

ФІЗІОЛОГІЯ, ПАТОЛОГІЧНА ФІЗІОЛОГІЯ І МОРФОЛОГІЯ


УДК 636.2.053.09:616.24–002/.391

Етологічне та патофізіологічне обґрунтування використання кальцію глюконату для лікування телят, хворих на бронхопневмонію

Ємельяненко А.А. , Порошинська О.А. , Шмаюн С.С. , Козій Н.В. ,

Шаганенко Р.В. , Стовбецька Л.С. , Чуб О.В. , Шаганенко В.С. , Козій В.І. 

Білоцерківський національний аграрний університет

 E-mail: Ємельяненко А.А. alla.emelyanenko@btsau.edu.ua



Ємельяненко А.А., Порошинська О.А., Шмаюн С.С., Козій Н.В., Шаганенко Р.В., Стовбецька Л.С., Чуб О.В., Шаганенко В.С., Козій В.І. Етологічне та патофізіологічне обґрунтування використання кальцію глюконату для лікування телят, хворих на бронхопневмонію. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2023. № 2. С. 182–191.

Yemelyanenko A., Poroshynska O., Shmayun S., Kozii N., Shaganenko R., Stovbetska L., Chub O., Shaganenko V., Kozii V. Ethological and pathophysiological justification of the calcium gluconate usage for the treatment of calves with bronchopneumonia. *Nauk. visn. vet. med.*, 2023. № 2. Pp. 182–191.

Рукопис отримано: 05.09.2023 р.

Прийнято: 21.09.2023 р.

Затверджено до друку: 23.11.2023 р.

Doi: 10.33245/2310-4902-2023-184-2-182-191

Особливістю патогенезу бронхопневмонії у телят є розвиток запальної реакції, яка негативно впливає на будову (консолідацію) та функцію легеневої тканини. За поширення запальної реакції структурні і функціональні зміни можуть набувати незворотного прояву.

Тому метою дослідження було порівняти ефективність кальцію глюконату та нестероїдного протизапального препарату кетопрофену за лікування телят, хворих на бронхопневмонію.

Дослідження проводили на базі молочно-товарної ферми з середньорічним надоєм 8500 кг молока на одну корову та наукової лабораторії кафедри нормальної та патологічної фізіології тварин Білоцерківського НАУ.

Для вивчення ефективності кальцію глюконату за лікування телят хворих на бронхопневмонію 3–4,5-місячного віку розділили на дві групи – контрольну (16 голів) та дослідну (12 голів). Після постановки діагнозу на бронхопневмонію усім телятам призначали антибіотикотерапію за використання препарату кламоксан (BioTestLab). Телятам контрольної групи додатково призначали нестероїдний протизапальний препарат кефен (Merial, France), телятам дослідної групи – кальцію глюконат (ВАТ «НВП» Укрзооветпромстач).

Встановлено, що перебіг бронхопневмонії у телят характеризувався розвитком відповідних клінічних ознак (пригнічений загальний стан, тахіпноє, тахікардія, кашель, виділення слизу з носових ходів), незначним лейкоцитозом ($13,38 \pm 0,46$ Г/л) та ознаками розвитку зневоднення, про що свідчить відносно високий показник гематокриту ($45,47 \pm 2,18$ %). Динаміка клінічних та лабораторних показників була подібною у хворих телят обох груп. Це свідчить про те, що патогенетичний вплив та протизапальна активність є однаково ефективною в обох досліджуваних препаратах – кефен та кальцію глюконат. У телят, хворих на бронхопневмонію встановлено затримку умовного кормового рефлексу у 3–10 разів. Нормалізація клінічних та лабораторних показників супроводжувалися відновленням тривалості реалізації умовного кормового рефлексу, що дозволяє рекомендувати використовувати досліджувані етологічні показники для моніторингу перебігу бронхопневмонії у телят.

Зважаючи на отримані результати вважаємо перспективним напрямом подальших досліджень вивчення ефективності препаратів кальцію глюконату за інших патологій запального прояву у тварин та розширення показань до використання етологічних показників для моніторингу перебігу захворювань у домашніх тварин.

Ключові слова: телята, бронхопневмонія, лікування, кальцію глюконат, поведінка.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Пневмонія є однією з найбільш частих патологій у телят, які прибувають на відгодівельні комплекси. Зокрема у третини уражених тварин крім виділень із носової порожнини, кашлю, частого дихання також відмічають пригнічений стан, анорексію, кульгавість та припухання суглобів [1]. Це свідчить про те, що хворі на пневмонія телята є схильними до інших серйозних системних уражень – артрити, депресія, втрата маси тіла тощо [2].

Важливим чинником розвитку бронхопневмонії у телят є вплив стресових умов. Згідно з даними С. Masmeijer зі співавт. [3] високий рівень кортизолу та білків гострої фази в крові за дії стресових чинників значно підвищують ризик захворюваності телят на бронхопневмонію. На думку авторів, уникнення підвищеного рівня кортизолу та індикаторів запалення є важливим з погляду добробуту тварин, профілактики запалення легень та сприяє зменшенню використання антибіотиків і продуктивних втрат.

Розвиток запальної реакції в легеневої тканині має певні особливості, які слід враховувати під час оцінки перебігу хвороби та призначення лікування [4, 5]. У крові та бронхоальвеолярній рідині телят за бронхопневмонії підвищується рівень лактоферину, С-реактивного і ліпополісахарид-зв'язуючого білка [6] та лактатдегідрогенази [7]. Швидкий розвиток місцевої і системної імунної реакції характеризується активацією Т-клітин, моноцитів та гранулоцитів, які є важливою складовою захисту за легеневої інфекції [8, 9]. Водночас системна запальна реакція характеризується підвищенням рівня в крові гострофазних амінів Anx-A2, S100A9, TGF- β 1, TNF- α , IL-17A, H β , LBP і Alb. Місцево, в тканинах легень, накопичуються S100A9, Alb, TGF- β 1, Alb, LBP, Alb та ALP [10]. Також підвищується концентрація прозапальних цитокінів (IL-1 β , IL-6 та TNF- α) та хемокіну (IL-8), які, на думку P. Asgharpour зі співавт. [11] мають важливе значення у стимуляції виділення антимікробних пептидів.

У зв'язку з цим M.S. Martin та співавт. [12] наголошують на важливості врахування аспектів гуманного ставлення до тварин, хворих на бронхопневмонію. Авторі встановили, що у хворих тварин зменшуються рухова активність, навантаження на грудні кінцівки та підвищується візуальний рівень больової реакції. Дослідники вважають, що, в такому разі, використання анальгетиків чи протизапальних препаратів за бронхопневмонії у телят має бути обов'язковим компонентом терапевтичного протоколу.

Важливим питанням у лікуванні бронхопневмонії телят є своєчасна діагностика [13]. Несвоєчасний початок використання препаратів є поширеною причиною неефективного лікування [14].

У хворих на бронхопневмонію телят змінюється поведінка. W.A. Knauer та співавт. [15] встановили, що окремі параметри кормової поведінки (швидкість напування, кількість спожитих за добу кормів, кількість успішних і неуспішних відвідувань кормового столу) можна використовувати для діагностики та моніторингу перебігу захворювання у телят. Результати досліджень С.L. Nixson та співавт. [16] вказують на те, що корисними індикаторами на ранніх стадіях перебігу бронхопневмонії у телят можуть бути зменшення тривалості ґрумінгу, годівлі та соціальної взаємодії тварин.

На початку респіраторного синдрому телята менше проводять часу біля годівниць з концентратами та сіном, більше лежать. Вираженість такої поведінки прямо пропорційно корелює з умістом у крові субстанції Р, кортизолу, гаптоглобіну, металопротеїназ [17].

Телята з більш тяжким перебігом бронхопневмонії проводили менше часу біля годівниць та більше відпочивали лежачи. Відстань, яку долали телята впродовж доби, негативно корелювала зі ступенем консолідації легень (< або \geq 10 % ураження) [18]. За клінічного перебігу бронхопневмонії телята п'ють повільніше за клінічно здорових тварин (688 проти 844 мл/хв, відповідно) [19].

Клінічний прояв хвороби визначається розвитком системної та місцевої запальної реакції і характеризується пригніченим загальним станом, опусканням вух та голови, частим диханням, підвищенням частоти пульсу та ректальної температури [20, 21]. Негативний вплив запального процесу на легені та загальний стан тварини обумовлює необхідність застосування відповідної патогенетичної терапії. Зокрема, використання протизапальних препаратів, водночас із протимікробною терапією, має бути обов'язковим компонентом лікування телят за бронхопневмонії [22].

Отже, особливістю патогенезу бронхопневмонії у телят є розвиток запальної реакції, яка негативно впливає на будову (консолідацію) та функцію легеневої тканини. За поширення запальної реакції структурні і функціональні зміни можуть набувати незворотного прояву. Особливості фармакологічного впливу кальцію глюконату вказують на перспективність його використання в комплексному лікуванні телят за бронхопневмонії. У хворих на бронхопневмонію телят змінюються параметри кормової та

дослідницької поведінки, що можна використувати для моніторингу ефективності лікування.

Метою дослідження було порівняти ефективність кальцію глюконату та нестероїдного протизапального препарату кетопрофен за лікування телят, хворих на бронхопневмонію.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження проводили на базі молочно-товарної ферми з середньорічним надоем 8500 кг молока на одну корову і наукової лабораторії кафедри нормальної та патологічної фізіології тварин Білоцерківського НАУ.

У господарстві новонароджених телят відлучають від корів через 1,5–2 години після народження. До 30-добового віку їх утримують в окремих клітках. Від 1-го до 5–6 місяців телят утримують в окремому приміщенні, по 8–10 тварин в одній оборі.

Згідно з даними амбулаторного журналу господарства захворюваність на бронхопневмонію телят 3–5-місячного віку становить від 14 до 23 %. У зв'язку з цим, крім профілактичних заходів на фермі активно використовуються методи лікування телят, хворих на бронхопневмонію. Зокрема, за появи виражених ознак респіраторного синдрому (пригнічений загальний стан, кашель, витоки з носа, підвищені загальна температура та частота дихання тощо) хворим тваринам призначають курс протимікробної терапії за використання антибіотиків широкого спектра дії.

Для вивчення ефективності кальцію глюконату за лікування телят, хворих на бронхопневмонію, тварин 3–4,5-місячного віку розділили на дві групи – контрольну (16 голів) та дослідну (12 голів). Після постановки діагнозу на бронхопневмонію усім телятам призначали антибіотикотерапію за використання препарату кламоксан (BioTestLab). Телятам контрольної групи додатково призначали нестероїдний протизапальний препарат кефен (Merial, France), телятам дослідної групи – кальцію глюконат (ВАТ «НВП» Укрзооветпромстач).

Основною діючою речовиною кламоксану є амоксицилін. Це напівсинтетичний антибіотик пеніцилінового ряду. Механізм його дії полягає в порушенні синтезу клітинної стінки бактерій, пригніченні ферментів транспептидази і карбоксипептидази, порушенні осмотичного балансу, що приводить до загибелі бактерії на стадії росту. Кламоксан має широкий спектр дії щодо грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів (Інструкція до використання препарату Кламоксан, <https://www.biotestlab.ua/products/klamoksan/>). Препарат вводили внутрішньом'язово в дозі 1 мл на 20 кг маси тіла тварини один раз на добу впродовж п'яти днів.

Кефен належить до нестероїдних протизапальних препаратів з вираженим безболісним і жарознижувальним ефектом. Діючою речовиною кефену є кетопрофен. Це речовина з групи карбонових кислот, похідних пропіонової кислоти. Механізм дії кетопрофену полягає в пригніченні синтезу простагландинів і тромбоксану та порушенні метаболізму арахідонової кислоти (Інструкція до використання препарату Кефен, https://brovarpharma.ua/kefen_10-ml). Препарат вводили внутрішньом'язово, в дозі 0,3 мл на 10 кг маси тіла тварини, один раз на добу впродовж трьох днів.

Кальцію глюконат зменшує проникність капілярних судин, має протизапальну, протиекссудативну та протиалергічну дію, тонізує симпатичну нервову систему. Кальцій стимулює систему кровотворення, підвищує фагоцитарну функцію лейкоцитів, активізує серцеву діяльність та діє антитоксично. Препарат не подразнює тканини, швидко всмоктується за підшкірного чи внутрішньом'язового введення (Інструкція до застосування препарату Кальція глюконат, 20 %, <https://zoo-vet.com.ua/ua/gastvor-kaltsiya-glukonata-20-200-ml-30>). Кальцію глюконат, 20 % вводили підшкірно позаду лопатки чи перед плечовою кісткою (до 20,0 мл в одне місце ін'єкції) в дозі 100 мг (0,5 мл препарату) на один кілограм маси тіла тварини.

Впродовж курсу лікування проводили клінічні, лабораторні та етологічні дослідження хворих тварин. Зокрема враховували загальний стан, температуру, частоту пульсу та дихання тварини. Під час проведення етологічних досліджень враховували час реакції тварин на умовні кормові подразники (характерні звуки початку випоювання молока – голос оператора, шум електромотору). Також фіксували час наближення теляти до годівниці після вставання.

Проводили моніторинг поведінки телят. Зокрема, вивчали тривалість реалізації умовного кормового рефлексу. Визначали тривалість реакції телят (вставання та підхід до годівниці) на звукові подразники початку згодовування молока – шум електромотору, голос оператора. Під час вивчення тривалості процесу вставання визначали час від початку дії умовних подразників до підняття тварини на ноги, за вивчення тривалості підходу до годівниці – час від підняття теляти на ноги до підходу до годівниці.

Лабораторні дослідження крові проводили перед початком та через 4 і 24 години після лікування.

Зміни білкового обміну оцінювали за визначення вмісту загального білка (рефрактометричним методом), кількості креатиніну (методом Яффе) та сечовини (за реакцією з діацетилмонооксимом) у сироватці крові.

Отримані результати дослідження було опрацьовано методами варіаційної статистики. Зокрема за таблицями Стьюдента визначали середнє арифметичне (M), статистичну помилку середнього арифметичного (m) та ймовірність різниці між середніми арифметичними (p). Різницю між двома значеннями вважали вірогідною за $p < 0,05$.

Результати досліджень. Вивчення ефективності кальцію глюконату під час лікування телят, хворих на бронхопневмонію проводили на тлі антибіотикотерапії за використання препарату кламоксан. Телятам контрольної групи призначали нестероїдний протизапальний препарат кефен (Merial, France). Було встановлено, що вже через добу після початку лікування значно покращувалися клінічні показники телят як дослідної так і контрольної груп. У хворих тварин зменшувалися інтенсивність кашлю, частота пульсу та дихання, покращувався загальний стан, телята були більш жвавими та більш схильними вставати за наближення невідомої людини.

Таку позитивну тенденцію клінічного перебігу хвороби спостерігали і наприкінці другої доби після початку лікування.

Результати лабораторного дослідження показників крові хворих тварин під час лікування представлені у таблиці 1.

Результати наведені в таблиці 1 вказують на те, що у телят хворих на бронхопневмонію спостерігається незначний лейкоцитоз ($13,4 \pm 0,46$ Г/л). Інші гематологічні показники знаходяться у межах норми. Це, можливо,

пов'язано з початком розвитку зневоднення, про що свідчить відносно високий показник гематокриту ($45,5 \pm 2,18$ %).

У хворих телят обох груп кількість лейкоцитів у крові вірогідно знижувалася впродовж перших 24 годин після початку лікування. Вже через 1 добу у тварин контрольної групи кількість лейкоцитів зменшилася до $10,8 \pm 0,64$ Г/л ($p < 0,01$), у тварин дослідної групи – до $8,4 \pm 0,55$ Г/л ($p < 0,01$). Такі зміни, ймовірно, пов'язані з нормалізацією гідратаційного статусу. Зокрема, величина гематокриту у телят обох груп вірогідно знижувалася до $37,4 \pm 1,31$ та $33,7 \pm 2,08$ % відповідно у тварин контрольної і дослідної груп.

Біохімічні показники крові хворих телят (кількість загального білка та альбумінів) вірогідно не змінювалися (табл. 2).

Результати етологічних досліджень показані в таблиці 3.

Згідно з даними таблиці 3, кормовий рефлекс за тривалості вставання затримується більш ніж у 10 разів (з $5,8 \pm 3,44$ до $58,7 \pm 18,7$ с), тривалість підходу до годівниці збільшується у 3,5 рази (з $10,5 \pm 3,92$ до $36,7 \pm 8,18$ с). Через добу після початку лікування в обох групах показники затримки кормового рефлексу мали тенденцію до зменшення і вже через дві доби вірогідно не відрізнялися від аналогічних показників здорових тварин.

Загалом, нормалізацію клінічних показників у хворих телят відмічали на $4,2 \pm 0,82$ та $3,9 \pm 0,74$ добу після початку лікування, відповідно у тварин контрольної та дослідної груп.

Таблиця 1 – Динаміка гематологічних показників у телят, хворих на бронхопневмонію до та після лікування

Група телят / Показник	До лікування (n=28)	Після лікування, 4 год		Після лікування, 24 год	
		контрольна (n=16)	дослідна (n=12)	контрольна (n=16)	дослідна (n=12)
Еритроцити, Г/л	$6,8 \pm 0,26$	$6,2 \pm 0,19$	$6,3 \pm 0,24$	$6,14 \pm 0,3$	$7,3 \pm 0,29$ •
Лейкоцити, Г/л	$13,4 \pm 0,46$	$12,7 \pm 0,62$	$11,4 \pm 0,65$	$10,8 \pm 0,64$ **	$8,4 \pm 0,55$ ••***
Гемоглобін, г/л	$118,5 \pm 8,2$	$116,2 \pm 8,4$	$112,3 \pm 7,4$	$115,0 \pm 5,3$	$108,7 \pm 6,7$
Гематокрит, %	$45,5 \pm 2,18$	$41,2 \pm 1,67$	$38,3 \pm 1,84$ *	$37,4 \pm 1,31$ **	$33,7 \pm 2,08$ ***
Загальний білок, г/л	$61,1 \pm 2,22$	$57,4 \pm 1,44$	$55,6 \pm 1,71$	$58,3 \pm 2,32$	$57,7 \pm 1,63$
Альбуміни, г/л	$35,5 \pm 2,33$	$34,7 \pm 1,77$	$34,4 \pm 2,04$	$35,5 \pm 1,49$	$33,1 \pm 1,78$

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ – порівняно з показниками до лікування; • – $p < 0,05$; •• – $p < 0,01$ – порівняно з показниками контрольної групи.

Таблиця 2 – Біохімічні показники у телят, хворих на бронхопневмонію до та після лікування

Група телят / Показник	До лікування (n=28)	Після лікування, 4 год		Після лікування, 24 год	
		контрольна (n=16)	дослідна (n=12)	контрольна (n=16)	дослідна (n=12)
Загальний білок, г/л	61,1±2,22	57,4±1,44	55,6±1,71	58,3±2,32	57,7±1,63
Альбуміни, г/л	35,5±2,33	34,7±1,77	34,4±2,04	35,5±1,49	33,1±1,78

Таблиця 3 – Динаміка етологічних показників у телят, хворих на бронхопневмонію до та після лікування

Група телят / Показник	Здорові тварини (n=10)	Хворі тварини (n=28)	Після лікування, 24 год		Після лікування, 48 год	
			контрольна (n=16)	дослідна (n=12)	контрольна (n=16)	дослідна (n=12)
Тривалість вставання (с)	5,8±3,44	58,7±18,7	22,7±5,1	19,3±4,18	9,7±3,20*	11,48±2,78*
Тривалість підходу до годівниці (с)	10,5±3,92	36,7±8,18	20,32±4,12	16,7±2,94	10,7±3,7**	9,22±2,75**

Примітка: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ – порівняно з хворими тваринами.

Отже, результати проведених досліджень свідчать про те, що перебіг бронхопневмонії у телят характеризується розвитком відповідних клінічних ознак (пригнічений загальний стан, тахіпноє, тахікардія, кашель, виділення слизу з носових ходів), незначним лейкоцитозом та ознаками розвитку зневоднення, про що свідчать відносно високі показники гематокриту. Динаміка клінічних та лабораторних показників була подібною у хворих телят обох груп. Це свідчить про те, що патогенетичний вплив та протизапальна активність є однаково ефективною в обох досліджуваних препаратах – кефен та кальцію глюконат.

Обговорення. Бронхопневмонія є важливою проблемою у телят [23]. Бактеріальна інфекція та розвиток запального процесу відіграють основну роль у патогенезі бронхопневмонії. Це погіршує важкість перебігу хвороби, збільшує кількість рецидивів та призводить до хронізації запального процесу в легенях [24]. Відсутність ефективних протизапальних методів лікування пневмонії у телят спонукає до пошуку нових альтернатив [25, 26].

У телят, хворих на бронхопневмонію, більша тривалість лежання (причому на стороні

більше уражених легень) супроводжувалася підвищенням загальної температури (до 41,3, порівняно з 39,2 °C у контролі) та частоти дихання (до 52,5, порівняно з 45,4 дих. рухів/хв у контролі) [27]. На думку авторів, постійний поведінковий моніторинг може підвищити ефективність ранньої діагностики порушення респіраторної функції у телят. Згідно з даними L.R. Wottlin та співавт. [28] у телят, хворих на бронхопневмонію, зміни поведінки були більш вираженими у тварин з більш високим рівнем гаптоглобіну.

C. Cramer та T.L. Ollivett [29] також наголошують на важливості врахування хворобливої поведінки за бронхопневмонії у телят. Згідно з даними цих авторів, зменшення кількості та швидкості споживання молока, пригнічений стан, низька ймовірність наближення та контакту хворої тварини з новим об'єктом чи стоячою людиною асоціювалися з початком розвитку бронхопневмонії у телят.

Отримані нами результати також вказують на значні зміни параметрів поведінки у телят, хворих на бронхопневмонію. Зокрема, було встановлено затримку умовного кормового рефлексу у 3–10 разів. Також нормалізація

клінічних та лабораторних показників супроводжувалися відновленням тривалості реалізації умовного кормового рефлексу. Це дозволяє нам зробити висновок про те, що досліджувані етіологічні показники можна використовувати для моніторингу перебігу бронхопневмонії у телят.

На сьогодні, одним із важливих компонентів лікування телят, хворих на бронхопневмонію, є протизапальна терапія. Однак, вибір протизапального препарату залишається актуальним завданням лікаря ветеринарної медицини. Зокрема, використання протизапального препарату флуніксин меглюміну не сприяло підвищенню терапевтичної ефективності енрофлоксацину [30]. На думку авторів, це може бути пов'язано з особливостями патогенезу пневмонії, зумовленої *Mycoplasma bovis*, як моноінфекція.

S.A. Mahendran та співавт. [31] вважають, що за своєчасної ранньої діагностики протизапальна терапія може бути єдиним і достатнім методом лікування. Автори зауважують на важливості своєчасної ідентифікації випадків, коли є показання до додаткового застосування антимікробної терапії.

Результати отримані M.A. Rizk та співавт. [32] свідчать про потужний інгібуючий вплив флуніксину меглюміну на вироблення прозапальних цитокінів у телят із пневмонією та підкреслюють ефективність цього препарату під час лікування бронхопневмонії у телят за використання в комбінації з тулатроміцином.

Важливим прозапальним метаболітом за пневмонії у телят є тромбоксан A_2 . M.L. Van de Weerdт та співавт. [33] встановили, що кетопрофен (в/м, 3 мг/кг) є більш ефективним ніж фенілбутазон (в/м, 10 мг/кг) за блокування дії тромбоксану A_2 та контролю респіраторної дисфункції у телят.

Y. Cai та співавт. [34] досліджували протизапальні властивості фрукто-олігосахаридів за використання у разі бронхопневмонії у телят. Після забою телят, яким згодовували фрукто-олігосахариди у них була встановлена нижча інтенсивність ураження легенів порівняно з контролем. Результати інших досліджень вказують на те, що природні препарати цієї групи здатні виявляти протизапальну дію в легеневій тканині через інгібування активації NLRP3 інфламмосом *in vivo* та *in vitro* [35]. Згідно з даними F.R. Carvallo Chaigneau та співавт. [36], за вірусної етіології бронхопневмонії у телят кращих результатів можна досягати за поєднаного використання протизапального та противірусного препаратів.

Водночас вивчали ефективність кальцію глюконату за бронхопневмонії у телят. На про-

тизапальні властивості цього препарату вказують результати численних досліджень. Зокрема, згідно з даними M.T. Murphy та співавт. [37], кальцію глюконат має виражений протизапальний вплив за патологій різного генезу у тварин. Іншими авторами [38] було встановлено, що протизапальний ефект кількох рослинних екстрактів опосередковується за участі іонів кальцію.

Механізм протизапальної дії препаратів кальцію пов'язаний з інгібуванням супероксиду в клітинах, інтерлейкіну-1 β , інтерлейкіну-6 та оксиду азоту, стимуляцією утворення фактору некрозу пухлин- α [39, 40], здатністю нейтралізувати кислі розчини та вільні радикали [41], непрямим протизапальним впливом завдяки антимікробним властивостям [42]. За кадмієвого гепатотоксикозу, використання препарату кальцію у поєднанні з вітаміном D виявляє посилений антиоксидантний та протизапальний вплив [43]. Результати досліджень проведених на мишах вказують на те, що кальцію глюконат є ефективним антиревматичним засобом завдяки вираженим антиоксидантним та протизапальним властивостям [44].

Окремі автори вказують на ефективність використання препаратів кальцію за запальних патологій дихальної системи у тварин. Зокрема, кальцію глюконат сприяв локалізації зумовленого ліпополісахаридами запалення дихальних шляхів завдяки протидії прозапальним цитокінам [45].

Також було встановлено, що кальційутримувальні препарати здатні пригнічувати патогенні мікроорганізми, одночасно ефективно інгібуючи виникаючі прозапальні реакції [46]. S.K. Ku та співавт. [47] встановили, що поверхнева обробка ротової порожнини щурів розчином кальцію глюконату ефективно інгібувала розвиток експериментального періодонтиту та розпад альвеолярної кістки індукованих накладанням лігатури. На думку авторів, це свідчить про виражені протизапальні та антиоксидантні властивості цього препарату. За оцінки подібних результатів досліджень S.I. Park та співавт. [48] додатково відзначили виражений антибактеріальний вплив розчину кальцію глюконату.

Патогенетичний вплив кальцію глюконату за бронхопневмонії у телят може реалізуватися і через стимуляцію утворення аннексинів – кальцій-залежних фосфоліпід-зв'язуючих протеїнів, які здатні виявляти протизапальний та антикоагулянтний вплив. Зокрема, N. Katoh та співавт. [49] встановили наявність аннексинів I та IV в бронхоальвеолярному лаважі телят, інфікованих *Pasteurella haemolytica*. На думку авторів, аннексин IV можна використо-

увати як біомаркер запального процесу у легеневій тканині.

Мінімізацію шкідливого впливу запалення у телят за бронхопневмонії також забезпечують аннексини I та II, завдяки зменшенню, відповідно, випотівання нейтрофілів та відкладення фібрину в легеневій тканині [50]. Згідно з даними С. Senthilkumaran та співавт. [51], телята з низьким рівнем аннексинів мають більшу схильність щодо розвитку бронхопневмонії в майбутньому.

На широкий спектр терапевтичного впливу препаратів кальцію у великої рогатої худоби вказує ряд інших авторів. Зокрема, додаткове введення діїним коровам кальцію глюконату справляло позитивний вплив на молочну продуктивність та репродуктивні показники [51], оксидантну здатність та фагоцитарну активність нейтрофілів у тільних корів [49]. Ін'єктування коровам кальцію глюконату, разом з іншими макро-, мікроелементами та вітамінами позитивно впливало на виживаність потомства [52].

Отже, аналіз наведених літературних даних дозволяє припустити, що позитивний вплив кальцію глюконату за бронхопневмонії у телят, насамперед, опосередковується його протизапальними властивостями. Додатковими терапевтичними чинниками впливу кальцію на організм телят можуть бути його протимікробні та загальні стимулюючі властивості.

Висновки. 1. Перебіг бронхопневмонії у телят характеризується розвитком відповідних клінічних ознак (пригнічений загальний стан, тахіпноє, тахікардія, кашель, виділення слизу з носових ходів), незначним лейкоцитозом ($13,38 \pm 0,46$) та ознаками розвитку зневоднення, про що свідчить відносно високий показник гематокриту ($45,5 \pm 2,18$ %).

2. Динаміка клінічних та лабораторних показників була подібною у хворих телят обох груп. Це свідчить про те, що патогенетичний вплив та протизапальна активність є однаково ефективною в обох досліджуваних препаратах – кефен та кальцію глюконат.

3. У телят, хворих на бронхопневмонію, встановлено затримку умовного кормового рефлексу у 3–10 разів. Нормалізація клінічних та лабораторних показників супроводжувалися відновленням тривалості реалізації умовного кормового рефлексу, що дозволяє рекомендувати використовувати досліджувані етіологічні показники для моніторингу перебігу бронхопневмонії у телят.

Зважаючи на отримані результати вважаємо перспективним напрямом подальших досліджень вивчення ефективності препаратів каль-

цію глюконату за інших патологій запального прояву у тварин та розширення показань до використання етіологічних показників для моніторингу перебігу захворювань у домашніх тварин.

Відомості про дотримання біоетичних норм. Дослідження проводили на базі кафедри нормальної та патологічної фізіології тварин Білоцерківського національного аграрного університету згідно із законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 28.03.2006 р. та правилами Європейської конвенції захисту хребетних тварин, які використовуються в експериментальних та інших наукових цілях від 13.11.1987 р. Проект виконання досліджень схвалено Етичним комітетом Білоцерківського НАУ, висновок № 21/21 від 26.08.21 р., протокол № 12.

Відомості про конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

LIST OF REFERENCES

1. Cantón, G., Llada, I., Margineda, C., Urtizbiria, F., Fanti, S., Scioli, V., Fiorentino, M.A., Louge Uriarte, E., Morrell, E., Sticotti, E., Tamiozzo, P. (2022). *Mycoplasma bovis* – pneumonia and polyarthritis in feedlot calves in Argentina: First local isolation. *Rev Argent Microbiol.* 54 (4), pp. 299–304. DOI:10.1016/j.ram.2022.02.005.
2. Jourquin, S., Lowie, T., Debruyne, F., Chantillon, L., Vereecke, N., Boyen, F., Boone, R., Bokma, J., Pardon, B. (2023). Dynamics of subclinical pneumonia in male dairy calves in relation to antimicrobial therapy and production outcomes. *J Dairy Sci.*, 106 (1), pp. 676–689. DOI:10.3168/jds.2022–22212.
3. Masmeijer, C., Deprez, P., van Leenen, K., De Cremer, L., Cox, E., Devriendt, B., Pardon, B. (2021). Arrival cortisol measurement in veal calves and its association with body weight, protein fractions, animal health and performance. *Prev Vet Med.* 187:105251. DOI:10.1016/j.prevetmed.2020.105251.
4. Di Teodoro, G., Marruchella, G., Di Provido, A., D'Angelo, A.R., Orsini, G., Di Giuseppe, P., Sacchini, F., Scacchia, M. (2020). Contagious Bovine Pleuropneumonia: A Comprehensive Overview. *Vet Pathol.* 57 (4), pp. 476–489. DOI:10.1177/0300985820921818.
5. Burrows, D., Slavic, D., Miltenburg, C., Ojkic, D., Brooks, A.S., Caswell, J.L. (2022). Laboratory investigation of cases of fatal bacterial pneumonia in dairy cows. *Can Vet J.*, 63 (8), pp. 845–850. PMID: PMC9281884.
6. Prohl, A., Schroedl, W., Rhode, H., Reinhold, P. (2015). Acute phase proteins as local biomarkers of respiratory infection in calves. *BMC Vet Res.* 11, 167 p. DOI:10.1186/s12917–015–0485–7.
7. Nagy, O., Tóthová, C., Seidel, H., Paulíková, I., Kovác, G. (2013). The effect of respiratory diseases on serum lactate dehydrogenase and its isoenzyme patterns in calves. *Pol J Vet Sci.*, 16 (2), pp. 211–218. DOI:10.2478/pjvs–2013–0030.

8. Dudek, K., Bednarek, D., Lisiecka, U., Kycko, A., Reichert, M., Kostro, K., Winiarczyk, S. (2020). Analysis of the Leukocyte Response in Calves Suffered from *Mycoplasma bovis* Pneumonia. *Pathogens*. 9 (5), 407 p. DOI:10.3390/pathogens9050407.
9. Prohl, A., Wolf, K., Weber, C., Müller, K.E., Menge, C., Sachse, K., Rödel, J., Reinhold, P., Berndt, A. (2015). Kinetics of Local and Systemic Leucocyte and Cytokine Reaction of Calves to Intrabronchial Infection with *Chlamydia psittaci*. *PLoS One*. 10 (8):e0135161. DOI:10.1371/journal.pone.0135161.
10. Ider, M., Maden, M. (2022). Biomarkers of infectious pneumonia in naturally infected calves. *Am J Vet Res.*, 83 (8). DOI:10.2460/ajvr.21.10.0172.
11. Asgharpour, P., Dezfouli, M.R.M., Nadealian, M.G., Eftekhari, Z., Borojeni, G.R.N. (2020). Effects of 1, 25-dihydroxy vitamin D3 on clinical symptoms, pro-inflammatory and inflammatory cytokines in calves with experimental pneumonia. *Res Vet Sci.*, 132, pp. 186–193. DOI:10.1016/j.rvsc.2020.04.018.
12. Martin, M.S., Kleinhenz, M.D., White, B.J., Johnson, B.T., Montgomery, S.R., Curtis, A.K., Weeder, M.M., Blasi, D.A., Almes, K.M., Amachawadi, R.G., Salih, H.M., Miesner, M.D., Baysinger, A.K., Nickell, J.S., Coetzee, J.F. (2022). Assessment of pain associated with bovine respiratory disease and its mitigation with flunixin meglumine in cattle with induced bacterial pneumonia. *J Anim Sci.*, 100 (2). DOI:10.1093/jas/skab373.
13. Apley, M.D. (2015). Treatment of Calves with Bovine Respiratory Disease: Duration of Therapy and Posttreatment Intervals. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 31 (3), pp. 441–453. DOI: 10.1016/j.cvfa.2015.06.001.
14. Mahmoud, A.E., Fathy, A., Ahmed, E.A., Ali, A.O., Abdelaal, A.M., El-Maghraby, M.M. (2022). Ultrasonographic diagnosis of clinical and subclinical bovine respiratory disease in Holstein calves. *Vet World.* 15 (8), pp. 1932–1942. DOI: 10.14202/vetworld.2022.1932–1942.
15. Knauer, W.A., Godden, S.M., Dietrich, A., James, R.E. (2017). The association between daily average feeding behaviors and morbidity in automatically fed group-housed preweaned dairy calves. *J Dairy Sci.*, 100 (7), pp. 5642–5652. DOI:10.3168/jds.2016–12372.
16. Hixson, C.L., Krawczel, P.D., Caldwell, J.M., Miller-Cushon, E.K. (2018). Behavioral changes in group-housed dairy calves infected with *Mannheimia haemolytica*. *J Dairy Sci.*, 101 (11). pp. 10351–10360. DOI:10.3168/jds.2018–14832.
17. Theurer, M.E., Anderson, D.E., White, B.J., Miesner, M.D., Mosier, D.A., Coetzee, J.F., Lakritz, J., Amrine, D.E. (2013). Effect of *Mannheimia haemolytica* pneumonia on behavior and physiologic responses of calves during high ambient environmental temperatures. *J Anim Sci.*, 91 (8), pp. 3917–3929. DOI:10.2527/jas.2012–5823.
18. White, B.J., Anderson, D.E., Renter, D.G., Larson, R.L., Mosier, D.A., Kelly, L.L., Theurer, M.E., Robért, B.D., Walz, M.L. (2012). Clinical, behavioral, and pulmonary changes in calves following inoculation with *Mycoplasma bovis*. *Am J Vet Res.*, 73 (4), pp. 490–497. DOI:10.2460/ajvr.73.4.490.
19. Cramer, C., Proudfoot, K., Ollivett, T. (2020). Automated Feeding Behaviors Associated with Subclinical Respiratory Disease in Preweaned Dairy Calves. *Animals (Basel)*. 10 (6), 988 p. DOI:10.3390/ani10060988.
20. Cramer, M.C., Proudfoot, K.L., Ollivett, T.L. (2019). Short communication: Behavioral attitude scores associated with bovine respiratory disease identified using calf lung ultrasound and clinical respiratory scoring. *J Dairy Sci.*, 102 (7), pp. 6540–6544. DOI:10.3168/jds.2018–15550.
21. Buczinski, S., Fecteau, G., Dubuc, J., Francoz, D. (2018). Validation of a clinical scoring system for bovine respiratory disease complex diagnosis in preweaned dairy calves using a Bayesian framework. *Prev Vet Med.* 156, pp. 102–112. DOI:10.1016/j.prevetmed.2018.05.004.
22. Tomazi, A.C.H., Tomazi, T., Bringhenti, L., Vinhal, A.P.A., Rodrigues, M.X., Bilby, T.R., Huson, H.J., Bicalho, R.C. (2023). Treatment with 2 commercial antibiotics reduced clinical and systemic signs of pneumonia and the abundance of pathogenic bacteria in the upper respiratory tract of preweaning dairy calves. *J Dairy Sci.*, 106 (4), pp. 2750–2771. DOI:10.3168/jds.2022–22451.
23. Berman, J., Francoz, D., Dubuc, J., Buczinski, S. (2017). A randomised clinical trial of a metaphylactic treatment with tildipirosin for bovine respiratory disease in veal calves. *BMC Vet Res.* 13 (1), 176 p. DOI:10.1186/s12917–017–1097–1.
24. Cai, Y., Gilbert, M.S., Gerrits, W.J.J., Folkerts, G., Braber, S. (2021). Anti-Inflammatory Properties of Fructo-Oligosaccharides in a Calf Lung Infection Model and in *Mannheimia haemolytica*-Infected Airway Epithelial Cells. *Nutrients*. 13 (10), 3514 p. DOI:10.3390/nu13103514.
25. Cutone, A., Lepanto, M.S., Rosa, L., Scotti, M.J., Rossi, A., Ranucci, S., De Fino, I., Bragonzi, A., Valenti, P., Musci, G., Berlutti, F. (2019). Aerosolized Bovine Lactoferrin Counteracts Infection, Inflammation and Iron Dysbalance in a Cystic Fibrosis Mouse Model of *Pseudomonas aeruginosa* Chronic Lung Infection. *Int J Mol Sci.*, 20 (9), 2128 p. DOI:10.3390/ijms20092128.
26. Carvallo Chaigneau, F.R., Walsh, P., Lebedev, M., Mutua, V., McEligot, H., Bang, H., Gershwin, L.J. (2021). A randomized controlled trial comparing non-steroidal anti-inflammatory and fusion protein inhibitors singly and in combination on the histopathology of bovine respiratory syncytial virus infection. *PLoS One*. 16 (6). DOI:10.1371/journal.pone.0252455.
27. Eberhart, N.L., Storer, J.M., Caldwell, M., Saxton, A.M., Krawczel, P.D. (2017). Behavioral and physiologic changes in Holstein steers experimentally infected with *Mannheimia haemolytica*. *Am J Vet Res.*, 78 (9), pp. 1056–1064. DOI: 10.2460/ajvr.78.9.1056.
28. Wottlin, L.R., Carstens, G.E., Kayser, W.C., Pinchak, W.E., Thomson, J.M., Copié, V., O'Shea-Stone, G.P. (2021). Differential haptoglobin responsiveness to a *Mannheimia haemolytica* challenge altered immunologic, physiologic, and behavior responses in beef steers. *J Anim Sci.*, 99 (1). DOI: 10.1093/jas/skaa404.

29. Cramer, C., Ollivett, T.L. (2020). Behavior assessment and applications for BRD diagnosis: pre-weaned dairy calves. *Anim Health Res Rev.* 21 (2), pp. 188–191. DOI:10.1017/S1466252320000213.
30. Dudek, K., Bednarek, D., Ayling, R.D., Kycko, A., Reichert, M. (2019). Preliminary study on the effects of enrofloxacin, flunixin meglumine and pegbovigrastim on *Mycoplasma bovis pneumonia*. *BMC Vet Res.* 15 (1), 371 p. DOI: 10.1186/s12917-019-2122-3.
31. Mahendran, S.A., Booth, R., Bell, N.J., Burge, M. (2017). Randomised positive control trial of NSAID and antimicrobial treatment for calf fever caused by pneumonia. *Vet Rec.* 181 (2), 45 p. DOI:10.1136/vr.104057.
32. Rizk, M.A., Mahmoud, M.E., El-Sayed, S.A.E., Salman, D. (2017). Comparative therapeutic effect of steroidal and non-steroidal anti-inflammatory drugs on pro-inflammatory cytokine production in water buffalo calves (*Bubalus bubalis*) naturally infected with bronchopneumonia: a randomized clinical trial. *Trop Anim Health Prod.* 49 (8), pp. 1723–1731. DOI:10.1007/s11250-017-1383-8.
33. Van de Weerd, M.L., Coghe, J., Uystepuyst, C., Deby-Dupont, G., Lekeux, P. (1999). Ketoprofen and phenylbutazone attenuation of PAF-induced lung inflammation in calves. *Vet J.*, 157 (1), pp. 39–49. DOI:10.1053/tvjl.1998.8027.
34. Cai, Y., Gilbert, M.S., Gerrits, W.J.J., Folkerts, G., Braber, S. (2021). Anti-Inflammatory Properties of Fructo-Oligosaccharides in a Calf Lung Infection Model and in *Mannheimia haemolytica*-Infected Airway Epithelial Cells. *Nutrients.* 13 (10), 3514 p. DOI:10.3390/nu13103514.
35. Cai, Y., Gilbert, M.S., Gerrits, W.J.J., Folkerts, G., Braber, S. (2022). Galacto-oligosaccharides alleviate lung inflammation by inhibiting NLRP3 inflammasome activation in vivo and in vitro. *J Adv Res.* 39, pp. 305–318. DOI:10.1016/j.jare.2021.10.013.
36. Carvallo Chaigneau, F.R., Walsh, P., Lebedev, M., Mutua, V., McEligot, H., Bang, H., Gershwin, L.J. (2021). A randomized controlled trial comparing non-steroidal anti-inflammatory and fusion protein inhibitors singly and in combination on the histopathology of bovine respiratory syncytial virus infection. *PLoS One.* 16 (6):e0252455. DOI: 10.1371/journal.pone.0252455.
37. Murphy, M.T., Qin, X., Kaul, S., Barrientos, G., Zou, Z., Mathias, C.B., Thomas, D., Bose, D.D. (2020). The polyphenol ellagic acid exerts anti-inflammatory actions via disruption of store-operated calcium entry (SOCE) pathway activators and coupling mediators. *Eur J Pharmacol.*, 875:173036. DOI:10.1016/j.ejphar.2020.173036. Epub 2020 Feb 23.
38. Savio, M., Ibrahim, M.F., Scarlata, C., Orgiu, M., Accardo, G., Sardar, A.S., Moccia, F., Stivala, L.A., Brusotti, G. (2019). Anti-Inflammatory Properties of *Bellevalia saviczii* Root Extract and Its Isolated Homoisoflavonoid (*Dracol*) Are Mediated by Modification on Calcium Signaling. *Molecules.* 24 (18), 3376 p. DOI:10.3390/molecules24183376.
39. Scorei, R.I., Rotaru, P. (2011). Calcium fructoborate-potential anti-inflammatory agent. *Biol Trace Elem Res.* 143 (3), pp. 1223–1238. DOI:10.1007/s12011-011-8972-6.
40. An, H.J., Lee, J.Y., Park, W. (2022). Baicalin Modulates Inflammatory Response of Macrophages Activated by LPS via Calcium-CHOP Pathway. *Cells.* 11(19), 3076 p. DOI:10.3390/cells11193076.
41. Jung, S.Y., Hwang, H., Jo, H.S., Choi, S., Kim, H.J., Kim, S.E., Park, K. (2021). Tannylated Calcium Carbonate Materials with Antacid, Anti-Inflammatory, and Antioxidant Effects. *Int J Mol Sci.*, 22 (9), 4614 p. DOI:10.3390/ijms22094614.
42. Madhumathi, K., Rubaiya, Y., Doble, M., Venkateswari, R., Sampath Kumar, T.S. (2018). Antibacterial, anti-inflammatory, and bone-regenerative dual-drug-loaded calcium phosphate nanocarriers-in vitro and in vivo studies. *Drug Deliv Transl Res.* 8 (5), pp. 1066–1077. DOI:10.1007/s13346-018-0532-6.
43. El-Boshy, M., Refaat, B., Almainani, R.A., Abdelghany, A.H., Ahmad, J., Idris, S., Almasmoum, H., Mahbub, A.A., Ghaith, M.M., BaSalamah, M.A. (2020). Vitamin D₃ and calcium cosupplementation alleviates cadmium hepatotoxicity in the rat: Enhanced antioxidative and anti-inflammatory actions by remodeling cellular calcium pathways. *J Biochem Mol Toxicol.*, 34 (3). DOI:10.1002/jbt.22440.
44. Sohn, K.C., Kang, S.J., Kim, J.W., Kim, K.Y., Ku, S.K., Lee, Y.J. (2013). Effects of Calcium Gluconate, a Water Soluble Calcium Salt on the Collagen-Induced DBA/1J Mice Rheumatoid Arthritis. *Biomol Ther (Seoul).* 21 (4), pp. 290–298. DOI:10.4062/biomolther.2013.040.
45. Liu, L., Xu, D., Liu, P., Liu, F., Dai, L., Yan, H., Wen, F. (2018). Effects of calcium gluconate on lipopolysaccharide-induced acute lung injury in mice. *Biochem Biophys Res Commun.* 503 (4), pp. 2931–2935. DOI:10.1016/j.bbrc.2018.08.072.
46. He, Y., Li, K., Yang, X., Leng, J., Xu, K., Yuan, Z., Lin, C., Tao, B., Li, X., Hu, J., Dai, L., Becker, R., Huang, T.J., Cai, K. (2021). Calcium Peroxide Nanoparticles-Embedded Coatings on Anti-Inflammatory TiO₂ Nanotubes for Bacteria Elimination and Inflammatory Environment Amelioration. *Small.* 17 (47):e2102907. DOI: 10.1002/smll.202102907.
47. Ku, S.K., Cho, H.R., Sung, Y.S., Kang, S.J., Lee, Y.J. (2011). Effects of calcium gluconate on experimental periodontitis and alveolar bone loss in rats. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 108 (4), pp. 241–250. DOI:10.1111/j.1742-7843.2010.00646.x.
48. Park, S.I., Kang, S.J., Han, C.H., Kim, J.W., Song, C.H., Lee, S.N., Ku, S.K., Lee, Y.J. (2016). The Effects of Topical Application of Polycal (a 2:98 (g/g) Mixture of Polycan and Calcium Gluconate) on Experimental Periodontitis and Alveolar Bone Loss in Rats. *Molecules.* 21 (4), 527 p. DOI:10.3390/molecules21040527.
49. Katoh, N., Miyamoto, T., Nakagawa, H., Watanabe, A. (1999). Detection of annexin I and IV and haptoglobin in bronchoalveolar lavage fluid from calves experimentally inoculated with *Pasteurella haemolytica*. *Am J Vet Res.*, 60 (11), pp. 1390–1395.
50. Senthilkumaran, C., Clark, M.E., Abdelaziz, K., Bateman, K.G., MacKay, A., Hewson, J., Caswell, J.L. (2013). Increased annexin A1 and A2 levels in bronchoalveolar lavage fluid are associated with resistance to

respiratory disease in beef calves. *Vet Res.* 44 (1), 24 p. DOI:10.1186/1297-9716-44-24.

51. Senthilkumaran, C., Hewson, J., Ollivett, T.L., Bienzle, D., Lillie, B.N., Clark, M., Caswell, J.L. (2015). Localization of annexins A1 and A2 in the respiratory tract of healthy calves and those experimentally infected with *Mannheimia haemolytica*. *Vet Res.* 46, 6 p. DOI:10.1186/s13567-014-0134-3.

52. Planski, B., Abrashev, N. (2017). Dinamika na niakoi strani ot mineralniia metabolizum pri sukhostoini kravi, rodilki i teleta [Dynamic aspects of mineral metabolism in dry cows, puerperants and calves]. *Vet Med Nauki.* 24 (10), pp. 48–57. Bulgarian. (in Ukrainian)

Ethological and pathophysiological justification of the calcium gluconate usage for the treatment of calves with bronchopneumonia

Yemelyanenko A., Poroshynska O., Shmayun S., Kozii N., Shaganenko R., Stovbetska L., Chub O., Shaganenko V., Kozii V.

A prominent feature of the pathogenesis of bronchopneumonia in calves is the development of an inflammatory reaction that negatively affects the structure (consolidation) and function of lung tissue. Due to the spread of the inflammatory reaction, structural and functional changes can become irreversible.

The purpose of the study was to compare the effectiveness of calcium gluconate and the nonsteroidal anti-inflammatory drug ketoprofen in the treatment of calves with bronchopneumonia.

The research was conducted on the basis of a dairy farm with an average annual yield of 8,500 kg of milk per cow and a scientific laboratory of the Department of Normal and Pathological Physiology of Animals of Bilotserkivsky Bila Tserkva National University.

Sick animals aged 3–4.5 months were divided into two groups, control (16 heads) and experimental (12 heads). All sick calves were prescribed antibiotic therapy using the preparation Clamoxan (BioTestLab). Calves of the control group were additionally prescribed the non-steroidal anti-inflammatory drug Kefen (Merial, France), and calcium gluconate (UkrZooVet-organisation) was prescribed to the calves of the experimental group.

The course of bronchopneumonia in calves is characterized by the development of characteristic clinical signs (depressed general condition, tachypnea, tachycardia, cough, secretion of mucus from the nasal passages), minor leukocytosis (13.38 ± 0.46) and signs of dehydration, which is evidenced by relatively high indicators of hematocrit ($45.47 \pm 2.18\%$) and total protein (61.14 ± 2.22 g/l). The dynamics of clinical and laboratory indicators were similar in sick calves of both groups. The pathogenetic effect and anti-inflammatory activity are equally effective in both studied drugs: caffeine and calcium gluconate. In calves with bronchopneumonia, a 3–10-fold delay in the conditioned feeding reflex was established. The normalization of clinical and laboratory indicators was accompanied by the restoration of the duration of the implementation of the conditioned feeding reflex, which allows recommending the use of the studied ethological indicators for monitoring the course of bronchopneumonia in calves.

We consider the study of the effectiveness of calcium gluconate preparations in other inflammatory pathologies in animals and the extension of indications to the use of ethological indicators to monitor the course of diseases in domestic animals to be a promising direction for further research.

Key words: calves, bronchopneumonia, treatment, calcium gluconate, behavior.



Copyright: Ємельяненко А.А. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ORCID iD:

Ємельяненко А.А.
Порошинська О.А.
Шамаюн С.С.
Козій Н.В.
Шаганенко Р.В.
Стовбецька Л.С.
Чуб О.В.
Шаганенко В.С.
Козій В.І.

<https://orcid.org/0000-0001-7889-4321>
<https://orcid.org/0000-0001-9882-1963>
<https://orcid.org/0000-0001-6458-6336>
<https://orcid.org/0000-0002-0141-4390>
<https://orcid.org/0000-0002-5848-1367>
<https://orcid.org/0000-0002-6672-5560>
<https://orcid.org/0000-0002-6049-1206>
<https://orcid.org/0000-0003-3484-2962>
<https://orcid.org/0000-0002-8221-6678>

