

- применение синбиотика повышало эффективность вакцинации птицы против НБ в угрожающих по колибактериозу ситуациях;
- применение метабиотиков и синбиотика совместно с антибиотиком при лечении желудочно-кишечных и респираторных заболеваний телят более эффективно в сравнении с использованием только антибиотика.

**Литература.** 1. Задачи биотехнологии в реализации доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации / А. Я. Самуйленко [и др.] // *Ветеринария и кормление*. - 2011. - № 2. - С. 22-29. 2. Джавадов, Э. Д. Иммунологические аспекты вакцинопрофилактики вирусных болезней птиц / Э. Д. Джавадов // *БИО*. - 2010. - С. 7-9. 3. Доклинические и клинические исследования препарата Ципроветтор – нового комплексного антибиотика для ветеринарии / С. В. Енгашев, Д. Н. Филимонов, Л. А. Неминущая, В. И. Дорожкин // *Ветеринария*. – 2016. - № 12. - С. 49-51. 4. Бондаренко, В. М. Пробиотики, пребиотики и синбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов / В. М. Бондаренко, Н. М. Грачева // *Фарматека*. - 2003. - № 7. - С. 56-60. 5. Панин, А. Н. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А. Н. Панин, Н. И. Малик // *Ветеринария*. - 2006. - № 7. - С. 3-6. 6. Синбиотики – белковый кормовой продукт 21 века / Л. А. Неминущая [и др.] // *Научные основы производства ветеринарных биол. препаратов : мат. Междун. научно-практич. конф.* - Щелково, 2009.- С. 489-497.

УДК 564.214: 615.036.8

## **ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОЗОНОТЕРАПИИ И ДИМЕКСИДА ПРИ ЗАЖИВЛЕНИИ СЕПТИЧЕСКИХ И АСЕПТИЧЕСКИХ РАН**

**Никулин В.С.**

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,  
г. Ставрополь, Российская Федерация

**Введение.** Согласно фармацевтической и медицинской литературе, димексид имеет самый широкий спектр терапевтических действий, когда либо представленный одним химическим веществом. По сравнению с другими веществами данной группы, он в меньшей степени токсичный. Особенностью озонотерапии, по сути самого натурального метода лечения, является возможность использования, как самостоятельного лечебного средства, так и в комплексе с лекарствами, причем озонотерапия будет усиливать действие лекарств и позволит применять их в меньших дозах.

**Материалы и методы исследований.** Проведен поиск оригинальных и обзорных научных публикаций (на русском и английском языках), в которых отражены: терапевтическая эффективность различных лекарственных средств, в том числе и в сравнительном аспекте, как в качестве единственного средства лечения, так и в составе комплексного применения озонотерапии и димексида при заживлении септических и асептических ран. Поиск публикаций осуществлялся в библиографических и реферативных базах данных РИНЦ, Scopus, Web of Science, Agris, PubMed, поисковой системе Google Scholar и электронной библиотеке

диссертаций РГБ. Временной диапазон поиска был неограниченным, в обзор не были включены публикации из не рецензируемых периодических научных изданий.

**Результаты исследований.** Среди не медикаментозных методов лечения, озонотерапия достойно обретает значительное распространение во всем мире. Это связано с особенностями озона проявлять воздействие на транспортировку и высвобождение кислорода в ткани, его дезинфицирующим действием. Это состояние объясняет обширный диапазон применения озонотерапии - в терапии, дерматологии, хирургии, акушерстве и гинекологии, при инфекционных и многих других заболеваниях.

При наружном применении высоких концентраций озона его высокий окислительный потенциал обеспечивает бактерицидный, фунгицидный и вируцидный эффект. При наружном (на кожные покровы и раневую поверхность) введении в терапевтическом диапазоне концентраций озон не оказывает токсического действия на организм животного. При наружном применении высоких концентраций газообразного озона и озонированных растворов проявляются его мощные окислительные свойства, направленные против микроорганизмов. Причем озон более эффективен во влажной среде, так как при разложении озона в воде образуется высокореакционный гидроксильный радикал. Озон убивает все виды бактерий, вирусов, грибов и простейших. При этом, в отличие от многих антисептиков, озон не оказывает разрушающего и раздражающего действия на ткани, так как клетки многоклеточного организма имеют антиоксидантную систему защиты.

Особенностью озонотерапии, по сути самого натурального метода лечения, является возможность использования, как самостоятельного лечебного средства, так и в комплексе с лекарствами, причем озонкислородная терапия будет усиливать действие лекарств и позволит применять их в меньших дозах.

Озонотерапия сочетается с приемом любых фармацевтических препаратов, кроме антикоагулянтов, и с проведением любых физиопроцедур. При этом часто оказывается, что можно снизить дозировку лекарств, например, обезболивающих, седативных, антибактериальных, гипотензивных препаратов, так как озон усиливает их действие. В данном случае эффект комплексного применения озонотерапии с другими видами лечения больше, чем арифметическая сумма эффектов каждого из этих видов лечения.

Существует множество научных публикаций, демонстрирующих эффективность, и озонотерапия позиционируется как одна из новейших методик в различных областях. Озонотерапия является хорошо зарекомендовавшей себя альтернативной и дополнительной терапией в большинстве стран континентальной Европы, где органы здравоохранения допускают ее применение. Озон используют при наружной обработке раневых и ожоговых поверхностей озono-кислородной смесью в специальных вакуумных мешках. Во время Первой мировой войны (1914-1918) врачи использовали  $O_3$  как антибактериальное свойства а также благодаря небольшому количеству доступных им медицинских ресурсов, применяли его местно к инфицированным ранам и обнаруживали, что  $O_3$  не только устраняет инфекцию, но также обладает гемодинамическими и противовоспалительными свойствами. При местном применении озono-кислородная смесь оказывает бактерицидное, фунгицидное, вируцидное, иммуномодулирующее, трофическое действие, улучшает процессы репарации в ране, опосредственно влияет на

процессы гомеостаза в организме раненого. Заживление раны в любой ткани происходит в несколько этапов: воспалительная фаза, миграционная фаза, пролиферативная фаза и фаза ремоделирования. В настоящее время существует несколько эффективных подходов к лечению ран, таких как местные противомикробные средства, хирургические и ферментативные средства. В настоящее время известно, что кислородно-озоновая терапия обладает дезинфицирующим свойством и вызывает сильный окислительный стресс, который стимулирует защитные механизмы клеток и органов, повышая эффективность удаления эндогенных кислородных свободных радикалов. Антибактериальные свойства кислородно-озоновой терапии были детально изучены и широко освещались в стоматологической и другой литературе. Кислородно-озоновая терапия инактивирует бактерии, разрушая их клеточную оболочку путем окисления фосфолипидов и липопротеинов, препятствует росту грибков, повреждает капсид вирусов и нарушает репродуктивный цикл, нарушая контакт вируса с клеткой при перекисном окислении. Кислородно-озоновая терапия вызывает увеличение скорости гликолиза эритроцитов, вызывая стимуляцию 2,3-дифосфоглицерата, что приводит к увеличению выделения кислорода в ткани и активирует цикл Кребса, стимулирующий выработку АТФ. Из-за своей безопасности озонотерапия использовалась в течение многих лет в качестве вспомогательного метода к основному лечению, особенно в тех случаях, когда традиционные методы лечения не дают положительного результата, например, потеря кожи, при незаживающих ранах, язвах, пролежнях, свищах и т. д. Первое свидетельство о благотворном влиянии озона на кожные заболевания было предоставлено Шпекторовой в 1964 г. Последовательно Белозовский лечил пациентов озоном с тяжелыми, хроническими, устойчивыми к антибиотикам гнойно-септические осложнения после травм, хирургических вмешательств и вторичные кожные инфекции, свидетельствующие о том, что в ранах всех опытных пациентов наблюдается угнетение развития септических процессов и заживление ран проходили гораздо быстрее, чем обычно.

*Этапы заживления ран:*

1. Чистая рана: Раны, поступающие в исследование, находились в гнойно-некротической фазе, которая состоит из стадий изменения и экссудации и характеризуется наличием некротических тканей и гнойного содержимого, отеком и высеиванием микробов. Было установлено, что раны достигли стадии чистой раны, когда они были свободны от некроза, гноя и фибриногенных утолщений.

2. Начало грануляции. Фаза грануляции состоит из очищения раны, нормализации микроциркуляции и метаболических процессов в тканях и образования грануляции. Было установлено, что раны достигли этой стадии, когда было обнаружено первое присутствие грануляционной ткани.

3. Начало эпителизации: на этой стадии рана демонстрирует стабильную прогрессивную эпителизацию и активное уменьшение размера. Было установлено, что раны достигли этой стадии, когда было обнаружено первое присутствие молодой кожи (то есть рост эпителиальной ткани).

Рана обычно проходит через воспалительную и пролиферативную фазы процесса заживления и продолжается до закрытия. Однако процесс заживления ран может затормозиться в воспалительной фазе (например, из-за инфекций или чрезмерного воспаления) и может оставаться в этом состоянии в течение длительных периодов времени. Научные и клинические данные показывают, что

после того, как рана будет чистой (то есть свободной от критической колонизации и воспаления), рана выйдет из воспалительного состояния и процесс заживления продолжится в своем естественном темпе. Следовательно, это означает, что основная цель ухода за раной должна заключаться в том, чтобы способствовать чистой ране, поскольку это является наиболее важным фактором в определении общего времени закрытия раны. Ряд клинических исследований подтвердили это, продемонстрировав, что время достижения ранних стадий процесса заживления является прогнозирующим для общего времени закрытия раны.

Демитилсульфоксид (ДМСО) сокращает время достижения стадии чистой раны, а также время между стадией чистой раны до начала грануляции и между началом грануляции и началом эпителизации.

Для более эффективного лечения ран у животных необходимы препараты мультинаправленного действия за счет комбинированной (многокомпонентной) лекарственной формы. Лекарственная композиция для лечения ран должна включать в себя комплекс соответствующих препаратов и обладать обезболивающим, противовоспалительным, бактерицидным действием. Все компоненты должны быть совместны в единой лекарственной форме и сохранять свою активность при длительных сроках хранения. Кроме того, входящие в их состав компоненты должны обладать потенцирующим действием, чтобы действие их не ограничивалось поверхностью кожи, а распространялось вглубь тканей, непосредственно в очаг воспаления.

Димексид (диметилсульфоксид) в данной комбинации можно использовать как растворитель и вещество с проникающим действием. Согласно фармацевтической и медицинской литературе, Димексид имеет самый широкий спектр терапевтических действий, когда либо представленный одним химическим веществом.

ДМСО – химическое вещество с формулой -  $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$  (рисунок 1). Средство для наружного применения и представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с характерным чесночным запахом. Препарат хорошо смешивается с водой и спиртом. По сравнению с другими веществами данной группы, он в меньшей степени токсичный.

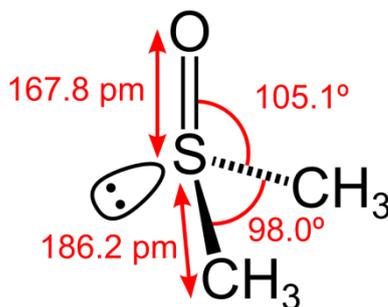


Рисунок 1 - Диметилсульфоксид; структурная формула

В качестве лекарственного средства очищенный диметилсульфоксид применяется в виде водных растворов (10-50%), как местное противовоспалительное и обезболивающее средство, а также в составе мазей - для

увеличения трансдермального переноса действующих веществ, поскольку за несколько секунд проникает через кожу и переносит другие вещества.

Димексид обладает таким разнообразным фармакологическим действием:

- уменьшает воспаление;
- восстанавливает процессы питания клеток в поврежденных тканях;
- уничтожает различные патогенные микроорганизмы;
- обезболивает;
- Улучшает кровоток в капиллярах;

Димексид полезен при широком разнообразии болезней и выполняет различные функции. Он имеет такие свойства: обезболивающее, противовоспалительное, бактерицидное, противовирусное, противогрибковое, сосудорасширяющее, борется со свободными радикалами, стимулирует различные типы иммунитета. В добавок, димексид действует как транквилизатор (успокаивающее средство) при втирании в кожу, стимулирует заживление ран, осуществляет создание интерферона (белки, выделяемые клетками организма в ответ на вторжение вируса), повышает эффективность противогрибковых и противобактериальных агентов (если смешан с ними), тормозит выделение холинэстераза (фермент), сглаживает коллаген (белковое вещество соединительных тканей) благодаря своему необычному эффекту образования поперечных связей и имеет массу других преимуществ.

В своей книге «Димексид : Природный целитель», доктор Мортон Волкер заявляет, что люди теперь имеют новый прорыв в борьбе с болью: димексид. Некоторые исследователи считают, что димексид «может стать аспирином 21 века». Несмотря на то, что все механизмы вещества еще до конца не известны, полагается что его действие состоит в том, что он блокирует волокна периферических нервов, на которые поступают болевые сигналы.

Димексид обычно наносится на кожу в виде жидкости, геля или крема. Димексид нанесенный на кожу полностью поглощается через 4-8 часов. Жидкая форма димексида наиболее эффективная форма нанесения димексида. Желательно начинать проводить поверхностное лечение димексидом с малых концентраций пока кожа со временем не привыкнет. Для любого поверхностного использования димексида кожа должна быть чистой, сухой и неповрежденной. Лицо и шея более чувствительны для димексида и поэтому не должны применяться концентрации выше 50%. В областях, где снижена циркуляция, поверхностные концентрации димексида должны быть ниже 70%. Если на кожу наносится 60%-90% димексид, может появиться тепло, покраснение, пощипывание. Обычно это проходит в течение пары часов. Чтобы предотвратить такой эффект можно использовать натуральное алое вера, гель или крем. В целом, после поверхностного лечения димексидом рекомендуется на то место наносить крем алое вера, независимо от того имеется или нет раздражение на коже.

Димексид 50-80% концентрации нанесенный два или три раза в день сгладит выступающие шрамы за несколько месяцев.

Если требуется нанести на рану Димексид, то его используют в виде компресса. Многие отказываются от этого варианта из-за неприятного запаха раствора. Компресс не должен применяться дольше одного часа. Если необходимо длительное воздействие, то применять в виде влажной повязки. Тщательно следите за концентрацией, разводить необходимо в определенной

пропорции. Длительное контактирование высококонцентрированным раствором может негативно отразиться на состоянии кожного покрова.

Если верить отзывам, то препарат Димексид для ран в основном переносится хорошо. Обработка раны Димексидом может привести к побочным действиям: зуд, покраснение, головокружение, бессонница, сыпь. Димексид отпускается без рецепта. Препарат доступный, так как имеет невысокую цену. Хранится на протяжении двух лет вдали от солнечных лучей, в местах недоступных для детей.

Быстро ликвидирует явления воспаления мягких тканей. Ускоряет развитие грануляционной ткани, замедляя процессы образования рубца. Образовываются нежные рубцы. Способствует рассасыванию воспалительных инфильтратов. Рассасывает грубые рубцы, играя роль "химического санитара" в зоне воспаления, биохимического чистильщика. При нанесении на кожу уменьшает резидуальную флору кожи на 95%. Устраняет приобретенную резистентность микроорганизмов к антибиотикам. Обладает бактерицидным действием в отношении распространенных патогенных и условно патогенных бактерий.

Для обработки раневой поверхности используют 30 или 50% раствор, содержащий антибиотики, к которым чувствительна микрофлора раны. Эпителизация наступает через 8 суток. Уменьшается болезненность, отек раны.

#### **Заключение.**

Таким образом, эффект комплексного применения озонотерапии и димексида для лечения септических и асептических ран восстанавливает процессы питания клеток в поврежденных тканях, обладает дезинфицирующим, обезболивающим, бактерицидным, противовоспалительным действием. Быстро ликвидирует явления воспаления мягких тканей. Ускоряет развитие грануляционной ткани, замедляя процессы образования рубца. Образовываются нежные рубцы. Способствует рассасыванию воспалительных инфильтратов. Обладает бактерицидным действием в отношении распространенных патогенных и условно патогенных бактерий. Уменьшается болезненность, отек раны. При нанесении на рану озонированного Димексида, его можно использовать в виде компресса или аппликации.

***Литература.** 1. Алехина, С. П. Озонотерапия. Клинические и экспериментальные аспекты / С. П. Алехина, Т. Г. Щербатюк. - Н. Новгород, 2003. 239 с. 2. Мадридская декларация по озонотерапии. - Испания, Мадрид, 2015. - 50 с. 3. Змызгова, А. В. Клинические аспекты озонотерапии / А. В. Змызгова, В. А. Максимов В.А. - Москва, 2003. - 287 с. 4. Масленников, О. В. Озонотерапия : Руководство для врачей / О. В. Масленников, К. Н. Конторщикова. - Н. Новгород, 2013. - 342 с. 5. Королёв, Д. В. Экспериментальное обоснование влияния комбинированного применения озонотерапии и магнитно-инфракрасно-лазерного излучения на репаративные процессы в длительно заживающих ранах / Д. В. Королёв, М.В. Кожухов // Материалы Всероссийской конференции молодых ученых, г. Воронеж, 2007 г. - С. 205-207. 6. Машковский, М. Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский // Москва : Новая волна, 2004. - 14-е издание. - Т. 1. - С. 175-176. 7. Линников, М. В. Мазь димексида, приготовленная на геле полиэтиленоксида 1500, обладающая противовоспалительным действием / Пат. на изобретение RU 99 127 576 А МПК А61К 9/06 (2000.01); А61К 31/10 (2000.01); А61Р 29/00 (2000.01). - 20.07.2003. 8. Дацковский, Б. М. Диметилсульфоксид (фармакология, применение в дерматологии и смежных специальностях) / Б. М. Дацковский, А. С. Закс, Л. С. Митрюковский // В кн.: Вопросы экспериментальной дерматологии. - Пермь, 2003. - С. 3-82. 9. Бойко, Н. Н. Влияние различных концентраций и сочетаний растворов димексида на течение раневого*

процесса / Н. Н. Бойко // *Клин. Хирургия.* - 2009. - № 1. - С. 64-65. 10. Бабаев, Х. Об эффективности использования озонотерапии при лечении гнойных ран мягких тканей / Х. Бабаев, Ш. Оразбаев // *Молодой ученый.* - 2011. - № 9. - С. 235-241. 11. *Antiarrhythmic effect of acute oxygen-ozone administration to rats / Di Filippo C [et al.] // Eur. J. Pharmacol.* – 2010 – P. 629. 12. *Vieban, R. Ozon-Sauerstoff-Therapie / R. Vieban // Haug.* - 2009. - 106 p. 13. *Shpektorova, R. A. Ozone therapy of some skin diseases / R. A. Shpektorova // Vestn. Derm. Venerol.* – 1964. – V. 38. – P. 44–46.

УДК 619:617.58:611.728.3:636.7

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОДНОСТОРОННЯЯ МЕНИСКЭКТОМИЯ У СОБАК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОАДАПТИВНЫХ СВОЙСТВ СИНОВИАЛЬНОЙ СРЕДЫ

**Новак В.П., Мельниченко А.П., Нечипорук Е.В., Бевз О.С.**

Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

**Введение.** Система органов локомоции играет важную роль в сохранении любого вида в животном мире. Конечности помимо локомоции также используются для выполнения многих жизненно важных функций и стали в большей или меньшей мере полифункциональными. Повреждения коленных менисков - довольно частое заболевание бедроберцового сустава, входящего в состав сложного коленного сустава [1, 2]. Его причинами могут быть механические травмы или деструктивнодистрофические процессы в ткани волокнистого хряща [2, 3]. Мениски коленного сустава играют ведущую роль в статике и динамике, поэтому их повреждение ведет к структурным изменениям других компонентов синовиальной среды и требует немедленного восстановления, так как резко нарушается кинематика сустава и конечности в целом.

Исходя из этого, перед настоящим исследованием было поставлено ряд конкретных задач по изучению некоторых частных вопросов морфоадаптивных свойств компонентов синовиальной среды коленного сустава в эксперименте, а также общебиологические вопросы органоспецифического морфогенеза соединительнотканых структур локомоторного аппарата в измененных биомеханических условиях.

Целью настоящего исследования является выяснение общебиологических закономерностей морфоадаптивных свойств некоторых компонентов синовиальной среды коленного сустава (капсулы, мениска, суставного хряща и синовии) при односторонней менискэктомии. Задачей нашего исследования является изучение реактивных свойств и репаративных потенций названных структур сустава с учетом измененной функциональной нагрузки в биологических моделях. Данные наших исследований могут быть использованы в восстановительной и реконструктивной хирургии некоторых структур опорно-двигательного аппарата, в частности, при повреждении коленного сустава.

В настоящей работе нами предпринято комплексное экспериментально-морфологическое исследование основных компонентов синовиальной среды коленного сустава у собак. В своем исследовании мы использовали