

На правах рукописи

ПЯТАКОВ
Станислав Николаевич

**ТКАНЕВАЯ ДИСТРАКЦИЯ В ЛЕЧЕНИИ
ОБШИРНЫХ РАНЕВЫХ ДЕФЕКТОВ КОЖИ
И МЯГКИХ ТКАНЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ**

14.01.17 – хирургия
14.01.31 – пластическая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Краснодар – 2019

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России).

Научные консультанты: академик РАН, доктор медицинских наук, профессор
Порханов Владимир Алексеевич;
академик РАН, доктор медицинских наук, профессор
Решетов Игорь Владимирович.

Официальные оппоненты:

Зиновьев Евгений Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе», отдел термических поражений, руководитель отдела;

Самохвалов Игорь Маркеллович, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, кафедра военно-полевой хирургии, начальник кафедры;

Ходорковский Марк Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, бюджетное учреждение здравоохранения Воронежской области «Воронежская областная клиническая больница №1», отделение пластической хирургии, заведующий отделением.

Ведущая организация:

федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится 11 декабря 2019 года в 10.00 час. на заседании диссертационного совета Д 208.038.01 на базе ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (350063, Краснодар, ул. Седина, 4, тел. (861) 2625018).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и официальном сайте (<http://www.ksma.ru>) ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Автореферат разослан «___» _____ 2019 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета Д 208.038.01
доктор медицинских наук,
профессор


Гуменюк Сергей Евгеньевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. При гнойных заболеваниях и травматических повреждениях кожи и мягких тканей достаточно часто образуются раневые дефекты, лечение которых характеризуется длительными сроками и высокой частотой развития осложнений, что в свою очередь приводит к стойкой нетрудоспособности (Бесчастнов В.В. и др., 2012; Гусаров А.А. и др., 2017; 2018; Сергацкий К.И. и др., 2017; Aboelatta Y.A. et al., 2015).

К настоящему времени разработаны эффективные способы устранения раневых дефектов, большинство из которых используют только после ликвидации гнойного процесса (Мантурова Н.Е. и др., 2014; Гудзь Ю.В., 2015; Локтионов П.В., 2017; Байтингер В.Ф. и др., 2018; Ramos-Luces O. et al., 2011; Bruscoleri R.E. et al., 2016; Shin S.H. et al., 2017). При этом хирургические мероприятия по закрытию ран с восстановлением целостности кожного покрова являются жизненно важными, а выполнение реконструктивных вмешательств в ранние сроки способствует снижению частоты осложнений и неблагоприятных исходов лечения (Локтионов П.В., Гудзь Ю.В., 2017; Ходорковский М.А. и др., 2018).

Выбор кожно-пластических операций для лечения раневых дефектов обусловлен этиологией процесса, площадью дефекта, его локализацией, возрастом пациента и наличием сопутствующей патологии (Ходорковский М.А. и др., 2012; Ващенко Л.Н. и др., 2015; Исмоилов М.М. и др., 2015; Ивашков В.Ю. и др., 2016; Lichtenberger J.P. et al., 2018; Leavitt T. et al., 2016). В то же время, четких рекомендаций по комплексному лечению пациентов и дифференцированному подходу по выбору метода закрытия обширных ран мягких тканей не существует.

Актуальность рассматриваемой проблемы в последние годы обусловлена возрастающим количеством пострадавших в авариях, катастрофах, чрезвычайных ситуациях, при боевых действиях и террористических актах (Самохвалов И.М. и др., 2014; Меараго Ш.Л., 2015; Дубинкин В.А., Халиман А.С., 2018; Пархомчук Д.С., 2018), а также увеличением числа пациентов с раневыми дефектами, образующимися при лечении гнойной и некротизирующей инфекции кожи и мягких тканей (Фадеев С.Б., 2010; Бенсман В.М., 2015; Карпушкина П.И. и др., 2017; Самохвалов И.М. и др., 2018; Salinas Z.L. et al., 2011). Несвоевременное, либо неадекватное лечение раневых дефектов в 50-70% случаев сопровождается развитием таких осложнений, как сепсис, остеомиелит, артрит и амилоидоз (Гусаров А.А. и др., 2017; Сейдуманов М.Т. и др., 2017; Russe E. et al., 2016; Schnabl S.M. et al., 2018). У 15-57% больных в отдаленном периоде формируются рубцовые деформации и дерматодесмогенные контрактуры, которые приводят к инвалидности и неудовлетворительным косметическим результатам лечения (Мантурова Н.Е. и др., 2011; Зиновьев Е.В. и др., 2017; Bergoglio V. et al., 2008; Shen Y.M. et al., 2017; Yoshino Y. et al., 2018).

Степень разработанности темы. Современные исследования по лечению обширных ран мягких тканей доказывают эффективность активной хирургической тактики, заключающейся в проведении первичных и ранних кожно- и миопластических операций (Бесчастнов В.В. и др., 2008; 2012; Минасов Б.Ш. и др., 2016; 2018; Mills M.K. et al., 2010; Ali S.R. et al., 2018; Kazmer D.O., Eaves

F.F., 2018). В связи с этим отмечается повышение интереса специалистов к применению с целью закрытия обширных раневых дефектов кожи и мягких тканей метода дозированной тканевой дистракции (ДТД) (Шаробаро В.И. и др., 2014; Мартель И.И. и др., 2016; 2018; Kenny F.N. et al., 2018; Tao K. et al., 2013; Zhou J. et al., 2015).

При изучении эффективности метода ДТД в клинической практике внимание специалистов в первую очередь привлекает возможность его использования при лечении ожоговых ран и рубцовых дефектов кожи (Богданов А.Н. и др., 2017; Harn H.I. et al., 2017; Paul S.P., 2017; Miyazaki Y. et al., 2018). В то же время, роль и место технологии ДТД в закрытии раневых дефектов травматического и инфекционного происхождения в полной мере не определены.

В 2017 г. в Краснодарском крае было пролечено 61778 больных с гнойно-некротическими заболеваниями кожи и мягких тканей различной локализации и этиологии. Общая стоимость их лечения составила 232,6 млн. рублей. Из них 8369 пациентов были подвергнуты хирургическому лечению, в результате которого образовались обширные раневые дефекты на разных сегментах человеческого тела (Электронная база персональных счетов за оказанные медицинские услуги в период 01.01.2017 - 01.01.2018, сформированная на основе приказа территориального фонда обязательного медицинского страхования на территории Краснодарского края №498-П от 27.12.2018 г. «О внедрении положения о порядке информационного обмена в сфере обязательного медицинского страхования на территории Краснодарского края, версия 22.0»). При этом частота применения ДТД в лечении больных с дефектами кожи и мягких тканей на сегодняшний день оказалась относительно невысока и составила не более 1% от общего числа вмешательств. Основной причиной этого является недостаточная разработка применения тканевой дистракции на разных участках тела в зависимости от этиологических факторов, формы, размеров, глубины и локализации ран, а также фазы раневого процесса. В связи с этим актуальным представляется проведение широкомасштабных исследований для оценки возможностей использования метода ДТД в комплексном лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей различной локализации. Требуется изучение возможности оценки жизнеспособности тканей в зоне растяжения и отдаленные результаты пластики. Вызывает интерес клинико-экономическая и медико-социальная эффективность метода.

Вышеизложенное определило цель и задачи исследования.

Цель исследования – повышение эффективности лечения пациентов с обширными раневыми дефектами кожи и мягких тканей травматической и гнойно-некротической этиологии на основе применения метода дозированной тканевой дистракции.

Задачи исследования:

1. Разработать и обосновать комплекс лечебных мероприятий на основе применения метода дозированной тканевой дистракции для лечения обширных дефектов кожи и мягких тканей травматического и гнойно-некротического происхождения на различных сегментах человеческого тела.

2. Усовершенствовать оперативную технику лечения обширных дефектов кожи и мягких тканей различной этиологии и локализации с помощью предложенных новых способов метода дозированной тканевой дистракции и дать их сравнительную оценку.

3. Оптимизировать алгоритмы выполнения метода дозированной тканевой дистракции для закрытия обширных раневых дефектов кожи и мягких тканей различной этиологии и локализации.

4. Провести сравнительный анализ непосредственных результатов применения разработанных способов дозированной тканевой дистракции и стандартных методов лечения обширных дефектов кожи и мягких тканей различной локализации и этиологии на основании комплекса клинических, инструментальных и лабораторных показателей.

5. Изучить отдаленные результаты и оценить качество жизни пациентов при применении разработанных новых способов дозированной тканевой дистракции и стандартных методов лечения обширных дефектов кожи и мягких тканей различной этиологии.

6. Оценить медико-социальную и клинико-экономическую эффективность использования дозированной тканевой дистракции в комплексном лечении раневых дефектов различной этиологии и локализации.

7. Разработать практические рекомендации по применению дозированной тканевой дистракции в комплексном лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей травматического и гнойно-некротического происхождения.

Научная новизна исследования:

1. Впервые охарактеризована распространенность и структура обширных раневых дефектов, требующих применения хирургических способов пластического закрытия ран, в крупном регионе Российской Федерации (Краснодарский край), показаны место, возможности и перспективы применения метода ДТД для данной категории пациентов.

2. Впервые выполнено обоснование применения разработанных способов дозированной тканевой дистракции для лечения обширных дефектов кожи и подлежащих мягких тканей.

3. Получены новые данные о технических аспектах выполнения оперативных вмешательств с использованием метода дозированной тканевой дистракции у больных с обширными раневыми дефектами, в том числе с использованием элемента точечного шва («Ножницы для снятия швов, преимущественно точечных», патент РФ № №2178677).

4. Разработан новый объективный способ контроля за проведением тензии с возможностью регулирования уровня натяжения лоскутов без выполнения перевязок («Система для лечения обширных раневых дефектов», патент РФ № 117285).

5. Разработаны и применены новые приспособление и устройство в виде тарированных пружин (из металлической проволоки или цельнотянутой резины), позволяющие выполнять ДТД в заданном оптимальном диапазоне сил растяжения мягкотканых лоскутов («Приспособление для дермотензии обширных ра-

невых поверхностей», патент РФ № 113464; «Устройство для тканевого растяжения на сегментах тела человека», патент РФ № 2017143672).

6. Разработан и апробирован в клинической практике новый комплекс способов и устройств для лечения и пластического закрытия обширных раневых дефектов волосистой части головы, передней брюшной стенки, в области сосудистого пучка на конечностях, обширных плоскостных раневых дефектов («Устройство для спицевой дермотензии при закрытии обширных дефектов волосистой части головы», патент РФ № 2369342; «Способ лечения обширных раневых дефектов передней брюшной стенки», патент на изобретение РФ № 2408291; «Способ лечения обширных раневых дефектов в области сосудистого пучка на конечностях», патент на изобретение РФ № 2435531; «Портативное устройство для дермотензии обширных раневых поверхностей», патент РФ № 79240).

7. Получены новые клинические данные, характеризующие ближайшие и отдаленные результаты применения разработанных способов для метода ДТД у больных с обширными раневыми дефектами различной этиологии и локализации.

8. На основании анализа комплекса клинических, инструментальных и лабораторных показателей впервые показана клинико-экономическая и медико-социальная эффективность предложенной концепции применения метода ДТД в лечении больных с обширными дефектами кожи и мягких тканей, превышающая соответствующие характеристики в сравнении со стандартными методами закрытия ран.

9. Впервые оптимизированы клинические алгоритмы проведения метода ДТД у больных с обширными дефектами кожи и мягких тканей в зависимости от этиологии и локализации раневого дефекта.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты работы позволили:

- сформулировать роль и место, расширить показания, определить оптимальные сроки выполнения технологии дозированной тканевой дистракции в комплексном лечении больных с обширными дефектами кожи и мягких тканей различной локализации и этиологии;

- существенно упростить и оптимизировать оперативную технику, осуществлять дозирование и мониторинг тканевой дистракции в заданном диапазоне значений силы растяжения мягкотканых лоскутов при оказании хирургической помощи пациентам с обширными дефектами кожи и мягких тканей гнойно-некротической и травматической этиологии на различных сегментах человеческого тела;

- предложить и апробировать алгоритм с использованием предложенных способов дозированной тканевой дистракции, сформулировать рекомендации по применению результатов работы в практическом здравоохранении;

- обосновать необходимость использования комплекса клинико-инструментальных и лабораторных методов оценки состояния мягкотканного лоскута для выбора варианта тканевой дистракции и контроля за динамикой реконструктивно-пластического этапа закрытия раны;

- охарактеризовать преимущества использования разработанных способов, проявляющиеся статистически значимым снижением частоты системных (в том числе сепсиса), местных осложнений, микробной обсемененности раны, уменьшением количества повторных операций, нормализацией состояния кожного лоскута по уровню транскутанного напряжения кислорода и показателям лазерной доплеровской флоуметрии вытягиваемого мягкотканного лоскута на реконструктивно-пластическом этапе закрытия раны;

- продемонстрировать, что использование разработанного комплекса методов дозированной тканевой дистракции в сравнении с применением стандартных методов способствует снижению длительности стационарного лечения пациентов, уменьшению сроков реабилитации больных, уменьшению частоты отдаленных осложнений, числа случаев рубцовой деформации, изъязвлений, лучшей динамике показателя Ванкуверской шкалы, субъективной и объективной оценке качества жизни, повышению удовлетворенности пациентами итогами и функционально-косметическими результатами проведенного лечения;

- продемонстрировать клинико-экономические и организационные преимущества использования разработанных способов метода дозированной тканевой дистракции, в сравнении с применением стандартных методов, проявляющиеся значимым снижением случаев и сроков ограничения работоспособности, уменьшением частоты случаев инвалидности, снижением стоимости лечения на примере группы пациентов с обширными дефектами кожи и мягких тканей конечностей.

Внедрение в практику. Предложенные способы, используемые в ходе реализации метода дозированной тканевой дистракции, а также алгоритмы выбора тактики хирургического лечения больных с обширными дефектами мягких тканей широко внедрены в практику работы отделения гнойно-септической хирургии и травматологии НИИ «Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» и хирургических отделений ГБУЗ «Городская больница» № 4 г. Сочи, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России. На основе данных методик проведено лечение нескольких пациентов в МБУЗ Краснодарской городской клинической больницы скорой медицинской помощи, МБУЗ ГМБ г. Армавира, ГБУЗ «Кореновская ЦРБ» МЗКК, ГБУЗ «Северская ЦРБ» МЗ КК, МБУЗ «Каневская ЦРБ» МЗ КК, ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани.

Отдельные положения диссертации включены в разделы лекций и практических занятий для общих хирургов, травматологов, комбустиологов и хирургов гнойно-септической специализации на циклах повышения квалификации и первичной профессиональной подготовки на кафедре хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, а также используются в подготовке студентов по частным вопросам хирургии.

По результатам работы подготовлены методические рекомендации «Дозированная дистракция мягких тканей: роль и место в закрытии раневых дефектов различной локализации и этиологии», предназначенные для клинических ординаторов, врачей – слушателей циклов повышения квалификации и профессио-

нальной переподготовки по специальностям «Хирургия» и «Травматология и ортопедия».

Методология и методы исследования. Методология исследования включала обоснование эффективности и безопасности применения предложенного комплекса способов дозированной тканевой дистракции при лечении пациентов с обширными дефектами кожи и мягких тканей различной этиологии и локализации.

Исследование выполнено с соблюдением принципов доказательной медицины (отбор и включение пациентов в исследование, формирование референтных групп, статистическая обработка результатов). Работа выполнена в дизайне открытого сравнительного проспективно-ретроспективного рандомизированного контролируемого мультицентрового исследования в параллельных группах с использованием клинических, инструментальных и лабораторных методов исследования. Полученные данные обработаны с использованием методов медико-биологической статистики.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Включение комплекса разработанных способов для проведения метода дозированной тканевой дистракции и алгоритма их применения в концепцию лечения обширных дефектов кожи и мягких тканей травматического и гнойно-некротического происхождения при лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей различной локализации (головы и шеи, туловища, конечностей) является обоснованно эффективным и безопасным.

2. Клиническая эффективность включения в комплексное лечение дефектов кожи и мягких тканей метода дозированной тканевой дистракции с использованием разработанных и апробированных устройств проявляется возможностью закрывать раневой дефект различной этиологии и локализации в минимально возможные сроки, что позволяет снизить, по сравнению с использованием стандартных методов, частоту развития осложнений в раннем и отдаленном периодах, микробную обсемененность раны и выраженность признаков воспаления, уменьшить частоту выполнения последующих реконструктивно-пластических операций.

3. Медико-социальная и клинико-экономическая эффективность применения предложенного подхода характеризуется более высокой, по сравнению с применением стандартных методов закрытия ран, удовлетворенностью пациентов проведенным лечением и функционально-косметическим эффектом, меньшей длительностью стационарного лечения, лучшим качеством жизни, снижением частоты и длительности ограничений работоспособности и частоты инвалидности больных, значимой экономией материальных средств за счет снижения прямых и косвенных затрат на лечение данной категории пациентов.

Степень достоверности полученных данных обусловлена многоцентровым характером и достаточным объемом выборки участников исследования: в процессе работы было выполнено обследование и лечение 607 пациентов с обширными поражениями кожи и мягких тканей различной локализации и этиологии, в фазе гнойно-некротических проявлений, на этапах хирургического лечения травм и повреждений, включая политравмы, огнестрельные, минно-взрывные

ранения, синдром позиционного сдавления, а также различные формы хирургических инфекций с применением метода ДТД. Длительность наблюдения за отдаленными результатами лечения составили от 2 до 11 лет, с применением современных методов обследования больных и адекватных методов статистической обработки результатов исследования. Сформулированные выводы, положения, выносимые на защиту и практические рекомендации основаны на анализе полученных результатов работы.

Апробация результатов исследования. По материалам исследования опубликовано 60 печатных работ, из них 21 – в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий или входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук и издания, приравненные к ним, в том числе 4 патента на изобретение и 4 патента на полезную модель.

Материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на II Московском международном конгрессе травматологов и ортопедов» (Москва, 2011), XI съезде хирургов Российской Федерации (Волгоград, 2011), конгрессе «EWMA 2011» (Брюссель, 2011), Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, 2011), конгрессе «EWMA 2012» (Вена, 2012); Первом международном конгрессе, посвященном 90-летию проф. Б.М. Костюченка: «Раны и раневые инфекции» (Москва, 2012); конференции «Вакуумная терапия ран у детей и взрослых» (Москва, 2013); Международной научно-практической конференции «Хирургическая обработка ран и гнойно-некротических очагов у детей и взрослых» (Москва, 2014); Научно-практической конференции «Новые технологии в скорой и неотложной медицинской помощи» (Москва, 2016); Международной конференции «Применение современных технологий лечения в российской травматологии и ортопедии. Травма 2016» (Москва, 2016); Международной научно-практической конференции «Реконструктивные и пластические операции в хирургии ран у детей и взрослых» (Москва, 2016); 3-м Международном конгрессе, посвященном 100-летию академика М.И. Кузина «Раны и раневые инфекции» (Москва, 2016); Общероссийской межведомственной научно-практической конференции «Раневая инфекция хирургии повреждений» (Балашиха, 2016), Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию со дня рождения В.Ф. Войно-Ясенецкого «Хирургические инфекции кожи и мягких тканей у детей и взрослых» (Симферополь, 2017), Санкт-Петербургском септическом форуме - 2017 (Санкт-Петербург, 2017), Международной конференции «Применение современных технологий лечения в российской травматологии и ортопедии. Травма 2017» (Москва, 2017), Международной научно-практической конференции «Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и зарубежный опыт» (Москва, 2018), Международной конференции «Применение современных технологий лечения в российской

травматологии и ортопедии. Травма - 2018» (Москва, 2018), Санкт-Петербургском септическом форуме - 2018 (Санкт-Петербург, 2018).

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на заседании кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Личный вклад автора. Автором самостоятельно определена цель и задачи исследования, изучены данные литературы, составлена программа исследования, выполнен сбор и обработка материалов, проведена их систематизация и обобщение, выполнен анализ результатов исследования. Диссертантом совместно с кафедрой общей хирургии КубГМУ, коллективом НИИ ККБ №1 им. С.В. Очаповского и МБУЗ «Городская больница №4» г. Сочи разработан защищенный патентами Российской Федерации комплекс новых способов, приспособлений и устройств для лечения обширных раневых дефектов кожи и мягких тканей различной этиологии и локализации.

Автором самостоятельно проведено обследование и лечение 607 больных соответствующего профиля в течение 2008 – 2017 гг. Диссертантом самостоятельно дана оценка клинической и медико-социальной эффективности предложенной системы лечения больных с обширными дефектами кожи и мягких тканей различной локализации при внедрении в клиническую практику предложенного комплекса способов ДТД, сформулированы выводы и практические рекомендации по результатам диссертационной работы.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 355 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, 3 глав результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Работа иллюстрирована 61 таблицей и 102 рисунками. Указатель использованной литературы содержит 435 библиографических источников, в том числе 174 отечественных и 261 иностранную публикацию.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено в период с 2008 по 2017 гг. в ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского» министерства здравоохранения Краснодарского края, МБУЗ «Городская больница №4» г. Сочи, МБУЗ Краснодарская городская клиническая больница скорой медицинской помощи. Выполнено обследование и лечение 607 пациентов с обширными поражениями кожи и мягких тканей различной локализации и этиологии в фазе гнойно-некротических проявлений, на этапах хирургического лечения травм и повреждений, включая политравмы, огнестрельные, минно-взрывные ранения, синдром позиционного сдавления, а также различные формы хирургических инфекций с применением ДТД.

Проводили оценку состояния больных до начала лечения, а затем в период проведения лечения, в том числе с использованием комплексного алгоритма, включающего этапы ДТД тканей и реконструктивного пластического закрытия раневых дефектов. По завершении хирургического лечения осуществлена оценка эффективности и безопасности использованных подходов, изучение функциональных и косметических результатов проведенного лечения, а также

социально-экономических аспектов применения разработанных методов хирургического лечения обширных дефектов кожи и мягких тканей.

Отбор больных в исследование проводился согласно следующим критериям включения:

1. Возраст пациентов от 18 до 75 лет.

2. Наличие дефекта кожи и подлежащих тканей большой площади гнойно-воспалительного или травматического генеза, не поддающегося одномоментному ушиванию ввиду невозможности адекватного сопоставления краев раны и требующего применения методов кожной пластики.

3. Локализация дефекта в области головы и шеи, туловища или конечностей, позволяющая осуществить метод ДТД с использованием общеизвестного и оригинального оборудования.

4. Добровольное информированное согласие пациента на участие в исследовании.

Препятствием для участия в настоящем исследовании считались следующие критерии невключения:

1. Локализация дефекта, не позволяющая осуществить метод ДТД с использованием необходимого оборудования.

2. Выраженные ишемические изменения краев раны, не позволяющие осуществить ДТД мягкотканых лоскутов.

3. Наличие доброкачественных или злокачественных новообразований костной ткани и/или мягких тканей в области оперативного вмешательства.

4. Наличие диффузных заболеваний соединительных тканей по МКБ: М.32.1, М.34.1, М.35.3.

5. Развитие осложненных форм рожистого воспаления.

6. Наличие специфического туберкулезного поражения.

7. Наличие грубых нейротрофических изменений мягких тканей.

8. Наличие выраженной ишемии мягких тканей конечностей, обусловленной артериальной недостаточностью.

9. Тяжелая соматическая сопутствующая патология.

10. Беременность.

11. Отказ пациента от участия в исследовании или невозможность подписания информированного добровольного согласия на участие.

Дизайн исследования: Открытое, сравнительное, ретроспективное, переходящее в проспективное, мультицентровое, рандомизированное, контролируемое исследование в параллельных группах.

Пациенты, включенные в настоящее исследование, были распределены в две группы в зависимости от выбранной тактики хирургического лечения раневого дефекта.

В основную группу были включены 299 пациентов, которым было проведено оперативное лечение с использованием метода ДТД, в группу сравнения вошли 308 больных, при лечении которых применялись стандартные методы лечения.

Дизайн исследования представлен на рисунке 1.

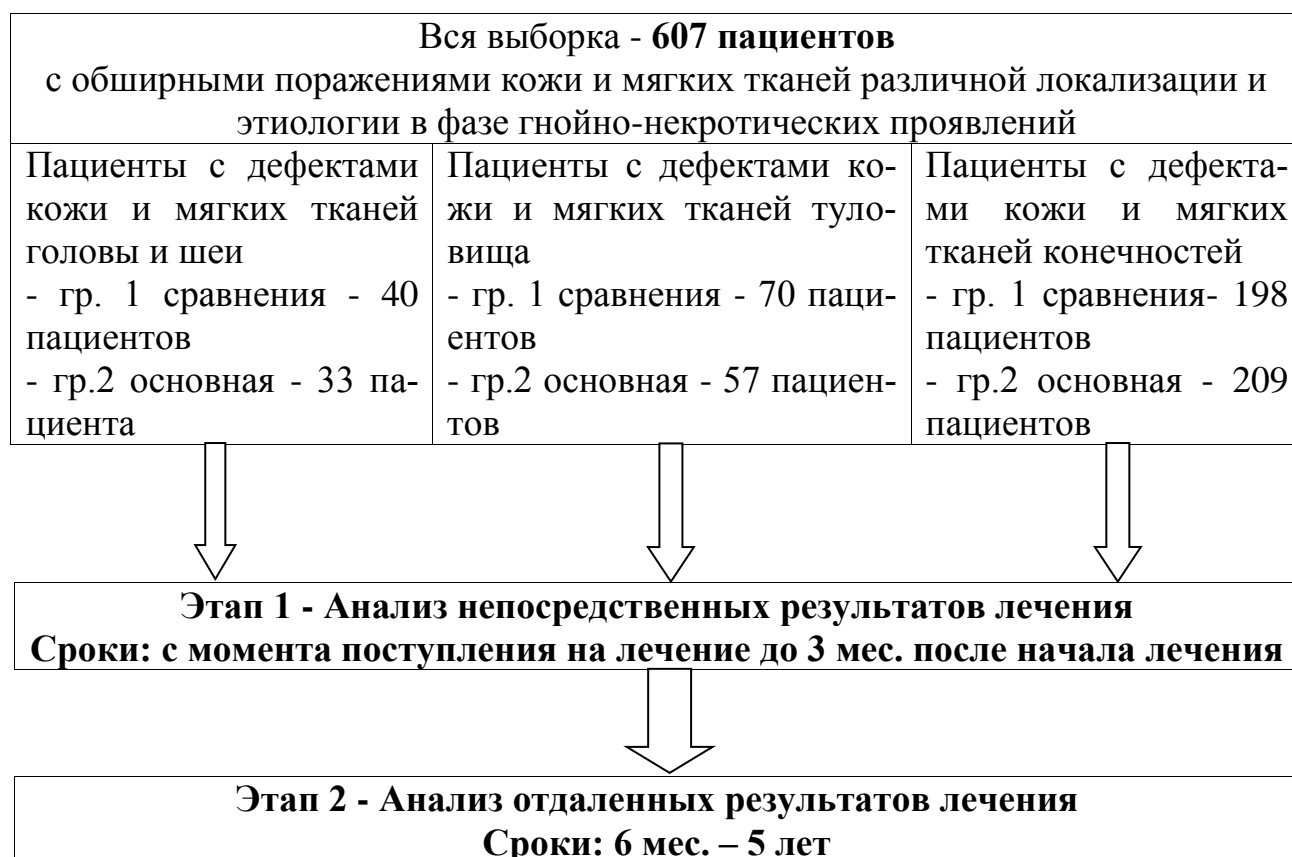


Рисунок 1 – Дизайн исследования

Возраст больных с локализацией поражения в области головы и шеи составил в основной группе $44,7 \pm 2,8$ лет, в группе сравнения – $43,8 \pm 4,5$ лет, с локализацией поражения в области туловища – в основной группе $47,4 \pm 2,2$ года, в группе сравнения – $48,1 \pm 3,4$ года, с локализацией поражения на конечностях - в основной группе $50,9 \pm 1,3$ года, в группе сравнения – $48,8 \pm 2,6$ лет.

Площадь дефекта кожи была сходной составляла 1,03-1,06 % от площади поверхности тела в группах пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи, 2,28-2,43 % в группах больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища и 2,05-2,11 % в группах пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей.

Чаще всего пациентов с дефектами кожи и тканей головы, шеи и туловища отмечались некротизирующие инфекции мягких тканей – у 72,5 и 66,7 % больных соответственно в группе сравнения и основной группе. У пациентов с поражением конечностей в качестве основной причины обширных дефектов кожи и мягких тканей выступали некротизирующие инфекции мягких тканей – в 55,6 % и 55,0 % случаях соответственно в группе сравнения и основной группе. У 25,7-29,8% больных с дефектами кожи и мягких тканей в области туловища отмечались инфекционные осложнения после лечения общехирургических заболеваний (грыжи, желчнокаменная болезнь, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки). В ряде случаев в качестве основного диагноза выступал хронический остеомиелит, свищевая форма, обширные гнойные и гранулирующие раны, мионекроз после синдрома длительного сдавления, инфекционные осложнения эндопротезирования суставов и реконструктивных сосудистых операций.

В целом пациенты групп сравнения и основных групп были сопоставимы по возрасту, полу и распределению основных диагнозов ($p > 0,05$).

Этапы и методы исследования приведены в таблице 1. Анализ клинических характеристик больных, результатов их лечения, а также эффективности и безопасности выбранной тактики ведения проводили отдельно для каждой локализации раневого дефекта.

Для диагностики этиологии инфекционного процесса в области раневого дефекта и назначения этиотропной антибактериальной терапии всем пациентам при поступлении выполняли бактериологическое исследование раневого отделяемого. По его результатам проводили определение спектра возбудителей, уровень бактериальной обсемененности раны и чувствительность выявленных микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Посевы из раны повторяли во время повторных хирургических обработок, перед выполнением реконструктивно-пластического этапа, в том числе перед проведением ДТД, аутодермопластикой или другими видами пластических операций. Одним из главных критериев готовности раны к началу реконструктивно-восстановительного этапа считали уровень контаминации 10^4 КОЕ/мл и ниже.

Для диагностики сепсиса помимо общеклинических и микробиологических тестов у пациентов применяли исследование крови на прокальцитонин (количественный и качественный анализ), определяли уровень лактата крови, применяли оценочную шкалу органной дисфункции SOFA.

В рамках стандартного комплексного обследования всем больным при поступлении выполнялась электрокардиография с применением электрокардиографа Mortara Eli 250 C и рентгенография органов грудной клетки с использованием стационарного цифрового рентгенографического аппарата Brivo DR-F. По показаниям в рамках первичного обследования и в ходе госпитализации больным выполнялось УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства на аппарате для ультразвуковой диагностики General Electric Logiq S 8 Expert (США), а также ультрасонография магистральных и периферических сосудов методом ультразвуковой доплерографии на аппарате ультразвуковой диагностики Voluson 730 Expert (Австрия) с применением конвексного датчика с частотой 3,5-7,5 МГц в зависимости от глубины залегания сосудистых структур.

Основным методом оценки динамики локального состояния кожного лоскута в месте проведения ДТД было неинвазивное аппаратное исследование транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) капиллярной крови вытягиваемого мягкотканного лоскута. Исследование выполняли на аппарате для транскутанного мониторинга Radiometer TCM400 (Дания) с чрескожными электродами типа Clark. Для сравнительного анализа использовали показатели $TcPO_2$ капиллярной крови здоровых добровольцев на аналогичных участках здоровой кожи, эти показатели рассматривали как нормативные величины.

Таблица 1 – Методы, этапы исследования и их показатели, использованные в работе

Методы исследования	Показатели
Этап 1 - Анализ непосредственных результатов лечения	
Клиническое обследование пациентов при поступлении на лечение и оценка состояния больных в течение госпитального периода	<ul style="list-style-type: none"> - количество операций, выполненных до поступления на лечение - количество осложнений при поступлении - показатели шкал SAPS и SOFA - площадь и глубина раны (дефекта) - наличие признаков ишемии кожного лоскута - оценка отделяемого из раны - частоты наложения различных видов швов - частота осложнений в послеоперационном периоде - сроки закрытия раны - койко-день
Инструментальные исследования: <ul style="list-style-type: none"> - методы лучевой диагностики по показаниям (рентгенография, КТ, УЗИ) - определение транскутанного напряжения кислорода в капиллярной крови вытягиваемого кожного лоскута - лазерная доплеровская флоуметрия вытягиваемого кожного лоскута 	<ul style="list-style-type: none"> - уровень транскутанного напряжения кислорода (TcPO₂) - показатель микроциркуляции - градиент показателя микроциркуляции - общий объемный кровоток - объемный нутритивный кровоток
Лабораторные исследования: <ul style="list-style-type: none"> - анализ крови, мочи (клинический и биохимический анализы крови, клинический анализ мочи, - цитологическое исследование отделяемого из раны - микробиологическое исследование отделяемого из раны 	<ul style="list-style-type: none"> - уровень лейкоцитоза - доля нейтрофилов, макрофагов, фибробластов в отделяемом из раны - частота высеваемости микроорганизмов, качественный и количественный бактериальный контроль
Этап 2 - Анализ отдаленных результатов лечения	
Клиническое обследование пациентов в процессе динамического наблюдения, при необходимости - инструментальные и лабораторные исследования Оценка состояния рубцов кожи по Ванкуверской шкале	<ul style="list-style-type: none"> - Количество реконструктивно-пластических операций, выполненных после окончания стационарного лечения - частота осложнений в отдаленном периоде - показатель состояния рубца по Ванкуверской шкале, баллы
Анкетирование пациентов - оценка удовлетворенности пациентов проведенным лечением	- Доли пациентов, оценивших результат лечения как хороший, удовлетворительный, неудовлетворительный
Изучение качества жизни пациентов с помощью опросника SF-36	- Показатели PF, RP, P, GH, VT, SF, RE, MH
Анализ нарушений трудоспособности пациентов	<ul style="list-style-type: none"> - Длительность нетрудоспособности - доля пациентов с нарушениями трудоспособности - доля пациентов, получивших инвалидность вследствие основного заболевания
Оценка клинико-экономического эффекта применения комплекса разработанных способов ДТД	Экономический эффект, млн. руб./год

Также для оценки состояния мягкотканного лоскута применяли лазерную доплеровскую флоуметрию (ЛДФ), результаты которого позволяют выявлять нарушения микроциркуляции в тканях. Применение метода основано на определении перфузии тканей кровью (Бархатов И.В., 2013). Исследование проводили с использованием аппарата ЛАКК-2 (НЛП «Лазма», Россия).

Изучение микроциркуляции вышеуказанными методами проводили при поступлении пациентов до начала выполнения ДТД, а затем в динамике, с кратностью в зависимости от длительности выполнения тензии при различной локализации дефектов кожи и мягких тканей.

Оценка отдаленных результатов лечения включала сравнение количества и частоты выполнения реконструктивно-пластических операций, исследование состояния рубца через 1 и 6 месяцев после завершения хирургического этапа лечения с использованием Ванкуверской шкалы, которая основывается на комплексной оценке васкуляризации рубца, его пигментации, эластичности области, подвергшейся рубцеванию, и толщины/высоты рубца.

В отдаленном периоде наблюдения через 6 и 12 мес. от начала лечения изучали качество жизни пациентов с помощью опросника SF-36, проводили опрос пациентов путем анкетирования с целью получения сведений о субъективной оценке результатов лечения пациентами.

Анализ клинико-экономических аспектов хирургического лечения раневых дефектов включал оценку суммарной длительности нетрудоспособности больных в ходе наблюдения, частоты инвалидизации, обусловленной патологией и результатами проведенного хирургического лечения. Также был выполнен расчет экономической эффективности применения метода ДТД на основании учета прямых затрат (расходы на содержание пациента в стационаре, суммарная стоимость профессиональных медицинских услуг, лекарственных препаратов, обследования, медицинских процедур, питания и др.) и не прямых затрат (затраты, обусловленные потерей трудоспособности, отсутствием пациента на рабочем месте в связи с болезнью, производственные потери на рабочем месте, потери дохода семьи, выплаты по больничному листу и др.). Оценивали стоимость лечения пациентов при стандартном подходе и при использовании разработанных способов ДТД (Орлов Е.Н., Соколова О.Н., 2010). Рассчитывали клинико-экономический эффект лечения, который мог быть получен при использовании метода ДТД по фактическому количеству случаев пациентов с обширными дефектами кожи и мягких тканей конечностей в Краснодарском крае в 2017-2018 гг.

Методы лечения больных. Основой тактики активного хирургического лечения являлась радикальная хирургическая обработка (первичная, вторичная и повторная) ран с удалением всех нежизнеспособных тканей, адекватным дренированием и созданием условий для управления раневым процессом. Применяли современные методы физического воздействия на рану, в том числе ультразвуковую кавитацию и очистку раны с помощью аппарата «Söring Sonoca 1853», метод пульсирующей струи, вакуумное лечение ран («Vacuum-assisted closure» (VAC® therapy).

Ввиду невозможности одномоментного сопоставления краев раны всем больным в настоящем исследовании потребовалось применение хирургических техник кожной пластики. Пациентам, включенным в группы сравнения, было выполнено хирургическое лечение с применением стандартных методик пластической хирургии, в то время как больным основной группы исследования проводили двухэтапное хирургическое лечение с использованием комплексного алгоритма, включающего этап ДТД мягкотканых лоскутов и последующий этап пластического закрытия раневого дефекта.

Статистический анализ полученных в ходе настоящего исследования данных выполняли с применением пакетов программ Statsoft. STATISTICA 10 и Microsoft Excel 2016. Непрерывные количественные показатели представляли в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (σ). Количественные данные, не подчиняющиеся закону нормального распределения, описаны в виде $Me (Q_{25}; Q_{75})$, где Me – медиана; Q_{25} и Q_{75} – соответственно нижний и верхний квартили.

Анализ межгрупповых различий количественных показателей выполняли с применением точного t -критерия Стьюдента для несвязанных выборок в случае нормального распределения признаков и с использованием непараметрического рангового критерия Манна-Уитни для несвязанных выборок в случае непараметрического распределения показателей, при малом объеме групп и/или значительной разнице дисперсий. Оценку статистической значимости изменений количественных показателей в динамике выполняли с критерия Вилкоксона при непараметрическом распределении признаков.

Межгрупповые различия по частотным параметрам выявлялись путем сравнений с применением критерия χ^2 (хи-квадрат) с использованием поправки Йетса (в случае малого объема групп). Критическое значение уровня статистической значимости нулевой гипотезы (p) при выполнении любых сравнений было принято равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Характеристика и особенности применения новых способов и устройств для реализации метода дозированной тканевой distraction при лечении обширных раневых дефектов кожи и мягких тканей различной этиологии и локализации. Основываясь на гипотезе ограниченного роста кожи, базирующейся на многократной декомпозиции градиента деформации, обусловленной эластической деформацией и биологическим ростом кожи с подлежащими мягкими тканями, были разработаны новые устройства, приспособления и способы для осуществления ДТД (Holt D., Runge J., 2008; Businarol R. et al., 2016, Sadhasivan S.B.M. et al., 2017).

При приложении к мягкотканному лоскуту силы тяги величина которой ниже уровня 0,5 кг (5 Н), растяжение кожного лоскута не достигает физиологического предела, при этом не наблюдается активации процессов роста тканей. В то же время при действии силы свыше 5 кг (50 Н) повышается вероятность развития в тканях патологических изменений, вызванных в первую очередь ишемией. В настоящей работе нами был применен метод дозированной distraction

мягких тканей, при реализации которого обеспечивалась средняя величина силы натяжения, в пределах 0,95-1,05 кг (10 Н). Использование этих параметров позволяло, несколько превышая уровень физиологического предела растяжения тканей при дистракции лоскута, максимально снизить риск развития патологических процессов, вызванных перерастяжением и ишемией мягких тканей.

Было проведено предварительное гистологическое исследование, целью которого было изучение морфофункциональных изменений в образцах кожи, подвергнувшейся дозированной тканевой дистракции. В качестве контрольных образцов использованы фрагменты кожи в зоне гнойных ран у пациентов, в лечении которых были использованы стандартные методы. В образцах кожи, подвергнутых ДТД, в зонах непосредственного растяжения, на фоне интенсивного субэпидермального мукоидного отека наблюдалась высокая пролиферативная активность клеточных элементов соединительной ткани в виде хаотичных и упорядоченных разрастаний мелких и средних размеров фибробластов с веретенообразными и овальными ядрами (рисунок 2).

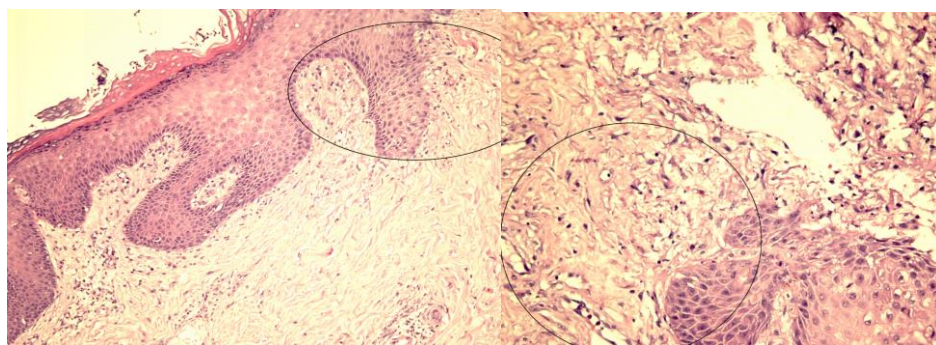


Рисунок 2 – Образцы кожи, подвергнутой методу дозированной тканевой дистракции. Высокая пролиферативная активность клеточных элементов соединительной ткани. Гематоксилин-эозин. Ув. x200

Сравнительный анализ степени васкуляризации поверхностных участков дермы в образцах, подвергнутых ДТД, показал более интенсивную пролиферацию мелких капилляров в сравнении с биоптатами контрольных образцов тканей. Результаты гистологического исследования свидетельствовали о том, что в участках кожи, подвергнутой ДТД, наблюдается высокая пролиферативная активность клеточных элементов соединительной ткани в сочетании с выраженной васкуляризацией, что свидетельствует о более высоком регенераторном потенциале кожного лоскута при использовании МТДТ по сравнению с соответствующей морфологической картиной образцов кожи у пациентов, в лечении которых применялись стандартные методы.

Разработанная «Система для лечения обширных раневых дефектов» (Патент на полезную модель RUS 117285 16.03.2011) предусматривает использование датчика мониторинга и гасителя колебательных движений (тарированного пружинного элемента). Использование предложенного способа обеспечивает постоянно контролируемую допустимую степень натяжения и гашение пружинной системой колебательных движений (толчков и ударов), передающихся на раму устройства на различных участках раневой поверхности. Кроме механического растяжения мягкотканых лоскутов использование предложенной

системы устройств обеспечивает оптимальные условия для активации ангиогенеза и «роста» самих лоскутов за счет воздействия на ткани силы тяги в определенном контролируемом диапазоне величин.

Применение разработанного варианта реализации метода ДТД создает условия для естественного течения регенерации тканей и значительно оптимизирует раневой процесс по сравнению с используемыми аналогами. Преимущества метода заключаются в следующем: технология реализуется в режиме постоянного времени в диапазоне величин 0,5-5,0 кг (5-50 Н); осуществляется поэтапная непрерывная дистракция мягкотканного лоскута, в любое время суток и без многократных перевязок; исключается «распиливающий» эффект нити; появляется возможность применения при лечении и пластическом закрытии ран как простой конфигурации в виде эллипса или двух параллельных линий, так и при их сложной конфигурации; создаются условия для регулировки угла прилегания мягкотканых лоскутов к раневой поверхности для достижения плотного соприкосновения со стенками и дном раны, а также адаптации краев вытягиваемых лоскутов.

Принципиальная схема пластического закрытия ран с использованием предложенного способа показана на рисунке 3. По краям раны (1) проводят спицы Киршнера (2) в виде «змейки», отступив 1,0 -1,5 см от края раны. Метод ДТД осуществляли 1-2 раза в сутки на месте в палате путем поэтапного растяжения пружин (3), соединенных лавсановыми нитями (4) со спицами Киршнера, под контролем датчика (5) со звуковым или световым (лампочка) мониторингом.

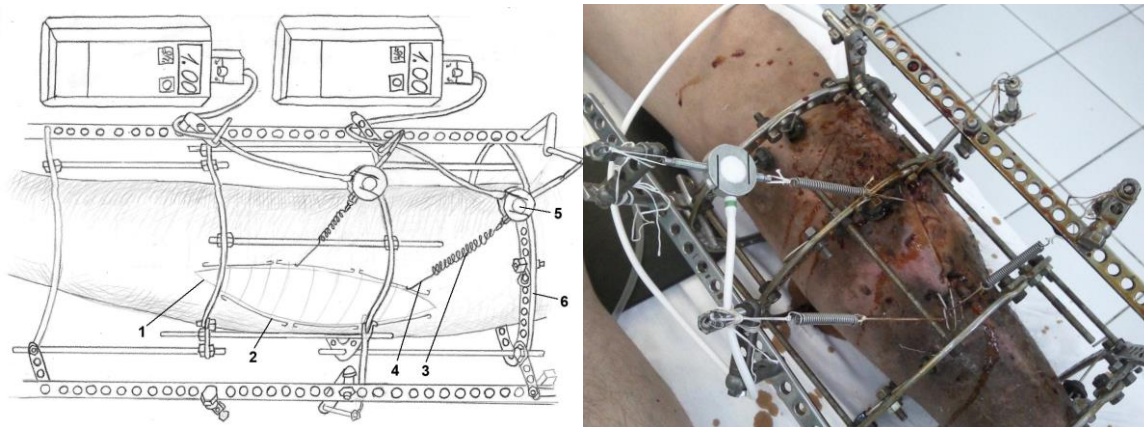


Рисунок 3 – Схема применения «Системы для лечения обширных раневых дефектов»
(условные обозначения смотри в тексте)

При ослаблении или перерастяжении пружины, то есть выходе за пределы определенных величин силы тензии, срабатывает световой либо звуковой сигнал из устройства-преобразователя, соединенного с датчиком. Стержни-спицедержатели перемещали вверх или вниз относительно плоскости раны, при этом изменялся угол направления тензии в любой из трех плоскостей. Перевязки ран выполняли один раз в день. Во время их проведения, по необходимости, изменяли угол и направление тензии в отношении каждого из мягкотканых лоскутов, что способствовало лучшей адаптации краев раны. По завершения этапа ДТД производили снятие аппарата внешней фиксации (6), выполняли

вторичную хирургическую обработку раны с окончательным пластическим закрытием раневого дефекта.

Применение разработанной системы расширяет возможность на реконструктивно-пластическом этапе выполнять закрытие раневого дефекта местными тканями без применения других видов кожной пластики (аутодермопластики, итальянской пластики и т.д.) или может быть эффективно использовано в комбинации с этими методами.

В ходе совершенствования метода нами было разработано оригинальное устройство для выполнения контролируемой ДТД: «Приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей» (Патент на полезную модель RUS 113464 от 16.03.2011). При этом созданное оригинальное приспособление в виде набора специальных тарированных пружин, позволяет выполнять ДТД в постоянном режиме времени с заданной силой distraction мягкотканых лоскутов.

Характеристика растяжения пружины определяется следующими параметрами: длиной между зацепами l_0 , силой предварительного растяжения l_1 , силой рабочего растяжения l_2 и силой максимального растяжения $l_{3т}$. Расчеты для необходимого в использовании метода набора пружин выполняются на основании требуемых их характеристик: вариант зацепа, диаметр проволоки, наружный диаметр пружины, рабочее число витков, величина предварительного и рабочего растяжения пружины в мм (рисунок 4).

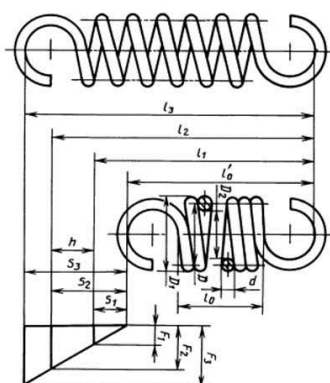


Рисунок 4 – Схема расчета размеров пружины в зависимости от заданных параметров (условные обозначения смотри в тексте)

Для технического решения задачи использовали формулу расчета силы, действующей в пружине, выполненной в виде спирали из проволоки с круговым сечением:

$$F = \frac{\pi \cdot d^3 \cdot \tau}{8 \cdot D \cdot K_w} = \frac{G \cdot s \cdot d^4}{8 \cdot D^3 \cdot n} + F_0$$

где F – сила, действующая в пружине; d – диаметр проволоки (мм), D – средний диаметр пружины (мм), τ – обобщенное напряжение материала пружины при кручении (МПа), K_w – поправочный коэффициент Вая, G – модуль упругости материала пружины (МПа), s – обобщенная деформация пружины (мм), n – количество активных витков, F_0 – начальное растяжение пружины (Н). Таким

образом, при проектировании пружины подбирается диаметр проволоки, количество витков и длина свободной пружины L0 для указанной нагрузки, материала и сборочных размеров или диаметра пружины.

Использование тарированных пружин обеспечивает необходимое направление и требуемую силу тензии на разных этапах пластического закрытия раневых дефектов с регулированием прилегания мягкотканых лоскутов к краям и дну раны. Сила заданной величины, действующая на мягкотканый лоскут через тарированную пружину, позволяет обеспечить требуемую оптимальную величину дистракции мягких тканей за счет механического растяжения. Регулирование силы и направления растяжения производится путем закручивания гаек стержней-спицедержателей вверх и вниз относительно плоскости раневого дефекта за счет изменения положения переходных болтов.

Несмотря на продемонстрированную высокую эффективность разработанных методов и устройств для выполнения ДТД, в ходе их клинического применения был выявлен ряд недостатков, к которым отнесены: большие размеры устройств для осуществления ДТД; сложность осуществления контроля силы натяжения, требующего значительных временных затрат и дополнительного обучения персонала; сложность обработки антисептиками дистракционных датчиков и металлических пружин; относительно высокую стоимость используемых устройств и метода в целом, обусловленные применением дистракционных датчиков.

Для преодоления этих недостатков было разработано «Устройство для тканевого растяжения на сегментах тела человека» (рисунок 5) (Патент на полезную модель № 181563, приоритет от 13.12.2017 г.). Применение этого устройства позволило: осуществлять метод ДТД на ранах различной локализации, конфигурации и размеров; обеспечить эффективную дистракцию мягкотканых лоскутов в режиме постоянного времени в диапазоне величин 0,5-5,0 кг (5-50 Н) без выполнения дополнительных перевязок; упростить как само устройство, так и технологию его применения в процессе проведения ДТД; упростить дезинфекцию и стерилизацию устройства.

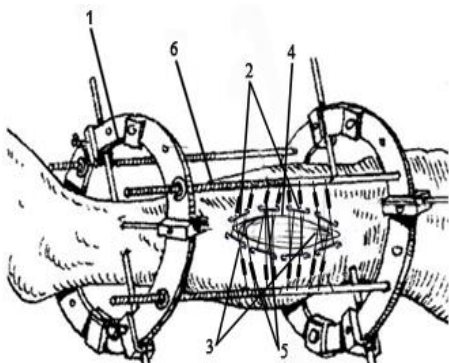


Рисунок 5 – Схематическое изображение устройства для тканевого растяжения на сегментах тела человека. Обозначения: 1 – аппарат Илизарова, 2 – отрезки спиц Киршнера, 3 – лавсановая нить, 4 – край кожно-подкожно-фасциального лоскута, 5 – тарированный пружинный элемент из цельнолитой упругой резины, 6 – металлические штанги АВФ

Предложенное устройство для тканевой дистракции на сегментах тела человека представляет собой аппарат внешней фиксации (1), на котором закрепля-

ются параллельно расположенные штанги (6), по краям раны – отрезки спицы Киршнера (2), над поверхностью раны – пружинные элементы (5).

Однако вышеписанные приспособления, устройства и способы не учитывали в должной мере локализацию раневого дефекта, его рельеф, наличие на дне раневого дефекта важных анатомических структур: магистральных сосудов, нервов, органов брюшной полости и др. Для решения этих задач были предложены, разработаны и внедрены в клиническую практику специальные методы и устройства, дополняющие общую концепцию оптимального применения метода ДТД в решении проблемы пластического закрытия обширных раневых дефектов различной этиологии и локализации.

Для пластического закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей в области волосистой части головы было разработано «Устройство для спицевой дермотензии при закрытии обширных дефектов волосистой части головы» (Патент на изобретение RUS 2369342 26.03.2008), которое позволяет закрывать обширные дефекты волосистой части головы полноценным мягкотканым лоскутом с сохранением волосяного покрова, иннервации и кровоснабжения лоскута. В ходе применения этого устройства обеспечивается возможность регулирования прилегания кожно-апоневротического лоскута ко дну раны, что позволяет осуществлять визуальный контроль за течением раневого процесса, применять различные виды антисептического (физического и медикаментозного) воздействия на рану в сочетании с ДТД.

Особенностью разработанного метода является моделирование шины Крамера (или другой металлоконструкции) над головой в виде сферической поверхности, края которой укладываются на подушки и фиксируются к туловищу больного колесовидными бинтовыми повязками (рисунок 6).

Дозированная дистракция лоскутов осуществляется перемещением нитей по перемычкам лестничной шины, что создает возможность регулировать силу натяжения лоскутов, приближая, либо удаляя их от дна раны.

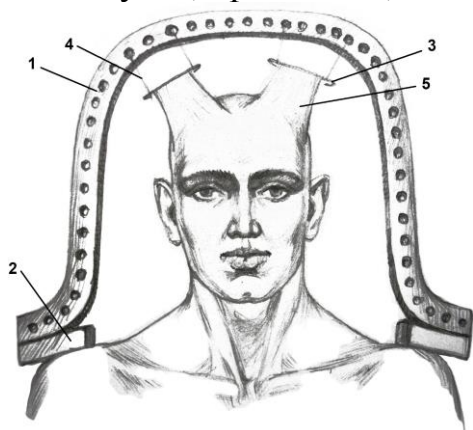


Рисунок 6 – Устройство для проведения метода дозированной тканевой дистракции в области волосистой части головы. Обозначения: 1 – шина Крамера; 2 – поролоновые подушки на надплечьях; 3 – спицы Киршнера, проведенные через мягкотканый лоскут; 4 – лавсановые нити; 5 – мягкотканые лоскуты

Техническим результатом использования предлагаемого устройства является обеспечение условий для контроля за течением раневого процесса и регулирование степени прилегания лоскутов ко дну раны путем перемещения нитей по

перемычкам лестничной шины, возможность использования различных физических и медикаментозных методов, обеспечивающих антисептическое воздействие на рану.

С целью оптимизации применения метода ДТД на больших по площади плоскостных раневых дефектах нами было разработано "Портативное устройство для дермотензии обширных раневых поверхностей" (Патент на полезную модель RUS 79240 31.07.2008). Применение этого устройства позволило исключить риск развития ишемии и некроза краев мягкотканых лоскутов, развивающихся вследствие давления отдельных узлов и деталей устройств на ткани, а также снизить травматизацию мышц, фасций и других тканей, формирующих дно и стенки раны.

Разработанное устройство для ДТД на обширных раневых поверхностях, содержащее спицы Киршнера, выполнено в виде прямоугольного параллелепипеда из дюралюминия или специального пластика, с размерами сторон 1,0; 2,0; 3,0 см. Через тело устройства проходят 2 параллельных канала с крепежными элементами фиксаторами (болтами) для спиц (рисунок 7). На одном конце спиц имеются крючки, закрепляющиеся за спицы Киршнера, проведенные через мягкотканые лоскуты в виде "змейки".

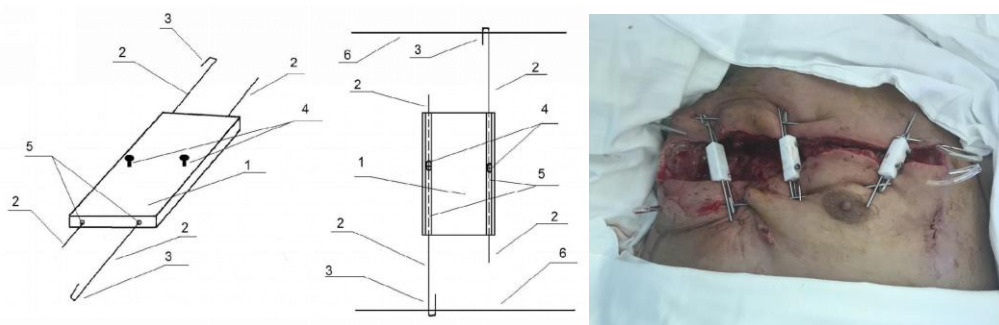


Рисунок 7 – Устройство для дермотензии обширных раневых поверхностей. Обозначения:

1, 5 – дистракционный параллелепипед, 2 – спица, 3 – крючки, 4 – фиксатор, 5 – пазы каналов, 6 – спица Киршнера

Для преодоления технических сложностей при закрытии обширных раневых дефектов на брюшной стенке с помощью ДТД был разработан "Способ лечения обширных раневых дефектов передней брюшной стенки" (рисунок 8) (Патент на изобретение RUS №2408291 от 10.01.2010 г.).

Для повышения эффективности и безопасности данный вариант устройства комбинировали с использованием тарированных пружинных элементов, которые располагали между АВФ и спицами, проведенными через мягкотканый лоскут.

Для закрытия обширных раневых дефектов на конечностях в связи с высоким риском травматизации сосудисто-нервного пучка при лечении больных основной группы применяли разработанный "Способ лечения обширных раневых дефектов в области сосудистого пучка на конечностях" (Патент на изобретение RUS 2435531, 11.05.2010 г.).

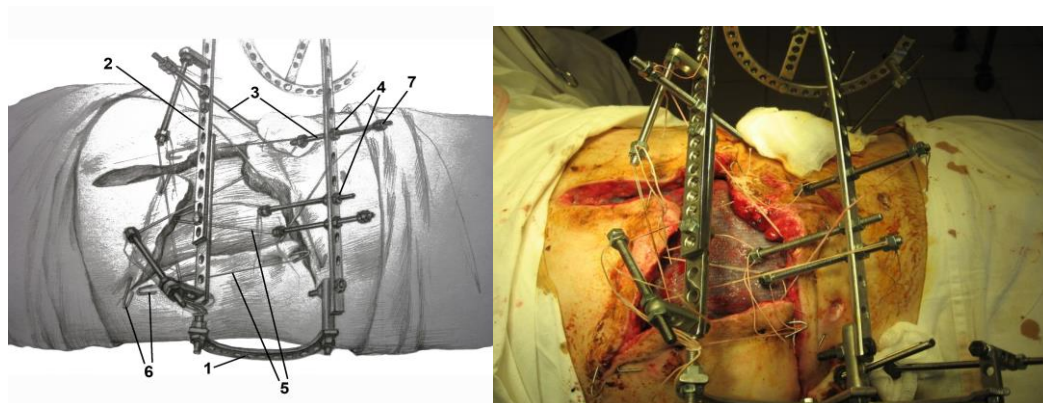


Рисунок 8 – Устройство для осуществления метода дозированной тканевой дистракции на передней брюшной стенке. Обозначения: 1 – билатеральный тазовый аппарат внешней фиксации, 2 – стержни с отверстиями, 3 – стержни-спиценатяжители, 4 – переходные болты, 5 – лавсановые нити, 6 – спицы Киршнера, 7 – гайки

Нити, за счет которых осуществляется натяжение тканей, протягиваются через мачты, установленные под оптимальным углом по отношению к подлежащим тканям и сосудисто-нервному пучку, обеспечивая этим фиксацию краев раны (рисунок 9).

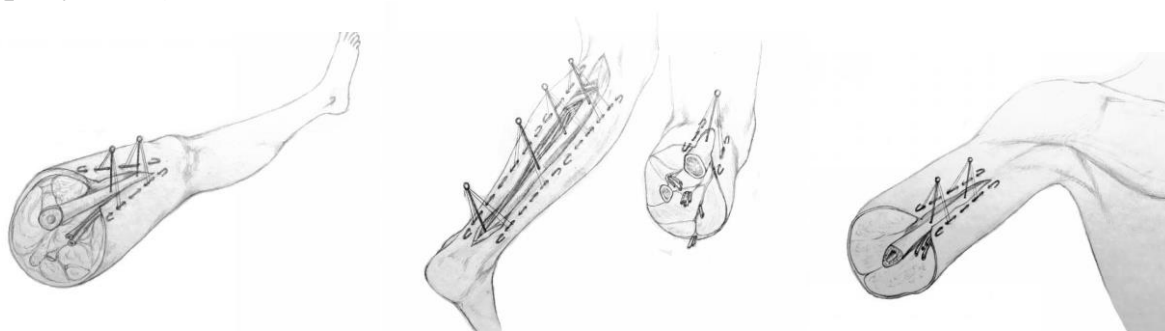


Рисунок 9 – Схема осуществления метода дозированной тканевой дистракции на бедре, голени, плече в проекции сосудисто-нервного пучка

В абсолютном большинстве случаев при проведении ДТД сохраняется раневая полость в подлопаточном пространстве. В связи с этим во время реконструктивно-пластической операции крайне важен выбор надежного способа закрытия раны без оставления таких полостей. Данным требованиям лучше всего удовлетворяет так называемый "точечный" или "якорный" шов. Определенное неудобство применения точечного шва связано с техникой его формирования и проявляется сложностью его atraumaticного снятия обычным хирургическим инструментом (скальпелем, ножницами): иногда пересекают обе нити, что приводит к оставлению лигатуры в глубже лежащих тканях и может послужить причиной образования лигатурных свищей. С учетом вышеизложенного, нами были предложены "Ножницы для снятия швов, преимущественно точечных", патент РФ № №2178677 (рисунок 10).

Инструмент для снятия швов используют следующим образом: зауженный и удлиненный рабочий конец (3) вводят между нитями точечного шва, одну из которых пересекают режущими кромками (2), в результате движения браншей (1) навстречу друг другу.

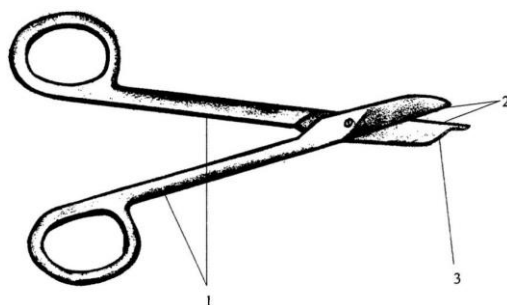


Рисунок 10 – Ножницы для снятия швов, преимущественно точечных. Обозначения:
1 – бранши, 2 – режущие кромки, 3 – рабочий конец

Алгоритм применения разработанных новых способов и устройств для дозированной тканевой дистракции с учетом этиологии и локализации обширных дефектов кожи и мягких тканей. Выбор метода закрытия раневого дефекта с учетом возможностей применения разработанного комплекса способов дозированной тканевой дистракции, в зависимости от объема местных резервов мягких тканей представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Место метода дозированной тканевой дистракции у больных с обширными дефектами кожи и мягких тканей различной этиологии и локализации при выборе способа реконструктивно-пластического закрытия раны

В отличие от других методов пластического закрытия ран ДТД может быть использована как изолированно, так и в сочетании с другими методами (при необходимости одновременно с несколькими), в том числе при выраженном дефиците мягких тканей. Эта возможность обеспечивается двойным механизмом увеличения мягкотканного лоскута: способностью к непосредственному механическому растяжению и активацией биологического роста тканей лоскута.

Предлагаемый алгоритм основан на принципах контролируемой тканевой дистракции, метод адаптирован для использования на всех сегментах тела, в том числе на голове и шее, туловище (на передней брюшной стенке, при обширных плоскостных дефектах), конечностях (в том числе в проекции сосудисто-нервного пучка).

Алгоритм закрытия обширного раневого дефекта кожи и мягких тканей дополнительно построен в зависимости от этиологии раневого дефекта (рисунок 12).

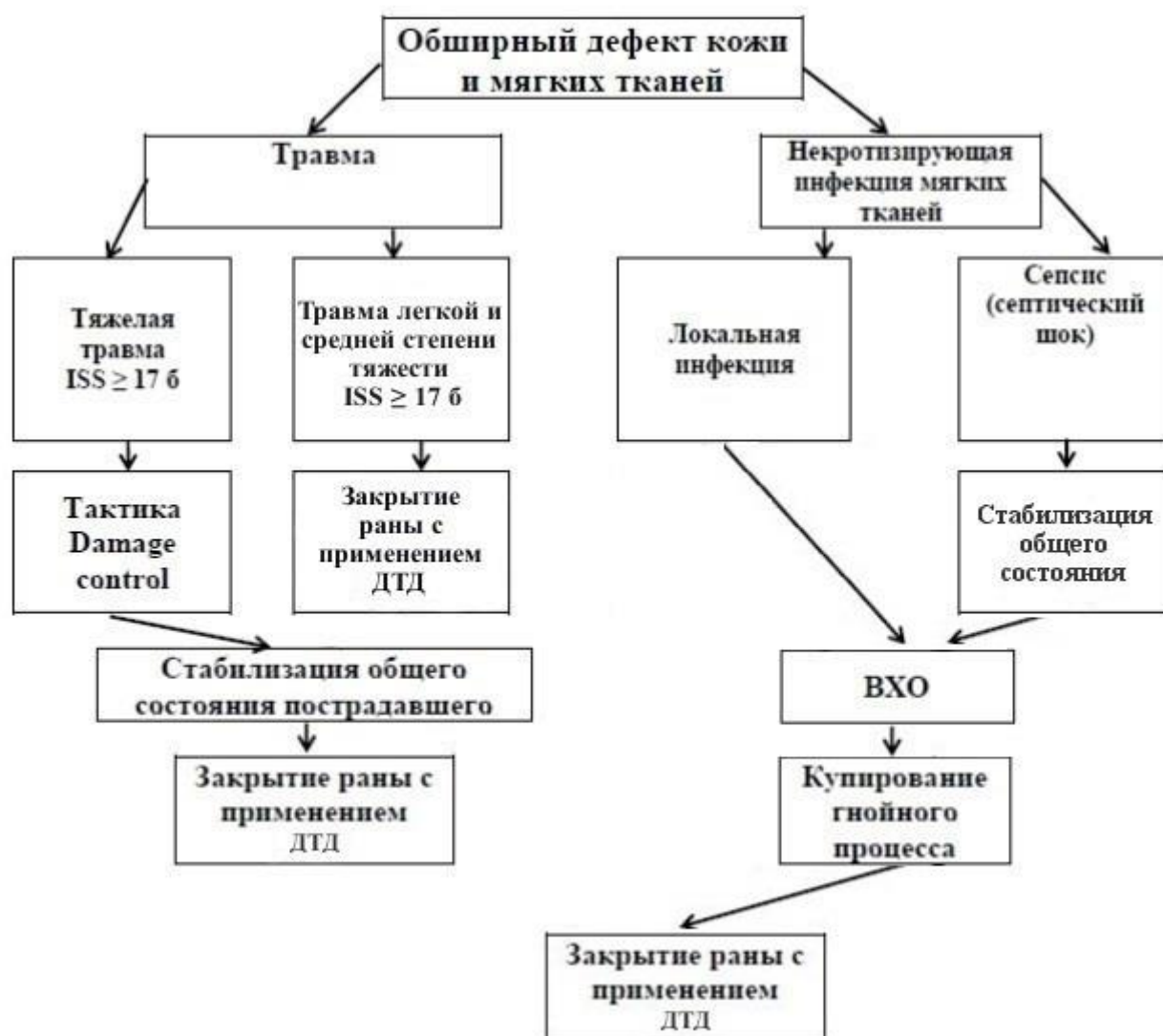


Рисунок 12 – Алгоритм использования метода дозированной тканевой дистракции в комплексном лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей различной этиологии

При тяжелых сочетанных повреждениях, лечение которых проводится по принципам хирургической тактики Damage control (при травме с повреждением сосудистого пучка, компартмент-синдроме, тяжелой высокоэнергетичной травме, включающей повреждения как мягких тканей, так и сложную костную травму) ДТД целесообразно выполнять в более поздние сроки.

Это обусловлено тем, что первоочередными задачами при тяжелой травме являются мероприятия, направленные на спасение жизни пострадавшего, затем – на спасение конечности или ее сегмента. Лишь после устранения всех жизнеугрожающих последствий повреждения и стабилизации состояния решается вопрос об улучшении функциональных и косметических результатов лечения. Следует помнить, что у таких пострадавших, как правило в ранах формируются вторичные некротические и инфекционные изменения, обусловленные патогенезом травматической болезни, которые в ходе этапных хирургических обработок приводят к увеличению мягкотканого дефекта.

Таким образом, метод ДТД может быть использоваться сразу после стабилизации состояния пострадавшего, при условии отсутствия или стихания инфекционных осложнений в ране, как элемент пластического и реконструктивного лечения мягкотканной или костно-мягкотканной раны. Обязательным условием его применения у пострадавших с политравмой следует считать контроль за течением раневого процесса и развитием местных и общих инфекционных осложнений, которые часто являются закономерным течением травматической болезни. Крайне важно у таких пострадавших оценивать уровень кровоснабжения вытягиваемого лоскута с помощью измерения транскутанного напряжения кислорода или методом ЛДФ.

Если причиной возникновения раневого дефекта явилась некротизирующая инфекция мягких тканей, то первым этапом лечения раны является одна или несколько вторичных хирургических обработок, направленных на купирование гнойно-некротического процесса. Только после перехода раны во 2 фазу раневого процесса, может быть начата ДТД в полном объеме. До этого возможно лишь наложение направительных швов, задающих вектор тяги мягкотканых лоскутов. В противном случае может возникнуть зона краевого вторичного некроза лоскута с потерей пластического материала для закрытия раны.

Непосредственные результаты применения метода дозированной тканевой дистракции. Сравнительная оценка эффективности лечения раневых дефектов на различных сегментах человеческого тела в основных группах (ОГ) и группах сравнения (ГС) показала, что использование метода дозированной тканевой дистракции характеризуется лучшими характеристиками по сравнению с применением стандартных подходов к лечению данной категории больных. Так, в период проведения стационарного лечения пациентам основных групп было выполнено меньшее количество оперативных вмешательств, чем больным групп сравнения (таблица 2).

Таблица 2 – Количество операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей во время стационарного лечения

Количество операций	Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей туловища		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей конечностей	
	ГС (n=40)	ОГ (n=33)	ГС (n=70)	ОГ (n=57)	ГС (n=198)	ОГ (n=209)
1-2	21 (52,5%)	28 (84,8%)*	5 (7,1%)	11 (19,3%)	74 (37,4%)	109 (52,2%)*
3-5	14 (35,0%)	3 (9,1%)*	46 (65,7%)	35 (61,4%)	85 (42,9%)	77 (36,8%)
Более 5	5 (12,5%)	2 (6,1%)	19 (27,2%)	11 (19,3%)	39 (19,7%)	23 (11,0%)*

Примечание: *- различия достоверны (при $p < 0,05$) относительно соответствующих показателей группы сравнения по критерию χ^2 .

У пациентов основных групп койко-день был также статистически значимо ($p < 0,05$) ниже, чем в группах сравнения (таблица 3).

Таблица 3 – Длительность стационарного лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей, Ме (Q₂₅; Q₇₅)

Локализация дефектов кожи и мягких тканей	Группы пациентов	
	ГС	ОГ
Голова и шея	26,0 (19,0; 30,8) (n=40)	17,0 (13,2; 22,8)* (n=33)
Туловище	41,5 (31,3; 50,7) (n=70)	27,3 (19,0; 34,8)* (n=57)
Конечности	31,0 (25,0; 36,0) (n=198)	22,0 (17,0; 34,0)* (n=209)

Примечание: * - различия статистически значимы ($p < 0,05$) по кр. Манна-Уитни

Оценка частоты развития осложнений во время лечения выявила, что как общая частота, так и относительное количество отдельных осложнений были ниже в группах пациентов, в лечении которых был использован метод ДТД (таблица 4).

У больных основных групп, в лечении которых был применен метод ДТД, была установлена меньшая, чем в группе сравнения, выраженность микробной обсемененности раны и воспалительного процесса (меньшая выраженность лейкоцитоза к окончанию периода стационарного лечения, изменения цитологических характеристик раны - повышение уровня фибробластов), нормализация состояния мягкотканного лоскута по уровню транскутанного напряжения кислорода и показателям лазерной доплеровской флоуметрии к окончанию стационарного лечения.

Таблица 4 – Частота развития осложнений у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей

Осложнения	Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей туловища		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей конечностей	
	ГС (n=40)	ОГ (n=33)	ГС (n=70)	ОГ (n=57)	ГС (n=198)	ОГ (n=209)
Сепсис	25 (62,5%)	12 (36,4%)*	35 (50,0%)	21 (36,8%)	41 (20,7%)	24 (11,5%)*
ТЭЛА	1 (2,5 %)	1 (3,0%)	1 (1,4%)	1 (1,8%)	3 (1,5%)	2 (1,0%)
Инфаркт миокарда	-	1 (3,0%)	-	-	-	2 (1,0%)
Инсульт	1 (2,5%)	-	-	1 (1,8%)	3 (1,5%)	1 (0,5%)
Всего общих осложнений	27 (67,5%)	14 (42,4%)*	36 (51,4%)	23 (40,4%)	47 (23,7%)	27 (12,9%)*
Местные осложнения	12 (30%)	2 (6,1%)*	15 (21,4%)	3 (5,3%)*	28 (14,1%)	9 (4,3%)

Примечание: *- различия достоверны (при $p < 0,05$) относительно соответствующих показателей группы сравнения по критерию χ^2

Динамика уровней транскутанного напряжения кислорода в капиллярной крови кожного лоскута в ходе ДТД у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей, представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Динамика уровня транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$, мм рт. ст.), $M \pm m$, в капиллярной крови вытягиваемых мягкотканых лоскутов у больных с дефектами кожи и мягких тканей

Сроки наблюдения	Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи (n=33)	Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей туловища (n=57)	Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей конечностей (n=209)
Здоровые добровольцы	53,2 \pm 5,2	51,8 \pm 6,5	52,9 \pm 6,4
Основная группа до начала тензии	46,1 \pm 7,4	45,3 \pm 6,5	44,6 \pm 7,7
1 сут	37,4 \pm 5,1*	35,1 \pm 4,8*	34,4 \pm 4,9*
5 сут	43,0 \pm 3,8*	40,2 \pm 5,1*	38,1 \pm 6,4*
10 сут	45,4 \pm 7,2	51,0 \pm 9,4	40,7 \pm 3,8*

Примечание: *- различия достоверны (при $p < 0,05$) относительно показателя в группе здоровых добровольцев по критерию Манна-Уитни

Через 1 сут после начала тензии транскутанное напряжение кислорода значительно снижалось ($p < 0,05$) во всех группах пациентов, по сравнению с соответствующими показателями у здоровых добровольцев. Затем, к 5 сут после начала тензии уровни показателя несколько повышались, на 10 сут эта тенденция продолжалась: напряжение кислорода в мягкотканном лоскуте возрастало и было близким к показателям нормы и исходным уровням до лечения.

Оценка параметра ЛДФ - градиента показателя микроциркуляции (ГрПМ) в ходе лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей показала, что к 3

суткам от начала тензии отмечалось выраженное снижение значений этого показателя относительно исходных уровней, что свидетельствовало о наличии нарушений микроциркуляции в лоскутах тканей, подвергающихся дистракции (рисунок 13). К 5 сут уровни показателей существенно увеличивались, что было обусловлено значительным повышением интенсивности микроциркуляции, к 7 сут наблюдалось практически полное ее восстановление, то есть интенсивность микроциркуляции в мягкотканном лоскуте практически была на уровне таковой в здоровой коже.

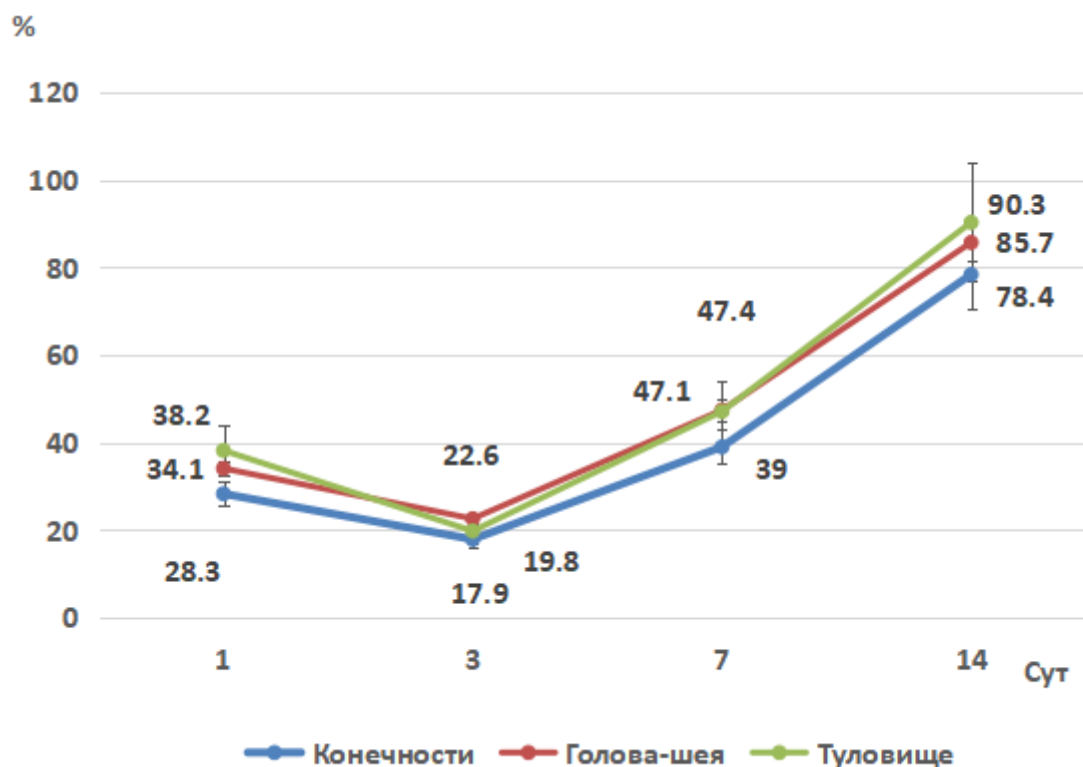


Рисунок 13 – Динамика градиента показателя микроциркуляции у больных с дефектами кожи и мягких тканей в процессе лечения

Отдаленные результаты применения метода дозированной тканевой дистракции. При сравнении количества проведенных реконструктивно-пластических операций у больных с раневыми дефектами по окончании стационарного лечения, установлено их достоверное снижение в основных группах (таблица 6).

В отдаленном периоде у больных групп сравнения статистически значимо чаще развивались рубцовые деформации, изъязвления, контрактуры и нарушения функции суставов (при локализации раневого дефекта на конечностях) (таблица 7). Общая частота отдаленных осложнений в основных группах была в 2,6-3,3 раза ниже, чем в группах сравнения.

Таблица 6 – Количество реконструктивно-пластических операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей после окончания стационарного лечения

Количество операций	Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей туловища		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей конечностей	
	ГС (n=40)	ОГ (n=33)	ГС (n=70)	ОГ (n=57)	ГС (n=198)	ОГ (n=209)
1-2	15 (37,5%)	3 (9,1)*	11 (15,8%)	3 (5,3%)	24 (12,1%)	10 (4,8%)*
3-5	11 (27,5%)	-	19 (27,1%)	1 (1,7%)*	68 (34,3%)	3 (1,4%)*
Более 5	-	-	12 (17,1%)	-	28 (14,1%)	-
Не выполнялись	14 (35,0%)	30 (90,9%)*	28 (40,0%)	53 (93,0%)	78 (39,5%)	196 (93,8%)

Примечание: *- различия достоверны (при $p < 0,05$) относительно соответствующих показателей группы сравнения по критерию χ^2

Таблица 7 – Частота осложнений у больных с дефектами кожи и мягких тканей в отдаленном периоде в основных группах и группах сравнения

Осложнения	Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей туловища		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей конечностей	
	ГС (n=40)	ОГ (n=33)	ГС (n=70)	ОГ (n=57)	ГС (n=198)	ОГ (n=209)
Рубцовая деформация	12 (30,0%)	2 (6,1%)*	28 (40,0%)	7 (12,3%)*	34 (17,2%)	13 (6,2%)*
Изъязвления	3 (7,5%)	2 (6,1%)	10 (14,3%)	3 (5,3%)	28 (14,1%)	14 (6,7%)*
Нарушения функции суставов	-	-	-	-	14 (7,1%)	4 (1,9%)
Контрактура	-	-	-	-	1 (0,5%)	-
Всего	15 (37,5%)	4 (12,1)*	38 (54,3%)	10 (17,5)*	77 (38,9%)	31 (14,8%)*

Примечание: *- различия достоверны (при $p < 0,05$) относительно соответствующих показателей группы сравнения по критерию χ^2

Оценка эстетического вида рубцов кожи у пациентов с раневыми дефектами в области головы и шеи свидетельствовала: через 1 мес после начала лечения значения показателей Ванкуверской шкалы во всех группах было примерно одинаковым; через 6 и 12 мес у пациентов основных групп его уровни снизились в большей степени, чем в группах сравнения и были достоверно ниже предыдущих показателей (таблица 8).

На рисунке 14 приведена динамика значений Ванкуверской шкалы у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей.

Таблица 8 – Динамика показателя состояния рубцов кожи у пациентов с раневыми дефектами (Ванкуверская шкала, $M \pm m$, баллы)

Сроки наблюдения	Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей туловища		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей конечностей	
	ГС (n=40)	ОГ (n=33)	ГС (n=70)	ОГ (n=57)	ГС (n=198)	ОГ (n=209)
1 мес	7,8 (6,2; 9,3)	7,6 (6,2; 9,8)	7,2 (5,7; 9,4)	7,4 (5,5; 9,8)	7,9 (6,8; 9,0)	8,1 (6,5; 9,1)
6 мес	5,3 (2,1; 5,2)	3,5 (2,1; 5,2)*	4,6 (3,5; 5,9)	3,1 (2,3; 4,5)*	5,2 (3,9; 6,7)	3,7 (1,8; 5,8)*

Примечание: *- различия достоверны (при $p < 0,05$) относительно показателя в группе здоровых добровольцев по критерию Манна-Уитни

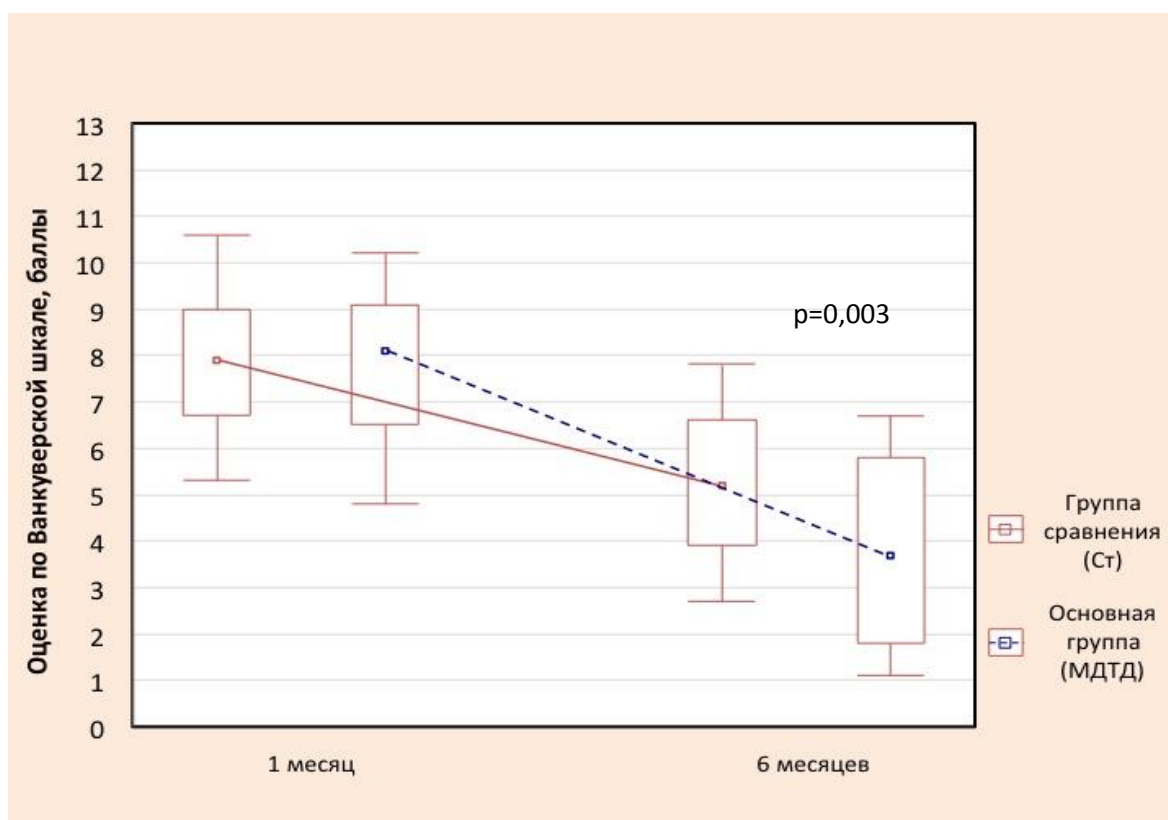
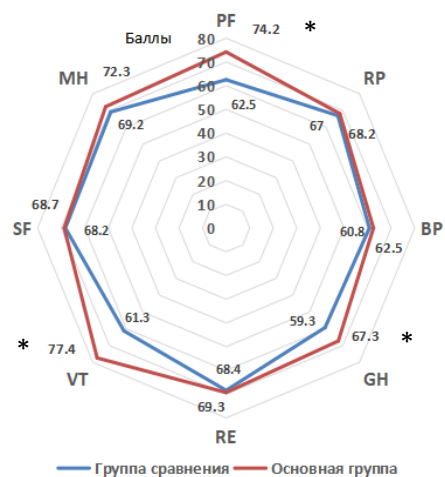
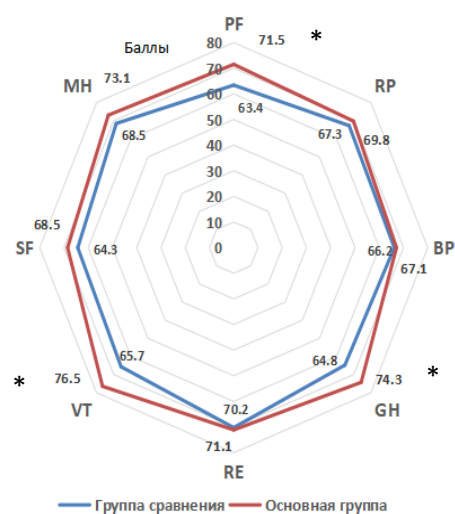


Рисунок 14 – Динамика показателя состояния рубцов кожи у пациентов с раневыми дефектами на конечностях (Ванкуверская шкала, $M \pm m$, баллы)

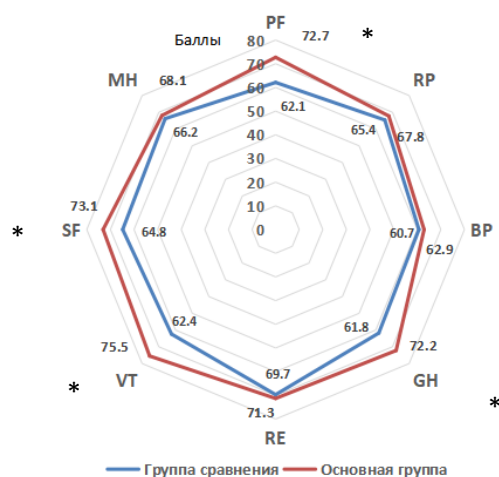
Оценка качества жизни в отдаленном периоде после проведенного лечения показала, что спустя 6 мес у пациентов основных групп значения ряда шкал опросника SF-36 были статистически значимо выше соответствующих уровней в группах сравнения, в частности, показатели шкал отражающих физическое функционирование (PF), общее здоровье (GH) и жизнеспособность (VT). Спустя 1 год выявленные межгрупповые различия показателей качества жизни были еще более выраженными: показатели большинства шкал опросника SF-36 у пациентов основных групп достоверно превышали соответствующие значения в группах сравнения (рисунок 15).



А



Б



В

Рисунок 15 – Показатели качества жизни (опросник SF-36) пациентов с дефектами кожи и мягких тканей через 12 мес. после начала лечения (А – дефекты головы и шеи, Б – дефекты туловища, В – дефекты конечностей, * - $p < 0,05$)

Сравнение длительности нетрудоспособности пациентов с дефектами кожи и мягких тканей показало, что в группах сравнения средние значения этого пока-

зателя были статистически значимо выше (в 1,4-1,5 раза), чем у пациентов основных групп, в лечении которых был использован метод ДТД (таблица 9).

Таблица 9 – Длительность нетрудоспособности пациентов дефектами кожи и мягких тканей, Ме (Q₂₅; Q₇₅)

Локализация дефектов кожи и мягких тканей	Группы пациентов	
	ГС	ОГ
Голова и шея	3,2 (2,7; 3,9) n=40	2,1 (1,5; 2,8)* n=33
Туловище	4,1 (3,4; 4,8) n=70	2,7 (1,9; 3,3)* n=57
Конечности	5,3 (3,8; 6,2) n=198	3,9 (1,3; 5,1)* n=209

Примечание: * - различия статистически значимы ($p < 0,05$) по критерию Манна-Уитни

Анализ трудоспособности в группах больных в течение 5 лет наблюдения свидетельствовал о том, что у пациентов, в лечении которых была применен метод ДТД, статистически значимо реже отмечались ограничения трудоспособности и значимо ниже была инвалидизация вследствие заболевания, по поводу которого было проведено хирургическое лечение (таблица 10).

Таблица 10 – Частота нарушения трудоспособности и инвалидизации пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в отдаленном периоде

Осложнения	Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей туловища		Пациенты с дефектами кожи и мягких тканей конечностей	
	ГС (n=40)	ОГ (n=33)	ГС (n=70)	ОГ (n=57)	ГС (n=198)	ОГ (n=209)
Нарушение трудоспособности	10 (25,0%)	2 (6,0%)*	10 (14,3%)	4 (7,0%)	84 (42,4%)	55 (26,3%)*
Инвалидизация, обусловленная данной патологией	6 (15,0%)	1 (3,0%)*	6 (8,6%)	3 (5,3%)*	64 (32,3%)	31 (14,8%)*

Примечание: *- различия достоверны (при $p < 0,05$) относительно соответствующих показателей группы сравнения по критерию χ^2

На заключительном этапе исследования был выполнен расчет клинико-экономической эффективности лечения пациентов с обширными дефектами кожи и мягких тканей конечностей, который мог быть получен в масштабах крупного региона при использовании метода ДТД по фактическому количеству случаев в Краснодарском крае в 2017 - 2018 гг. Суммарный экономический эффект по всем основным диагнозам и количеству фактических случаев лечения раневых дефектов в 2017 г. при использовании ДТД мог составить 53,8 млн руб., а в 2018 г. - 64 млн руб. (таблица 11).

Таблица 11 – Показатели расчета экономического эффекта при лечении пациентов с раневыми дефектами кожи и мягких тканей конечностей с использованием метода дозированной тканевой дистракции в Краснодарском крае по данным 2018 г.

Основной диагноз	Код КСГ	Количество случаев	Стоимость лечения, тыс. руб.		Эффект, тыс. руб.
			Стандартный метод	ДТД	
Политравма, огнестрельные, минно-взрывные ранения	G10.2918.233	207	33619,27	23862,96	9766,31
Обширные некротизирующие инфекции мягких тканей	G10.3118.259	1439	96494,57	68381,28	28113,29
Хронический остеомиелит	G10.3118.268	1127	89829,55	63720,58	26108,97
Всего					63988,57

Расчет среднегодовой экономии при внедрении комплекса новых способов ДТД при лечении обширных раневых дефектов (суммы экономии на прямых и косвенных затратах) показал, что значение этого показателя в масштабах Краснодарского края составляет 1514,16 млн. руб. в год. При этом совокупные затраты на разработку и внедрение метода ДТД как новой медицинской технологии составляют 6,45 млн. руб. Критерий экономической эффективности нововведений (Кэф.) составил $1514,16 : 6,45 = 234,8$. То есть совокупная ежегодная экономия на прямых и косвенных затратах в 235 раз превышает уровень совокупных затрат на разработку и внедрение новой медицинской технологии – способов ДТД для лечения пациентов с обширными дефектами кожи и мягких тканей.

ВЫВОДЫ

1. Разработан комплекс новых способов для осуществления дозированной дистракции на обширных раневых дефектах кожи и мягких тканей, основанный на активации процессов дермогенеза при превышении физиологических пределов растяжения кожи. В процессе реализации метода обеспечиваются оптимальные условия для активации ангиогенеза и увеличения площади растягиваемых мягкотканых лоскутов за счет воздействия на ткани силы тяги в строго контролируемом диапазоне величин.

2. Разработанный комплекс новых способов реализации метода дозированной тканевой дистракции показал следующие преимущества перед общеизвестными методами:

- возможность проведения постоянного растяжения мягкотканых лоскутов с минимальным риском их ишемии и некроза;
- отсутствие механического давления отдельных узлов и деталей устройств на мягкие ткани и анатомические структуры (сосудисто-

нервный пучок на конечностях, органы брюшной полости и т.д.), формирующие дно и стенки раны;

- возможность изменения угла прилегания мягкотканых лоскутов к раневой поверхности и достижения плотного соприкосновения стенок раны с оптимальной адаптацией ее краев;

- создание комфортных условий при выполнении перевязок и манипуляций в ране с обеспечением постоянного визуального контроля за течением раневого процесса;

- возможность применения метода при пластическом закрытии раневых дефектов различной площади и конфигурации на всех областях тела человека;

- простота монтажа и демонтажа конструкций, легкость их стерилизации.

3. Оптимизированные алгоритм и способы применения метода дозированной тканевой дистракции при лечении обширных раневых дефектов кожи и мягких тканей позволили улучшить результаты дифференцированного лечения в зависимости от этиологии и локализации раневого дефекта.

4. Клиническая эффективность разработанных методов лечения обширных дефектов кожи и мягких тканей по сравнению с использованием стандартных методов проявляется в раннем послеоперационном периоде более выраженным уменьшением частоты развития общих осложнений (при локализации дефектов в области головы, шеи и туловища - на 19-20%, в области конечностей - в 1,8 раза), местных осложнений (при локализации дефектов в области головы, шеи и туловища - в 4-4,9 раза, в области конечностей - в 3,3 раза), уменьшением койкодня (при локализации дефектов в области головы, шеи и туловища - на 34,2-34,5%, в области конечностей - на 29,0 %), а также положительной динамикой лабораторных показателей (уменьшением микробной обсемененности раны, статистически значимым снижением лейкоцитоза и нормализацией цитологических характеристик раны) и нормализацией состояния кожного лоскута (по уровню транскутанного напряжения кислорода и показателям оценки микроциркуляции при лазерной доплеровской флоуметрии).

5. Отдаленные результаты применения метода дозированной тканевой дистракции характеризуются через 6 месяцев лучшими характеристиками по сравнению с использованием стандартных подходов, в частности:

- снижением частоты выполнения реконструктивно-пластических операций (при локализации дефектов в области головы и шеи - в 7,5 раза, в области туловища - в 8,6 раза, в области конечностей - в 9,9 раза);

- уменьшением частоты отдаленных осложнений (при локализации дефектов в области головы, шеи и туловища - в 3,1 раза, в области конечностей - в 2,6 раза), нарушений функции суставов (при дефектах кожи и тканей конечностей - в 3,7 раза), случаев выраженной рубцовой деформации (при локализации дефектов в области головы и шеи - в 4,9 раза, в области туловища - в 3,3 раза, в области конечностей - в 2,8 раза), изъязвлений при (локализации дефектов в области головы и шеи - на 18,7%, в области туловища - в 2,7 раза, в области конечностей - в 2,1 раза);

- более низкими значениям Ванкуверской шкалы (при локализации дефектов в области головы, шеи и туловища на 32,1-32,6%, в области конечностей - на 28,9 %);

- статистически значимым повышением показателей качества жизни и уровня субъективной оценки пациентами результатов лечения.

6. Медико-социальная и клинико-экономическая эффективность применения разработанного комплекса новых способов для реализации метода дозированной тканевой дистракции в лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей различной этиологии и локализации характеризуются: снижением по сравнению с применением стандартных методов лечения длительности стационарного лечения (при локализации дефектов в области головы, шеи и туловища - на 34,2-34,5%, в области конечностей - на 29,0 %), частоты случаев ограничения трудоспособности (при локализации дефектов в области головы и шеи - в 4,2 раза, в области туловища - в 2 раза, в области конечностей - в 1,6 раза), длительности ограничения трудоспособности (при локализации дефектов в области головы, шеи и туловища - на 50,0%, в области конечностей - на 40 %), снижением частоты инвалидности (при локализации дефектов в области головы и шеи - в 5 раз, в области туловища - в 1,6 раза, в области конечностей - в 2,2 раза). Величина экономии с учетом прямых и косвенных затрат на лечение данной категории пациентов в Краснодарском крае составляет в среднем 1514,16 млн. руб. в год.

7. Разработанные и внедренные в работу отделений хирургического профиля лечебных учреждений Краснодарского края, Москвы, Казани и других городов практические рекомендации для лечения обширных раневых дефектов кожи и мягких тканей травматического и гнойно-некротического происхождения на основе применения метода дозированной тканевой дистракции значительно повысили эффективность оказания помощи этой категории больных.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При выборе метода реконструктивно-пластического закрытия обширных раневых дефектов кожи и мягких тканей травматического и гнойно-некротического происхождения следует учитывать фазы раневого процесса, размер, конфигурацию, анатомическое расположение и функциональную характеристику зоны дефекта.

2. В лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей различной локализации и этиологии целесообразно использовать разработанный комплекс устройств для проведения дозированной тканевой дистракции:

- «устройство для спицевой дермотензии при закрытии обширных дефектов волосистой части головы»;
- «портативное устройство для дермотензии обширных раневых поверхностей»;
- «способ лечения обширных раневых дефектов в области сосудистого пучка на конечностях»;
- «приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей»;
- «система для лечения обширных раневых дефектов»;

- «способ лечения обширных раневых дефектов передней брюшной стенки»;
- «устройство для тканевого растяжения на сегментах тела человека»;
- «ножницы для снятия швов, преимущественно точечных».

3. В зависимости от этиологии раневого дефекта оптимальными сроками начала применения дозированной тканевой дистракции являются:

- при травме легкой тяжести – на 2-3 сутки после повреждения;
- при тяжелой ($ISS \geq 17$ баллов) и высокоэнергетической травме (в т.ч. при огнестрельных и минно-взрывных ранениях) – только после стабилизации состояния пострадавшего (3-7 сутки) при условии отсутствия признаков раневой инфекции;
- при локальном гнойно-некротическом заболевании – только после клиничко-лабораторного подтверждения снижения интенсивности воспалительного процесса и перехода раны во вторую фазу раневого процесса (регрессе воспалительного отека, отсутствии патологического отделяемого из раны, получении регенеративного типа мазка при цитологическом исследовании, снижении обсемененности раны до уровня 10^4 и ниже);
- при тяжелом сепсисе или септическом шоке – метод используется только после стабилизации общего состояния пациента и ликвидации признаков полиорганной недостаточности.

4. Для выполнения метода дозированной тканевой дистракции целесообразно применение внешних (спицевых и/или стержневых) металлоконструкций, обеспечивающих функцию противоупора.

5. Среди различных видов тензии предпочтительным следует считать вариант спицевой тензии. При этом рекомендуется использовать короткие отрезки спиц, по 7-10 см, проводя их в виде змейки через всю толщу мягкотканного лоскута, отступив 1,0-1,5 см от края кожи. Края спиц необходимо загигать для предотвращения травматизации кожи. Метод может применяться для закрытия ран любых размеров и локализаций, в том числе большой площади и глубины со сложной конфигурацией.

6. Во время проведения методики следует осуществлять контроль силы, прикладываемой к вытягиваемому мягкотканному лоскуту, с помощью разработанного и апробированного в работе универсального устройства, позволяющего также регулировать степень растяжения мягкотканых лоскутов без выполнения дополнительных перевязок. Оптимальной величиной тяги, прикладываемой к мягкотканым лоскутам, является сила в 1 кг или 10 Н.

7. При использовании метода дозированной тканевой дистракции в проекции сосудисто-нервного пучка на конечностях целесообразно применять аппарат внешней фиксации или «Способ лечения обширных раневых дефектов в области сосудистого пучка на конечностях».

8. При использовании метода дозированной тканевой дистракции в проекции передней брюшной стенки для закрытия обширного раневого дефекта целесообразно применять «Способ лечения обширных раневых дефектов передней брюшной стенки».

9. При формировании больших по площади мягкотканых лоскутов и подлоскутных пространств в процессе проведения дозированной тканевой

дистракции, перед сближением и адаптацией кожных краев, всегда целесообразно использовать точечные швы. Исключение составляют случаи, когда отсутствует мягкотканное дно раны, используемое как основание для наложения точечного шва.

10. При использовании метода дозированной тканевой дистракции целесообразно мониторировать жизнеспособность мягкотканного лоскута с использованием методов оценки напряжения кислорода и лазерной доплеровской флоуметрии.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в углубленном исследовании патофизиологических механизмов раневого процесса, изучении биомеханических свойств кожи и тканей организма с целью получения информации, которая может быть использована для совершенствования алгоритмов применения методов дозированной тканевой дистракции в лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей. Целесообразным является проведение клинических исследований по расширению показаний к использованию метода ДТД на различных областях тела, всесторонней оценки прогноза сроков, функциональных и эстетических результатов закрытия раневых дефектов. Перспективным представляется выполнение комплексной клинико-экономической оценки внедрения МДТД в практику здравоохранения для всесторонней оценки масштабов потенциальной экономии ресурсов здравоохранения, затрачиваемых на лечение больных с обширными дефектами кожи и мягких тканей.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. ***Пат. 2178677 Российская Федерация, МПК А61В17/32(2006.01). Ножницы для снятия швов, преимущественно точечных / Савченко Ю.П., Элозо В.П., Голиков И.В., Пятаков С.Н.; заявители и патентообладатели Савченко Ю.П., Элозо В.П., Голиков И.В., Пятаков С.Н. – №2000104171; заявл. 21.02.2000; опубл. 27.01.2002, Бюл. № 10. – 3 с.

2. ***Пат. 79240 Российская Федерация, МПК А61В17/00(2006.01). Портативное устройство для дермотензии обширных раневых поверхностей / Савченко Ю.П., Элозо В.П., Пятаков С.Н., Агаджанян Д.З.; заявители и патентообладатели Савченко Ю.П., Элозо В.П., Пятаков С.Н., Агаджанян Д.З. – № 2008131686; заявл. 31.07.2008; опубл. 27.12.2008. – 14 с.

3. ***Пат. 2369342 Российская Федерация, МПК А61В17/03 (2006.01). Устройство для спицевой дермотензии при закрытии обширных дефектов волосистой части головы / Савченко Ю.П., Элозо В.П., Савичев Д.С., Пятаков С.Н.; заявители и патентообладатели Савченко Ю.П., Элозо В.П., Савичев Д.С., Пятаков С.Н. – № 2008111651; заявл. 26.03.2008; опубл. 10.10.2009, Бюл. № 28. – 6 с.

4. Принципы и способы соединения тканей в гнойной хирургии / В.Н. Бенсман, Ю.П. Савченко, В.П. Элозо, С.Н. Пятаков, К.Г. Триандафилов // Матери-

алы 6-й Всероссийской конференции общих хирургов, объединенной с 6-ми Успенскими чтениями "Конференция посвященная 200-летию со дня рождения Н.И. Пирогова". – Тверь, 2010. – С. 28-29.

5. Завражнов, А.А. Опыт применения вакуумного дренирования при лечении обширных ран / А.А. Завражнов, С.Н. Пятаков, А.В. Шевченко // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященная 80-летию кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. – СПб., 2011. – С. 34-35.

6. ***Пат. 2408291 Российская Федерация, МПК А61В17/00(2006.01). Способ лечения обширных раневых дефектов передней брюшной стенки / Куринный Н.А., Пятаков С.Н., Савченко Ю.П., Элозо В.П., Агаджанян Д.З., Богданов А.Б.; заявители и патентообладатели Куринный Н. А., Пятаков С.Н., Савченко Ю.П., Элозо В.П., Агаджанян Д.З., Богданов А.Б. – № 2009100441/14; заявл. 11.01.2009; опубл. 10.01.2011, Бюл. №1. – 12 с.

7. Завражнов, А.А. Роль и место вакуум-терапии в лечении ран травматического происхождения / А.А. Завражнов, С.Н. Пятаков, С.Р. Федосов // Сборник тезисов 2-го Московского международного конгресса травматологов и ортопедов "Повреждения при ДТП и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения". – М., 2011. – С. 132.

8. ***Пат. 2435531 Российская Федерация, МПК А61В17/03(2006.01). Способ лечения обширных раневых дефектов в области сосудистого пучка на конечностях / Бенсман В.М., Пятаков С.Н., Савченко Ю.П., Агаджанян Д.З.; заявители и патентообладатели Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (ГОУВПО КГМУ Росздрава)". – № 2010119014/14; заявл. 11.05.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34. – 8 с.

9. Pjatakov, S.N. Use of topical negative pressure and dermotension at victims with extensive traumas of soft tissue traumatic and inflammation-necrotic origins / S.N. Pjatakov, S.R. Fedosov // EWMA Journal. – 2011. – Vol.11, № 2. – P. 112

10. Pjatakov, S.N. Experience in application of dynamic dosed dermotension in the treatment of vast wounds of soft tissues of traumatic and inflammatory necrotic origin / S.N. Pjatakov, S.R. Fedosov // EWMA Journal. – 2012. – Vol.12. – P. 29.

11. ***Пат. 113464 Российская Федерация, МПК А61В17/03(2006.01). Приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей / Пятаков С.Н., Агаджанян Д.З., Федосов С.Р.; заявители и патентообладатели Пятаков С.Н., Агаджанян Д.З., Федосов С.Р. – № 2011110058; заявл. 16.03.2011; опубл. 20.02.2012, Бюл. № 5. – 2 с.

12. ***Пат. 117285 Российская Федерация, МПК А61В17/03(2006.01). Система для лечения обширных раневых дефектов / Пятаков С.Н., Кривец Д.В., Агаджанян Д.З.; заявители и патентообладатели Пятаков С.Н., Кривец Д.В., Агаджанян Д.З. – № 2011110086/14; заявл. 16.03.2011; опубл. 27.06.2012, Бюл. № 18. – 26 с.

13. Принципы этапного оказания помощи пострадавшим с тяжелой открытой травмой конечностей в крупном регионе / С.Н. Пятаков, А.В. Шевченко,

К.С. Полюшкин, С.С. Лебедев // Материалы 1-го Международного конгресса, посвященного 90-летию проф. Б.М. Костюченка "Раны и раневые инфекции". – М., 2012. – С. 117.

14. **Пятаков, С.Н.** Опыт применения динамического дозированного растяжения мягкотканых лоскутов для закрытия обширных ран мягких тканей травматического и воспалительно-некротического происхождения / **С.Н. Пятаков, С.Р. Федосов** // Материалы 1-го Международного конгресса, посвященного 90-летию проф. Б.М. Костюченка "Раны и раневые инфекции". – М., 2012. – С. 282.

15. ***Применение дозированной дермотензии для закрытия раневых дефектов мягких тканей голени гнойно-некротического и травматического происхождения / С.Н. Пятаков, А.А. Завражнов, С.Р. Федосов, А.В. Шевченко** // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2012. – Т.10, №3. – С. 22-27.

16. Experience in treatment of Fournier phlegmon in the multipurpose hospital / **S.N. Pjatakov, A.A. Zavrazhnov, S.R. Fedosov, S.B. Bogdanov** // EWMA Journal. – 2013. – Vol.13. – P. 203.

17. ***Тактика закрытия лапаротомной раны в хирургии распространенного перитонита / В.М. Бенсман, Ю.П. Савченко, К.Г. Триандафилов, И.В. Голиков, С.Н. Пятаков, В.В. Чайкин, А.С. Саакян** // Кубанский научный медицинский вестник. – 2013. – №3(138). – С. 26-31.

18. Методология и принципы применения вакуумного дренирования при лечении ран в условиях многопрофильного лечебного учреждения / **С.Н. Пятаков, А.А. Завражнов, В.Г. Славинский, С.Р. Федосов** // Материалы Международной научно-практической конференции "Вакуумная терапия ран у детей и взрослых". – М., 2013. – С.29-30.

19. Опыт лечения флегмоны Фурнье в многопрофильном стационаре / **С.Н. Пятаков, А.А. Завражнов, В.Г. Славинский, С.Р. Федосов, К.Г. Триандафилов** // Материалы Международного научно-практического конгресса, посвященного 40-летию со дня основания института хирургии им. В.А. Вишневского "Сахарный диабет и хирургические инфекции". – М., 2013. – С. 126.

20. ***Пятаков, С.Н.** Современные представления о возможностях применения дермотензии в лечении обширных дефектов мягких тканей / **С.Н. Пятаков, А.А. Завражнов, И.О. Лебедев, В.А. Зимин, В.В. Морозов, С.Н. Ралко** // Инфекции в хирургии. – 2014. – Т.12, № 2. – С. 7-12.

21. Бенсман, В.М. Вторичная хирургическая обработка и соединение инфицированных тканей / В.М. Бенсман, **С.Н. Пятаков, К.Г. Триандафилов** // Материалы Международной научно-практической конференции "Хирургическая обработка ран и гнойно-некротических очагов у детей и взрослых". – М., 2014. – С. 45-46.

22. Применение метода дозированного тканевого растяжения при дефектах кожи и тканей в области верхней конечности / **С.Н. Пятаков, А.А. Завражнов, О.Ю. Боско, С.Н. Ралко, С.А. Бардин** // "Альманах института хирургии имени А.В. Вишневского". Тезисы XII Съезда хирургов России: сб.науч.тр. – Ростов-на-Дону, 2015. – №2. – С. 1712-1713.

23. Выбор способа лечения распространенного гнойного перитонита и закрытия лапаротомной раны / В.М. Бенсман, Ю.П. Савченко, С.Н. Щерба, И.В. Голиков, К.Г. Триандафилов, **С.Н. Пятаков**, В.В. Чайкин, А.С. Саакян // "Альманах института хирургии имени А.В. Вишневского". Тезисы XII Съезда хирургов России: сб.науч.тр. – Ростов-на-Дону, 2015. – №2. – С. 285-286.

24. Триандафилов, К.Г. Парциальное давление кислорода в тканях и его значение для выбора лечения ран после вторичной хирургической обработки очагов гнойной инфекции / К.Г. Триандафилов, В.М. Бенсман, **С.Н. Пятаков** // Сборник тезисов Международной научно-практической конференции "Местное и медикаментозное лечение ран и гнойно-некротических очагов у детей и взрослых". – Сочи, 2015. – С. 41-43.

25. ***Выбор способа закрытия лапаротомной раны в комплексе хирургии распространенного перитонита** / В.М. Бенсман, Ю.П. Савченко, С.Н. Щерба, В.А. Авакимян, С.Н. Пятаков, И.В. Голиков, А.С. Саакян, К.Г. Триандафилов, Э.А. Саакян // Кубанский научный медицинский вестник. – 2015. – №5 (154). – С. 19-25.

26. Пластика больших эвентерационных дефектов брюшной стенки при перитоните / Ю.П. Савченко, В.М. Бенсман, С.Н. Щерба, **С.Н. Пятаков**, И.В. Голиков // Сборник тезисов международной научно-практической конференции "Реконструктивные и пластические операции в хирургии ран у детей и взрослых". – М., 2016. – С.8-10.

27. Лечение распространенного гнойного перитонита и значение способов закрытия лапаротомной раны / Ю.П. Савченко, **С.Н. Пятаков**, В.М. Бенсман, И.В. Голиков, Э.А. Саакян // Материалы IX Всероссийской конференции общих хирургов "Перитонит от А до Я". – Ярославль, 2016. – С.144-147.

28. Опыт пластического закрытия больших эвентерационных дефектов брюшной полости при перитоните / Ю.П. Савченко, В.М. Бенсман, С.Н. Щерба, **С.Н. Пятаков**, И.В. Голиков // Материалы конференции хирургов Юга России "Актуальные вопросы современной хирургии". – Ростов на Дону, 2016. – С. 86-87.

29. ****Способы закрытия лапаротомной раны при распространенном перитоните** / В.М. Бенсман, Ю.П. Савченко, С.Н. Щерба, И.В. Голиков, К.В. Триандафилов, А.С. Саакян, Э.А. Саакян, С.Н. Пятаков // Хирургия. Журнал Н.И. Пирогова. – 2016. – №7. – С. 30-35.

30. Обоснование, способы и результаты хирургического лечения диабетической нейроостеоартропатии Шарко / **С.Н. Пятаков**, К.Г. Триандафилов, И.В. Полухович, В.М. Бенсман, П.П. Васильченко, А.А. Еременко, В.В. Хоритоненко // Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с медицинским участием. – Казань, 2016. – С. 13-16.

31. Использование метода контролируемого дозированного растяжения мягких тканей у пострадавших с обширным повреждением мягких тканей при травме / А.А. Солдатов, О.Ю. Боско, **С.Н. Пятаков**, С.Н. Ралко // Сборник тезисов Международной научно-практической конференции "Реконструктивные и пластические операции в хирургии ран у детей и взрослых". – М., 2016. – С. 96-98.

32. Применение дозированного растяжения мягких тканей для закрытия раневых дефектов нижних конечностей травматического происхождения / **С.Н. Пятаков**, А.В. Шевченко, И.В. Лукьянченко, О.Ю. Боско, А.А. Солдатов, С.Н. Ралко // Сборник трудов Общероссийской межведомственной научно-практической конференции "Раневая инфекция хирургии повреждений". – Балашиха, 2016. – С.153-154.

33. Бенсман, В.М. Разнонаправленная дозированная спицевая тензия тканей и ее значение для реконструктивной пластики больших многослойных раневых дефектов в гнойной хирургии / В.М. Бенсман, К.Г. Триандафилов, **С.Н. Пятаков** // Сборник тезисов 3-го Международного Конгресса, посвящённого 100-летию со дня рождения академика М.И. Кузина "Раны и раневые инфекции". – М., 2016. – С. 23-25.

34. Ошибки при оказании помощи пострадавшим с травматической отслойкой кожи / А.А. Завражнов, А.В. Шевченко, **С.Н. Пятаков**, С.Б. Богданов, И.В. Лукьянченко, А.А. Солдатов, Ф.Н. Богданов // Сборник тезисов 3-го Международного Конгресса, посвящённого 100-летию со дня рождения академика М.И. Кузина "Раны и раневые инфекции". – М., 2016. – С. 115-117.

35. Этапное лечение открытых травм конечностей в условиях крупного региона / А.А. Завражнов, А.В. Шевченко, С.Б. Богданов, **С.Н. Пятаков**, И.В. Лукьянченко, А.А. Солдатов, А.В. Баранов, В.З. Басов // Сборник тезисов 3-го Международного Конгресса, посвящённого 100-летию со дня рождения академика М.И. Кузина "Раны и раневые инфекции". – М., 2016. – С. 117-119.

36. Применение дозированного растяжения мягких тканей для закрытия раневых дефектов голени гнойно-некротического и травматического происхождения / **С.Н. Пятаков**, А.А. Солдатов, А.В. Шевченко, С.Н. Ралко // Сборник тезисов Международной научно-практической конференции "Реконструктивные и пластические операции в хирургии ран у детей и взрослых". – М., 2016. – С. 94-95.

37. Опыт лечения флегмоны Фурнье в многопрофильном стационаре / **С.Н. Пятаков**, И.В. Лукьянченко, А.А. Солдатов, Ф.Н. Богданов // Сборник тезисов 3-го Международного Конгресса посвящённого 100-летию со дня рождения академика М.И. Кузина "Раны и раневые инфекции". – М., 2016. – С. 248-249.

38. Пути снижения частоты инфекционных осложнений у пострадавших с политравмой в травмоцентре I уровня / **С.Н. Пятаков**, А.А. Завражнов, О.Ю. Боско, А.В. Букарев, А.В. Баранов, В.З. Басов // Международная конференция "Применение современных технологий лечения в российской травматологии и ортопедии. ТРАВМА 2016". – М., 2016. – С.72-73.

39. Использование метода контролируемого дозированного растяжения мягких тканей у пострадавших с обширным повреждением мягких тканей при политравме / **С.Н. Пятаков**, А.А. Завражнов, А.А. Солдатов, И.В. Лукьянченко, О.Ю. Боско, С.Н. Ралко // Материалы VIII ежегодной межрегиональной научно-практической конференции с международным участием "Чистая рана", "Мультимодальная терапия и междисциплинарный подход к лечению ран различной этиологии". – Краснодар, 2016. – С. 65-66.

40. Опыт лечения флегмоны Фурнье в условиях крупного региона / **С.Н. Пятаков**, А.А. Завражнов, А.А. Солдатов, И.В. Лукьянченко, Ф.Н. Богданов, С.Н. Ралко, О.И. Архипов // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию со дня рождения проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого "Хирургические инфекции кожи и мягких тканей у детей и взрослых". – Симферополь, 2017. – С. 54-55.
41. Триандафилов, К.Г. Необычные и трудные ситуации в хирургии осложнений диабетической стопы / К.Г. Триандафилов, **С.Н. Пятаков** // Материалы Международной научно-практической конференции "Хирургические инфекции кожи и мягких тканей у детей и взрослых", посв. 140-летию со дня рождения проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого. – Симферополь, 2017. – С. 29-31.
42. О возможности радикального хирургического лечения больных диабетической нейроостеоартропатией Шарко / В.М. Бенсман, Ю.П. Савченко, **С.Н. Пятаков**, К.Г. Триандафилов, И.В. Полюхович, П.П. Васильченко // Тезисы всероссийского симпозиума по эндокринной хирургии (Калининские чтения). – Симферополь, 2017. – С. 23-24.
43. Опыт применения дозированного растяжения мягких тканей у пострадавших при политравме / **С.Н. Пятаков**, А.А. Завражнов, А.Г. Барышев, И.В. Лукьянченко, А.А. Солдатов, О.Ю. Боско, С.Н. Пятакова // Сборник тезисов Международной конференции "Реконструктивные и пластические операции в хирургии ран у детей и взрослых". – М., 2017. – С. 313-314.
44. *Биофизическое и патогенетическое обоснование применения метода дозированного растяжения кожи в лечении обширных раневых дефектов / **С.Н. Пятаков**, А.А. Завражнов, И.В. Лукьянченко, С.Н. Ралко // Кубанский научный медицинский вестник. – 2017. – № 1 (162). – С. 155-160.
45. *Лечение обширного дефекта передней брюшной стенки при минно-взрывном ранении с применением метода дозированного тканевого растяжения / **С.Н. Пятаков**, А.А. Завражнов, С.Н. Пятакова, А.А. Солдатов // Политравма. – 2017. – № 4. – С. 31-37.
46. **Применение метода дозированного тканевого растяжения при дефектах кожи и тканей в области верхней конечности / **С.Н. Пятаков**, В.М. Бенсман, А.Г. Барышев, С.А. Бардин, Ф.Н. Богданов, А.Ю. Булатов, И.В. Суздальцев // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2017. – Т. 12, №4. – С. 390-394.
47. **Хирургическое лечение диабетической нейроостеоартропатии и его отдаленные результаты / В.М. Бенсман, Ю.П. Савченко, С.Е. Гуменюк, К.Г. Триандафилов, П.П. Васильченко, **С.Н. Пятаков**, В.В. Харитоненко // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2017. – №6. – С. 41-50.
48. Нестандартные тактико-технологические решения при хирургическом лечении некоторых гнойно-некротических осложнений диабетической стопы / Ю.П. Савченко, В.М. Бенсман, **С.Н. Пятаков**, К.Г. Триандафилов // Сборник научных трудов 3-го Международного научно-практического конгресса "Сахарный диабет и хирургические инфекции". – М., 2017. – С. 24-26.
49. Опыт применения вакуум-дренирующих систем при лечении ран различной этиологии в многопрофильных стационарах Краснодарского края / **С.Н.**

Пятаков, А.А. Завражнов, А.Г. Барышев, И.В. Лукьянченко, С.А. Бардин, С.Н. Пятакова // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию ГБУЗ "НИИ неотложной детской хирургии и травматологии" ДЗМ Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и международный опыт. – М., 2018. – С. 80-81.

50. Демко, А.Е. Использование вакуумной терапии в комплексном лечении кишечных свищей / А.Е. Демко, А.А. Завражнов, **С.Н. Пятаков** // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию ГБУЗ "НИИ неотложной детской хирургии и травматологии" ДЗМ Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и международный опыт. – М., 2018. – С. 31-33.

51. Многолетний опыт применения технологии дозированной distraction мягких тканей у пострадавших в условиях крупного региона / **С.Н. Пятаков**, В.А. Порханов, А.А. Завражнов, А.Г. Барышев, И.В. Лукьянченко, С.Н. Пятакова, С.А. Бардин // Сборник тезисов Международной конференции "Травма 2018: Мультидисциплинарный подход". – М., 2018. – С. 85.

52. Новые подходы в лечении раневых дефектов травматического генеза на различных сегментах человеческого тела с использованием технологии дозированной тканевой distraction / **С.Н. Пятаков**, А.А. Завражнов, В.А. Порханов, С.А. Бардин, С.Н. Пятакова // Материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. Септический форум. – СПб., 2018. – С. 65.

53. Савченко, Ю.П. Вероятность нестандартных решений, как результат 25 летнего опыта хирургического лечения гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы / Ю.П. Савченко, К.Г. Триандафилов, **С.Н. Пятаков** // Сборник трудов "Альманах института хирургии им. А.В. Вишневского". – М., 2018. – №1. – С. 103.

54. Лечение больших, многослойных, инфицированных ран разнонаправленной дозированной спицевой тензией / Ю.П. Савченко, В.М. Бенсман, **С.Н. Пятаков**, К.Г. Триандафилов // Материалы X (юбилейной) Всероссийской конференции общих хирургов с международным участием и конференцией молодых ученых – хирургов. – Рязань, 2018. – С. 165-167.

55. ***Оценка клинической эффективности применения метода дозированного тканевого растяжения в лечении дефектов кожи и тканей в области брюшной стенки** / С.Н. Пятакова, В.А. Порханов, А.А. Завражнов, А.Г. Барышев, С.А. Бардин, С.Н. Пятакова // Таврический медико-биологический вестник. – 2018. – Т. 21, № 2. – С. 77-82.

56. ***Биомеханические свойства кожи человека – основа для использования метода дозированного растяжения кожи в клинической практике** / А.А. Завражнов, С.Н. Пятаков, С.Н. Пятакова, С.А. Бардин // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2018. – № 4. – С. 79-86.

57. Многолетний опыт применения технологии дозированной distraction мягких тканей у пострадавших в условиях крупного региона / **С.Н. Пятаков**, В.А. Порханов, А.А. Завражнов, А.Г. Барышев, И.В. Лукьянченко, С.Н. Пятакова

ва, С.А. Бардин // Сборник тезисов Международной конференции. Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова. – Воронеж, 2018. – С. 214.

58. **Clinical efficacy of a novel dosed tissue distraction method in the treatment of soft tissue defects in the lower limbs / S.N. Pyatakov, V.A. Porkhanov, A.G. Baryshev, S.N. Pyatakova, S.A. Bardin, I.V. Suzdaltsev // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2018. – Т. 13, № 3. – С. 479-482.

59. *Пат. 181563 Российская Федерация, МПК А61В17/00(2006.01). Устройство для тканевого растяжения на сегментах тела человека / Пятаков С.Н., Пятакова С.Н.; заявители и патентообладатели Пятаков С.Н., Пятакова С.Н. – № 20017143672; заявл. 13.12.2017; опубл. 19.07.2018, Бюл. № 20. – 11 с.**

60. *Изучение клинической эффективности метода дозированной тканевой дистракции при лечении дефектов мягких тканей различной этиологии в области нижних конечностей / С.Н. Пятаков, В.А. Порханов, В.М. Бенсман, А.Г. Барышев, С.Н. Пятакова, Д.В. Бутенко // Инновационная медицина Кубани. – 2019. - №2(14). – С. 36-44.

* – Работа опубликована в журнале, включенном в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

** – Работа опубликована в издании, входящем в международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованном ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

*** – Патенты

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АВФ - аппарат внешней фиксации

ВХО - вторичная хирургическая обработка

ГС - группа сравнения

ДТД - дозированная тканевая дистракция

ЛДФ - лазерная доплеровская флоуметрия

ОГ - основная группа

ОНК - объемный нутритивный кровоток

ООК - общий объемный кровоток

ОШК - объемный шунтовой кровоток

ПМ - показатель микроциркуляции

ПХО - первичная хирургическая обработка

ТЭЛА - тромбоэмболия легочной артерии

УЗИ - ультразвуковое исследование

ТсРО₂ - транскутанное напряжение кислорода