

УДК 619:617.5:636.2.053

Научная статья

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-381-4-29-34

Е.П. Симурзина ✉
Р.С. Караулов
А.В. Лузова
В.В. Боронин
А.В. Обухова
В.Г. Семёнов

Чувашский государственный аграрный
университет, Чебоксары, Россия

✉ Gra92gra@gmail.com

Поступила в редакцию:
12.12.2023

Одобрена после рецензирования:
12.03.2024

Принята к публикации:
28.03.2024

Research article

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-381-4-29-34

Elena P. Simurzina ✉
Roman S. Karaulov
Anna V. Luzova
Valery V. Boronin
Anastasia V. Obukhova
Vladimir G. Semenov

Chuvash State Agrarian University,
Cheboksary, Russia

✉ Gra92gra@gmail.com

Received by the editorial office:
12.12.2023

Accepted in revised:
12.03.2024

Accepted for publication:
28.03.2024

Применение противовоспалительных и иммунотропных средств при декорнуации молочных телят

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Обезроживание телят — это рутинная практика, используемая на многих молочных фермах. Прижигание роговых отростков является болезненной процедурой. Местные анестетики блокируют роговой нерв, уменьшая боль в момент процедуры, но это не устраняет послеоперационную боль. Применение противовоспалительных и иммуностимулирующих препаратов может снизить негативное влияние данной процедуры на организм животных.

Методы. Методология работы заключалась в исследовании эффективности применения иммунотропного препарата Bovistim-K и нестероидного противовоспалительного препарата «Кетопроф» при обезроживании телят.

Для проведения научных исследований были подобраны три группы телят черно-пестрой породы в возрасте 10–14 дней (по 10 животных в каждой). В контрольной группе телятам до и после термической обработки роговых отростков инъекций препаратов и инфильтрационную анестезию не проводили. В 1-й опытной группе перед обезроживанием проводили инфильтрационную анестезию и внутримышечно вводили «Кетопроф» в дозе 1,5 мл. Телятам 2-й опытной группы дополнительно за три дня до операции и в день операции инъектировали Bovistim-K в дозе 3,0 мл.

Результаты. Термический метод декорнуации в схеме с применением препаратов «Кетопроф» и Bovistim-K способствует наиболее быстрому восстановлению клинико-физиологических показателей телят, повышает концентрацию эритроцитов и гемоглобина в крови, снижает уровень лейкоцитов и общего белка, что свидетельствует об активизации компенсаторных механизмов организма. Использование иммунотропного средства Bovistim-K стимулирует регенерацию тканей, повышает устойчивость пораженных тканей в области термического ожога.

Ключевые слова: телята, декорнуация, «Кетопроф», Bovistim-K, термический ожог, общий белок, живая масса

Для цитирования: Симурзина Е.П., Караулов Р.С., Лузова А.В., Боронин В.В., Обухова А.В., Семёнов В.Г. Применение противовоспалительных и иммунотропных средств при декорнуации молочных телят. *Аграрная наука*. 2024; 381(4): 29–34.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-381-4-29-34>

© Симурзина Е.П., Караулов Р.С., Лузова А.В., Боронин В.В., Обухова А.В., Семёнов В.Г.

The use of anti-inflammatory and immunotropic preparations in the dehorning of dairy calves

ABSTRACT

Relevance. Decontamination of calves is a routine practice used on many dairy farms. Cauterization of the horny appendages is a painful procedure. Local anesthetics block the horny nerve, reducing pain at the time of the procedure, but this does not eliminate postoperative pain. The use of anti-inflammatory and immunostimulating drugs can reduce the negative effect of this procedure on the animal body.

Methods. The methodology of the work was to study the effectiveness of the use of the immunotropic drug “Bovistim-K” and the nonsteroidal anti-inflammatory drug “Ketoprof” in the decontamination of calves.

Three groups of black-and-white calves aged 10–14 days (10 animals each) were selected for scientific research. In the control group, the calves were not injected with drugs and infiltration anesthesia before and after heat treatment of the horny processes. In the 1st experimental group, infiltration anesthesia was performed before decontamination and “Ketoprof” was administered intramuscularly at a dose of 1.5 ml. The calves of the 2nd experimental group were additionally injected with “Bovistim-K” at a dose of 3.0 ml three days before surgery and on the day of surgery.

Results. The thermal method of decoration in the scheme using “Ketoprof” and “Bovistim-K” drugs contributes to the fastest recovery of clinical and physiological parameters of calves, increases the concentration of erythrocytes and hemoglobin in the blood, reduces the level of leukocytes and total protein, which indicates the activation of compensatory mechanisms of the body. The use of the immunotropic agent “Bovistim-K” stimulates tissue regeneration, increases the resistance of affected tissues in the area of thermal burn.

Key words: calves, dehorning, “Ketoprof”, “Bovistim-K”, thermal burn, total protein, live weight

For citation: Simurzina E.P., Karaulov R.S., Luzova A.V., Boronin V.V., Obukhova A.V., Semenov V.G. The use of anti-inflammatory and immunotropic preparations in the dehorning of dairy calves. *Agrarian science*. 2024; 381(4): 29–34 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-381-4-29-34>

© Simurzina E.P., Karaulov R.S., Luzova A.V., Boronin V.V., Obukhova A.V., Semenov V.G.

Введение/Introduction

При рождении телята представляют собой «иммуностерильный организм» и именно по этой причине восприимчивы к ряду заболеваний [1, 2]. Высокому уровню заболеваемости молодняка животных способствуют технологические стрессы, даже перегруппировки и вакцинации повышают риски снижения иммунного ответа [3]. В условиях ведения молочного скотоводства уже в первые дни жизни телятам проводят удаление роговых зачатков, купирование хвостов, вакцинацию и т. д. [4, 6].

Удаление роговых зачатков у телят в ранний период развития имеет важное значение для снижения травматизма в условиях производства [6]. Известны три основных способа предотвращения роста рогов у молодняка крупного рогатого скота: термическая обработка, химический способ, хирургический способ.

Хирургический метод в современном скотоводстве менее востребован. Скотоводческие предприятия предпочитают химический метод, который заключается в нанесении едкой пасты на роговые отростки и постепенным их выжиганием. Процедура довольно проста в исполнении и требует минимальных затрат трудовых ресурсов. Однако данный метод не дает 100%-ного результата, и зачастую роговые зачатки продолжают развиваться. Именно поэтому ряд специалистов считают наиболее эффективным термический способ предупреждения роста рогов у телят [7]. Преимуществом термообезроживания является возможность проводить его массово во время зооветеринарных мероприятий, сочетая с вакцинацией или взвешиванием [8].

В Европейском союзе процедура удаления зачатков и рогов регулируется законами о защите животных, согласно которым обезроживание телят допустимо в возрасте до 4 недель путем термического прижигания с обязательной блокадой нерва рога¹. Однако на территории России большинство ветеринарных специалистов пренебрегают местной анестезией, и в итоге у животных в послеоперационный период отмечается выраженное нарушение поведения, а именно подергивание ушами, тряска головой и растирание головы, а также физиологические изменения, включая повышение уровня кортизола в плазме крови и частоту сердечных сокращений. В открытых источниках информации имеются данные по применению нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) («Флуниксина») при декорнуации телят для смягчения стресса, боли, воспалительных реакций и аномального поведения после удаления рогов, кастрации [9, 10].

Применение препаратов, способствующих смягчению стрессового воздействия (обезболивание и введение антистрессовых препаратов), положительно сказывается на общем состоянии телят, интенсивности роста и их продуктивности [11].

Для снижения негативных последствий зооветеринарных мероприятий на организм животных применяют витаминно-минеральные комплексы в виде кормовых добавок или инъекционных препаратов, содержащих медь, цинк, селен, марганец и витамины А и Е,

которые способны скорректировать антиоксидантный статус и улучшить иммунный ответ [12–17].

Таким образом, предположим, что внутримышечные инъекции комплексного биопрепарата Bovistim-K, содержащего полисахаридный комплекс дрожжевых клеток в качестве иммуностимулирующего компонента и бета-каротин — провитамин А, обладающий выраженным антиоксидантным свойством, могут уменьшить стресс телят при обезроживании.

Цель данной работы — определить целесообразность применения нестероидного противовоспалительного препарата «Кетопроф» и иммуностимулирующего средства Bovistim-K в схеме декорнуации телят.

Для достижения цели поставлены следующие задачи: изучить основные показатели клинко-физиологического состояния (температуру тела, количество дыхательных движений, пульс) телят при обезроживании; определить состояние послеоперационных ран у опытных животных; провести анализ морфологических показателей крови телят на фоне термического способа предупреждения роста рогов; исследовать динамику общего белка в крови телят при обезроживании; изучить показатели прироста живой массы телят опытных групп.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

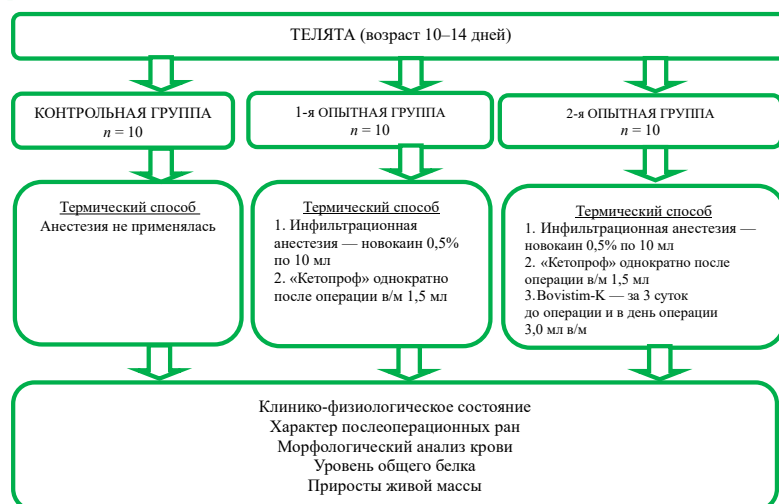
Научно-производственный эксперимент проведен на базе животноводческого комплекса ООО «Красное Сорново» (Красноармейский муниципальный округ, Республика Чувашия, Россия) с февраля по май 2023 года, обработка полученных данных произведена в условиях лаборатории клинко-гематологических исследований Чувашского государственного аграрного университета.

Объектами исследований выступили телята голштинской породы. Животные были подобраны по принципу групп-аналогов с учетом живой массы, сложности отела коров-матерей и клинко-физиологического состояния.

Всего сформированы три группы телят (по 10 голов в каждой). Исследования проведены согласно указанной схеме (рис. 1).

Телятам контрольной группы до и после термической обработки роговых отростков инъекций препаратов и инфильтрационную анестезию в области рогового бугорка не проводили.

Рис. 1. Схема опыта
Fig. 1. Experiment scheme



¹ Council Directive 98/58/EC of 20 July 1998 concerning the protection of animals kept for farming purposes. Official Journal L. 1998; 221: 0023–0027.

Животным 1-й опытной группы перед обезроживанием за 15–10 мин. проводили инфильтрационную анестезию в области каждого рогового зачатка, введя новокаин 0,5% по 10,0 мл. Для предупреждения воспалительных процессов и болезненных ощущений однократно после операции внутримышечно инъектировали «Кетопроф» в дозе 1,5 мл.

Телятам 2-й опытной группы, помимо местной инфильтрационной анестезии и инъекций нестероидного противовоспалительного препарата, дополнительно для активизации неспецифической резистентности и регенерации тканей за три дня до операции и в день операции проводили внутримышечные инъекции препарата Bovistim-K в дозе 3,0 мл.

Bovistim-K представляет собой суспензию, состоящую из полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, иммобилизованных в агаре, с добавлением производного бензимидазола и бета-каротина (патентообладатель²: ФГБОУ ВО «Чувашский ГАУ», Россия).

«Кетопроф» — нестероидный противовоспалительный препарат, используется в качестве противовоспалительного, жаропонижающего и анальгезирующего средства (ООО «НПК «Асконт+»³, Россия).

Новокаин 0,5% применяли для местной инфильтрационной анестезии в области рогового зачатка (АО «Мосагроген», Россия)⁴.

Для обезроживания в опыте применяли электрический роговостигатель (Buddex, Albert Kerbl GmbH, Германия), максимальная температура — 620 °С, время нагревания — 11 мин. Экспозиция термокаутера в области рогового бугорка варьировала от 5 до 8 сек., что напрямую зависело от размера рогового зачатка и толщины роговой пластинки.

При удалении роговых зачатков термокаутером важно снизить болевые ощущения и стрессовое воздействие на организм животных, обеспечивая бережное отношение к животным не только в рамках научных исследований, но и в условиях производства. Исходя из вышеизложенного, декорнуацию у животных проводили согласно принципам биоэтики⁵, в качестве местного анальгетика использовали новокаин 0,5%, действие которого начинается спустя 10 мин. после инъекции, продолжительность эффекта — 30 мин. Перед процедурой обезроживания телят надежно фиксировали, готовили операционное поле (выстригли волосяной покров). После проведения операции наблюдали за клиническим состоянием телят и состоянием операционных ран (наличие струпа, экссудата, отека и болезненности).

Выбранные временные точки: до операции, спустя 10 час., 5-е и 10-е сутки после удаления отростков представляют интерес, так как демонстрируют клинико-физиологический статус дооперационного, послеоперационного и переходного периодов, когда первоначальная некротическая ткань начинает отслаиваться от кожи

головы и в конечном итоге отпадает, оставляя открытую рану.

Научно-исследовательскую работу выполняли с использованием современных методик:

1) физиологических — регулярно осматривали телят, наблюдали за поведением и потреблением корма, проводили термометрию⁶, измеряли частоту пульса и количество дыхательных движений⁷; определение безопасности и эффективности методов обезроживания проводили по результатам сроков регенерации тканей⁸;

2) клинических — отбор проб крови проводили из яремной вены в одноразовые пробирки с коагулянтом до процедуры, спустя 24 ч. и 72 ч. после обезроживания⁹;

3) зоотехнических — определяли живую массу и среднесуточный прирост животных ежемесячным взвешиванием на электронных весах ВСП4-1000.2 Ж (ЗАО «Вес-Сервис», Россия), анализ приростов проводился с помощью компьютерной системы «1С:Цифровое животноводство. Оперативный учет и управление производством. КРС» («1С», «Концепт», Россия);

4) гематологических — общий анализ крови (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты) проводили на автоматическом гематологическом анализаторе PCE 90 Vet (High Technology Inc., США);

5) уровень общего белка в сыворотке крови телят исследовали с помощью автоматического биохимического анализатора VetScanVS2 (Abaxis Inc., США);

6) статистических — полученные в ходе эксперимента результаты исследований подвергали анализу с использованием компьютерной программы Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США).

Результаты и обсуждение / Results and discussion

При физиологическом обследовании до операции средние показатели пульса составили в контрольной группе телят $74 \pm 1,28$ колеб/мин, в 1-й опытной группе — $75 \pm 0,98$, во 2-й опытной — $74 \pm 1,13$, что свидетельствует о стабильном состоянии и отсутствии нарушений сердечной деятельности. Однако через 10 час. после обезроживания у телят отмечено увеличение данного показателя, во 2-й опытной группе пульс был $77 \pm 1,09$ колеб/мин, что меньше, чем в контрольной, на 3 ед. Лишь к 5-м суткам после операции пульс телят в опытных группах стабилизировался, что подтверждает мнение ученых о длительности хронической боли после термического воздействия.

Температура тела у животных контрольной группы спустя 10 часов после обезроживания составила $39,3 \pm 0,42$ °С, при этом у трех телят этой группы было зафиксировано повышение данного показателя выше физиологической нормы — $39,5–40,0$ °С. Однако на 5-е сутки наблюдения температура тела телят нормализовалась.

Количество дыхательных движений имеет тенденцию к увеличению в послеоперационный период у животных

² Патент № 2800119 С1 Российская Федерация, МПК А61К 31/729, А61К 31/4184, А61К 31/715. Способ получения препарата для повышения неспецифической резистентности организма и профилактики акушерско-гинекологических заболеваний коров. Заявка № 2022128831 : заявл. 07.11.2022: опублик. 18.07.2023 / В.Г. Семёнов, В.Г. Тюрин, Е.П. Симурзина и др. Патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет».

³ ООО «НПК «Асконт+». Инструкция по ветеринарному применению лекарственного препарата «Кетопроф». Московская обл., г. Серпухов. — URL: <https://areal-bio.com/upload/iblock/06a/06a685f4bc3a9a1e4c1356e133e277c0.pdf>

⁴ ООО «АО «Мосагроген». Инструкция по применению лекарственного препарата «Новокаин 0,5%». Москва. — URL: <https://www.mosagrogen.ru/catalog/novokain-0-5/?ysclid=loh67ohzw462501809>

⁵ The Council for International Organizations of Medical Sciences, International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals. 1985. Alternatives to laboratory animals: ATLA. 12(4).

⁶ Термометр электронный ветеринарный Vitavet PRO с гибким наконечником. Китай. Инструкция по применению. — URL: <https://yarvet.ru/upload/iblock/80f/nngasc2sfkydus32f69mil5ccbs0l9qd.pdf>

⁷ Клиническая диагностика внутренних болезней животных: учебник для вузов / С.П. Ковалев, А.П. Курдеко, Е.Л. Братушкина. 6-е изд. СПб.: Лань. 2022; 540.

⁸ Декорнуация крупного рогатого скота: учебно-методическое пособие / В.М. Руколь, Э.И. Веремей, В.А. Журба, Е.Е. Анашкин. Витебск: ВГАВМ. 2015; 34.

⁹ Пробирки вакуумные с коагулянтами, активатор свертывания. AMPULAB, Республика Корея. Инструкция по применению. — URL: https://vetshops.spb.ru/f/probirki_igly_ampulab.pdf?ysclid=ltv8qa40kv51234146

Таблица 1. Клинико-физиологический статус телят
Table 1. Clinical and physiological status of calves

Показатель	Группа животных (n = 10)			
	до операции	спустя 10 ч. после операции	5-е сутки после операции	10-е сутки после операции
<i>Контрольная (без анестезии)</i>				
Температура тела, °С	38,5±0,16	39,3±0,42	38,9±0,31	39,2±0,10
Пульс, колеб/мин	74±1,28	80±1,46	76±1,05	72±0,84
Дыхание, дв/мин	23±0,74	26±0,52	25±0,95	25±0,62
<i>1-я опытная (новокаин + «Кетопроф»)</i>				
Температура тела, °С	38,7±0,32	39,0±0,22*	38,8±0,25	39,0±0,46
Пульс, колеб/мин	75±0,98	79±0,80*	77±0,83*	74±0,77
Дыхание, дв/мин	22±1,15	24±0,76	20±0,62	22±0,84
<i>2-я опытная (новокаин + «Кетопроф» + Bovistim-K)</i>				
Температура тела, °С	38,4±0,09	38,9±0,05*	39,0±0,18*	38,8±0,27
Пульс, колеб/мин	74±1,13	77±1,09	75±0,75*	74±1,24
Дыхание, дв/мин	24±0,93	25±0,38	22±0,55	23±0,61

Примечание: * $p \leq 0,05$.

всех групп, однако в течение всего наблюдения показатель не выходил за пределы нормы, характерной для двухнедельного возраста телят.

Исходя из данных таблицы, можно утверждать, что наиболее критичным периодом при обезроживании являются 1-е сутки после процедуры, именно в эти сроки ослабленный организм телят восприимчив к патологическим изменениям на фоне стресса. Чтобы снизить нагрузку на компенсаторные механизмы организма, следует применять анестезию, НПВС (нестероидные противовоспалительные препараты) и иммуностропные средства.

При внешнем осмотре ран уже на 2-е сутки отмечено воспаление в области роговых зачатков, при пальпации отмечали болезненность и повышение местной температуры. К 6-м суткам исследования у всех телят 1-й и 2-й опытных групп процесс заживления раны происходил в соответствии с нормой: струп серого цвета, болезненности и экссудата нет, местная температура незначительно выше общей. В контрольной группе у двух телят были зарегистрированы следующие изменения: болезненность, слабый рост соединительной ткани, у одного животного — значительный отек.

Установлено, что количество эритроцитов в крови телят отличалось, и спустя 24 часа после обезроживания концентрация данных форменных элементов у животных 1-й опытной группы превосходила контрольные показатели на $1,36 \times 10^{12}/л$ и $1,03 \times 10^{12}/л$ во 2-й опытной, спустя 72 ч. — на $1,23 \times 10^{12}/л$ и $1,49 \times 10^{12}/л$ соответственно.

Физиологический лейкоцитоз спустя 24 ч. и 72 ч. после декорнуации у подопытных животных, вероятнее всего, связан с выработкой адреналина и кортизола в ответ на стрессовое воздействие и болевые ощущения в результате обезроживания, что отмечается у телят всех подопытных групп. Концентрация белых клеток крови у телят контрольной группы возрастала за период наблюдения с $8,13 \pm 0,26$ г/л до $11,15 \pm 0,86$, то есть на 37,14%. В 1-й опытной группе наблюдалось повышение данного показателя на 21,12%, а во 2-й опытной — на 10,87%.

Применение «Кетопрофа» и Bovistim-K телятам после обезроживания способствует повышению концентрации в крови гемоглобина и эритроцитов. Так, на 1-е и 3-и сутки после декорнуации содержание гемоглобина в крови животных было выше (по сравнению с контролем в 1-й опытной группе) на 1,58% и 2,87%, во 2-й опытной — на 8,42% и 9,88% соответственно. При этом уже после первой инъекции Bovistim-K уровень всех изучаемых показателей у животных 2-й опытной группы был выше до проведения обезроживания в сравнении

Таблица 2. Морфологический профиль крови телят
Table 2. Morphological profile of blood of calves

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
<i>До проведения обезроживания</i>			
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	8,05±0,08	8,14±0,10	8,23±0,12
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	8,13±0,26	8,25±0,31	9,47±0,25
Гемоглобин, г/л	84,00±1,13	85,17±4,20	90,27±1,37
<i>Спустя 24 ч. после обезроживания</i>			
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	8,17±0,03	9,53±0,44	9,20±0,41
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	10,45±0,11	9,05±0,35	9,44±0,90
Гемоглобин, г/л	85,15±0,88	86,50±3,34	92,32±1,86
<i>Спустя 72 ч. после обезроживания</i>			
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	8,62±0,25	9,85±0,72	10,11±0,73
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	11,15±0,86	10,00±0,35*	10,50±0,19
Гемоглобин, г/л	86,00±4,74	88,47±2,05	94,50±2,22

Примечание: * $p \leq 0,05$.

с контрольными значениями: эритроцитов — на 2,23%, лейкоцитов — на 16,48%, гемоглобина — на 7,46%.

В 1-е сутки после удаления роговых зачатков у телят отмечался синдром общей адаптации организма, который способствует сохранению гомеостаза, данное явление сопровождалось также снижением количества общего белка, что и отмечено у телят всех групп.

В группах телят, где применялось иммуностропное средство Bovistim-K, показатели общего белка сыворотки крови имели минимальную тенденцию к снижению за трое суток — всего на 0,89 г/л (1,38%), в то время как в контрольной группе выявлено снижение общего белка на 5,28 г/л (8,72%), в 1-й опытной группе — на 2,53 г/л (3,97%). Анализируя данные диаграммы (рис. 2), следует отметить, что концентрация общего белка не имела достоверных отличий между телятами всех групп.

О росте телят судили по результатам динамики живой массы (рис. 3) и среднесуточного прироста (табл. 3).

Установлено, что живая масса телят контрольной, 1-й и 2-й опытной групп за период опыта возрастала с $35,8 \pm 3,62$ до $88,4 \pm 1,56$, с $35,7 \pm 2,95$ до $90,4 \pm 2,07$ и с $35,5 \pm 1,14$ до $91,6 \pm 1,44$ кг соответственно. К 30-м

Рис. 2. Динамика уровня общего белка в сыворотке крови телят, г/л
Fig. 2. Dynamics of total protein in the blood of calves, g/l

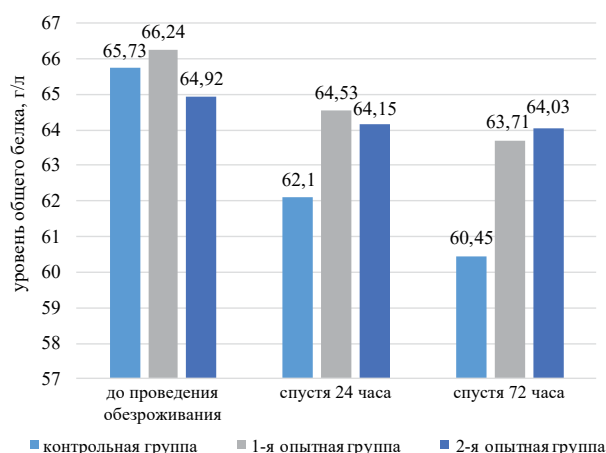


Рис. 3. Динамика роста живой массы телят, кг
Fig. 3. Dynamics of growth in live weight of calves

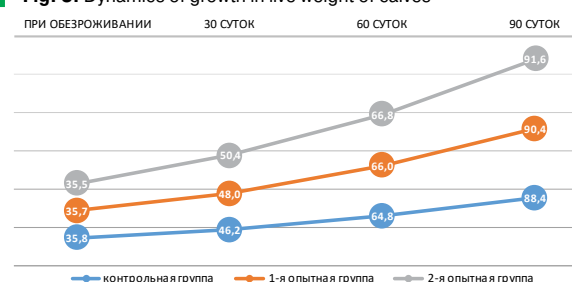


Таблица 3. Показатели среднесуточного прироста живой массы телят, г

Table 3. Indicators of the average daily gain in live weight of calves, g

Группа	Сроки наблюдения		
	30 суток	60 суток	90 суток
Контрольная	346,66 ± 3,20	620,00 ± 2,83	786,66 ± 1,02
1-я опытная	410,00 ± 1,37	600,00 ± 1,90	813,33 ± 2,45
2-я опытная	496,66 ± 2,18*	546,66 ± 1,72*	826,66 ± 2,15

Примечание: * $p \leq 0,05$.

суткам в контрольной группе средняя живая масса телят была ниже, чем в 1-й и 2-й опытных группах, на 0,6 кг и 0,9 кг, к 90-м суткам — на 1,4 кг и 2,6 кг соответственно.

На фоне термического обезроживания без применения местной анестезии и НПВС показатель среднесуточного прироста живой массы телят был ниже, чем в контроле, на 30-е сутки на 63,4 г и 150,0 г соответственно. К 90-м суткам животные 1-й и 2-й опытной групп превосходили контрольных животных на 26,7 г и 40,0 г соответственно.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

Выводы/Conclusion

Согласно полученным результатам термический метод декорнуации в схеме с применением «Кето-профа» и Bovistim-K способствует наиболее быстрому восстановлению клинико-физиологических показателей телят, повышает концентрацию эритроцитов на 2,23%, гемоглобина на 7,46%, сохраняет оптимальный уровень общего белка в крови, превосходя контрольные значения на 3,3–5,9%, снижает уровень лейкоцитов на 5,8–10,3%, что свидетельствует об активизации компенсаторных механизмов организма, направленных на снижение негативных последствий термического ожога.

Использование иммуностимулирующего средства Bovistim-K стимулирует регенерацию тканей, ускоряет процесс формирования струпа в области термического ожога. Дополнительное использование НПВС в схеме с Bovistim-K при обезроживании снижает отрицательное воздействие стресс-фактора на организм.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors made an equal contribution to the work.

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism.

The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Piccione G., Casella S., Pennisi P., Giannetto C., Costa A., Caola G. Monitoring of physiological and blood parameters during perinatal and neonatal period in calves. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2010; 62(1): 1–12. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352010000100001>
- Gomes V. et al. Morbidity and mortality in Holstein calves from birth to 145 days of age on a large dairy farm in Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2021; 73(5): 1029–1038. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12284>
- Шульга Н.Н., Труш Н.В., Саяпина И.Ю., Бугаева Л.И. Диагностика и патология стресса у новорожденных телят. *Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции: Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет*. 2020: 123–124. EDN: WUEPGW
- Alhussien M.N., Tiwari S., Panda B.S.K., Pandey Y., Lathwal S.S., Dang A.K. Supplementation of antioxidant micronutrients reduces stress and improves immune function/response in periparturient dairy cows and their calves. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2021; 65: 126718. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2021.126718>
- Arfuso F. et al. Stress and inflammatory response of cows and their calves during peripartum and early neonatal period. *Theriogenology*. 2023; 196: 157–166. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.11.019>
- Веремей Э.И., Журба В.А., Андрейков А.А. Некоторые методы профилактики травматизма быков на откорме / Э.И. Веремей, В.А. Журба, А.А. Андрейков // *Ученые записки учреждения образования «Витебская академия «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. 2002; 38(2): 20–22. EDN: WAJUDZ
- Park S.J. et al. Effects of dehorning and lidocaine-plus-flunixin treatment on indicators of stress and acute inflammation, behaviors, and their association in Korean cattle bull calves. *Livestock Science*. 2020; 241: 104198. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104198>
- Лапина А.В., Евстафьев Д.М. Сравнение методов декорнуации телят в Калужской области. *Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной Дню основания Российского государственного аграрного университета. Калуга: Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*. 2023; 399–403. EDN: CFGNDX
- Mosher R.A., Wang C., Allen P.S., Coetzee J.F. Comparative effects of castration and dehorning in series or concurrent castration and dehorning procedures on stress responses and production in Holstein calves. *Journal of Animal Science*. 2013; 91(9): 4133–4145. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-6007>
- Herskin M.S., Nielsen B.H. Welfare Effects of the Use of a Combination of Local Anesthesia and NSAID for Disbudding Analgesia in Dairy Calves—Reviewed Across Different Welfare Concerns. *Frontiers in Veterinary Science*. 2018; 5: 117. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00117>
- Анашкин Е.Е. Влияние комплексных (термического и химического) способов декорнуации телят на концентрацию кортизола в сыворотке крови и продуктивность при их применении. *Сельское хозяйство — проблемы и перспективы: Сборник научных трудов. Гродно: Гродненский государственный аграрный университет*. 2022; 3–8. EDN: TBYSKV
- Prince K. et al. Effect of Prepartum Vitamin E and Selenium on Antibody Transfer in Colostrum and Cattle Calves. *Pakistan Journal of Zoology*. 2017; 49(6): 1937–2341. <https://doi.org/10.17582/journal.pjz/2017.49.6.2057.2066>

REFERENCES

- Piccione G., Casella S., Pennisi P., Giannetto C., Costa A., Caola G. Monitoring of physiological and blood parameters during perinatal and neonatal period in calves. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2010; 62(1): 1–12. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352010000100001>
- Gomes V. et al. Morbidity and mortality in Holstein calves from birth to 145 days of age on a large dairy farm in Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2021; 73(5): 1029–1038. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12284>
- Shulga N.N., Trush N.V., Sayapina I.Yu., Bugaeva L.I. Diagnosis and pathology of stress in newborn calves. *Ecological and biological well-being of flora and fauna. Abstracts of reports of the International scientific and practical conference: Blagoveshchensk: Far Eastern State Agrarian University*. 2020: 123–124. EDN: WUEPGW
- Alhussien M.N., Tiwari S., Panda B.S.K., Pandey Y., Lathwal S.S., Dang A.K. Supplementation of antioxidant micronutrients reduces stress and improves immune function/response in periparturient dairy cows and their calves. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2021; 65: 126718. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2021.126718>
- Arfuso F. et al. Stress and inflammatory response of cows and their calves during peripartum and early neonatal period. *Theriogenology*. 2023; 196: 157–166. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.11.019>
- Veremey E.I., Zhurba V.A., Andreikov A.A. Some methods of injury prevention in fattening bulls / E.I. Veremey, V.A. Zhurba, A.A. Andreikov // *Scientific notes of the educational institution "Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine"*. 2002; 38(2): 20–22. EDN: WAJUDZ
- Park S.J. et al. Effects of dehorning and lidocaine-plus-flunixin treatment on indicators of stress and acute inflammation, behaviors, and their association in Korean cattle bull calves. *Livestock Science*. 2020; 241: 104198. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104198>
- Lapina A.V., Evstafiev D.M. Comparison of methods of calf decoration in the Kaluga region. *Materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation dedicated to the Founding Day of the Russian State Agrarian University, Kaluga: Kaluga branch of the Russian State Agrarian Academy named after K.A. Timiryazev*. 2023; 399–403. EDN: CFGNDX
- Mosher R.A., Wang C., Allen P.S., Coetzee J.F. Comparative effects of castration and dehorning in series or concurrent castration and dehorning procedures on stress responses and production in Holstein calves. *Journal of Animal Science*. 2013; 91(9): 4133–4145. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-6007>
- Herskin M.S., Nielsen B.H. Welfare Effects of the Use of a Combination of Local Anesthesia and NSAID for Disbudding Analgesia in Dairy Calves—Reviewed Across Different Welfare Concerns. *Frontiers in Veterinary Science*. 2018; 5: 117. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00117>
- Anashkin E.E. The influence of complex (thermal and chemical) methods of decoration of calves on the concentration of cortisol in the blood serum and productivity when they are used. *Agriculture — problems and prospects: Collection of scientific papers. Grodno: Grodno State Agrarian University*. 2022; 3–8. EDN: TBYSKV
- Prince K. et al. Effect of Prepartum Vitamin E and Selenium on Antibody Transfer in Colostrum and Cattle Calves. *Pakistan Journal of Zoology*. 2017; 49(6): 1937–2341. <https://doi.org/10.17582/journal.pjz/2017.49.6.2057.2066>

13. Semenov V.G. *et al.* Influence of biopreparations on the postnatal period of highly productive cows. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 935: 012041. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/935/1/012041>
14. Kaewlamun W. *et al.* The influence of a supplement of β -carotene given during the dry period to dairy cows on colostrum quality, and β -carotene status, metabolites and hormones in newborn calves. *Animal Feed Science and Technology*. 2011; 165(1–2): 31–37. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.02.013>
15. Khatti A. *et al.* Supplementation of vitamin E, selenium and increased energy allowance mitigates the transition stress and improves postpartum reproductive performance in the crossbred cow. *Theriogenology*. 2017; 104: 142–148. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.08.014>
16. Mattioli G.A., Rosa D.E., Turic E., Relling A.E., Galarza E., Fazio L.E. Effects of Copper and Zinc Supplementation on Weight Gain and Hematological Parameters in Pre-weaning Calves. *Biological Trace Element Research*. 2018; 185(2): 327–331. <https://doi.org/10.1007/s12011-017-1239-0>
17. De K., Pal S., Mukherjee J., Prasad S., Dang A.K. Effect of In Vitro Copper and Zinc Supplementation on Neutrophil Phagocytic Activity and Lymphocyte Proliferation Response of Transition Dairy Cows. *Agricultural Research*. 2015; 4(4): 388–395. <https://doi.org/10.1007/s40003-015-0181-7>

13. Semenov V.G. *et al.* Influence of biopreparations on the postnatal period of highly productive cows. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 935: 012041. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/935/1/012041>
14. Kaewlamun W. *et al.* The influence of a supplement of β -carotene given during the dry period to dairy cows on colostrum quality, and β -carotene status, metabolites and hormones in newborn calves. *Animal Feed Science and Technology*. 2011; 165(1–2): 31–37. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.02.013>
15. Khatti A. *et al.* Supplementation of vitamin E, selenium and increased energy allowance mitigates the transition stress and improves postpartum reproductive performance in the crossbred cow. *Theriogenology*. 2017; 104: 142–148. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.08.014>
16. Mattioli G.A., Rosa D.E., Turic E., Relling A.E., Galarza E., Fazio L.E. Effects of Copper and Zinc Supplementation on Weight Gain and Hematological Parameters in Pre-weaning Calves. *Biological Trace Element Research*. 2018; 185(2): 327–331. <https://doi.org/10.1007/s12011-017-1239-0>
17. De K., Pal S., Mukherjee J., Prasad S., Dang A.K. Effect of In Vitro Copper and Zinc Supplementation on Neutrophil Phagocytic Activity and Lymphocyte Proliferation Response of Transition Dairy Cows. *Agricultural Research*. 2015; 4(4): 388–395. <https://doi.org/10.1007/s40003-015-0181-7>

ОБ АВТОРАХ

Елена Павловна Симурзина

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, акушерства и терапии
gra92gra@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3539-7808>

Роман Сергеевич Караулов

ассистент кафедры морфологии, акушерства и терапии
kafmorf@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7968-3411>

Анна Вячеславовна Лузова

ассистент кафедры морфологии, акушерства и терапии
annuutochka1@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8584-7205>

Валерий Викторович Боронин

кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры морфологии, акушерства и терапии
boronin.v@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7500-8299>

Анастасия Вячеславна Обухова

кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры морфологии, акушерства и терапии
nasty_obu@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1927-6675>

Владимир Григорьевич Семёнов

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии
semenov_v.g@list.ru
<http://orcid.org/0000-0002-0349-5825>

Чувашский государственный аграрный университет,
ул. им. К. Маркса, 29, Чебоксары, 428003, Россия

ABOUT THE AUTHORS

Elena Pavlovna Simurzina

Candidate of Veterinary Sciences, Docent of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy
gra92gra@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3539-7808>

Roman Sergeevich Karaulov

Assistant of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy
kafmorf@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7968-3411>

Anna Vyacheslavovna Luzova

Assistant of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy
annuutochka1@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8584-7205>

Valery Viktorovich Boronin

Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy
boronin.v@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7500-8299>

Anastasia Vyacheslavna Obukhova

Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy
nasty_obu@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1927-6675>

Vladimir Grigoryevich Semenov

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy
semenov_v.g@list.ru
<http://orcid.org/0000-0002-0349-5825>

Chuvash State Agrarian University,
29 K. Marx Str., Cheboksary, 428003, Russia