

3. Витол, В. А. Новый метод улучшения воспроизводства молочного скотоводства / В. А. Витол, М. Н., Лапина Г. П. Ковалева. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 7. – С. 21–22.

4. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва: Колос, 1976. – 304 с. – Текст: непосредственный.

5. Ветеринарные препараты: справочник / под редакцией Д. Ф. Осидзе. – Москва: Колос, 1981. – 448 с. – Текст: непосредственный.

6. Есаулов, Б. А. Овцеводство / Б. А. Есаулов, Г. Р. Литовченко. – Москва: Сельхозиздат, 1963. – 719 с. – Текст: непосредственный.

7. ГОСТ 32940-2014. Молоко козье сырое. Технические условия. – Стандартинформ, 2019. – 53 с. – Текст: непосредственный.

2. Zueva E.M., Vladimirov N.I. Molochnaya produktivnost i nekotorye eksterernye osobennosti koz raznykh porod prigorodnoy zony g. Barnaula // Nauka i innovatsii: vektory razvitiya: sbornik nauchnykh statey v 2 kn. / Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh. – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2018. – Kn. 1. – S. 156-158.

3. Vitol V.A., Lapina M.N., Kovaleva G.P. Novyy metod uluchsheniya vosproizvodstva molochnogo skotovodstva // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2006. – No. 7. – S. 21-22.

4. Ovsyannikov, A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. – Moskva: Kolos, 1976. – 304 s.

5. Veterinarnye preparaty: spravochnik. Pod red. D.F. Osidze. – Moskva: Kolos, 1981. – 448 s.

6. Esaulov B.A., Litovchenko G.R. Ovtsevodstvo. – Moskva: Selkhozizdat, 1963. – 719 s.

7. GOST 32940-2014. Moloko koze syroe. Tekhnicheskie usloviya. – Moskva: Standartinform, 2019. – 53 s.

References

1. Vladimirov N.I., Chikalev A.I., Gustokashin K.A. Molochnoe kozovodstvo. – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2016. – 124 s.



УДК 619:617.5:089

Е.Л. Безрук
Ye.L. Bezruk

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ СПОСОБОВ ГЛУБОКОЙ АНТИСЕПТИКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАН У СОБАК И ОВЕЦ

THE EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF SOME DEEP ANTISEPTICS METHODS OF EXPERIMENTAL WOUNDS IN DOGS AND SHEEP

Ключевые слова: раны, овцы, собаки, глубокая антисептика, бензилпенициллина натриевая соль, концентрация веществ, циркулярная инфильтрация, дренирование, диффузия, диализ.

Keywords: wounds, sheep, dogs, deep antiseptics, benzylpenicillin sodium, concentration of substances, circular infiltration, drainage, diffusion, dialysis.

Установлены особенности накопления в организме животных с экспериментальными ранами биосинтетического антибиотика (бензилпенициллина натриевая соль) при различных способах его доставки в патологический очаг: трансмембранная диффузия, проточное промывание и циркулярная инфильтрация. Эффективность выполняемых способов антисептики оценивалась по следующим критериям: скорость проникновения антибиотика и его концентрация в окружающих рану мышечных тканях, общем кровотоке и раневом отделяемом. Устанавливали особенности распределения антибиотика в тканях животных с различными типами видовой реактивности: гнойно-ферментативной (собаки, n=30) и гнойно-фибринозной (овцы, n=30). Исходя из способов проводимой локальной антисептики выполнялось деление животных на 3 опытные группы. Антибиотик всем экспериментальным животным вводили в дозе 10000 ЕД/мл. В результате исследования установили: динамика накопления антибактериального препарата и его концентрация в околораневых тканях, экссудате и крови животных зависит от типа видовой реактивности. При трансмембранном введении у собак и овец первых групп отмечались различия. У овец скорость диффузии шла в 1,52 раза медленнее, чем у собак. Пиковые значения концентрации бензилпенициллина в околораневых тканях сохраняются у овец до 28 ч, у собак – до 24 ч. Более эффективным способом глубокой антисептики у собак и овец является трансмембранная диффузия бензилпенициллина. Антибиотик в максимальных количествах накапливался в раневом отделяемом и мышечных тканях, в минимальных концентрациях – в крови. Причем, пиковые значения сохранялись продолжительное время: 24 ч у собак, 28 ч у овец. Высокая локальная концентрация антибактериального препарата непосредственно в раневом очаге позволяет повысить эффективность антибактери-

альной терапии при минимальном негативном воздействии на организм животных в целом.

This paper discusses the features of the accumulation of a biosynthetic antibiotic (benzylpenicillin sodium) in animal body with experimental wounds using various methods of its delivery to the pathological focus: transmembrane diffusion, flow-through washing and circular infiltration. The effectiveness of the performed antiseptic methods was evaluated by the following criteria: the rate of penetration of the antibiotic and its concentration in the muscle tissues surrounding the wound, general blood flow and wound discharge. The features of antibiotic spread in animal tissues with different types of species reactivity were defined: purulent-enzymatic (dogs, n = 30) and purulent-fibrinous (sheep, n = 30). Based on the methods of local antiseptics, the animals were divided into 3 trial groups. The antibiotic was injected to all trial animals at a dose of 10,000 U mL. The following was found: the dynamics of antibacterial drug accumulation and its concentration in near-wound tissues, exudate and blood of animals depended on the type of species reactivity. With transmembrane injection, the differences were observed in dogs and sheep of the first groups. The sheep had the diffusion rate slower than that in dogs 1.52 times. The highest levels of benzylpenicillin concentration in near-wound tissues were preserved in sheep up to 28 hours, in dogs - up to 24 hours. Transmembrane diffusion of benzylpenicillin was more effective way of deep antiseptics in dogs and sheep. The maximum antibiotic amount was accumulated in the wound discharge and muscle tissues, and the minimum concentration was in the blood. Besides the highest levels persisted for a long time: 24 hours (in dogs) - 28 hours (in sheep). A high local concentration of the antibacterial drug directly in the wound focus allows increasing the effectiveness of antibiotic therapy with minimal negative impact on the animal organism.

Безрук Елена Львовна, д.в.н., доцент, зав. каф. ветеринарной медицины, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан. Тел.: (3902) 34-32-76. E-mail: bezruk1971@mail.ru.

Bezruk Yelena Lvovna, Dr. Vet. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Veterinary Medicine, Khakass State University named after N.F. Katanov. Ph.: (3902) 34-32-76. E-mail: bezruk1971@mail.ru.

Введение

Высокий процент гнойно-инфекционных осложнений случайных ран требует принятия целого комплекса мер, направленных на подавление инфекта в месте его внедрения. Тактика ветеринарных хирургов включает обязательную первичную хирургическую обработку (ПХО) в сочетании с обязательной глубокой антисептикой, цель которых пода-

вить инфекционный агент в месте его внедрения, т.е. в ране [1-6]. В этой связи широко используются различные способы доставки антибактериальных препаратов непосредственно в рану: проточное промывание при помощи перфорированных дренажей, локальная инфильтрация паравульнарных тканей растворами антибиотиков. Такая тактика позволяет, с одной стороны, купировать па-

тологический процесс в месте его формирования, а с другой – постоянно удалять образующиеся продукты тканевого распада, микробного и белкового метаболизма [7, 8]. По общепризнанному мнению, эффективность любой антимикробной химиотерапии зависит от способности лекарственных препаратов длительное время находиться в патологическом очаге в высоких концентрациях, фатальных для инфекта. С другой стороны, создание таких концентраций неизбежно приведет к накоплению антибактериальных веществ в общем кровотоке и окажет негативное влияние на организм животного в целом. Определяющее значение будут иметь способы доставки антисептиков в организм. Кроме того, профилактика и лечение хирургической инфекции в ветеринарии требуют учитывать видовые особенности биологии раневого процесса [2, 3, 8, 9]. По мнению Г.С. Мастыко, В.М. Лакисова и др., у парнокопытных наблюдается гнойно-фибринозный тип воспалительных реакций, с выраженным пролиферативным компонентом, у лошадей и плотоядных – гнойно-ферментативный, с выраженной экссудацией, ферментацией и гиперэргическим течением [8, 9].

Таким образом, необходимым условием успешной антисептики является способность предлагаемого способа создавать постоянную высокую концентрацию антибактериальных веществ в полости раны и окружающих тканях, при минимальной концентрации в крови животных, с учетом видовой реактивности [2, 8-10].

В связи с вышеизложенным **целью** исследования стало экспериментальное изучение эффективности некоторых способов глубокой антисептики ран у животных с гнойно-ферментативным и гнойно-фибринозными типами течения воспалительных процессов.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены на кафедре ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова».

Нами устанавливались особенности накопления в организме животных с экспериментальными ранами биосинтетического антибиотика (бензилпенициллина натриевая соль) при различных способах его доставки в патологический очаг: трансмембранная диффузия, проточное промывание и циркулярная инфильтрация. Эффективность выполняемых способов антисептики оценивалась по следующим критериям: скорость проникновения антибиотика и его концентрация в окружающих рану мышечных тканях, общем кровотоке и раневом отделяемом. В процессе исследования выявляли особенности распределения антибиотика в тканях животных с различными типами видовой реактивности воспалительных реакций: гнойно-ферментативный и гнойно-фибринозный. С указанной целью использовали собак (n=30) и овец (n=30) с живой массой 14-16 кг. Работы с животными проводились в соответствии с современными стандартами Этического комитета и требованиями биоэтических норм [10].

Линейные раны размером 60x25 мм наносили на латеральной поверхности бедра, на фоне обязательной общей анестезии.

Исходя из способов проводимой локальной антисептики выполнялось деление животных на 3 опытные группы. В первых группах собак (n=10) и овец (n=10) антибиотик вводился в рану через капсулу из полупрозрачной целлюлозной мембраны, установленную в полость раны в ходе оперативного вмешательства. Во вторых группах (n=10, n=10) применяли пассивное дренирование и проточное промывание через перфориро-

ванные трубки. В третьих группах ($n=10$, $n=10$) применяли циркулярную инфильтрацию околораневых тканей. На заключительном этапе раны закрывались провизорными швами. Антибиотик всем экспериментальным животным вводили в дозе 10 000 ЕД/мл.

В первых опытных группах, после установки в полость раны специального дренажа, содержащего емкость из полупроницаемой целлюлозной мембраны, с диаметром пор 1,5-3,0 нм, заполняли ее гипертоническим раствором диализата (5,0 мл) из расчета дозы антибиотика 1 мг/мл. В качестве основы раствора нами был использован полиглюкин с содержанием декстрана ($M_n=70\ 000\ Da$) 11 мкг/мл.

Указанный размер пор целлюлозной мембраны обеспечивает проницаемость для различных веществ с молекулярной массой до 14 000 Da. Это не позволяет декстрану проникать в ткани сквозь стенки емкости.

С другой стороны, высокомолекулярный декстран создает внутри капсулы более высокое, чем в тканевой жидкости, осмотическое давление, направляя диффузионный поток «на себя». Одновременно заключенные в емкости низкомолекулярные вещества (бензилпенициллин) постепенно вытесняются в ткани турбулентными потоками. Когда осмотическое давление по обе стороны мембраны уравнивается, диффузия прекращается.

Введение бензилпенициллина во вторых и третьих опытных группах производили после его разведения в растворе натрия хлорида (9 мкг/мл).

Особенности накопления антибактериального препарата в биологических тканях экспериментальных животных проводили первоначально через 0,5 ч, затем каждые 2 ч после операций. В указанные временные отрезки исследовали изменения concentra-

ций бензилпенициллина в околораневых тканях (1 г), периферической крови (1,0 мл) и раневом отделяемом (1,0 мл). Полученный биоматериал после специальной обработки исследовали на спектрофотометре по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение

Полученные в процессе исследования результаты показали, что особенности накопления химических антисептиков в тканях экспериментальных животных существенно зависят от способов подачи их в рану и видовой реактивности. Так, в 1-й группе собак трансмембранное введение бензилпенициллина показало его быстрое проникновение в экссудат: 275 ЕД/мл через 0,5 ч (рис. 1). Причем, накопление вещества в экссудате увеличивается и через 4 ч достигает максимума – 2105 ЕД/мл (рис. 1). В группах сравнения концентрации препарата в тканях в указанные интервалы времени значительно ниже: при проточном промывании – в 4 раза, циркулярной инфильтрации – в 100 раз. Следует отметить, что высокий уровень концентрации антибиотика в экссудате наблюдается продолжительное время – 24 ч. По мере накопления препарата в экссудате его содержание в полости капсулы пропорционально уменьшалось (рис. 1).

Проникновение препарата в околораневые ткани при его диффузии происходило в меньших (в $0,7\pm 0,05\%$), чем в экссудате, концентрациях и составило $14,46\pm 0,5$ ЕД/г. Количество бензилпенициллина начало постепенно снижаться только через 17 ч. (рис. 2). Накопление антибиотика в крови собак 1-й группы происходило в минимальных количествах, чем в группах сравнения (рис. 3).

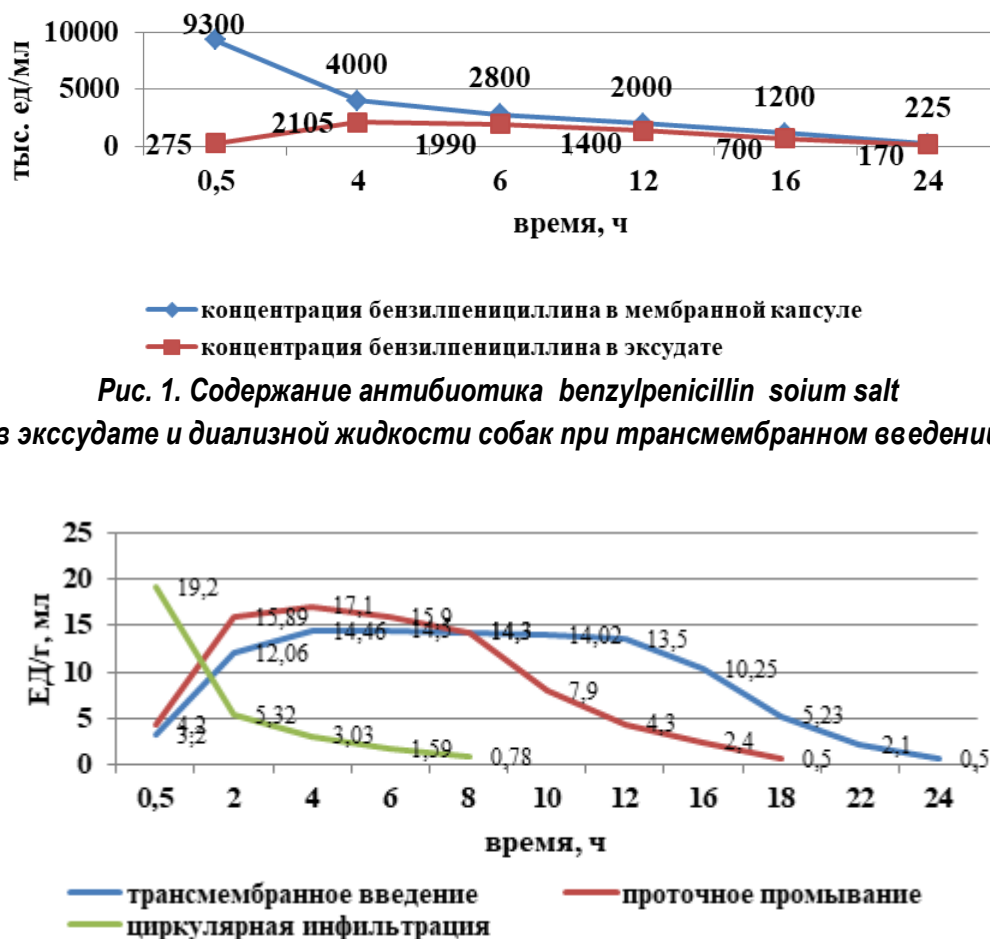


Рис. 2. Содержание антибиотика benzylpenicillin soium salt

в околораневых мышцах собак при различных способах глубокой антисептики

Введение антибиотика собакам 2-й группы показало, что он в значительной степени накапливается в околораневых мышцах ($17,1 \pm 0,2$ ЕД/г через 2 ч) и легко проникает в общий кровоток ($2,5 \pm 0,05$ ЕД/мл через 2 ч). Причем, максимальная концентрация удерживается только 6-7 ч, далее резко снижается до $2,4 \pm 0,03$ ЕД/г в мышцах и до $0,3 \pm 0,01$ ЕД/мл в крови (рис. 2, 3).

Инъекции бензилпенициллина в околораневые ткани собакам 3-й группы показали самый высокий уровень его концентрации там, уже через 0,5 ч после введения. Этот показатель составлял $19,2 \pm 0,8$ ЕД/г, удерживался не более 1,5 ч и резко снижался до $5,32 \pm 0,4$ ЕД/г через 2 ч (рис. 2). аналогичные тенденции накопления препарата у со-

бак 3-й группы наблюдались в крови. Циркулярная инфильтрация способствует максимальному проникновению антибиотика в общий кровоток уже через 0,5 ч в количестве $6,6 \pm 0,3$ ЕД/мл, далее резко снижается до уровня $0,78 \pm 0,3$ ЕД/мл (рис. 3). Это свидетельствует о необходимости выполнения животным повторных травматичных способов введения антисептиков с целью создания необходимых антибактериальных концентраций препарата в патологическом очаге.

Сравнение идентичных способов глубокой антисептики у животных с разными типами видовой реактивности показало, что у овец наблюдаются общие с собаками закономерности распределения антибиотика в

тканях. Однако нами установлены следующие особенности, которые следует учитывать при выборе способов лечения животных с гнойно-фибринозным типом течения воспалительных процессов.

У овец 1-й группы трансмембранная диффузия препарата идет медленнее, чем у собак, в 1,52 раза. Так, его содержание в экссудате через 0,5 ч составляет 179,5 ЕД/мл, а через 6 ч – 1803 ЕД/мл (рис. 4). Достижение пиковых значений происходит в течение 7,5-8 ч. Обращает внимание, что у этого вида животных максимальное накопление препарата в экссудате со-

ставляет 2010 ЕД/мл, этот показатель в 1,05 раза ниже, чем у собак. Мы фиксировали более длительное сохранение пиковых значений концентраций антибиотика в экссудате овец – в течение 27,5-28 ч (рис. 4), это на 4 ч дольше, чем у собак с аналогичным способом антисептики (рис. 1).

Накопление бензилпенициллина в экссудате овец при его диффузии, как у собак, показывает максимальные значения по сравнению с проточным промыванием и циркулярной инфильтрацией. Превышение составляет 3,78 раза во 2-й группе и 81 раз – в 3-й.

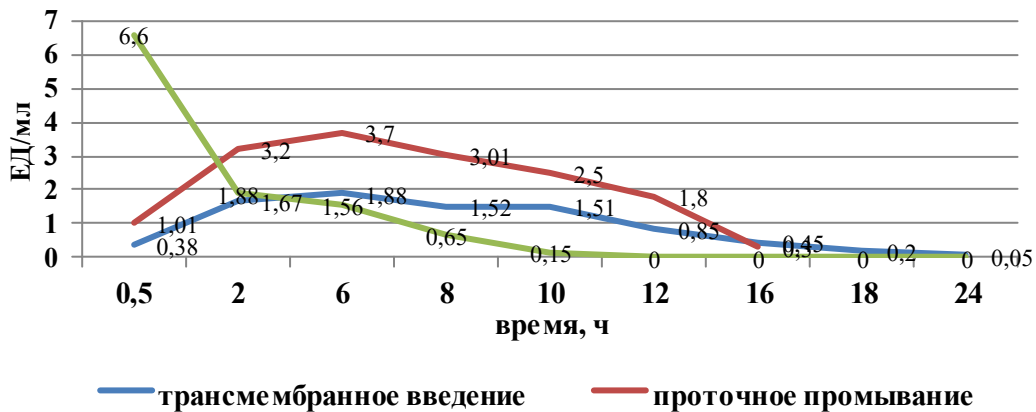


Рис. 3. Содержание антибиотика benzylpenicillin soium salt в крови собак при различных способах глубокой антисептики

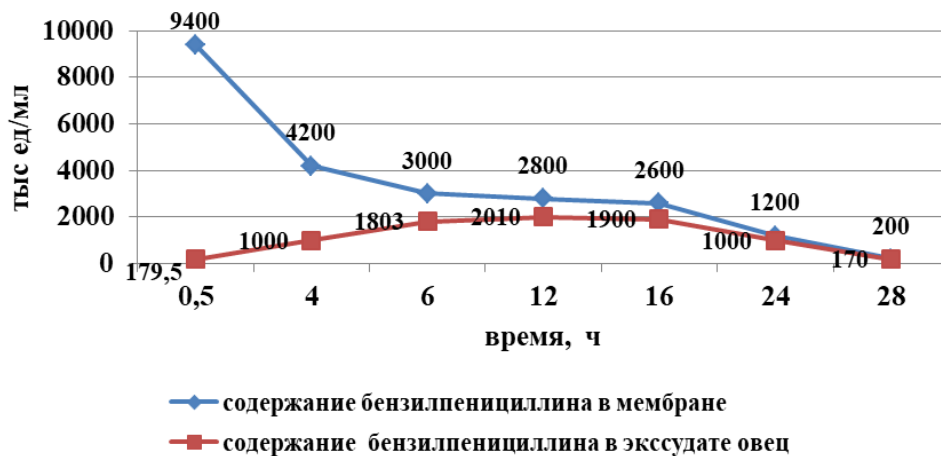


Рис. 4. Содержание антибиотика benzylpenicillin soium salt в полости мембранной капсулы и экссудате овец при трансмембранном введении

Накопление экссудата в окружающих мышечных тканях поддерживается на уровне $12,5 \pm 0,4$ ЕД/г на протяжении 8 ч. Это в 1,2 раза меньше, чем у собак. Однако диффузия в околораневые ткани овец протекает на 3,6 ч дольше. В общий кровоток овец проникает только 0,05% препарата от содержания его в экссудате ($0,74 \pm 0,03$ ЕД/мл) (рис. 6).

Во 2 группе овец бензилпенициллин накапливается в окружающих тканях, достигая пиковых значений концентрации через 2 ч ($14,2 \pm 0,2$ ЕД/г) (рис. 5), затем постепенно уменьшается до $2,0 \pm 0,2$ ЕД/г в течение 13 ч.

Наблюдения показали, что, как у собак, у овец при проточном промывании антибиотик

накапливается в крови, окружающих тканях и экссудате в больших количествах, чем при трансмембранном введении, но не удерживается на стабильно высоком уровне: резкое снижение концентрации происходит уже через 4 ч (рис. 5, 6).

В 3-й группе овец циркулярное введение пенициллина вызвало его максимальное накопление в окружающих мышцах до $19,3 \pm 0,7$ ЕД/г, в крови – $7,05 \pm 0,3$ ЕД/мл в течение 0,5 ч. В раневом отделяемом высокая концентрация пенициллина сохранялась на протяжении первых четырех часов и составляла $18,6 \pm 1,4$ ЕД/мл. Через 6 ч ее уровень падал до $6,0 \pm 0,5$ ЕД/мл.

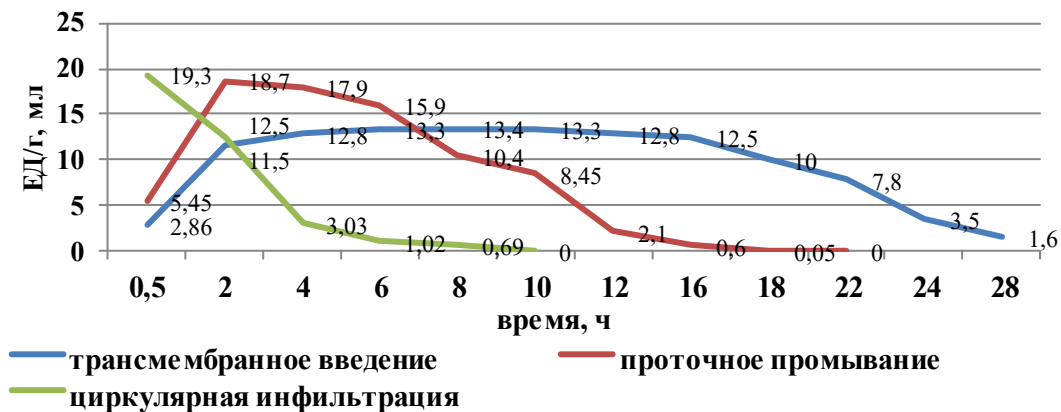


Рис. 5. Содержание антибиотика *benzylpenicillin soium salt*, в околораневых мышечных тканях овец при различных способах глубокой антисептики

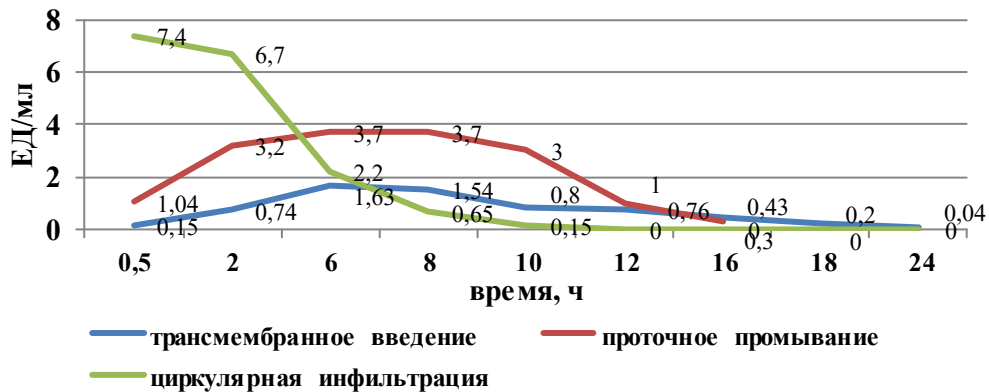


Рис. 6. Содержание антибиотика *benzylpenicillin soium salt* в крови овец при различных способах глубокой антисептики

Таким образом, мы установили значительные различия в динамике накопления антибактериального препарата и его концентрации в околограневых тканях, экссудате и крови животных с различными типами видовой реактивности. Особенно существенные различия наблюдались при трансмембранном введении у собак и овец первых групп. По нашему мнению, полученные результаты объясняются отличающимся биохимическим составом раневой среды. Так, избыточное фибринообразование в полости раны у овец замедляет скорость диффузии, с одной стороны, а с другой – позволяет препарату удерживаться в максимальных концентрациях более длительное, чем у собак, время. Сравнивая различные способы глубокой локальной антисептики у собак и овец, установили, что при трансмембранном введении методом диффузии бензилпенициллин в максимальных количествах накапливался в раневом отделяемом и мышечных тканях, в минимальных концентрациях – в крови. Причем, пиковые значения сохранялись продолжительное время: 24 ч у собак, 28 ч у овец. Создаваемая диффузией высокая локальная концентрация антибактериального препарата непосредственно в раневом очаге позволяет повысить эффективность антибактериальной терапии при минимальном негативном воздействии на организм животных в целом. Этот факт имеет особое значение при лечении продуктивных животных.

Библиографический список

1. Медведева, Л. В. Результаты гематологических исследований после закрытия лапаротомных ран у кошек различными швами / Л. В. Медведева, В. Н. Кречетова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 12. – С. 94-97.
2. Ермолаев, В. А. Гематологические показатели крови при гнойных абсцессах у крупного рогатого скота / В. А. Ермолаев, Е. Л. Ляшенко, Е. Н. Никулина. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной хирургии: материалы Международной конференции. – Ульяновск, 2011. – С. 151-155.
3. Виденин, В. Н. Профилактика хирургической инфекции у животных. Асептика и антисептика ветеринарной хирургии: методическое пособие для студентов ветеринарного факультета очного и заочного обучения и слушателей ФПК / В. П. Виденин; СПбГАВМ. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГАВМ, 2001. – 68 с. – Текст: непосредственный.
4. Кречетова, В. Н. Микробиологическая характеристика различных способов закрытия лапаротомных ран / В. Н. Кречетова, Л. В. Медведева, В. А. Юрова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5. – С. 127-134.
5. Stekolnikov A.A, Chernigova S.V. (2013). On the issue of modern terminology and classification of sepsis of animals. *Quest. Regul. Legal Regul. Vet. Med.* 3: 118-119.
6. Chernigova, S., Chernigov, Y., Vatnikov, Y., et al. (2019). Special aspects of systemic inflammation course in animals. *Veterinary World*. 12. Doi: 932-937. 10.14202/vetworld.2019.932-937.
7. Шнякина, Т. Н. Гематологические и клинические исследования при лечении экспериментальной ожоговой раны у собак / Т. Н. Шнякина, Н. М. Безина, П. Н. Щербаков. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 127-131.

8. Мастыко, Г. С. Асептическое и септическое воспаление у с.-х. животных / Г. С. Мастыко. – Ленинград, 1976. – С. 59-63. – Текст: непосредственный.

9. Лакисов, В. М. Аэрозоли антисептиков в профилактике хирургической инфекции ран у свиней / В. М. Лакисов, А. И. Кобяк. – Текст: непосредственный // Ветеринария. – 1987. – № 9. – С. 53-55.

10. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских исследованиях / под редакцией: Н. Н. Каркищенко, С. В. Грачева. – Москва: Профиль-2С, 2010. – 358 с. – Текст: непосредственный.

11. Pradhan, S., Ghimire, A., Bhattarai, B., et al. (2016). The role of C-reactive protein as a diagnostic predictor of sepsis in a multidisciplinary Intensive Care Unit of a tertiary care center in Nepal. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 20. 417. Doi: 10.4103/0972-5229.186226.

References

1. Medvedeva, L.V. Rezultaty gematologicheskikh issledovaniy posle zakrytiya laparatomnykh ran u koshek razlichnymi shvami / L.V. Medvedeva, V.N. Krechetova // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 12. – S. 94-97.

2. Ermolaev, V.A. Gematologicheskie pokazateli krovi pri gnoynykh abscessakh u krupnogo rogatogo skota / V.A. Ermolaev, E.L. Lyashenko, E.N. Nikulina // Materialy mezhdunarodnoy konferentsii «Aktualnye voprosy veterinarnoy khirurgii». – Ulyanovsk, 2011. – S. 151-155.

3. Videnin, V.N. Profilaktika khirurgicheskoy infektsii u zhivotnykh. Aseptika i antiseptika veterinarnoy khirurgii: metod. posobie dlya studentov vet. fak-ta ochnogo i zachnogo obucheniya i slushateley FPK / Videnii V.P.; SPbGAVM. – Sankt-Peterburg: Izd-vo SPbGAVM, 2001. – 68 s.

4. Krechetova, V.N. Mikrobiologicheskaya kharakteristika razlichnykh sposobov zakrytiya laparatomnykh ran / V.N. Krechetova, L.V. Medvedeva, V.A. Yurova // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 5. – S. 127-134.

5. Stekolnikov A.A, Chernigova S.V. (2013). On the issue of modern terminology and classification of sepsis of animals. *Quest. Regul. Legal Regul. Vet. Med.* 3: 118-119.

6. Chernigova, S., Chernigov, Y., Vatnikov, Y., et al. (2019). Special aspects of systemic inflammation course in animals. *Veterinary World*. 12. Doi: 932-937. 10.14202/vetworld.2019.932-937.

7. Shnyakina, T.N. Gematologicheskie i klinicheskie issledovaniya pri lechenii eksperimentalnoy ozhogovoy rany u sobak / T.N. Shnyakina, N.M. Bezina, P.N. Shcherbakov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 4. – S. 127-131.

8. Mastyko, G.S. Aseptichnoe i septicheskoe vospalenie u s.-kh. zhivotnykh / Mastyko G.S. – Ленинград, 1976. – С. 59-63.

9. Lakisov, V.M. Aerozoli antiseptikov v profilaktike khirurgicheskoy infektsii ran u sviney / Lakisov V.M., Kobyak A.I. // Veterinariya. – 1987. – No. 9. – S. 53-55.

10. Rukovodstvo po laboratornym zhivotnym i alternativnym modelyam v biomeditsinskikh issledovaniyakh / pod red. N.N. Karkishchenko, S.V. Gracheva // Moskva: Profil-2S, 2010. – 358 s.

11. Pradhan, S., Ghimire, A., Bhattarai, B., et al. (2016). The role of C-reactive protein as a diagnostic predictor of sepsis in a multidisciplinary Intensive Care Unit of a tertiary care center in Nepal. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 20. 417. Doi: 10.4103/0972-5229.186226.