

Оценка переносимости сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза у телят черно-пестрой породы

З. Х. Межиева^{1✉}, кандидат ветеринарных наук, главный специалист отдела бактериологии

А. В. Моторыгин¹, кандидат ветеринарных наук, заведующий научно-технологической лабораторией

А. Н. Панин¹, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, Советник директора

А. Г. Шестаков², кандидат биологических наук, доцент

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов»

123022, Москва, Звенигородское шоссе, 5

²ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432000, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1

✉ zarina@vgnki.ru

Резюме. В работе представлены данные по изучению переносимости новой формы сухой антиадгезивной антитоксической сыворотки против эшерихиоза у телят черно-пестрой породы при пероральном ее введении. Исследования выполнены на 30 телятах черно-пестрой породы двухдневного возраста, которых разделили на 3 группы: две опытные и контрольная. Телятам I опытной группы однократно перорально применяли сухую антитоксическую сыворотку против эшерихиоза в дозе 15 г на голову в сутки (профилактическая доза), телятам II опытной группы однократно перорально применяли сухую антитоксическую сыворотку против эшерихиоза в трехкратно профилактической увеличенной дозе, 45 г на голову в сутки, телятам контрольной группы вводили сыворотку антиадгезивную, антитоксическую против эшерихиоза, в дозе 15 мл, внутримышечно, однократно. Кровь для исследования отбирали до утреннего кормления из яремной вены у телят до введения испытуемых биопрепаратов и на 7-е сутки после применения сывороток против эшерихиоза. За всеми подопытными животными вели клинические наблюдения в течение 10 дней, отмечали изменения общего состояния животных. Среди определяемых морфологических параметров общего анализа крови были гемоглобин, гематокрит, абсолютное количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, эритроцитарные индексы. При биохимическом исследовании крови определяли содержание глюкозы, общего белка, альбуминов, общего билирубина, креатинина, кальция и фосфора, активность аланинамино-трансферазы и щелочной фосфатазы. Исследование морфологических и биохимических показателей сыворотки крови телят в опытной и контрольной группах показали соответствие физиологической норме на всем протяжении исследования, а отсутствие нарушений в функциональном состоянии почек и печени у опытных телят позволили судить о безопасности нового препарата.

Ключевые слова: антитоксическая сыворотка, эшерихиоз, биохимия крови, телята, переносимость.

Для цитирования: Оптимизация перорального введения новой формы сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза сельскохозяйственных животных / З. Х. Межиева, А. В. Моторыгин, А.Н. Панин и др. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 4 (72). С. 159-165. doi:10.18286/1816-4501-2025-4-159-165

Evaluation of the tolerability of a dry antitoxic serum against *E. coli* in black-and-white calves

З. Kh. Mezhieva^{1✉}, A. V. Motorygin¹, A. N. Panin¹, A. G. Shestakov²

¹Federal State Budgetary Institution «All-Russian State Center for Quality and Standardization of Veterinary Medicines and Feed»

123022, Moscow, Zvenigorodskoye Shosse, 5

²FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University

432000, Ulyanovsk, Novyi Venets Boulevard, Building 1

✉ zarina@vgnki.ru

Abstract. This paper presents data on the tolerability of a new form of dry antiadhesive antitoxic serum against *E. coli* in Black-and-White calves after oral administration. The study was conducted on 30 two-day-old Black-and-White calves divided into three groups: two experimental and one control. Calves in the first experimental group were given a single oral dose of dry antitoxic serum against *E. coli* at a prophylactic dose of 15 g per head per day. Calves in the second experimental group were given a single oral dose of dry antitoxic serum against *E. coli* at a three-fold increased prophylactic dose of 45 g per head per day. Calves in the control group were given a single intramuscular injection of anti-adhesive antitoxic serum against *E. coli* at a dose of 15 ml. Blood samples for the study were collected from the jugular vein of calves before morning feeding, before administration of the test biopreparations, and on the seventh day after administration of the anti-*E. coli* serum. All test animals were clinically observed for 10 days, and changes in their general condition were recorded. Morphological parameters measured in the complete blood count included hemoglobin, hematocrit, absolute red blood cell (RBC), white blood cell (WBC), and platelet counts, as well as RBC indices. Blood biochemistry included glucose, total

4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки)

protein, albumin, total bilirubin, creatinine, calcium, and phosphorus levels, as well as alanine aminotransferase and alkaline phosphatase activity. Morphological and biochemical parameters of the blood serum of calves in the experimental and control groups demonstrated compliance with physiological norms throughout the study, and the absence of renal and hepatic dysfunction in the experimental calves allowed for assessment of the safety of the new drug.

Keywords: antitoxic serum, escherichiosis, blood biochemistry, calves, tolerance.

For citation: Evaluation of the tolerability of a dry antitoxic serum against *E. coli* in black-and-white calves / Z. Kh. Mezhieva, A. V. Motorygin, A. N. Panin, et al. // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2025.4 (72): 159-165
doi:10.18286/1816-4501-2025-4-159-165

Исследования проводили в рамках гранта Российского научного фонда № 24-26-00202 «Обеспечение устойчивости специфического нейтрализующего комплекса, иммобилизированного на природном адсорбенте, для лечения и профилактики эшерихиозов сельскохозяйственных животных» в рамках федерального проекта РНФ «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами».

Введение

Профилактика инфекционных заболеваний посредством вакцинации – ключевой фактор, способствующий сохранению молодняка сельскохозяйственных животных в животноводческих комплексах. Риск возникновения заболеваний инфекционной этиологии возрастает при отсутствии плана противоэпизоотических мероприятий и контроля его выполнения [1].

На сегодняшний день рынок не испытывает дефицита в лекарственных препаратах для иммунопрофилактики большинства инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных, в том числе молодняка. Контроль качества лекарственных препаратов для ветеринарного применения осуществляется на всех уровнях производства, а также надзорными органами для подтверждения пригодности проводится комплексная оценка соответствия требованиям нормативных документов. Такой многоуровневый подход к контролю качества практически не допускает на рынок некачественный продукт. Но, тем не менее, ветеринарный врач принимает решение о выборе того или иного препарата, исходя из своих предпочтений, основанных на опыте или других фактонах.

Профилактическая вакцинация молодняка крупного рогатого скота в сухостойный период способствует выработке антител к инфекционным заболеваниям [2]. Помимо специфических средств профилактики и лечения рекомендуется ежеквартальная подтитровка на действующие антибиотики и дальнейшая ротация их применения [3].

Наиболее часто встречающиеся заболевания у молодняка сельскохозяйственных животных – желудочно-кишечные болезни, лидирующее место среди которых занимают эшерихиозы. Не обладающие адгезинами эшерихии серогрупп 078, K80, 09, K30, K101, K25 вызывают септическую форму эшерихиоза у телят. Вирулентность этих штаммов связана с наличием капсульных антигенов, которые обеспечивают эшерихиям защиту от фагоцитоза и бактерицидного действия сыворотки [4].

Размножение и жизнедеятельность бактерий в кишечнике приводит к выделению экзотоксинов, а распад микроорганизма способствует выделению

токсических продуктов эндотоксинов, которые вызывают воспаление желудочно-кишечного тракта. Токсическое воздействие экзо- и эндотоксинов приводит к сужению и стазу капиллярной сети, уменьшению объема циркулирующей крови и ее свертыванию в сосудах, гипоксии, ацидозу [5].

У энтеропатогенных *E. coli* различают 5 разновидностей клеточно-связанного протеинового токсина. Две его разновидности термолабильно обратимы, их называют цитотоксинами, три остальные – термолабильные необратимы, их называют шигелоподобными токсинами [6].

Установлено, например, что в период агонального состояния в 1 мм³ крови теленка содержится 8...9 млн. микробных клеток. В крови и внутренних органах эшерихии частично разрушаются, и высвободившийся эндотоксин приводит животное к шоку (слабость, сосудистый коллапс) [7]. Больные энтеротоксическим эшерихиозом телята выделяют фекалии, в 20 раз превышающие норму. С фекалиями больные телята выделяют в сутки до 3,7 л воды, здоровые – только 20...180 мл. У здоровых животных масса тела увеличивается на 0,9% в сутки, у больных – уменьшается на 7...9%. Нарушение процессов всасывания в кишечнике ведет к гипопротеинемии и гипогаммаглобулинемии [8].

Метаболический ацидоз создается в результате снижения функции почек, повышения содержания в организме молочной кислоты и больших потерь с фекалиями НСО₃ и натрия. Основной причиной притока этих ионов из тканей организма в просвет кишечника является бактериальная эндотоксикизация [9]. В основе патофизиологических механизмов клинических проявлений тяжелых форм колиэнтерита лежит явление гиповолемического циркуляторного шока, который развивается в результате остройшей потери организмом изотонической жидкости [10].

Крайняя степень обезвоживания проявляется в виде уменьшения количества актов дефекации и объема выделяемых испражнений. В результате задержки натрия и потерь внеклеточной жидкости происходит нарастание гиперосмолярности. Незадолго до гибели у телят понижается температура и появляется аритмия [11]. Эшерихиоз поражает преимущественно телят в возрасте 1...5 дней, часто

с рецидивами на 6...10 сутки. Инкубационный период болезни продолжается от нескольких часов до 1...2 дней [12].

В неблагополучных хозяйствах заболевают практически все родившиеся телята, однако тяжесть течения зависит от сезона года – в весенне и летнее время болезнь протекает более злокачественно. Зарождение телят патогенными *E. coli* происходит в основном алиментарным путем, также воротами инфекции может быть пуповина. Быстрому заселению и размножению в желудочно-кишечном тракте новорожденных телят энтеротоксигенных *E. coli* способствуют физиологические особенности их организма: низкая кислотность содержимого съига, медленная перистальтика кишечника и отсутствие в нем полезных молочнокислых бактерий. Заболевшие животные выделяют огромное количество патогенных эшерихий в окружающую среду с каловыми массами и мочеиспусканием. Патогенность штаммов *E. coli* может усиливаться за счет восприимчивых животных, а также микробоносителей [13-16].

Нерациональное применение антибиотиков создает вероятность аллергии, подавляет иммунитет и приводит к появлению антибиотико-устойчивых популяций *E. coli*, переохлаждение, поздняя выпойка первой порции молозива также приводят к ослаблению защитных механизмов организма телят [17, 18].

Несмотря на большой перечень зарегистрированных лекарственных препаратов для профилактики и лечения эшерихиоза молодняка сельскохозяйственных животных, данная проблема продолжает наносить непоправимый ущерб сельскому хозяйству и требует совершенствования лечебных и профилактических мероприятий, а также схем их применения, в связи с чем проблема с эшерихиозом остается актуальной и в настоящее время.

Учитывая повышенную эффективность сухой антитоксической сыворотки *in vivo* и *in vitro* на лабораторных животных, возникает необходимость адаптации перорального введения препарата на целевых животных с возможной оценкой отсутствия токсических эффектов.

Цель исследований – оценка переносимости новой формы сухой антиадгезивной антитоксической сыворотки против эшерихиоза сельскохозяйственных животных, иммобилизированной на модифицированном аминоэтоксисиланом диоксида кремния, при пероральном ее введении

Материалы и методы

Коллективом ФГБУ «ВГНКИ» разработана новая форма антиадгезивной антитоксической сыворотки против эшерихиоза сельскохозяйственных животных, иммобилизированной на модифицированном аминоэтоксисиланом диоксида кремния.

Преимущество новой формы заключается в увеличении специфической активности в сравнении с традиционной гипериммунной сывороткой в жидкой форме.

Исследования выполнены на 30 телятах чернопестрой породы двухдневного возраста на базе ООО «Мегаферма «Октябрьский» Чердаклинского района Ульяновской области. Новорожденных телят размещают вне основного помещения в индивидуальных домиках, где они содержатся до 2-х месячного возраста. В первые 2 часа жизни телятам выпаивают молозиво. В течение 3 дней им выпаивают молозиво, а затем молоко, подвергнутое сквашиванию. С 10 - дневного возраста телята имеют свободный доступ к воде и кормушкам со стартерным комбикормом, с 12 дня получают сено злаковое разнотравное.

Всех животных разделили на 3 группы: две опытные и контрольная. Телятам I опытной группы ($n=10$) однократно перорально применяли сухую антитоксическую сыворотку против эшерихиоза в дозе 15 г на голову в сутки (профилактическая доза), телятам II опытной группе ($n=10$) однократно перорально применяли сухую антитоксическую сыворотку против эшерихиоза в трехкратно профилактической увеличенной дозе, 45 г на голову в сутки, телятам контрольной группы ($n=10$) вводили сыворотку антиадгезивную, антитоксическую против эшерихиоза, в дозе 15 мл, внутримышечно, однократно. За всеми подопытными животными вели клинические наблюдения в течение 10 дней, отмечали изменения общего состояния животных. Кровь для исследования отбирали до утреннего кормления из яремной вены у телят до введения испытуемых биопрепаратов и на 7-е сутки после применения сывороток против эшерихиоза. Исследование морфологических и биохимических показателей крови проводили на базе Межкафедрального центра ветеринарной медицины факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. Использовали автоматический гематологический анализатор «MicroCC-20 Plus» и автоматический биохимический анализатор «VetScan 2» 43 с набором реагентов «Комплексный диагностический профиль». Среди определяемых морфологических параметров общего анализа крови были гемоглобин, гематокрит, абсолютное количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, эритроцитарные индексы. При биохимическом исследовании крови определяли содержание глюкозы, общего белка, альбуминов, общего билирубина, креатинина, кальция и фосфора, активность аланинаминотрансферазы и щелочной фосфатазы. Полученные в ходе опытов результаты подвергали статистической обработке в программе Microsoft Excel при использовании критерия Стьюдента для определения статистически значимых отличий.

Результаты

При проведении клинического исследования у телят не было отмечено случаев летальности и развития интоксикации. Животные были активные, аппетит не нарушился. Пищевая активность хорошая. Живая масса телят опытных групп не имела значительных отличий от данного показателя животных, содержащихся в контрольной группе. Показатели

4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки)

температуры тела, частоты дыхания и пульса телят по группам значимо не отличались.

При исследовании морфологических показатели крови у телят на фоне применения сухой антиадгезивной антитоксической сыворотки против эшерихиоза сельскохозяйственных животных уровень эритроцитов до начала опыта находился на уровне $6,07 \pm 0,17$ – в контрольной группе; $6,22 \pm 0,20$ – в I опытной группе и $6,02 \pm 0,16 \cdot 10^{12}/\text{л}$ – во II опытной группе. На 7-е сутки после применения сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза уровень эритроцитов был незначительно повышен во всех группах и составил: $6,81 \pm 0,24$ – в контрольной группе; $7,36 \pm 0,14$ – в I опытной группе и $7,21 \pm 0,20 \cdot 10^{12}/\text{л}$ – во II опытной группе, что оказалось на 0,7; 1,14 и 1,19% выше от первоначальных показателей (табл. 1).

Содержание гемоглобина до начала опыта находилось на уровне $98,30 \pm 1,77$ – в контрольной группе; $98,60 \pm 1,76$ – в I опытной группе и $100,10 \pm 1,82 \text{ г/л}$ – во II опытной группе. На 7-е сутки уровень гемоглобина составил: $98,80 \pm 1,72$ – в контрольной группе; $99,00 \pm 1,86$ – в опытной группе и $100,00 \pm 2,04 \text{ г/л}$ – во II опытной группе, что оказалось на 0,5; 0,4 выше от первоначальных показателей в контрольной и I-й опытной группах и не изменился во II опытной группе.

Таблица 1. Морфологические показатели крови у телят на фоне применения сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	Результат исследований			Нормативные значения
	контрольная группа	I опытная группа	II опытная группа	
До применения сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза				
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$6,07 \pm 0,17$	$6,22 \pm 0,20$	$6,02 \pm 0,16$	$5,0 \dots 9,0$
Гемоглобин, г/л	$98,30 \pm 1,77$	$98,60 \pm 1,76$	$100,10 \pm 1,82$	$80,0 \dots 150,0$
СКГЭ, pg	$308,14 \pm 1,97$	$309,67 \pm 2,09$	$311,31 \pm 1,63$	$300 \dots 380$
ССГЭ, pg	$14,06 \pm 0,55$	$13,17 \pm 0,39$	$12,52 \pm 0,35$	$17,5 \dots 23,5$
СрОбЭрит, fL	$56,70 \pm 1,04$	$57,60 \pm 1,44$	$57,40 \pm 1,35$	$57 \dots 70$
Гематокрит, %	$36,20 \pm 1,10$	$40,40 \pm 1,06^{**}$	$39,10 \pm 1,24$	$36,0 \dots 50,0$
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	$327,34 \pm 7,92$	$316,97 \pm 6,54$	$313,85 \pm 7,54$	$260,0 \dots 700,0$
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$11,21 \pm 0,47$	$11,35 \pm 0,55$	$10,79 \pm 0,39$	$4,0 \dots 11,0$
На 7-е сутки после начала применения сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза				
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$6,81 \pm 0,24$	$7,36 \pm 0,14^{*}$	$7,21 \pm 0,20$	$5,0 \dots 9,0$
Гемоглобин, г/л	$98,80 \pm 1,72$	$99,00 \pm 1,86^{*}$	$100,00 \pm 2,04$	$80,0 \dots 150,0$
СКГЭ, pg	$317,43 \pm 1,75$	$315,53 \pm 2,74$	$322,03 \pm 3,88$	$300 \dots 380$
ССГЭ, pg	$13,24 \pm 0,27$	$14,72 \pm 0,55^{*}$	$13,78 \pm 0,51$	$17,5 \dots 23,5$
СрОбЭрит, fL	$58,60 \pm 1,09$	$58,10 \pm 1,31$	$57,00 \pm 1,43$	$57 \dots 70$
Гематокрит, %	$37,40 \pm 1,30$	$41,70 \pm 1,32^{**}$	$39,80 \pm 1,21$	$36,0 \dots 50,0$
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	$349,80 \pm 8,58$	$364,24 \pm 6,19$	$346,49 \pm 7,36$	$260,0 \dots 700,0$
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$13,51 \pm 0,41$	$15,22 \pm 0,54^{**}$	$15,27 \pm 0,39^{**}$	$4,0 \dots 11,0$

Примечание: * ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$); *** ($P < 0,001$) относительно данных контрольной группы.

Количество тромбоцитов до начала опыта находилось на уровне $327,34 \pm 7,92$; $316,97 \pm 6,54$ и $313,85 \pm 7,54 \cdot 10^9/\text{л}$ соответственно. На 7-е сутки происходило повышение в контрольной, I-й и II-й группах на 22,6; 47,27 и 32,64% соответственно.

Количество лейкоцитов до начала опыта находилось на уровне $11,21 \pm 0,47$; $11,35 \pm 0,55$; $10,79 \pm 0,39 \cdot 10^9/\text{л}$. На 7-е сутки после применения сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза

средняя концентрация гемоглобина в эритроците (СКГЭ) до начала опыта находилась на уровне $308,14 \pm 1,97$; $309,67 \pm 2,09$ и $311,31 \pm 1,63 \text{ pg}$. На 7-е сутки уровень СКГЭ в контрольной группе повысился на 3,0%, в I опытной группе – на 1,9% и во II – на 3,4%.

Среднее содержание гемоглобина в эритроците (ССГЭ) до начала опыта находилось на уровне $14,06 \pm 0,55$ – в контрольной группе; $13,17 \pm 0,39$ – в I опытной группе и $12,52 \pm 0,35 \text{ pg}$ – во II опытной группе. На 7-е сутки в контрольной группе $13,24 \pm 0,27$; $14,72 \pm 0,55$ в I опытной группе и $13,78 \pm 0,51$ во II опытной группе, что составило на 0,82% – ниже в контрольной группе, на 1,55% выше в I-й опытной и 1,26% выше во II-й опытной группе.

Средний объем эритроцита (СрОбЭрит) до начала опыта находился на уровне $56,70 \pm 1,04$; $57,60 \pm 1,44$ и $57,40 \pm 1,35 \text{ fL}$. На 7-е сутки уровень СрОбЭрит в контрольной группе повысился на 1,9%, в I опытной группе повысился на 0,5%, в II-й опытной снизился на 0,6%.

Показатель гематокрита до начала опыта находился на уровне $36,20 \pm 1,10$, $40,40 \pm 1,06$ и $39,10\%$ соответственно. На 7-е сутки в контрольной, I-й и II-й опытных группах уровень гематокрита повысился на: 1,2; 1,3 и 0,7% соответственно.

происходило повышение в контрольной группе на 2, 3; I-й опытной группе на 3,87 и во II-й опытной группе на 4, 48%.

При исследовании биохимических показателей крови у телят на фоне применения сухой антиадгезивной антитоксической сыворотки против эшерихиоза сельскохозяйственных животных уровень общего белка до начала опыта находился на уровне $59,82 \pm 1,73$ – в контрольной группе; $57,85 \pm 1,5$ – в I

опытной группе и $53,42 \pm 5,24$ г/л во II опытной группе. На 7-е сутки происходило повышение в контрольной группе на 6,66%, в I опытной группе – на 11,43%, во II опытной группе – на 17,44% (табл.2).

Количество альбуминов до начала опыта находилось на уровне $25,47 \pm 0,49$; $25,00 \pm 0,58$ и $24,66 \pm 0,61$ г/л. На 7-е сутки происходило повышение в контрольной группе на 2,08%, в I опытной группе – на 5,37%, во II опытной группе – на 6,29%.

Значения общего билирубина до начала опыта находились на уровне $1,67 \pm 0,16$; $1,57 \pm 0,19$ и $1,52 \pm 0,14$ ммоль/л. На 7-е сутки происходило понижение показателя в контрольной группе на 0,56%, в I опытной группе – на 0,69%, во II опытной группе – на 0,65%.

Количество глюкозы в крови до начала опыта находилось в пределах $5,24 \pm 0,14$; $4,66 \pm 0,20$ и $4,71 \pm 0,22$ ммоль/л. На 7-е сутки происходило понижение показателя в контрольной группе на 0,58, в I опытной группе – на 0,79%, во II опытной группе – на 2,08%.

Показатель креатинина до начала опыта находился в пределах $112,88 \pm 3,11$; $106,85 \pm 3,48$,

$102,17 \pm 2,55$ мкммоль/л. На 7-е сутки происходило понижение значений в контрольной группе на 14,2%, в I опытной группе – на 7,14%, во II опытной группе – на 3,91%.

Уровень кальция в крови телят до начала опыта находился в пределах $2,45 \pm 0,09$; $2,40 \pm 0,09$ и $2,49 \pm 0,08$ ммоль/л. На 7-е сутки происходило увеличение показателя в контрольной группе на 0,1%, в I опытной группе – на 0,26%, во II опытной группе – на 0,07%.

Уровень фосфора до начала опыта находился в пределах $1,54 \pm 0,06$; $1,56 \pm 0,07$ и $1,63 \pm 0,05$ ммоль/л. На 7-е сутки происходило увеличение показателя в контрольной группе на 0,27%, в I опытной группе – на 0,19%, во II опытной группе – на 0,11%.

Содержание фермента аланинаминотрансферазы (АЛаТ) в крови телят до начала опыта находилось в пределах $18,20 \pm 0,42$; $8,13 \pm 0,4$ и $8,05 \pm 0,47$ ЕД/л. На 7-е сутки происходило увеличение значений в контрольной группе на 1,0%, в I опытной группе – на 1,23%, во II опытной группе – на 1,1%.

Таблица 2. Биохимические показатели крови у телят на фоне применения сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза ($M \pm m$, $n=10$)

Показатель	Результаты исследований			Нормативные значения
	контрольная группа	I опытная группа	II опытная группа	
До применения сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза				
Общий белок, г/л	$59,82 \pm 1,73$	$57,85 \pm 1,55$	$53,42 \pm 5,24$	60...89
Альбумины, г/л	$25,47 \pm 0,49$	$25,00 \pm 0,58$	$24,66 \pm 0,61$	30...52
Общий билирубин, ммоль/л	$1,67 \pm 0,16$	$1,57 \pm 0,19$	$1,52 \pm 0,14$	0,8...14,0
Глюкоза, ммоль/л	$5,24 \pm 0,14$	$4,66 \pm 0,20^*$	$4,71 \pm 0,22^{**}$	2,3...4,1
Креатинин, мкммоль/л	$112,88 \pm 3,11$	$106,85 \pm 3,48$	$102,17 \pm 2,55^{**}$	55,8...162,4
Кальций, ммоль/л	$2,45 \pm 0,09$	$2,40 \pm 0,09$	$2,49 \pm 0,08$	2,5...5,3
Фосфор, ммоль/л	$1,54 \pm 0,06$	$1,56 \pm 0,07$	$1,63 \pm 0,05$	1,4...1,9
АЛаТ, ЕД/л	$8,20 \pm 0,42$	$8,13 \pm 0,45$	$8,05 \pm 0,47$	6,9...35
АСаТ, ЕД/л	$73,67 \pm 2,51$	$66,15 \pm 3,92$	$69,06 \pm 2,53$	45...110
Щелочная фосфатаза, м ЕД/л	$73,15 \pm 1,63$	$69,38 \pm 1,49$	$70,01 \pm 1,07$	18...153
На 7-е сутки после начала применения сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза				
Общий белок, г/л	$66,48 \pm 1,71$	$69,28 \pm 0,25$	$70,86 \pm 1,65^*$	60...89
Альбумины, г/л	$27,55 \pm 0,73$	$30,37 \pm 0,85^{**}$	$30,95 \pm 1,02^{**}$	30...52
Общий билирубин, ммоль/л	$1,11 \pm 0,16$	$0,88 \pm 0,16$	$0,87 \pm 0,15$	0,8...14,0
Глюкоза, ммоль/л	$4,66 \pm 0,11$	$3,87 \pm 0,11^{***}$	$3,63 \pm 0,13^{***}$	2,3...4,1
Креатинин, мкммоль/л	$98,62 \pm 1,64$	$99,71 \pm 1,41$	$98,26 \pm 1,78$	55,8...162,4
Кальций, ммоль/л	$2,55 \pm 0,11$	$2,66 \pm 0,11$	$2,56 \pm 0,10$	2,5...5,3
Фосфор, ммоль/л	$1,81 \pm 0,06$	$1,75 \pm 0,05$	$1,74 \pm 0,04$	1,4...1,9
АЛаТ, ЕД/л	$9,20 \pm 0,39$	$9,36 \pm 0,12$	$9,15 \pm 0,36$	6,9...35
АСаТ, ЕД/л	$75,46 \pm 2,31$	$70,54 \pm 3,74$	$70,96 \pm 2,24$	45...11
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	$68,59 \pm 1,53$	$64,21 \pm 1,41^*$	$64,07 \pm 0,67^{**}$	18...153

Примечание: * ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$); *** ($P < 0,001$) относительно данных контрольной группы

Содержание фермента аспартатамино-трансферазы (АСаТ) в крови телят до начала опыта находилось в пределах $73,67 \pm 2,51$; $66,15 \pm 3,92$ и $69,06 \pm 2,53$ ЕД/л. На 7-е сутки происходило увеличение значений в контрольной группе на 1,79%, в I опытной группе – на 4,39%, во II опытной группе – на 1,9%.

Уровень щелочной фосфатазы до начала опыта находился в пределах $73,15 \pm 1,63$; $69,38 \pm 1,49$ и $70,01 \pm 1,07$ ЕД/л. На 7-е сутки происходило снижение показателя в контрольной группе на 4,56%, в I

опытной группе – на 5,17%, во II опытной группе – на 5,94%.

Обсуждение

Результаты морфологических показателей крови при энтеральном применении сухой антиадгезивной антитоксической сыворотки против эшерихиоза сельскохозяйственных животных показали, что изучаемые гематологические показатели менялись в пределах физиологической нормы. Данный способ применения сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза как в профилактической дозе, так

4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки)

и трехкратно увеличенной дозе не оказывает отрицательного действия на морфологические показатели крови. Все показатели оставались в пределах референтных значений в динамике на протяжении недельного цикла исследований. Изменения биохимических показателей сыворотки крови у телят в опытных группах в ходе исследований соответствовали физиологическим нормам, что говорит об отсутствии нарушений в функциональном состоянии почек и печени у опытных телят.

Исследование переносимости перорального введения новой формы сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза у телят, показало, что при пероральном введении в профилактической и увеличенной дозах препарат не оказывает гематотоксического действия, не нарушает функции печени и почек и не влиял на общее состояние и аппетит. При ежедневном осмотре в течение всего срока наблюдения у телят во всех группах не наблюдалось никаких клинических признаков отклонений в их общем состоянии и поведении. Также не было зафиксировано нарушений в двигательной активности и уровне аппетита. Результаты эксперимента продемонстрировали, что на протяжении исследования отсутствовали признаки интоксикации. Все телята из исследуемых групп проявляли активность, а их реакция на внешние раздражители оставалась в пределах нормы. Температура тела всех телят стабильно держалась в рамках физиологических норм на протяжении всего исследования. Морфологические показатели крови у всех телят также соответствовали физиологической норме на всем протяжении исследования. До начала эксперимента показатели гемограммы периферической крови оставались в пределах нормы для этого вида и возраста животных. Биохимические параметры крови оставались в границах референтных значений в течение всего эксперимента.

Заключение

В результате проведенных исследований по определению безвредности однократного перорального применения сухой антитоксической сыворотки против эшерихиоза в дозе 15 г на голову в сутки и трехкратно увеличенной дозировки не оказалось негативного влияния на гематологические параметры крови телят, что свидетельствует об отсутствии гепатотоксического действия препарата.

На фоне применения новой формы сухой антиадгезивной антитоксической сыворотки против эшерихиоза сельскохозяйственных животных у всех подопытных животных при пероральном ее введении не отмечалось патологических симптомов, ухудшений общего состояния здоровья на протяжении всего срока исследований.

Литература

1. Barragry T.B. Therapy of coliform calf scour. Practical fluid therapy // Irish. Vet. New (sup.). 1990. Vol. 12. No. 4. P. 7-28.
2. Gavrovic M. Investigation of the sensitivity of *E. coli* strains isolated from domestic animals to antibiotics and hemiotherapeutics in vitro /M.Gavrovic,R.Asanin, D.Misic, M.Jezdimirovic, M.Zutic //Acta Veterinaria. 2011. Vol.61. No 1. P. 21-31.
3. Паршина В. И. Терапевтическая эффективность инъекционного препарата на основе энрофлоксацина и колистина при колибактериозе поросят и телят // Ветеринарная патология. 2009. № 2. С. 95-98.
4. Роль микроорганизмов (бактерий и вирусов) в возникновении желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят / Г.И. Григорьева, А.А. Арбузова, М.А. Кульчitsкая и др. // Ветеринарная патология. 2005. № 4. С. 108-113.
5. Зароза В. Г., Бурова Г. А., Буров В. Г. Возбудители колибактериоза животных и их лабораторная идентификация // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2008. № 3. С. 29-33.101
6. Головко А.Н. Фимбриальные адгезины энтеротоксигенных эшерихий // Ветеринария. 1993. № 9. С. 31-32.
7. Поздеев О. К., Поздеев О. К., Федоров Р. В. Энтеробактерии: руководство для врачей. М.: Издательская группа ГЭОТАР-Медиа, 2007. 720 с.
8. The influence of a complex of probiotic cultures on intensity of development the animals / N. A. Ozherdova, E. V. Svetlakova, M. N. Verevkina, et al. // Research Jurnal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Vol. 7. No. 2. P. 1638-1642.
9. Nicas T. I. Mechanism of bacterial resistance to antibiotics // Antimicrob. Agents. Chemother. 1989. Vol. 33. No. 9. P. 1419-1422.
10. Investigaion of the sensitivity of *E. coli* strains from domestic animals to antibiotics and homiotherapeutics in vitro / M. Gavrovic, R. Asanin, D. Misic // Acta Veterinaia 2010. Vol. 61. No. 1. P.21-31.
11. *E. coli* O157 on Scottish cattle farms: evidence of local spread and persistence using repeat cross-sectional data / L. J. Herbert, L. Vali, D. V. Hoyle, et al. // BMC Veterinary Research. 2014. Vol. 10. P. 95-105.
12. Jakel C. Entwicklung eines Sandwich-Elisa zum Nachweis von spezifischen Antikörpern gegen die Fimbrienantigene K 88, K 89 und 987 p von *E. coli*. // Berliner und Munchener tierarztliche Wochenschrift. 1995. Vol. 108. No. 6. P. 221-223.
13. Макаров В. В. О проблеме причинности инфекционных заболеваний // Вестник РАН. 2003. № 6. С. 11-12.
14. Карпович Е. Г., Кузнецов А. Н. Влияние пробиотика «Биоплюс 2Б» на биоценоз желудочно-кишечного тракта новорожденных телят // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Гродно. 2012. С. 295-300.
15. Иммунный статус телят при диарейном синдроме инфекционной этиологии [*Escherichia coli*] / А. Г. Шахов, Ю.Н. Масьянов, Л. Ю. Сашин и др. // Ветеринарная патология. 2010. № 1. С. 35-39.
16. Зароза В. Г., Бурова Г. А., Буров В. Г. Возбудители колибактериоза животных и их лабораторная

идентификация // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2008. № 3. С. 29-33.

17. Dubourguier H. K., Gouet P. H., Mandaro O. Scanning electron microscopy of abomasums and intestine of gnotogenic calves infected either with rotavirus, coronavirus or enteropathogenic *E. coli* or with rotavirus and *E. coli* // Ann. Rech. Vet., 1987. Vol. 9. No. 3. P. 441-451.

18. The influence of a complex of probiotic cultures on intensity of development of the animals / N. A. Ozherdova, E. V. Svetlakova, M. N. Verevkina, et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Vol. 7. № 2. P. 1638-1642.

References

1. Barragry T. B. Therapy of coliform calf scour. Practical fluid therapy // Irish. Vet. New (sup.). 1990. Vol. 12. No. 4. P. 7-28.
2. Gavrovic M. Investigation of the sensitivity of *E. coli* strains isolated from domestic animals to antibiotics and chemotherapeutics in vitro / M. Gavrovic, R. Asanin, D. Misic, et al. // Acta Veterinaria. 2011. Vol. 61. No. 1. P. 21-31.
3. Parshina V. I. Therapeutic efficacy of an injectable drug based on enrofloxacin and colistin for colibacillosis in piglets and calves // Veterinary pathology. 2009. No. 2. P. 95-98.
4. The role of microorganisms (bacteria and viruses) in the occurrence of gastrointestinal diseases in newborn calves / G. I. Grigorieva, A. A. Arbuzova, M. A. Kulchitskaya, et al. // Veterinary pathology. 2005. No. 4. P. 108-113.
5. Zaroza V. G., Burova G. A., Burov V. G. Causal agents of colibacillosis in animals and their laboratory identification // Veterinary science of farm animals. 2008. No. 3. P. 29-33.101
6. Golovko A. N. Fimbrial adhesins of enterotoxigenic Escherichia // Veterinary science. 1993. No. 9. P. 31-32.
7. Pozdeev O. K., Pozdeev O. K., Fedorov R. V. Enterobacteria: A Handbook for Doctors. Moscow: GEOTAR-Media Publishing Group, 2007. 720 p.
8. The influence of a complex of probiotic cultures on the intensity of development in animals / N. A. Ozherdova, E. V. Svetlakova, M. N. Verevkina, et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Vol. 7. No. 2. P. 1638-1642.
9. Nicas T. I. Mechanism of bacterial resistance to antibiotics // Antimicrob. Agents. Chemother. 1989. Vol. 33. No. 9. P. 1419-1422.
10. Investigation of the sensitivity of *E. coli* strains from domestic animals to antibiotics and homiotherapeutics in vitro / M. Gavrovic, R. Asanin, D. Misic // Acta Veterinaria. 2010. Vol. 61. No. 1. P. 21-31.
11. *E. coli* O157 on Scottish cattle farms: evidence of local spread and persistence using repeat cross-sectional data / L. J. Herbert, L. Vali, D. V. Hoyle, et al. // BMC Veterinary Research. 2014. Vol. 10. P. 95-105.
12. Jakel C. "Antwicklung eines Sandwich-Elisa zum Nachweis von spezifischen Antikörpern gegen die Fimbrienantigene K 88, K 89 und 987 p von *E. coli*." // Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift. 1995. Vol. 108. No. 6. P. 221-223.
13. Makarov V. V. On the problem of causality of infectious diseases // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. 2003. No. 6. P. 11-12.
14. Karpovich E. G., Kuznetsov A. N. Influence of the probiotic "Bioplus 2B" on the biocenosis of the gastrointestinal tract of newborn calves // Actual problems of intensive development of animal husbandry. Grodno. 2012. P. 295-300.
15. Immune status of calves with diarrhoeal syndrome of infectious etiology [*Escherichia coli*] / A. G. Shakhov, Yu. N. Masyanov, L. Yu. Sashin, et al. // Veterinary pathology. 2010. No. 1. P. 35-39.
16. Zaroza V. G., Burova G. A., Burov V. G. Causal agents of colibacillosis in animals and their laboratory identification // Veterinary science of farm animals. 2008. No. 3. P. 29-33.
17. Dubourguier H. K., Gouet P. H., Mandaro O. Scanning electron microscopy of abomasums and intestine of gnotogenic calves infected either with rotavirus, coronavirus or enteropathogenic *E. coli* or with rotavirus and *E. coli* // Ann. Rech. Vet., 1987. Vol. 9. No. 3. P. 441-451.
18. The influence of a complex of probiotic cultures on the intensity of development of the animals / N. A. Ozherdova, E. V. Svetlakova, M. N. Verevkina, et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Vol. 7. No. 2. P. 1638-1642.