

## ФАРМАКОЛОГІЯ І ТОКСИКОЛОГІЯ


УДК 636.2.053.09:616.34-008.314.4:615.28

### Фармакотерапевтичне обґрунтування використання гіпертонічного сольового розчину за лікування телят із діареєю

Шаганенко В.С. , Козій Н.В. , Шаганенко Р.В. , Авраменко Н.В. ,

Рубленко І.О. , Смельяненко А.А. , Порошинська О.А. 

*Білоцерківський національний аграрний університет*

 E-mail: raisa.pidborska@gmail.com



Шаганенко В.С., Козій Н.В., Шаганенко Р.В., Авраменко Н.В., Рубленко І.О., Смельяненко А.А., Порошинська О.А. Фармакотерапевтичне обґрунтування використання гіпертонічного сольового розчину за лікування телят із діареєю. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2023. № 2. С. 192–201.

Shaganenko V., Kozii N., Shaganenko R., Avramenko N., Rublenko I., Yemelyanenko A., Poroshynska O. Pharmacotherapeutic justification of the hypertonic saline solution usage for the treatment of calves with diarrhea. *Nauk. visn. vet. med.*, 2023. № 2. PP. 192–201.

Рукопис отримано: 04.09.2023 р.  
Прийнято: 18.09.2023 р.  
Затверджено до друку: 23.11.2023 р.

Doi: 10.33245/2310-4902-2023-184-2-192-201

Серед шлунково-кишкових розладів з ознаками діареї у телят значну частку займають інфекційні захворювання. У господарстві в найбільшій кількості хворі телята мали поліетіологічну природу розладів роботи шлунково-кишкового тракту (ШКТ), що були зумовлені збудниками рота-, коронавірусної інфекції та колібактеріозу. Складна етіологічна природа розладів ШКТ з симптомом діареї, різноманітність патогенетичних ланок залучає всі системи організму в патологічний процес і потребує комплексних лікувальних заходів, спрямованих на відновлення гідратації та концентрації електролітів, корекцію метаболічного ацидозу, боротьбу з умовно-патогенними та патогенними мікроорганізмами, інтоксикацією та відновлення функцій органів травлення.

Лікування дослідної групи телят із діареєю включало антибіотикотерапію з використанням Колістину перорально у дозі 0,5 г/50 кг маси тіла, двічі на добу, впродовж 5 діб; вypoювання молозива у дозі 300 мл один раз на добу, впродовж 3 діб; регідратаційну терапію за вypoювання енергетичного електролітного розчину «Регідробуст» один раз на добу, впродовж 3 діб та інфузії 7,5 % розчину натрію хлориду у дозі 4 мл/кг маси тіла, одноразово. Телята контрольної групи не отримували інфузію 7,5 % розчину натрію хлориду.

Результати досліджень показали, що у телят дослідної групи комплексна терапія із застосуванням гіпертонічного 7,5 % розчину хлориду натрію мала більш виражений терапевтичний ефект, позитивно змінюючи біохімічні і морфологічні показники крові, що проявлялося у вираженій тенденції до нормалізації обмінних процесів, функцій організму загалом та відновленні тривалості реакції телят на умовні кормові подразники. Телята дослідної групи на 2-гу добу лікування значно активніше споживали корм та загалом мали задовільний загальний стан. Загальний стан телят контрольної групи залишався дещо пригніченим. Зникнення симптому діареї у телят дослідної групи відмічали в середньому на 3-тю добу лікування, у телят контрольної групи – на 4–5 добу. Запропонована схема лікування сприяла скороченню періоду захворювання телят у 1,5 рази.

**Ключові слова:** діарея, розлади шлунково-кишкового тракту, телята, гіпертонічний розчин натрію хлориду, лікування, ротавірусна інфекція, коронавірусна інфекція, колібактеріоз.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Неонатальна діарея є найбільш поширеною причиною загибелі як м'ясних, так і молочних телят та, відповідно, завдає економічних збитків для тваринництва [1–5]. До двотижневого віку може захворіти до 100 % телят із летальністю до 50 % [4–6]. Телята, які перехворіли, відстають у рості та розвитку, а потенційна молочна продуктивність значно знижується [6, 7].

Головними чинниками, що зумовлюють розлади роботи шлунково-кишкового тракту із симптомом діареї у телят є порушення годівлі та збудники захворювань вірусної (ротавірус, коронавірус), бактеріальної (колібактеріоз, сальмонельоз), протозойної (криптоспоридіоз, еймеріоз) природи [5–7]. Ці збудники спричинюють специфічні кишкові інфекції, які призводять до розвитку діареї внаслідок запалення слизової оболонки кишківника, порушення секреторної функції та всмоктування [8, 9].

Клінічний прояв діареї у телят характеризується змінами поведінки та фізіологічних показників, включаючи втрату апетиту, сонливість, посилення терморегуляції та зниження активності [4].

Патогенез діареї характеризується порушенням моторної та секреторно-абсорбційної функцій травного каналу; порушенням водно-електролітного обміну, що спричиняє дегідратацію, токсикоз, ацидоз, згущення крові, утруднення функцій серця та його блокаду через надлишок іонів калію і нестачу іонів натрію; нестачею поживних речовин в організмі та високим рівнем катаболізму; ендегенним дисбактеріозом та інтоксикацією внаслідок впливу асоціацій високовірulentних мікроорганізмів [6, 7, 10–14].

Під час діареї з фекаліями втрачається рідина, яка містить електроліти натрію, калію, хлору, іони бікарбонату [15]. Розвиток зневоднення та ацидемії у телят призводять до підвищення концентрації калію в плазмі [16–18]. Саме зневоднення призводить до найбільш тяжких змін в організмі телят та до їх загибелі [5].

Дегідратація, метаболічний ацидоз, преренальна уремія та гіпонатріємія є основними лабораторними показниками діареї [7, 19].

У хворих тварин знижується кількість сечі, виникає дефіцит води, електролітів та енергії [5, 12, 20]. Внаслідок зменшення засвоєння кормів організм не отримує необхідних поживних речовин, вітамінів, макро- і мікроелементів. Також у крові хворих на діарею телят з ознаками зневоднення відмічали підвищення рівнів гематокриту, креатиніну в сироватці крові [21]. Іншими вченими у таких телят було

встановлено значне підвищення гаптоглобіну (Hr) та сироваткового амілоїду А [22].

За діареї телят, спричиненої збудниками колібактеріозу та сальмонельозу, відмічали підвищення гематокриту, кількості лейкоцитів, нейтрофілів, калію, сечовини, креатиніну, АЛТ, АСТ, серцевого тропоніну I в сироватці крові зі значним зниженням об'єму крові та артеріального тиску [23].

Отже, зневоднення є важливим чинником патогенезу діареї у телят. У зв'язку з цим, головними методами лікування, які пропонують у науковій літературі, є використання засобів регідратаційної терапії. Зокрема, широко пропонують використання оральних електролітних розчинів [24–29].

Зокрема, V. Dogé та ін. [30] проводили вивчення порівняльної ефективності пероральної, внутрішньовенної та підшкірної рідинної терапії для лікування телят за неонатальної діареї. Автори зазначають, що пероральне введення розчинів електролітів телятам із помірним зневодненням було таким же ефективним, як і невеликі об'єми рідини за внутрішньовенного або підшкірного введення.

J.N. Wilms та ін. [31] також стверджують, що відновлення гідратаційного статусу та корекцію метаболічного ацидозу можна досягти застосуванням пероральних розчинів електролітів. У своїх дослідженнях автори зазначають, що пероральне введення електролітних розчинів телятам із діареєю має супроводжуватися постійним забезпеченням вільного доступу тварин до води. Автори довели низьку ефективність пероральних розчинів без доступу телят до водопою. На думку інших авторів, розчини електролітів із високою осмолярністю можуть значно уповільнювати звільнення вмістимого сичуга і бути чинником ризику його переповнення у телят [32].

У зв'язку з цим, іншим напрямом лікування телят, хворих на діарею, є внутрішньовенне введення розчинів. Зокрема, K. Suzuki та ін. [29] встановили позитивний вплив на гемодинаміку телят за внутрішньовенного введення розчинів декстрину-40 10 %, натрію хлориду 0,9 % та 7,2 %. Позитивний вплив гіпертонічних розчинів у комбінації з іншими препаратами також відмічали інші автори [17, 22, 33, 34].

Отже, шлунково-кишкові інфекції молодяку із симптомом діареї мають масовий прояв іносять значні економічні збитки тваринництву. Їх складна етіологічна природа, різноманітність патогенетичних ланок залучає всі системи організму в патологічний процес і потребує комплексного лікувально-профілактичного втручання.

Ключовими напрямками терапії телят із діареєю є відновлення гідратації та концентрації електролітів, корекція метаболічної ацидемії, захист від умовно-патогенних та патогенних мікроорганізмів, від інтоксикації, відновлення функцій органів травлення, сечовиділення, серцево-судинної системи, підвищення резистентності організму та забезпечення повноцінної годівлі.

Результати фізіологічно спрямованих досліджень науковців показують, що гіпертонічний сольовий розчин збільшує об'єм плазми через осмотичне переміщення вільної води з внутрішньоклітинного простору в позаклітинний, де перенесена вільна вода утримується додатковим навантаженням натрію. Це збільшує серцевий викид, середній тиск наповнення кровообігу, системне постачання кисню та середній артеріальний тиск, одночасно зменшуючи загальний периферичний судинний опір та опір легеневих судин [35]. Збільшення швидкості клубочкової фільтрації нирок відновлює виділення сечі, а кислотно-лужний баланс повертається до норми завдяки покращенню перфузії органів і ниркового кліренсу протонів [28, 35].

Найчастіше вживаним гіпертонічним сольовим розчином у лікувальній практиці для швидкого відновлення стану тварин із гіповолемією є 7,2 % NaCl (2460 мОсм/л) [28].

Із урахуванням наведених вище результатів наукових досліджень вважаємо, що перспективним напрямом лікування телят, хворих на

діарею, є використання гіпертонічного розчину натрію хлориду.

**Метою** роботи було порівняти ефективність внутрішньовенного введення 7,5 % розчину натрію хлориду у комбінації із пероральним електролітним розчином.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проводили на базі молочно-товарної ферми ТОВ «Агрофірма «Матюші» та наукової лабораторії факультету ветеринарної медицини Білоцерківського НАУ протягом березня-червня 2023 року.

Матеріалом для досліджень були телята, хворі на діарею, проби фекалій, цільна кров, документи первинної ветеринарної звітності господарства. У роботі використовували клінічні, гематологічні та статистичні методи дослідження.

У господарстві телят від народження до 30-добового віку утримують в індивідуальних будиночках, із 30- до 90-ї доби життя – у групових будиночках по 8 телят (рис. 1). Телятам після народження впродовж перших 2 год життя та в період 3 годувань впродовж першої доби життя випоюють молозиво у кількості 2,5–3,0 л. Із 2- до 14-ї доби телятам випоюють молоко, а з 14-ї – телят поступово переводять на замітник молока та додають доступ до гранул першого прикорму та сіна.

Із профілактичною метою в господарстві проводять обробку телят від протозоозів, зокрема, криптоспоридіозу (Галокур) та еймеріозу (Еспакокс 5 %).



Рис. 1. Утримання телят в індивідуальних будиночках.

Діагноз захворювань, що супроводжувалися діареєю у телят встановлювали за результатами клінічних та гематологічних даних, копрологічних досліджень, позитивної реакції експрес-тесту «KRUUSE BoDia Quick Test» («Kruuse», Denmark).

За клінічного дослідження враховували зовнішній вигляд тварин та загальний стан, дослідницьку і кормову активність, ступінь зневоднення, наявність розладів шлунково-кишкового тракту характерних для діареї (рідкі фекалії, забруднення хвоста, ділянки промежини та плантарної поверхні тазових кінцівок).

Для встановлення етіотропного чинника захворювання із симптомом діареї проводили дослідження фекалій хворих телят за допомогою експрес-тесту «KRUUSE BoDia Quick Test» (рис. 2) та комбінованим методом стандартизованим Г.О. Котельниковим і В.М. Хреновим із використанням насиченого розчину нітрату амонію (дослідження наявності ооцист еймерій у полі зору мікроскопа).

«KRUUSE BoDia Quick Test» – це високочутливий імунохроматографічний тест для виявлення специфічних антигенів рота- і коронавірусу, збудників криптоспоридіозу (*Cryptosporidium parvum*) та колібактеріозу (*Escherichia Coli* K99).

Для проведення досліджень хворих телят 14–21-добового віку довільно було розділено на дві групи: дослідну та контрольну по 25 та 17 голів, відповідно (табл. 1).

Із лікувальною метою телятам обох груп для пригнічення розвитку патогенних мікроорганізмів на слизовій оболонці шлунково-кишкового тракту застосовували поліпептидний антибіотик «Колістин» («Dopharma B.V.»,

Нідерланди), перорально у дозі 0,5 г/50 кг маси тіла, двічі на добу, впродовж 5 діб. Для регідратації та як джерело імуноглобулінів впродовж трьох діб одне випоювання молока на добу замінювали випоюванням молозива у дозі 300 мл. Перед випоюванням молозиво розводили з водою (*aqua fontana*) 1:10 (3300 мл готової суміші). Ще одну щоденну випойку молока хворим телятам замінювали випоюванням енергетичного електролітного розчину «Регідробуст» («Девіе», Україна). Перед випоюванням 100 г препарату розчиняли у 2 л води (35–39 °С), помішуючи до досягнення однорідної консистенції та випоювали телятам за температури розчину 25–30 °С. Окрім того, телятам дослідної групи внутрішньовенно вводили 7,5 % розчин натрію хлориду («Бровафарма», Україна) у дозі 4 мл/кг маси тіла, одноразово впродовж 5–6 хв.

Для виготовлення водного розчину використовували молозиво з вмістом імуноглобулінів не нижче 60 г/л. Якість молозива визначали за допомогою рефрактометра фірми «HANNA» (рис. 3).

Моніторинг перебігу хвороби проводили враховуючи результати клінічних та лабораторних досліджень. За гематологічного дослідження кількість еритроцитів та лейкоцитів визначали пробірковим методом за П'ятницьким, величину гематокриту – мікроцентрифугуванням за Шклярюм, рівень гемоглобіну - гемігلوبінціанідним методом. Зміни білкового обміну оцінювали за визначення вмісту загального білка (за біуретовою реакцією), креатиніну (за методом Яффе) і сечовини (за реакцією з діацетилмонооксимом) в сироватці крові.



Рис. 2. Набір для проведення експрес-тесту «KRUUSE BoDia Quick Test».

Таблиця 1 – Схема лікування телят з ознаками діареї

Препарат	Дослідна група (n=25)	Контрольна група (n=17)
7,5 % розчин хлориду натрію	внутрішньовенно, у дозі 4 мл/кг маси тіла, одноразово, впродовж 5–6 хв	
Регідробуст	перорально, у дозі 3000 мл, 1 раз/добу, впродовж 3 діб	
Колістин	перорально, у дозі 0,5 г/50 кг маси тіла, двічі на добу з рівними інтервалами, впродовж 5 діб	
Молозиво	перорально, у дозі 300 мл за розведення з водою 1:10 (3300 мл готової суміші), 1 раз/добу, впродовж 3 діб	



Рис. 3. Рефрактометр «HANNA».

Дослідження крові проводили перед початком та через 4 і 24 год після проведення лікування.

Моніторинг клінічного стану здорових і хворих телят також проводили за вивчення тривалості реалізації умовного кормового рефлексу. Визначали тривалість реакції телят (вставання та підхід до годівниці) на рутинні звуки початку згодовування молока – голос оператора, шум електромотору. Тривалість вставання визначали від початку дії умовних подразників до підняття тварини на ноги, тривалість підходу до годівниці – від підняття тварини на ноги до підходу до годівниці.

Отримані результати досліджень обробляли методами варіаційної статистики. Зокрема визначали середнє арифметичне (M), статистичну помилку середньої арифметичної (m) та віро-

гідність різниці між середніми арифметичними (p) за таблицями Стьюдента. Різницю між двома величинами вважали вірогідною за  $p < 0,05$ .

**Результати дослідження.** Під час формування контрольної і дослідної груп проводили дослідження фекалій телят із клінічними ознаками діареї за допомогою експрес-тесту «KRUUSE BoDia Quick Test». Результати дослідження представлені в таблиці 2.

Було встановлено, що із 91 досліджуваного теляти у 42 виявляли одночасно наявність збудників рота-, коронавірусної інфекції та колібактеріозу. Тому, саме таких телят було відібрано для формування дослідних груп.

Отже, розлади роботи шлунково-кишкового тракту із симптомом діареї у молодяку великої рогатої худоби в умовах господарства здебільшого мають поліетіологічну природу.

Ймовірно, це пов'язано зі скупченим утриманням тварин, що зумовлює швидке поширення патогенів та підвищену чутливість організму молодняку до них.

За клінічного огляду у 90 % телят відмічали пригнічений загальний стан, зниження або відсутність апетиту та активності, підвищення температури до 40–41 °С, сморідні жовті, жовто-зелені рідкі фекалії з домішками слизу, а згодом і крові, мимовільну дефекацію (рис. 4, 5).

За результатами гематологічного дослідження у хворих телят реєстрували відхилення від норми морфологічних (еритроцитопенія) та біохімічних (зниження вмісту загального білка та гемоглобіну; підвищення рівня сечовини, креатиніну, гематокриту) показників крові (табл. 3).

На другу добу лікування телят відмічали поступову нормалізацію показників крові в обох групах тварин, однак динаміка була інтенсивнішою у телят дослідної групи. Зокрема, через добу після внутрішньовенного введення гіпертонічного розчину хлориду натрію рівень загального білка був вищим у 1,18 рази ( $p < 0,001$ ), вміст сечовини та гема-

токрит були нижчими у 1,14 рази ( $p < 0,001$ ) порівняно із показниками телят контрольної групи. Також у тварин дослідної групи відмічали активніше відновлення показників кількості еритроцитів, гемоглобіну та креатиніну. Вищу інтенсивність змін показників крові у телят дослідної групи насамперед пов'язуємо із активізацією обмінних процесів, зокрема, водно-сольового обміну, нормалізацією осмотичної та кислотно-лужної рівноваги, збільшенням об'єму циркулюючої рідини, посиленням діуретичної функції та швидшим виведенням продуктів метаболізму і токсинів.

Результати етологічних досліджень наведено в таблиці 4.

Наведені в таблиці 4 результати вказують на те, що за дії умовних кормових подразників здорові телята встають за  $4,1 \pm 2,22$  с і підходять до годівниці за  $8,5 \pm 4,62$  с. У хворих на діарею тварин ці показники збільшуються у 3–11 разів. Через добу після початку лікування у тварин дослідної групи відмічали більш виражену вірогідно значиму тенденцію до нормалізації тривалості реагування на умовні кормові подразники.

Таблиця 2 – Наявність патогенних мікроорганізмів у фекаліях телят з ознаками діареї за результатами експрес-тесту «KRUUSE BoDia Quick Test»

Кількість досліджених тварин, n=91		Потенційні патогени
голів	%	
42	46,2	Ротавірус, Коронавірус, Escherichia Coli K99
14	15,4	Ротавірус, Коронавірус
9	10,0	Ротавірус, Escherichia Coli K99
7	7,8	Коронавірус, Escherichia Coli K99
12	13,1	Escherichia Coli K99
5	5,5	Ротавірус
2	2,2	Коронавірус



Рис. 4, 5. Вигляд фекалій від хворих телят.

Таблиця 3 – Динаміка гематологічних показників у телят із діареєю до та після лікування

Показник	До лікування	Після лікування, 4 год		Після лікування, 24 год	
		дослідна	контрольна	дослідна	контрольна
Еритроцити, Т/л	4,91±0,22	5,0±0,34	4,95±0,29	5,38±0,28	5,14±0,31
Лейкоцити, Г/л	10,35±0,62	9,40±0,81	9,61±0,52	8,22±0,65*	8,80±0,70
Гемоглобін, г/л	88,42±7,2	92,30±8,4	94,10±9,2	111,8±5,8*	105,0±7,3
Гематокрит, %	44,56±0,58	38,23±0,74***••	42,15±0,86	33,51±0,68***•••	38,27±0,82
Загальний білок, г/л	54,24±1,22	58,42±0,91**	55,34±1,34	69,23±1,45***•••	58,45±2,20
Креатинін, мкмоль/л	69,63±3,28	65,18±3,72	67,10±2,98	58,81±3,22***	63,20±3,12
Сечовина, ммоль/л	4,92±0,37	4,15±0,35	4,41±0,41	3,62±0,38*	4,23±0,50

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

Таблиця 4 – Динаміка етологічних показників у телят із діареєю до та після лікування

Група телят / Показник	Здорові тварини (n=12)	Хворі тварини (n=28)	Після лікування, 24 год		Після лікування, 48 год	
			дослідна (n=22)	контрольна (n=15)	дослідна (n=20)	контрольна (n=14)
Тривалість вставання (с)	4,1±2,22**	48,4±15,3	15,0±3,14•*	26,4±4,2*	6,18±3,28**	11,7±4,11**
Тривалість підходу до годівниці (с)	8,5±4,62**	29,7±6,12	9,4±1,81••**	18,61±2,51	8,12±3,95**	8,80±2,70**

**Примітки:** \* -  $p < 0,05$ , \*\* -  $p < 0,01$  – порівняно з хворими тваринами;  
• -  $p < 0,05$ ; •• -  $p < 0,01$  – порівняно з показниками контрольної групи.

За клінічного спостереження усі телята дослідної групи впродовж перших 10 хв після інфузії активно споживали воду в кількості 1500–2000 мл, що ймовірно, є ключовим аспектом для боротьби із дегідратацією організму. Натомість, жодне теля з контрольної групи не піднялося для прийому води.

Телята дослідної групи на 2-у добу лікування значно активніше споживали корм, порівняно з телятами контрольної групи. Дані спостереження є підтвердженням стимулюючого впливу гіпертонічного сольового розчину на роботу шлунково-кишкового тракту, зокрема, покращення його секреторної та моторної функцій.

Зникнення симптому діареї у телят дослідної групи відмічали в середньому на 3-тю добу лікування, що було у 1,5 рази швидшим ніж у

телят контрольної групи, діарея у яких зникла на 4–5 добу.

**Обговорення.** Отримані нами дані та результати досліджень інших науковців вказують на те, що внутрішньовенна рідинна терапія є важливим методом лікування телят, хворих на діарею. Її використання приводить до зниження загибелі та періоду одужання хворих телят [19, 32]. Це пов'язано з тим, що основною метою інфузійної терапії у телят із діареєю є корекція патогенетичних ланок і забезпечення підтримуючої терапії [36].

Ряд досліджень також підтверджують, що введення невеликих об'ємів гіпертонічних сольових розчинів забезпечує значні переваги порівняно з великими об'ємами ізотонічних кристалоїдних розчинів для телят із діареєю [2, 21].

Багато практичних лікарів і дослідників у своїх роботах [21, 34, 36] внутрішньовенно застосовували 7,2 або 7,5 % гіпертонічний сольовий розчин для лікування телят із симптомом діареї та підтвердили ефективність і безпечність цих розчинів за результатами гемодинамічних та біохімічних показників за інтоксикацій.

Крім того, комбінація невеликої кількості внутрішньовенної інфузії 7,2 % гіпертонічного сольового розчину і перорального розчину електроліту покращує дегідратацію та кислотно-лужний баланс крові триваліший час у телят із діареєю з помірною дегідратацією та метаболічним ацидозом ніж за використання ізотонічного сольового розчину [2, 21, 33, 37].

Інфузійна терапія як для телят так і дорослої великої рогатої худоби має базуватися на врахуванні клінічних даних, анамнезу, результатів лабораторних досліджень та підбиратися індивідуально [35].

**Висновки.** 1. В умовах господарства у 46,2 % хворих телят діарея мала поліетіологічну природу і була спричинена збудниками рота-, коронавірусної інфекції та *Escherichia Coli* K99.

2. Гіпертонічний 7,5 % розчин натрію хлориду, як препарат для корекції патогенетичних ланок за діареї у комплексній терапії сприяв скороченню періоду захворювання у 1,5 рази.

3. Схема лікування телят дослідної групи (додавання гіпертонічного 7,5 % розчину натрію хлориду) мала більш виражений терапевтичний ефект, позитивно змінюючи біохімічні і морфологічні показники крові, що проявилось у вираженій тенденції до нормалізації обмінних процесів та функцій організму загалом.

**Інформація про дотримання біоетичних норм.** Використання тварин під час планування та проведення етологічних досліджень схвалено Етичною комісією БНАУ з питань поводження з тваринами, які використовуються в наукових експериментах та навчальному процесі на засіданні від 6 березня 2023 року, протокол № 15, висновок № 2/15.

**Відомості про конфлікт інтересів.** Автори декларують, що не мають конфлікту інтересів.

#### LIST OF REFERENCES

- Jang, J.Y., Kim, S., Kwon, M.S., Lee, J., Yu, D.-H., Song, R.-H., Choi, H.-J., Park, J. (2019). Rotavirus-mediated alteration of gut microbiota and its correlation with physiological characteristics in neonatal calves. *J Microbiol*, Vol. 57, no. 2, pp. 113–121. DOI:10.1007/s12275-019-8549-1.
- Leal, M.L., Fialho, S.S., Cyrillo, F.C. Bertagnon, H.G., Ortolani, E.L., Benesi, F.J. (2012). Intravenous hypertonic saline solution (7.5%) and oral electrolytes to treat of calves with noninfectious diarrhea and metabolic acidosis. *J Vet Intern Med*, Vol. 26, no. 4, pp. 1042–1050. DOI:10.1111/j.1939-1676.2012.00960.x.

- Haque, M.A., Hossain, M.T., Islam, M.S., Islam, Md Z., Islam, P., Shaha, S.N., Sikder, M.H., Rafiq, K. (2022). Isolation of multidrug-resistant *Escherichia coli* and *Salmonella spp.* from sulfonamide-treated diarrheic calves. *Vet World*. Vol. 15, no. 12, pp. 2870–2876. DOI:10.14202/vetworld.2022.2870-2876.

- Cho, Y.I., Yoon, K.J. (2014). An overview of calf diarrhea – infectious etiology, diagnosis, and intervention. *J Vet Science*, Vol. 15, no. 1, pp. 1–17. DOI:10.4142/jvs.2014.15.1.1.

- Berchtold, J. (2009). Treatment of Calf Diarrhea: Intravenous Fluid Therapy. *Vet Clin Food Anim*. Vol. 25, pp. 73–99. DOI:10.1016/j.cvfa.2008.10.001.

- Gomez, D.E., Arroyo, L.G., Costa, M.C. Viel, L., Weese, J.S. (2017). Characterization of the Fecal Bacterial Microbiota of Healthy and Diarrheic Dairy Calves. *J Vet Intern Med.*, Vol. 31, no. 3, pp. 928–939. DOI:10.1111/jvim.14695.

- Foster, D.M., Geof, W. Smith. (2009). Pathophysiology of diarrhea in calves. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. Vol. 25, no. 1, pp. 13–36. DOI:10.1016/j.cvfa.2008.10.013.

- Singh, S., Singh, R., Singh, K.P., Singh, R., Kumar, P., Kamdi, B., Singh, V. (2023). Molecular detection and patho-morphological study of enteric *Escherichia coli* pathotypes in diarrheic neonatal calves. *Anim Biotechnol*. Vol. 34, no. 7, pp. 3267–3273. DOI:10.1080/10495398.2022.2114003.

- Araujo, G., Yunta, C., Terré, M., Mereu, A., Iparraguerre, I., Bach, A. (2015). Intestinal permeability and incidence of diarrhea in newborn calves. *J Dairy Sci.*, Vol. 98, no. 10, pp. 7309–7317. DOI:10.3168/jds.2015-9666.

- Lee, S.H., Choi, E.W., Kim, D. (2020). Relationship between the values of blood parameters and physical status in Korean native calves with diarrhea. *J Vet Sci.*, Vol. 21, no. 2, 17 p. DOI:10.4142/jvs.2020.21.e17.

- Trefz, F.M., Lorenz, I., Constable, P.D. (2018). Electrocardiographic findings in 130 hospitalized neonatal calves with diarrhea and associated potassium balance disorders. *J Vet Intern Med.*, Vol. 32, no. 4, pp. 1447–1461. DOI:10.1111/jvim.15220.

- Trefz, F.M., Constable, P.D., Sauter-Louis, C., Lorch, A., Knubben-Schweizer, G., Lorenz, I. (2013). Hyperkalemia in neonatal diarrheic calves depends on the degree of dehydration and the cause of the metabolic acidosis but does not require the presence of acidemia. *J Dairy Sci.*, Vol. 96, no. 11, pp. 7234–7244. DOI:10.3168/jds.2013-6945.

- Garcia, J., Pempek, J., Hengy, M., Hinds, A., Diaz-Campos, D., Habing, G. (2022). Prevalence and predictors of bacteremia in dairy calves with diarrhea. *J Dairy Sci.*, Vol. 105, no. 1, pp. 807–817. DOI:10.3168/jds.2020-19819.

- Heller, M.C., Chigerwe, M. (2018). Diagnosis and treatment of infectious enteritis in neonatal and juvenile ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. Vol. 34, no. 1, pp. 101–117. DOI:10.1016/j.cvfa.2017.08.001.

- Grove-White, D., Michell, A.R. (2001). Iatrogenic hypocalcemia during parenteral fluid therapy of diarrhoeic calves. *Vet Rec*. Vol. 149, no. 7, pp. 203–207. DOI:10.1136/vr.149.7.203.

- Trefz, F.M., Constable, P.D., Lorenz, I. (2017). Effect of intravenous small-volume hypertonic sodium



bicarbonate, sodium chloride, and glucose solutions in decreasing plasma potassium concentration in hyperkalemic neonatal calves with diarrhea. *J Vet Intern Med.*, Vol. 31, no. 3, pp. 907–921. DOI:10.1111/jvim.14709.

17. Trefz, F.M., Lorch, A., Zitzl, J., Kutschke, A., Knubben-Schweizer, G., Lorenz, I. (2015). Effects of alkalization and rehydration on plasma potassium concentrations in neonatal calves with diarrhea. *J Vet Intern Med.*, Vol. 29, no. 2, pp. 696–704. DOI:10.1111/jvim.12537.

18. Trefz, F.M., Lorch, A., Zitzl, J., Kutschke, A., Knubben-Schweizer, G., Lorenz, I. (2015). Risk factors for the development of hypokalemia in neonatal diarrheic calves. *J Vet Intern Med.*, Vol. 29, no. 2, pp. 688–695. DOI:10.1111/jvim.12541.

19. Nakagawa, M., Tsukano, K., Murakami, Y., Otsuka, M., Suzuki, K., Suzuki, H. (2020). Clinical application of 2,16% hypertonic saline solution to correct the blood sodium concentration in diarrheic calves with hyponatremia. *J. Vet. Med. Sci.*, Vol. 82, no. 11, pp. 1585–1588. DOI:10.1292/jvms.20-0286.

20. Trefz, F.M., Lorenz, I. (2017). Plasma potassium concentrations in neonatal diarrhoeic calves are correlated with serum aldosterone concentrations but not with insulin concentrations. *Vet J.*, no. 230, pp. 41–44. DOI:10.1016/j.tvjl.2017.09.005.

21. Constable, P.D., Gohar, H.M., Morin, D.E., Thurmon, J.C. (1996). Use of hypertonic saline-dextran solution to resuscitate hypovolemic calves with diarrhea. *Am J Vet Res.*, Vol. 57, no. 1, pp. 97–104. PMID: 8720246.

22. Hajimohammadi, A., Nazifi, S., Ansari-Lari, M., Khoshmanzar, M.R., Bigdeli, S.M. (2013). Identifying relationships among acute phase proteins (haptoglobin, serum amyloid A, fibrinogen, ceruloplasmin) and clinical findings in dairy calf diarrhea. *Comp Clin Path.* Vol. 22, no. 2, pp. 227–232. DOI:10.1007/s00580-011-1390-5.

23. Shehta, A., El-Zahar, H., Mansour, A., Mustafa, B., Shety, T. (2022). Clinical, hematological and some biochemical alterations during diarrhea in Friesian calves naturally infected with *E. coli* and *Salmonella*. *Univ J Basic Appl Sci.*, Vol. 11, no. 1, 128 p. DOI:10.1186/s43088-022-00309-w.

24. Wenge, J., Steinhöfel, I., Heinrich, C., Coenen, M., Bachmann, L. (2014). Water and concentrate intake, weight gain and duration of diarrhea in young suckling calves on different diets. *Livest Sci.* No. 159, pp. 133–140. DOI:10.1016/j.livsci.2013.11.004.

25. Kirchner, D., Schwedhelm, L., Coenen, M., Bachmann, L. (2014). Dietary influences on the hydration and acid-base status of experimentally dehydrated dairy calves. *Vet J.*, Vol. 199, no. 2, pp. 251–257. DOI:10.1016/j.tvjl.2013.11.007.

26. Wenge-Dangschat, J., Steinhöfel, I., Coenen, M., Tuchscherer, A., Hammon, H.M., Bachmann, L. (2020). Changes in fluid and acid-base status of diarrheic calves on different oral rehydration regimens. *J Dairy Sci.*, Vol. 103, no. 11, pp. 10446–10458. DOI:10.3168/jds.2020-18245.

27. Tsukano, K., Ajito, T., Abe, I. (2017). Rehydration and catabolic preventive effects depend on the composition of oral electrolyte solutions for diarrheic calves. *J. Vet Med Sci.*, Vol. 79, no. 11, pp. 1776–1779. DOI:10.1292/jvms.17-0398.

28. Constable, P.D. (1999). Hypertonic saline. *Vet Clin: Food Animal Practice.* Vol. 15, no. 3, pp. 559–585. DOI:10.1016/s0749-0720(15)30164-x.

29. Suzuki, K., Suzuki, T., Miyahara, M., Iwabuchi, S., Asano, R. (2005). Comparison of a small volume of hypertonic saline solution and dextran 40 on hemodynamic alternations in conscious calves. *J Vet Sci.*, Vol. 6, no. 2, pp. 111–116. PMID:15933430.

30. Doré, V., Foster, D.M., Ru, H., Smith, G.W. (2019). Comparison of oral, intravenous, and subcutaneous fluid therapy for resuscitation of calves with diarrhea. *J Dairy Sci.*, no. 102, pp. 11337–11348. DOI:10.3168/jds.2019-16970.

31. Wilms, J.N., Leal, L.N., Martín-Tereso, J. (2020). Short communication: Hyponatremia in diarrheic calves associated with oral electrolyte administration in water and milk replacer in absence of access to water. *J Dairy Sci.*, Vol. 103, no. 6, pp. 5495–5500. DOI:10.3168/jds.2019-17371.

32. Smith, G.W., Berchtold, J. (2014). Fluid therapy in calves. *J. Vet Clin North Am. Food Anim Pract.*, Vol. 30, pp. 409–427. DOI:10.1016/j.cvfa.2014.04.002.

33. Aydogdu, U., Yildiz, R., Guzelbektes, H., Naseri, A., Akyuz, E., Sen, I. (2018). Effect of combinations of intravenous small-volume hypertonic sodium chloride, acetate Ringer, sodium bicarbonate, and lactate Ringer solutions along with oral fluid on the treatment of calf diarrhea. *Pol J Vet Sci.*, Vol. 21, no. 2, pp. 273–280. DOI:10.24425/119048.

34. Koch, A., Kaske, M. (2008). Clinical efficacy of intravenous hypertonic saline solution or hypertonic bicarbonate solution in the treatment of inappetent calves with neonatal diarrhea. *J Vet Intern Med.*, Vol. 22, no. 1, pp. 202–211. DOI: 10.1111/j.1939-1676.2007.0029.x.

35. Constable, P.D., Trefz, F.M., Sen, I., Berchtold, J., Nouri, M., Smith, G., Grünberg, W. (2021). Intravenous and oral fluid therapy in neonatal calves with diarrhea or sepsis and in adult cattle. *Front Vet Sci.* Vol. 27, no. 7, 603358 p. DOI:10.3389/fvets.2020.603358.

36. Constable, P.D., Hinchcliff, K.W., Done, S.H., Walter, G. (2017). Principles of fluid and electrolyte therapy. In: *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats.* 11th ed. St. Louis, MO: Elsevier Health Sciences. pp. 113–152. ISBN: 9780-7020-5246-8.

37. Trefz, F.M., Lorenz, I., Lorch, A., Constable, P.D. (2017). Clinical signs, profound acidemia, hypoglycemia, and hypernatremia are predictive of mortality in 1,400 critically ill neonatal calves with diarrhea. *PLoS One.* Vol. 12, no. 8. e0182938. DOI:10.1371/journal.pone.0182938.

#### Pharmacotherapeutic justification of the hypertonic saline solution usage for the treatment of calves with diarrhea

Shaganenko V., Kozii N., Shaganenko R., Avramenko N., Rublenko I., Yemelyanenko A., Poroshynska O.

Among the mass distribution of gastrointestinal diseases in calves with signs of diarrhea, a significant share is occupied by infectious diseases. In the farm, the largest number of sick calves had polyetiological

disorders of the gastrointestinal tract, which were caused by causative agents of rotavirus, corona virus infection, and Escherichia Coli K99. The complex etiological nature of the disease with the symptom of diarrhea, the variety of pathogenetic links involves all body systems in the pathological process and requires complex treatment. Treatment should include restoration of hydration and concentration of electrolytes, correction of metabolic acidemia, fight against opportunistic and pathogenic microorganisms, intoxication, and restoration of digestive functions.

Treatment of the experimental group of sick calves with diarrhea included antibiotic therapy using Colistin orally at a dose of 0.5 g/50 kg of body weight, twice a day, for 5 days; drinking colostrum in a dose of 30 ml once a day for 3 days; rehydration therapy by drinking energy electrolyte solution "Regidrobust" once a day for 3 days and infusion of 7.5% sodium chloride solution at a dose of 4 ml/kg of body weight, once. Calves of the control group did not receive an infusion of 7.5% sodium chloride solution.

The research results showed that in the calves of the research group, complex therapy using a hypertonic 7.5% sodium chloride solution had a stronger therapeutic effect, positively changed the biochemical and morphological indicators of the blood, led to the normalization of metabolic processes, body functions as a whole, and restoration of calf activity. The calves of the experimental group on the 2nd day of treatment showed much more active interest in feed and consumed it and generally had a satisfactory general condition. This did not happen in the calves of the control group, whose condition remained depressed. Disappearance of the symptom of diarrhea in calves of the experimental group was noted on average on the 3rd day of treatment, in calves of the control group on 4-5 days. The proposed treatment scheme contributed to the reduction of the calf disease period by 1,5 times.

**Key words:** diarrhea, gastrointestinal disorders, calves, hypertonic sodium chloride solution, hypertonic saline solution, treatment, rota virus infection, corona virus infection, colibacteriosis.



Copyright: Шаганенко В.С. 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:

Шаганенко В.С.	<a href="https://orcid.org/0000-0003-3484-2962">https://orcid.org/0000-0003-3484-2962</a>
Козій Н.В.	<a href="https://orcid.org/0000-0002-0141-4390">https://orcid.org/0000-0002-0141-4390</a>
Шаганенко Р.В.	<a href="https://orcid.org/0000-0002-5848-1367">https://orcid.org/0000-0002-5848-1367</a>
Авраменко Н.В.	<a href="https://orcid.org/0000-0003-2200-1322">https://orcid.org/0000-0003-2200-1322</a>
Рубленко І.О.	<a href="https://orcid.org/0000-0002-1401-0969">https://orcid.org/0000-0002-1401-0969</a>
Ємельяненко А.А.	<a href="https://orcid.org/0000-0001-7889-4321">https://orcid.org/0000-0001-7889-4321</a>
Порошинська О.А.	<a href="https://orcid.org/0000-0001-9882-1963">https://orcid.org/0000-0001-9882-1963</a>