

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России)

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

Диссертация
на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Научные консультанты:

академик РАН,

доктор медицинских наук, профессор

Порханов В.А.

академик РАН,

доктор медицинских наук, профессор

Решетов И.В.

Краснодар – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ОБШИРНЫХ ДЕФЕКТОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ КОЖНОЙ ПЛАСТИКИ (обзор литературы)	19
1.1. Общие представления об этапах раневого процесса.....	19
1.2. Критерии выбора метода и сроки закрытия раны.....	23
1.3. Биомеханические свойства кожи. Обоснование применения метода дозированной distraction кожи и мягких тканей в клинической практике.....	26
1.3.1. Биомеханика процессов distraction кожи и мягких тканей.....	26
1.3.2. Обоснование применения метода дозированной тканевой distraction.....	32
1.3.3. Механизмы активации дермогенеза при использовании метода дозированной distraction кожи и мягких тканей.....	43
1.4. Особенности использования метода тканевой distraction в лечении дефектов кожи и мягких тканей.....	45
1.4.1. Общие принципы применения метода тканевой distraction.....	45
1.4.2. Устройства для выполнения технологии дозированной адгезивной и спицевой тканевой distraction.....	47
1.5. Результаты исследований клинической эффективности применения метода дозированной тканевой distraction при лечении и пластическом закрытии раневых дефектов различной локализации.....	55
1.6. Методы оценки состояния мягкотканного лоскута при пластическом закрытии обширных дефектов кожи и мягких тканей.....	58
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	62
2.1. Организация работы (дизайн исследования).....	62
2.2. Характеристика клинического материала.....	68
2.2.1. Характеристика пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи.....	70
2.2.2. Характеристика пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области туловища.....	72
2.2.3. Характеристика пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей.....	75
2.3. Методы исследования.....	77
2.3.1. Общеклиническое обследование пациентов.....	77
2.3.2. Лабораторные методы исследования.....	79
2.3.3. Инструментальные методы исследования.....	81

2.3.4. Оценка непосредственных и отдаленных результатов лечения. Методы исследования эффективности и безопасности лечения.....	83
2.4. Методы лечения больных.....	85
2.4.1. Хирургическое лечение.....	85
2.4.2. Сопутствующая медикаментозная терапия.....	86
2.5. Статистическая обработка данных.....	87
ГЛАВА 3. ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ СПОСОБОВ И УСТРОЙСТВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА ДОЗИРОВАННОЙ ТКАНЕВОЙ ДИСТРАКЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОБШИРНЫХ РАНЕВЫХ ДЕФЕКТОВ КОЖИ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ И ЛОКАЛИЗАЦИИ.....	89
3.1. Применение новых методов контролируемой дозированной тканевой дистракции при лечении и пластическом закрытии обширных раневых дефектов на различных сегментах тела человека.....	89
3.2. Применение новых методов дозированной тканевой дистракции для закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей с учетом локализации раневого дефекта.....	125
3.2.1. Применение нового метода ДТД для пластического закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей в области волосистой части головы.....	125
3.2.2. Применение нового метода ДТД для пластического закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей в области обширных плоскостных раневых поверхностей.....	131
3.2.3. Применение нового метода ДТД для пластического закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей в области брюшной стенки.....	137
3.2.4. Применение нового метода ДТД для пластического закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей в области сосудисто-нервного пучка на конечностях.....	145
3.2.5. Технические особенности реконструктивно-пластических операций при закрытии обширных дефектов кожи и мягких тканей с помощью метода ДТД.....	151
3.3. Алгоритм применения разработанных новых способов устройств для дозированной тканевой дистракции с учетом этиологии и локализации обширных дефектов кожи и мягких тканей.....	155
ГЛАВА 4. НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ДОЗИРОВАННОЙ ТКАНЕВОЙ ДИСТРАКЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОБШИРНЫМИ РАНЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ КОЖИ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ.....	163
4.1. Результаты обследования и лечения пациентов с дефектами	

кожи и мягких тканей в области головы и шеи.....	163
4.1.1. Характеристика больных при поступлении на лечение.....	163
4.1.2. Особенности ведения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи.....	165
4.1.3. Непосредственные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи.....	167
4.1.4. Динамика лабораторных показателей в процессе лечения больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи.....	169
4.1.5. Оценка состояния мягкотканного лоскута у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи.....	174
4.2. Результаты обследования и лечения пациентов с большими раневыми дефектами кожи и мягких тканей туловища.....	177
4.2.1. Характеристика больных при поступлении на лечение.....	178
4.2.2. Особенности ведения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища.....	180
4.2.3. Непосредственные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища.....	181
4.2.4. Динамика лабораторных показателей в процессе лечения больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища.....	183
4.2.5. Оценка состояния мягкотканного лоскута у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища.....	188
4.3. Результаты обследования и лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей.....	192
4.3.1. Характеристика больных при поступлении на лечение.....	192
4.3.2. Особенности ведения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей.....	195
4.3.3. Непосредственные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей.....	196
4.3.4. Динамика лабораторных показателей в процессе лечения у больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей.....	198
4.3.5. Оценка состояния мягкотканного лоскута у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей.....	203
ГЛАВА 5. ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ДОЗИРОВАННОЙ ТКАНЕВОЙ ДИСТРАКЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОБШИРНЫМИ РАНЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ КОЖИ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ.....	209
5.1. Отдаленные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи.....	209
5.2. Отдаленные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища.....	215
5.3. Отдаленные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей.....	222
5.4. Анализ клинико-экономической эффективности применения метода дозированной тканевой дистракции в лечении пациентов с обширными раневыми дефектами кожи и мягких тканей.....	228

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	237
ВЫВОДЫ	249
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	253
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	256
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	258
ПРИЛОЖЕНИЯ	308

ВВЕДЕНИЕ

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 развитие 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 обширных 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 distraction для лечения обширных дефектов кожи и подлежащих мягких тканей.

3. Получены новые данные о технических аспектах выполнения оперативных вмешательств с использованием метода дозированной тканевой distraction 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 раневых 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 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 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;

- предложить комплекс новых способов, способных 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 клинично-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 клинично-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 больнице скорой медицинской помощи, МБУЗ ГМБ г. Армавира, ГБУЗ "Кореновская ЦРБ" МЗКК, ГБУЗ "Северская ЦРБ" МЗ КК, МБУЗ "Каневская ЦРБ" МЗ КК, УЗ «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 профессиональной 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 distraction 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. Подробно методы исследования описаны в гл.2.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Включение комплекса разработанных способов для проведения метода дозированной тканевой distraction 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 distraction 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 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 опубликована 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 103 рисунками. Указатель использованной литературы содержит

435 библиографических источников, в том числе 174 отечественные и 261 иностранную публикацию.

ГЛАВА 1

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ОБШИРНЫХ ДЕФЕКТОВ КОЖИ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ КОЖНОЙ ПЛАСТИКИ

(обзор литературы)

1.1. Общие представления об этапах раневого процесса

Раневой процесс, включающий репарацию, представляют собой комплекс локальных изменений и обусловленных ими общих реакций организма на повреждение тканей (Багненко С.Ф. и др., 2013; Коростелев М. и др., 2016; Локтионов П.В., Гудзь Ю.В., 2017; Lichtenberger J.P. et al., 2018). Известно, что скорость репаративных процессов в ране зависит от площади и глубины поражения, степени её инфицированности, уровня реактивности макроорганизма, состояния микроциркуляции, а также наличия сопутствующих заболеваний. Ответной реакцией на нарушение целостности кожного покрова является развитие воспаления, представляющего собой стандартную защитную реакцию на повреждение (Давыдовский И.В., 1946; Белоусов А.Е., 2003; Сизоненко В.А. и др., 2011; Deng C. et al., 2015).

Фаза воспаления начинается сразу после повреждения, при отсутствии осложнений ее длительность составляет в среднем 4-5 суток. В этот период развиваются сосудистые реакции, проявляющиеся вазоконстрикцией, сменяющейся расширением сосудов, а также миграция форменных элементов крови в поврежденную зону, экссудация с выходом плазменных белков, развитие отека, выпадение фибрина, в результате которого происходит отграничение зоны поражения (Caramella S.M. et al., 2013; Bodin F. et al., 2017; Vidmar J. et al., 2017). В дальнейшем наблюдается фибринолиз: под влиянием лейкоцитов рана очищается от некротизированных тканей и микроорганизмов (Щербук Ю.А. и др., 2007; Жукова О.В. и др., 2009; Бесчастнов В.В. и др., 2015; Ambrosi D. et al., 2011).

В фазу регенерации и пролиферации происходит активная миграция фибробластов с образованием коллагена, развивается ангиогенез, а также образование грануляционной ткани в месте повреждения (Винник Ю.С. и др., 2011; Баранов Е.В. и др., 2017; Карпушкина П.И. и др., 2017; Kempf M. et al., 2011; Jaillant C., Casoli V., 2012; Zeng W. et al., 2013). Продукция коллагена является важным компонентом заживления раны, поскольку именно коллагеновыми волокнами замещается глубокий раневой дефект (Aust M.C. et al., 2010; Jenkins A.T., Young A., 2010; Kasuya A., Tokura Y., 2014).

В настоящее время известно, что интенсивность синтеза коллагена зависит от активности фибробластов, активности биохимических процессов в ране, состояния иммунореактивности организма, содержания микроэлементов в тканях (Бесчастнов В.В., 2014; Ситник А.А. и др., 2016; Cuomo R. et al., 2015). В этот период наблюдается уменьшение отека, экссудации, дефект заполняется грануляционной тканью. Данная фаза начинается с 1 суток после повреждения (ранения), продолжаясь от 2 до 4 недель. Длительность фазы обусловлена объемом раневого дефекта и морфологическим составом пораженных тканей (Слесаренко С.В., Бадюл П.А., 2014; Engelke K., Oldhafer K.J., 2010). При этом грануляционную ткань рассматривают как в качестве временной "примитивной" ткани, так и как "орган", закрывающий рану и являющийся своего рода ложем для происходящей в дальнейшем эпителизации. Выполнив эту функцию, она превращается в рубцовую ткань (Aydin T. et al., 2010; Kim M.V. et al., 2013; Inbal A. et al., 2017).

Эпителизация является процессом, регулируемым эпидермальным кейлоном, представляющим собой контактный ингибитор пролиферации. Заживление раны зависит от баланса между интенсивностью образования коллагена и его деградацией, таким образом, для нормального ранозаживления коллаген должен не только синтезироваться, но и разрушаться (Винник Ю.С. и др., 2011; Chin M.S. et al., 2010). Деградация коллагена инициируется тканевыми коллагеназами - ферментами,

синтезируемыми лейкоцитами, макрофагами, фибробластами и клетками эпителия. В зависимости от вида ткани длительность этого процесса составляет от нескольких месяцев до 1 года (Пономаренко Е.В., Коваленко И.С., 2017).

Известно, что особенности течения раневого процесса определяются рядом местных и общих факторов. Высокий уровень микробного загрязнения, наличие резистентной ассоциативной микрофлоры, наличие инородных тел и нарушение оттока раневого отделяемого ухудшают репарацию (Войтенко А.В. и др., 2006; Суковатых Б.С. и др., 2017; Гусаров А.А. и др., 2018; McHugh S.M. et al., 2011). Нарушения регионарного кровообращения и иммунного статуса, анемия, сахарный диабет и другие заболевания, прием ряда препаратов – глюкокортикоидов и цитостатиков – все эти факторы также способствуют замедлению репаративных процессов и дисрегенерации соединительной ткани дермы, несбалансированному накоплению компонентов этой ткани (Багненко С.Ф. и др., 2011; 2012; Мелешина А.В. и др., 2017; Huahui Z. et al., 2016; Hurler J. et al., 2012).

Раневой процесс представляет собой ряд сложных взаимодействий клеток, опосредованных различными цитокинами и факторами роста: трансформирующим бета-фактором роста, фактором роста тромбоцитов, основным фактором роста фибробластов, эпидермальным фактором роста и другими биологически активными веществами (Bhushan V. et al., 2010; Nur W. et al., 2017). Их взаимодействие обеспечивает последовательность процессов, приводящих к ликвидации тканевого дефекта (Губанова Е., Чайковская Е., 2009; Коростелев М. и др., 2016; Hu X.H. et al., 2013).

Сразу с момента нарушения целостности эпидермиса начинается эпителизация от краев раны. При этом эпителиальные клетки, оторванные друг от друга, пытаются ликвидировать разрыв за счет активных амебоидных движений, что удается при поверхностных повреждениях (Ярец Ю.И., 2016; Бордаков П.В., Зубрицкий В.Ф., 2018; Goktepe S. et al., 2010). При более глубоких ранах миграция эпителия краев раны связана с заполнением

дефекта грануляционной тканью, поскольку клетки эпителия не спускаются в "раневого кратера", а могут распространяться только по плоской поверхности (Nathout R.M. et al., 2010). Таким образом, на эпителизацию и дальнейшее развитие рубцовых изменений влияют глубина и площадь поражения тканей (Гетлинг З., 2002; Тажимуратов Н.К. и др., 2015).

Гипоксия и нарушения микроциркуляции на фоне хронизации воспалительного процесса приводят к накоплению в ране медиаторов воспаления и продуктов распада тканей. Последние выступают в качестве стимуляторов фиброгенеза, вызывая его дисбаланс с накоплением большого количества клеток фибробластического ряда (Кондашевская М.В., 2010; Родоманова Л.А., 2010; Урузбаев Р.М. и др., 2017). Также нарушения микроциркуляции приводят к нарушению миграции свежих макрофагов в очаг воспаления, что способствует нарушениям синтеза коллагена и предопределяет дальнейшие морфофункциональные изменения в тканях (Колсанов А.В., 2003; Жукова О.В. и др., 2009; Омеляненко Н.П. и др., 2017; Vasyliev R.G. et al., 2017).

Наблюдающийся повсеместно рост травматизма и появление штаммов микроорганизмов, устойчивых к антибиотикам, следовательно, низкая эффективность антибактериальной терапии, способствуют увеличению количества больных с такими осложнениями, как инфекционный процесс и развитие некроза в ране (Французов В.Н., 2008; Аганина Е.Н., Ведерникова О.Л., 2012; Бояринцев В.В. и др., 2014; Gierек M. et al., 2013). Все это свидетельствует о необходимости выработки новых подходов к профилактике и лечению инфекционных осложнений и выполнению реконструктивно-пластических операций при ранах и повреждениях мягких тканей (Абушкина В.Г., 2002; Фадеев С.Б., 2010; Богданов С.Б. и др., 2016). В свою очередь инфекционные осложнения и некроз тканей становятся препятствием к проведению восстановительного лечения (Maruccia M. et al., 2018). При ликвидации гнойного очага в поврежденных областях могут

развиваться необратимые морфофункциональные изменения, приводящие к инвалидности пострадавшего.

1.2. Критерии выбора метода и сроки закрытия раны

В настоящее время в арсенале специалистов по пластической хирургии имеется ряд методов лечения дефектов кожи и мягких тканей. При этом выбор тактики закрытия дефектов обусловлен в первую очередь возможностью достаточно быстрого их замещения с минимальной степенью травматизации тканей (Грицюк А.А., 2011; Han S.K. et al., 2013; Kerfant N. et al., 2018). При этом, как правило, речь идет об использовании различных вариантов кожной пластики (Дюсембеков Е.К. и др., 2013; Mastroianni M. et al., 2013; Regula C.G. et al., 2016).

При естественном течении этого процесса в ране могут возникать участки некроза в тканях, остающихся без соответствующего покрова (Светухин А.М. и др., 2004; Белоусова Т.А. и др., 2014; Hankiss J., Schmitz C., 2013). Эти участки становятся источниками инфекции, увеличивая зону рубцевания, что в свою очередь приводит впоследствии к развитию контрактур и деформаций (Сарыгин П.В. и др., 2005; Петрушин А.Л., 2008; Хрупкин В.И. и др., 2013).

Некоторые авторы считают, что применение реконструктивно-пластических операций при ранениях конечностей не обеспечивает полного восстановления их анатомии и функции (Казарезов М.В. и др., 2004; 2009), хотя имеются и противоположные мнения (Абалмасов К.Г. и др., 2006; 2009; Королева А.М. и др., 2006). Тем не менее подтверждено, что пластическое закрытие раны является эффективным средством профилактики ее инфицирования и снижения срока заживления, а нередко и единственной возможностью сохранения поврежденной конечности (Карпов И.А., 2009; Каюмходжаев А.А. и др., 2015; Шибяев Е.Ю. и др., 2018; Miyamoto S. et al., 2014; Hamada R. et al., 2018).

Независимо от вида пересаживаемой ткани пластические вмешательства классифицируют на:

- аутопластику – пересадку тканей самого пациента;
- аллопластику – использование тканей другого организма одного биологического вида;
- ксенопластику – применение тканей других видов (животных) или искусственного материала (Муллин Р.И., 2005; Blume P.A. et al., 2014; Komagoe S. et al., 2018). При пересадке кожи, как правило, используют собственную ткань (Cho J.M. et al., 2013).

По срокам с момента возникновения раневого дефекта различают следующие виды пластики:

А) первичная;

- первично-отсроченная (выполняется через 5-6 дней после хирургической обработки, до появления грануляций);

Б) вторичная: ранняя вторичная (выполняется в течение второй недели в условиях гранулирующей раны); поздняя вторичная (выполняется на 3-4 неделе после хирургической обработки в условиях эпителизации и рубцевания);

В) поздняя: выполняется после заполнения дефекта рубцовой тканью и полной или частичной эпителизации раны.

Ещё в 1945 г. Б.В. Парин предложил "острый филатовский стебель", принципиально не отличающийся от собственно филатовского, представляющий собой лоскут на одной ножке, свободный конец которого подсаживается к дефекту. При применении такой техники период восстановительного лечения сократился в 2 раза, в значительной степени сохранялся материал для пластики. Было предложено реплантировать отторгнувшийся обширный участок ткани, при этом в качестве основного принципа при реплантации кожи рассматривалось удаление всей подкожно-жировой клетчатки. Модификация вмешательства продемонстрировала

высокую эффективность лечения (Богов А.А., Муллин Р.И., 2003; Кутянов Д.И., Родоманова Л.А., 2015; Dong W., Yang Q., 2018).

Другие исследователи предложили использовать "утильный" лоскут с подключением в кровоток после выделения сосудов и создания микрохирургических анастомозов. В результате часто затруднительной является оценка кровоснабжения и жизнеспособности скальпированного кожного лоскута (Делиникайтис С.В. и др., 2005; Щерба С.Н., Бенсман В.М., 2015; Blume P.A. et al., 2014; Gonzalez Ruiz Y., Lopez Gutierrez J.C., 2017).

Рассматривая разновидности пластики, следует выделить стебель Филатова, двуслойный лоскут Пика, удвоенный лоскут по Клаппу, мостовидный лоскут Холевича-Конверса, гусеничный лоскут и т.п. При заготовке всех видов лоскутов должен соблюдаться основной принцип – выкраивание лоскута следует осуществлять при соотношении ширины и длины 1 к 2 (в исключительных случаях 1 к 3), однако такой подход не всегда обеспечивает полноценное замещение дефекта ткани (Сидоров Д.В. и др., 2015; Elsaftawy A. et al., 2013).

Важность использования лоскутов на питающей ножке обусловлена формированием при пересадке анастомозирующей сосудистой сети, создающей благоприятные условия для активизации микроциркуляции и усиления процессов регенерации в ране (Домников А.В., 2006; Королева А.М., 2011; Dai J. et al., 2013).

В зависимости от вида и локализации дефекта ткани используют лоскуты простые и сложные. При этом простые лоскуты лишены питания, их применяют как свободные трансплантаты (Алимжанов А.К. и др., 2015). Сложные лоскуты состоят из нескольких видов тканей: кожно-жировые, кожно-жиро-фасциальные, кожно-жиро-фасциально-мышечные и кожно-жиро-фасциально-мышечно-костные лоскуты. Их пересаживают с сохранением кровоснабжения на питающей или сосудистой ножке с использованием микрохирургической техники (Королева А.М., 2011; Бенсман В.М., 2014; Ebrahimi A., Nejadsarvari N., 2013; Li R.G. et al., 2013).

В последние годы в восстановительной хирургии и эстетической медицине все чаще применяется метод лечения, включающий использование растяжения тканей вблизи дефекта и в последующем их применением для замещения дефекта.

Разнообразные методы пластики дают возможность применения этого подхода в зависимости от особенностей дефекта тканей и экстренности его замещения. Большое значение в обеспечении эффективности лечения исследователи придают дифференцированному выбору метода пластики, который в первую очередь определяется характером и локализацией дефекта (Митиш В.А., Амирасланов Ю., 2000; Кавалерский Г.М. и др., 2008; Митиш В.А. и др., 2015; Liu H. et al., 2013; Sonmez Ergun S. et al., 2013).

Важнейшими свойствами кожи, используемыми при закрытии раневых поверхностей, являются: эластичность кожи и возможность ее самодеформирования, возможность надфасциального смещения кожно-жирового пласта (Ismavel R. et al., 2011; Ettinger K.S. et al., 2013; Li Z. et al., 2016). Самодеформирование – это свойство кожи растягиваться в одном направлении, одновременно уменьшаясь в размерах в ином направлении. Смещение кожи происходит преимущественно над фасцией, покрывающей мышцы, а также над надкостницей (Фоминых А.А., Горячев А.Н., 2004; Рыбченко В.В. и др., 2017; Ray E. et al., 2018). При более длинных и слабых соединительнотканых перемычках, соединяющих кожу и фасцию, возможно более выраженное смещение кожи над этими анатомическими структурами (Pamplona D.C. et al., 2014; Liu M. et al., 2017).

1.3. Биомеханические свойства кожи. Обоснование применения метода дозированной distraction кожи и мягких тканей в клинической практике

1.3.1. Биомеханика процессов distraction кожи и мягких тканей

В настоящее время феномен distraction (растяжения) ткани рассматривают в качестве идеальной стратегии для получения кожи,

подходящей по цвету, текстуре и плотности волосяного покрова к окружающим тканям, а также для того, чтобы минимизировать выраженность процесса рубцевания и риск отторжения кожного трансплантата (Бенсман В.М. и др., 1996; Кошевенко Ю.Н., 2006; Rivera R. et al., 2005; Gosain A.K. et al., 2009; Reshetov I.V. et al., 2018).

При анализе биомеханических свойств кожи целесообразно предварительно рассмотреть такую характеристику тканевого дефекта, как "обширность раны". Определение "обширная рана" широко используется в практике клиницистов травматологического, хирургического и комбустиологического профиля, как для характеристики ран, так и для формулировки диагноза. Однако до настоящего времени отсутствует система обозначения величины (площади) раны, что неблагоприятно сказывается на выборе тактики и результатах лечения (Абалмасов К.Г. и др., 2009; Королева А.М., 2011; Lee Y.M. et al., 2004; Grishkevich V.M., 2013).

Считается, что обширная рана представляет собой полнослойное поражение кожных покровов или слизистых оболочек с дефектом ткани, которое не сможет зажить самостоятельно без специального хирургического лечения (Ваганов Н.В., 2015; Prasham S. et al., 2011; Lei Y. et al., 2018). Но размеры пораженных участков, приводимые в литературных источниках, сильно варьируют. Так, в англоязычной литературе чаще всего рану называют обширной при площади дефекта кожных покровов более 20 см² (Cardinal M. et al., 2009; Suzuki K., 2011; Levender M.M., Ratner D., 2013), в русскоязычной – более 50 см², в разных сообщениях величины варьируют от 6 до 1000 см² и более (Минченко А.Н., 2003). Однако эти характеристики основываются на клиническом опыте, эмпирических предположениях авторов и не имеют никакого объективного обоснования. Кроме того, в современной литературе недостаточно сведений о взаимосвязи размеров ран и их локализации. Предлагают рассматривать в качестве обширных ран те, которые локализуются на одной анатомической площади сегмента конечности с дефектом кожных покровов более 36 см², на кисти или стопе с

дефектом кожных покровов более 30 см², на двух и более поверхностях анатомического сегмента (и/или с вовлечением сустава конечностей) с дефектом кожных покровов более 126 см² (Кострица А.Н., Грицюк А.А., 2011).

Таким образом, в настоящее время не существует единого определения понятия "обширная рана" и в большинстве случаев этот термин применяется как абстрактная характеристика ран, при этом не учитывается глубина поражения и локализация раны.

Кожа представляет собой отдельный орган человеческого организма, площадь поверхности которого составляет около 2 м², масса - около 4 кг. Кожный покров защищает человеческий организм от воздействий внешней среды и механических воздействий благодаря наличию механизма обратимой деформации, обусловленному структурой кожи (Григорьева Т.Г. и др., 2006). Кожа представляет собой многокомпонентный материал, состоящий из трех слоев: тонкого защитного внешнего слоя – эпидермиса, толстого эластичного внутреннего слоя – дермы, а также слоя подкожной жировой клетчатки – гиподермы (Silver F.H. et al., 2003).

Дерма, имеющая в своем составе сложную сеть коллагеновых и эластиновых волокон, обуславливает механическую прочность кожи (Bischoff J.E. et al., 2000; Huang X. et al., 2011). Механические свойства кожи нелинейны: при небольшом напряжении наблюдается слабый механический ответ, однако при значительном растяжении этот ответ выражен гораздо сильнее (Ogden R.W., 1972; Hallock G.G., 2013).

Некоторые исследователи полагают, что физические законы, которые применяются для измерения линейных деформаций эластичных тел под действием механического напряжения (модули Юнга и Гука), не применимы к кожным покровам из-за следующих причин:

1. Кожа, как биологическая ткань, является сложным композитным образованием, состоящим из большого количества слоев, которые обладают разными физическими свойствами.

2. Натяжение слоев кожи и их толщина различается.

3. Физические характеристики подкожной клетчатки и тканей, лежащих под ней, также различаются на разных участках тела.

Физические характеристики свойств кожи зависят от методов изучения, моделей и конструкций экспериментальных установок, поэтому результаты разных исследований нередко существенно расходятся. При этом ряд авторов считают, что разработка физической модели кожи для прогноза изменения ее характеристик в условиях воздействия различных факторов является очень сложной задачей (Балабанов Е.И., 2001; Кошевенко Ю.Н., 2006; Панова О.С. и др., 2009; Paul S.P. et al., 2016). Отчасти это объясняют тем, что при оценке функциональных и биофизических показателей сложно учесть взаимосвязь между натяжением кожи и состоянием микроциркуляции в ней, что имеет ключевое значение для выполнения пластических операций.

Однако еще в 1967 г. Gibson T. и Kenedi R.M. описали биомеханические свойства кожи, позволяющие осуществлять ее значительное растяжение, приводящее к увеличению ее размеров до 3-4 раз. Было предложено использовать это явление при закрытии ран (Gibson T., Kenedi R.M., 1967). Тканевое растяжение обусловлено способностью мягких тканей организма изменять формы и размеры под влиянием внутренних и внешних воздействий.

Установлено, что человеческая кожа обладает рядом биофизических свойств, которые могут быть использованы при тканевой экспансии, в частности: напряжение кожи, степень растяжимости и вязко-эластичность (Argenta L.C., 1986; Austad E.D., 1986). Напряжение тканей представляет собой функцию сети эластичных волокон, оно определяется локализацией, наличием повреждений и возрастом пациента. Растяжимость кожи – это реакция на приложение к ней механического воздействия. Степень растяжения зависит от упругости кожи и приложенной силы (Ramplona D.C. et al., 2014). В свою очередь, в основе механизма растяжимости кожи лежит в определенной степени механизм вытеснения жидкости из аморфного

вещества собственно дермы. Этот процесс вызывает дегидратацию тканей, упорядочивание ориентации волокон коллагена, которые в результате перерастягиваются. Такое перерастяжение сопровождается миграцией микрофрагментов эластических волокон из прилежащих тканей, оно происходит при равномерном распределении вектора приложенной силы, при этом не наблюдается гипертрофии (Danielsen D.A., 1973; Cherry G.W. et al., 1983; Turlier V. et al., 2013).

С биофизической точки зрения кожа представляет собой многокомпонентный материал, состоящий из трех слоев: тонкий защитный внешний слой, эпидермис, толстый эластичный внутренний слой, дерма и слой подкожной жировой клетчатки, гиподерма (Щудло Н.А. и др., 2018; Silver F.H. et al., 2003; Karsidag S. et al., 2011). Дерма, имеющая в своем составе сложную сеть коллагеновых и эластиновых волокон, является слоем, придающем коже ее механическую прочность (Bischoff J.E. et al., 2000). Полагают, что в физиологических условиях кожа ведет себя практически как упругий эластический материал, например, как резина. Ее механические свойства нелинейны – при небольшом напряжении наблюдается слабый механический ответ, однако при значительном растяжении выраженность механического ответа гораздо сильнее. В то же время этот ответ кожи ограничен характерным для нее блокирующим напряжением (Ogden R.W., 1972; Prim P.M. et al., 2017).

В отличие от других материалов, например, резины, кожа в значительной мере анизотропна (Kuhl E. et al., 2006; Kvistedal Y.A., Nielsen P.M. et al., 2009), анизотропия слоев кожи выявлена с помощью метода когерентной оптической томографии (Danielsen D.A., 1973; Sakai S. et al., 2011).

Достаточно давно было отмечено, что максимальная упругость кожи наблюдается по ходу коллагеновых волокон, что макроскопически выражается в формировании линий Лангера (Langer K., 1816). Когда кожа подвергается "хроническому" растяжению, которое выходит за

физиологические пределы, наблюдается феномен увеличения площади поверхности кожи для уменьшения механической нагрузки (De Filippo R.E., Atala A., 2002).

Все ткани человеческого организма подвергаются деформации под действием внешних сил, в частности, под действием веса. Кожа человека может быть растянута в несколько раз относительно своего исходного состояния, сохраняя при этом свои оригинальные фенотипические характеристики (Петриченко О.О. и др., 2015; Silver F.H. et al., 2003). Когда кожа подвергается длительному растяжению, выходящему за физиологические пределы, наблюдается интересный феномен: кожа увеличивает свою площадь поверхности с тем, чтобы уменьшить механическую нагрузку (De Filippo R.E., Atala A., 2002).

Выраженное растяжение возможно благодаря тому, что кожа представляет собой высокоспециализированную механическую структуру, способную отвечать на раздражители путем реализации целой системы взаимосвязанных каскадов химических реакций, протекающих в ней с участием клеточных, цитоплазматических и ядерных мембран (Silver F.H. et al., 2003). При растяжении, превышающем физиологические пределы кожного покрова, запускаются реакции, направленные на поддержание гомеостаза и активирующие ионные каналы, белки-интегрины, рецепторы ростовых факторов и рецепторы, связанные с G-белками (Wong V.W. et al., 2011).

Известно, что интегрины являются промежуточным звеном между клетками и межклеточным матриксом, играют ключевую роль в регуляции интенсивности трансмембранной передачи сигнальных молекул, опосредованной митоген-активированными протеинкиназами (МАРК), оксидом азота (NO) и фосфоинозитид-3-киназой (PI3K). Таким образом, механическая активация кожи инициирует различные сигнальные каскады, которые, в свою очередь, активируют транскрипцию определенных факторов, стимулирующих экспрессию ряда генов. Все это вызывает каскад

событий, влекущий за собой повышение митотической активности клеток кожного покрова и синтеза коллагена (Домников А.В., 2006; Похитонов Д.Ю., 2014; Kanazawa Y. et al., 2009; Ma T. et al., 2017).

Методы тканевого растяжения (тканевой экспансии, дистракции) в настоящее время рассматриваются в качестве важнейшего подхода к решению проблемы дефицита донорских тканей при устранении различных дефектов покровных тканей (Домников А.В. и др., 2009; Пасичный Д.А., 2009). Эти методы лечения основаны на установленной способности роста покровных тканей под влиянием дозируемых сил искусственного растяжения. В основе такого подхода лежит принцип дозированного растяжения мягких тканей – приложение постоянной нагрузки к участку здоровой кожи вблизи дефекта. Длительность растяжения и величина силы нагрузки определяются величиной дефекта тканей, который подлежит замещению, а также его локализацией (Terpole A. et al., 2012).

Для понимания механизмов, лежащих в основе реализации метода, необходимо изучение биомеханических характеристик кожи и формулирование закономерностей, которые должны лечь в основу его использования в клинической практике.

1.3.2. Обоснование применения метода дозированной тканевой дистракции

Кожа обладает функциональной пластичностью, позволяющей адаптироваться к условиям окружающей среды. Как указано выше, изменения в тканях кожи под влиянием дерматологических и хирургических процедур запускают каскады, связанные с механотрансдукцией, которые также способствуют повышению митотической активности и синтеза коллагена (Ларичев А.Б. и др., 2016; Zollner A.M. et al., 2012). Однако, если внешняя стимуляция, например, путем механической нагрузки, достигает достаточно высоких величин, возможно развитие необратимой деформации и

необратимого повреждения тканей, что в результате приводит к нарушению ее механических свойств (Assenza M. et al., 2011; Terpole A. et al., 2012).

Несмотря на то, что кожа состоит из трех слоев, отличающихся друг от друга по своим механическим свойствам, при выполнении медицинских манипуляций кожа ведет себя как гомогенный материал, и с точки зрения количественной характеристики исследователи рассматривают ее как единую структуру (Тихилов Р.М. и др., 2007; Boyer G. et al., 2009).

В ходе изучения процессов старения кожи были выявлены изменения механических свойств кожи, при этом было показано, что ее характеристики могут быть определены некоторыми механическими параметрами, которые изменяются в зависимости от плотности дермы и содержания в ней эластических компонентов (Zahouani H. et al., 2011).

Деформация кожи определяется как абсолютно упругая в том случае, когда кожа возвращается к своему первоначальному состоянию после прекращения воздействия. Если после превышения пределов упругости кожи прекращение деформирующего воздействия не приводит к восстановлению ее первоначальной формы, это свидетельствует о сохранении так называемой остаточной деформации. Этот вид деформации связан с изменениями взаиморасположения элементов кожи и, следовательно, нарушением их стабильности. Потенциальная энергия упругой деформации в данном случае возникает в результате взаимодействия между элементами кожи (Meng C.H. et al., 2013; Paul S.P. et al., 2016).

Кожа, будучи эластичным материалом, следует законам механики, определяющим свойства подобных материалов. Модуль продольной упругости — модуль Юнга (E) — определяет взаимоотношения между нагрузкой (σ) и деформацией (ε) кожи, эта величина характеризует сопротивление тканей кожи упругой деформации и описывается законом Гука (Boyer G. et al., 2009):

$$\sigma = E \times \varepsilon \quad (1.1);$$

В диапазоне абсолютно упругой деформации связь между нагрузкой и деформацией является линейной, коэффициент пропорциональности выражается модулем Юнга (Па, н/м²), формула его расчета (Agache P.G. et al., 1980; Meijer R. et al., 1999):

$$E = \text{tg } \alpha \quad (1.2);$$

Согласно данным литературы, модуль Юнга (E) кожи изменяется в пределах от 0,42 МПа до 0,85 МПа в экспериментах с торсионной нагрузкой, в пределах от 4,6 МПа до 20 МПа в экспериментах, когда приложение нагрузки осуществляется посредством механического оборудования, и в пределах от 0,05 МПа до 0,15 МПа в экспериментах с применением вакуумных методик (Agache P.G. et al., 1980). Такие различия результатов экспериментов могут быть обусловлены различными возрастными характеристиками образцов кожи, а также различиями механических свойств участков кожи с разной анатомической локализацией.

Сравнение данных, полученных при измерениях толщины кожи под давлением с использованием ультразвуковых методов, и теоретической величины модуля Юнга позволило выявить линейное увеличение значения модуля Юнга, в частности, при возрастных изменениях кожи. В процессе старения кожа становится более тонкой, более жесткой и менее эластичной (Diridollou S. et al., 2001; Li P.C. et al., 2013). Результаты ультразвуковой визуализации показали, что толщина эпидермиса и дермы у пожилых людей приблизительно на 0,7-0,8 мм меньше по сравнению с соответствующими слоями нормальной кожи (Кауа G., Saurat J.H., 2007).

Согласно закону прочности, материал претерпевает деформацию при приложении нагрузки. Существует два вида деформации: упругая деформация, которая исчезает при прекращении нагрузки, и постоянная деформация, также называемая пластической деформацией, которая сохраняется после прекращения нагрузки. Пластическая деформация сопровождает процесс приложения нагрузки, начиная с самого небольшого воздействия, однако, в случае материала, характеризующегося линейной

упругостью, такого как кожа, прочность материала достигает практической значимости при достижении механическим напряжением величины, известной как предел упругости (Holt D., Runge J., 2008; Paul S.P. et al., 2016; Paul S.P., 2018).

На рисунке 1.1 представлены характеристики сопротивления кожи.

Сопротивление кожи описывается с использованием предела текучести и удлинения материала. Пластическое удлинение (A_r) рассчитывается с применением следующей формулы:

$$A_r = (L_1 - L_0) / L_0 \times 100\% \quad (1.3);$$

где L_0 означает поперечное сечение образца до деформации, L_1 — поперечное сечение образца после деформации.

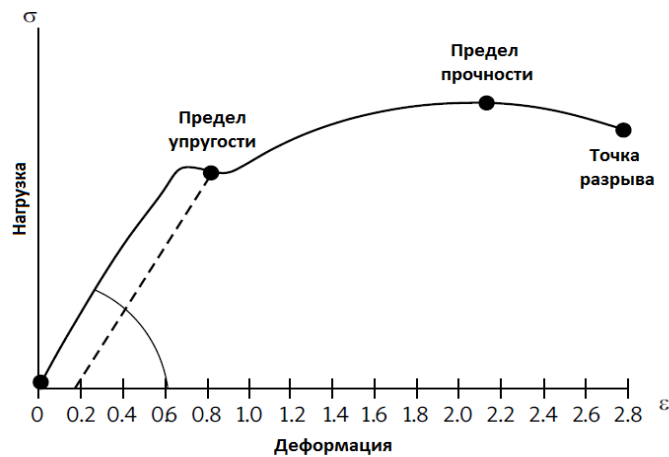


Рисунок 1.1 – Растяжение вязкоупругого материала (Holt V. et al., 2008)

Предел текучести представляет собой величину нагрузки, при которой деформация материала становится видимой. Биомеханические характеристики кожи включают в себя также отношение Пуассона (коэффициент Пуассона), которое определяет отношение величины относительного поперечного сжатия к величине относительного продольного удлинения при нагрузке. Коэффициент Пуассона выражается следующим образом:

$$\Delta a / a = \mu \times \Delta l / l \quad (1.4);$$

где a и l представляют собой поперечный и продольный размеры образца, соответственно, которые изменяются при нагрузке. Уравнение показывает, что растяжение материала влечет за собой его удлинение по оси действия внешних сил, растягивающих образец, и его укорочение в поперечном направлении, в то время как компрессионное воздействие приводит к сжатию в направлении действия нагрузки и удлинению в перпендикулярном направлении (Farmer A.D. et al., 2010).

В процессе растяжения расстояние между компонентами кожи увеличивается, при этом возрастает энергия молекул в тканях кожи. Аналогично в процессе компрессии кожи происходит уменьшение расстояния между ее составляющими, при этом величина энергии увеличивается, что вызывает определенный дисбаланс (Fernandes de Carvalho V. et al., 2011). Силы, вызывающие снижение расстояния между компонентами кожи (силы притяжения) возникают при растяжении кожи, в то время как силы, вызывающие увеличение расстояния между компонентами кожи, известные как силы отталкивания, возникают в процессе ее компрессии (Meijer R. et al., 1999; Fang L. et al., 2013). Сила, возникающая при нагрузке и уравнивающая внешнее воздействие, оказываемое на кожу, рассчитывается по формуле:

$$p = F / S \quad (1.5);$$

где p — вектор напряжения, F — вектор силы, S — площадь поверхности, на которую оказывается воздействие силой F .

Если в результате внешнего воздействия наблюдаются изменения в одном из направлений, говорят об односторонней деформации. В процессе растяжения размеры кожи меняются в большую сторону, $\Delta \lambda > 0$, в то время как при компрессии — в меньшую, $\Delta \lambda < 0$. Соответствующее относительное

удлинение рассчитывается как $\Delta \lambda / \lambda$ и является положительным при растяжении и отрицательным при сжатии. Одноосная деформация представляет собой идеальную ситуацию в связи с тем, что при воздействии на кожу нагрузки имеет место пространственное смещение кожных компонентов, связанное с изменениями объема кожи. Таким образом, изменения объема ΔV характеризуются развитием фактической деформации кожных структур (Meijer R. et al., 1999).

В процессе растяжения кожа удлиняется в направлении воздействия внешних сил, при этом в перпендикулярном направлении наблюдается уменьшение толщины кожи. В то же время при компрессионном воздействии в направлении нагрузки происходит укорочение кожи, в перпендикулярном направлении наблюдается удлинение. Так, вектор напряжения кожи при продолжительном инъекционном введении гиалуроновой кислоты, например, с использованием гиалуроновых нитей или техники "папоротника" зависит от толщины кожного слоя и нагрузки, связанной с введением наполнителя (Свириденко А.С. и др., 2016; van Eijk T., Braun M., 2007).

Как было отмечено выше, кожа и подкожная жировая клетчатка представляют собой защитный покров тела человека, способный к растяжению и сокращению. Теоретически, развитие этих процессов возможно в любом направлении, причем они могут протекать одновременно. Коже присущи анизотропные свойства, ее способность к растяжению и сжатию в разных направлениях различается, при этом с возрастом анизотропия кожи возрастает (Žak M. et al., 2011).

Установлено, что напряженность кожи зависит от взаиморасположения волокон, подвергающихся воздействию внешних сил, в то время как механические свойства кожи зависят от приложенного вектора силы. При микроскопии было выявлено, что кожа имеет сеть так называемых силовых линий. Ход этих линий позволяет обеспечить напряженность кожи в различных направлениях в соответствии с топографией данной сети. Эта особенность строения кожи обнаруживается уже при рождении, кроме того,

глубина сети и длина силовых линий с возрастом увеличиваются (Zahouani H. et al., 2009).

Описано два типа силовых линий кожи. Основные линии, формирующиеся в поверхностном слое дермы, связаны с распределением напряженности кожи. Если эпидермис отсепарован, данные линии видны невооруженным взглядом на поверхности дермы. Наличие этих силовых линий обусловлено напряжением коллагеновых и эластических волокон тканей кожи, а также наличием внеклеточного матрикса, в составе которого присутствует гиалуроновая кислота. Вторичные силовые линии имеют эпидермальное происхождение (Lagarde J.M. et al., 2005; Bol M., Reese S., 2008).

Существование системы основных силовых линий связано с распределением коллагеновых и эластических волокон кожи, при этом волокна обоих типов составляют единую структурно-функциональную систему (Aziz J. et al., 2018). Роль эластина заключается в поддержании неизменного положения коллагеновых волокон. Сетчатый слой дермы содержит эластин, организованный в толстые горизонтальные пучки волокон. Сосочковый слой дермы, который является более тонким, чем сетчатый, содержит эластические волокна, ориентированные перпендикулярно поверхности кожи, что позволяет их микрофибриллам связываться с пограничной областью, располагающейся между эпидермисом и дермой. Существование распространенной сети эластиновых волокон обуславливает упругие свойства всех слоев кожи, в то время как волокна коллагена ответственны за прочность кожи (Kielty C.M. et al., 2002).

Известно, как минимум, 16 типов белка коллагена, причем 80-90% коллагена в организме человека представлено коллагеном I, II и III типов (Cicchi R. et al., 2010). Тропоколлаген (белок длиной около 300 нм и диаметром примерно 1,5 нм) является основной структурной единицей коллагеновых волокон. Молекула данного белка имеет три субъединицы спиральной формы, которые в составе волокна закручены друг относительно

друга. Диаметр коллагенового волокна колеблется в пределах от 50 нм до 200 нм. Коллагеновые волокна в свою очередь формируют пучки, диаметр которых составляет 0,5-3 мм (Cicchi R. et al., 2010).

В здоровой коже пучки коллагеновых волокон идут параллельно поверхности эпидермиса и связаны между собой дополнительными тонкими коллагеновыми нитями. Исследования с применением метода спектрального анализа показали, что для здоровой кожи характерны значительно большие анизотропные свойства по сравнению с тканями келоидных рубцов, демонстрирующими изотропные свойства (Berman V. et al., 2017). Эти результаты подтверждают существование в тканях здоровой кожи высокоорганизованной и специфически ориентированной системы пучков различных волокон (English R.S., Shenefelt P.D., 1999).

Выделяют несколько типов основных силовых линий. Статические силовые линии, которые были описаны Langer, соотносятся с линиями максимального напряжения кожи (Bush J. et al., 2007). Динамические силовые линии были описаны Kraissl C.J., Conway H. в 1949 г. В соответствии с сетью силовых линий Kraissl происходят движения кожи, сопряженные с работой скелетной мускулатуры, а силовые линии Borges A.F. представляют собой линии напряжения расслабленной кожи (Borges A.F., 1984).

В настоящее время признана необходимость учета хода силовых линий при планировании любого хирургического вмешательства, поскольку правильный выбор предпочтительных направлений кожных разрезов, особенно при формировании кожного лоскута на ножке, определяет конечный функциональный и косметический результат.

В 1970 г. Thacker J. et al. привлекли внимание врачей к важности биомеханических свойств кожи при выполнении хирургических вмешательств, полагая, что направление разреза должно совпадать с областями наименьшего напряжения кожи. К настоящему времени признано,

что такой подход позволяет добиться формирования более узких и менее заметных рубцов (Thacker J.G. et al., 1977; Seo H. et al., 2013).

Анализ представленных выше данных литературы позволяет предположить, что в основе ДТД лежит закон роста тканей кожи, вызванного растяжением. Однако, рост активизируется только тогда, когда растяжение кожи выходит за физиологические пределы. Растяжение в физиологических пределах характеризуется как обратимые изменения в коже. При этом суммарный эластический ответ в модели учитывает основные характеристики кожи, такие как крайняя нелинейность, блокирующее поведение и анизотропность, которая макроскопически проявляется наличием линий Лангера (Алексеева Н.Т. и др., 2015).

Контролируемое увеличение площади поверхности кожи посредством механического растяжения было впервые предложено более чем полвека назад для выполнения реконструктивных операций при травматических поражениях уха (Neumann C.G., 1959). С этого момента феномен растяжения ткани был широко использован и фактически способствовал революции в области реконструктивной хирургии кожи, в настоящее время отмечается его широкое использование в коррекции врожденных пороков (Gosain A.K. et al., 2001; Arneja J.S., Gosain A.K., 2009), в лечении ожогов (Argenta L.C. et al., 1983; Das D., Endorf F.W. et al., 2008; Gosain A.K., 2009; Brusselaers N. et al., 2010; Gibran N.S. et al., 2013) и при выполнении реконструкции молочных желез после мастэктомии у онкологических больных (Ващенко Л.Н. и др., 2015; Bloemen M.C. et al., 2010; Kapsalis C. et al., 2018).

Целью некоторых исследований явилось изучение адаптационных процессов в коже при ее растяжении с точки зрения биомеханики с применением специальных кожных экспандеров (Brobmann G.F., Huber J., 1985; Von See C. et al., 2010; Kirschke J. et al., 2013). Для используемых чаще всего экспандеров круглой и прямоугольной формы были предложены простые математические модели, которые позволили описать зависимости увеличения площади поверхности кожи от объема экспандера (Duits E.H. et

al., 1989). С инженерной точки зрения предполагалось, что чисто кинематические модели значительно переоценивают увеличение площади поверхности кожи при использовании тканевого экспандера (Van Rappard J.H. et al., 1988). Полученные модели ошибочно демонстрировали, что изменение площади происходит за счет необратимого роста тканей, абсолютно пренебрегая эластической деформацией, которая является обратимой при удалении экспандера (LoGiudice J., Gosain A.K., 2003). Исправить эту ошибку было предложено с помощью применения эмпирически определенных поправочных коэффициентов, значения которых для экспандеров круглой, прямоугольной и серповидной формы составили 6,00, 3,75 и 4,50 соответственно (Kirschke J. et al., 2013).

Несмотря на успехи в описании механики данных процессов, в настоящее время выбор наиболее подходящей формы экспандера почти полностью зависит от личных предпочтений хирурга при сохранении выраженных различий между используемыми формами, размерами и объемами экспандеров (LoGiudice J., Gosain A.K., 2003). Все это обусловило необходимость разработки рациональных критериев для стандартизации выбора устройства.

Была выдвинута гипотеза о том, что градиент деформации кожи является многосоставным, его в значительной мере обуславливают две составляющие, обусловленные, во-первых, эластической деформацией роста кожи, во-вторых, собственно ростом кожи (Rodriguez E.K. et al., 1994; Iorio M.L. et al., 2013; Businarol R. et al., 2016;). Большое количество исследований, проведенных в последние годы, было посвящено разработке теории ограниченного роста кожи (Epstein M., Maugin G.A., 2000; Lubarda A., Hoger A., 2002). Ряд предложенных гипотез успешно применялся для объяснения особенностей роста опухолевой ткани (Ambrosi D., Mollica F., 2002), сухожилий (Garikipati K. et al. 2004), сосудов (Taber L.A., Humphrey J.D., 2001; Kuhl E. et al., 2003;) и миокарда (Göktepe S. et al., 2010; Rausch M.K. et al., 2011). Ряд исследователей отмечают, несмотря на адекватность их

положений в отношении описания процессов роста ткани на макроскопическом уровне, по сути выдвинутые гипотезы остаются феноменологическими (Humphrey J.D., Rajagopal K.R., 2002; Ambrosi D. et al., 2011).

Terole A. et al. (2011) предложили рассматривать кожу как эластичный материал, аналогичный используемому в экспериментах с одноосным напряжением. Стандартные процедуры растяжения ткани обычно многократно повторяются в течение нескольких недель с периодом, равным 7 дням (Collis N., Sharpe D.T., 2000; LoGiudice J., Gosain A.K., 2003). Несмотря на то, что ряд предложенных моделей роста кожи совершенствуют изначальную изотропную модель (Terole A. et al., 2011), имеется ряд ограничений к их применению. На основании экспериментальных данных, было установлено, что и микроструктура кожного лоскута не изменяется в процессе его роста (Lanir Y., Fung Y.C., 1974; Bischoff J.E. et al., 2002). Логично рассматривать процесс роста кожи как анизотропный (Göktepe S. et al., 2010). В этом случае подразумевается рост исключительно по ходу линий Лангера или преимущественный рост по ходу линий Лангера и незначительный рост перпендикулярно направлениям линий Лангера. Было предложено ввести в модель, прогрессирующую реориентацию сети коллагеновых волокон, позволяющую лоскуту изменяться в соответствии с направлением максимального напряжения (Kuhl E., Holzapfel G.A., 2007; Menzel A., 2007; Himpel G. et al., 2008). Однако для учета микроструктурной основы процесса роста следует учитывать изменения отдельных компонентов, в первую очередь скорость синтеза коллагена и эластина в процессе роста (Humphrey J.D., Rajagopal K.R., 2002).

В настоящее время ряд исследователей рассматривают рост кожи как необратимый процесс, протекающий в кожном лоскуте изотропно. Вследствие этого процесса толщина кожи теоретически остается неизменной (Raposio E., Bertozzi N., 2017; Shah R.G. et al., 2018). Чтобы смоделировать "хроническое" увеличение площади кожи вводят единственную скалярную

переменную — коэффициент роста. Клинические наблюдения позволили предположить, что изменение этой переменной управляется законом роста, вызванного дистракцией. В то же время было показано, что рост активируется только тогда, когда растяжение кожи выходит за физиологические пределы (Sadhasivan S.B.M. et al., 2017).

Безусловно, понимание процессов, происходящих в период постепенно увеличивающегося напряжения при дистракции кожи, позволит хирургам повысить эффективность лечения дефектов мягких тканей и усовершенствовать используемые методы контроля за этим процессом. Моделирование дает возможность дальнейшего совершенствования методов, используемых в пластической и реконструктивной хирургии, и улучшение стандартов лечения различных контингентов больных с дефектами кожи и мягких тканей.

1.3.3. Механизмы активации дермогенеза при использовании метода дозированной дистракции кожи и мягких тканей

В настоящее время большинство исследователей полагают, что постепенная дистракция кожи и мягких тканей, превышающая по силе физиологические пределы натяжения, приводит к запуску различных сигнальных каскадов, инициируемых непосредственно повышенным напряжением кожи (Завгородняя М.И. и др., 2016; Giatsidis G. et al., 2017), оказывают влияние на сети связанных между собой элементов, в том числе таких структурных и функциональных единиц кожи как цитоскелет, внеклеточный матрикс, системы вторичных мессенджеров, ферменты и ионные каналы (Егорихина М.Н. и др., 2018; De Filippo R.E., Atala A., 2002; Uzel S.G., Buehler M.J., 2011; Frueh F.S. et al., 2017). Как следствие, запускается процесс роста кожи и восстанавливается состояние физиологического натяжения покоя. Последовательность раздувания экспандера, перерастяжения кожи, ее роста и релаксации многократно повторяется, обычно с периодом продолжительностью в одну неделю, в

течение 6-8 недель (Collis N., Sharpe D.T., 2000; LoGiudice J., Gosain A.K., 2003). Было показано, что с использованием иммуноцитохимического анализа в растянутой ткани происходят нормальные процессы клеточной дифференцировки с сохранением нормальных фенотипических характеристик клеток кожи (Базарный В.В., 2011; Wollina U. et al., 1992; Jo D.I. et al., 2013; Salibian A.A. et al., 2013). Хотя изначально в ткани наблюдается утолщение эпидермиса и истончение дермы в процессе растяжения, и то и другое изменение толщины слоев, как правило, обратимо после удаления экспандера (Van der Kolk C.A. et al., 1987).

Установлено, что растяжение тканей способствует увеличению митотической активности клеток в эпидермисе, при этом величина толщины дермы в 2-3 раза снижается пропорционально силе растяжения, тогда как толщина эпидермиса существенно не меняется. Выявлено повышение на 50% количества кровеносных сосудов кожи, вокруг которых наблюдается усиление клеточных реакций, проявляющихся появлением скоплений макрофагов, фибробластов и лимфоидных клеток (Pasyk K.A., McClatchey K.D., 1982; Austad E.D. et al., 1986; Jor J.W. et al., 2011; Jang J.Y. et al., 2013).

Таким образом, в настоящее время общепризнанно, что при применении метода ДТД наблюдается активация дермогенеза, поскольку растяжение стимулирует тканевой рост, позволяя рационально использовать тканевые фрагменты в области раневого дефекта (Mofid Y. et al., 2010; Kneser U. et al., 2013; Le N.K. et al., 2017).

На основании вышеизложенных биомеханических свойств кожи, были разработаны и внедрены в практическую деятельность новые способы, приспособления и устройства с целью оптимизации реконструктивно-пластического этапа лечения ран различной этиологии и локализации.

1.4. Особенности использования метода тканевой дистракции в лечении дефектов кожи и мягких тканей

1.4.1. Общие принципы применения метода тканевой дистракции

Методы тканевой дистракции (тканевого растяжения, экспансии, дермотензии) в восстановительной хирургии представляют одно из направлений решения задач дефицита и сбережения донорских тканей в процессе устранения различных дефектов покровных тканей (Кулакова К.В. и др., 2016; Vranckx J.J. et al., 2015; Panayi A.C., Orgill D.P., 2018). Как указано выше, их применение основано на способности покровных тканей разрастаться под воздействием дозированных сил искусственной дистракции (Мороз В.Ю. и др., 1989; Григорьева Т.Г., 1991; Song W. et al., 2018).

Дермотензия – синоним термина "дозированное растяжение кожи", предложен на III Всесоюзной конференции по ожогам (Москва, 1986). В настоящее время термин "дермотензия" имеет лишь историческое значение, так как он не отражает сути процесса: происходит рост и растяжение не только дермы, а всего мягкотканного лоскута. По своей сути это метод постепенной дистракции мягких тканей, с помощью которого достигается увеличение площади кожного покрова. Показанием к применению ДТД является необходимость закрытия раневой поверхности. ДТД за счет приложения силы, постоянно действующей снаружи, обеспечиваемой с использованием различных устройств, называется "экзодермотензия" (Гришкевич В.М. и др., 1989).

Феномен постепенной (дозированной) дистракции тканей основан на способности биологических тканей увеличивать свой объем в ответ на воздействие внутреннего или внешнего раздражителя. В основе метода – принцип дозированной дистракции мягких тканей, который заключается в приложении постоянной нагрузки к участку здоровой кожи, располагающемуся вблизи дефекта (Теропле А.В. et al., 2012; Verhaegen P.D. et al., 2012; Schubert J., 2013; Ye S. et al., 2016; Frueh F.S. et al., 2018).

Длительность растяжения и величина силы нагрузки определяются степенью дефекта тканей, который подлежат замещению, а также его локализацией. В ходе клинического применения исследователями был предложен ряд модификаций метода и устройств, используемых при его реализации в клинической практике.

Для устранения дефектов покровных тканей при помощи тканевой дистракции используют два основных способа: наращивают вблизи дефекта достаточный для его закрытия пластический материал, нагнетая жидкость или гель в создаваемую подкожную полость (Суламанидзе М. А. и др., 1997) или во вводимый в нее эластичный баллон-экспандер (Григорьева Т.Г., 1991); обеспечивают постепенное восполнение дефекта тканями, стягивая края прилежащих к нему тканей с помощью швов либо вкалываемых в ткани отрезков проволоки (Еланский Н.Н., 1950), спиц и гребенок шипов (Макушин В.Д., Платунов С.Ю., 1985; Измайлов Г.А. и др., 1996;), лейкопластыря, материалов, прикладываемых к поверхности кожи (Еланский Н.Н., 1944).

Острое растяжение мягких тканей выступает также в качестве активного фактора размножения эпидермальных клеток кожи, что в свою очередь приводит к возрастанию площади кожи. При этом кожа может растягиваться как по плоскости, так и под влиянием сдавленных тканей изнутри. В результате такого одномоментного растяжения тканей происходит равномерное увеличение площади поверхности кожи без изменений ее свойств: цвета, чувствительности, эластичности и др. (Мороз В.Ю. и др., 1994; Шаповалов С.Г., 2010; 2014; Wolff A.Y. et al., 2018).

Продемонстрировано, что при сохранении неповрежденной кожи на 54 % и более по отношению к окружности конечности одномоментно могут быть закрыты дефекты до 20 % на плече, до 12 % в области предплечья, до 15 % на бедре и до 12 % в области голени (Гришкевич В.М. и др., 1989; Gao Q. et al., 2018). Показана эффективность применения метода острой дистракции мягких тканей при пластике раневых дефектов, образовавшихся вследствие

удаления рубцовых деформаций кожи, а также при контрактурах (Сарыгин П.В. и др., 2005; Аглуллин И.Р. и др., 2015; Ghassemi A. et al., 2013).

Закрытие обширных дефектов мягких тканей может быть осуществлено путем использования мобилизованных на большем или меньшем протяжении кожно-жировых, кожно-фасциальных и кожно-мышечных лоскутов (Гришкевич В.М., Мороз В.Ю., 1989; Vayvada H. et al., 2012). В то же время некоторые авторы указывают, что попытки одномоментной distraction мягкотканых лоскутов могут способствовать развитию микроциркуляторных нарушений, обуславливающих появление участков некроза и неблагоприятный исход вмешательства.

1.4.2. Устройства для выполнения технологии дозированной адгезивной и спицевой тканевой distraction

К настоящему времени разработано большое количество видов ДТД, наибольшую группу из которых составляют методы так называемого адгезивного дозированного тканевого растяжения (АДТР) – бескровного сопоставления краев раны. Отмечаются следующие преимущества их применения: тяга, приложенная к краям раны, распределяется на значительном участке кожи; сближение краев раны выполняется поэтапно, при этом имеется возможность распустить на некоторый срок края раны (например, при появлении признаков воспалительного процесса) в любое время. Раневой барьер при применении такого подхода остается нетронутым, отсутствуют инородные тела (в частности, нити) в тканях, окружающих рану. АДТР используется преимущественно при небольших неосложненных ранах с подвижными краями.

Относительно простой вариант метода выполняется путем сближения краев раны с использованием полос липкого пластыря, накладываемых хирургом, при этом ассистент руками осуществляет максимально возможное сведение краев раны. Если не удастся добиться одномоментно полного сопоставления краев, через 3-5 суток производят смену повязки.

Еще в 40-е гг. XX в. было предложено применение так называемых ситуационных повязок. При большой площади раны использовались модификации марлево-клеоловых ситуационных повязок. Китаев И.О. (1945) у 79 % раненых (в исследование включено 947 клинических случая) использовал ситуационные повязки – матерчатые полосы с тесемками, которые фиксировались к коже клеолом на расстоянии 1-2 см от краев раны. Прототипом такого рода повязок послужила ситуационная повязка, использованная Н.Н. Еланским (1944): параллельно краям раны к коже клеолом приклеивались подготовленные (простерилизованные) 2 полоски марли или полотна, в подвернутые края которых продевались узловые швы, завязывающиеся "на бантик" при сближении краев раны.

Со временем метод активного закрытия ран с помощью ситуационных повязок был усовершенствован. Одним из видов АДТР является клеевая повязка со стягивающим швом на шнуровке. Клеящие повязки (стери-стрипс, блендерм, микропор, Medzip и др.) отличаются от других типов тем, что не вызывают развития реакций кожи. Пористость материала способствует выходу раневого отделяемого. В то же время применение этого вида повязок невозможно при сильном натяжении краев раны, когда имеются глубокие раневые дефекты (Алексеев А.А. и др., 2009). Еще в 1914 г. Л.С. Сапожников сообщил о применении спиц для сближения раневых краев. Такой вариант ДТД с проведением в края раны отрезков спиц Киршнера и тракции с помощью лигатур со временем стал широко применяться различными авторами (Бенсман В.М. и др., 2014; 2016).

В 70-80 гг. XX в. стали учитываться вязкоэластичные свойства кожи, с учетом которых были разработаны методы закрытия обширных раневых поверхностей, хотя еще в 1957 г. впервые способ закрытия дефекта кожи за счет близлежащего участка, предварительно растянутого специальным устройством (экспандером) был предложен Neumann С.G. Автор помещал его в подкожно-фасциальный карман, экспандер имел специальный клапан для нагнетания стерильного физиологического раствора (Neuman С.G., 1957).

Однако широкое применение метода в реконструктивной хирургии началось более чем через 20 лет, когда Radovan С. (1982) и Austad E.D. (1986) независимо друг от друга предложили новые технологии ДТД на основе применения экспандеров, размещаемых подкожно.

Использование для distraction мягких тканей инородного тела – экспандера – при наличии гнойной раны считают неоправданным и нецелесообразным вследствие высокого риска развития гнойных осложнений. Полагают, что пластика свободным расщепленным кожным трансплантатом в 45 % случаев не приводит к удовлетворительному результату из-за сморщивания и депигментации пересаженной кожи. При этом в месте взятия донорской кожи нередко возникают рубцы, сопровождающиеся вторичной деформацией.

В настоящее время метод ДТД с помощью экспандеров широко используется в клинической практике отечественными и зарубежными специалистами. Однако, высокой остается частота осложнений при использовании этого метода (20-50 % по данным разных специалистов), что, очевидно, связано как с несовершенством метода, так и со сложностью патологии, при которой целесообразным является его применение (Macadam S.A. et al., 2004; Lei L.G. et al., 2013).

В последние годы интенсивное развитие микрохирургии позволило осуществлять одноэтапный перенос лоскутов для пластического закрытия дефектов мягких тканей с осуществлением их немедленной реваскуляризации (Байтингер В.Ф. и др., 2002; Li Q. et al., 2014). Однако технические сложности, длительность вмешательства и высокая стоимость оборудования ограничивают широкое применение этого метода. Следует учитывать и то факт, что если различные методы кожной пластики предполагают перенос материала в область дефекта из других областей тела, то каждый участок характеризуется присущим ему отличными от других морфофункциональными особенностями.

Попытки закрытия ран с использованием собственной кожи способствовали развитию соответствующей аппаратной техники, и в настоящее время проводятся разработки устройств, обеспечивающих сближение краев раны. Предложены различные варианты конструкций, используются адгезивно-репозиционные аппараты (АРА) для сближения и удержания краев раны без помощи рук хирурга. Широкое внедрение таких методов лечения в клиническую практику является условием дальнейшего совершенствования подходов к лечению обширных дефектов кожи и мягких тканей.

Бесчастновым В.В. (2005) предложена классификация инструментов и приспособлений для сближения краев раны. По конструктивным признакам способа фиксации к коже автор разделяет АРА на следующие группы:

1 – клеевые (К), 2 – игольчатые (И), 3 – нитевые (Н), 4 – спицевые (С)

Конструктивной особенностью, отличающей эти группы аппаратов, является механизм, используемый для сближения краев раны. При этом наибольшее распространение получили храповый механизм и направляющие стержни.

К I группе АРА относятся аппараты с прижимными пластинами в виде полуцилиндров для равномерного послойного по глубине сближения и разведения краев раны. Их продольное перемещение и фиксацию обеспечивают резьбовые стержни и винты. Полуцилиндры крепятся на коже с использованием клея. Недостаток такого рода устройств – невозможность использования при наличии признаков воспалительного процесса на коже или при мацерации. Также эти АРА не используются для сближения краев раны мышечно-апоневротического слоев (Измайлов С.Г. и др., 2003).

2 группа устройств – игольчатые АРА (ИАРА), рабочая часть которых выполнена в виде набора острых игл-шипов, размещенных на эластичной ленте, проволочной раме или жестких браншах.

Gilbert J.G. (1970) было предложено устройство – металлическая проволочная рамка, объединяющая блок параллельно установленных

подвижных скобок Мишеля. Концы каждой скобы внедрены в ткани краев раны путем сгибания. Однако, несмотря на широкую доступность, эти конструкции применяются ограниченно из-за неудобства применения на ранах сложной конфигурации и при наличии на дне раны анатомических структур (органов брюшной полости, сосудисто-нервного пучка и т.д.) вследствие высокого риска их повреждения.

Harvey R.J. et al. (1984) предложили игольчатый адгезивно-репозиционный аппарат (ИАРА) для лечения неглубоких ран в виде полоски, которая имеет центральную эластичную тонкую часть и боковые утолщенные ригидные стороны с вмонтированными крючками (0,25-1,5 мм). Иглы проникают через слои эпидермиса. Для удержания полоски внутренняя ее поверхность сделана прилипающей. Данный ИАРА способен обеспечить удовлетворительную адаптацию только легко смещаемых кожных покровов и не может быть использован при лечении глубоких ран.

Для лечения послеоперационных гнойных и длительно незаживающих ран культи бедра при развитии ишемии тканей Лебедев И.А. (1999) разработал аппарат для сведения раневых краев культи без использования швов, который обеспечивает относительно небольшую площадь соприкосновения опорных элементов с околораневой поверхностью, что мести к прорезыванию кожи при длительном нахождении устройства на ране.

Дамбаевым Г.У. (1989) был предложен ИАРА, который содержит иглы и механизм сближения в виде двух U-образных скоб с цапгами на торцах. Эти скобы, выполненные из никелида-титана, обладают эффектом памяти. Однако недостатком данного устройства является невозможность влияния на течение раневого процесса в процессе его применения. Невозможным является осуществление ревизии и повторной санации раны, а также послойное наложение обычных швов. Аналогичными недостатками обладают и другие ИАРА для сближения краев раны.

Устройство, предложенное Полетанским В.З. (1988), представляет собой корпус в виде двух резьбовых стержней с отверстиями, в которые вставлены иглы. При его использовании механизм distraction обеспечивают две штанги, подвижно соединяющие стержни. Для снижения травматизации околораневой поверхности Борткявичус Э.П., Рубикас Р.А. (1989) предложили аппарат с прижимными планками и расположенными на них фиксаторами. Недостатком устройства является недостаточно прочное сцепление с кожей плоских упорных элементов, соприкасающиеся с телом.

Со временем конструкции ИАРА совершенствовались, что позволило расширить их функциональные возможности. Так, был предложен аппарат, у которого храповый механизм является съемным, прижимные пластины – цельные, плоской формы, с фиксацией скобами. Такие пластины обладают высокой прочностью на изгиб. Модель была изучена, показана возможность применения устройства для сближения краев раны у больных с распространенным гнойным перитонитом с мультиорганной недостаточностью для выполнения программируемого лаважа брюшной полости (Измайлов Г.А. и др., 1996).

Воплощение идеи ускоренного наложения кожного шва явились устройства 3-й группы: нитевые адгезивно-репозиционные аппараты (НАРА) (Eldrup S. et al, 1981). Было показано, что использование НАРА позволяет осуществлять захват тканей с неровным рельефом и искривленными краями раны. Применение такого рода устройства было предложено для механической остановки кровотечения при хирургическом удалении опухолей кожи и подкожной клетчатки. При этом осуществляется равномерное сжатие ткани, окружающей опухоль (Измайлов Г.А. и др., 1996).

С целью профилактики эвентрации Любых Е.Н. и др. (1993) было предложено осуществлять иммобилизацию краев раны 8-образными дополнительными швами.

Предложены НАРА с параллельно установленными пластинами с поперечными элементами для захвата краев раны. В этом варианте устройства на одной из пластин устанавливается натяжной механизм, элементы для удержания тканей выполнены из шовной нити, их концы закреплены на другой пластине и натяжном барабане. По мере накручивания нити на барабан происходит сближение пластин. В другой аналогичной модели упорные пластины стягиваются закручиванием зубчатых колес (Татти Я.Я, Татти Э.Я., 1982).

Соков Е. (1988) предложил способ сближения краев раны с применением спиц Киршнера. При этом на первом этапе вне полости раны и параллельно ее краям проводятся лигатуры попеременно-погружными стежками, после чего концы лигатур связываются между собой в местах выхода – возле углов раны. Из спицы Киршнера формируют согнутую скобу, которой осуществляют захват лигатурной петли. Скоба при разгибании натягивает нити, сближая края раны. Однако этот метод оказался низкоэффективным, поскольку воспаленные края гранулирующей раны оказалось фактически невозможно сопоставить усилием распрямления скобы, изготовленной из спицы.

Bernian S.S. et al. (1994) осуществляли постепенное сближение краев фасциотомной раны путем продевания силиконовых петель через скобы, которые были закреплены по краям раны при их ежедневном стягивании до ее полного закрытия. Авторы оценили клинико-экономические аспекты применения данного подхода и сообщили, что стоимость приспособлений для выполнения этой техники составляет от 150 до 400 \$.

IV группу спицевых АРА (СпАРА) подразделяют на 2 подгруппы: с параллельным и перпендикулярным проведением спиц относительно оси раны (Паршин М.С. и др., 2017). Один из первых СпАРА с перпендикулярным проведением спиц через края раны был предложен Измайловым Г.А. и др. (1983, 1984). Устройство состоит из браншей и реечно-винтового привода с рукояткой. На браншах выполнены сквозные

пазы под направляющие спицы. Сближение краев раны начинают с ручного вкола направляющих спиц через кожу, пронизывая толщу тканей краев раны. Выступающие над кожей концы спиц проводят через пазы разведенных бранш, которые затем плавно сближают.

Предложен ряд устройств для сближения краев раны с проведением спиц параллельно оси раны. Hirshowitz В. (1993) описал применение аппарата для натяжения кожи и закрытия обширных мягкотканых дефектов. При этом две спицы проводят параллельно краям раны внутрикожно. Бранши устройства устанавливают над спицами, прокалывают кожу крючками, спицы зацепляют. Вращением винта сближают бранши до сопоставления краев раны. После этого швы накладываются стандартным способом, устройство снимают. Однако, как сообщили Caruso D.M. et al. (1997), использование метода было ограничено стоимостью прибора от 500 до 1000\$.

Тагировым П. (1986) был предложен аппарат для механического растяжения спицами окружающих мягких тканей, при этом было показано, что в течение суток края раны сближаются на 3-5 мм. Размер оптимальных усилий, рассчитанный авторами, составляет 60 г/мм²/сут. Аналогичные методы и устройства были разработаны и другими авторами.

Чертковым Е.А. и др. (1998) предложен способ закрытия обширных послеоперационных ран конечностей с применением аппарата спицевой кожной фиксации. Авторы внутрикожно проводили спицы Киршнера вдоль краев раны с отступом 1,5-2 см, при этом осуществлялось натяжение в скобах, после чего конечность оказывалась подвешенной в аппарате. Это позволяло в течение 3-5 дней получить определенный запас кожи для закрытия обширного раневого дефекта.

Следует отметить, что проведенная в ряде работ сравнительная оценка эффективности лечения ран с помощью стандартных способов их закрытия путем применения АРА позволила сделать заключение о наличии ряда преимуществ использования этой группы устройств. Аппаратный способ

закрытия ран позволяет значительно оптимизировать технику ушивания раны. Таким образом, с учетом преимуществ этих устройств аппаратной коррекции конструктивные решения, используемые при разработке новых моделей устройств, могут быть различными в зависимости от особенностей дефектов мягких тканей.

1.5. Результаты исследований клинической эффективности применения метода дозированной тканевой distraction при лечении и пластическом закрытии раневых дефектов различной локализации

В работе Sasaki С. (1987) было продемонстрировано уменьшение частоты раневых осложнений до 10 %, а также снижение стоимости лечения пациентов с повреждениями кожи при использовании способа натяжения с помощью инструментов для сведения ребер и специальных игл при закрытии обширных дефектов на поверхности груди и бедра.

Дальнейшее развитие применения метода нашло отражение в работах последних десятилетий. Так, Е.Н. Сергиенко, М.А. Суламанидзе (2004) в лечении дефектов кожных покровов при посттравматических осложнениях для кожно-жировых лоскутов использовали жидкостно-гелевый метод ДТД. В качестве недостатков первого способа исследователи рассматривают необходимость частых инъекций для поддержания тканей в состоянии растяжения. При этом растяжение не является локальным и направленным, поскольку вводимая жидкость распределяется на большой площади подкожных пространств.

Кроме того, жидкостно-гелевая методика тканевой distraction не применима в инфицированных тканях, поскольку вызывает гнойные осложнения. В работе Бесчастнова В.В. и др. (2012) был использован метод дозированной аппаратной distraction мягких тканей для закрытия раневого дефекта в фазу регенерации. По данным авторов: "примененная исследователями техника дозированной аппаратной тензии заключалась в обязательной мобилизации краев раны, при этом кожные или кожно-

фасциальные лоскуты мобилизовали широко, в одном слое, чтобы не нарушать их кровоснабжения. В подкожной клетчатке были проведены спицы параллельно краям раны, по возможности ориентируя ось раны параллельно линиям Лангера. Осуществляли постепенное сведение краев раны под контролем показателей микроциркуляции тканей. После сопоставления края раны ушивали без натяжения. В части случаев, когда резервы растяжения кожи оказывались исчерпанными, осуществляли комбинированные вмешательства наряду с ДТД". Было показано, что "...метод ДТД в I фазу раневого процесса или во II, но при наличии источника инфекции (колостомы), возможен, но является вынужденной мерой, показанием к ней является наличие функционально значимых тканей на дне раны (петли кишечника, кость, сустав, сухожилие, нерв, крупный сосуд и др.). Применение разработанного авторами способа дало возможность расширить показания к раннему закрытию инфицированных ран в условиях хирургического стационара, при этом снизить риск вторичного инфицирования нозокомиальной флорой по сравнению с традиционным в 4,8 раза ($p < 0,05$), что способствовало уменьшению длительности лечения пациентов основной группы по сравнению с группой, в которой был использован традиционный метод лечения "под повязкой" (Бесчастнов В.В. и др., 2012).

В настоящее время ДТД применяется при лечении деформаций лица, позволяя получить достаточный объем тканей для пластического закрытия дефекта. Эти ткани полностью отвечают всем основным требованиям зоны дефекта (соответствие по цвету, текстуре и толщине). Сообщают, что частота осложнений, связанная с применением данной методики, составляет от 10 до 15 %, из них нагноение ложа экспандера отмечается в 10 % случаев, доля протрузии экспандера составляет 10 % наблюдений, разрыв экспандера имеет место у 6 % больных, краевой некроз кожи над экспандером достигает частоты 5 % (Бжассо Д.М., 2008). Следует также отметить длительность самой процедуры ДТД, ее многоэтапность, необходимость в тщательном

определении места установки экспандера с учетом анатомических особенностей тканей и кожного покрова у каждого пациента.

Считают, что использование метода эффективно при замещении рубцовых посттравматических алопеций волосистой части головы. В лицевой области, лишенной волосяного покрова, желательны выполнять пластику местными тканями в различных ее вариантах (Бжассо Д.М., 2008; Stojicic M. et al., 2017). При этом коррекция может быть выполнена в один этап. Перемещенная ткань по цвету, структуре, плотности, эластичности идентична изначально неповрежденной области. Предлагают применять обширную диссекцию мягких тканей и острую distraction мягких тканей с нахождением и последующим выделением перфорантных сосудов, исключая их повреждение. Показаны преимущества метода: одномоментность, близость к реципиентной области, минимальная кровопотеря. Такая хирургическая техника также является наиболее приемлемой и безопасной в отношении формирования послеоперационных осложнений в виде краевых сером, лимфореи, гематом, возникновения острой ишемии тканей и, как следствие этого, формирования краевых некрозов кожи (Багрянцев М.В. и др., 2017; Uslu A., 2018).

Особую актуальность использование методов тканевой distraction приобретает в комплексном хирургическом лечении последствий ожоговой травмы. В середине 90-х гг. XX в. метод использовался уже у 17-24% больных с последствиями ожогов (Алексеев А.А., Заец Т.Л., 2005).

Мадазимов М.М. (1990) полагает, что при планировании ДТД у пациентов с последствиями ожогов следует оценивать особенности рубцовой деформации и возможность использования неповрежденной кожи; пластическую значимость увеличиваемой площади кожного покрова и на основании этих данных индивидуально принимать решение о возможности использования экспандера.

Ваганова Н.А. (1992) на этапе планирования экспандерного метода ДТД у пациентов с послеожоговой алопецией оценивала цвет, толщину, площадь

и смещаемость рубцов. При этом автором были выявлены изъязвления кожного покрова, наличие дефектов мягких тканей, обнажение свода черепа, а также особенности значимых волосонесущих зон.

В целом в настоящее время исследователи сходятся в том, что показаниями к применению ДТД являются обширные раны, дефекты мягких тканей, последствия ожогов, инфицированный тип диабетической стопы, трофические язвы (Turgut G. et al., 2009; Stone J.P. et al., 2015; Wang J., Gao L., 2018). В то же время применение метода следует ограничивать при развитии ишемических расстройств краев раны, низкой эластичности структуры кожи, перпендикулярном направлении длинника раны на конечности.

В качестве противопоказаний к ДТД рассматриваются осложненные формы рожи, грубые нейротрофические и сосудистые нарушения, наличие пролежней (Федоров В.Д., Светухин А.М., 2004).

1.6. Методы оценки состояния мягкотканного лоскута при пластическом закрытии обширных дефектов кожи и мягких тканей

Большое значение все исследователи придают контролю состояния мягкотканного лоскута в послеоперационном периоде. При этом применяется мониторинговое наблюдение, обязательными характеристиками которого должны быть простота, неинвазивность, чувствительность к нарушениям венозного и артериального кровообращения (Гостищев В.К. и др., 2009; Бесчастнов В.В. и др., 2012). В качестве основных методов контроля жизнедеятельности лоскутов тканей при растяжении используются методы клинического исследования (оценка степени капиллярного наполнения тканей с помощью пальцевой пробы), субъективная оценка пациентами боли, дискомфорта и т.п.

Среди множества методов оценки состояния микроциркуляции в коже метод лазерной доплеровской флоуметрии дает представление о состоянии микроциркуляции, позволяя оценить общий уровень периферической

перфузии, механизмы регуляции кровотока на микроциркуляторном уровне (Macsaí E., 2012). На основе анализа исходной доплерограммы, амплитудно-частотного спектра и расчета функциональных проб делается заключение о гемодинамическом типе микроциркуляции (Лазерная доплеровская флоуметрия, 2005). Изучение микроциркуляции этим способом уже нашло отражение в серии работ по обследованию больных артериальной гипертензией, атеросклерозом сосудов нижних конечностей, сахарным диабетом, экземой и др. (Матыцин В.О., Михеева Н.В., 2005).

Динамическое наблюдение на фоне терапии показывает информативность ЛДФ в оценке эффективности терапии заболеваний. Метод позволяет зафиксировать даже незначительные изменения, происходящие на уровне микроциркуляторного звена. При практическом применении аппаратного анализатора микроциркуляции крови с красным и инфракрасным каналами на длинах волн 0,63 и 1,15 мкм можно получать информацию о кровотоке в микроциркуляторном русле в слоях ткани, отличающихся по толщине в 2 раза (Gonzalez R. et al., 2017).

Косвенными методами, позволяющими судить о состоянии микроциркуляции, являются термометрия (основанная на измерении инфракрасного излучения, исходящего от кожи) и чрескожное определение напряжения кислорода ($TCrO_2$), определяемое полярографическим методом.

В последнее время для определения парциального давления кислорода в коже также стали применять оптический флюоресцентный метод.

Дифференцированный подход к выбору метода лечения и объективная диагностика раневого процесса позволяют контролировать эффективность проводимого лечения. К таким методам следует отнести, в частности, УЗДГ, позволяющую оценить состояние кровотока при локализации дефектов на конечностях.

Полагают, что развитие гипоксии в коже в определенной степени обусловлено перераспределением кровотока через артериовенозные анастомозы. Есть мнение, что первоначальная гипоксия ткани инициирует в

дальнейшем ее усиленную васкуляризацию (Галицкий С.Г., 1998; Johnson R.M. et al., 2018). Поэтому в качестве важнейшего метода мониторинга состояния мягкотканного лоскута следует рассматривать оценку парциального напряжения кислорода в тканях, результаты которой позволяют прогнозировать возможность нормального заживления раны (Бенсман В.М. и др., 2014; 2016; Шаробаро В.И. и др., 2014).

* * *

Анализ данных литературы свидетельствует о том, что лечение пациентов с обширными дефектами кожи и мягких тканей является высокоактуальной проблемой, что обусловлено увеличением контингента таких больных (до 30-35 % хирургических пациентов), возможностью генерализации у них инфекции, недостаточной разработанностью технических аспектов операций и обоснованностью показаний к выбору методов пластики. Важнейшим фактором становится и экономическая эффективность лечения данного контингента больных при ограниченности ресурсов российского здравоохранения в настоящее время. Применение современных подходов к закрытию обширных раневых дефектов в условиях инфицированных тканей с использованием ДТД представляется перспективным подходом. В литературе приводятся данные о снижении затрат на лечение больных с обширными дефектами мягких тканей в случае применения ДТД, что обусловлено в первую очередь сокращением сроков пребывания больного в стационаре, уменьшением затрат на лекарственные средства и расходные материалы. В то же время используемые устройства нередко по своей конструкции не удовлетворяют требованиям по критерию атравматичности и высокой стоимости устройств и механизмов для проведения ДТД. Все это способствует ухудшению течения раневого процесса, повышению риска развития инфекционных осложнений, увеличению длительности заживления раны и нетрудоспособности

пациентов, что в свою очередь обуславливает значительные ресурсные и финансовые затраты на лечение данной категории больных.

Реализация вышеизложенных задач невозможна без разработки алгоритмов применения ДТД и утверждения учрежденческих стандартов по его использованию для пластического закрытия раневых дефектов разной этиологии и локализации. Также актуально согласование индикаторов и критериев медицинской, клинико-экономической и социальной эффективности рассматриваемого метода лечения. Поэтому необходима разработка новых устройств и способов сближения краев раны, совершенствование подходов к пластическому закрытию дефектов кожи и мягких тканей, в частности представленной в работе технологии ДТД, за счет выработки более четких показаний и противопоказаний к ее использованию. В ходе применения предлагаемых подходов следует осуществлять динамический контроль процессов микроциркуляции, происходящих в тканях мягкотканного лоскута при реализации метода ДТД с использованием современных инструментальных методов исследования.

Несмотря на интенсивное изучение процессов кожного роста, понимание механобиологических феноменов, сопровождающих distraction мягких тканей, остается неполным: в большей степени качественным, чем количественным. Поэтому совершенствование подходов к применению МДТД при осуществлении пластического закрытия дефектов мягких тканей представляет собой актуальную проблему. Результаты исследований, направленных на ее решение, будут способствовать повышению эффективности лечения пациентов в хирургических отделениях различного профиля медицинских учреждений практического здравоохранения, занимающихся лечением ран и реконструктивно-пластической хирургией.

Все вышперечисленное и послужило основанием для настоящего исследования.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация работы (дизайн исследования)

Многоцентровое исследование проводилось в период с 2008 по 2017 гг. в государственном бюджетном учреждении здравоохранения "Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского" министерства здравоохранения Краснодарского края, муниципальном бюджетном учреждении здравоохранения "Городская больница №4" г. Сочи, муниципальном бюджетном учреждении здравоохранения Краснодарской городской клинической больнице скорой медицинской помощи. 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 ДТД.

В ходе работы 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 комплексная 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.

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 2.1.



Рисунок 2.1 – Дизайн исследования

В таблице 2.1 приведены этапы работы и использованные методы исследования.

Таблица 2.1 – Методы, этапы исследования и их показатели, использованные в работе

Методы исследования	Показатели
Этап 1 - Анализ непосредственных результатов лечения	
<p>Клиническое обследование пациентов при поступлении на лечение, оценка состояния больных в течение госпитального периода</p>	<ul style="list-style-type: none"> - количество операций, выполненных до поступления на лечение - частота осложнений при поступлении - показатели шкал SAPS и SOFA - площадь и глубина раны - наличие признаков ишемии кожного лоскута - оценка отделяемого из раны - частоты наложения различных видов швов - частота осложнений в послеоперационном периоде - сроки закрытия раны - койко-день
<p>Инструментальные исследования:</p> <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
<p>Лабораторные исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ крови, мочи (клинический и биохимический анализы крови, клинический анализ мочи, - цитологическое исследование отделяемого из раны - микробиологического 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	
<p>Клиническое обследование пациентов в процессе динамического наблюдения, при необходимости - инструментальные и лабораторные исследования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Количество реконструктивно-пластических операций, выполненных после окончания стационарного лечения - частота осложнений в отдаленном периоде
<p>Оценка состояния рубцов кожи по Ванкуверской шкале</p>	<ul style="list-style-type: none"> - показатель состояния рубца по Ванкуверской шкале, баллы
<p>Анкетирование пациентов - оценка удовлетворенности пациентов проведенным лечением</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Доли пациентов, оценивших результат лечения как хороший, удовлетворительный, Неудовлетворительный

Изучение качества жизни пациентов с помощью опросника SF-36	- Показатели: физическое функционирование (PF), ролевое функционирование (RP), уровень боли (P), общее здоровье (GH), жизнеспособность (VT), социальное функционирование (SF), эмоциональное функционирование (RE), психологическое здоровье (MH)
Анализ нарушений трудоспособности пациентов	- 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

Анализ клинических характеристик больных, результатов их лечения, а также эффективности и безопасности выбранной тактики ведения проводили отдельно для каждой локализации раневого дефекта. Распределение пациентов по локализации раневого дефекта представлено в таблицах 2.2-2.4.

Дефект кожных покровов в области головы и шеи был выявлен в 12,0% случаев — у 73 пациентов. В группе сравнения и основной группе данная локализация раневого дефекта наблюдалась у 40 и 33 больных.

Таблица 2.2 – Распределение пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи

Группы больных	Количество	
	Абс.	%
Группа сравнения	40	54,8
Основная группа	33	45,2
Всего	73	100,0

Значительно больше было пациентов с дефектами в области туловища (груди, живота, спины и поясничной области) - 70 пациентов в группе сравнения и 57 - в основной группе (таблица 2.3). Общее количество больных с поражением кожных покровов в области туловища составило 127, что соответствовало 21,0% от общего количества пациентов в исследовании.

Таблица 2.3 – Распределение пациентов с дефектами кожи и тканей в области туловища

Группы больных	Количество	
	Абс.	%
Группа сравнения	70	55,1
Основная группа	57	44,9
Всего	127	100

Наиболее часто встречались обширные дефекты кожи и мягких тканей конечностей, общее количество больных с раневыми дефектами такой локализации составило 407 человек, что составило 67,0% от общего количества пациентов в исследовании. В основной группе число больных с дефектами мягких тканей нижних конечностей составило 198, в группе сравнения - 209 (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Распределение пациентов с дефектами кожи и тканей в области верхней и нижней конечностей

Группы больных	Количество	
	Абс.	%
Группа сравнения	198	48,6
Основная группа	209	51,4
Всего	407	100

Распределение пациентов по локализации раневого дефекта мягких тканей в основной группе и в группе сравнения было сопоставимым, статистически значимых различий по частоте встречаемости не было выявлено ни для одной из локализаций поражения.

На этапе подготовки к хирургическому лечению проводилось полное стандартное клиническое обследование больных с применением лабораторных и инструментальных методов исследования. Осуществлялся сбор жалоб и анамнеза, полное физикальное обследование, комплексное лабораторное обследование (клинический и биохимический анализы крови, клинический анализ мочи, микробиологическое исследование отделяемого из раны).

Выполнялась также оценка состояния мягкотканых лоскутов, которые использовались при выполнении ДТД.

После завершения хирургического этапа лабораторные и инструментальные исследования проводили с целью динамической комплексной оценки состояния больных. Оценивали особенности развития осложнений в раннем и отдаленном периодах, частоту выполнения последующих реконструктивно-пластических операций, состояние послеоперационного рубца. Проводили анализ функционального состояния и удовлетворенности пациентов проведенным лечением.

2.2. Характеристика клинического материала

Анализ социодемографических характеристик пациентов, включенных в исследование, показал, что абсолютное большинство пациентов (68 %) проживают в сельской местности (рисунок 2.2). Географически краевой центр расположен в центре региона с удаленностью центральных районных больниц (ЦРБ) от 50 до 250 км.

В городской местности проживают 32 % пациентов. Очевидно, такое распределение пациентов по месту проживания обусловлено меньшей доступностью медицинской помощи в отдаленных сельских районах, что обуславливает в ряде случаев несвоевременное оказание медицинской помощи или задержку начала лечения данной категории пациентов.

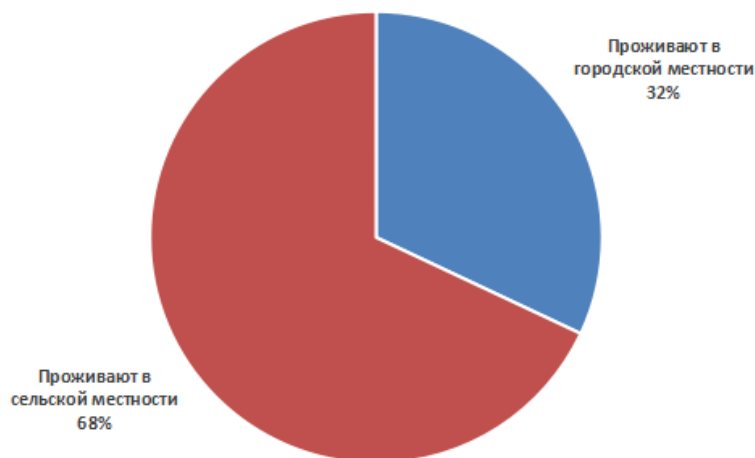


Рисунок 2.2 – Особенности проживания пациентов, включенных в исследование

Так же необходимо отметить, что характер и объем инфекционных осложнений у данной категории пациентов в сельской местности при высокой их занятости в животноводстве и растениеводстве, носит более тяжелый, агрессивный характер, что связано с неблагоприятными условиями получения ран с исходно высокой степенью микробной контаминации. При этом нужно отметить, что клинически у большинства пациентов с уровнем контаминации раны 10^6 КОЕ/мл и выше, при осмотре имелись признаки микст-инфекций с присутствием анаэробной неклостридиальной флоры, что проявлялось клинически вовлечением в гнойный процесс подкожной жировой клетчатки (неклостридиальный анаэробный целлюлит), фасций (неклостридиальный анаэробный фасциит) и реже мышц (неклостридиальный анаэробный миозит), характерным серо-зеленым или серым цветом и гнилостным запахом экссудата. Первичная медико-санитарная помощь большинству таких пациентов оказывается в сельских амбулаториях, фельдшерско-акушерских пунктах, в травмоцентрах третьего или второго уровня, которые не обладают в достаточной мере ни квалифицированным персоналом, ни материально-технической базой для оказания полноценной специализированной помощи данной категории пациентов. В свою очередь промедление с оказанием медицинской помощи или отсутствие специализированной медицинской помощи в значительной степени способствует возникновению обширных по площади дефектов кожи и мягких тканей, как после высокоэнергетических травм, так и вследствие тяжелых форм гнойно-некротических заболеваний мягких тканей. В дальнейшем специализированная, в том числе высокотехнологичная, медицинская помощь таким пациентам оказывается в многопрофильных стационарах, чаще травмоцентрах 1 уровня, где есть возможность применить мультидисциплинарный подход к лечению пациентов и материально-технические условия для применения современных методов физического воздействия на рану: вакуумная терапия ран, водоструйные технологии, ультразвуковая кавитация, лазерное излучение (локальное и дистанционное),

управляемая абактериальная среда и т.д. Такая тактическая схема оказания медицинской помощи пациентам с обширными ранами различной этиологии и локализации характерна как для Краснодарского края, так и для других регионов Российской Федерации.

2.2.1. Характеристика пациентов с дефектами мягких тканей в области головы и шеи

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. Как видно из таблицы 2.5, среди обследуемых обеих групп преобладали мужчины, доли которых были равны 70,0% в группе сравнения и 69,7% в основной группе. Доли женщин в обеих группах были меньше и составили 30,0% и 30,3%, соответственно, в группе сравнения и основной группе.

Таблица 2.5 – Распределение пациентов с дефектами мягких тканей в области головы и шеи по полу

Показатели	Группа сравнения (n=40)		Основная группа (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Мужчины	28	70,0	23	69,7	0,820
Женщины	12	30,0	10	30,3	0,820

Площадь дефекта кожи была сходной в обеих группах больных и составляла $1,06 \pm 0,11\%$ от площади поверхности тела в группе сравнения и $1,03 \pm 0,14\%$ в основной группе, статистически значимых различий по этому показателю выявлено не было (таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Площадь дефекта кожи относительно всей поверхности тела у пациентов с дефектами мягких тканей в области головы и шеи

Показатель	Группа сравнения (n=40)	Основная группа (n=33)	p
Площадь дефекта (% от площади поверхности тела)	$1,06 \pm 0,11$	$1,03 \pm 0,14$	0,782

Анализ распределения больных по основному диагнозу показал, что чаще всего у этой группы пациентов отмечались некротизирующие инфекции мягких тканей – у 72,5 и 66,7 % больных соответственно в группе сравнения и основной группе (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Распределение пациентов с дефектами мягких тканей в области головы и шеи по основному диагнозу

Диагноз	Группа сравнения (n=40)		Основная группа (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Обширные гнойные раны, гранулирующие раны	5	12,5	6	18,1	0,729
Хр. остеомиелит, свищевая форма	6	15,0	5	15,2	0,729
Некротизирующие инфекции мягких тканей	29	72,5	22	66,7	0,777

В 6 случаях (15,0 %) у пациентов группы сравнения в качестве основного диагноза выступал хронический остеомиелит, свищевая форма, в основной группе было отмечено 5 таких случаев (15,2 %). Обширные гнойные и гранулирующие раны были отмечены в группе сравнения и основной группе соответственно в 12,5 и 18,1 % случаях. Таким образом, пациенты были сопоставимы по распределению основных диагнозов.

Анализ частоты выявления сопутствующих заболеваний свидетельствовал о том, что чаще всего у обследуемых отмечались заболевания сердечно-сосудистой системы: ишемическая болезнь сердца – у 15,0 % пациентов группы сравнения и в 12,1 % случае в основной группе, гипертоническая болезнь с частотой – 30,0-36,2 % в группах обследуемых (таблица 2.8).

В целом анализ частоты выявления сопутствующих заболеваний с локализацией дефектов кожи и мягких тканей в области головы и шеи не выявил значимых межгрупповых различий по частоте их встречаемости.

Таблица 2.8 – Частота выявления сопутствующих заболеваний у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи

Заболевания	Группа сравнения (n=40)		Основная группа (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
ИБС	6	15,0	4	12,1	0,989
АГ	12	30,0	12	36,4	0,745
СД	6	15,0	1	3,0	0,184
Атеросклероз	5	12,5	3	9,1	0,870
Ожирение	2	5,0	1	3,0	0,865
Болезни эндокринной системы (не СД)	2	5,0	1	3,0	0,865
Заболевания органов дыхания	1	2,5	0	0	0,923
Гепатиты	2	5,0	2	6,1	0,751
Заболевания ЖКТ	5	12,5	2	6,1	0,596
Болезни нервной системы	6	15,0	3	9,1	0,685

2.2.2. Характеристика пациентов с дефектами мягких тканей в области туловища

Возраст больных с локализацией поражения в области туловища составил в основной группе $47,4 \pm 2,2$ года, в группе сравнения — $48,1 \pm 3,4$ года. Среди обследуемых обеих групп преобладали мужчины, доли которых составили: 60,0% в группе сравнения и 40,0% в основной группе (таблица 2.9). Доли женщин в обеих группах были меньше и составляли 40,0% и 38,6% в группе сравнения и в основной группе, соответственно.

Таблица 2.9 – Распределение пациентов с дефектами мягких тканей в области туловища по полу

Показатели	Группа сравнения (n=70)		Основная группа (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Мужчины	42	60,0	35	61,4	0,983
Женщины	28	40,0	22	38,6	0,983

Оценка площади дефекта кожи у обследуемых больных показала, что значения этого параметра были примерно одинаковыми в группах исследования и составили $2,28 \pm 0,26\%$ от площади поверхности тела в группе сравнения и $2,43 \pm 0,39\%$ в основной группе (таблица 2.10).

Таблица 2.10 – Площадь дефекта кожи относительно всей поверхности тела у пациентов с дефектами мягких тканей в области туловища

Показатели	Группа сравнения (n=70)	Основная группа (n=57)	p
Площадь дефекта (% от площади поверхности тела)	2,28±0,26	2,43±0,39	0,228

Инфекционные осложнения (ИО) после хирургического лечения общехирургических заболеваний (грыжи, желчнокаменная болезнь, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки и перфорации язвы) с образованием обширных раневых дефектов живота наблюдались в 18 (25,7 %) случаях в группе сравнения и у 17 (29,8 %) больных основной группы (таблица 2.11).

Таблица 2.11 – Распределение пациентов с дефектами мягких тканей в области туловища по основному диагнозу

Диагноз	Группа сравнения (n=70)		Основная группа (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Политравма, огнестрельные, минно-взрывные ранения	23	32,9	17	29,8	0,862
Обширные гнойные и гранулирующие раны	10	14,3	6	10,6	0,715
Некротизирующие инфекции мягких тканей	11	15,7	8	14,0	0,989
ИО после торакотомий	4	5,7	5	8,8	0,749
ИО после общехирургических заболеваний (грыжи, желчнокаменная болезнь, язвенная болезнь желудка, перфорация язвы)	18	25,7	17	29,8	0,753
Травмы позвоночника, переломы	4	5,7	4	7,0	0,980

Обширные гнойные и гранулирующие раны были выявлены у 10 пациентов (14,3 %) группы сравнения и у 6 больных (10,6 %) основной группы. Некротизирующие инфекции мягких тканей были выявлены у 11 (15,7%) и у 8 (14,0 %) больных соответственно в группе сравнения и основной группе.

ИО после торакальных неонкологических операций выступали в

качестве причины развития обширных дефектов кожи и мягких тканей у 4 (5,7%) и 5 (8,8 %) больных соответственно в группе сравнения и основной группе.

Анализ частоты выявления сопутствующих заболеваний свидетельствовал о том, что чаще всего у обследуемых отмечались заболевания сердечно-сосудистой системы: ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь (таблица 2.12).

Заболевания ЖКТ - язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки - были диагностированы у 14,3-15,8 % больных, сахарный диабет - в 7 случаях у пациентов обеих групп (10,0-12,3 %), ожирение в 10,5-12,3 % случаях. Также у отдельных пациентов, включенных в исследование в качестве сопутствующих заболеваний отмечались болезни органов дыхания, нервной системы, мочекаменная болезнь.

Таблица 2.12 – Частота выявления сопутствующих заболеваний у пациентов с дефектами мягких тканей в области туловища

Заболевания	Группа сравнения (n=70)		Основная группа (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
ИБС	16	22,9	15	26,3	0,808
АГ	24	34,3	22	38,6	0,752
СД	7	10,0	7	12,3	0,814
Атеросклероз	4	5,7	2	3,5	0,523
Ожирение	9	12,9	6	10,5	0,898
Системные заболевания соединительной ткани	-	-	1	1,8	0,918
Болезни эндокринной системы (не СД)	1	1,4	-	-	0,918
Заболевания органов дыхания	4	5,7	1	1,8	0,495
Болезни почек и мочевыводящих путей	2	2,9	1	1,8	0,830
Гепатиты	5	7,1	2	3,5	0,616
Заболевания ЖКТ	10	14,3	9	15,8	0,721
Болезни нервной системы	5	7,1	4	7,0	0,812

В целом группы больных, в лечении которых были использованы стандартные методы и ДТД, были сопоставимы по полу, этиологии и клинической характеристике основного заболевания, частоте сопутствующих заболеваний.

2.2.3. Характеристика пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Возраст больных с локализацией поражения на конечностях составил в основной группе $50,9 \pm 1,3$ года, в группе сравнения — $48,8 \pm 2,6$ лет. Как видно из таблицы 2.13, среди обследуемых обеих групп преобладали мужчины, доли которых были равны 63,6% в группе сравнения и 60,8% в основной группе. Доли женщин были меньше и составили 36,4% и 39,2%, соответственно, в группе сравнения и в основной группе.

Таблица 2.13 – Распределение пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей по полу

Показатели	Группа сравнения (n=198)		Основная группа (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Мужчины	126	63,6	127	60,8	0,621
Женщины	72	36,4	82	39,2	0,621

Площадь дефекта кожи была сопоставима в обеих группах больных и составляла $2,05 \pm 0,48\%$ от площади поверхности тела в группе сравнения и $2,11 \pm 0,55\%$ в основной группе (таблица 2.14). Статистически значимых различий показателей при этом выявлено не было.

Таблица 2.14 – Площадь дефекта кожи относительно всей поверхности тела у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Показатели	Группа сравнения (n=198)	Основная группа (n=209)	p
Площадь дефекта (% от площади поверхности тела)	$2,05 \pm 0,48$	$2,11 \pm 0,55$	0,316

Сравнение распределения пациентов по основному диагнозу показало, что чаще всего у больных 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 (таблица 2.15).

Таблица 2.15 – Распределение пациентов по основному диагнозу пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Основной диагноз	Группа сравнения (n=198)		Основная группа (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
СДС	20	10,1	22	10,6	0,983
Политравма, огнестрельные, минно- взрывные ранения	15	7,6	15	7,2	0,941
Обширные гнойные и гранулирующие раны	21	10,6	17	6,6	0,493
Хронический остеомиелит Хронические гнойные свищи	15	7,6	18	8,1	0,841
ИО после эндопротезирования суставов	17	8,5	22	10,6	0,620
Некротизирующие инфекции мягких тканей	110	55,6	115	55,0	0,909

Реже наблюдались проявления синдрома длительного сдавления, обширные гнойные или гранулирующие раны, инфекционные осложнения после эндопротезирования. Политравмы, огнестрельные и минно-взрывные ранения отмечались у 7,6 и 7,2 % пострадавших группы сравнения и основной группы.

Анализ частоты выявления сопутствующих заболеваний свидетельствовал о том, что чаще всего у обследуемых отмечались заболевания сердечно-сосудистой системы: ишемическая болезнь сердца - у 24,2 % пациентов группы сравнения и в 34,0 % случаях в основной группе, гипертоническая болезнь соответственно с частотой у 29,2 % и 38,4 % (таблица 2.16).

Таблица 2.16 – Частота выявления сопутствующих заболеваний у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Заболевания	Группа сравнения (n=198)		Основная группа (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
ИБС	48	24,2	61	29,2	0,311
АГ	68	34,3	76	38,4	0,748
Атеросклероз	22	11,1	18	8,6	0,497
СД	13	6,6	16	7,7	0,837
Ожирение	11	5,6	8	3,8	0,555
Болезни эндокринной системы (не СД)	2	1,0	1	0,5	0,967
Болезни органов дыхания	8	4,0	6	2,9	0,708
Болезни почек и мочевыводящей системы	4	2,0	3	1,4	0,943
Заболевания ЖКТ (язвенная болезнь желудка и ДПК)	21	10,6	14	6,7	0,220
Гепатиты	17	8,6	13	6,2	0,470
Болезни нервной системы	9	4,5	5	2,4	0,358

В целом анализ частоты выявления сопутствующих заболеваний у больных с локализацией дефектов кожи и мягких тканей в области верхних и нижних конечностей не выявил значимых межгрупповых различий по частоте их встречаемости.

2.3. Методы исследования

2.3.1. Общеклиническое обследование пациентов

Общеклиническое обследование больных на начальном этапе исследования включало подробный сбор жалоб, изучение анамнеза жизни и настоящего заболевания, в ходе которого устанавливался диагноз основного заболевания, которое обусловило наличие обширного дефекта кожи и мягких тканей.

В соответствии с общепринятой классификацией инфекционные осложнения оценивали, как общие (висцеральные инфекционные осложнения, сепсис) и местные формы (локальная инфекция кожи и мягких тканей, нагноение раны, в том числе в области эндопротеза и т.д.). При этом

оценивали общее состояние больных в соответствии со шкалами SAPS (оценки функциональных нарушений) и SOFA (оценки степени органических нарушений) (Александрович Ю.С, Гордеев В.И., 2007).

Изучали наличие и характер сопутствующей патологии, а также осложнения основного заболевания, которые отмечались при поступлении больных в стационар на лечение.

Также проводилось полное физикальное обследование, в процессе которого оценивалось общее состояние больных и клинические характеристики раневого дефекта, в том числе: площадь дефекта кожных покровов в процентах от площади поверхности тела, глубина и характер отделяемого из раны.

Определение площади раневого дефекта мягких тканей выполняли по методу Поповой Л.Н. (1942), в соответствии с которым на пораженную область накладывается стерильный полиэтиленовый лоскут, на котором обводится периметр раневого дефекта. Затем полиэтиленовый лоскут с контуром дефекта накладывается на специальную пластину с нанесенной сеткой с заданной ценой деления, что позволяет точно определить площадь раны. Для оценки отношения площади раневого дефекта к площади поверхности тела в процентах использовали величину площади поверхности тела (ППТ), рассчитанную для каждого пациента по общепринятой формуле Дюбуа:

$$\text{ППТ} = m^{0,425} \times h^{0,725} \times 0,007184, (2.1)$$

где m — масса тела пациента, кг,

h — рост пациента в см

Наличие ишемии оценивали по комплексу клинических признаков - побледнение тканей, наличие болевых ощущений и парестезий, снижение температуры, нарушение функций, трофические нарушения (некроз, изъязвления).

2.3.2. Лабораторные методы исследования

Гистологическое исследование биоптатов кожи проводили следующим образом. Образцы фиксировались в забуференном 10%-ном растворе формалина в течение 24 ч. Обработка материала производилась с использованием автомата для гистологической проводки закрытого типа Tissue-Tek VIP 6. Заливка и серийная резка материала осуществлялась с использованием заливочной станции и ротационного моторизованного микротомы MICROM 340н. Полученные срезы окрашивались гематоксилином-эозином и по Ван Гизон.

Иммуногистохимическое исследование было выполнено с использованием иммуногистохимической платформы VENTANA Benchmark XT. При этом осуществлялось окрашивание с антителами к коллагенам третьего и четвертого типа. Также в ходе иммуногистохимического исследования оценивали пролиферативную активность фибробластов с помощью оценки экспрессии маркера Ki67.

Основным критерием оценки морфологических изменений послужила пролиферативная активность фибробластов в сосочковом и сетчатом слоях дермы. Оценка проводилась полуколичественным методом на 10 репрезентативных полях зрения при увеличении $\times 200$. Степень пролиферации фибробластов не более чем в 3 полях оценивалась как низкая, до 7 полей как умеренная, от 7 до 10 полей зрения как высокая.

При поступлении всем пациентам выполнялось исследование сыворотки крови методом иммуноферментного анализа на антитела к антигенам вирусов иммунодефицита человека 1 и 2 типов, антитела типов Ig M и Ig G к T. pallidum, Hbs-антиген и антитела к вирусу гепатита С.

Клинический анализ крови проводили с использованием автоматического гемоанализатора Philips Advia (Германия) с определением показателей количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, уровня гемоглобина. С целью динамической оценки выраженности лабораторно-воспалительного синдрома количество лейкоцитов определяли в первые

сутки после поступления, а затем в динамике до выписки пациентов из стационара (7-14 сутки, в зависимости от характеристик дефекта тканей).

Биохимический анализ крови выполнялся с применением автоматического биохимического анализатора Olympus (Япония), для проведения клинического анализа мочи использовался автоматический анализатор мочи Aution Max (Япония).

Для диагностики этиологии инфекционного процесса в области раневого дефекта мягких тканей и назначения по показаниям этиотропной антибактериальной терапии всем пациентам при поступлении выполняли бактериологическое исследование отделяемого из области дефекта кожных покровов. Забор материала осуществляли с помощью специального стерильного тампона или методом глубокой биопсии, затем в условиях бактериологической лаборатории на автоматическом анализаторе Sensititre, Vitek 2 фирмы "Biomerie" (Франция) и хромато-масс-спектрометре Maldu Toff Bruker выполняли посев на стерильные питательные среды. По результатам бактериологического посева проводили определение спектра возбудителей, уровень бактериальной обсемененности раны и чувствительность выявленных микроорганизмов к различным антибактериальным препаратам.

Повторяли посевы из раны во время повторных хирургических обработок, перед выполнением реконструктивно-пластического этапа, в том числе перед проведением ДТД или предстоящей аутодермопластикой. Одним из главных критериев готовности раны к началу реконструктивно-восстановительного этапа считали достижения уровня контаминации раны на уровне 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.

2.3.3. Инструментальные методы исследования

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) с применением конвексного датчика с частотой 3-6 МГц, 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 (рисунок 2.3).

Для сравнительного анализа использовали показатели напряжения кислорода ($TcPO_2$) капиллярной крови здоровых добровольцев на аналогичных участках здоровой кожи, эти показатели рассматривали как нормативные величины.



Рисунок 2.3 – Radiometer TCM400 (Дания)

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) (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Аппарат ЛАКК-2 (НЛП "Лазма", Россия)

Оценивали уровни и динамику следующих показателей ЛДФ: ПМ (показатель микроциркуляции, баллы), общий объемный кровоток (ООК, перф. ед./ мм рт.ст.) и объемный нутритивный кровоток (ОНК, перф. ед./ мм

рт. ст). Также оценку изменений микроциркуляции осуществляли с использованием подхода, предложенного Будкевич Л.И. и др. (2009), Филатовой И.В. (2017), основанного на определении разницы значений показателей тканевой перфузии в исследуемых мягкотканых лоскутах и здоровой ткани. Рассчитывали градиент показателя микроциркуляции (ГрПМ), который свидетельствует о различиях кровотока между здоровыми окружающими лоскут здоровыми тканями:

$$\text{ГрПМ} = \text{ПМ1} / \text{ПМ2} \times 100\% \quad (2.2),$$

где ПМ1 - показатель микроциркуляции в вытягиваемом кожном лоскуте,

ПМ2 - показатель микроциркуляции здоровой кожи.

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

2.3.4. Оценка непосредственных и отдаленных результатов лечения.

Методы исследования эффективности и безопасности лечения

Анализ проведенного комплексного хирургического лечения включал учет частоты наложения различных видов швов и использования методики аутодермопластики, а также оценку количества выполненных оперативных вмешательств по поводу настоящей патологии в период до начала наблюдения и во время госпитализации. Также рассчитывали среднюю продолжительность стационарного лечения в группах исследования.

Анализировали частоту осложнений в раннем и отдаленном периодах после проведенного хирургического лечения. Оценка отдаленных результатов также 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 (приложение 2), а также проводили опрос пациентов путем анкетирования с целью получения сведений о субъективной оценке результатов лечения пациентами. Для этого использовали опросник, представленный в приложении 2.

Анализ клинико-экономических аспектов хирургического лечения изучаемой патологии включал оценку суммарной длительности нетрудоспособности обследованных больных в ходе наблюдения и стоимости стационарного лечения. Также сравнивали нарушения трудоспособности в течение 5 лет после проведенного хирургического лечения, частоту инвалидности, обусловленной результатами проведенного хирургического лечения.

Экономическую эффективность внедрения предложенных способов ДТД в клиническую практику оценивали в соответствии с Отраслевым стандартом 91500.14.0001-2002 путем проведения анализа "затраты-выгоды", при котором как затраты, так и результаты представлены в денежном выражении. Оценивали стоимость лечения пациента при стандартном методе решения и при использовании метода ДТД (Орлов Е.Н., Соколова О.Н., 2010). Определяли коэффициент эффективности затрат $K_{эф}$ по формуле:

$$K_{эф} = Э_{год} / З,$$

где $Э_{год}$ – среднегодовая экономия при внедрении нового метода, рассчитанная как сумма сэкономленных затрат;

$З$ – совокупные затраты на разработку, внедрение и реализацию инновационного метода.

Также был использован подход к определению упущенной выгоды в производстве ВВП (объем непроектированного ВВП) по причине утраты трудоспособности вследствие заболевания или последующей инвалидности, также рассчитан экономический ущерб от заболеваемости определяется как

размер недопроизведенного за год внутреннего валового продукта (ВВП) в соответствии с Приказом Минэкономразвития России № 192, Минздравсоцразвития России № 323н, Минфина России № 45н, Росстата № 113от 10.04.2012 "Об утверждении Методологии расчета экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения".

Оценку годового экономического эффекта от внедрения нового метода проводили по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = [(L_x + Y_x + \mathcal{Z}_{уд_x}) - (L_y + Y_y + \mathcal{Z}_{уд_y})] \cdot C,$$

где $\mathcal{E}_{\text{год}}$ – годовой экономический эффект;

L_x, L_y – затраты на лечение одного случая заболевания при стандартном и предлагаемом методе лечения;

Y_x, Y_y – потери в связи с недополученной продукцией и выплатами пособий из Фонда социальной защиты в расчете на один случай заболевания при стандартном и предлагаемом методе лечения;

$\mathcal{Z}_{уд_x}, \mathcal{Z}_{уд_y}$ – единовременные затраты по базовой и предлагаемой методике в расчете на один случай заболевания;

C – среднегодовое количество случаев заболевания, обеспечиваемое объемом внедрения предлагаемой медицинской технологии (Мовчан К.А., 2003).

Рассчитывали клинико-экономический эффект лечения пациентов с обширными дефектами кожи и мягких тканей конечностей, который мог быть получен при использовании метода ДТД по фактическому количеству случаев изучаемой патологии в Краснодарском крае в 2018 гг.

2.4. Методы лечения больных

2.4.1. Хирургическое лечение

Тактика активного хирургического лечения раны включала ее радикальную хирургическую обработку с удалением всех нежизнеспособных тканей. При этом применяли современные методы физического воздействия на рану, в том числе ультразвуковой кавитации и очистки раны с помощью

аппарата "Söring Sonoca 1853", метод пульсирующей струи, вакуумное лечение ран ("Vacuum-assisted closure" (VAC® therapy) с использованием аппарата Vivano Sistem (Hartman).

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.

2.4.2. Сопутствующая медикаментозная терапия

Все пациенты основной и группы сравнения получали многокомпонентную патогенетически обусловленную терапию. Им назначалась этиотропная антимикробная терапия: сначала эмпирическая, а затем аргументированная - по результатам микробиологического исследования отделяемого из раны и определения качественного и количественного состава возбудителей и их чувствительности к антибактериальным препаратам. Также назначались анальгетики, проводилось лечение сопутствующей патологии, антикоагулянтная терапия с целью профилактики тромбоэмболических осложнений и улучшения реологических параметров крови. Для реализации последней цели также применяли метаболическую и сосудистую терапию. Всем пациентам с сепсисом дополнительно проводилась аргументированная иммунокорректирующая терапия, нутритивная поддержка, а при необходимости интенсивная медикаментозная терапия септического шока с применением вазопрессорных препаратов, растворов кристаллоидов, кортикостероидов, препаратов профилактирующих образование стрессовых

язв (ингибиторов протонной помпы и антагонисты H_2 гистаминовых рецепторов).

2.5. Статистическая обработка данных

Статистический анализ полученных в ходе настоящего исследования данных выполняли с применением пакетов программ Statsoft. STATISTICA 10 и Microsoft Excel 2016.

При проверке количественных показателей на нормальность распределения применяли критерий Колмогорова-Смирнова при критическом уровне статистической достоверности нормальности распределения (p), равном 0,1.

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.

Для анализа качественных показателей (пол, диагноз основного заболевания, наличие сопутствующей патологии, состояние при поступлении, качественная характеристика глубины раневого дефекта, наличие ишемии, характер отделяемого из раны, частота развития осложнений основного заболевания и проводимого лечения в раннем и отдаленном периодах после хирургического лечения, применение различных видов швов и аутодермопластики, субъективная оценка пациентами результатов лечения, частота нарушений трудоспособности и развития инвалидности, обусловленной основным заболеванием) проводили расчет частоты встречаемости в процентах от общего числа обследуемых в группах исследования (Берестнева О.Г. и др., 2012).

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 подгрупп и/или значительной разнице дисперсий. Оценку статистической значимости изменений количественных показателей в динамике выполняли с рангового непараметрического 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). При ожидаемых частотах менее 10 анализ межгрупповых различий по качественным показателям проводили с использованием точного критерия Фишера (Кулаичев А.П., 2006).

Критическое значение уровня статистической значимости нулевой гипотезы (α) при выполнении любых сравнений было принято равным 0,05.

ГЛАВА 3

ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ СПОСОБОВ И УСТРОЙСТВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА ДОЗИРОВАННОЙ ТКАНЕВОЙ ДИСТРАКЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОБШИРНЫХ РАНЕВЫХ ДЕФЕКТОВ КОЖИ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ И ЛОКАЛИЗАЦИИ

3.1 Применение новых методов контролируемой дозированной тканевой дистракции при лечении и пластическом закрытии обширных раневых дефектов на различных сегментах тела человека

Основываясь на гипотезе ограниченного роста кожи, базирующейся на многократной декомпозиции градиента деформации, которая, как указано выше, обусловлена двумя процессами: не столько эластической деформацией, и сколько биологическим ростом кожи с подлежащими тканями, были разработаны новые устройства, приспособления и способы для осуществления ДТД. При этом учитывалось, что оптимальным и безопасным для одновременного растяжения и биологического роста кожи является диапазон: 0,5 – 5 кг или 5 – 50 Н, который характеризует физиологические пределы растяжения кожи (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. Безусловно, варианты применения метода различаются в зависимости от возраста пациента, индивидуальных особенностей кожи, эти вопросы подробно освещены выше (гл.1). В настоящей работе нами был применен метод дозированной дистракции 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.

Нами было проведено предварительное гистологическое исследование, целью которого было изучение морфофункциональных изменений в образцах кожи, подвергающейся дозированной тканевой дистракции. В качестве контрольных образцов использованы фрагменты кожи в зоне гнойных ран у пациентов, в лечении которых были использованы стандартные методы.

Установлено, что в образцах кожи, подвергнутых методу ДТД, в зонах дозированной дистракции 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 (рисунки 3.1-3.3).

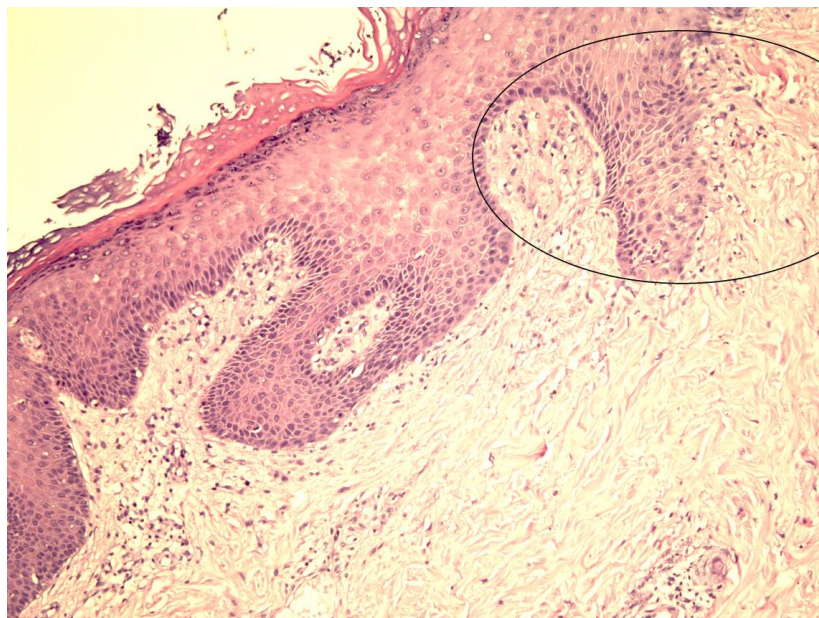


Рисунок 3.1 – Образцы кожи, подвергнутой методу ДТД. Высокая пролиферативная активность клеточных элементов соединительной ткани.

Гематоксилин-эозин. Ув.х200

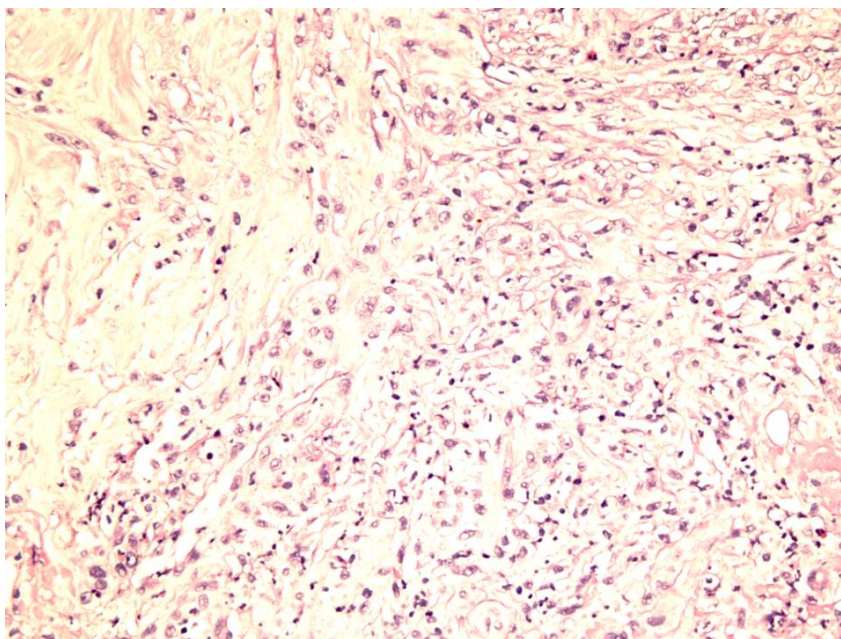


Рисунок 3.2 – Образцы кожи, подвергнутой методу ДТД. Высокая пролиферативная активность клеточных элементов соединительной ткани.

Гематоксилин-эозин. Ув.х200

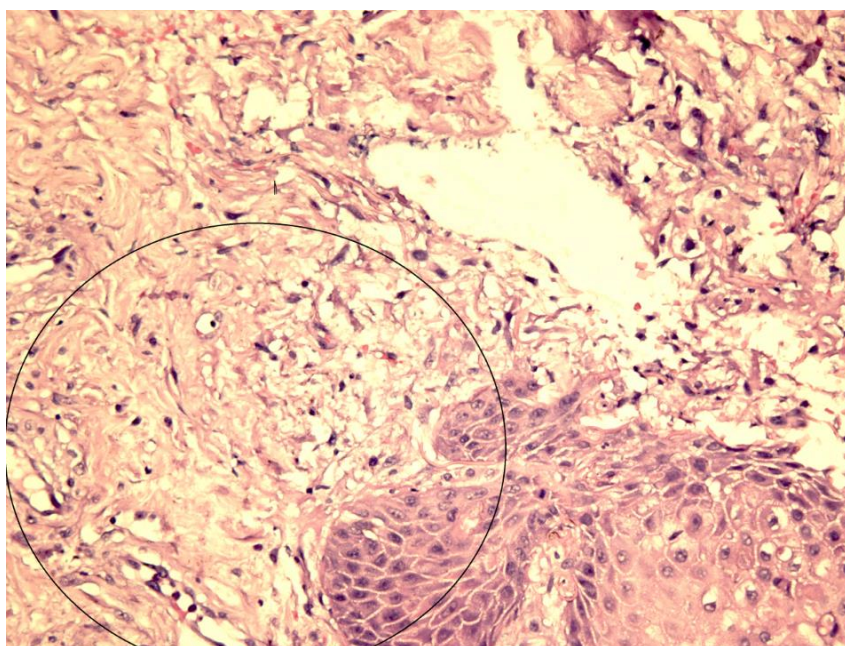


Рисунок 3.3 – Образцы кожи, подвергнутой методу ДТД. Высокая пролиферативная активность клеточных элементов соединительной ткани.

Гематоксилин-эозин. Ув.х200

Иммуногистохимическое исследование на Ki67 показало, что в образцах кожи, подвергнутой ДТД отмечалась высокая митотическая активность фибробластов и эндотелиальных клеток капилляров, достигающая 50% в

участках с максимальным показателем экспрессии антител. В контрольных образцах индекс пролиферации не превышал 20%, при этом интенсивность пролиферации клеток фибробластического ряда не превышала умеренную.

Сравнительный анализ степени васкуляризации поверхностных участков дермы в образцах, подвергнутых ДТД, показал более интенсивную пролиферацию мелких капилляров в сравнении с биоптатами контрольных образцов тканей (рисунки 3.4, 3.5).

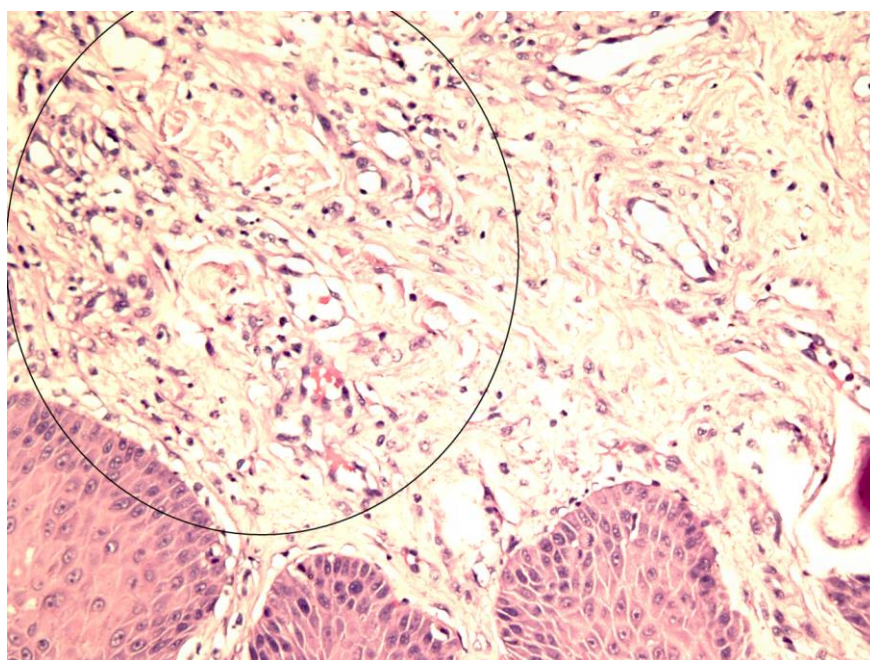


Рисунок 3.4 – Образцы кожи, подвергнутой методу ДТД. Интенсивная пролиферация мелких капилляров. Гематоксилин-эозин. Ув.х200

Воспалительный инфильтрат (вне раневой поверхности) был неравномерно выражен, представлен смесью зрелых лимфоцитов и макрофагов. В зонах васкуляризации встречались немногочисленные клетки гранулоцитарного ряда.

Среди пучков фибробластов в основной группе отмечалось формирование многочисленных тонких коллагеновых волокон, при полуколичественной оценке значительно превосходящих таковые в контрольной группе. При этом отмечалось более интенсивное вовлечение в

процесс коллагенизации поверхностных участков подкожной жировой клетчатки (рисунок 3.6).

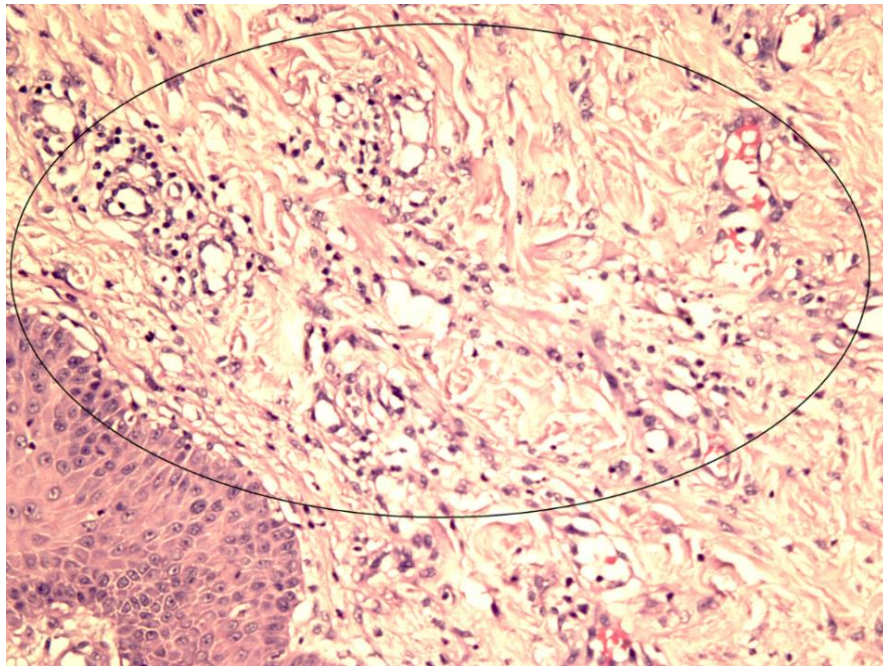


Рисунок 3.5 – Образцы кожи, подвергнутой методу ДТД. Интенсивная пролиферация мелких капилляров. Гематоксилин-эозин. Ув.х200

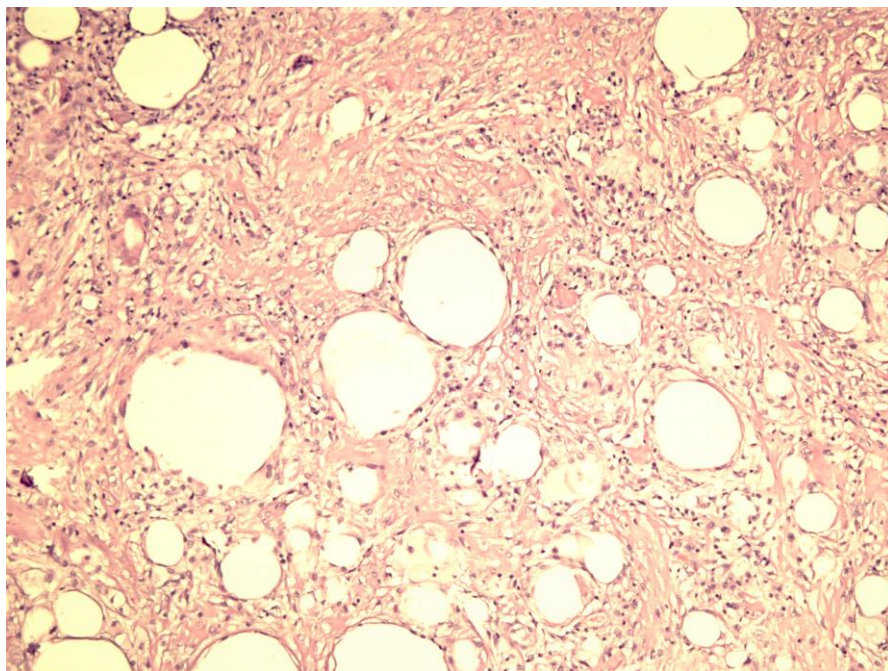


Рисунок 3.6 – Образцы кожи, подвергнутой методу ДТД. Высокая пролиферативная активность клеточных элементов соединительной ткани.
Гематоксилин-эозин. Ув.х200

В то же время в образцах кожи, взятых у пациентов, лечение которых производилось стандартными методами, отмечалась тенденция к формированию грубоволокнистого коллагена IV-го типа (рисунок 3.7).

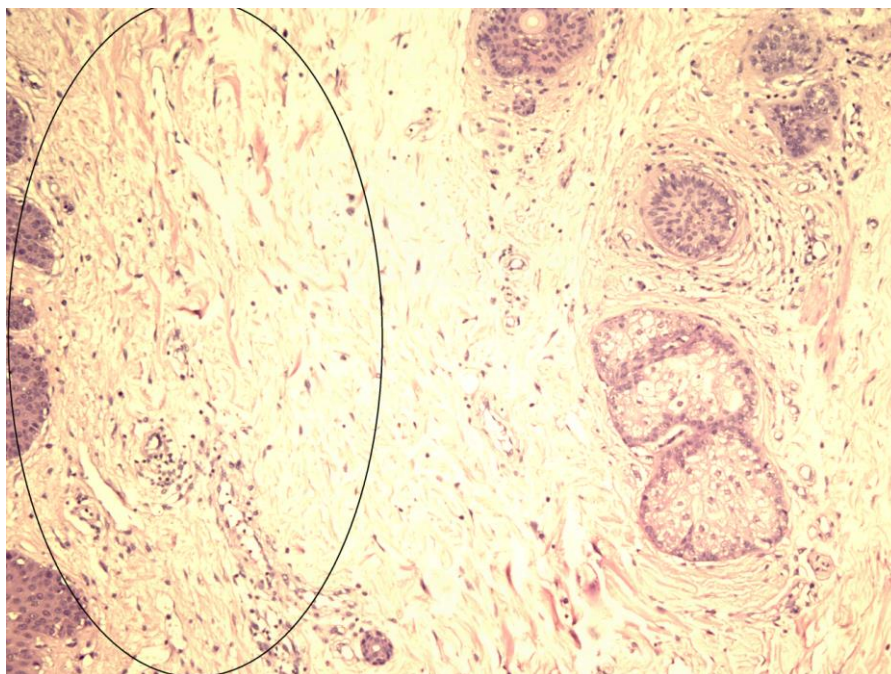


Рисунок 3.7 – Образцы кожи пациентов группы сравнения. Гематоксилин-эозин. Ув.х200

Таким образом, 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.

Об этом свидетельствуют и такие признаки, как многочисленные разрастания молодых коллагеновых волокон, расположенных среди пучков фибробластов. Интенсивность формирования этих волокон в образцах кожи,

подвергнутых ДТД, значительно более выражена, чем в контрольных образцах.

С учетом вышеизложенного была разработана "Система для лечения обширных раневых дефектов" (Патент на полезную модель RUS 117285 16.03.2011), предусматривающая 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 регенеративного процесса, его преимущества по сравнению с используемыми аналогами заключаются в следующем:

- технология реализуется в режиме постоянного времени в диапазоне величин 0,5-5,0 кг (5-50 Н);
- осуществляется поэтапная дистракция мягкотканного лоскута в любое время суток на месте, без перевязок;
- исключается "распиливающий" эффект нити;
- предложенный метод может быть использован при лечении и пластическом закрытии ран как простой конфигурации в виде эллипса или двух параллельных линий – краев мягкотканых лоскутов, так сложной конфигурации;
- создаются условия для регулировки угла прилегания мягкотканых лоскутов к раневой поверхности для достижения плотного соприкосновения

стенок раны, а также благоприятные условия выполнения перевязок и адаптации краев раны.

Пластическое закрытие ран с применением предложенного метода показано на рисунке 3.8. Метод ДТД выполняют следующим образом: предварительно по краям раны (1) проводят спицы Киршнера (2), отступив 1-1,5 см от края раны в виде "змейки" через всю толщу мягкотканного лоскута. При этом концы спиц Киршнера выводят на кожу и загибают для предотвращения травматизации кожного покрова. К пружинам (3), обеспечивающим дозированную контролируемую distraction, с двух сторон прикреплены толстые лавсановые нити (4), одну из которых проводят путем прошивания с помощью иглы с внутренней поверхности лоскута с захватом спицы Киршнера, что создает возможность осуществления ДТД без травматизации и ишемизации мягких тканей. Вторую нить фиксируют к специальному distractionному датчику (5), один из ее концов монтируют к АВФ (6) для остеосинтеза (его форма и вид зависят от локализации и формы раневого дефекта).

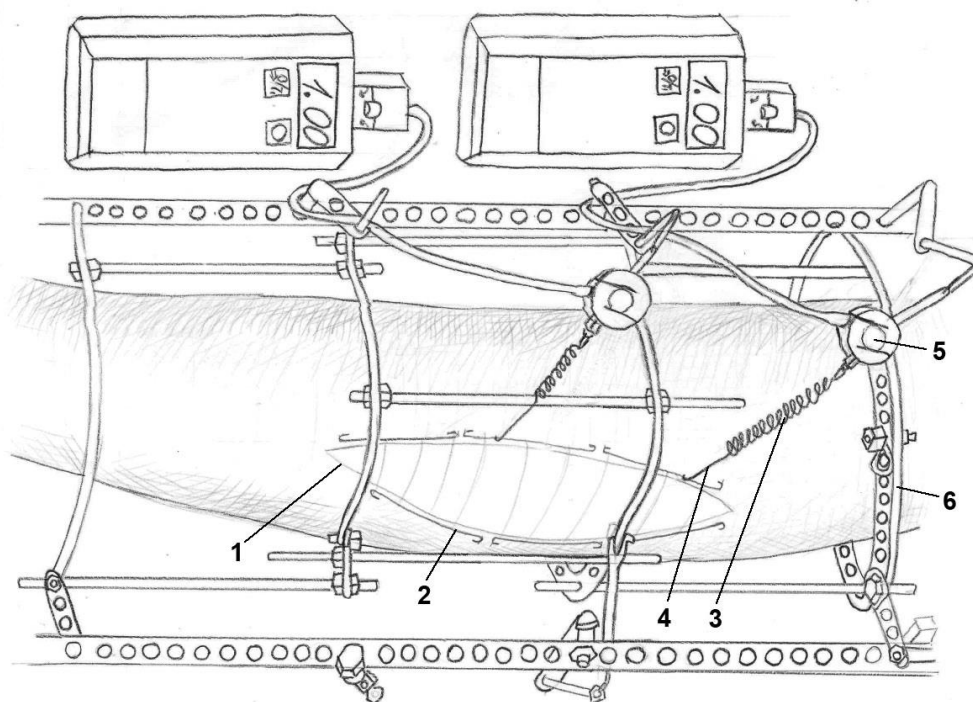


Рисунок 3.8 – Схема применения "Системы для лечения обширных раневых дефектов" (условные обозначения смотри в тексте)

На основе АВФ для остеосинтеза над поверхностью раны на высоте не менее 10 см укрепляют два и более параллельно расположенных стержня с отверстиями к кольцам или полукольцам, к которым крепят стержни-спиценатяжители на переходных подвижных болтах. Вторую половину датчика, снабженную нитью, фиксируют на стержне-спицедержателе. Количество и длина пружин, спиц, нитей и стержней-спиценатяжителей и датчиков зависит от размеров, формы и расположения раневого дефекта.

Коррекцию силы дистакции (при необходимости) осуществляют 1-2 раза в сутки на месте в палате путем поэтапного растяжения пружины под контролем датчика со звуковым или световым (лампочка) мониторингом. При этом мониторинг осуществляется следующим образом: 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. Дистракционный датчик, устройство-преобразователь и тарированные пружины представлены на рисунке 3.9.



Рисунок 3.9 – Дистракционный датчик, устройство–преобразователь и тарированные пружины

Стержни-спицедержатели перемещаются вверх и вниз относительно плоскости раны, при этом изменяется угол направления тензии в любой из трех плоскостей. Величина угла обеспечивается изменениями положения переходных болтов, соединяющих два параллельно расположенных стержня с отверстиями. При возникновении колебательных движений, благодаря физическим свойствам таррированных пружин, срабатывает эффект гашения всей системой колебательных движений в различных участках раневой поверхности, что позволяет не нарушать естественный регенеративный процесс в период осуществления метода ДТД. Перевязки области дна и стенок мягких тканей раны выполняют один раз в день с мазью на полиэтиленгликолевой основе и с салфетками, пропитанными водными растворами антисептиков (борной кислоты, 0,05% раствором хлоргексидина). Во время проведения перевязки при необходимости, может быть изменен угол и направление тензии в отношении каждого из мягкотканых лоскутов, что способствует лучшей адаптации краев раны.

По завершения этапа ДТД производится снятие АВФ, выполняется вторичная хирургическая обработка раны с окончательным пластическим закрытием раневого дефекта.

Таким образом, применение разработанной системы для лечения обширных раневых дефектов позволяет контролировать оптимальную дозированную степень дистракции мягкотканых лоскутов, что 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.

Клиническое наблюдение № 1.

У пострадавшего П., 47 лет, в июле 2009 г. в результате бытовой травмы произошел перелом костей левой голени. Лечился в отделении ортопедии городской больницы г. Сочи. Был выполнен экстремедуллярный остеосинтез.

Послеоперационный период осложнился развитием нагноения послеоперационной раны. Нагноение длительно не купировалось. Проводилось промывание раны антисептическим раствором через дренаж, проведенный в ушитую рану. Через 3 месяца с момента госпитализации в связи с отсутствием улучшения больной переведен в НИИ ККБ №1 и был госпитализирован в отделение гнойной хирургии.

St. localis при поступлении: На передней поверхности левой голени в средней трети имеется дефект мягких тканей 9 x 5 см с некротическими и рубцово-измененными краями. На дне дефекта оголенная кость с обильным гнойным отделяемым. Кожа над ним не гиперемирована.

Рентгенологически имеются признаки остеомиелита левой большеберцовой кости с формированием секвестров.

На основании жалоб, анамнеза, объективного статуса, локального статуса и данных дополнительных методов обследования поставлен диагноз: хронический посттравматический остеомиелит левой большеберцовой кости с формированием секвестров, обширный дефект мягких тканей средней трети левой голени.

При поступлении выполнена операция: вторичная хирургическая обработка раны левой голени, остеонекрсеквестрэктомия, удаление металлоконструкции (пластины). Монтаж аппарата внешней фиксации. После хирургической обработки раны образовался дефект мягких тканей по передней поверхности голени размерами 13 x 7 см (рисунок 3.10).

На 10 сутки от начала лечения, после купирования проявлений гнойного процесса в ране, выполнена повторная хирургическая обработка раны с попыткой ее ушивания, однако из-за большой величины дефекта с выраженным дефицитом мягких тканей и ригидности кожных краев пластическое закрытие раневого дефекта местными тканями не представлялось возможным. Для решения данной проблемы в данном случае применен разработанный нами вариант ДТД с использованием "системы для лечения обширных раневых дефектов".



Рисунок 3.10 – Вид раны голени перед началом проведения ДТД

Коррекцию дистракции лоскутов в необходимом диапазоне осуществляли без выполнения перевязки в режиме реального времени за счет регулировки растяжения пружины, закручиванием или ослаблением гайки на болте-фиксаторе. При этом осуществляли мониторинг жизнеспособности мягкотканых лоскутов, используя метод определения транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) капиллярной крови и лазерную доплеровскую флоуметрию. $TcPO_2$ в первые сутки проведения метода – 34 мм. рт. ст., на 5 сут – 38 мм. рт. ст., на 10 сут – 43 мм. рт. ст.

Через 10 суток от начала (на 20 сутки лечения) этап ДТД был закончен: величина мягкотканых лоскутов была достаточной для осуществления пластического закрытия раны местными тканями (рисунок 3.11).

На 20-е сутки от начала лечения была выполнена повторная хирургическая обработка раны левой голени, удаление спиц, ушивание раны монофиламентной нитью.

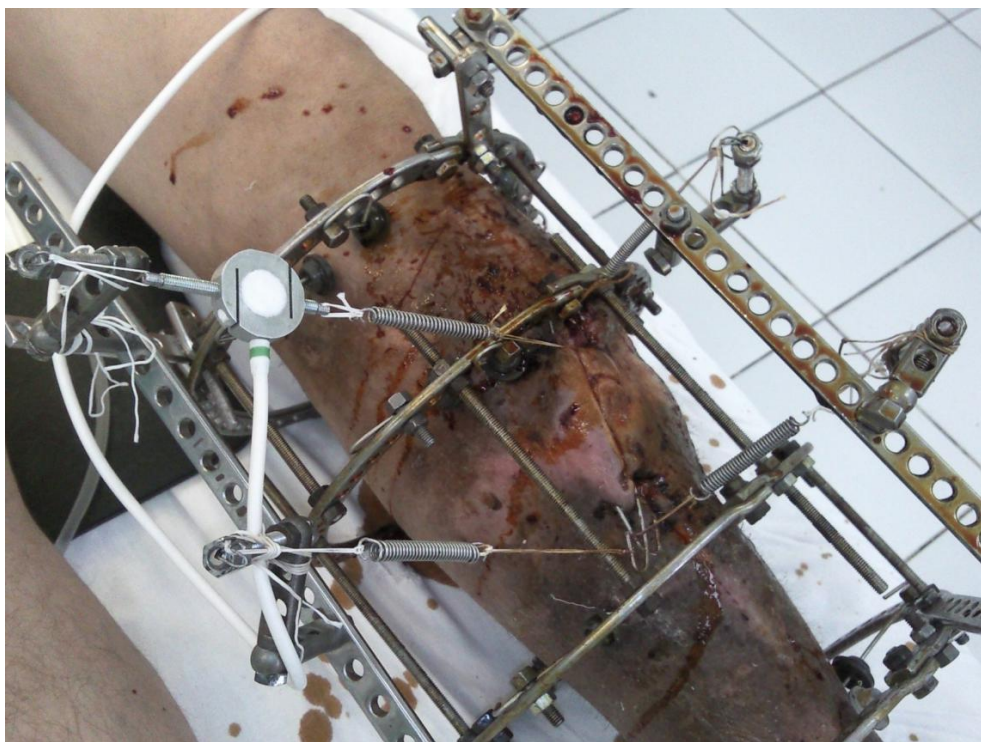


Рисунок 3.11 – Дистракционный датчик и тарированные пружины.

Обширная рана голени подготовлена к пластическому закрытию

Послеоперационный период прошел без осложнений. Швы сняты на 11-е сутки после ушивания раны в условиях стационара ЦРБ, куда был переведен пациент на этапное лечение (рисунок 3.12).



Рисунок 3.12 – Вид раны голени после снятия швов

После выписки и проведения курса реабилитации пациент через 2,5 месяца вернулся к прежней трудовой деятельности. На рисунке 3.13 представлен отдаленный результат лечения через 5 лет.



Рисунок 3.13 – Вид конечности через 5 лет после хирургического лечения

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), которое представляет собой усовершенствование вышеописанного устройства (рисунок 3.14). При этом были устранены ранее имевшиеся недостатки: сложность применения конструкции, ее громоздкость, относительная дороговизна, длительность выполнения

манипуляций по обеспечению системы контроля силы тяги во время тензии мягкотканых лоскутов.



Рисунок 3.14 – Приспособление для осуществления distraction кожи и мягких тканей на обширных раневых дефектах

Для решения данных задач, в отличие от предыдущих аналогов и прототипов, применено оригинальное приспособление в виде набора специальных тарированных пружин, позволяющих выполнять ДТД в постоянном режиме времени с заданной силой distraction мягкотканых лоскутов.

Характеристика растяжения пружины определяется следующими параметрами: ее длиной между зацепами l_0 , силой предварительного растяжения l_1 , силой рабочего растяжения l_2 и силой максимального растяжения l_{3T} . Расчеты для необходимого набора пружин выполняются на основании требуемых характеристик пружины: вариант зацепа, диаметр проволоки, наружный диаметр пружины, рабочее число витков, величина предварительного и рабочего растяжения пружины в мм (рисунок 3.15).

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

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

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 Валя, G – модуль упругости материала пружины (МПа), s – обобщенная деформация пружины (мм), n – количество активных витков, F_0 – начальное растяжение пружины (Н).

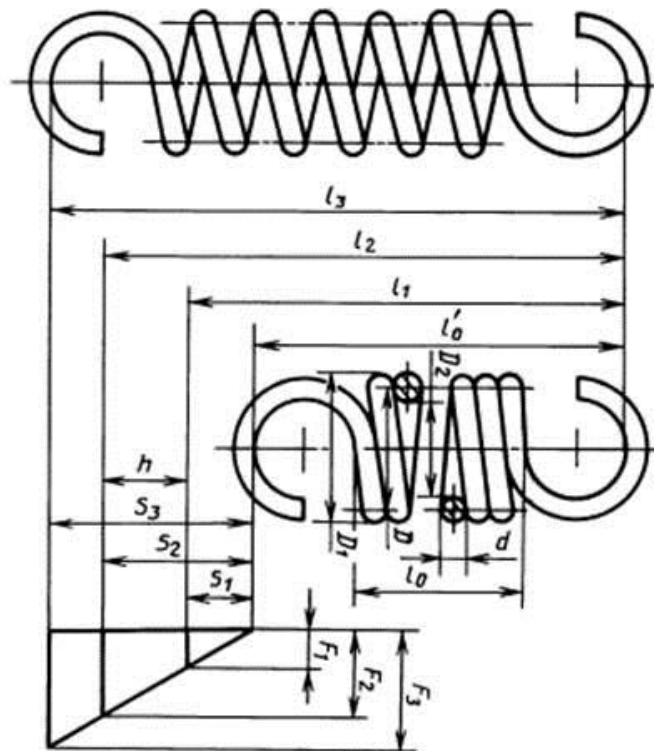


Рисунок 3.15 – Схема расчета размеров пружины в зависимости от заданных параметров

Таким образом, при проектировании пружины подбирается диаметр проволоки, количество витков и длина свободной пружины L_0 для указанной нагрузки, материала и сборочных размеров или диаметра пружины.

Характеристики изготовленных тарированных пружин диаметром 0,6-0,8 см и длиной 6-10 см позволяют обеспечить требуемые величины силы distraction. Это позволяет выполнять процесс сближение краев раны с минимальным риском развития ишемии мягкотканного лоскута, в наиболее

короткие сроки. Технический результат достигается за счет обеспечения оптимальной силы distraction мягкотканых лоскутов. Дистракционные пружины дополнительно осуществляют гашение колебательных движений (толчков и ударов, действующих на раму устройства) в различных участках раневой поверхности, что повышает эффективность процесса естественной регенерации тканей при выполнении метода ДТД.

Использование тарированных пружин обеспечивает необходимое направление и требуемую силу тензии на разных этапах пластического закрытия раневых дефектов с регулированием прилегания мягкотканых лоскутов. Использование дистракционных пружин обеспечивает поэтапную и адекватную дозированную distraction мягкотканого лоскута.

Устройство применяли следующим образом: предварительно по краям раны проводили спицы Киршнера, отступив на 1-1,5 см от края раны, в виде "змейки" через всю толщину мягкотканого лоскута. При этом концы спиц Киршнера выводятся на кожу и загибаются для предотвращения травматизации кожного покрова.

В этом устройстве используются дистракционные пружины, снабженные с двух сторон толстой лавсановой нитью, одна из которых проводится путем прошивания с помощью иглы с внутренней поверхности лоскута с захватом спицы Киршнера, что позволяет осуществлять ДТД без травматизации мягких тканей. Дозированная distraction мягкотканого лоскута осуществляется равномерно, с одинаковой силой distraction, по всей ширине раневого дефекта за счет применения спицевого варианта метода ДТД. Возможен и другой вариант применения методики с внутрикожным прошиванием края мягкотканого лоскута на 2-3 мм. В этом случае для обеспечения оптимальных условий ДТД необходимо накладывать швы по всей ширине раны через каждые 1,0 – 1,5 см. Соответственно это потребует использования большего количества тарированных дистракционных пружин.

Обязательным условием применения данной методики является

выносная металлоконструкция, чаще всего - АВФ, который монтируется к костным структурам в области мягкотканного дефекта для осуществления остеосинтеза. На его основе над поверхностью раны на высоте не менее 10 см укрепляется два и более параллельно расположенных стержня с отверстиями к кольцам или полукольцам, к которым крепятся стержни-спиценатяжители на переходных подвижных болтах. К ним с помощью нити крепится второй конец пружины. Количество и длина используемых дистракционных пружин, спиц, нитей и стержней-спиценатяжителей зависят от размеров, формы и расположения раневого дефекта.

Положительный результат применения устройства обусловлен тем, что сила заданной величины, действующая на мягкотканый лоскут через тарированную пружину, позволяет обеспечить требуемую оптимальную величину дистракции мягких тканей за счет механического растяжения. При этом согласно закону роста тканей кожи, вызванного ее дистракцией, рост активируется только тогда, когда растяжение кожи выходит за физиологические пределы. Именно поэтому пружины, несмотря на различающиеся размеры (длину, диаметр и т.д.), изготавливаются с соблюдением заданных параметров тяги: растяжение пружины на 1 см соответствует силе тяги в 1 кг, что является усредненной оптимальной величиной силы дистракции кожи и мягких тканей человека по данным ряда авторов, проводивших исследование в области биомеханических свойств кожи (Holt D., Runge J., 2008; Businarol R. et al., 2016, Sadhasivan S.B.M. et al., 2017). Метод ДТД осуществляется поэтапно: по 1-2 раза в сутки, в палате без выполнения перевязок путем закручивания гаек стержней-спицедержателей вверх и вниз относительно плоскости раневого дефекта за счет изменения положения переходных болтов. При этом дистракционная пружина растягивается на заданную величину.

Клиническое наблюдение № 2.

Пострадавший Н., 26 лет. В мае 2013 г. в результате травмы (падение на правую нижнюю конечность бетонной плиты) получил множественный

оскольчатый перелом костей правой голени с образованием обширного раневого дефекта на передней поверхности голени размерами 16 x 9 см. Учитывая частичное размозжение переднелатеральной группы мышц голени и вторичное инфицирование, пострадавший госпитализирован в отделение гнойной хирургии НИИ – ККБ №1. При поступлении состояние больного тяжелое, обусловлено массивной кровопотерей, травматическим шоком 2 ст. St. localis при поступлении: на передней поверхности правой голени, от границы нижней до верхней трети, имеется обширный дефект мягких тканей 16 x 9 см с размозженными краями. На дне дефекта – фрагментированная на мелкие и крупные осколки большеберцовая кость. Ось конечности нарушена. Пульсация на подколенной артерии сохранена, в дистальных отделах на стопе не определяется.

Рентгенологически: признаки многооскольчатого перелома обеих костей правой голени.

На основании жалоб, анамнеза, объективного и локального статуса, данных дополнительных методов обследования выставлен диагноз: открытый многооскольчатый перелом костей правой голени 3В по Gasterio-Andersen. Травматический шок 2 степени.

В день поступления, после предоперационной подготовки, выполнена операция: хирургическая обработка раны правой голени, остеонексеквестрэктомия. Монтаж аппарата внешней фиксации. После хирургической обработки раны образовался дефект мягких тканей по передней поверхности голени размерами 20 x 9 см.

После купирования клиники острого воспалительного процесса в ране, удаления всех некротизированных тканей в ходе повторных хирургических обработках и стабилизации состояния больного, выполнена попытка пластического закрытия раны. Однако из-за большой площади дефекта, дефицита мягких тканей и ригидности кожных краев выполнить закрытие образовавшегося раневого дефекта местными тканями не представлялось возможным (рисунок 3.16).



Рисунок 3.16 – Вид раны голени перед началом проведения метода ДТД

Для закрытия дефекта был применен разработанный нами подход (рисунок 3.17).

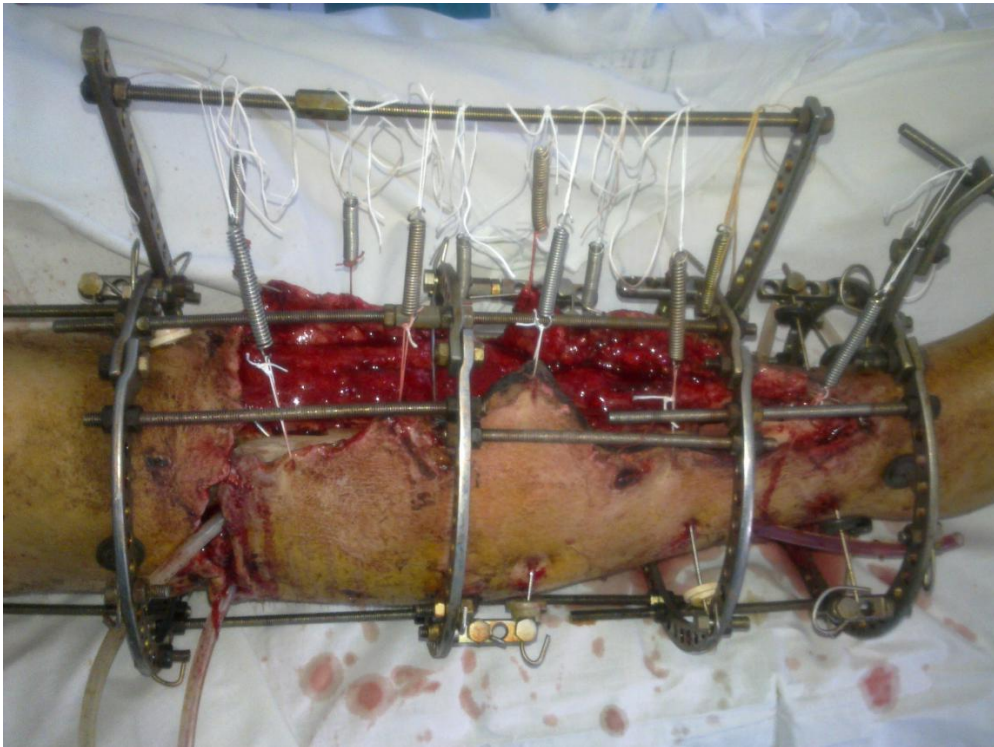


Рисунок 3.17 – Дистракционные тарированные пружины в работе при закрытии раны голени

Метод ДТД осуществляли за счет специальных дистракционных тарированных металлических пружин (12 штук): по 6 пружин с каждого края раны, установленных между АВФ и спицами, проведенными в виде "змейки" через мягкотканый лоскут. Пружины имели определенное тарирование: при растяжении на 1 см сила тяги составляла 1 кг. Коррекцию натяжения лоскутов в необходимом диапазоне осуществляли без выполнения перевязки в режиме реального времени, контролируя длину растяжения пружины. Метод ДТД сопровождался мониторингом жизнеспособности мягкотканых лоскутов путем динамического исследования транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) капиллярной крови и определением показателей лазерной доплеровской флоуметрии на 1, 5, 10, 14 сут. $TcPO_2$ в первые сутки проведения метода – 33 мм. рт. ст., на 5 сут – 38 мм. рт. ст., на 10 сут – 42 мм. рт. ст., на 14 сут – 53 мм. рт. ст. Через 15 суток этап дозированной контролируемой дистракции мягкотканых лоскутов был закончен: размеры кожно-подкожно-фасциальных лоскутов были достаточными для выполнения этапа реконструктивно-пластического закрытия раны местными тканями.

На 22-е сут лечения пациенту была выполнена повторная хирургическая обработка раны, удаление спиц, ушивание раны монофиламентной нитью (рисунок 3.18).

Послеоперационный период прошел без осложнений. Швы сняты на 13 сутки после ушивания раны, на 35-е сутки от начала лечения (рисунок 3.19).

В последующем пациенту было выполнено несколько хирургических вмешательств, направленных на сохранение осевой и опорной функции конечности. В итоге получен хороший функциональный и косметический результат.



Рисунок 3.18 – Вид раны правой голени после наложения вторичных поздних швов как результат проведенного метода ДТД



Рисунок 3.19 – Вид раны правой голени после снятия швов

Следует отметить, что несмотря на продемонстрированную высокую эффективность разработанных методов и устройств для выполнения ДТД, в

ходе их клинического применения был выявлен ряд недостатков, к которым отнесли:

- большие размеры систем устройств для осуществления ДТД;
- сложность осуществления контроля силы натяжения, требующего значительных временных затрат и дополнительного обучения персонала;
- сложность обработки антисептиками distractionных датчиков и металлических пружин;
- относительно высокую стоимость используемых устройств и метода в целом, обусловленные применением distractionных датчиков.

Все это в значительной мере осложняло широкое внедрение в клиническую практику предлагаемого теоретического подхода, несмотря на установленную высокую клиническую эффективность и безопасность ДТД. Для преодоления вышеуказанных недостатков было разработано "Устройство для тканевого рястяжения на сегментах тела человека" (Патент на полезную модель № 181563, приоритет от 13.12.2017 г.), применение которого позволило решить следующие задачи в рамках дальнейшего совершенствования технологии ДТД:

- разработать универсальное устройство для осуществления ДТД на ранах различной локализации, конфигурации и размеров;
- обеспечить эффективную дозированную distraction 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 рамках осуществления ДТД;
- облегчить проведение дезинфекции и стерилизации устройства;
- увеличить экономическую эффективность применения метода ДТД;
- повысить эффективность медико-социальной реабилитации больных и пострадавших за счет закрытия раны местными тканями без применения других видов кожной пластики (аутодермопластики, итальянской пластики и др.).

Предложенное устройство для тканевой дистракции на сегментах тела человека схематично изображено на рисунке 3.20 и представляет собой аппарат внешней фиксации (1), на котором закрепляются параллельно расположенные штанги (6), по краям раны – отрезки спицы Киршнера (2), над поверхностью раны – пружинный элемент (5).

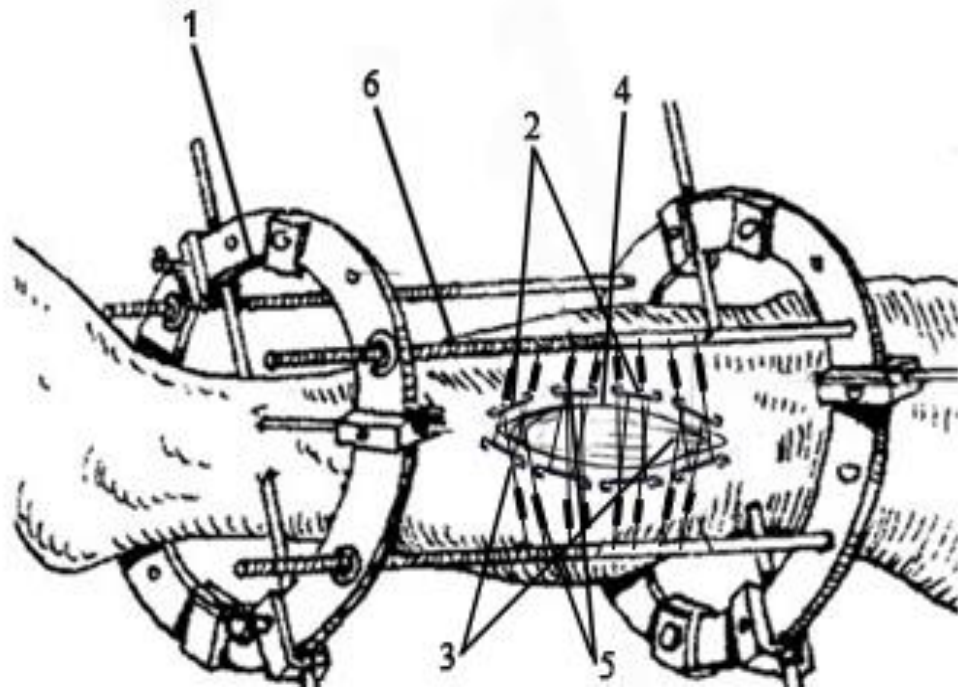


Рисунок 3.20 – Схематическое изображение устройства для тканевого растяжения на сегментах тела человека: 1 – аппарат Илизарова, 2 – отрезки спиц Киршнера, 3 – лавсановая нить, 4 – край кожно-подкожно-фасциального лоскута, 5 – тарированный пружинный элемент из цельнолитой упругой резины, 6 – металлические штанги АВФ

Последний изготовлен из цельнотянутой резины в форме стержней с типоразмерами по длине 5, 7, 10 см, при этом элементы выполнены тарированными: одно деление шкалы соответствует 1 кг силы тяги. На концах пружинные элементы имеют отверстия, которые заключены в металлические кольца, при этом через первое отверстие каждого пружинного элемента проводится нить, проходящая через внутреннюю к внешней поверхности края раны, с захватом спицы Киршнера. Через второе отверстие каждого пружинного элемента проводится нить, конец которой крепится к

стержню аппарата внешней фиксации. На рисунке 3.21 представлено схематическое изображение пружинного элемента из упругой цельнотянутой резины.

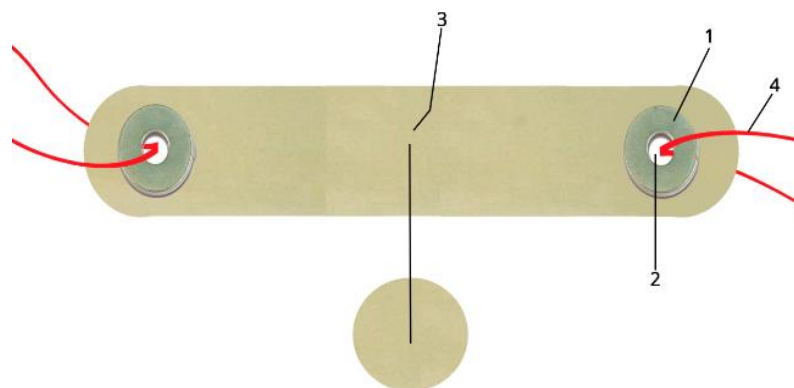


Рисунок 3.21 – Схематическое изображение тарированного пружинного элемента из цельнотянутой упругой резины, в виде стержня округлой формы, в устройстве для тканевой дистракции на сегментах тела человека:

1 – металлические кольца, 2 – отверстия, 3 – цельнотянутой резиновый элемент, 4 – лавсановая нить

Технический результат применения устройства достигается за счет обеспечения оптимальной степени натяжения мягких тканей благодаря использованию цельнотянутых резиновых тарированных пружинных элементов, что обеспечивает условия эффективной регенерации тканей при использовании ДТД. Применение данного устройства дает возможность осуществления поэтапного и адекватного растяжения мягкотканного лоскута в любое время суток, без перевязок, на месте.

Существенное уменьшение размеров устройства достигнуто исключением из его состава комбинации металлических пружин и датчиков. Устройство позволяет легко контролировать натяжение благодаря тарированию резинового стержня. Упрощена дезинфекция резинового цельнотянутого стержня, в ходе применения не требуется выполнение дополнительных перевязок. Применение данного устройства обеспечивает

значительное снижение стоимости выполнения метода ДТД. Использование резиновых стержней разных размеров позволяет закрывать раневые поверхности любых конфигураций в щадящем режиме практически на любом сегменте тела человека

В результате устройство стало более простым в применении, эффективным и безопасным, что, по нашему мнению, способствует расширению применения ДТД в различных областях практического здравоохранения, в том числе в хирургии, травматологии, комбустиологии, пластической хирургии.

Клиническое наблюдение № 3.

Пострадавший Б., 54 лет. Поступил в травматологическое отделение МБУЗ ГБ № 4 г. Сочи с диагнозом: "Открытый оскольчатый перелом нижней трети костей левой голени со смещением, 2 тип по Gustilio-Andersen". Рвано-ушибленная инфицированная рана области левого коленного сустава с отслойкой кожных покровов, площадь – 0,3% поверхности тела. Множественные ссадины мягких тканей правой кисти, области правого коленного сустава".

Из анамнеза: пассажир мотоцикла, попавшего в ДТП 01.03.2017 г.

Рентгенологическая картина при поступлении представлена на рисунке 3.22.

При поступлении после предоперационного обследования и подготовки выполнена первичная хирургическая обработка ран левой голени, области левого коленного сустава. Фиксация костей левой голени стержневым АВФ.

При обследовании выявлены: изменение окраски стопы, отсутствие чувствительности в пальцах стопы, парестезии, снижение температуры кожного покрова стопы, отсутствие пульсации на а. tibialis posterior, выраженная анемия (уровень гемоглобина – 83 г/л, количество эритроцитов $2,37 \times 10^{12}$).



Рисунок 3.22 – Пациент Б. Рентгенологическая картина открытого оскольчатого перелома нижней трети костей левой голени со смещением

Проведена диагностика: измерение внутрифасциального давления (20 мм. рт. ст.); УЗДГ сосудов нижней конечности (убедительных данных, свидетельствующих о повреждении сосудов не получено); селективная артериография левой нижней конечности (полное повреждение а. tibialis posterior, а. tibialis anterior).

Проведено экстренное хирургическое лечение: коррекция перелома в стержневом аппарате внешней фиксации. Ревизия левой голени. Аутоинозное протезирование ЗББА. Ушивание ПББА. Гемостаз. Трехфутлярная фасциотомия на левой голени.

Ввиду обширности доступов для восстановления сосудов, нарастания отека и формирования зон вторичного некроза кожи вследствие высокоэнергетической травмы, сформировался обширный раневой дефект по внутренней и наружной поверхности голени. Принято решение о выполнении этапной ДТД после стабилизации состояния пострадавшего и купировании инфекционного процесса.

Использована тактика активного хирургического лечения (радикальная хирургическая обработка раны, терапия отрицательным давлением (NPWT), обработка раны пульсирующей струей антисептика). Метод ДТД начат на 12 сутки после травмы. Методику выполняли следующим образом: прошивали толстыми лавсановыми нитями за край кожно-подкожно-фасциального лоскута с шагом в 1 см, второй конец нити протягивали через специальное отверстие в пружинном элементе и завязывали. Затем был смонтирован аппарат внешней фиксации на голени. На основе АВФ на высоте 10 см укрепили два параллельно расположенных стержня с отверстиями, к которым закрепили второй конец пружинного элемента с помощью такой же лавсановой лигатуры, растянув при этом пружинный элемент на 1 см. Аналогичным способом было наложено 12 пружинных элементов из цельнолитой упругой резины, что позволило обеспечить равномерную distraction мягкотканых лоскутов по ширине (рисунок 3.23).

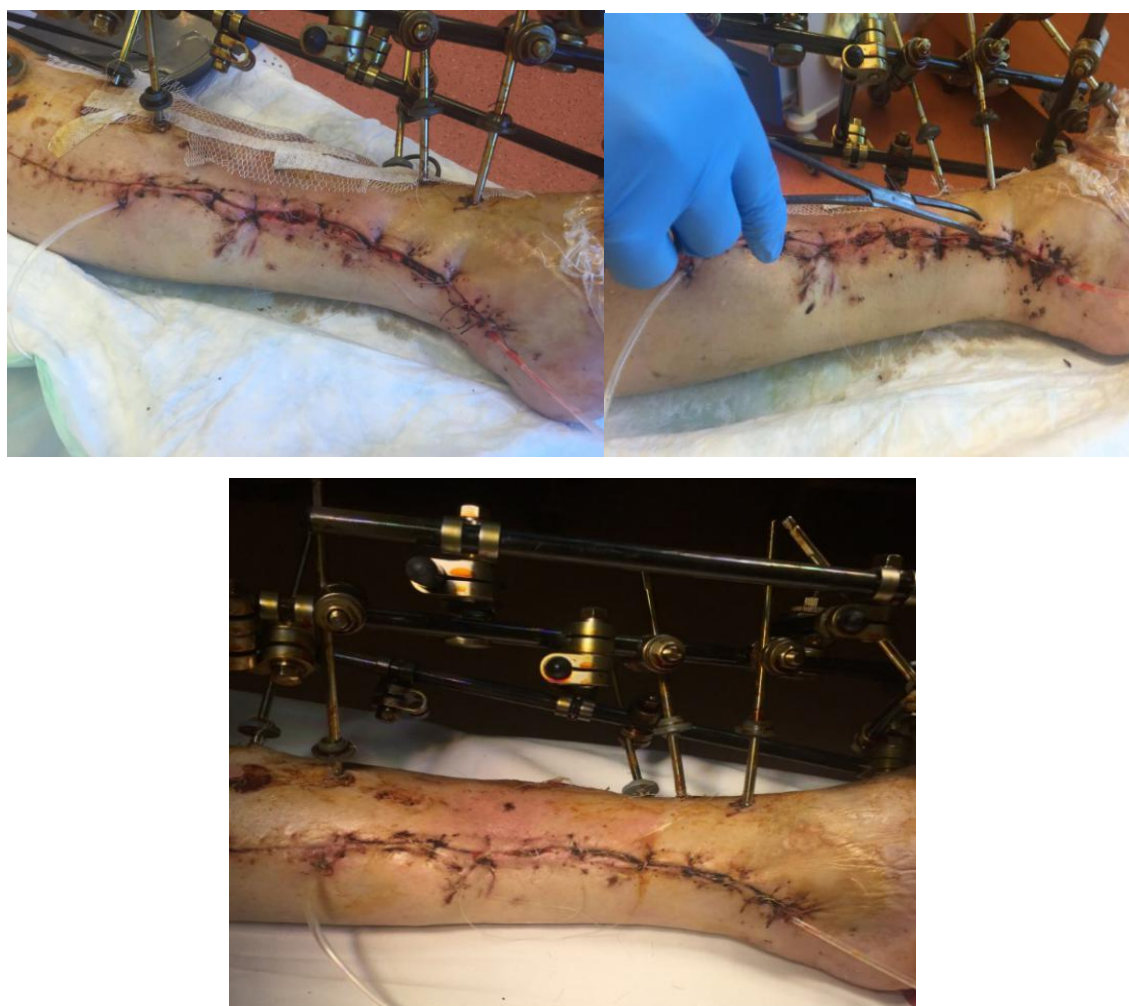


Рисунок 3.23 – Пациент Б. Равномерная distraction мягкотканного лоскута по ширине с помощью "устройства для тканевого растяжения на сегментах тела человека"

При этом осуществляли мониторинг жизнеспособности мягкотканых

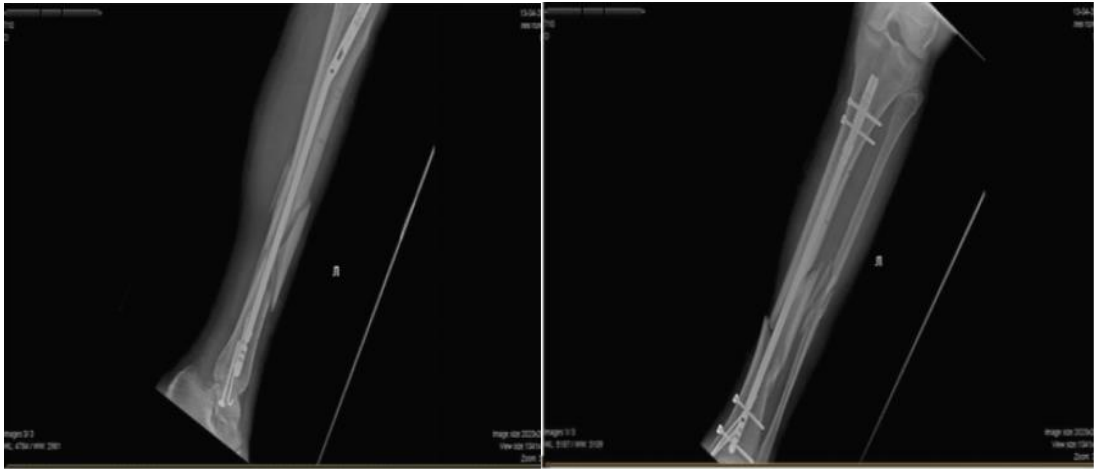
лоскутов с определением транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) капиллярной крови в вытягиваемых мягкотканых лоскутах и динамикой показателей лазерной доплеровской флоуметрии на 1, 3, 5 и 10 сутки проведения ДТД. $TcPO_2$ в первые сутки проведения метода – 34 мм. рт. ст., на 5 сут – 36 мм. рт. ст., на 10 сут – 43 мм. рт. ст. Таким образом, контроль степени дистракции на различных участках раневой поверхности позволял обеспечить естественный процесс регенерации, что предотвращало распиливающий эффект нити и ишемизацию мягкотканых лоскутов. Перевязку раны выполняли один раз в день с мазью "Левомеколь".

На 25 сутки после травмы снят АВФ (13 сутки проведения ДТД), выполнена повторная хирургическая обработка раны с наложением вторичных швов. Рана зажила по типу первичного натяжения (рисунок 3.24).



Рисунки 3.24 – Пациент Б. Вид раны левой голени после реконструктивно-пластического этапа лечения. Заживление раны первичным натяжением

После закрытия мягкотканной раны выполнена одномоментная репозиция, остеосинтез перелома костей голени (рисунок 3.25).



Рисунки 3.25 – Пациент Б. Рентгенограмма после выполнения остеосинтеза

На 32 сутки после травмы пострадавший выписан на амбулаторное наблюдение.

Данное клиническое наблюдение свидетельствует об эффективности применения устройства при осуществлении ДТД на сегментах тела человека при тяжелой высокоэнергетической травме с повреждением сосудов конечности с формированием обширной инфицированной костно-мягкотканной раны. При подобной травме очень важно в максимально короткие сроки выполнить ортопедический этап лечения погружным малотравматичным остеосинтезом с восстановлением оси и сохранением функции конечности, обеспечив закрытие обширного мягкотканного дефекта. Использование предложенного подхода к лечению раны у данной категории пострадавших позволяет избежать госпитальных инфекционных осложнений и ишемизации мягкотканых лоскутов при закрытии обширного раневого дефекта. Таким образом, рациональное применение ДТД с использованием предложенного устройства позволяет быстро закрывать мягкотканые раневые дефекты местными тканями, выполнять ранние

реконструктивные ортопедические вмешательства, обеспечивая хорошие косметические и функциональные результаты.

Клиническое наблюдение № 4.

Пострадавший К., 52 года. Поступил в МБУЗ ГБ №4 30.12.15 г. в 02 ч 10 мин с диагнозом: "Огнестрельное ранение левой голени (3С степени по Gustilo - Anderson), открытый многооскольчатый перелом проксимальной и средней трети большеберцовой кости с первичным дефектом кости, проксимальной трети малоберцовой кости со смещением отломков, обширный дефект мягких тканей с повреждением передней и задней берцовых артерий, компенсированная ишемия левой стопы. Массивная кровопотеря, геморрагический шок 2 степени".

Локальный статус при поступлении представлен на рисунке 3.26: по передненаружной поверхности голени от проксимальной до средне-дистальной трети обширная рана 12 x 25 см. В ране – костные отломки большеберцовой и малоберцовой кости, поврежденная передненаружная группа мышц голени. Стопа розового цвета, теплая на ощупь, игра сосудов на ногтевых пластинках отчетливая. Пульсация на тыле стопы сохранена, но ослаблена.



Рисунки 3.26 – Пациент К. Огнестрельное ранение левой голени. Локальный статус при поступлении

При поступлении после предоперационного обследования и подготовки выполнена первичная хирургическая обработка раны левой голени с удалением свободно лежащих костных фрагментов, иссечением явно нежизнеспособных мягких тканей, остеосинтез стержневым АВФ, дренирование (рисунок 3.27).



Рисунки 3.27 – Пациент К. Вид раны после выполнения первичной хирургической обработки

Рентгенологическая картина многооскольчатого перелома представлена на рисунке 3.28.



Рисунки 3.28 – Пациент К. Рентгенологическая картина многооскольчатого перелома голени

Интраоперационно при ревизии сосудов выявлен дефект передней и задней берцовых артерий. Кровоснабжение стопы осуществлялось за счет малоберцовой артерии.

Через сутки и далее с интервалом 2-3 суток проводились этапные повторные хирургические обработки раны левой голени с иссечением нежизнеспособных некротизированных тканей, вакуумное дренирование. Дефект большеберцовой кости составил 12 см (рисунок 3.29).

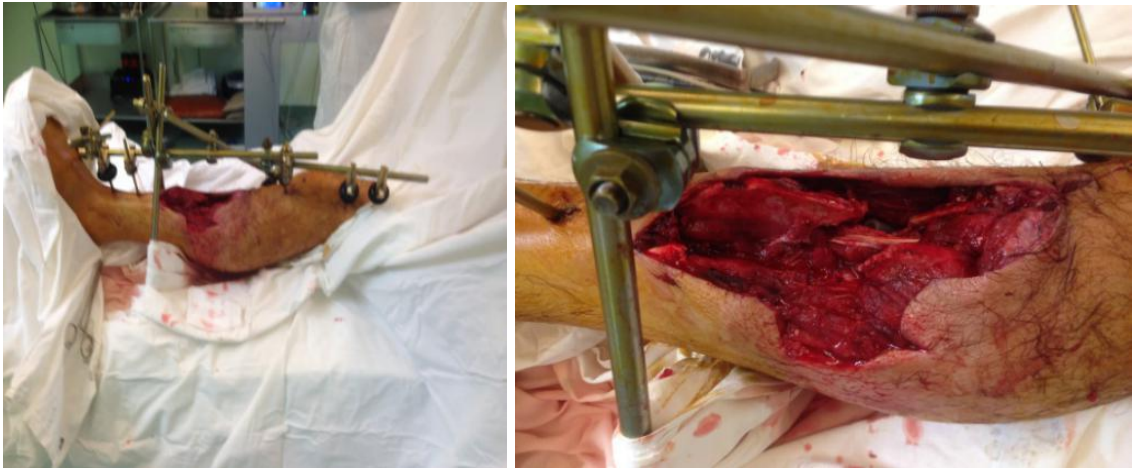


Рисунок 3.29 – Пациент К. Вид раневого дефекта мягких тканей и большеберцовой кости. 6 сутки от момента получения травмы

С целью закрытия обширного раневого дефекта с 6-х суток начато применение метода ДТД. Было наложено 8 тарированных пружинных элементов из цельнолитой резины, что обеспечивало равномерную distraction лоскутов по ширине (рисунок 3.30). Проводили мониторинг степени натяжения в различных участках раневой поверхности для предотвращения распиливающего эффекта нити и ишемизации мягкотканых лоскутов. При этом осуществляли мониторинг жизнеспособности мягкотканых лоскутов с определением транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) капиллярной крови в вытягиваемых мягкотканых лоскутах и динамикой показателей лазерной доплеровской флоуметрии на 1, 3, 5 и 10 сутки проведения ДТД. $TcPO_2$ в первые сутки

проведения метода – 35 мм. рт. ст., на 5 сут – 39 мм. рт. ст., на 10 сут – 44 мм. рт. ст. перевязки области мягких тканей выполняли один раз в день с использованием мази "Левомеколь". После проведения метода ДТД в течение 12 суток выполнили пластическое закрытие раны путем наложения вторичных швов.

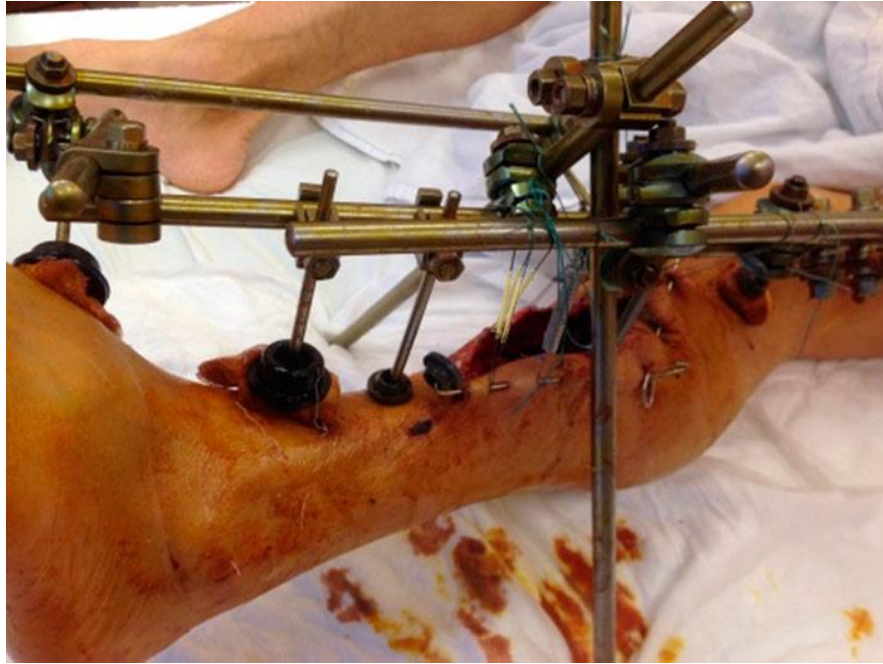


Рисунок 3.30 – Пациент К. Дистракция мягкотканного лоскута по ширине с помощью устройства для тканевого растяжения на сегментах тела человека

На 35 сутки после травмы проведен демонтаж стержневого АВФ, осуществлены билочальный остеосинтез костей левой голени по методу Илизарова, поперечная остеотомия проксимального и дистального метаэпифиза левой большеберцовой кости (рисунки 3.31, 3.32).

Затем была проведена дозированная дистракция по 1 мм в сутки. Длина конечности восстановлена, аппарат Илизарова стабилизирован до созревания костных регенератов и сращения переломов (рисунок 3.33).

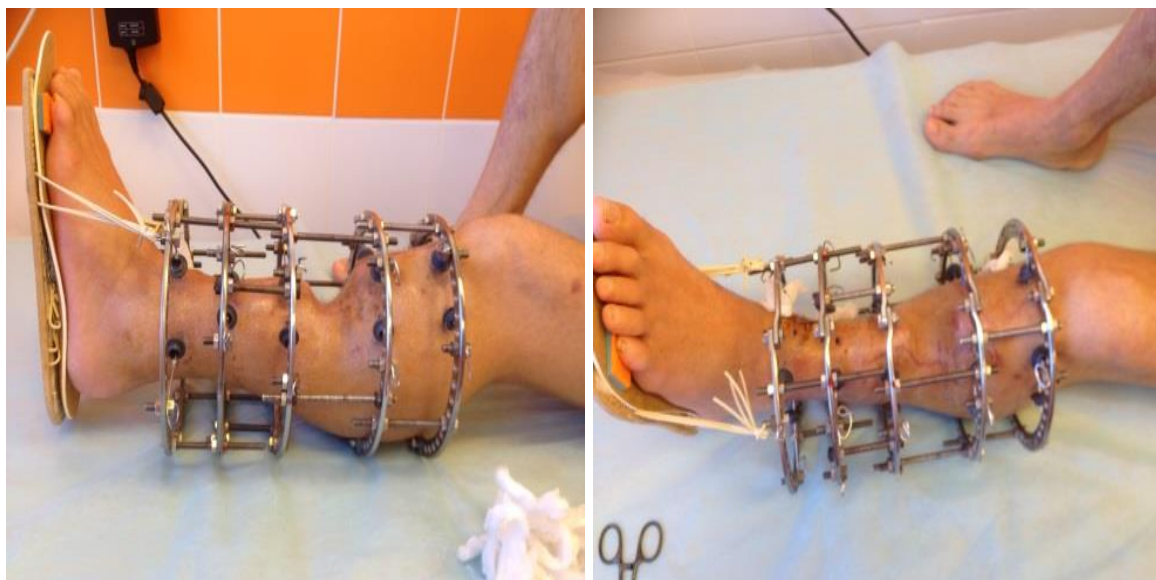


Рисунок 3.31 – Пациент К. Билокальный остеосинтез костей левой голени по Илизарову. 35 сутки после травмы

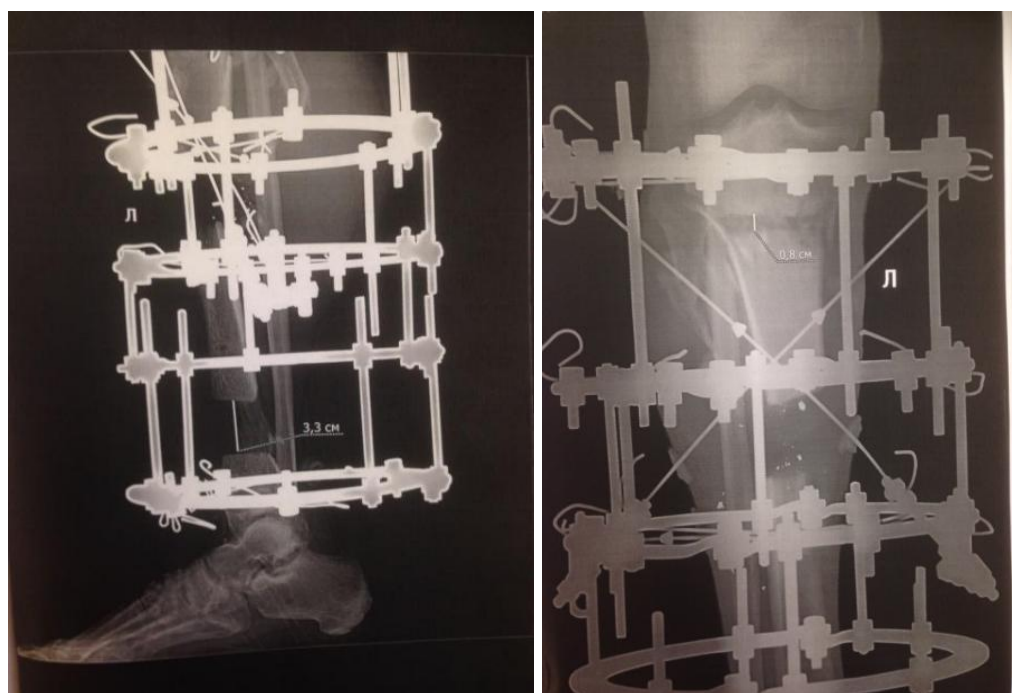


Рисунок 3.32 – Пациент К. Рентгенограммы билокального остеосинтеза костей левой голени

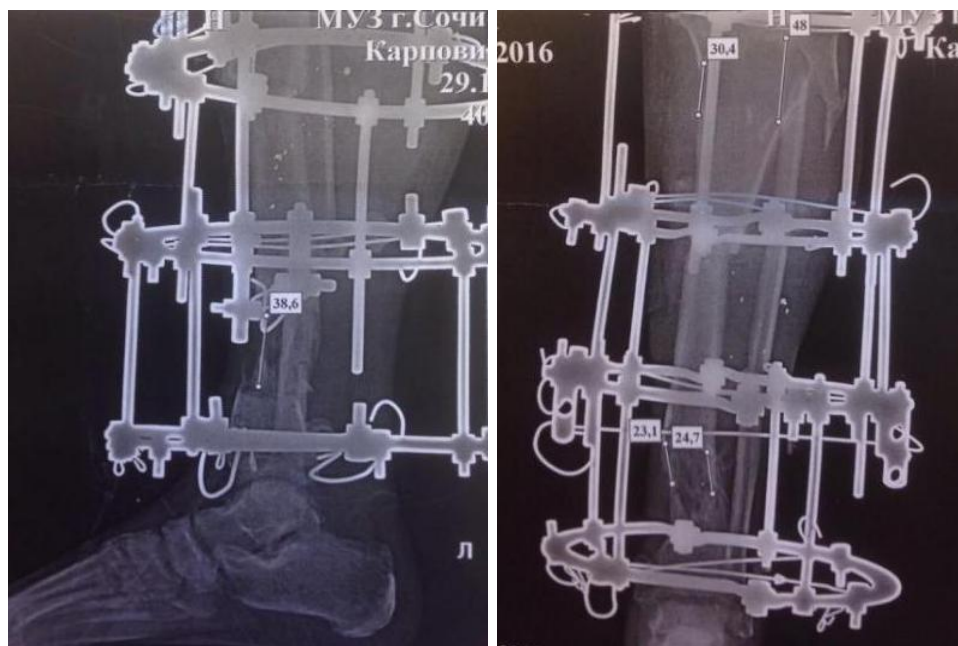


Рисунок 3.33 – Пациент К. Билокальный остеосинтез костей левой голени

Через 9 месяцев после билокального остеосинтеза костей левой голени по Илизарову достигнуто сращение переломов, аппарат наружной фиксации снят, пострадавший ходит с полной нагрузкой на левую ногу (рисунок 3.34).



Рисунки 3.34 – Пациент К. Результат лечения травмы левой голени через 9 месяцев

Пациент вернулся к прежней работе – государственный инспектор по охране животного мира.

3.2. Применение новых методов дозированной тканевой distraction для закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей с учетом локализации раневого дефекта

Предложенные и описанные в разделе 3.1 приспособления, устройства и способы, позволяющие оптимизированы режимы проведения ДТД, не учитывают в должной мере локализацию раневого дефекта, его рельеф, наличие на дне раневого дефекта важных анатомических структур: магистральных сосудов, нервов, органов брюшной полости и др. В то же время эти особенности раневого дефекта крайне важны для определения тактики и технических особенностей закрытия раны. Для решения этих задач были предложены, разработаны и внедрены в клиническую практику специальные методы и устройства, дополняющие общую концепцию оптимального применения ДТД в решении проблемы пластического закрытия раневых дефектов различной этиологии и локализации.

3.2.1. Применение нового метода ДТД для пластического закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей в области волосистой части головы

Нами 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 воздействия на рану в сочетании с ДТД.

Используемые ранее с аналогичной целью устройства характеризовались рядом недостатков, их применение позволяло закрывать

небольшие по размерам дефекты мягких тканей головы, при этом сохранялась возможность инфицирования подлопатных карманов и полостей. Использование такого рода устройств часто сопровождалось развитием ишемии мягкотканых лоскутов, затрудняло уход за течением раневого процесса.

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 колосовидными бинтовыми повязками. При этом нити натяжения закрепляются с одной стороны к спицам Киршнера, проведенным по краям раны через мягкотканый лоскут, с другой стороны фиксируются к поперечным перемычкам шины с возможностью их постепенного перемещения по перемычкам в период лечения, что позволяет изменять угол прилегания мягкотканого лоскута.

Общий вид и схема устройства представлены на рисунке 3.35. Использование устройства осуществляется следующим образом. В области каждого лоскута (5) через кожу, подкожную клетчатку и апоневроз проводят спицы Киршнера (3), по краям которой фиксируют две нити (4), противоположные концы нитей прикрепляют к поперечным перемычкам шины Крамера (1). К краям шины фиксируют две поролоновые подушки (2) длиной 15-20 см, шириной 8-10 см, толщиной 5-6 см. Шине придают сферическую форму таким образом, чтобы она располагалась над головой больного на расстоянии 10-12 см. Концы шины с поролоновыми подушками укрепляют на надплечьях колосовидными повязками. Дозированная дистракция лоскутов осуществляется перемещением нитей по перемычкам лестничной шины, что создает возможность регулировать силу натяжения лоскутов, приближая, либо удаляя их от дна раны. Для рационального и оптимального использования, данный метод впоследствии был дополнен комбинацией с тарированным пружинным элементом.

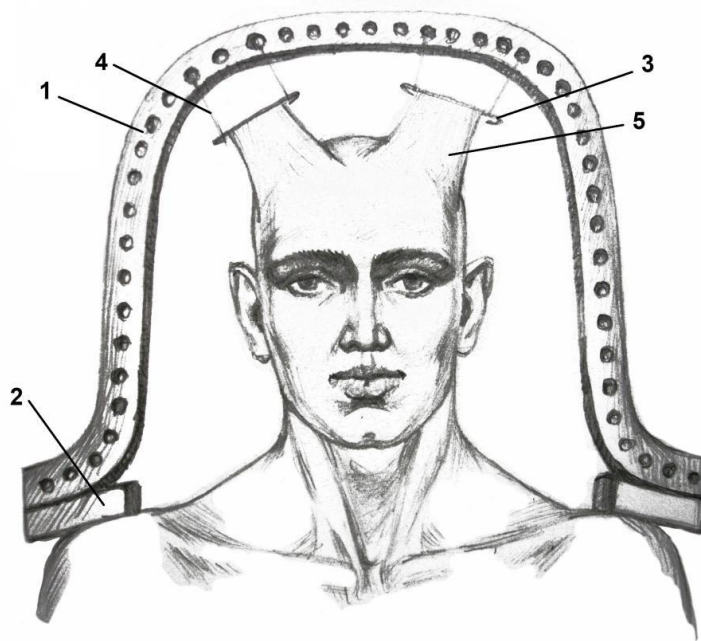


Рисунок 3.35 – Устройство для проведения метода ДТД в области волосистой части головы. Обозначения: 1 – шина Крамера; 2 – поролоновые подушки на надплечьях; 3 – спицы Киршнера, проведенные через мягкотканый лоскут; 4 – лавсановые нити; 5 – мягкотканые лоскуты

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, а также возможность использования различных физических методов, обеспечивающих антисептическое воздействие на рану. Таким образом, параллельно с лечением раны реализуются мероприятия, значительно ускоряющие ее пластическое закрытие. При этом восстановление полноценного волосяного покрова исключает необходимость проведения пластической операции в последующем, создавая благоприятные условия для медико-социальной реабилитации пациентов.

Клиническое наблюдение № 5.

Больная Л., 67 лет, поступила в клинику ККБ №1 им. С.В. Очаповского 26.04.2010 г. в тяжелом состоянии с диагнозом: посттравматическая

обширная гнойно-некротическая рана волосистой части головы, сепсис.

Неоднократно была оперирована в больнице по месту жительства, однако воспалительный процесс остановить не удалось. В результате на волосистой части головы образовался обширный дефект мягких тканей площадью около 85 см² вследствие гнойно-некротического расплавления кожи, подкожной клетчатки, апоневроза, а в центре – и надкостницы (рисунок 3.36).



Рисунок 3.36 – Пациентка Л. Вид раны волосистой части головы на начальном этапе лечения

Состояние пациентки ухудшалось, она была переведена в ККБ №1 им. С.В. Очаповского, где в экстренном порядке была произведена повторная хирургическая обработка гнойно-некротической раны с вскрытием гнойных карманов и затеков в области обширной раны волосистой части головы.

Была выполнена радикальная saniрующая операция с иссечением всех нежизнеспособных тканей, в том числе в подлоскутном пространстве. В

результате рана увеличилась вдвое с формированием двух мягкотканых лоскутов неправильной формы (рисунок 3.37).



Рисунок 3.37 – Пациентка Л. Вид раны волосистой части головы после первичной хирургической обработки

После купирования гнойного процесса через 4 суток после санирующей операции начат реконструктивно-пластический этап лечения раны. Через края мягкотканых лоскутов, захватывая 2-3 мм от края раны, с шагом 0,8 – 1,0 см, наложены дистракционные лавсановые нити. На предплечья больной были уложены толстые поролоновые подушки, на которых смонтировано устройство, состоящее из шины Крамера, которое огибало голову в виде полукруга на расстоянии 10 см от поверхности головы. Дистракцию лоскутов осуществляли с помощью капроновых нитей, фиксированных к мягкотканым лоскутам (рисунок 3.38).



Рисунок 3.38 – Пациентка Л. Устройство для проведения метода ДТД в области волосистой части головы, 1 сутки применения

Степень натяжения нитей корректировали 2 раза в сутки. В течение первых 3 дней перевязки проводили 2 раза в день. Особое внимание уделяли обработке ран у оснований лоскутов. По мере очищения ран и осуществления ДТД лоскуты удлинялись и приближались к черепу.

Параллельно пациентке в полном объеме проводилась интенсивная посиндромная терапия. Через 12 дней удалось увеличить лоскуты на одну треть их первоначальной величины. Метод ДТД проводили под контролем жизнеспособности вытягиваемых мягкотканых лоскутов с исследованием транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) капиллярной крови и методом лазерной доплеровской флоуметрии на 1, 3, 5, 10 сут. $TcPO_2$ в первые сутки проведения метода – 33 мм. рт. ст., на 5 сут – 38 мм. рт. ст., на 10 сут – 44 мм. рт. ст. После частичной фиксации апоневротического шлема к подлежащим тканям и достижения достаточной длины мягкотканых лоскутов был выполнен реконструктивный этап с пластическим закрытием раны местными тканями (рисунок 3.39).



Рисунок 3.39 – Пациентка Л. Вид раны волосистой части головы после ушивания, 17 сутки от начала лечения

Пациентка была выписана из стационара через 21 день после поступления в удовлетворительном состоянии, с заживлением раны волосистой части головы по типу первичного натяжения, с полностью сохраненной возможностью для восстановления волосяного покрова головы.

3.2.2. Применение нового метода ДТД для пластического закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей в области обширных плоскостных раневых поверхностей

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). Для коррекции недостатков предшествующих аналогов при разработке этого устройства были сформулированы следующие задачи:

- исключение опасности развития ишемии и некроза краёв мягкотканых лоскутов, развивающихся вследствие давления отдельных

узлов и деталей устройств на ткани, а также снижение травматизации мышц, фасций и других тканей, формирующих дно и стенки раны;

- обеспечение поэтапной, адекватной distraction мягкотканых лоскутов в любое время суток без перевязок, на месте;
- легкость стерилизации устройства;
- обеспечение портативности, простоты (и соответственно дешевизны) конструкции для расширения возможностей применения ДТД в практическом здравоохранении.

Решение этих задач обеспечивается тем, что 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. На одном конце спиц имеются крючки, закрепляющиеся за спицы Киршнера, проведенные через мягкотканые лоскуты в виде "змейки".

Применение устройства обеспечивает поэтапную адекватную distraction мягкотканого лоскута при закрытии обширных плоскостных ран, которая может осуществляться в любое время суток без выполнения перевязок, исключает травмирование стенок и дна раны элементами конструкции ввиду их расположения над повязкой. Портативность устройства позволяет обеспечить проведение необходимого комплекса консервативных мероприятий по уходу за раной и контролем за течением раневого процесса до полного заживления.

Схема использования устройства представлена на рисунке 3.40. Спицы Киршнера (6) проводят через края раны, к ней перпендикулярно с помощью крючка (3) укрепляют другую спицу (2), проходящую через один из пазов каналов (5) distractionного параллелепипеда (1), и стабилизируют с помощью фиксатора (4) после натяжения кожного лоскута. Аналогичным образом осуществляют натяжение кожного лоскута противоположной

стороны раны. Спицу с крючком (3) фиксируют в другом канале (5) дистракционного параллелепипеда (1). Последний располагают над повязкой, при этом спицы с крючками (3) прокалывают через слои повязки и фиксируют в дистракционном параллелепипеде (1), что позволяет изменять степень натяжения мягкотканного лоскута в любое время суток, без осуществления перевязки.

После полного сближения краев раны мягкотканые лоскуты фиксируют специальными точечными швами за глубжележащие ткани, после чего все спицы удаляют. Точечные швы позволяют надежно фиксировать сближенные края раны без угрозы нарушения кровообращения, извлекать спицы в более ранние сроки и сокращать время заживления раны. Реконструктивно-пластическую операцию завершают наложением адаптирующих швов на сопоставленные края раны.

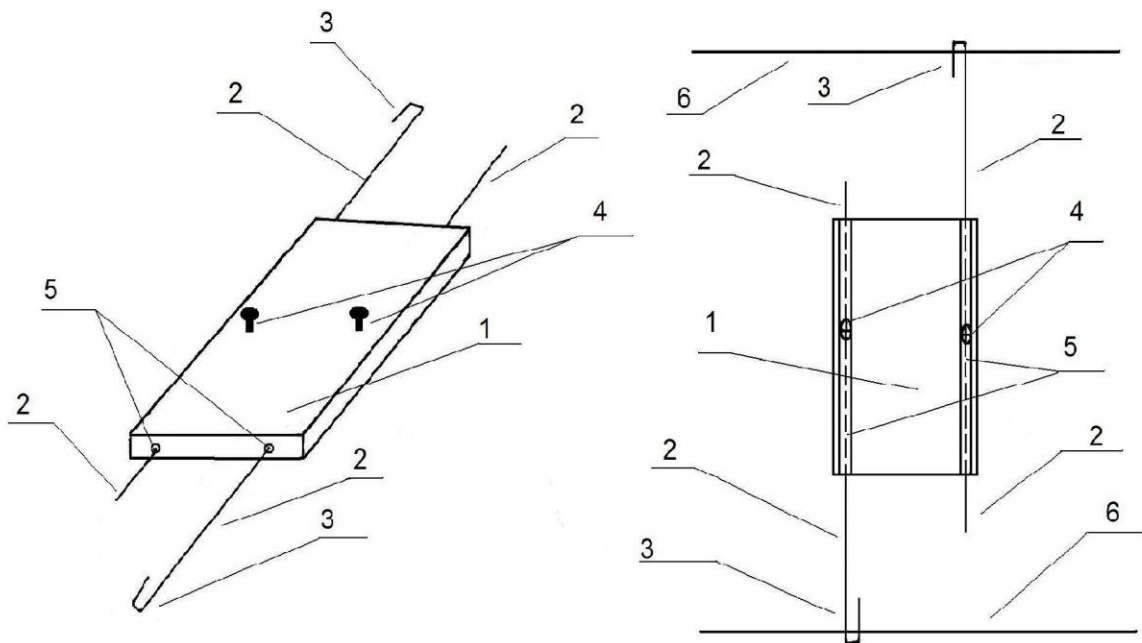


Рисунок 3.40 – Устройство для дермотензии обширных раневых поверхностей. Обозначения: 1, 5 – дистракционный параллелепипед, 2 – спица, 3 – крючки, 4 – фиксатор, 5 – пазы каналов, 6 – спица Киршнера

Клиническое наблюдение № 6.

Больной М., 52 лет переведен в гнойное отделение МБУЗ "Городская больница №4", г. Сочи с диагнозом: посттравматическая обширная некротизирующая инфекция мягких тканей грудной стенки справа, сепсис. Пациент дважды был прооперирован по месту жительства по поводу гнойного заболевания мягких тканей путем выполнения небольших линейных разрезов, следствием чего явился вторичный некроз кожи и обширный мягкотканый дефект на грудной стенке справа размерами 18 × 25 см. В МБУЗ "Городская больница №4", г. Сочи использована тактика активного хирургического лечения (радикальная хирургическая обработка раны, терапия отрицательным давлением (NPWT), обработка раны пульсирующей струей антисептика и т.д.). Вид раны при замене вакуумной дренирующей повязки представлен на рисунке 3.41.



Рисунок 3.41 – Пациент М. Вид раны передней грудной стенки после повторной хирургической обработки и замене вакуумной дренирующей повязки

После купирования гнойного процесса на обширную гранулирующую рану грудной стенки справа были наложены портативные устройства для ДТД на обширных плоскостных раневых поверхностях. При дистракции краев раны, имеющих большую длину, как правило, образуется дугообразный изгиб спиц Киршнера. Чтобы избежать этого, были наложены три портативных дистракционных устройства, при этом крючки фиксировали на расстоянии 3 см от концов отрезков спиц Киршнера, проведенных по краю раны (рисунок 3.42). При этом осуществляли мониторинг жизнеспособности мягкотканых лоскутов с определением транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) капиллярной крови в вытягиваемых мягкотканых лоскутах и динамикой показателей лазерной доплеровской флоуметрии на 1, 3, 5 и 10 сутки проведения ДТД. $TcPO_2$ в первые сутки проведения метода – 32 мм. рт. ст., на 5 сут – 39 мм. рт. ст., на 10 сут – 43 мм. рт. ст.



Рисунок 3.42 – Пациент М. Устройство для ДТД на обширных раневых поверхностях, 9 сутки применения

Через 12 суток края раны удалось сблизить таким образом, что стало возможным пластическое закрытие раневого дефекта местными тканями путем наложения вторичных швов (рисунок 3.43).



Рисунок 3.43 – Пациент М. Вид раны грудной стенки справа после ушивания, 19 сутки от начала лечения

В процессе лечения, после применения устройства для ДТД на обширных раневых поверхностях, при перевязках применяли водорастворимые мази на основе полиэтиленгликоля, различные методы физического воздействия на рану (пульсирующую струю антисептиков, ультразвуковую кавитацию). Проводилась интенсивная терапия с использованием антибиотиков по результатам микробиологического мониторинга. Рана грудной стенки зажила по типу первичного натяжения.

Больной на 29 сутки после поступления в гнойное отделение МБУЗ "Городская больница №4", г. Сочи в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторное лечение.

3.2.3. Применение нового метода ДТД для пластического закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей в области брюшной стенки

При закрытии обширных раневых дефектов на брюшной стенке с помощью ДТД нередко возникают технические сложности, вызванные давлением нитями и узлами устройств на подлежащие петли кишечника и другие органы брюшной полости, что может приводить к их травматизации. Эти сложности чаще всего наблюдаются в условиях искусственно сформированной лапаростомы, используемой в качестве этапа лечения синдрома интраабдоминальной гипертензии при различных гнойно-деструктивных заболеваниях органов брюшной полости или вследствие возникновения обширных дефектов брюшной стенки травматического генеза. Для лечения и пластического закрытия обширных раневых поверхностей в таких случаях использовался новый разработанный "Способ лечения обширных раневых дефектов передней брюшной стенки" (Патент на изобретение RUS №2408291 от 10.01.2010 г.), задачами применения которого явились:

- исключение опасности ишемии и некроза мягких тканей краёв раны за счет устранения давления на ткани отдельных узлов устройства для ДТД, а также профилактика травматизации нитями мышц, фасций и других тканей дна раны;

- обеспечение поэтапной и адекватной distraction мягкотканых лоскутов в любое время без перевязки;

- регулирование угла прилегания мягкотканного лоскута к раневой поверхности;

- возможность сочетать ДТД с открытым ведением лапаротомной раны, применением различных методов медикаментозного и физического воздействия на рану.

Использованное в работе устройство для ДТД на брюшной стенке представлено на рисунке 3.44.

Устройство применяли следующим образом. Предварительно по краям раны проводили отрезки спиц Киршнера (6) (отступив на 1-1,5 см от края раны в виде "змейки") через всю толщу мягкотканного лоскута.

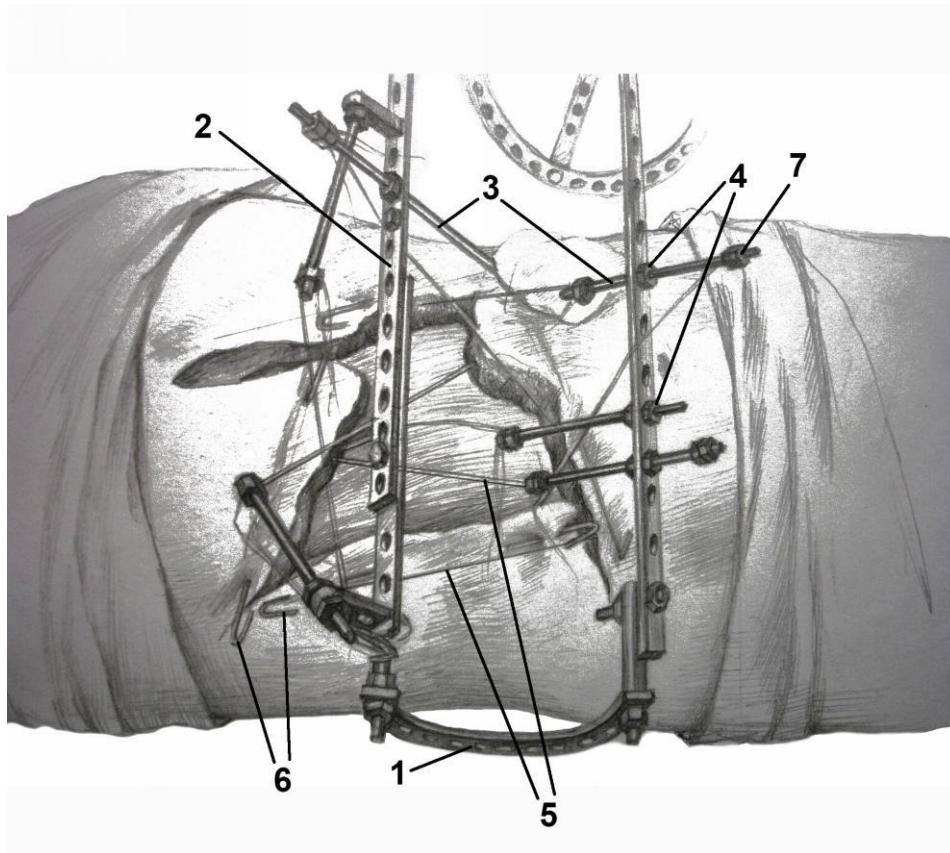


Рисунок 3.44 – Устройство для осуществления метода ДТД на передней брюшной стенке. Обозначения: 1 - билатеральный тазовый аппарат внешней фиксации, 2 - стержни с отверстиями, 3 - стержни-спиценатяжители, 4 - переходные болты, 5 - лавсановые нити, 6 - спицы Киршнера, 7 – гайки

Концы спиц выводили на кожу и загибали для предотвращения травматизации кожного покрова. Дистракционные нити (5) проводили путем прошивания с помощью иглы с внутренней поверхности лоскута с захватом спицы Киршнера (6), что создавало возможность осуществления ДТД, не травмируя и не ишемизируя мягкие ткани. К подвздошным костям монтировали билатеральный тазовый АВФ (1), для чего проводили по два стержня через гребень подвздошной кости с обеих сторон.

При использовании этого аппарата над поверхностью живота на высоте не менее 10 см укрепляли два параллельно расположенных стержня с отверстиями (2), к которым крепили стержни-спиценатяжители (3) на переходных подвижных болтах (4). Один из концов толстых лавсановых нитей (5) крепили на стержне-спецдержателе (3), второй проводили через спицы Киршнера (6). Последние проводили через края мягкотканых лоскутов раневого дефекта. Количество и длина спиц (6), нитей (5) и стержней спиценатяжителей (3) зависели от размеров, формы и расположения раневого дефекта на передней брюшной стенке.

Метод ДТД проводили поэтапно путем закручивания гаек (7), по 1-2 раза в сутки на месте в палате, не выполняя перевязку. Стержни-спецдержатели (3) сдвигали вверх и вниз относительно плоскости раны, угол направления тензии изменяли на 180° в любой из трех плоскостей за счет изменения положения переходных болтов (4), соединяющих два параллельно расположенных стержня с отверстиями (2) и стержни-спиценатяжители (3).

Во время применения устройства и осуществления ДТД перевязки выполняли один раз в сутки с использованием мази "Левомеколь" на область мягких тканей с использованием салфеток, пропитанных водными растворами антисептиков (борной кислоты, хлоргексидина), которые помещали на дно раны. При необходимости при перевязках изменяли угол и направление тензии в отношении каждого из мягкотканых лоскутов, адаптируя края раны.

После снятия стержневого АВФ проводили повторную хирургическую обработку раны с наложением вторичных швов.

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

Клиническое наблюдение №7.

Пострадавший В., 33 года. 03.04.09 г. получил тяжелое ранение головы, живота и конечностей при срабатывании в руках самодельного взрывного устройства. Первичная специализированная медицинская помощь пострадавшему была оказана в МБУЗ "Городская больница №4" г. Сочи, где в экстренном порядке произведена операция: лапаротомия с ревизией органов брюшной полости, резекция участка тощей кишки с анастомозом конец в конец, ушивание множественных ран подвздошной кишки, санация и дренирование брюшной полости, первичная пластика передней брюшной стенки собственными тканями; ампутация правой кисти с формированием культи на уровне головок костей предплечья; хирургическая обработка ран левой кисти с ампутацией и формированием культи 1,2,3,4 пальцев.

После относительной стабилизации состояния, через 5 суток после ранения, пострадавший в тяжелом состоянии для дальнейшего лечения был транспортирован в отделение гнойной хирургии НИИ ККБ № 1 им. профессора С.В. Очаповского.

St. localis при поступлении. На лице имеются множественные раны и ссадины с опалением ресниц, бровей, волосистой части головы и ожогом кожи лица и век I-II ст. (рисунок 3.45).



Рисунок 3.45 – Вид пострадавшего В. с минно-взрывным ранением при поступлении в НИИ ККБ №1

На передней брюшной стенке – ушитая рана неправильной формы, состоящая из 3 "частей": две в правой (длиной 12 и 16 см) и одна в левой (длиной 17 см) половинах живота. На всем протяжении ран отмечается краевой некроз. В надлобковой области имеются две горизонтально расположенные резаные раны, длиной 5 и 7 см, с паравульнарной инфильтрацией и имбибицией тканей кровью. Правая кисть отсутствует, на уровне лучезапястного сустава сформирована ушитая ампутационная культя, дренированная полихлорвиниловыми трубками. На левой кисти от уровня основных фаланг отсутствуют 1,2,3,4 пальцы, культы которых ушиты и дренированы.

Результаты КТ-исследования при поступлении: КТ-признаков изменений головного мозга не выявлено. Признаки правосторонней нижнедолевой пневмонии. Правосторонний малый гидроторакс. Множественные инородные тела брюшной стенки и брюшной полости. Подозрение на повреждение восходящего отдела толстой кишки (газ в забрюшинном пространстве). Дренажи в брюшной полости.

Поставлен диагноз: Основной: "Тяжелое сочетанное минно-взрывное ранение головы, живота, конечностей. Множественные осколочные ранения мягких тканей лица. Ожог лица, век и роговиц обоих глаз I-II ст. Множественные слепые осколочные проникающие ранения живота с повреждением тонкой и толстой кишки, обширной раной передней брюшной стенки, множественные инородные тела брюшной полости. Неполный отрыв правой кисти. Обширное повреждение левой кисти с разрушение 1,2,3,4 пальцев. Острая массивная кровопотеря. Травматический шок II ст."

Осложнения: распространенный фибринозно-гнойный перитонит. Сепсис. Посттравматический панкреатит. Субдепрессивная ситуационная реакция.

В день поступления в НИИ ККБ №1 пострадавшему произведена операция: релапаротомия, ревизия брюшной полости, операция типа Гартмана, резекция большого сальника, назогастроинтестинальная интубация

зондом Мюллера-Эббота, санация и дренирование брюшной полости, повторная хирургическая обработка обширной гнойно-некротической раны передней брюшной стенки.

Результаты посева из раны и экссудата из брюшной полости (от 8.04.09 г.): выделен *Staphylococcus aureus*, чувствительный к пенициллину, гентамицину, левофлоксацину, ванкомицину, тетрациклину.

В последующем выполнен ряд операций:

На 3 сут лечения – программированная санационная релапаротомия, повторная хирургическая обработка раны передней брюшной стенки, ревизия и санация брюшной полости, переинтубация тонкой кишки, коррекция колостомы, коррекция дренирования. Повторная хирургическая обработка ран верхних конечностей, фиксация суставов 5 пальца левой кисти спицей Киршнера;

На 6 сут лечения – повторная хирургическая обработка раны культи правой верхней конечности и повторная хирургическая обработка раны культи пальцев левой кисти с наложением вторичных ранних швов.

На 10 сут лечения – повторная хирургическая обработка обширной раны передней брюшной стенки с пластикой дефекта брюшины, мышц и апоневроза сетчатым протезом: наложением спиц для выполнения ДТД и закрытия раны местными тканями (рисунок 3.46).

На 15 сут лечения в НИИ ККБ №1 начат реконструктивно-пластический этап закрытия обширной раны передней брюшной стенки с использованием устройства для дозированной тканевой дистракции при обширных раневых дефектах передней брюшной с использованием спиц и стержневого тазового аппарата внешней фиксации (рисунок 3.47). При этом осуществляли контроль за жизнеспособностью мягкотканых лоскутов с определением транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) капиллярной крови и динамикой показателей лазерной доплеровской флоуметрии на 1, 3, 5 и 10 сутки проведения ДТД. $TcPO_2$ в первые сутки проведения метода – 38 мм. рт. ст., на 5 сут – 44 мм. рт. ст., на 10 сут – 46 мм. рт. ст.

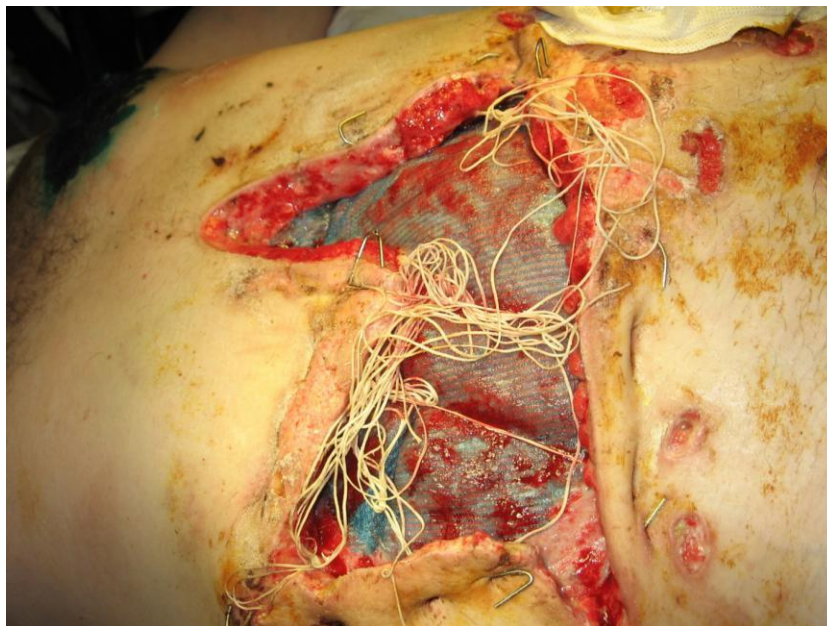


Рисунок 3.46 – Пострадавший В. Вид обширной раны передней брюшной стенки при повторной хирургической обработке

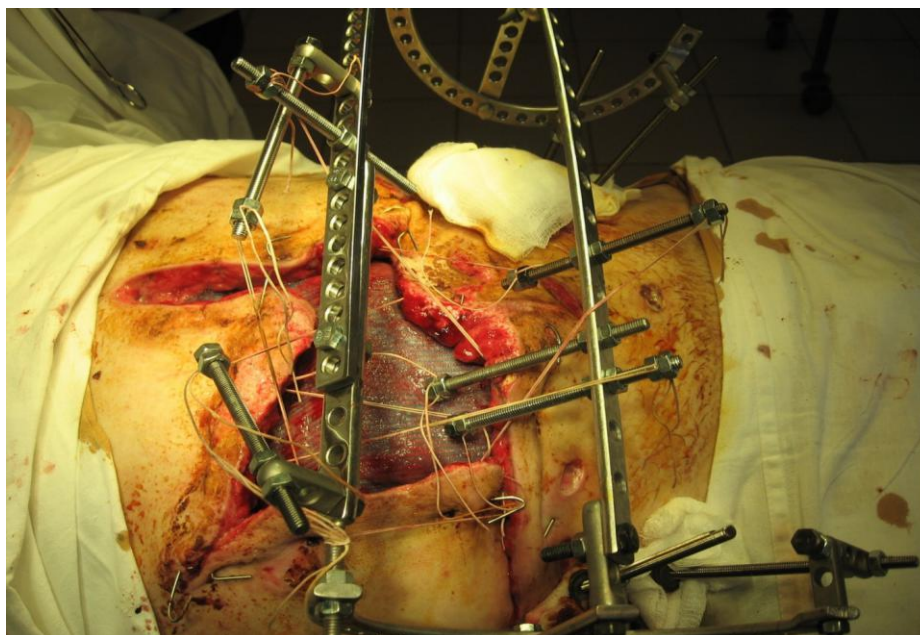


Рисунок 3.47 – Пострадавший В. Начальный этап закрытия обширного раневого дефекта живота с помощью устройства для осуществления метода ДТД на передней брюшной стенке

В динамике, в посеве из раны передней брюшной стенки (от 28.04.09 г.) имелся рост *Ps. Aeruginosa*, микробное число – 10^5 , чувствительность к цефоперазону, гентамицину, амикацину, ципрофлоксацину, меронему.

На 21 сут лечения стержневой аппарат был демонтирован, на рану наложены вторичные ранние швы, дренирование раны (рисунок 3.48).



Рисунок 3.48 – Пострадавший В. Вид раны после демонтажа аппарата внешней фиксации и ушивания обширной раны передней брюшной стенки

Вид раны на 43 сут после ранения (38 сут лечения в НИИ ККБ №1) представлен на рисунке 3.49.



Рисунок 3.49 – Пострадавший В. Вид раны передней брюшной стенки после проведения метода ДТД

В последующем пациенту выполнена реконструктивная операция с восстановлением непрерывности кишечника. На рисунке 3.50 окончательный клинический результат через 5 лет.



Рисунок 3.50 – Вид передней брюшной стенки через 5 лет после хирургического лечения тяжелого минно-взрывного ранения живота

3.2.4. Применение нового метода ДТД для пластического закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей в области сосудисто-нервного пучка на конечностях

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

- снижение риска развития ишемии и некроза мягких тканей в проекции сосудисто-нервного пучка на конечностях вследствие давления отдельных узлов и деталей устройства для ДТД;

- предотвращение травматизации нитями мышц, фасций, сосудов и нервов за счет применения мачт, зафиксированных в трубчатой кости (плечевой, бедренной и т.д.).

Нити, за счет которых осуществляется натяжение тканей, протягиваются через мачту под любым углом по отношению к подлежащим тканям и сосудисто-нервному пучку, обеспечивая этим фиксацию краев раны.

Использованное в работе устройство для выполнения спицевого метода ДТД схематически представлено на рисунках 3.51 – 3.54.

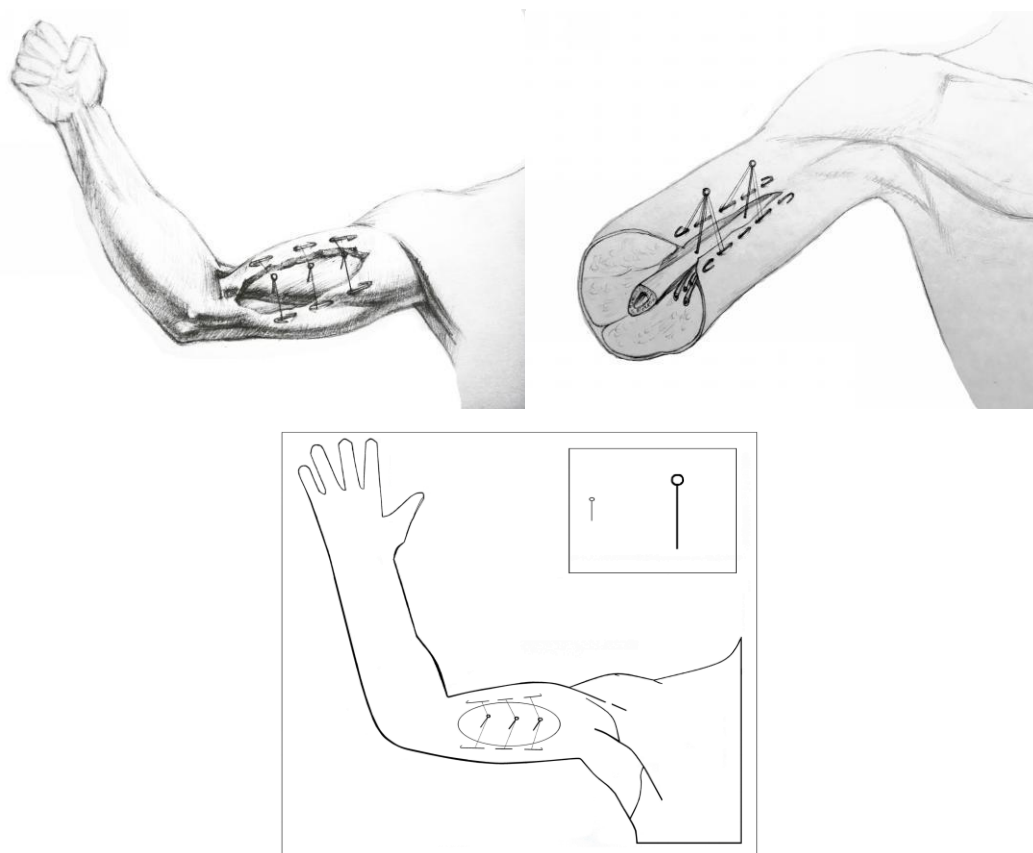


Рисунок 3.51 – Схема осуществления метода ДТД на плече в проекции сосудисто-нервного пучка



Рисунок 3.52 – Схема осуществления метода ДТД на предплечье в проекции сосудисто-нервного пучка

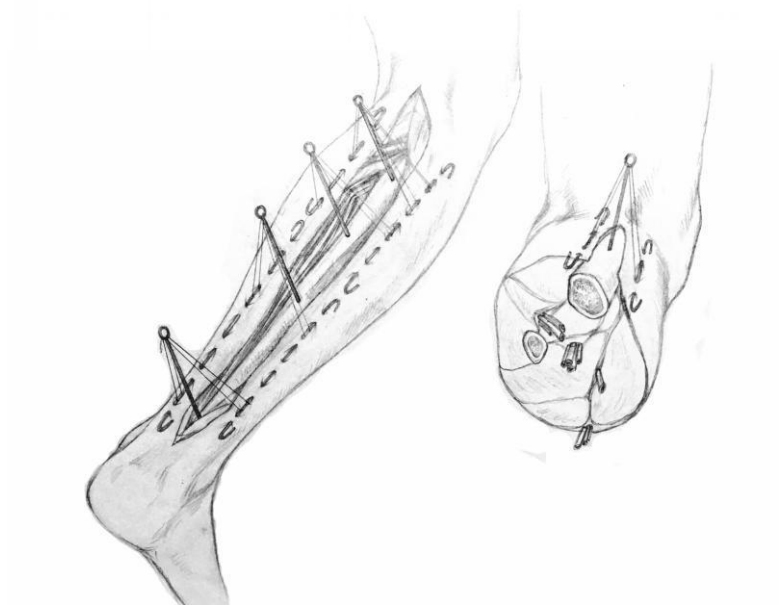


Рисунок 3.53 – Схема осуществления метода ДТД на голени в проекции сосудисто-нервного пучка

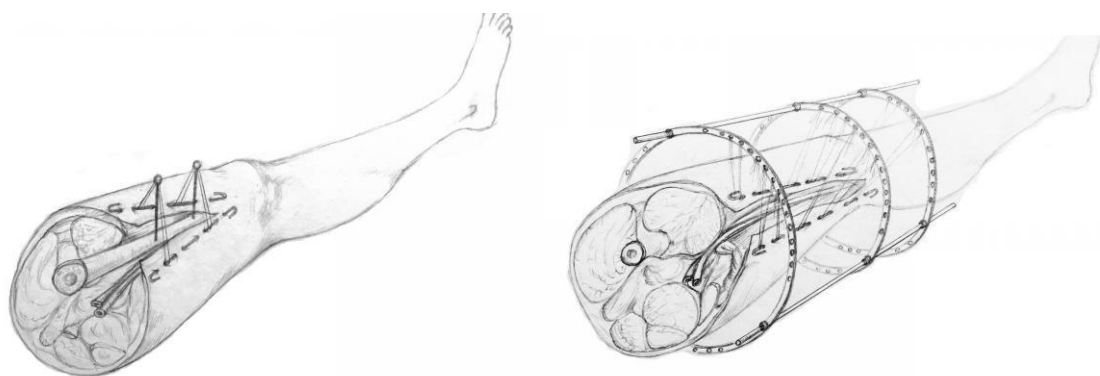


Рисунок 3.54 – Схема осуществления вариантов метода ДТД на бедре в проекции сосудисто-нервного пучка

Предварительно по краям раны проводили спицы Киршнера, отступив на 0,5-0,8 см от края, в виде "змейки", через всю толщу мягкотканного лоскута. При этом концы спиц Киршнера выводили на кожу, загибали для предотвращения травматизации кожного покрова. Дистракционные нити проводили путем прошивания с помощью иглы с внутренней поверхности лоскута с захватом спиц Киршнера, что обеспечивало возможность выполнения ДТД без травматизации и ишемизации мягких тканей. Устанавливали мачты с кольцеобразными отверстиями на конце над поверхностью раны на высоте не менее 3 см, таким образом, чтобы ось мачты была перпендикулярна оси кости (плечевой, бедренной и т.д.) и соответствующего сосудисто-нервного пучка. Один из концов лавсановых нитей крепили на мачту с кольцеобразным отверстием на конце, второй проводили через дистракционные спицы Киршнера, которые проходили через края мягкотканых лоскутов раневого дефекта. Количество и длина спиц Киршнера, нитей и мачт с кольцеобразным отверстием на конце определялись размерами, формой и локализацией раневого дефекта на конечности.

Метод ДТД проводили поэтапно, путем натягиваний нитей, по 1-2 раза в сутки в палате на месте, не выполняя перевязку. Применение мачт позволяло

регулировать угол тензии на разных этапах закрытия раневых дефектов с контролем прилегания мягкотканых лоскутов.

Во время применения устройства и осуществления ДТД перевязки выполняли один раз в сутки с использованием мазей на основе ПЭГ или салфеток, пропитанных водными растворами антисептиков (борной кислоты, хлоргексидина), которые помещали на дно и стенки раны. При необходимости в ходе выполнения перевязок изменяли угол и направление тензии в отношении каждого из мягкотканых лоскутов, адаптируя края раны.

В ходе проведения лечения оценивали состояние тканей в зоне раневого дефекта, осуществляли контроль динамики течения раневого процесса и эффективность применяемого лечения путем регулярного выполнения микробиологических и цитологических исследований.

Клиническое наблюдение № 8.

Больная Ж., 19 лет. 20.12.08 г. получила бытовую травму – удар в область левого коленного сустава. Обратилась к травматологу по месту жительства 26.12.08 г. Назначены обезболивающие – нестероидные противовоспалительные препараты. Улучшения не наступило, боль прогрессировала.

Через 11 сут после получения травмы пациентка повторно осмотрена травматологом, рекомендовано продолжить проводимое лечение.

На 16 сут у больной появились боли в области обоих плеч и правого бедра, стали нарастать отеки в указанных областях.

Кроме того, у пациентки была диагностирована прогрессирующая беременность 18-19 недель.

На 17 сут от начала заболевания пациентка в крайне тяжелом состоянии переведена в ККБ №1, по тяжести состояния помещена в реанимационное отделение.

Поставлен предварительный диагноз: гнойный гонит слева. Септический шок. Перикардит. По результатам компьютерной томографии: двусторонняя полисегментарная пневмония, гепатоспленомегалия. Больная осмотрена гнойным хирургом.

Диагноз: гнойный артрит левого коленного сустава. Обширные анаэробные неклостридиальные флегмоны (АНФ) левой голени, правого бедра, обеих плечевых областей. Сепсис. Септический шок.

После предоперационной подготовки в день поступления выполнена операция: хирургическая обработка обширных АНФ правого бедра, левой голени, обеих плечевых областей, дренирование правого коленного сустава. Все флегмоны были расположены субфасциально, по внутренней поверхности конечностей, по ходу расположения сосудисто-нервных пучков.

В первые сутки после операции констатирована замершая беременность 18-19 недель. По решению консилиума через 24 часа, после стабилизации состояния больной, выполнена операция: лапаротомия, экстирпация матки с маточными трубами, дренирование брюшной полости.

Ежедневно проводились перевязки под наркозом в условиях операционной с выполнением повторных хирургических обработок всех операционных ран.

После купирования гнойного процесса, на 9 сут лечения, начато пластическое закрытие обширных раневых дефектов конечностей с применением ДТД.

На правом и левом плече раны располагались по внутренней поверхности, в проекции сосудисто-нервного пучка на протяжении 15-17 см. После наложения дистракционных швов при затягивании нити лежали на сосудисто-нервном пучке, что создавало высокий риск повреждения магистральных сосудов и нервов. В связи с этим метод ДТД выполняли следующим образом: предварительно по краям раны на правом и левом плече были проведены спицы Киршнера с отступом 0,5-0,8 см от края раны в виде "змейки" через всю толщу мягкотканых лоскутов, при этом концы

спиц выводили на кожу, загибали для предотвращения травматизации кожного покрова; дистракционные нити проводили путем прошивания с помощью иглы с внутренней поверхности лоскута с захватом спицы Киршнера, что позволяло выполнять ДТД без травматизации и ишемизации мягких тканей. Затем, внутрикостно с захватом переднего и заднего кортикального слоя плечевой кости установили по 4 мачты с медиальной стороны обеих плечевых костей. Мачты с кольцеобразными отверстиями на конце выступали над поверхностью раны на 4 см. Один из концов лавсановых нитей закрепляли на мачте с кольцеобразным отверстием на конце, второй проводили через дистракционные спицы Киршнера.

Метод ДТД осуществляли поэтапно, по 1-2 раза в сутки на месте, не выполняя перевязку, путем натягиваний нитей. При этом осуществляли мониторинг жизнеспособности мягкотканых лоскутов с определением транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) капиллярной крови и динамикой показателей лазерной доплеровской флоуметрии на 1, 3, 5 и 10 сутки проведения ДТД. Перевязки выполняли один раз в день с мазью "Левомеколь" на область стенок и дна раны.

К 20 сут от начала лечения достигнута достаточная дистракция мягкотканых лоскутов, позволяющая осуществлять реконструктивно-пластическое закрытие обширных раневых дефектов на обеих верхних конечностях местными тканями: выполнена операция по удалению мачт, вторичная хирургическая обработка обширных ран обеих верхних конечностей с ушиванием на проточных перфорированных дренажах. Раны зажили по типу первичного натяжения. На 31 сутки от начала лечения сняты швы с ран.

3.2.5. Технические особенности реконструктивно-пластических операций при закрытии обширных дефектов кожи и мягких тканей с помощью метода ДТД

Отдельно необходимо остановиться на этапе выполнения реконструктивно-пластической операции по закрытию раневого дефекта при

выполнении ДТД. В абсолютном большинстве случаев после проведения ДТД имеется обширный раневой дефект в подлокутном пространстве вытягиваемых мягкотканых лоскутов. В связи с этим крайне важен выбор надежного способа закрытия раны без оставления карманов и полостей при выполнении завершающей реконструктивной хирургической обработки раны. Данным требованиям лучше всего удовлетворяет так называемый "точечный" или "якорный" шов, используемый при фиксации мягкотканых лоскутов к подлежащим тканям. Точечные швы накладывают "П-образным" способом со сближением точек вкола и выкола нити через кожу до 2-3 мм. Техника наложения точечных ("якорных") швов такова, что при завязывании узла он погружается ниже горизонтального уровня, укладываемого на место мягкотканного лоскута. Тем самым шов плотно адаптирует обширный лоскут на раневом ложе. Техника выполнения точечного шва показана на рисунке 3.55.

Данные швы накладываются, как правило, в шахматном порядке для сохранения направления тензии и предотвращения ишемизации увеличенного в результате ДТД лоскута, позволяя смоделировать его по форме раневого дефекта.

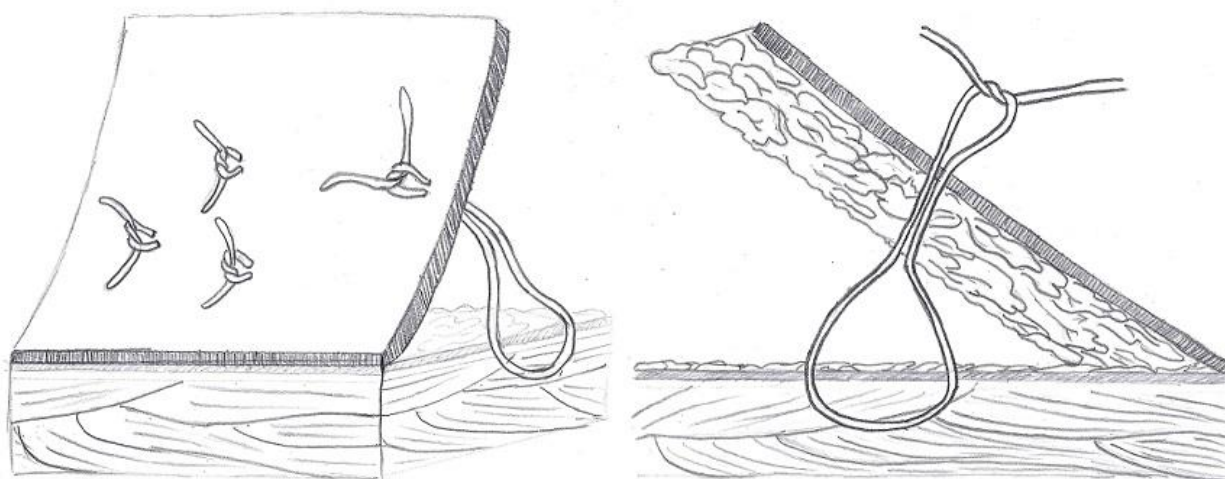


Рисунок 3.55 – Техника выполнения точечного шва

Этот вид швов мы всегда использовали при выполнении метода ДТД на обширных, особенно плоскостных, раневых дефектах. Вид раны закрытой точечными швами представлен на рисунке 3.56.



Рисунок 3.56 – Техника выполнения точечного шва

Определенное неудобство применения точечного шва связано с техникой его формирования и проявляется сложностью его атравматичного снятия шва обычным хирургическим инструментом (скальпелем, ножницами). Для снятия точечного шва необходимо пересечь только одну нить. Как представлено на рисунках 3.55-3.56, обе нити в точечном шве располагаются рядом на расстоянии не более 1,0-2,5 мм друг от друга. При подтягивании нитей в момент снятия шва они соприкасаются между собой, поэтому, пересекая одну из нитей, необходимо предварительно разъединить их с помощью какого-либо инструмента: зонда, бранши зажима и др. Это сопряжено с неудобствами, так как узел почти всегда располагается в углублении кожи и вплотную прилежит к ней. Поэтому при снятии точечного шва обычными ножницами иногда пересекают обе нити, что приводит к оставлению лигатуры в глубжележащих тканях и может послужить причиной образования лигатурных свищей. Кроме того, снятие

точечного шва обычным инструментом длится дольше и болезненно для пациента.

С учетом вышеизложенного, нами было предложено использование ножниц для снятия швов, преимущественно точечных. Применение этого инструмента позволяет:

- обеспечить надежное снятие точечных швов, предотвращая оставление лигатуры в мягких тканях;
- облегчить и ускорить манипуляцию снятия точечного шва, сделать ее более удобной для врача и менее болезненной для пациента.

Инструмент имеет различающиеся по размерам рабочие концы браншей. При этом один из рабочих концов браншей заужен до 1,5-2,0 мм и удлинен по сравнению с другим на 2,0-2,5 мм. Именно такие размеры зауженного и удлиненного рабочего конца ножниц позволяют наиболее свободно и безболезненно вводить их между нитями при снятии точечного шва.

Общий вид ножниц для снятия швов, преимущественно точечных, приведен на рисунке 3.57.

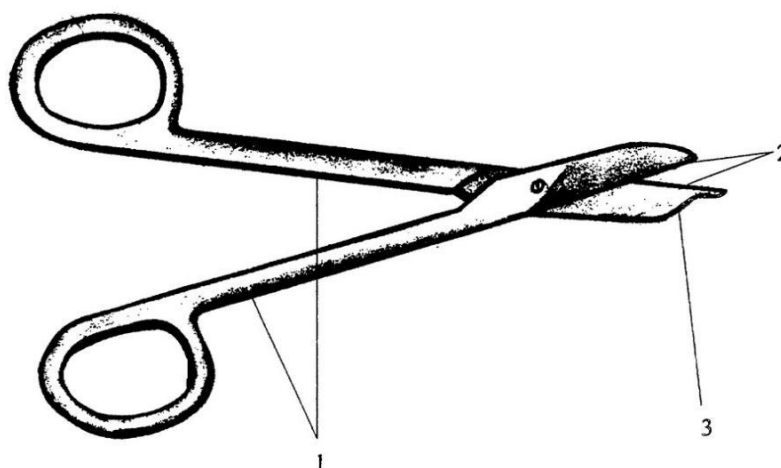


Рисунок 3.57 – Ножницы для снятия швов, преимущественно точечных.

Обозначения: 1 – бранши, 2 – режущие кромки, 3 – рабочий конец

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.

Таким образом, ножницы для снятия швов, преимущественно точечных, обеспечивают надежное снятие точечных швов, предотвращая образование лигатурных свищей, облегчают и ускоряют манипуляцию снятия точечного шва, делают ее более удобной для врача и менее болезненной для пациента, позволяют проводить ДТД без возможных в последующем осложнений в виде оставления в мягких тканях лигатур и формирования лигатурных свищей.

3.3. 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 3.58.

Реконструктивно-пластические операции подразделяются на группы, в зависимости от сочетания размера и локализации мягкотканного дефекта, приводящего к дефициту местного пластического материала. В отличие от других методов пластического закрытия ран ДТД может быть использована как изолированно, так и в сочетании с другими методами (причем при необходимости одновременно с несколькими), в том числе при выраженном дефиците мягких тканей. Эта возможность обеспечивается двойным механизмом увеличения мягкотканного лоскута: как возможностью его непосредственного механического растяжения, так и активацией биологического роста тканей лоскута. Описанная выше концепция применения комплекса разработанных способов свидетельствует о возможности использования ДТД в контролируемом оптимальном диапазоне величин сил тяги, действующей на мягкотканые лоскуты на любом сегменте человеческого тела.



Рисунок 3.58 – Выбор способа реконструктивно-пластического закрытия раны в зависимости от дефицита местных тканей

Таким образом, разработанный комплекс способов для реализации метода ДТД позволяет значительно расширить показания и возможность практического использования метода при наличии дефицита местных мягких тканей.

При этом увеличение доли пациентов, в ходе лечения которых закрытие раневого дефекта осуществляется только при помощи ДТД, будет способствовать существенной экономии расходов на лечение за счет снижения длительности госпитализации, уменьшения количества случаев

повторных госпитализаций для выполнения восстановительно-реконструктивных операций с целью улучшения косметических и функциональных результатов лечения, ускорения восстановления работоспособности пациентов, возвращения их к обычной трудовой деятельности и снижения частоты случаев инвалидности.

Предлагаемый алгоритм использования метода ДТД для лечения ран травматического и гнойно-воспалительного генеза 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 3.59). Так, если при ранах травматического генеза сроки и методы закрытия раневого дефекта определяются в ходе выполнения первой операции, выполняемой в виде ПХО раны, что особенно актуально при изолированной не тяжелой травме. В этих случаях дистракционные нити или спицы можно проводить сразу с началом осуществления ДТД через 2-3 суток с учетом динамической оценки течения раневого процесса.

При тяжелых сочетанных повреждениях, лечение которых проводится по правилам стратегии 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 у таких пострадавших, как правило, развиваются вторичные некротические и инфекционные изменения, обусловленные патогенезом травматической болезни, а также обширный мягкотканый дефект (первичный или в результате проведенного многоэтапного хирургического лечения), требующий оценки показаний к применению того или иного способа закрытия раны.



Рисунок 3.59 – Алгоритм использования метода дозированной тканевой дистракции в комплексном лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей различной этиологии

В этих случаях речь идет сначала о спасении жизни пациента, затем спасении конечности или ее сегмента, лишь потом о способах лечения, улучшающих функциональные и косметические результаты лечения. Таким образом, ДТД может быть начата сразу после стабилизации состояния пострадавшего, при условии отсутствия инфекционных осложнений в ране, как элемент пластического и реконструктивного лечения мягкотканной или костно-мягкотканной раны. Обязательным условием его применения следует

считать контроль за течением раневого процесса и развитием местных и общих инфекционных осложнений, которые часто являются закономерным, осложненным течением раневого процесса при тяжелой травме и контроль за уровнем 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 saniрующих хирургических обработок, направленных на купирование гнойного процесса. Только после перехода раны во 2 фазу раневого процесса, может быть начат метод 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.

* * *

Таким образом, нами предложен новый комплексный подход к проведению метода дозированной тканевой distraction, заключающийся в применении разработанных оригинальных способов, которые защищены патентами РФ (Приложение В). Данные устройства позволяют проводить ДТД в заданном оптимальном диапазоне величин distraction мягкотканых лоскутов. При этом клинический результат distraction мягкотканых лоскутов контролировался с помощью оценки динамики локального состояния кожного лоскута с помощью неинвазивного аппаратного исследования $TcPO_2$ капиллярной крови вытягиваемого мягкотканного лоскута и методом ЛДФ. Это позволило у всех больных основной группы избежать ишемии вытягиваемых мягкотканых лоскутов.

Также разработаны приспособления, которые позволяют адаптировать применение метода ДТД к лечению дефектов тканей различной локализации

и формы. Накоплен собственный клинический опыт, выполнено обоснование применения разработанного комплекса новых способов, приспособлений и устройств, основанных на принципах дозированной тканевой дистракции, в лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей на различных сегментах тела человека: голове и шее, туловище и конечностях.

Большинство применяемых в клинической практике с аналогичной целью устройств характеризуются рядом недостатков, их применение позволяет закрывать лишь небольшие по площади дефекты тканей, при этом сохраняется возможность инфицирования тканевых карманов, нередко развивается ишемия мягкотканых лоскутов, уход за раной существенно затруднен.

Проведенные исследования позволили предложить комплекс новых способов для лечения и пластического закрытия обширных раневых дефектов на различных сегментах тела человека. При этом разработан объективный способ контроля за проведением тензии с возможностью регулировки уровня натяжения лоскутов без выполнения перевязок.

Использование предлагаемых методик обеспечивает условия для контроля за течением раневого процесса, возможность регулирования степени прилегания мягкотканых лоскутов ко дну раны и использования различных методов антисептического воздействия на рану, а также позволяет осуществлять поэтапную адекватную дистракцию мягкотканых лоскутов в любое время суток без перевязок.

Применение разработанного комплекса устройств способствует усилению ангиогенеза и увеличению площади мягкотканых лоскутов за счет воздействия на ткани силы тяги в контролируемом диапазоне величин. В свою очередь мониторинг степени дистракции в различных участках раневой поверхности обеспечивает эффект сохранения естественного регенеративного процесса во время ДТД, что предотвращает распиливающий эффект нити и развитие ишемии тканей лоскутов. Выбор разработанных способов, приспособлений и устройств для практического применения

определяется размером, конфигурацией раны, расстоянием от края раны до аппарата внешней фиксации.

Рациональное применение ДТД с использованием предложенных устройств позволяет оптимально быстро закрывать мягкотканые раневые дефекты местными тканями, выполнять ранние реконструктивно-пластические и ортопедические вмешательства, вырабатывать и своевременно корректировать стратегию лечения данной категории пациентов с максимальным косметическим и функциональным результатом.

Одним из направлений нашей работы явилось совершенствование и широкое внедрение методов лечения и пластического закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей на основе ДТД в практическое здравоохранение. Важнейшим аспектом решения этой задачи является обоснование экономической эффективности предлагаемых устройств и концепции их применения.

Предложенная концепция применения метода ДТД имеет два аспекта: первый – разработка технических устройств для оптимизации применения метода на различных сегментах человеческого тела, второй – создание универсального устройства для проведения ДТД в оптимальном диапазоне характеристик дистракции, что не только позволяет осуществлять механическое растяжение мягкотканного лоскута, но и создает наилучшие условия для активации механизмов биологического роста тканей. Разработанные, апробированные и предложенные к использованию "Система для лечения обширных раневых дефектов", "Приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей" и "Устройство для тканевого растяжения на сегментах тела человека" представляют собой эволюцию предложенной нами новой концепции с точки зрения упрощения технологии ДТД, повышения ее доступности для применения в практическом здравоохранении. Это в свою очередь позволяет решить актуальную проблему пластического закрытия обширных раневых дефектов различной этиологии на всех сегментах человеческого тела, максимально используя

местный пластический материал, что имеет большое значение как в отношении снижения сроков закрытия раны, так и улучшения непосредственных и отдаленных результатов лечения.

ГЛАВА 4

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ДОЗИРОВАННОЙ ТКАНЕВОЙ ДИСТРАКЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОБШИРНЫМИ РАНЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ КОЖИ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ

4.1. Результаты обследования и лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи

На данном этапе были проанализированы данные 73 пациентов с дефектами кожных покровов и мягких тканей в области головы и шеи. В зависимости от метода закрытия дефектов тканей больные были распределены в группы:

- группа сравнения (Ст) - 40 пациентов, в лечении которых были использованы стандартные методы закрытия дефектов;
- основная группа (ДТД) - 33 пациента, в лечении которых применяли метод дозированной тканевой дистракции.

4.1.1. Характеристика больных при поступлении на лечение

Анализ количества операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи до поступления на лечение, показал, что абсолютному большинству пациентов вмешательства не выполнялись (таблица 4.1). Остальным пациентам в обеих группах выполнялось преимущественно по 1-2 операции, при этом статистически значимых различий по этим показателям отмечено не было ($p=0,361$).

Оценка частоты осложнений, наблюдаемых у пациентов при поступлении на стационарное лечение, показала, что более чем в половине случаев наблюдался сепсис (таблица 4.2). Статистически значимых различий при этом отмечено не было.

Таблица 4.1 – Количество операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи до поступления на стационарное лечение

Количество операций	Группа сравнения (Ст) (n=40)		Основная группа (ДТД) (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Операций не было	33	82,5	28	84,9	0,788
1-2	6	12,5	5	15,1	0,086
3-5	1	2,5	-	-	0,361

Таблица 4.2 – Частота осложнений при поступлении на стационарное лечение пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи

Осложнения	Группа сравнения (Ст) (n=40)		Основная группа (ДТД) (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Сепсис	20	55,5	22	66,7	0,184

Результаты оценки состояния больных при поступлении на стационарное лечение по шкалам SAPS и SOFA приведены в таблице 4.3. Как видно, достоверных межгрупповых различий этих характеристик состояния выявлено не было (соответственно $p=0,825$ и $0,794$).

Таблица 4.3 – Состояние больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи при поступлении на стационарное лечение

Шкалы оценки состояния	Группа сравнения (Ст) (n=40)	Основная группа (ДТД) (n=33)	p
SAPS, баллы	4,7±1,5	4,8±1,3	0,825
SOFA, баллы	5,2±2,0	5,0±1,5	0,794

В таблице 4.4 представлены результаты оценки глубины раны, как видно, у абсолютного большинства наблюдались субфасциальные раны. Статистически значимых межгрупповых различий при этом отмечено не было ($p>0,05$).

Таблица 4.4 – Распределение больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи по глубине раны

Глубина раны	Группа сравнения (Ст) (n=40)		Основная группа (ДГД) (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Субфасциальная	37	92,5	31	93,9	0,809
Эпифасциальная	3	7,5	2	6,1	0,809

Наличие признаков ишемии было выявлено у 4 (10,0 %) больных группы сравнения и не было обнаружено ни у кого из пациентов основной группы (p=0,062).

У абсолютного большинства больных с локализацией дефектов кожи и мягких тканей в области головы и шеи наблюдалось гнойное отделяемое из раны (в 90-93,9 % случаях), статистически значимых различий по этому показателю отмечено не было (p=0,521). Не было отмечено межгрупповых различий и по частоте выявления серозного отделяемого, которое было выявлено в единичных случаях (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Распределение пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи по отделяемому из раны

Виды отделяемого	Группа сравнения (Ст) (n=40)		Основная группа (ДГД) (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Гнойное отделяемое	36	90,0	31	93,9	0,521
Серозное отделяемое	4	10,0	2	6,1	0,521

4.1.2. Особенности ведения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи

Оценка частоты наложения различных видов швов больным с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи показала, что ранние вторичные швы были наложены 15 (40,0 %) пациентам группы сравнения, тогда как в группе сравнения статистически значимо чаще (p=0,049) - 20 (60,6 %) больным

основой группы ($p=0,049$) (таблица 4.6). Достоверных отличий по частоте наложения поздних вторичных швов и аутодермопластики выявлено не было.

Таблица 4.6 – Частота наложения различных видов швов и использования аутодермопластики у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи

Виды швов и мероприятий	Группа сравнения (Ст) (n=40)		Основная группа (ДТД) (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Ранние вторичные швы	15	37,5	20	60,6*	0,049
Поздние вторичные швы	16	40,0	9	27,3	0,185
Аутодермопластика	9	22,5	4	12,1	0,961

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

В период проведения стационарного лечения абсолютному большинству (84,8 %) пациентам основной группы было выполнено по 1-2 операции, тогда как группе сравнения доля таких пациентов была статистически значимо ($p=0,008$) меньше - 52,5 % (таблица 4.7). В то же пациентам группы сравнения достоверно чаще, чем больным группы сравнения выполнялось большее количество операций - по 3-5 операций и более.

Таблица 4.7 – Количество операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи во время стационарного лечения

Количество операций	Группа сравнения (Ст) (n=40)		Основная группа (ДТД) (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
1-2	21	52,5	28	84,8*	0,008
3-5	14	35,0	3	9,1*	0,010
> 5	5	12,5	2	6,1	0,353

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

4.1.3. Непосредственные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи

Оценка длительности лечения показала, что если сроки до поступления на стационарное лечение не различались в группах больных, медианы показателей составили: 2,5 (1,8; 3,3) сут в группе сравнения и 2,9 (2,0; 3,7) сут в основной группе ($p=0,168$), то койко-день был статистически значимо ($p=0,019$) ниже в основной группе, составив 17,0 (13,2; 22,8) сут в то время как в группе сравнения значение данного показателя составило 26,0 (19,0; 30,8) сут (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Койко-день пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи при различных подходах к лечению

Сроки закрытия раневого дефекта достоверно не различались ($p=0,334$), составив 16,0 (11,9; 19,8) сут в основной группе и 15,0 (12,2; 18,5) сут - в группе сравнения (рисунок 4.2).

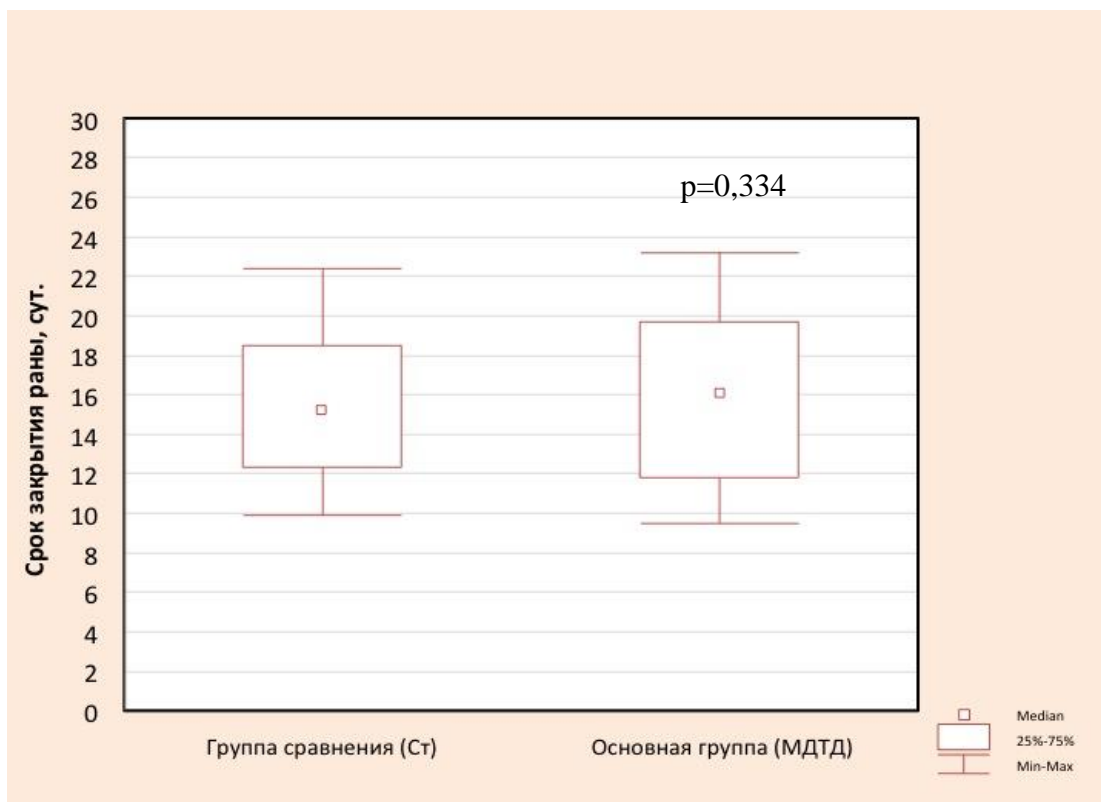


Рисунок 4.2 – Сроки закрытия раны у больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи

Оценка частоты развития осложнений во время лечения выявила, что общие осложнения развились у двух третей пациентов группы сравнения (67,5%) и статистически значимо ($p=0,004$) реже (42,4%) - в основной группе (таблица 4.8). При этом у пациентов группы сравнения достоверно чаще ($p=0,047$) был диагностирован сепсис, чем в основной группе.

Кроме того, в группе сравнения отмечено по 1 случаю инсульта и тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА), в основной группе - один случай ТЭЛА и инфаркта миокарда.

Местные осложнения также статистически значимо реже ($p=0,009$) наблюдались у больных основной группы, чем в группе сравнения.

Таблица 4.8 – Частота развития осложнений у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи

Осложнения	Группа сравнения (Ст) (n=40)		Основная группа (ДТД) (n=33)		P
	Абс.	%	Абс.	%	
Общие осложнения	27	67,5	14	42,4*	0,004
Сепсис	25	62,5	12	36,4*	0,047
ТЭЛА	1	2,5	1	3,0	0,891
Инфаркт миокарда	-	-	1	3,0	0,268
Инсульт	1	2,5	-	-	0,356
Местные осложнения	12	30,0	2	6,1*	0,009

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

4.1.4. Динамика лабораторных показателей в процессе лечения больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи

Результаты изучения микробной обсемененности раны до начала хирургического лечения дефектов кожи и подкожной клетчатки представлены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Вид микрофлоры, выявленной в процессе лечения у больных с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи

Вид микроорганизма	Группа сравнения (Ст) (n=40)		Основная группа (ДТД) (n=33)		P
	Абс.	%	Абс.	%	
Staphylococcus aureus, MRSA	14	35,0	12	36,5	0,904
Staphylococcus epidermidis	12	30,0	9	27,3	0,798
Streptococcus spp.	6	15,0	7	21,2	0,490
Proteus spp.	4	10,0	2	6,1	0,542
E. Coli	4	10,0	3	9,1	0,621
Pseudomonas spp.	5	12,5	4	12,1	0,564
Enterococcus spp.	3	7,5	1	3,0	0,232
Enterobacter	3	7,5	4	12,1	0,382
Роста не выявлено	12	30,0	8	24,2	0,584

Как видно, роста микрофлоры не было выявлено у 30,0 и 24,2 % пациентов соответственно в группе сравнения и основной группе. Чаще всего высевались такие возбудители, как *Staphylococcus aureus* (в том числе MRSA), *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus spp.* Значимых межгрупповых различий при этом выявлено не было. Выраженность бактериальной обсемененности в данной группе была в пределах 10^4 - 10^6 .

Сравнение показателей анализа крови не выявило значимых межгрупповых отличий по количеству эритроцитов, тромбоцитов, уровню гемоглобина.

Сопоставление динамики количества лейкоцитов показало, что если на 1 сут уровень лейкоцитоза был практически одинаков в группах больных (медианы составили соответственно 16,9 и 17,2 $\times 10^9/\text{л}$), то через 5 сут – снизился в группе сравнения до 16,4 (13,0; 20,8) $\times 10^9/\text{л}$, а в основной группе – до 14,4 (10,7; 18,2) $\times 10^9/\text{л}$, хотя при этом значимых различий показателей выявлено не было (рисунок 4.3).

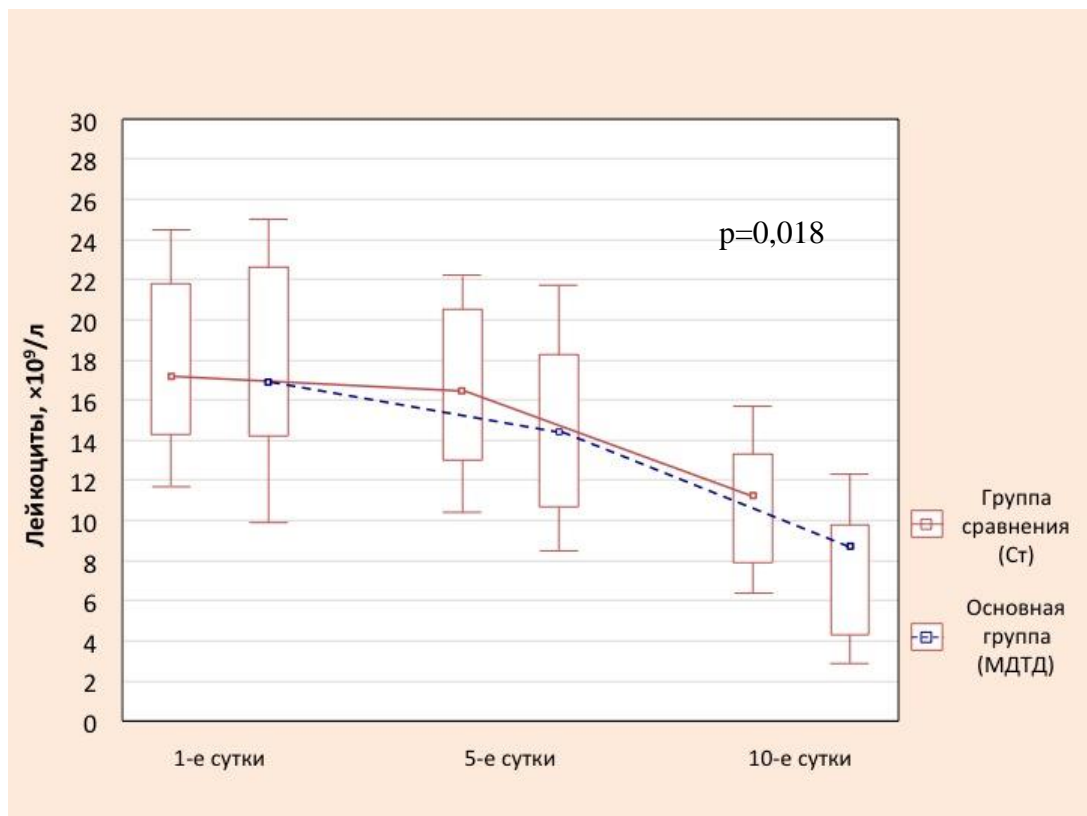


Рисунок 4.3 – Динамика уровня лейкоцитоза у больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи в процессе лечения

Однако к 10 сут лейкоцитоз в группе сравнения сохранился, значение показателя было на уровне $11,2 (8,0; 13,4) \times 10^9/\text{л}$, в основной группе - было достоверно ($p=0,018$) ниже, составив $8,7 (4,3; 9,8) \times 10^9/\text{л}$.

На основании вышеописанных показателей при комплексной оценке течения раневого процесса принималось решение о возможности начала реконструктивно-пластического этапа лечения.

Анализ результатов цитологического исследования показал, что относительное количество нейтрофильных лейкоцитов на 1 сутки после начала лечения было практически на одном уровне в группах больных, медианы показателей были на уровне 94,8 и 95,2 % (рисунок 4.4).

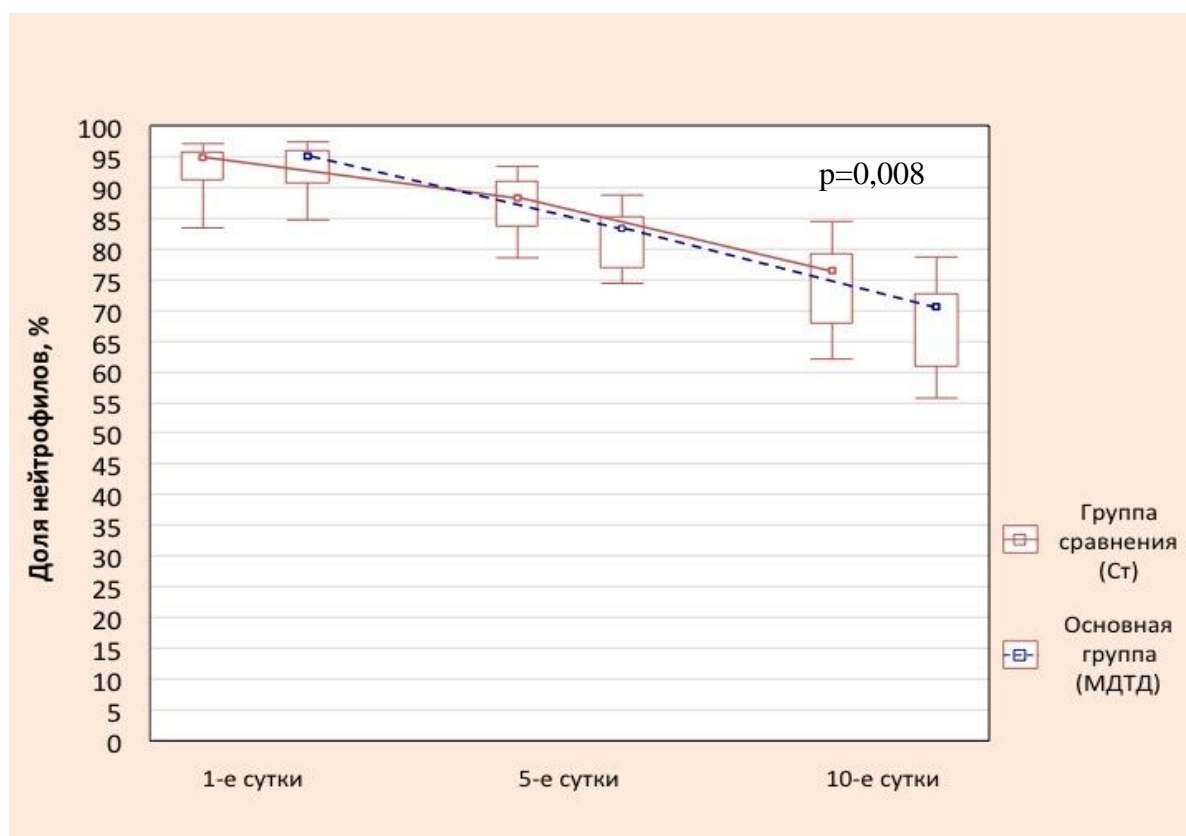


Рисунок 4.4 – Доля нейтрофильных лейкоцитов в раневом отделяемом больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи в процессе лечения

На 5 сутки отмечалось снижение уровня этих клеток в раневом отделяемом, при этом величина данного показателя была статистически

значимо ($p=0,013$) ниже в основной группе, составив 83,1 (76,7; 86,0) %, в то время как в группе сравнения значение данного показателя составило 88,3 (84,0; 92,1) %. К 10 суткам наблюдения количество нейтрофилов снизилось в обеих группах, при этом различия были еще более выраженные: у пациентов основной группы уровень показателя уменьшился до 70,6 (62,1; 72,3) %, в то время как в группе сравнения значение данного показателя было статистически значимо выше ($p=0,008$) - 76,4 (68,0; 74,7) %.

Исследование динамики содержания макрофагов в раневом отделяемом свидетельствовало о том, что относительное количество этих клеток на 1 сутки после начала лечения существенно не различалось, составив 5,2 и 4,8 % соответственно в группах сравнения и основной (рисунок 4.5).

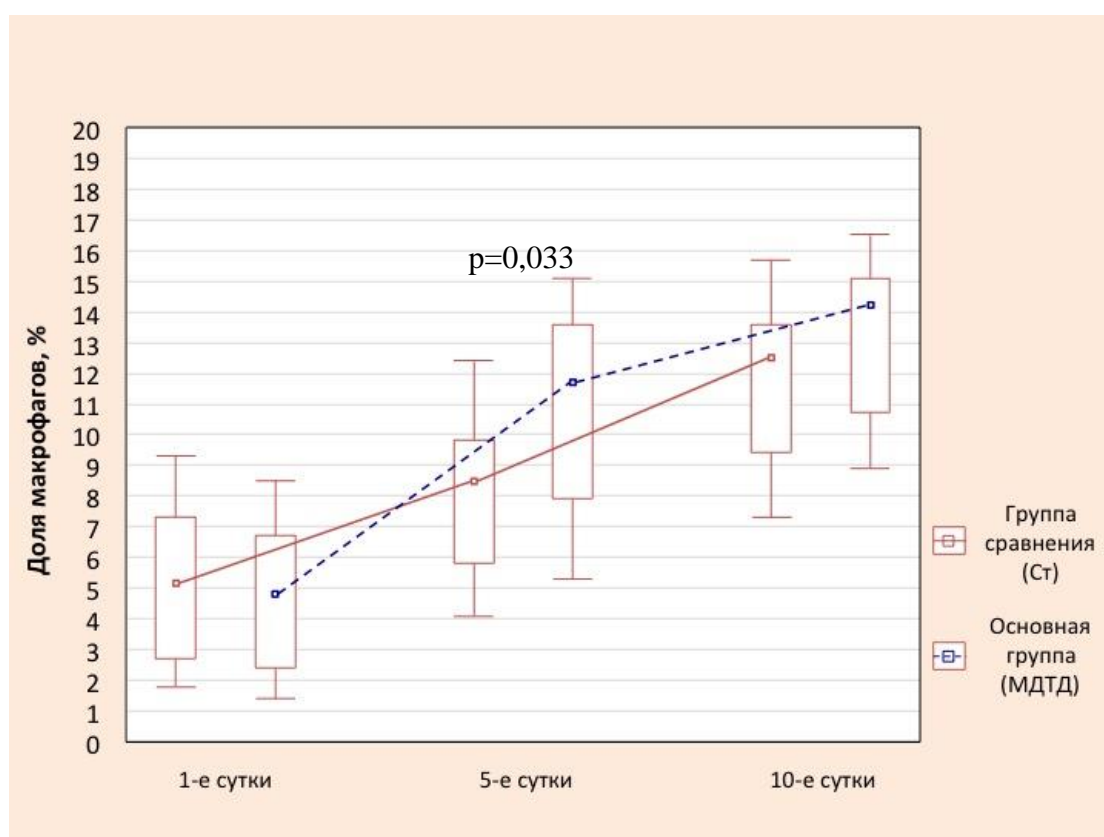


Рисунок 4.5 – Доля макрофагов в раневом отделяемом больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи в процессе лечения

К 5 суткам наблюдения было выявлено повышение уровня этих клеток в раневом отделяемом, величина данного показателя была статистически значимо ($p=0,033$) выше у больных основной группы - 11,7 (7,9; 13,6) %, в то время как в группе сравнения значение данного показателя составило 8,5 (7,0; 10,0) %.

тогда как в группе сравнения значение данного показателя составил 8,5 (5,9; 9,8) %. На 10 сутки количество макрофагов увеличилось в обеих группах: у пациентов основной группы до 14,2 (10,8; 15,1) %, в то время как в группе сравнения значение данного показателя было несколько ниже - 12,4 (9,3; 13,6) %, хотя значимых межгрупповых различий при этом установлено не было ($p=0,189$).

Оценка относительного количества фибробластов в раневом отделяемом больных показала, что на 1 сутки после начала лечения эти клетки не выявлялись, тогда как к 5 суткам наблюдения их содержание составило у больных основной группы - 5,2 (3,8; 6,4) %, а в группе сравнения - 3,2 (2,0; 4,8) %, что было статистически значимо ниже ($p=0,001$) (рисунок 4.6). К 10 суткам количество фибробластов значительно увеличилось у пациентов обеих групп: в основной группе до 15,2 (10,8; 16,8) %, что было значимо выше соответствующего значения в группе сравнения - 11,1 (7,4; 13,7) % ($p=0,019$).

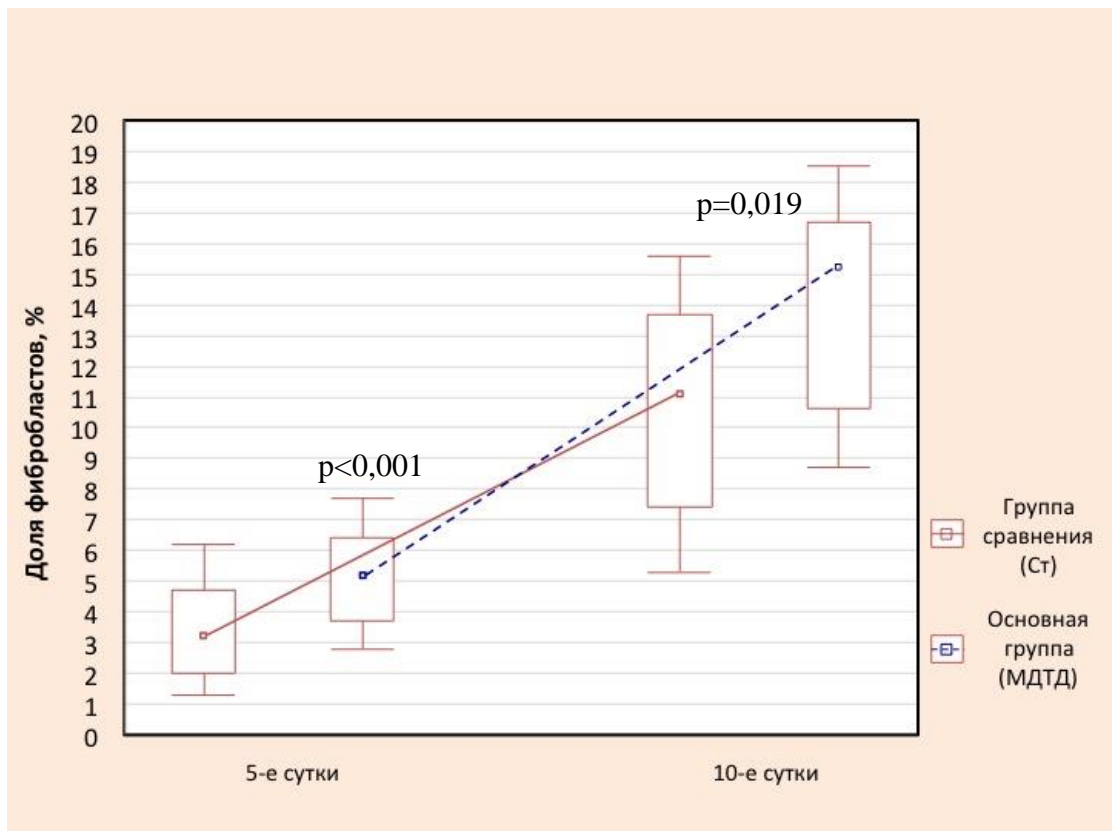


Рисунок 4.6 – Доля фибробластов в раневом отделяемом больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи в процессе лечения

4.1.5. Оценка состояния мягкотканного лоскута у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи

Исследование состояния мягкотканного лоскута путем оценки уровня транскутанного напряжения кислорода в капиллярной крови показало, что до начала ДТД значение этого показателя составило $46,1 \pm 7,4$ мм рт. ст. и было несколько ниже, чем у здоровых добровольцев ($53,2 \pm 5,2$ мм рт. ст.), при этом значимых отличий отмечено не было (таблица 4.10). Однако, через 1 сут транскутанное напряжение кислорода снизилось до уровня $37,4 \pm 5,1$ мм рт. ст. и было значимо ($p=0,017$) ниже референсной величины.

Через 5 сут после начала тензии уровень данного показателя несколько повысился, но по-прежнему был значимо ниже нормы и меньше такового до начала лечения, составив $43,0 \pm 3,8$ мм рт. ст. Однако, к 10 сут эта тенденция продолжилась, напряжение кислорода в мягкотканном лоскуте повысилось до $45,4 \pm 7,2$ мм рт. ст., при этом достоверно не отличалось от показателя нормы и уровня до лечения (соответственно $p=0,267$, критерий Манна-Уитни и $p=0,318$, критерий Вилкоксона).

Таблица 4.10 – Динамика уровня транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) ($M \pm m$) в капиллярной крови вытягиваемых мягкотканых лоскутов у больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи ($n=33$)

Группы обследуемых и сроки наблюдения	Значение $TcPO_2$ (мм рт. ст.)
Здоровые добровольцы	$53,2 \pm 5,2$
Основная группа До начала тензии	$46,1 \pm 7,4$
1 сут	$37,4 \pm 5,1^*$
5 сут	$43,0 \pm 3,8^*$
10 сут	$45,4 \pm 7,2$

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

Одной из задач данного этапа исследования явилась оценка состояния микроциркуляции в мягкотканном лоскуте, который проводили с помощью

метода лазерной доплеровской флоуметрии. Оценивали уровни и динамику следующих показателей ЛДФ: показатель микроциркуляции (ПМ, баллы), общий объемный кровоток (ООК, перф. ед./ мм рт. ст.), объемный нутритивный кровоток (ОНК, перф. ед./ мм рт. ст.), а также градиент показателя микроциркуляции (ГрПМ).

Анализ нарушений микроциркуляции в мягкотканном лоскуте, проведенный с применением метода ЛДФ, показал, что через 1 сут после начала тензии показатели ПМ, ООК и ОНК были статистически значимо ниже ($p < 0,05$) соответствующих значений в контрольной группе (рисунки 4.7. 4.8).

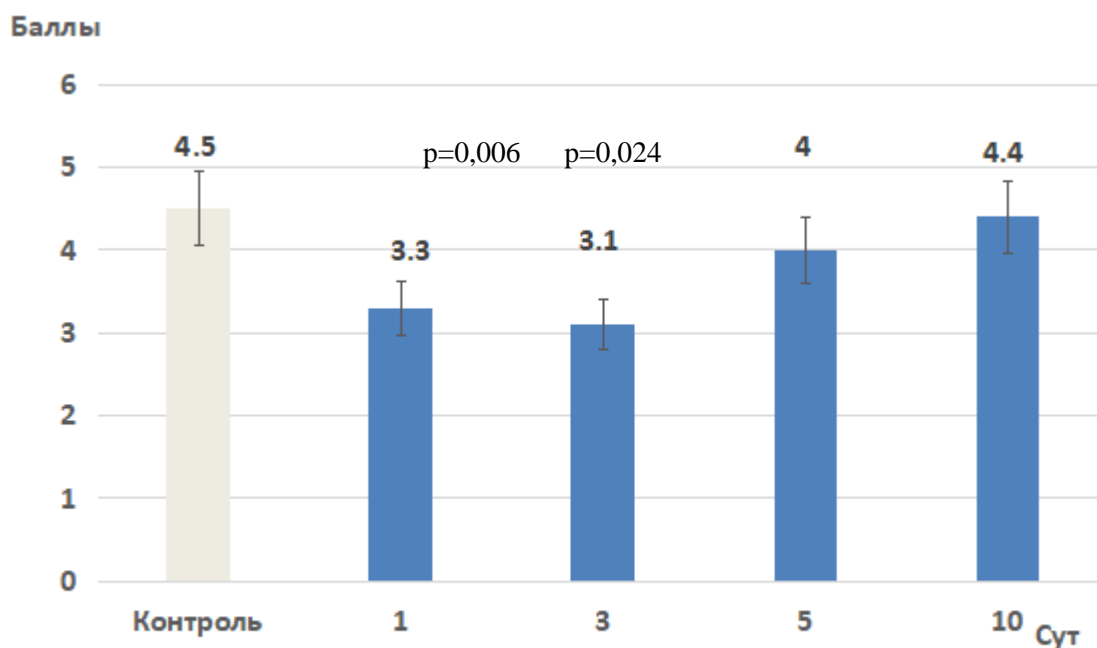


Рисунок 4.7 – Динамика показателя микроциркуляции лазерной доплеровской флоуметрии вытягиваемых мягкотканых лоскутов у больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи в процессе лечения (n=33)

К 3 суткам уровни этих параметров были минимальными в течение всего периода наблюдения, после чего наблюдалось увеличение показателей ЛДФ и к 5 суткам после начала тензии их значения превышали таковые на 1 и 3

сутки и статистически значимо не отличались от уровней в контрольной группе. К 10 суткам значения всех исследуемых показателей приближались к таковым у здоровых добровольцев, статистически значимо не отличаясь от них ($p>0,05$).

Анализ динамики градиента микроциркуляции (ГрПМ) показал, что через 1 сутки после начала тензии его значение составило $34,1\pm 5,0\%$. На 3 сутки было выявлено статистически значимое ($p=0,01$, критерий Вилкоксона) снижение значения этого показателя относительно исходного уровня - до $22,6\pm 3,8\%$, что свидетельствовало о наличии изменений микроциркуляции, выразившихся ее значительным снижением по сравнению с соответствующим уровнем в интактной коже (рисунок 4.9).

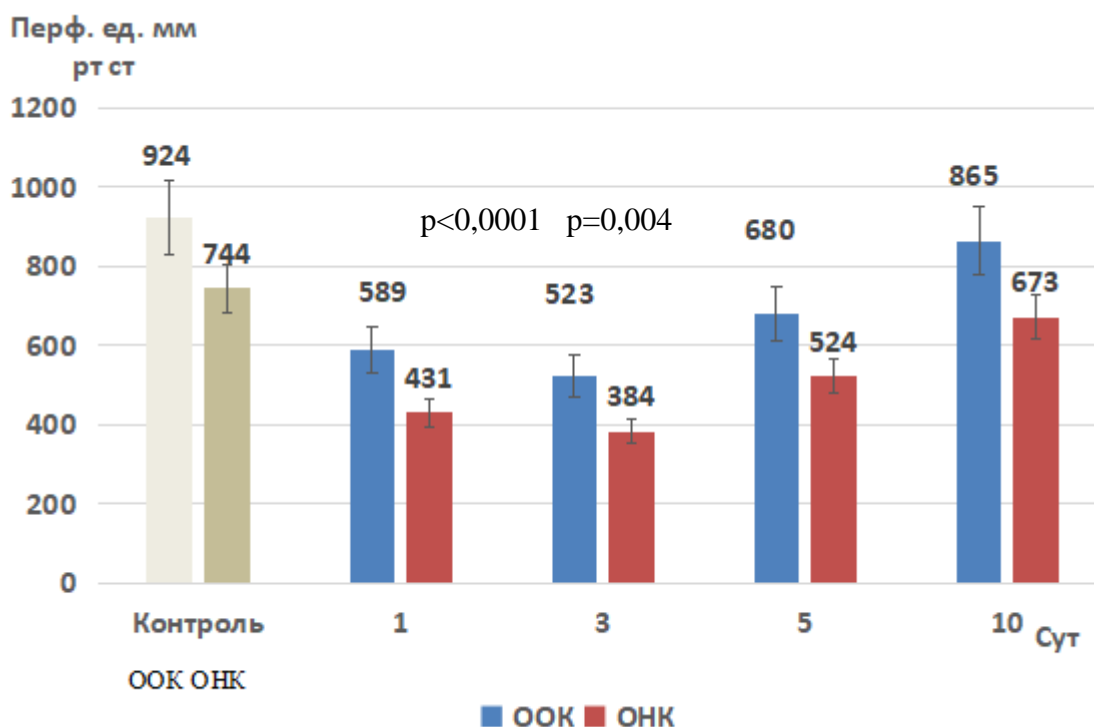


Рисунок 4.8 – Динамика показателей ОК и ОК лазерной доплеровской флоуметрии вытягиваемых мягкотканых лоскутов у больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи в процессе лечения ($n=33$)

Через 7 сут от начала тензии значение данного параметра увеличилось более чем в 2 раза - до $47,4\pm 5,6\%$, а к 10 дню наблюдения ГрПМ у этих больных возрос до $85,7\%$, что свидетельствовало о нормализации процессов

микроциркуляции в вытягиваемом мягкотканном лоскуте. Значение показателя в этот срок статистически значимо превышало соответствующие уровни во все предыдущие сроки исследования ($p=0,003$, критерий Вилкоксона).

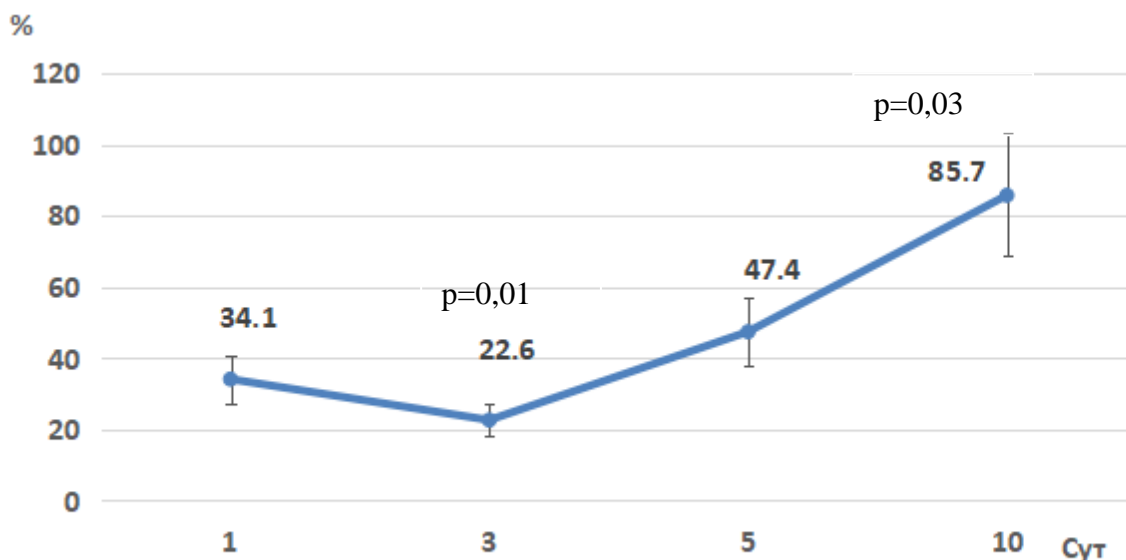


Рисунок 4.9 – Динамика градиента ПМ у больных с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи в процессе лечения ($n=33$)

4.2. Результаты обследования и лечения пациентов с большими раневыми дефектами кожи и мягких тканей туловища

На следующем этапе исследования сравнивали показатели 127 пациентов с дефектами кожных покровов и мягких тканей туловища. В зависимости от метода закрытия дефектов тканей больные были распределены в группы:

- группа сравнения (Ст) - 70 пациентов, в лечении которых были использованы стандартные методы закрытия дефектов;
- основная группа (ДТД) - 57 пациентов, в лечении которых применяли метод дозированной тканевой дистракции.

4.2.1. Характеристика больных при поступлении на лечение

Сравнение количества операций, выполненных больным до поступления на лечение, не выявило значимых межгрупповых различий по этому показателю (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Количество операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей туловища до поступления на стационарное лечение

Количество	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДТД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Операций не было	40	57,1	33	57,8	0,933
1-2	24	34,4	21	36,8	0,825
3-5	5	7,1	2	3,6	0,373
> 5	1	1,4	1	1,6	0,748

Как видно из таблицы 4.12, статистически значимых межгрупповых различий по частоте осложнений, наблюдаемых при поступлении на лечение, отмечено не было.

Таблица 4.12 – Частота осложнений, наблюдаемых при поступлении на стационарное лечение пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища

Осложнения	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДТД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Общие					
Сепсис	20	28,6	16	28,1	0,823
Висцеральные осложнения	25	35,7	20	35,1	0,792
Местные					
Некротизирующие инфекции мягких тканей туловища	19	27,1	14	24,6	0,712
Нагноение лапаротомной раны	16	22,9	14	24,6	0,687

Оценка состояния пациентов при поступлении на стационарное лечение показала, что, как представлено в таблице 4.13, значения как шкалы SAPS, так и шкалы SOFA, у больных обеих групп были примерно на одинаковом уровне.

Таблица 4.13 – Состояние пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища при поступлении на стационарное лечение

Шкалы оценки состояния	Группа сравнения (Ст) (n=70)	Основная группа (ДТД) (n=57)	p
SAPS, баллы	4,5±1,8	4,7±2,0	0,856
SOFA, баллы	5,0±1,6	5,2±1,4	0,715

Как видно из таблицы 4.14, у абсолютного большинства пациентов рана была эпифасциальной - в 78,6-80 % случаев (таблица 4.14).

Таблица 4.14 – Распределение больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища по глубине раны

Глубина раны	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДТД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Субфасциальная	55	78,6	46	80,7	0,638
Эпифасциальная	15	21,4	11	19,3	0,638

Наличие признаков ишемии было выявлено у 9 (12,9 %) больных группы сравнения и у 4 (7,0 %) у пациентов основной группы, то есть частота выявления ишемии была несколько выше у больных группы сравнения, однако при этом статистически значимых различий выявлено не было (p=0,281).

Исследование отделяемого раны выявило, что гнойное отделяемое было обнаружено у абсолютного большинства больных с локализацией дефектов кожи и мягких тканей туловища - в 82,9-87,7 % случаях. Статистически значимых межгрупповых различий по этому признаку отмечено не было (p=0,445) (таблица 4.15).

Таблица 4.15 – Распределение пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища по отделяемому из раны

Виды отделяемого	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДГД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Гнойное отделяемое	58	82,9	50	87,7	0,445
Серозное отделяемое	12	17,1	7	12,3	0,445

4.2.2. Особенности ведения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища

Оценка частоты наложения различных видов швов больным с дефектами кожи и мягких тканей туловища показала, что чаще всего пациентам группы сравнения были наложены поздние вторичные швы – в 41 (58,6 %) случае, тогда как в основной группе значение этого показателя было статистически значимо ниже ($p < 0,001$) - 22,8%. (таблица 4.16). Ранние вторичные швы были наложены 12 (17,1 %) пациентам группы сравнения, доля таких больных в основной группе была статистически значимо выше - 51,6 % ($p < 0,001$).

Сроки до поступления на стационарное лечение не различались, составив в группах больных ($3,21 \pm 0,16$ сут в группе сравнения и $3,28 \pm 0,17$ сут в основной группе, $p = 0,454$).

Таблица 4.16 – Частота наложения различных видов швов и использования аутодермопластики у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища

Виды швов и мероприятий	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДГД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Ранние первичные швы	6	8,6	7	12,3	0,493
Ранние вторичные швы	12	17,1	32	51,6*	<0,001
Поздние вторичные швы	41	58,6	13	22,8*	<0,001
Аутодермопластика (изолированная)	15	21,4	5	8,8	0,089
Аутодермопластика (в комбинации с другими методами)	34	48,6	29	50,9	0,623

Как видно из таблицы 4.17, значимых межгрупповых отличий по количеству операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей туловища в период проведения стационарного лечения, выявлено не было ($p=0,301$).

Таблица 4.17 – Количество операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей туловища в период проведения стационарного лечения

Количество	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДГД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
1-2	5	7,1	11	19,3	0,075
3-5	46	65,7	35	61,4	0,616
Более 5	19	27,2	11	19,3	0,301

4.2.3. Непосредственные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища

Сопоставление показателей непосредственных результатов лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища показало, что в основной группе койко-день составил 27,3 (19,0; 34,8) сут, в то время как в группе сравнения значение данного показателя было статистически значимо ($p=0,007$) выше и составило 41,5 (31,3; 50,7) сут (рисунок 4.10).

Оценка сроков закрытия раневого дефекта показала, что в основной группе величина этого показателя была сопоставимой с группой сравнения: 8,8 (7,0; 11,2) и 7,8 (6,2; 9,6) сут соответственно (рисунок 4.11). При этом статистически значимых межгрупповых отличия по данному показателю отмечено не было ($p=0,454$).

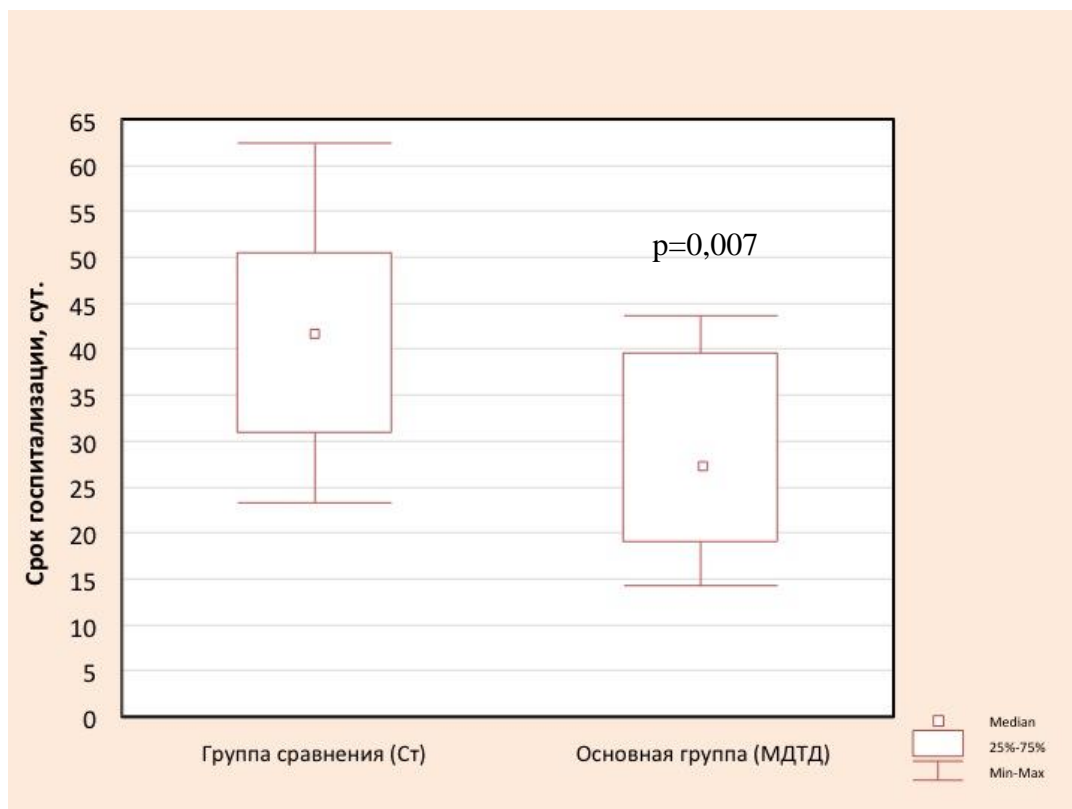


Рисунок 4.10 – Койко-день пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища при различных подходах к лечению

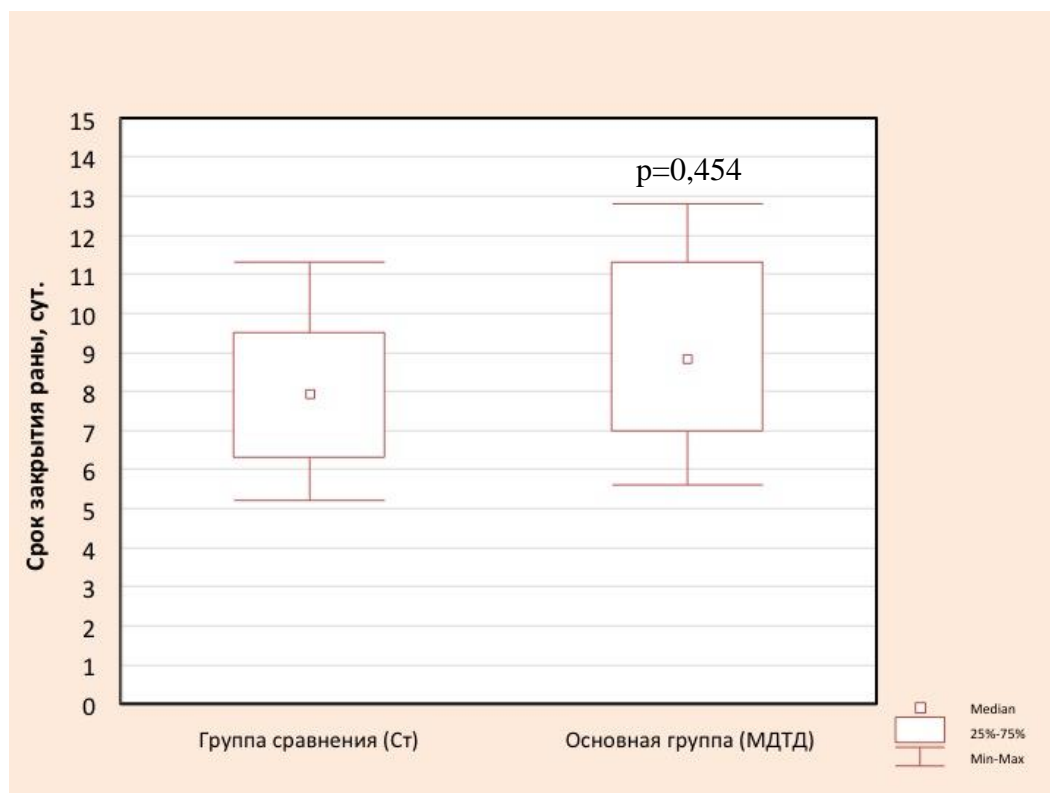


Рисунок 4.11 – Сроки закрытия раны у больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища

Оценка частоты развития осложнений во время лечения показала, что общие осложнения развились у 51,4 % пациентов группы сравнения и несколько реже - у 40,2 % больных основной группы (таблица 4.18). Среди осложнений наиболее часто отмечался сепсис, при этом статистически значимых различий по вышеприведенным показателям выявлено не было ($p=0,214$ и $0,318$ соответственно).

Местные осложнения статистически значимо реже ($p=0,020$) наблюдались у больных основной группы, чем в группе сравнения, соответственно у 3 и 15 пациентов.

Таблица 4.18 – Частота развития осложнений у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища

Осложнения	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДГД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Общие осложнения	36	51,4	23	40,4	0,214
Сепсис	35	50,0	21	36,8	0,138
ТЭЛА	1	1,4	1	1,8	0,884
Инсульт	-	-	1	1,8	0,266
Местные осложнения	15	21,4	3	5,3*	0,020

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

4.2.4. Динамика лабораторных показателей в процессе лечения больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища

Данные оценки микробной обсемененности раны до начала хирургического лечения дефектов кожи и мягких тканей приведены в таблице 4.19. Рост микрофлоры не был выявлен у 23 (32,9%) и 21 (36,8 %) пациента соответственно в группе сравнения и основной группе ($p=0,384$). Чаще высевались такие возбудители, как *Staphylococcus aureus* (в том числе MRSA), *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus spp.* Значимых

межгрупповых различий показателей микробной обсемененности выявлено не было. Выраженность бактериальной обсемененности в данной группе была в пределах $10^5 - 10^8$.

Таблица 4.19 – Вид микрофлоры, выявленной в процессе лечения у больных с дефектами кожи и мягких тканей в области туловища

Вид микроорганизма	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДТД) (n=57)		P
	Абс.	%	Абс.	%	
Staphylococcus aureus, MRSA	26	37,1	20	35,1	0,616
Staphylococcus epidermidis	15	21,4	13	22,8	0,787
Streptococcus spp.	10	14,3	9	15,8	0,834
Proteus spp.	8	11,4	6	10,5	0,742
F. Coli	6	8,6	7	12,5	0,400
Pseudomonas spp.	7	10,0	5	8,8	0,522
Enterococcus spp.	4	5,7	2	3,5	0,456
Enterobacter	5	7,1	4	7,0	0,782
Роста не выявлено	23	32,9	21	36,8	0,384

Сравнение показателей анализа крови не выявило значимых межгрупповых отличий по количеству эритроцитов, тромбоцитов, уровню гемоглобина.

Сопоставление динамики количества лейкоцитов показало, что, если на 1 сут уровни лейкоцитоза были практически одинаковы в группах больных (соответственно 12,8 и 13,1 $\times 10^9$ /л), через 3 сут – снизилось в группе сравнения до 12,0 (9,5; 15,2) $\times 10^9$ /л, в основной группе было значимо ($p=0,015$) ниже - до 10,5 (8,2; 13,3) $\times 10^9$ /л (рисунок 4.12).

Однако к 7 сут лейкоцитоз в группе сравнения сохранился, значение показателя было на уровне 11,4 (7,9; 13,7) $\times 10^9$ /л, в основной группе было достоверно ($p<0,001$) ниже, составив 8,2 (5,9; 10,9) $\times 10^9$ /л.

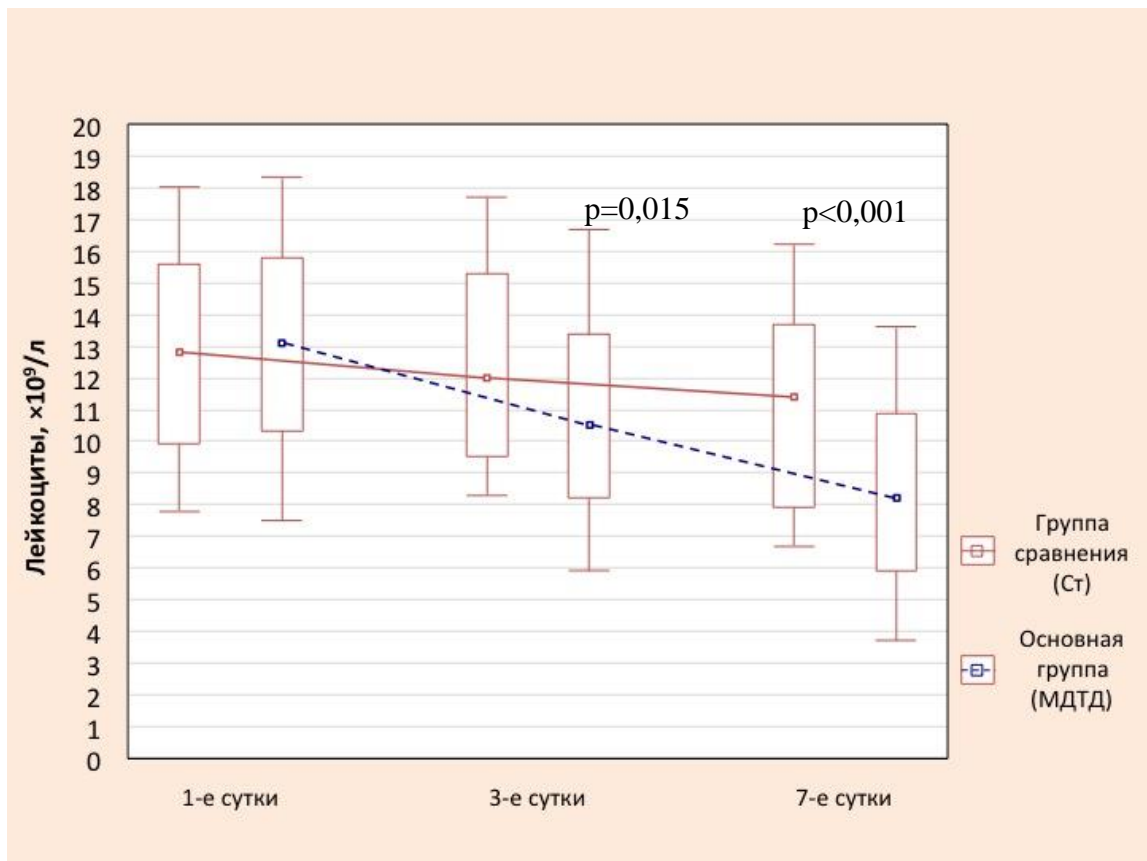


Рисунок 4.12 – Динамика уровня лейкоцитоза у больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища в процессе лечения

Анализ динамики цитологических параметров показал, что относительное количество нейтрофильных лейкоцитов на 1 сутки после начала лечения было практически на одном уровне в группах больных - 95,5-95,7 % (рисунок 4.13). На 3 сутки отмечалось снижение уровня этих клеток в раневом отделяемом, при этом величина данного показателя была несколько меньше основной группе, составив 82,9 (78,1; 87,6) %, в группе сравнения значение данного показателя составило 86,8 (81,7; 92,7) %, при этом значимых межгрупповых различий выявлено не было ($p=0,273$).

К 7 суткам наблюдения количество нейтрофилов снизилось в обеих группах, различия в этот срок были статистически значимы ($p=0,045$): пациентов основной группы показатель уменьшился до 74,9 (70,5; 80,0) %, в то время как в группе сравнения его величина составила 74,9 (64,5; 75,8) %.

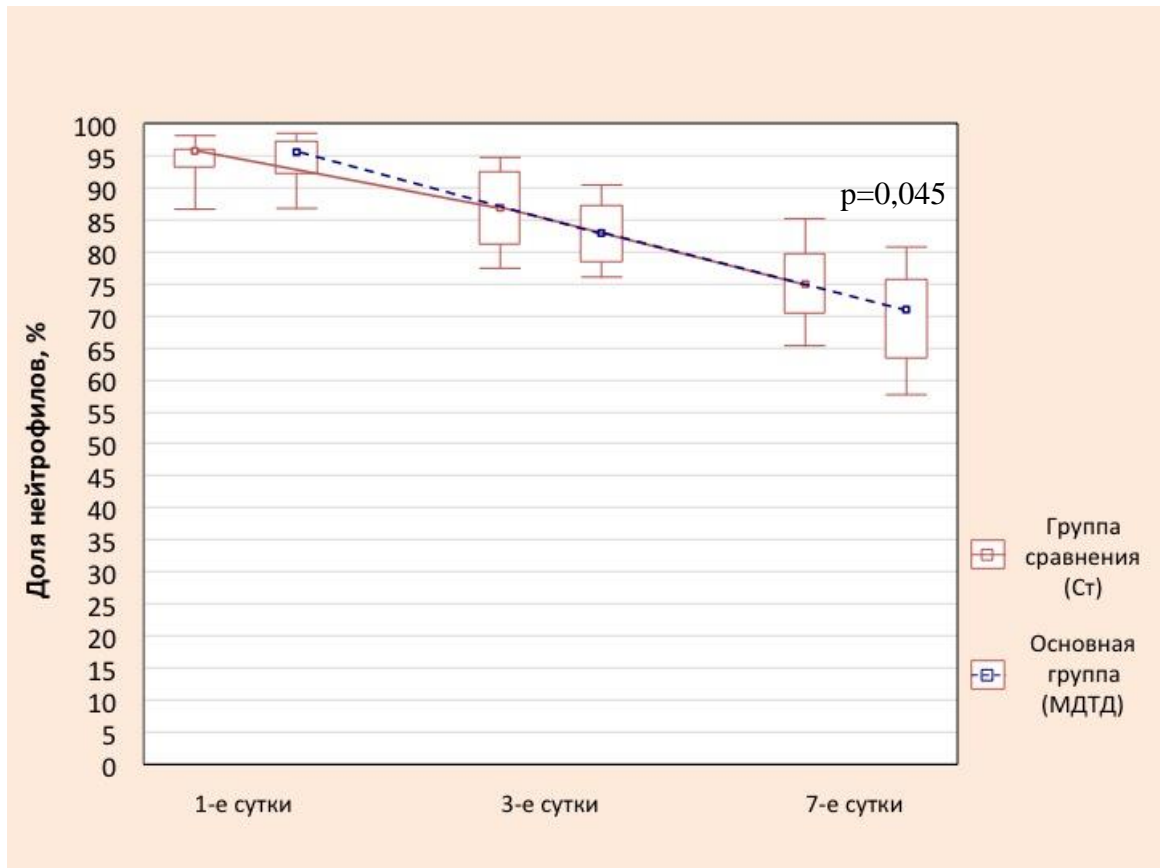


Рисунок 4.13 – Доля нейтрофильных лейкоцитов в раневом отделяемом больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища в процессе лечения

Исследование динамики содержания макрофагов в раневом отделяемом свидетельствовало о том, что относительное количество этих клеток на 1 сутки после начала лечения существенно не различалось, составив 4,3 и 4,5 % соответственно в группах сравнения и основной (рисунок 4.14). На 3 сутки отмечалось увеличение долей этих клеток в раневом отделяемом, значение показателя было статистически значимо ($p=0,006$) выше у больных основной группы - 11,2 (7,9; 13,2) %, в то время как в группе сравнения значение данного показателя составило 8,9 (6,2; 10,7) %. На 7 сутки количество макрофагов увеличилось в обеих группах и было на одинаковом уровне, составив в группе 1 - 12,6 (9,5; 13,9) %, в группе 2 - 12,6 (9,2; 14,3) %.

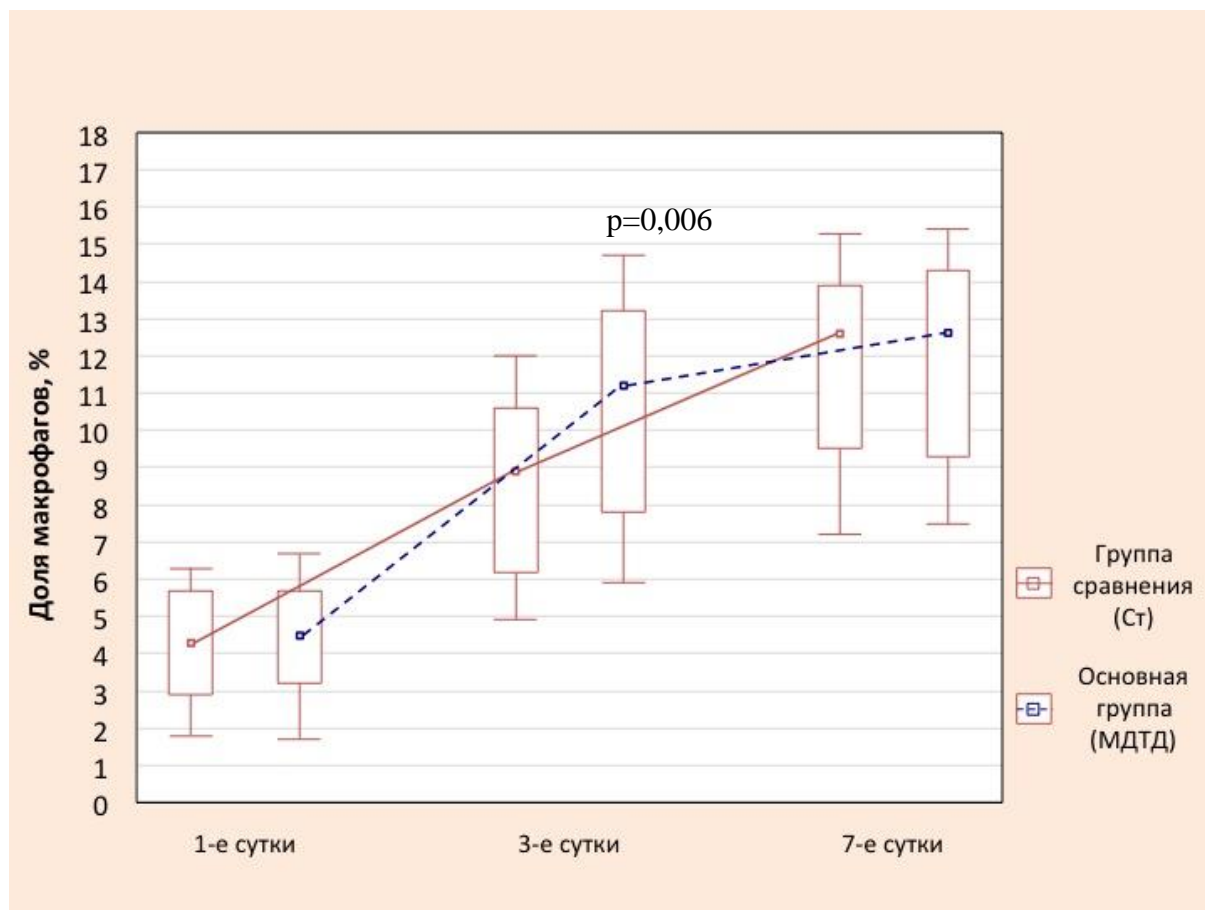


Рисунок 4.14 – Доля макрофагов в раневом отделяемом больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища в процессе лечения

Изучение количества фибробластов в раневом отделяемом больных показало, что на 1 сутки после начала лечения эти клетки не выявлялись, тогда как к 3 суткам их содержание составило у больных основной группы - 5,9 (4,9; 7,1) %, в группе сравнения было статистически значимо ниже ($p=0,021$), составив 4,3 (2,2; 5,8) %, (рисунок 4.15). К 7 суткам количество фибробластов значительно возросло у пациентов обеих групп: в основной группе до 16,4 (13,8; 18,3) %, что было значимо выше соответствующего значения в группе сравнения - 12,5 (8,7; 14,8) % ($p=0,027$).

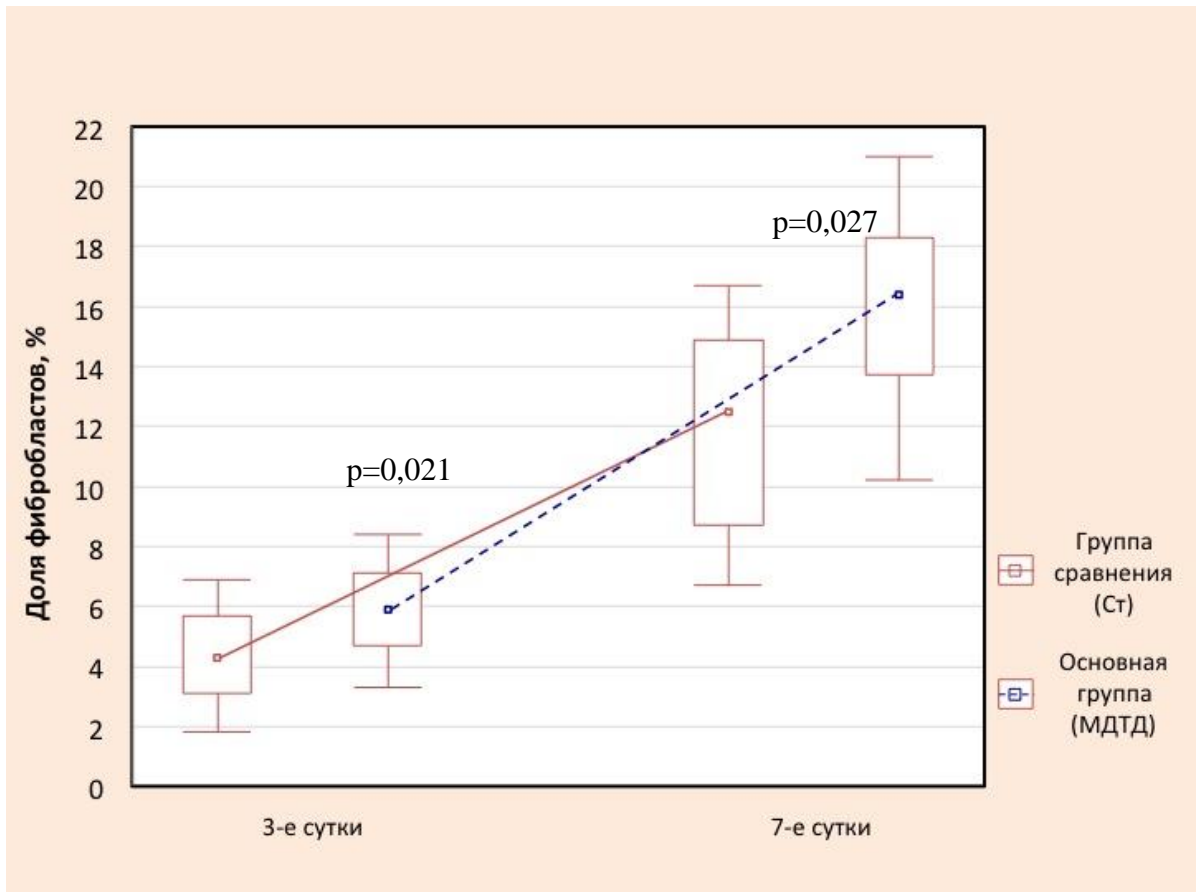


Рисунок 4.15 – Доля фибробластов в раневом отделяемом больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища в процессе лечения

4.2.5. Оценка состояния мягкотканного лоскута у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища

Исследование состояния мягкотканного лоскута путем оценки уровня транскутанного напряжения кислорода показало, что до начала тензии значение этого показателя составило $45,3 \pm 6,5$ мм рт. ст. и было несколько ниже, чем у здоровых добровольцев – $51,8 \pm 75,5$ мм рт. ст., хотя значимых различий выявлено не было (таблица 4.20). Спустя 1 сут от начала тензии транскутанное напряжение кислорода снизилось до уровня $35,1 \pm 4,8$ мм рт. ст. и было достоверно ($p=0,035$) ниже референсного значения.

Через 3 сут после начала тензии уровень данного показателя несколько повысился, составив $40,2 \pm 5,1$ мм рт. ст., но по-прежнему статистически значимо отличалось от референсного значения ($p=0,038$). Спустя 7 сут тенденция к возрастанию показателя продолжилась, напряжение кислорода в

мягкотканном лоскуте повысилось до $51,0 \pm 9,4$ мм рт. ст., при этом достоверно не отличалось от показателя нормы и уровня до лечения.

Таблица 4.20 – Динамика уровня транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) ($M \pm m$) в капиллярной крови вытягиваемых мягкотканых лоскутов у больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища ($n=57$)

Группы обследуемых и сроки наблюдения	Значение $TcPO_2$ (мм рт. ст.)
Здоровые добровольцы	$51,8 \pm 6,5$
Основная группа До начала тензии	$45,3 \pm 6,5$
1 сут	$35,1 \pm 4,8^*$
3 сут	$40,2 \pm 5,1^*$
7 сут	$51,0 \pm 9,4$

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

Результаты оценки изменений микроциркуляции в мягкотканном лоскуте приведены на рисунках 4.16-4.18. Как видно, спустя 1 сут после начала тензии все показатели ЛДФ были статистически значимо ниже ($p < 0,05$) соответствующих уровней у здоровых обследуемых. На 3 сут значения были минимальными в течение всего периода наблюдения, после чего наблюдалось увеличение показателей ЛДФ, на 7 сут уровни всех исследуемых показателей статистически значимо не отличались от таковых в контрольной группе.

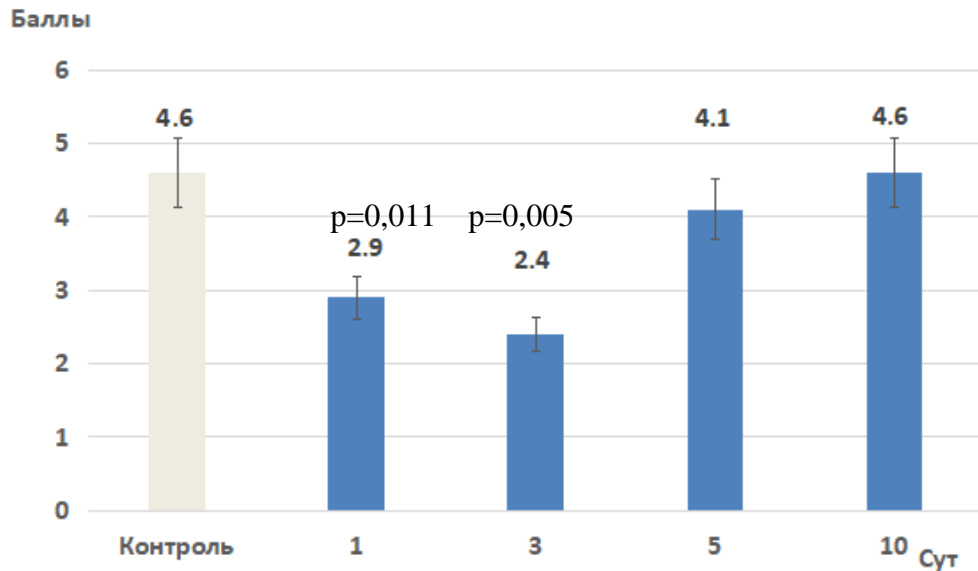


Рисунок 4.16 – Динамика показателя микроциркуляции лазерной доплеровской флоуметрии вытягиваемых мягкотканых лоскутов у больных с дефектами кожи и мягких туловища (n=57)

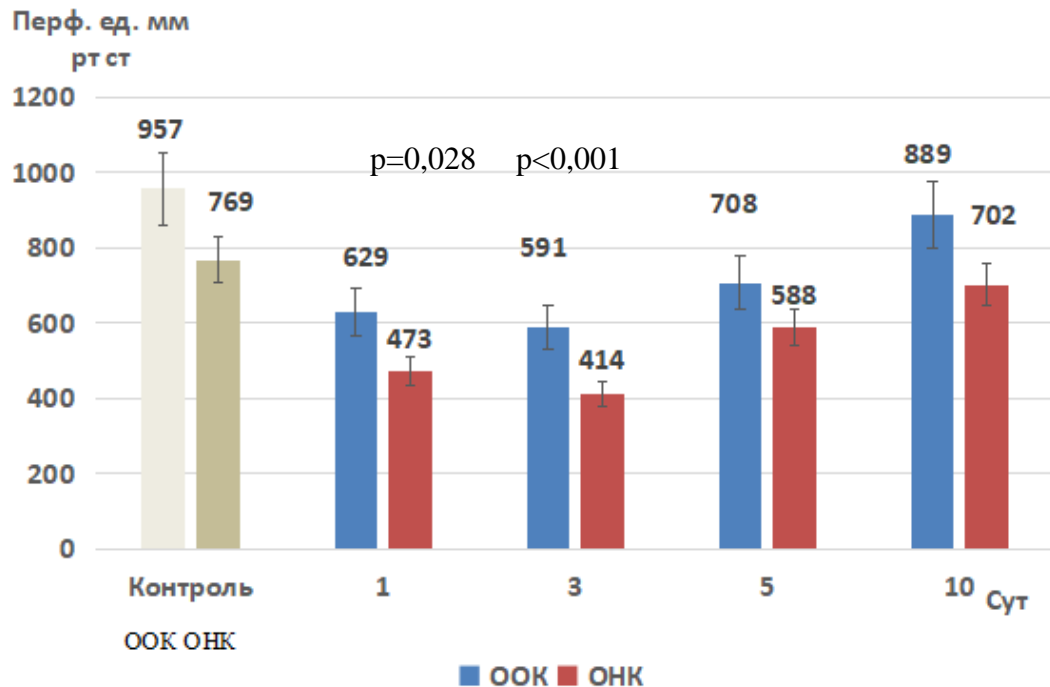


Рисунок 4.17 – Динамика показателей ООК и ОНК лазерной доплеровской флоуметрии вытягиваемых мягкотканых лоскутов у больных с дефектами кожи и мягких туловища (n=57)

Оценка динамики показателя ГрПМ показала, что на 1 сут после начала тензии его величина была на уровне $38,2 \pm 3,6$ %, к 3 суткам отмечалось выраженное снижение этого показателя относительно исходного уровня - до $19,8 \pm 4,5$ % (рисунок 4.18). Значение ГрПМ было статистически значимо ниже исходного уровня ($p=0,004$, критерий Вилкоксона), что показывало наличие нарушений микроциркуляции в мягкотканном лоскуте.

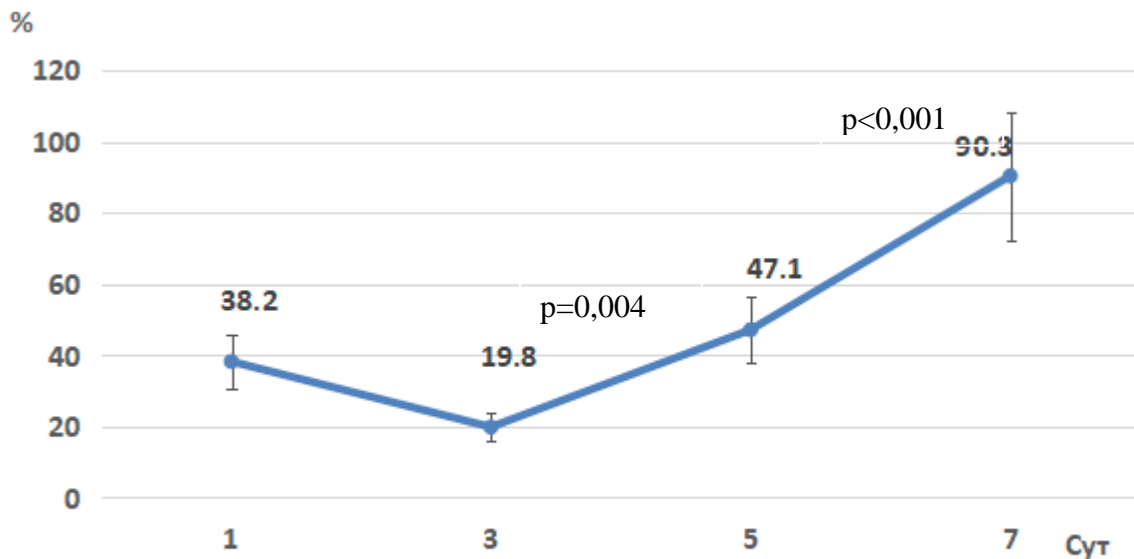


Рисунок 4.18 – Динамика градиента ПМ у больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища в процессе лечения (n=57)

На 5 сут от начала тензии уровень показателя существенно увеличился и составил $47,1 \pm 7,4$ %, что свидетельствовало о тенденции к значительному повышению интенсивности микроциркуляции в мягкотканном лоскуте. К 7 сут наблюдалось практически полное ее восстановление, о чем свидетельствовало значение градиента ПМ 90,3 %, то есть интенсивность микроциркуляции в мягкотканном лоскуте практически была на уровне таковой в здоровой коже. Значение показателя статистически значимо превышало таковое в предыдущий срок ($p<0,001$, критерий Вилкоксона).

4.3. Результаты обследования и лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Анализировали данные, полученные в ходе обследования и лечения 407 пациентов с дефектами кожных покровов и мягких тканей конечностей. В зависимости от метода закрытия дефектов тканей больные были распределены в группы:

- группа сравнения (Ст) - 198 пациентов, в лечении которых были использованы стандартные методы закрытия дефектов;

- основная группа (ДТД) - 209 пациентов, в лечении которых применяли метод дозированной тканевой дистракции.

4.3.1. Характеристика больных при поступлении на лечение

Сравнение частоты выполнения операций обследуемым больным до поступления на лечение не выявило статистических значимых межгрупповых различий (таблица 4.21).

Таблица 4.21 – Количество операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей конечностей до поступления на стационарное лечение

Количество операций	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДТД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Операций не было	80	40,4	102	48,8	0,089
1-2	105	53,0	92	44,0	0,071
3-5	11	5,6	14	6,7	0,632
> 5	2	1,0	1	0,5	0,531

Оценка частоты осложнений у пациентов при поступлении на лечение показала, что из общих осложнений в обеих группах был диагностирован сепсис (p=0,682) (таблица 4.22).

Таблица 4.22 – Частота осложнений при поступлении на стационарное лечение пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Осложнения	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДТД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Общие					
Сепсис	20	10,1	20	9,6	0,682
Местные					
Некротизирующие инфекции мягких тканей	22	11,1	25	12,0	0,715
Нагноение раны в области эндопротеза	46	23,2	40	19,1	0,312
Другие (трофические язвы, пролежни)	3	1,5	4	1,9	0,720

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

Также у этих больных отмечались нагноение раны в области эндопротеза, некротизирующие процессы мягких тканей, трофические язвы, пролежни, при этом достоверных отличий в группах пациентов по частоте местных осложнений выявлено не было.

Оценка состояния больных при поступлении на лечение, показала, что большинство из них были в удовлетворительном состоянии (36,9-42,6 %) либо в состоянии средней степени тяжести (40,6–42,9 %). 15,8 % пациентов основной группы были в тяжелом состоянии, в группе сравнения доля таких больных составила 18,7 %. Крайне тяжелое состояние было констатировано только у 3 пациентов (1,5 %) группы сравнения и 2 больных (1,0 %) основной группы. Статистически значимых различий по показателям состояния пациентов отмечено не было ($p > 0,05$).

Результаты изучения состояния больных при поступлении на лечение приведены в таблице 4.23, значимых межгрупповых отличий по характеристикам состояния больных отмечено не было.

Таблица 4.23 – Состояние больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей при поступлении на стационарное лечение

Шкалы оценки состояния	Группа сравнения (Ст) (n=198)	Основная группа (ДТД) (n=209)	p
SAPS, баллы	4,1±0,8	4,3±1,1	0,825
SOFA, баллы	4,5±1,2	4,7±1,3	0,796

Оценка глубины раны показала отсутствие статистически значимых межгрупповых отличий: примерно у трети пациентов обеих групп глубина раны была субфасциальной, в 67,5-68,7% случаях - эпифасциальной (таблица 4.24).

Таблица 4.24 – Распределение больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей по глубине раны

Глубина раны	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДТД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Субфасциальная	136	68,7	141	67,5	0,754
Эпифасциальная	62	31,3	68	32,5	0,754

Наличие признаков ишемии было выявлено у 11 (5,3 %) больных основной группы и в 19 (9,6 %) случаях в группе сравнения. Отсутствие признаков ишемии отмечалось у 179 (90,4 %) пациентов группы сравнения и 198 (94,7 %) больных основной группы (p=0,095).

Исследование отделяемого раны показало, что у большинства пациентов было установлено наличие признаков гнойного отделяемого, при этом значимых межгрупповых различий отмечено не было (таблица 4.25).

Таблица 4.25 – Распределение пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей по отделяемому из раны

Вид отделяемого	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДТД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Гнойное отделяемое	131	66,2	152	72,7	0,151
Серозное отделяемое	67	33,8	57	27,2	0,151

4.3.2. Особенности ведения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Оценка частоты наложения различных видов швов больным с дефектами кожи и мягких тканей верхней и нижней конечностей показала, что чаще всего пациентам группы сравнения накладывались поздние вторичные швы – в 102 (51,5 %) случаях, тогда как в основной группе значение этого показателя было статистически значимо ниже - 36 (17,2 %) случаев (таблица 4.26). Ранние вторичные швы достоверно чаще ($p < 0,001$) были наложены пациентам основной группы.

Аутодермопластика в комбинации с другими методами применялась в 66 (33,3 %) случаях в группе сравнения и только у 23 (11,0 %) пациентов в основной группе, в последней группе значение показателя было статистически значимо ниже ($p < 0,001$).

Таблица 4.26 – Частота наложения различных видов швов и использования аутодермопластики у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Виды швов и мероприятий	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДТД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Ранние первичные швы	19	9,6	20	9,6	0,825
Ранние вторичные швы	32	16,2	140	67,0*	<0,001
Поздние вторичные швы	102	51,5	36	17,2	<0,001
Аутодермопластика (изолированная)	45	22,7	13	6,2*	<0,001
Аутодермопластика (в комбинации с другими методами)	66	33,3	23	11,0*	<0,001

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

В период проведения стационарного лечения 52,2 % пациентам основной группы было произведено по 1-2 операции, тогда как в группе

сравнения доля таких пациентов была статистически значимо ниже ($p=0,004$) - 37,4 %. В то же время доля больных, которым выполнялось более 5 вмешательств, была достоверно выше в группе сравнения ($p=0,022$).

Таблица 4.27 – Количество операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей конечностей во время стационарного лечения

Количество операций	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДГД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Операций не было	-	-	-	-	-
1-2	74	37,4	109	52,2*	0,004
3-5	85	42,9	77	36,8	0,250
> 5	39	19,7	23	11,0*	0,022

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

4.3.3. Непосредственные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Оценка длительности лечения показала, что если сроки до поступления на стационарное лечение достоверно не различались в группах больных - 3,0 (1,0; 5,0) сут в группе сравнения и 4,0 (2,0; 6,0) сут в основной группе, $p=0,185$), то койко-день был статистически значимо ($p=0,021$) ниже в основной группе: 22,0 (17,0; 34,0) сут против 31,0 (25,0; 36,0) сут в группе сравнения (рисунок 4.19).

Сопоставление сроков закрытия раневого дефекта показало, что у больных основной группы значение этого показателя составило 15,0 (10,7; 17,6) сут в то время как в группе сравнения значение данного показателя было несколько ниже - 14,0 (10,9; 17,0) сут, статистически значимых различий при этом выявлено не было ($p=0,329$) (рисунок 4.20).

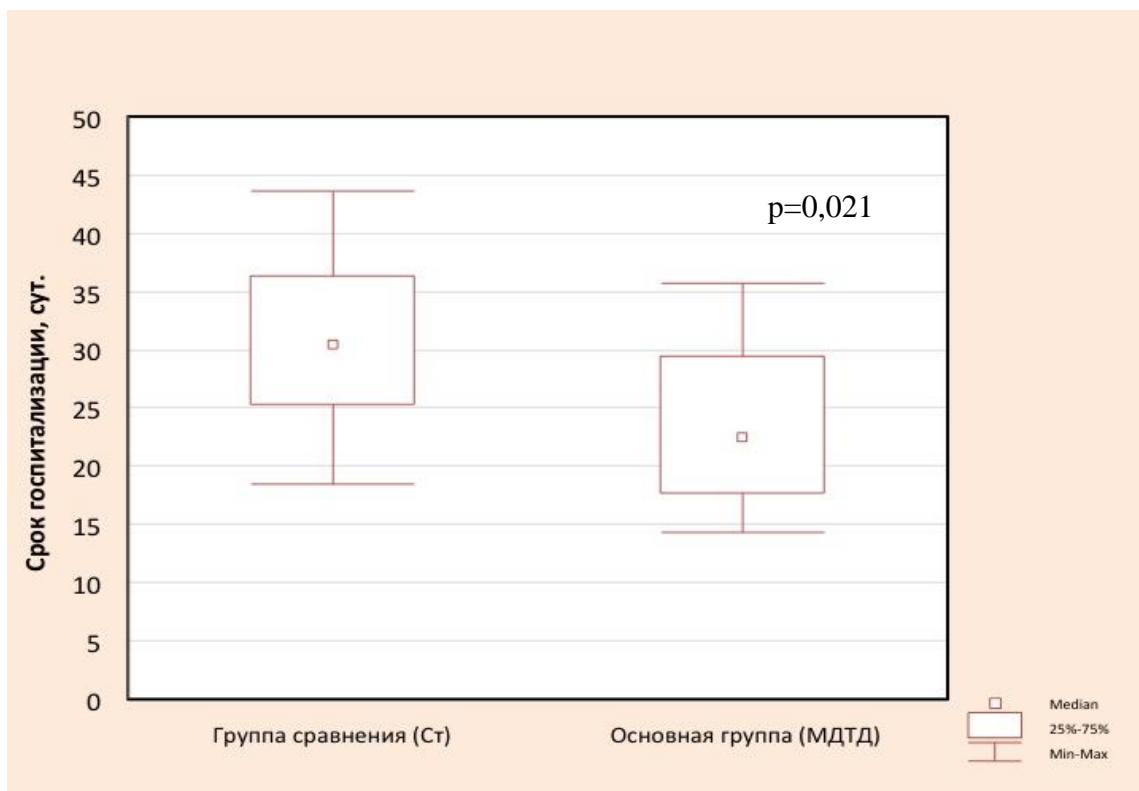


Рисунок 4.19 – Койко-день пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей при различных подходах к лечению

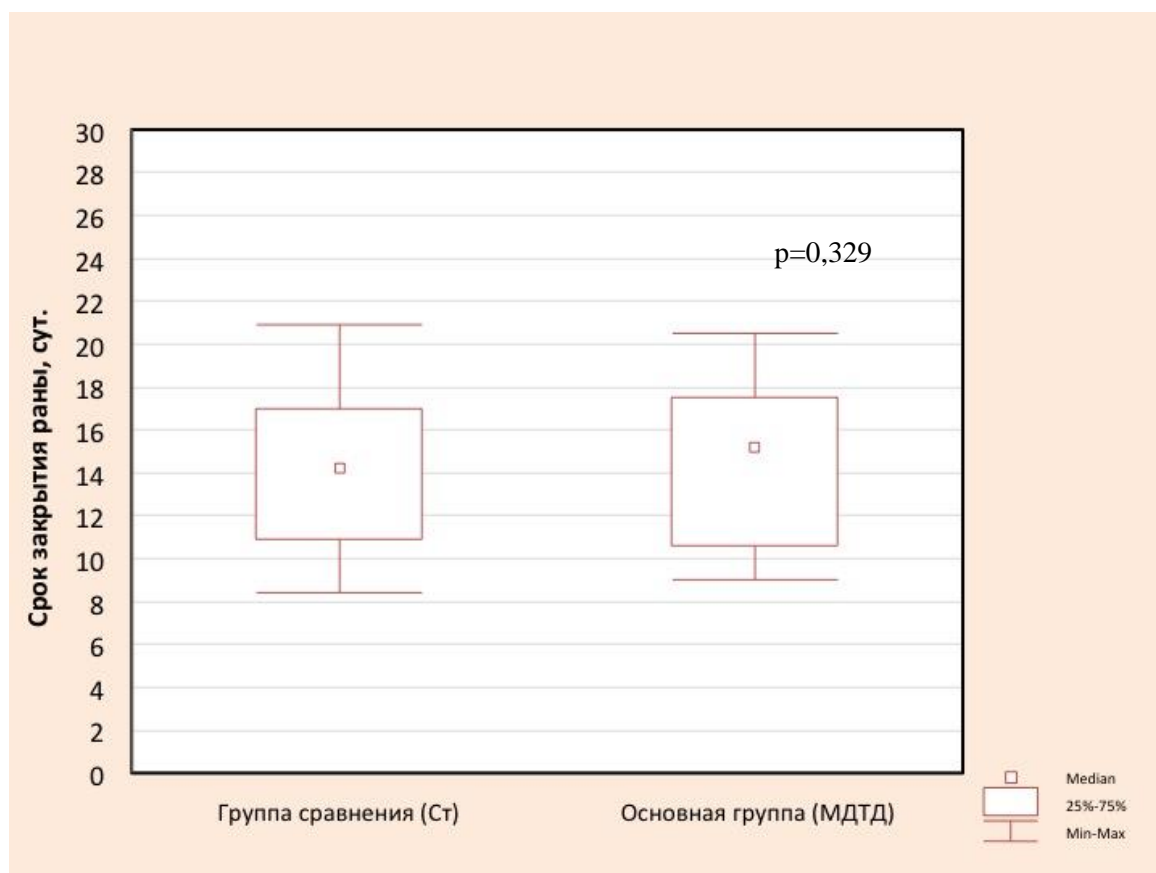


Рисунок 4.20 – Сроки закрытия раны у больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Оценка частоты развития осложнений во время лечения выявила, что общие осложнения развились у 23,7 % пациентов группы сравнения, в то время как в основной группе - статистически значимо ($p=0,007$) реже - в 12,9 % случаев (таблица 4.28). Среди этих осложнений наиболее частым был сепсис, который достоверно чаще в группе сравнения ($p=0,017$). Наблюдались также единичные случаи инсульта и ТЭЛА.

Местные осложнения также статистически значимо ($p=0,002$) реже наблюдались у больных основной группы, чем в группе сравнения.

Таблица 4.28 – Частота развития осложнений у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Осложнения	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДГД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Общие осложнения	47	23,7	27	12,9*	0,007
Сепсис	41	20,7	24	11,5*	0,017
Инсульт	3	1,5	1	0,5	0,290
ТЭЛА	3	1,5	2	1,0	0,610
Местные осложнения	28	14,1	9	4,3*	0,002

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

4.3.4. Динамика лабораторных показателей в процессе лечения у больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Изучение динамики микробиологических показателей отделяемого раны показало, что в структуре возбудителей максимальными были частоты высеваемости таких микроорганизмов, как *Staphylococcus aureus* (в том числе MRSA), *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus spp.* Значимых межгрупповых различий при этом выявлено не было (таблица 4.29). Не было выявлено роста микрофлоры у 62 (31,3 %) больных группы сравнения и в 77 (36,8 %) случаях в основной группе, статистически значимых отличий

выявлено не было ($p=0,020$). Выраженность бактериальной обсемененности в данной группе была в пределах $10^4 - 10^8$.

Таблица 4.29 – Вид микрофлоры, выявленной в процессе лечения у больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Вид микроорганизма	Группа сравнения (СГ) (n=198)		Основная группа (ДТД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Staphylococcus aureus, MRSA	76	38,4	87	41,6	0,345
Staphylococcus epidermidis	59	29,8	55	26,3	0,458
Streptococcus spp.	40	20,2	51	24,4	0,325
Proteus spp.	35	17,7	24	11,5	0,186
E.Coli	27	14,1	33	15,8	0,742
Pseudomonas spp.	28	13,6	25	12,0	0,589
Enterococcus spp.	18	9,1	30	14,4	0,077
Enterobacter	22	11,1	19	9,1	0,425
Роста не выявлено	62	31,3	77	36,8	0,240

Сравнение показателей анализа крови не выявило значимых межгрупповых отличий по количеству эритроцитов, тромбоцитов, уровню гемоглобина. Сопоставление динамики количества лейкоцитов показало, что если на 1 и 5 сут уровни лейкоцитоза были практически одинаковы в группах больных (соответственно $10,7-10,9 \times 10^9/\text{л}$ и $9,5-9,8 \times 10^9/\text{л}$), то к 14 сут значение этого показателя в основной группе снизилось до $7,1 (4,9; 8,7) \times 10^9/\text{л}$ и были статистически значимо ($p=0,028$) ниже такового в группе сравнения, где лейкоцитоз сохранялся на уровне $9,2 (7,2; 11,9) \times 10^9/\text{л}$ (рисунок 4.21).

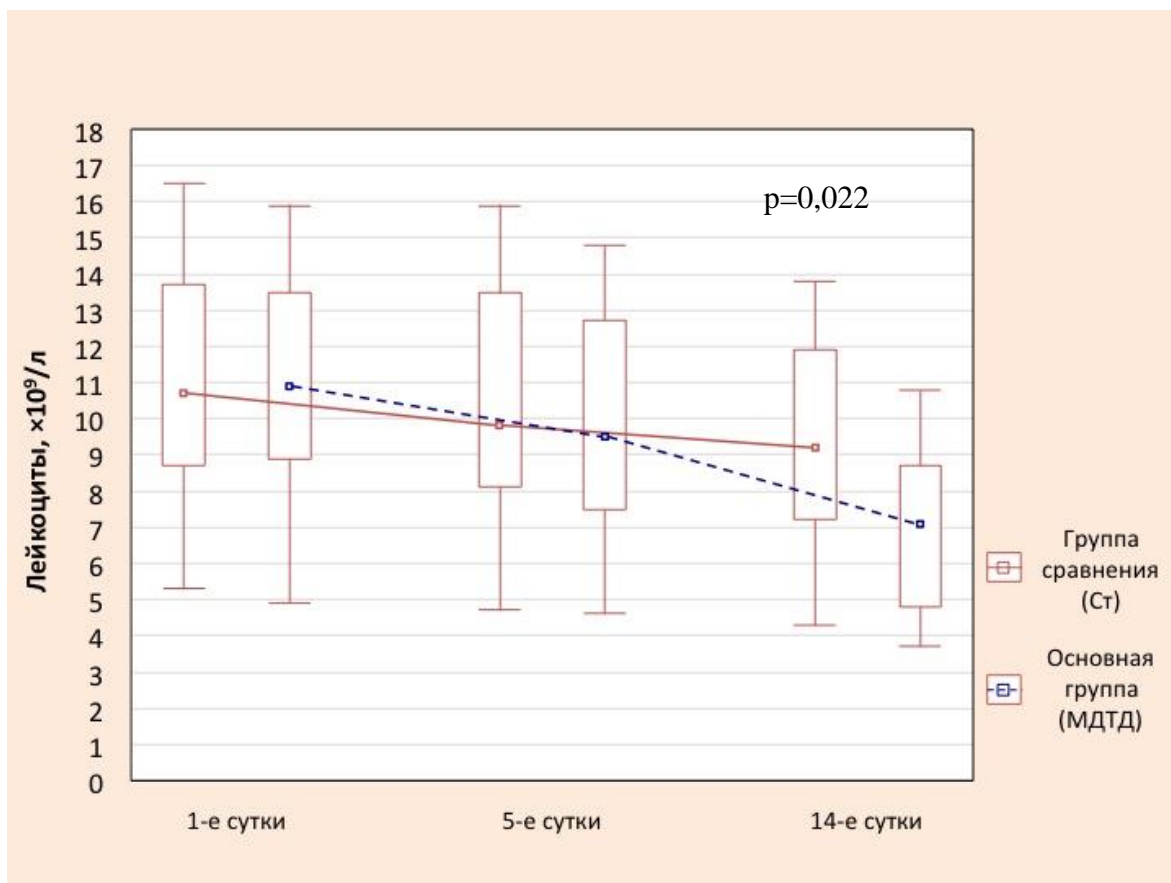


Рисунок 4.21 – Динамика уровня лейкоцитоза у больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей в процессе лечения

Анализ результатов цитологического исследования свидетельствовал о том, что процент нейтрофильных лейкоцитов на 1 сутки после начала лечения был практически одинаковым в группах больных - 93,1-93,3 % (рисунок 4.22). На 5 сутки отмечалось снижение уровня этих клеток в раневом отделяемом, при этом величина данного показателя статистически значимо не различалась ($p=0,201$), составив у больных основной группы 87,8 (78,1; 92,4) %, в группе сравнения - 90,4 (80,4; 94,6) %.

На 14 сутки количество нейтрофилов снизилось в обеих группах, при этом различия были более выраженными, чем в предыдущий срок: у пациентов основной группы уровень показателя уменьшился до 72,7 (68,9; 77,8) %, в то время как в группе сравнения значение данного показателя было статистически значимо выше ($p=0,018$) - 81,5 (75,8; 86,0) %.

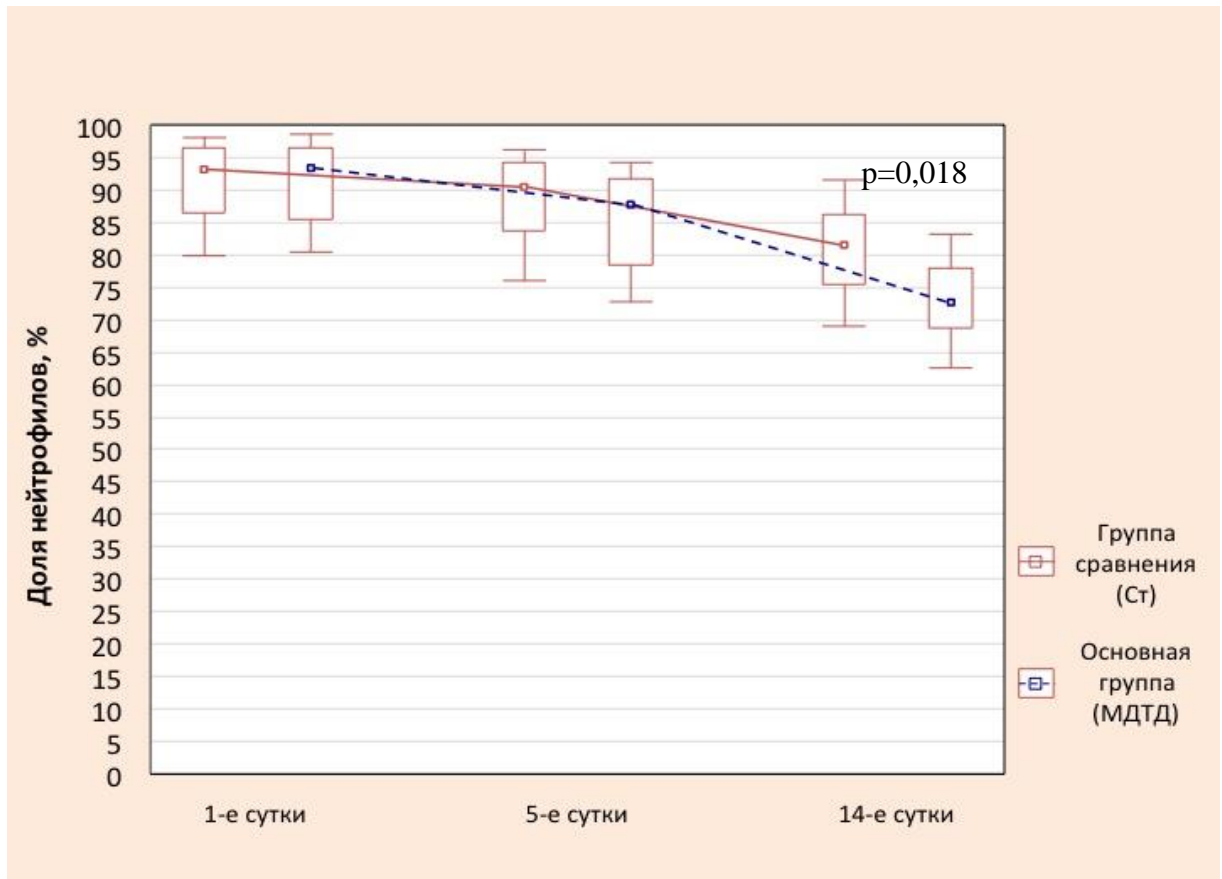


Рисунок 4.22 – Доля нейтрофильных лейкоцитов в раневом отделяемом больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей в процессе лечения

Оценка относительного количества макрофагов в раневом отделяемом свидетельствовала о том, что относительное количество этих клеток на 1 сутки после начала лечения существенно не различалось, составив 6,9 и 6,7 % соответственно в группах сравнения и основной (рисунок 4.23). К 5 суткам наблюдения величина данного показателя была несколько выше у больных основной группы - 7,6 (4,6; 9,2) %, тогда как в группе сравнения значение данного показателя составило 6,7 (7,9; 8,7) %, при этом статистически значимых различий отмечено не было. На 14 сутки количество макрофагов повысилось в обеих группах, но при этом у пациентов основной группы отмечалось выраженное увеличение данного показателя - до 11,9 (8,9; 13,7) %, в то время как в группе сравнения значение данного показателя было существенно ниже - 7,8 (5,8; 9,7) % ($p=0,019$).

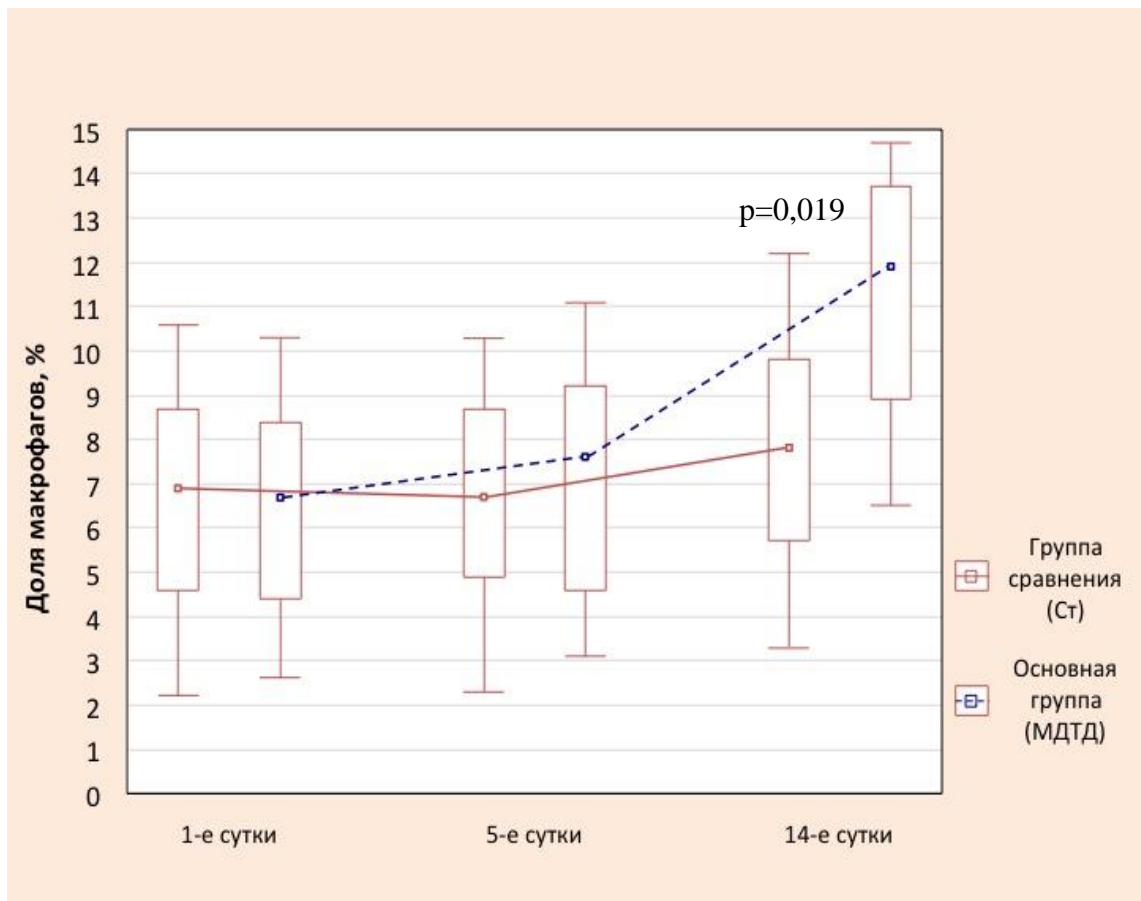


Рисунок 4.23 – Доля макрофагов в раневом отделяемом больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей в процессе лечения

Исследование количества фибробластов в раневом отделяемом у больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей показало, что на 1 сутки после начала лечения эти клетки отсутствовали. К 5 суткам наблюдения уровень фибробластов составил у больных основной группы - 4,6 (3,8; 6,4) %, а в группе сравнения - 2,9 (1,8; 4,3) %, что было статистически значимо ниже ($p=0,011$) (рисунок 4.24). К 14 суткам количество фибробластов значительно увеличилось в обеих группах: у больных основной группы до 14,4 (12,0; 16,7) %, и было значимо выше процента этих клеток в раневом отделяемом пациентов группы сравнения - 10,7 (9,1; 13,5) % ($p=0,019$).

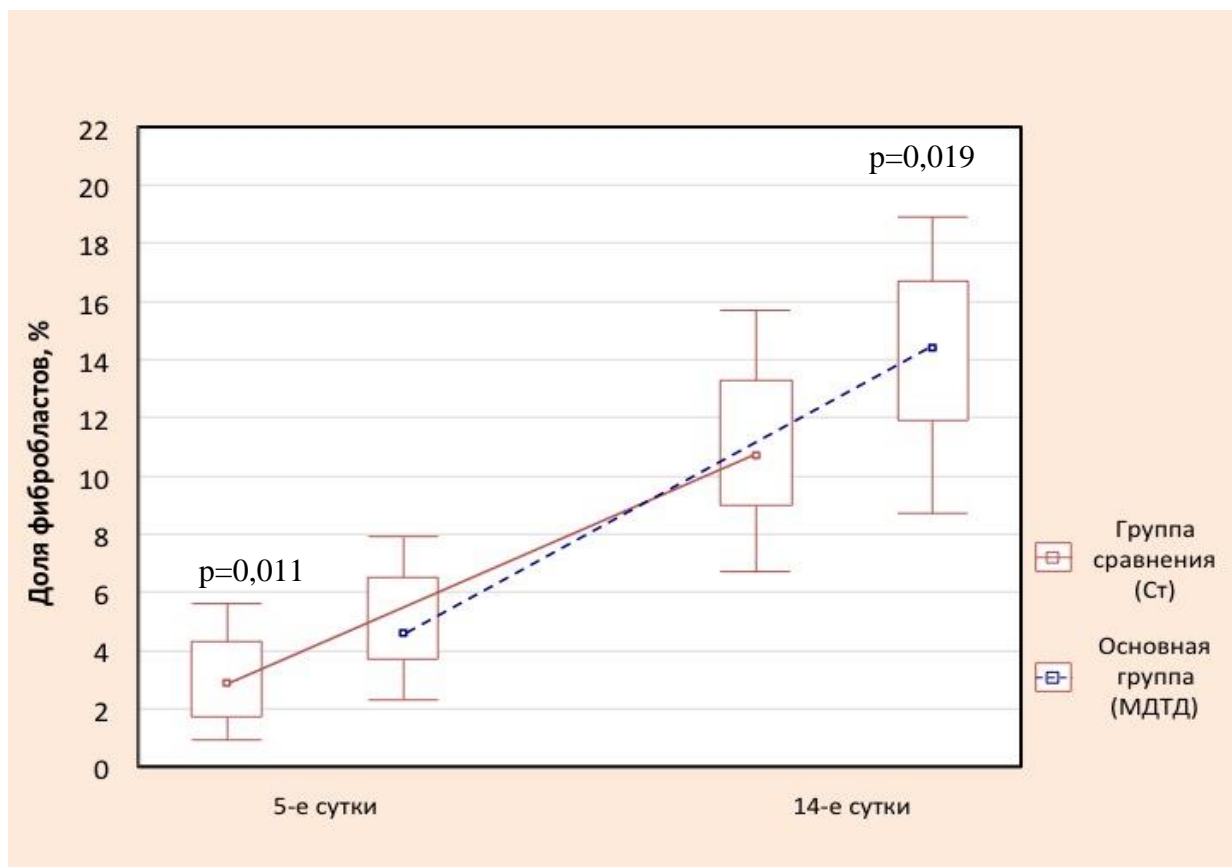


Рисунок 4.24 – Доля фибробластов в раневом отделяемом больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей в процессе лечения

4.3.5. Оценка состояния мягкотканного лоскута у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Анализ состояния мягкотканного лоскута с помощью определения транскутанного напряжения кислорода показал, что до начала тензии значение этого показателя составило $44,6 \pm 7,7$ мм рт. ст. и было несколько ниже соответствующих показателей у здоровых добровольцев ($52,9 \pm 6,4$ мм рт. ст.), при этом значимых отличий отмечено не было (таблица 4.30). Через 1 сут транскутанное напряжение кислорода снизилось до $34,4 \pm 4,9$ мм рт. ст. и было статистически значимо ($p=0,007$) ниже уровня нормы.

Через 5 сут после начала лечения уровень данного показателя несколько повысился, составив $38,1 \pm 6,4$ мм рт. ст. и по-прежнему было значимо ниже референсного значения ($p=0,014$).

Спустя 10 сут была выявлена тенденция к возрастанию уровня транскутанного напряжения кислорода в мягкотканном лоскуте до значения $40,7 \pm 7,8$ мм рт. ст., а на 14 сут от начала тензии значение показателя возросло до $50,5 \pm 8,4$ мм рт. ст., при этом достоверно не отличалось от показателя нормы и уровня до лечения (соответственно $p=0,326$, критерий Манна-Уитни и $p=0,523$, критерий Вилкоксона).

Таблица 4.30 – Динамика уровня транскутанного напряжения кислорода ($TcPO_2$) ($M \pm m$) в капиллярной крови вытягиваемых мягкотканых лоскутов больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей ($n=209$)

Группы обследуемых и сроки наблюдения	Значение $TcPO_2$ (мм рт. ст.)
Здоровые добровольцы	$52,9 \pm 6,4$
Основная группа До начала тензии	$44,6 \pm 7,7$
1 сут	$34,4 \pm 4,9^*$
5 сут	$38,1 \pm 6,4^*$
10 сут	$40,7 \pm 3,8^*$
14 сут	$50,5 \pm 8,4$

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

Анализ нарушений микроциркуляции в мягкотканном лоскуте, проведенный с применением метода ЛДФ, показал, что через 1 сут после начала тензии все параметры (ПМ, ООК, ОНК) были статистически значимо ниже ($p < 0,05$) уровней в контрольной группе (рисунки 4.25, 4.26).

К 3 сут уровни этих параметров были минимальными в течение всего периода наблюдения, после чего наблюдалось увеличение показателей ЛДФ, через 10 сут после начала тензии их значения превышали таковые на 1 и 3 сутки и статистически значимо не отличались от уровней в контрольной группе. К 14 суткам значения всех исследуемых показателей приближались к соответствующим значениям у здоровых добровольцев.

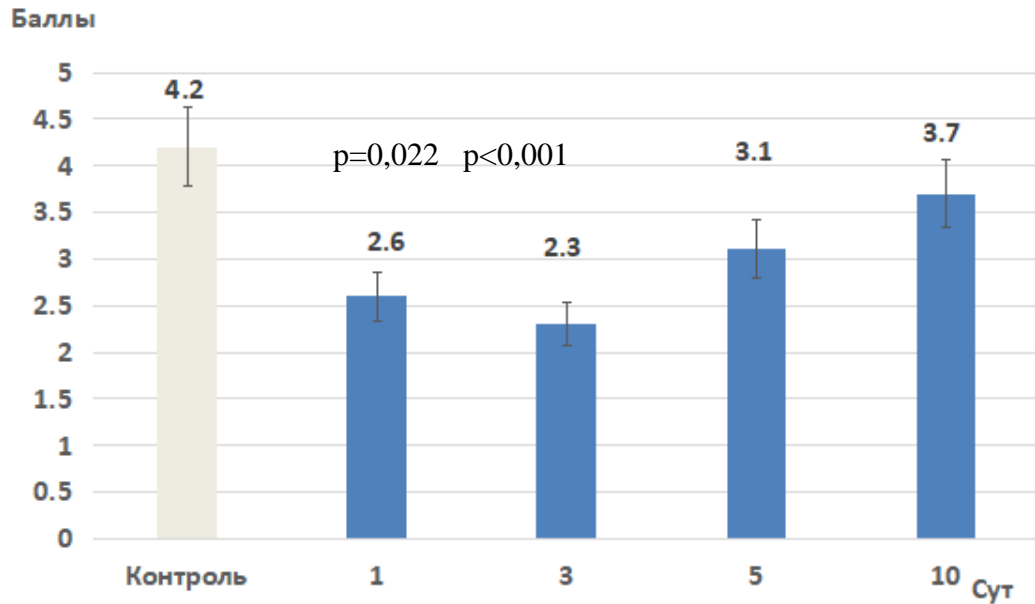


Рисунок 4.25 – Динамика показателя микроциркуляции лазерной доплеровской флоуметрии вытягиваемых мягкотканых лоскутов у больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей (n=209)

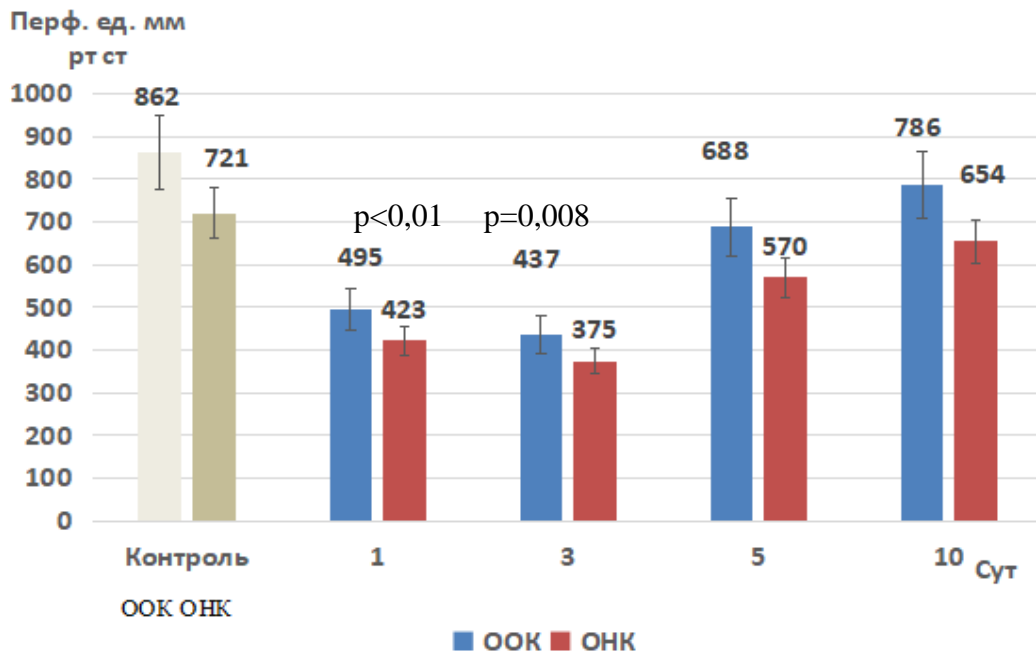


Рисунок 4.26 – Динамика показателей ООК и ОНК лазерной доплеровской флоуметрии вытягиваемых мягкотканых лоскутов у больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей (n=209)

Оценка изменений градиента ПМ показала, что через 1 сут после начала тензии значение ГрПМ составило $28,3 \pm 4,1$ %, а к 3 суткам наблюдалось статистически значимое ($p < 0,025$, критерий Вилкоксона) уменьшение показателя относительно исходного уровня - до $17,9 \pm 5,1$ %, свидетельствующее о снижении интенсивности микроциркуляции в этот срок наблюдения (рисунок 4.27).

На 7 сут от начала тензии значение градиента ПМ существенно возросло - до $39,1 \pm 4,9$ %, а на 14 день наблюдения уровень показателя ЛДФ у пациентов данной группы увеличился до 78,4 %, то есть интенсивность микроциркуляции в мягкотканном лоскуте приблизилась к нормальной в здоровой коже. При этом значение данного показателя статистически значимо превышало таковое в предыдущий срок ($p < 0,001$, критерий Вилкоксона).

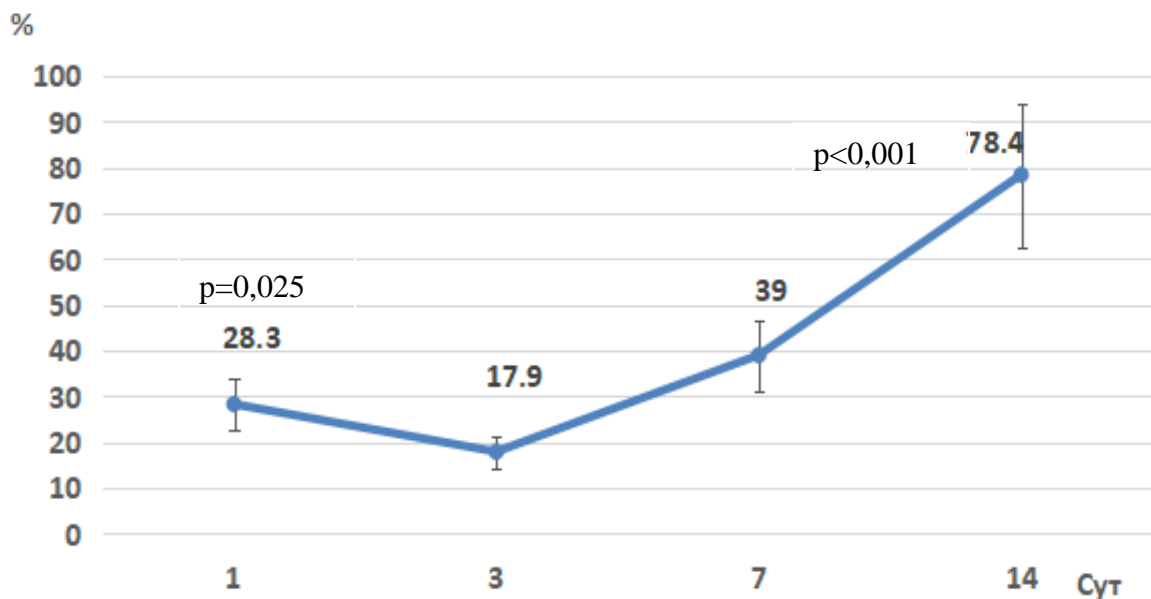


Рисунок 4.27 – Динамика показателя ГрПМ у больных с дефектами кожи и мягких тканей конечностей в процессе лечения (n=209)

В целом проведенная сравнительная оценка эффективности лечения раневых дефектов на различных сегментах человеческого тела показала, что использование метода дозированной тканевой distraction характеризуется лучшими характеристиками по сравнению с применением стандартных подходов к лечению данной категории больных. При этом использование метода ДТД у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи способствует меньшей частоте развития общих осложнений на 19,1 %, в том числе сепсиса на 22,4 %, снижением частоты местных осложнений - в 4,9 раза.

У больных основной группы была установлена меньшая, чем в группе сравнения, выраженность микробной обсемененности раны (на 34,1 % к 10 сут после начала лечения) 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 показателя лазерной доплеровской флоуметрии в течение 10 дней от начала лечения.

Использование предложенного подхода в лечении дефектов кожи и мягких тканей в области туловища способствует более низкой (по сравнению с использованием стандартных методов) частоте развития общих осложнений на 20 %, уменьшению частоты местных осложнений в 4 раза, снижению выраженности лейкоцитоза и нормализации цитологических характеристик раны. При оценке уровня транскутанного напряжения кислорода и интенсивности процессов микроциркуляции выявлена нормализация состояния мягкотканного лоскута через 7 дней от начала применения ДТД, а также нормализация микроциркуляции, оцененной методом лазерной доплеровской флоуметрии.

У пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

применение метода ДТД характеризовалось более низкой частотой развития общих осложнений (в 1,8 раза), местных осложнений (в 3,3 раза), уменьшением выраженности лейкоцитоза к 14 сут на 22,8 %, нормализацией цитологических характеристик раны, состояния мягкотканного лоскута по уровню транскутанного напряжения кислорода и интенсивности процессов микроциркуляции в этот срок.

ГЛАВА 5

ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ДОЗИРОВАННОЙ ТКАНЕВОЙ ДИСТРАКЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОБШИРНЫМИ РАНЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ КОЖИ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ

5.1. Отдаленные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи

Оценка количества реконструктивно-пластических операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи после окончания стационарного лечения, показала, что в основной группе количество пациентов, которым было выполнено по 1-2 операции было статистически значимо ($p=0,06$) ниже, чем в группе сравнения (таблица 5.1). 11 больным группы сравнения было произведено по 3-5 вмешательств, в основной группе таких пациентов не было ($p=0,002$).

Таблица 5.1 – Количество реконструктивно-пластических операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи после окончания стационарного лечения

Количество	Группа сравнения (Ст) (n=40)		Основная группа (ДТД) (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
1-2	15	37,5	3	9,1*	0,06
3-5	11	27,5	-	-	0,002
Не выполнялись	14	35,0	30	90,9*	<0,001

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

Оценка частоты осложнений в отдаленном периоде после хирургического лечения дефектов кожи показала, что у больных группы сравнения было отмечено 12 случаев рубцовой деформации, тогда как в

основной группе значение этого показателя было статистически значимо ниже ($p=0,022$), эти осложнения наблюдались только у 2 больных (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Частота осложнений лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи в отдаленном периоде

Осложнений	Группа сравнения (Сг) (n=40)		Основная группа (ДГД) (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Рубцовая деформация	12	30,0	2	6,1*	0,023
Изъязвления	3	7,5	2	6,1	0,824
Всего	15	37,5	4	12,1*	0,029

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

Общая частота отдаленных осложнений в группе сравнения составила 37,5 % и была в 3,1 раза выше, чем в основной группе, где частота их была статистически значимо ниже - 12,1 % ($p=0,029$).

Анализ состояния рубцов кожи показал, что значение показателя Ванкуверской шкалы через 1 мес после начала лечения в обеих группах было примерно одинаковым, составив 7,6-7,8 балла. В то же время через 6 мес у пациентов основной группы его уровень снизился до 3,5 (2,1; 5,2) балла, что было достоверно ниже как уровня в предыдущий срок ($p=0,012$, критерий Вилкоксона), так и значения показателя в группе сравнения 5,3 (2,1; 5,2) балла ($p=0,005$, критерий Манна-Уитни) (рисунок 5.1).

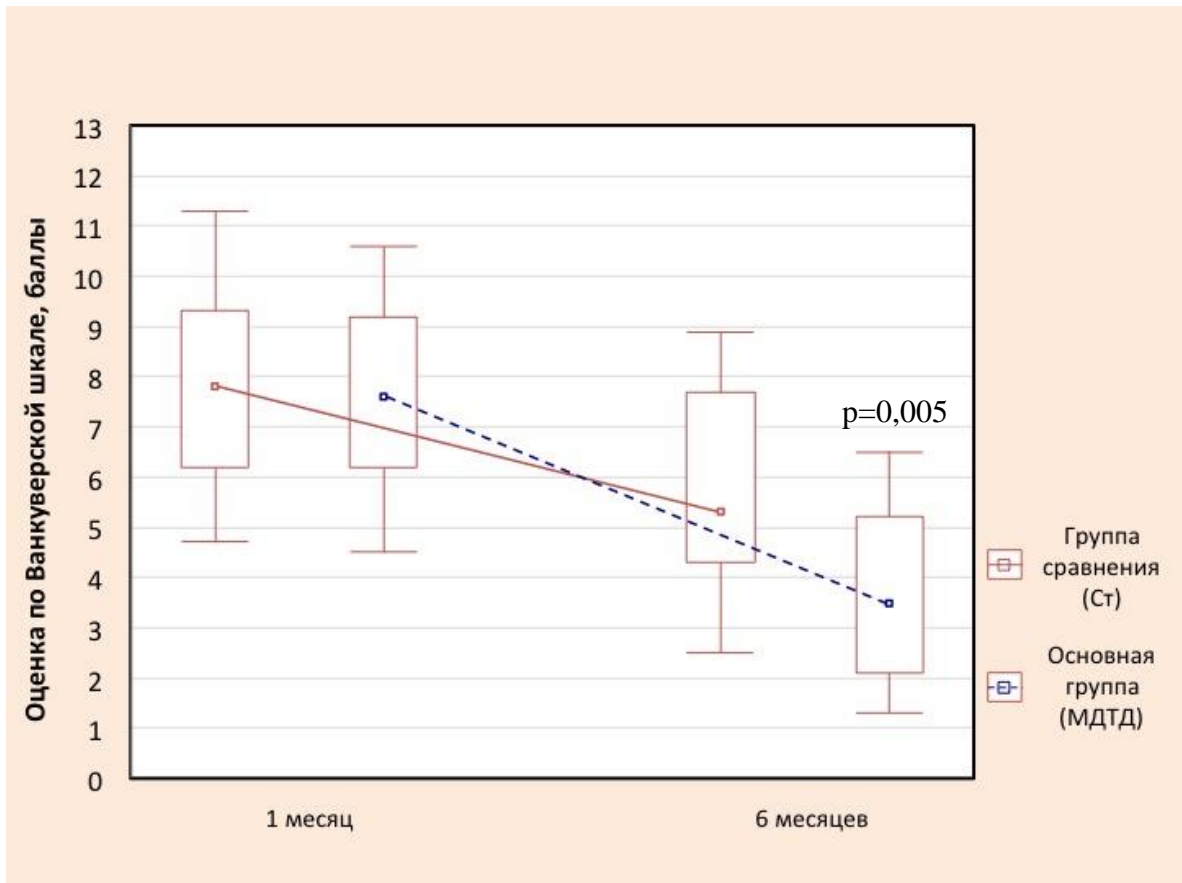


Рисунок 5.1 – Динамика показателя состояния рубцов кожи у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи (Ванкуверская шкала, $M \pm m$, баллы)

Как показал анализ опроса пациентов на предмет оценки результатов проведенного лечения, более половины больных (54,5 %), в лечении которых был использован метод ДТД, расценивали результат как "отличный", в то время как в группе сравнения только 7,5 % пациентов ($p < 0,001$) дали такую оценку итогам лечения (таблица 5.3). В последней группе 50 % больных оценили проведенное лечение на "хорошо", в основной группе доля таких пациентов составила 33,3 %, значимых межгрупповых отличий выявлено не было ($p = 0,232$).

Лишь 9,2 % больных основной группы оценили результат лечения как "удовлетворительный", что было статистически значимо меньше ($p = 0,028$) соответствующего относительного количества пациентов в группе сравнения – 30 %. 12,5 % больных последней группы сочли результат лечения

"неудовлетворительным", в то время как в группе, где был применен метод ДТД, таких пациентов не было ($p=0,036$).

Таблица 5.3 – Субъективная оценка результатов лечения пациентами с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи через 1 год

Оценка	Группа сравнения (СГ) (n=40)		Основная группа (ДТД) (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Отлично	3	7,5	18	54,5*	<0,001
Хорошо	20	50,0	11	33,3	0,232
Удовлетворительно	12	30,0	3	9,2*	0,028
Неудовлетворительно	5	12,5	-	-	0,036

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

Оценка качества жизни в отдаленном периоде после проведенного лечения показала, что спустя 6 мес у пациентов основной группы значения ряда шкал опросника SF-36 были статистически значимо ($p < 0,05$) выше соответствующих уровней в группе сравнения: показатели шкал физическое функционирование (PF), общее здоровье (GH) и жизнеспособность (VT) (рисунок 5.2).

Через 1 год выявленные межгрупповые различия показателей качества жизни были еще более выраженными: показатели вышеуказанных шкал опросника SF-36 у пациентов основной группы также, как и в предыдущий срок исследования, достоверно превышали ($p < 0,05$) соответствующие значения в группе сравнения (рисунок 5.3).

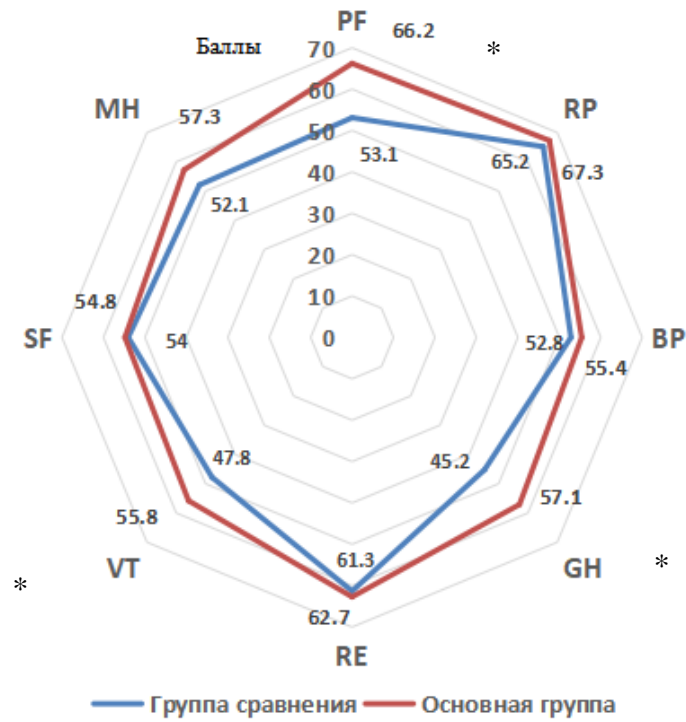


Рисунок 5.2 – Показатели опросника SF-36 через 6 мес после начала лечения.

Примечание: * - различия статистически значимы ($p < 0,05$)

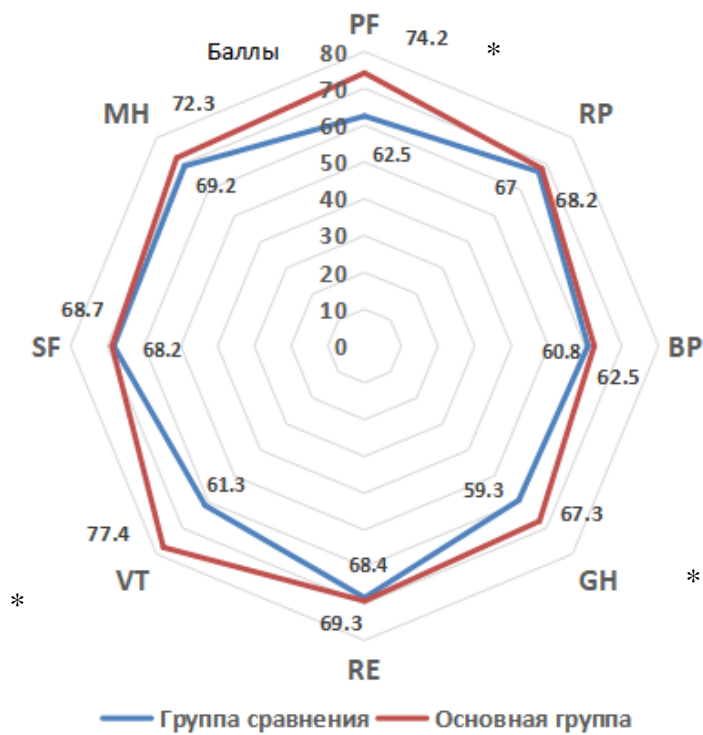


Рисунок 5.3 – Показатели опросника SF-36 через 12 мес после начала

лечения. *Примечание:* * - различия статистически значимы ($p < 0,05$)

Сравнение длительности нетрудоспособности пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи после проведенного хирургического лечения показало, что в группе сравнения среднее значение этого показателя составило 3,2 (2,7; 3,9) мес, в то время как для пациентов, в лечении которых был использован метод ДТД, длительность нетрудоспособности была в 1,5 раза меньше ($p=0,004$) - 2,1(1,5;2,8) мес (рисунок 5.4).

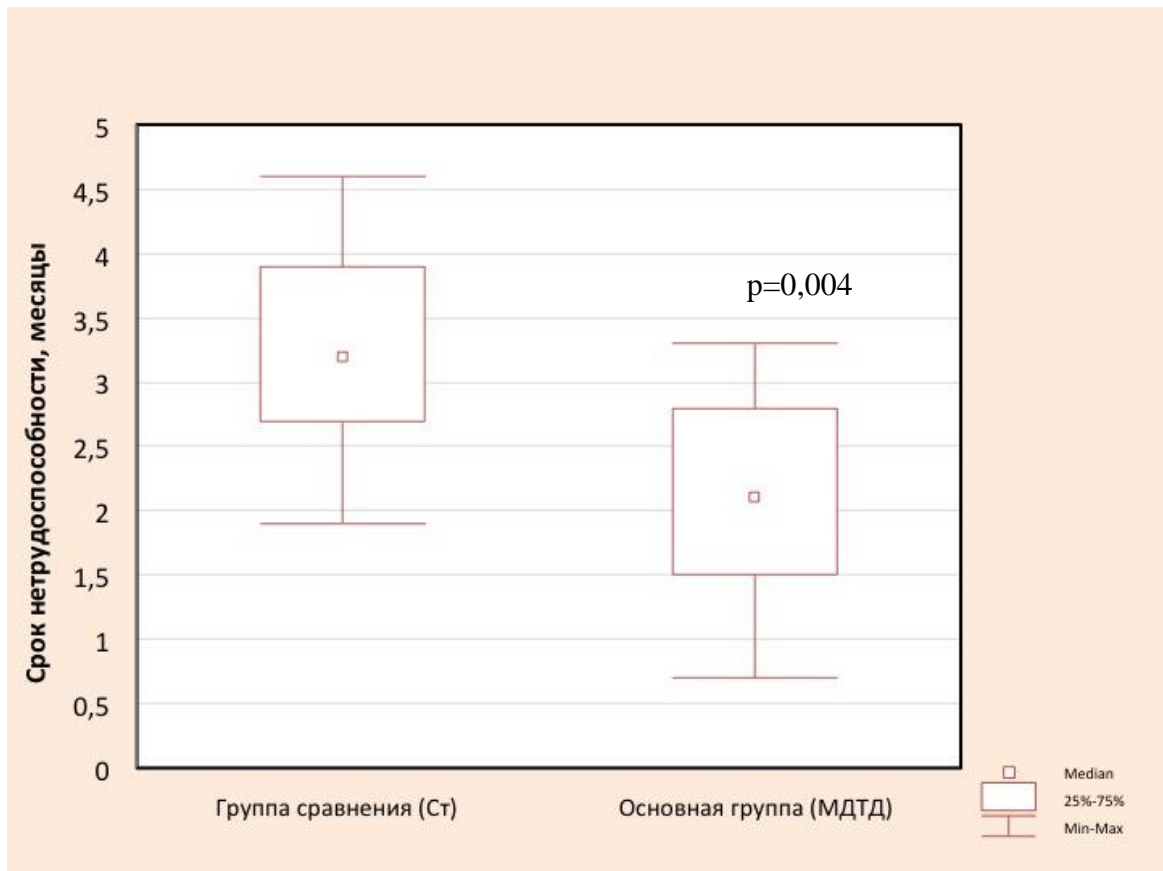


Рисунок 5.4 – Длительность нетрудоспособности пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи, мес

Анализ трудоспособности в группах больных в течение 5 лет наблюдения свидетельствовал о том, что только у 2 пациентов, в лечении которых была применен метод ДТД, отмечались ограничения трудоспособности, в этой группе отмечен 1 случай инвалидности (таблица 5.4). Значения вышеприведенных показателей были статистически значимо

ниже таковых в группе сравнения, где трудоспособность была нарушена у четверти пациентов ($p=0,030$), а 6 больных ($p=0,048$) получили инвалидность вследствие заболевания, по поводу которого было проведено хирургическое лечение.

Таблица 5.4 – Оценка трудоспособности пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи в течение 5 лет

Критерии оценки	Группа сравнения (Ст) (n=40)		Основная группа (ДГД) (n=33)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Трудоспособность нарушена	10	25,0	2	6,0*	0,030
Инвалидность, обусловленная данной патологией	6	15,0	1	3,0	0,184

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

5.2. Отдаленные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища

В таблице 5.5 представлено количество реконструктивно-пластических операций, произведенных больным с дефектами кожи и мягких тканей туловища после окончания стационарного лечения. Установлено, что в основной группе доля пациентов, которым было выполнено по 1-2 операции, составила 5,3%, в группе сравнения - 15,8 % ($p=0,062$). 27,1 % больным группы сравнения было произведено по 3-5 вмешательств, в основной группе - только одному пациенту ($p<0,001$). Относительное количество больных, которым выполнено более 5 реконструктивно-пластических операций, составило 17,5%, тогда как в основной группе таких больных не было ($p=0,003$).

Таблица 5.5 – Общее количество операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей туловища после окончания стационарного лечения

Количество операций	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДТД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
1-2	11	15,8	3	5,3	0,062
3-5	19	27,1	1	1,7*	<0,001
Более 5	12	17,1	-	-	0,003
Не выполнялись	28	40,0	53	93,0*	<0,001

Оценка частоты осложнений в отдаленном периоде после хирургического лечения дефектов кожи показала, что у больных группы сравнения было отмечено 28 случаев рубцовой деформации, тогда как в основной группе значение этого показателя было достоверно ниже ($p=0,002$) – 12,3 % (таблица 5.6).

Таблица 5.6 – Частота осложнений лечения у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей в области туловища в отдаленном периоде

Показатели	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДТД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Рубцовая деформация	28	40,0	7	12,3*	0,002
Изъязвления	10	14,3	3	5,3	0,096
Всего	38	54,3	10	17,5*	<0,001

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

Чаще в группе сравнения отмечалось и такое осложнение, как изъязвление, а общая частота отдаленных осложнений в группе сравнения была в 3,3 раза выше, чем в основной группе ($p < 0,001$).

Анализ состояния рубцов кожи показал, что значение показателя

Ванкуверской шкалы через 1 мес после начала лечения в обеих группах было примерно одинаковым, составив 7,2-7,4 балла. В то же время через 6 мес у пациентов основной группы его уровень снизился до 3,1 (2,3; 4,5) балла, что было достоверно ниже ($p < 0,05$) как уровня в предыдущий срок ($p = 0,018$, критерий Вилкоксона), так и значения показателя в группе сравнения 4,6 (3,5; 5,9) балла ($p = 0,025$, критерий Манна-Уитни) (рисунок 5.5).

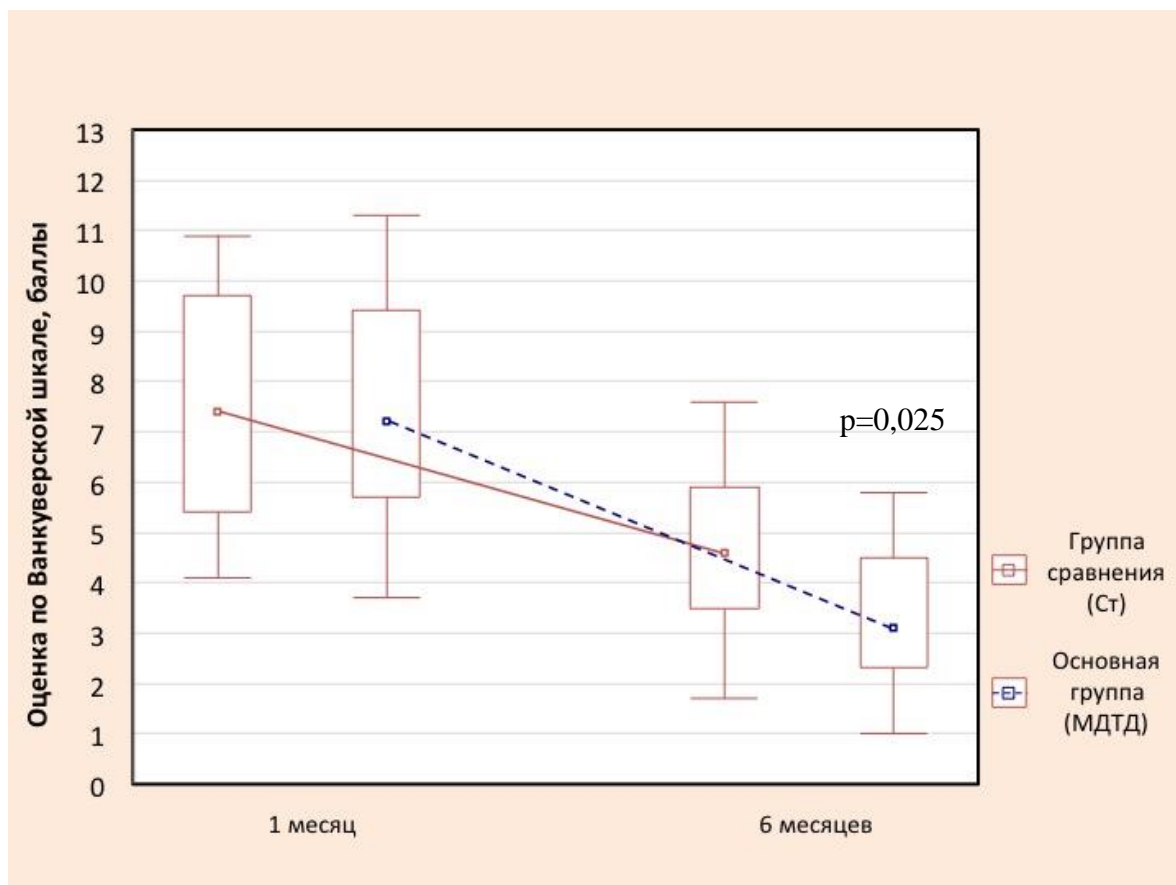


Рисунок 5.5 – Динамика показателя состояния рубцов кожи у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища (Ванкуверская шкала, $M \pm m$, баллы)

Как показал анализ опроса пациентов на предмет оценки результатов проведенного лечения, более трети больных - 21 пациент (36,9 %), в лечении которых был использован метод ДТД, расценивали результат как "отличный", в то время как в группе сравнения только 11 (15,7 %) пациентов ($p = 0,012$) дали такую оценку итогам лечения (таблица 5.7). В последней

группе 25 (35,7 %) больных оценили проведенное лечение на "хорошо", в основной группе доля таких пациентов была несколько выше и составила 49,1 % - 28 человек, значимых межгрупповых отличий при этом отмечено не было ($p=0,180$).

Таблица 5.7 – Субъективная оценка результатов лечения пациентами с дефектами кожи и мягких тканей туловища через 1 год

Оценка	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДТД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Отлично	11	15,7	21	36,9*	0,012
Хорошо	25	35,7	28	49,1	0,180
Удовлетворительно	28	40,0	8	14,0*	0,003
Неудовлетворительно	6	8,6	-	-	0,024

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

6 больных группы сравнения сочли результат лечения "неудовлетворительным", в то время как в группе, где была применена ДТД, таких пациентов не было ($p=0,024$).

Изучение качества жизни пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища свидетельствовало о том, что через 6 мес у больных основной группы значения шкал опросника SF-36 физическое функционирование (PF), шкала боли (BP), общее здоровье (GH), жизнеспособность (VT) достоверно превышали ($p < 0,05$) соответствующие уровни в группе сравнения (рисунок 5.6).

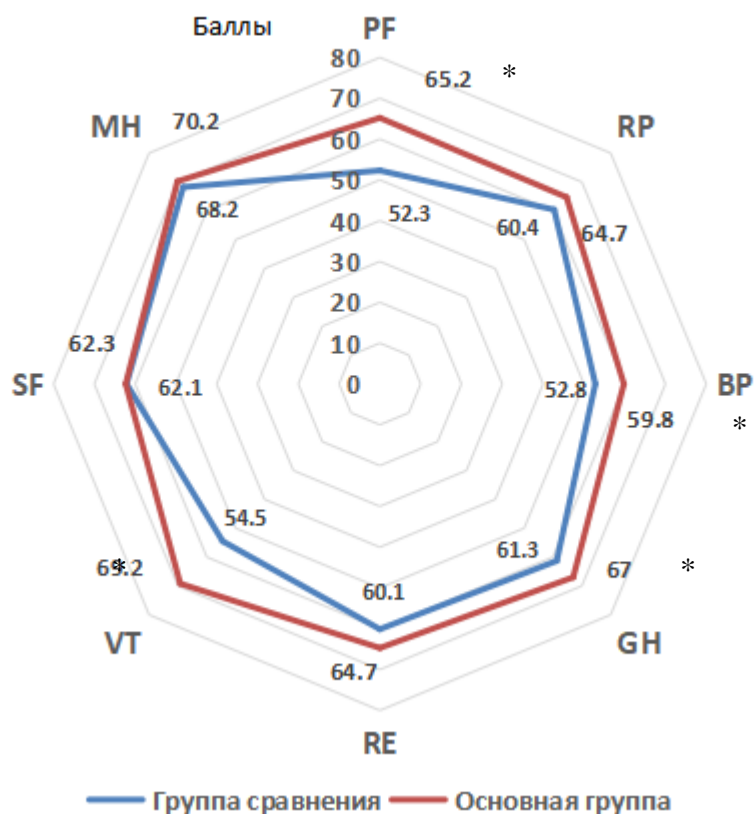


Рисунок 5.6 – Показатели опросника SF-36 через 6 мес после начала лечения.

Примечание: * - различия статистически значимы ($p < 0,05$)

Спустя 12 мес также были отмечены различия показателей качества жизни: у пациентов, в лечении которых применяли ДТД, значения большинства шкал опросника статистически значимо ($p < 0,05$) превышали соответствующие значения в группе сравнения (рисунок 5.7).

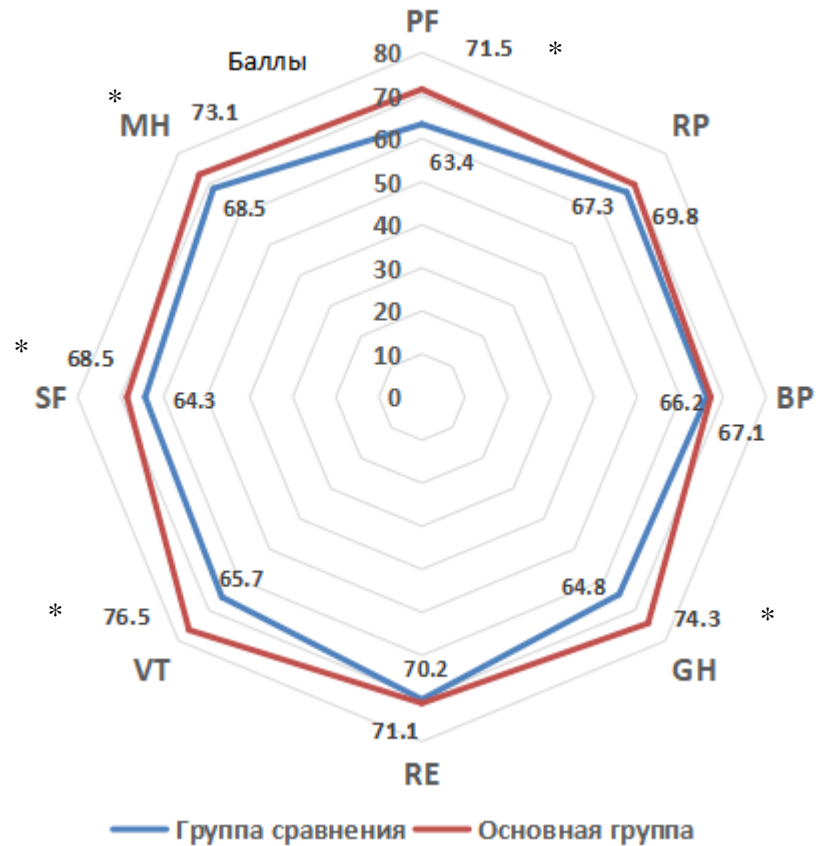


Рисунок 5.7 – Показатели опросника SF-36 через 12 мес после начала лечения. Примечание: * - различия статистически значимы ($p < 0,05$)

Сравнение длительности нетрудоспособности у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища после проведенного хирургического лечения показало, что в группе сравнения среднее значение этого показателя составило 4,1 (3,4; 4,8) мес, в то время как для пациентов, в лечении которых был использован метод ДТД длительность нетрудоспособности была в 1,5 раза меньше - 2,7 (1,9; 3,3) ($p = 0,008$) (рисунок 5.8).

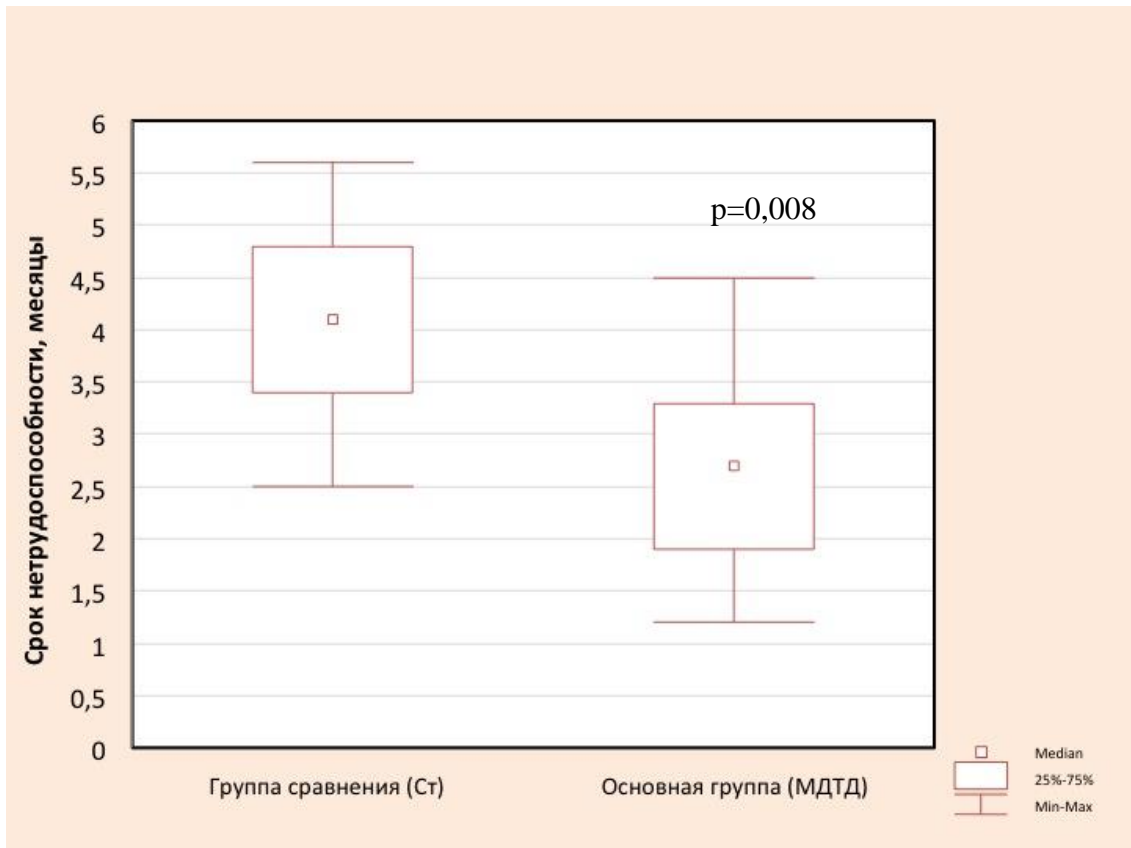


Рисунок 5.8 – Длительность нетрудоспособности пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища, мес

Оценка трудоспособности больных в течение 5 лет наблюдения свидетельствовал о том, что только 7,0 % пациентов, в лечении которых была применен метод ДТД, имели ограничения трудоспособности, в этой группе было только 3 (5,3 %) случая инвалидности (таблица 5.8).

Таблица 5.8 – Оценка трудоспособности пациентов с дефектами кожи и мягких тканей туловища в течение 5 лет

Критерии оценки	Группа сравнения (Ст) (n=70)		Основная группа (ДТД) (n=57)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Трудоспособность нарушена	10	14,3	4	7,0	0,310
Инвалидность	6	8,6	3	5,3	0,470

Значения вышеприведенных показателей в группе сравнения были выше - трудоспособность была нарушена у 14,3 % больных, а 6 пациентов (8,6 %) получили инвалидность вследствие заболевания, по поводу которого было проведено хирургическое лечение. При этом значимых межгрупповых отличий по данным показателям выявлено не было (соответственно $p=0,310$ и $0,470$).

5.3. Отдаленные результаты лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей

Оценка количества реконструктивно-пластических операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей конечностей после окончания стационарного лечения, показала, что в основной группе статистически значимо выше ($p=0,013$), чем в группе сравнения была доля пациентов, которым выполнялось только по 1-2 операции (таблица 5.9).

Таблица 5.9 – Количество реконструктивно-пластических операций, выполненных больным с дефектами кожи и мягких тканей конечностей после окончания стационарного лечения

Количество операций	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДТД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
1-2	24	12,1	10	4,8*	0,013
3-5	68	34,3	3	1,4*	<0,001
> 5	28	14,1	-	-	<0,001
Не выполнялись	78	39,5	196	93,8*	<0,001

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

68 пациентам (34,3 %) группы сравнения выполнялось по 3-5 вмешательств, в основной группе были лишь трое (1,4 %) таких больных ($p<0,001$). 28 пациентам группы сравнения было произведено более 5

операций, в основной группе таких больных не было ($p < 0,001$).

Анализ сведений об осложнениях в отдаленном периоде после проведенного хирургического лечения больных с дефектами кожи и мягких тканей верхней и нижней конечности показал, что в группе сравнения рубцовая деформация была отмечена статистически реже в основной группе относительно группы сравнения ($p < 0,001$) (таблица 5.10). Значимо чаще в группе сравнения отмечались и такие осложнения, как изъязвление и нарушения функции суставов (соответственно $p = 0,022$ и $0,012$). Общая частота отдаленных осложнений в группе сравнения составила 38,9 % и была статистически значимо ($p < 0,001$) выше, чем в основной группе - 14,8 %.

Таблица 5.10 – Частота осложнений лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей в отдаленном периоде

Осложнения	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДГД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Рубцовая деформация	34	17,2	13	6,2*	<0,001
Изъязвления	28	14,1	14	6,7*	0,022
Нарушения функции суставов	14	7,1	4	1,9	0,012
Контрактура	1	0,5	-	-	0,304
Всего	77	38,9	31	14,8*	<0,001

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

Оценка состояния рубцов по Ванкуверской шкале показала, что на сроке 1 мес после начала лечения значения показателя в обеих группах не различались, однако через 6 мес у пациентов основной группы значения данного параметра снизилось до 3,7 (1,8; 5,8) балла, что было статистически значимо ниже как уровня в предыдущий срок ($p = 0,016$, критерий Вилкоксона), так и показателя в группе сравнения 5,2 (3,9; 6,7) ($p = 0,003$, критерий Манна-Уитни) (рисунок 5.9).

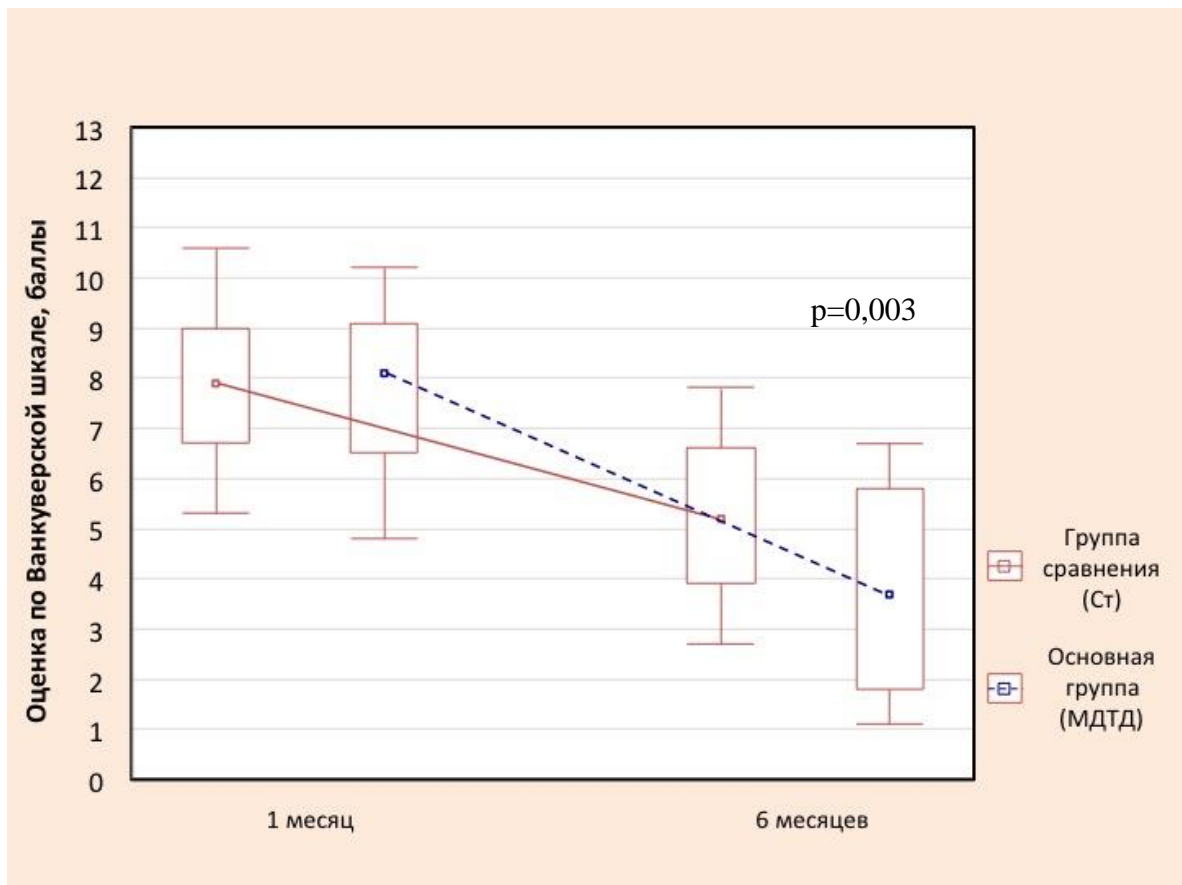


Рисунок 5.9 – Динамика показателя состояния рубцов кожи у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей (Ванкуверская шкала, $M \pm m$, баллы)

Анализ опроса пациентов на предмет оценки результатов лечения показал, что более половины (50,3 %), в лечении которых был использован метод ДТД, расценивали результат как "отличный", в то время как в группе сравнения достоверно меньше пациентов (14,1 %; $p < 0,001$) дали такую оценку итогам лечения (таблица 5.11). Доли пациентов, которые оценили проведенное лечение на "хорошо", значимо не различались 16,2 % больных основной группы оценили результат лечения как "удовлетворительный", что было статистически значимо меньше ($p = 0,035$) относительного количества пациентов в группе сравнения (25,3 %) Только 6 больных, в лечении которых был использован метод ДТД, расценили результат лечения как "неудовлетворительный", в то время как в группе сравнения таких пациентов было почти в 10 раз больше ($p < 0,001$) - 59 человек.

Таблица 5.11 – Субъективная оценка результатов лечения пациентами с дефектами кожи и мягких тканей конечностей через 1 год

Оценка	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДТД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Отлично	28	14,1	105	50,3*	<0,001
Хорошо	61	30,8	64	30,6	0,968
Удовлетворительно	50	25,3	34	16,2*	0,035
Неудовлетворительно	59	29,8	6	2,9*	<0,001

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

Оценка уровня качества жизни пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей показала, что через 6 мес после начала лечения в основной группе уровни ряда шкал опросника SF-36 были статистически значимо ($p < 0,05$) выше соответствующих значений у пациентов группы сравнения, в частности, такие характеристики качества жизни, как физическое функционирование (PF), социальное функционирование (SF), общее здоровье (VT) и жизнеспособность (VT) (рисунок 5.10).

Спустя 12 мес при изучении уровня качества жизни также наблюдались межгрупповые различия большинства характеристик у пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей. При этом показатели шкал опросника SF-36 (PF, GH, VT, SF) у пациентов основной группы были статистически значимо выше соответствующих значений у больных группы сравнения (рисунок 5.11).

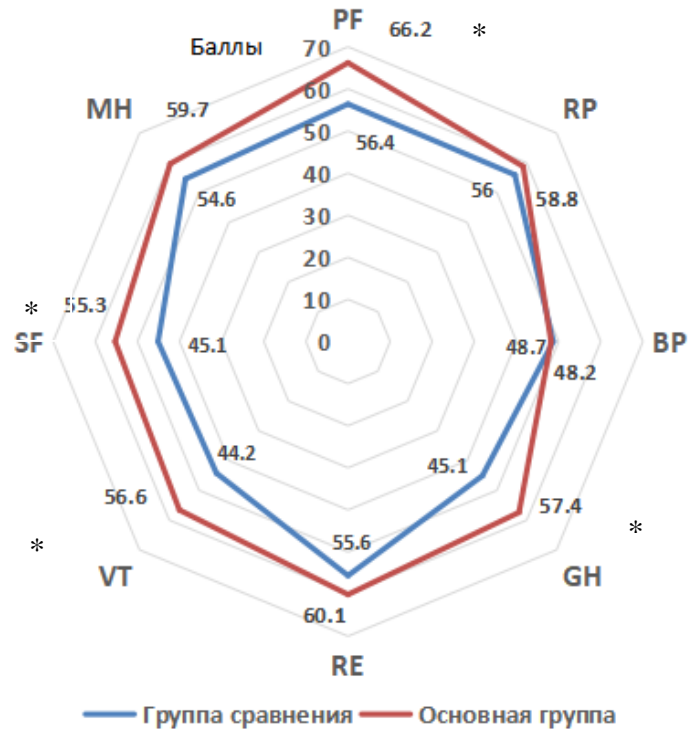


Рисунок 5.10 – Показатели опросника SF-36 через 6 мес после начала лечения. Примечание: * - различия статистически значимы ($p < 0,05$)

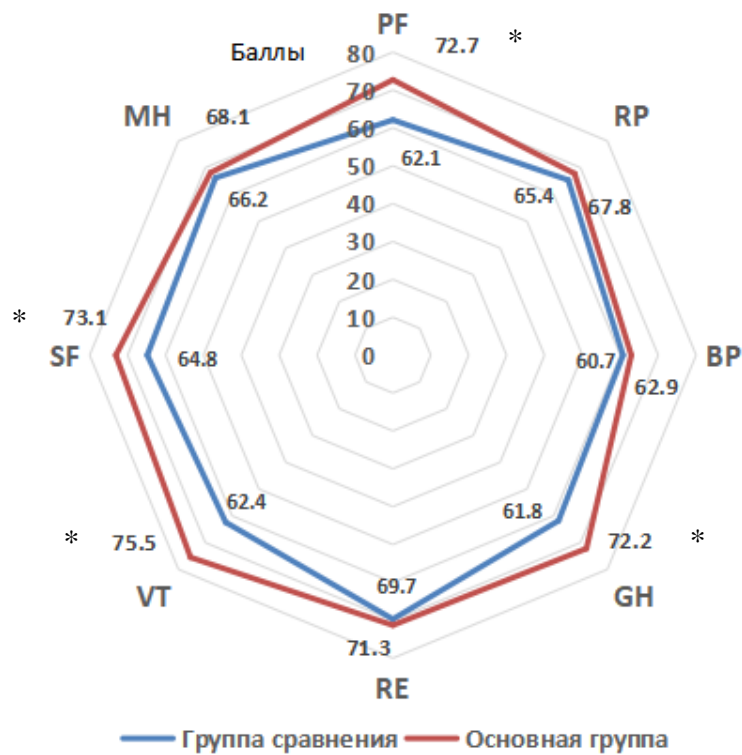


Рисунок 5.11 – Показатели опросника SF-36 через 12 мес после начала лечения. Примечание: * - различия статистически значимы ($p < 0,05$)

Сравнение длительности нетрудоспособности пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей после проведенного хирургического лечения показало, что в группе сравнения среднее значение этого показателя составило 5,3 (3,8; 6,2) мес, в то время как в основной группе длительность нетрудоспособности была в 1,4 раза меньше ($p=0,022$) (рисунок 5.12).

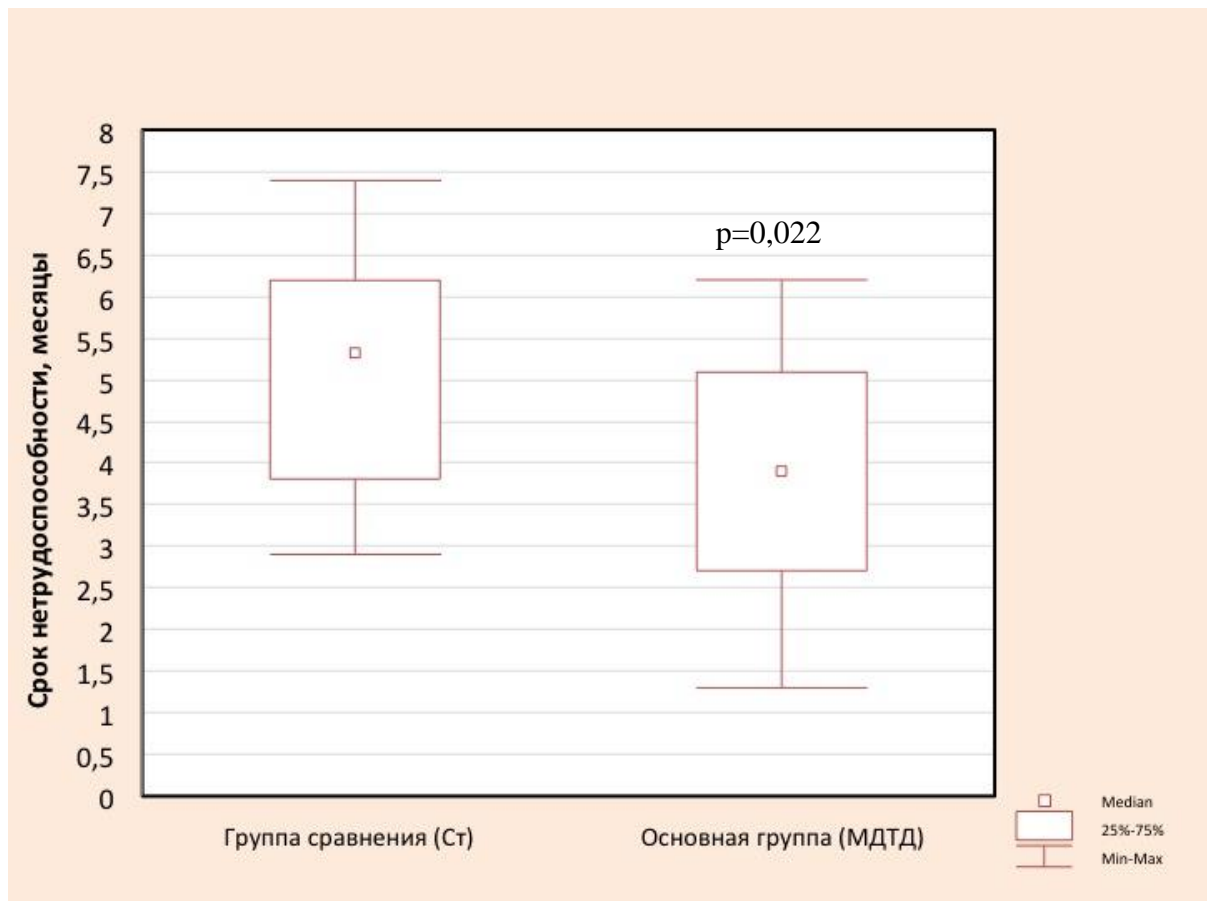


Рисунок 5.12 – Длительность нетрудоспособности пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей, мес

Оценка трудоспособности больных в течение 5 лет после хирургического лечения дефектов кожи и мягких тканей конечностей показала, что 26,3 % пациентов, в лечении которых был применен метод ДТД, имели ограничения трудоспособности, в то время как в группе сравнения уровень этого показателя статистически значимо ($p<0,001$) выше – 42,4 % (таблица 5.12).

Доля больных, получивших инвалидность вследствие заболевания, по поводу которого проводилось хирургическое лечение, составила 14,8 % в основной группе, что было в 2,2 раза ниже ($p < 0,001$), чем в группе сравнения – 32,3 %.

Таблица 5.12 – Оценка трудоспособности пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей в течение 5 лет

Критерии оценки	Группа сравнения (Ст) (n=198)		Основная группа (ДГД) (n=209)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Трудоспособность нарушена	84	42,4	55	26,3*	<0,001*
Инвалидность	64	32,3	31	14,8*	<0,001*

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

5.4. Анализ клинико-экономической эффективности применения метода дозированной тканевой дистракции в лечении пациентов с обширными раневыми дефектами кожи и мягких тканей

Традиционно понятие "эффективность" показывает степень соотношения конкретного результата и затрат на его получение. Понятие эффективности в здравоохранении не может быть в полной мере отождествлено с общеэкономической категорией эффективности, так как при применении самого квалифицированного труда и использовании современной медицинской техники, не всегда может быть достигнут положительный результат.

В эффективности отражается взаимосвязь многочисленных медицинских, социальных и экономических сторон медицинских технологий. Применительно к здравоохранению эффективность имеет три аспекта: социальный, медицинский и экономический.

Результаты применения инновационных мероприятий и методов

лечения в здравоохранении анализируются с позиций социальной, медицинской и экономической эффективности, которые взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Медицинская эффективность отражает степень достижения медицинского результата. В отношении одного конкретного больного результатом медицинской эффективности является его выздоровление или улучшение состояния здоровья, восстановление утраченных функций.

Эффектом от реализации медицинской технологии является конкретный результат, выраженный качественными или количественными показателями, он может измеряться в натуральных или стоимостных показателях. При этом медицинский эффект показывает преимущества инновационной технологии с позиций повышения качества медицинских услуг.

Социальная эффективность применительно к пациенту проявляется как социальный результат и показывает период восстановления трудоспособности, возвращения к активной жизни. Для конкретного больного - это возвращение его к труду и активной жизни, удовлетворенность медицинской помощью

Традиционно оценка эффективности нового метода лечения в условиях стационара определяется путем сопоставления преимуществ инновационного подхода и затрат, связанных с его внедрением, выраженных в денежном выражении:

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{экономический эффект}}{\text{экономические затраты}}$$

Для оценки эффективности использования метода ДТД нами проведен анализ эффективности затрат, чтобы нагляднее увидеть преимущества метода. Медицинские затраты классифицируются на прямые, не прямые и косвенные.

В состав прямых затрат входят расходы на содержание пациента в стационаре, суммарная стоимость:

- профессиональных медицинских услуг;
- лекарственных препаратов;

- обследования;
- медицинских процедур;
- питания и др.

Непрямые затраты в первую очередь включают затраты, обусловленные потерей трудоспособности и отсутствием пациента на рабочем месте в связи с болезнью, это:

- производственные потери на рабочем месте;
- потеря дохода семьи;
- выплаты по больничному листу.

Детальный учет этих затрат является достаточно сложным.

Социальная и медицинская эффективность являются определяющими при выборе той или иной медицинской технологии.

Предложенная нами "Система для лечения обширных раневых дефектов" позволила достичь планируемый технический результат тензии в заданном диапазоне величин, что в свою очередь позволяет получить запланированный клинический эффект. Однако данная система была громоздкой и сложной в применении, сложна для применения в рутинной клинической практике. При этом высокой была себестоимость технического обеспечения методики: стоимость расходного материала для лечения одного пациента составляла 10-50 тыс. рублей, в зависимости от величины и конфигурации раны. Этот факт, несмотря на высокую эффективность метода, делал его недоступным для широкого внедрения в практическое здравоохранение. Дальнейшим развитие данной методики явилось предложенное нами "Приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей". Использование этого приспособления позволило, сохраняя оптимальный уровень контроля процессов дозированной distraction с соблюдением заданного диапазона величин, значительно снизить себестоимость технологии: стоимость расходного материала для лечения одного пациента составила от 1 до 10 тыс. рублей, система стала менее громоздкой, удобной в эксплуатации. Все это обеспечило предпосылки к

широкому применению метода ДТД в ряде отделений хирургического профиля: общей хирургии, травматологии, гнойной хирургии нескольких лечебных учреждений Краснодарского края и других регионов (Приложение Б).

Применение разработанного нами "Устройства для тканевого растяжения на сегментах тела человека" позволило исключить ряд недостатков технического обеспечения метода ДТД в заданном диапазоне величин. Его использование обеспечило универсализацию технологии в отношении применения ДТД на раневых дефектах любой локализации и формы. Применение тарированных пружин из цельнотянутой резины различной длины позволило упростить и расширить возможность практического применения метода. Значительно улучшились и клинико-экономические характеристики метода: стоимость расходного материала для лечения одного пациента составила 0,4 - 2 тыс. руб., что существенно повысило доступность применения метода в лечении ран различной этиологии и локализации.

На заключительном этапе работы 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.

Как видно из таблицы 5.13, общий суммарный эффект по всем основным диагнозам и количеству фактических случаев в 2017 г. при использовании метода ДТД мог составить 53,8 млн руб.

В таблице 5.14 представлен общий суммарный эффект по всем основным диагнозам и количеству фактических случаев в 2018 г. Как видно, значение этого показателя при использовании метода ДТД могло составить 64 млн руб. в масштабах Краснодарского края.

Таким образом, в течение двух лет применение метода ДТД по фактическому количеству случаев в Краснодарском крае могло обеспечить экономический эффект более 100 млн. рублей за счет экономии прямых затрат.

Таблица 5.13 – 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 2017 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	221	35893,04	25472,48	10420,56
Обширные некротизирующие инфекции мягких тканей	G10.3117.245	145	4378,39	3094,30	1284,09
	G10.3117.246	1504	81609,26	57904,0	23705,26
Хронический остеомиелит	G10.3117.254	535	22620,44	16007,2	6613,24
	G10.3117.255	1135	76562,83	54434,60	22128,23
	G10.3117.256	5	361,16	256,3	104,86
Всего					53835,67

Таблица 5.14 – 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 нового метода - суммы сэкономленных прямых и косвенных затрат показал, что значение этого показателя в масштабах Краснодарского края составляет 1514,16 млн. руб. в год (таблица 5.15).

Таблица 5.15 – Показатели расчета эффективности от экономии совокупных (прямых и косвенных) затрат при лечении пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей с использованием метода ДТД по среднегодовому количеству случаев в 2016 – 2018 гг. в Краснодарском крае

Показатели	Значение
1. Среднегодовое количество случаев лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей, случаев	3224
2. Среднегодовой показатель экономии прямых затрат на лечение при замене базовой медицинской технологии на предлагаемую–всего, млн. руб. на один случай, млн. руб.	62966,68 19,53
3. Количество случаев уменьшения повторной госпитализации (58%)	1870
4. Экономия прямых затрат в связи с уменьшением количества повторных госпитализаций, тыс. руб.	36522,23
5. Общая среднегодовая сумма экономии прямых затрат, тыс. руб.	99488,91
6. Уменьшение длительности нетрудоспособности одного пациента, дней	49,9
7. Экономия от сокращения потерь валовой внутренней продукции (ВВП) в результате уменьшения длительности нетрудоспособности в расчете на одного пациента, тыс. руб. всего, млн. руб.	175,15 564,68
8. Средняя стоимость 1 дня пребывания на листе нетрудоспособности одного пациента, тыс. руб.	786,17
9. Экономия средств Фонда социального страхования в результате снижения показателя временной утраты трудоспособности одного пациента, тыс. руб. всего, млн. руб.	39,23 126,48
10. Уменьшение количества случаев инвалидности	564
11. Среднегодовая экономия от сокращения потерь валовой внутренней продукции (ВВП) в результате снижения уровня нетрудоспособности, связанной с инвалидностью, тыс. руб. в расчете на одного пациента, тыс. руб. всего, млн. руб.	1282,82 723,51
12. Совокупная ежегодная экономия косвенных затрат–всего, млн. руб. на один случай, млн. руб.	1414,67 0,44
13. Совокупная ежегодная экономия прямых и косвенных затрат–всего, млн. руб., на один случай, млн. руб.	1514,16 0,47

Значительная величина этого показателя обусловлена уменьшением количества случаев повторной госпитализации и инвалидности, уменьшения

длительности нетрудоспособности. При использовании метода ДТД основную долю совокупной ежегодной экономии затрат составляет экономия косвенных затрат.

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 прямых и косвенных затрат в 235 раз превышает уровень совокупных затрат на разработку и внедрение новой медицинской технологии ДТД для лечения пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей, определенных на их среднегодовое количество.

* * *

Проведенные исследования показали, что отдаленные результаты применения метода ДТД в целом характеризуются лучшими показателями по сравнению с использованием стандартных подходов.

Пациентам с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи статистически значимо реже выполняются реконструктивно-пластические операции (в 5-6 раз), отмечается уменьшение по сравнению с применением традиционных подходов частоты отдаленных осложнений в 3,1 раза, в том числе случаев рубцовой деформации в 4,9 раза, изъязвлений на 18,7 %. У пациентов, в лечении которых был использован предложенный нами подход, отмечено более низкое значение Ванкуверской шкалы (на 34 %), лучшие субъективные оценки пациентами результатов лечения, а также более высокие показатели качества жизни по опроснику SF-36.

Использование ДТД в лечении больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища характеризуется более низкой (по сравнению с использованием стандартных подходов) общей частотой отдаленных осложнений в 3,1 раза, в том числе случаев рубцовой деформации в 3,3 раза,

изъязвлений в 2,7 раза; этим пациентам реже выполняются реконструктивно-пластические операции (в 8-9 раз), для них характерен более низкий уровень оценки по Ванкуверской шкале (на 32,6 %), лучшие результаты субъективной оценки пациентами итогов проведенного лечения и уровни показателей качества жизни.

Для применения ДТД при дефектах кожи и мягких тканей конечностей также характерны лучшие показатели по сравнению с использованием стандартных методов лечения: более низкая частота реконструктивно-пластических операций, выполненных больным после окончания стационарного лечения (в 9-10 раз), отдаленных осложнений - в 2,6 раза, в том числе относительного количества случаев рубцовой деформации в 2,8 раза, изъязвлений в 2,1 раза, нарушений функции суставов в 3,7 раза; более низкое значение Ванкуверской шкалы (на 28,8 %) и лучшие субъективные оценки пациентами результатов лечения: доля отличных результатов - выше в 3,6 раза; удовлетворительных - меньше в 1,6 раза, неудовлетворительных - меньше в 10,3 раза. Также у этих пациентов были отмечены более высокие уровни показателей качества жизни по большинству шкал опросника SF-36.

Установлены также клинико-экономические и организационные преимущества использования метода ДТД в лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей. Так, применение разработанного нами подхода при лечении дефектов кожи и мягких тканей в области головы и шеи характеризуется снижением длительности стационарного лечения (на 32,3 %) и ограничением сроков работоспособности (в 1,5 раза), уменьшением количества случаев ограничения работоспособности (в 2,75 раза), снижением частоты инвалидности (в 6 раз).

Использование ДТД при дефектах кожи и мягких тканей в области туловища способствует уменьшению длительности стационарного лечения (на 34,2 %) и сроков ограничения работоспособности (в 1,5 раза), снижению частоты случаев ограничения работоспособности (в 2 раза), снижению частоты инвалидности (в 1,6 раза), а при дефектах кожи и мягких тканей

конечностей характеризуется меньшей длительностью стационарного лечения (на 26,0 %) и ограничения работоспособности (в 1,4 раза) и частоты инвалидности (в 2,2 раза).

Все вышперечисленное демонстрирует хороший потенциал применения, в качестве реконструктивно-пластического этапа закрытия раневых дефектов различной этиологии и локализации, разработанных способов для выполнения ДТД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исходном периоде лечения гнойных заболеваний и травматических повреждений кожи и мягких тканей нередко образуются обширные кожные дефекты, спонтанное заживление которых является длительным, сопряжено с развитием целого ряда осложнений, что способствует продолжительной нетрудоспособности больных (Гостищев В.К. и др., 2009; Бесчастнов В.В. и др., 2012; Хагуров Р.А. и др., 2016; Байтингер В.Ф. и др., 2018; Aziz J. et al., 2018).

В настоящее время многие специалисты признают, что традиционным методам закрытия дефектов кожи и мягких тканей присущ ряд недостатков, ограничивающих эффективность их применения в клинической практике (Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., 2001; Бесчастнов В.В., 2008; Богданов А.Н. и др., 2017; Пономаренко Е.В., Коваленко И.С., 2017; Vodin F. et al., 2017; Dong W., Yang Q., 2018). При больших размерах раны пластика местными тканями за счет их перемещения не всегда возможна, при свободной аутодермопластике больные могут испытывать значительные неудобства в послеоперационном периоде (Гостищев В.К. и др., 2009; Адмакин А.Л. и др., 2014; Ивашков В.Ю. и др., 2016; Verhaegen P.D. et al., 2011).

Развитие микрохирургической техники позволило переносить лоскуты из отдельных частей тела в один этап на дефект с реваскуляризацией пересаженного лоскута (Gao Q. et al., 2018; Kerfant N. et al., 2018). В то же время выполнение микрохирургических операций возможно не у всех пациентов, является технически сложным и длительным, требует применения дорогостоящей аппаратуры, в связи с чем до настоящего времени используется в единичных случаях.

Физиологическая фаза повторной эпителизации представляет собой многоэтапный процесс, в котором задействовано несколько типов клеток, его обеспечивают различные молекулярные механизмы регенерации тканей.

Однако при этом создается благоприятная среда для бактериального роста, что, безусловно, крайне нежелательно (Sun B.K. et al., 2014). Как следствие, большинство доступных методов лечения обширных дефектов кожи и мягких тканей до недавнего времени рассматривались в качестве паллиативных и главным образом были направлены на ускорение заживления и профилактику инфекционных осложнений. Поиск альтернативных подходов к лечению таких дефектов, направленный на разработку методов, для которых был бы характерен оптимальный баланс между эффективностью, безопасностью и стоимостью лечения, способствовал тому, что для увеличения площади перемещаемых тканей был предложен метод дозированной тканевой дистракции (Бесчастнов В.В. и др., 2012; Verhaegen P.D. et al., 2011; Lee J.W. et al., 2018), принцип применения которого заключается в приложении к участку здоровой ткани (коже, подкожной клетчатке и мышцам), находящейся в непосредственной близости к раневому дефекту, постоянно действующей нагрузки (Пасичный Д.А., 2007; Pamplona D.C. et al., 2014; Liu M. et al., 2017).

На основании вышеизложенного целью настоящего исследования явилось повышение эффективности лечения пациентов с обширными раневыми дефектами кожи и мягких тканей травматического и гнойно-некротического происхождения на основе применения метода дозированной дистракции мягких тканей.

В настоящее время является общепризнанным тот факт, что под влиянием дозированной дистракции кожи происходит активизация дермогенеза, напряжение растяжения оказывает стимулирующее влияние на рост тканей, что позволяет рационально использовать местные ткани вокруг раневого дефекта для его закрытия (Галицкий С.Г., 1998; Ogawa R., 2011; Paul S.P., 2017; Shah R.G. et al., 2018). Вышеизложенное позволило предложить использование в хирургической практике комплекса лечебных мероприятий с включением в него устройств и алгоритма закрытия дефектов кожи и мягких тканей методом дозированной тканевой дистракции,

показанием к использованию которого является необходимость закрытия обширной раневой поверхности.

С учетом результатов экспериментальных и клинических исследований разными авторами был предложен ряд модификаций метода ДТД и вытягивающих устройств, большинство из которых не учитывают плоский характер поверхности ран, вследствие чего при выполнении тензии возникают осложнения в виде травматизации нитями (спицами) подлежащих мягких тканей. Были разработаны технологии и устройства, позволяющие осуществлять лечение обширных дефектов кожи и мягких тканей, на основании феномена, заключающегося в том, что при длительном растяжении, выходящем за физиологические пределы, кожа увеличивает свою площадь поверхности с тем, чтобы уменьшить механическую нагрузку (Kvistedal Y.A., Nielsen P.M., 2009; De Filippo R.E., Atala A., 2002; Gonzalez Ruiz Y. et al., 2017; Wolff A.Y. et al., 2018). При этом происходит запуск каскадов реакций, направленных на поддержание гомеостаза, активирующих ионные каналы, белки-интегрины, рецепторы ростовых факторов и рецепторы, связанные с G-белками (Simpson C.L. et al., 2011; Wong V.W. et al., 2011). При этом обращено внимание, на тот факт, что кожа, будучи эластичным материалом, изменяет свою форму в соответствии с законами механики, определяющими свойства подобных материалов. Механические свойства кожи определяются ее анизотропией и вязкоупругостью (Pacella E. et al., 2014). Известно, что в здоровой коже пучки коллагеновых волокон идут параллельно поверхности эпидермиса и связаны между собой дополнительными тонкими коллагеновыми нитями. Коллагеновые волокна кожи ориентированы таким образом, что их продольная ось располагается параллельно линиям наименьшего напряжения кожи, видимым на поверхности кожи как основные силовые линии, при этом показана необходимость учета хода силовых линий при планировании хирургических вмешательств (Sakai S. et al., 2011).

С учетом вышеизложенного нами были оценены особенности морфофункциональных изменений в тканях, подвергнутых дозированной тканевой дистракции. Была выявлена высокая пролиферативная активность клеточных элементов соединительной ткани в сочетании с выраженной васкуляризацией, что свидетельствует о повышении регенераторного потенциала кожного лоскута, использованного при осуществлении МТДТ.

Эти данные подтвердили возможность дальнейшей разработки комплекса способов использования ДТД на различных сегментах человеческого тела. Нами был предложен алгоритм использования метода ДТД для лечения ран травматического и гнойно-воспалительного генеза, основанный на принципах контролируемой тканевой дистракции, учитывающий особенности локализации и величины дефекта кожи, а также состоянием пациента. Важнейшим условием применения данного алгоритма, по нашему мнению, следует считать контроль за течением раневого процесса и развитием местных и общих инфекционных осложнений.

Для реализации основных этапов этого алгоритма с учетом биомеханических свойств кожи, представленных в литературе, результатов собственных исследований, нами были разработаны и предложены к применению в клинической практике устройства для закрытия обширных дефектов кожи и мягких тканей различной локализации:

1. устройство для спицевой дермотензии при закрытии обширных дефектов волосистой части головы;
2. портативное устройство для дермотензии обширных раневых поверхностей;
3. способ лечения обширных раневых дефектов в области сосудистого пучка на конечностях;
4. приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей;
5. система для лечения обширных раневых дефектов;
6. способ лечения обширных раневых дефектов передней брюшной стенки;

7. устройство для тканевого растяжения на сегментах тела человека;
8. ножницы для снятия швов, преимущественно точечных.

Данный разработанный комплекс способов лег в основу предложенного алгоритма применения метода дозированной тканевой дистракции при закрытии обширных раневых дефектов кожи и мягких тканей различной этиологии и локализации.

В рамках нашего исследования было проведено обследование и лечение 607 пациентов с обширными поражениями кожи и мягких тканей различной локализации травматической или гнойно-некротической этиологии, в том числе с использованием метода дозированной тканевой дистракции. При этом была выполнена сравнительная оценка состояния больных до начала лечения, затем этим больным выполнялось хирургическое лечение, в том числе с использованием комплексного алгоритма, включающего этапы дистракции тканей и реконструктивно-пластической заключительной операции.

По завершении хирургического лечения проводили комплексную оценку 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.

Анализ непосредственных результатов применения метода дозированной тканевой дистракции в лечении пациентов с обширными раневыми дефектами кожи и мягких тканей показал, что использование разработанного подхода характеризуется более высокой клинической эффективностью по сравнению с применением стандартных подходов к лечению данной категории больных. Установлено, что включение метода ДТД в комплексное лечение пациентов с дефектами кожи и мягких тканей головы и шеи способствует меньшей частоте развития общих осложнений на 19,1 %, в том числе сепсиса на 22,4 %, сопровождается уменьшением частоты местных осложнений - в 4,9 раза.

У больных основной группы была установлена меньшая, чем в группе сравнения, выраженность микробной обсемененности раны (на 34,1 % к 10 сут после начала лечения) 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 в течение 10 дней от начала лечения.

Показано, что использование предложенного подхода в лечении дефектов кожи и мягких тканей в области туловища способствует более низкой (по сравнению с использованием стандартных методов) частоте развития общих осложнений на 20 %, уменьшению частоты местных осложнений в 4 раза, снижению выраженности лейкоцитоза и нормализации цитологических характеристик раны. При оценке уровня транскутанного напряжения кислорода и интенсивности процессов микроциркуляции выявлена нормализация состояния мягкотканного лоскута через 7 дней от начала применения метода ДТД, а также нормализация микроциркуляции, оцененной методом лазерной доплеровской флоуметрии.

У пациентов с дефектами кожи и мягких тканей конечностей применение ДТД характеризовалось более низкой частотой развития общих осложнений (в 1,8 раза), местных осложнений (в 3,3 раза), уменьшением выраженности лейкоцитоза к 14 сут на 22,8 %, нормализацией цитологических характеристик раны, состояния мягкотканного лоскута по уровню транскутанного напряжения кислорода и интенсивности процессов микроциркуляции в этот срок.

Анализ полученных данных позволил установить, что при лечении дефектов кожи и мягких тканей головы и шеи клиническая эффективность применения ДТД проявляется уменьшением частоты развития общих осложнений на 19,1 %, в том числе сепсиса на 22,4 %, снижением частоты местных осложнений в 4,9 раза. Следует отметить, что в качестве одного из

наиболее эффективных методов снижения бактериальной нагрузки и частоты развития сепсиса рассматривается радикальная хирургическая обработка раны (Fontana F. et al., 2016). При этом использование антисептиков и местных антибактериальных препаратов также способствуют подавлению микробного роста и снижению частоты инфекционных осложнений (Eming S.A. et al., 2014). Все эти подходы также использовались в комплексе методов лечения рассматриваемой патологии.

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.

Следует отметить, что в отдаленном периоде после лечения обширных дефектов кожи и мягких тканей нередко наблюдаются гипертрофия рубцовой ткани, функциональные контрактуры, искажения структуры тканей при повреждении. Эти осложнения, сочетающиеся с требуемыми в настоящее время высокими эстетическими критериями, в соответствии с которыми оцениваются результаты лечения, по мнению ряда авторов, требует высокой квалификации хирурга как на этапе планирования, так и на этапе выполнения реконструктивных вмешательств (Wainwright D.J., 2009; Rose E.H., 2015). Образовавшиеся в результате забора ткани шрамы могут растягиваться и гипертрофироваться, так как ткань, растянутая в течение длительного периода, может сокращаться непосредственно после снятия напряжения, либо постепенно, в течение определенного времени, что может привести к изменению структуры и вида лоскута в месте закрытия дефекта (Wagh M.S., Dixit V., 2013).

Все это необходимо было учитывать в рамках выполняемой нами оценки результатов использования предложенного подхода в отдаленном периоде.

Изучение отдаленных результатов применения метода в лечении пациентов с обширными раневыми дефектами кожи и мягких тканей свидетельствовало о том, что применение ДТД характеризуется лучшими показателями по сравнению с использованием стандартных подходов. Пациентам с дефектами кожи и мягких тканей в области головы и шеи статистически значимо реже выполняются реконструктивно-пластические операции (в 5-6 раз), отмечается уменьшение по сравнению с применением традиционных подходов частоты отдаленных осложнений в 3,1 раза, в том числе случаев рубцовой деформации в 4,9 раза, изъязвлений на 18,7 %. У пациентов, в лечении которых был использован предложенный нами подход, отмечено более низкое значение Ванкуверской шкалы (на 34 %), лучшие субъективные оценки пациентами результатов лечения.

Установлено, что использование ДТД в лечении больных с дефектами кожи и мягких тканей туловища характеризуется более низкой (по сравнению с использованием стандартных подходов) общей частотой отдаленных осложнений в 3,1 раза, в том числе случаев рубцовой деформации в 3,3 раза, изъязвлений в 2,7 раза; этим пациентам реже выполняются реконструктивно-пластические операции (в 8-9 раз), характерен более низкий уровень оценки по Ванкуверской шкале (на 32,6 %) и лучшие результаты субъективной оценки пациентами итогов проведенного лечения.

Показаны лучшие результаты применения ДТД при дефектах кожи и мягких тканей конечностей по сравнению с использованием стандартных методов лечения: более низкая частота реконструктивно-пластических операций, выполненных больным после окончания стационарного лечения (в 9-10 раз), отдаленных осложнений - в 2,6 раза, в том числе относительного количества случаев рубцовой деформации в 2,8 раза, изъязвлений в 2,1 раза,

нарушений функции суставов в 3,7 раза; более низкое значение Ванкуверской шкалы (на 28,8 %) и лучшие субъективные оценки пациентами результатов лечения: доля отличных результатов - выше в 3,6 раза; удовлетворительных - меньше в 1,6 раза, неудовлетворительных - меньше в 10,3 раза.

Результаты работы свидетельствуют также и о наличии клинико-экономических и медико-социальных преимуществ использования ДТД в лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей. Применение разработанного нами подхода при лечении дефектов кожи и мягких тканей в области головы и шеи характеризуется снижением длительности стационарного лечения (на 32,3 %) и ограничением сроков работоспособности (в 1,5 раза), уменьшением количества случаев ограничения работоспособности (в 2,75 раза), снижением частоты инвалидности (в 6 раз).

Использование ДТД при дефектах кожи и мягких тканей в области туловища способствует уменьшению длительности стационарного лечения (на 34,2 %) и сроков ограничения работоспособности (в 1,5 раза), снижению частоты случаев ограничения работоспособности (в 2 раза), снижению частоты инвалидности (в 1,6 раза), а при дефектах кожи и мягких тканей конечностей характеризуется меньшей длительностью стационарного лечения (на 26,0 %) и ограничения работоспособности (в 1,4 раза) и частоты инвалидности (в 2,2 раза).

Расчеты клинико-экономической эффективности свидетельствуют, что применение ДТД в лечении соответствующих категорий пациентов позволит обеспечить существенный экономический эффект в масштабе крупного региона РФ: в Краснодарском крае в течение 2017-2018 гг. могло быть сэкономлено более 100 млн. рублей за счет снижения прямых затрат.

Таким образом, отдаленные результаты применения метода дозированной тканевой дистракции характеризовались достоверным снижением частоты общей частоты отдаленных осложнений по сравнению с

использованием традиционных методов лечения. При этом было отмечено значительно меньше количество случаев рубцовой деформации, изъязвлений, этим пациентам статистически значимо реже выполнялись реконструктивно-пластические операции, при этом у пациентов основных групп значения показателя Ванкуверской шкале через 6 мес от начала лечения были существенно ниже, чем в группах сравнения. Отмечены также более высокие показатели субъективной оценки пациентами результатов лечения.

Выбор разработанных способов, приспособлений и устройств для практического применения определяется размером, конфигурацией раны, расстоянием от края раны до аппарата внешней фиксации. Рациональное применение ДТД с использованием предложенных устройств позволяет оптимально быстро закрывать мягкотканые раневые дефекты местными тканями, выполнять ранние реконструктивно-пластические и ортопедические вмешательства, вырабатывать и своевременно корректировать стратегию лечения данной категории пациентов с максимальным косметическим и функциональным результатом.

Были продемонстрированы также клинико-экономические и организационные преимущества использования метода дозированного тканевого растяжения в лечении обширных дефектов кожи и мягких тканей. При этом установлено, что применение разработанных способов ДТД при обширных дефектах кожи и мягких тканей способствует статистически значимому снижению длительности стационарного лечения, длительности ограничения работоспособности, частоты ограничений работоспособности и инвалидности по сравнению с соответствующими показателями при использовании традиционных методов лечения.

Мы согласны с мнением Бесчастнова В.В. (2011), считающего, что "аппаратная дозированная дермотензия обладает рядом положительных свойств: появляется возможность раннего закрытия обширных дефектов родственным полноценным кожным покровом, применение метода не требует переноса сложных лоскутов при замещении дефектов мягких тканей,

открытое ведение раны позволяет проводить динамический контроль течения раневого процесса, растяжение тканей осуществляется сразу после хирургической обработки и может контролироваться по клиническим критериям".

Результаты наших исследований позволили нам обосновать обобщающую концепцию применения метода ДТД в лечении пациентов с обширными дефектами мягких тканей различной этиологии и локализации, разработав алгоритмы лечения раневых дефектов кожи и мягких тканей на основании использования методов кожной пластики.

По нашему мнению, расширение показаний к использованию разработанного нами подхода будет способствовать существенной экономии расходов на лечение обширных дефектов кожи и мягких тканей за счет снижения длительности госпитализации, уменьшения количества случаев повторных госпитализаций для выполнения восстановительно-реконструктивных операций, ускоренного восстановления работоспособности пациентов, возвращения их к обычной трудовой деятельности и снижения частоты случаев инвалидности.

По нашему мнению, дальнейшие исследования в перспективе должны быть направлены на разработку многоэтапных подходов к лечению вместо одномоментных вмешательств, эффективность которых ограничена. При этом в рамках этих новых направлений лечения дефектов кожи и мягких тканей будет сочетаться с применением стволовых клеток, каркасов и транспортных сред нового поколения (наночастиц), а также факторов роста и питательных сред (Мелешина А.В. и др., 2017; Егорихина М.Н. и др., 2018; Hurler J. et al., 2012). Более глубокое понимание основ процессов заживления позволит улучшить результаты лечения обширных дефектов кожи и мягких тканей. Безусловно, в рамках разработки персонализированных подходов к лечению рассматриваемых контингентов больных важнейшая роль будет принадлежать дозированной тканевой дистракции - методу, характеризующемуся согласно нашим данным и результатам других

исследователей, высокой клинической, медико-социальной и экономической эффективностью.

Все вышеперечисленное демонстрирует высокий потенциал применения разработанной концепции использования ДТД в качестве реконструктивно-пластического этапа закрытия раневых дефектов различной этиологии и локализации, а также возможность широкого применения данного подхода в отделениях хирургического профиля, что подтверждается внедрением и активным использованием метода ДТД в ряде медицинских учреждений одного из крупнейших субъектов Российской Федерации - Краснодарского края.

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 койко-дня (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 клинико-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 загибать 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 мягкотканое дно раны, используемое как основание для наложения точечного шва.

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

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АВФ - аппарат внешней фиксации
АДТ - адгезивная дермотензия
АНФ - анаэробная неклостридиальная флегмона
АРА - адгезивно-репозиционный аппарат
ГБ - гипертоническая болезнь
ДБСТ - диффузные заболевания соединительной ткани
ДТД - метод дозированной тканевой дистракции
ЖКБ - желчнокаменная болезнь
ЖКТ - желудочно-кишечный тракт
ИАРА - игольчатый адгезивно-репозиционный аппарат
ИБС - ишемическая болезнь сердца
ИО - инфекционные осложнения
ИЭМ - индекс эффективности микроциркуляции
ЛДФ - лазерная доплеровская флоуметрия
МАРК - митоген-активированная протеинкиназа
МДТР - метод дозированного тканевого растяжения
НАРА - нитевой адгезивно-репозиционный аппарат
НИМТ - некротизирующая инфекция мягких тканей
ОНК - объемный нутритивный кровоток
ООК - общий объемный кровоток
ОШК - объемный шунтовой кровоток
ПМ - показатель микроциркуляции
ППТ - площадь поверхности тела
ПЭГ - полиэтиленгликоль
СД - сахарный диабет
СДС - синдром длительного сдавления
СКО - среднеквадратичное отклонение
СпАРА - спицевой адгезивно-репозиционный аппарат

ТЭЛА - тромбоэмболия легочной артерии

УЗДГ - ультразвуковая доплерография

ЧМТ - черепно-мозговая травма

ЯБЖ - язвенная болезнь желудка

NO - оксид азота

PI3K - фосфоинозитид-3-киназа

TcPO₂ - транскутанное напряжение кислорода

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалмасов, К.Г. Первичная пластика обширных дефектов конечностей васкуляризованными лоскутами / К.Г. Абалмасов, В.Г. Чичкин, Е.И. Гарелик [и др.] // *Анналы хирургии*. - 2004. - № 6. - С. 47-53.
2. Абалмасов, К.Г. Реконструктивно-пластические операции при лечении обширных дефектов покровных тканей кисти / К.Г. Абалмасов, Е.И. Гарелик, Т.Ю. Сухинин [и др.] // *Анналы хирургии*. - 2009. - № 1. - С. 53-58.
3. Абушкина, В.Г. Закрытие обширных гнойных ран у детей методом дозированного мягкотканного растяжения: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / В.Г. Абушкина. - Уфа, 2002. – 22 с.
4. Аганина, Е.Н. Новые технологии местного лечения ожоговых ран у детей / Е.Н. Аганина, О.Л. Ведерникова // *Вопросы Травматологии и Ортопедии*. – 2012. - № 2 (3). - С. 27-30.
5. Аглуллин, И.Р. Использование лучевого лоскута для реконструкции послеоперационных дефектов верхней конечности при операциях по поводу сарком мягких тканей и опухолей кожи / И.Р. Аглуллин, И.Р. Сафин, Д.В. Рукавишников, А.Ю. Родионова // *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. – 2015. – № 4. – С. 48-51.
6. Адмакин, А.Л. Использование переднебокового кожно-мышечного лоскута бедра для устранения раневого дефекта промежности / А.Л. Адмакин, В.А. Максютя, Р.Р. Гарипов // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. - 2014. - № 2. - С. 61-67.
7. Александрович, Ю.С. Оценочные и прогностические шкалы в медицине критических состояний / Ю.С. Александрович, В.И. Гордеев. - М.: Сотис, 2007. - 140 с.
8. Алексеев, А.А. Опыт клинического применения повязок URGO / А.А. Алексеев, А.Э. Бобровников, Н.Б. Малютина, А.Г. Авагимян // *Комбустиология*. - 2009. - № 39.
9. Алексеев, А.А. Принципы патогенетической терапии ожоговой болезни и профилактика ее осложнений / А.А. Алексеев, Т.Л. Заец //

Интенсивное лечение ожоженных: междунар. конф. – М., 2005. – С. 226–228.

10. Алексеева, Н.Т. Аналитическая морфология репаративной регенерации в коже под действием различных региональных факторов / Н.Т. Алексеева, Д.Б. Никитюк, С.В. Ключкова // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2015. – Т. 4. – № 1. – С. 26-37.

11. Алимжанов, А.К. Дерматомная аутодермопластика при обширных посттравматических гнойно-некротических ранах / А.К. Алимжанов, М.А. Головня, Д.К. Жамашев // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2015. – № 1. – С. 301-302.

12. Багненко, С.Ф. Иммунологические маркеры воспаления и сепсиса при сочетанной механической травме / С.Ф. Багненко, Л.П. Пивоварова, М.Е. Малышев [и др.] // Инфекции в хирургии. – 2012. – Т. 10. – № 1. – С. 22-27.

13. Багненко, С.Ф. Совершенствование медицинской помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях / С.Ф. Багненко, И.П. Миннуллин, А.Е. Чикин [и др.] // Вестник Росздравнадзора. – 2013. – № 5. – С. 25-30.

14. Багненко, С.Ф. Содержание цитокинов в сыворотке крови пациентов с сочетанной травмой, сопровождающейся шоком / С.Ф. Багненко, Л.П. Пивоварова, М.Е. Малышев [и др.] // Скорая медицинская помощь. – 2011. – Т. 12. – № 4. – С. 62-67.

15. Багрянцев, М.В. К вопросу о влиянии дозированного тканевого растяжения на концентрацию гипоксией-индуцибельного фактора (HIF-1 α) в дистрагируемом лоскуте / М.В. Багрянцев, И.В. Павленко, Н.А. Щелчкова [и др.] // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2017. – Т. 11, № 4. – С. 283-287.

16. Базарный, В.В. Иммунная система кожи / В.В. Базарный // Мезотерапия. - 2011. - № 2. – С.28-36.

17. Байтингер, В.Ф. Свободные реваскуляризируемые лоскуты (free flaps): новая эра в пластической хирургии / В.Ф. Байтингер, А.И. Цуканов,

И.С. Малиновская [и др.] // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2002. - Т. 4. - № 3. - С. 8.

18. Байтингер, В.Ф. Эволюция технологии закрытия обширных и глубоких мягкотканых дефектов тела человека / В.Ф. Байтингер, К.В. Селянинов, О.С. Курочкина [и др.] // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2018. – Т. 21. - № 1 (64). – С. 5-14.

19. Балабанов, Е.И. Кожа человека. Механические свойства. Теплопередача [Электронный ресурс] / Е.И. Балабанов. - Электронные данные. - М., 2001. - Режим доступа: <http://www.tat90.ru/page.xhtml>.

20. Баранов, Е.В. Локальная трансплантация мультипотентных мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани и фибробластов кожи: особенности регенерации кожного покрова и сравнительная оценка показателей заживления экспериментальных раневых дефектов / Е.В. Баранов, А.В. Буравский, З.Б. Квачева [и др.] // Военная медицина. – 2017. – № 2 (43). – С. 79-86.

21. Бархатов, И.В. Оценка системы микроциркуляции кров и методом лазерной доплеровской флоуметрии / И.В. Бархатов // Клиническая медицина. - 2013. - № 11. - С. 21-27.

22. Белоусов, А.Е. Пластическая и реконструктивная хирургия в России: вчера, сегодня, завтра / А.Е. Белоусов, В.Ф. Байтингер, С.А. Васильев [и др.] // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2003. - Т. 7. - № 4. - С. 8-10.

23. Белоусова, Т.А. Местная терапия бактериальных и некротически-язвенных поражений кожи и мягких тканей: поиск оптимальных решений / Т.А. Белоусова, А.А. Парамонов, М.В. Горячкина // Фарматека. – 2014. – № 10 (283). – С. 62-66.

24. Бенсман, В.М. Колопластика при обширной колопроктотомии / В.М. Бенсман, В.С. Триандофалов, С.О. Долгарев // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. - 1996. – Т. 6. - № 4. – С. 124.

25. Бенсман, В.М. Способы закрытия лапаротомной раны при распространенном перитоните / В.М. Бенсман, Ю.П. Савченко, С.Н. Щерба [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2016. – № 7. – С. 30-35.

26. Бенсман, В.М. Хирургия гнойно-некротических осложнений диабетической стопы / В.М. Бенсман. - М.: Медпрактика, 2014. – 345 с.

27. Берестнева, О.Г. Прикладная математическая статистика: учебное пособие / О.Г. Берестнева, О.В. Марухина, Г.Е. Шевелев. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. - 188 с.

28. Бесчастнов, В.В. Активность процессов репаративной регенерации в условиях локальной циркуляторной гипоксии окологранулематозной области / В.В. Бесчастнов, С.Г. Измайлов, М.В. Багрянцев [и др.] // Новости хирургии. – 2015. – Т. 23. - № 6. – С. 612-618.

29. Бесчастнов, В.В. Аппаратная дозированная дермотензия при закрытии обширных гранулирующих ран мягких тканей / В.В. Бесчастнов // Анналы пласт., реконструктив. и эстет. хирургии. - 2008. - № 2. - С. 75-81.

30. Бесчастнов, В.В. Совершенствование активной хирургической тактики лечения больных с инфицированными ранами мягких тканей: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / В.В. Бесчастнов. – Нижний Новгород, 2014. – 24 с.

31. Бесчастнов, В.В. Экспериментально-клиническое обоснование применения дозированной дермотензии в первую фазу раневого процесса / В.В. Бесчастнов, Н.Ю. Орлинская, М.Н. Кудыкин // Новости хирургии. - 2012. - № 2. - С.55-59.

32. Бжассо, Д.М. Выбор метода пластического закрытия обширных дефектов мягких тканей головы и шеи / Д.М. Бжассо. - М.: Рос. науч. центр хирург. им. акад. Б.В. Петровского РАМН, 2008. - С. 24.

33. Богданов, А.Н. Лечение больных с обширными раневыми дефектами конечностей методом аппаратной нитевой дозированной дермотензии / А.Н. Богданов, М.С. Паршин, А.Г. Овденко // Здоровье -

основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2017. – Т. 12. - № 2 (12). – С. 634-637.

34. Богданов, С.Б. Возможности применения кожных аутотрансплантатов и кожно-жировых лоскутов при устранении дефектов и рубцовых деформаций лица / С.Б. Богданов, А.С. Дикарев, Е.А. Терман, Ю.А. Богданова // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 2016. – № 4. – С. 32-40.

35. Богов, А.А. Васкуляризованная пластика осевыми и островковыми лоскутами в лечении сочетанных повреждений длинных пальцев кисти / А.А. Богов, Р.И. Муллин // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* - 2003. - № 4. - С.37-44.

36. Бордаков, П.В. Понятие, классификация, метод определения хронической раны / П.В. Бордаков, В.Ф. Зубрицкий // *Медицинский вестник МВД.* – 2018. - № 5 (96). – С. 22-29.

37. Борткявичус, Э.П. Устройство для сведения краев раны / Э.П. Борткявичус, Р.А. Рубикас // *Открытия. Изобретения.* - 1989. - № 6. - С.20.

38. Бояринцев, В.В. Инновационная концепция пропеллерных перфорантных кожнофасциальных лоскутов в реконструктивной хирургии кожи и мягких тканей / В.В. Бояринцев, М.А. Матеев, А.Я. Рахимов // *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* – 2014. – № 2. – С. 9-12.

39. Будкевич, Л.И. Применение метода лазерной доплеровской флоуметрии у детей с ожогами кожи для определения глубины поражения (усовершенствованная медицинская технология) / Л.И. Будкевич, Л.В. Шурова, А.И. Клембовский, Ю.С. Ужевко. - М., 2009. - 21 с.

40. Ваганов, Н.В. Хирургическое лечение обширных дефектов и деформаций покровных тканей этапной баллонной дермотензией: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н.В. Ваганов. – М., 2015. – 23 с.

41. Ваганова, Н.А. Баллонная дермотензия при хирургическом лечении послеожоговых рубцовых поражений лица / Н.А. Ваганова, В.И. Шаробаро // *III съезд комбустиологов России: сб. тез. докл.* - М., 2010. - С. 224.

42. Ващенко, Л.Н. Использование комбинированных пластических вмешательств в реконструкции послеоперационных дефектов мягких тканей грудной стенки при хирургическом лечении местно-распространенного рака молочной железы / Л.Н. Ващенко, И.Р. Дашкова, С.М. Бакулина, Е.А. Андрейко // Современная онкология. – 2015. – Т. 17. - № 1. – С. 44-48.

43. Винник, Ю.С. Клеточные технологии и тканевая инженерия в лечении длительно не заживающих ран / Ю.С. Винник, А.Б. Салмина, А.И. Дробушевская [и др.] // Вестник эксп. и клин. хирургии. – 2011. - № 2. - С. 392-397.

44. Войтенко, А.В. Особенности динамики регенераторного процесса у молодых половозрелых и пожилых крыс / А.В. Войтенко, М.Т. Молдошева, Ш.Т. Камчибеков [и др.] // Хирургия, Морфология, Лимфология. - 2006. - Т. 3. - № 6. - С. 31-35.

45. Галицкий, С.Г. Устранение обширных дефектов кожи лица и волосистой части головы у детей методом тканевого растяжения: автореф. дис. ... канд. мед. наук / С.Г. Галицкий. - М., 1998. - 19 с.

46. Гетлинг, З. Ультраструктура эпидермиса и его барьерная функция / З. Гетлинг // Эстетическая медицина. - 2002. - Т. 1. - № 3. - С. 208-215.

47. Гостищев, В.К. Дифференцированный подход к выбору кожно-пластических операций у больных с хирургической инфекцией / В.К. Гостищев, К.В. Липатов, Е.А. Комарова [и др.] // Хирургия. – 2009. - № 12. – С. 19-24.

48. Григорьева, Т.Г. Дермотензия и эпидермальные клеточные трансплантаты кожи в превентивной и восстановительной хирургии ожогов: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Т.Г. Григорьева. - Харьков, 1991. - 44 с.

49. Григорьева, Т.Г. Клеточные технологии в лечении термической травмы / Т.Г. Григорьева, Ю.Е. Микулинский, Е.А. Щегельская [и др.] // Скорая медицинская помощь. – 2006. – № 3. – С. 167–168.

50. Грицюк, А.А. Лечение осложненных мягких тканей конечностей / А.А. Грицюк // Материалы всероссийской научно-практической

конференции с международным участием "Ошибки и осложнения в травматологии и ортопедии". - Омск, 2011. - С.186-187.

51. Грицюк, А.А. Пластическая хирургия огнестрельных дефектов тканей конечностей / А.А. Грицюк, А.П. Середа // Сб. тезисов IX съезда травматологов-ортопедов. - Саратов, 2010. - Т.1. - С.118-119.

52. Гришкевич, В.М. Устранение обширных дефектов мягких тканей / В.М. Гришкевич, В.Ю. Мороз, М.М. Мадазимов // Хирургия. - 1989. - № 12. - С. 91–93.

53. Губанова, Е. Интрадермальные инъекции гиалуроновой кислоты: возможные механизмы формирования клинических эффектов / Е. Губанова, Е. Чайковская // Инъекционные методы в косметологии. - 2009. - №5. – С. 20-30.

54. Гусаров, А.А. Особенности повреждений, возникающих у пострадавших от взрыва оболочечных взрывных устройств в салоне автомобиля / А.А. Гусаров, И.Ю. Макаров, В.А. Фетисов, Н.А. Фрадкина // Вестник судебной медицины. – 2018. – Т. 7. - № 1. – С. 35-39.

55. Гусаров, А.А. Особенности повреждений, причиненных в результате взрыва артиллерийского снаряда / А.А. Гусаров, И.Ю. Макаров, В.А. Фетисов [и др.] // Медицинская экспертиза и право. – 2017. – № 5. – С. 55-59.

56. Давыдовский, И.В. Морфология раневого процесса и основные закономерности его развития / И.В. Давыдовский // Труды конференции по раневой инфекции. - М., 1946. - С. 5–21.

57. Дамбаев, Г.Ц. Устройство для сближения краев раны / Г.Ц. Дамбаев, Л.А. Монасевич, В.А. Кирш [и др.] // Открытия. Изобретения. - 1989. - № 5. - С. 12.

58. Делиникайтис, С.В. Кожно-фасциальный лоскут боковой поверхности груди / С.В. Делиникайтис, Н.В. Островский, И.Н. Дьяконов, Е.А. Персова // Вестн. травматологии и ортопедии. - 2005. - № 4. - С. 62-65.

59. Домников, А.В. Патоморфология ангиогенеза и восстановления микроциркуляции в кожно-мышечном лоскуте после его трансплантации: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.В. Домников. - Новосибирск, 2006. - 34 с.

60. Домников, А.В. Дермотензия в восстановлении эстетических и физических нарушений / А.В. Домников, А.М. Королева, М.В. Казарезов [и др.] // Московский хирургический журнал. - 2009. - № 1 (5). - С. 6-11.

61. Дубинкин, В.А. Медицинская реабилитация пострадавших при террористических актах / В.А. Дубинкин, А.С. Ивченко // Вестник восстановительной медицины. - 2016. - № 3 (73). - С. 40-43.

62. Дубинкин, В.А. Проблема терроризма и медицинская помощь пострадавшим (научный обзор) / В.А. Дубинкин, А.С. Халиман // В мире научных открытий. - 2018. - Т. 10. - № 4. - С. 258-272.

63. Дюсембеков, Е.К. Использование методов реконструктивной и пластической хирургии при последствиях обширных ранений с повреждением нервов кисти и предплечья / Е.К. Дюсембеков, А.Р. Халимо, Р.Ю. Юнусов [и др.] // Нейрохирургия и неврология Казахстана. – 2013. – № 3 (32). – С. 8-10.

64. Егорихина, М.Н. Скаффолд для замещения дефектов кожи на основе естественных биополимеров / М.Н. Егорихина, Г.Я. Левин, Д.Я. Алейник [и др.] // Успехи современной биологии. – 2018. – Т. 138. - № 3. – С. 273-282.

65. Еланский, Н.Н. Военно-полевая хирургия / Н.Н. Еланский. - М.: Медгиз, 1950. - 287 с.

66. Еланский, Н.Н. Вторичное вмешательство при огнестрельных ранах мягких тканей / Н.Н. Еланский // Труды 7-го пленума ученого медицинского совета при начальнике ГВСУ Красной Армии. - М., 1944. - С. 59–68.

67. Жукова, О.В. Патогенез и гистоморфологические особенности рубцовых изменений кожи / О.В. Жукова, Н.Н. Потекаев, А.Г. Стенько, А.А. Бурдина // Клиническая дерматология и венерология. – 2009. - № 3. – С.4-9.

68. Завгородняя, М.И. Клеточные и молекулярные основы заживления ран / М.И. Завгородняя, Л.В. Макеева, О.С. Славчева, О.Н. Сулаева // Морфология. – 2016. – Т. 10. - № 3. – С. 19-23.

69. Зиновьев, Е.В. Возможности использования полимерных нанобиоконструкций для лечения полнослойных дефектов кожи / Е.В. Зиновьев, М.С. Асадулаев, Д.В. Костяков [и др.] // Известия Российской Военно-медицинской академии. - 2017. - Т. 36, №1. - С.46-50.

70. Ивашков, В.Ю. Варианты замещения обширных дефектов передней брюшной стенки при злокачественных новообразованиях кожи и мягких тканей / В.Ю. Ивашков, О.Ю. Горбачева, Р.Б. Азимова, В.А. Соболевский // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2016. – № 4. – С. 40-48.

71. Измайлов, Г.А. Способ внеочагового контролируемого вальносинтеза и адаптационно-репозиционное устройство для его осуществления / Г.А. Измайлов, С.Г. Измайлов, А.Н. Попов // Вестн. хирургии. - 1996. - № 3. - С. 59–60.

72. Измайлов, Г.А. Устройство для сближения краев раны / Г.А. Измайлов, Ш.И. Ахметзянов, С.Г. Измайлов // Открытия. Изобретения. - 1983. - № 13. - С. 27.

73. Измайлов, Г.А. Устройство для сближения краев раны / Г.А. Измайлов, Ш.И. Ахметзянов, С.Г. Измайлов // Хирургия. - 1984. - № 12. - С. 106-109.

74. Измайлов, С.Г. Лечение ран / С.Г. Измайлов, Г.А. Измайлов, И.В. Подушкина, В.И. Логинов. – Казань, 2003. - 290 с.

75. Исмоилов, М.М. Эстетические результаты применения несвободного пахового лоскута при дефектах верхней конечности / М.М. Исмоилов, Г.М. Ходжамуратов, А.Х. Шаймонов, М.С. Саидов // Вестник Авиценны. – 2015. – № 1 (62). – С. 33-38.

76. Кавалерский Г.М., Петров Н.В., Амирханов И.М. и др. Особенности лечения инфицированных ложных суставов большеберцовой кости,

осложненных дефектом мягких тканей / Г.М. Кавалерский, Н.В. Петров, И.М. Амирханов [и др.] // Мед. помощь. - 2008. - № 3. - С. 16-19.

77. Казарезов, М.В. Пластическая хирургия / М.В. Казарезов, А.М. Королева, А.В. Домников. - Новосибирск, 2009. - 380 с.

78. Казарезов, М.В. Реабилитация больных с инфицированными тканевыми дефектами и псевдоартрозами / М.В. Казарезов, А.М. Королева, И.М. Бауэр, А.М. Головнев. - Новосибирск, 2004. - 232 с.

79. Карпов, И.А. Особенности патогенеза, клинических проявлений и лечения осложнений после реконструктивно-восстановительных операций: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / И.А. Карпов. - Челябинск, 2009. - 47 с.

80. Карпушкина, П.И. Комплексное лечение гнойно-деструктивных поражений нижних конечностей у больных сахарным диабетом / П.И. Карпушкина, Н.А. Авдеева, А.В. Пигачёв, Е.А. Шамрова // Научный медицинский вестник. – 2017. – № 1 (7). – С. 51-58.

81. Каюмходжаев, А.А. Пластика дефектов лица и шеи дельтопекторальным лоскутом / А.А. Каюмходжаев, Ж.Д. Расулов, В.Р. Оганесян [и др.] // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2015. – № 1. – С. 60-61.

82. Колсанов, А.В. Комплексное лечение раневых дефектов кожи и мягких тканей различной этимологии с применением клеточных культур и биопокрытий (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.В. Колсанов. - Самара, 2003. - 36 с.

83. Кондашевская, М.В. Тучные клетки и гепарин — ключевые звенья в адаптивных и патологических процессах / М.В. Кондашевская // Вестник Российской академии медицинских наук. - 2010. - № 6. - С. 49-54.

84. Королева, А.М. Комплексное лечение больных с травматическими повреждениями конечностей, осложненных воспалительными и некротическими процессами, с обширными дефектами тканей: дис. ... д-ра мед. наук / А.М. Королева - Барнаул, 2011. - 212 с.

85. Королева, А.М. Пластическая хирургия важное звено в коррекции анатомо-функциональных нарушений и восстановлении эстетического вида человека / А.М. Королева, М.В. Казарезов, Б.В. Бауэр [и др.] // Вестник НГУ. - 2006. – Т.4. - Вып.2. - С. 56-63.

86. Коростелев, М. Сравнительная характеристика методов фиксации кожных трансплантатов / М. Коростелев, А. Коростелев, Н. Шихалева // Врач. – 2016. – № 11. – С. 84.

87. Кострица, А.Н. Реконструктивно-восстановительное лечение боевых повреждений стопы / А.Н. Кострица, А.А. Грицюк // Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения. - М., 2011. - С. 128.

88. Кошевенко, Ю.Н. Кожа человека / Ю.Н. Кошевенко. - М: Медицина, 2006. - 315 с.

89. Кулаичев, А.П. Методы и средства комплексного анализа данных / А.П. Кулаичев. – М.: ИНФРА–М, 2006. - 356 с.

90. Кулакова, К.В. Клеточно-тканевые комплексы для восстановления дефектов кожного покрова / К.В. Кулакова, С.Н. Бугров, Д.Я. Алейник [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2016. - № 4-4. - С. 703-706.

91. Кутянов, Д.И. Современные принципы и тенденции использования осевых кровоснабжаемых лоскутов в реконструктивной хирургии конечностей / Д.И. Кутянов, Л.А. Родоманова // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 1 (75). – С. 106-115.

92. Ларичев, А.Б. Сравнительная оценка заживления раны при использовании локального лоскута и полнослойного кожного трансплантата в реконструктивно-восстановительной хирургии головы и шеи / А.Б. Ларичев, А.Л. Чистяков, В.Л. Комлев // Раны и раневые инфекции. – 2016. – Т. 3. - № 2. – С. 37-46.

93. Лебединцев, И.А. Аппаратное лечение ран ампутационной культы бедра в условиях ишемии тканей: дис. ... канд. мед. наук / И.А. Лебединцев. - Воронеж, 1999. - 112 с.

94. Локтионов, П.В. Комплексное лечение ран конечностей у пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях и на производстве с помощью вакуумной и оксигенобаротерапии / П.В. Локтионов, Ю.В. Гудзь // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2017. – № 1. – С. 22-28.

95. Локтионов, П.В. Опыт лечения ран нижних конечностей с обширной травматической отслойкой кожи и подкожной клетчатки / П.В. Локтионов, Ю.В. Гудзь // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2015. – № 1. – С. 22-28.

96. Любых, Е.Н. Устройство для сближения краев раны брюшной стенки / Е.Н. Любых // Открытия. Изобретения. - 1993. - Т.39-40. - С. 22.

97. Мадазимов, М.М. Устранение рубцовых облысений методом тканевого растяжения / М.М. Мадазимов, В.М. Гришкевич, В.Ю. Мороз, Н.А. Ваганова // Хирургия. - 1990. - № 9. - С. 81-85.

98. Макушин, В.Д. Вариант несвободной кожной пластики / В.Д. Макушин, С.Ю. Платунов // Ортопедия, травматология и протезирование. - 1985. - № 7. - С.55–56.

99. Мантурова, Н.Е. Качество заживления кожных ран в зависимости от технологий разреза / Н.Е. Мантурова, Е.А. Коган, В.А. Ступин [и др.] // Современная медицинская наука. - 2011. - № 1. - С. 20-31.

100. Мантурова, Н.Е. Современные тенденции регенеративных технологий для дерматокосметологии и пластической хирургии / Н.Е. Мантурова, Е.В. Петерсен, И.А. Трусова [и др.] // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. - 2014. - № 3. - С. 40-43.

101. Мартель, И.И. Замещение дефекта мягких тканей опорной поверхности стопы по методике Илизарова под контролем механо-

биологического состояния кожи / И.И. Мартель, Л.А. Гребенюк // Политравма. – 2018. – № 1. – С. 39-46.

102. Мартель, И.И. Устранение обширного мягкотканного дефекта бедра посредством дермотензии по технологии Г.А. Илизарова / И.И. Мартель, Л.А. Гребенюк, Т.И. Долганова // Гений ортопедии. – 2016. – № 4. – С. 109-113.

103. Матыцин, В.О. Методы инструментальной диагностики и функционального состояния кожи / В.О. Матыцин, Н.В. Михеева // Натуральная фармакология и косметология. - 2005. - № 2. - С. 35-37.

104. Меараго, Ш.Л. Особенности медицинских последствий террористических актов с применением взрывных устройств / Ш.Л. Меараго // Medicus. - 2015. - № 2 (2). - С. 61-63.

105. Мелешина, А.В. Тканеинженерные конструкты кожи и использование стволовых клеток для создания кожных эквивалентов (обзор) / А.В. Мелешина, А.С. Быстрова, О.С. Роговая [и др.] // Современные технологии в медицине. – 2017. – Т. 9. - № 1. – С. 198-220.

106. Минасов, Б.Ш. Одномоментная реконструкция поврежденных мягкотканых анатомических структур нижней трети предплечья / Б.Ш. Минасов, М.М. Валеев, Э.М. Бикташева [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2018. – Т. 177. - № 1. – С. 81-82.

107. Минасов, Б.Ш. Тактика хирургического лечения и послеоперационного ведения пациентов с нейротрофическими язвами заднего отдела стопы на основе функциональных лоскутов / Б.Ш. Минасов, М.М. Валеев, Э.М. Бикташева // Гений ортопедии. – 2016. – № 3. – С. 58-62.

108. Минченко, А.Н. Раны. Лечение и профилактика осложнений: учебное пособие / Под ред. Н.В. Рухляда. - СПб.: СпецЛит, 2003. - 207 с.

109. Митиш, В. Пластические и реконструктивные операции в гнойной хирургии и травматологии / В. Митиш, Ю. Амирасланов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2000. – Т. 4. – С. 41-48.

110. Митиш, В.А. Демонстрация клинического случая. хирургическое лечение обширного посттравматического дефекта волосистой части головы / В.А. Митиш, П.В. Мединский, Р.Т. Налбандян, Д.В. Ионов // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2014. – Т. 4. – № 2. – С. 93-94.

111. Митиш, В.А. Фактическая стоимость комплексного хирургического лечения больных нейроишемической формой синдрома диабетической стопы / В.А. Митиш, Ф.Т. Махкамова, Ю.С. Пасхалова [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2015. – № 4. – С. 48-53.

112. Мовчан, К.А. Методики расчетов эффективности медицинских технологий в здравоохранении: инструкция по применению / К. А. Мовчан, В. С. Глушанко, А. В. Плиш. - Минск, 2003. – 27 с.

113. Мороз, В.Ю. Метод растяжения мягких тканей в пластической и восстановительной хирургии (обзор литературы) / В.Ю. Мороз, В.М. Гришкевич, М.М. Мадазимов, П.Ф. Ганжа // Хирургия. - 1989. - № 8. - С. 140–143.

114. Муллин, Р.И. Васкуляризованная кожная пластика островковыми и осевыми на питающей ножке лоскутами в лечении больных с сочетанными повреждениями кисти и пальцев: автореф. дис... канд. мед. наук / Р.И. Муллин. - Казань, 2005. - 23 с.

115. Омеляненко, Н.П. Структурная динамика волокнистой основы кожи крысы на месте травматического дефекта при спонтанном заживлении / Н.П. Омеляненко, Е.С. Мишина, А.В. Ковалев, М.М. Сморгчов // Морфология. – 2017. – Т. 151. - № 3. – С. 93-94.

116. Орлов, Е.М. Категория эффективности в системе здравоохранения / Е.М. Орлов, О.Н. Соколова // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 4 – С. 70-75.

117. Панова, О.С. Современные методы оценки гидратации и биомеханических свойств кожи / О.С. Панова, Е.И. Губанова, Н.Г. Лапатина [и др.] // Vestn. Dermatol. Venerol. - 2009. - № 2. - С. 80-87.

118. Пархомчук, Д.С. Организация проведения лечебно-эвакуационных мероприятий в условиях локального вооруженного конфликта / Д.С. Пархомчук // Медицина катастроф. - 2018. - № 4 (104). - С. 14-17.

119. Паршин, М.С. Лечение пациентов с обширными раневыми дефектами методом аппаратной спицевой дермотензии / М.С. Паршин, А.Н. Богданов, А.Г. Овденко // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2017. – Т. 12. - № 2. – С. 658-660.

120. Пасичный, Д.А. Дермотензия в лечении повреждений покровных тканей стопы и голени / Д.А. Пасичный // Междунар. мед. журн. - 2009. - № 3. - С. 85–89.

121. Пат. 2362502 Российская Федерация, МПК А61В17/56(2006.01). Способ лечения ран спицевым дозированным растяжением тканей / Бенсман В.М., Савченко Ю.П., Афаунов А.А., Афаунова О.Н.; заявители и патентообладатели Бенсман В.М., Савченко Ю.П., Афаунов А.А., Афаунова О.Н. – № 2007144265/14; заявл. 28.11.2007; опубл. 27.07.2009, Бюл. № 21. – 7 с.

122. Перловская, В.В. Использование эндовидеохирургической техники для лечения детей с обширными дефектами кожи методом экспандерной дермотензии / В.В. Перловская, Э.В. Сапухин, Ю.А. Козлов // Детская хирургия. – 2014. – Т. 18. - № 6. – С. 7-10.

123. Петлах, В.И. Медицинская помощь при огнестрельных травмах: Современное состояние проблемы / В.И. Петлах, Ю.Н. Саввин // Медицина катастроф. - 2018. - № 4 (104). - С. 19-23.

124. Петриченко, О.О. Инновационные высокие технологии при остеонекрозах свода черепа. В книге: Инновационные технологии в лечении ран и раневой инфекции. Материалы VI Ежегодной межрегиональной научно-практической конференции с международным участием / Под общ. ред. А.Г. Баиндурашвили. – М., 2015. – С. 114-116.

125. Петрушин, А.Л. Травматические дефекты тканей кисти — структура, возможности оперативного лечения и профилактики инфекционных осложнений в условиях центральной районной больницы / А.Л. Петрушин // Травматология и ортопедия России. - 2008. - № 1. - С. 15-19.

126. Полетанский, В.З. Устройство для distraction кожи и мягких тканей / В.З. Полетанский // Открытия. Изобретения. - 1988. - № 28. - С. 33.

127. Пономаренко, Е.В. Альтернативный способ лечения длительно существующих раневых дефектов туловища и конечностей / Е.В. Пономаренко, И.С. Коваленко // Патологія. – 2017. – Т. 14. - № 2 (40). – С. 197-201.

128. Попова, Л.Н. Как изменятся границы вновь образующегося эпидермиса при заживлении ран: дис. ... д-ра мед. наук / Л.Н. Попова. – Воронеж. мед. акад. – Воронеж, 1942. - 220 с.

129. Похитонов, Д.Ю. Применение биологических матриц в лечении больных с травматическими дефектами мягких тканей (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук / Д.Ю. Похитонов. – М., 2014. – 25 с.

130. Приказ Минэкономразвития России № 192, Минздравсоцразвития России № 323н, Минфина России № 45н, Росстата № 113от 10.04.2012 "Об утверждении Методологии расчета экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения".

131. Приказ 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».

132. Родоманова, Л.А. Возможности реконструктивной микрохирургии в раннем лечении больных с обширными

посттравматическими дефектами конечностей: автореф. дис... д-ра мед. наук / Л.А. Родманова. - СПб., 2010 - 40 с.

133. Рыбченко, В.В. Опыт использования свободного растянутого кожного трансплантата в лечении детей с обширными дефектами кожных покровов / В.В. Рыбченко, А.В. Трусов, М.А. Щербакова [и др.] // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2017. – Т. 7. - № 4. – С. 58-63.

134. Самохвалов, И.М. Тяжелая сочетанная закрытая травма живота: Особенности течения травматической болезни (сообщение первое) / И.М. Самохвалов, С.В. Гаврилин, Д.П. Мешаков [и др.] // Вестник анестезиологии и реаниматологии. - 2018. - Т. 15, № 3. - С.34-40.

135. Самохвалов, И.М. Хирургические аспекты огнестрельных повреждений артерий конечностей ранящими снарядами современного стрелкового оружия / И.М. Самохвалов, В.А. Рева, А.В. Денисов [и др.] // Военно-медицинский журнал. - 2014. - Т. 335, № 10. - С.19-24.

136. Сарыгин, П.В. Местнопластические операции в лечении тотальных послеожоговых рубцовых контрактур шеи / П.В. Сарыгин, В.Ю. Мороз, А.А. Юденич // Хирургия. - 2005. - № 10. - С. 35-39.

137. Свириденко, А.С. Опыт применения метода кожной пластики в комбинации с фиксацией аппаратом Илизарова при лечении повреждения стопы с обширным дефектом мягких тканей (клинический случай из практики) / А.С. Свириденко, С.В. Люлин, С.В. Мухтяев // Гений ортопедии. – 2016. – № 2. – С. 89-93.

138. Сейдуманов, М.Т. Дерматомная аутодермопластика при обширных посттравматических гнойно-некротических ранах с применением 0,05%-раствора октенидин дигидрохлорида / М.Т. Сейдуманов, А.К. Алимжанов, М.А. Головня [и др.] // Вестник хирургии Казахстана. – 2017. – № 3 (52). – С. 52-56.

139. Сергиенко, Е.Н. Подкожное рассечение тканей и полимерные материалы в пластической хирургии / Е.Н. Сергиенко, М.А. Суламанидзе. – Тверь, 2004. – 199 с.

140. Сидоров, Д.В. Возможности применения аллопластики передней брюшной стенки у онкологических больных: клинические наблюдения / Д.В. Сидоров, М.В. Ложкин, Л.О. Петров [и др.] // Исследования и практика в медицине. – 2015. – Т. 2. - № 4. – С. 70-76.

141. Сизоненко, В.А. Кожная пластика у пострадавших в ДТП // Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения / В.А. Сизоненко, А.В. Бусоедов, В.В. Доржеев. – М., 2011. - С. 97.

142. Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации. Отраслевой стандарт 91500.14.0001-2002 "Клинико-экономического исследования. Общие положения". Утв. Приказом Министерства здравоохранения РФ от 27.05.2002 г. № 163.

143. Ситник, А.А. Восстановление мягких тканей при открытых переломах голени / А.А. Ситник, П.А. Волоотовский, А.В. Белецкий // Медицинские новости. – 2016. – № 11 (266). – С. 37-41.

144. Слесаренко, С.В. Реконструкция при обширных дефектах мягких тканей в области коленного сустава с использованием заднего бедренного перфорантного лоскута / С.В. Слесаренко, П.А. Бадюл // Хирургия Украины. – 2014. – № 1 (49). – С. 73-81.

145. Соков, Е.Л. Способ сближения краев раны / Е.Л. Соков // Хирургия. - 1988. - № 4. - С.130-131.

146. Способ лечения ран спицевым дозированным растяжением тканей // пат. 2362502 Рос. Федерация № 2007144265/14; заявл. 28.11.07; опубл. 27.07.09, Бюл. № 21. 3 с.

147. Способ наложения апоневротических швов: пат. 2143231 Рос. Федерация № 97115520/14; заявл. 18.09.97; опубл. 27.12.99, Бюл. № 25. – 3 с.

148. Суковатых, Б.С. Эффективность иммобилизованных пролонгированных аммониевых антисептиков в лечении гнойных РАН / Б.С. Суковатых, А.Ю. Григорьян, А.И. Бежин [и др.] // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2017. – Т. 11. - № 4. – С. 269-276.
149. Суламанидзе, М.А. Методы тканевой экспансии / М.А. Суламанидзе, А.И. Неробеев, И.С. Воздвиженский // Анналы хирургии. - 1997. - № 2. - С.64–71.
150. Тагиров, П. Лечение черепных ран с большими кожными дефектами / П. Тагиров // Хирургия. София. - 1986. - № 3. - С. 25.
151. Тажимурастов, Н.К. Эффективность аутодермопластики при обширных травматических дефектах кожи и мягких тканей / Н.К. Тажимурастов, В.Г. Семенов, Д.К. Жамашев [и др.] // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2015. – № 1. – С. 317-318.
152. Татти, Я.Я. Устройство для стягивания краев раны / Я.Я. Татти, Э.Я. Татти // Открытия. Изобретения. - 1982. - № 18. - С. 20.
153. Тихилов, Р.М. Современные тенденции пластики лоскутами с осевым типом кровоснабжения на нижней конечности / Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманов [и др.] // Вестник травматол. и ортоп. им. Н. Н. Приорова. – 2007. – № 2. – С. 71–75.
154. Урузбаев, Р.М. Регенеративные свойства тканей и органов, факторы ускорения репаративных процессов (обзор литературы) / Р.М. Урузбаев, Т.А. Силантьева, Е.Н. Горбач [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2017. – Т. 18. - № 1 (89). – С. 171-178.
155. Фадеев, С.Б. Хирургическая инфекция мягких тканей второго уровня, особенности этиотропной терапии: автореферат дис. ... д-ра мед. наук / С.Б. Фадеев. - Оренбург, 2010. - 46 с.
156. Федоров, В.Д. Стратегия и тактика лечения обширных гнойных ран. Избранный курс лекций по гнойной хирургии / В.Д. Федоров, А.М. Светухин. - М., 2004. - С. 18-30.

157. Филатова, И.А. Способ прогнозирования риска отторжения свободного полнослойного кожного аутотрансплантата при реконструкции века. МПК А61В5/026, А61В8/06 / И.А. Филатова, И.А. Романова, С.В. Грищенко. заявл. 17.03.2011; опубл. 27.07.2012.

158. Фоминых, А.А. Современные методы кожной пластики при реконструктивных операциях на верхней конечности / А.А. Фоминых, А.Н. Горячев // Компендиум по хирургии кисти. - Томск, 2004. - С. 23-28.

159. Французов, В.Н. Сепсис у больных анаэробной неклостридиальной инфекцией мягких тканей. Диагностика, лечение и организация специализированной медицинской помощи: дис. ... д-ра мед. наук / В.Н. Французов. – М., 2008. – 247 с.

160. Хагуров, Р.А. Применение метода баллонной дерматензии в детской реконструктивно-пластической хирургии / Р.А. Хагуров, А.В. Александров, В.В. Рыбченко [и др.] // Вестник Российского государственного медицинского университета. - 2016. - № 5. - С. 34-38.

161. Ходорковский, М.А. Особенности вторичных реконструкций у пациентов с пострезекционными дефектами тканей головы и шеи / М.А. Ходорковский, О.С. Скорынин, С.И. Ходыкин [и др.] // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2018. - № 1. - С.107-108.

162. Ходорковский, М.А. Варианты пластического замещения дефектов волосистой части головы / М.А. Ходорковский, Б.В. Петров, О.С. Скорынин [и др.] // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2012. - № 3. - С.43-49.

163. Хрупкин, В.И. Обоснование выбора метода кожной пластики у больных с хирургической инфекцией / В.И. Хрупкин, К.В. Липатов, Е.А. Комарова [и др.] // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2013. – Т. VI. - № 2 (19). – С. 131-139.

164. Чертков, Е.А. Управляемое раскрытие ран аппаратом спицевой кожной фиксации как метод лечения анаэробной инфекции нижних

конечностей / Е.А. Чертков, А.В. Жеребицкий, Ю.Н. Юсупов // Вестн. хирургии. - 1998. - Т.157. - № 2. - С. 66–68.

165. Шаповалов, В.М. Реконструктивно-пластические операции при лечении больных с дефектами покровных тканей / В.М. Шаповалов, Н.Г. Губочкин, В.М. Гайдуков [и др.] // Гений ортопедии. - 2014. - № 4. - С. 58-62.

166. Шаповалов, С.Г. Экспендерная дермотензия в системе реабилитации пациентов, перенесших ожоги / С.Г. Шаповалов // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. - 2010. - № 4. - ч.1. - С. 24-31.

167. Шаробаро, В.И. Хирургическое лечение обширных дефектов покровных тканей волосистой части головы методом этапной баллонной дермотензии / В.И. Шаробаро, Н.А. Ваганова, Н.В. Ваганов, М.Г. Гречишников // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2014. – № 2. – С. 25-28.

168. Шехтер, Б.А. Морфологическая характеристика рубцовых тканей и новая клиничко-морфологическая классификация рубцов кожи человека / Б.А. Шехтер, А.Е. Гуллер // Архив патологии. - 2008. – Т.70. - № 1. – С. 6-13.

169. Шибает, Е.Ю. Тактика лечения посттравматических дефектов мягких тканей конечностей / Е.Ю. Шибает, П.А. Иванов, А.В. Неведров [и др.] // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. – 2018. – Т. 7. - № 1. – С. 37-43.

170. Щерба, С.Н. Микробная контаминация промежностных ран как фактор риска послеоперационных гнойных осложнений у проктологических больных / С.Н. Щерба, В.М. Бенсман // Клиническая лабораторная диагностика. – 2015. – Т. 60. – № 10. – С. 62-63.

171. Щерба, С.Н. Сравнительная морфологическая характеристика структуры формирующегося рубца послеоперационной раны, ушитой с применением пролонгированного проточно-аспирационного дренирования подкожной клетчатки / С.Н. Щерба, Е.А.Димова, В.М. Бенсман, Ю.П.

Савченко // Кубанский научный медицинский вестник. – 2017. – Т. 24. – № 3. – С. 128-131.

172. Щербук, Ю.А. Торакоабдоминальные ранения, сопровождающиеся шоком / Ю.А. Щербук, С.Ф. Багненко, А.Н. Тулупов. - СПб.: Фирма Стикс, 2007. – 363 с.

173. Щудло, Н.А. Взаимосвязь первичной и вторичной контракции с гистоструктурой кожно-фасциального лоскута / Н.А. Щудло, Т.Н. Варсегова, М.М. Щудло [и др.] // Новости хирургии. – 2018. – Т. 26. - № 3. – С. 284-292.

174. Ярец, Ю.И. Острый и хронический раневой процесс: патогенетические особенности / Ю.И. Ярец // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2016. – № 2 (16). – С. 21-34.

175. Aboelatta, Y.A. Intraoperative and delayed wound approximation in closure of skin defects in different areas / Y.A. Aboelatta, A. Elshahm, M.A. Saleh [et al.] // J. Wound Care. – 2015. – Vol. 24 (12). – P. 600-605.

176. Agache, P.G. Mechanical properties and Young's modulus of human skin in vivo / P.G. Agache, C. Monneur, J.L. Leveque, J. de Rigal // Arch. Dermatol. Res. - 1980. - Vol.269. - P. 127-133.

177. Ali, S.R. Cutting and shutting — a novel method for wound closure following excision biopsy in areas of high skin tension / S.R. Ali, H. Mohamedbhai, A. Ibrahim // Ann. R. Coll. Surg. Engl. – 2018. – Mar 15. – P. 114-121.

178. Ambrosi, D. On the mechanics of a growing tumor / D. Ambrosi, F. Mollica // Int. J. Engl. Sci. – 2002. – Vol.40. – P. 1297–1316.

179. Ambrosi, D. Perspectives on biological growth and remodeling / D. Ambrosi, G.A. Ateshian, E.M. Arruda [et al.] // J Mech Phys Solids. - 2011. - Vol. 59(4). - P. 863-883.

180. Argenta, L.C. Controlled tissue expansion / L.C. Argenta // Surg. Rounds. - 1986. - Feb. - P. 54-56.

181. Argenta, L.C. The use of tissue expansion in head and neck reconstruction / L.C. Argenta, M.J. Watanabe, W.C. Grabb // *Annals Plast Surg.* - 1983. - Vol.11. - P. 31-37.
182. Arneja, J.S. Giant congenital melanocytic nevi of the trunk and an algorithm for treatment / J.S. Arneja, A.K. Gosain // *J. Craniofac. Surg.* - 2005. - Vol.16. - P.886-893.
183. Assenza, M. VAC (Vacuum Assisted Closure) treatment in Fournier's gangrene: personal experience and literature review / M. Assenza, V. Cozza, E. Sacco [et al.] // *Clin. Ter.* - 2011. - Vol. 162 (1). - P. 1-5.
184. Aust, M.C. Percutaneous collagen induction therapy: an alternative treatment for burn scars / M.C. Aust, K. Knobloch, K. Reimers [et al.] // *Burns.* - 2010. - Vol.36 (6). - P. 836-843.
185. Austad, E.D. Tissue expansion: dividend or loan / E.D. Austad, S.B. Thomas, K.A. Pasyk // *Plast. Reconstr. Surg.* - 1986. - Vol. 78. - № 1. - P. 63-67.
186. Aydin, T. Reconstruction of wide scrotal defect using groin fasciocutaneous island flap combined with a strip of deep fascia / T. Aydin, K. Feyzi, T. Tayfun, T. Berna // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* - 2010. - Vol. 63 (8). - P. 1394-1395.
187. Aziz, J. AFM analysis of collagen fibrils in expanded scalp tissue after anisotropic tissue expansion / J. Aziz, M.F. Ahmad, M.T. Rahman [et al.] // *Int. J. Biol. Macromol.* - 2018. - Vol. 107 (Pt. A). - P. 1030-1038.
188. Bergoglio, V. Cutaneous gene therapy: the graft takes / V. Bergoglio, E. Warrick, O. Chevallier-Lagente, T. Magnaldo // *Med. Sci. (Paris).* - 2008. - Vol.24. - № 6-7. - P. 607-614.
189. Berman, B. Keloids and hypertrophic scars: pathophysiology, classification, and treatment / B. Berman, A. Maderal, B. Raphael // *Dermatol. Surg.* - 2017. - Vol. 43 (Suppl. 1). - P. 3-18.
190. Bhushan, B. Nanomechanical characterization of skin and skin cream / B. Bhushan, W. Tang, S. Ge // *J. Microsc.* - 2010. - Vol.240 (2). - P. 135-144.

191. Bischoff, J.E. A microstructurally based orthotropic hyperelastic constitutive law / J.E. Bischoff, E.M. Arruda, K. Gosh // *J. Appl. Mech.* – 2002. – Vol.69. – P. 570-579.
192. Bischoff, J.E. Finite element modeling of human skin using an isotropic, nonlinear elastic constitutive model / J.E. Bischoff, E.M. Arruda, K. Gosh // *J. Biomech.* – 2000. – Vol.33. – P. 645-652.
193. Bloemen, M.C. Dermal substitution in acute burns and reconstructive surgery: a 12-year follow-up / M.C. Bloemen, M.C. Van Leeuwen, N.E. Van Vucht [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2010. – Vol.125 (5). – P. 1450-1459.
194. Blume, P.A. The role of plastic surgery for soft tissue coverage of the diabetic foot and ankle / P.A. Blume, R. Donegan, B.M. Schmidt // *Clin. Podiatr. Med. Surg.* – 2014. – Vol.31 (1). – P. 127-150.
195. Bodin, F. Complex abdominal wall defect reconstruction using a latissimus dorsi free flap with mesh after malignant tumor resection / F. Bodin, C. Dissaux, B. Romain [et al.] // *Microsurgery.* - 2017. - Vol. 37(1). - P. 38-43.
196. Bol M., Reese S. Micromechanical modelling of skeletal muscles based on the finite element method / M. Bol, S. Reese // *Comp. Meth. Biomech. Biomed. Eng.* – 2008. – Vol.11. – P. 489-504.
197. Bordianu, A. Skin Grafting in the Treatment of Diabetic Foot Soft Tissue Defects / A. Bordianu, F. Bobirca, T. Patrascu // *Chirurgia (Bucur).* – 2018. – Vol. 113 (5). – P. 644-650.
198. Borges, A.F. Relaxed skin tension lines (RSTL) versus other skin lines / A.F. Borges // *Plast. Reconstr. Surg.* - 1984. - Vol.73. - P. 144-150.
199. Boyer, G. Dynamic indentation on human skin in vivo: ageing effects / G. Boyer, L. Laquieze, A. Le Bot [et al.] // *Skin. Res. Technol.* - 2009. - Vol. 15. - P. 55-67.
200. Bradford, B.D. Reconstruction of the Forehead and Scalp / B.D. Bradford, J.W. Lee // *Facial Plast. Surg. Clin. North Am.* – 2018. – Vol. 27 (1). – P. 85-94.

201. Brobmann, G.F. Effects of different-shaped tissue expanders on transluminal pressure, oxygen tension, histopathologic changes, and skin expansion in pigs / G.F. Brobmann, J. Huber // *Plast. Reconstr. Surg.* - 1985. - Vol.76. - P. 731-736.

202. Bruccoleri, R.E. Methods in obtaining split-thickness skin grafts from skin reduction surgery specimens / R.E. Bruccoleri, M.K. Matthew, J.T. Schulz // *Springerplus.* - 2016. - Vol. 5(1). - P. 690.

203. Brusselaers, N. Skin replacement in burn wounds / N. Brusselaers, A. Pirayesh, H. Hoeksema [et al.] // *J. Trauma.* - 2010. - Vol.68 (2). - P. 490-501.

204. Bullock, A.J. Development of a calcium-chelating hydrogel for treatment of superficial burns and scalds / A.J. Bullock, P. Pickavance, D.B. Haddow [et al.] // *Regen. Med.* - 2010. - Vol.5 (1). - P. 55-64.

205. Businaro, R. Multidisciplinary approaches to stimulate wound healing / R. Businaro, M. Corsi, T. Di Raimo [et al.] // *Ann N Y Acad Sci.* - 2016. - Vol. 1378(1). - P. 137-142.

206. Canbaz, H. Fournier's gangrene: analysis of risk factors affecting the prognosis and cost of therapy in 18 cases / H. Canbaz, M. Caglikulekci, U. Altun [et al.] // *Ulus. Travma Acil. Cerrahi Derg.* - 2010. - Vol. 16 (1). - P. 71-76.

207. Caramella, C.M. New therapeutic platforms for the treatment of epithelial and cutaneous lesions / C.M. Caramella, G. Sandri, S.Rossi [et al.] // *Curr. Drug. Deliv.* - 2013. - Vol.10. - P.18-31.

208. Cardinal, M. Serial surgical debridement: a retrospective study on clinical outcomes in chronic lower extremity wounds / M. Cardinal, D. Eisenbud, D. Armstrong [et al.] // *Wound Rep. Reg.* - 2009. - Vol. 17 (3). - P. 306-311.

209. Chen, J. Application of skin stretcher for repair of postoperative skin and soft tissue defects in tibial fractures / J. Chen, Z. Yan, G. Zhong, Y. Fang // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* - 2018. - Vol. 32(5). - P. 596-600.

210. Chen, J. Randomized controlled trial of the absorbency of four dressings and their effects on the evaporation of burn wounds / J. Chen, C.M. Han, G.L. Su [et al.] // *Chin. Med. J.* - 2007. - Vol.120. - P. 1788-1791.

211. Chen, S.Y. Reconstruction of scrotal and perineal defects in Fournier's gangrene / S.Y. Chen, J.P. Fu, T.M. Chen, S.G. Chen // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* - 2011. – Vol. 64 (4). – P. 528-534.
212. Cherry, G.W. Increased survival and vascularity of random-pattern flaps elevated in controlled expanded skin / G.W. Cherry, F. Austad, K.A. Pasyk [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* - 1983. - Vol. 72. - P. 680.
213. Chin, M.S. In vivo acceleration of skin growth using a servo-controlled stretching device / M.S. Chin, R. Ogawa, L. Lancerotto [et al.] // *Tissue Eng. Part C Methods.* - 2010. – Vol.16 (3). – P. 397-405.
214. Cho, J.M. Versatility of retroauricular mastoid donor site: a convenient valuable warehouse of various free graft tissues in cosmetic and reconstructive surgery / J.M. Cho, J.H. Jeong, K.V. Woo, Y.H. Lee // *J. Craniofac. Surg.* – 2013. – Vol.24 (5). - P. 486-490.
215. Cicchi, R. Scoring of collagen organization in healthy and diseased human dermis by multiphoton microscopy / R. Cicchi, D. Kapsokalyvas, V. De Giorgi [et al.] // *J. Biophoton.* - 2010. - Vol.3. - P. 34-43.
216. Cuomo, R. Immunosuppression and Abdominal Wall Defects: Use of Autologous Dermis / R. Cuomo, G. Nisi, L. Grimaldi [et al.] // *In Vivo.* - 2015. - Vol. 29(6). - P. 753-755.
217. Dai, J. Distally based saphenous neurocutaneous perforator flap for reconstructive surgery in the lower leg and the foot: a long-term follow-up study of 70 patients / J. Dai, Y. Chai, C. Wang, G. Wen // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2013. – Vol.29 (7). – P. 481-485.
218. Danielsen, D.A. Human skin an elastic membrane / D.A. Danielsen // *Biomech.* – 1973. – Vol. 6. – P. 539.
219. Das, D., Gosain A.K. Burned facial skin // D.B. Hom, P.A. Hebda, A.K. Gosain, C.D. Friedman, eds. *Essential Tissue Healing of the Face and Neck.* - Hamilton: B. C. Decker, Inc; 2009. – P. 181–194.

220. De Filippo, R.E. Stretch and growth: the molecular and physiologic influences of tissue expansion / R.E. De Filippo, A. Atala // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2002. – Vol.109. – P. 2450–2462.

221. Deng, C. Repair of skin and soft tissue defects at distal end of finger and donor site with relaying reversed perforator flaps / C. Deng, Z. Wei, G. Sun [et al.] // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.* – 2015. – Vol. 31 (2). – P. 107-111.

222. Dong, W. Reconstruction of Facial Defects with Three-Stage Frontal Expanded Bipedicled Flaps / W. Dong, Q. Yang // *J. Craniofac. Surg.* – 2018. – Oct 24. doi: 10.1097/SCS.0000000000004852. [Epub ahead of print].

223. Duits, E.H. The modeling of skin expanders / E.H. Duits, J. Molenaar, J.H. Van Rappard // *Plast. Reconstr. Surg.* - 1989. – Vol.83. – P. 362–367.

224. Ebrahimi, A. Experience with cervicofacial flap in cheek reconstruction / A. Ebrahimi, N. Nejadsarvari // *J. Craniofac. Surg.* – 2013. – Vol.24 (4). - P. 372-374.

225. Eldrup, J. Randomised trial comparing proximate stapler with conventional skin closure / J. Eldrup, U. Wied, B. Andersen // *Acta Chir. Scand.* - 1981. - № 1. - P. 501-502.

226. Elsaftawy, A. Treatment possibilities of reverse-flow sural flap in covering the defects of lower extremities / A. Elsaftawy, J. Jablecki, A. Domanasiewicz [et al.] // *Pol. Przegl. Chir.* – 2013. - Vol.85 (4). – P. 192-197.

227. Eming, S.A. Wound repair and regeneration: mechanisms, signaling, and translation / S.A. Eming, P. Martin, M. Tomic-Canic // *Sci Transl. Med.* - 2014. - Vol. 6. - 265sr6.

228. Endorf, F.W. Necrotizing soft-tissue infections: differences in patients treated at burn centers and non-burn centers / F.W. Endorf, M.B. Klein, C.D. Mack [et al.] // *J. Burn Care Res.* - 2008. – Vol.29 (6). – P. 933-938.

229. Engelke, K. Prevention of postoperative wound infections / K. Engelke, K.J. Oldhafer // *Chirurg.* - 2010. - Vol. 81. - № 6. - P. 577-585.

230. English, R.S. Keloids and hypertrophic scars / R.S. English, P.D. Shenefelt // *Dermatol. Surg.* - 1999. - Vol. 25. - P. 631-638.

231. Epstein, M. Thermomechanics of volumetric growth in uniform bodies / M. Epstein, G.A. Maugin // *Int. J. Plast.* – 2000. – Vol.16. – P. 951–978.

232. Ettinger, K.S. Intra-arch elastics technique: a novel method for controlling the abutment/soft tissue interface during implant reconstruction of the orofacial region / K.S. Ettinger, K.L. Rieck, T.J. Salinas, K. Arce // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2013. – Vol.71 (8). – P. 1334-1339.

233. Fang, L. Expansion "in-situ" concept as a new technique for expanding skin and soft tissue / L. Fang, C. Zhou, M. Yang // *Exp. Ther. Med.* – 2013. – Vol.6 (5). – P. 1295-1299.

234. Farmer, A.D. A novel in vivo skin extensibility test for joint hypermobility / A.D. Farmer, H. Douthwaite, S. Gardiner [et al.] // *J. Rheumatol.* - 2010. – Vol.37 (7). - P. 1513-1518.

235. Fernandes de Carvalho, V. Clinical trial comparing 3 different wound dressings for the management of partial-thickness skin graft donor sites / V.Fernandes de Carvalho, A.O. Paggiaro, C. Isaac [et al.] // *J. Wound Ostomy Continence Nurs.* – 2011. – Vol.38 (6). – P. 643-647.

236. Fontana, F. Platelet lysate-modified porous silicon microparticles for enhanced cell proliferation in wound healing applications / F. Fontana, M. Mori, F. Riva [et al.] // *ACS Appl. Mater. Interfaces.* - 2016. - Vol.8. - P. 988–996.

237. Frueh, F.S. Adipose Tissue-Derived Microvascular Fragments Improve Vascularization, Lymphangiogenesis, and Integration of Dermal Skin Substitutes / F.S. Frueh, T. Spater, N. Lindenblatt [et al.] // *J. Invest. Dermatol.* – 2017. – Vol. 137 (1). – P. 217-227.

238. Frueh, F.S. The Crucial Role of Vascularization and Lymphangiogenesis in Skin Reconstruction / F.S. Frueh, N. Sanchez-Macedo, M. Calcagni [et al.] // *Eur. Surg. Res.* – 2018. – Vol. 59 (3-4). – P. 242-254.

239. Gao, Q. Effectiveness of wide fascial and doubly vascularized pedicle posterior cnemis flap in repair of soft tissue defect of forefoot / Q. Gao, Y. Xue, P. Shi [et al.] // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* – 2018. – Vol. 32 (9). – P. 1192-1195.

240. Garikipati, K. A continuum treatment of growth in biological tissue: The coupling of mass transport and mechanics / K. Garikipati, E.M. Arruda, K. Grosh [et al.] // *J. Mech. Phys. Solids*. - 2004. - Vol.120. - P. 1595–1625.

241. Ghassemi, A. Esthetic outcome after soft tissue reconstruction of the face using deep dissection and composite facelift technique / A. Ghassemi, M. Shamsinejad, M. Gerressen [et al.] // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* - 2013. – Vol.71 (8). – P. 1415-1423.

242. Giatsidis, G. Moderate-Intensity Intermittent External Volume Expansion Optimizes the Soft-Tissue Response in a Murine Model / G. Giatsidis, L. Cheng, F. Facchin [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2017. – Vol. 139 (4). – P. 882-890.

243. Gibran, N.S. American burn association consensus statements / N.S. Gibran, S. Wiechman, W. Meyer [et al.] // *J. Burn. Care Res.* – 2013. – Vol.34 (4). – P. 361-385.

244. Gibson, T. Biomechanical properties of skin / T. Gibson, R.M. Kenedi // *Clin. Amer. Surg.* - 1967. - Vol. 47. - P. 279-294.

245. Gierek, M. Biological Dressings as a Substitutes of the Skin in the Treatment of Burn Wounds / M. Gierek, M. Kawecki, K. Mikuc [et al.] // *Pol. Przegl. Chir.* – 2013. – Vol.85 (6). – P. 354-359.

246. Gilbert, J.G. Surgical Dressing With Skin Clips Thereon. Патент США №3525340, МКИ А 61 В 17/08,1970.

247. Goktepe, S. A multiscale model for eccentric and concentric cardiac growth through sarcomerogenesis / S. Goktepe, O.J. Abilez, K.K. Parker, E. Kuhl // *J. Theor. Bio.* – 2010. – Vol.265. – P. 433–442.

248. Gonzalez Ruiz, Y. Multiple Tissue Expansion for Giant Congenital Melanocytic Nevus / Y. Gonzalez Ruiz, J.C. Lopez Gutierrez // *Ann. Plast. Surg.* – 2017. – Vol. 79 (6). – P. 37-40.

249. Goriely, A. Differential growth and instability in elastic shells / A. Goriely, M. Ben Amar // *Phys. Rev. Letters*. - 2005. – Vol.94. – P. 198103.

250. Gosain, A.K. Giant congenital nevi: A 20-year experience and an algorithm for their management / A.K. Gosain, T.D. Santoro, D.L. Larson, R.P. Gingrass // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2001. – Vol.108. – P. 622–636.

251. Gosain, A.K. Refinements of tissue expansion for pediatric forehead reconstruction: A 13-year experience / A.K. Gosain, C.G. Zochowski, W. Cortes // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2009. – Vol.124. – P. 1559–1570.

252. Graf, K. Surgical site infections-economic consequences for the health care system / K. Graf, E. Ott, R.P. Vonberg [et al.] // *Langenbecks Arch. Surg.* - 2011. - Vol. 396. - № 4. - P. 453-459.

253. Grishkevich, V.M. Proximally Based Sural Adipose-Cutaneous/Scar Flap in Elimination of Ulcerous Scar Soft-Tissue Defect Over the Achilles Tendon and Posterior Heel Region: A New Approach / V.M. Grishkevich // *J. Burn. Care Res.* – 2013. - Sep 13. [Epub ahead of print]

254. Hallock, G.G. Tissue expansion techniques to minimize morbidity of the anterolateral thigh perforator flap donor site / G.G. Hallock // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2013. – Vol.29 (9). – P. 565-570.

255. Hamada, R. Recurrent branch of anterior interosseous artery perforator-based propeller flap for distal forearm injuries: Report of 2 cases / R. Hamada, A. Shinaoka, N. Sugiyama [et al.] // *Microsurgery.* – 2018. – Oct 31. doi: 10.1002/micr.30388. [Epub ahead of print].

256. Han, S.K. Influence of the pedicle orientation and length on viability of unipedicled venous island flaps / S.K. Han, S.Y. Kim, J.H. Gu [et al.] // *Microsurgery.* - 2013. - Aug 27. [Epub ahead of print].

257. Hankiss, J. The soleus muscle flap / J. Hankiss, C. Schmitz // *Oper. Orthop. Traumatol.* – 2013. – Vol.25 (2). – P. 145-151.

258. Harn, H.I. The tension biology of wound healing / H.I. Harn, R. Ogawa, C.K. Hsu [et al.] // *Exp. Dermatol.* – 2017. – Nov 4. doi: 10.1111/exd.13460. [Epub ahead of print].

259. Harvey, R.J., Litwak, P., Ribich, W., Dbowik, J. Wound closing device Патент США № 4430998, МКИ А 61 В 17/ 08, 1984.

260. Hathout, R.M. Uptake of microemulsion components into the stratum corneum and their molecular effects on skin barrier function / R.M. Hathout, S. Mansour, N.D. Mortada [et al.] // *Mol. Pharm.* - 2010. – Vol.7 (4). – P. 1266-1273.

261. Himpel, G. Time-dependent fibre reorientation of transversely isotropic continua - Finite element formulation and consistent linearization / G. Himpel, A. Menzel, E. Kuhl, P. Steinmann // *Int. J. Num. Meth. Eng.* – 2008. – Vol.73. – P. 1413–1433.

262. Hirshowitz, B. A skin-stretching device for the harnessing of viscoelastic properties of skin / B. Hirshowitz, E. Lindenbaum, Y. Harshai // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1993. – Vol. 92. - № 2. – P. 260-270.

263. Holt, D.E. Use of skin stretchers to elongate a peninsular thoracodorsal axial pattern flap for antebrachial wound closure in a dog / D.E. Holt, J. Runge // *Vet. Surg.* – 2011. – Vol.40 (3). – P. 352-356.

264. Hu, X.H. The application of distally pedicled peroneus brevis muscle flaps and retrograde neurocutaneous accompanying artery flaps for treatment of bony and soft-tissue 3-dimensional defects of the lower leg and foot / X.H. Hu, W.L. Du, Z. Chen [et al.] // *Int. J. Low Extrem. Wounds.* – 2013. – Vol.12 (1). – P. 53-62.

265. Huahui, Z. Evaluation of a new tension relief system for securing wound closure: A single-centre, Chinese cohort study / Z. Huahui, X. Dan, J. Hongfei [et al.] // *Plast. Surg. (Oakv).* – 2016. – Vol. 24 (3). – P. 177-182.

266. Huang, X. Risk factors for complications of tissue expansion: a 20-year systematic review and meta-analysis / X. Huang, X. Qu, Q. Li // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2011. – Vol. 128. - № 3. – P. 787-797.

267. Humphrey, J.D. A constrained mixture model for growth and remodeling of soft tissues / J.D. Humphrey, K.R. Rajagopal // *Math. Model Meth. Appl. Sci.* – 2002. - Vol.12. - P. 407–430.

268. Hur, W. Regeneration of full-thickness skin defects by differentiated adipose-derived stem cells into fibroblast-like cells by fibroblast-conditioned

medium / W. Hur, H.Y. Lee, H.S. Min [et al.] // *Stem Cell Res Ther.* – 2017. – Vol. 8 (1). – P. 92.

269. Hurler, J. Improved burns therapy: liposomes-in-hydrogel delivery system for mupirocin / J. Hurler, O. Berg, M. Skar [et al.] // *J. Pharm. Sci.* – 2012. – Vol.101 (10). – P. 3906-3915.

270. Illouz, Y.G. Surgical implications of "fixed points": a new concept in plastic surgery / Y.G. Illouz // *Aesth. Plast. Surg.* - 1989. - Vol. 13. - P. 137-144.

271. Inbal, A. Tissue Expansion Using Hyaluronic Acid Filler for Single-Stage Ear Reconstruction: A Novel Concept for Difficult Areas / A. Inbal, B.T. Lemelman, E. Millet, A. Greensmith // *Aesthet. Surg. J.* – 2017. – Vol. 37 (10). – P. 1085-1097.

272. Iorio, M.L. Combined Achilles Tendon and Soft Tissue Defects: Functional Outcomes of Free Tissue Transfers and Tendon Vascularization / M.L. Iorio, K.D. Han, K.K. Evans, C.E. Attinger // *Ann. Plast. Surg.* – 2013. - Jul 11. [Epub ahead of print].

273. Ismavel, R. A simple solution for wound coverage by skin stretching / R. Ismavel, S. Samuel, P.R. Boopalan, S.B. Chittaranjan // *J. Orthop. Trauma.* – 2011. - Vol.25 (3). – P. 127-132.

274. Jaillant, C. Prefabricated flaps using collagen substitute: a new technique for the future? / C. Jaillant, V. Casoli // *Ann. Chir. Plast. Esthet.* – 2012. – Vol.57 (4). – P. 400-404.

275. Jang, J.Y. Application of negative pressure wound therapy in patients with wound dehiscence after abdominal open surgery: a single center experience / J.Y. Jang, H. Shim, Y.J. Lee [et al.] // *J. Korean Surg. Soc.* - 2013. – Vol.85 (4). – P. 180-184.

276. Jenkins, A.T. Smart dressings for the prevention of infection in pediatric burns patients / A.T. Jenkins, A. Young // *Expert Rev. Anti Infect Ther.* – 2010. – Vol.8 (10). – P. 1063-1065.

277. Jo, D.I. Coverage of skin defects without skin grafts using adipose-derived stem cells / D.I. Jo, H.J. Yang, S.H. Kim [et al.] // *Aesthetic. Plast Surg.* – 2013. – Vol.37 (5). – P. 1041-1051.

278. Johnson, R.M. The Adjunctive Use of Biologically Engineered Products in Plastic Surgery Practice / R.M. Johnson, L.M. Harrison, S.R. Anderson // *J. Am. Coll. Clin. Wound. Spec.* – 2018. – Vol. 8 (1-3). – P. 4-9.

279. Jor, J.W. Estimating material parameters of a structurally based constitutive relation for skin mechanics / J.W. Jor, M.P. Nash, P.M. Nelsen, P.J. Hunter // *Biomech. Model. Mechanobiol.* - 2011. – Vol.10 (5). – P. 767-778.

280. Jorgensen, S.N. Mathematical models of wound healing and closure: a comprehensive review / S.N. Jorgensen, J.R. Sanders // *Med. Biol. Eng. Comput.* – 2016. – Vol. 54 (9). – P. 1297-1316.

281. Kalra, G.S. A comparative study of tissue expansion and free parascapular flaps in extensive facial burn scar reconstruction / G.S. Kalra, B. Mitesh, K.B. Vipin // *Int. J. Burn Trauma.* - 2017. - Vol.7 (4). - P. 50-55.

282. Kanazawa, Y. Cyclical cell stretching of skin-derived fibroblasts downregulates connective tissue growth factor (CTGF) production / Y. Kanazawa, J. Nomura, S. Yoshimoto [et al.] // *Connect Tissue Res.* - 2009. – Vol.50 (5). – P. 323-329.

283. Kapsalis, C. Lateral Breast and Axillary Reconstruction With Pedicled Parascapular Flap / C. Kapsalis, J. Davis, B.J. Wilhelmi // *Eplasty.* – 2018. – Vol. 18. – e26. [eCollection 2018].

284. Karsidag, S. Perineoscrotal reconstruction using a medial circumflex femoral artery perforator flap / S. Karsidag, A. Akcal, S.S. Sirvan [et al.] // *Microsurgery.* – 2011. – Vol.31 (2). – P. 116-121.

285. Kasuya, A. Attempts to accelerate wound healing / A. Kasuya, Y. Tokura // *J. Dermatol. Sci.* - 2014. - Vol. 76. - P. 169–172.

286. Katzungold, R. Tissue loads applied by a novel medical device for closing large wounds / R. Katzungold, M. Topaz, A. Gefen // *J. Tissue Viability.* – 2016. – Vol. 25 (1). – P. 32-40.

287. Kaya, G. Dermatoporosis: a chronic cutaneous insufficiency/ fragility syndrome / G. Kaya, J.H. Saurat // *Dermatology*. - 2007. - Vol. 215. - P. 284-294.
288. Kazmer, D.O. Force modulating tissue bridges for reduction of tension and scar: finite element and image analysis of pre-clinical incisional and non-incisional models / D.O. Kazmer, F.F. Eaves // *Aesthet. Surg. J.* – 2018. – Apr 9. doi: 10.1093/asj/sjy079. [Epub ahead of print].
289. Kempf, M. A denatured collagen microfiber scaffold seeded with human fibroblasts and keratinocytes for skin grafting / M. Kempf, Y. Miyamura, P.Y. Liu [et al.] // *Biomaterials*. - 2011. – Vol.32 (21). – P. 4782-4792.
290. Kenny, F.N. Tissue stiffening promotes keratinocyte proliferation via activation of epidermal growth factor signaling / F.N. Kenny, Z. Drymoussi, R. Delaine-Smith [et al.] // *J. Cell Sci.* – 2018. – Apr 18. doi: 10.1242/jcs.215780. [Epub ahead of print].
291. Kerfant, N. Posterior tibial perforator-based flaps for leg and foot defects: Indications, limitations, and technical considerations / N. Kerfant, C. Monnerie, A.S. Henry [et al.] // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* – 2018. – Nov 1. doi: 10.1016/j.otsr.2018.06.018. [Epub ahead of print].
292. Kielty, C.M. Elastic fibres / C.M. Kielty, M.J. Sherratt, C.A. Shuttleworth // *J. Cell Sci.* - 2002. - Vol.115. - P. 2817-2828.
293. Kim, M.B. Distally Based Adipofascial Flaps Covering Soft-Tissue Defects of the Dorsal Foot and Ankle in Children / M.B. Kim, Y.H. Lee, J.H. Kim [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* - 2013. - May 30. [Epub ahead of print].
294. Kirschke, J. External tissue expander for closing large defects of the extremities and trunk / J. Kirschke, D. Georgas, M. Sand, F.G. Bechara // *J. Cutan. Med. Surg.* - 2013. – Vol. 17 (6). - P. 423-425.
295. Kneser, U. Extended skin and soft tissue defects after vascular wounds: plastic surgical concepts / U. Kneser, A. Arkudas, J.P. Beier [et al.] // *Zentralbl. Chir.* – 2013. – Vol.138 (5). – P. 536-542.

296. Komagoe, S. Pedicled Flaps Versus Free Flaps for Back Reconstruction / S. Komagoe, T. Watanabe, S. Komatsu, Y. Kimata // *Ann. Plast. Surg.* – 2018. – Vol. 81 (6). – P. 702-707.

297. Kuhl, E, Remodeling of biological tissue: Mechanically induced reorientation of a transversely isotropic chain network / E. Kuhl, K. Garikipati, E.M. Arruda, K. Gosh // *J. Mech. Phys. Solids.* - 2005. – Vol.53. – P. 1552–1573.

298. Kuhl, E. A continuum model for remodeling in living structures / E. Kuhl, G.A. Holzapfel // *J. Mat. Sci.* - 2007. – Vol.2. – P. 8811–8823.

299. Kuhl, E. Computational modeling of arterial wall growth: Attempts towards patient-specific simulations based on computer tomography / E. Kuhl, R. Maas, G. Himpel, A. Menzel // *Biomech. Model. Mechanobio.* – 2007. – Vol.6. – P. 321–331.

300. Kuhl, E. Computational modeling of growth - A critical review, a classification of concepts and two new consistent approaches / E. Kuhl, A. Menzel, P. Steinmann // *Comp. Mech.* - 2003. – Vol.32. – P. 71–88.

301. Kuhl, E. On the convexity of transversely isotropic chain network models / E. Kuhl, A. Menzel, K. Garikipati // *Phil. Mag.* – 2006. - Vol.86. – P. 3241–3258.

302. Kvistedal, Y.A. Estimating material parameters of human skin in vivo / Y.A. Kvistedal, P.M.F. Nielsen // *Biomech. Model. Mechanobio.* – 2009. – Vol.8. – P. 1–8.

303. Lagarde, J.M. Topography and anisotropy of the skin surface with ageing / J.M. Lagarde, C. Rouvrais, D. Black // *Skin Res. Technol.* - 2005. - Vol.11. - P. 110-119.

304. Langer, K. Zur Anatomie und Physiologie der Haut. I. Über die Spaltbarkeit der Cutis / K. Langer // *Sitzungsbericht der Mathematischnaturwissenschaftlichen Classe der Kaiserslichen Academie der Wissenschaften.* – 1816. - Vol.44. – P. 19.

305. Lanir, Y., Two-dimensional mechanical properties of rabbit skin II Experimental results / Y. Lanir, Y.C. Fung // *J. Biomech.* – 1974. – Vol.7. – P. 171-182.
306. Le, N.K. Pain and Anxiety Levels of Patients Undergoing Tissue Expansion After Mastectomies: A Case Series Study / N.K. Le, C. Garcia-Molina, A. Kumar [et al.] // *Cancer. Control.* – 2017. – Vol. 24 (4). – 1073274817729893.
307. Leavitt, T. Scarless wound healing: finding the right cells and signals / T. Leavitt, M.S. Hu, C.D. Marshall // *Cell Tissue Res.* – 2016. – Vol. 365 (3). – P. 483-493.
308. Lee, J.W. New economical and simple device for intraoperative expansion on small and medium sized soft tissue defects / J.W. Lee, S.H. Park, S.J. Lee [et al.] // *Arch. Craniofac. Surg.* – 2018. – Vol. 19 (3). – P. 235-239.
309. Lee, Y.M. Distally based lateral supramalleolar adipofascial flap for reconstruction of the dorsum of the foot and ankle / Y.M. Lee, S.K. Rah, S.J. Choi [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2004. - Vol.114 (6). – P. 1478-1485.
310. Lei, L.G. Free perforating flap of peroneal artery for repairing the forefoot skin defects / L.G. Lei, R.X. He, P. Cheng [et al.] // *Zhongguo Gu Shang.* – 2013. – Vol.26 (8). - P. 634-636.
311. Lei, Y. The use of a skin-stretching device combined with vacuum sealing drainage for closure of a large skin defect: a case report / Y. Lei, L. Liu, S.H. Du [et al.] // *J. Med. Case. Rep.* – 2018. – Vol. 12 (1). – P. 264.
312. Levender, M.M. Reconstructing complex central facial defects involving multiple cosmetic subunits / M.M. Levender, D. Ratner // *Facial. Plast. Surg.* – 2013. – Vol.29 (5). – P. 394-401.
313. Li, P.C. Application of expansion bilateral delto-pectoral thin skin flap in the repair of extensive scar in faciocervical region / P.C. Li, G.D. Hu, C.Y. Jia [et al.] // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* - 2013. – Vol.93 (14). – P. 1055-1057.
314. Li, Q. Flap prefabrication and stem cell-assisted tissue expansion: how we acquire a monoblock flap for full face resurfacing / Q. Li, T. Zan, H. Li [et al.] // *J. Craniofac. Surg.* – 2014. – Vol.25 (1). - P. 21-25.

315. Li, R.G. Free flap transplantation combined with skin grafting and vacuum sealing drainage for repair of circumferential or sub-circumferential soft-tissue wounds of the lower leg / R.G. Li, G.H. Ren, X.J. Tan [et al.] // *Med. Sci Monit.* – 2013. – Vol.19. – P. 510-517.

316. Li, X. Clinical Application and the Free Posterior Thigh Perforator Flap / X. Li, J. Cui, S. Maharjan, Z. Jiang [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 2017. – Vol. 78 (5). – P. 526-532.

317. Li, Y.G. Three-dimensional digitalized virtual planning for retrograde sural neurovascular island flaps: a comparative study / Y.G. Li, X.J.Chen, Y.Z. Zhang [et al.] // *Burns.* - 2013. – Nov 26. [Epub ahead of print].

318. Li, Z. Masquelet technique combined with tissue flap grafting for treatment of bone defect and soft tissue defect / Z. Li, S. Tang, J. Wang [et al.] // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* – 2016. – Vol. 30 (8). – P. 966-970.

319. Li, Z. Reconstruction of Soft Tissue Defects around the Knee With Pedicled Perforator Flaps / Z. Li, P. Li, Q. Tan // *Ann. Plast. Surg.* – 2018. – Vol. 81 (4). – P. 462-467.

320. Lichtenberger, J.P. Imaging of combat-related thoracic trauma — review of penetrating trauma / J.P. Lichtenberger, A.M. Kim, D. Fisher [et al.] // *Mil. Med.* – 2018. – Vol. 183 (3-4). – P. e81-e88.

321. Liu, H. Tissue transplantation with bone transmission for treating large defects of tibial bone and soft tissue / H. Liu, L. Wang, Y. Zhang [et al.] // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* - 2013. – Vol.27 (3). – P. 295-298.

322. Liu, M. Pectoralis Major Myocutaneous Flap for Head and Neck Defects in the Era of Free Flaps: Harvesting Technique and Indications / M. Liu, W. Liu, X. Yang [et al.] // *Sci. Rep.* – 2017. – Vol. 7. – P. 46256.

323. LoGiudice, J. Pediatric tissue expansion: Indications and complications / J. LoGiudice, A.K. Gosain // *J. Craniofac. Surg.* – 2003. – Vol.14. – P. 866–872.

324. Lubarda, A. On the mechanics of solids with a growing mass / A. Lubarda, A. Hoger // *Int. J. Solids & Structures.* - 2002. – Vol.39. – P. 4627–4664.

325. Ma, T. Tissue expansion in the treatment of giant congenital melanocytic nevi of the upper extremity / T. Ma, K. Fan, L. Li [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. – 2017. – Vol. 96 (13). – e6358.

326. Macadam S.A. Retrospective Case Review of Capsular Contracture After Two-Stage Breast Reconstruction: Is Colonization of the Tissue Expander Pocket Associated With Subsequent Implant Capsular Contracture? / S.A. Macadam, P.A. Clugston, E.T. Germann // *Ann. Plast. Surg.* - 2004. - Vol. 53. - № 11. - P. 566-572.

327. Maruccia, M. Free flap and kickstand external fixator in foot and ankle soft tissue reconstruction. The versatility of a microsurgical-friendly application of an orthopedic device / M. Maruccia, R. Elia, G. Caizzi [et al.] // *Injury*. – 2018. – Vol. 49 (Suppl. 3). – P. 105-109.

328. Mastroianni, M. Lower extremity soft tissue defect reconstruction with the serratus anterior flap / M. Mastroianni, A.A. Leto Barone, K. Shanmugarajah [et al.] // *Microsurgery*. – 2013. - Oct 15. Epub ahead of print.

329. McHugh, S.M. Intraoperative technique as a factor in the prevention of surgical site infection / S.M. McHugh, A.D. Hill, H. Humphreys // *J. Hosp. Infect.* - 2011. - Vol. 78. - № 1. - P. 1-4.

330. Meijer, R. Characterisation of anisotropic and non-linear behaviour of human skin / R. Meijer, L.F. Douven, C.W.J. Oomens // *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* - 1999. - Vol. 2. - P. 13-27.

331. Meng, C.H. Utility of different levels of perforator-based sural neurofasciocutaneous flaps in repairing lower limb defects / C.H. Meng, G. Liang, J.P. Sun // *Zhongguo Gu Shang*. – 2013. – Vol.26 (8). – P. 631-633.

332. Menzel, A. A fibre reorientation model for orthotropic multiplicative growth / A. Menzel // *Biomech. Model. Mechanobio*. – 2007. - Vol.6. – P. 303–320.

333. Mills, M.K. Outcomes from treatment of necrotizing soft-tissue infections: results from the National Surgical Quality Improvement Program

database / M.K. Mills, I. Faraklas, C. Davis [et al.] // *Am. J. Surg.* – 2010. – Vol. 200 (6). – P. 790-796.

334. Miyamoto, S. Efficient design of a latissimus dorsi musculocutaneous flap to repair large skin defects of the upper back / S. Miyamoto, S. Kayano, H. Umezawa [et al.] // *Microsurgery.* – 2014. – Vol.34 (1). – P. 20-22.

335. Miyazaki, Y. Use of skin stretchers for single-stage bilateral mastectomies in a dog and a cat / Y. Miyazaki, T. Aikawa, T. Shimatsu [et al.] // *Vet. Surg.* – 2018. – Vol. 47 (3). – P. 454-458.

336. Mofid, Y. Mechanical skin thinning-to-thickening transition observed in vivo through 2D high frequency elastography / Y. Mofid, G. Josse, S. Gahagnon [et al.] // *J. Biomech.* – 2010. – Vol.43 (15). – P. 2954-2562.

337. Moioli, E.K. Regenerative Medicine and Stem Cells in Dermatology / E.K. Moioli, D. Bolotin, M. Alam // *Dermatol. Surg.* – 2017. – Vol. 43 (5). – P. 625-634.

338. Neumann, C.G. The expansion of an area of skin by progressive distension of a subcutaneous balloon; use of the method for securing skin for subtotal reconstruction of the ear / C.G. Neumann // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1957. – Vol.19. – P. 124–130.

339. Obarzanek-Fojt, M. Induction of p38, tumour necrosis factor- α and RANTES by mechanical stretching of keratinocytes expressing mutant keratin 10R156H / M. Obarzanek-Fojt, B. Favre, M. Huber [et al.] // *Br. J. Dermatol.* - 2011. – Vol.164 (1). – P. 125-134.

340. Ogawa, R. Mechanobiology of scarring / R. Ogawa // *Wound Repair Regen.* – 2011. - Vol.19. - Suppl. 1. – P. 2-9.

341. Ogden, R.W. Large deformation isotropic elasticity - On the correlation of theory and experiment for incompressible rubberlike solids / R.W. Ogden // *Proc Royal Soc London - A Math Phys Sci.* – 1972. - Vol. 326. - P. 565–584.

342. Pacella, E. Histological and ultra-structural effects of rapid muscle expansion through intramuscular administration of carbon dioxide: an intra-

operative study in an animal model / E. Pacella, G. Nisi, M. Campana [et al.] // Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci. - 2014. - Vol.18. - P. 416-420.

343. Pamplona, D.C. On skin expansion / D.C. Pamplona, R.Q. Velloso, H.N. Radwanski // J. Mech. Behav. Biomed. Mater. – 2014. - Jan; Vol.29. – P. 655-662.

344. Panayi, A.C. Current Use of Biological Scaffolds in Plastic Surgery / A.C. Panayi, D.P. Orgill // Plast. Reconstr. Surg. – 2018. – Oct 1. doi: 10.1097/PRS.00000000000005102. [Epub ahead of print].

345. Paprottka, F.J. Plastic reconstructive surgery techniques for defect coverage of extended skull base defects / F.J. Paprottka, N. Krezdorn, R. Ipaktchi [et al.] // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. – 2016. – Vol. 69 (9). – P. 1266-1274.

346. Pasyk, K.A. Electron microscopic evaluation of guinea pig skin and soft tissues "expanded" with a self-inflating silicone implant / K.A. Pasyk, K.D. McClatchey // Plast. Reconstr. Surg. - 1982. - Vol. 70. - P. 37-47.

347. Paul, S.P. A New skin tensiometer device: computational analyses to understand biodynamic excisional skin tension lines / S.P. Paul, J. Matulich, N. Charlton // Sci. Rep. – 2016. – Vol. 6. – P. 30117.

348. Paul, S.P. Biodynamic excisional skin tension lines for excisional surgery of the lower limb and the technique of using parallel relaxing incisions to further reduce wound tension / S.P. Paul // Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open. – 2017. – Vol. 5 (12). – e1614.

349. Paul, S.P. Biodynamic excisional skin tension lines for surgical excisions: untangling the science / S.P. Paul // Ann. R. Coll. Surg. Engl. – 2018. – Vol. 100 (4). – P. 330-337.

350. Pelzer, M. Combined split ALT/TFL flap for soft tissue coverage in large thoracical defects / M. Pelzer, G. Germann, C. Czermak, M. Reichenberger // Chirurg. - 2013. - Jun 21. [Epub ahead of print]

351. Pielesz, A. Therapeutically active dressings - biomaterials in a study of collagen glycation / A. Pielesz, J. Paluch // Polim. Med. – 2012. – Vol.42 (2). – P. 115-120.

352. Potock, D. Clinical trial of the temporary biosynthetic dermal skin substitute based on a collagen and hyaluronic acid named Coladerm H/HM, first part / D. Potock, D. Kevick, J. Koller // *Acta Chir. Plast.* - 2012. – Vol.54 (2). – P. 31-38.

353. Pour, S.M. Use of negative pressure wound therapy with silver base dressing for necrotizing fasciitis / S.M. Pour // *J. Wound Ostomy Continence Nurs.* – 2011. – Vol. 38 (4). – P. 449-452.

354. Prasham, S. Adjuvant combined ozone therapy for extensive wound over tibia / S. Prasham // *Indian J. Orthop.* - 2011. – Vol. 45 (4). - P. 376-379.

355. Prim, P.M. In vitro skin expansion: Wound healing assessment / P.M. Prim, H.S. Kim, L.E. Shapiro [et al.] // *Wound Repair Regen.* – 2017. – Vol. 25 (3). – P. 398-407.

356. Qu, J. Free dermatoplasty combined with vacuum sealing drainage for the treatment of large-area soft tissue defects accompanied by bone exposure in the lower leg / J. Qu, R. Yan, L. Wang [et al.] // *Exp. Ther. Med.* - 2013. – Vol.5 (5). – P. 1375-1380.

357. Radovan, C. Breast reconstruction after mastectomy using the temporary expander / C. Radovan // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1982. – Vol.69. – P. 195–208.

358. Ramos-Luces, O. Surgical wound infection in general surgery / O. Ramos-Luces, N. Molina-Guillen, W. Pillkahn-Diaz [et al.] // *Cir. Cir.* - 2011. - Vol. 79. - № 4. - P. 349-55.

359. Raposio, E. Quantitative difference of acute intraoperative expansion in various body regions / E. Raposio, N. Bertozzi // *European Review for Medical and Pharmacological Sciences.* - 2017. - Vol. 21. - P. 454-459.

360. Rausch, M.K. Computational modeling of growth: Systemic and pulmonary hypertension in the heart / M.K. Rausch, A. Dam, S. Goktepe [et al.] // *Biomech. Model. Mechanobio.* – 2011. - Vol.10. – P. 275.

361. Ray, E. Miniature Negative Pressure Dressings on Forearm Donor Sites after Radial Forearm Flap Harvest / E. Ray, S.L. Mitchell, P.G. Cordeiro //

Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open. – 2018. – Vol. 6 (6). – e1838. [eCollection 2018].

362. Regula, C.G. Versatility of the O-Z flap in the reconstruction of facial defects / C.G. Regula, A. Liu, N. Lawrence // *Dermatol. Surg.* – 2016. – Vol. 42 (1). – P. 109-114.

363. Rein, S. Microsurgical soft tissue reconstruction in lower extremity osteitis / S. Rein, J. Hornig, K.S. Houschyar [et al.] // *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* – 2018. – Oct 23. doi: 10.1055/a-0667-9794. [Epub ahead of print].

364. Reno, F. Mechanical stretching modulates growth direction and MMP-9 release in human keratinocyte monolayer / F. Reno, V. Traina, M. Cannas // *Cell Adh. Migr.* – 2009. – Vol.3 (3). - P. 239-242.

365. Reshetov, I.V. A patient with extensive neck defects Management of this unusual clinical situation / I.V. Reshetov, K.A. Petrosyan, P.A. Antonyan, L.S. Khachatryan // *Ann. Ital. Chir.* – 2018. – Vol. 89. – P. 337-341.

366. Rivera, R. Tissue expansion in pediatric patients / R. Rivera, J. LoGiudice, A.K. Gosain // *Clin. Plast. Surg.* – 2005. – Vol.32. - P. 35–44.

367. Rodriguez, E.K. Stress-dependent finite growth in soft elastic tissues/ E.K. Rodriguez, A. Hoger, A.D. McCulloch // *J. Biomech.* – 1994. - Vol.27. – P. 455–467.

368. Rose, E.H. Aesthetic reconstruction of the severely disfigured burned face: a creative strategy for a “natural” appearance using pre-patterned autogenous free flaps / E.H. Rose // *Burns Trauma.* - 2015. - Vol.3. - P. 16.

369. Russe, E. Micro-fractional, directional skin tightening: A porcine model / E. Russe, M. Purschke, W.A. Farinelli [et al.] // *Lasers Surg. Med.* – 2016. – Vol. 48 (3). – P. 264-269.

370. Sadhasivan, S.B.M. Studies on reconstruction of large skin defects following mammary tumor excision in dogs / S.B.M. Sadhasivan, M. Shafiuzama, M. Shammi [et al.] // *Vet. World.* – 2017. – Vol. 10 (12). – P. 1521-1528.

371. Sakai, S. In vivo evaluation of human skin anisotropy by polarization-sensitive optical coherence tomography / S. Sakai, M. Yamanari, Y. Lim [et al.] // *Biomed. Opt. Express.* – 2011. – Vol.2 (9). – P. 2623-2631.

372. Salibian, A.A. Stem cells in plastic surgery: a review of current clinical and translational applications / A.A. Salibian, A.D. Widgerow, M. Abrouk, G.R. Evans // *Arch. Plast. Surg.* – 2013. – Vol.40 (6). - P. 666-675.

373. Salinas, Z.L. Fournier's gangrene: a favourable outcome with medical treatment / Z.L. Salinas, L.M. Mas, S.Z. Sert [et al.] // *An Pediatr. (Barc).* – 2011. – Vol. 74 (4). – P. 275-276.

374. Sasaki, G.N. Intraoperative sustained limited expansion (ISLE) as an immediate reconstructive technique / G.N. Sasaki // *Clin. Plast. Surg.* - 1987. - Vol. 14. - P. 563.

375. Schmid, H. How to utilise the kinematic constraint of incompressibility for modelling adaptation of soft tissues / H. Schmid, L. Pauli, A. Paulus [et al.] // *Comp. Meth. Biomech. Biomed. Eng.* - 2011. - 548325. [Cross Ref]

376. Schnabl, S.M. Patient satisfaction in 1,827 patients following various methods of facial reconstruction based on age, defect size and site / S.M. Schnabl, H. Breuninger, E. Iordanou // *J. Dtsch. Dermatol. Ges.* – 2018. – Vol. 16 (4). – P. 426-433.

377. Schubert, J. Local flaps for the closure of facial defects / J. Schubert // *HNO.* – 2013. – Vol.61 (5). - P. 433-446.

378. Schwarzer, C. Donor site morbidity and flap perfusion of subfascial and suprafascial radial forearm flaps: A randomized prospective clinical comparison trial / C. Schwarzer, T. Mucke, K.D. Wolff [et al.] // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2016. – Vol. 44 (9). – P. 1299-1304.

379. Seo, H. Estimating dynamic skin tension lines in vivo using 3D scans/ H. Seo, S. Kim, F. Cordier [et al.] // *Computer-Aided Design.* - 2013. - Vol.45. - P. 551-555.

380. Shah, R.G. Biomechanical analysis of decellularized dermis and skin: Initial in vivo observations using optical cohesion tomography and vibrational analysis / R.G. Shah, D. DeVore, F.H. Silver // *J. Biomed. Mater. Res. A.* – 2018. – Vol. 106 (5). – P. 1421-1427.

381. Shen, Y.M. Effects of flow-through descending branch of lateral circumflex femoral artery flap on repairing high-voltage electrical burn wounds of wrist of patients / Y.M. Shen, X. Chen, C. Zhang [et al.] // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.* – 2017. – Vol. 33 (7). – P. 422-425.

382. Shin, S.H. Feasibility and advantages of full thickness skin graft from the anterolateral thigh / S.H. Shin, C. Kim, Y.S. Lee [et al.] // *Hand Surg. Asian Pac.* – 2017. – Vol. 22 (4). – P. 497-502.

383. Shukla, S. Incidence of MRSA surgical site in MRSA carriers in an orthopedic trauma unit / S. Shukla, M. Nixon, M. Acharya [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* - 2009. – Vol. 91 (2). – P. 225-228.

384. Silver, F.H. Mechanobiology of force transduction in dermal tissue / F.H. Silver, L.M. Siperko, G.P. Seehra // *Skin. Res. Tech.* – 2003. – Vol.9. – P. 3-23.

385. Simsek, S. A new concept in treatment of burn injury: controlled slow-release granulocyte-monocyte colony-stimulating factor chitosan gel system / S. Simsek, H.I. Canter, E. Konas [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 2011. – Vol.67 (6). – P. 583-538.

386. Song, W. Application of delayed skin-stretching device in treatment of skin and soft tissue defects / W. Song, B. Yuan, Z. Zhao [et al.] // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* – 2018. – Vol. 32 (10). – P. 1281-1285.

387. Sonmez Ergun, S. A novel approach to soft-tissue repair: reoverexpanded flaps / S. Sonmez Ergun, K. Yildiz, E.G. Baygol [et al.] // *J. Burn Care Res.* – 2013. – Vol.34 (4). - P. 228-231.

388. Sozener, U. Does Adjuvant Antibiotic Treatment After Drainage of Anorectal Abscess Prevent Development of Anal Fistulas? A Randomized,

Placebo-Controlled, Double-Blind, Multicenter Study / U. Sozener, E. Gedik, A. Kessaf Aslar [et al.] // *Dis. Colon Rectum*. – 2011. – Vol. 54 (8). – P. 923-929.

389. Stojicic, M. Reconstruction of Large Acquired Scalp Defects: Ten-Year Experience / M. Stojicic, M. Jovanovic, L. Rasulic, F. Vitosevic // *Turk. Neurosurg.* – 2017. – Vol. 27 (6). – P. 904-911.

390. Stone, J.P. Avoiding Skin Grafts: The Keystone Flap in Cutaneous Defects / J.P. Stone, C. Webb, J.G. McKinnon [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2015. – Vol. 136 (2). – P. 404-408.

391. Sun, B.K. Advances in skin grafting and treatment of cutaneous wounds / B.K. Sun, Z. Sibrashvili, P.A. Khavari // *Science*. - 2014. - Vol. 346. - P. 941–945.

392. Sun, G. Reconstruction of Extensive Through-and-Through Cheek Defects With Free Anterolateral Thigh Flap / G. Sun, M. Lu, Q. Hu, E. Tang // *J. Craniofac. Surg.* - 2014. – Vol.25 (1). – P. 31-38.

393. Suzuki, K. Keys to ensuring optimal wound debridement / K. Suzuki // *Podiatry Today*. - 2011. - Vol. 24. - № 7. - P. 28-30.

394. Taber, L.A. Stress-modulated growth, residual stress, and vascular heterogeneity / L.A. Taber, J.D. Humphrey // *J. Biomech. Eng.* – 2001. – Vol.123. – P. 528–535.

395. Takei, T. Molecular basis for tissue expansion: Clinical implications for the surgeon / T. Takei, I. Mills, K. Arai, B.E. Sumpio // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1998. - Vol.102. – P. 247–258.

396. Tao, K. Systemic therapy for defects of skin and soft tissue on the knees after severe trauma or burn / K. Tao, D.H. Hu, X.X. Zhu [et al.] // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*. - 2013. – Vol.29 (2). - P. 191-194.

397. Taylor, R.E. The phenomenon of twisted growth: Humeral torsion in dominant arms of high performance tennis players / R.E. Taylor, C. Zheng, P.R. Jackson [et al.] // *Comp. Meth. Biomech. Biomed. Eng.* – 2009. – Vol.12. – P. 83–93.

398. Tepole, A.B. Stretching skin: The physiological limit and beyond / A.B. Tepole, A.K. Gosain, E. Kuhl // *Int. J. Non Linear Mech.* – 2012. – Vol.47 (8). – P. 938-949.

399. Thacker, J.G. Practical applications of skin biomechanics / J.G. Thacker, M.C. Stalneck, P.E. Allaire [et al.] // *Clin. Plast. Surg.* - 1977. - Vol. 4. - P. 167-171.

400. Theoret, C. Tissue engineering in wound repair: the three "R"s-repair, replace, regenerate / C. Theoret // *Vet. Surg.* – 2009. – Vol.38 (8). – P. 905-913.

401. Ting, B.L. External fixator kickstands for free soft tissue flap protection: case series and description of technique / B.L. Ting, M.M. Abousayed, P. Holzer [et al.] // *Foot Ankle Int.* – 2013. – Vol.34 (12). – P. 1695-1700.

402. Turgut, G. Reconstruction of complicated scalp defect via skin traction / G. Turgut, A. Ozcan, O. Sumer [et al.] // *J. Craniofac. Surg.* – 2009. – Vol.20 (1). – P. 263-264.

403. Turlier, V. Association between collagen production and mechanical stretching in dermal extracellular matrix: in vivo effect of cross-linked hyaluronic acid filler. A randomised, placebo-controlled study / V. Turlier, A. Delalleau, C. Casas [et al.] // *J. Dermatol. Sci.* – 2013. – Vol.69 (3). – P. 187-194.

404. Uslu, A. Use of a perforator/subcutaneous pedicled propeller flap for reconstruction of lower eyelid defects / A. Uslu // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2018. – Sep 20. doi: 10.1016/j.bjps.2018.09.006. [Epub ahead of print].

405. Uzel, S.G. Molecular structure, mechanical behavior and failure mechanism of the C-terminal cross-link domain in type I collagen / S.G. Uzel, M.J. Buehler // *J. Mech. Behav. Biomed. Mater.* – 2011. – Vol.4 (2). – P. 153-161.

406. Van der Kolk, C.A. Some further characteristics of expanded tissue / C.A. Van der Kolk, J.J. McCann, K.R. Knight, B.M. O'Brien // *Clin. Plast. Surg.* – 1987. – Vol.14. – P. 447–453.

407. Van Eijk, T. A novel method to inject hyaluronic acid the Fern Pattern Technique / T. Van Eijk, M. Braun // *J. Drugs Dermatol.* - 2007. - Vol. 6. - P. 805-808.

408. Van Rappard, J.H. Surface-area increase in tissue expansion / J.H. Van Rappard, J. Molenaar, K. Van Doorn [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1988. – Vol.82. – P. 833–839.

409. Vasyliiev, R.G. Large-scale expansion and characterization of human adult neural crest-derived multipotent stem cells from hair follicle for regenerative medicine applications / R.G. Vasyliiev, A.E. Rodnichenko, O.S. Gubar [et al.] // *Exp. Oncol.* – 2017. – Vol. 39 (3). – P. 171-180.

410. Vayvada, H. Necrotizing fasciitis: diagnosis, treatment and review of the literature / H. Vayvada, C. Demirdover, A. Menderes, C. Karaca // *Ulus. Travma Acil. Cerrahi Derg.* – 2012. – Vol.18 (6). – P. 507-513.

411. Verhaegen, P.D. Adaptation of the dermal collagen structure of human skin and scar tissue in response to stretch: an experimental study / P.D. Verhaegen, H.J. Schouten, W. Tigchelaar-Gutter [et al.] // *Wound Repair Regen.* – 2012. – Vol.20 (5). – P. 658-666.

412. Verhaegen, P.D. Sustainable effect of skin stretching for burn scar excision: long-term results of a multicenter randomized controlled trial / P.D. Verhaegen, M.B. Van der Wal, M.C. Bloemen [et al.] // *Burns.* – 2011. – Vol.37 (7). – P. 1222-1228.

413. Vidmar, J. Mammalian cell models to advance our understanding of wound healing: a review / J. Vidmar, C. Chingwaru, W. Chingwaru // *J. Surg. Res.* – 2017. – Vol. 210. – P. 269-280.

414. Von See, C. Microvascular response to the subperiosteal implantation of self-inflating hydrogel expanders / C. Von See, N.C. Gellrich, K.H. Bormann [et al.] // *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* – 2010. – Vol.25 (5). – P. 979-984.

415. Vranckx, J.J. Dynamic reconstruction of complex abdominal wall defects with the pedicled innervated vastus lateralis and anterolateral thigh PIVA flap / J.J. Vranckx, A.M. Stoel, K. Segers, L. Nanhekhan // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* - 2015. - Vol. 68(6). - P. 837-845.

416. Wagh, M.S. Tissue expansion: concepts, techniques and unfavourable results / M.S. Wagh, V. Dixit // *Indian. J. Plast. Surg.* - 2013. - Vol. 46. - P. 333-348.
417. Wainwright, D.J. Acellular dermal matrix in the management of the burn patient / D.J. Wainwright, S.B. Bury // *Aesthet. Surg. J.* - 2011. - Vol.31 (7 Suppl.). - P. 13-23.
418. Wang, J. New progress in the treatment of chronic wound of diabetic foot / J. Wang, L. Gao // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* - 2018. - Vol. 32 (7). - P. 832-837.
419. Wang, Y. Effectiveness of posterior intercostal artery perforator flap in repair of donor defect after latissimus dorsi myocutaneous flap transfer / Y. Wang, Z. Ren, J. Xue [et al.] // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* - 2018. - Vol. 32 (9). - P. 1187-1191.
420. Wolff, A.Y. Full-Thickness Skin Grafting for Local Defect Coverage Following Scalp Adjacent Tissue Transfer in the Setting of Cranioplasty / A.Y. Wolff, G.F. Santiago, M. Belzberg [et al.] // *J. Craniofac. Surg.* - 2018. - Nov 2. doi: 10.1097/SCS.0000000000004872. [Epub ahead of print].
421. Wollina, U. Tissue expansion in pig skin - A histochemical approach / U. Wollina, U. Berger, C. Stolle [et al.] // *Anat. Histol. Embryol.* - 1992. - Vol.21. - P. 101-111.
422. Wong, V.W. Pushing back: wound mechanotransduction in repair and regeneration / V.W. Wong, S. Akaishi, M.T. Longaker, G.C. Gurtner // *J. Invest. Dermatol.* - 2011. - Vol.131. - P. 2186-2196.
423. Wooten, K.E. Role of tissue expansion in abdominal wall reconstruction: A systematic evidence-based review / K.E. Wooten, C.N. Ozturk, C. Ozturk [et al.] // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* - 2017. - Vol. 70(6). - P. 741-751.
424. Xie, G. The free triple chimeric dorsalis pedis flaps for repair of multifinger soft tissue defects: A report of two cases / G. Xie, Z. Hu, C. Miao [et al.] // *Microsurgery.* - 2013. - Apr 9. [Epub ahead of print]

425. Yang, X. Vascular anatomy and clinical application of anterolateral leg perforator flaps / X. Yang, G. Zhang, Y. Liu [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2013. - Vol.131 (4). – P. 534-543.
426. Ye, S. Clinical application of lateral arm lobulated flaps to repair multiple soft tissue defect of hand / S. Ye, X. Teng, H. Chen, J. Jing, J. Zhang // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* – 2016. – Vol. 30 (4). – P. 444-446.
427. Yeo, E.S. Management of Fournier's gangrene with Vacuum Assisted Closure® dressing / E.S. Yeo, M.H. Kam, K.W. Eu // *Ann. Acad. Med. Singapore.* - 2010. – Vol. 39 (10). – P. 806-808.
428. Yoshino, Y. Extension of flaps associated with burn scar reconstruction: A key difference between island and skin-pedicled flaps / Y. Yoshino, K. Kubomura, H. Ueda [et al.] // *Burns.* – 2018. – Vol. 44 (3). – P. 683-691.
429. Zahouani, H. Effect of human ageing on skin rheology and tribology / H. Zahouani, G. Boyer, C. Pailler-Mattei // *Wear.* - 2011. - Vol. 271. - P. 2364-2369.
430. Żak, M. Determination of the mechanical properties of the skin of fetuses with respect to its structure / M. Żak, S. Szotek, P. Kuropka [et al.] // *Acta Bioeng Biomech.* - 2011. - Vol.13. - P. 37-44.
431. Zdunska, K. Is skin microneedling a good alternative method of various skin defects removal / K. Zdunska, A. Kolodziejczak, H. Rotsztejn // *Dermatol. Ther.* – 2018. – e12714.
432. Zeng, W. Preliminary clinical observations on autologous cultured skin fibroblasts transplantation to treat the facial soft tissue deficiencies / W. Zeng, Z.R. Wei, D. Liu [et al.] // *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.* - 2013. – Vol.29 (1). – P. 29-33.
433. Zhou, J. Identification of biomechanical force as a novel inducer of epithelial-mesenchymal transition features in mechanical stretched skin / J. Zhou, J. Wang, N. Zhang // *Am. J. Transl. Res.* – 2015. – Vol. 7 (11). – P. 2187-2198.

434. Zhou, S.T. Effects of improved V-Y advancement flap with major artery perforator on repairing skin and soft tissue defects / S.T. Zhou, M.T. Huang, J.Z. Zeng [et al.] // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.* – 2017. – Vol. 33 (10). – P. 611-615.

435. Zollner, A.M. On the biomechanics and mechanobiology of growing skin / A.M. Zollner, A. Buganza Tepole, E. Kuhl // *J. Theor. Biol.* - 2012. - Vol. 297. - P. 166-175.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

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 // Материалы 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 (ГОУВПОКГМУ Росздрава)". – № 2010119014/14; заявл. 11.05.2010; опублик. 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; опублик. 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; опублик. 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. Полюхович, 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. Полухович, 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 осложнениях 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, 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. Pyatkov, V.A. Porkhanov, A.G. Baryshev, S.N. Pyatkov, 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 distraction 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.

Приложение Б


Акты внедрения

Министерство здравоохранения Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ХИРУРГИИ
ИМЕНИ А.В.ВИШНЕВСКОГО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ «НМИЦ хирургии
им. А.В. Вишневского», академик
РАН, профессор, д.м.н.


А.Ш. Ревишвили

« » 20 г.

СПРАВКА об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Устройство для дозированного растяжения тканей обширных раневых поверхностей.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии отдела ран и раневых инфекций ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России с 2017 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Благодаря использованию металлических тарированных пружинных элементов данное устройство обеспечивает оптимальную степень натяжения мягкотканых лоскутов, что позволяет сохранять естественное течение процесса регенерации. Приспособление позволяет создать наиболее благоприятное направление и силу тензии на разных этапах проведения методики дозированной тканевой дистракции, с возможностью регулировать угол прилегания мягкотканых лоскутов. Приспособление позволяет ликвидировать

дефекты тканей любой локализации и конфигурации в наиболее короткие сроки, улучшая как непосредственные, так и отдаленные результаты лечения пациентов с ранами различной этиологии.

Кандидат медицинских наук, доцент,
заведующий отделом ран и раневых инфекций
ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского»
Минздрава России



Митиш Валерий Афанасьевич

Подпись канд. мед. наук. Митиша Валерия Афанасьевича
«заверяю»

Ученый секретарь ФГБУ «НМИЦ хирургии
им. А.В. Вишневского» Минздрава России
доктор медицинских наук



Степанова Юлия Александровна

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«Кубанский государственный
медицинский университет»**
Министерства здравоохранения
Российской Федерации



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО КубГМУ

Минздрава России

С.Н. Алексеенко

2019 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Методические рекомендации для клинических ординаторов и врачей-слушателей циклов повышения квалификации и профессиональной переподготовки по специальностям «Хирургия» и «Травматология и ортопедия»

1. **НАИМЕНОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ:**
«Дозированная дистракция мягких тканей: роль и место в закрытии раневых дефектов различной локализации и этиологии» - методические рекомендации для клинических ординаторов и врачей - слушателей циклов повышения квалификации и профессиональной переподготовки по специальностям «Хирургия» и «Травматология и ортопедия», рекомендованные ЦМС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, протокол № 4 от 06.12.2018г., выполненные кафедрой хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.
2. **НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:** заведующий кафедрой хирургии №1 ФПК и ППС, д.м.н. Барышев А.Г.
3. **ИСПОЛНИТЕЛИ:** доцент кафедры, к.м.н. Пятаков С.Н., ассистент кафедры Бардин С.А., старший лаборант кафедры Муханов М.И.
4. **ДАТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСОБИЯ:** с декабря 2018 г.
5. **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ИХ ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ:** методические рекомендации используются в процессе обучения клинических ординаторов и врачей - слушателей циклов повышения квалификации и профессиональной переподготовки по специальностям «Хирургия» и «Травматология и ортопедия» на кафедре хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Заведующий кафедрой
хирургии №1 ФПК и ППС, д.м.н.

А.Г. Барышев

С началом использования ознакомлены:

Главный врач ГБУЗ «Кореновская ЦРБ» МЗКК

Вахрушев Н.В.

«14» января 2019_



АКТ

об использовании предложения

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ : Устройство для тканевого растяжения ран на сегментах тела человека

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич , кандидат медицинских наук ,доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ : в работе отделения гнойной хирургии , травматологии ГБУЗ «Кореновская ЦРБ» г. Кореновск с 2014г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ : Благодаря использованию цельнотянутых резиновых, упругих ,тарированных пружинных элементов данное устройство является универсальным для применения метода дозированной тканевой дистракции на всех сегментах тела человека . Данное устройство обеспечивает оптимальную степень натяжения мягкотканых лоскутов , что дает эффект сохранения естественного регенераторного процесса . Устройство портативное ,упрощена его дезинфекция ,значительно снижены затраты на проведение методики .Применение устройства позволяет закрывать раны любой конфигурации в наиболее короткие сроки , улучшая как непосредственные , так и отдаленные результаты лечения пациентов с ранами различной этиологии.

Зам. главного врача по мед. обслуживанию населения Черченко А.А. А.А.Черченко

Зав отделением гнойной хирургии Громаков А.В. А.В.Громаков

Зав отделением травматологии Лаптев С.С. С.С. Лаптев

Зав отделением хирургии Шаронов Д.Ю. Д.Ю. Шаронов

Главный врач ГБУЗ «Короновская ЦРБ» МЗКК

Вахрушев

Вахрушев Н.В.

«14_» января_ 2019_



АКТ

об использовании предложения

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ : Приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич , кандидат медицинских наук ,доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ : в работе отделения гнойной хирургии , травматологии ГБУЗ «Короновская ЦРБ» г. Короновск с 2014г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ : Благодаря использованию металлических тарированных пружинных элементов данное устройство обеспечивает оптимальную степень натяжения мягкотканых лоскутов , что дает эффект сохранения естественного регенераторного процесса. Приспособление позволяет создать наиболее благоприятное направление и силу тензии на разных этапах проведения методики дозированной тканевой дистракции , с возможностью регулировать угол прилегания мягкотканых лоскутов . Приспособление позволяет закрывать раны любой конфигурации в наиболее короткие сроки , улучшая как непосредственные , так и отдаленные результаты лечения пациентов с ранами различной этиологии

Зам. главного врача по мед. обслуживанию населения *Черченко А.А.* А.А. Черченко

Зав отделением гнойной хирургии *Громаков А.В.* А.В. Громаков

Зав отделением травматологии *Лаптев С.С.* С.С. Лаптев

Зав отделением хирургии *Шаронов Д.Ю.* Д.Ю. Шаронов

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач
ГБУЗ «НИИ – ККБ №1
им. проф. С.В. Очаповского»
министерства здравоохранения
Краснодарского края
академик РАН, д.м.н., профессор
В.А. Порханов

« 18 » декабря 2018 г.

АКТ





об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» с 2011 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Благодаря использованию металлических тарированных пружинных элементов данное устройство обеспечивает оптимальную степень натяжения мягкотканых лоскутов, что дает эффект сохранения естественного регенеративного процесса. Приспособление позволяет создать наиболее благоприятное направление и силу тензии на разных этапах проведения методики дозированной тканевой дистракции, с возможностью регулировать угол прилегания мягкотканых лоскутов. Приспособление позволяет закрывать раны любой конфигурации в наиболее короткие сроки, улучшая как непосредственные, так и отдаленные результаты лечения пациентов с ранами различной этиологии.

Заместитель главного врача по хирургии		А.Г. Барышев
Врач-хирург отделения гнойной хирургии		К.Г. Триандафилов
Зав. отделением травматологии		А.В. Шевченко
Автор предложения:		С.Н. Пятаков

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач
ГБУЗ «НИИ – ККБ №1
им. проф. С.В. Очаповского»
министерства здравоохранения
Краснодарского края
академик РАН, д.м.н., профессор
В.А. Порханов

« 18 » декабря 2018 г.

АКТ

об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Устройство для тканевого растяжения ран на сегментах тела человека.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» с 2017 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Благодаря использованию цельнотянутых резиновых, упругих, тарированных пружинных элементов данное устройство является универсальным для применения метода дозированной тканевой дистракции на всех сегментах тела человека. Данное устройство обеспечивает оптимальную степень натяжения мягкотканых лоскутов, что дает эффект сохранения естественного регенеративного процесса. Устройство портативное, упрощена его дезинфекция, значительно снижены затраты на проведение методики. Применение устройства позволяет закрывать раны любой конфигурации в наиболее короткие сроки, улучшая как непосредственные, так и отдаленные результаты лечения пациентов с ранами различной этиологии.

Заместитель главного врача по хирургии _____ А.Г. Барышев

Врач-хирург отделения гнойной хирургии _____ К.Г. Триандафилов

Зав. отделением травматологии _____ А.В. Шевченко

Автор предложения: _____ С.Н. Пятаков

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач
ГБУЗ «НИИ – ККБ №1
им. проф. С.В.Очаповского»
министерства здравоохранения
Краснодарского края
академик РАН, д.м.н., профессор
В.А. Порханов

« 18 » декабря 2018 г.

АКТ

об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Способ лечения обширных раневых дефектов в области сосудистого пучка на конечностях.

АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

- Бенсман Владимир Михайлович, доктор медицинских наук, профессор кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» с 2010 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Способ позволяет создать наиболее благоприятное направление и угол тензии, обеспечивает поэтапное и адекватное растяжение мягкотканых лоскутов в любое время суток без перевязок на месте, предотвращает травматизацию мышц, фасций, крупных сосудов и нервов, обеспечивая безопасность и эффективность использования метода дозированной тканевой дистракции на ранах в области сосудистого пучка на конечностях.

Заместитель главного врача по хирургии _____ А.Г. Барышев

Врач-хирург отделения гнойной хирургии _____ К.Г. Триандафилов

Зав. отделением травматологии _____ А.В. Шевченко

Авторы предложения: _____ С.Н. Пятаков

_____ В.М. Бенсман

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач
ГБУЗ «НИИ – ККБ №1
им. проф. С.В.Очаповского»
министерства здравоохранения
Краснодарского края
академик РАН, д.м.н., профессор
В.А.Порханов

« 18 » декабря 2018 г.

АКТ

об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Система для лечения обширных раневых дефектов.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» с 2011 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Использование данной системы позволяет обеспечить постоянно контролируруемую допустимую степень натяжения мягкотканых лоскутов при проведении методики дозированной тканевой дистракции. Кроме механического растяжения мягких тканей, использование предложенной системы устройств создает оптимальные условия для активации ангиогенеза и «роста» самих лоскутов за счет воздействия на ткани силы тяги в определенном, контролируемом диапазоне величин. Таким образом, при выполнении методики дозированной тканевой дистракции создаются оптимальные, благоприятные условия для естественного течения регенеративного процесса, что позволяет выполнить закрытие ран в максимально короткие сроки с хорошими функциональными и косметическими результатами.

Заместитель главного врача по хирургии _____ А.Г. Барышев

Врач-хирург отделения гнойной хирургии _____ К.Г. Триандафилов

Зав. отделением травматологии _____ А.В. Шевченко

Автор предложения: _____ С.Н. Пятаков

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач
ГБУЗ «НИИ – ККБ №1
им. проф. С.В.Очаповского»
министерства здравоохранения
Краснодарского края
академик РАН, д.м.н., профессор
В.А. Порханов

« 18 » декабря 2018 г.

АКТ

об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Устройство для спицевой дермотензии при закрытии обширных дефектов волосистой части головы.

АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

- Савченко Юрий Павлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» с 2008 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: устройство создает благоприятные условия для контроля за течением раневого процесса, дает возможность использовать различные методы физического антисептического воздействия на рану, позволяет регулировать угол прилегания мягкотканых лоскутов ко дну раны, способствует восстановлению полноценного волосяного покрова и исключает необходимость проведения пластических операций в последующем, улучшает социальную реабилитацию пациентов.

Заместитель главного врача по хирургии _____ А.Г. Барышев

Врач-хирург отделения гнойной хирургии _____ К.Г. Триандафилов

Зав. отделением травматологии _____ А.В. Шевченко

Авторы предложения: _____ С.Н. Пятаков

_____ Ю.П. Савченко

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач
ГБУЗ «НИИ – ККБ №1
им. проф. С.В.Очаповского»
министерства здравоохранения
Краснодарского края
академик РАН, д.м.н., профессор
В.А. Порханов
«_18_» декабря 2018 г.



АКТ

об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Ножницы для снятия швов, преимущественно точечных.

АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.
- Савченко Юрий Павлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.
- Голиков Игорь Викторович, кандидат медицинских наук, врач – хирург отделения гнойной хирургии «НИИ — Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского».

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» с 2003 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: ножницы для снятия швов, преимущественно точечных, обеспечивают надежное снятие точечных швов, предотвращая образование лигатурных свищей, облегчают и ускоряют манипуляцию снятия точечного шва, делают ее более удобной для врача и менее болезненной для пациента, позволяют проводить методику дозированной тканевой дистракции, исключив в последующем осложнений в виде оставления в мягких тканях лигатур и формирования лигатурных свищей.

Заместитель главного врача по хирургии _____
Врач-хирург отделения гнойной хирургии _____
Зав. отделением травматологии _____
Авторы предложения: _____

_____ А.Г. Барышев
_____ К.Г. Триандафилов
_____ А.В. Шевченко
_____ С.Н. Пятаков
_____ Ю.П. Савченко
_____ И.В. Голиков

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач
ГБУЗ «НИИ – ККБ №1
им. проф. С.В.Очаповского»
министерства здравоохранения
Краснодарского края
академик РАН, д.м.н. профессор
В.А.Порханов
« 18 » декабря 2018 г.



АКТ

об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Способ лечения обширных раневых дефектов передней брюшной стенки.






АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

- Савченко Юрий Павлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделений общей и гнойной хирургии ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В.Очаповского» с 2009 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: способ позволяет исключить ишемию и некроз мягкотканного лоскута за счет устранения давления на ткани отдельных узлов и деталей устройства, предотвращает травматизацию нитями мышц, фасций и органов брюшной полости, находящихся на дне раны, дает возможность регулировать угол прилегания мягкотканых лоскутов к раневой поверхности, обеспечивает поэтапное и адекватное проведение метода дозированной тканевой дистракции на ранах в области передней брюшной стенки.

Заместитель главного врача по хирургии		А.Г. Барышев
Заведующий отделением гнойной хирургии		В.Г. Славинский
Зав. отделением хирургии		А.Ю. Попов
Авторы предложения:		С.Н. Пятаков
		Ю.П. Савченко

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач
ГБУЗ «НИИ – ККБ №1
им. проф. С.В. Очаповского»
министерства здравоохранения
Краснодарского края
академик РАН, д.м.н., профессор
В.А. Порханов
« 18 » декабря 2018 г.



АКТ

об использовании предложения.






НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Портативное устройство для дермотензии обширных раневых поверхностей.

АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.
- Савченко Юрий Павлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделений общей и гнойной хирургии ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» с 2009 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: устройство обеспечивает поэтапное и адекватное растяжение мягкотканного лоскута, позволяет выполнять методику дозированной тканевой дистракции мягких тканей для обширных плоскостных раневых дефектов, в любое время суток без выполнения перевязок, исключает травматизацию раны элементами конструкции, при этом портативность устройства обеспечивает проведение полного комплекса консервативных мероприятий по уходу за раной до полного ее заживления.

Заместитель главного врача по хирургии		А.Г. Барышев
Врач-хирург отделения гнойной хирургии		К.Г. Триандафилов
Зав. отделением хирургии		А.Ю. Попов
Авторы предложения:		С.Н. Пятаков
		Ю.П. Савченко

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач МБУЗ г.Сочи
«Городская больница №4»

(И.В. Лукьянченко)

«25» декабря 2018



АКТ
об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Ножницы для снятия швов, преимущественно точечных.

АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

- Савченко Юрий Павлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

- Голиков Игорь Викторович, кандидат медицинских наук, врач – хирург отделения гнойной хирургии «НИИ — Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С. В. Очаповского».

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии и травматологии МБУЗ г.Сочи «Городская больница №4» с 2014 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: ножницы для снятия швов, преимущественно точечных, обеспечивают надежное снятие точечных швов, предотвращая образование лигатурных свищей, облегчают и ускоряют манипуляцию снятия точечного шва, делают ее более удобной для врача и менее болезненной для пациента, позволяют проводить методику дозированной тканевой дистракции, исключив в последующем осложнения в виде оставления в мягких тканях лигатур и формирования лигатурных свищей.

Заместитель главного врача по хирургии _____
Врач-хирург отделения гнойной хирургии _____
Зав. отделением травматологии _____
Авторы предложения: _____

_____ А.А. Лютов
_____ А.Ю. Булатов
_____ В.З. Басов
_____ С.Н. Пятаков
_____ Ю.П. Савченко
_____ И.В. Голиков

УТВЕРЖДАЮ



АКТ

об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Устройство для тканевого растяжения ран на сегментах тела человека.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии МБУЗ г. Сочи «Городская больница №4» с 2017 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Благодаря использованию цельнотянутых резиновых, упругих, тарированных пружинных элементов данное устройство является универсальным для применения метода дозированной тканевой дистракции на всех сегментах тела человека. Данное устройство обеспечивает оптимальную степень натяжения мягкотканых лоскутов, что дает эффект сохранения естественного регенеративного процесса. Устройство портативное, упрощена его дезинфекция, значительно снижены затраты на проведение методики. Применение устройства позволяет закрывать раны любой конфигурации в наиболее короткие сроки, улучшая как непосредственные, так и отдаленные результаты лечения пациентов с ранами различной этиологии.

Заместитель главного врача по хирургии _____ А.А. Лютов
Зав. отделением гнойной хирургии _____ А.А. Солдатов
Зав. отделением травматологии _____ В.З. Басов
Автор предложения: _____ С.Н. Пятаков

УТВЕРЖДАЮ
 Главный врач МБУЗ г.Сочи
 «Городская больница №4»

 (И.В. Лукьянченко)
 « 25 » декабря 2018 г. _____

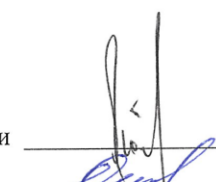
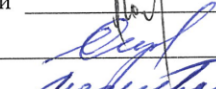
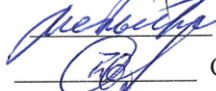

АКТ
 об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии МБУЗ г. Сочи «Городская больница №4» с 2014 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Благодаря использованию металлических тарированных пружинных элементов данное устройство обеспечивает оптимальную степень натяжения мягкотканых лоскутов, что дает эффект сохранения естественного регенеративного процесса. Приспособление позволяет создать наиболее благоприятное направление и силу тензии на разных этапах проведения методики дозированной тканевой дистракции, с возможностью регулировать угол прилегания мягкотканых лоскутов. Приспособление позволяет закрывать раны любой конфигурации в наиболее короткие сроки, улучшая как непосредственные, так и отдаленные результаты лечения пациентов с ранами различной этиологии.

Заместитель главного врача по хирургии _____		А.А. Лютов
Зав. отделением гнойной хирургии _____		А.А. Солдатов
Зав. отделением хирургии _____		Н.Л. Мельник
Автор предложения: _____		С.Н. Пятаков

УТВЕРЖДАЮ
 Главный врач МБУЗ г.Сочи
 «Городская больница №4»

 (И.В. Лукьянченко)
 «25» декабря 2018 г. _____

АКТ
 об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Портативное устройство для дермотензии обширных раневых поверхностей.

АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.
- Савченко Юрий Павлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии МБУЗ г. Сочи «Городская больница №4» с 2014 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: устройство обеспечивает поэтапное и адекватное растяжение мягкотканного лоскута, позволяет выполнять методику дозированной тканевой дистракции мягких тканей для обширных плоскостных раневых дефектов, в любое время суток без выполнения перевязок, исключает травматизацию раны элементами конструкции, при этом портативность устройства обеспечивает проведение полного комплекса консервативных мероприятий по уходу за раной до полного ее заживления.

Заместитель главного врача по хирургии _____	А.А. Лютов
Зав. отделением гнойной хирургии _____	А.А. Солдатов
Зав. отделением хирургии _____	Н.Л. Мельник
Авторы предложения: _____	С.Н. Пятаков
_____	Ю.П. Савченко

УТВЕРЖДАЮ



Главный врач МБУЗ г. Сочи

«Городская больница №4»

(И.В. Лукьянченко)

« 25 » декабря 2018 г.

АКТ

об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Система для лечения обширных раневых дефектов.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии МБУЗ г. Сочи «Городская больница №4» с 2014 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Использование данной системы позволяет обеспечить постоянно контролируруемую допустимую степень натяжения мягкотканых лоскутов при проведении методики дозированной тканевой дистракции. Кроме механического растяжения мягких тканей, использование предложенной системы устройств создает оптимальные условия для активации ангиогенеза и «роста» самих лоскутов за счет воздействия на ткани силы тяги в определенном, контролируемом диапазоне величин. Таким образом, при выполнении методики дозированной тканевой дистракции создаются оптимальные, благоприятные условия для естественного течения регенеративного процесса, что позволяет выполнить закрытие ран в максимально короткие сроки с хорошими функциональными и косметическими результатами.

Заместитель главного врача по хирургии _____ А.А. Лютов

Зав. отделением гнойной хирургии _____ А.А. Солдатов

Зав. отделением травматологии _____ В.З. Басов

Автор предложения: _____ С.Н. Пятаков

УТВЕРЖДАЮ
 Главный врач МБУЗ г.Сочи
 «Городская больница №4»

 (И.В. Лукьянченко)
 « 25 » декабря 2018 г. _____

АКТ
 об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Способ лечения обширных раневых дефектов в области сосудистого пучка на конечностях.

АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

- Бенсман Владимир Михайлович, доктор медицинских наук, профессор кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии МБУЗ г. Сочи «Городская больница №4» с 2014 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Способ позволяет создать наиболее благоприятное направление и угол тензии, обеспечивает поэтапное и адекватное растяжение мягкотканых лоскутов в любое время суток без перевязок на месте, предотвращает травматизацию мышц, фасций, крупных сосудов и нервов, обеспечивая безопасность и эффективность использования метода дозированной тканевой дистракции на ранах в области сосудистого пучка на конечностях.

Заместитель главного врача по хирургии _____ А.А. Лютов
 Зав. отделением гнойной хирургии _____ А.А. Солдатов
 Зав. отделением травматологии _____ В.З. Басов
 Авторы предложения: _____ С.Н. Пятаков
 _____ В.М. Бенсман

УТВЕРЖДАЮ
 Главный врач МБУЗ г. Сочи
 «Городская больница №4»

 (И.В. Лукьянченко)
 «_25_» декабря 2018 г. _____

АКТ
 об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Способ лечения обширных раневых дефектов передней брюшной стенки.

АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.
- Савченко Юрий Павлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии МБУЗ г. Сочи «Городская больница №4» с 2014 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: способ позволяет исключить ишемию и некроз мягкотканного лоскута за счет устранения давления на ткани отдельных узлов и деталей устройства, предотвращает травматизацию нитями мышц, фасций и органов брюшной полости, находящихся на дне раны, дает возможность регулировать угол прилегания мягкотканых лоскутов к раневой поверхности, обеспечивает поэтапное и адекватное проведение метода дозированной тканевой дистракции на ранах в области передней брюшной стенки.

Заместитель главного врача по хирургии	_____	А.А. Лютов
Зав. отделением гнойной хирургии	_____	А.А. Солдатов
Зав. отделением травматологии	_____	В.З. Басов
Авторы предложения:	_____	С.Н. Пятаков
	_____	Ю.П. Савченко

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач МБУЗ г.Сочи
«Городская больница №4»

(И.В. Лукьянченко)

« 25 » декабря 2018 г.

АКТ

об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Устройство для спицевой дермотензии при закрытии обширных дефектов волосистой части головы.

АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

- Савченко Юрий Павлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, травматологии МБУЗ г. Сочи «Городская больница №4» с 2014 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: устройство создает благоприятные условия для контроля за течением раневого процесса, дает возможность использовать различные методы физического антисептического воздействия на рану, позволяет регулировать угол прилегания мягкотканых лоскутов ко дну раны, способствует восстановлению полноценного волосяного покрова и исключает необходимость проведения пластических операций в последующем, улучшает социальную реабилитацию пациентов.

Заместитель главного врача по хирургии _____ А.А. Лютов

Зав. отделением гнойной хирургии _____ А.А. Солдатов

Зав. отделением травматологии _____ В.З. Басов

Авторы предложения: _____ С.Н. Пятаков

_____ Ю.П. Савченко



об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: устройство для тканевого растяжения ран на сегментах тела человека.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения гнойной хирургии, МБУЗ «Каневская ЦРБ» МЗ КК с 2017 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Благодаря использованию цельнотянутых резиновых, упругих, тарированных пружинных элементов данное устройство является универсальным для применения метода дозированной тканевой дистракции на всех сегментах тела человека. Данное устройство обеспечивает оптимальную степень натяжения мягкотканых лоскутов, что дает эффект сохранения регенеративного процесса. Устройство портативное, упрощена его дезинфекция, значительно снижены затраты на проведение методики. Применение устройства позволяет закрывать раны любой конфигурации в наиболее короткие сроки, улучшая как непосредственные, так и отдаленные результаты лечения пациентов с ранами различной этиологии.

Заместитель главного врача по медицинской части _____ В.В.Жуков

Зав. отделением гнойной хирургии _____ С.А.Зорин

Автор предложения: _____ С.Н. Пятаков

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач
ГБУЗ «Клиническая больница скорой
медицинской помощи города Краснодара»
министерства здравоохранения
Краснодарского края

Н.В. Босак

Н.В. Босак
« 20 » июня 2019 г.



АКТ

об использовании предложения.

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделения хирургии №3 с 2016 года.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Благодаря использованию металлических тарированных пружинных элементов данное устройство обеспечивает оптимальную степень натяжения мягкотканых лоскутов, что дает эффект сохранения естественного регенеративного процесса. Приспособление позволяет создать наиболее благоприятное направление и силу тензии на разных этапах проведения методики дозированной тканевой дистракции, с возможностью регулировать угол прилегания мягкотканых лоскутов. Приспособление позволяет закрывать раны любой конфигурации в наиболее короткие сроки, улучшая как непосредственные, так и отдаленные результаты лечения пациентов с ранами различной этиологии.

Заместитель главного врача по медицинской части _____

В.А. Юхнов
В.А. Юхнов

Врач-хирург отделения хирургии №3 _____

Д.В. Шаблин
Д.В. Шаблин

Зав. отделением хирургии №3 _____

И.В. Бочкарева
И.В. Бочкарева

Автор предложения: _____

С.Н. Пятаков
С.Н. Пятаков



АКТ
об использовании предложения

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: «Приспособление для дермотензии обширных раневых поверхностей»

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Пятаков Станислав Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ в работе отделений хирургии и травматологии с 2018 года

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Применение металлических тарированных пружинных элементов обеспечивает оптимальную степень натяжения мягкотканых лоскутов. Приспособление позволяет создать наиболее благоприятное направление и силу тензии на этапах проведения методики дозированной тканевой дистракции, с возможностью регулировать угол прилегания мягкотканых лоскутов. Данное приспособление может быть использовано для закрытия раны любой конфигурации в наиболее короткие сроки, улучшая как непосредственные, так и отдаленные результаты лечения пациентов с ранами различной этиологии.

Главный специалист по хирургии _____ А. Ю. Анисимов

Зам главного врача по хирургии _____ Е.А. Мельников

Зав. отделением травматологии №1 _____ Д.Г. Зайдуллин

Зав. отделением хирургии №1 _____ Р.Ф. Губаев

Зав. отделением хирургии №2 _____ Х.М. Халилов

Зав. отделением хирургии №3 _____ Ю.В. Бондарев

Зав. отделением хирургии №4 _____ А.И. Андреев

Автор предложения: _____ С.Н. Пятаков

Приложение В

Патенты

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 79240

**ПОРТАТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДЕРМОТЕНЗИИ
ОБШИРНЫХ РАНЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

Патентообладатель(ли): *Савченко Юрий Павлович (RU), Элозо
Виталий Павлович (RU), Пятаков Станислав Николаевич
(RU), Агаджанян Давид Зорикович (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2008131686

Приоритет полезной модели 31 июля 2008 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 27 декабря 2008 г.

Срок действия патента истекает 31 июля 2018 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2178677

Российским агентством по патентам и товарным знакам на основании Патентного закона Российской Федерации, введенного в действие 14 октября 1992 года, выдан настоящий патент на изобретение

**НОЖНИЦЫ ДЛЯ СНЯТИЯ ШВОВ,
ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ТОЧЕЧНЫХ**

Патентообладатель(ли):

*Савленко Юрий Павлович, Элозо Виталий Павлович,
Голиков Игорь Васильевич, Пятаков Станислав Николаевич*

по заявке № 2000104171, дата поступления: 21.02.2000

Приоритет от 21.02.2000

Автор(ы) изобретения:

*Савленко Юрий Павлович, Элозо Виталий Павлович,
Голиков Игорь Васильевич, Пятаков Станислав Николаевич*

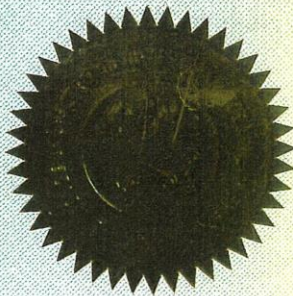
Патент действует на всей территории Российской Федерации в течение 20 лет с 21 февраля 2000 г. при условии своевременной уплаты пошлины за поддержание патента в силе

Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Российской Федерации

г. Москва, 27 января 2002 г.

Генеральный директор

А.Д. Корчагин
А.Д. Корчагин



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 181563

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТКАНЕВОГО РАСТЯЖЕНИЯ РАН
НА СЕГМЕНТАХ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Патентообладатели: *Пятаков Станислав Николаевич (RU),
Пятакова Светлана Николаевна (RU)*

Авторы: *Пятаков Станислав Николаевич (RU),
Пятакова Светлана Николаевна (RU)*

Заявка № 2017143672

Приоритет полезной модели 13 декабря 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 19 июля 2018 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 13 декабря 2027 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Извилов Г.П. Извилов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 117285

**СИСТЕМА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОБШИРНЫХ РАНЕВЫХ
ДЕФЕКТОВ**

Патентообладатель(ли): **Пятаков Станислав Николаевич (RU),
Кривец Дмитрий Владимирович (RU), Агаджанян Давид
Зорикович (RU)**

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011110086

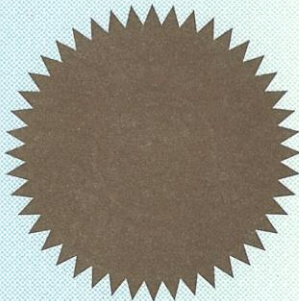
Приоритет полезной модели **16 марта 2011 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации **27 июня 2012 г.**

Срок действия патента истекает **16 марта 2021 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Б.П. Симонов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 113464

**ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ДЕРМАТЕНЗИИ ОБШИРНЫХ
РАНЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

Патентообладатель(ли): *Пятаков Станислав Николаевич (RU),
Агаджанян Давид Зорикович (RU), Федосов Сергей
Ростиславович (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011110058

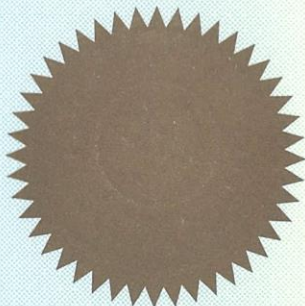
Приоритет полезной модели 16 марта 2011 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 20 февраля 2012 г.

Срок действия патента истекает 16 марта 2021 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Б.П. Симонов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2369342

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ СПИЦЕВОЙ ДЕРМОТЕНЗИИ ПРИ
ЗАКРЫТИИ ОБШИРНЫХ ДЕФЕКТОВ ВОЛОСистой
ЧАСТИ ГОЛОВЫ**

Патентообладатель(ли): *Савченко Юрий Павлович (RU), Элозо
Виталий Павлович (RU), Савичев Дмитрий Сергеевич (RU),
Пятаков Станислав Николаевич (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2008111651

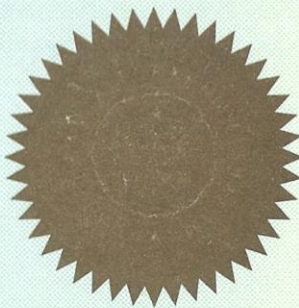
Приоритет изобретения **26 марта 2008 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации **10 октября 2009 г.**

Срок действия патента истекает **26 марта 2028 г.**

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам*

Б.П. Симонов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2408291

**СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ОБШИРНЫХ РАНЕВЫХ ДЕФЕКТОВ
ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ**

Патентообладатель(ли): *Куринный Николай Александрович (RU),
Пятаков Станислав Николаевич (RU), Савченко Юрий
Павлович (RU), Элозо Виталий Павлович (RU), Агаджанян
Давид Зорикович (RU), Богданов Алексей Борисович (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009100441

Приоритет изобретения 11 января 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации 10 января 2011 г.

Срок действия патента истекает 11 января 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам

Б.И. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2435531

**СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ОБШИРНЫХ РАНЕВЫХ ДЕФЕКТОВ
В ОБЛАСТИ СОСУДИСТОГО ПУЧКА НА КОНЕЧНОСТЯХ**

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (ГОУВПОКГМУ Росздрава)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010119014

Приоритет изобретения 11 мая 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 декабря 2011 г.

Срок действия патента истекает 11 мая 2030 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов

Приложение Г**Анкета оценки результатов лечения пациентами с дефектами кожи и мягких тканей**

Оцениваю результат лечения заболевания, как	Выберите, пожалуйста один из ответов
Отличный	<input type="checkbox"/>
Хороший	<input type="checkbox"/>
Удовлетворительный	<input type="checkbox"/>
Неудовлетворительный	<input type="checkbox"/>

Оценка качества жизни пациента по опроснику SF-36

Опросник имеет следующие шкалы:

1. Физическое функционирование (PF).
2. Ролевое (физическое) функционирование (RP).
3. Боль (P).
4. Общее здоровье (GH).
5. Жизнеспособность (VT).
6. Социальное функционирование (SF).
7. Эмоциональное функционирование (RE).
8. Психологическое здоровье (MH).

Ф.И.О.

Дата заполнения _____

1. В целом Вы бы оценили состояние Вашего здоровья

(обведите одну цифру)

- | | |
|----------------------|---|
| Отличное | 1 |
| Очень хорошее..... | 2 |
| Хорошее | 3 |
| Посредственное | 4 |
| Плохое | 5 |

2. Как бы Вы в целом оценили свое здоровье *сейчас* по сравнению с тем, что было *год назад*.

(обведите одну цифру)

- | | |
|---------------------------------------|---|
| Значительно лучше, чем год назад..... | 1 |
| Несколько лучше, чем год назад | 2 |
| Примерно так же, как год назад..... | 3 |
| Несколько хуже, чем год назад..... | 4 |

Гораздо хуже, чем год назад5

3. Следующие вопросы касаются физических нагрузок, с которыми Вы, возможно, сталкиваетесь в течение своего обычного дня. Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени?

(обведите одну цифру в каждой строке)

	Да, значительно ограничива ет	Да, немного ограничива ет	Нет, совсем не ограни- чивает
А. Тяжелые физические нагрузки, такие как бег, поднятие тяжестей, занятие силовыми видами спорта.	1	2	3
Б. Умеренные физические нагрузки, такие как передвинуть стол, поработать с пылесосом, собирать грибы или ягоды.	1	2	3
В. Поднять или нести сумку с продуктами.	1	2	3
Г. Подняться пешком по лестнице на несколько пролетов.	1	2	3
Д. Подняться пешком по лестнице на один пролет.	1	2	3
Е. Наклониться, встать на колени, присесть на корточки.	1	2	3

Ж. Пройти расстояние более одного километра.	1	2	3
З. Пройти расстояние в несколько кварталов.	1	2	3
И. Пройти расстояние в один квартал.	1	2	3
К. Самостоятельно вымыться, одеться.	1	2	3

4. Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше физическое состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности, вследствие чего:

(обведите одну цифру в каждой строке)

	Да	Нет
А. Пришлось сократить <i>количество времени</i> , затрачиваемое на работу или другие дела.	1	2
Б. <i>Выполнили меньше</i> , чем хотели.	1	2
В. Вы были ограничены в выполнении какого-либо <i>определенного вида</i> работ или другой деятельности.	1	2
Г. Были <i>трудности</i> при выполнении своей работы или других дел (например, они потребовали дополнительных усилий).	1	2

5. Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше эмоциональное состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности, вследствие чего

(обведите одну цифру в каждой строке)

	Да	Нет
А. Пришлось сократить <i>количество времени</i> , затрачиваемого на работу или другие дела.	1	2
Б. <i>Выполнили меньше</i> , чем хотели.	1	2
В. Выполняли свою работу или другие. Дела не так <i>аккуратно</i> , как обычно	1	2

6. Насколько Ваше физическое и эмоциональное состояние в течение *последних 4 недель* мешало Вам проводить время с семьей, друзьями, соседями или в коллективе?

(обведите одну цифру)

- Совсем не мешало 1
 Немного 2
 Умеренно 3
 Сильно 4
 Очень сильно 5

7. Насколько сильную физическую боль Вы испытывали за последние 4 недели?

(обведите одну цифру)

- Совсем не испытывал(а) 1
 Очень слабую 2
 Слабую 3
 Умеренную 4
 Сильную 5
 Очень сильную 6

8. В какой степени боль в течение последних 4 недель мешала Вам заниматься Вашей нормальной работой (включая работу вне дома или по дому)?

(обведите одну цифру)

- Совсем не мешала 1
 Немного 2
 Умеренно 3
 Сильно 4
 Очень сильно 5

9. Следующие вопросы касаются того, как Вы себя чувствовали, и каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Пожалуйста, на каждый вопрос дайте один ответ, который наиболее соответствует Вашим ощущениям.

(обведите одну цифру)

	Все время	Большую часть времени	Часто	Иногда	Редко	Ни разу
А. Вы чувствовали себя бодрым (ой)?	1	2	3	4	5	6
Б. Вы сильно нервничали?	1	2	3	4	5	6
В. Вы чувствовали себя таким(ой) подавленным (ой) что ничто не могло Вас взбодрить?	1	2	3	4	5	6
Г. Вы чувствовали себя спокойным(ой) и умиротворенным (ой)?	1	2	3	4	5	6

Д. Вы чувствовали себя полным(ой) сил и энергии?	1	2	3	4	5	6
Е. Вы чувствовали себя упавшим(ой) духом и печальным(ой)?	1	2	3	4	5	6
Ж. Вы чувствовали себя измученным(ой)?	1	2	3	4	5	6
З. Вы чувствовали себя счастливым(ой)?	1	2	3	4	5	6
И. Вы чувствовали себя уставшим(ей)?	1	2	3	4	5	6

10. Как часто за последние 4 недели Ваше физическое или эмоциональное состояние мешало Вам активно общаться с людьми (навещать друзей, родственников и т. п.)?

(обведите одну цифру)

- Все время 1
 Большую часть времени 2
 Иногда..... 3
 Редко..... 4
 Ни разу..... 5

11. Насколько **ВЕРНЫМ** или **НЕВЕРНЫМ** представляются по отношению к Вам каждое из ниже перечисленных утверждений?

(обведите одну цифру в каждой строке)

	Опре- делен- но вер- но	В основ- ном верно	Не знаю	В основ- ном не- верно	Опреде- ленно неверн о
а. Мне кажется, что я более склонен к болезням, чем другие	1	2	3	4	5
б. Мое здоровье не хуже, чем у большинства моих знакомых	1	2	3	4	5
в. Я ожидаю, что мое здоровье ухудшится	1	2	3	4	5
г. У меня отличное здоровье	1	2	3	4	5