

Андрей Георгиевич Кощаев¹, Игорь Георгиевич Киселев², Матвей Игоревич Родин³✉,
Кристина Саркисовна Полегаева⁴

^{1,2,3,4}Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

¹kagbio@mail.ru

²vet.ortoped.system@gmail.com

³d22003807@mail.ru

⁴krestikpol@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИСЕПТИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СПИЦЕ-СТЕРЖНЕВЫХ АППАРАТОВ НАРУЖНОЙ ФИКСАЦИИ

Цель исследования – создание и апробация устройства, повышающего эффективность лечения открытых и ушитых кожно-мышечных ран при открытых переломах и погружном остеосинтезе. Для улучшения процесса заживления открытых ран и снижения возможных осложнений была разработана группа изобретений, объединенных общей концепцией. Одним из ключевых элементов этой группы является новая композиция. Она способствует созданию асептической среды для эффективного заживления ран, надежно защищает их от возможных инфицирований и загрязнений, а также успешно применяется для профилактики развития гнойных осложнений и послеоперационного остеомиелита. Для ее приготовления необходимо смешать 150 мг рифампицина, 4 мг дексаметазона, 2,5 мл 1 %-го диоксида, 15 мл 95 %-го этилового спирта, доведя общий объем до 100 мл с использованием физиологического раствора. Эта композиция, применяемая в сочетании с различными аппаратами внешней фиксации, обладает выдающимися антимикробными, противовоспалительными и ранозаживляющими свойствами. Другим изобретением является инновационное устройство со встроенным дозирующим элементом, аппликаторами и капиллярными трубками, соединенными с коллектором, оно обеспечивает точную и контролируемую доставку разработанной нами композиции к ране. Это избавляет от необходимости частых перевязок и ручной обработки мест проникновения или выхода спиц и стержней из организма, что не только облегчает дискомфорт пациента, но и снижает риск развития вторичных инфекций в период послеоперационного восстановления. В ветеринарную клинику «БИОН» (г. Севастополь) в период с 14.07.2021 по 31.05.2023 были доставлены 15 беспородных собак с открытыми оскольчатыми переломами правой (8 голов) и левой голени (7 голов), в процессе послеоперационного лечения которых были апробированы антисептическая композиция и модернизированное устройство. Результаты говорят о надежности и высокой эффективности полученной композиции при лечении и профилактике гнойно-воспалительных процессов в костях и мягких тканях с использованием спице-стержневых аппаратов для фиксации.

Ключевые слова: послеоперационная рана, антисептическая композиция, аппарат наружной фиксации, инфекция, аппликатор, коллектор, операция, чрескостный

Для цитирования: Эффективность антисептической композиции при использовании спице-стержневых аппаратов наружной фиксации / А.Г. Кощаев [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 1. С. 133–142.

Andrey Georgievich Koshaev¹, Igor Georgievich Kiselev², Matvey Igorevich Rodin³✉,
Kristina Sarkisovna Polegaeva⁴

^{1,2,3,4}Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

¹kagbio@mail.ru

²vet.ortoped.system@gmail.com

³d22003807@mail.ru

⁴krestikpol@mail.ru

ANTISEPTIC COMPOSITION EFFECTIVENESS WHEN USING PIN-ROD EXTERNAL FIXATION DEVICES

The purpose of the study is to create and test a device that increases the effectiveness of treatment of open and sutured musculocutaneous wounds during open fractures and immersion osteosynthesis. To improve the healing process of open wounds and reduce possible complications, a group of inventions was developed, united by a common concept. One of the key elements of this group is the new composition. It helps create an aseptic environment for effective wound healing, reliably protects them from possible infections and contamination, and is also successfully used to prevent the development of purulent complications and postoperative osteomyelitis. To prepare it, you need to mix 150 mg of rifampicin, 4 mg of dexamethasone, 2.5 ml of 1 % dioxidine, 15 ml of 95 % ethyl alcohol, bringing the total volume to 100 ml using saline. This composition, used in combination with various external fixation devices, has outstanding antimicrobial, anti-inflammatory and wound healing properties. Another invention is an innovative device with a built-in dosing element, applicators and capillary tubes connected to a manifold, it provides precise and controlled delivery of the composition we have developed to the wound. This eliminates the need for frequent dressings and manual treatment of places where pins and rods penetrate or exit the body, which not only alleviates the patient's discomfort, but also reduces the risk of developing secondary infections during the postoperative recovery period. In the period from 07/14/2021 to 05/31/2023, 15 mongrel dogs with open comminuted fractures of the right (8 heads) and left tibia (7 heads) were delivered to the veterinary clinic BION (Sevastopol), during the postoperative treatment of which they were tested antiseptic composition and modernized device. The results indicate the reliability and high efficiency of the resulting composition in the treatment and prevention of purulent-inflammatory processes in bones and soft tissues using pin-rod devices for fixation.

Keywords: postoperative wound, antiseptic composition, external fixation device, infection, applicator, collector, operation, transosseous

For citation: Antiseptic composition effectiveness when using pin-rod external fixation devices / A.G. Koshaev [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(1): 133–142. (In Russ.).

Введение. Лечение инфицированных переломов до сих пор представляет большую проблему для ветеринарных врачей. Болезнь может осложниться костными дефектами, утратой мягкой ткани, возможно развитие вторичной инфекции [1–3]. Иногда инфекция может поразить всю кость, микроциркуляция будет нарушена, а из-за этого антибиотик может не проникнуть на раневую поверхность [4–7].

Раневой инфекцией принято считать осложнение при развитии в ране патогенной среды. Может проявляться в виде покраснения и болей и вызывать интоксикацию организма. Следовательно, необходимо модернизировать методику спице-стержневого аппарата наружной фиксации при лечении переломов костей [8–10]. Ин-

фекционное осложнение является одной из актуальных проблем хирургии, так как применения антибиотиков не всегда достаточно для лечения и правильного заживления ран [11–14].

Цель исследования – создание устройства, способного улучшить процесс лечения различных типов кожно-мышечных ран, включая открытые и ушитые.

Особое внимание уделялось ситуациям с открытыми переломами и погружным остеосинтезом, где эффективное лечение играет критическую роль в заживлении и выздоровлении пациентов [15–17].

Задачи: разработать устройство, способное улучшить процесс лечения различных типов

кожно-мышечных ран; создать соответствующую композицию.

Эти инновационные решения должны быть способным улучшить качество и скорость лечения ран и переломов, особенно в условиях, описанных выше [18–21].

Материалы и методы. Для улучшения процесса заживления открытых ран и снижения возможных осложнений была разработана группа изобретений, объединенных общей концепцией. Одним из ключевых элементов этой группы является новая композиция.

Эта композиция содержит несколько важных компонентов: рифампицин, дексаметазон, 1 % диоксидин и 95 % этиловый спирт. Уникальное сочетание и определенное количество этих компонентов способствуют синергии и созданию профилактической композиции, которая обладает сильными противомикробными, противовоспалительными, антибактериальными и терапевтическими свойствами.

Этот метод создания композиции представляет собой инновацию, которая ранее не применялась, и это подтверждается соответствующими источниками. Разработанное решение направлено на повышение эффективности лечения, снижение риска осложнений и улучшение результатов заживления ран.

Экспериментальные исследования, а также клиническая практика, однозначно подтверждают эффективность композиции, предназначенной для лечения пациентов с травмами и ортопедическими проблемами в послеоперационный период. Эта композиция, применяемая в сочетании с различными аппаратами внешней фиксации, обладает выдающимися антимикробными, противовоспалительными и ранозаживляющими свойствами.

Она способствует созданию асептической среды для эффективного заживления ран, надежно защищает их от возможных инфицирования и загрязнений. Более того, она успешно применяется для профилактики развития гнойных осложнений и послеоперационного остеомиелита. Рецепт этой композиции прост и доступен: для ее приготовления необходимо смешать 150 мг рифампицина, 4 мг дексаметазона, 2,5 мл 1%-го диоксидина, 15 мл 95 %-го этилового спирта; довести общий объем до 100 мл, используя физиологический раствор.

Итоговая композиция представляет собой прозрачную жидкость светло-оранжевого оттенка, не имеющую неприятного запаха и осадка.

Ее можно успешно применять в различных методах лечения гнойных ран, обеспечивая высокую эффективность и быстрое заживление. Применение этой композиции способствует сокращению времени лечения и снижению риска вторичных инфекций, поднимая качество медицинских результатов на новый уровень.

Характеристика компонентов композиции

Рифампицин – это противотуберкулезное средство, созданное на основе полусинтетического антибиотика с широким спектром действия. В минимальных концентрациях этот препарат способен уничтожить бактерии, такие как *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella spp.*, *Chlamydia trachomatis*, *Legionella pneumophila*, *Rickettsia typhi*, *Mycobacterium leprae*. Его эффективность распространяется как на внутриклеточные, так и на внеклеточные микроорганизмы. Механизм его воздействия заключается в подавлении активности ДНК-зависимой РНК-полимеразы у микроорганизмов, и он способен сдерживать размножение стафилококков, стрептококков и кокков.

Дексаметазон – представляет собой синтетический глюкокортикостероид и применяется в медицине и ветеринарии. Он обладает противовоспалительным, противоаллергическим, десенсибилизирующим и иммунодепрессивным воздействием. Внедрен в медицинскую практику в 1960-х гг. для лечения аутоиммунных заболеваний. В настоящее время дексаметазон используется для лечения множества заболеваний и состояний.

Диоксидин – относится к группе производных хиноксалина. Это универсальный антибактериальный препарат, известный своей разнонаправленной эффективностью. Препарат проявляет мощные химиотерапевтические свойства при лечении различных инфекций, вызванных разнообразными возбудителями. К таким возбудителям относятся *Proteus vulgaris*, *Shigella dysenteriae*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, а также патогенные анаэробы, в том числе вызывающие газовую гангрену.

Отличительной особенностью диоксидина является его удивительная способность бороться со штаммами бактерий, которые выработали устойчивость к другим химиотерапевтическим препаратам, например, антибиотикам. Это уникальное свойство диоксидина наряду со своими аналогами из семейства ди-N-оксихинолинов делает его бесценным средством в борьбе с бактериальными инфекциями, особенно гнойными.

Этиловый спирт – антисептическое средство, проявляющее антимикробное действие при наружном применении. Механизм его действия связан с изменением структуры белковых молекул и всасыванием гноя, что делает его весьма ценным компонентом при создании лекарственных средств наружного применения. В состав этилового спирта входит смесь этанола и очищенной воды в постоянном соотношении 95 : 5 %.

Физиологический раствор может быть представлен в двух вариантах: изотоническом и гипертоническом, каждый из которых служит для различных целей. Эти растворы универсальны и могут применяться как для внутривенного введения, так и для наружного применения.

При наружном применении и использовании аппликатора они могут способствовать отхождению гноя. Это свойство делает их ценным инструментом при проведении медицинских процедур.

Устройство оснащено дозирующим элементом – шприцем, а также аппликаторами, которые подключаются к коллектору через капиллярные трубки. Эти трубки соединены с переходными канюлями. На одной стороне коллектора расположено гнездо для подключения шприца, а на противоположной – конические патрубки. Эти патрубки сконструированы таким образом, чтобы идеально совпадать с канюлями капиллярных трубок.

На коллекторе имеется внешний фиксирующий элемент, упрощающий крепление к аппарату. Аппликатор, представляющий собой плоскую

полую конструкцию из гибкого материала, с одной стороны имеет капиллярные отверстия, а с другой – патрубки, сопрягаемые с канюлями. Примечательно, что коллектор может иметь различное количество конических патрубков – от 2 до 15 и прямоугольную или радиусную форму.

На участках входа спиц и стержней аппликатор имеет вид скобы с фиксирующими лапками, внутренний диаметр которой соответствует диаметру спиц или стержней. Для доставки лекарственных средств на раневые поверхности аппликатор обладает универсальностью: он может иметь прямоугольную, квадратную или треугольную форму.

Это инновационное устройство со встроенным дозирующим элементом, аппликаторами и капиллярными трубками, соединенными с коллектором, обеспечивает точную и контролируемую доставку разработанной нами композиции к ране. Это избавляет от необходимости частых перевязок и ручной обработки мест проникновения или выхода спиц и стержней из организма. Соответственно, это не только облегчает дискомфорт пациента, но и снижает риск развития вторичных инфекций в период послеоперационного восстановления.

Эти особенности обеспечивают стерильность и препятствуют развитию бактериальной микрофлоры. Это в свою очередь снижает риск интоксикации и уменьшает вероятность возникновения вторичной инфекции. Внешний вид устройства для санации продемонстрирован на рисунке 1.

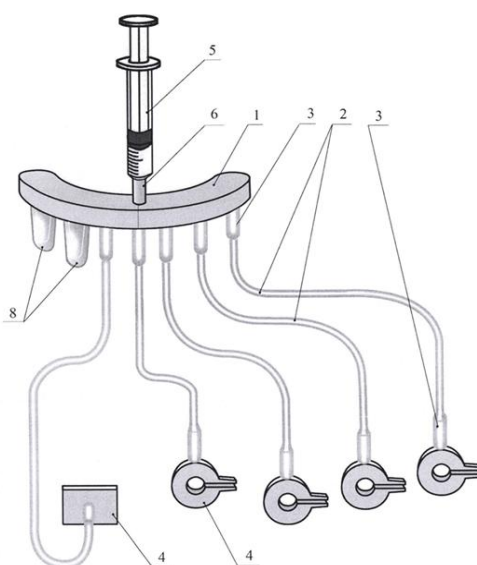


Рис. 1. Общий вид устройства

Это устройство включает в себя несколько важных компонентов, каждый из которых выполняет свою функцию. Ключевые элементы включают в себя коллектор 1, капиллярные трубки 2, интегрированные с ними канюли 3, аппликаторы 4 и дозирующий элемент, который представляет собой шприц 5. Для связи шприца 5 с устройством используется патрубок 6, через который композиция доставляется в коллектор.

На противоположной стороне коллектора 1 находятся конические патрубки, которые соединяются с канюлями 3, присоединенными к капиллярным трубкам 2. Это обеспечивает подачу профилактической композиции в аппликатор 4. Следует подчеркнуть, что канюли 3 на концах капиллярных трубок 2 идентичны, что делает этот узел универсальным.

Для временного отключения неиспользуемых патрубков их закрывают заглушками. Коллектор 1 может иметь разное количество раздающих конических патрубков, варьируя их количество от 2 до 15, и различную форму в плане, что увеличивает удобство использования устройства. Для крепления коллектора 1 на аппарате внешней фиксации предусмотрен специальный элемент крепления, например кронштейн.

Аппликатор, в свою очередь, предназначен для доставки лекарственной смеси к ране. Этот аппликатор представляет собой полую плоскую конструкцию, изготовленную из гибкого пластичного материала, такого как полиэтилен, полипропилен или полиуретан. Его внутренняя полость заполняется лечебным средством для

профилактики раны, а на одной из его поверхностей имеются капиллярные отверстия. Для передачи лекарственной композиции аппликатор оборудован патрубком, который соединяется с канюлями 3. В зависимости от области применения, форма аппликаторов может варьироваться, например, аппликаторы в виде скобы с лапками предназначены для обработки мест выхода спиц и стержней.

Аппликатор 4 спроектирован с учетом внутреннего диаметра, который соответствует диаметру спиц или стержней, обеспечивая их надежное и крепкое соединение. Лапки 2 аппликатора служат для дополнительной фиксации на спице. Форма аппликатора, предназначенного для нанесения композиции на раневую поверхность, может быть прямоугольной, квадратной или иной приемлемой формой. Аппликаторы размещаются на гигроскопичном перевязочном материале, который непосредственно контактирует с кожным покровом или раневой поверхностью.

Перед началом процедуры шприц 5 (или другой дозирующий элемент) заполняют композицией и устанавливают его на патрубке 6, находящемся на коллекторе 1. Капиллярную трубку 2 с канюлей 3 подсоединяют к патрубку 7, а другой конец этой трубки соединяют с аппликатором 4. После проведения чрескостного остеосинтеза у пациента с применением аппарата внешней фиксации устройство для санации послеоперационной раны крепят с помощью кронштейна на аппарате внешней фиксации (рис. 2).

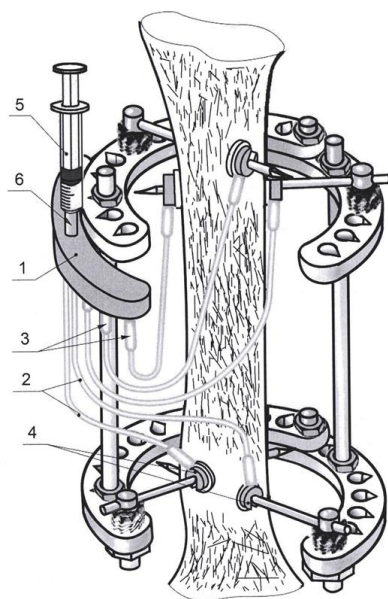


Рис. 2. Схема сборки устройства в условиях остеосинтеза аппаратом внешней фиксации

Процедура начинается с нанесения гигроскопичного перевязочного материала на обезжиренную кожную поверхность пациента в точках, где спицы и внутрикостные стержни входят и выходят. Затем к этому материалу прикрепляют аппликаторы, которые служат для более равномерного распределения композиции.

Чтобы доставить антисептическую композицию к обрабатываемой ране, используется шприц, и композиция вводится при нажиме на поршень. Этот метод применяется на протяжении всего процесса заживления перелома и продолжается до снятия внешних фиксаторов, таких как стержни и спицы. Если пациент имеет операционную рану, образованную хирургическим вмешательством, то устройство и антисептическая композиция используются по аналогии с вышеописанным методом.

Для предотвращения развития микробной инфекции и уменьшения местных воспалительных реакций на стержни, спицы и шовный материал мы создали неблагоприятные для развития патогенной микрофлоры условия на поверхности кожи. Это достигалось путем насыщения кожного покрова специальной композицией.

Эта композиция дозированно подавалась в места, где стержни и спицы выходили на поверхность кожи, а также на открытые и зашитые раны. Это позволило тщательно контролировать процесс заживления, регулируя уровень влажности гигроскопического материала от легкого увлажнения до предотвращения его перенасыщения.

Кроме того, мы проводили санацию инфицированных поверхностей многократно, используя антисептическую композицию, включающую антибактериальные средства. Это существенно увеличивало эффективность терапии и способствовало предотвращению гнойных осложнений после операции.

Результаты и их обсуждение. В ветеринарную клинику БИОН (г. Севастополь) в период с 14.07.2021 по 31.05.2023 были доставлены 15 беспородных собак с открытыми оскольчатыми переломами правой (8 голов) и левой голени (7 голов).

Операция выполнялась по методу открытой репозиции отломков костей, после чего отломки были надежно закреплены с использованием дуго-кольцевого аппарата наружной фиксации.

В процессе операции было установлено шесть резьбовых чрескостных фиксаторов в различных плоскостях, охватывая как проксимальные, так и дистальные отломки. Важно отметить, что эти чрескостные стержни были крепко закреплены на кольцевых аппаратных опорах, обеспечивая стабильную фиксацию.

После успешного завершения операции, операционная рана, которая была создана для доступа к отломкам кости, была аккуратно и герметично закрыта девятью петлевидными швами. Дополнительно, была организована дренажная система с использованием синтетического дренажа для эффективного управления выделениями. В последствии, к проксимальной опоре аппаратной конструкции была прикреплена пара из 8- и 4 -канальных коллекторов. Шесть из восьми каналов были подключены к каждому из установленных чрескостных стержней с использованием капиллярных трубок.

Для проведения процедуры использовались капиллярные трубки, которые были связаны с аппликаторами. Аппликаторы установили на стержнях, предварительно разместив марлевую прокладку на обезжиренной коже в точках входа и выхода спиц. Эти аппликаторы были тщательно прижаты к раневому отверстию.

Кроме того, операционную рану покрыла узкая марлевая салфетка, на которой были размещены три прямоугольных аппликатора, соединенных с 4-канальным коллектором. Лишние патрубки коллекторов были закрыты специальными заглушками. Заявленная композиция была заранее приготовлена и введена в оба коллектора, используя инъекционный шприц объемом 20 мл.

Оценка уровня пропитки марлевых салфеток композицией проводилась на основе интенсивности увлажнения.

Для данной процедуры мы использовали стандартный объем раствора в 5 мл, а для профилактики операционной раны считали эталонным объем в 10 мл. Заявленную композицию вводили чередующимися дозировками: 5 и 10 мл, с интервалом в 48 ч, совершая всего 7 инъекций.

На 14-й день после операции мы провели клиническую оценку области, где стержни выходили из кожи. В результате исследования было установлено, что у всех животных не наблюда-

лось ни выделений из области контакта стержней и кожи, ни выделений при надавливании на эту область, будь то сукровичные, жидкие или слизистые вещества. Также не было признаков покраснения, болезненности или отечности в контактной зоне.

При осмотре операционной раны было замечено несколько важных моментов. Шов был полностью сухим и вокруг рубца, оставшегося после удаления стежков, наблюдалось лишь незначительное слущивание кожи. Также компрессионная ямка, где ранее находилась дренажная трубка, была сухой, и каналы, через которые проходила трубка, оставались без выделений. Удаление швов прошло без каких-либо болезненных ощущений.

Следует подчеркнуть, что в течение всего периода наблюдения не отмечалось признаков покраснения, отека или раздвигания краев раны. Оперативное удаление коллектора раны также прошло успешно. Далее, на протяжении трех недель, проводилась профилактическая обработка области, где кожа контактировала со стержнями. Частоту обработок увеличили до одного раза в три дня, в итоге было выполнено семь обработок.

После 21 дня, на вторичной перевязке, подтвердилось, что области контакта стержней с кожей оставались сухими, без каких-либо выделений, и не вызывали боли или воспаления.

После полного заживления перелома у животных аппаратную конструкцию удалили через 35 дней. Весь период использования этой конструкции характеризовался оптимальной плотностью, с которой стержни были вставлены в кость.

Важно отметить, что в течение всего лечения не наблюдалось воспаления раны и областей, где стержни и спицы выходили на поверхность кожи. Рана зажила исключительно хорошо, и швы были удалены, а также на 14-й день был извлечен дренаж.

Еще одним значимым моментом было отсутствие каких-либо выделений из раневых каналов во время лечения перелома. Это значительно снизило риск мацерации области, где вставлены чрескостные стержни, и предотвратило возможное нагноение этой области с признаками контактного дерматита, а также потенциальное повреждение костной ткани, соприкасающейся со стержнями.

Заключение. Полученные результаты исследования говорят о надежности и высокой эффективности полученной композиции при лечении и профилактике гнойно-воспалительных процессов в костях и мягких тканях с использованием спице-стержневых аппаратов для фиксации.

Список источников

1. Состав маститогенной микрофлоры коров / *А.В. Егунова [и др.]* // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Краснодар. науч.-исслед. ветеринар. ин-та. / Краснодар. науч.-исслед. ветеринар. ин-т; Кубан. гос. аграр. ун-т. Краснодар, 2016. С. 371–373.
2. Формирование групп риска собак по онкологическим заболеваниям на основании результатов многофакторного анализа определяющих и способствующих развитию данной патологии факторов / *С.П. Ханхасьяков [и др.]* // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 164–166.
3. Effect of training on femur mineral density of rats / *N.G. Belyaev [et al.]* // *Biochemical and Cellular Archives*. 2019. Т. 19, № 2. С. 3549–3552.
4. *Горбачева Ю.А., Родин М.И., Родин И.А.* Сравнительная оценка некоторых схем лечения острого послеродового гнойно-катарального эндометрита у коров // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по мат-лам 75-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2019 г. Краснодар, 2020. С. 64–67.
5. Остеодистрофия овец в условиях республики Бурятия / *В.В. Токарь [и др.]* // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 159–161.
6. Мясная продуктивность бычков герефордской породы австралийской селекции / *Н.Г. Фенченко [и др.]* // Инновационные технологии увеличения производства высококачественной продукции животноводства: мат-лы II междунар. науч.-практ. конф. ин-та животноводства Таджикской акад. с.-х. наук совместно с Башкирским гос. аг-

- рар. ун-том / Ин-т животноводства Таджикской акад. с.-х. наук; Башкир. гос. аграр. ун-т. Душанбе, 2018. С. 242–247.
7. Probiotic supplement for feeding Aberdeen – Angus bulls: influence on the growth rate and quality of meat / *N.G. Fenchenko* [et al.] // *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020. Т.12, № 3. С. 950–956.
 8. Влияние А-PRP-терапии на репаративную регенерацию костной ткани при свежих переломах костей конечностей / *А.Н. Блаженко* [и др.] // *Инновационная медицина Кубани*. 2019. № 3 (15). С. 32–38.
 9. Стимуляция остеорегенерации с помощью PRP-терапии / *И.А. Родин* [и др.] // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018. № 3 (71). С. 186–190.
 10. Clinical aspects of the use of smooth and full-threaded rods of the vosis veterinary orthopedic set in cats / *I.G. Kiselev* [et al.] // *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 2019. Т. 8, № 8. P. 3212–3215.
 11. Частота выявления генома вируса инфекционного ринотрахеита у крупного рогатого скота при патологии воспроизводства в хозяйствах молочного направления / *С.В. Котенева* [и др.] // *Ветеринария Кубани*. 2017. № 5. С. 8–11.
 12. Сравнительный анализ показателей белкового обмена в плазме крови и слюне крупного рогатого скота / *Е.В. Кузьмина* [и др.] // *Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности: сб. мат-лов XII Междунар. науч.-практ. конф. М., 2022. С. 124–129.*
 13. Эффективность применения штаммов-пробионтов и их консорциума на модели экспериментального кишечного дисбактериоза / *А.В. Лунева* [и др.] // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2020. № 160. С. 1–10.
 14. Совершенствование лабораторного анализа с применением инновационных технологий / *И.А. Родин* [и др.] // *Опыт международного сотрудничества в области экологии, лесного хозяйства, ветеринарной медицины и охотоведения (Летняя школа – Кубань 2011): мат-лы II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию образования Кубан. гос. аграр. ун-та. Краснодар, 2011. С. 172–176.*
 15. Оценка действия гонадотропинов на коров-доноров при трансплантации зигот / *Б.В. Гаврилов* [и др.] // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2019. № 1 (75). С. 175–178.
 16. Лазеротерапия и лазеропунктура при акушерско-гинекологических заболеваниях коров / *Г.В. Казеев* [и др.] // *Ветеринария*. 2002. № 2. С. 34.
 17. Профилактика мастита высокопродуктивных коров в условиях ОАО «Агрообъединение «Кубань» / *В.В. Новиков* [и др.] // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2019. № 3 (77). С. 224–227.
 18. Морфология половой системы животных и рыб с основами искусственного осеменения и эмбриологии: учеб. пособие / *И.В. Зирук* [и др.]. Саратов, 2017.
 19. Оценка диагностической значимости биохимических маркеров эндогенной интоксикации и окислительного стресса при гепатитах крупного рогатого скота / *Е.В. Кузьмина* [и др.] // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2022. Т. 252, № 4. С. 138–143.
 20. Probiotic supplement for feeding Aberdeen – Angus bulls: influence on the growth rate and quality of meat / *N.G. Fenchenko* [et al.] // *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020. Т. 12, № 3. С. 950–956.
 21. Мясные качества бычков герефордской породы австралийской селекции / *Н.Г. Фенченко* [и др.] // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018. № 5 (73). С. 211–214.

References

1. Sostav mastitogennoj mikroflory korov / *A.V. Egunova* [i dr.] // *Aktual'nye problemy sovremennoj veterinarnoj nauki i praktiki: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 70-letiyu Krasnodar. nauch.-issled. veterinar. in-ta. / Krasnodar. nauch.-issled. veterinar. in-t; Kuban. gos. agrar. un-t. Krasnodar, 2016. S. 371–373.*
2. Formirovanie grupp riska sobak po onkologicheskim zabolevaniyam na osnovanii

- rezultatov mnogofaktornogo analiza opredelyayuschih i sposobstvuyuschih razvitiyu dannoj patologii faktorov / S.P. Hanhasykov [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 6 (74). S. 164–166.
3. Effect of training on femur mineral density of rats / N.G. Belyaev [et al.] // Biochemical and Cellular Archives. 2019. T. 19, № 2. S. 3549–3552.
 4. Gorbacheva Yu.A., Rodin M.I., Rodin I.A. Sravnitel'naya ocenka nekotoryh shem lecheniya ostrogo poslerodovogo gnojno-kataralnogo `endometrita u korov // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sb. st. po mat-lam 75-j nauch.-prakt. konf. Studentov po itogam NIR za 2019 g. Krasnodar, 2020. S. 64–67.
 5. Osteodistrofiya ovec v usloviyah respubliki Buryatii / V.V. Tokar' [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 6 (74). S. 159–161.
 6. Myasnaya produktivnost' bychkov gerefordskoj porody avstralijskoj selekcii / N.G. Fenchenko [i dr.] // Innovacionnye tehnologii uvelicheniya proizvodstva vysokokachestvennoj produkcii zhivotnovodstva: mat-ly II mezhdunar. nauch.-prakt. konf. in-ta zhivotnovodstva Tadzhijskoj akad. s.-h. nauk sovместno s Bashkirskim gos. agrar. un-tom / In-t zhivotnovodstva Tadzhijskoj akad. s.-h. nauk; Bashkir. gos. agrar. un-t. Dushanbe, 2018. S. 242–247.
 7. Probiotic supplement for feeding Aberdin – Angus bulls: influence on the growth rate and quality of meat / N.G. Fenchenko [et al.] // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. T.12, № 3. S. 950–956.
 8. Vliyanie A-PRP-terapii na reparativnuyu regeneraciyu kostnoj tkani pri svezhih perelomah kostej konechnostej / A.N. Blazhenko [i dr.] // Innovacionnaya medicina Kubani. 2019. № 3 (15). S. 32–38.
 9. Stimulyaciya osteoregeneracii s pomosh'yu PRP-terapii / I.A. Rodin [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 3 (71). S. 186–190.
 10. Clinical aspects of the use of smooth and full-threaded rods of the vosis veterinary orthopedic set in cats / I.G. Kiselev [et al.] // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. T. 8, № 8. P. 3212–3215.
 11. Chastota vyyavleniya genoma virusa infekcionnogo rinotraheita u krupnogo rogatogo skota pri patologii vosproizvodstva v hozyajstvakh molochnogo napravleniya / S.V. Koteneva [i dr.] // Veterinariya Kubani. 2017. № 5. S. 8–11.
 12. Sravnitel'nyj analiz pokazatelej belkovogo obmena v plazme krovi i slyune krupnogo rogatogo skota / E.V. Kuz'minova [i dr.] // Vyzovy sovremennosti i strategii razvitiya obschestva v usloviyah novoj real'nosti: sb. mat-lov XII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. M., 2022. S. 124–129.
 13. `Effektivnost' primeneniya shtammov-probiotov i ih konsorciuma na modeli `eksperimental'nogo kischechnogo disbakterioza / A.V. Luneva [i dr.] // Politematicheskij setevoy `electronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 160. S. 1–10.
 14. Sovershenstvovanie laboratornogo analiza s primeneniem innovacionnyh tehnologij / I.A. Rodin [i dr.] // Opyt mezhdunarodnogo sotrudnichestva v oblasti `ekologii, lesnogo hozyajstva, veterinarnoj mediciny i ohotovedeniya (Letnyaya shkola – Kuban' 2011): mat-ly II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 90-letiyu obrazovaniya Kuban. gos. agrar. un-ta. Krasnodar, 2011. S. 172–176.
 15. Ocenka dejstviya gonadotropinov na korov-donorov pri transplantacii zigot / B.V. Gavrilov [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 1 (75). S. 175–178.
 16. Lazeroterapiya i lazeropunktura pri akusher-sko-ginekologicheskikh zabolevaniyah korov / G.V. Kazeev [i dr.] // Veterinariya. 2002. № 2. S. 34.
 17. Profilaktika mastita vysokoproduktivnyh korov v usloviyah OAO «Agroob`edinenie «Kuban'» / V.V. Novikov [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 3 (77). S. 224–227.
 18. Morfologiya polovoj sistemy zhivotnyh i ryb s osnovami iskusstvennogo osemneniya i `embriologii: ucheb. posobie / I.V. Ziruk [i dr.]. Saratov, 2017.

19. Ocenka diagnosticheskoj znachimosti biohimi-cheskih markerov `endogennoj intoksikacii i okislitel'nogo stressa pri gepatitah krupnogo rogatogo skota / *E.V. Kuz'minova* [i dr.] // *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.`E. Bau-mana*. 2022. T. 252, № 4. S. 138–143.
20. Probiotic supplement for feeding Aberdin – Angus bulls: influence on the growth rate and quality of meat / *N.G. Fenchenko* [et al.] // *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020. T. 12, № 3. S. 950-956.
21. Myasnye kachestva bychkov gerefordskoj porody avstralijskoj selekcii / *N.G. Fenchenko* [i dr.] // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2018. № 5 (73). S. 211–214.

Статья принята к публикации 29.08.2023 / The article accepted for publication 29.08.2023.

Информация об авторах:

Андрей Георгиевич Кошаев¹, профессор кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, доктор биологических наук, академик Российской академии наук

Игорь Георгиевич Киселев², докторант кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии, кандидат ветеринарных наук

Матвей Игоревич Родин³, ассистент кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии

Кристина Саркисовна Полегаева⁴, магистр кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы и зоогиены

Information about the authors:

Andrey Georgievich Koshaev¹, Professor at the Department of Biotechnology, Biochemistry and Biophysics, Doctor of Biological Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences

Igor Georgievich Kiselev², Doctoral Student at the Department of Anatomy, Veterinary Obstetrics and Surgery, Candidate of Veterinary Sciences

Matvey Igorevich Rodin³, Assistant at the Department of Anatomy, Veterinary Obstetrics and Surgery

Kristina Sarkisovna Polegaeva⁴, Master at the Department of Parasitology, Veterinary Sanitary Expertise and Animal Hygiene

