гематологічних досліджень – у спеціальну пробірку з антикоагулянтом (ЕДТА), для біохімічних та імунологічних досліджень одержували сироватку крові. Під час гематологічного дослідження визначали кількість еритроцитів, лейкоцитів, лейкограму, вміст гемоглобіну, та вміст гемоглобіну в одному еритроциті. Дослідження гематологічних показників (еритроцитів, гемоглобіну, МСН, лейкоцитів) проводились за допомогою автоматичного аналізатора фірми Mindray BC2800, лейкограми – в мазках, зафарбованих за Романовським–Гімзою, визначення ШОЕ – за методом Панченкова.

Під час біохімічного дослідження сироватки крові визначали вміст глюкози, Купруму, Магнію, Кобальту, Феруму, активність лужної фосфатази, каталази (каталазне число та каталазний індекс) та альдолази, вміст церулоплазміну, сіалових кислот, загального білка, альбумінів, глобулінів та показник А/Г коефіцієнту. Серед імунологічних показників ми досліджували вміст Ig A, Ig G та Ig M. Біохімічні та імунологічні дослідження проводились за допомогою автоматичного біохімічного аналізатора Cormay Accent 300 виробництва Польщі, який працює за принципом фотометрії. Для проведення досліджень використовувались реактиви ABX Pentra 200/400 та набір реагентів фірми Mindray.

Дослідження усіх вище згаданих показників дає нам можливість комплексно оцінити стан організму загалом та обміну речовин, зокрема, та оцінити в годальшому вплив антигомотоксичного препарату Траумель.

Після цього тваринам задавався препарат. Препарати вводили підшкірно в дозі 1 мл на добу

впродовж 30 діб, що входить в діапазон рекомендованих доз 0,5–10 мл згідно принципів антигомотоксичної терапії (Brune, & Lemmer, 2000; *Guide to the preparation of specifications*; Oberbaum et. al., 2001; Steenekamp, 1987). Дослідження крові та сироватки крові проводили на першу, третю, шосту та тридцяту добу. Дана схема досліджень є загальноприйнятою для апробації лікарських засобів. Отримані результати порівнювали з даними,що отримували під час визначення стану організму до застосування препаратів.

Лабораторні дослідження проводилися на базі лабораторії Одеської обласної клінічної лікарні (так як у ветеринарних установах на час проведення дослідження не можна було провести визначення показників, що нас цікавили).

Результати та їх обговорення

За результатами клінічного дослідження здорових собак їх температура тіла коливалася в межах 38,0–38,8 °С, частота пульсу 80–100 ударів за хвилину, частота дихання – 20–25 дихальних рухів за хвилину. Видимі слизові оболонки блідо-рожевого кольору, активність тварин – гомірна, порушень апетиту і спраги не було. Показники крові та сироватки крові знаходились в межах фізіологічних лімітів (таблиці 1-4).

Таблиця 1

Гематологічні показники у клінічно здорових собак (n=10)

Показник	*M±m*	*Lim*
Еритроцити, Т/л	5,72±0,57	5,00 – 7,00
Гемоглобін, г/л	126,45±3,97	122,00 –138,00
МСН, пг	22,29±1,96	18,14 – 25,2
Лейкоцити, Г/л	9,37±0,79	8,30 – 10,70
Нейтрофіли, у проц.:		
- юні	0	0
- галичкоядерні	2,00±1,20	0 – 4,00
- сегментоядерні	66,00±3,26	57,00 – 70,00
Базофіли, у %	0	0
Еозинофіли, у %	4,00±1,23	2,00 – 6,00
Лімфоцити, у %	23,00±2,76	20,00 – 29,00
Моноцити, у %	5,00±1,69	3,00 – 8,00
ШОЕ, мм/годину	6,30±2,50	3,30 – 10,00

Таблиця 2

Біохімічні показники крові клінічно здорових собак (n=10)

Показники	*M±m*	*Lim*
Загальний білок, г/л	65,43±3,29	60,00 – 70,70
Альбуміни, г/л	29,46±0,92	27,60 – 31,20
Глобуліни, г/л	35,97±2,86	31,30 – 39,60
А/Г коефіцієнт, од	0,82±0,06	0,71 – 0,94
Глюкоза, ммоль/л	4,35±0,29	4,00 – 5,00
Лужна фосфатаза, нкат/л	634,30±85,30	433,40 – 766,80
Альдолаза, нкат/л	57,34±10,28	38,34 – 73,35
Каталазний індекс, од	0,69±0,13	0,43 – 0,94
Церулоплазмін, мкмоль/л	2,85±0,22	2,54 – 3,40
Сіалові кислоти, ммоль/л	1,59±0,04	1,10 – 2,20
Каталазне число, нкат/л	3,88±0,58	3,00 – 5,00

Таблиця 3

Показники мінерального обміну в сироватці крові клінічно здорових собак (n=10)

Показники	*M±m*	*Lim*
Ферум, мкмоль/л	23,34±0,89	22,00 – 25,50
Купрум, мкмоль/л	15,90±1,04	14,00 – 17,60
Магній, ммоль/л	0,89±0,06	0,81 – 0,99
Кобальт, мкмоль/л	0,59±0,07	0,47 – 0,72

Таблиця 4

Вміст імуноглобулінів у сироватці крові клінічно здорових собак (n=10)

Показники	*M±m*	*Lim*
Ig A, г/л	1,50±0,19	1,20 – 2,10
Ig M, г/л	1,30±0,34	0,83 – 1,78
Ig G, г/л	10,13±1,49	8,10 – 12,60

Таким чином, за результатами досліджень крові та сироватки крові здорових собак встановлено, що їх показники не відрізняються від наведених в науковій літературі нормативних значень (Kaneko, Harvey, & Bruss, 2008; Krafft et. al., 2011; Sone et. al., 2013). Це надає можливість використовувати зазначених тварин в подальших дослідженнях.

Наступним етапом наших досліджень було визначення впливу препарату Траумель на організм клінічно здорових собак. За результатами наших досліджень за впливу комплексного антигомотоксичного препарату Траумель клінічний стан здорових тварин залишався в межах норми. Температура тіла протягом дослідження коливалася в межах 38,2–38,9 градусів, частота пульсу 90–110 ударів за одну хвилину, частота дихальних рухів – 20–25 за хвилину. Упродовж дослідження було встановлено коливання низки гематологічних показників. Кількість еритроцитів у крові собак не відрізнялась на різних термінах спостереження. Проте вміст гемоглобіну був вище на 30 добу спостереження порівняно з першою, третьої та шостою добою на 9,6 %, 8,8 та 8,3 % відповідно (таблиця 5).

Таблиця 5

Динаміка гематологічних показників у клінічно здорових собак за впливу препарату Траумель (M±m, n=10)

Показники	*Доба дослідження*			
	Перша	*Третя*	*Шоста*	*Тридцята*
Еритроцити, Т/л	5,77±0,51	5,76±0,43	5,80±0,36	6,19±0,46
Гемоглобін, г/л	127,0±5,10^{0}	128,0±1,41**	128,50±1,90**	139,20±4,34
МСН, пг	22,20±2,12	22,30±1,59	22,20±1,24	22,60±2,22
Лейкоцити, Г/л	8,70±0,36^{0}	11,71±0,32	9,28±0,80^{0}	7,34±0,68
Нейтрофіли, %:				
- юні	0	0	0	0
- галичкоядерні	2,0±1,52	2,0±1,34	2,0±1,34	3,0±1,42
- сегментоядерні	65,0±4,22	63,0±3,58	63,0±2,58	62,0±1,81
Базофіли, %	0	0	0	0
Еозинофіли, %	4,0±1,43	4,0±1,48	4,0±1,52	3,0±1,49
Лімфоцити, %	23,0±3,68	25,0±2,18	26,0±1,49	27,0±0,95
Моноцити, %	6,0±1,6	6,0±1,69	5,0±1,71	6,0±1,84
ШОЕ, мм/годину	4,0±0,65	6,39±0,41***	4,53±0,63	3,04±0,69

Примітки: 0 – p<0,1; ** – p<0,01; *** – p<0,001 у порівнянні з показником на 30 добу

Загальна кількість лейкоцитів також мала відповідні зміни у порівнянні з 30-ю добою спостереження: на першу, третю та шосту (мав тенденцію до зростання) добу кількість лейкоцитів була вище на 18,5 %, 59,5 та 26,4 % відповідно. Слід відзначити, що показники лейкограми в динаміці не змінювались. Така динаміка вмісту гемоглобіну і кількості загальних лейкоцитів в крові собак, можливо, зумовлена стимулюючою дією препарату Траумель. Величина ШОЕ на 3 добу також була підвищеною у горівнянні з показником на 30 добу спостереження, проте не виходила за межі клінічно здорових собак. Разом з тим негативного впливу на гематологічні показники в собак за введення препарату Траумель не було встановлено упродовж спостереження.

Біохімічні показники сироватки крові у клінічно здорових собак за введення препарату Траумель змінювались незначно упродовж терміну спостереження. У порівнянні з 30-ю добою вміст в сироватці крові сіалових кислот на третю добу був вище на 14,3 %, на шосту добу – на 5,2 %. Каталазне число було вище на 30 добу спостереження у порівнянні з першою добою – на 19,4 %, з шостою добою – на 34,4 % відповідно. Інші біохімічні показники крові не відрізнялись в динаміці спостереження і від фізіологічних значень, що вказує на помірний рівень впливу антигомотоксичного препарату Траумель на організм клінічно здорових собак (таблиця 6).

Таблиця 6

Біохімічні показники та активність ферментів сироватки крові клінічно здорових собак за впливу препарату Траумель (M±m, n=10)

Показники	*Доба дослідження*			
	Перша	*Третя*	*Шоста*	*Тридцята*
Глюкоза, ммоль/л	4,54±0,35	4,48±0,20	4,34±0,24	4,24±0,60
Лужна фосфатаза, нкат/л	653,50±87,44	740,20±52,24	765,20±57,99	783,50±20,79
Каталазний індекс, Од.	0,63±0,06	0,70±0,08	0,55±0,06	0,70±0,08
Каталазне число, нкат/л	3,60±0,18*	4,02±0,22	3,20±0,35*	4,30±0,26
Церулоплазмін, ммоль/л	2,87±0,22	2,55±0,28	2,46±0,23	2,65±0,22
Сіалові кислоти, ммоль/л	1,60±0,04	1,76±0,02***	1,62±0,02*	1,54±0,02
Загальний білок, г/л	63,40±3,00	64,38±1,30	65,22±2,83	65,81±2,83
Альбуміни, г/л	29,32±0,83	29,80±0,04	30,30±0,91	30,62±0,96
Глобуліни, г/л	34,08±2,60	34,58±2,70	34,92±2,62	35,19±2,58
А/Г коефіцієнт	0,86±0,06	0,87±0,07	0,87±0,07	0,87±0,07
Альдолаза, нкат/л	55,18±11,02	57,18±7,58	52,18±7,78	54,51±7,86

Примітки: * – p<0,05; *** – p<0,001 у порівнянні з показником на 30 добу.

Динаміка показників мінерального обміну у собак за впливу препарату Траумель вказує на відсутність змін концентрації в крові Феруму і Кобальту, проте показала суттєве зростання вмісту Купруму на 30 добу, який був вище на 71,9 % у порівнянні з показником на першу добу (таблиця 7).

Таблиця 7

Динаміка показників мінерального обміну у сироватці крові клінічно здорових собак за впливу препарату Траумель (M±m, n=10)

Показники	*Доба дослідження*			
	Перша	*Третя*	*Шоста*	*Тридцята*
Ферум, мкмоль/л	23,50±0,85	26,31±1,50	25,21±1,57	26,40±1,57
Купрум, мкмоль/л	15,77±1,06***	23,26±1,60◊	24,70±1,16	27,11±1,17
Магній, ммоль/л	0,89±0,06	0,92±0,04	0,93±0,05	0,95±0,05
Кобальт, ммоль/л	0,66±0,02	0,65±0,01	0,67±0,04	0,63±0,10

Примітки: ◊ – p<0,1; *** – p<0,001 у порівнянні з показником на 30 добу

Під час дослідження динаміки вмісту імуноглобулінів у крові клінічно здорових собак за дії препарату Траумель спостерігалась низка змін, що гов'язані зі збільшенням деяких їх класів. Так, на 30 добу вміст Ig A в крові собак був на 64,6 % вище за показник на першу добу спостереження, а вміст Ig G – на 25,8 %, маючи лише тенденцію до збільшення (таблиця 8).

Таблиця 8

Вміст імуноглобулінів у сироватці крові клінічно здорових собак за впливу препарату Траумель (M±m, n=10)

Показники	*Доба дослідження*			
	Перша	*Третя*	*Шоста*	*Тридцята*
Ig A, г/л	1,47±0,26*	1,84±0,32	1,99±0,32	2,42±0,34
Ig G, г/л	10,25±1,48◊	12,44±0,53	12,97±0,65	12,89±0,04
Ig M, г/л	1,28±0,37	1,68±0,17	1,69±0,17	1,79±0,19

Примітки: ◊ – p<0,1; * – p<0,05 порівняно з показником на 30 добу

Таким чином, зміни клініко-гематологічних, біохімічних та імунологічних показників крові у клінічно здорових собак підтверджують присутність впливу антигомотоксичного препарату Траумель на організм клінічно здорових собак, проте цей вплив не спричиняв виходу значень досліджених показників за рівень фізіологічних лімітів. Так, у клінічно здорових собак за дії антигомотоксичних препаратів поступово зростав вміст гемоглобіну від першої до тридцятої доби дослідження; відбувалось спочатку зростання, а потім зниження кількості загальних лейкоцитів та ШОЕ на фоні відсутності змін лейкограми. З біохімічних показників крові за дії обох препаратів змінювалась концентрація сіалових кислот, Ig A та G, збільшувався вміст Купруму. Ці зміни вказують на помірну метаболічну та імуностимулюючу дію антигомотоксичного препарату на організм клінічно здорових собак, не впливаючи на показники протеїнового обміну та активність ферментів.

Висновки

1. За результатами досліджень клініко-гематологічних, біохімічних та імунологічних показників крові клінічно здорових собак було встановлено, що усі зазначені показники знаходяться в межах фізіологічних лімітів.
2. Комплексний антигомотоксичний препарат Траумель завдає помірний вплив на організм клінічно здорових собак. Показники крові та сироватки крові не виходять при цьому за межі фізіологічних лімітів. Це дає підстави стверджувати, що антигомотоксичний препарат Траумель є безпечним та ефективним препаратом для профілактики внутрішніх хвороб тварин

Reference

Brune, K., & Lemmer, B. (2000). Is homeopatic medicine on the same level as Diclofenac? *Der Orthopäde*, 29(3), 271–272. doi:10.1007/s001320050445.

González de Vega, C., Speed, C., Wolfarth, B., & González, J. (2013). Traumeel vs. diclofenac for reducing pain and improving ankle mobility after acute ankle sprain: A multicentre, randomised, blinded, controlled and non-inferiority trial. *International Journal of Clinical Practice*, 67(10), 979–989. doi:10.1111/ijcp.12219.

Grishan, M. A., Moiseeva, E. I., Sutulova, S. G., & Syr'eva, T. N. (2005). Al'ternativnye podhody k provedeniju profilaktiki grippa i ostryh respiratornyh zabolevanij. *Detskie infekcii*, 3, 70–73. [in Russian]

Guide to the preparation of specifications. (n.d.). doi:10.3403/02291772.

Il'enko, L. I., Cypin, L. E., Grebennikov, V. A., Koval', G. S., Solov'eva, O. A., & Zhitova, E. P. (2011). Al'ternativnye podhody k vedeniju novorozhdennyh s dyhatel'nymi rarushenjami na fone vnutriutrobnogo inficirovanija. *Pediatrija*, 90, 2, 82–87. [in Russian]

Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (2008). Preface. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals, ix*. doi:10.1016/b978-0-12-370491-7.00031-3.

Krafft, E., Heikkilä, H. P., Jespers, P., Peeters, D., Day, M. ., Rajamäki, M. M., … Clercx, C. (2011). Serum and Bronchoalveolar Lavage Fluid Endothelin-1 Concentrations as Diagnostic Biomarkers of Canine Idiopathic Pulmonary Fibrosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(5), 990–996. doi:10.1111/j.1939-1676.2011.0766.x.

Lussignoli, S., Bertani, S., Metelmann, H., Bellavite, P., & Conforti, A. (1999). Effect of Traumeel S®, a homeopathic formulation, on blood-induced inflammation in rats. *Complementary Therapies in Medicine*, 7(4), 225–230. doi:10.1016/s0965-2299(99)80006-5.

Muders, K., Pilat, C., Deuster, V., Frech, T., Krüger, K., Pons-Kühnemann, J., & Mooren, F.-C. (2017). Effects of Traumeel (Tr14) on recovery and inflammatory immune response after repeated bouts of exercise: a double-blind RCT. *European Journal of Applied Physiology*, 117(3), 591–605. doi:10.1007/s00421-017-3554-8.

Oberbaum, M., Spira, R. M., Lukasiewicz, E., Armon, Y., Samuels, N., Singer, S. R., … Hersch, M. (2011). Effect of Traumeel S on Cytokine Profile in a Cecal Ligation and Puncture (CLP) Sepsis Model in Rats. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 17(10), 909–913. doi:10.1089/acm.2011.0205.

Oberbaum, M., Yaniv, I., Ben-Gal, Y., Stein, J., Ben-Zvi, N., Freedman, L.S., & Branski, D. (2001). A randomized, controlled clinical trial of the homeopathic medication TRAUMEEL S in the treatment of chemotherapy-induced stomatitis in children undergoing stem cell transplantation. *Cancer,* 92(3), 684-690.

Perceva, T. O., Kirjejeva, T. V., & Gurzhij, O. V. (2005). Vykorystannja metodyky diagnostyky porushen' mukocyliarnogo klirensu dja ocinky efektyvnosti antygomotoksychnoi' terapii' u hvoryh na hronichnyj bronhit. *Medychni perspektyvy*, 10, 4, 67–69.

Pilat, C., Frech, T., Wagner, A., Krüger, K., Hillebrecht, A., Pons-Kühnemann, J., … Mooren, F.-C. (2014). Exploring effects of a natural combination medicine on exercise-induced inflammatory immune response: A double-blind RCT. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(4), 534–542. doi:10.1111/sms.12265.

Pilipovich, A. A. (2017). The efficacy of Traumeel® S in terms of evidence-based medicine. *Consilium Medicum*, 19(2), 157–162. doi:10.26442/2075-1753_19.2.157-162.

Porozov, S., Cahalon, L., Weiser, M., Branski, D., Lider, O., & Oberbaum, M. (2004). Inhibition of IL-1β and TNF-α Secretion from Resting and Activated Human Immunocytes by the Homeopathic Medication Traumeel® *Clinical and Developmental Immunology*, 11(2), 143–149. doi:10.1080/10446670410001722203.

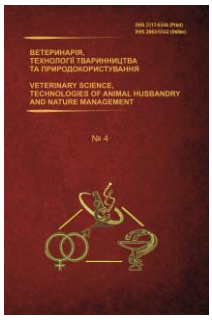
Sone, K., Akiyoshi, H., Shimizu, J., Cao, Z., Li, Y., Tanaka, T., … Ohashi, F. (2013). Surfactant Protein-A Concentration in Sera from Dogs with Pulmonary Parenchymal Diseases. *Journal of Veterinary Medical Science*, 75(6), 685–691. doi:10.1292/jvms.12-0255.

Steenekamp, C. S. (1987). Chiropraktyk en homeopatic: 'n Voorbeeld van die legitimering van 'n newe-struktuur. *South African Journal of Sociology*, 18(2), 66–75. doi:10.1080/02580144.1987.10558350.

Steinmann, D., Eilers, V., & Fink, M. (2007). An observation study of the homoeopathic medication Traumeel S in the treatment of radiotherapy-induced mucositis in head and neck cancer patients. *Focus on Alternative and Complementary Therapies*, 12, 46–46. doi:10.1111/j.2042-7166.2007.tb05919.x.

Toliopoulos, I. K., Simos, Y., Bougiouklis, D., & Oikonomidis, S. (2013). Stimulation of natural killer cells by homoeopathic complexes: Anin vitroandin vivopilot study in advanced cancer patients. *Cell Biochemistry and Function*, 31(8), 713–718. doi:10.1002/cbf.2960.

Vakulenko L.O., & Ivanushko, O.V. (2016). Traumel' S: patogeneticheskie bioregulyatornye vozmozhnosti v revrologii. *Neuronews: psikhonevrologiya i neyrops.khiatriya*, 6(80), 64–66. [in Russian]



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.21
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.52/.58.09:616.995.121:631.115.1

Cestodoses of hens in the condition of private farms of the south-east region of Ukraine

P. V. Lyulin, O. V. Fedorova, Yu. O. Prykhodko, O.V. Nikiforova, O. V. Mazannyy
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 13.10.2019
Received in revised form 07.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine
Akademichna Str.1, Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341

E-mail:
dep_parazitology@hdzva.edu.ua

Lyulin, P. V., Fedorova, O. V., Prykhodko, Yu. O., Nikiforova, O. V., & Mazannyy O. V. (2019). Cestodoses of hens in the condition of private farms of the south-east region of Ukraine. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 110-113, doi: 10.31890/vttp.2019.04.21.

The industrial poultry management system in enclosed spaces (in cages or on the floor), subject to veterinary and sanitary regulations, largely solves the problem of hens invasions.

However, poultry farming on smallholder farms and private farms, with traditional day-care facilities, is often accompanied by a variety of invasive pathologies, including biohelminthoses such as rayetinosis.

Object of research: chickens of different ages and breeds of private farms of the south-eastern region of Ukraine.

Purpose of the work: to study the epizootic situation on intestinal cestodoses of hens in the conditions of private farms of the East and South of Ukraine.

Epizootic studies of the situation on cestodoses were conducted in private farms of Kharkiv, Sumy, Donetsk, Dnipropetrovsk and Kherson regions. Generally accepted epizootological, clinical and parasitological and special coproscopic methods of research were conducted.

The material for the life-long study was selected by random sampling during defecation and from the floor. Feces (litter) was examined by helminthoovoscopy (by Fulleborn and Kotelnikov-Khrenov methods) to identify eggs of pathogens and by helminthoscopy to find the parts of the cestodes in their natural deposition and after diagnostic deworming. Postmortem helminthic autopsy of hens intestines was performed according to K.I. Skryabin.

As a result of researches it is established that rayetinosis is a widespread cestodosis invasion among hens of private farms of the south-east region of Ukraine.

Depending on the territorial location and natural-climatic zone, rayetinosis is more often spread in southern regions. The intensity of invasion of hens in Dnepropetrovsk region was 16,3-18,9 %, in Kherson region – 11,6-13,0 %. The lowest level of hens invasions by the cestodes of the genus Raillietina was registered in the eastern and northern regions of Ukraine (Kharkiv – 7,3-11,1 % and Sumy – 6,4-8,0 %).

Keywords: *hens, cestodoses, rayetinosis, distribution, private farms.*

Цестодозы кур в условиях частных сельских хозяйств юго-восточного региона Украины

П. В. Люлин, Е. В. Федорова, Ю. А. Приходько, О. В. Никифорова, А. В. Мазанный
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина

Промышленная система ведения птицеводства в закрытых помещениях (в клетках или напольная), при условии соблюдения ветеринарно-санитарных правил, в значительной степени решает проблему инвазионных болезней кур.

Однако, выращивание птицы в мелких фермерских и частных сельских хозяйствах при традиционной системе содержания кур с использованием выгулов, часто сопровождается различными инвазионными патологиями, в том числе таких биогельминтозов, как райетиноз.

Объект исследований: куры разных возрастов и пород частных сельских хозяйств юго-восточного региона Украины.

Цель работы: исследовать эпизоотическую ситуацию по кишечным цестодозам кур в условиях частных сельских хозяйств востока и юга Украины.

Исследования эпизоотической ситуации по цестодозам кур проводили в частных хозяйствах Харьковской, Сумской, Донецкой, Днепропетровской и Херсонской областей. При этом использовали общепринятые эпизоотологические, клинико-паразитологические и специальные копроскопические методы исследований.

Материал для прижизненного исследования отбирали методом случайной выборки при дефекации и с пола. Фекалии (помет) исследовали гельминтоовоскопически (методом Фюллеборна и по Котельникову-Хренову) для выявления яиц возбудителей и гельминтоскопически для нахождения члеников цестод при их естественном отхождении и после диагностической дегельминтизации. Посмертно проводили гельминтологическое вскрытие кишечников кур по К. И. Скрябину.

В результате исследований установлено, что райетиноз является распространенной цестодозной инвазией среди кур частных сельских хозяйств юго-восточного региона Украины.

В зависимости от территориального размещения и природно-климатической зоны райетиноз чаще распространен в южных областях. Экстенсивность инвазирования кур в Днепропетровской области составляла 16,3-18,9 %, в Херсонской – 11,6-13,0 %. Наименьший уровень инвазированности кур райетинами зарегистрирован в восточных и северных областях Украины (Харьковская – 7,3-11,1 % и Сумская – 6,4 -8,0 %).

Ключевые слова: *куры, цестодозы, райетиноз, распространение, частные сельские хозяйства.*

Цестодози курей в умовах особистих селянських господарств південно-східного регіону України

П. В. Люлін, О. В. Федорова, Ю. О. Приходько, О. В. Нікіфорова, О. В. Мазанний
Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

Райєтиноз є поширеною цестодозною інвазією серед курей особистих селянських господарств південно-східного регіону України. Екстенсивність інвазування курей у Дніпропетровській області становила 16,3-18,9 %, у Херсонській – 11,6-13,0 %. Найменший рівень інвазованості курей райєтинами зареєстрований у східних та північних областях України (Харківська – 7,3-11,1 % та Сумська 6,4-8,0 %).

Ключові слова: *кури, цестодози, райєтиноз, поширення, особисті селянські господарства.*

Вступ

Актуальність теми. Розведенням та вирощуванням курей людство займається з давніх часів. На сучасному етапі птахівництво – це розвинена високотехнологічна галузь, на ефективність якої впливає ряд факторів, у тому числі заразні патології курей.

Промислова система ведення птахівництва в закритих приміщеннях (у клітках чи напільно), за умови дотримання ветеринарно-санітарних правил, значною мірою вирішує проблему інвазійних хвороб курей.

Однак, вирощування птиці в дрібних фермерських та особистих селянських господарствах за традиційної системи утримання курей, з використанням вигулів, часто супроводжується виникненням різноманітних інвазійних патологій, зокрема таких біогельмінтозів як райєтиноз.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними наукової літератури кишкові гельмінтози, зокрема цестодози свійських та диких птахів ряду *Galliformes* значно поширені в Україні (Bohach, & Taranenko, 2003; Marshalkina, Zaikina, & Kovalenko, 2010; Fedorova, Ponomarenko, & Bannikova, 2014; Halat, Dovhii, & Dovhii, 2016) та за її межами (Hussen, Chacka, Deneke, & Bitew, 2012; Katoch et al., 2012; Sherwin et al., 2013; Malatji, Tsotetsi, Van Marle-Koster, & Muchadeyi, 2016; Wuthijaree, Lambertz, & Gauly, 2017; El-Dakhly, & El-Seify Elshahawy Fawy Omar, 2019).

Збудників райєтинозів виявляють у курей, індиків та цесарок. Дана інвазія поширена в Європі, Африканських країнах, на Близькому Сході (Puttalakshmamma, Mamatha, & Rao, 2008; Permin et al., 1999; Dar, & Tanveer, 2013; Medjouel, & Benakhla, 2013; Lawal et al., 2015; Nik, Azwan, & Shahidur 2015; Sindh et al., 2016).

В Україні райєтинозну інвазію реєструють на Півдні – в АР Крим, Одеській, Миколаївській, Херсонській, Дніпропетровській, Запорізькій та інших областях (Bohach, & Taranenko, 2003; Marshalkina, Zaikina, & Kovalenko, 2010; Fedorova, Ponomarenko, & Bannikova, 2014).

Тому актуальними є дослідження щодо поширення райєтинозу серед курей особистих селянських господарств південно-східного регіону України.

Мета роботи: дослідити епізоотичну ситуацію з кишкових цестодозів курей в умовах особистих селянських господарств сходу та півдня України.

Завдання дослідження. Дослідити епізоотичну ситуацію з райєтинозу курей.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження епізоотичної ситуації щодо цестодозів курей проводили у приватних господарствах Харківської, Сумської, Донецької, Дніпропетровської та Херсонської областей. При цьому використовували загальноприйняті епізоотологічні, клініко-паразитологічні та спеціальні копроскопічні методи досліджень.

Матеріал для зажиттєвого дослідження відбирали методом випадкової вибірки під час дефекації та з підлоги. Фекалії (послід) досліджували гельмінтоовоскопічно (методом Фюллеборна і за Котельниковим-Хреновим) для виявлення яєць збудників та гельмінтоскопічно для знаходження члеників цестод при їх природньому відходженні та після діагностичної дегельмінтизації (Khalil, Jones, & Bray, 1994; Cherepanov, Moskvin, Kotel'nikov, & Khrenov, 2001).

Посмертно проводили гельмінтологічний розтин кишківників курей за К. І. Скрябіним (Skryabin, 1928).

Зібраних під час розтину цестод досліджували з метою визначення їх родової приналежності (Khalil, Jones, & Bray, 1994).

Результати та їх обговорення

За період 2017-2019 рр. нами проведені епізоотологічні, клініко-паразитологічні та спеціальні копроскопічні зажиттєві та посмертні гельмінтологічні дослідження поголів'я курей особистих селянських господарств з підлоговою системою утримання, з використанням вигульних майданчиків та випасів. Всього було обстежено 1348 голів курей у господарствах Харківської, Сумської, Донецької, Дніпропетровської та Херсонської областей. Результати зажиттєвих копроскопічних досліджень представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Інвазованість райєтинами курей за результатами копроскопічних досліджень

Область	К-ть курей (голів)		EI, %
	досліджено	інвазовано	
Сумська	327	21	6,4
Харківська	354	26	7,3
Донецька	298	31	10,4
Дніпропетровська	196	32	16,3
Херсонська	173	20	11,6
Усього	1348	130	9,6

За результатами копроскопічних досліджень встановлений різний рівень інвазованості. Найнижча екстенсивність райєтинозної інвазії (6,4 %) виявлена в північно-східній частині України (Сумська область), а найвища (16,3 %) – в центральній частині України (Дніпропетровська область).

За результатами лабораторних копроовоскопічних досліджень у фекаліях знаходили поодинокі яйця (рис. 1), рідше – капсули з яйцями райєтин.

Епізоотичний процес за райєтинозу залежить від наявності хворих і сприйнятливих тварин (курей) та проміжних хазяїв (мурах). Суттєвий вплив на цей процес мають природно-кліматичні умови. Так, в областях з більш теплим кліматом захворюваність курей на райєтиноз вище, що підтверджується даними вітчизняних вчених (Bohach, & Taranenko, 2003; Marshalkina, Zaikina, & Kovalenko, 2010; Fedorova, Ponomarenko, & Bannikova, 2014).

За паразитологічного розтину за К.І. Скрябіним найбільш виражені патологоанатомічні зміни спостерігались у тонкому відділі кишечнику інвазованих курей. Слизова оболонка була набряклою з крововиливами, місцями з виразками у ділянці прикріплення гельмінтів. У просвіті кишечнику загиблих і забитих курей виявляли імагінальні стадії райєтин (рис. 2, 3). Довжина імагінальних стадій цестод роду *Raillietina* становила в середньому 18,6±4,4 см.

Рис. 1. Яйце цестоди роду *Raillietina* (×400).

Рис. 2**.** Імагінальні стадії цестод роду *Raillietina.*

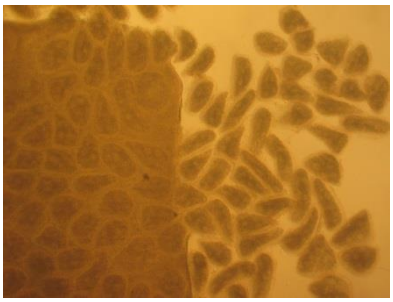


Рис 3. Зрілий членик цестоди роду *Raillietina* (×100).

Результати гельмінтологічних розтинів кишечників курей представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Інвазованість райєтинами курей за результатами гельмінтологічних розтинів кишечників

Область	*Досліджено*	*Уражено*	*EI, %*	*II, к-ть гельмінтів (M±m)*
	кишечників			
Сумська	25	2	8,0	4,5±2,5
Харківська	27	3	11,1	4±1,0
Донецька	33	5	15,2	5,2±1,7
Дніпропетровська	37	7	18,9	5,7±1,1
Херсонська	23	3	13,0	7,0±2,9
Усього	145	20	13,8	5,5±0,6

За результатами гельмінтологічних розтинів кишечників курей встановлено, що екстенсивність райєтинозної інвазії коливалась і була нижчою у Сумській області – 8,0 %, найвищою у Дніпропетровській області – 18,9 %. Отримані результати підтверджуються даними копроскопічних досліджень. Гельмінтологічний розтин кишечників можна вважати більш інформативним методом, який дозволяє встановити діагноз за наявності

преімагінальних стадій і статевозрілих збудників та визначити інтенсивність інвазії.

Висновки

1. Райєтиноз є поширеною цестодозною інвазією серед курей особистих селянських господарств південно-східного регіону України.
2. Залежно від територіального розміщення та природно-кліматичної зони райєтиноз більш поширений у південних областях. Екстенсивність інвазування курей у Дніпропетровській області становила 16,3-18,9 %, у Херсонській – 11,6-13,0 %. Найменший рівень інвазованості курей на райєтиноз зареєстрований у східних та північних областях України (Харківська – 7,3-11,1 % та Сумська 6,4-8,0 %).

Перспективою подальших досліджень є удосконалення заходів боротьби з райєтинозом та іншими біогельмінтозами курей.

References

Bohach, M. V., & Taranenko, I. L. (2003). Epizootolohichnyi monitorynh helmintoziv kurei ta indykiv pryvatnykh hospodarstv Odeshchyny. *Visnyk derzhavnoho ahroekolohichnoho universytetu*, 1, 181–184. (In Ukrainian)

Cherepanov, A. A., Moskvin, A. S., Kotel'nikov, G. A., & Khrenov, V. M. (2001). *Differentsial'naya diagnostika gel'mintozov po morfologicheskoy strukture yaits i lichinok vozbuditeley*: atlas. Moskva: Kolos. (In Russian)

Dar, J. A., & Tanveer, S. (2013). Prevalence of cestode parasites in free-range backyard chickens (*Gallus gallus domestics*) of Kashmir, India. *Agric. Biol. J. N. Am.*, 4(1), 67–70. doi:10.5251/abjna.2013.4.1.67.70.

El-Dakhly, K. M., El-Seify, M. A., Mohammed, E. S., Elshahawy, I. S., Fawy, S. A., & Omar, M. A. (2019). Prevalence and distribution pattern of intestinal helminths in chicken and pigeons in Aswan, Upper Egypt. *Tropical Animal Health and Production*, 51(3), 713–718. doi:10.1007/s11250-018-1725-1.

Fedorova, O. V., Ponomarenko, A. M., & Bannikova, O. O. (2014). Helmintozy kurei v umovakh osobystykh selianskykh hospodarstv Sakskoho raionu AR Krym. *Naukovi pratsi PF NUBiP Ukrainy «KATU»*, 160, 230–236. (In Ukrainian).

Halat, V. F., Dovhii, Yu. Yu., & Dovhii, M. Yu. (2016). Poshyrennia kyshkovykh parazytoziv u silskohospodarskykh ptakhiv u hospodarstvakh Zhytomyrskoi oblasti. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu*, 1(1), 188–193. (In Ukrainian).

Hussen, H., Chacka, H., Deneke, Y., & Bitew, M. (2012). Gastrointestinal helminths are highly prevalent in scavenging chickens of selected districts of Eastern Shewa Zone, Ethiopia. *Pak. J. Biol. Sci.*, 15(6), 284–289. doi:10.3923/pjbs.2012.284.289.

Katoch, R., Yadav, A., Godara, R., Khajuria, J., Borkataki, S., & Sodhi, S. (2012). Prevalence and impact of gastrointestinal helminths on body weight gain in backyard chickens in subtropical and humid zone of Jammu India. *J. Parasit. Dis.*, 36(1), 49–52. doi:10.1007/s12639-011-0090-z.

Khalil, L. F., Jones, A., & Bray, R. A. (1994). *Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates*. Wallingford: CAB International.

Khan, A., Bhutto, B., Shoaib, M., Fahad, S., Ahmad, A., Khetran, I. B. … Khan, S. (2016). Prevalence of gastro intestinal cestodes in backyard chickens in district Tando Allahyar, Sindh. *J. Anim. Health Prod.*, 4(1), 26-30. doi:10.14737/journal.jahp/2016/4.1.26.30.

Lawal, J. R., Hambali, I. U., Jajere, S. M., Bello, A. M., Biu, A. A., & Musa, G. (2015). Survey and Prevalence of Gastro-intestinal Cestodes in Village Chickens (*Gallus gallus domesticus*) Slaughtered in Gombe Metropolis Poultry Dressing Slabs. *International Journal of Livestock Research*, 5(12), 21–28. doi:10.5455/ijlr.20151217082347.

Malatji, D. P., Tsotetsi, A. M., Van Marle-Koster, E., & Muchadeyi, F. C. (2016). A description of village chicken production systems and prevalence of gastrointestinal parasites: Case studies in Limpopo and KwaZulu-Natal provinces of South Africa. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 83(1), a968. doi:10.4102/ojvr.v83i1.968.

Marshalkina, T. V., Zaikina, H. V., & Kovalenko, I. I. (2010). Monitorynh invaziinykh khvorob sviiskoi ptytsi v hospodarstvakh Stepovoi zony Ukrainy. *Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk «Veterynarna medytsyna»*, 93, 271–275. (In Ukrainian).

Medjouel, I., & Benakhla, A. (2013). Cestode Parasites of Free-Range Chickens (*Gallus gallus domesticus*) in the North-Eastern of Algeria. *International Journal of Poultry Science*, 12 (11), 681-684. doi:10.3923/ijps.2013.681.684.

Nik Nur Rasyidah, Nik Hassan, Azwan Awang, Md. Shahidur Rahman (2015). Parasitic Burden and Its Relation with the Body Weight of Free Range Chicken in Oil Palm Dominated Sandakan District of Malaysian Borneo. *International Journal of Livestock Research*, 5(9), 10–19. doi:10.5455/ijlr.20150909073638.

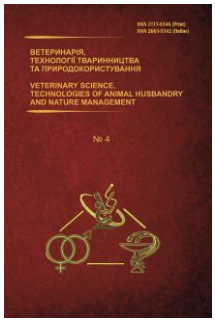
Permin, A., Bisgaard, M., Frandsen, F., Pearman, M., Kold, J., & Nansen, P. (1999). Prevalence of gastrointestinal helminths in different poultry production systems. *British Poultry Science*, 40 (4), 439–443. doi:10.1080/00071669987179.

Puttalakshmamma, G., Mamatha, P., & Rao, S. (2008). Prevalence of gastrointestinal parasites of poultry in and around Bangalore. *Vet. World.*, 1(7), 201-202. doi:10.5455/ vetworld.2008.201–202.

Sherwin, C. M., Nasr, M. A. F., Gale, E., Petek, M., Stafford, K., & Turp, M. (2013). Prevalence of nematode infection and faecal egg counts in free-range laying hens: relations to housing and husbandry. *British Poultry Science*, 54 (1), 12–23. doi:10.1080/00071668.2012.757577.

Skryabin, K. I. (1928). *Metod polnykh gel'mintologicheskikh vskrytiy pozvonochnykh, vklyuchaya cheloveka*. Moskva: 1-y Moskovskiy gosudarstvennyy niversitet. (In Russian).

Wuthijaree, K., Lambertz, C., & Gauly, M. (2017). Prevalence of gastrointestinal helminth infections in free-range laying hens under mountain farming production conditions. *British Poultry Science*, 58, 649–655. doi:10.1080/00071668.2017.1379049.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.22
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.594.09:616.411-091:616.98:579.873.21

Graduation of pathomorphological changes of the spleen of *Pheasants* with tuberculosis

L. M. Lyakhovich[1], A. U. Ulyanizka[1], A. V. Zakharyev[1], O. Ye. Bondarenko[1], Z. M. Drebot[2], I. O. Kostyuk[1], P. V. Lyulin[1], A. M. Petrenko[1], L. O. Logachova[1]

[1]Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine
[2]Higher medical educational institution of Ukraine «Ukrainian Medical Stomatological Academy», Poltava, Ukraine

Article info

Received 10.06.2019
Received in revised form 15.10.2019
Accepted 15.11.2019

[1]Kharkiv State Zooveterinary Academy, Academichna str., 1, Malaia Danilovka, Dergachi district, Kharkiv Region, 62341
E.mail: Liubov.vet@ukr.net
E-mail: lenabondar1960@gmail.com

[2]Higher medical educational institution of Ukraine «Ukrainian Medical Stomatological Academy», Poltava

Lyakhovich, L. M., Ulyanizka, A. U., Zakharyev, A. V., Bondarenko, O. Ye., Drebot, Z. M., Kostyuk, I. O. … Logachova, L. O. (2019). Graduation of pathomorphological changes of the spleen of Pheasants with tuberculosis. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 114-117. doi: 10.31890/vttp.2019.04.22.

The results of a pathomorphological study of spleen pheasants with tuberculosis are presented. The object of this study was four corpses of adult pheasants of various breeds diagnosed with bird tuberculosis. The purpose of the study was to classify the pathomorphological changes in the spleen of pheasants that died from tuberculosis.

Materials and methods of the research. The study was done at the department of pathological anatomy and dissection of animals of KhSZVA. The methods of pathologic anatomical dissection of the bird corpses, histopathological examination of the spleen samples and their bacterioscopy by Tsil-Nilsson method were used to detect acid-resistant bacteria.

The tuberculosis specificity of the identified pathologies was confirmed based on the results of histopathological studies of selected fragments of the spleen and - bacterioscopy of its smears imprints.

In one of four examined samples, pathologies of extremely severe degree were observed. This case of splenic lesions was classified as a total necrotic splenitis according to the type of abscess, in which merging post tubercular nodular disintegration cavities dominated with dilution (fluctuation) of the contents. Visually, the spleen was a multiple-nodular formation (without the presence of the organ tissue itself). All structural units of the organ, with the exception of individual sections of the capsule, were destroyed. At the same time, the changes in liver were relatively less obvious, which indicates the dominant role of splenic lesions and related pathologies in the mechanism of death of this individual.

There were following forms of pathology in cases of registration of tuberculous signs of tubercles (granulomas) of different size in the spleen of fallen pheasants were determined: miliary; submiliary-miliary and nodular-confluen. Splenomegaly was recorded with an extreme increase of the organ size due to growths of tuberculous granulomas. The severity of splenic pathologies in bird with tuberculosis was due to the high level of cytolytic changes in it.

***Keywords**: pheasants, bird tuberculosis, spleen, pathomorphological characteristic.*

Градация патоморфологических изменений в селезенке фазанов при туберкулезе

Л. М. Ляхович[1], А. Ю. Ульяницкая[1], А. В. Захарьев[1], О. Е. Бондаренко[1], З. Н. Дребот[2], И. А. Костюк[1], П. В. Люлин[1], А. Н. Петренко[1], Л. А. Логачева[1]

[1]Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина
[2]ВГУЗУ «Украинская медицинская стоматологическая академия», Полтава, Украина

Приведены результаты патоморфологического исследования селезенки фазанов при туберкулезе. Объектом исследования были четыре трупа взрослых фазанов, у которых диагностирован туберкулез птицы. Цель исследования – классифицировать патоморфологические изменения в селезенке фазанов, погибших от туберкулеза.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на кафедре патологической анатомии и вскрытия животных ХГЗВА. Использованы методы патологоанатомического вскрытия трупов птицы,

патогистологического исследования образцов селезенки и бактерископии ее мазков-отпечатков по Циль-Нильсону для выявления кислотоустойчивых бактерий.

На основании результатов патогистологических исследований фрагментов селезенки и бактериоскопии ее мазков-отпечатков подтверждена туберкулезная специфичность выявленных патологий.

В одном из четырех исследованных образцов селезенки наблюдалась деструктивная форма туберкулеза. Этот случай селезеночных повреждений классифицирован, как тотальный некротический спленит по типу абсцедирования. При этом преобладали сливающиеся посттуберкулезные узловатые образования распада с разжижением (флуктуацией) содержимого. Визуально селезенка представляла собой множественно-узелковое образование (без наличия самой ткани органа). Все стуктурные единицы селезенки, за исключением отдельных участков капсулы, были разрушены. В то же время, изменения в печени были слабее, что свидетельствует о доминирующей роли селезеночных повреждений в механизме смерти этой особи.

В случаях регистрации в селезенке собственно туберкулезных признаков – бугорков (гранулем) различной величины, диагностировали: милиарную; субмилиарно-милиарную и нодулярно-сливную морфологические формы. При крайнем увеличении органа вследствие разрастаний туберкулезных гранулем регистрировали спленомегалию. Степень тяжести селезеночных патологий при туберкулезе птиц обусловлена высокой вероятностью развития в ней цитолитических изменений.

***Ключевые слова**: фазаны, туберкулез птицы, селезенка, патоморфологическая характеристика.*

Градація патоморфологічних змін у селезінці фазанів за туберкульозу

Л. М. Ляхович[1], А. Ю. Ульяницька[1], А. В. Захар'єв[1], О. Є. Бондаренко[1], З. М. Дребот[2], І. О. Костюк[1], П. В. Люлін[1], А. М. Петренко[1], Л. О. Логачова[1]

[1]Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

[2]ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», Полтава, Україна

Наведені результати патоморфологічного дослідження селезінки фазанів за туберкульозу. Діагностували дві його морфологічні форми: вогнищеву (субміліарно-міліарну; міліарну – із спленомегалією; нодулярну) та – деструктивну (із завершенням у вигляді тотального некротичного спленіту за типом абсцедуючого із флуктуацією у вузлах вмісту розпаду).

***Ключові слова:** фазани, туберкульоз птиці, селезінка, патоморфологіча характеристика.*

Вступ

Актуальність теми. В етіологічному профілі інфекційних захворювань людей за своєю здатністю причиняти загибель організму лідирують мікобактерії туберкульозу (Eskild et al., 2019; Tiberi et al., 2018; Krasniqi et al., 2017; Moore, 2016).

У багатьох випадках розвиток патологій у ссавців зумовлений *Mycobacterium avium complex.* Інфікована нею птиця за туберкульозного процесу у кишковій трубці виділяє збудника назовні (Busatto, Vianna, Junior da Silva, Ramis, & da Silva, 2019; Yu, Song, Zhang, & Li, 2019). Аліментарно чи через пошкоджені шкіру або кон'юнктиву за контакту із такою птицею інфікуються люди (Patiño, Monge, Suzán, Gutiérrez-Espeleta, & Chaves, 2018; Zhu et al., 2017; Stepień-Pyśniak et al., 2016).

Серед доместикованих видів птиці найбільш схильні до туберкульозу фазани (Alffenaar, & Van Ingen, 2017; Sevilla, 2015). Варіанти завершення у них захворювання, в тому числі, з одужанням організму, залежать, зокрема, від стану селезінки. Цей орган – потужний фільтр на гематогенному шляху та джерело антитіл, особливо, JgM. Необхідність патоморфологічного дослідження спленальних патологій за туберкульозу фазанів очевидна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У епідеміології туберкульозу людей, особливо – за фонових імунодефіцитів, значна роль належить туберкульозній птиці (Patiño, Monge, Suzán, Gutiérrez-Espeleta, & Chaves, 2018; Álvarez, Moroni, & Verdugo, 2017; Slany, Ulmann, & Slana, 2016).

У механізмі смерті фазанів за туберкульозу важливими є патології печінки (Liachovych et al., 2019). За його генералізованого варіанту специфічні пошкодження реєструвалися авторами у селезінці фазанів (Liachovych et al., 2018). Їх патоморфологічна характеристика потребує окремого висвітлення.

У фтизіатрії селезінкові патології, як і деякі інші, належать до абдомінальних. Ізольовані спленальні форми внаслідок зовнішньої подібності із пухлинними помилково описуються під різними назвами (Wangai et al., 2017; Lin, Zheng, & Zhou, 2016; Basa, Singh, Jaoude, & Sugiyama, 2015). Існує високий ризик біопсійних чи постбіопсійних крововиливів у селезінці пацієнтів (Kim, & Shin, 2017; Olson et al., 2016).

Руйнацію клітин за туберкульозу зумовлює цитолітичний синдром, у патогенезі якого провідна роль належить пошкодженню мітохондрій, лізосом, клітинних мембран (Okusok, Hryshchuk, Nebesna, Tabas, & Klos, 2017).

Мета роботи – визначити патоморфологічну характеристику селезінкових патологій за туберкульозу фазанів.

Завдання дослідження: провести макроскопічне та патогістологічне дослідження селезінки за туберкульозу фазанів; проаналізувати та класифікувати виявлені зміни.

Матеріал і методи досліджень

Робота виконувалася на кафедрі патологічної анатомії та розтину тварин ХДЗВА. Об'єктом дослідження були чотири трупи дорослих фазанів, у яких діагностовано туберкульоз птиці. Для встановлення діагнозу враховувалися епізоотологічні та анамнестичні дані, зокрема, зоогігієнічні (тривале скупчене утримання птиці різних видів у приміщенні без достатнього рівня інсоляції); сезонні переважання летальних випадків серед поголів'я фазанів після зимівлі; відносне покращення загального стану після переміщення птиці у відкриті вольєри із пісчаним грунтом на території соснового бору; зажиттєве

діагностування еймеріозу (збудники якого є лімфотропними, та відповідно – зумовлюють розвиток імунодефіцитного стану); результати секційних досліджень трупів фазанів, патогістологічних досліджень зразків селезінки та бактеріоскопії її мазків-відбитків за методом Циля – Нільсена (Asmolov, 2002).

Секційне дослідження трупів фазанів проводили методом часткової евісцерації за необхідними правилами (Dobin, & Cocurichev, 1963). Для визначення комплексу патологічних процесів у селезінці готувалися патогістологічні препарати із відібраних її зразків. Їх фіксували у 10 % водному нейтральному розчині формаліну; зневоднювали в спиртах зростаючої міцності; просвітлювали у ксилолах; ущільнювали у парафіні. На санному мікротомі одержували патогісторізи товщиною 7-10 мкм, які офарблювали гематоксиліном та еозином (Dobin, & Cocurichev, 1963).

Результати та їх обговорення

У всіх досліджених особин фазанів у селезінці були властиві для туберкульозу ознаки. Спленальна ланка вказує на генералізований варіант захворювання. За результатами бактеріоскопії у мазках-відбитках селезінки, забарвлених за методом Циля-Нільсена, виявлені паличкоподібні бактерії червоного кольору. За морфологією класифікували дві форми туберкульозу селезінки: деструктивну (у однієї особини) та вогнищеву (у трьох особин).

Деструктивна форма. Макроскопічно селезінка була вузлуватою: складалася із багатьох кулястих, за типом абсцесів, утворень різної величини. Спостерігалася важка руйнація остову органу: фактично була відсутньою ретикулярна сполучна тканина та гладенькі м'язові клітини. На розрізі деякі вузли містили незначну кількість розрідженої маси світло-сірого кольору. Цю ознаку класифікували, як рідкий казеоз із флуктуацією (розрідженням) вмісту інкапсульованих посттуберкульозних вузлів. Решта ж вузлуватих утворень були порожніми та ригідними завдяки розвинутому фіброзному шару у капсулі. Це – випадок прогресуючого туберкульозу. Кулясті пустоти у селезінці утворилися завдяки гнійному розплавленню мас сирнистого некрозу. Водночас, зміни, зокрема, печінки були значно слабші, що підкреслює домінуючу роль селезінкових патологій у танатогенезі цієї особини.

Вогнищева форма проявлялася нодулярними та міліарними (чи субміліарно-міліарними) пошкодженнями селезінки. За патогістологічного дослідження реєстрували чисельні специфічні гранульоми. У їх центральній частині містилися маси сирнистого некрозу, які були оточені багатьма епітеліоїдними клітинами, лімфоцитами; дуже рідко – багатоядерними клітинами Пирогова-Лангханса.

Вогнищева нодулярна форма. Виявлені досить великі (до 7 мм у діаметрі) вогнища туберкульозних пошкоджень селезінки, які зливалися між собою. Ця ознака свідчить про імунодефіцитний стан організму птиці. На тривалість захворювання вказують деформація органу та строкатість морфологічних ознак (вогнища різної форми, величини та інтенсивності: деякі із них сирнисті – без перифокального запалення; окремі – із переважанням продуктивного типу запалення, в тому числі, із утворенням фіброзної капсули навколо ділянок сирнистого некрозу).

Вогнищева субміліарно-міліарна форма із гіперспленією. Виявлене значне збільшення селезінки фазана за наявності в ній чисельних субміліарних та міліарних світло-жовтуватих вузликів із чіткими контурами на тлі вишневого кольору та скупчення певної кількості густуватої крові внаслідок вираженої депонуючої функції. Її зумовив тиск на вцілілі ділянки органу туберкульозних вузликів. Мали місце також геморагії у товщу органу. У цієї особини птиці ймовірним був синдром тривалої гематогенної дисемінації селезінки.

На патогістологічному рівні спостерігалися чисельні ознаки пошкодження структур селезінки (відсутність центрів розмноження; руйнація стінки пульпарних судин; локальна руйнація остову органу із відшаруванням капсули). Водночас, окремі ділянки органу були збережені: виявлялися проліферативні зміни стінки вцілілих судин та організаційні процеси після некрозу структурних елементів селезінки. Це вказує, що організм фазанів має високу здатність до репаративних процесів. Саме від цього залежить регресія туберкульозного процесу за умови відсутності антитуберкульозної терапії.

Вогнищева міліарна форма із спленомегалією. Макроскопічним дослідженням селезінки фазана встановлено її крайнє збільшення в обсязі із збереженням цілісності капсули, під якою виявлялися густо розсіяні міліарні вузлики жовтуватого кольору. У судинах органу було пошкодження цілісності стінок без ознак тромбоутворення. У птиці існує видова схильність до крововиливів у селезінці, зумовлена відкритим плином крові із капілярів (безпосередньо у тканину органу). Це суттєво відрізняє судинну патологію у печінці, крововиливи в якій можуть бути посттуберкульозним ускладненням.

Варто зазначити , що за локальних туберкульозних пошкоджень у вцілілих ділянках селезінки зберігається фагоцитарна активність. Це зумовлює ймовірну руйнацію структур органу під дією ферментів, які виділяються для знищення захоплених із кровоплину мікроорганізмів.

Перспективи подальших досліджень. Планується продовжити дослідження туберкульозних та посттуберкульозних патоморфологічних змін у різних видів птиці.

Висновки

1. У селезінці досліджених фазанів класифіковані дві морфологічні форми туберкульозу: вогнищева та деструктивна.
2. Вогнищева форма туберкульозу у селезінці фазанів проявлялася пошкодженнями: субміліарно-міліарними – із гіперспленією; міліарними – із спленомегалією та – нодулярно-зливними.
3. За деструктивної форми туберкульозу у селезінці фазанів діагностований тотальний некротичний спленіт за типом абсцедуючого.

References

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: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.

Asmolov, O. (Ed.). (2002). *Tuberkuloz: Pidruchnyk*. Odesa: Odes. derzh. med. un-t. [in Ukrainian].

Basa, J. V., Singh, L., Jaoude, W. A., & Sugiyama, G. (2015). A case of isolated splenic tuberculosis. *Int J Surg Case Rep*, *8*, 117–119. doi: 10.1016/j.ijscr.2014.10.050.

Busatto, C., Vianna, J. S., daSilva, L. V. Junior, Ramis, I. B., & da Silva PEA. (2019). *Mycobacterium avium*: anoverview. *Tuberculosis (Edinb),* Jan, (114), 127-134. doi: 10.1016/j.tube.2018.12.004.

Dobin, M. A., & Kokurichev, P. I. (1963). *Praktikum po veterinarnoy patologicheskoy anatomii i vskrytiyu.* L.-M., Sel'khozizdat, 240. [inRussian].

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.

Kim, J. W., & Shin, S. S. (2017). Ultrasound-Guided Percutaneous Core Needle Biopsy of Abdominal Viscera: Tips to Ensure Safe and Effective Biopsy. *Korean J Radiol*. *18*(2), 309-322. https://doi.org/10.3348/kjr.2017.18.2.309.

Krasniqi, S., Jakupi, A., Daci, A., Tigani, B., Jupolli-Krasniqi, N., Pira, M. … Neziri, B. (2017). Tuberculosis Treatment Adherence of Patients in Kosovo. *Tuberculosis Research and Treatment*. Article ID 4850324, 8, doi:10.1155/2017/4850324.

Liakhovych, L., Shchetynskyi, I., Zakhariev, A., Ulianytska, A., Martiemianova, A., Lyulin, P., & Kostyuk, I. (2019). Heparalni patolohii za tuberculosu fasaniv: patomorfolohichnyi analiz. *Veterynariia, tekhnolohii tvarynnytstva ta pryrodokorystuvannia*, (3), 37-45. doi:10.31890/vttp.2019.03.06. [in Ukrainian].

Liakhovych, L., Shchetynskyi, I., Zakhariev, A., Ulianytska, A., Martiemianova, A., & Tkachova, K. (2018). Tuberkuloz fazaniv ta pavychiv: aspekty tanatohenezu. *Veterynariia, tekhnolohii tvarynnytstva ta pryrodokorystuvannia*, (2), 56-58. doi:10.31890/vttp.2018.02.08. [inUkrainian].

Lin, S.-F., Zheng, L., & Zhou, L. (2016). Solitary splenic tuberculosis: a case report and review of the literature. *World Journal of Surgical Oncologi.* 14, 154. doi: 10.1186/s12957-016-0905-6.

Moore, D. A. J. (2016). What can we offer to 3 million MDRTB household contacts in 2016? *BMC Med, 14*, pp. 64. doi:10.1186/s12916-016-0610-x.

Okusok, O. M., Hryshchuk, L. A., Nebesna, Z. M., Tabas, P. S., & Klos, R. O. Diahnostyka tsytolitychnoho syndromu u khvorykh na tuberkuloz lehen. (2017). *Medychna ta klinichna khimiia*, 19(1),47-52. doi:10.11603/mcch.2410-681X.2017.v0.i1.7684. [inUkrainian].

Olson, M.C., Atwell. T.D., Harmsen, W.S., Konrad, A., King, R.L., Lin, Y., & Wall, D.J. (2016). Safety and Accuracy of Percutaneous Image-Guided Core Biopsy of the Spleen. *AJR Am J Roentgenol*. *206*(3):655-9. doi: 10.2214/AJR.15.15125.

Patiño, W. LC., 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. *JWildlDis, 54*(2), 357-361. doi: 10.7589/2017-05-124.

Sevilla, I.A., Molina, E., Elguezabal, N., Perez, V., Garrido, J.M., & Juste, R.A. (2015). Detection of mycobacteria, *Mycobacterium avium* subspecies, and *Mycobacterium tuberculosiscomplex* by a novel tetraplex real-time PCR assay. *J ClinMicrobiol,* 53, 930–40. doi: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.

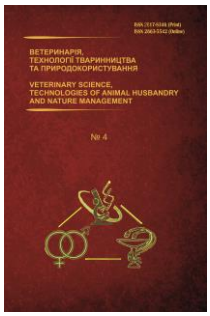
Stepień-Pyśniak, D., Puk, K., Guz, L., Wawrzyniak, A., Marek, A., & Kosikowska, U. (2016). Avian mycobacteriosis caused by Mycobacterium avium subspecies avium in four ornamental birds and in vitro drug sensitivity testing of isolates. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 129*(1-2):65-71.

Tiberi, S., Muñoz-Torrico, M., Duarte, R., Dalcolmo, M., D'Ambrosio, L., & Migliori, G. (2018). New drugs and perspectives for new anti-tuberculosis regimens. *Pulmonology.24*(2):86-98. doi: 10.1016/j.

Wangai, F, Achieng, L, Otieno, G, Njoroge, J, Wambaire, T, & Rajab, J. (2017). Isolated splenic tuberculosis with subsequent paradoxical deterioration: a case report. *BMC Res Notes*, *10* (162). doi: 10.1186/s13104-017-2483-2

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.

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



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.23
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.32/.38.09:616.995.1:615.284

Therapeutic efficiency of antigelminth preparations at skrjabinemosis of sheep

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

Article info

Received 15.10.2019
Received in revised form 04.11.2019
Accepted 15.11.2019

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Lviv, Ukraine
50, Pekarska Str., Lviv, 79010, E-mail: melnychyk86@ukr.net

Melnychuk, V. V. (2019). Therapeutic efficiency of antigelminth preparations at skrjabinemosis of sheep. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 118-123, doi: 10.31890/vttp.2019.04.23.

The intensive and sometimes uncontrolled use of anthelmintic agents to control the nematodoses of the digestive tract of animals has led to the emergence of resistant helminth strains, which has become an important problem for scientists in many European countries, including Ukraine. Thus, the drugs most commonly used to treat animals are not effective enough against the agents of sheep helminthiasis. In this case, the question of the actual effectiveness of anthelmintics in relation to specific pathogens remains important for both scientists and veterinary practitioners. The aim of the study was to study the therapeutic efficacy of anthelmintics, registered on the territory of Ukraine which belong to different chemical groups for skrjabinemosis sheep. Experimental testing of modern anthelmintic preparations was carried out: Brovalsen powder, Albendazole-250 tablets and Albendazole suspension 10 % (benzimidazole group); Brovalevamisole powder 8 % and Levavet injection solution 10 % (imidotiazole group); Univerm powder and Ivermekvet injection solution 1 % (macrolide group); Kombitrem emulsion and Kloziveron injection solution (combination group). Studies have shown that all the tools used in the experiments have an anti-helminthic effect against the pathogen of sheep skrjabinemosis (EE – 70–100 %, IE – 77.49–100 %). The most effective were the chemicals from the group of combination preparations (Kombitrem and Kloziveron)in which EE and IE reached 100 %. The effectiveness of drugs from the group of macrocyclic lactones depended on the method of their setting. The use of Ivermekvet injection solution 1 % and the individual feeding of the Univerm powder resulted in 100 % efficiency of the agents. The group feeding of the Univerm powder proved to be less effective (EE – 90 %, EE – 92.54 %). A similar effect has been reported for the use of preparations of the imidotiazole group. Injection of Ivermekvet 1 % and individual feeding of Brovalevamisole 8 % showed 100 % effectiveness. Group administration of Brovalevamisole 8 % led to a decrease in performance (EE – 80 %, IE – 86.99 %). It was determined that the use of various methods of benzimidazole group (individual or group) did not destroy 100 % of the pathogens of sheep skrjabinemosis in the body of sheep. The EE and IE ratios of Brovalsen powder, Albendazole-250 tablets and Albendazole suspension 10 % ranged from 70–90 % and 77.49–95.70 %, respectively.

Keywords: *sheep, skrjabinemosis, treatment, anthelmintic preparations, extens- and intensefficiency.*

Лечебная эффективность антигельминтных препаратов при скрябинемозе овец

В. В. Мельничук
Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого, Украина

Интенсивное и иногда бесконтрольное использование антигельминтных средств для борьбы с нематодозами пищеварительного тракта животных привело к появлению резистентных штаммов гельминтов, что стало важной проблемой для ученых многих европейских стран, в том числе и Украины. Очень часто, препараты что используются для лечения животных, оказываются недостаточно эффективными в отношении возбудителей гельминтозов овец. В связи с этим, является важным, как для ученых, так и для врачей

ветеринарной медицины, остается вопрос фактической эффективности антигельминтиков относительно конкретных возбудителей паразитарных заболеваний. Целью работы было изучить лечебную эффективность зарегистрированных на территории Украины антигельминтиков, относящихся к разным химическим группам при скрябинемозе овец. Проведено экспериментальное испытание современных антигельминтных препаратов: порошка Бровальзена, таблеток Альбендазола-250 и суспензии Альбендазола 10 % (группа бензимидазолов) порошка Бровалевамизола 8% и инъекционного раствора Левавета 10 % (группа имидотиазола) порошка Универма и инъекционного раствора Ивермеквета 1 % (группа макролидов) эмульсии Комбитрема и инъекционного раствора Клозиверона (группа комбинированных препаратов). Исследованиями установлено, что все использованные в опытах средства обладают антигельминтным действием в отношении возбудителя скрябинемоза овец (ЭЭ – 70–100%, ИЭ – 77,49–100%). Наиболее эффективными оказались химические средства из группы комбинированных препаратов (Комбитрем и Клозиверон), где ЭЭ и ИЭ достигали 100%. Эффективность препаратов из группы макроциклических лактонов зависела от способа их задавания. Использование инъекционного Ивермеквета 1 % и индивидуальное скармливание Универма приводило к 100 % эффективности средств. Групповое скармливание Универма оказалось менее эффективным (ЭЭ – 90%, ИЭ – 92,54%). Подобный эффект зарегистрировано при использовании препаратов из группы имидотиазола. Инъекционное введение Ивермекветв 1 % и индивидуальное скармливание порошка Бровалевамизола 8 % показало 100 % их эффективность. Групповое применение Бровалевамизола 8 % приводило к снижению показателей эффективности (ЭЭ – 80%, ИЭ – 86,99 %). Определено, что использование различных способов применения препаратов группы бензимидазола (индивидуального или группового) не уничтожало 100 % возбудителей скрябинемоза в организме овец. Показатели ЭЭ и ИЭ порошка Бровальзена, таблеток Альбендазола-250 и суспензии Альбендазола 10 % колебались в пределах 70–90% и 77,49–95,70% соответственно.

Ключевые слова: *овцы, скрябинемоз, лечение, антигельминтные препараты, екстенс- и интенсэффективность.*

Лікувальна ефективність антигельмінтних препаратів за скрябінемозу овець

В. В. Мельничук

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, Україна

В роботі наведені дані щодо порівняльної ефективності антигельмінтиків різних хімічних груп (бензімідазолів, імідотіазолу, макролідів та комбінованих препаратів) відносно збудника скрябінемозу овець. Встановлено, що всі використані в дослідах засоби володіють антигельмінтною дією (ЕЕ – 70–100 %, ІЕ – 77,49–100 %) а їх ефективність залежала від способу задавання та хімічного групи до якої вони належали.

Ключові слова: *вівці, скрябінемоз, лікування, антигельмінтні препарати, екстенс- та інтенсефективність.*

Вступ

Актуальність теми. За поширенням та економічним значенням нематодози займають провідне місце з-поміж паразитарних хвороб як диких (*Ovis orientalis* Gmelin, 1774), так і домашніх (*Ovis aries* Linnaeus, 1758) овець. Особливе місце в цій групі хвороб займають нематодози травного каналу, серед яких досить часто реєструють скрябінемоз (Eslami et all., 1976; Dhar et all., 1982; Sevimli, 2013; Zvegintsova et all., 2018).

Скрябінемоз овець – гельмінтозне захворювання, яке проявляється занепокоєнням, схудненням, виснаженням тварин, та викликається нематодою виду *Skrjabinema ovis* (Skrjabin, 1915), що відноситься до родини Syphaciidae підряду Oxyurata. Інвазія може перебігати як в хронічній, так й гострій формі, що залежить від інтенсивності інвазії (Ivashkin, 1998; Zajac & Conboy 2012; Taylor et all., 2015).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальновідомо, що гельмінти, паразитуючи в організмі господарів діють на організм токсично та механічно, призводячи до порушення обмінних процесів, функціональної діяльності окремих органів і систем та організму в цілому. Як наслідок, хворі тварини відстають в рості та розвитку, втрачаються їх племінні якості, знижується продуктивність, що негативно впливає на рентабельність галузі (Safiullin, 1997; Kolesnikov et all., 2001; Ibrahim et all., 2015).

Як зазначають дослідники, найбільш дієвим способом боротьби з гельмінтозами тварин, у тому числі й овець, залишається дегельмінтизація. Нині для лікування жуйних тварин сучасна промисловість пропонує значний арсенал антигельмінтних засобів на основі різних хімічних сполук та їх комбінацій (Borgsteede, 1993; Sargison, 2012; Fishwick & Dun, 2017; Evans & Sargison, 2019). Однак, враховуючи те, що деякі з препаратів з ряду причин (їх загальна доступність у торгівельній мережі, зручність у застосуванні, відносна дешевизна, тощо) впродовж тривалого часу, інколи безконтрольно та безротаційно використовуються у господарствах різної форми власності. Як наслідок, відбувається формування резистентності у збудників паразитарних хвороб до дії цих препаратів (Himonas & Papadopoulos, 1994; Várady et all., 2011; Papadopoulos, 2008; Lewis, 2017). Так дослідники з Малайзії у своїх працях наводять дані щодо високої стійкості нематод виду *Haemonchus contortus* щодо препаратів групи бензімідазолу, та відсутність її до препаратів груп імідотіазолу та макроциклічних лактонів (Pandey & Sivaraj, 1994). Поряд з цим, інші автори вказують на наявність стійких популяцій паразитів до препаратів груп: бензімідазолу, імідотіазолу, а також комбінованих препаратів (Chandrawathani et all., 1999).

Таким чином, враховуючи вищенаведене, важливим залишається питання вивчення ефективності препаратів різних хімічних груп щодо нематодозів травного каналу овець на території України.

Мета роботи – полягала у встановленні ефективності антигельмінтних препаратів за скрябінемозу овець.

Завдання дослідження: дослідним шляхом визначити лікувальну ефективність антигельмінтних препаратів за скрябінемозу овець в залежності від хімічної групи, до якої вони належать, та від способу їх введення в організм тварини.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили в літньо-осінній період 2019 р. на базі лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавської державної аграрної академії.

Експериментальні дослідження проводили в умовах приватного підприємства Полтавської області на вівцях романівської породи віком 8 міс. – 3 роки, спонтанно інвазованих збудником скрябінемозу овець (інтенсивність скрябінемозної інвазії в середньому становила від 18,80±2,63 до 27,30±1,72 яєць у зіскрібку). Інвазованість тварин визначали згідно загальноприйнятої методики. Відбір дослідного матеріалу проводили з ділянок періанальних складок, внутрішньої сторони кореня хвоста та зі шкіри в області промежини за допомогою сірника кінець якого обертали тонким шаром вати та змочували в 50 % розчині гліцерину. Зішкріб переносили на предметне скло в суміш гліцерин + вода (1 : 1), покривали покривним скельцем (Kotelnikov, 1984). Мікроскопію препаратів проводили з використанням мікроскопу MICROmed XS 55.

Було сформовано дванадцять дослідних і одну контрольну групи тварин по десять голів у кожній.

Вівцям першої дослідної групи згодовували груповим способом «Бровальзен порошок» (ТОВ «Бровафарма», Україна) у вигляді лікувально-кормової суміші (ЛКС) із сухим кормом у дозі 0,7 г/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям другої дослідної групи згодовували індивідуально «Бровальзен порошок» (ТОВ «Бровафарма», Україна) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 0,7 г/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям третьої дослідної групи згодовували індивідуально таблетки «Альбендазол-250» (ПрАТ «ВНП «Укрзооветпромпостач»», Україна) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 0,2 г/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям четвертої дослідної групи випоювали індивідуально препарат «Альбендазол 10 % суспензія» (П П «O.L.KAR-АгроЗооВет-Сервіс», Україна) з водою до початку вранішньої годівлі у дозі 0,5 мл / 10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям п'ятої дослідної групи згодовували груповим способом «Бровалевамізол 8 % порошок» (ТОВ «Бровафарма», Україна) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 1 г/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям шостої дослідної групи згодовували індивідуально препарат «Бровалевамізол 8 % порошок» (ТОВ «Бровафарма», Україна) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 1г/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям сьомої дослідної групи вводили підшкірно препарат «Левавет 10 % розчин для ін'єкцій» (ТОВ «Ветсинтез», Україна) у дозі 0,75 мл/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям восьмої дослідної групи згодовували груповим способом препарат «Універм» (ТОВ «Фармбіомедсервіс», Росія) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 6 г/10 кг маси тіла дві доби поспіль.

Вівцям дев'ятої дослідної групи згодовували індивідуально препарат «Універм» (ТОВ «Фармбіомедсервіс», Росія) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 6 г/10 кг маси тіла дві доби поспіль.

Вівцям десятої дослідної групи вводили підшкірно препарат «Івермеквет 1 % розчин для ін'єкцій» (ТОВ «Ветсинтез», Україна) у дозі 0,5 мл/25 кг маси тіла одноразово.

Вівцям одинадцятої дослідної групи випоювали індивідуально препарат «Комбітрем емульсія» (ТОВ «Бровафарма», Україна) з водою до початку вранішньої годівлі у дозі 0,75 мл / 10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям дванадцятої дослідної групи вводили підшкірно препарат «Клозіверон розчин для ін'єкцій» (ТОВ «БіоТестЛаб», Україна) у дозі 0,5 мл/25 кг маси тіла одноразово.

Овець *контрольної групи* не лікували.

Дослідні та контрольні тварини протягом періоду досліджень перебували в аналогічних умовах годівлі й утримання.

Ефективність лікарських засобів встановлювали на 14 добу після їх застосування. Головними показниками дії препаратів були екстенсефективність (ЕЕ) та інтенсефективність (ІЕ).

Оцінку ефективності препаратів проводили за показниками: вище 98 % – високоефективний лікарський засіб; 90–98 % – ефективний; 80–97 % – помірно ефективний; нижче 80 % – недостатньо ефективний або неефективний.

Результати та їх обговорення

За даними загальноклінічних спостережень встановлено, що після застосування лікарських засобів побічних явищ у тварин упродовж експерименту не виявлено. Дослідження показали, що всі використані в дослідах засоби володіли протипаразитарними властивостями відносно збудника скрябінемозу овець. Проте їх ефективність залежала від: хімічної групи, до якої відносився препарат (бензімідазолу, імідотіазолу, макролідів та їх комбінацій), шляху введення лікарського засобу (парентерально чи ентерально), способу застосування (груповий метод чи індивідуально).

Так при застосуванні препаратів, що відносяться до групи бензімідазолів встановлено, що жоден з використаних засобів не призводив до 100 % знищення в організмі овець збудників скрябінемозу (рис. 1).

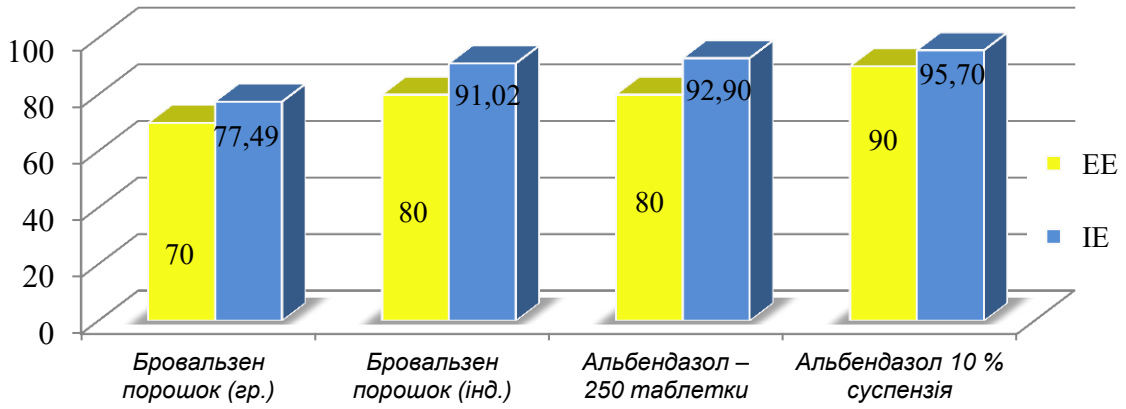


Рис. 1. Терапевтична ефективність антигельмінтних засобів групи бензімідазолу за скрябінемозу овець

Результати досліджень показали, що найбільш ефективним антигельмінтиком виявився Альбендазол 10 % у вигляді суспензії, який застосовували шляхом одноразового індивідуального випоювання з водою (ЕЕ – 90 %, ІЕ – 95,70 %). Менш ефективним виявилося використання препаратів Альбендазол-250 у вигляді таблеток (ЕЕ – 80 %, ІЕ – 92,90 %) та Бровальзен у вигляді порошку, які застосовували шляхом одноразового індивідуального згодовування вівцям у вигляді ЛКС із сухим кормом (ЕЕ – 80 %, ІЕ –91,02 %). Поряд з тим, застосування порошку Бровальзену шляхом групового згодовування призводило до значного зниження показників його лікувальної ефективності (ЕЕ – 70 % ІЕ – 77,49 %).

Отже, використання хворим вівцям 10 % суспензії Альбендазолу разом з водою, таблеток Альбендазолу-250 та порошку Бровальзену шляхом індивідуального згодовування у вигляді ЛКС згідно класифікації антигельмінтиків відповідало категорії ефективних антигельмінтних засобів. Водночас використання порошку Бровальзену шляхом групового згодовування у вигляді ЛКС за показниками ефективності відповідало категорії неефективних лікарських засобів.

Аналізуючи показники ефективності антигельмінтних засобів, що відносяться до хімічної групи імідотіазолу встановлено, що їх ЕЕ та ІЕ знаходилися в межах 70–100 % та 86,99–100 % відповідно (рис. 2).

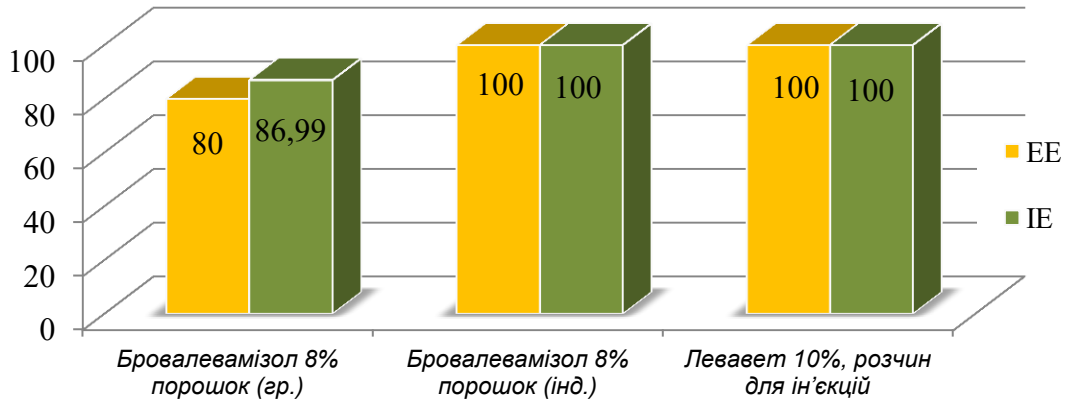


Рис. 2. Терапевтична ефективність антигельмінтних засобів групи імідотіазолу за скрябінемозу овець

Встановлено що в цій хімічній групі найбільш ефективними (ЕЕ, ІЕ – 100 %) виявилися препарати Левавет 10 %, який застосовували одноразово шляхом підшкірного введення та Бровалевамізол 8 % порошок, який згодовували індивідуально, одноразово у вигляді ЛКС із сухим кормом. Менш ефективним виявилося групове згодовування порошку Бровалевамізолу 8 % у вигляді ЛКС із сухим кормом (ЕЕ – 80 %, ІЕ – 86,99 %).

Таким чином, згідно класифікації антигельмінтних засобів використання ін'єкційної форми Левавет 10 % та індивідуальне згодовування Бровалевамізолу 8 % за показниками ефективності відповідало категорії високоефективних лікарських засобів. Разом з тим, порошок Бровалевамізолу 8 % за групового згодовування по ефективності віднесено до групи помірно ефективних засобів.

Аналізуючи рівень ефективності препаратів хімічної групи макроциклічних лактонів за скрябінемозу овець встановлено, що показники ЕЕ та ІЕ знаходилася в межах 90–100 % та 92,54–100 % відповідно (рис. 3).

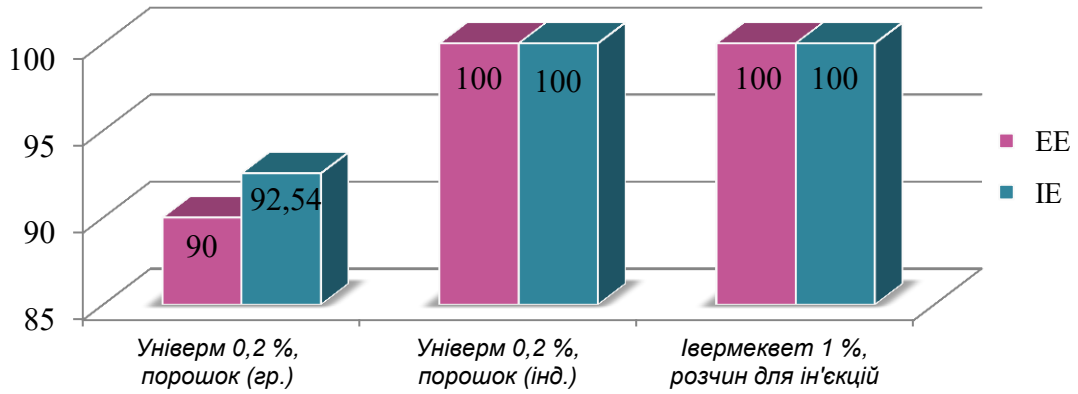


Рис. 3. Терапевтична ефективність антигельмінтних засобів групи макролідів за скрябінемозу овець

Так найбільш ефективним (ЕЕ, ІЕ – 100 %) виявився Івермеквет 1 % та порошок Універм за індивідуального згодовування. В той же час, застосування Універму груповим способом призводило до зниження показників його лікувальної ефективності (ЕЕ – 90 %, ІЕ – 92,54 %).

За шкалою ефективності використання препаратів Івермеквет 1 % та індивідуальне згодовування порошку Універму відповідало категорії високоефективних, а групове застосування порошку Універму – ефективних лікарських засобів.

Дослідженнями встановлено, що використання комбінованих препаратів Комбітрем емульсії (триклабендазол + альбендазол) та Клозіверону (івермектин + клозантел), які у своєму складі мають декілька діючих речовин, показало найвищий рівень лікувальної ефективності (ЕЕ, ІЕ – 100 %). Слід звернути увагу, що незалежно від способу введення препаратів хворим вівцям (орально чи парентерально) їх ефективність залишалася на високому рівні і, тому, згідно класифікації антигельмінтиків, їх було віднесено до високоефективних лікарських засобів.

Таким чином, можна зробити висновок, що незважаючи на великий асортимент антигельмінтних засобів різних хімічних груп,що зареєстровані на території України, їх ефективність щодо скрябінемозу овець виявилася неоднаковою.

Згідно літературних даних, вивченню показників лікувальної ефективності антигельмінтних засобів щодо нематодозів овець займалося багато науковців на території різних країн світу (Coles, 1997; Chroust, 1998; Papadopoulos et all., 2012). Виявлена нами значна кількість праць свідчить про підвищену зацікавленість дослідників до цієї проблеми, що на нашу думку, пов’язано з недостатньою кількість об’єктивних даних чи їх суперечливим характером. У зв’язку з цим, виконані нами дослідження безумовно є актуальними. Унікальність проведених нами досліджень полягає в тому, що вперше на території нашої держави було вивчено дію антигельмінтних препаратів різних хімічних груп щодо скрябінемозу овець.

Проведеними нами дослідженнями встановлено, що препарати різних хімічних груп мають різну антигельмінтну ефективність і це узгоджується з працями ряду закордонних вчених (Várady et all., 2011; Ploeger & Everts 2018; Whitley et all., 2018). Слід зазначити, що в доступній науковій літературі інформації щодо лікувальної ефективності антигельмінтиків відносно збуднику *Skrjabinema ovis* (Skrjabin, 1915) виявлено не було, тому порівняння цих груп препаратів нами проводилося за показниками їх ефективності щодо нематодозів травного каналу овець.

Нами зафіксовано, що препарати групи бензімідазолу незалежно від способу їх застосування не володіють 100 % лікувальним ефектом. Такі ж дані щодо низького нематодоцидного ефекту препаратів цієї групи висвітлені в окремих працях (Himonas & Papadopoulos, 1994). На нашу думку таке зниження показників ефективності пов’язане з довготривалим, іноді безконтрольним використанням препаратів, адже перші повідомлення про синтез цієї хімічної речовини описаний ще в 1939 році (Wagner & Millett, 1939; Wagner & Millett, 2003).

Вищий рівень ефективності в наших дослідженнях показала група препаратів імідотіазолу (за їх ін’єкційного та індивідуального застосування), що також знаходить підтвердження в роботах дослідників, які встановили ефективність препарату на основі левамізолу в межах 93–100 % (Pandey, & Sivaraj, 1994;Varadharajan et all., 2019). Цими ж авторами доведена й 100 % ефективність препаратів з групи макролідів, що також знаходить відображення в наших дослідженнях.

Розглядаючи питання доцільності застосування комбінованих засобів (Комбітрем емульсії та ін’єкційного розчину Клозіверону), наші досліди показали їх 100 % лікувальну ефективність щодо збудника скрябінемозу. Подібну ефективність препаратів поєднань триклабендазолу й альбендазолу щодо нематод травного каналу овець виявлено в праці російських вчених (Lagereva et all., 2019), що ще раз підтверджує отримані нами дані.

Таким чином, отримані дані є надзвичайно важливими, оскільки дозволяють здійснити науково-обґрунтований підбір антигельмінтних засобів за скрябінемозу овець з урахуванням їх визначеної лікувальної ефективності.

Висновки

Встановлено, що досліджувані препарати (Бровальзен порошок, Альбендазол-250 таблетки, Альбендазол 10 % суспензія, Бровалевамізол 8 % порошок, Левавет 10 % розчин для ін’єкцій, Універм порошок, Івермеквет 1 % розчин для ін’єкцій, Комбітрем емульсія та Клозіверон розчин для ін’єкцій) володіють нематоцидними властивостями відносно *Skrjabinema ovis* (Skrjabin, 1915). Так високоефективними (ЕЕ, ІЕ – 100 %) виявилися препарати: Івермеквет 1 % за підшкірного введення, Універм за індивідуального

згодовування; Комбітрем за індивідуального випоювання, Клозіверон та Левавет 10 % за підшкірного введення та Бровалевамізол 8 % за індивідуального згодовування.

Перспективи подальших досліджень. В перспективі планується встановити лікувальну ефективність досліджуваних препаратів за стронгілятозів органів травлення овець.

References

Borgsteede, F. H. M. (1993). The efficacy and persistent anthelmintic effect of ivermectin in sheep. *Veterinary Parasitology*, 50 (1-2), 117–124. doi:10.1016/0304-4017(93)90012-c.

Chandrawathani, P., Adnan, M., & Waller, P. J. (1999). Anthelmintic resistance in sheep and goat farms on Peninsular Malaysia. *Veterinary Parasitology*, 82 (4), 305–310. doi:10.1016/s0304-4017(99)00028-x.

Chroust, K. (1998). The first occurrence of anthelmintic resistance in strongylid nematodes of sheep and horses in Czech Republic. *Parasitology International*, 47, 242. doi:10.1016/s1383-5769(98)80661-2.

Coles, G. C. (1997). Nematode control practices and anthelmintic resistance on British sheep farms. *Veterinary Record*, 141 (4), 91–93. doi:10.1136/vr.141.4.91.

Dhar, D. N., Sharma, R. L., & Bansal, G. C. (1982). Gastro-intestinal nematodes in sheep in Kashmir. *Veterinary Parasitology*, 11 (2-3), 271–277. doi:10.1016/0304-4017(82)90051-6.

Eslami, A., Meydani, M., Maleki, S., & Zargarzadeh, A. (1979). Gastrointestinal nematodes of wild sheep (Ovis orientalis) from Iran. *Journal of Wildlife Diseases*, 15 (2), 263–265. doi:10.7589/0090-3558-15.2.263.

Evans, M., & Sargison, N. (2019). Planning anthelmintic treatments to control gastrointestinal nematode infections in sheep. *Livestock*, 24 (Sup2), 4–8. doi:10.12968/live.2019.24.sup2.4.

Fishwick, J., & Dun, K. (2017). Reclassification of sheep anthelmintic. *Veterinary Record*, 181 (11), 300.3–301. doi:10.1136/vr.j4260.

Himonas, C., & Papadopoulos, E. (1994). Anthelmintic resistance in imported sheep. *Veterinary Record*, 134 (17), 456–456. doi:10.1136/vr.134.17.456.

Ibrahim, M. I. S., Glamazdin, I. G, & Sysoeva, N. Yu. (2013). Vliyanie gelmintozov na kachestvo myasa ovec. *Rossijskij Parazitologicheskij Zhurnal*, 2, 54–57. [in Russian]

Ivashkin, V. M., Oripov, A. O., & Sonin, M. D. (1998). *Opredelitel' gel'mintov melkogo rogatogo skota*. Moskva. [in Russian]

Kolesnikov, V. I., Starikov, I. A., Chetvertnov, V. I., & Lokteva, M. S. (2001). E`konomicheskij ushherb pri gel`mintozax. *Veterinary Medicine*, 10, 12. [in Russian]

Kotelnikov, G. A., (1984). *Gelmintologicheskie issledovanija zhivotnykh i okruzhajushchej sredy*. Moscow: Kolos. [in Russian]

Lagereva, E. V., Abramov, V. E., Musaev, M. B., & Khalikov, S. S. (2019). Efcacy of supramolecular complex based on albendazole and triclabendazole against fasciolosis and gastro-intestinal nematodosis of sheep. *Rossiyskiy Parazitologicheskiy Zhurnal*, 13 (2), 82–88. doi: 10.31016/1998-8435-2019-13-2-82-88.

Lewis, C. (2017). Reclassification of sheep anthelmintic. *Veterinary Record*, 181 (11), 300.2–300. doi:10.1136/vr.j4259.

Pandey, V. S., & Sivaraj, S. (1994). Anthelmintic resistance in *Haemonchus contortus* from sheep in Malaysia. *Veterinary Parasitology*, 53 (1-2), 67–74. doi:10.1016/0304-4017(94)90018-3.

Papadopoulos, E. (2008). Anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Small Ruminant Research*, 76 (1-2), 99–103. doi:10.1016/j.smallrumres.2007.12.012.

Papadopoulos, E., Gallidis, E., & Ptochos, S. (2012). Anthelmintic resistance in sheep in Europe: A selected review. *Veterinary Parasitology*, 189 (1), 85–88. doi:10.1016/j.vetpar.2012.03.036.

Ploeger, H. W., & Everts, R. R. (2018). Alarming levels of anthelmintic resistance against gastrointestinal nematodes in sheep in the Netherlands. *Veterinary Parasitology*, 262, 11–15. doi:10.1016/j.vetpar.2018.09.007.

Safiullin, R. T. (1997). Rasprostranenie i ekonomicheskij usherb ot osnovnyh gelmintozov zhvachnyh zhivotnyh. *Veterinariya*, 6, 28-32. [in Russian]

Sargison, N. D. (2012). Pharmaceutical treatments of gastrointestinal nematode infections of sheep–Future of anthelmintic drugs. *Veterinary Parasitology*, 189 (1), 79–84. doi:10.1016/j.vetpar.2012.03.035.

Sevimli, F. (2013). Checklist of small ruminant gastrointestinal nematodes and their geographical distribution in Turkey. *Turkish Journal Of Veterinary and Animal Sciences*, 37, 369–379. doi:10.3906/vet-1202-15.

Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. L. (Eds.). (2015). *Veterinary Parasitology*. doi:10.1002/9781119073680

Wagner, E. C. & Millett, W. H. (1939). Benzimidazole. *Organic Syntheses*, 19, 12. doi: 10.15227/orgsyn.019.0012

Wagner, E. C., & Millett, W. H. (2003). Benzimidazole. *Organic Syntheses*, 12–12. doi:10.1002/0471264180.os019.05.

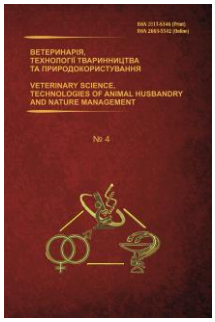
Varadharajan, A., Gnanasekar, R., & Vijayalakshmi, R. (2019). Anthelmintic resistance in naturally infected sheep flocks of Cuddalore district, Tamil nadu. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 9 (1), p8517. doi:10.29322/ijsrp.9.01.2019.p8517.

Várady, M., Papadopoulos, E., Dolinská, M., & Königová, A. (2011). Anthelmintic resistance in parasites of small ruminants: sheep versus goats. *Helminthologia*, 48 (3), 137–144. doi:10.2478/s11687-011-0021-7.

Whitley, N., Schoenian, S., O'Brien, D., & Howell, S. (2018). PSVI-40 Anthelmintic Resistance Testing on Sheep Farms. *Journal of Animal Science*, 96 (suppl_3), 467–467. doi:10.1093/jas/sky404.1020.

Zajac, A. M., & Conboy, G. A. (2012). *Veterinary clinical parasitology*. 8th ed. New Jersey : US. John Wiley & Sons.

Zvegintsova, N. S., Kharchenko, V. A., & Kuzmina, T. A. (2018). Helminths of Exotic Even-Toed Ungulates (Artiodactyla) in the Askania-Nova Biosphere Reserve, Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 52 (6), 471–494. doi:10.2478/vzoo-2018-0049.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.24
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 619:616.636.3

Transudate microflora in dogs with infected pancreonecrosis and sensitivity to antimicrobials remedies

A. G. Milastnaia, V. B. Dukhnytskyi
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Article info

Received 13.09.2019
Received in revised form 07.10.2019
Accepted 15.11.2019

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
Potehin str. 16, building 12, Kyiv 03127, Ukraine
E-mail:
a.milastnaia@gmail.com
dukhnytskyi_vb@nubip.edu.ua

Milastnaia, A. G., & Dukhnytskyi, V. B. (2019). Transudate microflora in dogs with infected pancreonecrosis and sensitivity to antimicrobials remedies. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 124-128, doi: 10.31890/vttp.2019.04.24.

Optimizing the use of antimicrobial agents for acute destructive pancreatitis and pancreonecrosis is an important and far-reaching problem. The lethality, which is often observed in acute destructive pancreatitis and pancreonecrosis in dogs is in most cases caused by toxemia, multiple organ failure and the development of infected pancreonecrosis (complication of "sterile" pancreonecrosis).

Infectious complications, including involvement in the pathological process of surrounding tissues (infected pancreonecrosis, infected cysts, peritoneum phlegmon) are observed in most animals with pancreonecrosis.

According to existing veterinary medicine tactics for the canine acute destructive pancreatitis and pancreonecrosis treatment, the main focus is on timely diagnosis of infectious complications, however, recently, the priorities of therapy are shifting towards the prevention of translocations of bacteria.

The purpose of our study was to determine the microbial composition of pancreatic effusion in case of infected pancreonecrosis, and to justify the feasibility of using antibiotic prophylaxis taking into account the sensitivity of microorganisms.

The detected microorganisms exhibited intermediate resistance to piperacillin in combination with tazobactam, tobramycin and sulfamethoxazole. The highest sensitivity is set to colistin sulfate and ciprofloxacin.

Infection of the pancreas and surrounding tissues is due to microorganisms of the KES group, and to a lesser extent Enterobacter sakazakii and Escherichia coli. No cases of mono-infection were reported during the study.

The most effective means of early prevention of purulent and septic complications in dogs for pancreonecrosis is colistin sulfate and ciprofloxacin, which is confirmed by a test for the sensitivity of the detected microflora.

The microflora isolated from hemorrhagic and serous effusions in dogs with pancreonecrosis resistant to gentamicin, doxycycline, levofloxacin and exhibiting intermediate resistance to piperacillin / tazobactam, tobramycin and sulphanilamide – sulfamethoxide.

Keywords: *pancreatitis, pancreonecrosis, dogs, antibiotics, sensitivity.*

Микрофлора транссудата при инфицированном панкреонекрозе и ее чувствительность к противомикробным средствам

А. Г. Миластная, В. Б. Духницкий
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

В статье освещены результаты микробиологического исследования транссудата собак при инфицированном панкреонекрозе. Установлено, что при панкреонекрозе собак инфицирование поджелудочной железы и окружающих тканей чаще всего происходит микроорганизмами KES-группы (Klebsiella-Enterobacter-Serratia), второе место по значимости составляет Enterobacter sakazakii, третье - Escherichia coli. Обнаруженные микроорганизмы проявляли промежуточную резистентность к пиперациллину в комбинации с тазобактамом, тобрамицину и сульфаметоксазолу. Наибольшая чувствительность установлена к колистина сульфату и

ципрофлоксацину. Оптимизация использования противомикробных препаратов при остром деструктивном панкреатите и панкреонекрозе является важной и далеко идущей проблемой. Летальность, которая часто наблюдается при остром деструктивном панкреатите и панкреонекрозе у собак, в большинстве случаев вызвана токсемией, полиорганной недостаточностью и развитием инфицированного панкреонекроза (осложнение «стерильного» панкреонекроза).

Инфекционные осложнения, включая вовлечение в патологический процесс окружающих тканей (инфицированный панкреонекроз, инфицированные кисты, флегмона брюшины), наблюдаются у большинства животных с панкреонекрозом.

В соответствии с существующей в ветеринарной медицине тактикой лечения острого деструктивного панкреатита и панкреонекроза у собак основное внимание уделяется своевременной диагностике инфекционных осложнений, однако в последнее время приоритеты терапии смещаются в сторону предотвращения транслокации бактерий.

Целью нашего исследования было определение микробного состава выпота поджелудочной железы при инфицированном панкреонекрозе и обоснование целесообразности использования антибиотикопрофилактики с учетом чувствительности микроорганизмов.

Выявленные микроорганизмы проявляли промежуточную устойчивость к пиперациллину в сочетании с тазобактамом, тобрамицином и сульфаметоксазолом. Наибольшая чувствительность установлена к колистин сульфату и ципрофлоксацину.

Заражение поджелудочной железы и окружающих тканей происходит из-за микроорганизмов группы KES и в меньшей степени Enterobacter sakazakii и Escherichia coli. В ходе исследования не было зарегистрировано ни одного случая моноинфекции.

Наиболее эффективным средством ранней профилактики гнойно-септических осложнений у собак при панкреонекрозе является колистин сульфат и ципрофлоксацин, что подтверждается тестом на чувствительность обнаруженной микрофлоры.

Микрофлора, выделенная из геморрагических и серозных выпотов у собак с панкреонекрозом, устойчивым к гентамицину, доксициклину, левофлоксацину и проявляющим промежуточную устойчивость к пиперациллину / тазобактаму, тобрамицину и сульфаниламиду - сульфаметоксиду

Ключевые слова: *панкреатит, панкреонекроз, собаки, антибиотики, чувствительность.*

Мікрофлора транссудату за інфікованого панкреонекрозу собак та її чутливість до протимікробних засобів

А. Г. Міластная, В. Б. Духницький

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті висвітлені результати мікробіологічного дослідження транссудату собак за інфікованого панкреонекрозу. Встановлено, що за панкреонекрозу собак інфікування підшлункової залози та навколишніх тканин найчастіше відбувається мікроорганізмами KES-групи (Klebsiella-Enterobacter-Serratia), друге місце за значимістю становить Enterobacter sakazakii, третє – Escherichia coli. Виявлені мікроорганізми проявляли проміжну резистентність до піперациліну в комбінації із тазобактамом, тобраміцину та сульфаметоксазолу. Найбільша чутливість встановлена до колістину сульфату та ципрофлоксацину.

Ключові слова: *панкреатит, панкреонекроз, собаки, антибіотики, чутливість.*

Вступ

Оптимізація застосування протимікробних засобів за панкреонекрозу і гострого деструктивного панкреатиту є важливою і далекою від вирішення проблемою. Летальність, що нерідко спостерігається за панкреонекрозу і гострого деструктивного панкреатиту у собак зумовлена у більшості випадків, токсемією, поліорганною недостатністю та розвитком інфікованого панкреонекрозу (ускладненням «асептичного» панкреонекрозу) (EUCAST Definitive document, 1998; NCCLS, 2019; Sanchez-Bautista, Coy, Garcia-Shimizu, & Rodriguez, 2018; Cusack et.al, 2019; DuPont, 2012).

Інфекційні ускладнення, у тому числі із залученням у патологічний процес навколишніх тканин (інфікований панкреонекроз, інфіковані кісти, флегмони очеревини) спостерігають у більшості тварин, що хворі на панкреонекроз. Ризик інфікування зростає за збільшення об'єму некротизованої тканини, а ранній розвиток інфекції збільшує можливість виникнення несприятливих наслідків. Ускладнення найчастіше розвиваються протягом перших 2 тижнів захворювання, а через 4 тижні ризик інфікування стає мінімальним (Semrad, 2011; Drudy, Mullane, Quinn, Wall, & Fanning, 2006; "Validazione del Sistema", 2013; Gurieva, 2018; Montgomery, & Wilson, 1996).

Відомо, що підшлункова залоза не має власної мікробіоти, тому інфікування вогнищ некрозу у підшлунковій залозі зумовлене, переважно, транслокацією мікрофлори кишечнику і частіше є полімікробним, тому мікробний пасаж, що визначають за ускладнень панкреонекрозу є варіабельним (Chiu, Lin, & Wu, 1996; De Waele, Vogelaers, Blot, & Colardyn, 2003; Bradley, 1993; Bakker, 2012).

У контексті панкреонекрозу запальний процес у підшлунковій залозі спричиняє пошкодження кишечнику декількома супутніми патогенними механізмами, що, у свою чергу, змінює проникність його стінки і призводить до ефекту «протікаючої кишки». У цьому випадку відбувається переміщення бактерій і токсинів у підшлункову залозу.

Згідно літературних даних основними мікроорганізмами, що виявлені у панкреатичному випоті людей є Escherichia coli, Klebsiella spp, Enterobacter spp, Proteus spp, Pseudomonas aeruginosa, Bacteroides spp, Clostridium spp та ентерококи (Bakker, 2012; Tsang, & Belsley, 2017).

На тлі антибіотикотерапії збільшилась кількість інфекційних процесів, що асоційовані із багаточисленними резистентними грампозитивними мікроорганізмами (Staphylococcus aureus, ентерококи, Candida spp тощо) (Sanchez-Bautista, Coy, Garcia-Shimizu, & Rodriguez, 2018).

Не дивлячись на негативні явища, антибіотикопрофілактика є методом, що широко використовується в Україні і ряді країн , захисту вогнищ панкреонекрозу і деструктивного панкреатиту від інфікування. Однак, дослідження сучасної медицини останніх років поставили під сумнів ефективність і доцільність даної тактики попередження ускладнень. Так, використання препаратів групи пеніциліну не супроводжувалось очевидним ефектом, що пов'язано із низькою їх пенетрацією (як і багатьох інших препаратів) у тканину підшлункової залози (Windsor, 2011; Beger, 1986; Baron, & Morgan, 1999). Ефективність антибіотикопрофілактики, вочевидь, залежить від площі ураження підшлункової залози. Дослідженнями встановлено, що ефективність антибіотикопрофілактики слід очікувати лише за обмежених форм панкреонекрозу (Maravi-Poma, 2003).

Згідно існуючих у ветеринарній медицині тактик лікування собак за панкреонекрозу і гострого деструктивного панкреатиту основний акцент зводиться до своєчасної діагностики інфекційних ускладнень, однак, останнім часом пріоритети терапії зміщуються у бік профілактики транслокацій бактерій пробіотиками і максимально ранньої ентеральної годівлі.

Метою нашого дослідження було визначення мікробного складу панкреатичного випоту за інфікованого панкреонекрозу та обґрунтування доцільності використання антибіотикопрофілактики із урахуванням чутливості мікроорганізмів.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили на 19 собаках,що хворі на панкреонекроз. Всім тваринам було проведено лапаротомію. Діагноз підтверджували на основі наявності геморагічного або серозного випоту, вогнищ стеатонекрозу на очеревині, набряку та геморагічної імбібіції круглої зв'язки печінки. Мікробіологічне дослідження випоту проводили за допомогою мікрокультуральних діагностичних систем FAECAL WELL D-ONE (CPM, Італія) (Validazione del Sistema, 2013). Мікрокультуральна діагностична система призначена для попередньої ідентифікації патогенів травної системи, таких як Escherichia coli, Salmonella spp., Pseudomonas spp., Shigella spp., Yersinia enterocolitica, Vibrio spp., Proteus/Providencia spp., KES group (Klebsiella-Enterobacter-Serratia), Enterobacter sakazakii, Enterobacteriaceae (бактерії, що виробляють b-лактамазу), KPC (клебсієлла, що продукує карбапенемазу) та визначення чутливості до антибіотиків і сульфаніламідів (колістину сульфат, доксициклін, левофлоксацин, піперацилін/тазобактам, ципрофлоксацин, тобраміцин, гентаміцин, сульфаметоксазол) (рис. 1).

Рис.1. Мікрокультуральна діагностична система

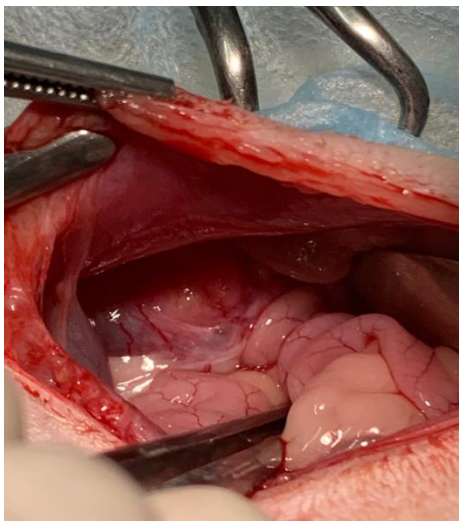


Рис. 2. Відбір панкреатичного випоту

Результати та їх обговорення

В результаті бактеріологічного дослідження патологічного матеріалу від 19 собак,що хворі на панкреонекроз, було виявлено 10 штамів мікроорганізмів (таблиця 1).

Таблиця 1

Результати бактеріологічного аналізу патологічного матеріалу собак, хворих на панкреонекроз (n=19)

Вид мікроорганізму	*Кількість ізолятів, n/%*
Escherichia coli	7/36,8
Salmonella spp.	-
Pseudomonas spp.	4/21,0
Shigella spp.	6/31,5
Yersinia enterocolitica	2/10,5
Vibrio spp.	3/15,8
Proteus/Providencia spp.	6/31,5
KES group (Klebsiella-Enterobacter-Serratia)	15/78,9
Enterobacter sakazakii	9/47,3
ESBL (бактерії, що виробляють b-лактамазу)	4/21,0
KPC (клебсієлла, що продукує карбапенемазу)	1/5,3

Отже, за панкреонекрозу собак інфікування підшлункової залози та навколишніх тканин найчастіше відбувається мікроорганізмами KES-групи (Klebsiella-Enterobacter-Serratia) – 15 тварин (майже 79 %), друге місце за значимістю становить Enterobacter sakazakii – 9 тварин (47,3 %), третє – Escherichia coli (7 тварин і 36,8 % відповідно). Дещо рідше висівали Shigella spp та Proteus spp, а Salmonella spp. у патологічному матеріалі не виявляли.

Тест на чутливість до антибіотиків показав стійкість виявлених мікроорганізмів до доксицикліну, левофлоксацину і гентаміцину (табл. 2).

Таблиця 2

Чутливість мікроорганізмів,що виявлені у патологічному матеріалі собак, які хворі на панкреонекроз, до антибіотиків (n=19)

Вид антибіотику	*Чутливість*
CS, колістину сульфат 2 мкг/мл	Чутливий
DOX, доксициклін16 мкг/мл	Резистентний
LEV, левофлоксацин 8 мкг/мл	Резистентний
TZP, піперацилін/тазобактам 128/4 мкг/мл	Проміжна резистентність
CIP, ципрофлоксацин 32 мкг/мл	Чутливий
TOB, тобраміцин 8 мкг/мл	Проміжна резистентність
GEN, гентаміцин 16 мкг/мл	Резистентний
SXT, сульфаметоксазол 8 мкг/мл	Проміжна резистентність

Виявлені мікроорганізми проявляли проміжну (Bakker et al., 2012; Baron, & Morgan, 1999) резистентність до піперациліну в комбінації із тазобактамом, тобраміцину та сульфаметоксазолу. Найбільша чутливість встановлена до колістину сульфату та ципрофлоксацину.

Перспективи подальших досліджень: передбачається визначення ефективності хіміотерапевтичних засобів за спонтанних випадків панкреонекрозу у собак.

Висновки

1. У собак, які хворі на панкреонекроз, інфікування підшлункової залози та навколишніх тканин відбувається завдяки мікроорганізмам KES-групи, а також, меншою мірою Enterobacter sakazakii та Escherichia coli. Під час проведення дослідження жодного випадку моноінфікування зареєстровано не було.
2. Найбільш ефективними засобами ранньої профілактики гнійних та септичних ускладнень у собак за панкреонекрозу є колістину сульфат та ципрофлоксацин, що підтверджується тестом на чутливість виявленої мікрофлори.
3. Мікрофлора виділена із геморагічного та серозного випоту за панкреонекрозу собак резистентна до гентаміцину, доксицикліну, левофлоксацину та проявляє проміжну резистентність до піперациліну/тазобактаму, тобраміцину і сульфаніламіду – сульфаметоксазолу.

References

Bakker, O. J., Van Santvoort, H. C., Van Brunschot, S., Geskus, R. B., Besselink, M. G., Bollen, T. L., … Timmer, R. (2012). Endoscopic Transgastric vs Surgical Necrosectomy for Infected Necrotizing Pancreatitis: A Randomized Trial. *JAMA,* 307(10), 1053–1061. doi:10.1001/jama.2012.276.

Baron, T.H., & Morgan, D.E. (1999). Acute necrotizing pancreatitis *The New England journal of medicine*, 340 (18), 1412–1417.

Beger, H.G. (1986). Bacterial contamination of pancreatic necrosis. A prospective clinical study. *Gastroenterology*, 91 (2), 433–438.

Bradley, E. L. (1993). A Clinically Based Classification System for Acute Pancreatitis: Summary of the International Symposium on Acute Pancreatitis. *Archive Surgery*, 128(5), 586–590. doi:10.1001/archsurg.1993.01420170122019

Chiu, C. H., Lin, T.Y., & Wu, J. L. (1996). Acute Pancreatitis Associated with Streptococcal Toxic Shock Syndrome, *Clinical Infectious Diseases*, 22(4), 724–726. doi:/10.1093/clinids/22.4.724.

Cusack, T. P., Ashley, E. A., Ling, C. L., Rattanavong, S., Roberts, T., Turner, P., Wangrangsimakul, T., & Dance, D.A.B. (2019). Impact of CLSI and EUCAST breakpoint discrepancies on reporting of antimicrobial susceptibility and AMR surveillance. *Clinical Microbiology and Infection*, 25, 7, 910–911. doi:10.1016/j.cmi.2019.03.007.

De Waele, J.J., Vogelaers, D., Blot, S., & Colardyn, F. (2003). Fungal Infections in Patients with Severe Acute Pancreatitis and the Use of Prophylactic Therapy, *Clinical Infectious Diseases*, 37(2), 208–213, doi:/10.1086/375603

Drudy, D., Mullane, N. R., Quinn, T., Wall, P. G., & Fanning, S. (2006). Enterobacter sakazakii: An Emerging Pathogen in Powdered Infant Formula. *Clinical Infectious Diseases*, 42, 7, 1, 996–1002. doi:/10.1086/501019.

DuPont, H. (2012). Approach to the patient with infectious colitis. *Current Opinion in Gastroenterology,* 28(1), 39–46 doi: 10.1097/MOG.0b013e32834d3208.

EUCAST Definitive document (1998). Methods for the determination of susceptibility of bacteria to antimicrobial agents. Terminology. *Clinical Microbiology and Infection*, 4, 291–296. doi:10.1111/j.1469-0691.1998.tb00061.x.

Gurieva, T., Dautzenberg, J. D., Gniadkowski, M., Derde, L.P.G., Bonten, M.J.M., & Bootsma, M.C.J. (2018). The Transmissibility of Antibiotic-Resistant Enterobacteriaceae in Intensive Care Units. *Clinical Infectious Diseases*, 66, (4), 489–493. doi:/10.1093/cid/cix825.

Kumar, S., Ooi, C.Y., Werlin, S., et al. (2016). Risk Factors Associated With Pediatric Acute Recurrent and Chronic Pancreatitis: Lessons From INSPPIRE. *JAMA Pediatrics*, 170(6), 562–569. doi:10.1001/jamapediatrics.2015.4955.

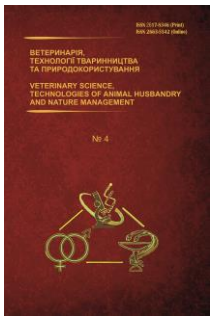
Maravi-Poma, E. (2003). Early antibiotic treatment (prophylaxis) of septic complications in severe acute necrotizing pancreatitis: a prospective, randomized, multicenter study comparing two regimens with imipenem-cilastatin. *Intensive care medicine*, 29 (11), 1974–1980.

Montgomery, R. S., & Wilson, S. E. (1996). Intraabdominal Abscesses: Image-Guided Diagnosis and Therapy *Clinical Infectious Diseases*, 23(1), 28–36, doi:10.1093/clinids/23.1.28.

NCCLS (2019). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. M 100,* 29, *68*.

Sanchez-Bautista, A., Coy, J., Garcia-Shimizu, P., & Rodriguez, J.C. (2018). From CLSI to EUCAST guidelines in the interpretation of antimicrobial

susceptibility: what is the effect in our setting? *Enferm Infecc Microbiol Clin*., 36, 229–232.
Semrad, C. E. (2011). Approach to the patient with diarrhea and malabsorption. *Cecil Medicine*, 24, 142.
Tsang, A. T., & Belsley, S. (2017). Acute Pancreatitis After Pancreaticoduodenectomy. *JAMA Surgery*, 152(8), 795–796. doi:10.1001/jamasurg.2017.1597.
Validazione del Sistema FAECAL WELL D-ONE in campioni fecali. Comparazione con metodi tradizionali. FAECAL Well D-ONE Technical File, C.M.P. sas 2013 [In Italian].
Windsor, J.A. (2011). Infected pancreatic necrosis: drain first, but do it better. *HPB (Oxford)*, 13(6), 367–368.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.25
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 619:615-038:636.045:615.32

Estimation of *PHYTOVIT* feed supplements and *VESELIY KIT* impact on clinical state and urinary system of the cats

S. A. Sapko

Limit liability company "Scientific and production enterprise of "SUZIRYA", Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 07.10.2019
Received in revised form 05.11.2019
Accepted 15.11.2019

Limit liability company "Scientific and production enterprise of "Suzirya", Kharkiv, Ukraine
E-mail: sapko.s@priroda.ua

Sapko, S. A. (2019). Estimation of "*PHYTOVIT*" feed supplements and "*VESELIY KIT*" impact on clinical state and urinary system of the cats.*Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 129-133. doi: 10.31890/vttp.2019.04.25.

The subject of timely diagnosis and prevention of urinary system diseases is an essential argument in life quality and health of pets. The present article exposes conducted test on supplement into basic ration of "Phytovit" and "VESELIY KIT" feed supplements to cat breeds like exotic short-haired and Persian. Herbal extracts (birch buds, cranberry, nettle, plantain and lespedeza) with addition of beer yeasts and vitamin-mineral complex are used as active ingredients in presented feed supplements.

Administration effectiveness of feed supplements was analyzed as a result of animal common state (nutritional state, skin and coat state, presence/absence of secretion from nose, eyes, etc.) and blood biochemical rates (urea, creatin). During the entire period of the test (4 weeks (I, II, IV and V groups), 8 weeks – III group) the animals were active, with satisfied appetite, they have normal reaction on sound and light irritants. Disorders in breathing, urination and defecation were not observed.

Coat excretion in control groups took a place 1-2 times a week via vomiting, whereas in period of the first week of Phytovit feed supplement administration (for coat excretion) the process of vomiting was observed in 20% of cats; and starting the second week of feed supplement administration the coat in animals was excreted via digestive path with feces. Under the conditions of Phytovit supplement administration (for strong nervous and immune system) more calm behavior was observed in animals during the test starting from the second week of administration. Administration of Phytovit feed supplement (for coat) has led to improvement of skin common state and coat cover (dissolution of dander - after week of administration, appearance of shine and reduction of coat prolapse - after two weeks of administration) in relation to control one. Application of feed supplement "Veseliy Kit" and Phytovit (prevention of kidney stone disease) in cats, opposite to control had an improvement in skin state, changes and disorders of urinary system were not observed in difference to blood biochemical rates dynamics.

It was detected that level of urea in cats in all groups during the test reduced, and at the end of the test on average made up 9,0 (I); 9,9 (II); 11,5 (III); 10,9 (IV) and 17,1 (V) % corresponding to control one. Starting from 14th day of the test, it was also registered gradually reduction of creatin level relating to control indices, which on average made up17,8 (I); 17,7 (II); 15,4 (III), 14,1 (IV) and 15,8 (V)% ($p \leq 0,05$).

***Keywords**: herbal extracts, Phytovit feed supplement, Veseliy Kit feed supplement, prevention, urinoexcretory system, cat.*

Определение влияния кормовых добавок "*ФИТОВИТ*" и "*ВЕСЕЛЫЙ КОТ*" на клиническое состояние и мочевыводящую систему кошек

С. А. Сапко

Общество с ограниченной ответственностью "Научно производственное предприятие "СУЗИРЬЕ", Харьков, Украина

Вопрос своевременной диагностики и профилактики заболеваний мочевыводящей системы является весомым фактором в обеспечении качественной жизни и здоровья домашних любимцев. В данной статье изложены проведенные испытания по добавление к основному рациону кормовых добавок Фитовит и Веселый кот котам, пород экзотическая короткошерстная и персидская. В данных кормовых добавках в качестве действующих веществ использованы растительные экстракты (почки березы, клюква, крапива, подорожник и леспедеца головчатого) с добавлением пивных дрожжей и витаминно-минерального комплекса.

Эффективность применения их анализировали по результату общего состоянию животных (упитанность, состояние шерстного покрова и кожи, наличие или отсутствие выделений из носа, глаз и т.д.) и биохимическими показателями крови (мочевина, креатинин). В течение всего срока наблюдения (4 недели (I, II, IV и V группы), 8 недель - III группа) животные были активными, имели удовлетворительное аппетит, хорошо реагировали на звуковые и световые раздражители, нарушение дыхания, мочеиспускания и дефекации не отмечали.

Выведение шерсти в контрольных группах происходило 1-2 раза в неделю путем срыгивания, тогда как в течение первой недели введения добавки Фитовит (для выведения шерсти) процесс срыгивания наблюдали у 20% кошек, а, начиная со второй недели шерсть у животных отходила через пищеварительный тракт с фекалиями. В условиях введения добавки Фитовит (для крепкой нервной и иммунной систем) у животных в эксперименте наблюдали более спокойное поведение, начиная со второй недели введения. Введение кормовой добавки Фитовит (для шерсти) приводило к улучшению общего состояния кожи и шерстного покрова (исчезновение перхоти - после недели, появление блеска и снижения выпадения шерсти - после двух недель). Применение у котов кормовой добавки Веселый кот и Фитовит (профилактика мочекаменной болезни), в отличие от контроля, имели улучшение со стороны состояния кожи, изменений или нарушений со стороны мочевыделительной системы не было отмечено, в отличие от динамики биохимических показателей крови.

Установлено, что уровень мочевины у котов всех групп снижался, что в конце опыта составил в среднем 9,0 (I); 9,9 (II); 11,5 (III); 10.9 (IV) и 17,1 (V)% относительно контроля. Также, начиная с 14-го дня эксперимента, в сыворотке крови кошек всех групп регистрировали постепенное снижение уровня креатинина относительно контрольных значений, которые составили в среднем 17,8 (I); 17,7 (II); 15,4 (III); 14,1 (IV) и 15,8 (V)% ($p \leq 0,05$).

***Ключевые слова**: растительные экстракты, кормовая добавка Фитовит, кормовая добавка Веселый кот, профилактика, мочевыводящая система, кошка.*

Визначення впливу кормових добавок "*ФІТОВІТ" та "ВЕСЕЛИЙ КІТ"* на клінічний стан та сечовидільну систему котів

С. А. Сапко

Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково виробниче підприємство «СУЗІР'Я», Харків, Україна

Питання своєчасної діагностики та профілактики захворювань сечовивідної системи є вагомим питанням у забезпеченні якісного життя та здоров'я домашніх улюбленців. У даній статті наведені результати досліджень впливу кормових добавок Фітовіт та Веселий кіт на клінічний стан та сечовидільну систему котів порід екзотична короткошерста та персидська. Застосування у тварин кормових добавок Веселий кіт та Фітовіт, на відміну від контролю, мали покращення з боку стану шкіри, змін чи порушень з боку сечовидільної системи не було відмічено, на відміну від біохімічних показників крові. Встановлено, що рівень сечовини впродовж експерименту у котів всіх дослідних груп її знижувався вірогідно, що наприкінці досліду складало у середньому 9,0 (I); 9,9 (II); 11,5 (III); 10.9 (IV) і 17,1 (V) % відносно контролю. Також, починаючи з 14-ї доби експерименту, у сироватці крові котів всіх дослідних груп реєстрували поступове зниження рівня креатиніну відносно контрольних значень та склало в середньому на 17,8 (I); 17,7 (II); 15,4 (III); 14,1 (IV) і 15,8 (V) % ($p \leq 0,05$).

***Ключові слова:** рослинні екстракти, кормова добавка Фітовіт, кормова добавка Веселий кіт, профілактика, сечовидільна системи, кішка.*

Вступ

Актуальність теми. Хвороби сечовидільної системи у кішок – це гетерогенна група захворювань, що характеризується схожими клінічними ознаками, в тому числі гематурією (макроскопічною і мікроскопічною), дизурією, болючим і прискореним сечовипусканням, неможливістю утримувати сечу (Koba, Lifentsova, Novikova, & Gluschenko, 2018; Sapozhnikov, Mar'in, Ljashenko, 2015). Нажаль, коли господар тварини помічає зміни у стані здоров'я, то ураження вже мають значний деструктивний вплив на органи сечовивідної системи, а іноді і незворотні зміни (Sedoshkina, & Filioglo, 2019). Тож проведення профілактичних досліджень крові, сечі та клінічного стану тварин спеціалістами ветеринарної медицини є вагомим кроком у забезпеченні здоров'я улюбленців (Maksymenko, 2004; Sudakov, 2002).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Згідно з літературних джерел, частота виявлення захворювань у котів нижніх сечовивідних шляхів у США і Великобританії нижче 1%. У Північній Америці рівень відносно захворювання цих шляхів нижче 8%. Сечокам'яна хвороба посідає друге місце серед основних причин захворювання нижніх сечових шляхів - вона складає від 13-28% випадків (Hyuston, 2017; Verevkina, Zaerko, & Malyisheva, 2017). Захворювання нижніх відділів сечовивідних шляхів у кішок країн СНД серед захворювань незаразної патології займає від 7,7 до 11 % (Mikolenko, & Vatnikov, 2015).

Лікування тварин з захворюваннями сечовидільної системи в першу чергу полягає у дієті, фармакотерапії та, у деяких випадках, хірургічне втручання (Kondrahin, Kulabuhova, & Nechpal, 2008; Tamrazova, 2019; Plantinga, 2005).

Профілактика, насамперед полягає у запобіганні порушенням мінерально-вітамінного обміну й кислотно-лужної рівноваги в організмі (Friedrichsen, 2015). Не слід допускати надлишку в раціонах фосфатів, солей магнію, а також порушення питного режиму тварин, особливо в жарку пору року. Необхідно проводити своєчасну діагностику та лікування тварин

при хворобах сечової системи. Запобігати порушенням обміну речовин у тварин (Jashin, Vedenin, & Jashin, 2018).

З самого початку розвитку ветеринарної медицини використовували для лікування, в основному, ті ж засоби, що і в народній медицині. Найпопулярнішими були ліки рослинного походження. Часто рослинні ліки використовували у поєднанні з мінеральними речовинами, тваринними жирами (Prysjazhnjuk, 2017). Особливостями впливу на організм лікарських рослин та їх перевагами є те, що вони швидко й активно включаються в біохімічні процеси, позитивно впливають на обмін речовин та, в цілому, зрідка викликають ускладнення (Podpletnya, Homyak, Sokolova, Kaydash, & Homyak, 2017; Plahtiy, &Yukshinskiy, 2013; Okovityi et al., 2018; Pospelov, 2013).

Мета. Метою роботи було дослідити вплив кормових добавок *Фітовіт та Веселий кіт,* шляхом аналізу клінічного стану тварин та біохімічних показників крові (сечовина, креатинін).

Матеріал і методи досліджень

Випробування ефективності кормової добавки та її споживності проведено у приватному розпліднику (персидська довгошерста та екзотична короткошерста) місто Харків. Вік тварин від 1,5 до 15 років. Обох статей (♂ = 16, ♀ = 14). Тварини по групах були поділені рандомізовано та утримувались в однакових умовах. Господар для годування тварин застосовував комерційний сухий корм (ТМ «Brit»), який не змінювався впродовж останніх 6 місяців. Всі тварини мали постійний доступ до питної води в необмеженій кількості. Попередньо, впродовж 6 місяців не проводились діагностичні аналізи, щодо функціонального стану сечовидільної системи тварин, що дозволило розділити тварин рандомізовано по групах.

Кормові добавки задавались додатково до основного раціону: Фітовіт (I дослід - ФІТОКОМПЛЕКС для виведення шерсті + профілактика сечокам'яної хвороби протягом, II дослід - ФІТОКОМПЛЕКС для міцної нервової та імунної систем + профілактика сечокам'яної хвороби, III дослід - ФІТОКОМПЛЕКС для профілактики сечокам'яної хвороби, IV дослід - ФІТОКОМПЛЕКС для шерсті + профілактика сечокам'яної хвороби) двічі на добу по 1 таблетці від 1 до 2 місяців, «Веселий кіт» двічі на добу по 1 мл впродовж 7 діб з інтервалом у 1,5 місяці.

Стан тварин оцінювали за загально прийнятою методикою клінічного огляду, приділяючи особливу увагу огляду тварин та спостереженням за ними щодо поведінки. При цьому визначали загальний стан, вгодованість, стан шерстного покрову та шкіри, наявність чи відсутність виділень з носу, очей тощо (Tsvilihovskiy et al., 2014).

Біохімічні дослідження показників крові (сечовина та креатинін) проводили згідно з таблицею, на 7 (14), 14 (28), 21 (42) та 28 (56) доби (в дужках терміни досліджень для III дослідної групи).

Критерієм оцінки ефективності вважали виникнення позитивних змін (позитивний загальний фізіологічний і емоційний стан тварини, покращення стану шерсті, біохімічні показники крові в межах норми), а також відсутність негативних проявів після застосування кормових добавок *«Фітовіт»* та *«Веселий кіт»*.

Статистична обробка отриманих цифрових даних проводилась у програмі Microsoft Excel, використовуючи t-критерій Стьюдента.

Результати та їх обговорення

При задаванні кормових добавок було відмічено гарну споживаність кормових добавок у всіх групах тварин яким задавали Фітовіт. У групі, якій задавали кормову добавку Веселий кіт (V група) 2 тварини з 5 не виявили бажання з'їсти самостійно, задавати примусово.

Протягом всього терміну спостереження (4 тижні (I, II, IV і V групи), 8 тижнів – III група) тварини були активними, мали задовільний апетит, добре реагували на звукові та світлові подразники, порушення дихання, сечовиділення та дефекації не відмічали.

Виведення шерсті в контрольних групах відбувалося 1-2 рази на тиждень шляхом відригування, тоді як протягом першого тижня введення добавки Фітовіт (I дослід) процес відригування спостерігали у 20 % котів, а, починаючи з другого тижня введення кормової добавки, шерсть у тварин відходила через травний тракт з фекаліями.

За умов уведення добавки Фітовіт для котів: ФІТОКОМПЛЕКС для міцної нервової та імунної систем + профілактика сечокам'яної хвороби протягом 4-х тижнів (II дослідна група) у тварин в експерименті спостерігали більш спокійну поведінку, починаючи з другого тижня введення.

Уведення кормової добавки Фітовіт для котів: ФІТОКОМПЛЕКС для шерсті + профілактика сечокам'яної хвороби протягом 4-х тижнів (IV дослідна група) призводило до покращення загального стану шкіри і шерстного покрову (зникнення лупи – після тижня введення, поява блиску та зниження випадіння шерсті – після двох тижнів введення) у відношенні до контролю.

Застосування у котів кормової добавки Веселий кіт (V дослідна група) та Фітовіт (III дослідна група), на відміну від контролю, мали покращення з боку стану шкіри, змін чи порушень з боку сечовидільної системи не було відмічено, на відміну від біохімічних показників крові.

Результати дослідження рівня біохімічних показників у сироватці крові котів у динаміці введення кормових добавок Фітовіт та Веселий кіт для котів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Динаміка рівня основних біохімічних показників сироватки крові котів за введення кормових добавок Фітовіт та Веселий кіт для котів (M±m; n=5)

Дослідні групи	*Терміни дослідження, діб*			
	*7(14)**	*14(28)**	*21(42)**	*28(56)**
Креатинін, мкмоль/дм^3				
Контроль	81,63±0,86	98,48±0,85	103,46±1,25	105,12±2,35
I дослід	83,31±1,88	**80,95±1,24***	**79,85±0,79***	**76,31±1,25***
II дослід	80,01±0,72	**81,01±0,55***	**83,05±3,69***	**78,58±0,55***
III дослід	85,74±3,05	**83,32±2,11***	**85,09±0,71***	**80,17±0,49***
IV дослід	83,85±2,38	**84,60±0,23***	**83,26±1,53***	**81,34±0,76***

V дослід	107,30±8,21	**100,05±9,25***	**92,23±10,13***	**90,31±9,07***
Сечовина, ммоль/дм^3				
Контроль	8,05±0,28	8,08±0,32	8,40±0,36	8,48±0,16
I дослід	8,10±0,35	**7,35±0,14***	**7,18±0,22***	**7,20±0,47***
II дослід	7,90±0,33	**7,28±0,30***	**7,02±0,13***	**7,05±0,30***
III дослід	8,11±0,37	**7,15±0,13***	**6,71±0,23***	**6,62±0,34***
IV дослід	7,90±0,62	**7,20±0,51***	**7,12±0,26***	**6,80±0,28***
V дослід	8,11±0,23	**7,06±0,43***	**6,90±0,13***	**6,72±0,10***

Примітка: в дужках терміни досліджень для III дослідної групи;
«*» - достовірні зміни у відношенні до вихідного рівня (P<0,05).

Біохімічними дослідженнями встановлено, що у сироватці крові котів контрольної групи вміст продуктів пуринового обміну впродовж експерименту збільшувався за значенням. Так, рівень креатиніну підвищувався з 7(14)- до 28(56)-ї доби експерименту зростав в середньому на 28,8 % (p≤0,05), а сечовини – спочатку досліду (на 7(14)-ту добу) був вищим за референтні значення показника (у межах 4,9 – 7,5 ммоль/дм^3) в середньому на 29,2 % (p≤0,05) відповідно.

Так, якщо в крові контрольних тварин значення сечовини впродовж експерименту помірно підвищувались, у котів всіх дослідних груп її рівень знижувався вірогідно, що наприкінці досліду складало у середньому 9,0 (I); 9,9 (II); 11,5 (III); 10.9 (IV) і 17,1 (V) % відповідно відносно контролю. Також, починаючи з 14-ї доби експерименту, у сироватці крові котів всіх дослідних груп реєстрували поступове зниження рівня креатиніну в середньому на 17,8 (I); 17,7 (II); 15,4 (III); 14,1 (IV) і 15,8 (V) % (p≤0,05) відповідно відносно контрольних значень показника. Така тенденція зберігалася до кінця експерименту.

Встановлені результати, виходячи із динаміки біохімічних показників крові, свідчать про можливий розвиток сечокам'яної хвороби у тварин долучених у дослідження кормових добавок.

Всі тварини у яких були визначені відхилення та позитивна дінаміка біохімічних показників, в подальшому контролюються ветеринарним лікарем та господарем, шляхом періодичних аналізів крові та сечі.

Висновки і перспективи

За результатом застосування кормових добавок Фітовіт та Веселий кіт відмічена позитивна зміна, щодо покращення стану шерсті та шкіри. Під час задавання кормових добавок у всіх тварин не було зазначено негативних змін з боку шкіри (висипи, почервоніння), травлення (проносів чи закрепів), виділень з носу та очей.

В подальшому плануємо провести дослідження щодо впливу на стан тварин кормових добавок на основі морепродуктів, а саме зелених губчастих молюсків та морських вушок.

References

Friedrichsen, H.-P. (2015). Taurin − ein essenzieller Baustein für die Gesundheit. *Zeitschrift Für Orthomolekulare Medizin*, 2(03), 3–5. doi:10.1055/s-0035-1547577

Hyuston, D. M. (2017). Rasprostranenie mochekamennoy bolezni koshek. *Mezhdunarodnyiy zhurnal po veterinarii melkih domashnih zhivotnyih «Veterinary Focus»,* 17.1, 4-9. Retrieved from : https://docplayer.ru/36121869-Bolezni-nizhnih-mochevyh-putey-mezhdunarodnyy-zhurnal-po-veterinarii-melkih-domashnih-zhivotnyh.html. [in Russian]

Jashin, Ja. I., Vedenin, A. N., & Jashin, A. Ja. (2018). Lekarstvennye preparaty, lekarstvennye rastenija i BADy s antioksidantnoj aktivnost'ju. *Sorbcionnye i Hromatograficheskie Processy*, 17(3), 496–505. doi:10.17308/sorpchrom.2017.17/406. [in Russian]

Koba, I.S., Lifentsova, M. N., Novikova, E.N., & Gluschenko, S. G. (2018). Analiz proyavleniy mochekamennoy bolezni u koshek. *Politematicheskiy setevoy elektronnyiy nauchnyiy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta,* 135, 147-157. doi: 10.21515/1990-4665-135-013 [in Russian]

Kondrahin, I. P., Kulabuhova, N. N., & Nechpal, N. G. (2008). Diagnostika i lechenie mochekamennoy bolezni u kotov. *Rossiyskiy veterinarnyiy zhurnal. Melkie domashnie i dikie zhivotnyie, 2*, 36-37. Retrieved from : https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-i-lechenie-mochekamennoy-bolezni-u-kotov [in Russian]

Levchenko,V. I. , Kondrakhin, I. P., Bohatko, L. M., Bezukh, V. M., Kolesnyk, V. Ya., Melnyk, Y. L. ... Shchurevych, H. O. (2000). *Zahalna terapiia i profilaktyka vnutrishnikh khvorob tvaryn. Bila Tserkva*. Retrieved fromhttp://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/390/1/Zagal%27na_terapija_i_profilaktyka_vnutrishnih_hvorob_tvaryn_Praktykum.pdf [in Ukrainian]

Maksymenko, V. V. (2004). Dyspanseryzatsiia tvaryn – profilaktyka khvorob / *Vet. medytsyna Ukrainy.* 12, 17–18.[in Ukrainian]

Mikolenko, O. N., & Vatnikov, Yu. A. (2015). Analiz proyavleniy mochekamennoy bolezni u koshek. *Rossiyskiy veterinarnyiy zhurnal. Melkie domashnie i dikie zhivotnyie, (6),* 14-16. Retrieved from : https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-proyavleniy-mochekamennoy-bolezni-u-koshek [in Russian]

Okovityi, S. V., Napalkova, S., Povydysh, M. N., Luzhanin, V. G., Goncharov, M. Y., & Yakovlev, G. P. (2018). Medicinal plants as a source of promising pharmaceutical substances for the correction of carbohydrate metabolic disorders. *Farmaciya (Pharmacy)*, 67(7). doi:10.29296/25419218-2018-07-02 [in Russian]

Plahtiy, P. D., & Yukshinskiy, G. Y. (2013). *Profilaktika ta likuvannya zahvoryuvan nirok i sechovividnih shlyahiv*. Kam'yanets-Podilskiy : Medobori-2006. [in Ukrainian]

Plantinga, E. A. (2005). Effect of commercial diets on cats with chronic renal insufficiency. *Veterinary Record*, 157(15), 456–456. doi:10.1136/vr.157.15.456 .

Podpletnya, O. A., Homyak, N.V., Sokolova, K.V., Kaydash, S. P., & Homyak O.V. (2017). Fitoterapevtichni likarski zasobi z nefroprotektornoyu aktivnistyu (oglyad). *Medichni perspektivi*, XXII (1), 10-19. Retrieved from : https://cyberleninka.ru/article/n/fitoterapevtichni-likarski-zasobi-z-nefroprotektornoyu-aktivnistyu-oglyad [in Ukrainian]

Pospelov, S. V. (2013). Metody ocenki produktivnosti dannogo roda jehinaceja (Echinacea Moench) pregenerativnogo perioda ontogeneza. *Visnik Poltavs'koj Derzhavnoï Agrarnoj Akademii*, (1), 24–30. doi :10.31210/visnyk2013.01.05 [in Russian]

Prysjazhnjuk, V. (2017). Parostki likuvalnoyi spravi tvarin v Galichini. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, *19*(77), 158-161. doi: 10.15421/nvlvet7734 [in Ukrainian]

Sapozhnikov, A., Mar'in, E., & Ljashenko, P. (2015). Kliniko-jendoskopicheskaja kartina patologij vnutrennih organov sobak i koshek. *Vestnik Ul'janovskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii*, 4 (32), 143–146. doi : 10.18286/1816-4501-2015-4-143-146 [in Russian]

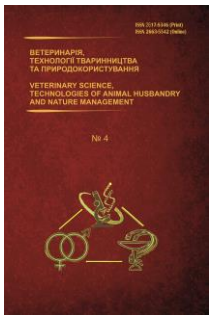
Sedoshkina, K., & Filioglo, S. (2019). Pandora Syndrome in Cats. *Bulletin of Science and Practice*, 5(4), 240–244. doi:10.33619/2414-2948/41/31 [in Russian]

Sudakov, M. O. (red.) (2002). *Vnutrishni nezarazni khvoroby tvaryn*. Kyiv : Meta. [in Ukrainian]

Tamrazova, V. (2019). Mechanism of Cognitive Deterioration, Their Manifestation and Diagnosis in Cats (Differences Between Normal and Pathological Aging). *Bulletin of Science and Practice*, 5(5), 205–209. doi:10.33619/2414-2948/42/28 [in Russian]

Tsvilikhovskyi, M. I., Bereza, V. I., Sichkar, V. S., Holopura, S. I., Hrushanska, N. H., Skyba, O. O. ... Yakymchuk, O. M. (2014). *Vnutrishni nezarazni khvoroby tvaryn*. Kyiv : Ahrarna osvita. [in Ukrainian]

Verevkina, M. N., Zaerko, V. I., & Malyisheva, L. A. (2017). Infektsionnyie zabolevaniya neproduktivnyih zhivotnyih. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta,* 11, 84-88. Retrieved from https://cyberleninka.ru/article/n/infektsionnye-zabolevaniya-neproduktivnyh-zhivotnyh [in Russian]



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.26
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.7.09:617.721.6:616 – 071

Diagnostics and clinical characteristics uveitis in dogs

D. Sarbash, K. Sinyagovskay, D. Slusarenko
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine

Article info

Received 09.10.2019
Received in revised form 01.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine
Academic Str.1, Malaya Danilovka, Dergachi district, Kharkov region, Ukraine, 62341
E-mail: max_milos@ukr.net

Sarbash, D., Sinyagovskay, K., & Slusarenko, D. (2019). Diagnostics and clinical characteristics uveitis in dogs. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 134-138. doi: 10.31890/vttp.2019.04.26.

One of the most common diseases of the organ of vision is uveitis of various etiologies, characterized by a violation of the blood-ophthalmic barrier, and, as a result, the development of destructive and often irreversible processes in the iris, choroid, retina and vitreous body, which negatively affects the quality of vision and may lead to its complete loss.

The article presents data on clinical cases of uveitis of exogenous and endogenous origin in dogs. A set of general and special diagnostic measures – ophthalmic and biomicroscopy of the eye, biochemical studies, diagnostic criteria for assessing the state of the vascular tract were carried out. Based on the data obtained, a complex of therapeutic measures in dogs with uveitis was carried out and their effectiveness was evaluated.

The research indicates that all dogs are prone to the disease, regardless of breed or age. The causes of uveitis were traumatic factors – purulent keratitis, open injuries and ulcers of the cornea (exogenous uveitis); and uveitis on the background of internal diseases – renal failure, hepatitis or pancreatitis (endogenous uveitis). Clinical studies diagnosed a mild, moderate and severe degree of development of the disease, which in all cases were characterized by blepharospasm, photophobia, lacrimation, corneal edema and conjunctiva of the eye. Specific clinical signs of the disease have also been identified. In all cases, a pain response, miosis, iris edema, Tyndall effect, pericorneal injection of blood vessels were recorded. With the development of severe endogenous uveitis, clouding of the vitreous body was found in 22,2% of cases. Hyphema, precipitates, hypopion, fibrin accumulation in the anterior chamber of the eye were diagnosed in 33,3% of dogs with severe illness, both endogenous and exogenous in origin. With exogenous mild to moderate uveitis, changes in the deep structures of the eye were absent.

The influence of systemic diseases of the body (hepatorenal syndrome, renal failure) on the development of endogenous uveitis is based on changes in the blood serum of such indicators as ALT, AST, alkaline phosphatase, urea and creatinine.

All dogs underwent complex treatment taking into account the peculiarities of the course of uveitis. The use of uveitis mydriatic (atropine 1%), steroidal and non-steroidal anti-inflammatory drugs (Dexamethasone 0,1% and Diftal 0,1%), antibiotics (novocaine-antibiotic retrobulbar blockade, Phloxal 0,3%), immunostimulants (Cycloflora) in the drug therapy regimen) and antioxidants (Ascarutin) made it possible to achieve disease remission in 83,3% of dogs.

Keywords: *dogs, uveitis, iris, vitreous body, ophthalmoscopy, biomicroscopy, miosis.*

Диагностика и клиническая характеристика увеитов у собак

Д. В. Сарбаш, Е. А. Синяговская, Д. В. Слюсаренко
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

Одними из самых распространенных заболеваний органа зрения являются увеиты различной этиологии, характеризующиеся нарушением гематоофтальмического барьера, и, как следствие, развитием деструктивных и часто, необратимых процессов в радужной оболочке глаза, хориоидее, сетчатке глаза и в стекловидном теле, что негативно отражается на качестве зрения и может привести к полной его потере.

В статье приведены данные о клинических случаях увеитов экзо- и эндогенного происхождения у собак. Проведенный комплекс общих и специальных диагностических мероприятий – офтальмо- и биомикроскопия глаза, биохимические исследования, определены диагностические критерии оценки состояния сосудистого тракта. На

основании полученных данных проведен комплекс лечебных мероприятий у собак с увеитом и оценена их эффективность.

Результаты исследований свидетельствуют, что к заболеванию склонны все собаки независимо от их породы и возраста. Причинами возникновения увеитов были травматические факторы – гнойные кератиты, открытые повреждения и язвы роговицы (экзогенные увеиты); и увеиты на фоне внутренних болезней – почечная недостаточность, гепатиты или панкреатит (эндогенные увеиты). Клиническими исследованиями были диагностированы легкая, средняя и тяжелая степень развития заболевания, которые во всех случаях характеризовались блефароспазмом, фотофобией, слезотечением, отеком роговицы и конъюнктивы глаза. Также были установлены специфические клинические признаки заболевания. Во всех случаях фиксировали болевую реакцию, миоз, отек радужки, эффект Тиндаля, перикорнеальную инъекцию сосудов. При развитии тяжелого течения эндогенного увеита в 22,2 % случаев было установлено помутнение стекловидного тела. Гіфему, преципитаты, гипопион, накопление фибрина в передней камере глаза было диагностировано у 33,3 % собак при тяжелом течении заболевания, как эндогенного, так и экзогенного происхождения. При экзогенных увеитах легкой и средней степени изменения в глубоких структурах глаза отсутствовали.

Влияние системных заболеваний организма (гепаторенальный синдром, почечная недостаточность) на развитие эндогенных увеитов основывается на изменениях в сыворотке крови таких показателей, как АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы, мочевины и креатинина.

Всем собакам было проведено комплексное лечение, с учетом особенностей течения увеитов. Применение в схеме медикаментозной терапии увеитов мидриатиков (атропин 1%), стероидных и нестероидных противовоспалительных средств (Дексаметазон 0,1% и Дифталь 0,1%), антибиотиков (новокаин-антибиотиковая ретробульбарная блокада, Флоксал 0,3%), иммуностимуляторов (Циклоферон) и антиоксидантов (Аскарутин) позволило достичь ремиссии заболевания у 83,3 % собак.

Ключевые слова: *собаки, увеит, радужная оболочка, стекловидное тело, офтальмоскопия, биомикроскопия, миоз.*

Діагностика та клінічна характеристика увеїтів у собак

Д. В. Сарбаш, К. А. Синяговська, Д. В. Слюсаренко
Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

У статті наведені данні щодо клінічних випадків увеїтів екзо- та ендогенного походження у собак. Проведений комплекс загальних та спеціальних діагностичних заходів – офтальмо- та біомікроскопія ока, біохімічні дослідження, визначені діагностичні критерії оцінки стану судинного тракту. На підставі отриманих даних проведений комплекс лікувальних заходів щодо собак хворих на увеїт та оцінена їх ефективність.

Ключові слова: *собаки, увеїт, райдужна оболонка, склисте тіло, офтальмоскопія, біомікроскопія, міоз.*

Вступ

Актуальність теми: Розробка комплексу діагностичних заходів щодо виявлення захворювань органу зору у тварин являє собою актуальну проблему у ветеринарній медицині. Неможливість отримання від пацієнту відповіді стосовно якості зору чи наявності динаміки у розвитку захворювання призводять до численних помилок при постановці діагнозу та призначенні лікування. Одним із найпоширеніших захворювань органу зору є увеїти різної етіології, що характеризуються порушенням гематоофтальмічного бар'єру, і, як наслідок, розвитком деструктивних, і часто, незворотних процесів у райдужної оболонці ока, хоріоідеї, сітківці ока та у склистому тілі, що негативно відбивається на якості зору та може призвести до повної його втрати (Mitchel Opremcak, 1995; Jones, 2013; Massa, Gilger, Miller, & Davidson, 2002). Не дивлячись на наявність проведених досліджень стосовно проблеми розвитку увеїтів суперечливим залишається питання клінічних ознак захворювання за різних видів увеїтів та проведених діагностичних заходів. Стрімкий розвиток ускладнень увеїтів та невідкладність проведення лікувальних заходів ставлять діагностику даного захворювання у ряд проблем ветеринарної офтальмології (Maggio, & Parry, 2007; Oriá, Pereira, & Laus, 2004; Wilcock, & Peiffer, 1987; Jones, 2013; Ribeiro, Escobar, Motheo, Godoy, & Laus, 2009; Slezak, 1992; Dinning, 1981; Mitchel Opremcak, 1995; Mitchel Opremcak, 1995; Witmer, 1981).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними існуючої літератури увеїт у тварин є складним захворюванням, що ускладнюється сліпотою та у значній кількості випадків є проявом системного захворювання організму – ендогенні увеїти. Розгляданню проблеми увеїтів у тварин присвячено багато літератури (Mezhenskyi, 2013; Borysevych, Borysevych, & Petrenko, 2006), як вітчизняної, так й зарубіжної, але інформація стосовно увеїтів у собак залишається суперечливою (Slezak, 1992; Foster, & Michel, 2013; Williams, & Westcott, 2017; Calonge, & Portero, 2013; Fischer, & Evans, 2002).

Мета роботи – визначити діагностичні критерії увеїтів у собак та провести їх лікування.

Завдання дослідження: визначити інформативність проведених діагностичних заходів та ефективність застосованого лікування за розвитку увеїтів у собак.

Матеріал та методи досліджень

Робота виконувалася в умовах кафедри хірургії ім. проф. І. О. Калашника Харківської державної зооветеринарної академії. Матеріалом для дослідження були 18 собак хворих на увеїт, різних порід та віку. До хворих тварин було застосовано загальні клінічні, а також спеціальні дослідження зони патологічного вогнища, та біохімічні дослідження крові. Офтальмологічні діагностичні заходи у зоні ураження проводили шляхом огляду, пальпації очного яблука та оточуючих тканин, бокового фокусного освітлення, офтальмоскопії, а також біомікроскопії всіх структур ока.

Офтальмоскопію проводили офтальмоскопом KaWe PICCOLIGHT E56/2.5 V. Біомікроскопію ока

здійснювали за допомогою щілинної лампи Guangdong, SLM-6M. Даними методами досліджували стан очного дна та проходимість (прозорість) світлозаламлювальних середовищ ока. Звертали увагу на стан склистого тіла, а саме, на наявність помутнінь, шварт. При дослідженні очного дна оцінювали окрас тапетуму, зміни його пігментації, стан диску зорового нерву – його контури, розміри, колір, стан ретинальних судин – їх кількість, розподілення, діаметр, наявність розгалужень. Біомікроскопією ока визначали стан рогівки, передньої камери ока, райдужної оболонки, кришталика та дна ока (рис.1). Наявність помутнінь та включень у рідину камерної вологи, зміни у фібрилярній структурі склистого тіла. Всі дослідження здійснювали на фоні загальної седації та атропінізації ока.

Рис. 1. Біомікроскопія ока за допомогою щілинної лампи

З метою з'ясування можливого впливу патологічних станів з боку організму на виникнення увеїтів ендогенного походження собакам проводили біохімічні дослідження сироватки крові на базі лабораторії «Алвіс-Клас», МОЗ України, ліцензія Міністерства охорони здоров'я України серії АГ№460146 від 22 травня 2014 року. Свідоцтво про сертифікацію № 01-0124/2018 від 19.11.2018. Собак для біохімічного дослідження було поділено на 2 групи: з розвитком екзогенного (n=10) та ендогенного (n=8) увеїтів.

Результати та їх обговорення

Аналіз даних реєстрації собак з увеїтом свідчить, що до захворювання схильні всі собаки незалежно від їх порідного та вікового складу. Анамнестичними дослідженнями було встановлено, що причинами виникнення увеїтів були травматичні фактори – гнійні кератити, відкриті пошкодження та виразки рогівки тощо (екзогенні увеїти); та увеїти на фоні внутрішніх хвороб – ниркова недостатність, гепатити чи панкреатит (ендогенні увеїти). У всіх випадках визначено, що увеїту передував тривалий курс лікування собак від вказаних захворювань, що ймовірно, стало причиною розвитку увеїту в наслідок несвоєчасної або некваліфікованої допомоги.

За розвитку екзогенних увеїтів у всіх випадках було уражено тільки одне око, а за ендогенного – обидва ока. За даними клінічного дослідження собак з увеїтами були виявлені легка, середня та тяжка ступінь розвитку захворювання, які у всіх випадах характеризувалися блефароспазмом, фотофобією, сльозотечою, набряком рогівки та кон'юнктиви ока. Також за увеїтів екзогенного походження встановлено ознаки гнійного кон'юнктивіту. Проте дані клінічні ознаки притаманні багатьом офтальмологічним захворюванням.

При діагностиці увеїтів також було виявлено специфічні клінічні ознаки захворювання. Так у всіх випадках встановлювали больову реакцію при пальпації, міоз, за будь-якого ступеню увеїту, набряк райдужної оболонки, ефект Тиндалю, перикорнеальну ін'єкцією судин. За розвитку тяжкого перебігу ендогенного увеїту у 22,2 % випадків було встановлено помутніння склистого тіла. Такі клінічні ознаки захворювання як гіфема, преципітати, гіпопіон, накопичення фібрину у передній камері ока було діагностовано у 33,3 % собак за тяжкого перебігу захворювання, як ендогенного, так й екзогенного походження (рис. 2, 3).

Рис. 2. Помутніння та набряк рогівки, на фоні травматичного увеїту

Рис. 3. Увеїт на фоні виразки рогівки

За розвитку екзогенних увеїтів легкого та середнього ступеню визначили відсутність будь-яких змін у глибоких структурах ока – склисте тіло було прозорим, без включань, на сітківці та хоріоідеї змін характерних для запальної реакції не виявлено.

Також у хворих собак було досліджено біохімічні показники крові, результати яких представлено в таблиці.

Таблиця 1

Біохімічні склад крові за розвитку різних видів увеїту у собак; M ± m, (n=18)

Показники	*Клінічно здорові тварини*	*Екзогенні увеїти n=10*	*Ендогенні увеїти n=8*
Загальний білок, г/л	70,3 ± 2,3	96,4 ± 5,8 ***	58,2 ± 4,6 *
Альбуміни, г/л	27,6 ± 1,4	31,5 ± 2,0	23,0 ± 1,5 *
Глюкоза, ммоль/л	6,4 ± 0,8	5,8 ± 1,1	5,5 ± 0,9
АЛТ, од/л	34,8 ± 3,1	41,3 ± 1,8	69,3 ± 4,2 ***
АСТ, од/л	29,5 ± 0,7	28,1 ± 1,3	84,7 ± 1,9 ***
Білірубін загальний, мкмоль/л	6,9 ± 1,1	6,3 ± 0,4	11,2 ± 0,8 **
Білірубін прямий, мкмоль/л	2,2 ± 0,5	1,7 ± 0,6	7,4 ± 1,0 ***
Лужна фосфатаза, од/л	84,5 ± 9,4	106,0 ± 11,5	146,4 ± 12,2 ***
Креатинін, мкмоль/л	78,3 ± 2,6	82,2 ± 3,8	94,2 ± 6,0 *
Сечовина, ммоль/л	5,4 ± 0,9	5,3 ± 1,3	8,9 ± 1,0 *

Примітка: * – різниця вірогідна у порівняні з контрольною групою (p<0,05); ** – (p<0,01); *** − (p<0,001).

Аналіз біохімічних досліджень у собак з розвитком екзогенного увеїту виявив вірогідне (p<0,001) підвищення рівня загального білку (до 96,4 ± 5,8 г/л), що вказує на розвиток гострого запалення у структурах судинного тракту ока. Інші показники вірогідно не змінювалися по відношенню до контрольної групи.

Проте дослідження собак з ендогенними увеїтами з високим ступенем вірогідності (p<0,001) демонструвало підвищення рівня ферментів АЛТ, АЛС, та лужної фосфатази, а також показнику прямого білірубіну до 69,3 ± 4,2 од/л; 84,7 ± 1,9 од/л та 146,4 ± 12,2 од/л та 7,4 ± 1,0 мкмоль/л відповідно. Зі ступенем вірогідності p<0,01 змінювався показник пігментного обміну – загальний білірубін до 11,2 ± 0,8 мкмоль/л, та з вірогідністю p<0,05 – показники білкового та азотистого обміну до 58,2 ± 4,6 г/л та 23,0 ± 1,5 г/л; та 94,2 ± 6,0 мкмоль/л; 8,9 ± 1,0 мкмоль/л.

Зазначені біохімічні зміни за перебігу ендогенних увеїтів характерні для хронічних захворювань печінки у стадії загострення або гепаторенального синдрому, що було підтверджено клінічними дослідженнями. У цих собак реєстрували порушення з боку зазначених систем та органів. Такі зміни у складі біохімічних показників крові, ймовірно відіграють певну роль у розвитку ендогенних увеїтів.

Всім собакам було призначене комплексне лікування, з урахуванням особливостей перебігу увеїтів, отриманих даних офтальмо- та біомікроскопії, а також біохімічних досліджень сироватки крові. Лікувальні заходи включали застосування у вигляді інстиляцій 1%-вого розчину атропіну; нестероїдного протизапального препарату Дифталь 0,1 %; кортикостероїдного протизапального препарату Дексаметазон 0,1%. За розвитку гнійних процесів собакам однократно була проведена новокаїн-антибіотикова ретробульбарна блокада із застосуванням пролонгованого антибіотику Комбікел 40 LA та антибактеріальних крапель Флоксал 0,3%. Системно всім тваринам було призначено препарат Аскарутин протягом 30 діб, як засіб для зміцнення сосудів та антиоксидантної дії, а також імуностимулятор Циклоферон за загальноприйнятою схемою. Інстиляції призначалися по 1-2 краплі 2 рази на добу. Курс лікування тривав 15-30 днів, в залежності від ступеня ураження судинного тракту.

Аналіз результатів лікувальних заходів проводили через 2 тижня після їх початку лікування та по закінченню курсу за критерієм зниження ознак запальної реакції судинного тракту. Клінічними дослідженнями було встановлено відсутність міозу, набряку райдужки, прозорість передньої камери ока та склистого тіла. Встановлено зменшення загальних ознак запалення – фотофобії, блефароспазму, набряку кон'юнктиви тощо. Позитивний терапевтичний ефект спостерігали у 83,3 % собак. У інших 16,7 % відзначалися рецидиви захворювання на одному або на двох очах, що проявлялися появою клінічних ознак увеїту.

Висновки

1. Діагностика увеїтів повинна здійснюватися комплексно з урахуванням даних анамнезу, загальних клінічних досліджень та спеціальних офтальмологічних діагностичних заходів – бокове фокусне освітлення, офтальмо- та біомікроскопія.
2. Діагностичними критеріями розвитку увеїтів у собак є наявність специфічних клінічних ознак – набряк райдужки, ефект Тиндалю, помутніння склистого тіла, наявність гіфеми, преципітатів чи гіпопіону, а також накопичення фібрину у передній камері ока, що перебігають на фоні загальних ознак – фотофобії, блефароспазму, набряку кон'юнктиви.
3. Вплив системних захворювань організму (гепаторенальний синдром, ниркова недостатність) на розвиток ендогенних увеїтів ґрунтується на змінах у сироватці крові таких показників, як АЛТ, АСТ, лужної фосфатази, сечовини та креатиніну.
4. Застосування у схемі медикаментозної терапії увеїтів мідріатиків, стероїдних та нестероїдних протизапальних засобів, антибіотиків, імуностимуляторів та антиоксидантів дозволяє досягти ремісії захворювання у 83,3% собак.

References

Borysevych, V. B., Borysevych, B. V. & Petrenko, O. F. (2006). *Veterynarno-medychna oftalmolohiia*. Kyiv : Arystei. [in Ukrainian]

Calonge, M., & Portero, A. (2013). Medication-Induced Uveitis. *Diagnosis and Treatment of Uveitis*, 1189–1189. doi:10.5005/jp/books/11822_80

Dinning, W. J. (1981). The Visual Prognosis in Chronic Uveitis. *Uveitis*, 259–260. doi:10.1007/978-3-642-88589-1_48

Fischer, C. A., & Evans, T. (2002). Uveitis: Ocular Manifestations of Systemic Disease in Dogs. *Small Animal Ophthalmology Secrets*, 184–191. doi:10.1016/b978-1-56053-407-5.50033-1

Foster, C., & Michel, S. (2013). Lens-Induced Uveitis. *Diagnosis and Treatment of Uveitis*, 1130–1130. doi:10.5005/jp/books/11822_77

Jones, N. (2013). Diagnosing uveitis. *Uveitis*, 67–67. doi:10.5005/jp/books/11854_4

Jones, N. (2013). Investigations in uveitis. *Uveitis*, 55–55. doi:10.5005/jp/books/11854_3

Maggio, F., & Parry, N. (2007). Uveitis in dogs. *Companion Animal*, 12(2), 81–86. doi:10.1111/j.2044-3862.2007.tb00135.x

Massa, K. L., Gilger, B. C., Miller, T. L., & Davidson, M. G. (2002). Causes of uveitis in dogs: 102 cases (1989-2000). *Veterinary Ophthalmology*, 5(2), 93–98. doi:10.1046/j.1463-5224.2002.00217.x

Mezhenskyi A. O. (2013). Klinichni oznaky ta formy uveitu u konei, za yoho riznoho perebihu. *Biuleten «Veterynarna biotekhnolohiia»,* 23, 58–161 [in Ukrainian]

Mitchel Opremcak, E. (1995). Medical Therapy for Uveitis. *Uveitis*, 58–77. doi:10.1007/978-1-4612-4174-4_5.

Mitchel Opremcak, E. (1995). Surgical Treatments in Uveitis. *Uveitis*, 78–86. doi:10.1007/978-1-4612-4174-4_6.

Mitchel Opremcak, E. (1995). Traumatic Uveitis. *Uveitis*, 89–93. doi:10.1007/978-1-4612-4174-4_7

Oriá, A. P., Pereira, P. M., & Laus, J. L. (2004). Uveitis in dogs infected with Ehrlichia canis. *Ciência Rural*, 34(4), 1289–1295. doi:10.1590/s0103-84782004000400055

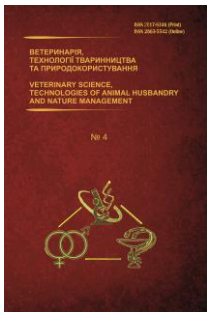
Ribeiro, A. P., Escobar, A., Motheo, T. F., Godoy, G. S., & Laus, J. L. (2009). Effects of meloxicam administered by different routes to control experimental uveitis in dogs. *Ciência Rural*, 39(7), 2111–2116. doi:10.1590/s0103-84782009005000154

Slezak, H. (1992). Biomicroscopy in Intermediate Uveitis. *Developments in Ophthalmology*, 28–32. doi:10.1159/000429624

Wilcock, B. P., & Peiffer, R. L. (1987). The Pathology of Lens-induced Uveitis in Dogs. *Veterinary Pathology*, 24(6), 549–553. doi:10.1177/030098588702400613

Williams, G. S., & Westcott, M. (2017). Intermediate uveitis. *Practical Uveitis*, 23–36. doi:10.1201/9781315265193-4

Witmer, R. (1981). Differentialdiagnose der endogenen Uveitis. *Uveitis*, 123–126. doi:10.1007/978-3-642-88589-1_25



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.27
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636. 36.257

Interconnection of biochemical indices in blood of cows and heifers with birth defects

A. G. Seredzhimova
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Article info

Received 15.10.2019
Received in revised form
Accepted 08.11.2019
15.11.2019

Sumy National Agrarian University,
160, Gerasim Kondratiev St., Sumy, Sumy region, 40010
E-mail:
achekanne@gmail.com

Seredzhimova, A. G. (2019). Interconnection of biochemical indices in blood of cows and heifers with birth defects. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 139-147. doi: 10.31890/vttp.2019.04.27.

The main essential factor in obtaining a sufficient number of viable litters is the prevention of pregnancy and childbirth pathology in cows. It is known that birth is a complex physiological process, which requires the coordinated activity of virtually all organs and systems of the body. This, in turn, requires a positive energy balance and clear neuro-humoral regulation. The guarantee of the latter is full feeding, which includes optimal mineral supply of cows during the dry period, childbirth and postpartum period.

The aim of research was to link the lack of balance of microelements and pathology of the second and third stages of parturition of cows. To develop prognostic tests for the signification of birth pathology on the basis of the interconnection between micro- and microelement imbalances and some biochemical indices of cow blood.

In the first phase of research we have formed 2 groups of cows and 2 groups of heifers. All animals were of Simmental breed. The first group of cows - 16 heads, aged 5 years, weighing 550 ± 50 kg, afterwards had pathological parturitions, the second group of cows - 27 heads were the same age and had the same weight. Heifers were two years old, weighing about 400 ± 27,5 kg. Groups of heifers were formed in the same way: 1 group (5 heads) had further pathological parturition, 2 group (7 heads) - were physiologically calved.

2-4 days before the expected delivery, all animals were sampled from the tail vein and blood serum. Blood plasma (to study the content of micro- and macronutrients) was selected in a syringe with heparin as an anticoagulant ohm.

In the second stage of the research, the obtained data were analyzed and test was developed to predict pathological birth in cows and heifers.

According to the research, the content of zinc in the group, with observed pathological birth was at the level of 70,27 ± 4,81 μg %, which is significantly lower than in the group of cows, that afterwards had a physiological course of parturition.

A similar trend was observed for us regarding iron content.

The enzymatic activity of the liver should also be taken into account. Thus, in the group with further pathological parturition, in the period of late dryness, the creatinine level was significantly increased – 125,81 ± 5.06 versus 109,62 ± 3.21 μmol /l (P <0,01), AST - 106,0 ± 8,72 U/l 77,67 ± 7,48 U/l (P <0,01).

However, the ALT, on the contrary, was lower in the first group 16,81 ± 1,42 U/l than in the second group 20,86 ± 1,39 U/l (P <0,05).

That is why the Deritis Index in the first group was by 1,8 times higher than in the second group.

Particular attention, in our opinion, deserves the indicators of calcium, phosphorus and their ratio

We have found that the calcium in the serum of animals in group 1 was by 1,38 times lower than in group 2, where the level of this mineral was within the physiological norm .

Regarding the level of phosphorus, we have not established significant differences in its concentration in the blood of both groups. However, their ratio was significantly different and amounted to 1,08 ± 0,11 in group 1, 1,37 ± 0,07 in group 2 (P< 0,03).

Also it should be marked the significant difference in lipoprotein levels in the serum of cows. Thus, in the 1st group this indicator was at the level of 1259,13 ± 78,7 mg%, in the 2nd group – 866,95 ± 56,21 mg% (P< 0,001).

Keywords: *cow, pathological parturition, micro- and macroelements.*

Взаимосвязь биохомических показателей крови коров и нетелей с патологией родов

А. Г. Середжимова
Сумской национальный аграрный университет, Сумы, Украина

Основным существенным фактором в получении достаточного количества жизнеспособных телят является профилактика патологии беременности и родов у коров.

Целью работы было связать отсутствие баланса микроэлементов и патологии второй и третьей стадии родов у коров. Разработать прогностические тесты для выявления патологии родов на основе взаимосвязи между микро- и микроэлементными дисбалансами и некоторыми биохимическими показателями крови коров.

На первом этапе исследований мы сформировали 2 группы коров и 2 группы телок. Все животные были симментальской породы. Первая группа коров (6 голов) в возрасте 5 лет, весом 550 ± 50 кг, впоследствии имела патологические роды, вторая группа коров (27 голов) была того же возраста и имела тот же вес. Телкам было два года, весом 400 ± 27,5 кг. Группы телок были сформированы таким же образом: 1 группа (5 голов) имела в дальнейшем патологические роды, 2 группа (7 голов) – отел протекал физиологически.

На втором этапе исследования полученные данные были проанализированы, и был разработан тест для прогнозирования патологических родов у коров и телок.

Согласно исследованию, содержание цинка в группе, где наблюдались патологические роды, находилось на уровне 70,27 ± 4,81 мкг%, что значительно ниже, чем в группе коров, которая впоследствии имела физиологическое течение родов.

Ферментативная активность печени также информативна. Так, в группе, где в последствии наблюдались патологические роды, в период позднего сухостоя уровень креатинина был значительно повышен - 125,81±5,06 против 109,62 ± 3,21 мкмоль/л (P <0,01), AST - 106,0±8,72 Ед/л 77,67 ± 7,48 Ед/л (P <0,01).

Именно поэтому индекс де Ритиса в первой группе был в 1,8 раза выше, чем во второй группе.

Мы обнаружили, что уровень кальция в сыворотке животных в группе 1 был в 1,38 раза ниже, чем в группе 2, где уровень этого минерала находился в пределах референтного уровня.

Что касается уровня фосфора, нами не установлено значительных различий в его концентрации в крови обеих групп. Однако их соотношение достоверно отличалось и составило 1,08 ± 0,11 в группе 1, 1,37 ± 0,07 в группе 2 (P< 0,03).

Также следует отметить значительную разницу в уровнях липопротеинов в сыворотке крови коров. Так, в 1-й группе этот показатель находился на уровне 1259,13 ± 78,7 мг%, во 2-й группе - 866,95 ± 56,21 мг% (P 0,001).

***Ключевые слова**: корова, патологические роды, микро- и макроэлементы.*

Зв’язок вмісту біохімічних показників крові у корів та нетелей із патологією родів

А. Г. Середжимова
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

У статті представлені дані досліджень з прогнозування розвитку патології родів у корів і нетелів. Проведено дослідження за вмістом окремих мікро-, макроелементів, ферментів печінки, показників білкового обміну з метою розробки тесту з прогнозування виникнення патології родів у корів і нетелів.

***Ключові слова**: корова, патологічні роди, мікро- та макроелементи*

Вступ

Актуальність теми. Основним невід’ємним фактором отримання достатньої кількості життєздатного приплоду є профілактика патології вагітності та родів у корів. Як відомо, роди є складним фізіологічним процесом, при якому необхідна злагоджена діяльність практично всіх органів і систем організму. Це, в свою чергу, потребує позитивного енергетичного балансу та чіткої нейрон-гуморальної регуляції. Запорукою останньої є повноцінна годівля, що включає в себе оптимальне енергетичне, білкове, вітамінне та мінеральне забезпечення корів у сухостійний та післяродовий періоди (Bobe, Young, & Beitz, 2004).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перебіг порушення обміну речовин у продуктивних тварин у більшості випадків прихований, без клінічних симптомів (субклінічна форма). Проте тривалі, хоча й незначні порушення обміну призводять до зниження відтворювальної здатності, зменшення продуктивності, погіршення якості продукції, спричиняють виникнення та розвиток інших захворювань, у тому числі й інфекційних (Kravtsiv, 2000).

На ґрунті нестачі макро- і мікроелементів досить поширеним захворюванням серед худоби є ензоотична остеодистрофія (ЕО) (Pu, Chen, & Xue, 2016; Zhou, Xue, & Yang, 2013). Ряд вчених (Berger, 1996; Khan, 2003; Goswami, Bhar, Jadhav, Joardar, & Ram, 2005) етіології виникненню ензоотичних хвороб тварин в західній біогеохімічній зоні надають ролі в цих процесах вмісту мінеральних речовин, зокрема мікроелементів в ґрунтах і кормах. Поряд з цим багато питань етіології, патогенезу, діагностики, профілактики і лікування ЕО худоби вимагають уточнення, доповнення і нових розробок (Alonso et al., 2004; Blanco-Penedo, Shore, Miranda, Benedito, & López-Alonso, 2009; Tame, 2012). На сьогодні ще недостатньо проводиться вивчення чинників етіології окремих ланок обміну речовин та процесів, які з’ясовують ключові механізми розвитку ЕО (López-Alonso, & Miranda, 2012).

Постанова проблеми у загальному вигляді. Недостатній мінеральний баланс організму має суттєвий вплив на роботу всіх систем і органів, зокрема і органів статевої системи корів. У господарствах, особливо із великою кількістю тварин, досить поширеним є патологія родів, зокрема другої та третьої

стадій. Це спричиняє значні економічні збитки, що складаються із недоотримання приплоду та збільшення періоду від отелення до осіменіння та запліднення.

Мета роботи. Встановити взаємозв'язки із недостатністю балансу мікроелементів та патологією другої та третьої стадії родів у корів. Розробити прогностичні тести виникнення патології родів на основі взаємозв'язків дисбалансу мікро- та макроелементів та деяких біохімічних показників крові корів.

Матеріал та методи досліджень

На першому етапі досліджень нами було сформовано 2 групи корів та 2 групи нетелів. Усі тварини були симентальської породи. Перша група корів у кількості 16 голів, віком 5 років, вагою 550±50 кг, що у подальшому мали патологічні роди, друга група корів у кількості 27 голів були того ж віку та мали таку ж вагу. Нетелі були дворічного віку, вагою близько 400±27,5 кг. Групи нетелей були сформовані аналогічно: 1 група (5 голів) мали в подальшому патологічні роди, 2 група (7 голів) – телились фізіологічно.

За 2-4 доби до передбачуваних родів в усіх тварин було відібрано кров із підхвостової вени та виготовлено сироватку (для визначення проби Вельтмана, загального білку, альбумінів, глобулінів, креатині ну, АСТ, АЛТ, Лужної фосфатази, глюкози, каротину, загальних ліпопротеїдів, вітамінів, А та Е) крові. Плазму крові (для дослідження вмісту мікро- та макроелементів) відбирали у шприці з гепарином, як антикоагулянтом. Кров центрифугували (3.000 об / хв × 15-30 хв) і відокремлену плазму зберігали при -20 ° С до аналізу. Мінерали плазми, включаючи Кальцій (Ca), Магній (Mg), Мідь (Cu), Цинк (Zn) та Залізо (Fe), Кобальт (Co), Марганець (Mn), неорганічний Фосфор (P), Калій (K), Натрій (Na) визначали за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра (Perkin Elmer Corp.) за методикою Akhtaretal та біохімічного аналізатора типу Humalyzer 2000 у сироватці крові визначали активність лужної фосфатази (ЛФ), вміст неорганічного Фосфору та загального Кальцію.

Статистичний аналіз. Дані піддавали статистичному аналізу за допомогою програмного забезпечення SPSS та розроблено односторонній дисперсійний аналіз (ANOVA). Статистичну значимість між середніми значеннями перевіряли при рівні p <0,05 (7,8).

На другому етапі досліджень проаналізовано отримані дані та розроблено тест для прогнозування патологічних родів у корів та нетелей.

Результати та їх обговорення

Результати отриманих нами даних вказують на певне їх прогностично-діагностичне значення щодо перебігу отелення та післяотельного періоду у корів.

Таблиця 1

Стан білкового обміну у корів дослідної та контрольної груп

Показник	*1 група*	*2 група*	*P<*
Загальний білок, г/л	74,19±3,06	75,52±2,8	0,76
Альбуміни, г/л	31,13±1,22	33,19±1,16	0,225
Глобуліни, г/л	43,06±2,56	42,33±2,44	0,84
Білковий коефіцієнт, од.	0,76±0,05	0,85±0,06	0,26

З даних таблиці видно, що рівень загального білку в двох групах достовірно не відрізнялися, проте, слід зауважити, що даний показник знаходиться на рівні нижньої межі референтних показників.

Також заслуговує на увагу те, що ми отримали дані, які вказують на підвищення білкового коефіцієнту. Це, на нашу думку, може бути спричинено зниженням кількості α- та γ-глобулінів, що може вказувати на функціональне порушення роботи печінки, спричинене токсикозом пізнього сухостійного періоду. Проте, існують дані авторів, що вказують на подібну зміну показників білкового обміну через згодовування кормів, що містять мікотоксини (Blanco-Penedo et al., 2010; López-Alonso, 2008).

Також слід взяти до уваги ферментативну активність печінки. Так, у групі, де в подальшому спостерігали патологічні роди у період пізнього сухостою достовірно був підвищений рівень креатиніну – 125,81±5,06 проти 109,62±3,21 мкмоль/л (P<0,01), АСТ – 106,0±8,72 Од/л проти 77,67±7,48 Од/л (P<0,01).

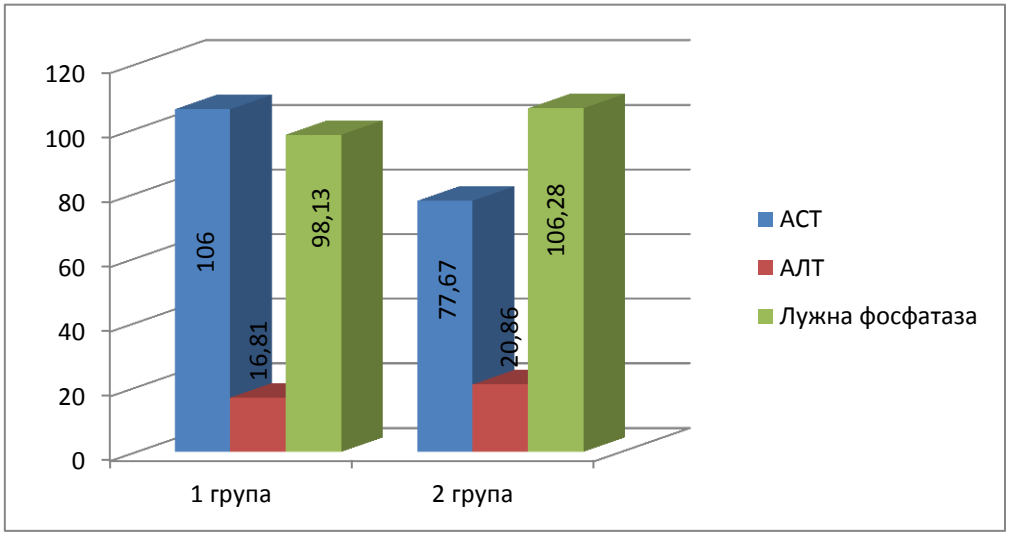


Рис 1. Ферментативна активність печінки

Проте, показник АЛТ навпаки був меншим у першій групі 16,81±1,42 Од/л, ніж у другій групі 20,86±1,39 Од/л (P<0,05).

Саме тому Індекс де Рітіса у першій групі був у 1,8 рази вищим, ніж у другій групі.

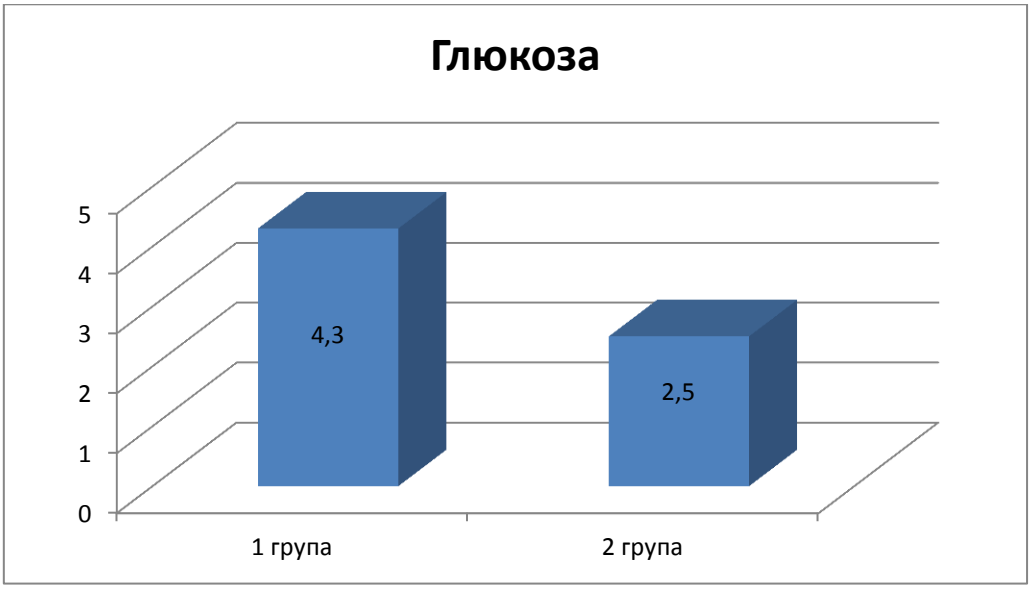


Рис. 2. Вміст глюкози

Також заслуговує уваги достовірна різниця рівня ліпопротеїдів у сироватці крові корів. Так у 1-й групі цей показник був на рівні 1259,13±78,7 мг% у 2-й групі - 866,95±56,21мг% (P<0,001).

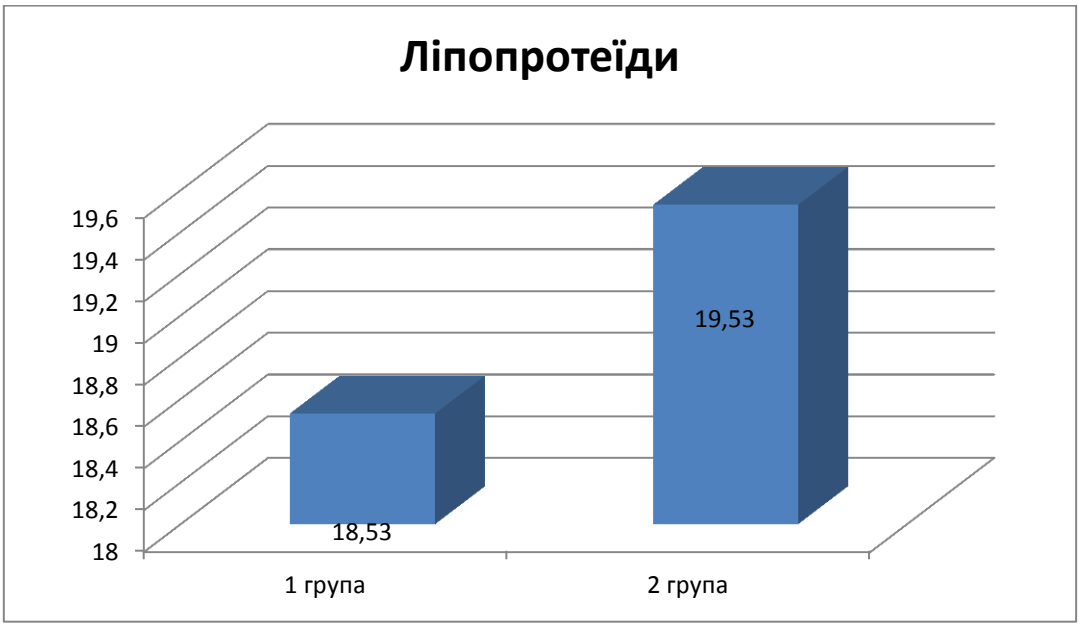


Рис. 3. Вміст ліпопротеїдів

Таблиця 2

Стан вітамінного обміну

Показники	*1 група*	*2 група*	*3 група*
Каротин, мкг%	263,25±10,11	297,67±10,76	0,025
Вітамін А, мкг/100 мл	18,53±1,8	19,53±0,83	0,62
Вітамін Е, мкг/мл	2,52±0,26	3,25±0,37	0,12

Аналізуючи показники вмісту Міді у крові обох груп, слід вказати, що достовірно вищими були показники у групі, де спостерігали патологічні роди, що на нашу думку пов'язано із інтенсивним використанням Міді під час розвитку запальних процесів, оскільки на думку деяких авторів Мідь є антиоксидантом непрямої дії, впливає на обмін вуглеводів та мінеральних речовин. Мідь має виражені протизапальні властивості та бактеріостатичну дію, пом'якшує прояви аутоіммуннихзахворювань. Дефіцит Міді негативно впливає на ліпідний склад плазми крові та призводить до розвитку гіперхолестеринемії та атеросклерозу (Sakuma et al., 1996; García-Vaquero, López-Alonso, Benedito, & Miranda, 2012; Bidewell et al., 2012).

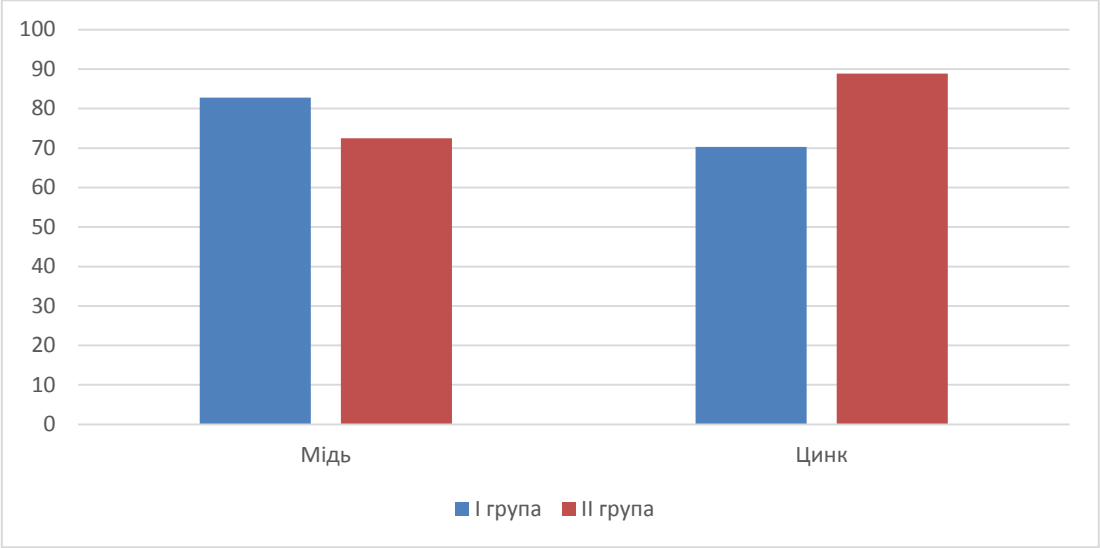


Рис. 4. Вміст міді та цинку

Інші автори вказують на те, що Мідь як складова церулоплазміну може опосередковано впливати на перебіг запальних реакцій (Spears, & Weiss, 2014).

За даними дослідженнями вміст Цинку у групі, де спостерігали патологічні роди був на рівні 70,27±4,81 мкг%, що достовірно нижче, ніж у групі корів, які в подальшому мали фізіологічний перебіг родів. Відомо, що цинк через контроль каскаду перетворень арахідонової кислоти бере участь в утворенні простагландинів, зокрема F2α, (St-Pierre, & Weiss 2015, Lund, & Algers, 2003), що безпосередньо впливає на перебіг родового процесу.

Аналогічна тенденція була нами отримана щодо вмісту заліза. Так за ускладненого перебігу отелення його вміст становив 20,32±1,89 мкмоль/л, що у 1,36 рази менше, ніж у корів без патології. Деякі автори вказують на знижений рівень вмісту заліза в крові наприкінці вагітності, пояснюючи це депонуванням його в організмі плоду (Sakuma et al., 1996). Проте, інші автори вказують на компенсоване зниження заліза у крові, що не виходить на нижню межу референтних показників. І зазначають, що знижений вміст заліза може розвиватися через втрату його здатності накопичуватися у м'язовій тканині в складі міоглобіну (Blanco-Penedo, 2010). Що на нашу думку може слугувати сприятливим фактором прояву патологій родів, особливо 2-ї їх стадії.

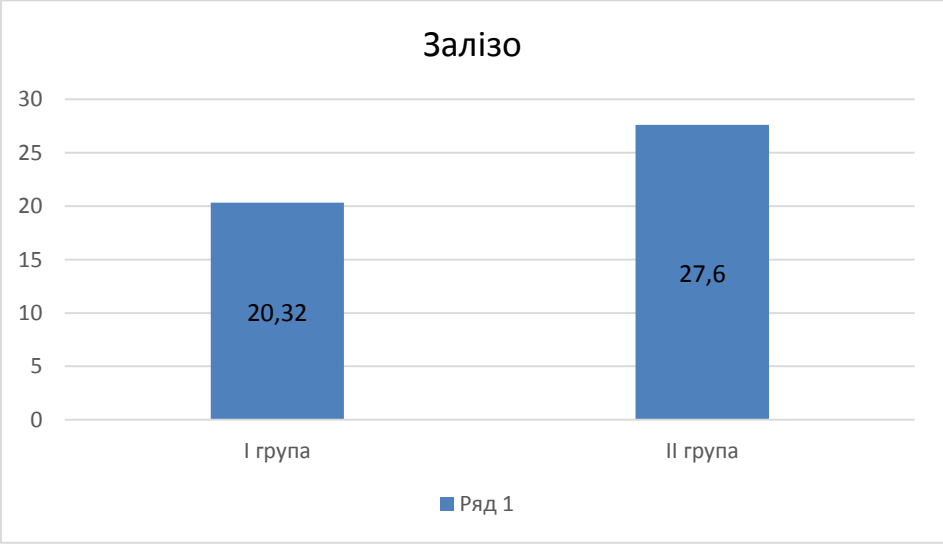


Рис. 5. Вміст Заліза у дослідних групах корів

Особливу увагу, на нашу дімку, заслуговує показники рівня Кальцію, Фосфору та їх співвідношення. Існує величезна кількість публікацій, в яких повідомляється, що рівень Кальцію та Фосфору є надзвичайно важливими.

Ряд авторів зазначають, що недостатня кількість Кальцію, Фосфору та їх співвідношення негативно вливає на відтворну функцію загалом (Hoffman, Moore, Vanegas, & Wenz, 2014) та на перебіг родів, зокрема, що пояснюють активною участю Кальцію у статичному скороченні м'язів (Pu, Chen, & Xue, 2016).

Нами було встановлено, що рівень Кальцію у сироватці крові тварин 1-ї групи був у 1,38 рази нижчим, ніж у 2 групі, де рівень даного мінералу був у межах референтних значень.

Щодо рівня Фосфору нами не було встановлено достовірних відмінностей його концентрації в крові обох груп. Проте, їх співвідношення

достовірно відрізнялося і склало в 1 групі 1,08±0,11, у 2-й - 1,37±0,07 (P<0,03).

Уміст інших мікроелементів таких як Кобальт (4,54±0,41 – 4,61±0,51 мкг%) і Марганець (1,79±0,21 – 1,80±0,39 мкг%) коливався у межах референтних показників.

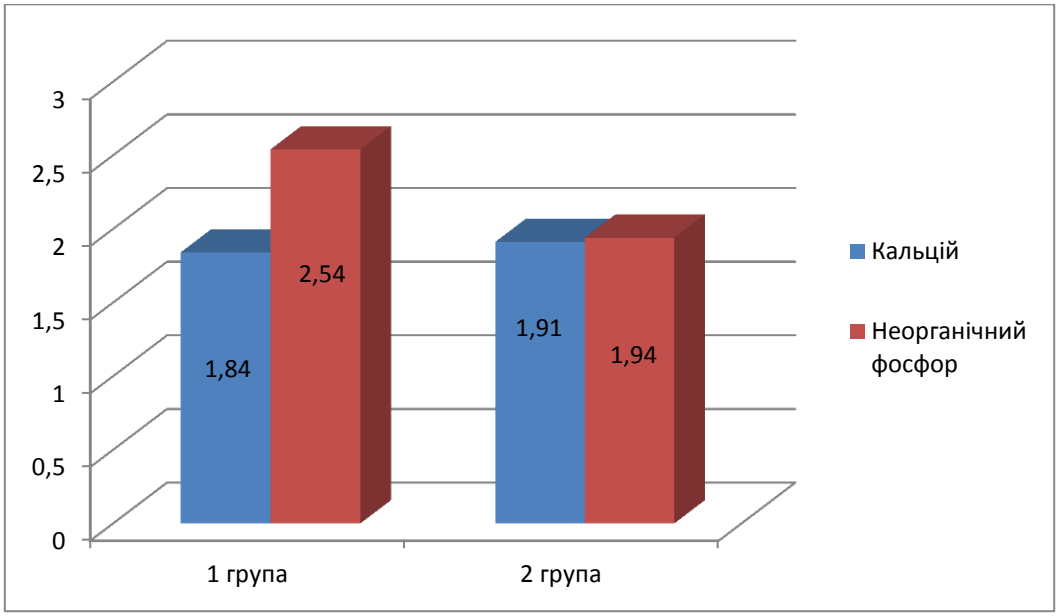


Рис. 6. Порівняння вмісту Кальцію та Фосфору в сироватці крові у дослідних групах корів.

Також слід зауважити, що нами не було встановлено суттєвих відмінностей у концентраціях таких речовин як Магній, Калій, Натрій, вітамін А, вітамін Е.

Досліджуючи аналогічні показники у крові нетелей безпосередньо перед родами нами були отримані подібні результати (рисунки 7-12).

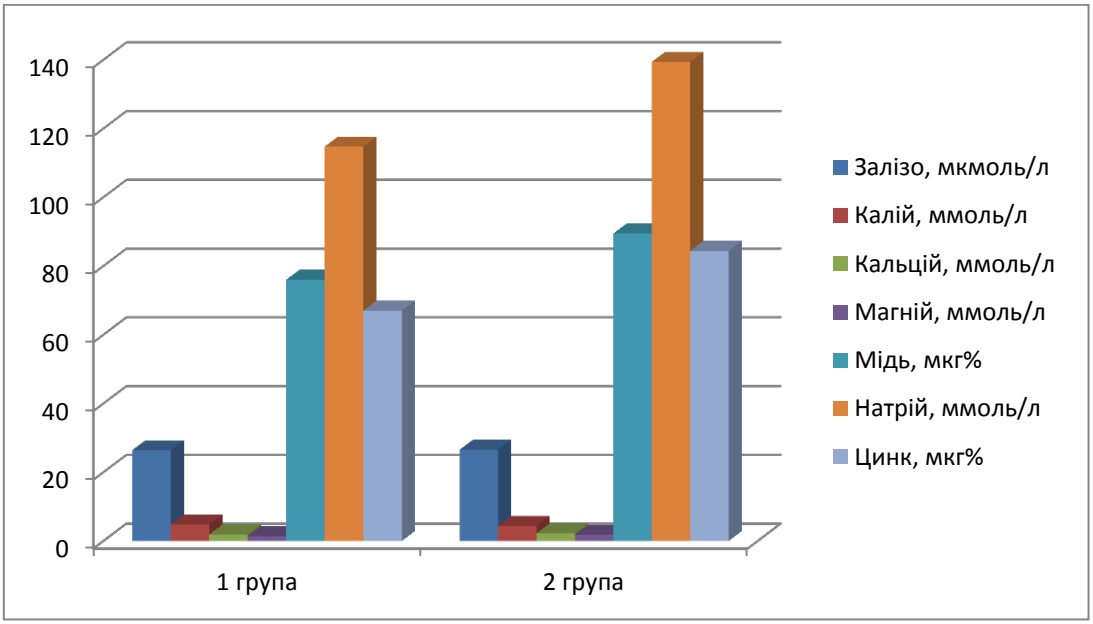


Рис. 7 Вміст мікроелементів у крові нетелей

.

На рисунку 7 показано динаміку мікроелементів у групах нетелей, що в подальшому мали патологію родів (перша група) та ті, в яких перебіг отелення був без ускладнень. Так у першій групі можна бачити достовірно нижчі показники практично всіх мікро- та макроелементів.

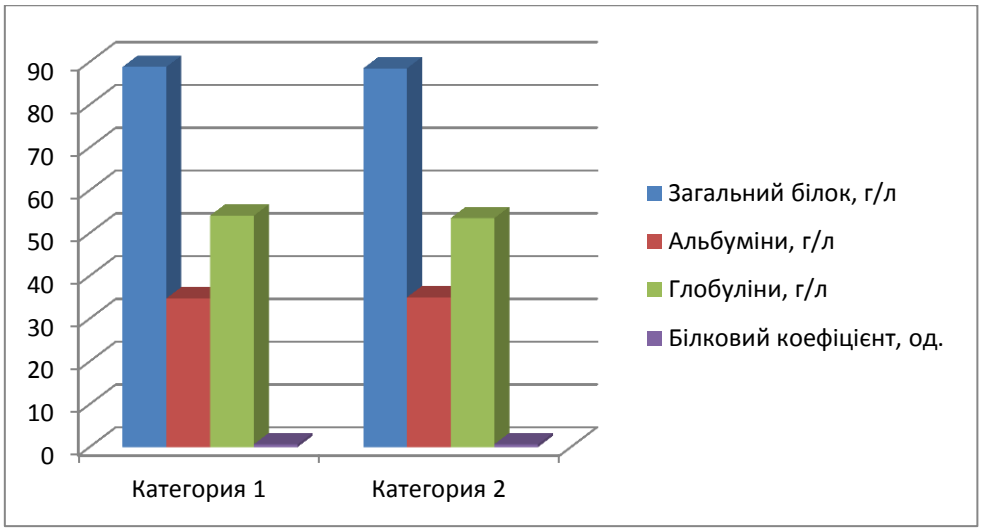


Рис. 8 Показники білкового обміну у нетелей

З рисунку 8 видно, що показники білкового обміну у нетелей обох груп достовірно не відрізнялися.

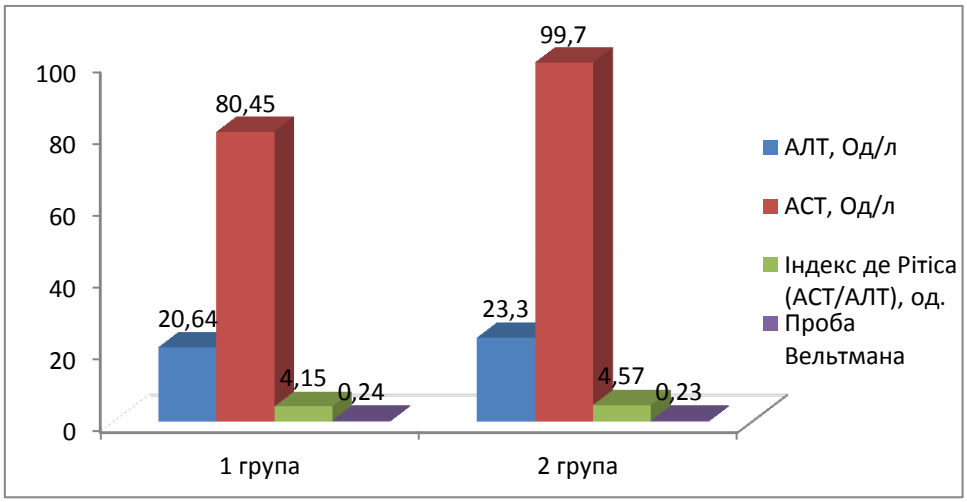


Рис. 9 Динаміка печінкових проб

З рисунку 9 видно, що показники печінкових проб у нетелів 1 групи були нижчими, ніж у тварин, в яких перебіг отелу був фізіологічним.

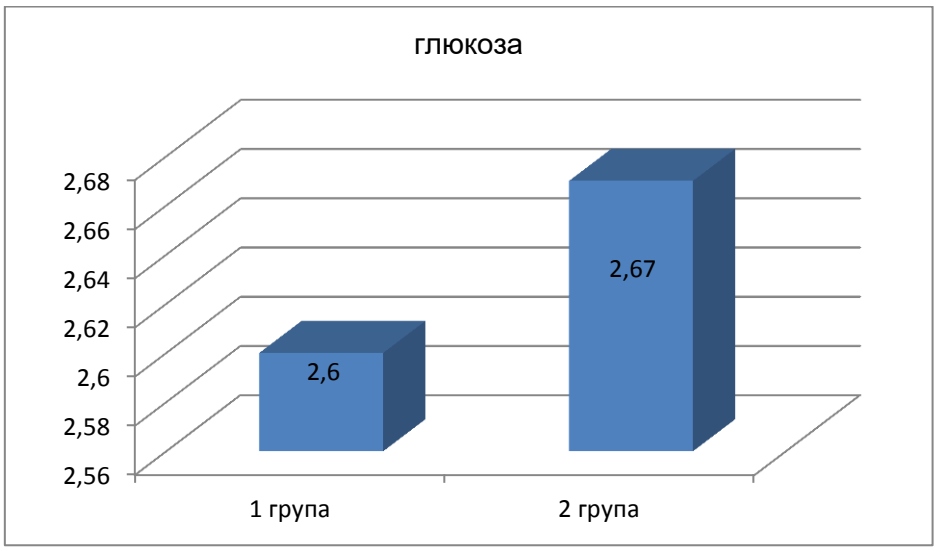


Рис. 10. Динаміка глюкози у нетелей

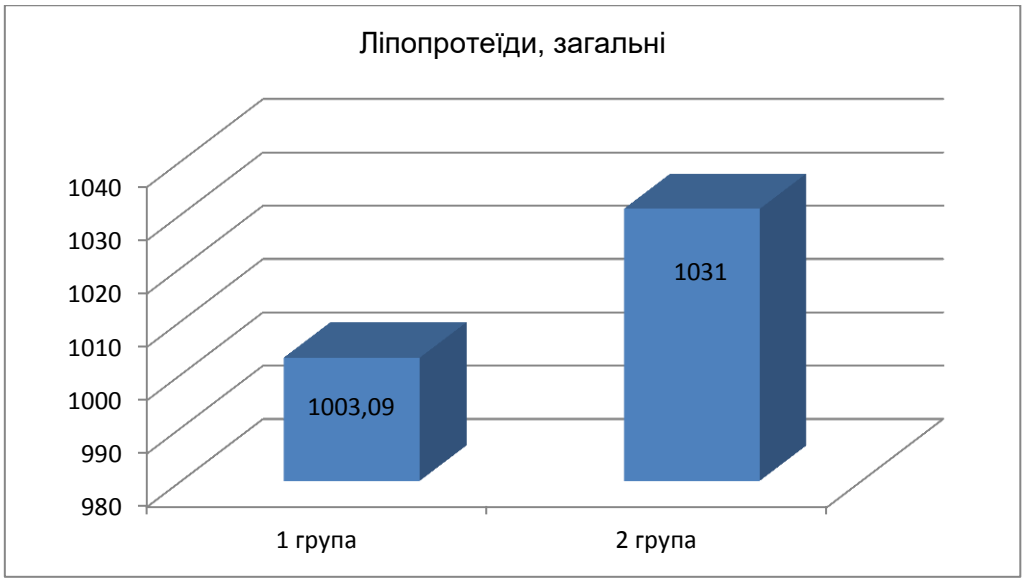


Рис. 11. Динаміка глюкози у нетелей

Виходячи із вище викладеного нами було розроблено прогностичний тест, що заснований на рівні біохімічних показників перед родами (за 2-4 доби) у корів та нетелів. Ці дані представлено у таблиці 3.

Таблиця 3.

Рівень показників, що вказують на можливість розвитку патології родів

Показник	*Корови*	*Нетелі*	*Різниця ≤ ≥*
Кальцій, ммоль/л	1,84±0,05	1,92±0,04	≤
Залізо, мкмоль/л	20,32±1,89	26,42±1,11	≤
Глюкоза, ммоль/л	2,21±0,05	2,60±0,13	≤
Цинк, мкг%	70,27±4,81	67,02±6,06	≤
Креатинін, мкмоль/л	125,81±5,06	108,82±8,16	≤
Ca/P, од	1,08±0,11	0,98±0,06	≤
Ліпопротеїдизаг., мг%	1259,13±78,7	1003,09±86,32	≥
Індекс де Рітіса (АСТ/АЛТ), од.	7,02±0,87	4,15±0,40	≥
АСТ, Од/л	106,00±8,72	80,45±3,42	≥
АЛТ, Од/л	16,81±1,42	20,64±1,53	≥
Мідь, мкг%	82,08±4,01	76,03±4,81	≥

Так, якщо у сироватці крові рівень Кальцію, Заліза, Глюкози, Цинку, Креатиніну та відношення Кальцію до Фосфору нижчі або дорівнюють зазначеним у таблиці показникам разом із підвищеними показниками ліпопротеїдів, Індексу де Рітіса, (АСТ/АЛТ), АСТ, АЛТ, Міді, то це вказує на високу ймовірність патологічного перебігу отелення.

Висновки

1. Розроблено прогностичний тест на основі біохімічних показників сироватки та плазми крові щодо ймовірності виникнення патології родів.
2. При рівні Кальцію, Заліза, Глюкози, Цинку, Креатиніну та відношення Кальцію до Фосфору нижчі або дорівнюють зазначеним у таблиці показникам разом із підвищеними показниками ліпопротеїдів, Індексу де Рітіса, (АСТ/АЛТ), АСТ, АЛТ, Міді, то це вказує на високу ймовірність патологічного перебігу отелення.

Перспективи подальших досліджень. Планується в подальшому розробити прогностичні тести виникнення післяродової і гінекологічної патології та методи їх профілактики.

References

Alonso, M. L., Montaña, F. P., Miranda, M., Castillo, C., Hernández, J., & Benedito, J. L. (2004). Interactions between toxic (As, Cd, Hg and Pb) and nutritional essential (Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Se, Zn) elements in the tissues of cattle from NW Spain. *BioMetals*, 17(4), 389–397. doi:10.1023/b:biom.0000029434.89679.a2.

Berger, L. L. (1996). Variation in the Trace Mineral Content of Feedstuffs. *The Professional Animal Scientist*, 12(1), 1-5, doi: 10.15232/s1080-7446(15)32473-6.

Bidewell, C. A., Drew, J. R., Payne, J. H., Sayers, A. R., Higgins, R. J., & Livesey, C.T. (2012). Case study of copper poisoning in a British dairy herd. *Vet Rec.*, 5, 170(18), 464. doi: 10.1136/vr.100267.

Blanco-Penedo, I., López-Alonso, M., Miranda, M., Hernández, J., Prieto, F., & Shore, R. F. (2010). Non-essential and essential trace element concentrations in meat from cattle reared under organic, intensive or conventional production systems. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, 27(1), 36–42. doi: 10.1080/02652030903161598.

Blanco-Penedo, I., Shore, R. F., Miranda, M., Benedito, J. L., & López-Alonso, M. (2009). Factors affecting trace element status in calves in NW Spain. *Livestock Science*,123(2-3), 198–208. doi: 10.1016/j.livsci.2008.11.011.

Bobe, G., Young, J. W., & Beitz, D. C. (2004). Invited Review: Pathology, Etiology, Prevention, and Treatment of Fatty Liver in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 87, 3105–3124. Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/28ce/536995f08f8db4147669700e689b6e251d2d.pdf

García-Vaquero, M., López-Alonso, M., Benedito, J. L., & Miranda, M. (2012). Histochemistry evaluation of the oxidative stress and the antioxidant status in Cu supplemented cattle. *Animal*, 6(9), 1435–1443. doi: 10.1017/S1751731112000535.

Goswami, T. K., Bhar, R., Jadhav, S. E., Joardar, S. N., & Ram, G. C. (2005). Role of dietary zinc as a nutritional immunomodulator. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*. 18, 439-452. doi: 10.5713/ajas.2005.439.

Hoffman, A. C., Moore, D. A., Vanegas, J., & Wenz, J. R. (2014). Association of abnormal hind-limb postures and back arch with gait abnormality in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 97(4), 2178–2185. doi:10.3168/jds.2013-7528.

Khan, Z. I. (2003). Effect of seasonal variation on the availability of macro-and micro, nutrients to animals (sheep and goats) through forage from soil. *Ph.D Thesis Uni. Agric. Faisalabad, Pakistan*.

Kravtsiv, R. I. (2000). Problemy mikroelementnoho zhyvlennia tvaryn i ptytsi, yakosti vyroblenoi produktsii, profilaktyky mikroelementoziv ta shliakhy yikh vyrishennia. *Naukovyi visnyk LDAVM*, 2(2), 4, 86-91. (in Ukraine)

López-Alonso, M. (2008). Evaluation of chronic hepatic copper accumulation in cattle. *Micronutrients and Health Research. Nova Science*. 207–226.

López-Alonso, M., & Miranda, M. (2012). Implications of excessive livestock mineral supplementation on environmental pollution and human health. *Trace Elements: Environmental Sources, Geochemistry and Human Health. Nova Science*, 40–53.

Lund, V., & Algers, B. (2003). Research on animal health and welfare in organic farming—a literature review. *Livestock Production Science*, 80(1-2), 55–68. doi: 10.1016/S0301-6226(02)00321-4.

Pu, F, Chen, N, & Xue, S. (2016). Calcium intake, calcium homeostasis and health. *Food Science and Human Wellness*, 5(1), 8-16. doi: 10.1016/j.fshw.2016.01.001.

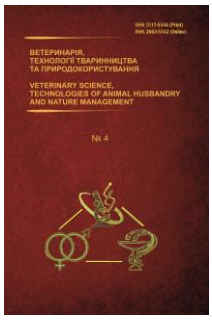
Sakuma, S., Fujimoto, Y., Miyata, Y., Ohno, M., Nishida, H., & Fujita, T. (1996). Effects of Fe2+; Zn2+; Cu2+ and Se4+ on the synthesis and catabolism of prostaglandins in rabbit gastric antral mucosa. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*, 54, 193–197. doi: 10.1016/S0952-3278(96)90016-2.

Spears, J., & Weiss, W. (2014). INVITEd REVIEW: Mineral and vitamin nutrition in ruminants 1. *The Professional Animal Scientist*, 30, 180-191. doi: 10.15232/S1080-7446(15)30103-0.

St-Pierre, N. R., & Weiss, W. P. (2015). Partitioning variation in nutrient composition data of common feeds and mixed diets on commercial dairy farms. *J. Dairy Sci.*, 98, 5004–5015. doi: 10.3168/jds.2015-9431.

Tame, M. J. (2012). Management of trace elements and vitamins in organic ruminant livestock nutrition in the context of the whole farm system. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/10927146.pdf.

Zhou, Y., Xue, S., & Yang, J. J. (2013). Calciomics: integrative studies of Ca2+-binding proteins and their interactomes in biological systems. *Metallomics*, 5(1), 29-42. doi: 10.1039/c2mt20009k.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.28
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.7/.8.09:616.36-071:616.61-071

Morpho-biochemical characteristics of polimorbite pathology of liver and kidneys of domestic cats and dogs

O. P. Timoshenko, O. S. Snopenko, G. A. Papeta, M. I. Korenev, N. O. Kravchenko, Kh. A. Popova

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine

Article info

Received 12.10.2019
Received in revised form 06.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine
Academic Str.1, Malaya Danilovka, Dergachi district, Kharkov region, Ukraine, 62341
E-mail:
department_klin.diagnostica@ukr.net

Timoshenko, O. P., Snopenko, O. S., Papeta, G. A., Korenev, M. I., Kravchenko, N. O., & Popova, Kh. A. (2019). Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management, 4, 148-157. doi: 10.31890/vttp.2019.04.28.

Domestic cats and dogs develop severe polymorphic internal pathology in the form of hepatic-renal and renal-hepatic syndromes, which are difficult to differentiate only by clinical symptoms.

The purpose of the study is to determine the features of the course of these syndromes in domestic cats and dogs using morphological, instrumenta, laboratory studies, and the method of determining the area of the hair cuticle.

Materials and methods. 19 domestic cats and 24 dogs of different breeds and genders with liver and kidney pathology and 20 clinically healthy animals by the above mentioned methods were examined.

It is established that the difference between the course of each of the syndromes between cats and dogs cannot be established by clinical symptoms, results of echosonographic studies and indicators of erythrocyte and leukocytopoiesis. Morphological studies, both in cats and dogs, confirmed the development of both syndromes of chronic hepatitis, hepatodystrophy, cholecystitis, acute glomerulonephritis, pyelonephritis, nephrosis. In the case of hepatic-renal syndrome, in dogs, unlike cats, the level of bilirubin and its fractions was repeatedly increased, and in the case of renal-hepatic increased the levels of urea and creatinine. Cats had a high level of ALT and AST activity in hepatic-renal syndrome and significantly less one with renal-hepatic syndrome. The level of hyperasotemia was lower (in 1,5 – 1,9 times) than in dogs with this syndrome. The low value of the area of the hair cuticle (in the range of 6-7 nm^2) indicates the presence of a pathological process in the animal. With liver monopathology the hair cuticle area of 6-7 nm^2 was found in 12.5, for hepatic-renal syndrome - in 45.0, and renal-hepatic - in 21.4% of sick cats, respectively, which indicates a more severe course of hepatic-renal syndrome.

Keywords: *Domestic cats, dogs, polymorbite pathology, morphology, biochemistry*

Морфо-биохимические характеристики полиморбидной патологии печени и почек домашних котов и собак

О. П. Тимошенко, О. С. Снопенко, А. А. Папета, Н. И. Коренев, Н. А. Кравченко, Х. А. Попова

Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

У домашних котов и собак развивается тяжелая полиморбидная внутренняя патология в форме печеночно-почечного и почечно-печеночного синдромов, которые сложно дифференцировать только по клиническим симптомам.

Цель исследования - установить особенности течения этих синдромов у домашних котов и собак с применением морфологических, инструментальных и лабораторных исследований, а также метода определения площади волосяной кутикулы (ПВК).

Материалы и методы. Были обследованы 19 домашних котов и 24 собаки различных пород и пола с патологией печени и почек и 20 клинически здоровых животных вышеупомянутыми методами.

Установлено, что по клинической симптоматике, результатам эхосонографических исследований и показателям эритроцито- и лейкоцитопоэза нельзя установить разницу между течением каждого из синдромов между котами и собаками. Морфологическими исследованиями, как у котов, так и у собак, подтверждено развитие при обоих синдромах хронического гепатита, гепатодистрофии, холецистита, острого гломерулонефрита, пиелонефрита, нефроза. При печеночно-почечном синдроме у части собак, в отличие от кошек, был многократно повышен уровень билирубина и его фракций, а при почечно-печеночном - мочевины и креатинина. У котов был высоким уровень активности АлАТ и АсАТ при печеночно-почечном синдроме и значительно ниже при почечно-печеночном. Меньше (в 1,5 - 1,9 раза), чем у собак, при этом синдроме был и уровень гиперазотемии. Низкое значение ПВК (в пределах 6-7 нм^2) свидетельствует о наличии патологического процесса в организме животного. При монопатологии печени ПВК 6-7 нм^2 обнаружено в 12,5, при печеночно-почечном синдроме - в 45,0, почечно-печеночном - в 21,4% больных котов соответственно, что свидетельствует о более тяжелом течении печеночно-почечного синдрома.

Ключевые слова: *домашние коты, собаки, полиморбидная патология, морфология, биохимия*

Морфо-біохімічні характеристики поліморбідної патології печінки та нирок свійських котів та собак

О. П. Тимошенко, О. С. Снопенко, Г. А. Папєта, М. І. Коренєв, Н. О. Кравченко, Х. А. Попова

Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

Встановлені особливості перебігу печінково-ниркового та нирково-печінкового синдромів у свійських котів та собак із застосуванням морфологічних, ехосонографічних та лабораторних досліджень, а також метода визначення площі волосяної кутикули (ПВК). Інформативними діагностичними тестами виявились біохімічні показники сироватки крові та визначення ПВК.

Ключові слова: *свійські коти, собаки, поліморбідна патологія, морфологія, біохімія*

Вступ

Актуальність теми. Одним з перших вчених в Україні проблему поліморбідності внутрішніх незаразних хвороб тварин підняв І. П. Кондрахін, з точки зору якого основними етіологічними чинниками цієї тяжкої форми патології є невідповідні умови утримання та грубі порушення годівлі тварин (Kondrahin, 1998). Істотний вклад у рішення цієї проблеми внесли В. І. Левченко (Levchenko, & Fasolia, 2008), В. В. Влізло (Vlizlo, 1996), Н. В. Вовкотруб (Vovkotrub, 2005), В. І. Головаха (Holovakha, 1997), В. А. Дикий (Dykyi, Holovakha, Fasolia, & Soloviova, 2000), В. П. Фасоля (Fasolia, 2008), П. І. Локес (Lokes, 2009), Д. В. Морозенко (Morozenko, & Tymoshenko, 2012) та ін.

Найбільш часто у свійських тварин, зокрема в собак та котів, зустрічається гепато-ренальний синдром, у патогенезі якого первинною ланкою є значні ушкодження печінки, що призводять до вторинних патологічних змін у нирках.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Разом з тим, за даними гуманної медицини, існує функціональна залежність печінки й нирок, що виявляється за первинної патології нирок як рено-гепатичний синдром, коли від тривалості гострої ішемії нирок залежить ступінь функціональних і морфологічних змін печінки (Koltygina, 1970; Nikolaev, & Ermolenko, 2010). За даними А.Ю. Ніколаєва гостра нирково-печінкова недостатність є однією з найбільш поширених форм поліморбідної патології, яка у 80-90 % випадків призводить до летального результату (Nikolaev, & Ermolenko, 2010). Ці факти є базою для усвідомлення і подальшого вивчення печінково-ниркових і нирково-печінкових відносин у ветеринарній медицині. Нами були проведені дослідження обох форм поліморбідної патології, в яких використовувались як традиційні клініко-лабораторні методи, так і морфологічні дослідження шкіри тварин та її похідного – волосся, зокрема шляхом визначення площі волосяної кутикули (ПВК) (Zymyn, 2006; Ivasyshyn, 2005; Tymoshenko, Papieta, Snopenko, & Pertseva, 2016; Tymoshenko, Papieta, Snopenko, Pertseva, & Pymenov, 2017; Meyer, Schnapper, & Hülmann,2006). Було встановлено, що за поліморбідної патології цей показник у свійських котів та собак достовірно зменшується у порівнянні з клінічно здоровими тваринами і за монопатології печінки та нирок. У комплексі з результатами ехосонографічних та лабораторних досліджень крові тварин ця методика дозволяє диференціювати вищезгадані синдроми в залежності від первинної ланки патогенетичного ланцюга та оцінити ступінь тяжкості перебігу захворювання.

Мета роботи – встановлення особливостей перебігу печінково-ниркового та нирково-печінкового синдромів у свійських котів та собак із застосуванням морфологічних, інструментальних та лабораторних досліджень, а також метода визначення площі волосяної кутикули.

Матеріали і методи досліджень

Під час виконання роботи були обстежені свійські коти і собаки різних порід і статі. Хворі собаки були у віці від 1,5 до 15 років, з яких відібрано 24 особини від 5-ти до 11-ти років. Хворі коти – у віці від 6 місяців до 18 років, з яких відібрано 19 особин від 5-ти до 13-ти років. Також було обстежено 20 клінічно здорових свійських собак та котів різних порід і статі у віці від 3-х до 10-ти років відповідно. У хворих тварин за допомогою клінічних, ехосонографічних та лабораторних досліджень були встановлені захворювання печінки, нирок або поліморбідна патологія, як вказано в наших попередніх публікаціях (Tymoshenko, Papieta, Snopenko, & Pertseva, 2016; Tymoshenko, Papieta, Snopenko, Pertseva, & Pymenov, 2017). Лабораторні дослідження виконувались в лабораторії «АЛВІС-КЛАС», МОЗ України, ліцензія Міністерства охорони здоров'я України серії AFNo460146 від 22 травня 2014 року. Свідоцтво про сертифікацію No 01-0124/2018 від 19.11.2018. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою стандартного пакету «Statistica», у програмі Microsoft Office Excel 2007, за критерієм Стьюдента.

У тварин, які підлягали евтаназії, у зв'язку з тяжким станом і за згодою господарів для гістологічного дослідження відбирали зразки печінки, нирок та шкіри, які фіксували у 10 % розчині формаліну, зневоднювали у спиртах зростаючої міцності і клали в парафін. Препарати фарбували гематоксиліном і еозином та суданом IV для виявлення нейтральних жирів. Мікроскопічне вивчення мікропрепаратів проводили під мікроскопом Granum, мікрофотографування мікроскопічних зображень здійснювали цифровою відеокамерою Granum DCM 310. Фотознімки обробляли на комп'ютері Pentium 2,4GHz за допомогою програми Toup View.

Результати та їх обговорення

Результати досліджень наведені в таблицях 1−3 та на рисунках 1 – 11.

У цілому в котів за печінково-ниркового синдрому частіше, ніж за нирково-печінкового, зустрічається такий клінічний синдром, як блювання. У собак частіше, ніж у котів, за первинного ураження печінки знаходять іктеричність шкіри та видимих слизових оболонок, а за первинного ураження нирок – блювання та атаксію. Симптом блювання у свійських котів з більшим ступенем достовірності є показником печінково-ниркового синдрому, а у свійських собак – нирково-печінкового. Патологічні зміни стану шерстного та шкірного покриву, алопеції (як наслідок холестазу і холемії, які зумовлювали свербіж і порушення трофіки волосяних фолікулів) зустрічались у більшості тварин, що зазвичай було однією з причин первинного звернення за допомогою до клініки ветеринарної медицини.

Таблиця 1

Клінічні симптоми за поліморбідної патології у свійських котів та собак

Клінічні симптоми	*1. Печінково-нирковий синдром*		*2. Нирково-печінковий синдром*	
	1 Коти n=9	*2 Собаки n=10*	*1 Коти n=10*	*2 Собаки n=14*
Анорексія	66,7%	100,0%	80,0 %	100, 0%
Гіпорексія	33,3 %	–	20,0 %	–
Гіпотермія	55,6 %	–	70,0 %	–
Іктеричність шкіри та слизових оболонок	22,2 %	70,0 %	20,0 %	21,4%
Анемія видимих слизових оболонок	44,4 %	–	60,0 %	–
Блювання	55,6%	40,0 %	30,0 %	71,4%
Порушення стану шкірного покриву	100,0 %	100,0%	100,0 %	100,0 %
Тьмяний волосяний покрив	100,0 %	100,0%	100,0 %	100,0 %
Загальне пригнічення	100,0%	100,0%	100,0 %	100,0 %
Схуднення	100,0 %	100,0%	100,0 %	100,0 %
Атаксія	44,4 %	40,0 %	40, 0%	85,7 %
Болючість нирок під час пальпації	55,5 %	46,7 %	100,0 %	100,0 %
Болючість печінки під час пальпації	100,0 %	100,0%	60,0 %	57,1 %

Згідно досліджень П. І. Локеса (Lokes, 2013) за виникнення печінково-ниркового синдрому у свійських котів та собак виявляються зміни архітектоніки, характерні для ураження обох органів. Щодо первинного ураження печінки, то найчастіше це хронічний гепатит, тяжка стадія гепатодистрофії, цироз з осередками регенерації, які ускладняються порушеннями структури і функції нирок. У собак, котів та тварин інших видів можуть поєднуватися гепатит або гепатодистрофія з гострим гломеруло- або пієлонефритом, нефрозом та іншими варіантами нефропатії (Рис. 1, 2) (Vlizlo, 1998; Holovakha, & Dykyi, 1997; Low, Alexander, & Lomas, 2015; Levchenko, &. Fasolia,2008; Lokes, 2013; Lotter, 2018). Внаслідок розвитку нефрозу, нирки виглядають зменшеними, ехогенність кіркової речовини значно збільшена, а товщина (глибина) ниркової кори значно менша, ніж у клінічно здорових тварин.

Рис. 1 Ультрасонограма печінки собаки за печінково-ниркового синдрому: гепатодистрофія, ехогенность підвищена, виражена зернистість паренхіми; ущільнена капсула, печінка збільшна в розмірах, заокруглений край печінки.

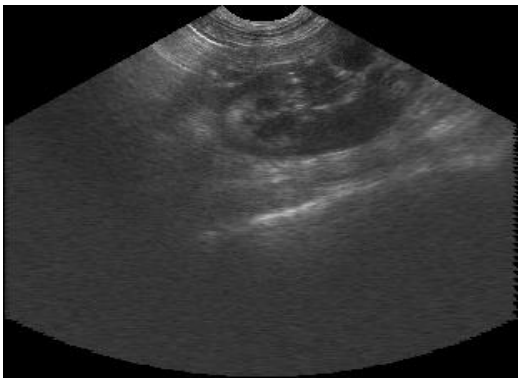


Рис. 2 Ультрасонограма нирки собаки за печінково-ниркового синдрому: нефроз, нирка зменшена в розмірах, ехогенність кіркової речовини підвищена, виявляються осередки мінералізації.

За виникнення нирково-печінкового синдрому у свійських котів та собак візуалізуються сонографічні ознаки гострого гломерулонефриту або пієлонефриту, хронічна форма якого призводить до ниркової недостатності

За гострого нефриту ехогенність нирки зростає як правило рівномірно і дифузно, ниркова кора потовщена, нирки збільшені і болючі (Рис. 3).

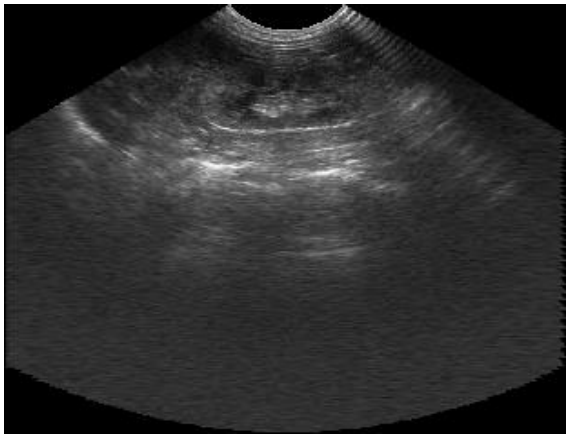


Рис. 3 Ультрасонограма нирки кота за нирково-печінкового синдрому: гломерулонефрит, зростання ехогенності, нерівномірна візуалізація кіркової речовини.

Рис. 4. Ультрасонограма нирки собаки за нирково-печінкового синдрому: пієлонефрит, нирка збільшена.

Під час гострого перебігу пієлонефриту нирки збільшені; іноді за утрудненого відтоки сечі розширена миска нирки, потовщена кіркова речовина. У хронічних випадках часто виявляють нефроліти, які відкидають акустичну тінь.

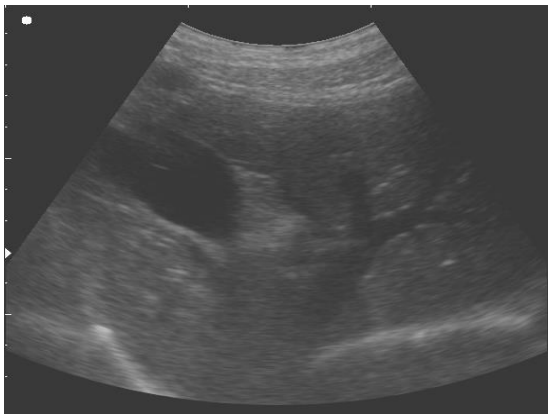


Рис. 5 Ультрасонограма нирки собаки за нирково-печінкового синдрому: печінка збільшена, капсула потовщена, розширені печінкові вени.

Таким чином, печінково-нирковий та нирково-печінковий синдроми супроводжуються змінами сонографічної візуалізації нирок та печінки, які залежать від ступеню тяжкості патології кожного з уражених органів.

Для оцінки стану тварин за вищезгаданих синдромів були проведені лабораторні дослідження морфологічних показників крові та вмісту компонентів сироватки крові свійських котів та собак (Табл. 2, 3)

За порівняння результатів таблиці 2 в обох групах хворих свійських котів, незважаючи на те, який з органів (печінка або нирки) був початковою ланкою виникнення множинної патології, показники стану систем еритро- та лейкоцитопоезу достовірно не відрізнялись. За печінково-ниркової патології у 66,7 % тварин відмічається олігохромемія та лімфоцитопенія, у 83 % – еритропенія. За нирково-печінкової патології у 100 % хворих котів відмічалась олігохромемія та еритропенія, у 77,8 % хворих тварин – лейкоцитопенія. (Кількість еритроцитів у нормі в кота 6,5 – 9,5 Т/л; вміст гемоглобіну – 100 – 140 г/л; частка лімфоцитів – 36 – 50 %. Кількість лейкоцитів у нормі в кота 10 – 20 Г/л). Показник ШОЕ за обома варіантами поліорганної патології перевищував верхню межу норми в середньому у 2,1 – 2,9 рази. (Показник ШОЕ за Панченковим у нормі в кота 4 – 15 мм/год).

За печінково-ниркового синдрому у 66,7 % хворих собак розвивається анемічний синдром, у 50 % – абсолютний лейкоцитоз, у 50 % – нейтрофілія з регенеративним зрушенням ядра ліворуч, помірне збільшення ШОЕ (10.0±4.10 мм/г), помірна лімфоцитопенія (25.5±5.62 %). За нирково-печінкового синдрому у хворих собак переважала гіпохромна анемія (у 60,0 % випадків), гіпохромія (10.0 %), нормохромна анемія (30 %), абсолютний лейкоцитоз (30 %), значне збільшення ШОЕ (40.7±9.50 мм/г), лімфоцитопенія (15.8±2.54 %), нейтрофілія зі зрушенням ядра праворуч (у 100 % тварин). (Кількість еритроцитів у нормі в собаки 5,0 – 8,5 Т/л; вміст гемоглобіну – 140 – 240 г/л; частка паличкоядерних нейтрофілів – 3—9; сегментоядерних – 40 – 45; лімфоцитів – 21 – 40 %. Кількість лейкоцитів у нормі в собаки 8,5 – 10,5 Г/л). Показник ШОЕ за обома варіантами поліорганної патології перевищував верхню межу норми в

середньому у 2,1 – 2,9 рази. (Показник ШОЕ за Панченковим у нормі в собаки 2 – 6 мм/год).

Таблиця 2

Показники еритроцитопоезу та лейкоцитопоезу у свійських котів та собак за поліморбідної патології печінки й нирок, M±m, Lim, n

Клінічні симптоми,	*1.Печінково-нирковий синдром*		*2.Нирково-печінковий синдром*	
Вид тварин	*Коти*	*Собаки*	*Коти*	*Собаки*
Гемоглобін, г/л	89.9±21.81 25.0-167.5 n=6	115.1±25.78 24.31 - 94.1 n=6	80.4±7,19 45.7-108.0 n=9	107.3±6.37 69.0 -132.8 n=10
Еритроцити, Т/л	3.29±0.77 1.09-6.30 n=6	3.63±0.52 1.30 - 4.80 n=6	3.43±0.34 2.54-4.95 n=9	3.59±0.36 2.10- 5.20 n=10
Кольоровий показник	0.81±0.08 0.53-1.12 n=6	0.89±0.11 0.58 - 1.25 n=6	0.73±0.06 0.51-1.02 n=9	0.94±0.06 0.62 - 1.32 n=10
Лейкоцити, Г/л	10.0±2.18 3.2-18.3 n=6	23.4±8.29 6.3 - 51.6 n=6	8.3±1.32 2.2-14.4 n=9	14.3±3.06 3.1- 36.0 n=10
ШОЕ, мм/г	31.3±13.01 2.0-81.0 n=6	10.0±4.10 1.0 - 25.0 n=6	43.1±9.57 10.0-76.0 n=9	40.7±9.50 3.0 -78.0 n=10
Паличкоядерні нейтрофіли, %	8.8±2.09 3.0-17.0 n=6	8.2±2.77 2.0 - 21.0 n=6	4.8±1.10 0.0-8.0 n=9	4.9±1.43 1.0 - 17.0 n=10
Сегментоядерні нейтрофіли, %	73.3±4.65 52.0-84.0 n=6	65.0±4.69 44.0 -76.0 n=6	71.2±2.11 62.0-81.0 n=9	74.5±2.45 62.0 - 85.0 n=10
Еозинофіли, %	1.2±0.48 0.0 - 3.0 n=6	0.8±0.48 0.0 - 3.0 n=6	0.8±0.32 0.0 - 3.0 n=9	2.4±0.43 0.0 - 5.0 n=10
Моноцити, %	0.33±0.33 0.0 - 2.0 n=6	0.50±0.34 0.0 - 2.0 n=6	1.56±0.58 0.0-4.0 n=9	1.40±0.93 0.0 - 9.0 n=10
Лімфоцити, %	16.3±5.17 4.0-38.0 n=6	25.5±5.62 13.0-52,0 n=6	21.7±2.93 8.0-33.0 n=9	15.8±2.54 6.0-29.0 n=10

Зазначений комплекс діагностичних методів було доповнено комплексом біохімічних досліджень (Табл.3).

Таблиця 3

Показники сироватки крові за печінково-ниркового та нирково-печінкового синдромів у свійських котів та собак, M±m, Lim, n

Показники	*1. Тварини з первинним ураженням печінки, «печінково-нирковий синдром»*		*2. Тварини з первинним ураженням нирки, «нирково-печінковий синдром»*	
Вид тварин	Коти	Собаки	Коти	Собаки
Загальний білок, г/л	76.3±4.23 48.4−88.4 n=9	70.2±3.02 50.9−82.8 n=10	76.1±5.84 53.9−97.0 n=10	73.4±3.53 58.9−104.0 n=14
Альбумін, %	39.2±2.24 29.2−46.7 n=7	32.3±2.92 21.1−44.9 n=8	42.8±2.16 33.3−49.8 n=7	34.9±2.20 24.2−46.1 n=11
Білірубін загальний, мкмоль/л	38.0±11.88 5.3−98.4 n=8	106.5±44.50 14.1−318.1 n=7	32.9±15.27 4.8−163.1 n=10	14.2±3.74 4.6−57.5 n=14
Білірубін прямий, мкмоль/л	24.9±10.94 2.6−57.5 n=5	61.2±24.00 5.5−143.0 n=7	21.0±12.68 1.6−119.5 n=9	7.1±1.53 2.0−19.3 n=14
Білірубін непрямий, мкмоль/л	16.4±6.43 2.7−40.9 n=5	45.3±23.54 8.6−180.1 n=7	14.3±5.22 3.2−43.6 n=9	7.9±3.14 1.2−41.4 n=14

АлАТ, од./л	230.3±29.13 118.9−389.9 n=9	172.1±37.82 85.4−488.5 n=10	75.5±10.30^{oo} 29.9−127.3 n=10	202.7±43.14* 58.2−651.8 n=14
АсАТ, од./л	207.3±60.69 75.3−672.5 n=9	105.4±23.58 44.0−296.4 n=10	62.2±5.12^{o} 35.3−82.3 n=10	112.5±16.23* 37.9−286.6 n=14
Сечовина, ммоль/л	36.9±9.10 12.6−89.4 n=9	21.8±4.83 10.5−61.3 n=10	43.2±4.93 20.8−67.7 n=10	63.7±4.92* ^{ooo} 33.8−100.2 n=14
Креатинін, мкмоль/л	325.6±67.12 147.0−718.4 n=9	196.4±16.92 130.0−226.0 n=10	525.0±103.09 210.9−1278.0 n=10	1006.9±78.34*^{ooo} 426,0−1355.0 n=14

Примітка: – різниця між групами 1 і 2 в межах одного виду тварин достовірна: ^{o} − P<0,05; ^{oo} − P<0,01;^{ooo} − P<0,001; різниця в групах 1 і 2 між тваринами різних видів: * − P<0,05.

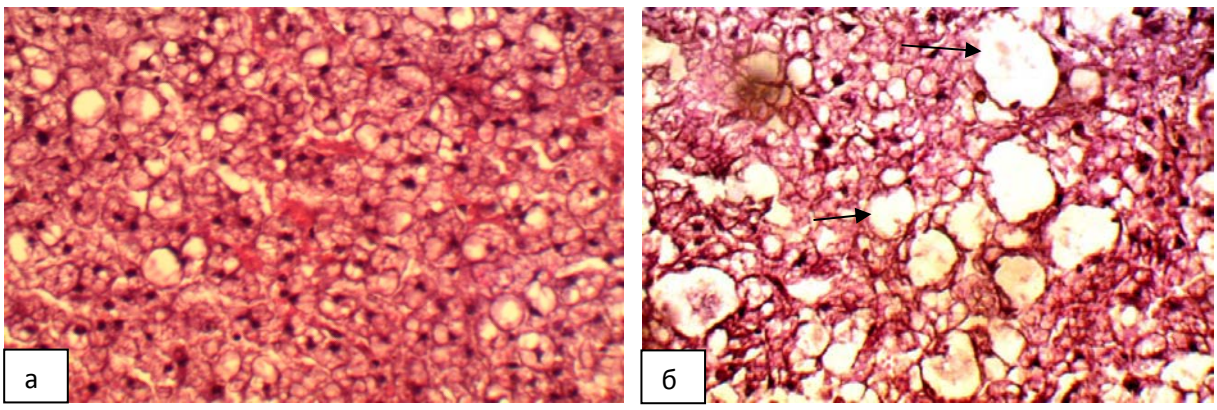
З даних таблиці 3 видно, що за печінково-ниркового синдрому (група 1) відсутня достовірна різниця рівня біохімічних показників у сироватці крові між свійськими котами і собаками, хоча є тенденція до більшої рівня активності АлАТ і АсАТ та креатиніну в котів, а в собак – білірубіну. У тварин обох видів за печінково-ниркового синдрому в порівнянні з відповідними нормами спостерігали гіпоальбумінемію (синдром гепатоцелюлярної недостатності), гіпербілірубінемію (значний синдром холестазу), підвищення активності АлАТ і АсАТ (синдром цитолізу), підвищення концентрацій сечовини і креатиніну (синдром ниркової недостатності II-III ступеню за системою IRIS).

За нирково-печінкового синдрому (група 2) у сироватці крові свійських котів і собак відсутня достовірна різниця рівня загального білка, частки альбумінів, фракцій білірубіну. Проте встановлено в собак вірогідно більшу активність АлАТ і АсАТ, ніж у котів (у 2,7 та 1,8 рази відповідно), а також гіперазотемію (збільшення вмісту сечовини у 1,5 та креатиніну в 1,9 рази, IУ ступінь за системою IRIS).

За порівняння груп 1 і 2 в межах одного виду тварин виявилось, що в котів за первинного ураження нирки, тобто за нирково-печінкового синдрому, була нижче, ніж за печінково-ниркового, активність АлАТ і АсАТ у 3,0 і 3,3 рази відповідно, що є показником середнього ступеню цитолізу гепатоцитів. У частини собак за нирково-печінкового синдрому був нормальний вміст білірубіну, що сприяло тенденції до менш низької його концентрації у групі 2. У собак була достовірно достовірно більша, ніж за печінково-ниркового синдрому, активність АлАТ та АсАТ – у 1,2 та 1,1 рази. Найбільш значною виявилась гіперазотемія в собак за нирково-печінкового синдрому: вміст сечовини і креатиніну зріс у 2,9 та 5,1 рази порівняно з показниками за печінково-ниркового синдрому.

Таким чином, тільки за клінічними симптоми, сонографічними та морфологічними показниками крові досить важко диференціювати синдроми поліморбідної патології печінки і нирок у свійських котів та собак. Результати біохімічних досліджень виявились більш інформативними. За даними біохімічних досліджень за печінково-ниркового синдрому в собак був багаторазово підвищений рівень білірубіну і його фракцій, за нирково-печінкового – сечовини і креатиніну, у котів – активності АлАТ та АсАТ за печінково-ниркового синдрому і нижчий, ніж у собак, ступінь гіперазотемії.

Для підтвердження розвитку печінково-ниркового та нирково-печінкового синдромів у частин хворих котів та собак були проведені морфологічні дослідження у тварин після загибелі або евтаназії (Рис. 6–8).



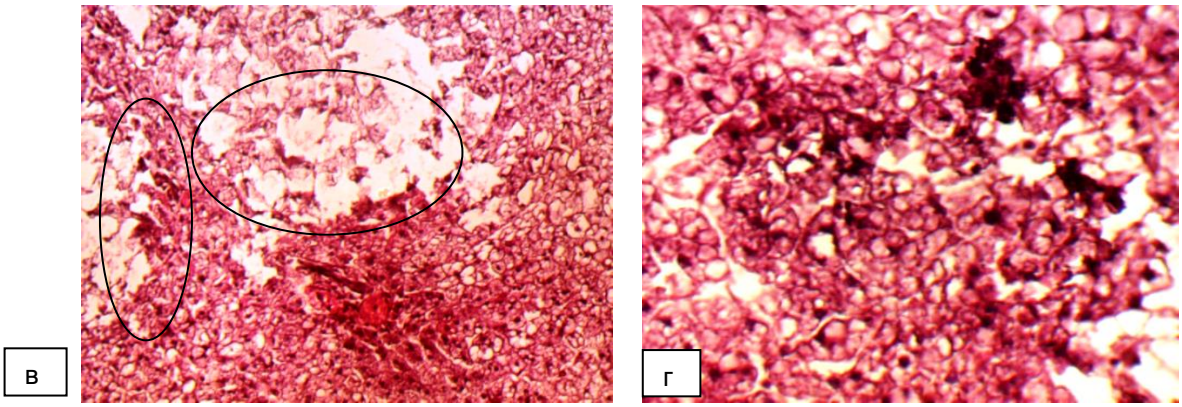


Рис. 6. Фрагмент печінки: а – жирова вакуолізація гепатоцитів; б – жирові кисти; в – жирові поля (овали); г – ліпогранулеми біля жирових кіст и полів (стрілки). Фарбування гематоксилін-еозином. а-б,г. – х 250, в – х 200.

Мікроскопічна картина печінки віддзеркалює розвиток жирової дистрофії (дегенерації) органу.

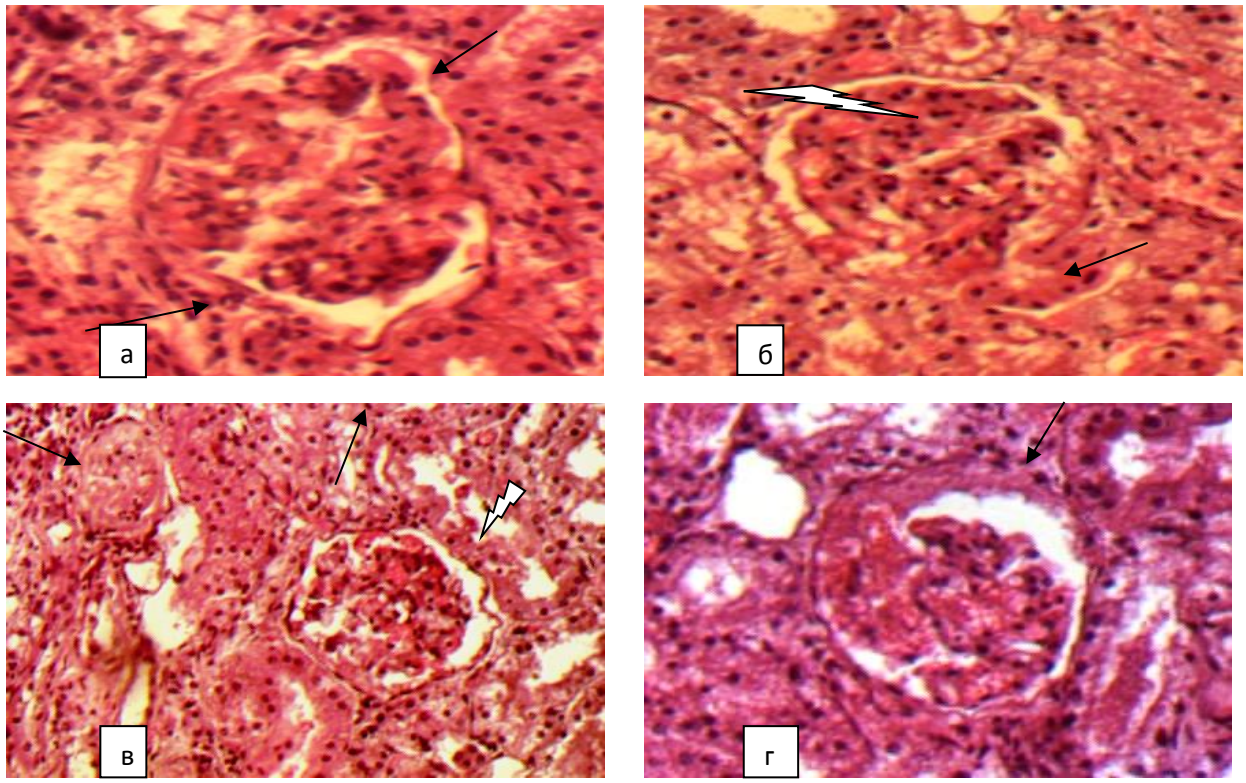


Рис. 7. Нирковий клубочок: а – вогнищева проліферація мезангіальних клітин з розширенням мезангіального простору (чорні стрілки); б - в – тромбоз окремих капілярних петель (біла стрілка); в – гіаліноз клубочка (чорна стрілка); б,г – білкові маси у просвіті капсули (чорна стрілка). Фарбування гематоксилін-еозином. а,б,г – х 400, в – х 250.

Мікроскопічна картина відповідає лобулярному типу гломерулонефриту, вогнищевому інтерстиціальному нефриту.

На рис. 8 наведена мікроскопічна картина зразка шкіри собаки з діагнозом «печінково-нирковий синдром» з місця розташування алопеції.

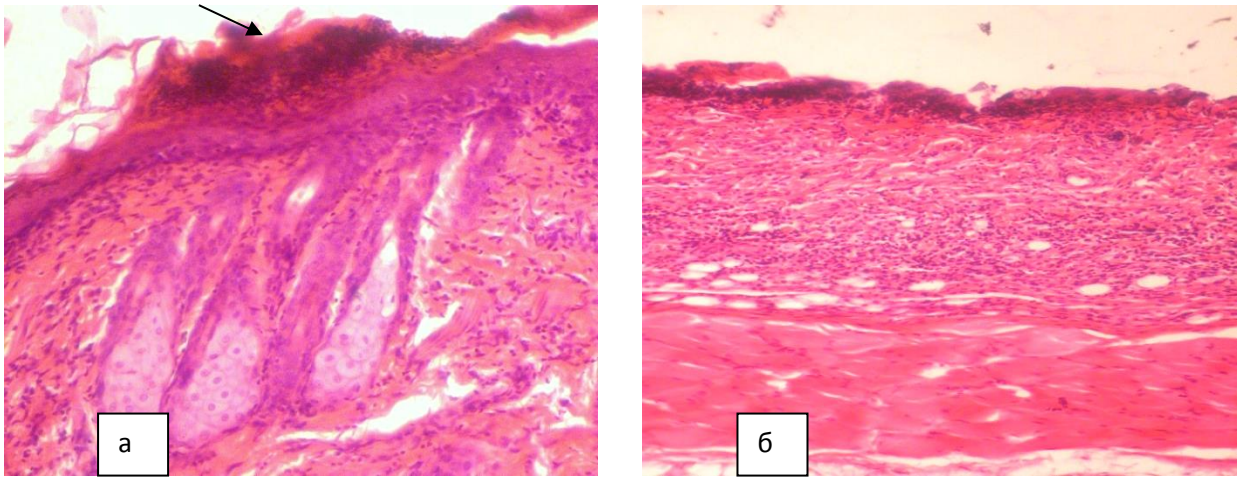


Рис.8. Шкіра: а – кірочка на поверхні рогового шару, запальна інфільтрація в дермі; б – деструкція всіх шарів епідермісу, ранова поверхня вкрита клітинним детритом. Гематоксилін-эозин. Х 200.

На підставі результатів, отриманих під час проведення загальноклінічних, ехосонографічних і лабораторних досліджень, були сформовані групи хворих свійських котів та собак з монопатологією печінки або нирок, а також з поліорганною патологією (печінково-нирковим і нирково-печінковим синдромами), які стали основою для вивчення динаміки ПВК шерстного покриву в цих тварин.

Результати досліджень площі волосяних кутикул у тварин (на прикладі свійських котів) без виражених ознак патології і за вищевказаних захворювань і синдромів представлені в таблиці 4. У ній наведені розміри ПВК у порядку зростання − від 6-7×10^{-4} до ≥ 10×10^{-4} нм^2, вказано кількість тварин, в яких були підраховані ПВК, і відсотковий вміст даного показника в кожній групі відносно загальної кількості в ній котів. Всього досліджено 4 групи тварин: 1 − здорові коти, 2 − за хвороб печінки, 3 − за печінково-ниркового синдрому, 4 − за нирково-печінкового синдрому.

Аналіз результатів показав, що зниження розмірів ПВК супроводжує розвиток захворювання. Виявилося, що в здорових котів (1 група) стовідсотково відсутнє значення ПВК у діапазоні 6-7×10^{-4} нм^2; розмір ПВК 8-9×10^{-4} нм^2 у здорових тварин зустрічається у 40 % випадків; більша ж частина тварин (60 %) має ПВК площею від 10-17×10^{-4} нм^2. Таким чином, чим більша ПВК, тим менше ймовірність, що в кота є прихована форма захворювання печінки або поліорганної патології. ПВК ≥ 10×10^{-4} нм^2 практично повністю виключає таку можливість, аналогічно як і відсутність ПВК у діапазоні 6-7×10^{-4} нм^2. Показник ПВК, з нашої точки зору, дозволяє диференціювати у 100 % випадків здорових тварин від котів з прихованими, початковими формами патологій, які неможливо розпізнати прижиттєво (Рис. 9 -11).

Таблиця 4.

Кількість клінічно здорових та хворих свійських котів за різних значень ПВК (у %)

Діапазон значень ПВК, нм^2	1 гр., n=20 клінічно здорові тварини	2 гр., n=16 монопатологія - гепатодистрофія	3 гр., n=20 печінково-нирковий синдром	4 гр., n=14 нирково-печінковий синдром
6-7	−	12,5 %	**45 %**	21,44 %
8-9	**40 %**	12,5 %	30 %	**42,86 %**
≥10	**60 %**	**75 %**	25 %	35,7 %

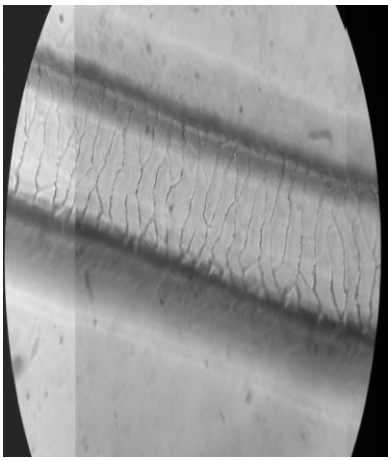


Рис. 9. Волосяна кутикула клінічно здорового кота, метис, 3-4 роки. ПВК 13×10^{-4}нм^2

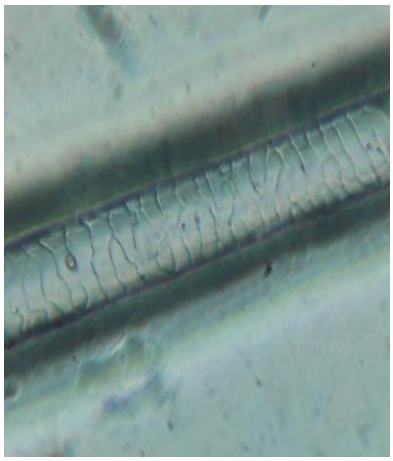


Рис.10. Волосяна кутикула кота із загостренням хронічного гепатиту, алергічний блошиний дерматит, ПВК 7×10^{-4}нм^2

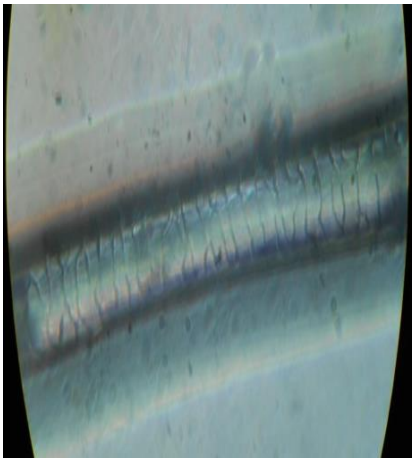


Рис.11ю Волосяна кутикула кота за нирково-печінкового синдрому, ПВК 8×10^{-4}нм^2

Дану методику доцільно використовувати в диференційній діагностиці різних варіантів патології печінки і нирок у комплексі з клінічними, інструментальними і лабораторними дослідженнями.

Висновки

1. У свійських котів і собак у залежності від первинної ланки ураження поліморбідна внутрішня патологія зустрічається найчастіше у формі печінково-ниркового і нирково-печінкового синдромів, які складно диференціювати тільки за клінічними симптомами, що вимагає комплексного застосування прижиттєвих морфологічних та біохімічних досліджень крові, ультра-сонографічних показників печінки та нирок і визначення площі волосяної кутикули (ПВК).
2. За клінічною симптоматикою не можна встановити різницю ступеню тяжкості кожного з синдромів як між свійськими котами та собаками, так і окремо, в котів або собак, за кожного з синдромів.
3. Ехосонографічні показники у свійських котів та собак за обох синдромів не є специфічними, що не дає змоги використовувати їх з метою диференційної діагностики і встановлення первинної ланки розвитку поліморбідної патології. Морфологічними дослідженнями, як у котів, так і в собак, підтверджено розвиток за обох синдромів хронічного гепатиту, гепатодистрофії, холециститу, гострого гломерулонефриту, пієлонефриту, нефрозу,
4. Показники еритроцито- та лейкоцитопоезу (еритропенія, олігохромемія, лейкоцитоз та лімфоцитопенія, підвищення ШОЕ) у свійських котів та собак за печінково-ниркового та нирково-печінкового синдромів знаходяться на однаковому рівні.
5. За даними біохімічних досліджень за печінково-ниркового синдрому в частини собак, на відміну від котів, був багаторазово підвищений рівень білірубіну та його фракцій, а за нирково-печінкового – сечовини і креатиніну. У котів був високим рівень активності АлАТ та АсАТ за печінково-ниркового синдрому і значно нижчим за нирково-печінкового. Меншим (в 1,5 – 1,9 рази), ніж у собак, за цього синдрому був і ступінь гіперазотемії.
6. Зменшення площі волосяної кутикули (ПВК) свідчить про наявність патологічного процесу в організмі тварини. Значення ПВК в межах 6-7 нм^2 не було встановлено у 100 % клінічно здорових свійських котів. За монопатології печінки (на прикладі гепатодистрофії) значення ПВК 6-7 нм^2 виявлено у 12,5 % хворих котів. За поліморбідної патології у формі печінково-ниркового синдрому – у 45,0 % та нирково-печінкового – у 21,4 % хворих тварин відповідно, що свідчить про більш тяжкий перебіг печінково-ниркового синдрому у свійських котів у порівнянні як з монопатологією печінки, так і з нирково-печінковим синдромом.
7. Результати клінічних, ехосонографічних та біохімічних досліджень доцільно використовувати для діагностики та контролю за перебігом і ефективністю лікування поліморбідної патології печінки та нирок тварин різних видів. Доцільно продовжити дослідження динаміки площі волосяної кутикули в нормі та за різних варіантів патології як чутливого показника, який дозволяє диференціювати у 100 % випадків здорових тварин від тварин з прихованими формами патологій, які неможливо розпізнати прижиттєво.

References

Arroyo, V. (2007). The Liver and the Kidney: Mutual Clearance or Mixed Intoxication. *Acute Kidney Injury*, 17–23. doi:10.1159/000102011

Arroyo, V., Terra, C., & Ginès, P. (2007). Advances in the pathogenesis and treatment of type-1 and type-2 hepatorenal syndrome. *Journal of Hepatology*, 46(5), 935–946. doi:10.1016/j.jhep.2007.02.001

Dykyi O. A., Holovakha V. I., Fasolia V. P., &. Soloviova L. M (2000). Informatyvnist okremykh pokaznykiv dlia diahnostyky patolohii pechinky i nyrok u sobak. *Visnyk Bilotserkiv. derzh. ahrar. un-tu*, 11, 32–37. [In Ukrainian]

Fasolia V. P. (2008). Diahnostyka i likuvannia hepato-renalnoho syndromu u sobak sluzhbovykh porid. *Visnyk Bilotserkiv. derzh. ahrar. un-tu*, 51, 102–107 [In Ukrainian].

Gentilini, P., & La Villa, G. (2008). Liver–kidney pathophysiological interrelationships in liver diseases. *Digestive and Liver Disease*, 40(12), 909–919. doi:10.1016/j.dld.2008.05.013

Ginès, P. (2000). Diagnosis and treatment of hepatorenal syndrome. *Best Practice & Research Clinical*

Gastroenterology, 14(6), 945–957. doi:10.1053/bega.2000.0140

Holovakha, V. I., & Dykyi, O. A. (1997). Hepatorenalnyi syndrom u sobak sluzhbovykh porid. *Naukovi doslidzhennia v haluzi vet. medytsyny : materialy mizhnar. nauk.–prakt. konf. molodykh vchenykh, 1–2 kvit. 1997 r.*, 17–18. [In Ukrainian]

Ivasyshyn, T. M. (2005). *Volossia yak obiekt sudovo-biolohichnoi ekspertyzy.* (Master's thesis). [In Ukrainian]

Koltygina, T. I. (1970). *Vlijanie ostroj ishemii pochek na sostojanie pecheni*. (Master's thesis). [In Russian]

Kondrahin, I. P. (1998). Polimorbidnost' vnutrennej patologii. *Veterinarija*, 12, 38–40. [In Russian]

Kondrahin, I. P. (1998). Polimorbidnost' vnutrennej patologii. *Visnik Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu*, 5(1), 79–83. [In Ukrainian]

Levchenko, V. I., & Fasolia, V. P. (2008). Poshyrennia mnozhynnoi vnutrishnoi patolohii u sobak sluzhbovykh porid ta yii patohenez. *Nauk.-tekhn. biuleten In-tu biolohii tvaryn UAAN i Derzh. NDKI vet. preparativ i kormovykh dobavok*, 9(3), 179–183. [In Ukrainian]

Levchenko, V. I., Vovkotrub, N. V., Sakhniuk, V. V., & Utechenko, M. V. (2003). Kliniko-biokhimichnyi status ta morfolohichni zminy nyrok pry hepatorenalnomu syndromi u vysokoproduktyvnykh koriv. *Visnyk Bilotserkiv. derzh. ahrar. un-tu*, 28, 124–131. [In Ukrainian]

Lokes, P. I. (2003). *Patolohiia pechinky ta orhaniv sechovoi systemy u sviiskykh sobak i kotiv (kliniko-biokhimichnyi status, patohenez, diahnostyka, likuvannia)*. (Master's thesis). Kyiv. [In Ukrainian]

Lokes, P. I. (2009). Sostoyanie klinicheskogo metabolizma pri gepato- renal'nom sindrome koshek. *Aktual'nye problemy vet. meditsiny* , 44–48. [In Russian]

Lokes, P. I. (2009). Kharakter pokaznykiv osnovnykh vydiv obminu pry hepato-renalnomu syndromi u kotiv. *Problemy zooinzhenerii ta vet. medytsyny*, 20(2), 1, 87–91. [In Ukrainian]

Lotter, N. (2018). Chronic kidney disease in cats. *BSAVA Congress Proceedings*, 237–237. doi:10.22233/9781910443590.33.2

Low, G., Alexander, G. J. M., & Lomas, D. J. (2015). Hepatorenal Syndrome: Aetiology, Diagnosis, and Treatment. *Gastroenterology Research and Practice*, 1–11. doi:10.1155/2015/207012

Mammaev, S. N., & Kadimova, A. M. (2008). Gepatorenal'nij sindrom 1-go i 2-go tipa: sovremennoe sostojanie problem. *Ross. zhurnal gastrojenterologii, gepatologii, koloproktologii*, 6, 4–13. [In Russian]

Meyer, W., Schnapper, A., & Hülmann, G. (2006). The hair cuticle of mammals and its relationship to functions of the hair coat. *Journal of Zoology*, 256(4), 489–494. doi:10.1017/s0952836902000535

Morozenko, D. V., & Tymoshenko, O. P. (2012). *Laboratorne doslidzhennia sechi sobak ta kotiv u diahnostytsi vnutrishnikh khvorob*: posibnyk. [In Ukrainian]

Nikolaev, A. Ju., & Ermolenko, V. M. (2010) .*Ostraja pochechnaja nedostatochnost'*. Moskva : GJeOTAR-Media. [In Russian]

Roth, L. (2001). Comparison of Liver Cytology and Biopsy Diagnoses in Dogs and Cats: 56 Cases. *Veterinary Clinical Pathology*, 30(1), 35–38. doi:10.1111/j.1939-165x.2001.tb00254.x

Timoshenko, O. P., Papeta, G.A., Snopenko, O. S., Pertseva, G. V., & Pimenov, N. V. (2017). Metabolicheskiy profil' syvorotki krovi domashnikh koshek pri polimorbidnoy patologii. *FGBOU VPO MGAVMiB*, 11(5), 65-69. [In Russian]

Tymoshenko, O. P., Papieta, H. A., Snopenko, O. S., & Pertseva, H. V. (2016). Porivniannia kliniko-hematolohichnykh pokaznykiv u sobak i kotiv za polimorbidnoi patolohii. *Problemy zooinzhenerii ta veterynarnoi medytsyny*, 33(2), 29−35. [In Ukrainian]

Vlizlo, V. V. (1996). Porushennia funktsii nyrok pry patolohii pechinky u koriv. *Vet. medytsyna Ukrainy*, 8, 22–23. [In Ukrainian]

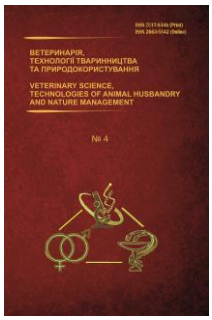
Vlizlo, V. V. (1998). Hepato-renalnyi syndrom u velykoi rohatoi khudoby. *Visnyk Bilotserkiv. derzh. ahrar. un-tu*, 5(1), 56–59. [In Ukrainian]

Vovkotrub, N. V. (2005). *Nefrotychnyi syndrom u vysokoproduktyvnykh koriv i novonarodzhenykh teliat.* (Master's thesis). Bila Tserkva. [In Ukrainian]

Wiest, R. (2010). Role of Infections in Hepatorenal Syndrome. *Ascites, Hyponatremia and Hepatorenal Syndrome: Progress in Treatment*, 130–141. doi:10.1159/000319035

Yahia, D., El-Amir, Y. O., & Sadek, A. A. I. (2018). Early postmortem biochemical and histopathological changes in the kidney, liver, and muscles of dogs. *Comparative Clinical Pathology*, 27(6), 1447–1455. doi:10.1007/s00580-018-2756-8

Zymyn, P. V. (2006). *Sravnytelnaia morfolohyia kozhno-volosianoho pokrova u nekotorykh vydov domashnykh y dykykh kopytnykh zhyvotnykh.* (Master's thesis). Saratov. [In Russian]



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.29
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.22/.28.09:618.19 – 002:615.28

Prevention of mastitis in cows of the lactation period with the use of iodine-containing disinfection products

S. J. Fedorenko, S. V. Naumenko, O. V. Onyshchenko, A. M. Pasternak, O. B. Siehodin, D. V. Sliusarenko, R. V. Severin

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 15.10.2019
Received in revised form 07.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy,
Academichna Str.1, Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341
E-mail:
reproduction@hdzva.edu.ua

Fedorenko, S. J., Naumenko, S. V., Onyshchenko, O. V., Pasternak, A. M., Siehodin, O. B., Sliusarenko, D. V., & Severin, R. V. (2019). Prevention of mastitis in cows of the lactation period with the use of iodine-containing disinfection products. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 158-163. doi: 10.31890/vttp.2019.04.29.

Data on the effectiveness of treating the cow mammary gland nipples with disinfection preparations: before milking («Tepol-Odnokhlorysty iodine», «Tepol-Zakhyst-Oksypina») and after milking («Tepol-Zakhyst-Iodine») with the aim of preventing mastitis in cows lactation period have been presented in this article.

The experimental part of the work was carried out on 25 cows of the first half of lactation. 5 groups of animals were formed, 5 animals in each group. Cows are the Ukrainian Red Pied and Ukrainian Black Pied breeds, aged from 3 to 8 years, body weight from 400 to 550 kg.

During a general clinical study of the cow mammary gland, attention was paid to skin colour, symmetry of the udder parts, soreness, skin surface temperature, the presence or absence of adverse reactions to drugs (inflammation, allergic reaction).

A thermographic study of the mammary gland was performed every second day during the entire experiment on a fixed animal in a standing position.

Total microbial contamination was determined by the method of consecutive dilutions with further sowing on a nutrient medium.

The research of bacterial contamination of the udder skin and milk, the determination of the somatic cell number in milk was carried out at the beginning of the experiment, on the 7th and 14th day. Samples for somatic milk cell number studying were taken during morning milking in 40 ml tubes. The content of somatic cells in milk samples was determined by an instrument «Somacount-150».

The subclinical form of mastitis was diagnosed using a California rapid test. A positive reaction was determined by the formation of a jelly-like clot.

Using all «Tepol» experimental preparations, their positive effect on the bacterial contamination of the udder nipple skin and milk, as well as the number of somatic cells in the milk of cows, was established. The best result was obtained by sequential treatment with the preparations «Tepol-Odnokhlorystyi iodine», «Tepol-Zakhyst-Oksypina» and «Tepol- Zakhyst-iodine», in comparison with the control group, the amount of mesophilic aerobic and optional anaerobic microorganisms in the washout from the nipples and in the milk of the experimental group cows was lower by 74.2%-80.6% (P<0.001) and 85.2%-90.5% (P<0.001) respectively, and the content of somatic cells in milk – by 41-49.2%.

The above mentioned preparations, when used correctly, can be used to comprehensively prevent mastitis in cows and improve milk quality, since their use reduces the somatic cell number and the skin bacterial contamination of the udder nipples and milk.

***Keywords**: mastitis, somatic cells, disinfection, veterinary drugs, milk quality, bacterial contamination, thermal imaging study.*

Профилактика мастита у коров лактационного периода с использованием йодсодержащих дезинфекционных препаратов

С. Я. Федоренко, С. В. Науменко, А. В. Онищенко, А. Н. Пастернак, А. Б. Сегодин, Д. В. Слюсаренко, Р. В. Северин

Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина

В статье представлены данные эффективности обработки сосков молочной железы коров препаратами для дезинфекции: перед доением («ТЕПОЛ – Однохлористий йод», «ТЕПОЛ – Захист – Оксипіна») и после доения («ТЕПОЛ – Захист – Йод») с целью профилактики мастита коров лактационного периода.

Экспериментальную часть работы проводили на 25 коровах первой половины лактации. С этого числа было сформировано 5 групп животных, по 5 в каждой группе. Породная принадлежность коров –украинская красно-рябая молочая и украинская черно-рябая, возрастом от 3 до 8 лет, массой тела от 400 до 550 кг.

При общеклиническом исследовании молочной железы коров обращали внимание на цвет кожи, симметричность частей вымя, болезненность, температуру поверхности кожи, наличие или отсутствие побочных реакций на препараты (воспаление, аллергическая реакция).

Термографическое исследование молочной железы проводили через день в течение всего эксперимента на зафиксированном животном в стоячем положении.

Общее микробное загрязнение определяли методом последовательных разбавлений с дальнейшим посевом на питательную среду.

Исследование бактериального загрязнения кожи вымя и молока, определение количества соматических клеток в молоке проводили в начале опыта, на 7-е и 14-е сутки. Пробы для исследования количества соматических клеток молока брали во время утреннего доения в пробирки объемом 40 мл. Содержание соматических клеток в пробах молока определяли прибором «Somacount-150».

Субклиническую форму мастита диагностировали с использованием калифорнийского экспресс-теста. Положительную реакцию определяли по образованию желеобразного сгустка.

При использовании всех экспериментальных препаратов «Тепол» установлено их положительное влияние на показатели бактериального загрязнение кожи сосков вымя и молока, а также количества соматических клеток в молоке коров. Наилучший результат получен при последовательной обработке препаратами «ТЕПОЛ-Однохлористий йод», «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна» и «ТЕПОЛ-Захист-Йод», когда в сравнении с контрольной группой в смыве с сосков вымя и в молоке коров опытных групп количество МАФАнМ была ниже на 74,2 %-80,6 % ($P<0,001$) и 85,2 %-90,5 % ($P<0,001$) соответственно, а содержание соматических клеток в молоке – на 41-49,2 %.

Указанные выше препараты, при правильном их использовании, могут применяться для комплексной профилактики маститов у коров и улучшения качества молока, поскольку их применение снижает в молоке количество соматических клеток и бактериальную загрязненность кожи сосков вымя і молока.

Ключевые слова: *мастит, соматические клетки, дезинфекция, ветеринарные препараты, качество молока, бактериальное загрязнение, тепловизорное исследование.*

Профілактика маститу у корів лактаційного періоду з використанням йодовмісних дезінфекційних засобів

С. Я. Федоренко, С. В. Науменко, О. В. Онищенко, А. М. Пастернак, О. Б. Сєгодін, Д. В. Слюсаренко, Р. В. Северин

Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

У статті наведені дані ефективності обробки сосків молочної залози корів препаратами для дезінфекції «ТЕПОЛ» з метою профілактики маститу. Використовували загальноклінічне, термографічне дослідження, визначення МАФАнМ шкіри вим'я і молока та КСК у молоці. За тривалого застосування препаратів «Тепол» знижується у молоці КСК та бактеріальна забрудненість.

Ключові слова: *мастит, соматичні клітини, дезінфекція, ветеринарні препарати, якість молока, бактеріальне забруднення, тепловізорне дослідження.*

Вступ

Актуальність теми. Одними з важливих показників при одержанні якісного молока та його харчової безпеки є допустима присутність у ньому мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАнМ) та кількості соматичних клітин (КСК) молока (Baumberger, Guarin, & Ruegg, 2016; Clarke, 2004; Palii, Nanka, Naumenko, & Prudnikov, 2019). З метою отримання якісного молока необхідне належне виконання етапів підготовки вимені, доїння, післядоїльних процедур (Ingawa, Adkinson, & Gough, 1992). Порушення санітарно-гігієнічних норм і правил виробництва молока та захворювання корів на мастит призводять не тільки до зменшення харчової цінності, а й до підвищення його небезпечності для здоров'я людей (Adkinson, Gough, & Ryan, 1991; Yu, Ren, Xi, Huang, & Zhang, 2017).

Дослідження з питань дезінфекції молочної залози під час доїння довели, що правильне використання дезінфікуючих засобів до і після доїння достовірно знижує рівень проникнення первинної інфекції в сосковий канал (Kryzhanivs'kyj, Motkaljuk, Perkij, Shumans'kyj, & Bilous, 2009).

Не дивлячись на широкий асортимент антисептиків для обробки дійок, є необхідність розробки нових препаратів (Fitzpatrick, Garvey, Jordan, Flynn, O'Brien & Gleeson, 2019). Це зумовлено відкриттям нових видів збудників; зміною вимог з безпеки антисептичних засобів для людини і навколишнього

середовища; відкриттям нових та більш дешевих препаратів вітчизняного виробництва (Peters, Komaragiri, Paape, & Douglass, 2000).

Тому актуальним питанням залишається розробка нових ефективних, економічно доцільних вітчизняних препаратів для санації шкіри дійок вимені корів, які б забезпечували фізіологічний стан молочної залози, одержання безпечного молока, що відповідає новим вимогам екологічної безпеки (Gibson, Sinclair, Brizuela, Worton, & Protheroe, 2008).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За даними Перкій Ю.Б. (Perkii, 2007) препарат "Крем для вимені" знижує мікробне обсіменіння шкіри дійок корів у 6–9 разів (P≤0,001), кількість мікроорганізмів у молочній залозі – в 1,4–2,5 рази (P≤0,01), соматичних клітин у молоці – у 2–4 рази (P≤0,05). Проте, даний препарат не має широкого використання на ринку.

За кордоном для обробки сосків вимені використовують йодовмісні препарати (Galton, 2004), діоксид хлору, сполуки срібла, 0,5% розчин хлоргексидину біглюконату (McKinnon, Rowlands, & Bramley, 1990). Проте, згідно досліджень багатьох вчених, ці препарати ефективні для профілактики стрептококового і стафілококового маститу і не ефективні проти маститу, що викликається колі-бактеріями (Oliver et al., 2001; Clarke, 2004; Magnusson, Christiansson, Svensson, & Kolstrup, 2006; Gleeson, O'Brien, Flynn, O'Callaghan, & Galli, 2009; Fitzpatrick, Garvey, Flynn, Jordan, & Gleeson, 2019).

Мета дослідження. Визначення ефективності обробки сосків молочної залози корів препаратами для дезінфекції, переддоїльної («ТЕПОЛ – Однохлористий йод», «ТЕПОЛ – Захист – Оксипіна») та післядоїльної обробки («ТЕПОЛ – Захист – Йод») з метою профілактики маститу корів лактаційного періоду.

Завдання дослідження:

1. Загальноклінічне дослідження молочної залози корів – двічі на день. Включає: огляд, пальпацію, дослідження надвим'яних лімфатичних вузлів, пробне доїння.
2. Тепловізорне дослідження молочної залози. До застосування препаратів та через 10–15 хвилин після доїння.
3. Дослідження шкіри вим'я на бактеріальне забруднення. На початку досліду, на 7 та 14 добу.
4. Дослідження молока на якість з визначенням кількості соматичних клітин. На початку досліду, на 7-му та 14-ту добу після початку застосування препаратів.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження впливу препаратів на стан молочної залози дійних корів проводилося в умовах Навчально-виробничого центру тваринництва і рослинництва Харківської державної зооветеринарної академії Дергачівського району Харківської області. Експериментальну частину роботи виконували на 25 коровах першої половини лактації. З цієї кількості було сформовано 5 груп тварин, по 5 в кожній групі. Корови належали до української червоно-рябої молочної та української чорно-рябої породи віком від 3 до 8 років, масою тіла від 400 до 550 кг. В кожній групі тварин виконували обробку вимені за такою схемою:

Контрольна група. Препарати не застосовувались, використовувалось звичайне миття вим'я теплою водою до доїння.

Перша дослідна група. Визначення дезінфекційних властивостей препарату «ТЕПОЛ – Однохлористий йод». Препарат використовували у вигляді 0,5% розчину згідно з рекомендаціями щодо застосування аналогу «Препарат 74Б – Однохлористий йод», призначеного для бактерицидної обробки вим'я. Для приготування робочого розчину препарат «ТЕПОЛ – Однохлористий йод» з вмістом однохлористого йоду 2% розводили теплою водою у співвідношенні 1:200 (50 мл концентрату на 10 л води). Отриманий розчин безбарвний і має слабкий характерний запах.

Перед початком доїння вим'я обмивали звичайною теплою водою, після чого обтирали рушником (серветкою),що змочені у 0,5% розчині препарату «ТЕПОЛ – Однохлористий йод». До обробки вимені наступної корови рушник знаходився у вказаному розчині. При забрудненні розчину його виливали і готували нову порцію препарату.

Друга дослідна група. Випробування препарату «ТЕПОЛ – Захист – Оксипіна» для дезінфекційної переддоїльної обробки вим'я. Препарат на основі молочної кислоти та перекису водню – рідкий засіб. Молочна кислота, що входить до складу препарату, утворює захисний шар, пом'якшує шкіру та зберігає рівень pH.

Препарат застосовували за допомогою спеціальної кружки, яка має пристрій для спінювання. Спіненим у кружці засобом послідовно оброблялися соски вим'я шляхом занурення на кілька секунд. Після обробки препаратом соски безпосередньо перед доїнням насухо витирали серветкою.

Третя дослідна група. Випробування препарату «ТЕПОЛ – Захист – Йод» для дезінфекційної обробки вим'я після доїння. Обробку проводили за допомогою спеціальної еластичної кружки, у верхній частині якої знаходиться порожнина, відокремлена за допомогою зворотного клапану. Препарат наливають у кружку, стисканням якої заповнюють відокремлену порожнину, у яку послідовно занурюють кожний сосок вим'я. Нанесений шар препарату залишається на шкірі до наступного доїння.

Четверта дослідна група. Визначення комплексної дії лінійки препаратів. Застосовували послідовно три препарати – «ТЕПОЛ – Однохлористий йод», «ТЕПОЛ – Захист – Оксипіна» і «ТЕПОЛ – Захист – Йод». Спосіб нанесення – як у тварин першої, другої та третьої дослідної групи.

При загальноклінічному дослідженні молочної залози корів звертали увагу на колір шкіри, симетричність чвертей вим'я, болючість, температуру поверхні шкіри, наявність чи відсутність побічних реакцій дії препаратів (запалення, алергічна реакція).

Термографічне дослідження молочної залози проводили на зафіксованій тварині у стоячому положенні, з відведеним убік хвостом, проекція – збоку (справа та зліва) і ззаду на відстані близько 1–1,5 м. Використовували тепловізор ТІ – 120. Аналіз термограм проводили за допомогою програми IR Analysis Softwer. Термографію проводили через день протягом всього терміну дослідження.

Загальне мікробне обсіменіння проводили методом послідовних розведень з подальшим висівом на поживне середовище.

Дослідження кількості соматичних клітин молока виконували на базі лабораторії Випробувального центру Інституту тваринництва НААН (Акредитація згідно з ДСТУ ISO/IEC 17025:2006). Проби відбирали під час ранкового доїння у пробірки об'ємом 40 мл. Вміст соматичних клітин у пробах молока визначали на приладі «Somacount-150» (SCC згідно ДСТУ ISO 9622:2013 (ISO 9622:1999, IDT).

Визначення субклінічної форми маститу з використанням каліфорнійського експрес-тесту: з

кожної долі вим'я відбирали молоко в об'ємі 1 мл на молочно-контрольну пластинку і додавали 1 мл реагенту. Позитивну реакцію визначали по утворенню желеподібного згустку. Статистичну обробку результатів проводили за t-критерієм Ст'юдента (Rebrova, 2003).

Результати та їх обговорення

При клінічному дослідженні стану шкіри дійок вимені шляхом огляду протягом всього терміну експерименту не було виявлено ні в однієї корови ознак запальної чи алергічної реакції. На шкірі дійок вимені не виявлено потовщення, наявності почервоніння, везикул, пустул, надмірного утворення чи відшарування епідермісу. Це свідчило про відсутність запальної та алергічної дії застосованих препаратів щодо шкіри.

Під час виконання тепловізорної діагностики шкіри вим'я визначено, що у всіх тварин, яким застосовували препарати для обробки вимені температура була в межах від 32,9 до 34,5 °С, кольорова палітра відповідала встановленому температурному градієнту, що свідчить про відсутність запальної реакції у відповідь на застосування препаратів.

В ході проведених бактеріологічних дослідів визначено, що кількість мікроорганізмів на шкірі сосків вимені корів та в молоці мала певну закономірність (таблиця 1).

Таблиця 1

Показники бактеріального забруднення змиву з шкіри вим'я та молока корів

Групи тварин		*МАФАнМ[2], КУО[1] тис./см[3]*					
		У змиві з дійок вим'я			*У молоці*		
		До обробки (1-ша доба досліду)	*На 7-му добу досліду*	*На 14-ту добу досліду*	*До обробки (1-ша доба досліду)*	*На 7-му добу досліду*	*На 14-ту добу досліду*
Контрольна (n=5) препарати не застосовували		928,3±22,1	1036,5±38	957,8±63	572,2±27,4	436,5±43,8	557,8±52
Дослідна 1 (n=5) Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Однохлористий йод»		985,7±35	287±12,7*	276,2±16*	469,4±19,6***	77,5±8,6**	56,7±7,2*
±	до контрольної групи	57,4±12,9	749,5±25,3	681,6±47	102,8±7,8	359±35,2	501,1±44,8
%		6,2	72,3	71,2	18	82,2	89,8
Дослідна 2 (n=5) Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна»		853,3±23***	367±21*	252,7±15,2*	654,7±29	97,3±18**	187,1±16**
±	до контрольної групи	75±0,9	669,5±17	705,1±47,8	82,5±1,6	339,2±25,8	370,7±36
%		8,1	64,6	73,6	14,4	77,7	66,4
Дослідна 3 (n=5) Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Захист-Йод»		1149,8±48**	248,3±17,6*	245,6±22*	582,3±24	128,2±40,4**	87,6±14*
±	до контрольної групи	220,7±25,9	788,2±20,4	712,2±41	10,1±3,4	308,3±3,4	470,2±38
%		23,9	76	74,4	1,8	70,6	84,3
Дослідна 4 (n=5) Послідовна обробка препаратами «ТЕПОЛ-Однохлористий йод», «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна», «ТЕПОЛ-Захист-Йод»		836±34,5****	266,5±17*	184,3±24*	463,3±25,4***	64,8±13,1**	52,8±18,6*
±	до контрольної групи	92,3±12,4	770±21	773,5±39	108,9±2	371,7±30,7	505±33,4
%		9,9	74,2	80,6	12,4	85,2	90,5

Примітка: КУО[1]- колонії, що утворюють одиниці; МАФАнМ[2] - мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми **P<0,001, **P<0,01, ***P<0,05, ****P<0,1, вірогідно відносно контрольної групи*

За даними таблиці 1, при застосуванні препаратів «Тепол» кількість МАФАнМ у дослідних тварин у порівнянні з контрольною групою достовірно зменшувалось протягом всього досліду: у першій дослідній групі – на 7-му добу у змивах з дійок – на 72,3 %, у молоці – на 82,2 %, а на 14-ту добу – на 71,2 % та 89,8 % відповідно; у другій дослідній групі – на 7 добу у змивах з дійок – на 64,6 %, у молоці – на 77,7 %, на 14 добу – на 73,6 % та 66,4 % відповідно; у третій дослідній групі – на 7 добу у змивах з дійок – на 76 %, у молоці – на 70,6 %, на 14 добу – на 74,4 % та 84,3 % відповідно; у четвертій дослідній групі – на 7-му добу у змивах з дійок – на 74,2 %, у молоці – на 85,2 %, на 14 добу – на 80,6 % та 90,5 % відповідно.

Таблиця 2

Показники вмісту соматичних клітин у молоці при застосуванні препаратів «Тепол»

Групи тварин		*КСК[3] у молоці, тис./см[3]*		
		Перед застосуванням препаратів (1-ша доба досліду)	*На 7-му добу досліду*	*На 14-ту добу досліду*
Контрольна (n=5) препарати не застосовували		379,8±6,09	409,2±7,55	432,2±27,46
Дослідна 1 (n=5) *Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Однохлористий йод»*		359±7,33****	251,6±11,12*	309,2±27,35**
±	до контрольної групи	-20±1,24	-157,6±3,57	-123±0,11
%		5,5	38,5	28,5
Дослідна 2 (n=5) *Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна»*		482,4±29,99**	349,4±21,98****	341,8±22,99***
±	до контрольної групи	102,6±23,9	-59,8±14,43	-90,4±4,47
%		27	14,6	20,9
Дослідна 3 (n=5) *Обробка препаратом «ТЕПОЛ-Захист-Йод»*		473,4±31,48***	304±43,39****	283,6±43,15***
±	до контрольної групи	93,6±25,39	-105,2±	-148,6±15,69
%		24,6	25,7	34,4
Дослідна 4 (n=5) *Послідовна обробка препаратами «ТЕПОЛ-Однохлористий йод», «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна», «ТЕПОЛ-Захист-Йод»*		339,2±13,5***	241,4±28,69**	219,4±26,5*
±	до контрольної групи	-40,6±7,41	-167,8±21,14	-212,8±0,96
%		10,7	41	49,2

Примітка: КСК[3] – кількість соматичних клітин
*P<0,001, вірогідно до КСК відносно контрольної групи;**P<0,01, вірогідно до КСК відносно контрольної групи;***P<0,05, вірогідно до КСК відносно контрольної групи;****P<0,1, вірогідно до КСК відносно контрольної групи

Наведені дані таблиці 2 свідчать про те, що застосування кожного з препаратів знижує кількість соматичних клітин у молоці у порівнянні з контрольною групою від 14,6 % до 41 % на 7-му добу та від 20,9 % до 49,2 % на 14-ту добу. Так, найкращі результати отримано у четвертій дослідній групі – КСК молока достовірно знизилась у порівнянні з контролем на 41 % (*P<0,01*) на 7-му добу та на 49,2 % (*P<0,001*) на 14-ту добу дослідження.

Висновки

1. При використанні препаратів «ТЕПОЛ-Однохлористий йод», «ТЕПОЛ – Захист – Оксипіна» та «ТЕПОЛ – Захист – Йод» відсутній негативний вплив на стан вим'я дійних корів, не викликає запалення та алергічних реакцій.
2. За застосування усіх апробованих препаратів «Тепол» встановлено їх позитивний вплив на показники бактеріального забруднення змиву з шкіри вим'я та молока і вмісту соматичних клітин у молоці корів. Найкращий результат одержано за послідовної обробки препаратами «ТЕПОЛ-Однохлористий йод», «ТЕПОЛ-Захист-Оксипіна» та «ТЕПОЛ-Захист-Йод», коли порівняно з контрольною групою у змиві з дійок вим'я та молоці корів дослідних груп кількість МАФАнМ була нижчою на 74,2 %-80,6 % та 85,2 %-90,5 % відповідно, а вміст соматичних клітин у молоці – на 41-49,2 %.

Перспективи подальших досліджень. Зазначені препарати, при тривалому їх використанні, можуть бути застосовані для комплексної профілактики маститів у корів та покращення якості молока, оскільки їх використання знижує у молоці кількість соматичних клітин та бактеріальну забрудненість шкіри вимені і молока.

References

Adkinson, R. W., Gough, R. H., & Ryan, J. J. (1991). Use of individual, premoistened, disposable wipes in preparing cow teats for milking and resultant raw milk quality and production. *J Food Prot.,* 54(12), 957-959. doi: 10.4315/0362-028X-54.12.957.

Baumberger, C., Guarin, J. F., & Ruegg, P. L. (2016). Effect of 2 different premilking teat sanitation routines on reduction of bacterial counts on teat skin of cows on commercial dairy farms. *Journal of Dairy Science,* 99(4), 2915-2929. doi: 10.3168/jds.2015-10003.

Clarke, T. (2004) Milking regimes to shorten milking duration. *J. Dairy Res.*, 71, 419–426. doi: 10.1017/S0022029904000421.

Fitzpatrick, S. R., Garvey, M., Flynn, J., Jordan, K., & Gleeson, D. (2019). Are some teat disinfectant formulations more effective against specific bacteria isolated on teat skin than others? *Acta Veterinaria Scandinavica*, 61(21). doi: 10.1186/s13028-019-0455-3.

Fitzpatrick, S. R., Garvey, M., Jordan, K., Flynn, J., O'Brien, B., & Gleeson, D. (2019). Screening commercial teat disinfectants against bacteria isolated from bovine milk using disk diffusion. *Veterinary World,* 12(5), 629-637. doi: 10.14202/vetworld.2019.629-637.

Galton, D. M. (2004). Effects of an automatic postmilking teat dipping system on new intramammary infections and iodine in milk. *Journal of Dairy Science,* 87(1), 225-231. doi:10.3168/jds.S0022-0302(04)73161-6.

Galton, D. M., Petersson, L. G., & Merrill, W. G. (1986). Effects of pre-milking udder preparation practices on bacterial counts in milk and teats. *Journal of Dairy Science*. 69, 260-266. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(05)72704-1.

Gibson, H., Sinclair, L. A., Brizuela, C. M., Worton, H. L., & Protheroe, R. G. (2008). Effectiveness of selected pre-milking teat-cleaning regimes in reducing teat microbial load on commercial dairy farms. *Letters in Applied Microbiology*, 46, 295-300. doi: 10.1111/j.1472-765X.2007.02308.x.

Gleeson, D., O'Brien, B., Flynn, J., O'Callaghan, E., & Galli, F. (2009). Effect of pre-milking teat preparation procedures on the microbial count on teats prior to cluster application. *Irish Veterinary Journal*, 62(7), 461-467. doi: 10.1186/2046-0481-62-7-461.

Ingawa, K. H., Adkinson, R. W., & Gough, R. H. (1992). Evaluation of a gel teat cleaning and sanitising compound for premilking hygene. *Journal of Dairy Science,* 75, 1224-1232. doi : 10.3168/jds.S0022-0302(92)77871-0.

Kryzhanivs'kyj, Ja. J., Motkaljuk, N. F., Perkij, Ju. B., Shumans'kyj, Ju. I., & Bilous, S. B. (2009). Antymikrobni rechovyny v skladi protymastytnogo vnutrishn'ocysternal'nogo preparatu dlja suhostijnyh koriv. *Naukovo-tehnichnyj bjuleten' Instytutu biologii' tvaryn i DNDKI vetpreparativ ta kormovyh dobavok*, 10 (3). 261–264. [in Ukrainian].

Magnusson, M., Christiansson, A., Svensson, B., & Kolstrup, C. (2006). Effect of different pre-milking manual teat-cleaning methods on bacterial spore milk. *Journal of Dairy Science*, 89, 3866-3875. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72429-8.

McKinnon, C. H., Rowlands, G. J., & Bramley, A. J. (1990). The effect of udder preparation before milking and contamination from the milking plant on bacterial numbers in bulk milk of eight dairy herds. *Journal of Dairy Research*, 57, 307-318. doi: 10.1017/S0022029900026959.

Oliver, S. P., Gillespie, B. E., Lewis, M. J., Ivey, S. J., Almeida, R. A., Luther, D. A. … Dowlen, H. H. (2001). Efficacy of a new pre-milking teat disinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis. *Journal of Dairy Science*, 84, 1545-1549. doi: 10,3168/jds.S0022-0302 (01) 70189-0.

Palii, A. P., Nanka, O. V, Naumenko, O. A., & Prudnikov V.G. (2019). Preconditions for eco-friendly milk production on the modern dairy complexes. *Ukrainian journal of ecology*, 9(1), 56–62. Retrieved from https://www.ujecology.com/articles/preconditions-for-ecofriendly-milk-production-on-the-modern-dairy-complexes.pdf

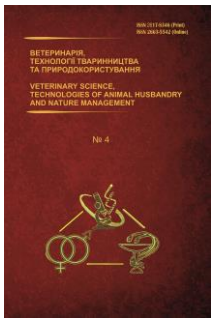
Paliy, A. P. (2018). Vdoskonalennja tehnologichnogo rishennja dlja diagnostychnyh doslidzhen' u molochnomu skotarstvi. *Naukovo-tehnichnyj bjuleten' Instytutu tvarynnyctva NAAN*, 120, 78-85.

Perkii, Yu. B. (2007). *Rol bakterii hrupy kyshkovykh palychok u sanitarii moloka*. (Avtoref. dys... kand. vet. nauk). «Nats. ahrar. un-t», Kyiv. [in Ukrainian].

Peters, R. R., Komaragiri, S., Paape, M. J., & Douglass, L. W. (2000). Evaluation of 1.6% phenol as a premilking and postmilking teat dip in preventing new bovine intramammary infections. *J. Dairy Sci.*, 83, 1750–1757. doi : 10.3168/jds.S0022-0302 (00) 75045-4.

Rebrova, O. Yu. (2003). *Statisticheskiy analiz meditsinskikh dannykh (primenenie paketa prikladnykh programm STATISTICA)*. Moskva, 312 p. [in Russian].

Yu, J., Ren, Y., Xi, X., Huang, W., & Zhang, H. (2017). A novel lactobacilli-based teat disinfectant for Improving bacterial communities in the milks of cow teats with subclinical mastitis. *Frontiers in microbiology,* 8, 1782. doi: 10.3389/fmicb.2017.01782.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.30
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 637.147.05:636.22/28(477)

The effectiveness of the use of the microscopic method for the study of quality indicators of whole milk powder of cows from different producers of Ukraine

I. L. Tsivirko
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine

Article info

Received 02.10.2019
Received in revised form 21.10.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy,
Academic Str. 1. Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region,
Ukraine, 62341
E-mail: Tsivirko2309@i.ua

Tsivirko, I. L. (2019). The effectiveness of the use of the microscopic method for the study of quality indicators of whole milk powder of cows from different producers of Ukraine. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 164-167. doi: 10.31890/vttp.2019.04.30.

All substances in milk are in the optimal ratio. Milk is characterized by high organoleptic properties: gentle Expert food research as a tool to influence their safety229 and pleasant taste, attractive white with a yellowish tinge.

It is necessary for the functioning of many human organs, first of all for liver. Milk is used in food for cooking first of all, in bakery, confectionery and other fields of food industry.

The most common is cow's milk, goat's, sheep's, mare and donkey milk.

Analytical comparisons have shown that the differences between whole milk and milk reconstituted from dry powder are negligible. The benefit of powdered milk is first and foremost the fact that it is made from the same natural cow's milk. However, the nutritional value of natural cow's milk is higher due to the content of proteins, vitamins, carbohydrates. Cholesterol content is approximately the same in both dry and natural milk.

The benefit of powdered milk depends largely on its quality. Only a product with high quality can temporarily replace natural milk.

Among primary branches of production of food a specific place is held by milk. Fresh milk is stored 2-3 days at temperature not more than 10 °C. Therefore production of milk has regional and seasonal nature that does not allow to provide fresh consumers who live in regions with undeveloped dairy production, or people who live and work in extreme conditions.

Powdered milk is small sprayed dry powder of white color with a cream shade which is produced from pasteurized milk by the method of drying, at the same time all qualities of fresh milk are remained.

We conducted research of quality indicators of powdered milk of different producers of Ukraine.

It was established that organoleptic indicators of all samples of milk correspond to normative documents.

Physical and chemical indicators in two samples of powdered milk had deviations which did not correspond to marking on packing, namely fat indicators, the increased content of humidity of powdered milk were underestimated that indicates violation of the mode of storage of powdered milk and low-quality raw materials for production of powdered milk.

***Keywords**: powdered whole milk of cows, organoleptic indicators, physio-chemical indicators.*

Эфективность применения микроскопичного метода исследования качественных показателей сухого цельного молока коров от разных производителей Украины

И. Л. Цивирко
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

Все вещества в молоке находятся в оптимальном соотношении. Молоко характеризуется высокими органолептическими свойствами: многие исследования продуктов питания Expert, как средство влияния на их безопасность 229 и приятный вкус, привлекательный белый цвет с желтоватым оттенком.

Наиболее распространены такие виды молока, как коровье, козье, овечье, кобылье и ослиное.

Аналитические сравнения показали, что различия между цельным молоком и молоком, восстановленным из сухого порошка, незначительны. Преимущество сухого молока заключается прежде всего в том, что оно сделано из того же натурального коровьего молока. Однако пищевая ценность натурального коровьего молока выше благодаря содержанию белков, витаминов, углеводов. Содержание холестерина примерно одинаково как в сухом, так и в натуральном молоке.

Польза сухого молока во многом зависит от его качества. Только качественный продукт может временно заменить натуральное молоко.

Среди основных отраслей производства продуктов питания особое место занимает молоко. Свежее молоко хранят 2-3 дня при температуре не больше 10 ° С. Поэтому производство молока имеет региональный и сезонный характер, что не позволяет обеспечить свежих потребителей, которые живут в регионах с неразвитой молочной продукцией, или людей, которые живут и работают в экстремальных условиях. Исходя из вышесказанного для обеспечения какой-то части населения молоком, его необходимо сохранить.

Сухое молоко - это небольшой распыленный сухой порошок белого цвета со светлым кремовым оттенком, который вырабатывают из обычного пастеризованного молока методом сушки, при этом сохраняются все качества свежего молока. Восстанавливают сухое молоко, растворяя его в теплой воде.

Мы провели исследования качественных показателей сухого молока разных производителей Украины.

Установлено, что органолептические показатели всех образцов молока соответствуют нормативным документам.

Физико-химические показатели в двух образцах сухого молока имели отклонения, которые не соответствовали маркировке на упаковке, а именно жировые показатели повышенного содержания влаги в сухом молоке были занижены, что указывает на нарушение режима хранения сухого молока и некачественное сырьё для производства сухого молока.

***Ключевые слова**: сухое цельное молоко коров, органолептические показатели, физико-химические показатели.*

Ефективність застосування мікроскопічного методу дослідження якісних показників сухого незбираного коров'ячого молока від різних виробників України

І. Л. Цивірко

Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

В статті наведені дані, що стосуються якісних показників сухого незбираного коров'ячого молока від різних виробників України.

Проведенні органолептичні дослідження сухого незбираного коров'ячого молока, а також визначали фізико-хімічні його показники.

За результатами досліджень сухого незбираного молока оцінені його якісні показники.

***Ключові слова:** сухе незбиране коров'яче молоко, органолептичні показники, фізико-хімічні показники.*

Вступ

Актуальність теми. Серед провідних галузей виробництва продуктів харчування особливе місце займає молоко. У свіжому вигляді молоко зберігається 2-3 доби за температури зберігання не більше 10°С. Тому за такої низької стійкості виробництво звичайного молока набуло регіонального та сезонного характеру, що не дозволяє забезпечити ним у свіжому вигляді споживачів, які живуть у регіонах з нерозвиненим молочним тваринництвом, або люди які живуть і працюють в екстремальних умовах (наукові експедиції, будівництва у віддалених частинах землі). Тому для забезпечення потреб деяких частин населення молоком, його необхідно консервувати (Direktiva Radi ЄS vid 14 chervnia 1993 r., Kurus, Shalyhina Volokitina, 2002, Tverdokhlib, 1991, Kheiliier, Piatnytskyi 2013).

Сухе молоко — дрібно розпилений сухий порошок білого кольору з світлим кремовим відтінком, який виготовляється зі звичайного пастеризованого молока способом згущення та висушування, при цьому зберігаючи властивості свіжого молока. Сухе молоко відновлюють розчиняючи його у теплій воді (Bohdanova, Khandak, Chookova, 1989, GOST 30305.3, 95, DSTU 3662, 97).

Для виробництва сухого незбираного молока використовують наступну сировину:

• молоко коров'яче незбиране не нижче 1-го ґатунку згідно з ДСТУ 3662.

• молоко знежирене кислотністю не більше ніж 20°Т (°Т — градусів Тернера), одержане з коров'ячого молока не нижче 2-го ґатунку згідно з ДСТУ 3662.

• маслянку, яку одержують під час виробництва солодко-вершкового несолоного масла, кислотністю не більше ніж 20°Т, згідно з чинною нормативною документацією.

• вершки з масовою часткою жиру не більше ніж 40% і кислотністю плазми не більше ніж 26°Т, не нижче 2-го ґатунку, отримані сепаруванням коров'ячого молока згідно з ДСТУ 3662.

Технологічний процес виробництва сухого незбираного молока містить процеси:

1. Приймання і оцінка якості сировини.
2. Нормалізація.
3. Пастеризація при температурі не менше, як 90-95°С без витримки. Після пастеризації сировину негайно охолодити до 70-75°С і подати на згущення.
4. Згущення.
5. Гомогенізація згущеного молока.
6. Сушіння. В основі одержання сухих молочних продуктів є принцип консервування — ксероанабіоз, який ґрунтується на видаленні з сировини вологи до мінімальних значень. Наявність вільної вологи в продукті неприпустима.

Залежно від способу сушіння сухе незбиране молоко поділяють на розпилювальне і плівкове. Сухе незбиране молоко з масовою часткою жиру 20 % виробляють тільки на розпилювальних сушарках.

7. Охолодження сухого молока. Охолодження сухих продуктів перед фасуванням до температури 15-20 °С є обов'язковим.
8. Розфасовка та маркування. Сухе незбиране молоко пакують в паперові 4-ох або 5-ти шарові мішки за ГОСТ 2226 з поліетиленовими вкладишами масою нетто 20-30 кг. Сухе незбиране молоко маркують згідно з вимогами ГОСТ 23651-79. Маркування транспортної тари проводять за ГОСТ 14192 з нанесенням попереджувального маніпуляційного знаку «Боїться вологи»
9. Зберігання й транспортування. Мішки з сухим незбираним молоком зберігають при температурі 1-10°С та відносній вологості повітря не більше 85% протягом 8 місяців на чистих дерев'яних піддонах. Транспортування відбувається всіма видами критого транспорту.

Тому порушення умов зберігання призводить до якісних змін сухого незбираного коров'ячого молока.

Мета роботи було визначити якісні показники сухого незбираного коров'ячого молока різних виробників України.

Завдання дослідження:

1. Дослідити органолептичні показники сухого молока.
2. Визначити фізико-хімічні показники сухого молока.
3. Визначити ефективність застосування мікроскопічного методу дослідження зразків сухого незбираного молока для додаткового висновку про його відповідність стандарту.

Матеріал і методи досліджень

Робота була виконана на кафедрі ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини Харківської зооветеринарної академії

Зразки для дослідження були закуплені в торгівельній мережі міста Харків.

Якісні показники молока визначали за органолептичними показниками (колір, смак, зовнішній вигляд) згідно ДСТУ 4556-2006. Також визначали фізико-хімічні показники: масова частка вологи, ГОСТ 29246, масову частку жиру, ГОСТ 29247, кислотність ГОСТ 30305.3, чистота відновленого молока, ГОСТ 29245 (GOST 26809, 86, .GOST 29245, 91, GOST 29247, 91, GOST 30305.3, 95, DSTU 3662,97, DSTU 4556, 2006, . Zabolotnykh, 2014). Мікроскопічні дослідження проводили за допомогою інтерференційного мікроскопа (Ivanov, Ryzhkova, Vasil'ev, 2014).

Результати та їх обговорення

Органолептичні показники сухого незбираного коров'ячого молока визначали у п'яти зразках від українських виробників.

За результатами органолептичних досліджень всі зразки сухого молока відповідали вимогам ДСТУ 4556-2006: смак та запах притаманний свіжому пастеризованому молоку, без сторонніх присмаків та запахів. За зовнішнім виглядом це сухий порошок що складається із агломерованних частинок. Є незначна кількість легкорозсипчастих грудок. Колір однорідний білий, або з кремовим відтінком.

Фізико-хімічні показники сухого незбираного коров'ячого молока показані в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники	*Данні згідно ДСТУ*	*Зразок 1*	*Зразок 2*	*Зразок 3*	*Зразок 4*	*Зразок 5*
Масова частка вологи	Не більше 4 %	4,5	3,8	3,9	4,3	4,0
Масова частка жиру	Не більше 25 % не менше 20 %	19,5	25	25	20	25
Титрована кислотність	Не більше 19 °Т не менше 16 °Т	18	19	18	18	19
Відносна швидкість розчинення	Не менше 60 %	62	65	60	70	60
Чистота відновленного молока	Не нижче II групи	I	I	I	I	I

Як видно із таблиці 1 в першому та четвертому зразках дослідного продукту виявлено дещо підвищений вміст вологи, що складав 4,5 та 4,3 % та був більшим на 0,5 та 0,3%, у порівняні з нормативними показниками. Крім того, у першому зразку масова частка жиру була меншою на 0,5 %.

Ці дані свідчать про те що, хоча зразки продукту характеризується незначними відхиленнями від вимог ДСТУ4273:2015 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови», проте викликає сумнів у його якості та придатності до тривалого зберіганні до використання.

Тому для підтвердження його якості та здібності до тривалого зберігання, нами було запропоновано застосування мікроскопічного методу з визначення його мікроструктури. На рис. 1 - 2 наведено мікропрепарати зразків вищевказаних товаровиробників. Контрольний зразок- це зразок, вміст вологи в якому відповідає вимогам стандарту. Дослід – це зразок з незначним відхиленням за вмістом вологи від вимог нормативно- технічної документації.

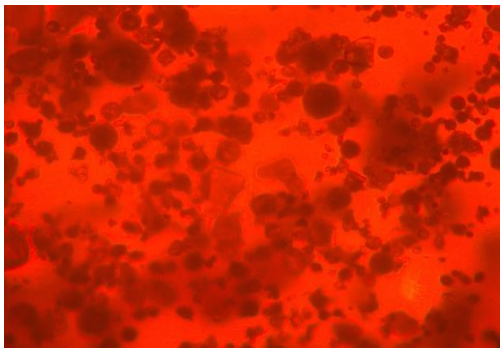


Рис. 1. Контрольний зразок х 10
(від товаровиробника №3 та № 4) зі
стандартними фізико-хімічними показниками

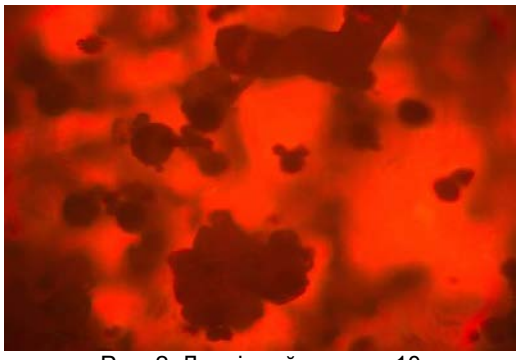


Рис. 2. Дослідний зразок х10
З незначним вІдхиленням від вимог стандарту.

Із фотографічних рисунків видно, що в контрольному зразку, (зразок №3 та №4 - мав однокове зображення), що після змішування були взяті в якості контролю - К), розміри конгломератів відрізняються від конгломератів зразка №4 (зразка, що викликає сумніви до його якості), більшими за розмірами. Отже таке молоко в процесі його зберігання швидко втратить якісні показники та призведе до погіршення показника його розчинності та негативно вплине на якість продукту при його використанні.

Висновки

1. За органолептичними показниками всі зразки продукту відповідали вимогам нормативних документів.
2. Дещо підвищений вміст вологи у зразках № 1 та 4 викликає сумнів у його якості та, відповідно, у здатності до зберігання. Тому нами був застосований мікроскопічний метод дослідження з визначення його структурних показників консистенції.
3. Встановлено що мікропрепарат контрольних зразків продукту від товаровиробників, якість яких не викликала сумнівів, відрізнявся від мікропрепарату зразка, що мав незначні відхилення за показниками вмісту вологи.
4. На піставі одержаних додакових досліжень зроблено висновок про те, що таке молоке непридатне до тривалого зберігання.

References

Alekseeva, E. V. (2007). Sovershenstvovanie organizatcionnoi struktury sistemy upravleniia kachestvom i bezopasnostiu. *Pishchevaia promyshlennost*, 5, 72–73. [in Russian]

Belinska, S., Orlova, N., & Motuzka, Yu. (2011). Kontseptualni zasady harantii bezpechnosti kharchovykh produktiv. *Tovary i rynky*, 1, 176–182. [in Ukrainian]

Bohdanova, Ye. A., Khandak, R. N. … Chookova, Z. S. (1989). *Tekhnolohiia sutsilnomolochnykh produktiv i molochko bilkovykh kontsentrativ*: Dovidnyk. Moscov : Ahropromyzdat. [in Ukrainian]

Chepurnoi, I. P. (2008). *Identifikatciia i falsifikatciia prodovolstvennykh tovarov*. Moskov : Dashkov. [in Russian]

Direktiva Radi ЄS vid 14 chervnia 1993 r. 93/43/ЄES «Pro gigiєnu kharchovikh produktiv». *Ofitciinii Zhurnal* 175, 0001-0011. [in Ukrainian]

DSTU 3662-97. «Moloko korov'iache nezbirane. Vimogi pri zakupivli» iz zminoiu № 1 (IPS № 5-2007) Kyiv, Derzhspozhivstandart Ukraine. Retrived from http://vsegost.com/. [in Ukrainian].

DSTU 4274:2003. Moloko zgushchene nezbirane z tcukrom. Kyiv : Derzhspozhivstandart Ukraine. Retrived from http://vsegost.com/. [in Ukrainian].

DSTU 4556:2006. «Moloko sukhe shvidkoroschinne». Kiïv, Derzhspozhivstandart Ukraine. Retrived from : document ua >moloko-suhe-shvidkorozchinne. [in Ukrainian].

Falsifikatciia molochnykh produktov rastitelnymi zhirami. Retrived from http://sfera.fm/articles/falsifikatsiya-molochnykh-produktovrastitelnymi zhirami_1759/. [in Russian].

GOST 26809-86. «Moloko i molochne produkty» Pravila priemki, metody otbora i pidgotovka prob k analizu. Retrived from: http://vsegost.com/. [in Russian].

GOST 29245-91. «Konservy molochnye». Metody opredeleniia fizicheskikh i organolepticheskikh pokazatelei. Retrived from : https//standartgost ru. [in Russian].

GOST 29247-91. «Konservy molochne i produkty molochne sukhie». Metody analiza. Retrived from http://vsegost.com/. [in Russian].

GOST 30305.3-95. «Konservy molochne sgushchennye i produkty molochne sukhie». Titrometricheskie metody izmereniia kislotnosti. Retrived from http://vsegost.com/. [in Russian].

Ivanov, S. V., Ryzhkova, T. N., Vasil'ev, S. N. (2014). Nauchno-prakticheskoe znachenie razrabotannoy nami metodiki otsenki zhirovykh sharikov moloka. *Tekhnologicheskie nauki*. [in Russian].

Kheiliier, M., & Piatnytskyi, V. (2013). *Torhivlia z YeS v ramkakh pohlyblenoi ta vseosiazhnoi uhody pro vilnu torhivliu* : Roziasnennia perevah pohlyblenoi ta vseosiazhnoi uhody pro vilnu torhivliu (ZVT+) mizh Ukrainoiu ta YeS, 18. [in Ukrainian].

Kurus, H. P., Shalyhina, A. M., & Volokitina, Z. V. (2002). *Metody doslidzhennia moloka i molochnykh produktiv*. Moskov : Kolos. [in Ukrainian].

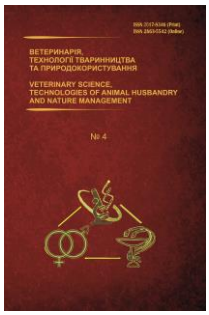
Nekrovskyi, A. A. (Red.). (1977). *Khimichnyi sklad kharchovykh produktiv*. Moskov : Kharchova promyslovist. [in Ukrainian].

O sposobakh falsifikatcii molochnoi produktcii. Retrived from http://www.fsvps.ru/fsvps/news/17481.html/. [in Russian].

Tverdokhlib, H. V. (1991). *Tekhnolohiia moloka i molochnykh produktiv*. Moskov: Ahropromyzdat. [in Ukrainian].

V Rosselkhoznadzore soobshchili o falsifikatcii molochnoi produktcii s pomoshchiu palmovogo masla. Retrived from https://tass.ru/ekonomika/5559147/. [in Russian].

Zabolotnykh, M. V. (2014). Kachestvo i bezopasnost syria i pishchevykh produktov v sovremennykh usloviiakh. *Vestn. Omskogo gos. agrar. un-ta*, 3(15), 29–32. [in Russian].



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.31
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 636.4:614.9:612.017

The influece of different microclimate conditions on productive indices and safety of pigs

M. V. Cherny, Y. O. Shchepetilnikov, O. V. Mytrofanov, O. S. Machula
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine

Article info

Received 12.10.2019
Received in revised form 07.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy
1, Academichna St., Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341

E-mail nycvas@ukr.net

Cherny, M. V., Shchepetilnikov, Y. O., Mytrofanov, O. V., & Machula, O. S. (2019). The influece of different microclimate conditions on productive indices and safety of pigs. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 168-173. doi: 10.31890/vttp.2019.04.31.

The aim of the work was to clarify the changes of non-specific natural resistance, indicators of biochemical composition of blood, the intensity of growth of piglets grown in different microclimates. It was designed two boxes for growing in every 300 piglets (from birth to 60 days of age) for research. Piglets of the control group were kept on electrically heated floors, experimental –with heated electric heaters with supply of fresh air to each box at the rate of 35-40 m ^{3}/h/c live weight. The state of the microclimate was assessed by physical parameters, chemical composition and total bacterial contamination of the air. Criteria for the evaluation of health status of piglets was morphological and biochemical indicators of blood. Bactericidal activity of blood serum (BASB) was determined according to O.V. Smirnova, T. A. Kuzmina, 1966, lysozyme activity blood serum (LASB) – by V.G. Dorofeichuk, 1968; cellular factors of protection –by S. I. Plyashchenko, 1973. To test of general resistance of piglets were taken – live weight, morbidity and safety, which were controlled by weighing and daily accounting. The study analyzes the live weight and the average daily growth, morbidity, safety of pigs in - 15, - 30, - 60 days of age. The content of piglets in comfortable and uncomfortable conditions of the microclimate revealed a decreased rod neutrophils and increased lymphocytes, a decrease in the ratio of lymphocytes to neutrophils. Animals grown in uncomfortable conditions (experimental), a decrease in total protein by 3,64 %, albumins – by 6,44 %, and globulins – 51,05 % (15-day age), 56,37 % (30-day), 63,5 % - (60-day) was established. Studies have shown that piglets from the control of the enzyme activity of blood (ALAT) superior to 60 - day-old analogues from the experience of 5,1 %, ASAT – 7,4 % (p≤0,05). The level of total glutathione in the control was 24,2 g/% (15 -days) and 18,7 % (60-days aged), or respectively lower by 12,6 % and 4,5 % compared to the experience (p≤0,05), which caused a decrease in the immune and antioxidant capacity of piglets caused by the high content harmful gases and microflora in the air of the experimental box.

Keywords: *microclimate, pigs, productivity, resistance, safety.*

Влияние разных условий микроклимата на продуктивные показатели и сохранность свиней

Н. В. Черный, Ю. А. Щепетильников, А. В. Митрофанов, О. С. Мачула
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина

Целью работы являлось выяснение изменений уровня неспецифической естественной резистентности, показателей биохимического состава крови, интенсивности роста поросят, выращиваемых в условиях разного микроклимата. Для проведения исследований были определены два бокса, рассчитанных на выращивание в каждом по 300 поросят (с рождения до 60-дневного возраста). Поросята контрольной группы содержались в боксе на электрообогреваемых полах, опытной – в боксе с обогревом электрокалориферами с подачей тепла через воздуховоды из расчета 35-40 м^3/ч/ц живой массы. Состояние микроклимата оценивали по физическим показателям, химическому составу и общей бактериальной обсеменённости воздуха. Критериями оценки состояния здоровья поросят были морфологические и биохимические показатели крови. Бактерицидную активность сыроватки крови (БАСК) определяли по О.В. Смирновой, Т.А. Кузьминой, 1966, лизоцимную активность сыроватки крови (ЛАСК) – по В.Г. Дорофейчуку, 1968; клеточные факторы защиты – по С.И. Плященко, 1973. За тесты общей резистентности организма поросят были взяты – заболеваемость, сохранность и живая масса, которую контролировали путем

взвешивания и ежедневного учета в - 15, - 30, - 60 дневном возрасте. Содержание поросят в комфортных (контроль) и некомфортных (опыт) условиях микроклимата выявило снижение палочкоядерных нейтрофилов и повышение лимфоцитов, уменьшения соотношения лимфоцитов к нейтрофилам. У поросят опытной группы выявлено снижение общего белка на 3,64 %, альбуминов – на 6,44 %, а глобулинов – 51,05 % (15-дневный возраст), на 56,37 % (30-дневный), на 63,5 % - (60-дневный). Поросята из контроля по ферментативной активности крови (АЛТ) превосходили в 60- дневном возрасте аналогов из опыта на 5,1 %, по АСТ – на 7,4 % (p≤0,05). Уровень общего глутатиона в контроле составлял 24,2 г/% (15-дневные) и 18,7 % (60-дневном возрасте) или соответственно ниже на 12,6 % и 4,5 % по сравнению с опытом (p≤0,05), что обуславливало снижение иммунных и антиоксидантных возможностей организма поросят, вызванных высоким содержанием в воздухе опытного бокса вредных газов и микрофлоры.

Ключевые слова: *микроклимат, поросята, продуктивность, резистентность, сохранность.*

Вплив різних умов мікроклімату на продуктивні показники та збереженість свиней

М. В. Чорний, Ю. О. Щепетільніков, О. В. Митрофанов, О. С. Мачула
Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

В статті розглядається вплив мікроклімату на продуктивні показники, резистентність та збереженість свиней. Показово, що поросята, які утримуються у некомфортних умовах вирощування, відстають у розвитку за живою вагою на 16,5% (p≤ 0,05), середньодобовими приростами – на 27,3%, серед них реєструється на 9,4% більше мінус-варіантів, а збереженість не перевищує 80,6%. Низькі температури повітря мають інгібуючу дію на становлення клітинних і гуморальних факторів неспецифічної природної резистентності організму.

Ключові слова: *мікроклімат, поросята, продуктивність, резистентність, збереженість.*

Вступ

Актуальність теми. Впровадження інтенсивних технологій виробництва свинини потребує забезпечення оптимальних гігієнічних умов вирощування тварин. Умови утримання повинні у повному обсязі відповідати біологічним особливостям свиней, щоб надати можливість реалізувати свій генетичний потенціал. Інтенсивне ведення свинарства поєднується з рядом таких абіотичних факторів (гіпоксія, гіподинамія, дефіцит сонячної інсоляції, раннє відлучення поросят, багаторазові перегрупування і переміщення), що негативно впливають на продуктивні якості та здоров'я молодняку. Виняткова увага в період вирощування поросят з народження і до відлучення належить забезпеченню та дотриманню мікроклімату і санітарного режиму.

При порушенні умов утримання та годівлі у тварин знижуються бар'єрні функції слизових оболонок дихальних шляхів, послаблюється неспецифічна природна резистентність організму. В цих умовах важливо знати стан імунної системи, бо вона є основним регулятором гомеостазу внутрішнього середовища організму. Виходячи з цього, дослідження підвищення життєстійкості, збереженості та продуктивності молодняку свиней є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В даний час у наукових дослідженнях фахівців, як в Україні, так і за кордоном превалюють роботи з питань лікування і профілактики заразних та паразитарних хвороб, але недостатньо досліджень з профілактики незаразної патології (Danchuk, Karpovskyi, Trokoz, &Postoi, 2017; Lukashchuk, Slivinska, &Shcherbatyy, 2018; Solà-Oriol, &Gasa, 2017), а відповідно до літературних даних захворюваність та загибель свиней становить 80 – 90 %, що спричиняє значні збитки (Einarsson, Brandt, Lundeheim, & Madej, 2008; Jayaraman, & Nyachoti, 2017; Pluske, Turpin, & Kim, 2018; Zaleski, & Hacker, 1993).

Підвищення неспецифічної природної резистентності організму на 18 – 20% залежить від гігієнічних умов утримання та використання досягнень генетики і селекції (Kramarenkoetal, 2019). Ряд авторів повідомляють, що індикатором стану здоров'я організму свиней є кров, оскільки вона, її склад, пов'язані з життєво важливими функціями та умовами утримання, що і передумовлює характер процесів та змін в організмі (Chorniy et al. 2018; Ferreira, Grgic, & Friendship, 2018; Kommera, Mateo, Neher, & Kim, 2006; Ma, Ma, Mu, Yu, & Zhu, 2015). Виявлено зв'язок між концентрацією вітаміну Е та Селену і проявом маститів та метритів у свиноматок, а також захворюваністю поросят при недотриманні мікроклімату і утриманні тварин на холодній та сирій підлозі. При адаптації свиней до умов існування, як стверджують (Schwarz, Nowicki, & Tuz, 2009), показники білкового обміну, гуморального та клітинного факторів захисту є інтеграційним індикатором функціонування всього організму і характеризують рівень природної резистентності до конкретних умов навколишнього середовища. На нашу думку наведені дані авторів вказують на можливий взаємозв'язок між продуктивним станом, збереженістю свиней та умовами мікроклімату (Prunier, de Braganca, & Le Dividich, 1997). Погоджуючись з думкою про те, що моніторинг поведінки, рівень природної резистентності може бути цінним джерелом інформації під час оцінки умов утримання, вважаємо проведення досліджень в даному напряму є актуальним завданням зоогігієнічної науки.

Мета роботи – з'ясувати зміни рівня природної резистентності показників біохімічного складу крові, живої маси та збереження поросят, яких вирощують в умовах різного мікроклімату.

Завдання дослідження: оцінити умови утримання за бальною оцінкою мікроклімату та їх вплив на білкові показники, ферменти амінотрансферази, бактерицидну та лізоцимну активність сироватки крові, живої ваги та збереженість поросят-сисунів.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження виконані на поросятах-сисунах. Для досліду були визначені два бокси, що розраховані на вирощування по 300 поросят в кожному. Поросята контрольної групи з народження і до 60-денного віку утримувались на електрообігріваючих підлогах,

дослідній – у боксах з обігрівом загального залу за рахунок електроколориферів подачі свіжого повітря через повітроводи з розрахунку на свиноматку з приплодом 30–35 м/год/ц живої маси. Стан мікроклімату оцінювали відповідно до «Методичних рекомендацій по зоогігієнічному нормуванню, інтегральній оцінці та розрахункам технологічних режимів забезпечення мікроклімату виробничих будівель в промисловому тваринництві» (Ю. М. Марков,1983). У період досліду в боксах визначали температуру повітря, його відносну вологість, концентрацію діоксиду вуглецю, аміаку, сірководню за загальноприйнятими в гігієнічній практиці методиками.

Критерієм оцінки стану організму служила кров. У цільній крові визначали морфологічні показники, в сироватці – загальний білок та його фракції (Cornelly,1999), активність аспартатамінотрансферази (АСТ), аланінамінотрансферази (АЛТ) – по К.Г. Капетанакі, 1962, клітинні фактори – по С.І. Плященко 1973; бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) – за О. В. Смирновою, Т. А. Кузьміною (1966), лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) – за В.Г. Дорофейчуком (1968).

За тести загальної резистентності організму поросят були прийняті їх жива маса, збереженість, захворюваність.

Результати та їх обговорення

Дослідження виконані в зимовий період. Мікроклімат в боксах контролювали за фізичними показниками повітря, хімічним складом і його обсіменінням мікрофлорою (табл.1).

Таблиця 1

Параметри мікроклімату в піддослідних боксах

Температура, °С	*перед постановкою*	*1-5*	*7-15*	*16-20*	*30*	*60*
	26-24 18-20	24-22 16-14	23-21 15,8-14,2	24-21 16-12	23-20 14-12	24-20 15-13
Відносна вологість %	60-70 60-72	65-75 78-80	60-78 76-80	66-78 77-82	68-72 78-80	68-74 80-82
CO_2 л/м^3	1,0-1,2 1,1-1,2	1,2-1,5 1,5-1,8*	1,5-2,0 1,8-2,0*	1,8-2,2 1,9-2,3*	1,8-2,4 2-2,6*	2,0-2,5 2,2-3,0*
NH_3мг/м^3	5-10 20-22*	5-12 21-23*	6-11 20-24*	8-12 18-24*	8-10 20-23*	9-16 22-26*
H_2S, мг/м^3	не >10 не >10	0,5-8 15-20*	5-7 16-19*	7-9 18-20*	8-10 14-20*	9-11 18-22*
ЗБЗП,тис. КОЕ/м^3	не >10 не >10	70,4±2,5 214,5±4,1*	80,6±3,3 263,1±6,0*	120,0±3,4 380,3±12,5*	280,2±7,4 415,0±10,4*	156,1±5,3 378,0±10,2*

* $p \le 0,05$

Примітка: ЗБЗП – загальна бактеріальна забрудненість повітря; в чисельнику - показники з контрольного боксу, в знаменнику - дослідного.

В цілому, коли коливання показників мікроклімату в боксі були по температурі повітря 22–24 °С, вологості – 65–78%, концентрації діоксину вуглецю – 1,5–2л/м^3, аміаку – 10–16 мг/м^3, сірководню – 9–11 мг/м^3, вміст мікрофлори – 185тис.КОЕ/м^3, нами ці умови характеризувалися як допустимий проектно-технологічний режим(ДПТР), а в боксі зі значними коливаннями, за вказаними параметрами, оцінювали їх як рівень граничних добових коливань (ГДТР). У зазначених умовах мікроклімату ми з'ясовували стан здоров'я тварин за лейкоформулою, білковим складом, гуморальними і клітинними факторами неспецифічної природної резистентності організму.

Показовим критерієм оцінки імунного статусу організму є лейкограма крові (табл. 2).

Таблиця 2

Лейкоцитарна формула молодняка свиней з піддослідних секторів

Лейкоцитарна формула, %				
		Вік, днів		
		1-12	*13-30*	*31-60*
Базофили		0,16 0,18	0,41 0,45	0,30 0,29
Еозинофіли		1,22 1,25	4,97 5,03	3,94 3,91
Лімфоцити		27,82 27,02	26,80 26,82	27,98 27,7
Моноцити		3,53 3,23	5,02 5,47	2,57 2,59
нейтрофіли	Мієлоцити	0,33 0,32	0,26 0,02	0,37 0,35
	Юні	3,14 3,02	1,02 0,66	0,99 0,95
	Паличкоядерні	17,37 17,34	7,12 6,76	7,04 6,97
	Сегментоядерні	46,78 46,86	25,12 24,71	24,50 23,94
	Всього нейтрофілів, %	27,8 27,02	26,80 26,82	53,76 62,97
	Співвідношення Л:Н	0,41 0,40	0,47 0,43	0,52 0,42

У поросят з контрольної групи виявлено зниження нейтрофілів (56,88% і 53,76%) та підвищення лімфоцитів, що можна розглядати як критерій підвищення їх імунного статусу. З віком збільшується кількість лейкоцитів, а нейтрофілів – знижується, це вказує на підвищення захисних функцій організму та узгоджується повідомленнями (Kiczorowska, Samolinska, & Al-Yasiry, 2017; Machula, Chornyy, & Shchepetil′nikov, 2017; Trckovaetal, 2014; Vlizloetal, 2012). У наших дослідженнях відношення лімфоцитів до нейтрофілів у свиней з досліду було нижче у віці 13–30 днів – на 8,52% (p≤0.05), в 31 –60 добу на 19,74% (p≤0.05) у порівнянні з контрольною групою. При аналізі лейкоформули у них встановлено зрушення вліво, тобто збільшення відсотка лімфоцитів незрілих форм до зрілих. Це, судячи з усього, свідчить про зниження активності клітинних показників резистентності та адаптаційних можливостей організму до некомфортного мікроклімату.

Вирощування свиней в різних умовах мікроклімату характеризується наступними зооветеринарними показниками (табл.3).

Таблиця 3

Жива маса тіла, захворюваність, середньодобові прирости поросят у піддослідних боксах

Показника	*При народженні*	*На 15 добу*	*30 добу*	*60 добу*
Жива масо, кг	1,48 / 1,49	4,18 / 3,49	6,43 * / 5.10	16,88 * / 14,12
Абсолютний приріст, кг	-	2,7 * / 2,0	2,25 * / 1,61	10,45 * / 9,02
% до досліду	-	74,07	71,5	86,3
Середньо добовій приріст, г	-	180,0 * / 107	150,0 / 133	348,30 * / 300
% до досліду	-	59,4	88,6	87,7

Примітка: в чисельнику - показники в контрольній групі, в знаменнику - у дослідній; *p≤ 0,05 у відношенні до контролю.

У поросят у віці 15 діб (контрольна група) середньодобовий приріст живої маси був вище на 40,6 % (p ≤ 0,05), в 60 діб – на 12,3 % у порівнянні з дослідною. У 2-х місячному віці за живою масою вони перевершували аналогів з досліду на 1,43 кг або на 15,8% (p≤0.05). У поросят, яких вирощували при стандартних параметрах мікроклімату, зареєстровано, у порівнянні з некомфортними умовами, менше хворих з ознаками діареї: до 15-добовоговіку на 6,6 %, на 4,03% – до 30-добового і на 1,52% – 60 діб.

Стандартні гігієнічні умови в контролі дозволили здійснювати профілактику незаразних захворювань органів дихання у молодняка свиней, кількість яких була менше, ніж в дослідному секторі на 11,3 – 12,4%, а збереженість їх була вище на 11,8%. Слід зазначити, що в дослідній групі виявлено більше на 6,9% поросят мінус-варіантів, які відстають за живою масою на 10–15%, у порівнянні з нормотрофіками.

Вплив факторів мікроклімату і здатність організму адаптуватися до цих умов визначається інтенсивністю біохімічних процесів (Jacelaetal, 2010; Todoriuk, Gutyj, Khomyk, & Vasiv, 2016; Zhu, Wang, Dong, Peng, & Gong, 2016). Відповідні реакції білкового складу крові у молодняка, що утримується в умовах різного мікроклімату наведені в табл.4

Таблиця 4

Загальний білок і білкові фракції сироватки крові свиней в піддослідних боксах

Показники	*Дослідження у віці*			*Середнє значення*
	15	30	60	
Загальний білок, г/л	65,77±1,10 / 61,06±0,09	61,02±1,05* / 58,48±1,80	61,20±2,30* / 51,84±1,70	63,69* / 57,12
% до досліду	**92,83**	**95,83**	**84,74**	**91,13**
Альбуміни, г/л	31,41±0,19 / 29,85±1,08	29,45±0,98* / 28,40±0,31	32,5±0,40* / 30,40±0,36	31,12* / 29,55
% до досліду	**95,03**	**96,03**	**93,56**	94,87
Глобуліни, г/л	34,36±0,31 / 31,21±0,40	31,57±0,28 / 30,0±0,32	28,5±1,8 / 27,44±0,01	31,47 / 29,55
% до досліду	**90,8**	**95,21**	**95,37**	**93,79**
Гама-глобуліни, г/л	21,42±0,22** / 9,2±0,20	20,30±1,70** / 9,4±0,11	16,74±0,30** / 6,1±0,23	19,48* / 8,23
% до досліду	**42,95**	**43,63**	**36,5**	**41,02**

Дослідження показали,що тварини,яких вирощували у комфортних умовах (контрольна) за період спостереження перевершували дослідну за вмістом загального білку на 3,64%, альбумінів – на 6,44 –3,70%, глобулінів, особливо гамма-глобулінів – на 51,05% (на 15 день життя), на 56,37% (на 30-й день) і на 63,5% (на 60 добу (p≤0,01)).

Не менш важливими інформативними показниками в процесі білкового обміну, що протікає в організмі,належить гуморальним та клітинним факторам природної резистентності і ферментам амінотрансферази. (Табл.5)

Таблиця 5

Резистентність і ферментативність крові свиней піддослідних груп

Показники	*Дослідження у віці, днів*				
	вихідні	*15*	*30*	*60*	*середнє*
АСТ, ммоль/мл	2,30±0,01 2,13±0,01	2,4±0,01 2,2±0,01	2,62±0,02 2,53±0,02	2,76±0,01 2,62 ±0,02	2,78 2,68
% до досліду	92.6	92.7	96.6	94.2	96.4
АЛТ,ммоль,мл	2,44±0,01 2,25±0,01	2,39±0,02 2,42±0,01	2,30±0,01 2,08±0,02	2,41±0,01 2,25±0,1	2,38 2,25
% до досліду	92.2	101.3	90.4	93.4	94.5
БАСК, %	48,01±0,2 40,12±0,19	49,27±0,35* 37,65±0,3	51,7±0,3* 38,75±0,3	54,19±0,80* 39,17±0,60	50,79* 38,92
ЛАСК, %	47,18±0,2 36,85±0,1	46,84±0,3** 22,12±0,2	48,54±0,1* 22,07±0,2	49,33±0,2* 36,05±0,3	47,97* 29,32
ФАН,%	25,6±0,24 17,88±0,2	28,3±0,12* 19,37±0,1	27,04±0,2* 22,15±0,2	28,19±0,3* 21,4±0,1	27,28* 20,2
ФІ,од	1,48±0,03 1,30±0,01	1,50±0,02 1,32±0,02	1,52±0,01* 1,33±0,01	1,52±0,01* 1,34±0,02	1,505* 1,32

* p ≤ 0,05; ** p ≤ 0,01

Примітка: в чисельнику показники при оптимальних умовах (контроль), в знаменнику - дослід.

У наших дослідженнях активність АЛТ в кінці 60-денного віку була вищою ніж у контролі на 5,1%, а АСТ– на 7,11%, ніж у дослідній.

Гуморальні фактори захисту (БАСК і ЛАСК) у поросят з контролю були вищі у порівнянні з дослідною: по БАСК – на 17,87%; по ЛАСК – 11,45%, при цьому найменші значення (32,12% і 32,7%) встановлені у тварин 15- і 30-денного віку; по клітинним факторам – значення ФАН у дослідній групі не перевищувало – 17,88% і 19,37% (15-і 30-денному віці),або в цілому нижче на 6,33%, ФІ – менше на 12,3% (p≤ 0,05).

Висновки

Температура і висока вологість у комплексі з високою загазованістю повітря та його забрудненість мікрофлорою негативно впливають на ріст поросят, їх стійкість до факторів навколишнього середовища. Низькі температури повітря та його перепади в зоні розміщення тварин, надають інгібуючу дію на становлення клітинних і гуморальних факторів неспецифічної природної резистентності.

У поросят, які утримувалися, в некомфортних умовах (температура повітря 12-14^{0}С, відносна вологість – 78-82%, висока концентрація шкідливих газів, ЗБЗ – 378-415 тис. КУО/м^3) встановлена депресія росту: СДП не перевищували 300 г и були нижчі на 12,3 % (p≤0,05), за живою масою вони відставали на 15,8 % від аналогів із контролю, серед них на 4,3-5,54 % більше хворіло на діарею, хворих з ознаками респіраторних органів більше на 11,3-12,4 %, збереженість до 60-добового віку складала 80,6 %, на 6,9.% більш виявлено мінус варіантів, які за живою масою на 10-15 % відставали від нормотрофіків.

Нормативні параметри мікроклімату (температура повітря 20-22^{0}С, відносна вологість 60-62 % , ЗБЗ – 80-150 тис. КУО/м^3, швидкість руху повітря 0,1-0,3 м/с, вміст шкідливих газів не вище ГДК) сприяло підвищенню порівняно з ГДТР – рівня БАСК на 17,8 %, ЛАСК – на 11,45 %. ФАН була вища на 6, 33, ФІ – на 12,3 % більше. У відношенні до досліду у контролі встановлено достовірно вище вміст загального білку на 3, 64 %, гамма-глобулінів на 51,05 %, альбумінів – на 3,7-6,44 %.

Температура в діапазоні 16–12°С знижує природну резистентність поросят, концентрацію АСТ і АЛТ в крові, а це сприяє заселенню кишківника патогенними мікроорганізмами і гальмує розвиток корисних біфідомолочнокислих бактерій, у наслідок чого гине нормальна мікрофлора. Низькі температури, висока концентрація шкідливих газів і контамінація повітря мікрофлорою, знижують захисні функції слизової дихальних шляхів і травного тракту, призводять до інтоксикації організму і прояву шлунково-кишкових та респіраторних захворювань.

Reference

Cherniy, N. V., Matsenko, E. V., Shchepetilnikov, Yu. A., Maslak, Yu. V., Machula, O. S., Furda, I. V. … Gutyj, B. V. (2018). Influence of the supplement «Press-Acid» on protein-mineral metabolism and resistance of piglets. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, *20*(83), 320-324. doi:10.15421/nvlvet8364. (in Ukrainian)

Danchuk, O.V., Karpovskyi, V. I., Trokoz, V. O., & Postoi, R. V. (2017). Regulation mechanisms of cortisol level in pigs' blood serum under stress. *Fiziologichnyi Zhur-nal,* 63(6), 60–65. doi: 10.15407/fz63.06.060. (in Ukrainian).

Einarsson, S., Brandt, Y., Lundeheim, N., & Madej, A. (2008). Stress and its influence on reproduction in pigs: a review. *Acta VeterinariaScandinavica*, 50(48), 1–8. doi: 10.1186/1751-0147-50-48.

Ferreira, J. B., Grgic, H., Friendship, R., Nagy, É., & Poljak, Z. (2018). Influence of microclimate conditions on the cumulative exposure of nursery pigs to swine influenza A viruses. *Transboudary and emerging diseases*, 65(1), 145-154. doi:10.1111/tbed.12701.

Jacela, J. Y., De Rouchey, J. M., Tokach, M. D., Goodband, R. D., Nelssen, J. L. Renter, D. G., & Dritz, S. S. (2010). Feed additives for swine: Fact sheets – prebiotics and probiotics, and phytogenics. *J. Swine Health Prod.*, 18(3), 132–136. Retrieved from http://hdl.handle.net/2097/15567.

Jayaraman, B., & Nyachoti, C. M. (2017). Husbandry practices and gut health outcomes in weaned piglets: A review. *Animal Nu-trition*, 3(3), 205–211. doi: 10.1016/j.aninu.2017.06.002.

Kiczorowska, B., Samolinska, W., & Al-Yasiry, A.R.M. (2017). The natural feed additives as immunostimulants in monogastric animal nutrition – a review. *Ann. Anim. Sci.*, 17(3), 605–625. doi: 10.1515/aoas-2016-0076.

Kommera, S. K., Mateo, R. D., Neher, F. J., & Kim, S. W. (2006). Phytobiotics and Organic Acids As Potential Alternatives to the Use of Antibiotics in Nursery Pig Diets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 19(12), 1784–1789. doi: 10.5713/ajas.2006.1784.

Kramarenko, S., Lugovoy, S., Lykhach, A., Kramarenko, A., Lykhach, V., & Slobodianyk, A. (2019). Effect of genetic and non-genetic factors on the reproduction traits in Ukrainian Meat sows. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 21(90), 3-8. doi : 10.32718/nvlvet-a9001.

Lukashchuk, B., Slivinska, L., &Shcherbatyy, A. (2018). Effectiveness of phytobiotic for prophylactic non-contagious gastrointestinal diseases in suckling piglets. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 1(1), 30-34. doi : 10.32718/ujvas1-1.05.

Ma, S., Ma, M., Mu, C., Yu, K., & Zhu, W. (2015). Comparisons of blood biochemical parameters, digestive enzyme activities and volatile fatty acid profile between Meishan and Yorkshire piglets. *Animal Nutrition*, 1(4), 289–29. doi : 10.1016/j.aninu.2015.12.002.

Machula, O. S., Chornyy, M. V., & Shchepetil′nikov, Yu. O. (2017). Rezystentnist′ iproduktyvniyakostiporosyat pry vykorystannipreparativ RBS ta imunolak. *Biolohichni aspekty tehnolohiy tvarynnytstva I vyrobnytstva produktsiyi: mat. IV mizhnarodnoyinaukovo-praktychnoyikonferentsiyi*, 5–14. (in Ukrainian).

Pluske, J. R., Turpin, D. L., & Kim, J. C. (2018). Gastrointestinal tract (gut) health in the young pig. *Animal Nutrition*, 4(2), 187–196. doi : 10.1016/j.aninu.2017.12.004.

Prunier, A., de Braganca, M. M., & Le Dividich, J. (1997). Influence of high ambient temperature on performance of reproductive sows. *Livestock Production Science*, 52(2), 123–133. doi: 10.1016/S0301-6226(97)00137-1.

Schwarz, T., Nowicki, J., &Tuz, R. (2009). Reproductive performance of Polish Large White sows in intensive production: effect of parity and season. *Annals of Animal Science*, 9(3), 268–277. doi: 10.31521/2313-092X/2019-2(102)-11

Solà-Oriol, D., & Gasa, J. (2017). Feeding strategies in pig produc-tion: Sows and their piglets. *Animal Feed Science and Tech-nology*, 233, 34–52. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2016.07.018.

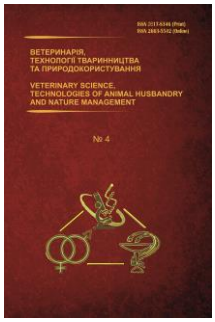
Todoriuk, V. B., Gutyj, B. V., Khomyk, R. I., & Vasiv, R. O. (2016). Influence of ferrovet 7.5% and ferosel T on the concentration of mineral substances in the blood serum of piglets suffering from Iron deficit anemia. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 3(71), 139–143. doi: 10.15421/nvlvet7131.

Trckova, M., Prikrylova, Vondruskova, H., Zraly, Z., Sramkova, Zajacova, Z., Kummer, V., & Alexa, P. (2014). The effect of dietary bentonite on post-weaning diarrhoea, growth performance and blood parameters of weaned piglets. *Applied Clay Science*, 90, 35–42. doi: 10.1016/j.clay.2013.11.009.

Vlizlo, V. V., Fedorchuk R. S., Ratych I. B. et al. (2012). *Laboratornimetodydoslidzhen' u biologii', tvarynnyctvi ta veterynarnijmedycyni*: dovidnyk. L'viv : SPOLOM. (in Ukrainian).

Zaleski, H. M., & Hacker, R. R. (1993). Effect of oxygen and neostigmine on stillbirth and pig viability. *Journal of Animal Science*. 71(2), 298–305. doi: 10.2527/1993.712298x.

Zhu, L., Wang, G., Dong, B., Peng, C. C., & Gong, L. M. (2016). Effects of sweetener neotame on diet preference, performance and hematological and biochemical parameters of weaned pig-lets. *Animal Feed Science and Technology*, 214, 86–94. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2016.02.013.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.32
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 619:616–084:616.36:636.3(477.61)

Dynamics of some indexes of lipids metabolism between ewes of the east of Ukraine

P. V. Sharandak[1], O. P. Tymoshenko[2], G. V. Vikulina [2], D. V. Kibkalo[2], S. B. Borovkov[2]

[1] *Ministry of Agrarian Policy and Food, Ukraine*
[2] *Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine*

Article info

Received 02.10.2019
Received in revised form 30.10.2019
Accepted 15.11.2019

[1] *Ministry of agrarian policy and food, Kyiv, Ukraine, E-mail: psv_ua@ukr.net*

[2] *Kharkiv state zooveterinary academy, Mala Danilivka, Dergachi area, Kharkiv region, Ukraine, E-mail: department_klin.diagnostica@ukr.net*

Sharandak, P. V., Tymoshenko, O. P., Vikulina, G. V., Kibkalo, D. V., & Borovkov, S. B. (2019). Dynamics of some indexes of lipids metabolism between ewes of the east of Ukraine. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 174-179. doi: 10.31890/vttp.2019.04.32.

Lipids' metabolism in sheep plays a great role, because it is the main part of the wool. Estimation of cholesterol content and its fractions in blood serum is the important aspect of dispensary system in sheep. The aim of the work is to study the state of lipids' metabolism in sheep on the example of animals that were kept in the Lugansk region.

The work was carried out on ewes of the Romanov breed in 2008-2014 based on the Lugansk National Agrarian University and farms of Lugansk Region: private of Krasnodon, NNVAK "Kolos" Lutugino, "Agrofirm " Aidar of Markivka, Agrofirm "Privillya" of Troitsk, PJSC "Tribal Plant named after Litvinov" of Slovyanoserbsk districts. The studies were carried out on ewes of different physiological status – in-lamb (n=19), lactating (n=19) and yield (n=7). Animals were kept in brick premises during the period of gestation and lactation. Yield ewes were in grazing hold.

It was established that rations of ewes of Lutuginsky, Markovsky and Troitsky districts had an excessive proportion of roughage (74,7–85,2 %), Krasnodonsky and Slavyanoserbsky - concentrated (42,7 and 42,4 %). Juicy feed (corn silage) was only in the ration of ewes of the Markivka district, but it contained only a few concentrates (9,0 %). In addition, the following violations were found: a) excess of dry matter (2,37–3,0 kg at normal – 1,6 in in-lamb and 2,3 in lactating ewes) in combination with a lower concentration in 1 kg of dry matter of exchange energy (7,75–9,94 mJ for the norm of 10,3 and 10,5 mJ respectively), raw and digestible protein (48,1–84,9 g and 46,9–82,8 g of demand respectively), sugar (1,55–3,7 g, if necessary, 6,5–7,5), starch (1,95–17,7 g; norm – 20–21), phosphorus (1,4–2,66 g, norm 3,6–4,0), sulfur (1,36–2,36 g; norm – 2,6–2,7), copper (3,52–8,3 mg, norm – 8,8–9,0 mg), zinc (20,5–26,2 mg; norm – 34–36), manganese (23,4–45,9 mg, norm – 48–50) and iodine (0,09–0,35 mg rate – 0,4–0,5); b) a low relation between light-fermented carbohydrates (starch and sugar) and digestible protein (0,39–0,45; the norm is 0,7–0,8), which could cause disorder of rumen metabolism and development of liver pathology; c) violation of the ratio between calcium and phosphorus (2,25–5,9: 1, the norm is 1,5–2: 1).

By a clinical study of ewes of three physiological groups (in-lamb, lactating, yield) no changes were found. In 45 animals which we have been examined, lipids' metabolism was analysed using biochemical methods. The highest concentration of total cholesterol was in the blood serum of yield ewes – 1,53±0,14 mmol/l (0,87–1,82). Nevertheless, we have not established the probable difference ($p<0,5$) in the content of cholesterol in ewes of different groups. By calculating the mean square deviation ($n=45$, $2\delta = \pm 0,75$) it was found that 97,9 % of all values were in the range from 0,65 to 2,15 mmol/l.

The content of triacylglycerols in the blood serum of clinically healthy in-lamb ewes varied significantly from 0,27 to 1,18 mmol/l. The smallest content of it was in lactating and yield ewes – 0,34±0,05 (0,14–1,08) and 0,33±0,05 (0,18–0,48) mmol/l respectively. The probable difference between the indexes of different physiological groups is not established. 95,2 % of all values were within the range of 0,1–1,0 mmol/l ($n=45$, $2\delta = \pm 0,45$).

The content of alpha-lipoproteins was higher in lactating ewes – 1,02±0,05 mmol/l (0,52–1,36), the lowest – in yield 0,88±0,07 mmol/l (0,54–1,42), but even between these groups the difference was not probable ($p<0,1$). The calculation of the mean square deviation showed that in the 100 % ewes ($n=45$, $2\delta = \pm 0,5$) the amount of such lipoproteins in the blood serum was 0,4–1,45 mmol/l.

The content of beta-lipoproteins in the serum of blood of in-lamb ewes was 0,33±0,05

mmol/l (0,04–0,72), of lactating – 0,33±0,03 mmol/l (0,12–0,64), and of yield animals – 0,44±0,08 (0,23–0,64) mmol/l. The probable difference by comparing with the indexes of in-lamb animals had not been established. In 100 % of ewes, the content of β-lipoproteins was within the range of 0,04–0,76 mmol/l (n=45, 2δ = ±0,36).

The content of pre-beta-lipoproteins was highest in serum of in-lamb ewes – 0,21±0,03 mmol/l (0,12–0,54), in lactating and yield animals – 0,15±0,02 mmol/l (0,06–0,5) and 0,15±0,02 mmol/l (0,08–0,22) respectively. The calculation of the mean square deviation (n=45, 2δ = ±0,22) determined oscillations of 97,8 % of all values of lipoproteins of very low density in the range from 0,06 to 0,5 mmol/l.

According to many authors, the content of total cholesterol in the serum of blood varies greatly, exactly as in animals that were examined in our research (0,65–2,15 mmol/l). However, data concerning fractional state of lipids is fairly small, and there are no indicators of the composition of lipids in general. We found that the number of alpha-lipoproteins was 0,45–1,45 mmol/l, beta-lipoproteins – 0,04–0,76 mmol/l and pre-beta fractions – 0,06–0,50 mmol/l. Such significant oscillations of indicators correlated with the content of total cholesterol and confirmed the value of transporting forms of lipids for the sheep wool formation.

Keywords: *ewe, lipids, cholesterol, lipoproteins, triacylglycerols*

Динамика некоторых показателей липидного обмена у овцематок востока Украины

П. В. Шарандак[1], О. П. Тимошенко[2], Г. В. Викулина[2], Д. В. Кибкало[2], С. Б. Боровков[2]

[1] Министерство аграрной политики и продовольствия, Украина
[2] Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

Липидный обмен у овец играет важную роль, поскольку является основной составной их шерсти. Определение содержания в крови холестерола и их фракций – важный аспект диспансеризации мелкого рогатого скота.

Нашими исследованиями было установлено, что в кормлении овцематок преобладали грубые корма, тогда как максимальная доля концентрированных составляла 42,7 %. Были установлены следующие нарушения: а) избыток сухого вещества совместно со сниженной концентрацией в 1 кг сухого вещества кормов обменной энергии (7,75–9,94 мДж при норме 10,3 и 10,5 мДж соответственно)

Рационы были несбалансированными по количеству сухого вещества, обменной энергии, сырого и переваримого протеина, сахара, крахмала, кальция, фосфора, сульфура, купрума, цинка, марганца и йода в 1 кг сухого вещества, имели низкое соотношение между легкоферментированными углеводами (крахмал, сахар) и переваримым протеином, было нарушено соотношение между кальцием и фосфором.

Наивысшая концентрация общего холестерола выявлена в сыворотке крови холостых овцематок – 1,53±0,14 ммоль/л, а триацилглицеролов – у суягных (0,46±0,06 ммоль/л). Наибольшее количество липопротеинов высокой плотности определено в крови лактирующих – 1,02±0,05 ммоль/л, низкой плотности – у холостых и очень низкой плотности – суягных овцематок, что составляет 0,44±0,08 и 0,12±0,03 ммоль/л соответственно.

Характерным для обмена липидов у овцематок востока Украины является содержание общего холестерола в сыворотке крови на уровне 0,65–2,15 ммоль/л, липопротеинов высокой плотности – 0,45–1,45 ммоль/л, низкой плотности – 0,04–0,76 ммоль/л и очень низкой плотности – 0,06–0,50 ммоль/л, триацилглицеролов – 0,1–1,0 ммоль/л.

Ключевые слова: *овцематки, липиды, холестерол, липопротеины, триацилглицеролы.*

Динаміка деяких показників ліпідного обміну у вівцематок сходу України

П. В. Шарандак[1], О. П. Тимошенко[2], Г. В. Вікуліна[2], Д. В. Кібкало[2], С. Б. Боровков[2]

[1]Міністерство аграрної політики та продовольства, Україна
[2] Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

Ліпідний обмін у овець відіграє важливу роль, оскільки є основною складовою їх вовни. Вивчення показників вмісту у крові холестеролу та їх фракцій є важливим аспектом диспансеризації дрібної рогатої худоби.

Під час проведення власних досліджень та оцінки раціону було виявлено, що у годівлі вівцематок переважали грубі корми, тоді як максимальна частка концентрованих становила 42,7 %. Встановлені відповідні порушення: а) надлишок сухої речовини, знижена концентрація обмінної енергії, сирого та перетравного протеїну, цукру, крохмалю, фосфору, сульфуру, купруму, цинку, мангану та йоду в 1 кг сухої речовини кормів; б) низьке співвідношення між легкоферментованими вуглеводами (крохмаль та цукор) і перетравним протеїном; в) порушення співвідношення між кальцієм і фосфором.

При клінічному дослідженні вівцематок трьох фізіологічних груп (кітних, лактуючих, холостих) не було виявлено змін загального стану, порушень структури шерсті, кольору слизових оболонок та шкіри. Температура тіла була у межах – 38,5-40,0 °С, частота серцевих скорочень – 72-80 уд/хв., дихання – 15-24 дихальних рухів за 1 хв.

Найвища концентрація загального холестеролу встановлена у сироватці крові холостих вівцематок – 1,53±0,14 ммоль/л, а триацилгліцеролів – у кітних (0,46±0,06 ммоль/л). Найбільша концентрація ліпопротеїнів високої густини виявлена у крові лактуючих – 1,02±0,05 ммоль/л, низької густини – у холостих та дуже низької густини – кітних вівцематок, що становлять 0,44±0,08 ммоль/л та 0,12±0,03 ммоль/л відповідно.

Характерним для обміну ліпідів у овець сходу України є вміст загального холестеролу у сироватці крові на рівні 0,65-2,15 ммоль/л, ліпопротеїнів високої густини – 0,45-1,45, низької – 0,04-0,76 та дуже низької густини – 0,06-0,50 ммоль/л, триацилгліцеролів – 0,1-1,0 ммоль/л.

Ключові слова: *вівцематки, ліпіди, холестерол, ліпопротеїни, триацилгліцероли.*

Вступ

У комплексі заходів, які спрямовані на підвищення вовнової продуктивності та поліпшення якості вовни, значне місце займають біохімічні дослідження, пов'язані з вовноутворенням. Ліпіди крові, які перебувають у транспортних системах, у перше чергу, виконують роль енергетичного та пластичного матеріалу для росту вовни (Terek, Perih, Hil, & Holovach, 2001).

Важлива роль у ліпідному обміні належить печінці. Даний орган приймає участь в усіх етапах обміну ліпідів, починаючи з їх перетравлювання та закінчуючи проміжним обміном. Більша частина утворених внаслідок дії ліпаз жирних кислот та гліцеролу у клітинах кишечнику вступає до процесу ресинтезу, утворюючи ліпіди, які властиві для тварин певного виду (Levchenko, Vlizlo, & Kondrakhin, 2002). Біохімічні показники ліпідного обміну є показниками стану жовчоутворювальної та видільної функцій печінки (Ahmed, 2019; Djokovic, & Samanc, 2004).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У комплексі заходів, що спрямовані на збільшення вовнової продуктивності та якості кінцевого продукту значне місце відводиться дослідженню біохімічних процесів, пов'язаних із обміном ліпідів. Дослідження у даній галузі пов'язані передусім зі складом жирних кислот та їх компонентів у різних біологічних субстратах у корів (Djokovic, & Samanc, 2004; Karcagi, Gaál, Wágner, & Husvéth, 2008). У той же час, обмін ліпідів у крові овець ще недостатньо висвітлений у наукових публікаціях. Стосовно показників ліпідного обміну в овець, є поодинокі публікації (Braun, Trumel, & Bézille, 2010; Stapai et. al., 2000), які пов'язані передусім із фізіологією процесу вовноутворення. Тому вважаємо цю тему досить актуальною, особливо в умовах Донбаського регіону.

Мета роботи **–** вивчити стан ліпідного обміну в овець, які утримуються у Луганської області.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились серед вівцематок романівської породи у 2008–2014 рр. на базі Луганського НАУ та господарств Луганської області: приватного Краснодонського, ННВАК "Колос" Лутугінського, «Агрофірма «Айдар» Марківського, «Агрофірма Привілля» Троїцького, ПАТ «Племінний завод ім. Літвінова» Слов'яносербського районів. Клінічні дослідження проводили на вівцематках різного фізіологічного стану – кітних (n=21), лактуючих (n=23) та холостих (n=16). Тварини утримувались у цегляних приміщеннях у період кітності та лактації. Холості вівці були на пасовищному утриманні.

Аналіз годівлі проводили згідно норм, вказаних у довідниках (Dubin, Holovatiuk, Chernenko, 2010; Provatorov, 2009), та на підставі власних розрахунків щодо потреби овець у клітковині, крохмалі та цукрі.

Клінічне дослідження тварин проводили за загальноприйнятою схемою (Levchenko et. al., 2004).

Для проведення біохімічного дослідження було відібрано 45 вівцематок. В овець відбирали зразки крові з яремної вени та визначали рівень загального холестеролу (ХС; за методом Златкіс-Зака), триацилгліцеролів (ТАГ; ферментативним) та фракцій ліпопротеїнів (ЛП; методом фракціонування) (Levchenko et. al., 2010).

Результати досліджень та їх обговорення

Встановлено, що у раціонах овець Лутугінського, Марківського і Троїцького районів є надмірною частка грубих (74,7–85,2 %), Краснодонського та Слов'яносербського – концентрованих (42,7 і 42,4 %) кормів. Соковитий (силос кукурудзи) є лише в раціоні овець Марківського району, але в них обмаль концентратів (9,0 %). Окрім того, встановлені наступні порушення: а) надлишок сухої речовини (2,37–3,0 кг при нормі – 1,6 у кітних та 2,3 – у лактуючих) у поєднанні зі зниженою концентрацією у 1 кг сухої речовини кормів обмінної енергії (7,75–9,94 мДж за норми 10,3 та 10,5 мДж відповідно), сирого і перетравного протеїну (48,1–84,9 г та 46,9–82,8 г від потреби відповідно), цукру (1,55–3,7 г за потреби 6,5–7,5), крохмалю (1,95–17,7 г; норма – 20–21), фосфору (1,4–2,66 г; норма – 3,6–4,0), сульфуру (1,36–2,36 г; норма –2,6–2,7), купруму (3,52–8,3 мг; норма – 8,8–9,0 мг), цинку (20,5–26,2 мг; норма – 34–36), мангану (23,4–45,9 мг; норма – 48–50) та йоду (0,09–0,35 мг; норма – 0,4–0,5); б) низьке співвідношення між легкоферментованими вуглеводами (крохмаль і цукор) та перетравним протеїном (0,39–0,45; норма – 0,7–0,8), що може спричинити порушення рубцевого метаболізму та розвиток патології печінки; в) порушення співвідношення між кальцієм і фосфором (2,25–5,9: 1; норма – 1,5–2:1) (Annenkov, 1981).

Дефіцит у годівлі вівцематок вуглеводів чинить негативний вплив на утворення у рубці пропіонату та жирів (Cannas, 2002).

При клінічному дослідженні вівцематок трьох фізіологічних груп (кітних, лактуючих, холостих) змін загального стану не було встановлено. Не було виявлено порушень з боку зовнішніх покривів та опорно-рухового апарату. Температура тіла була у межах – 38,5–40,0 °С, частота серцевих скорочень – 72–80 уд./хв., дихання – 15–24 дихальних рухів за 1 хв. У 45 досліджених нами тварин було проведено аналіз ліпідного обміну за допомогою біохімічних методів дослідження.

Ліпіди – це різноманітні за хімічною структурою речовини, більшість з яких є нерозчинними у воді і за структурою є ефірами складних спиртів та жирних кислот. Деякі з них (ТАГ) є формою депонування та транспорту речовин (вільні жирні кислоти), за розпаду яких вивільнюється велика кількість енергії, і структурним компонентом клітинних мембран – вільний ХС та фосфоліпіди (Kaneko, Harvey, & Bruss, 2008; Kondrakhin, 2004). Вони, разом із ефірами холестеролу і білками, формують ліпопротеїни, які є транспортною формою ліпідів в організмі (Meyer, Harvey, & Taibo, 1999; Francis, 2016).

За даними власних досліджень найвища концентрація загального ХС була у сироватці крові холостих вівцематок – 1,53±0,14 ммоль/л (0,87–1,82). Але вірогідної різниці між дослідними групами вівцематок ($p<0,5$) за вмістом ХС не було встановлено. При розрахунку середнього квадратичного відхилення (n=45, 2δ=±0,75) виявлено, що 96,7 % всіх значень знаходяться у межах від 0,65 до 2,15 ммоль/л (табл. 1).

ТАГ належать до нейтральних жирів, що складаються зі складних ефірів гліцеролу та трьох залишків жирних кислот (Dominiczak, 1999). Їх вміст у сироватці крові клінічно здорових кітних вівцематок коливався у значних межах від 0,27 до 1,18 ммоль/л. Найменший вміст ТАГ був у лактуючих і холостих вівцематок – 0,34±0,05 (0,14–1,08) і 0,33±0,05 (0,18–0,48) ммоль/л відповідно. Вірогідної різниці між показниками різних фізіологічних груп не встановлено (табл. 1). 95,0 % всіх значень знаходились у межах 0,1–1,0 ммоль/л (n=45, 2δ=±0,45).

Таблиця 1

Показники обміну ліпідів у овець, ммоль/л

Група тварин	*Біометричний показник*	*ТАГ*	*Загальний ХС*	*ЛП*		
				ВГ	*НГ*	*ДНГ*
Кітні (n=19)	Lim M±m	0,27–1,18 0,46±0,06	0,88–2,43 1,42±0,09	0,54–1,42 0,88±0,07	0,04–0,72 0,33±0,05	0,12–0,54 0,21±0,03
Лактуючі (n=19)	Lim M±m p<	0,14–1,08 0,34±0,05 0,1	0,93–1,98 1,50±0,07 0,1	0,52–1,36 1,02±0,05 0,1	0,12–0,64 0,33±0,03 –	0,06–0,50 0,15±0,02 0,1
Холості (n=7)	Lim M±m p<	0,18–0,48 0,33±0,05 0,1	0,87–1,82 1,53±0,14 0,1	0,52–1,18 0,94±0,10 0,5	0,23–0,64 0,44±0,08 0,1	0,08–0,22 0,15±0,02 0,1
Ліміти (M±2δ, n=45)	Lim	0,1–1,0	0,65–2,15	0,45–1,45	0,04–0,76	0,06–0,50

Примітка: p< – порівняно з групою кітних тварин.

Найвищий рівень ТАГ спостерігався у крові кітних овець, що пов'язано з вищим рівнем естрогенів у тварин. У вагітних тварин встановлено найменшу концентрацію загального ХС у сироватці крові, причиною якого є низька концентрація *α*-ліпопротеїнів та відповідно нижча фізична активність овець (Keller, 2008).

Окрім ХС і ТАГ, ми визначали ліпопротеїни (ЛП) – високомолекулярні водорозчинні комплекси білків і ліпідів. Їх класифікація ґрунтується на різниці за густиною, а остання залежить від вмісту у них ліпідів: хіломікрони (ХМ), ліпопротеїни дуже низької (ЛДНГ), низької (ЛПНГ) і високої (ЛПВГ) густини. Жири, що синтезуються у кишечнику, відносяться до ХМ та ЛПДНГ (пре-*β*-ліпопротеїнів). Вони надходять до лімфатичних капілярів, потім у лімфатичні судини брижі, а через грудну протоку – до яремної вени (Steele, 1983; Garton, & Duncan, 1964; Sugerman, 2013).

ЛПВГ синтезуються у печінці та стінці кишечнику, активно виводять ХС із клітин шляхом етерифікації, чим полегшується надходження його до печінки і виведення у складі жовчі у кишечник. Окрім того, ЛПВГ є транспортною формою фосфоліпідів у крові, які перешкоджають осіданню ХС на стінках судин (Lipids And Lipoproteins, 2014). Вміст *α*-ліпопротеїнів був найбільшим у лактуючих вівцематок – 1,02±0,05 ммоль/л (0,52–1,36), найменшим у кітних – 0,88±0,07 ммоль/л (0,54–1,42), проте навіть між цими групами різниця не є вірогідною (p<0,1). Розрахунком середнього квадратичного відхилення встановлено, що у 100 % вівцематок (n=45, 2δ=±0,5) кількість ЛПВГ у сироватці крові становила 0,45–1,45 ммоль/л.

ЛПНГ утворюються у печінці та крові з ЛПДНГ, є основною транспортною формою ХС, вміст якого у структурі цих часточок найвищий (досягає 58 %), тому вони та їх попередник – ЛПДНГ – одержали назву атерогенних ЛП (Gofman J.W. (1958)). Вміст *β*-ліпопротеїнів (ЛПНГ) у сироватці крові кітних овець становив 0,33±0,05 ммоль/л (0,04–0,72), лактуючих – 0,33±0,03 ммоль/л (0,12–0,64), а холостих – 0,44±0,08 (0,23–0,64) ммоль/л. Вірогідної різниці, порівняно з показниками кітних тварин, не встановлено. У 100 % вівцематок вміст *β*-ліпопротеїнів має бути у межах 0,04–0,76 ммоль/л (n=45, 2δ=±0,36).

ЛПДНГ синтезуються у печінці та виконують транспортну функцію. У їх складі виявлено фосфоліпіди і ХС. ЛПДНГ, які не потрапили у печінку, перетворюються на ЛПНГ, вміст ефірзв'язаного ХС у них зростає до 45 %. Їх роль полягає у транспортуванні ХС до периферійних тканин (Wood, 2004). Вміст пре-*β*-ліпопротеїнів був найвищим у сироватці крові кітних вівцематок – він становив 0,21±0,03 ммоль/л (0,12–0,54), у лактуючих і холостих тварин – 0,15±0,02 ммоль/л (0,06–0,5) та 0,15±0,02 ммоль/л (0,08–0,22) відповідно. Встановлена лише тенденція (p<0,1) до зменшена показника у лактуючих і холостих вівцематок порівняно з кітними. Розрахунком середнього квадратичного відхилення (n=45, 2δ=±0,22) встановлено коливання 98,3 % усіх значень ЛПДНГ у межах від 0,06 до 0,5 ммоль/л.

Показники ліпідного обміну є важливими для аналізу стану печінки, оскільки у ній синтезується більша частина ХС та утворюються *β*-ліпопротеїни (Chauhan, & Agarwal, 2005; Knottenbelt, 2013). Нами встановлено, що найбільші коливання показників ліпідного обміну були у крові кітних та лактуючих овець. За визначення ТАГ у кітних вівцематок коливання показників становили 4,37 рази, *β*-ліпопротеїнів та пре-*β*-ліпопротеїнів – 18,0 і 4,5 рази відповідно. У групі лактуючих овець коливання ТАГ, ЛПНГ та ЛПДНГ становили 7,7; 5,3 та 8,3 рази відповідно. У холостих тварин "дельта" становила: ТАГ – 3,8, ЛПНГ і ЛПДНГ – 2,78 та 2,75 рази. Тобто з переходом на пасовищне утримання показники обміну ліпідів у вівцематок стають більш стабільними.

Порівнюючи отримані результати показників норм ліпідного обміну із результатами інших дослідників (Braun, Trumel, & Bézille, 2010; Levchenko et. al., 2010) можна прийти до висновку, що вони мало відрізняються. Проте вміст загального ХС та ТАГ мають значно ширші ліміти (табл. 2).

Таблиця 2

Результати порівняння показників ліпідного обміну у крові вівцематок за різними нормативами

Показник	*Луганська область (розрахунковий інтервал)*	*Норма (за І.П. Кондрахіним, 2004)*	*Норма (за В.І. Левченком, 2010)*	*Норма (за D.J. Meyer, 2007)*
Загальний ХС, ммоль/л	0,65–2,15	1,56–3,64	1,6–3,6	1,35–1,97
ТАГ, ммоль/л	0,1–1,0	0,66–0,88	-	-

На думку багатьох авторів (Kondrakhin, 2004; Levchenko et. al., 2010; Makar et. al., 2007; Meyer, Harvey, & Taibo, 1999) вміст у сироватці крові овець загального ХС коливається у значних межах, як і у тварин на досліджених нами території (0,65–2,15 ммоль/л). Проте даних щодо фракційного стану ліпідів досить мало (Kondrakhin, 2004), а показники складу ЛП взагалі відсутні. Нами встановлено, що кількість *α*-ліпопротеїнів становить 0,45–1,45 ммоль/л, *β*-ліпопротеїнів – 0,04–0,76 ммоль/л і пре-*β*-фракцій – 0,06–0,50 ммоль/л. Такі значні коливання показників корелюють із вмістом загального ХС та підтверджують значення транспортних форм ліпідів для побудови шерстного покриву овець (Braun, Trumel, & Bézille, 2010). Широкі ліміти показників ліпідного обміну є фізіологічною особливістю овець (Stapai et. al., 2000), особливо шерстного напрямку використання, до якого відноситься романівська порода.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Обмін ліпідів характеризується наступними показниками: вміст загального холестеролу у сироватці крові – 0,65–2,15 ммоль/л, ліпопротеїнів високої густини – 0,45–1,45 ммоль/л, низької – 0,04–0,76 ммоль/л та дуже низької густини – 0,06–0,50 ммоль/л, триацилгліцеролів – 0,1–1,0 ммоль/л.
2. Годівля вівцематок проводиться переважно грубими кормами (74,7–85,2 %), а у Краснодонському та Слов'яносербському частка концентрованих становить 42,7 і 42,4 % відповідно.
3. Раціони незбалансовані за кількістю сухої речовини обмінної енергії, сирого і перетравного протеїну, цукру, крохмалю, кальцію (у 4-х районах), фосфору, сульфуру, купруму, цинку, мангану та йоду в 1 кг сухої речовини, мають низьке співвідношення між легкоферментованими вуглеводами (крохмаль і цукор) та перетравним протеїном, порушене співвідношення між кальцієм і фосфором.
4. Перспективою подальших досліджень є вивчення обміну ліпідів за різного фізіологічного стану та патології внутрішніх органів овець.

References

Ahmed, I. A. (2019). Major Dietary Interventions for the Management of Liver Disease. *Dietary Interventions in Liver Disease*, 205–212. doi:10.1016/b978-0-12-814466-4.00017-3.

Annenkov, B. N. (1981). Mineral feeding of sheep. *Mineral Nutrition of Animals,* 321–354. doi:10.1016/b978-0-408-10770-9.50016-1.

Braun, J. P., Trumel, C., & Bézille, P. (2010). Clinical biochemistry in sheep: A selected review. *Small Ruminant Research*, *92*(1-3), 10-18. doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.04.002.

Cannas, A. (2002). Feeding of lactating ewes. *Dairy Sheep Nutrition*, 79–108. doi:10.1079/9780851996813.0079.

Chauhan, R., & Agarwal, D. (2005). *Textbook of Veterinary Clinical & Laboratory Diagnosis*. doi:10.5005/jp/books/10959.

Djokovic, R., & Samanc, H. (2004). Lipid and glycogen contents in liver of high-yield dairy cows in peripartal period. *Veterinarski Glasnik*, 58(1-2), 77–83. doi:10.2298/vetgl0402077d.

Dominiczak, M. H. (1999). Tietz Textbook of Clinical Chemistry. By C.A. Burtis and E.R. Ashwood, editors. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 37(11-12). doi:10.1515/cclm.2000.37.11-12.1136.

Dubin, O. M., Holovatiuk, A. A., & Chernenko, R. M. (2010). *Normy hodivli ta pozhyvnist kormiv dlia riznykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn*. [In Ukrainian]

Francis, G. A. (2016). High-Density Lipoproteins. Biochemistry of Lipids, *Lipoproteins and Membranes*, 437–457. doi:10.1016/b978-0-444-63438-2.00015-8.

Garton, G., & Duncan, W. (1964). Blood lipids. 5. The lipids of sheep plasma. *Biochemical Journal*, 92(3), 472–475. doi:10.1042/bj0920472.

Gofman, J. W. (1958). The Clinical Significance of Serum Lipoproteins. *The Lipoproteins*, 47–70. doi:10.1159/000389540.

Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (Eds.). (2008). *Clinical biochemistry of domestic animals*. Academic press. doi:10.1016/b978-0-12-396305-5.x5000-3.

Karcagi, R., Gaál, T., Wágner, L., & Husvéth, F. (2008). Effect of various dietary fat supplementations on liver lipid and glycogen of high-yielding dairy cows in the peripartal period. *Acta Veterinaria Hungarica*, *56*(1), 57-70. doi:10.1556/avet.56.2008.1.6.

Keller, K. (2008). *Encyclopedia of Obesity*. doi:10.4135/9781412963862.

Knottenbelt, C. M. (2013). Laboratory testing and diagnosis. *Veterinary Record*, 172(11), 292.2–292. doi:10.1136/vr.f1669.

Kondrakhyn, Y. P. (2004). *Metodы veterynarnoi klynycheskoi laboratornoi dyahnostyky*. KolosS. [In Russian]

Levchenko, V. I., Holovakha, V. I., Kondrakhin, I. P., Rublenko, M. V., Sakhniuk, V. V., Tsvilikhovskyi, M. I. ... Moskalenko, V. P. (2010). *Metody laboratornoi klinichnoi diahnostyky khvorob tvaryn*. [In Ukrainian]

Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V., & Kondrakhin, I. P. (2002). *Veterynarna klinichna biokhimiia*. Bila Tserkva, 400. [In Ukrainian]

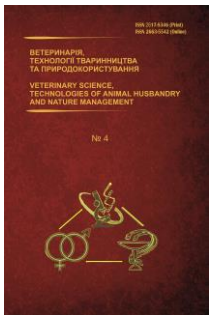
Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V., Kondrakhin, I. P., Melnyk, Y. L., Sudakov, M. O., Chumachenko, V. Yu. ... & Sakhniuk, V. V. (2004). *Klinichna diahnostyka vnutrishnikh khvorob tvaryn*. [In Ukrainian]

Lipids And Lipoproteins. (2014). Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM), 52(Supplement). doi:10.1515/cclm-2014-4040.

Makar I.A., Stapai P.V., Paraniak N.M. et al. (2007). *Vady ovechoi vovny ta shliakhy yikh poperedzhennia*. Lviv-Obroshyno. 28 s. [In Ukrainian]

Meyer, D. J., Harvey, J. W., & Taibo, R. A. (1999). *Veterinary laboratory medicine: interpretation &*

diagnosis El laboratorio en medicina veterinaria: interpretación y diagnóstico.
Provatorov, H. V. (2009). *Normy hodivli, ratsiony i pozhyvnist kormiv dlia riznykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn: dovidnyk*. Sumy: Universytetska knyha. [In Ukrainian]
Stapai P.V., Paraniak N.M., Makar I.A. et al. (2000). Osoblyvosti lipidnoho obminu v krovi tonkorunnykh i hrubovovnovykh ovets u zviazku z rostom vovny za riznykh umov. *Nauk. visnyk Lviv. akad. vet. med. im. S.Z. Hzhytskoho*, 2(2), 2, 237–240. [In Ukrainian]
Steele, W. (1983). Intestinal Absorption of Fatty Acids, and Blood Lipid Composition in Sheep. *Journal of Dairy Science*, 66(3), 520–527. doi:10.3168/jds.s0022-0302(83)81820-7.
Sugerman, D. T. (2013). Blood Lipids. *JAMA*, 310(16), 1751. doi:10.1001/jama.2013.280593.
Terek, V. I., Perih, D. P., Hil, L. H., & Holovach, M. Y. (2001). Vovnova produktyvnist ovets novoi ukrainskoi hirskokarpatskoi porody. *Nauk. visnyk Lviv. akad. vet. med. im. SZ Hzhytskoho*, 3(4), 72. [In Ukrainian]
Wood, R. D. (2004). Veterinary Laboratory Medicine, Interpretation and Diagnosis, 3rd edition. *Veterinary Clinical Pathology*, 33(3), 182–182. doi:10.1111/j.1939-165x.2004.tb00372.x.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.33
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 575:578:636.7:601

The analysis of canine parvovirus strains based on the sequence VP-2 GENE

P. S. Yurko, O. V. Shcherbak, V. M. Borovkova, I. P. Danilov
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine

Article info

Received 11.10.2019
Received in revised form 04.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy Mala Danylovka, 1, Academichna str., Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341
E-mail: yurkopolina81@gmail.com

Yurko, P. S., Shcherbak, O. V., Borovkova, V. M., & Danilov, I. P. (2019). The analysis of canine parvovirus strains based on the sequence VP-2 GENE. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 180-183. doi: 10.31890/vttp.2019.04.33.

One of the most dangerous diseases of dogs is canine parvovirus enteritis. The causative agent of enteritis is Canine Parvovirus type 2 (CPV-2) of the subgroup Feline panleukopenia virus (FPV) of the species Carnivore protoparvovirus 1 of the family Parvoviridae. For prevention both in the world and in Ukraine vaccination is used. Despite this measure, parvovirus enteritis still causes death of dogs with a clinical and pathological pattern characteristic of the disease. The sequence of dog parvovirus strains was analyzed, which are presented in the GenBank database: No. MH213140.1, KP881653.1, GU212792.1, GU212790.1, FJ011098.1, GU212791.1, MG264079.1, GU392239.1, KF539801.1, MH491947.1, MH491855.1, DQ025952.1, MH329287.1, AY262281.1, KY921606.1. Among the given strains, 5 (GU212792.1, GU212790.1, FJ011098.1, GU212791.1, KY921606.1) are used for the manufacture of vaccines registered in Ukraine. Pathogenic isolates were isolated in Italy, Hungary, France, Taiwan, China, South Korea, etc. As a result of the studies, SNPs (Single Nucleotide Polymorphism) were revealed in the sequences and studied, and a phylogenetic tree was constructed (method of attachment of neighbors). The smallest distances were established between the vaccine strains VAC_M primodog (GU212790.1), VAC_P vanguard (GU212791.1), VAC_C quantum (GU212792.1). Intervet vaccine strains (FJ011098.1) and MX-VACVBC / 17 (KY921606.1) are in a separate cluster from the other three vaccine strains. They form a separate cluster. Also, the closest distances are established between the isolates according to the territorial distribution. The results obtained may indicate differences in the antigenic structure of circulating pathogenic strains of dog parvovirus. The lack of data from epizootological monitoring of the disease using molecular genetic methods in Ukraine shows the need for such studies.

Keywords: *canine parvovirus, vaccine, strain, VP2 gene.*

Анализ штаммов парвовируса собак на основе последовательностей VP-2 гена

П. С. Юрко, Е. В. Щербак, В. Н. Боровкова, И. П. Данилов
Харьковская государственная зооветеринарная академия,Украина

Одним из опасных заболеваний собак является парвовирусный энтерит. Возбудитель энтерита – Canine Parvovirus типа 2 (CPV-2) подгруппы Feline panleukopenia virus (FPV) вида Carnivore protoparvovirus 1 семейства Parvoviridae. Для профилактики как в мире, так и в Украине применяют вакцинацию. Несмотря на это, парвовирусный энтерит по-прежнему вызывает гибель собак с характерной для заболевания клинической и патологоанатомической картиной. Проанализировано последовательности штаммов парвовируса собак, которые представлены в базе данных GenBank: №№ MH213140.1, KP881653.1, GU212792.1, GU212790.1, FJ011098.1, GU212791.1, MG264079.1, GU392239.1, KF539801.1, MH491947.1, MH491855.1, DQ025952.1, MH329287.1, AY262281.1, KY921606.1. Среди приведенных штаммов 5 (GU212792.1, GU212790.1, FJ011098.1, GU212791.1, KY921606.1) используются для изготовления вакцин, зарегистрированных на территории Украины. Патогенные изоляты были выделены в Италии, Венгрии, Франции, Тайване, Китаи, Южной Кореи и т.д. В результате исследований выявлено SNP (однонуклеотидный полиморфизм, Single Nucleotide Polymorphism) в исследованных последовательностях, построено филогенетическое дерево (метод присоединения соседей). Найменшие расстояния установлены между вакцинными штаммами VAC_M primodog (GU212790.1), VAC_P vanguard (GU212791.1), VAC_C quantum (GU212792.1). Вакцинные штаммы Intervet (FJ011098.1) и MX-VACVBC/17 (KY921606.1) находятся в отдельном кластере от других

трех вакцинных штаммов. Они формируют отдельный кластер. Также самые близкие расстояния установлены между изолятами согласно территориального распределения. Полученные результаты могут указывать на отличия в антигенной структуре циркулирующих патогенных штаммов парвовируса собак. Отсутствие данных эпизоотологического мониторинга заболевания с использованием молекулярно-генетических методов на территории Украины показывает необходимость проведения таких исследований.

Ключевые слова: *биотехнология, парвовирус собак, вакцина, штамм, VP2 ген.*

Аналіз штамів парвовірусу собак на основі послідовностей VP-2 гену

П. С. Юрко, О. В. Щербак, В. М. Боровкова, І. П. Данилов
Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

В роботі проведено аналіз вакцин, що зареєстровані в Україні, досліджено поліморфізм VP2 гену вакцинних та патогенних штамів. Встановлено наявність SNP у послідовності VP2 гену, що дозволило провести філогенетичний аналіз дослідних штамів.

Ключові слова: *парвовірус собак, вакцина, штам, VP2 ген.*

Вступ

Актуальність теми. Розвиток науки сприяє удосконаленню засобів діагностики та профілактики інфекційних захворювань взагалі та вірусних хвороб собак зокрема. З цією метою широко використовують молекулярно-генетичні методи (Csagola, Varga, Lorincz, & Tuboly, 2014; Hao et al, 2019; Matsuda, 2017; Zhou, Zeng, Zhang, & Li, 2017).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Парвовірусний ентерит собак є одним з найпоширеніших, небезпечних та висококонтагіозних захворювань собак. Збудник ентериту – *Canine Parvovirus* типу 2 (CPV-2) підгрупи *Feline panleukopenia virus* (FPV) виду *Carnivore protoparvovirus 1* родини *Parvoviridae*. Особливо сприйнятливими до парвірусної інфекції є цуценята. Інфікування відбувається найчастіше аліментарно. Інкубаційний період захворювання становить від 3 до 7 днів. Симптомами парвовірусного ентериту є млявість, втрата апетиту, лихоманка, блювота та сильна, часто з кров'ю, діарея. Причиною загибелі через 48 – 72 години після появи симптомів стає зневоднення організму (Miranda, & Thompson, 2016; Polat, Sahan, Aksoy, Timurkan, & Dincer, 2019; Sun et al, 2019; Tucciarone et al., 2018)

В Україні вакцинація парвовірусного ентериту собак – один із головних заходів боротьби із захворюванням. При цьому спостерігається захворювання цуценят з характерною для парвовірусного ентериту клінічною картиною (Radzykhovskyi, & Zaika, 2017). Також, слід відзначити, що не має даних щодо структури циркулюючих на території України ізолятів.

Метою дослідження було провести філогенетичний аналіз штамів парвовірусу собак за VP2 геном.

Завдання роботи: дослідити відмінності у структурі гену VP2 вакцинних та патогенних штамів парвовірусу собак та побудувати філогенетичне дерево.

Матеріал і методи досліджень

Для порівняльного аналізу нуклеотидних послідовностей гену VP2 парвовірусу собак використовували базу даних GenBank. Вирівнювання послідовностей та філогенетичний аналіз проводили за допомогою програмного забезпечення Unipro UGENE 1.32.0.

Результати та їх обговорення

За даними Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів згідно переліку ветеринарних імунобіологічних препаратів, що зареєстровані в Україні станом на 10.04.2019 р., вакцин, що утримують аттенуйований штам парвовірусу собак, налічується 27. Випускають ці препарати 7 фармацевтичних компаній різних країн світу, а саме: Інтервет (Нідерланди), АТ «Біовета» (Чеська Республіка), ТОВ «Ветбіохім» (Російська Федерація), ДІНТЕК (Чеська Республіка), МЕРІАЛ та ВІРБАК (Франція), а також Зоетіс (США). Кожна з цих компаній використовує для виготовлення вакцин свій аттенуйований штам, більшість із яких секвенована та представлена у базі даних GenBank. Крім того, у даній базі наявна велика кількість послідовностей патогенних штамів, виділених у різних країнах Світу, однак даних щодо України немає.

Для нашого дослідження було обрано послідовності VP2 гену 15 штамів парвовірусу собак, як патогенних, так і вакцинних (табл. 1).

Таблиця 1

Штами парвовірусу собак, використані у дослідженнях

№ з/п	*№ GenBank*	*Назва*	*Штам*	*Країна, в якій ізольовано*
1.	AY262281.1	30 from Thailand coat protein VP2	патогенний	Таїланд
2.	DQ025952.1	03B12	патогенний	Франція
3.	FJ011098.1	Intervet/vaccine/06	вакцинний	Тайвань
4.	GU212790.1	VAC_M	вакцинний	Таїланд
5.	GU212791.1	VAC_P vanguard	вакцинний	Таїланд
6.	GU212792.1	VAC_S	вакцинний	Таїланд
7.	GU392239.1	HB6	патогенний	Китай
8.	KF539801.1	H-25	патогенний	Угорщина
9.	KP881653.1	MAF.4	патогенний	Нова Зеландія
10	KY921606.1	MX-VACVBC/17	вакцинний	Мексика
11	MG264079.1	EC/C3/2017	патогенний	Еквадор

12	MH213140.1	17Ra171	патогенний	Південна Корея
13	MH329287.1	F2016020	патогенний	Китай
14	MH491855.1	9149_Italy_Toscana_09_06_2009	патогенний	Італія
15	MH491947.1	18893_Italy_Marche_16_05_2012	патогенний	Італія

Як видно з таблиці 1, серед наведених штамів 5 (GU212792.1, GU212790.1, FJ011098.1, GU212791.1, KY921606.1) використовуються для виготовлення вакцин (Phromnoi, Sirinarumitr & Sirinarumitr, 2010). Патогенні ізоляти були виділені в Італії, Угорщині, Франції, Тайвані, Китаї, Південній Кореї тощо (De la Torre et al, 2018; Li et al, 2018; Ohneiser, Hills, Cave, Passmore, & Dunowska, 2015).

На наступному етапі проведено множинне вирівнювання послідовностей за допомогою MUSCLE. Фрагмент вирівнювання наведено на рисунку 1.

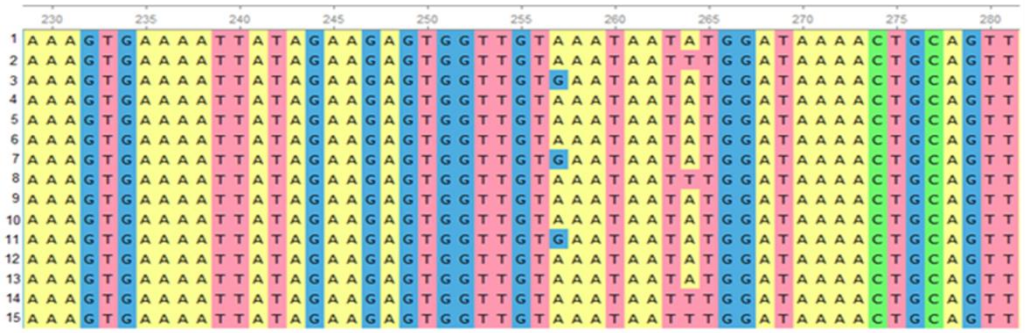


Рис. 1. Фрагмент дослідних послідовностей після вирівнювання (№ послідовності відповідає № штаму у таблиці 1).

За результатами аналізу виявлено SNP (однонуклеотидний поліморфізм, Single Nucleotide Polymorphism) у досліджених послідовностях, що дозволило побудувати філогенетичне дерево (Neighbor-joining, метод приєднання сусідів) (рис. 2).

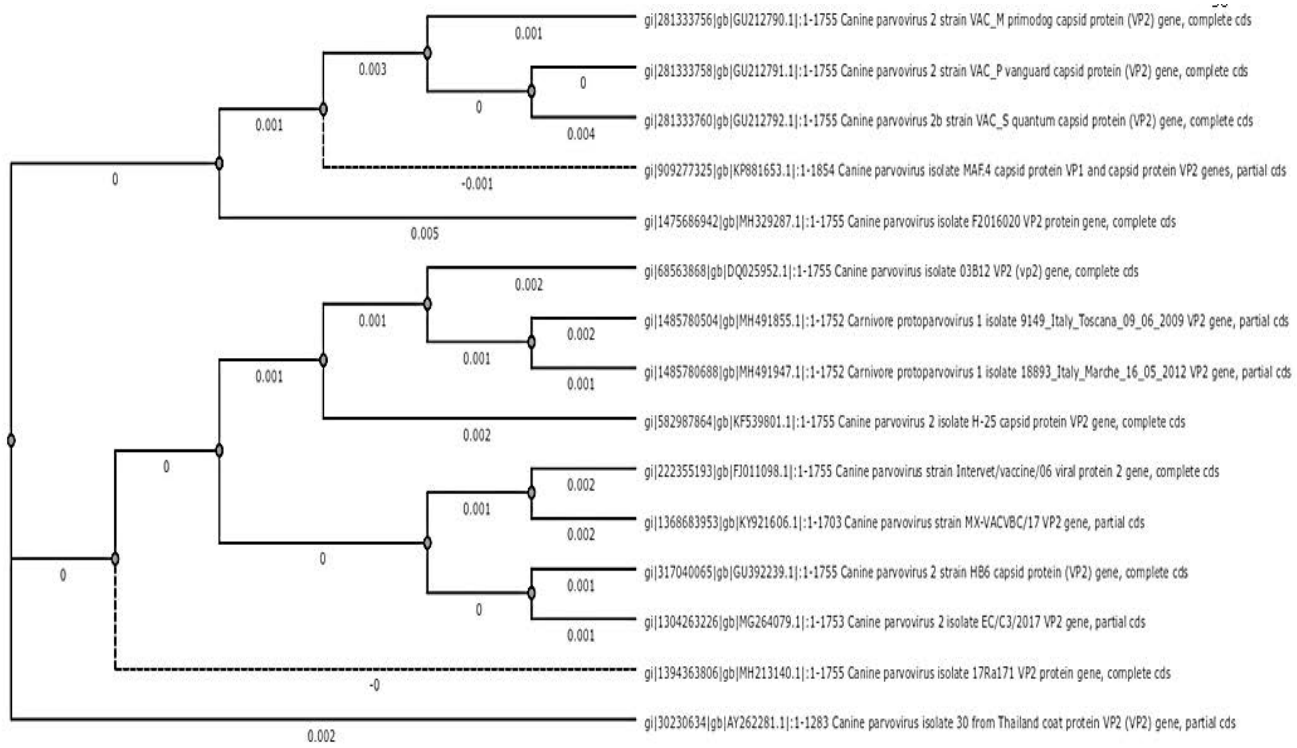


Рис. 2. Філогенетичне дерево, реконструйоване методом приєднання сусідів на основі послідовностей VP2 гену парвовірусу собак.

Найменші відстані встановлено між вакцинними штамами VAC_M primodog (GU212790.1), VAC_P vanguard (GU212791.1), VAC_C quantum (GU212792.1). Вакцинні штами Intervet (FJ011098.1) та MX-VACVBC/17 (KY921606.1) знаходяться у окремому кластері від інших трьох вакцинних штамів. Вони утворюють окремий кластер. Також найменші відстані виявлено між ізолятами за територіальним розподілом. На відмінності у структурі вакцинних та патогенних штамів вказують також дослідження вчених Еквадору та Угорщини. У цих країнах спостерігається захворювання цуценят парвовірусним ентеритом на фоні щеплення проти даної хвороби (Csagola, Varga, Lorincz, & Tuboly, 2014; De la Torre et al, 2018).

Висновок

Встановлено відмінності між вакцинними штамами та патогенними ізолятами, що виділені у різних країнах світу та представлені у базі даних GenBank. Це може вказувати на відмінності у антигенній структурі циркулюючих патогенних штамів парвовірусу собак, для чого потрібні подальші дослідження.

Перспективи подальших досліджень. Результати досліджень свідчать про необхідність епізоотичного моніторингу парвовірусного ентериту собак, виділення та дослідження циркулюючих штамів на території України.

References

Csagola, A., Varga, S., Lorincz, M. & Tuboly, T. (2014). Analysis of the full-length VP2 protein of canine parvoviruses circulating in Hungary. *Archives of Virology*, 159 (9), 2441–2444. doi: 10.1007/s00705-014-2068-5.

De la Torre, D., Mafla, E., Puga, B., Erazo, L., Astolfi-Ferreira, C., & Ferreira, A. P. (2018). Molecular characterization of canine parvovirus variants (CPV-2a, CPV-2b, and CPV-2c) based on the VP2 gene in affected domestic dogs in Ecuador. *Vet World*, 11(4), 480-487. doi: 10.14202/vetworld.2018.480-487.

Hao, X., Liu, R., He, Y., Xiao, X., Xiao, W., Zheng, Q., Lin, X., Tao, P., Zhou, P., & Li, S. (2019). Multiplex PCR methods for detection of several viruses associated with canine respiratory and enteric diseases. *PLoS One*, 14(3):e0213295. doi: 10.1371/journal.pone.0213295.

Li, X., Wu, H., Wang, L., Spibey, N., Liu, C., Ding, H., Liu, W., Liu, Y., & Tian, K. (2018). Genetic characterization of parvoviruses in domestic cats in Henan province, China. *Transbound Emerg Dis*, 2018, (6), 1429-1435. doi: 10.1111/tbed.13014.

Matsuda, K. (2017) PCR-Based Detection Methods for Single-Nucleotide Polymorphism or Mutation: Real-Time PCR and Its Substantial Contribution Toward Technological Refinement. *Adv Clin Chem*, 80, 45-72. doi: 10.1016/bs.acc.2016.11.002.

Miranda, C., & Thompson, G. (2016). Canine parvovirus: the worldwide 1 occurrence of antigenic variants. *Journal of General Virology*, 97, 2043–2057. doi:10.1099/jgv.0.000540.

Ohneiser, S. A., Hills, S. F., Cave, N. J., Passmore, D., & Dunowska, M. (2015). Canine parvoviruses in New Zealand form a monophyletic group distinct from the viruses circulating in other parts of the world. *Vet Microbiol*, 178(3-4), 190-200. doi: 10.1016/j.vetmic.2015.05.017.

Phromnoi, S., Sirinarumitr, K., & Sirinarumitr, T. (2010). Sequence analysis of VP2 gene of canine parvovirus isolates in Thailand. *Virus Genes,* 41(1), 23-29. doi: 10.1007/s11262-010-0475-6.

Polat, P. F., Sahan, A., Aksoy, G., Timurkan, M. O., & Dincer, E. (2019). Molecular and restriction fragment length polymorphism analysis of canine parvovirus 2 (CPV-2) in dogs in southeast Anatolia, Turkey. *Onderstepoort J Vet Res*, 86 (1):e1-e8. doi: 10.4102/ojvr.v86i1.1734.

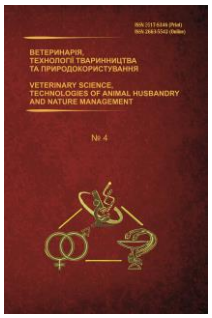
Radzykhovskyi, M. L., & Zaika, S. S. (2017). Patomorfolohichna kharakterystyka parvovirusnoho enterytu v sobak. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Hzhytskoho : zb. nauk. prats*, 82 (19), 45–49. doi:10.15421/nvlvet8210. (in Ukrainian).

Sakulwira, K., Vanapongtipagorn, P., Theamboonlers, A., Oraveerakul, K., & Poovorawan, Y. (2003). Prevalence of canine coronavirus and parvovirus infection in dogs with gastroenteritis in Thailand. *Vet Med Czech*, 48(6), 163-167.

Sun, Y., Cheng, Y., Lin, P., Zhang, H., Yi, L., Tong, M., Cao, Z., Li, S., Cheng, S., & Wang, J. (2019). Simultaneous detection and differentiation of canine parvovirus and feline parvovirus by high resolution melting analysis. *BMC Vet Res*, 15(1):141. doi: 10.1186/s12917-019-1898-5.

Tucciarone, C. M., Franzo, G., Mazzetto, E., Legnardi, M., Caldin, M., Furlanello, T., Cecchinato, M., & Drigo, M. (2018). Molecular insight into Italian canine parvovirus heterogeneity and comparison with the worldwide scenario. *Infection, Genetics and Evolution*, 66, 171–179. doi: 10.1016/j.meegid.2018.09.021.

Zhou, P., Zeng, W., Zhang, X., & Li, S. (2017). The genetic evolution of canine parvovirus - A new perspective. *PLoS One,* 12(3):e0175035. doi: 10.1371/journal.pone.0175035.



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

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

doi: 10.31890/vttp.2019.04.34
http://ojs.hdzva.edu.ua/

UDC 340.6:343.58

Issues formartion that are used in the court orders and investigator's warrant nominated of forensic veterinary examination of the animal corpse with violent death feature caused by cruelty

I. V. Yatsenko, O. I. Parilovsky, D. K. Kolomoets
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 14.10.2019
Received in revised form 08.11.2019
Accepted 15.11.2019

Kharkiv State Zooveterinary Academy,
1, Academichna St., Mala Danylivka, Dergachi district, Kharkiv region, Ukraine, 62341
E-mail: yacenko-1971@ukr.net

Yatsenko, I. V., Parilovsky, O. I., & Kolomoets, D. K. (2019). Issues formartion that are used in the court orders and investigator's warrant nominated of forensic veterinary examination of the animal corpse with violent death feature caused by cruelty. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 184-197. doi: 10.31890/vttp.2019.04.34.

Dealing with formulated and systematic questions that are asked in the court orders and investigator's warrant nominated of forensic veterinary examination of the animal corpse with violent death feature caused by cruelty; the content is substantiated, and important problems for the algorithm of forensic veterinary examination of an animal corpse and opinion of the forensic veterinarian expert are given.

All questions were divided into three groups. The first group deals with the issues relating to the distinguishing features of an animal corpse, which are: examination of the carcasses of animals; sex and age of animal corpses, its physical characteristics.

A group of other issues related to corporeal skin damage observed in the study of the corpse of animals, justification of its infliction, as well as thanatological patterns, as well as: what bodily injuries exist in working animals of a character; which develops and adheres to the physical reprimands that have been made in the carcasses of animals; the life-long or noticeable nature of the new damage found in the carcasses of animals; studied the severity of bodily injury while adhering to the carcasses of animals; whether there is damage, use in dead bodies of animals; when death came animals; what is the duration of the injuries found in the animal's corpse; what health complications caused by the damage to the animal's life Are these complications fatal; whether the animals were found to be injured in the corpse by injury; whether the carcass of the animal is characterized by signs that can be used to establish the nature and features of the weapon or other instrument causing the injury.

The third group of questions concerns the cause-and-effect relations between the detected damage and the death of the animal; finding out injuries, animal pain, suffering and torture before death; whether the damages could have been caused by cruelty.

The list of our developed questions, which are asked in the investigating judge in ordering a forensic veterinary examination of an animal corpse with violent death feature caused by cruelty, approvs by the criminal legislation of Ukraine in the sphere of moral principles of society and discover the disposition of Art. 299 of the Criminal Code of Ukraine.

Different scientific methods are used in the work, taking into account the specificity of the topic, purpose and tasks of the research, in particular: formal-legal, dialectical, systematic analysis, logical and grammatical, modeling.

The empirical basis of the study was the analysis of the findings of forensic veterinary examinations and expert studies on animal cruelty conducted at the Bureau of Forensic Veterinary Research of Kharkiv State Zooveterinary Academy during 2010–2019.

Keywords: *appointment of forensic veterinary examination, animal cruelty, issues in court order or investigator's warrant.*

Обоснование вопросов, которые ставятся в постановления суда и постановлении следователя при назначении судебно-ветеринарной экспертизы трупов животных с признаками насильственной смерти от жестокого обращения

И. В. Яценко, А. И. Париловский, Д. К. Коломоец
Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

В работе сформулированы и систематизированы вопросы, которые ставятся в постановлении суда и постановлении следователя при назначении судебно-ветеринарной экспертизы трупа животного с признаками насильственной смерти от жестокого обращения; раскрыто содержание, обоснованно и показано значение вопросов для алгоритма судебно-ветеринарной экспертизы трупа животного и дачи заключения судебно-ветеринарного эксперта.

Все вопросы целесообразно разделить на три группы. Первая группа включает вопросы, касающиеся опознавательных признаков трупа животного, в частности: к какому виду относится труп исследованного животного(ых), какого пола, возраста труп(ы) животного(ых), какие его физиологические особенности.

Вторая группа включает вопросы, касающиеся телесных повреждений, выявленных в ходе исследования трупа животного, обоснование механизма их причинения, а также танатологичних закономерностей.

Третья группа вопросов касается причинно-следственной связи между выявленными повреждениями и смертью животного; выяснения, вызвали обнаруженные повреждения боль, страдания и мучения животного перед смертью; могли ли быть причиненные повреждения результатом жестокого обращения с животным(ыми).

Перечень разработанных нами вопросов, которые ставятся в постановлении следственного судьи при назначении судебно-ветеринарной экспертизы трупа животного с признаками насильственной смерти от жестокого обращения, согласуются с уголовным законодательством Украины в сфере нравственных основ общества и раскрывает диспозицию ст. 299 Уголовного кодекса Украины.

Ключевые слова: *назначение судебно-ветеринарной экспертизы, жестокое обращение с животными, вопросы в постановлении суда и постановлении следователя.*

Обґрунтування питань, що ставляться в ухвалі суду та постанові слідчого при призначенні судово-ветеринарної експертизи трупа тварини з ознаками насильницької смерті від жорстокого поводження

І. В. Яценко, О. І. Париловський, Д. К. Коломоєць
Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

В роботі сформульовані та систематизовані питання, які ставляться в ухвалі суду та постанові слідчого при призначенні судово-ветеринарної експертизи трупа тварини з ознаками насильницької смерті від жорстокого поводження; розкрито зміст, обґрунтовано та показано значення питань для алгоритму судово-ветеринарної експертизи трупа тварини та формулювання висновку судово-ветеринарного експерта.

Всі питання доцільно розділити на три групи. Перша група включає питання, що стосуються розпізнавальних ознак трупа тварини, зокрема: до якого виду належить труп дослідженої тварини(н); якої статі, віку труп(и) тварин(и), які його фізіологічні особливості.

Друга група включає питання, що стосуються тілесних ушкоджень,що виявлені під час дослідження трупа тварини, обґрунтування механізму їх спричинення, а також танатологічних закономірностей.

Третя група питань стосується причинно-наслідкового зв'язку між виявленими ушкодженнями і смертю тварини; з'ясування, чи спричинили виявлені ушкодження біль, страждання і мучення тварини перед смертю; чи могли бути спричиненні виявленні ушкодження результатом жорстокого поводження з твариною(ами).

Перелік розроблених нами питань, які ставляться в ухвалі слідчого судді при призначенні судово-ветеринарної експертизи трупа тварини з ознаками насильницької смерті від жорстокого поводження, узгоджуються з кримінальним законодавством України в сфері моральних засад суспільства та розкриває диспозицію ст. 299 Кримінального кодексу України.

Ключові слова: *призначення судово-ветеринарної експертизи, жорстоке поводження з тваринами, питання в ухвалі суду чи постанові слідчого.*

Вступ

Актуальність теми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Правам тварин та їх захисту від насильства, жорсткого поводження, каліцтва й необґрунтованого винищення значну увагу приділяють демократично орієнтовані країни світу, адже відомо, що права людини цінуються й дотримуються лише у тому суспільстві, яке поважає права тварин (Repetskyi, 2010; Lim, Cho, & Bedford, 2019; Buckland, & Nattrass, 2019; Igra, 2019; Shih, Paterson, Phillips, & Moses, 2019; Moses, 2019; Acharya, Acharya, & Wilson, 2019; Arluke, & Lockwood, 1997; Flynn, 2001; Berti, 2019).

Світова спільнота підтвердила своє бажання захищати тварин від протиправних посягань, втіливши ці наміри в Європейських конвенціях, регламентах, деклараціях (Denysov, 1998; Zashhita zhivotnyh…; Zubchenko, 2013; Korotkyi, 2007; Lozo, 2008). Так, в ст.3 Європейської конвенції «Про захист домашніх тварин» (1987 р.), зазначається, що ніхто не має права завдавати тварині непотрібного болю, страждань або шкоди. Це обумовлено тим, що хребетні тварини здатні відчувати фізичні й психічні страждання, тому будь-яке їх використання не повинне супроводжуватися спричиненням болю, страху, пригнічення стану чи створення іншого дискомфорту (Lozo, 2008; Hawkins,

2019; White, & Quick, 2017; Loeb, 2019; Garner, 2019; Porter, 1972).

В Україні прийнято Закон «Про захист тварин від жорстокого поводження» (2006 р.) (Pro zakhyst tvaryn…, 2006), а у 2017 році суттєво посилено адміністративну й кримінальну відповідальність за жорстоке поводження з тваринами (ЖПТ) (Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy…, 2017), адже протидія таким правопорушенням є важливим завданням для становлення України, як демократичної та правової держави. Проте, випадки жорстокого поводження з тваринами, їх мордування, скалічення та вбивства нині залишаються численними, а, отже, проблема кримінально-правової охорони моральності у сфері захисту тварин є актуальною, як в Україні, так і в світі (Holovko, 2010; Statichna zvitnist' Upravlinnja organizovanogo zabezpechennja ЄRDR…; Edwards, 2019; Monsalve, Pereira, Leite, Polo, & Garcia, 2019; Shih, Paterson, & Phillips, 2019; White, & Quick, 2019; Alleyne, & Parfitt, 2019; Alleyne, Tilston, Parfitt, & Butcher, 2015; Arluke, Levin, Luke, & Ascione, 1999; Richard, & Reese, 2019).

В процесі досудового розслідування правопорушень, пов'язаних з ЖПТ, вагоме значення відводиться судово-ветеринарній експертизі, як одному із засобів доказування. Проте, на відміну від судово-медичної експертизи, де всі дії з об'єктами дослідження регламентовані чинними нормативно-правовими актами, в судово-ветеринарній експертизі подібні нормативні документи відсутні. Крім того, не визначені критерії ступеня тяжкості тілесних ушкоджень тварин, не розроблені правила судово-ветеринарної експертизи тварин, відсутні правила проведення судово-ветеринарної експертизи трупів тварин з ознаками насильницької смерті від жорстокого поводження, не розкрито особливостей оформлення й оцінки результатів судово-ветеринарної експертизи (Benetato,& Reisman, 2011).

Таким чином, дослідження організаційно-правових засад судово-ветеринарної експертизи тварин, постраждалих від жорстокого поводження, в т.ч. розробка та обґрунтування питань, які ставляться в ухвалі слідчого судді, суду чи постанові слідчого при призначенні судово-ветеринарної експертизи трупа тварини, є актуальним, має теоретичне й практичне значення як в юриспруденції, так і у ветеринарній медицині.

Робота є частиною наукової теми «Теоретико-правові засади судово-ветеринарної експертизи тварин з ознаками жорстокого поводження з ними», яка виконується на базі кафедри ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини Харківської державної зооветеринарної академії. Державний реєстраційний номер – 0118U004677.

Мета роботи – сформулювати та обґрунтувати питання, які ставляться в ухвалі слідчого судді, суду чи постанові слідчого при призначенні судово-ветеринарної експертизи трупа тварини з ознаками насильницької смерті від жорстокого поводження.

Завдання дослідження:

1. Сформулювати та систематизувати питання, які ставляться в ухвалі слідчого судді чи суду, постанові слідчого при призначенні судово-ветеринарної поводження.

2. Розкрити зміст, обґрунтувати та показати значення питань, які ставляться в ухвалі слідчого судді чи суду, постанові слідчого для алгоритму судово-ветеринарної експертизи трупа тварини з ознаками насильницької смерті від жорстокого поводження та формулювання висновку судово-ветеринарного експерта.

Матеріал і методи дослідження

В роботі використано різні наукові методи, з урахуванням специфіки теми, мети і завдань дослідження, зокрема:

– *формально-юридичний* – для аналізу юридичної конструкції переліку питань, які ставляться в ухвалі слідчого судді (суду) чи постанові слідчого при призначенні судово-ветеринарної експертизи трупа тварини з ознаками насильницької смерті від жорстокого поводження, а також для визначення змісту юридичних термінів, що в ній вживаються;

– *діалектичний* – для дослідження теоретичних і нормативних положень щодо правового регулювання захисту тварин від жорстокого поводження в Україні;

– *системного аналізу* – для систематизації та характеристики питань, які ставляться в ухвалі слідчого судді(суду) чи постанові слідчого при призначенні судово-ветеринарної експертизи трупа тварини з ознаками насильницької смерті від жорстокого поводження та встановленні їх зв'язків з положеннями диспозиції ст. 299 КК України;

– *логіко-граматичний* – для з'ясування етимологічного змісту ключових юридичних і біологічних термінів та понять, котрі вживаються;

– *моделювання* – для вироблення конкретних пропозицій і доповнень до нормативно-правових актів України щодо ефективного проведення судово-ветеринарних експертиз.

Емпіричну базу дослідження становлять: аналіз висновків експерта за результатами судово-ветеринарних експертиз щодо ЖПТ протягом 2010-2019 років, проведених в Бюро судово-ветеринарних досліджень Харківської державної зооветеринарної академії протягом 2010-2019 років.

Використання цих та інших методів наукового пізнання у взаємозв'язку сприяло проведенню всебічного аналізу, обґрунтуванню теоретичних висновків та практичних рекомендацій.

Результати та їх обговорення

Для розробки питань, які можуть бути поставлені в ухвалі суду та постанові слідчого для проведення судово-ветеринарної експертизи базуються на власній експертній практиці в цій сфері протягом 2010-2019 років. Запропонований перелік питань базуються на принципах формальної логіки, діалектики, системного аналізу, моделювання. Всі питання доцільно розділити на три групи (рис. 1). Перша група включає питання, що стосуються розпізнавальних ознак трупа тварини, зокрема: до якого виду належить труп дослідженої тварини(*и*); якої статі, віку труп*(и)* тварин(и), які його фізіологічні особливості.

Друга група включає питання, що стосуються тілесних ушкоджень,що виявлені під час дослідження трупа тварини, обґрунтування механізму їх спричинення, а також танатологічних закономірностей.

Третя група питань стосується причинно-наслідкового зв'язку між виявленими ушкодженнями і смертю тварини; з'ясування, чи спричинили виявлені ушкодження біль, страждання і мучення тварини перед смертю; чи могли бути спричиненні виявленні ушкодження результатом насильницьких дій над твариною*(ами)*.

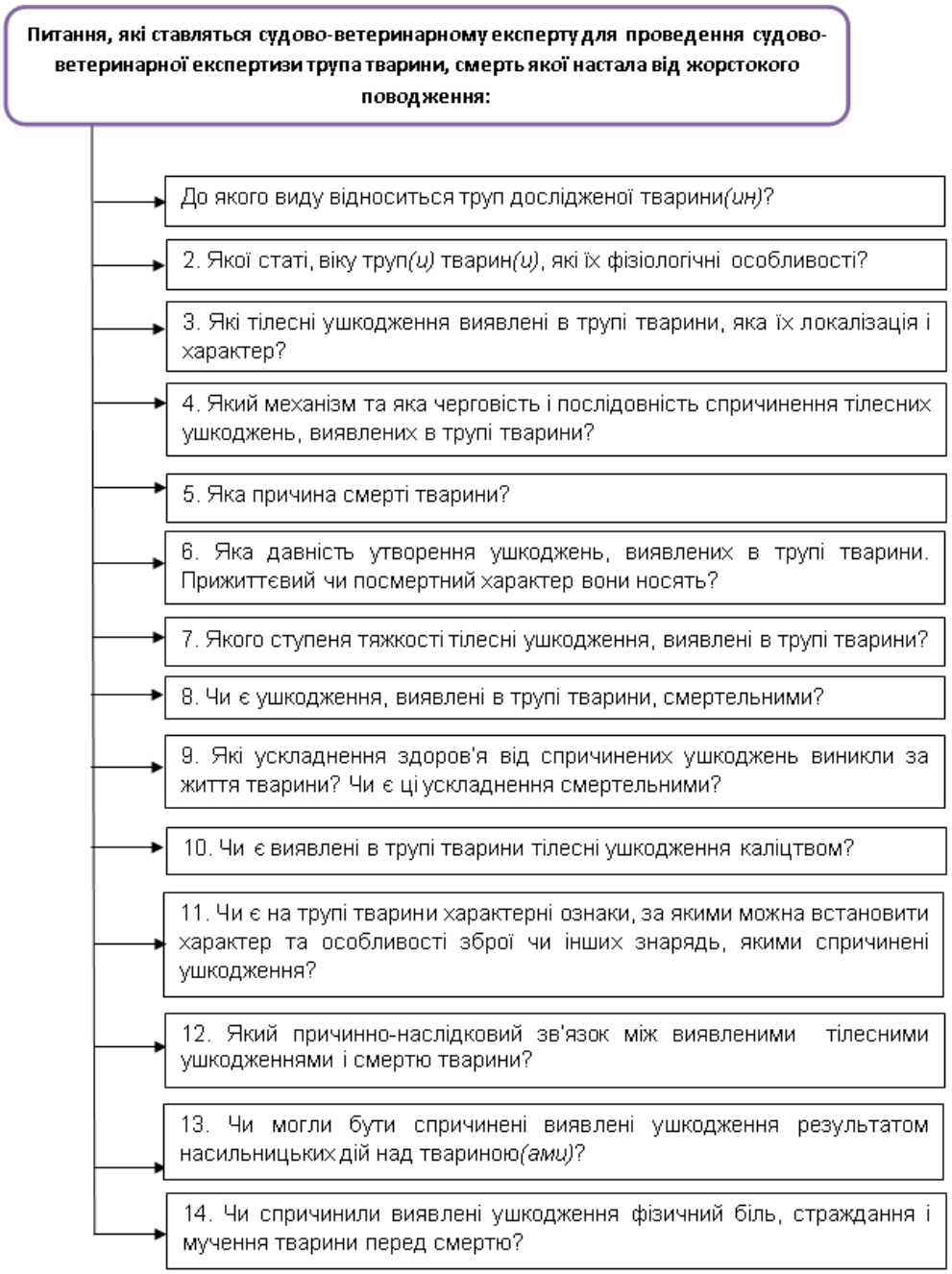


Рис. 1. Перелік питань, які можуть бути поставлені судово-ветеринарному експерту для проведення судово-ветеринарної експертизи трупа тварини, смерть якого настала від жорстокого поводження.

1. До якого виду відноситься труп дослідженої тварини(ин)?

Визначення поняття «тварини» в українському законодавстві та в спеціальній науковій літературі багатоманітне (Turska, 2015). Так, під поняттям «тварини» необхідно розуміти багатоклітинних ядерних організмів, головною ознакою яких є гетеротрофічність та здатність активно рухатися (Naumov, & Kartashov, 1979).

Закон України «Про ветеринарну медицину» (Pro veterynarnu medytsynu : Zakon Ukrainy…, 2002) зазначає, що «тваринами» є ссавці, свійська птиця, дикі птахи, бджоли, комахи, риби, ракоподібні, молюски, жаби, амфібії та рептилії. В ст. 1 Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (Pro zakhyst tvaryn vid zhorstokoho povodzhennia…, 2006) приведено визначення тварин, а також виділено їх види.

Диспозиція ст. 299 КК України передбачає кримінальну відповідальність за жорстоке поводження не з будь-якими тваринами, а лише з такими, що належать до *хребетних*. Тип хребетних тварин в зоологічній систематиці включає кілька класів тварин, зокрема клас риби, клас земноводні (жаби, саламандри, тритони тощо), клас плазуни (ящірки, змії, черепахи), клас птахи і клас ссавці (собаки, коти, жуйні тварини, свині тощо).

Предметом злочину можуть бути такі хребетні тварини, як домашні (кіт, собака, папуга тощо), дикі (вовк, лисиця, лось, куріпка тощо), сільськогосподарські (велика рогата худоба, коні, свині, кози, вівці, кролі, нутрії, кури, гуси, качки тощо), лабораторні (щури, миші, хом'яки, морські свинки тощо), екзотичні (тхір, єнот, ігуана, скунс, шимпанзе, папуга тощо), зоопаркові (слон, бегемот, верблюд тощо), циркові (мавпа, слон, ведмідь). Злочин може вчинятися не лише стосовно тварин, які перебувають у власності винного, а й будь-яких інших умовах (належних іншим власникам, безпритульних тощо) (рис. 2).

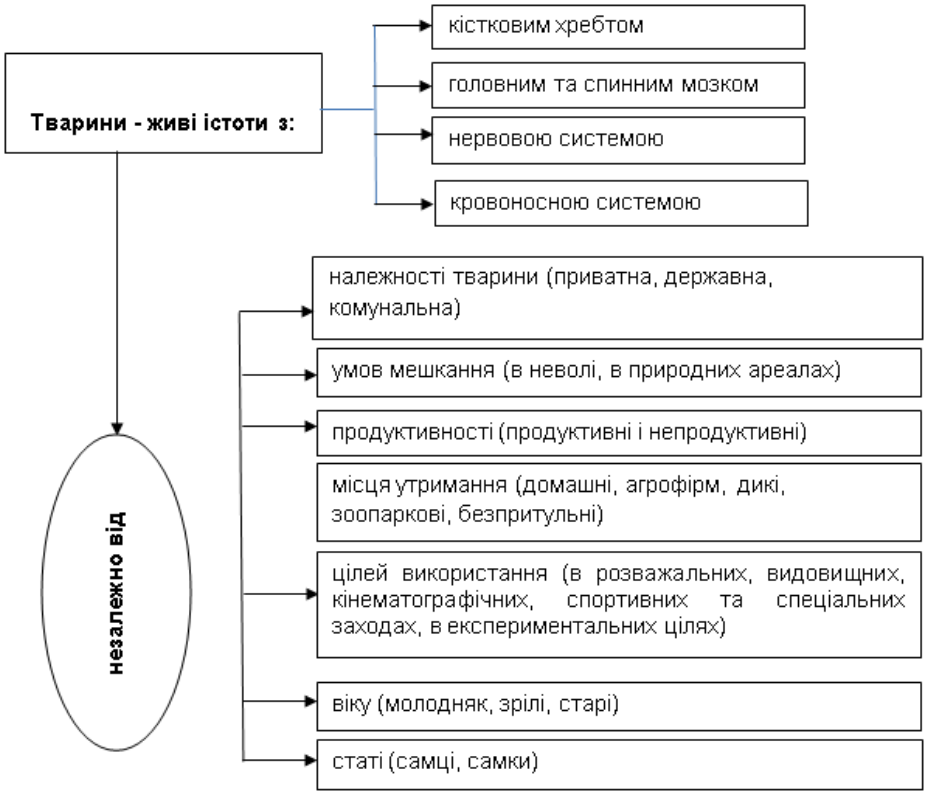


Рис. 2. Тварини, як предмет злочину за ст. 299 КК України.

Таким чином, для того, щоб дії над твариною були кваліфіковані правоохоронним органом, як жорстоке поводження, передбачене ст.299 КК України, експерт, за результатами проведеної судово-ветеринарної експертизи, має констатувати, що труп дослідженої тварини належить до *хребетних*.

2. Якої статі, віку труп(и) тварин(и), які їх фізіологічні особливості?

Диспозиція ст. 299 КК України передбачає кримінальну відповідальність за жорстоке поводження з хребетними тваринами, незалежно від їх статі, віку, фізіологічного стану тощо. Проте зазначені ознаки можуть бути враховані судом під час розгляду справи, як кваліфікуючі (обтяжуючі злочин).

Особливі ознаки хребетних тварин встановлює судовий експерт під час проведення судово-ветеринарної експертизи, а вони, в свою чергу, мають враховуватися правоохоронними органами і судом під час розслідування проваджень щодо злочину, передбаченого ст.299 КК України (жорстоке поводження з тваринами). До таких особливих ознак тварин необхідно віднести ознаки, що є антиномією ст.20 Закону України № 3447-IV (Pro zakhyst tvaryn vid zhorstokoho povodzhennia…, 2006), зокрема, насильницькі дії над хребетними тваринами:

– що мають дитинчат, які не здатні до самостійного існування;

– у період розмноження, виховання потомства, повернення до місць розмноження;

– вагітними самками тварин;

– які знаходяться в стані стресу, зазнаючи лиха (переправляються кригою, рятуються від бурі, пожежі, снігопаду, розливу, снігової лавини, потерпають від голоду, потрапляють на ожеледицю, до глибокого снігу, на обмерзлих птахів, які знаходяться в ополонках, на тварин в інших місцях надзвичайних ситуацій);

– які знаходяться у безпорадному стані (нельотний молодняк птахів; молодняк ссавців; добування більків (дитинчат тюленя) шляхом забою їх палицями; новонародженими тваринами з незагоєним пуповинням; старі та немічні;

– з наявними генетичними змінами;

– з використання пристосувань, що примушують тварину до перебування в неприродному положенні, що спричиняє надмірний біль, ушкодження тіла, або смерть;

– хворими, кульгавими травмованими чи скаліченими;

– такими, що відчувають біль або не можуть самостійно переміщуватися в просторі;

– з тяжкими відкритими пораненнями або випадінням внутрішніх органів;

– патрання живої риби тощо.

3. Які тілесні ушкодження виявлені в трупі тварини, яка їх локалізація і характер?

З точки зору судово-ветеринарної експертизи тілесні ушкодження (травма) є протиправним заподіянням шкоди здоров'ю у вигляді тимчасового його розладу, каліцтва або смерті одній чи кільком тваринам, що виникло від дії одного або кількох чинників зовнішнього середовища і проявляється порушенням анатомічної цілісності або фізіологічної функції тканин, органів чи частин тіла тварини.

В судово-ветеринарній експертизі необхідно розрізняти такі види травматичних дій, які приводять до утворення ушкоджень: удар (прямий, косий, центральний, ексцентричний, тангенціальний, удар-струс), струс, розтяжіння, стиснення (без зміщення здавлюючого знаряддя і з таким), тертя (кавзання, кочення, спокою), комбінації цих впливів.

Під час проведення судово-ветеринарної експертизи трупа тварини, смерть якої настала від ЖПТ, судовий експерт може виявити такі тілесні ушкодження, котрі за походженням, видом травматичної дії і морфологічними особливостями ділять на три групи:

1) від тупих предметів:

– від удару: забиття, кровопідтікання, гематоми, садна на кровопідтіканнях, рани, глибокі

кровопідтікання або центральні гематоми, розчавлення, тріщини, надломи, переломи, роздроблення, надриви, розриви, відриви;

– від здавлювання: кровопідтікання, розшарування, розім'яття;

– від тертя: садна, травматичні алопеції, потертість, протертість, травматичне спилювання кістки;

– від струсу: крововиливи, тріщини, надриви, відриви;

– від розтягування: надриви, тріщини, відриви, рани від перерозтягнення шкіри.

2) від гострих знарядь: подряпини, рани колоті, рани різані, рани колото-різані, рани рубані, рани пиляні, розчленування, переломи, надруби, вруби, розруби, стесання, тріщини;

3) від вогнепальної зброї: рани кульові, дробові, осколкові, а також переломи.

Для уточнення локалізації ушкоджень в трупі тварини використовують термінологію ділянок тіла, а також систему скелетопопічних координат, яка передбачає співвідношення топографії ушкодження з певними кістковими утвореннями.

Для практики судово-ветеринарної експертизи дуже важливим є якісне та кількісне описання ушкоджень, виявлених в трупі тварини під час огляду місця події чи безпосереднього дослідження трупа тварини в секційній залі. Щоб уникнути термінологічних неточностей, неповноти описання морфологічних особливостей ушкоджень, лікар судово-ветеринарний експерт має дотримуватися встановленого порядку описання ушкоджень, зокрема: характер локалізації ушкодження (поверхня, анатомічна ділянка, рівень щодо системи скелетотопічних координат, бік трупа, м'яка тканина, кістки скелета, внутрішні органи, суглоби тощо); нозологія ушкодження (садно, кровопідтікання, перелом, рана колота, тріщина, гематома); форма; розмір (довжина, ширина), площа; спрямування довгої осі; стан оточуючих тканин; взаємне розташування ушкоджень відносно одне одного та системи скелетопопічних координат; стан оточуючих і підлеглих тканини на розрізі; відповідність ушкоджень на шкірі ушкодженням, що знаходяться в глибині тканин.

Таким чином, встановлені судово-ветеринарним експертом ушкодження, виявлені в трупі тварини, їх локалізація і характер, дадуть можливість відповісти на питання про характер травмуючого знаряддя, яким тварині спричинені тілесні ушкодження, а для слідчого це буде спрямуванням на пошуки цього знаряддя травми і долучення його до матеріалів кримінального провадження в якості речового доказу.

4. Який механізм та яка черговість і послідовність спричинення тілесних ушкоджень, виявлених в трупі тварини?

З точки зору судово-ветеринарної експертизи *механізм травми* (механогенез) являє собою переривчасте переміщення тіла тварини в просторі під дією сил травматичного впливу, що спричинили це переміщення, яке складається з окремих фаз. Таким чином, механізм травми характеризується такими категоріями, як численністю, переривчастістю, різноманітністю видів травматичних впливів і ушкоджень, типових для певних фаз травми і терміну переміщення тіла тварини в просторі.

Наприклад, механізм дії колючого предмета складається з тискові гострого кінця цього предмета на поверхню тіла, яке супроводжується проколом тканин з одночасним переміщенням предмета в глибину тіла тварини. Таким чином, колючі предмети спричиняють колючі рани і переломи.

Встановлення *черговості* спричинення ушкоджень передбачає аналіз однотипності, переривчастості, різномоментності спричинення численних ушкоджень, що утворилися від одного виду травматичної дії з розривом в часі (наприклад, нанесення кількох однотипних ударів – двох, трьох і т.д.).

Вирішення питання черговості нанесення ушкоджень базується на аналізі характеру, локалізації і послідовності спричинення кожного виду ушкоджень, зокрема, у разі перелому кісток – на даних щодо опору матеріалів, у разі ушкоджень внутрішніх органів – на ступені наповнення їх рідиною, газом, наявністю чи відсутністю ранових каналів, за їх напрямком, ступенем реакції тканин чи її відсутності; у разі ушкоджень шкіри – за глибиною ушкоджень, її скоротністю і еластичністю, наявністю під ушкодженнями кісток. Наприклад, визначення черговості утворення кровопідтікань під час дослідження трупів базується на товщині кровопідтікань і підтверджується гістологічними дослідженнями для встановлення ступеня реактивних змін.

Питання щодо черговості спричинення ушкоджень за наявності ран вирішується судово-ветеринарним експертом шляхом оцінки їх локалізації, морфологічних особливостей, форми, реактивних змінах тканин. За локалізацією і формою черговість спричинення ушкодження встановлюється за наявності однієї рани, яка має відображення форми і розмірів знаряддя травми та значно віддалена від групи інших ран. Така особливість їх локалізації може бути пояснена положенням тіла, коли після першого чи одного з перших ударів положення його змінювалось в просторі та тварина виявляла супротив або захищалася від людини, яка наносила цій тварині тілесні ушкодження.

Численність ран в одній анатомічній ділянці тіла тварини може свідчити про те, що ушкодження були спричинені тварині, яка не виявляла супротиву, а, очевидно, була під час нанесення тілесних ушкоджень без тями. За такими ознаками судово-ветеринарним експертом може бути вирішене питання про положення, взаєморозташування тварини, постраждалої від ЖПТ, та її кривдника, можливому захищанні тварини від ушкоджень тощо.

Під *послідовністю* ушкоджень тварини за жорстокого поводження з нею необхідно розуміти будь-яку безперервну дію, яка відбувається одна за іншою і не спричиняє переміщення тіла, окремих його фрагментів чи знаряддя травми в просторі. Наприклад, нанесення удару тупим предметом спричиняє утворення забитої рани в результаті послідовності таких дій: тканина сплющується в ділянці контакту ребра тупого знаряддя з тілом тварини, а по краях розтягується. У разі, якщо дія тупого знаряддя травми продовжує діяти, то тканини роздавлюються і розриваються в ділянці дії ребра цього знаряддя. Таким чином, механізм травми і її черговість мають розриви в часі, проте послідовність черговості спричинення ушкодження неперервна.

Отже, для формулювання висновку експерта за результатами проведеної судово-ветеринарної експертизи трупа тварини, смерть якої настала від ЖПТ, судовий експерт має встановити механізм, черговість і послідовність спричинення тілесних ушкоджень, котрі допоможуть слідчому та суду правильно встановити вид жорстокого поводження з твариною.

5. Яка причина смерті тварини?

З точки зору судово-ветеринарної експертизи смерть розвивається внаслідок змін в будові, складі та функції клітин найважливіших систем організму тварини

– кровообігу, дихання нервової системи та інших. Під час судово-ветеринарної експертизи трупа тварини, смерть якої настала від ЖПТ, головним завданням експерта є встановлення причини смерті, виходячи з морфологічних і клінічних даних, незалежно від анамнезу і обставин смерті.

Причиною смерті за ЖПТ буде основне ушкодження, асфіксія, отруєння екзогенними отрутами чи захворювання, яке безпосередньо або через ускладнення основного у вигляді шоку, крововтрати, емболії, стиснення життєво важливих органів тощо, призвело до смерті.

Основним ушкодженням є певна нозологічна форма. Безпосередньою причиною смерті тварини за ЖПТ є ушкодження чи отруєння, які спричинили незворотні функціональні зміни та призвели до неможливості продовження життя (наприклад, грубі, несумісні з життям порушення анатомічної цілості тіла чи окремих життєво важливих органів за механічної травми) або несмертельні ушкодження в момент заподіяння, проте смерть настала від ускладнень, які розвилися під час ушкодження (шок, критична крововтрата, рефлекторна зупинка серця, аспірація крові, емболія тощо), або після неї (гостра ниркова, легенева недостатність тощо), або тих ускладнень, що приєдналися після травми чи отруєння (перитоніт, сепсис, плеврит, абсцес, флегмона тощо).

Найбільш небезпечними ускладненнями травми є: травматично-больовий шок, рефлекторна зупинка серця, гостра крововтрата, аспірація крові, тампонада, в результаті стиснення органів кров'ю чи повітрям, емболія, травматичний токсикоз (краш-синдром), гостра поліорганна недостатність, вторинні розлади внутрішньоорганного кровообігу, інфекційні ускладнення травми).

Таким чином, проводячи судово-ветеринарну експертизу тварини, смерть якої настала від ЖПТ, експерт має встановити та відобразити у висновку основне ушкодження, ускладнення основного ушкодження, супутні, фонові, конкуруючі і поєднані патології, що повністю буде описувати причину смерті тварини.

6. Яка давність утворення ушкоджень, виявлених в трупі тварини. Прижиттєвий чи посмертний характер вони носять?

Відповідаючи на це питання, поставлене в ухвалі слідчого судді, суду чи в постанові слідчого, судово-ветеринарний експерт має встановити, скільки часу минуло з моменту спричинення тварині тілесних ушкоджень. Термін їх спричинення може співпадати з настанням смерті тварини, крім того вони можуть бути спричинені за певний час до смерті або можуть бути нанесені після смерті.

Знання часу настання тілесних ушкоджень тварині необхідні експерту і слідчому, щоб встановити причинно-наслідковий зв'язок тілесних ушкоджень із смертю тварини. Так, якщо термін спричинення тілесних ушкоджень тварині співпадає з настанням смерті тварини, то прослідковується прямий необхідний причинно-наслідковий зв'язок. Якщо ж за результатами судово-ветеринарної експертизи буде встановлено, що тілесні ушкодження спричинені тварині за певний строк до смерті чи після неї, то в цьому випадку причинно-наслідковий зв'язок буде відсутній. Наприклад, собаці були нанесені тілесні ушкодження у вигляді ран, які без надання ветеринарної допомоги нагноїлися, у тварини розвилася токсична лихоманка і вона загинула. В цьому випадку між смертю собаки і спричиненням ран не існує прямого причинно-наслідкового зв'язку, адже такий зв'язок буде між токсичною лихоманкою і смертю тварини.

Вирішення судово-ветеринарним експертом питання щодо прижиттєвості чи посмертності виникнення тілесних ушкоджень може бути підставою для відмовлення чи, навпаки, відкриття кримінального провадження за фактом жорстокого поводження з твариною.

У зв'язку з тим, що тканини організму тварини після смерті ще певний час здатні в певній мірі реагувати на травму, тому для диференціації ранніх посмертних змін від прижиттєвих необхідні спеціальні навики судово-ветеринарного експерта. Вирішення питання давності травми можна шляхом оцінки змін у вогнищі травми. Так, прижиттєві місцеві ознаки проявляються майже відразу після травми. У тварини, котра загинула не відразу після спричинення їй травми, реєструються ознаки запалення в ділянці ушкодження, як реакція на травму ще функціонуючого організму. Крім цього, прижиттєвість реакції організму тварини на травму можна виявити шляхом дослідження органів кровообігу, дихання, травлення, сечовиділення, лімфатичної системи.

Органи кровообігу реагують на травму крововиливом із пошкоджених кровоносних судин крові в оточуючі тканини і порожнини. Як наслідок, тканини розшаровуються кров'ю і вона там згортається, а, отже, спостерігається загальне знекровлення організму тварини. Крім того, на прижиттєвість травми тварини вказують такі ознаки як потрапляння в судини великого кола кровообігу через ушкоджені кровоносні судини емболів (газових, жирових тканинних), масивні просочування кров'ю тканин в зоні переломів кісток скелета, масивних за площею і глибиною кровопідтікань.

Реакція органів дихання на прижиттєву травму проявляється аспірацією, а органів травлення заковтуванням крові, корму, фрагментів пошкоджених органів, рідини, твердих сторонніх тіл.

Реакцією органів сечовиділення на травму є поява міоглобіну в сечі.

Реакцією лімфатичної системи на травму є поява еритроцитів і емульгованого жиру у разі пошкодження клітковини, яка оточує лімфатичний вузол, а також появою еритроцитів в лімфатичних вузлах, корені яких знаходяться в ділянці травми.

Посмертні ушкодження можуть виникнути під час будь-яких дій з трупом тварини незабаром після смерті, недбалого транспортування трупа, перекочування коліс транспорту через тіло загиблої тварини, розділення тіла тварини колесами рейкового транспорту, кримінального розчленовування і спалювання трупа, ушкодження комахами, гризунами, іншими тваринами тощо.

У тварин, котрі померли відразу після спричинення їм травми, в ділянці ушкодження спостерігається набряк тканин, групування лейкоцитів, некроз, тромбоз кровоносних капілярів, скорочення ушкоджених м'язів тощо.

7. Якого ступеня тяжкості тілесні ушкодження, виявлені в трупі тварини?

Правила судово-ветеринарного визначення ступеня тяжкості тілесних ушкоджень нині знаходяться на стадії розробки. За ступенем тяжкості ми пропонуємо розрізняти тілесні ушкодження: легкі, середньої тяжкості та тяжкі.

Якщо в ухвалі слідчого судді (суду) чи в постанові слідчого про призначення судово-ветеринарної експертизи міститься питання про ступінь тяжкості ушкоджень, що були виявлені в трупі тварини,

судово-ветеринарний експерт, за нашим переконанням, має зазначити, чи мають ці ушкодження ознаки тяжкого, середньої тяжкості чи легкого, використовуючи відповідні критерії. У випадках, коли між ушкодженням і смертю тварини існує причинний зв'язок, то ці ушкодження можуть бути ним оцінені як летальні.

Ознаками тяжкого тілесного ушкодження тварин пропонуємо вважати такі:

1) якщо воно є небезпечним для життя і загрожує загибеллю тварини;

2) якщо є загроза втрати або відбулась втрата будь-якого органа або втрата органом його функцій;

3) що призвели до розладу здоров'я, який спричиняє стійке порушення режиму звичного існування (життя) домашньої тварини, втрату нею здатності до її господарського або іншого використання терміном 3 тижні (21 доба) і більше, або стійкої втрати можливості самостійного існування дикої (безпритульної) тварини в оточуючому середовищі;

4) якщо є загроза або відбулось переривання вагітності;

5) якщо відбулось невиправне знівечення морди чи інших частин тіла.

Ступінь тяжкості ран визначається чисельністю, площею, глибиною, протіканням загоєння, небезпекою для життя та сукупністю цих умов.

До факторів, що зумовлюють тяжкість ушкоджень необхідно віднести: характеристику травмуючого знаряддя: площу (обмежена, значна), поверхню (рівна, не рівна), особливості конструкції, масу, кінетичну енергію травмуючого знаряддя, швидкість руху), види травматичної дії (удар, удар-струс, стиснення зі зміщенням і без нього, роз тяжіння, тертя кочення, ковзання, спокою, їх комбінація), напрямок і кут впливу, місце прикладення сили, особливості поверхні травмованої ділянки тіла, функціональне і ситуаційне положення тварини в просторі.

8. Чи є ушкодження, виявлені в трупі тварини, смертельними?

Небезпечними для життя або летальними є ушкодження, що в момент заподіяння (завдання) чи через певний проміжок часу призводять до появи і розвитку загрозливих для організму патологічних процесів і котрі без надання ветеринарної допомоги, за звичайним своїм перебігом, закінчуються чи можуть закінчитися смертю.

До ушкоджень, які є небезпечними для життя тварини, належать: проникаючі в черепну порожнину; механічні ушкодження речовини головного мозку; переломо-вивих та переломи тіл чи дуг хребців; ушкодження спинного мозку; поранення грудної клітки, проникаючі в плевральну порожнину; порожнину перикарду чи середостіння; ушкодження черевної стінки, проникаючі в черевну порожнину; ушкодження, що спричинили шок тяжкого ступеня масивну крововтрату, коматозний стан, гостру ниркову, печінкову недостатність, гостру недостатність дихання, кровообігу, гормональну дисфункцію, гострі розлади реґіонарного і органного кровообігу, жирову чи газову емболію; ушкодження великих кровоносних судин; термічні опіки з площею ураження 15-30 %; обмороження з площею ураження 20-30 %; усі види механічної асфіксії тощо.

Загрозливий для життя тварини стан, який розвивається в процесі клінічного перебігу ушкоджень, незалежно від строку після його заподіяння, повинен перебувати з ним у прямому причинно-наслідковому зв'язку.

9. Які ускладнення здоров'я від спричинених ушкоджень виникли за життя тварини? Чи є ці ускладнення смертельними?

Прижиттєві ускладнення здоров'я тварини у разі тілесних ушкоджень можуть бути спричинені основним ушкодженням, його ускладненнями, конкуруючими, поєднаними, фоновими і супутніми патологіями. Серед них такі як: шок, рефлекторна зупинка серця, гостра крововтрата, аспірація крові, здавлювання органів кров'ю чи повітрям, емболія, травматичний токсикоз (синдром тривалого роздавлювання, краш-синдром, синдром розчавлення, позиційний некроз), гостра ниркова недостатність, вторинні розлади внутрішньоорганного кровообігу, інфекційні ускладнення травми (плеврит, перитоніт, пневмонія тощо).

Одним із розповсюджених ускладнень здоров'я від спричинених шокогенних ушкоджень тварині за жорстокого поводження з нею є шок, який з точки зору судово-ветеринарної експертизи є реакцією організму на травму, що характеризується критичним зменшенням капілярного кровотоку, тканинною гіпоксією, порушенням доставки поживних речовин до тканин і виведення продуктів метаболізму. Особливо чутливими до розладу мікроциркуляції є легені і нирки. Ушкодження чи ураження легенів проявляється тяжкою недостатністю дихання і наростаючою артеріальною гіпоксією (шокова легеня). Ушкодження чи ураження нирок проявляється концентраційної здатності нирок, олігоурією, підвищенням в крові продуктів метаболізму (шокова нирка).

В залежності від причини шоку за жорстокого поводження з тваринами реєструються його види: больовий, екзогенний, від механічних ушкоджень, термічної дії, дії електроструму тощо. Крім цього, виділяють ще ендогенний шок – нефрогенний, кардіогенний, у разі завороту кишок, гемолітичний, септичний, анафілактичний, гістаміновий тощо.

Ускладнення здоров'я від спричинених ушкоджень, що виникли за життя тварини, будуть смертельними в тому випадку, коли тварині спричинені тяжкі тілесні ушкодженням, які в момент заподіяння (завдання) чи через певний проміжок часу призводять до появи і розвитку загрозливих для організму патологічних процесів і котрі за звичайним своїм перебігом, закінчуються чи можуть закінчитися смертю. В цьому випадку між ушкодженням і смертю тварини судово-ветеринарний експерт має встановити прямий причинно-наслідковий зв'язок.

10. Чи є виявлені в трупі тварини тілесні ушкодження каліцтвом?

Диспозиція ст.299 КК України передбачає настання кримінальної відповідальності за жорстоке поводження з тваринами, яке спричинило тілесні ушкодження, каліцтво чи загибель цієї тварини. Констатація факту каліцтва тварини є специфічною ветеринарною категорією, передбачає спеціальні знання, тому відноситься до компетенції судово-ветеринарного експерта.

В спеціальній науковій літературі відсутні дефініції терміну «каліцтво тварин», тому ми запропонували своє бачення визначення цього терміна. Отже, каліцтвом є міра втрати здоров'я твариною, стійкий розлад функцій організму у зв'язку із захворюванням, травмою (її наслідками), нещасним випадком, протиправними насильницькими діями, або вродженими вадами, що при взаємодії із зовнішнім середовищем може призвести до втрати здатності до виконання роботи, властивої даному виду тварин на рівні з іншими тваринами цього ж виду,

обмеження життєдіяльності (харчування, розмноження, орієнтація в просторі, координація рухів, ведення природного способу життя, контакту з іншими тваринами), спотворює зовнішній вигляд в результаті деформації частин тіла. Покаліченою є тварина, яка має каліцтво, фізичну ваду (Slovnyk ukrainskoi movy, 1970-1980; Velykyi tlumachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy, 2005). Анатомічною вадою є стійкий незворотний наслідок травм (ушкоджень), оперативних втручань, вад розвитку (спотворень), що обмежують життєдіяльність тварини.

Життєдіяльність – повсякденні поведінкові реакції, здатність функціонувати у спосіб і в межах, звичних для тварин певного виду. Обмеженням життєдіяльності тварини необхідно вважати помірно виражену, виражену або значно виражену втрату твариною здатності до самообслуговування, пересування, координації та орієнтації в просторі, контакту з іншими тваринами, здатності до виконання властивих тварині робіт (охорона території, участь в спортивних заходах, перевезення вантажів тощо) на рівні з іншими тваринами цього ж виду (наприклад, робочі коні, службові собаки), внаслідок захворювання, травми (її наслідків) або вроджених вад.

Ступінь обмеження життєдіяльності тварини – величина відхилення від звичної природної життєдіяльності тварини. Вона характеризується одним або сукупністю зазначених найважливіших його критеріїв. Необхідно виділяти три ступені обмеження життєдіяльності тварини: помірно виражене, виражене, значне.

11. Чи є на трупі тварини характерні ознаки, за якими можна встановити характер та особливості зброї чи інших знарядь, якими спричинені ушкодження?

Виявлення ознак, за якими можна встановити характер та особливості зброї чи інших знарядь, якими спричинені ушкодження, відноситься до криміналістичної експертизи. Проте судово-ветеринарний експерт, під час дослідження трупа тварини, смерть якої настала від ЖПТ, за морфологічними ознаками ушкодження може у *ймовірній* формі вказувати на вид зброї чи інші знаряддя, якими були спричинені тварині ушкодження.

Для правильного встановлення зброї чи інших знарядь, якими спричинені ушкодження тварині за життя, судово-ветеринарному експерту необхідно володіти знаннями щодо класифікації тупих і гострих знарядь травми, знати види вогнепальної зброї, класифікацію патронів, куль (снарядів), а також ушкоджуючі чинники вистрілу та вибуху.

Характер та особливості зброї чи інших знарядь, якими спричинені тілесні ушкодження тварині, можуть бути встановлені за такими ознаками:

1) видом ушкоджень (наприклад, рани, що утворюються від дії тупих знарядь спричиняються від удару, здавлювання, розтягування і тертя);

2) топографією ушкоджень (наприклад, рани, що утворюються від дії тупих знарядь локалізуються як в ділянках безпосередньої дії сили, так і віддалено);

3) послідовністю змін, що відбуваються в тканинах. Ці зміни дають можливість встановити напрям і кут удару, конфігурацію ушкодженої ділянки тіла і знаряддя травми, їх площу, характер поверхні зброї, а це, в свою чергу, має важливе значення для встановлення положення тіла людини, котра спричиняла тварині ушкодження, а також постраждалої тварини.

4) формою ушкоджень (наприклад, форма ран, спричинена від дії тупих знарядь обумовлена конфігурацією і площею травмуючого знаряддя, формою ушкодженої ділянки тіла, характером поверхні травмуючого знаряддя, напрямком його дії і кутом контакту, дію певної частини знаряддя чи його ребра). Форма ушкодження в сукупності з ознаками кінців, країв, стінок, дна дозволить дати обґрунтовану характеристику травмуючого знаряддя, про кут дотику і напрямку дії сили удару, а, відповідно, про вид знаряддя травми і спосіб його застосування.

Так, прямий удар тупим твердим травмуючим знаряддям спричиняє тварині забиті рани, а тангенціальний удар – рвано-забиті рани циліндричної чи сферичної форми. Зазначені рани, як правило, локалізуються над кісткою, яка знаходиться близько під шкірою. Кровопідтікання у таких ран спостерігається як у тканинах, що оточують рану, так і у віддалених ділянках.

Форма різаної рани не відображає характеристик травмуючого знаряддя, а залежить від морфологічних особливостей травмованої ділянки в т.ч. підшкірної клітковини, напрямку і кута руху знаряддя, сили тиску на травмуюче знаряддя, напрям ліній Лангера, стійкість чи мінливість руху леза, наявність складок.

Для різаних ран характерні такі типові ознаки: 1) форма: веретеноподібна, лінійна, дугоподібна, клаптеподібна, округла, овальна, зигзагоподібна; 2) краї: рівні, без розчавлення, осаднення, кровопідтікання; 3) стінки гладенькі; 4) кінці: гострокутні, інколи з надрізами; 5) дно човникоподібне чи рівне. Крім того, характерними ознаками є значне зяяння тканин і судин, переважання довжини над іншими лінійними розмірами, значна кровотеча, сприятливі умови заживання.

Таким чином, для формулювання висновку експерта щодо наявності_на трупі тварини характерних ознак, за якими можна встановити характер та особливості зброї чи інших травмуючих знарядь, за морфологічними ознаками ушкодження може виключно у *ймовірній* формі вказувати на вид зброї чи інші знаряддя, якими були спричинені тварині ушкодження, щоб не вийти за межі експертної компетенції.

12. Який причинно-наслідковий зв'язок між виявленими тілесними ушкодженнями і смертю тварини?

В системі причинно-наслідкових зв'язків тілесні ушкодження, каліцтво тварини, розлади її здоров'я і смерть, пов'язані з ушкодженнями через жорстоке поводження з нею, є суспільно-небезпечними наслідками, які виникли від тілесних ушкоджень, спричинених хребетній тварині, як об'єкту кримінально-правової охорони. Оскільки вище зазначені діяння з твариною не мають конкретних одиниць виміру, а встановлюються за допомогою певних критеріїв морального (нематеріального) характеру, то такі суспільно-небезпечні наслідки є нематеріальною шкодою, заподіяною тварині.

Значення небезпечних наслідків для кримінальної відповідальності за ЖПТ, як діяння небезпечного для моральності суспільства, визначається самим матеріальним розумінням злочину, передбаченого ст.299 КК України, тобто у наслідках проявляється його суспільна небезпечність, а також наслідки впливають на призначення покарання. Характер небезпечних наслідків (розлади здоров'я, каліцтво чи смерть хребетної тварини) визначають ступінь тяжкості вчиненого злочину ЖПТ, який вимірюється ступенем тяжкості тілесних ушкоджень, спричинених тварині.

Оскільки злочин ЖПТ є злочином з матеріальним складом, то обов'язковою ознакою його

об'єктивної сторони є дія (спричинення тілесних ушкоджень, травмування), наслідки від такого діяння у вигляді каліцтва чи смерті тварини, передбачені диспозицією ст.299 КК України, а також причино-наслідковий зв'язок між ними. Встановлення такого причино-наслідкового зв'язку здійснюється виключно за результатами проведення судово-ветеринарної експертизи. У випадку настання небезпечних наслідків у вигляді каліцтва чи смерті тварини в результаті ЖПТ, передбаченого ст.299 КК України, такий злочин буде закінченим.

Таким чином, нині питання причинно-наслідкового зв'язку в складі злочину ЖПТ, вирішуються не чинним кримінальним законодавством, а наукою кримінального права і ветеринарними науками, зокрема судовою ветеринарною медициною, а також судовою практикою.

Причино-наслідковим зв'язком в злочині ЖПТ є об'єктивно існуючий зв'язок між діями, тобто тілесними ушкодженнями (причиною) і наслідком у вигляді каліцтва чи смерті хребетної тварини, коли дії породжують ці наслідки. Такий причино-наслідковий зв'язок має бути *необхідний*, він же береться до уваги під час притягнення винного до юридичної відповідальності.

В цьому аспекті виникає необхідність розцінювати, як таку категорію, що без тілесних ушкоджень (травмування) тварини, як небезпечної причини, настання каліцтва чи смерті тварини, як небезпечного наслідка, неможливе. Така причина, що породила небезпечний наслідок, має бути достатньою і не повинна потребувати додаткових умов, крім вчинення самого небезпечного діяння в формі дії.

Найбільш поширеними видами причинно-наслідкового зв'язку є прямий (безпосередній) і відсутність такого зв'язку. Так, наприклад, за результатами проведення судово-ветеринарної експертизи трупа собаки, смерть якої настала від жорстокого поводження, яке проявилося спричиненням травми ломом в ділянку орбіти, а потім нанесення ушкодження ріжучим предметом (ножем) в ділянку серця, після чого собака померла, можна констатувати, що перше ушкодження не має причинно-наслідкового зв'язку зі смертю тварини, а друге – такий зв'язок має. Отже, в цьому випадку спричинення ушкодження ріжучим предметом (ножем) в ділянку серця (причина) є не лише головною, необхідною та достатньою умовою, а й такою, що закономірно та з неминучістю спричинили такий небезпечний наслідок як смерть цієї тварини в конкретних умовах часу, місця, обстановки.

Таким чином, для формулювання висновку експерта щодо причинно-наслідкового зв'язку за результатами проведеної судово-ветеринарної експертизи трупа тварини, смерть якої настала від ЖПТ, у категоричній формі, експерт має встановити, що між тілесними ушкодженнями, виявленими у трупі тварини та її каліцтвом чи смертю існує *прямий необхідний причинно-наслідковий зв'язок.*

Проте, підтвердження причинно-наслідкового зв'язку між виявленими тілесними ушкодженнями (травмуванням) тварини, як причини, та настанням каліцтва чи смерті тварини, як небезпечного наслідку цього ушкодження, ще не є достатньою підставою для притягнення особи до юридичної відповідальності за ЖПТ, передбаченого ст.299 КК України. Це лише перший етап у визнанні особи правопорушника винною у настанні небезпечних наслідків від ЖПТ, зокрема, та у вчиненні цього злочину в цілому. У зв'язку з цим, обов'язковою вимогою є встановлення факту, що правопорушник передбачав чи міг передбачати розвиток такого причинно-наслідкового зв'язку, тобто необхідно довести суб'єктивну сторону злочину ЖПТ – встановити вину особи у формі умислу чи необережності щодо наслідку, який настав. Проте це питання виходить за межі компетенції судово-ветеринарного експерта, його вирішенням відноситься до компетенції слідчого, який розслідує це правопорушення чи суду.

13. Чи могли бути спричинені виявлені ушкодження результатом насильницьких дій над твариною(ами)?

Насильницькими діями за ЖПТ є негативний вплив зовнішніх чинників (механічних, хімічних, термічних, барометричних, електричних, випромінювальних, біологічних тощо) на тварину, які спричиняють болісні відчуття, страждання, розлади здоров'я, каліцтво чи її смерть.

До насильницьких дій над твариною за ЖПТ, за даними Александренка В.В. (Aleksandrenko, 2015), можна віднести такі: згодовування сильнодіючих отрут; залишення тварини протягом тривалого часу без їжі, води, доступу повітря; дія на тварину термічних факторів (полум'я вогню, заморожування тварини живцем тощо); постановка над твариною ненаукового експерименту, що спричиняє її страждання; умисне використання у спортивно-видовищних заходах хворих, поранених, кульгавих тварин; використання пристосувань, що ставить тварину у неприродне положення, спричиняє надмірний біль, ушкодження тіла або смерть; обливання тварини сильнодіючими хімічними реагентами.

Питання, чи могли були виявлені ушкодження результатом насильницьких дій над твариною, відносяться до компетенції органу дізнання, слідчого, прокурора, суду. Проте до компетенції судово-ветеринарного експерта у таких випадках відноситься встановлення характеру, топографії, кількості ушкоджень, одночасність чи різночасність їх утворення, особливості ушкоджуючих предметів, механізм їхньої дії, ступінь тяжкості спричинених ушкоджень.

Поняття насильницьких дій над твариною за жорстокого поводження з нею нині в наукових публікаціях дискусійне. Так, згідно даних Антонян Ю.М. (Antonjan, 1994) це явище відносять до насильницької злочинності. Денисов С.Ф. і Макаров В.О. (Denysov, & Makarov, 2017) вважають його злочином проти моральності, Шуміло О.О. (Shumilo, 2016) називає ЖПТ, як «злочинну жорстокість, різновид агресивної поведінки, яка завдає великої шкоди жертві й здійснюється без переживання співчуття та жалю з боку суб'єкта такої поведінки».

Криміналізація ЖПТ відбулася у 1988 р. (Holovko, 2010) з включенням до Кримінального кодексу України статті 299, а також встановлено форми його прояву (Aleksandrenko, 2015) (рис. 3).

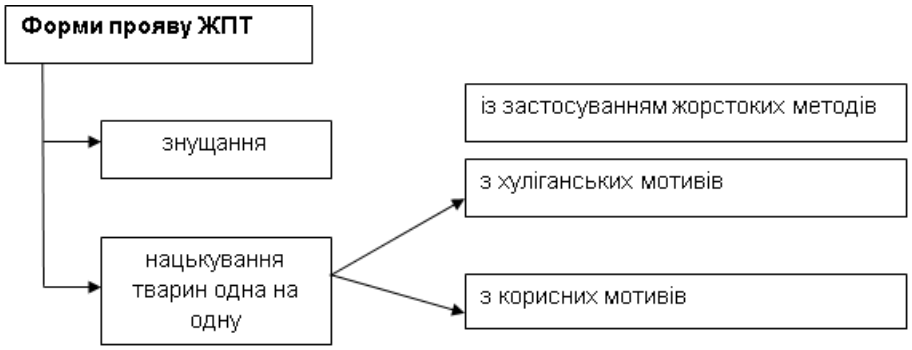


Рис. 3. Форми прояву жорстокого поводження з тваринами.

Термін «знущання», на думку багатьох дослідників такого явища як ЖПТ є оціночним і багатоманітним, адже залежить від ступеня страждання тварини. Так, згідно семантичного тлумачення поняття «знущання» означає заподіяння мук, страждань (Velykyi tlumachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy…, 2004), заподіяння мук чи страждань кому-небудь (Kalmykov, & Danylevskyi, 2012); невиправдане завдання хребетній тварині достатньо тривалого болю, мучень (Aleksandrenko, 2015).

Аналізуючи визначення поняття «знущання» приходимо до висновку, що вони є оціночним через те, що не вказує чітких меж діяння. Так, коли мова йде про «невиправдане завдання хребетній тварині болю» важко знайти межу між «виправданим» і «не виправданим» завданням болю. Інше питання виникає, виходячи з цього визначення, чому знущання лише над хребетними тваринами становить склад злочину за ст. 299 КК України, адже безхребетні тварини також мають нервову систему на різних рівнях її еволюційної досконалості, тому вони також можуть відчувати подразнення з боку факторів зовнішнього середовища, в т.ч. негативні, такі, які спричиняють болючість.

Аналізуючи значення терміну «жорстокість» на основі тлумачень, приведених в словниках, отримуємо таке:

– жорстокий вчинок, поводження (Ozhegov, 1987);

– суворість, різкість, високий ступінь, велика сила вияву чого-небудь (Slovar' russkogo jazyka, 1984);

– безжалісність, лютість, не людяність, садизм, варварство, звірство, шкуродерство (Slovar' sinonimov russkogo jazyka, 1986);

– така морально-психологічна риса, що є протилежною душевності, доброті, людяності. Така людина не співчуває іншим, а й свідомо принижує їхню гідність, завдає болю (Psykholohichnyi slovnyk, 1982);

– заподіяння особам чи тваринам, як фізичних, так і моральних страждань (Yurydychna entsyklopediia, 1998);

– знущання над тваринами, вчинене із застосуванням жорстоких методів або з хуліганських мотивів, а також нацькування тварин одна на одну, вчинене з хуліганських чи корисливих мотивів (Pro zakhyst tvaryn vid zhorstokoho povodzhennia, 2006).

У спеціальних юридичних джерелах поняття «жорстоке поводження з тваринами» тлумачиться багатоманітно, зокрема: безжалісна, груба поведінка, яка завдає фізичних і психологічних страждань (Stashis, 1981); крайня суворість, безжалісність, нещадність (Avdeev, 1979); ознака об'єктивної сторони складу злочину, яка є способом його вчинення (Ratinov, Mihajlova, 1985); це не лише заподіяння страждань, мучень тваринам, що виражається в діях чи бездіяльності з імпульсивним, умисним, свідомим чи несвідомим виявом (Antonjan, 1995); об'єктивно не вимушене спричинення тваринам болю, фізичних страждань, вчинене з хуліганських чи корисних спонукань, або із застосуванням садистських методів чи в присутності малолітніх і привело до їх загибелі, знівечення (Kitaeva, 2010).

Знущання над твариною вчинене із застосуванням жорстоких методів являє собою заподіяння тварині особливо сильних чи надзвичайно тривалих страждань, або в такий спосіб, який свідчить про відсутність будь-якого жалю до тварини.

Трактування поняття «жорстокі методи» у спеціальній науковій і довідниковій літературі багатозначне. Так, згідно з даними Александренко В.В. (Aleksandrenko, 2015) жорстокість означає «суворість, різкість, немилосердність, лютість; безсердечний, безжалісний вчинок».

Вербіцька М.В. (Verbitska, 2014) стверджує, що зміст жорстоких методів полягає в надмірному жорстокому, тривалому впливі на тварин з метою отримання спотвореного самозадоволення від спостереження за стражданням тварин.

Головко І.А. (Holovko, 2008) розуміє під цим поняттям застосування найбільш неприйнятних, з точки зору моральності, способів знущання з тваринами (вплив термічних факторів, хімікатів тощо).

Класичні юридичні джерела (Kryminalne pravo Ukrainy, 2010) дають інформацію про те, що поняття «жорстокі методи» вирізняються особливою, зухвалою жорстокістю (наприклад, болісне умертвіння, здирання шкури з живої тварини, підпалювання живцем, припікання тіла вогнем або газом тощо).

Науково-практичний коментар до Кримінального кодексу України (Kryminalnyi kodeks Ukrainy, 2013) дає пояснення, що жорстокі методи знущання над тваринами полягають в застосуванні особливо болючих способів (шляхом переломів кінцівок, тортур, удушення, катування, нацькування однієї тварини на іншу, оскільки одна з них зазнає значного фізичного болю від укусів, ушкоджень шкіри, вушних раковин, переломів кісток скелета, травм м'язів в результаті чого тварина зазнає істотних страждань).

Насильницькі дії над твариною у вигляді жорстокого поводження з нею може призвести до розладів здоров'я, каліцтва чи навіть смерті постраждалої тварини (рис. 4). За такі діяння законодавство передбачає адміністративну чи кримінальну відповідальність.

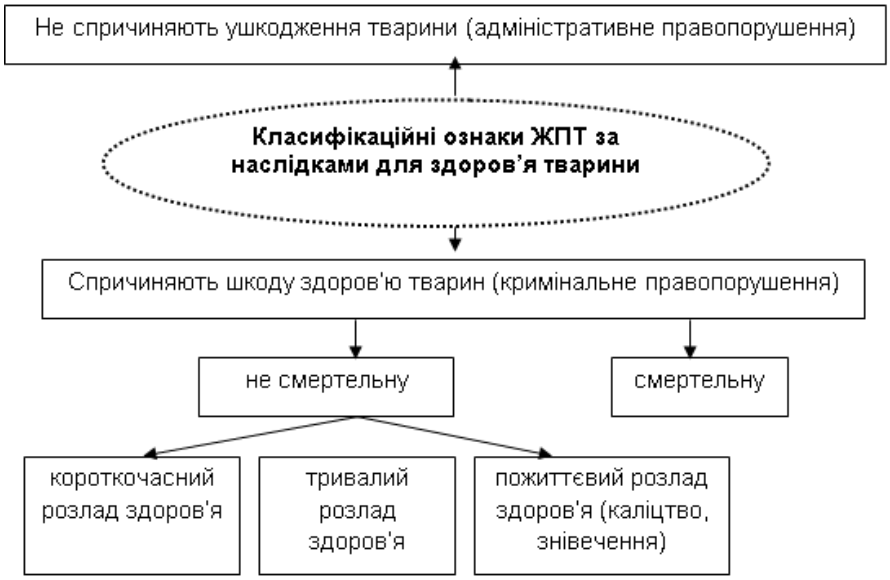


Рис. 4. Класифікаційні ознаки ЖПТ за наслідками для здоров'я тварини.

Так, адміністративна відповідальність настає за жорстоке поводження з тваринами, яке полягає в знущанні над ними, завдання побоїв або вчинення інших насильницьких дій, що завдали тварині фізичного болю, страждань і не спричинили тілесних ушкоджень, каліцтва чи загибелі, залишення тварин напризволяще, у тому числі порушення правил утримання тварин (Turska, 2014).

Кримінальна відповідальність за знущання над твариною можлива у разі наявності хоча б однієї з двох ознак: застосування жорстоких методів або хуліганського мотиву діяння (Turska, 2014).

Таким чином, для формулювання висновку експерта щодо того, чи могли бути спричинені виявленні ушкодження результатом насильницьких дій з твариною*(ами)* за результатами проведеної судово-ветеринарної експертизи трупа тварини, смерть якої настала від ЖПТ, у категоричній формі, експерт має встановити, що виявлені в трупі тварини ушкодження *є* результатом насильницьких дій з твариною*(ами)*, а у ймовірній формі – виявлені в трупі тварини ушкодження *могли бути* результатом насильницьких дій з твариною*(ами)*.

14. Чи спричинили виявлені ушкодження фізичний біль, страждання і мучення тварини перед смертю?

Під фізичним болем розуміється такий патофізіологічний стан тварини, який характеризується стражданнями, спричиненими фізичним впливом на її тіло.

Страждання – сукупність вкрай неприємних, обтяжливих або болісних відчуттів живої істоти, за яких вона відчуває фізичний і/або емоційний дискомфорт, біль, стрес, нестерпні муки. До нині вчені не дійшли до єдиної думки щодо питання про те, в якій мірі тварини здатні відчувати страждання, і якщо здатні, то чи всі види тварин мають таку властивість. Безумовно, з точки зору біології і ветеринарії тварини відчувають біль, як і будь-яка жива істота, що має нервову систему, проте, чи виникає у них болісний душевний стан, як психо-емоційна реакція на це відчуття, все ще залишається питанням наукової дискусії (Nesterenko, 2002; Keltz, 2019).

Заподіяння тварині особливо сильних чи надзвичайно тривалих страждань означає такі діяння, які призводить до розладу здоров'я, каліцтва, яке може закінчитися смертельним наслідком, а також свідчить про відсутність будь-якого жалю до тварини, повторюються багаторазово із зухвалістю та посмішкою, спостерігаючи за мученням тварини, хизуючись цим перед спостерігаючими за цими діяннями (Kalmykov, & Danylevskyi, 2012).

Мученням або заподіянням мук є дії, пов'язані з тривалим позбавленням тварини їжі, пиття чи тепла, утриманням її в шкідливих для здоров'я умовах тощо. В сутність терміну «мучення» покладені оціночні, розпливчасті судження, наприклад, тривалий час моріння тварин голодом і спрагою не дає чіткої, однозначної відповіді – тривалий час, це який проміжок? Крім цього, відсутні критерії для встановлення ступеня болю (значний біль, надмірний біль тощо). На наше переконання, у кожному конкретному експертному випадку відповіді на ці питання може прояснити судово-ветеринарна експертиза, спираючись на загальнобіологічні закономірності організації та функціонування тваринного світу.

Значення висновку судово-ветеринарного експерта щодо спричинення виявленими ушкодженнями фізичного болю, страждання і мучення тварини перед смертю полягає в кваліфікації правопорушення слідчим чи судом. Так, якщо удар, побої або інші насильницькі дії не завдали тварині фізичного болю і не спричинили тілесних ушкоджень, вони не є злочином.

Таким чином, для формулювання висновку експерта щодо відчуття болю, прояву страждання і мучення тварини перед смертю за результатами проведеної судово-ветеринарної експертизи трупа тварини, смерть якої настала від ЖПТ, у категоричній формі, експерт має констатувати, що виявлені в трупі хребетної тварини ушкодження дійсно *спричиняли* біль, страждання і мучення тварини перед смертю, а у ймовірній формі – виявлені в трупі хребетної тварини ушкодження *могли* спричинити біль, страждання і мучення тварини перед смертю.

Висновки

1. Запропоновано питання, які можуть бути поставлені на вирішення судово-ветеринарному експерту в постанові слідчого чи ухвалі суду про призначення судово-ветеринарної експертизи трупів тварин, смерть яких настала від жорстокого поводження базуються на принципах формальної логіки, діалектики, системного аналізу, моделювання.

2. Розроблено напрями вдосконалення судово-ветеринарної експертизи за жорстокого поводження з тваринами, зокрема обґрунтовано систему взаємопов'язаних питань, які має вирішити експерт під час судово-ветеринарної експертизи, здатних позитивно вплинути на ефективність проведення і результативність судово-ветеринарної експертизи за жорстокого поводження з тваринами, надання обґрунтованого й об'єктивного висновку в категоричній формі.

Перспективи подальших досліджень результатів полягають в тому, що планується розробка і обґрунтування питань, які ставлять в ухвалі слідчого судді при призначенні судово-ветеринарної експертизи живої тварини, постраждалої від жорстокого поводження. Також будуть розроблені теоретичні положення судово-ветеринарної експертизи, зокрема за жорстокого поводження з тваринами, обґрунтовано необхідність розробки і впровадження в практику спеціальних нормативно-правових актів, котрі забезпечать реалізацію розроблених нами алгоритмів судово-ветеринарної експертизи трупів тварин, а також живих тварин, які постраждали від жорстокого поводження.

References

Acharya, K. P., Acharya, N., & Wilson, R. T. (2019). Animal Welfare in Nepal. *Journal of Applied Animal Welfare Science,* 22(4), 342-356. doi: 10.1080/10888705.2018.1519437.

Aleksandrenko, V. V. (2015). Poniattia ta sposoby zhorstokoho povodzhennia z tvarynamy. *Yurydmchna nauka*, 6, 116–120. (in Ukrainian)

Alleyne, E., & Parfitt, C. (2019). Adult-Perpetrated Animal Abuse: A Systematic Literature Review. *Trauma, Violence, & Abuse,* 20(3). 344-357. doi: 10.1177/1524838017708785.

Alleyne, E., Tilston, L., Parfitt, C., & Butcher, R. (2015). Adult-perpetrated animal abuse: development of a proclivity scale. *Psychology Crime & Law,* 21(6), 570-588. doi: 10.1080/1068316X.2014.999064.

Antonjan, Ju. M. (1994). *Prestupnaja zhestokost'*. Moskva : Izd-vo VNII MVD Rosii. (in Russian)

Antonjan, Ju. M. (1995). *Zhestokost' v nashej zhizni*. Moskva : Infra-M. (in Russian)

Arluke, A., Levin, J., Luke, C., & Ascione, F. (1999). The relationship of animal abuse to violence and other forms of antisocial behavior. *Journal of interpersonal violence,* 14(9), 963-975. doi: 10.1177/088626099014009004.

Arluke, A., & Lockwood, R. (1997). Guest editors' introduction: Understanding cruelty to animals. *Society & Animals,* 5(3), 183-193. doi: 10.1163/156853097X00105.

Avdeev, M. I. (1979). Prestuplenija protiv lichnosti i ugolovno-pravovaja terminologija. *Pravovedenie*, 2, 89–93. (in Russian)

Benetato, M. A., Reisman, R., & McCobb, E. (2011). The veterinarian's role in animal cruelty cases. *Javma-journal of the american veterinary medical association,* 238(1), 31-34. doi: 10.2460/javma.238.1.31.

Berti, D. (2019). Animals in the Public Debate: Welfare, Rights, and Conservationism in India. *Religions,* 10(8). doi: 10.3390/rel10080475.

Bilodid, I. K. (Eds.). (1970-1980). *Slovnyk ukrainskoi movy*: v 11 tt. Kyiv : Naukova dumka. (in Ukrainian)

Buckland, A., & Nattrass, N. (2019). Understanding Preferences for Humane and Cruel Treatment of Pest Rodents in Site C, Khayelitsha, South Africa. *Journal of applied animal welfare science,* 16, 1-10. doi: 10.1080/10888705.2019.1666008.

Busel, V. T. (2004). *Velykyi tlumachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy : 170 000 sliv i slovospoluchen*. Kyiv; Irpin: Perun. (in Ukrainian)

Cheshko, L. A. (Eds.). (1986). *Slovar' sinonimov russkogo jazyka*. Ok. 9000 sinonimicheskih rjadov. Izd. 5-e, stereot. Moskva: Rus. jaz. (in Russian)

Denysov, S. F., & Makarov, V. O. (2017). *Kryminalno-pravovi sanktsii ta yikh zastosuvannia za zlochyny proty moralnosti.* Chernihiv : PAT «PVK «Desna». Retrieved from https://uk.wikiquote.org/wiki/. (in Ukrainian)

Denysov, V. N. (1998). Mizhnarodne pravo yak skladova chastyna pravovoi systemy Ukrainy. *Problemy harmonizatsii zakonodavstva Ukrainy z mizhnarodnym pravom*. Kyiv. 64-68. (in Ukrainian)

Edwards, M. J. (2019). Arrest and Prosecution of Animal Sex Abuse (Bestiality) Offenders in the United States, 1975-2015. *Journal of the american academy of psychiatry and the law,* 47(3), 335-346. doi: 10.29158/JAAPL.003836-19.

Filosofskyi entsyklopedychnyi slovnyk. (2002). Kyiv: Abrys. (in Ukrainian)

Flynn, C. P. (2001). Acknowledging the "Zoological Connection": A sociological analysis of animal cruelty. *Society & Animals*, 9(1), 71-87. doi: 10.1163/156853001300109008.

Garner, R. (2019). Animal rights and the deliberative turn in democratic theory. *European journal of political theory*, 18(3), 309-329. doi: 10.1177/1474885116630937.

Hawkins, R. D., & Williams, J. M. (2019). Children's attitudes towards animal cruelty: exploration of predictors and socio-demographic variations. *Psychology Crime and Law*. ·doi: 10.1080/1068316x.2019.1652747.

Holovko, I. A. (2010). *Kryminalna vidpovidalnist za zhorstoke povodzhennia z tvarynamy*: avtoref. dys.... k.iu.n. : 12.00.08. Kyiv. (in Ukrainian)

Holovko, I. A. (2008). Vidmezhuvannia zhorstokoho povodzhennia z tvarynamy vid nezakonnoho poliuvannia. *Universytetski naukovi zapysky*, 3, 269-271. (in Ukrainian)

Igra, A. (2019). Mandate of Compassion: Prevention of Cruelty to Animals in Palestine, 1919-1939. *Journal of Imperial And Commonwealth History,* 47(4), 773-799. doi: 10.1080/03086534.2019.1596203.

Kalmykov, D. O., & Danylevskyi, A. O. (2012). *Kryminalna ta administratyvna vidpovidalnist za zhorstoke povodzhennia z tvarynamy*. Luhansk : RVV Luhan. derzh. un-t vnutr. sprav im. E.O. Didorenka. (in Ukrainian)

Keltz, B. K. (2019). Neo-Thomism and the Problem of Animal Suffering. *Nova et vetera-english edition,* 17(1), 93-125. doi: 10.1353/nov.2019.0004.

Kitaeva, V. N. (2010). *Zhivotnye i prestuplenija: ugolovno-pravovoe i kriminalisticheskoe issledovanie*. Irkutsk : Izd-vo BGUJeP. (in Russian)

Korotkyi, T. R. (2007). Mizhnarodno-pravovi standarty zakhystu tvaryn vid zhorstokoho povodzhennia. *Pravove zhyttia suchasnoi Ukrainy: Tezy dopovidei 10-yi yuvileinoi zvitnoi naukovoi konferentsii profesorsko-vykladatskoho i aspirantskoho skladu*, 329-330. (in Ukrainian)

Lim, H., Cho, M., & Bedford, S. C. (2019). You Shall (Not) Fear The effects of emotional stimuli in social media campaigns and moral disengagement on apparel consumers' behavioral engagement. *Journal of fashion marketing and management,* 23(4). 628-644. doi: 10.1108/JFMM-10-2018-0135.

Loeb, J. (2019). Maximum sentence for animal cruelty set to increase. *Veterinary record*. 184(26). 784-784. doi: 10.1136/vr.l4431.

Lozo, V. I. (2008). *Pravovye osnovy jekologicheskoj strategii Evropejskogo Sojuza: koncepcija, programmnoe obespechenie, sistematizacija i kommentarij dejstvujushhego zakonodatel'stva ES: monografija*. Harkiv: Pravo. (in Russian)

Monsalve, S., Pereira, E. L., Leite, L. O., Polo, G., & Garcia, R. (2019). Perception, knowledge and attitudes of small animal practitioners regarding animal abuse and interpersonal violence in Brazil and Colombia. *Research in veterinary science*, 124, 61-69. doi: 10.1016/j.rvsc.2019.03.002.

Moses, L. (2019). Pain and Palliative Care Service, Massachusetts Society for the Prevention of Cruelty to Animals-Angell Animal Medical Center. *Veterinary clinics of north america-small animal practice,* 49(3), 363-371. doi: 10.1016/j.cvsm.2019.01.004.

Naumov, N. P., & Kartashov, N. N. (1979). *Zoologija pozvonochnyh. Ch. 1. Nizshie hordove, bescheljustnye, ryby, zemnovodne:* uchenik dlja biologicheskih special'nostej universitetov. Moskva: Vysshaja shkola. (in Russian)

Ozhegov, S. I. (1987). *Slovar' russkogo jazyka*: Ok. 57000. Moskva : Rus. jaz. (in Russian)

Porter, A. R. W. (1972). Animal health and eec – freedom of movement and right of establishment of veterinary surgeons within EEC. *British veterinary journal,* 128(1), 3-8. doi: 10.1016/s0007-1935(17)37182-8.

Pro veterynarnu medytsynu : Zakon Ukrainy vid 25 chervnia 1992 r. № 2498-XII. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 2002. № 14. St. 97. (in Ukrainian)

Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo zaprovadzhennia humannoho stavlennia do tvaryn: Zakon Ukrainy vid 04.08.2017 r. № 2120-VIII. (in Ukrainian)

Pro zakhyst tvaryn vid zhorstokoho povodzhennia: Zakon Ukrainy vid 21.02.2006 № 3447-IV iz zminamy i dopovnenniamy. (in Ukrainian)

Ratinov, A. R., & Mihajlova, O. Ju. (1985). Zhestokost' kak pravovaja i nravstvenno-psihologicheskaja problema. *Voprosy bor'by s prestupnost'ju*, 42, 8–17. (in Russian)

Repetskyi, S. P. (2010). *Suspilna moralnist yak obiekt kryminalno-pravovoi okhorony*: dys. … k.iu.n.: 12.00.08. Kyiv. (in Ukrainian)

Richard, C., & Reese, L. A. (2019). The Interpersonal Context of Human/Nonhuman Animal Violence. *Anthrozoos,* 32(1), 65-87. doi: 10.1080/08927936.2019.1550282.

Shemshuchenko, Yu. S. (Ed.). (1998). *Yurydychna entsyklopediia*: v 6 t. Kyiv: Ukrainska entsyklopediia. (in Ukrainian)

Shih, H. Y., Paterson, M. B. A., & Phillips, C. J. C. (2019). Breed Group Effects on Complaints about Canine Welfare Made to the Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (RSPCA) Queensland, Australia. *Animals (Basel),* 26, 9(7). doi: 10.3390/ani9070390.

Shih, H. Y., Paterson, M. B. A., & Phillips, C. J. C. (2019). A Retrospective Analysis of Complaints to RSPCA Queensland, Australia, about Dog Welfare. *Animals (Basel),* 9(5), 282. doi: 10.3390/ani9050282.

Shumilo, O. O. (2016). *Kryminolohichna kharakterystyka ta zapobihannia zhorstokomu povodzhenniu z tvarynamy*: dysertatsiia ... k.iu.n. / 12.00.08 – kryminalne pravo ta kryminolohiia; kryminalno-vykonavche pravo. Kharkiv. (in Ukrainian)

Slovar' russkogo jazyka: izd. 2-e, ispr. i dop. (1984). Moskva : Rus. jaz. (in Russian)

Stashis, V. V., & Bazhanov, M. I. (1981). *Prestuplenija protiv lichnosti v USSR i sudebnoj praktike*. Harkiv. (in Russian)

Stashys, V. V., & Tatsiia, V. Ia. (Eds.). (2010). *Kryminalne pravo Ukrainy. Osoblyva chastyna*: pidruchnyk. Kharkiv : Pravo. (in Ukrainian)

Statichna zvitnist' Upravlinnja organizovanogo zabezpechennja ЄRDR ta informacijno-analitichnoï roboti General'noï prokuraturi Ukraïni. (2011). Retrieved from https://www.gp.gov.ua/ua/stst2011.%20html?dir_id=113653&libid=100820&c=edit&_c=fo. (in Ukrainian)

Tatsiia, V. Ya., Pshonky, V. P., Borysova, V. I., & Tiutiuhina, V. I. (Eds.). (2013). *Kryminalnyi kodeks Ukrainy. Naukovo-praktychnyi komentar*. Kharkiv : Pravo. (in Ukrainian)

Turska, V. O. (2014). Prohalyny u rehuliuvanni administratyvnoi vidpovidalnosti za zhorstoke povodzhennia z tvarynamy. *Pravove zhyttia suchasnoi Ukrainy* : materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf., 1, 68-71. (in Ukrainian)

Turska, V. O. (2015). Poniattia «tvaryny» v ukrainskomu zakonodavstvi. *Pravovi ta instytutsiini mekhanizmy zabezpechennia staloho rozvytku Ukrainy*: materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf., 2, 64-66. (in Ukrainian)

Velykyi tlumachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy. (2005). (in Ukrainian)

Verbitska, M. V. (2014). Yurydychna vidpovidalnist za zhorstoke povodzhennia iz tvarynamy. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriia - Iurydychni nauky*, 1(3), 9-14. (in Ukrainian)

Voitka, V. I. (Eds.). (1982). *Psykholohichnyi slovnyk*. Kyiv: Vyshcha shkola. (in Ukrainian)

White, G., & Quick, L. D. (2017). Animal cruelty, domestic violence, and social disorganization in a suburban setting. *Deviant Behavior,* 40(8), 930-941. doi: 10.1080/01639625.2018.1445442.

Zashhita zhivotnyh na mezhdunarodnom urovne / IFAW. Retrieved from http://www.ifaw.org/russia/our-work/political-advocacy. (in Russian)

Zubchenko, N. I. (2013). Sravnitel'no-pravovoj analiz zakonodatel'stva gosudarstv v sfere obrashhenija s zhivotnymi. *Ukraïns'kij chasopis mizhnarodnogo prava: naukovo-praktichnij zhurnal. Specvipusk: Mizhnarodno-pravovi standarti povodzhennja z tvarinami ta ïh zahistu i praktika Ukraïni*. Kyiv : IMV Kiïvs'kogo nac. un-tu im. Tarasa Shevchenka. (in Russian)

ЗМІСТ

Антоненко П. П., Суслова Н. І., Шульженко Н. М., Семьонов О. В., Шкваря М. М., Лисенко А. І. **5**
Біохімічні показники крові мурчаків за атеросклерозу на фоні застосування препаратів рослинного походження «Кардіофіл» та «Фітохол»

Богатко Н. М. **12**
Безпечність та якість м'яса забійних тварин за обробки мийними лужними засобами

Бондар С. В. **19**
Мікрофлора сечостатевого каналу псів за простатиту та чутливість її до антибіотиків

Вовкогон А. Г. **23**
Перевірка гострої токсичності модифікованого крохмалю за використання лінійних мишей

Гарагуля Г. І., Матковська С. Г., Стасюк О. В. **28**
Властивості сироватки крові імунізованих перепелів

Головко В. О., Северин Р. В., Іванченко І. М., Войтенко Р. В. **33**
Етіологія ензоотичної пневмонії свиней та стратегії боротьби з нею в фермерських господарствах Запорізької та Полтавської областей

Горюк Ю. В., Кухтин М. Д., Горюк В. В., Мізик В. П. **37**
Вплив температури на літичну активність бактеріофагу *Phage SAvB14*, специфічного щодо *Staphylococcus aureus variant bovis*

Дидикина А. І., Прудніков В. Г., Васильєва Ю. О., Криворучко Ю. І. **41**
Удосконалення технологічних елементів утримання новонароджених телят та корів-первісток у м'ясному скотарстві

Дорощук В. О. **46**
Моделювання і лікування увеїту у кролів

Дуда Ю. В. **50**
Неспецифічна резистентність організму кролів за впливу асоціації збудників *Treponema cuniculi* та *Eimeria sp.*

Евтушенко И. Д., Макарова К. С. **55**
Распространение и принципи лечения эрлихиоза котов в условиях мегаполиса г. Харьков

Євтушенко І. Д., Цимерман О. О. **60**
Алгоритм діагностики плазмоцитарного пододерматиту у кішок

Жукова І. О., Кочевенко О. С., Бобрицька О. М., Костюк І. О., Антіпін С. Л. **64**
Тератогенний та ембріотоксичний вплив карбендазиму на ембріони курей

Журенко О. В. **69**
Вплив нервових процесів на кальцієво-фосфорне відношення в крові корів у різні пори року

Іванченко М. М., Бабаєв О. Ю. **74**
Використання сучасних інформаційних технологій у відтворенні свиней

Кабасова І. О. **80**
Підвищення стресостійкості в системі тренінгу спортивних коней

Корейба Л. В., Дуда Ю. В. **85**
Гематологічний профіль у сухостійних корів за різних сезонів року

Кошевой В. І., Науменко С. В., Кавок Н. С. **90**
Оцінка стану перекисного окислення ліпідів методом хемілюмінесценції у самців кролів за гонадодистрофій

Криворученко Д. О., Приходько Ю. О., Мазанний О. В., Бирка В. І. **95**
Діагностика дирофіляріозу собак та епізоотична ситуація у Харківському регіоні України

Кушнір В. Ю., Тодоров М. І. **103**
Динаміка клініко-гематологічних, біохімічних та імунологічних показників клінічно здорових собак за впливу антигомотоксичного препарату Траумель

Люлін П. В., Федорова О. В., Приходько Ю. О., Нікіфорова О. В., Мазанний О. В. **110**
Цестодози курей в умовах особистих селянських господарств південно-східного регіону України

Ляхович Л. М., Ульяницька А. Ю., Захар'єв А. В., Бондаренко О. Є., Дребот З. М., Костюк І. О., Люлін П. В., Петренко А. М., Логачова Л. О. **114**
Градація патоморфологічних змін у селезінці фазанів за туберкульозу

Мельничук В. В. **118**
Лікувальна ефективність антигельмінтних препаратів за скрябінемозу овець

Міластная А. Г., Духницький В. Б. **124**
Мікрофлора транссудату за інфікованого панкреонекрозу собак та її чутливість до протимікробних засобів

Сапко С. А. **129**
Визначення впливу кормових добавок "ФІТОВІТ" та "ВЕСЕЛИЙ КІТ" на клінічний стан та сечовидільну систему котів

Сарбаш Д. В., Синяговська К. А., Слюсаренко Д. В. **134**
Діагностика та клінічна характеристика увеїтів у собак

Середжимова А. Г. **139**
Зв'язок вмісту біохімічних показників крові у корів та нетелей із патологією родів

Тимошенко О. П., Снопенко О. С., Папєта Г. А., Коренєв М. І., Кравченко Н. О., Попова Х. А. **148**
Морфо-біохімічні характеристики поліморбідної патології печінки та нирок свійських котів та собак

Федоренко С. Я., Науменко С. В., Онищенко О. В., Пастернак А. М., Сєгодін О. Б., Слюсаренко Д. В., Северин Р. В. **158**
Профілактика маститу у корів лактаційного періоду з використанням йодовмісних дезінфекційних засобів

Цивірко І. Л. **164**
Ефективність застосування мікроскопічного методу дослідження якісних показників сухого незбираного коров'ячого молока від різних виробників України

Чорний М. В., Щепетільніков Ю. О., Митрофанов О. В., Мачула О. С. **168**
Вплив різних умов мікроклімату на продуктивні показники та збереженість свиней

Шарандак П. В., Тимошенко О. П., Вікуліна Г. В., Кібкало Д. В., Боровков С. Б. **174**
Динаміка деяких показників ліпідного обміну у вівцематок сходу України

Юрко П. С., Щербак О. В., Боровкова В. М., Данилов І. П. **180**
Аналіз штамів парвовірусу собак на основі послідовностей VP-2 гену

Яценко І. В., Париловський О. І., Коломоєць Д. К. **184**
Обґрунтування питань, що ставляться в ухвалі суду та постанові слідчого при призначенні судово-ветеринарної експертизи трупа тварини з ознаками насильницької смерті від жорстокого поводження