

На правах рукописи



Водопьянов Иван Федорович

**Лечение ран у животных с помощью
пенополиуретановой повязки «Сарэл»**

16.00.05 – ветеринарная хирургия
16.00.04 – ветеринарная фармакология с токсикологией

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук



003457202

Санкт-Петербург, 2008

Работа выполнена на кафедре анатомии, фармакологии с токсикологией ФГОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», на кафедре общей и частной хирургии ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины».

Научные руководители:

член корр. РАСХН
доктор ветеринарных наук,
профессор
Стекольников Анатолий Александрович

доктор биологических наук, профессор
Великанов Валериан Иванович

Официальные оппоненты:

Доктор ветеринарных наук, доцент
Тарасенко Павел Александрович,

Кандидат ветеринарных наук, доцент
Нифантова Валентина Павловна

Ведущая организация:

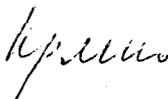
ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Защита диссертации состоится 25 декабря 2008 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.059.01 при ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины».

Автореферат разослан 20 ноября 2008 года и размещен на сайте <http://spbgavm.ru>

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор ветеринарных наук



О.В. Крячко

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Раны во все времена являлись одной из основных хирургических патологий. Так, в промышленном скотоводстве раны и поверхностные язвы составляют 6-16 % от всех заболеваний, т.е. ими поражено 3-9 % всех животных (Р.А. Бекмурзин, 2007). В настоящее время при продолжающемся росте интенсивности использования технических средств и различных агрегатов в животноводстве и увеличении давления фактора урбанизации на мелких непродуктивных животных значительного снижения травматичности, а следовательно и раневой патологии, ожидать не приходится. (Г.А. Абишев, 1975; Г.С. Кузнецов, 1980; К.И. Шакалов, 1987; В.В. Мосин, М.Ш. Шакуров, 1991; С.-Х. С. Чапанов, 1991; В.Н. Виденин, А.В. Святковский, 1995; В.М. Белогуров, 2000; В.Г. Скопичев, Б.В. Шумилов, 2004; В.Н. Виденин, 2005; А.А. Стекольников, 2005, 2007).

История средств лечения ран сопоставима с историей человечества, она берет свое начало задолго до зарождения принципов построения научной ветеринарии. По мере накопления знаний по основным естественнонаучным дисциплинам арсенал местных средств лечения ран значительно расширился и сегодня составляет не одну сотню (В.Д. Федоров и др., 2004). Причем для процесса нахождения и обоснования новых методов лечения ран характерен значительный прогресс в одних направлениях (например, разработка мазей (Д.С. Гафуров, 1985; М.И. Кропычева, 2003; В.Д. Соколов, 2005); постоянное появление новых физиотерапевтических методов и др.) и медленное развитие до недавнего времени в других областях (например, разработка средств закрытия раневого дефекта).

С бурным развитием химической промышленности в течение последних десятилетий, наблюдается появление новых перевязочных средств. Так как задача врача ветеринарной медицины заключается в использовании наиболее эффективных современных средств, методов и препаратов в лечении раневой патологии, нами для исследования возможности применения для лечения различных ран у мелких непродуктивных животных была предложена повязка пенополиуретановая «Сарэл». В ходе анализа ее основных практических и терапевтических свойств (отсутствие необходимости дополнительной фиксации, атравматичность по отношению к раневой поверхности, возможность редкой смены и др.) мы сочли применение этой повязки наиболее оправданным и целесообразным в ветеринарной практике.

Исходя из вышеизложенного, изучение влияния пенополиуретановой повязки «Сарэл» на течение процесса заживления инфицированных разможенных кожно-мышечных ран, научное обоснование применения данного метода лечения указанных патологий является актуальной задачей.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы явилось изучение, апробация и внедрение в ветеринарную практику материала для закрытия ран повязки «Сарэл» из открытоячейстого пенополиуретана.

Для реализации поставленной цели были определены следующие основные задачи:

- провести комплексную оценку влияния повязки «Сарэл» на течение раневого процесса у подопытных животных (крыс);
- клинически и морфологически оценить возможность применения повязки «Сарэл» при лечении ран у собак в ветеринарной практике;

- на основе полученных данных разработать рекомендации по применению повязки «Сарэл» в различных фазах раневого процесса в ветеринарной практике при терапии инфицированных ран у собак.

- рассчитать экономическую эффективность от применения предложенного способа лечения инфицированных ран у собак;

Научная новизна.

Впервые изучен лечебный эффект повязки «Сарэл» при заживлении экспериментальных инфицированных разможенных кожно-мышечных ран у крыс и выявлено положительное действие повязки «Сарэл» на течение таких поражений. Проведены комплексные исследования с применением клинических, планиметрических, гистоморфологических, цитологических, гематологических методов процессов регенерации тканей при заживлении таких ран. Впервые в клинической ветеринарной практике в сравнительном аспекте на значительном материале изучено влияние повязки «Сарэл» на заживление поверхностных инфицированных кожно-мышечных ран различной локализации у собак.

Практическая значимость работы.

В комплексном лечении поверхностных кожно-мышечных ран различной локализации и этиологии у животных рекомендуем использовать повязку «Сарэл» для закрытия раневого дефекта.

На основании экспериментальных данных и материалов диссертации разработаны «Рекомендации по применению повязки из эластичного пенополиуретана гелеобразной быстрозастывающей для закрытия ран у животных ПГБ-САРЭЛ» (2008) (утвержденных и согласованных проректором по научно-исследовательской работе ФГОУ ВПО «Нижегородская ГСХА», профессором В.В. Ивениным от 10.03.2008 и Начальником Государственного учреждения Нижегородской области «Государственное ветеринарное управление г. Нижнего Новгорода» Е.А. Помазовым от 17.03.2008). Данные, собранные в ходе проведения работы, используются в процессе обучения студентов в курсах «Общая хирургия» и «Ветеринарная и клиническая фармакология. Токсикология» в ФГОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины», ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет», ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», ФГОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет» и ФГОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия». Метод лечения поверхностных кожно-мышечных ран у мелких непродуктивных животных внедрен в лечебную практику ветеринарного лечебно-диагностического центра «Эврика» (г. Нижний Новгород) и используется специалистами ГУНО «Госветуправление» Кстовского и Дальне-Константиновского районов Нижегородской области.

Положения, выносимые на защиту.

Материалы по экспериментальному и клиническому изучению лечебных свойств пенополиуретановой повязки «Сарэл» и результаты ее внедрения в ветеринарную практику.

- Пенополиуретановая повязка «Сарэл» при лечении животных может применяться во всех фазах раневого процесса.
- Применение повязки «Сарэл» эффективно при лечении поверхностных инфицированных кожно-мышечных ран различной локализации.

- Лечение поверхностных инфицированных ран у собак повязкой «Сарэл» в 2,14 раза дешевле, чем лечение традиционными методами.
- Экономическая эффективность применения повязки «Сарэл» для лечения ран у собак на рубль затрат составляет 5,7 р.

Апробация работы.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на: III-ей Международной межвузовской научно-практической конференции аспирантов и соискателей «Предпосылки и эксперимент в науке» (Санкт-Петербург, 2005 г.), XVII-й Международной межвузовской научно-практической конференции посвященной 60-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. «Новые фармакологические средства в ветеринарии» (Санкт-Петербург, 2005 г.), Международном симпозиуме «Научные основы обеспечения защиты животных от экотоксикантов, радионуклидов и возбудителей опасных инфекционных заболеваний» (Казань, 2005 г.), XIII-ом Международном московском конгрессе по болезням мелких домашних животных (Москва, 2005 г.), VI-й научно-практической конференции по болезням лошадей «Болезни лошадей: диагностика, профилактика, лечение» (Москва, 2005 г.), XVIII-й Международной научно-практической конференции «Новые фармакологические средства в ветеринарии» (Санкт-Петербург, 2006г.).

Публикации.

Основные положения диссертации опубликованы в 7 печатных работах, в том числе в двух научных журналах, входящих в список рекомендованных ВАК.

Структура и объём диссертации

Диссертация изложена на 136 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, списка литературы и приложений. Работа иллюстрирована 15 таблицами и 35 рисунками. Список использованной литературы включает 174 наименования, в том числе 34 – зарубежных авторов.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материалы и методы исследования

Экспериментально-клинические и лабораторные исследования по изучению влияния лечебного препарата пенополиуретановой (ППУ) повязки «Сарэл» на заживление инфицированных ран у лабораторных животных (крыс) и мелких непродуктивных животных (собак), проведены с 2004 по 2008 гг. в лабораториях кафедры анатомии, фармакологии с токсикологией ФГОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия» и кафедры общей и частной хирургии ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины».

Экспериментально-клиническое исследование состоит из двух серий опытов.

1-я серия опытов. Изучение влияния повязки «Сарэл» на течение раневого процесса экспериментально смоделированных ран у крыс.

2-я серия опытов. Изучение возможности применения повязки «Сарэл» в клинической практике для лечения кожно-мышечных инфицированных ран у собак и влияние её применения на динамику заживления раневого дефекта.

В первой серии опытов материалом для исследований служили белые беспородные крысы (самцы) в возрасте 4-5 мес. средней массой на начало эксперимента $230 \pm 5,5$ г. Всего в опыте находилось 40 крыс. Подбор групп животных проводился по принципу аналогов.

Во второй серии опытов материалом для исследований служили собаки в возрасте от 2 до 5 лет с массой тела $29,7 \pm 5,0$ кг (всего 46 животных) имеющие поверхностные инфицированные кожно-мышечные раны, различных пород и полов, принадлежащие гражданам г. Нижнего Новгорода, владельцы которых обратились за ветеринарной помощью в Ветеринарный лечебно-диагностический центр «Эврика». Применение повязки «Сарэл» для лечения ран производилось с согласия владельца животного.

В первой серии опытов изучался процесс заживления экспериментальных разможенных инфицированных ран при различных способах лечения. Для моделирования раневого процесса крысам в области холки (между лопатками) подготавливали операционное поле. С помощью трафарета чернилами отмечали место операции и длину разреза и скальпелем наносили резаные кожно-мышечные раны (Гречко В.Н. и соавт., 1993). Длина ран составляла около 2 см, глубина порядка 0,5 см. После нанесения ран края их разможали. Для инфицирования в полость раны помещали марлевые салфетки (1x1 см), пропитанные 30%-й взвесью фекалий крупного рогатого скота. На раны накладывали кожные швы. Всех раненых животных разделили на 3 группы (n=10). Для лечения ран были использованы следующие методы: в первой группе применяли повязку «Сарэл», во второй – раствор сложного состава с дезинфицирующим, дегидратирующим и дубящим свойствами по прописи: натрия хлорида - 2,5 г, соды питьевой - 2,5 г, фурациллина - 0,025 г, спирта этилового 96 % - 30 мл, воды дистиллированной – до 200 мл. Животных третьей группы не лечили (контроль). Через сутки после нанесения ран кожные швы удаляли, извлекали марлевые салфетки и начинали лечение. Смену повязки «Сарэл» производили по мере ее пропитывания раневым отделяемым, либо самопроизвольного ее снятия животными. Обработки лечебным раствором проводили 1 раз в сутки до полного заживления раны.

Исследование раневого процесса проводили по следующим критериям: изменение клинического состояния животных, характеру заживления раны (внешний вид раневого струпа, срок его отторжения, характер раневого отделяемого, время полной эпителизации раны, изменение площади раны). Кроме этого использовали цитологические, бактериологические, гистологические, гематологические и статистические методы.

Исследования крови у всех групп животных проводили до нанесения ран, а затем через 3, 7 и 14 суток после начала лечения. Кровь для гематологических исследований у крыс забирали из кончика хвоста, а у собак – из подкожной вены предплечья в пробирки с антикоагулянтом (10 %-ый цитрат натрия из расчета 2-3 капли на 1 мл).

Цельную кровь использовали для подсчета количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в камере Горяева (И.П. Кондрахин и соавт., 1985) и определения концентрации гемоглобина гематитовым методом (по Сали), а также для введения лейкограммы в мазках, окрашенных по Филипсону (В.С. Кондратьев, 1976).

У собак дополнительно исследовали некоторые биохимические показатели крови (креатинин, мочевины, билирубин, общий белок рефрактометрическим методом на рефрактометре ИРФ-20 (Кондрахин И.П. и соавт., 1985)).

Для качественного и количественного изучения раневой микрофлоры проводили бактериологические и цитологические исследования. С этой целью до введения и после извлечения марлевых салфеток, а также через 3 и 7 суток брали мазки

из ран стерильными ватными тампонами. Посевы делали на чашки Петри с мясо-пептонным агаром и после суточной экспозиции подсчитывали колонии бактерий. В дальнейшем микроорганизмы типировали и определяли их антибиотикоустойчивость.

С поверхности ран готовили мазки-отпечатки по методу М. П. Покровской и М. С. Макарова (1942), которые фиксировали в жидкости Карнуа, окрашивали метиленовой синькой по Романовскому—Гимзе в модификации Лилли (1969), на гликоген ШИК-реакцией по Мак-Манусу с докраской эсдергематеином Майера, на нуклеиновые кислоты — галлоцианин-хромовыми квасцами по Эйнарсону (Пирс Э., 1962).

Для оценки скорости заживления экспериментальных кожно-мышечных ран у собак регулярно проводили морфометрию по методу Л.Н. Поповой, 1942 и фотографирование ран.

Для определения площади ран у крыс площадь экспериментальных ран вычисляли по промерам полуосей, используя формулу для вычисления площади эллипса:

$$S = \pi ab,$$

где: S – площадь раны (мм^2);
 a, b – полуоси эллипса (мм).

Для гистологических исследований брали образцы тканей через 3, 7, 14 и 21 сутки после нанесения ран. Образцы тканей фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина. Заливку в парафин проводили по обычной схеме после проводки в спиртах возрастающей крепости. Срезы готовили на ротационном микротоме. Парафиновые срезы толщиной 7-8 мкм окрашивали гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону (Г.А. Меркулов, 1969). Готовые препараты изучали под микроскопом Биолан-М.

Результаты опытов приведены в единицах СИ. Статистическую обработку полученного материала проводили на персональном компьютере IBM-PC, с использованием программы Statistika-5. Программа Statistika-5 является интегрированной системой комплексного статистического анализа и обработки данных в среде Windows (Боровиков П.В., Ивченко Г.И, 2000).

2.2. Результаты исследований

2.2.1. Влияние пенополиуретановой повязки «Сарэл» на течение раневого процесса у крыс при лечении моделированных инфицированных кожно-мышечных ран.

Оценка общего состояния животных. В среднем, у крыс подопытных групп общее состояние приходило в физиологическую норму на 2-3 сутки, в это время наблюдалось восстановление аппетита, подвижности, появлялась нормальная реакция на внешние раздражители. Подобное улучшение общего состояния у животных контрольной группы наблюдалось в среднем лишь к 3-4 дню.

Клиническая картина заживления раны. Изменение площади раны. В течение первых суток после нанесения происходило увеличение площади раны приблизительно на 10% по отношению к исходной площади при минимальном кровотоке.

В первый день лечения гнойно-воспалительные процессы в ранах значительно выражены. В дальнейшем при лечении с помощью повязки «Сарэл» раневая по-

верхность всегда поддерживалась в свободном от гноя состоянии за счет своевременной смены повязки (1 раз в сутки в стадии обильной экссудации раны), образование струпа не происходило. При орошении раны лечебным раствором у животных 2-й опытной группы на 2-3 день раневая поверхность закрывалась струпом. У животных контрольной группы закрытие раны струпом происходило на 1-2 день, заживление раны происходило с выраженными нагноительными процессами.

Из таблицы 1 видно как меняется площадь раневой поверхности у подопытных крыс разных групп на разных сроках течения раневого процесса.

Таблица 1

Площадь экспериментальных ран у крыс подопытных и контрольной групп на различных сроках заживления

Группы	Площадь раневой поверхности, мм ²						
	1 день	3 день	5 день	7 день	9 день	11 день	14 день
Группа 1	165±8,3 ¹	123±6,5 ²	96±5,8 ²	70±4,5 ³	42±3,2 ⁴	22±2,1 ⁴	2±0,4 ⁴
Группа 2	161±7,2 ¹	133±6,8 ¹	106±6,0 ¹	82±4,7 ²	61±3,0 ²	40±2,5 ³	23±1,7 ³
Группа 3 (контрольная)	169±7,5	144±7,3	119±6,2	97±4,9	72±3,7	53±3,3	34±2,4

¹ p>0,05; ² p<0,05; ³ p<0,01; ⁴ p<0,001 – степень достоверности различий между площадями раневой поверхности у животных подопытных групп в сравнении с контрольной.

У животных 1-й группы образование молодого сформированного эпителизированного рубца заканчивалось в среднем на 13-15 дни. К этому времени прилежащие ткани были не отечны, мягкие и безболезненные при пальпации. Период ремиссии был без осложнений.

У животных 2-й подопытной и контрольной групп заживление ран происходило в более поздние сроки. На 14-15 сутки у животных этих групп сохранялись отечность прилежащих тканей и их болезненность. Образование молодого соединительнотканного регенерата у крыс 2-й подопытной группы происходило на 17-18 сутки. У контрольных животных полное заживление ран наступало лишь к 20-25 дню.

Гематологические исследования. До начала опыта показатели морфологического и биохимического состава крови у животных подопытных и контрольной групп существенных различий не имели.

Остановимся на рассмотрении наиболее значимых для нас показателей – уровня лейкоцитарной реакции и изменении лейкоформулы.

При лечении повязкой «Сарэл» значительное уменьшение выраженности лейкоцитарной реакции было заметно уже на седьмой день ($8,3 \pm 0,5 \times 10^9/\text{л}$) и сохранялось на этом уровне до полного заживления раневого дефекта. В те же сроки у крыс, лечившихся антисептическим раствором и контрольных животных, лейкоцитоз оставался выраженным в течение длительного времени (на 7-й день $10,9 \pm 0,5 \times 10^9/\text{л}$, и $10,7 \pm 0,8 \times 10^9/\text{л}$; на 14-й день $8,7 \pm 0,6 \times 10^9/\text{л}$ и $10,9 \pm 0,8 \times 10^9/\text{л}$ соответственно).

Ведущими изменениями в видовом составе лейкоцитов, являются различное распределение нейтрофилов по зрелости у различных групп животных. Так, наибольший регенераторный сдвиг влево наблюдается у контрольных животных на 7-й день лечения, что совпадает с продолжающейся выраженной лейкоцитарной реакцией. В тоже время у животных, раны которых лечили повязкой «Сарэл» более

выражены процессы созревания нейтрофилов и преобладание сегментоядерных форм, достигающих максимума к 14-му дню лечения.

Количество лимфоцитов у подопытных групп животных на всех сроках лечения заметно ниже, чем у контрольной.

Через трое суток после начала лечения количество моноцитов во всех группах увеличилось по сравнению с начальным уровнем и составило в первой группе $5,8 \pm 0,3\%$ ($p < 0,02$), во второй – $6,2 \pm 0,4\%$ ($p > 0,05$), в контрольной $7,7 \pm 0,6\%$. Спустя семь суток соответственно $4,5 \pm 0,4\%$ ($p < 0,001$), $7,3 \pm 0,5$ ($p < 0,02$)%, $9,5 \pm 0,8\%$. На четырнадцатые сутки $4,1 \pm 0,3\%$ ($p < 0,05$), $4,7 \pm 0,3\%$ ($p > 0,05$) и $5,3 \pm 0,4\%$ соответственно.

Бактериологические исследования. Основными представителями микрофлоры в инфицирующем агенте являются стафилококки *St. spp.* и кишечная палочка *E. coli*, чувствительные ко всем основным противомикробным препаратам (ампициллин, гентамицин, цефазолин и др.), а также кокковые формы и неспецифическая споровая флора. Перед началом лечения с раневой поверхности животных всех групп выделялось примерно одинаковое количество бактериальных колоний (табл. 2).

Таблица 2

Количество микроорганизмов, выделенных на МПА
с единицы площади раневой поверхности.

Группы животных	Число колоний на 1 см ² по дням наблюдений		
	1 день	7 день	15 день
1 группа	137 ± 8	$63,5 \pm 2$ ¹	$27 \pm 1,3$ ¹
2 группа	129 ± 7	77 ± 4	43 ± 3 ¹
3 группа (контроль)	136 ± 5	86 ± 4	61 ± 2

¹ $p < 0,001$ – степень достоверности различий между уровнем бактериальной обсемененности ран у животных разных групп.

На 7 день лечения основным представителем микрофлоры у животных различных групп была *E. coli*. Снижение уровня бактериальной обсемененности при лечении пенополиуретановой повязкой объясняется тем, что она обеспечивает активный отвод раневого отделяемого от поверхности раны и элиминацию бактериальных агентов вместе с экссудатом. На 15 день количество высеваемых *E. coli* значительно уменьшилось, и основным компонентом раневой флоры стал энтерококк. В контрольной группе с поверхности ран по-прежнему в умеренных количествах высевались монокультуры кишечной палочки и энтерококка, стафилококки, а также их ассоциации друг с другом и некоторыми другими микроорганизмами.

Цитологические исследования. До начала лечения обнаруживалась острая раневая, смешанная инфекция с наличием у подавляющей части животных стафилококков, стрептококков и грамотрицательной микрофлоры. Процесс фагоцитоза микрофлоры был заторможен — незавершенный фагоцитоз достигал 35 % с наличием 18—45 стафилококков в цитоплазме нейтрофилов и макрофагов.

Отмечалась резко выраженная воспалительная реакция, протекавшая с массовой гибелью ($71,8 \pm 4\%$) и дистрофией ($25,1 \pm 2,3\%$) нейтрофилов. Количество относительно сохранных нейтрофилов было резко снижено ($3,1 \pm 0,2\%$). Содержание мононуклеарных клеток (лимфоцитов, макрофагов, полибластов) было низким.

На 7-й день лечения наблюдалось значительное падение числа некротически измененных нейтрофильных лейкоцитов: с $69,9 \pm 6,9\%$ до $13,7 \pm 5,95\%$ при лечении

повязкой «Сарэл» (группа 1), с $63,6 \pm 10,02\%$ до $31,6 \pm 2,26\%$ при лечении антисептическим раствором (группа 2) и с $71,73 \pm 3,8\%$ до $45,8 \pm 2,4\%$ ($p < 0,01$) в контрольной группе. Вместе с тем резко увеличилось относительное содержание нейтрофильных лейкоцитов с нормально сегментированными ядрами у всех групп животных.

Через 14-15 дней лечения повязкой «Сарэл» и антисептическим раствором у большинства животных воспалительная реакция выражена слабее, чем в контрольной группе. Содержание погибающих некротически измененных нейтрофилов падало. Одновременно количество нейтрофилов с нормальной структурой ядер возрастало.

На фоне затухания воспаления и гноеобразования активировалась регенерация ран с увеличением в отпечатках малодифференцированных полибластов и молодых соединительнотканых клеток (профибробластов, фибробластов). Полученные данные свидетельствовали о том, что повязка «Сарэл» достоверно активнее создавала условия для стимулирования регенерации мягких тканей раны, чем антисептический раствор.

Гистологические исследования. На третий день лечения выявляется четкий кожно-мышечный дефект с признаками местной воспалительно-некротической реакции. По краю раны лежат группы отторгающихся клеток, наблюдаются признаки мукоидного набухания дермы: ее волокна разрыхлены, утолщены, гомогенизированы, края их размыты и неровные. В более глубоких слоях наблюдаются множественные скопления дистрофически измененных клеток с кариопикнозом и кариорексисом.

На 7-й день заживления раневого дефекта на поверхности раны четко заметны признаки регенерации: увеличивается количество мелких и средних кровеносных сосудов; формируется молодой эпидермис. Вместе с тем продолжают дегенеративные процессы, наиболее выраженные у животных контрольной группы. В препаратах от животных, лечение которых производили повязкой «Сарэл», в целом можно отметить следующие отличительные черты: умеренная очаговая воспалительная реакция, более активная регенерация эпидермиса, слой его имеет большую толщину; наличие большего числа вновь образованных мелких сосудов на единицу площади, распределение которых более равномерно. Кроме этого отмечается наличие более зрелой вновь образованной соединительной ткани, коллагеновые волокна имеют сформированную структуру.

На 14-й день образования незрелого соединительно-тканного рубца, заполняющего большую часть раневого дефекта, наблюдается только у животных первой подопытной группы. Микроскопически у животных контрольной группы диффузная лейкоцитарная инфильтрация, умеренная пролиферация фибробластов в дерме, в мягких тканях очаги воспаления с множественными гранулемами, которые состоят из крупных многоядерных клеток. У животных подопытных групп эпидермис обычного строения, дерма малокровна, на отдельных участках разрыхлена, со слабой лейкоцитарной диффузной инфильтрацией, в подкожно-жировом слое единичные воспалительные очаги с инфильтрацией лейкоцитами и пролиферацией фибробластов, редкие мелкие бурые очаговые кровоизлияния.

2.2.2. Влияние пенополиуретановой повязки «Сарэл» на течение раневого процесса у собак при лечении поверхностных инфицированных кожно-мышечных ран.

Мы проводили лечение инфицированных ран у собак с помощью пенополиуретановой повязки «Сарэл» в сравнительном аспекте при использовании обще-

принятых методов лечения. Из животных имевших на момент поступления поверхностные инфицированные кожно-мышечные раны нами были сформированы 2 группы по принципу аналогов.

Животных первой группы (всего 23 собаки) лечили с помощью повязки «Сарэл», а животных второй группы (всего 23 собаки) сложным раствором по прописи: натрия хлорида - 2,5 г, соды питьевой - 2,5 г, фурацилина - 0,025 г, спирта этилового 96 % - 30 мл, воды дистиллированной – до 200 мл. Раны на момент поступления локализовались в различных областях тела (спина, конечности, брюшная стенка, шея).

При первичном приеме проводилась первичная хирургическая обработка ран. В случае необходимости осуществлялась седация. После первичной обработки ран во всех случаях глухое закрытие раны было невозможным.

Сразу после первичной обработки ран у животных первой группы накладывали повязку «Сарэл», так чтобы она полностью покрывала рану и участок здоровой кожи на расстоянии 1-2 см от края раны. Смену повязки в период выраженных экссудативных процессов (первые 5-7 дней) проводили один раз в 1-2 дня, на дальнейших этапах лечения - один раз в 3-5 дней либо после самопроизвольного отслоения вплоть до полного заживления. У животных второй группы орошение раневой поверхности сложным раствором проводили один раз в день до заживления.

Оценка общего состояния животных. У части животных (9 собак, 19,6 %) наблюдались признаки генерализации воспалительного процесса, что характеризовалось повышением общей температуры тела, снижением подвижности и аппетита. В ходе лечения ран происходила быстрая нормализация температуры тела у всех животных. Общее состояние собак нормализовалось через 2-3 суток после начала лечения.

Макроскопическая характеристика ран при заживлении. Площадь ран в момент поступления составила $27,2 \pm 3,5$ см² в первой группе и $25,1 \pm 3,6$ см² во второй. Изменение площади раневой поверхности в процессе заживления представлено в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 3.

Площадь раневой поверхности на разных сроках заживления

Срок наблюдения	Площадь раневой поверхности, см ²	
	Группа 1	Группа 2
1 день	$27,2 \pm 2,4$ ¹	$26,1 \pm 2,5$
3 день	$25,1 \pm 1,9$ ¹	$25,0 \pm 2,2$
5 день	$22,9 \pm 1,7$ ¹	$24,2 \pm 1,8$
7 день	$19,6 \pm 1,5$ ¹	$22,4 \pm 1,6$
10 день	$16,6 \pm 0,9$ ²	$20,5 \pm 1,2$
14 день	$12,8 \pm 0,7$ ³	$16,9 \pm 1,1$
21 день	$7,9 \pm 0,5$ ⁴	$12,6 \pm 0,9$
28 день	$0,8 \pm 0,1$ ⁴	$6,8 \pm 0,5$

¹ p>0,05; ² p<0,05; ³ p<0,01; ⁴ p<0,001 – степень достоверности различий между площадями раневой поверхности у животных подопытной и контрольной групп.



Рисунок 1. Динамика заживления ран у собак.

Из таблицы 3 и рисунка 1 хорошо видно, что заживление ран при лечении повязкой «Сарэл» происходит достоверно быстрее. На 1 день наблюдения у животных обеих групп происходило активное очищение раневой поверхности от остатков девитализированных тканей с выраженными экссудативными процессами.

Изменения в процессах заживления между животными двух групп становятся заметны уже к 3-му дню, при этом у животных первой группы очищение раны от нежизнеспособных тканей в основном заканчивается. Площадь раневой поверхности составляла $25,1 \pm 2,8$ см². У животных второй группы раневая поверхность частично покрывалась фибриновым струпом. Воспалительные явления более выражены, отек распространялся на 2,5-3,0 см по периферии раневого дефекта. Площадь раневой поверхности составляла $25,0 \pm 3,2$.

В дальнейшем изменения в течение раневого процесса становятся более заметными. На 7-е сутки раневая поверхность у животных 1-й группы в основном свободна от экссудата. Грануляции почти полностью покрывают дно и края раны, они некроветочивые, плотные, мелкозернистые, ярко-розового цвета. По краям ран появляется кайма эпителизации, шириной 2-3 мм. На раневой поверхности лежит сухой, темно-коричневого цвета струп, который полностью отторгается на 10-12 сутки исследования. Грануляции покрыты небольшим слоем гноя, они бледно-розового цвета, отечны, кровотоочивы.

На 14 сутки течения раневого процесса. Раны животных 1-й группы полностью заполнены грануляционной тканью и с поверхности покрыты тонкой фибриновой пленкой. Утолщенный плоский многослойный ороговевающий эпителий по краю раны напозлает на грануляционную ткань в виде ободка шириной 5-7 мм, у животных 2-й группы эпителиальный ободок шириной 2-4 мм.

21 сутки течения раневого процесса. К этому времени у животных 1-й группы раневой дефект выполнялся рубцующейся грануляционной тканью и эпителизовался на 85-90 %. Во 2-й группе у животных раны полностью заполнились грануляционной тканью. Эпителизация отмечалась лишь по краю раневого дефекта в виде эпителиального валика шириной до 5 мм.

28 сутки течения раневого процесса. У животных подопытной группы раневая поверхность эпителизовалась. Площадь раневой поверхности у животных 2-й группы на 28 сутки составляла 22,2 % по сравнению с первоначальной площадью раневого дефекта. Эпителизация заканчивалась через 5-7 суток.

Гематологические исследования. У собак при лечении ран пенополиуретановой повязкой наблюдалось плавное умеренное повышение уровня лейкоцитов до $12,6 \pm 1,2 \times 10^9/\text{л}$ на третьи сутки лечения, а затем постепенное снижение и возвращение этого показателя в физиологическую норму к 14-му дню ($10,2 \pm 0,8 \times 10^9/\text{л}$). При лечении традиционными методами системная лейкоцитарная реакция была резко выражена (табл. 4). Других значимых изменений со стороны гематологических показателей не наблюдалось.

Таблица 4

Содержание лейкоцитов в крови собак в ходе эксперимента

Срок исследования	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	
	Группа 1	Группа 2
Во время первичного приема	$11,5 \pm 0,8$	$12,2 \pm 1,1$
3 сутки	$12,6 \pm 1,2$	$14,8 \pm 1,3$
7 сутки	$11,8 \pm 0,9^2$	$16,5 \pm 1,4$
14 сутки	$10,2 \pm 0,8^1$	$13,7 \pm 1,3$
28 сутки	$9,5 \pm 0,7$	$10,4 \pm 0,9$

¹ $p < 0,05$; ² $p < 0,02$; – степень достоверности различий между морфобиохимическими показателями крови у животных подопытной и контрольной групп

Бактериологические исследования. Исследования микробного пейзажа во время первичного приема животных показали наличие значительной обсемененности ран у животных обеих групп. Количество бактериальных колоний на единицу площади, выделенных с МПА, у животных разных групп на различных сроках проведения исследования показано в таблице 5.

Таблица 5

Количество колоний микроорганизмов, выделенных с раневой поверхности на МПА

Группы собак	Число колоний на 1 см^2 по дням наблюдений			
	1 день	3 день	7 день	14 день
1-я (опытная)	$120 \pm 6,3$	$76 \pm 4,2^1$	$14 \pm 1,1^1$	$5 \pm 0,3^1$
2-я (контрольная)	$126 \pm 5,5$	$107 \pm 4,9$	$93 \pm 7,2$	$80 \pm 4,5$

¹ $p < 0,001$ – степень достоверности различий между уровнем бактериальной обсемененности ран у животных подопытной группы в сравнении с контролем.

В первый день в обеих группах количество колоний микроорганизмов на единицу площади отличалось незначительно. В дальнейшем у собак первой группы, при использовании повязки «Сарэл» происходила быстрая очистка раневой поверхности от бактериального загрязнения, уже на 3-й день обсемененность умень-

шалась почти вдвое до $76 \pm 4,2$ ($p < 0,001$) на квадратный сантиметр, а к 7 дню составляла $14 \pm 1,1$ ($p < 0,001$). В те же сроки при использовании традиционной схемы лечения уровень обсемененности уменьшался незначительно. Практически полное освобождение раневой поверхности от бактериальных агентов при использовании повязки «Сарэл» происходило на 14-й день (уровень обсемененности $5 \pm 0,3$ ($p < 0,001$) колоний на см^2), а в контрольной группе в этот период обсемененность составляла $80 \pm 4,5$ колоний на см^2 .

Использование повязки «Сарэл» оказывало значительное влияние на качественный состав микрофлоры. Уже к 7-му дню лечения относительное количество высокопатогенных микроорганизмов заметно снижалось (*St. aureus* с 32 % до 19 %, *Ps. aeruginosa* с 15 % до 6 %, *Pg. mirabilis* с 7 % до 2 %), а среди микрофлоры раны преобладали кокковые формы и спорообразующие палочки. В контрольной группе значительного изменения качественного состава раневой микрофлоры не происходило вплоть до 14-го дня лечения и далее.

Цитологические исследования мазков-отпечатков с раневой поверхности. В 1 сутки наблюдения у всех животных на цитологических отпечатках раневой поверхности встречались нейтрофилы, лимфоциты и моноциты, большое количество стафилококков. Большое число полиморфноядерных лейкоцитов были деструктивно изменены.

На 3-и сутки при исследовании раневых отпечатков животных отмечено большое количество нейтрофильных гранулоцитов, активно участвующих в фагоцитировании микробов. У животных первой группы процент фагоцитирующих нейтрофилов больше, чем у животных второй группы. У животных второй группы одноядерные клетки гистиоцитарного происхождения наблюдались в гораздо меньшем количестве.

На седьмые сутки исследования в цитологических отпечатках с раневой поверхности животных 1-й группы в поле зрения отмечено умеренное количество лейкоцитов, среди них полиморфноядерные лейкоциты составляют 40-50 % с заметным преобладанием сохранных форм. Подавляющее большинство нейтрофилов активно участвует в фаголизе микробов. Много одноядерных клеток гистиоцитарного происхождения, большое количество полибластов которые активно участвовали в фагоцитировании микробов. В раневых отпечатках контрольных животных полиморфноядерные лейкоциты составляли 70-80 %, появлялись единичные полибласты, макрофаги, встречались профибробласты в меньшем количестве, чем у животных подопытной группы.

Гистологические исследования биоптатов раневой поверхности. На 3-7-е сутки течения раневого процесса при гистологическом исследовании биоптатов животных первой группы сосуды кровеносного русла расширены, полнокровны. Стенки мелких сосудов набухшие, разрыхленные. Отмечается эмиграция лейкоцитов за пределы сосудов и инфильтрация окружающих тканей. Развивается бурная пролиферация молодых соединительнотканых элементов, основу которых составляют фибробласты, образующие типичную структуру грануляционной ткани. Между этими клетками в аморфном промежуточном веществе соединительной ткани заметны беспорядочно расположенные нежные короткие коллагеновые волокна. Полиморфноядерные лейкоциты, входящие в состав воспалительного инфильтрата, большей частью дегенеративно изменены. По краям раны в эпидермисе отчетливо выявляются признаки регенерации. В клетках эпидермального регенерата выражена вакуолизация. Тучных клеток встречается около 10-12 в поле зрения.

При гистологическом исследовании ран у животных контрольной группы мы наблюдали дефект тканей, включающий эпидермис, дерму и подкожные мышцы. Раневая поверхность покрыта струпом, состоящим из фрагментов, разделенных отежной тканевой жидкостью. Под фибриноотканевым струпом выявляется клеточный эмигрант инфильтрирующий ткани, состоящий из полиморфноядерных лейкоцитов и лимфоцитов. Глубокие слои дермы по краю раны набухают, увеличиваются в объеме и выступают из-под эпидермиса. Экссудат содержит большое количество одноядерных полибластов. В сосудах микроциркуляторного русла отмечается стаз эритроцитов. Стенка сосудов утолщена. Тучноклеточная реакция, также как и фибробластическая, слабая.

На 7-14 сутки при гистологическом исследовании биоптатов из раневого дефекта животных 1-й группы видно, что поверхность грануляций покрыта узким лейкоцитарным валом, состоящим из большого количества нейтрофильных лейкоцитов, гистиоцитов, эпителиальных клеток. Основное место в тканях раны занимают регенеративные процессы, характеризующиеся бурной пролиферацией фибробластов, развитием капиллярной сети и образованием молодой грануляционной ткани. Фибробластическая реакция сильно выражена. Стенки капилляров тонкие, презалируют наполненные кровью капилляры. Эпидермис активно регенерирует, нарастая на рубцующуюся грануляционную ткань.

При гистологическом исследовании биоптатов животных 2-й группы неполноценная соединительная грануляционная ткань сформирована лишь в глубине раневой ниши, расположение коллагеновых волокон хаотичное, выражен отек, нейтрофильная и лимфоидная инфильтрация, беспорядочно ориентированные немногочисленные фибробласты, тромбоз сосудов. Тучноклеточная реакция в этом участке слабая. Капилляры по краям раневого дефекта расширены, некоторые из них облитерированы. По краям раны отмечена некоторая активность базального слоя эпителиоцитов, что заметно по нарастанию эпителиальных клеток на незрелую грануляционную соединительную ткань и фигурам митоза в некоторых эпителиоцитах.

На 28 сутки исследования при гистологическом исследовании биоптатов животных 1-й группы рана заполнена зрелой грануляционной тканью, характеризующейся уменьшением числа сосудов и клеточных элементов - макрофагов, тучных клеток, фибробластов. Толстые коллагеновые пучки преимущественно ориентированы к поверхности раны. Новообразованный эпителий покрывает грануляционную ткань.

У животных 2-й группы раневая дефект заполнен незрелой грануляционной тканью, состоящей из тонких пучков коллагеновых волокон и молодых клеточных элементов (фибробластов, макрофагов, тучных клеток). В глубине соединительной ткани имеются частично тромбированные капилляры с набухшими стенками и участками периваскулярной инфильтрации лимфоцитами и плазматическими клетками. Капиллярная сеть еще не достаточно развита. Тучных клеток немного, в среднем 7-8 в одном поле зрения. Раневая поверхность полностью не эпителизирована, пролиферативная активность базального слоя слабая.

Результаты исследований позволяют рекомендовать повязку «Сарэл» для широкого использования в практической деятельности ветеринарных специалистов.

ВЫВОДЫ

1. В настоящее время, когда не создано ни одного средства раневого закрытия удовлетворяющего всем требованиям практической ветеринарной хирургии, пенополиуретановая повязка «Сарэл» наиболее полно отвечает критериям, предъявляемым к «идеальной повязке».

2. Применение повязки из пенополиуретана при терапии экспериментальных инфицированных разможенных кожно-мышечных ран у крыс производит выраженный терапевтический эффект. При этом заживление ран у крыс происходит на 17-23 % быстрее по сравнению с традиционными методами лечения и на 32-35 % быстрее по сравнению с контролем.

3. При лечении поверхностных инфицированных кожно-мышечных ран в клинической практике у собак пенополиуретановая повязка сокращает сроки очищения ран от гнойного экссудата и некротических масс, появления грануляций и краевой эпителизации. Заживление инфицированных ран происходит на 16-20 % раньше по сравнению с традиционными методами лечения.

4. Пенополиуретановая повязка обеспечивает закрытие раневого дефекта на любых участках тела собаки (за исключением области головы) без дополнительной фиксации. Ее особенностью является отсутствие необходимости частой смены повязки (до 1 раза в 5-6 дней), что позволяет экономить перевязочные материалы и лекарственные средства, улучшать условия труда ветеринарного специалиста.

5. Простота приготовления и использования повязки, а также отсутствие значительных болевых ощущений при ее удалении с раны позволяют менять повязку без применения седативных средств, транквилизаторов, и анальгетиков не только в ветеринарной клинике, но и в домашних условиях согласно назначению врача или после самопроизвольного отслоения. Это обеспечивает непрерывность лечения, позволяет избавиться от стрессового воздействия транспортировки на организм животного и упрощает уход за больным животным.

6. Лечение поверхностных инфицированных ран у собак повязкой «Сарэл» в 2,14 раза дешевле, чем лечение традиционными методами. Экономическая эффективность применения повязки «Сарэл» для лечения ран у собак на рубль затрат составляет 5,7 р.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. С целью сокращения сроков заживления инфицированных поверхностных кожно-мышечных ран для закрытия раневого дефекта предлагается использовать пенополиуретановую повязку «Сарэл» на основании «Рекомендации по применению повязки из эластичного пенополиуретана гелеобразной быстрозастывающей для закрытия ран у животных ПГБ-САРЕЛ» (2008) (утвержденных и согласованных проректором по научно-исследовательской работе ФГОУ ВПО «Нижегородская ГСХА», профессором В.В. Ивениным от 10.03.2008 и Начальником Государственного учреждения Нижегородской области «Государственное ветеринарное управление г. Нижнего Новгорода» Е.А. Помазовым от 17.03.2008).

2. Основные положения и выводы диссертации предлагаем использовать в учебном процессе при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий, оформлении учебно-методических указаний для студентов профильных высших профессиональных образовательных учреждений.

СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Водопьянов И.Ф. Морфологические особенности течения раневого процесса при применении двухкомпонентных пенополиуретановых повязок у собак. / Водопьянов И.Ф., Великанов В.И. // Морфология, Т. 133 (№ 4). Санкт-Петербург, Эскулап, 2008, С. 62.

2. Водопьянов И.Ф. Лечение инфицированных кожно-мышечных ран у собак с помощью повязки «Сарэл» / Водопьянов И.Ф., Великанов В.И., Стекольников А.А., Послов Г.А. // Ветеринарный врач 2008, №5. - С. 41-43.

3. Послов Г.А. Новое в вопросах десмургии при лечении ран / Послов Г.А., Водопьянов И.Ф., Великанов В.И. // Материалы III Международной межвузовской научно-практической конференции аспирантов и соискателей «Предпосылки и эксперимент в науке», Санкт-Петербург 2005 г. - С. 46-47.

4. Водопьянов И.Ф. Морфологические и биохимические показатели крови собак на фоне применения двухкомпонентных пенополиуретановых композиций при лечении ран. / Водопьянов И.Ф., Великанов В.И. // Материалы XVII Международной межвузовской научно-практической конференции посвященной 60-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. «Новые фармакологические средства в ветеринарии», Санкт-Петербург 2005 г. - С. 62.

5. Послов Г.А. Применение пенополиуретановых композиций для лечения ран у животных (в эксперименте) / Послов Г.А., Водопьянов И.Ф. // Материалы XIII Международного московского конгресса по болезням мелких домашних животных 23-25 апреля 2005 г., М., 2005. - С. 97-98.

6. Водопьянов И.Ф. Новое в лечении длительно незаживающих ран и трофических язв у животных (статья) / Водопьянов И.Ф., Великанов В.И., Послов Г.А., Стекольников А.А. // Материалы XVIII Международной научно-практической конференции «Новые фармакологические средства в ветеринарии» 16-19 мая 2006 года. Санкт-Петербург, 2006. - С. 10.

7. Водопьянов И.Ф. Состояние морфо-биохимических показателей крови собак на фоне применения двухкомпонентных пенополиуретановых композиций при лечении ран (тезисы) / Водопьянов И.Ф., Великанов В.И. // Материалы XX съезда физиологического общества им. И.П. Павлова, 4-8 июня 2007 г., М., 2007. - С. 181.

Подписано в печать 14.11.2008
Объем 1,0 п.л. Тираж 100 экз. Заказ № 288
Отпечатано в типографии НГСХА
Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 97