

На правах рукописи

Красенков Юрий Викторович

**КОМПЛЕКСНАЯ ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ
РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ ФЛЕГМОНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ И
КОМПАРТМЕНТ-СИНДРОМОМ**

3.1.9. Хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук

г. Москва - 2025г.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный консультант: доктор медицинских наук, профессор,
Татьянченко Владимир Константинович

Официальные оппоненты:

Крайнюков Павел Евгеньевич – доктор медицинских наук, профессор, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Минобрнауки России, кафедра госпитальной хирургии с курсом детской хирургии, профессор кафедры.

Владимирова Оксана Владимировна – доктор медицинских наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедра общей хирургии, профессор кафедры.

Мусаилов Виталий Анатольевич – доктор медицинских наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий - Центральный военный клинический госпиталь имени А. А. Вишневского» Минобороны России, начальник хирургического отделения.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «___» _____ 2025 г. в 12-00 часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.1.012.02, созданного на базе ГБУЗ Московской области "Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения РФ (105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 70).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института усовершенствования врачей ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 65) и на сайте <http://www.pirogov-center.ru>.

Автореферат разослан «___» _____ 2025 г.

Ученый секретарь объединенного диссертационного совета 99.1.012.02,
доктор медицинских наук, профессор

Матвеев Сергей Анатольевич

ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований

В России частота встречаемости гнойно-воспалительных процессов, в том числе и межмышечной флегмоны разной локализации, составляет от 30 до 40% в отделениях гнойной хирургии (Бекбаев А.З., 2020; Гололобов А.М. 2021, Владимирова О.В. 2024, Гаербекон А.Ш., 2025). По результатам когортных исследований зарубежных ассоциаций общих хирургов эта патология составляет от 40 до 50% (Rampazzo A., 2021; Watkins R.R. 2021, Jonson W.S., 2023; Ditsios K., 2024). При этом авторы рекомендуют рассматривать результаты ее оперативного лечения в совокупности с результатами лечения острого тканевого гипертензионного синдрома (ОТГС) и компартмент-синдромом (КС). Как правило, эта патология приходится на наиболее активную в трудовом плане категорию граждан, возраст которых от 20 до 50 лет. Потребность в длительном лечении и потеря трудоспособности играют существенную роль в экономическом отношении, как для лечебных учреждений, так и самих пациентов (Ogrodnik J., 2021, Smeraglia F., 2021; Lee D.Y., 2023; Azevedo J.M., 2024).

Острая тканевая гипертензия и компартмент-синдром, сопровождающие межмышечную флегмону верхней конечности (МФВК), приводят к деструктивным изменениям фасциальных футляров и формированию болевых триггерных зон. Последние приводят к ограничению двигательной активности пораженного сегмента конечности, за счет снижения его биоэлектрической активности (Бякова Е.Н., 2021; Эдилов А.В. 2022, Zhang H.Y., 2024; Dahal A., 2024). В настоящее время в литературе отсутствуют систематизированные данные об осложнениях послеоперационного периода, характерных для хронического течения компартмент-синдрома (ХКС). Однако клинические наблюдения показывают, что у 65–75% пациентов при выписке из стационара предъявляют жалобы: постоянные боли в области оперированного сегмента конечности, снижение его физической силы и потенциала (усталость сегмента может наблюдаться уже через 15-30 минут работы), парестезии, эпизодическое онемение (Khoshhal K.L., 2022; Dean R. 2024., Tomori S., 2024). Хронический компартмент-синдром верхней конечности приводит к выраженным нарушениям качества жизни пациентов, проявляясь сочетанием психоэмоциональных расстройств и двигательных дисфункций. В психологическом аспекте заболевание сопровождается развитием эмоциональной лабильности, тревожно-депрессивных состояний и социальной дезадаптации, что существенно ограничивает повседневную активность больных. Клинические исследования демонстрируют, что у большинства пациентов с данной патологией (68-72% случаев) наблюдается не только ограничение подвижности плечевого и локтевого суставов, но и прогрессирующее снижение силы кистевого захвата. Динамометрические исследования подтверждают уменьшение показателей силы хвата на 40-45% от возрастной нормы, что имеет важное клинико-функциональное значение. Особую проблему представляет развитие дистальной мышечной слабости, наиболее значимой для пациентов, чья профессиональная деятельность требует точной моторики и силовых характеристик кисти. Среди лиц, занятых на работах, связанных с выполнением точных манипуляций, отмечается существенное снижение профессиональной продуктивности, увеличение времени выполнения рабочих операций и, в отдельных случаях, необходимость изменения

профессиональной деятельности. Полученные данные подчеркивают важность своевременной диагностики и комплексного лечения ХКС с учетом как локальных изменений в области нервно-сосудистых образований, так и системного влияния заболевания на функциональные возможности верхней конечности. Особое внимание должно уделяться ранней диагностике и профилактике развития мышечной слабости дистальных отделов верхней конечности, что позволит сохранить профессиональную активность пациентов группы риска, в частности военнослужащих (Cheng B. 2021, Vogels S, 2022; Malik G., 2023, Belmont L.T. 2024, Hirardot T. 2024). Современные подходы к диагностике и лечению ОТГС и КС при МФБК не имеют единого стандарта и часто основываются на субъективных предпочтениях хирурга, а не на доказательных рекомендациях. В частности, решение о выполнении декомпрессионной фасциотомии нередко принимается на основании устаревшего правила «Пяти Пи», разработанного более 80 лет назад (Long B. 2019, Zhong H. 2020; Cugola L., 2022;). Более того, в некоторых случаях диагноз МФБК и ОТГС устанавливается врачами, основываясь на личном опыте и предположении. В то же время в литературе всё чаще указывается, что с практической точки зрения оценить степень проявления ОТГС и КС только по нескольким клиническим признакам не может дать объективной картины течения этого патологического процесса и его осложнений в послеоперационном периоде. Отдельной проблемой является отсутствие разработанных алгоритмов реабилитации пациентов с МФБК, осложненными ХКС. Большинство таких больных не получают специализированной помощи в восстановительном периоде, что увеличивает риск стойкой утраты функции конечности.

Таким образом, анализ литературных данных свидетельствует о необходимости разработки и внедрения в клиническую практику персонифицированных подходов к лечению и реабилитации пациентов с межмышечными флегмонами верхней конечности, осложненными острым тканевым гипертензионным и компартмент-синдромом, что требует создания современных алгоритмов диагностики с использованием объективных инструментальных методов оценки тканевой гипертензии, оптимизации хирургической тактики на основе доказательных критериев, а также разработки этапных программ восстановительного лечения, направленных на максимальное сохранение функции пораженной конечности и улучшение качества жизни пациентов.

Цель исследования: научно обосновать лечебно-диагностическую тактику у пациентов с межмышечными флегмонами верхней конечности.

Задачи исследования:

1. Изучить в условиях анатомического эксперимента биомеханические параметры и обозначить целевые фасциальные структуры области плеча и предплечья, установить их роль в формировании острого тканевого гипертензионного синдрома;
2. Разработать оптимальный способ диагностики межмышечной флегмоны и острого тканевого гипертензионного синдрома верхней конечности (плечо и предплечье);
3. Определить показания к выполнению декомпрессионной фасциотомии в комплексном лечении больных межмышечной флегмоной верхней конечности;
4. Оценить результаты применения способа профилактики развития гипертрофических рубцов при комплексном лечении больных межмышечной флегмоной верхней конечности и компартмент-синдромом;

5. Провести сравнительный анализ непосредственных результатов лечения больных межмышечной флегмоной верхней конечности и компартмент-синдромом в двух клинических группах на основе персонифицированной оценочной шкалы тяжести течения патологического процесса;
6. Разработать технологию пластики послеоперационной раны плеча или предплечья кожно-подкожно-фасциально-мышечным трансплантатом на основе плечелучевой мышцы и мобильной сосудисто-нервной ножке в зависимости от конституциональных особенностей пациента;
7. Оценить эффективность разработанных технологий комплексного хирургического лечения и послеоперационной реабилитации оперированных больных по отдаленным результатам и проанализировать качество их жизни.

Научная новизна исследования. Диссертационная работа представляет собой комплекс морфологических, лабораторных и клинических исследований на основе патентоспособных научных разработок.

1. Разработан и обоснован «Способ диагностики межмышечной флегмоны конечности» (патент РФ №2699964), который обладает высокой достоверностью и специфичностью.
2. Разработан «Способ лечения острого тканевого гипертензионного синдрома» (патент РФ №2755169) при межмышечной флегмоне верхней конечности. На его основе была обоснована этапность проведения декомпрессионной фасциотомии в плане профилактики развития болевых «триггерных» зон и хронического компартмент-синдрома в послеоперационном периоде.
3. Разработан «Способ закрытия раневого дефекта после хирургического лечения флегмон мягких тканей верхней конечности» (Патент РФ №2709726), основан на использовании сложного композитного трансплантата на васкуляризированной ножке, включающего многослойные однотипные ткани - кожный покров, подкожную жировую клетчатку, фасциальные структуры и мышечные волокна. Данная методика обеспечивает анатомически точное замещение поврежденных структур независимо от локализации дефекта за счет одномоментного восстановления всех слоев мягких тканей с сохранением полноценной васкуляризации трансплантата. Важным преимуществом предложенного способа является анатомо-функциональная совместимость пластического материала и универсальность применения при различных локализациях повреждений.
4. Обоснованы сроки для эффективной профилактики и раннего консервативного лечения избыточного образования рубцов пациентов на этапе хирургического лечения МФБК и ОТГС (Патент РФ №2587972).
5. Проанализированы непосредственные результаты лечения больных МФБК в двух группах, оперированных по традиционной и предложенной технологии, на основе индивидуальной оценочной шкалы тяжести течения патологического процесса;
6. Разработан и обоснован «Способ профилактики миофасциальной дисфункции при лечении глубоких межмышечных флегмон конечностей в послеоперационном периоде» (патент РФ №2755388) с применением электромиостимуляции и физиотерапевтического воздействия.

7. Разработан и обоснован «Способ профилактики хронической тканевой гипертензии у пациентов с флегмоной мягких тканей, в послеоперационном периоде» (патент РФ №2695367) с применением индивидуальной лекарственной терапии.

8. Проведен сравнительный анализ отдаленных (6 месяцев) результатов лечения больных с МФВК (плечо и предплечье) с применением традиционных и разработанных технологий, обеспечивающих улучшение качества жизни.

Теоретическая и практическая значимость работы.

1. В клиническую практику внедрен оригинальный способ диагностики межмышечной флегмоны верхней конечности (плечо и предплечье), что позволило повысить точность установления клинической формы заболевания и степень ОТГ, снизить количество необоснованных оперативных вмешательств и послеоперационных осложнений.

2. Определены показания и этапность выполнения декомпрессионной фасциотомии в комплексном лечении больных межмышечной флегмоной верхней конечности (плечо и предплечье) и ОТГ, что позволило индивидуализировать тактику лечения.

3. Внедренный персонифицированный алгоритм профилактики гипертрофических рубцов при лечении флегмон мягких тканей (области плеча и предплечья) позволил обеспечить хороший косметический эффект и качество жизни пациента.

4. Предложенный способ профилактики тканевой гипертензии при лечении флегмон мягких тканей является эффективным. Способ позволил проводить мониторинг тканевого давления, что обеспечило благоприятное течение раневого процесса на фоне его физиологической нормы (8-10 мм рт.ст.).

5. Теоретически обоснованный пластический компонент в хирургическом лечении межмышечной флегмоны верхней конечности позволил надежно закрыть дефект мягких тканей области плеча и предплечья за счет пластики однородными тканями со стороны трансплантата на мобильной сосудисто-нервной ножке (кожа, подкожная клетчатка, фасция, мышца).

6. Внедрение «Способа профилактики миофасциальной дисфункции при лечении глубоких межмышечных флегмон конечностей в послеоперационном периоде» позволило сократить процент удовлетворительных и неудовлетворительных результатов, за счет устранения дисфункции мышц плеча и предплечья в отдаленные сроки.

7. Разработанный комплексный лечебно-диагностический алгоритм при межмышечных флегмонах верхней конечности (плеча и предплечья) показал значительное сокращение сроков лечения по сравнению с традиционными подходами. Применение поэтапной схемы, включающей современные методы диагностики, радикальное хирургическое лечение и последующую реабилитацию, позволило достичь полного восстановления функции конечности у подавляющего большинства пациентов в относительно короткие сроки. Отдаленные результаты наблюдения свидетельствуют о стойком сохранении трудоспособности и полной социальной адаптации у большинства пролеченных больных.

Методология и методы исследования.

Выполненная диссертационная работа представляет собой многоплановое исследование, выполненное на основе патентоспособных научных разработок. Работа

носит клинико-морфологический характер. В анатомическом разделе работы с использованием современных методик установлены целевые фасциальные структуры области плеча и предплечья, которые вовлекаются в первую очередь при развитии острой тканевой гипертензии. В ходе экспериментальных исследований были разработаны методики динамического контроля внутритканевого давления и определены оптимальные этапы проведения декомпрессионной фасциотомии в конкретных фасциальных пространствах верхней конечности. Получены количественные показатели эффективности хирургического вмешательства. Клиническая часть работы включала комплексный анализ 134 случаев межмышечных флегмон плечевой области и предплечья различной локализации, сочетающий ретроспективную оценку и проспективное наблюдение. Для установления степени тяжести течения патологического процесса разработана персонифицированная шкала. В процессе проведения клинических исследований на примере II группы больных (основная) определена эффективность применения разработанных современных технологий для комплексной диагностики МФВК и ОТГС, в процессе хирургического лечения и реабилитации.

Клинические базы: ГБУ РО «Городская больница скорой медицинской помощи» в г. Ростове-на-Дону, ГБУ РО «Центральная городская больница» в г. Батайске.

Диссертационное исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» (протокол №18/22 от 17 ноября 2022г.).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. В анатомическом эксперименте на испытательном стенде установлено, что целевыми структурами, обладающими высокими показателями предела прочности и модуля упругости, являются: на плече - нижняя треть двуглавой мышцы плеча, средняя треть медиальной головки трехглавой мышцы плеча, а на предплечье - верхняя треть лучевого сгибателя запястья, верхняя треть плечелучевой мышцы, верхняя треть длинного лучевого разгибателя запястья. Разработанная технология декомпрессионной фасциотомии в пределах этих структур имеет хорошие условия для ее выполнения, согласно критериев операционного доступа.
2. Разработанный способ диагностики межмышечной флегмоны позволяет в 100% случаев установить форму ее течения, а также наличие и параметры острой тканевой гипертензии;
3. Оригинальный способ лечения ОТГС и КС при МФВК (плечо и предплечье) путем проведения дозированной Z-образной фасциотомии позволяет обеспечить течение репаративных процессов на фоне нормальных показателей ТД (8-10 мм рт.ст.) и дает хорошие непосредственные результаты лечения у больных основной группы.
4. Разработанная технология ранней профилактики развития патологических рубцов после оперативного вмешательства по поводу МФВК и ОТГС позволяет улучшить качество заживления ран и избежать образования избыточных рубцов в отдаленные сроки;
5. Использование оригинального способа закрытия обширных дефектов плеча и предплечья после хирургического лечения МФВК, позволяет осуществить пластику раневого дефекта любой локализации сложными (кожно-подкожно-фасциально-мышечными) трансплантатами на мобильной сосудисто-нервной ножке.
6. Применение комплексной технологии послеоперационной реабилитации больных является персонифицированной и дает низкое число послеоперационных

осложнений, и улучшает качество жизни по данным опросника SF-36 в отдаленные сроки наблюдения (6 месяцев).

Личный вклад автора в результаты исследования. Автором самостоятельно проведен полный цикл научного изыскания: осуществлен аналитический обзор современных литературных источников, четко определены целевые установки и исследовательские задачи работы, разработана методологическая схема исследования, лично выполнены все экспериментальные и клинические этапы научной работы. Самостоятельно разработаны и запатентованы следующие способы: «способ диагностики межмышечной флегмоны конечности» (патент РФ №2699964); «способ лечения острого тканевого гипертензионного синдрома» (патент РФ №2755169); «способ закрытия раневого дефекта после хирургического лечения флегмон мягких тканей верхней конечности» (Патент РФ №2709726); «способ профилактики гипертрофических рубцов при лечении флегмон мягких тканей» (Патент РФ №2587972); «способ профилактики миофасциальной дисфункции при лечении глубоких межмышечных флегмон конечностей в послеоперационном периоде» (патент РФ №2755388); «способ профилактики тканевого гипертензионного синдрома при лечении флегмон мягких тканей в послеоперационном периоде» (патент РФ №2695367). Автор лично проводил клиническое ведение пациентов основной группы и детально анализировал диагностические данные контрольной группы. В рамках исследования диссертантом самостоятельно выполнялся комплекс диагностических процедур, включающий электромиографию (ЭМГ), тестирование мышечной силы (ТМС), миофасциального болевого синдрома (МФБС), контроль тканевого давления (ТД) и оценку показателей качества жизни (КЖ) в соответствии с утверждёнными клиническими протоколами. Осуществлена систематизация и критический анализ современных научных публикаций по рассматриваемой проблематике. Диссертантом самостоятельно проведена математическая обработка экспериментальных данных, выполнена интерпретация клинических результатов исследования, что позволило сделать обоснованные заключения и практические выводы.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных данных определяется достаточным объёмом выборки, использованием современных методов статистического анализа.

По материалам диссертационного исследования опубликовано 28 научных работ, в том числе 13 статей в журналах из перечня Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, получено 6 патентов на изобретение. Основные положения диссертации обсуждены на: Национальном конгрессе с международным участием имени Н.О. Миланова «Пластическая хирургия, эстетическая медицина и косметология», 2022 г., г. Москва, 6-м съезде врачей неотложной медицины «Современные технологии оказания экстренной и неотложной медицинской помощи на госпитальном этапе, приуроченный к 100-летию НИИ СП им. Н.В. Склифасовского ДЗМ», 2023 г., г. Москва, XV съезде хирургов России, 2023г., г. Москва, Международной научно-практической конференции посвященной памяти Л.А. Блатуна «Местное лечение и биофизические технологии в терапии ран и гнойно- некротических очагов у детей и взрослых», 2024г., г. Москва, научно-практической конференции дерматологов и косметологов «Батунинские чтения» посвященная 100-летию Главинской Тамары Александровны, 2024г., г. Нижний Новгород, Национальном хирургическом конгрессе, 2024 г., г. Санкт-Петербург, научно-практической конференции «Абрикосовские чтения», посвященной памяти заслуженного деятеля науки РСФСР, академика АН СССР и

АМН СССР, профессора, врача-патологоанатома – Алексея Ивановича Абрикосова, 2024 г., г. Москва.

Разработанные технологии диагностики и комплексного хирургического лечения и послеоперационной реабилитации больных с МФВК и компартмент-синдромом внедрены в практику хирургического отделения ГБУ РО «Городская больница скорой медицинской помощи в г. Ростове-на-Дону», а также хирургического отделения ГБУ Ростовской области «Городская клиническая больница №20 в г. Ростове-на-Дону», хирургического отделения ГБУ Ростовской области «Центральная городская больница» в г. Батайске.

Материалы диссертации используются в учебном процессе кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии и патологической анатомии, кафедры хирургических болезней №4, ФГБОУ ВО "Ростовский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения РФ.

Объём и структура диссертации.

Диссертация изложена на 296 страницах компьютерного текста, Работа состоит из введения, 9 глав, включающих обзор литературы, главы о материалах и методах исследования, глав собственного исследования, а также заключения, выводов и практических рекомендаций, содержит 102 рисунка, 62 таблиц. Список литературы включает 318 источников, из них 161 отечественных и 157 иностранных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Анатомические исследования осуществлялась в условиях морга судебно-медицинской экспертизы и учебно-научных лабораторий кафедры оперативной хирургии РостГМУ. Все исследования проводились с соблюдением правовых норм, в том числе требований Постановления Правительства РФ №750 (2012 г.), определяющего порядок применения в медицине и науке невоstreбованных тел и тканей.

Фасциально-мышечные и клетчаточные пространства верхней конечности были исследованы на 40 препаратах верхней конечности (плечо, предплечье), которые позволили изучить особенности целевых структур верхней конечности, в пределах которых формируется компартмент-синдром (КС). Исследование проведено на трупах людей обоего пола разных возрастных групп и типа телосложения.

Структурно-функциональные особенности фасциальных комплексов (включая фасциальные узлы) изучали в соответствии с методикой В.К. Татьянченко.

Для оценки механических свойств фасций плеча и предплечья применяли специализированное оборудование - испытательный комплекс ИСС-500 (№16540-97 в госреестре) с тензометрическим датчиком Scaima ZF-500. Основными изучаемыми характеристиками выступали предельная прочность (Б) и показатель упругости (Е).

План анатомических и морфологических исследований представлен на рис.1.

Морфологические исследования	Биомеханические исследования (фасциально-мышечные структуры верхней конечности)
- Анатомический эксперимент по выявлению конечности, в пределах которых формируется целевых фасциально-мышечных структур верхней компартмент-синдром (n=40); - Разработка методик инвазивного измерения ТД и декомпрессионной фасциотомии (n=10); - Анатомический эксперимент по разработке технологии выполнения пластического этапа операции (патент РФ №2709726).	- Исследование биомеханических параметров фасциальных структур «целевых» мышц, образующих компартменты n=40; - Исследование морфологических изменений «целевых» фасциально-мышечных структур верхней конечности у больных после декомпрессионной фасциотомии n=72;

Рис. 1. План анатомических и морфологических исследований

Клинические исследования	
I группа (контрольная) n=62	II (основная) n=72
Хирургическое лечение межмышечных флегмон в моноварианте	Хирургическое лечение межмышечных флегмон на основе разработанного лечебно-диагностического алгоритма (оригинальные технологии)
Исследуемые критерии: ✓ общеклиническое обследование, ✓ лабораторные показатели, ✓ инструментальные методы (ТД, УЗИ), ✓ Функциональные методы – ЭМГ, тест мышечной силы, МФБС, качество жизни	
Ближайшие и отдаленные результаты	
Статистический анализ	

Рис. 1. План клинического исследования.

Клинический раздел работы выполнен на базе отделения гнойной хирургии ГБУ РО «Городская больница скорой медицинской помощи в г. Ростове-на-Дону», отделения хирургии ГБУ РО «Центральная городская больница» в г. Батайске, за период с 2017-2024 годы. Клинический материал исследования составили 134 пациента с верифицированным диагнозом межмышечной флегмоны верхней конечности.

Распределение по полу и возрастным периодам, по локализации патологического процесса изображены на рис. 2. и 3.

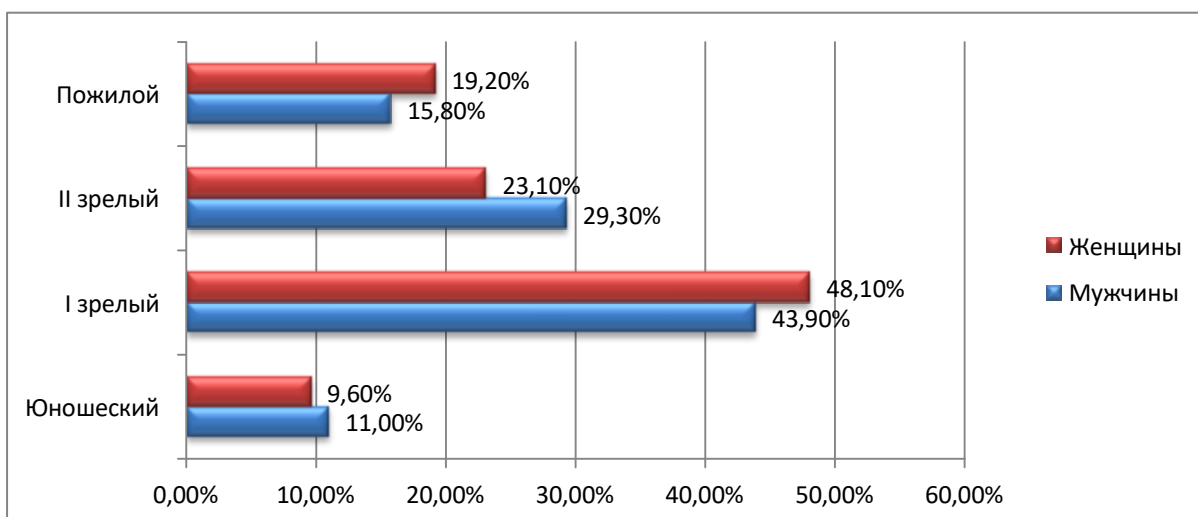


Рис. 2. Распределение по полу и возрастным периодам.

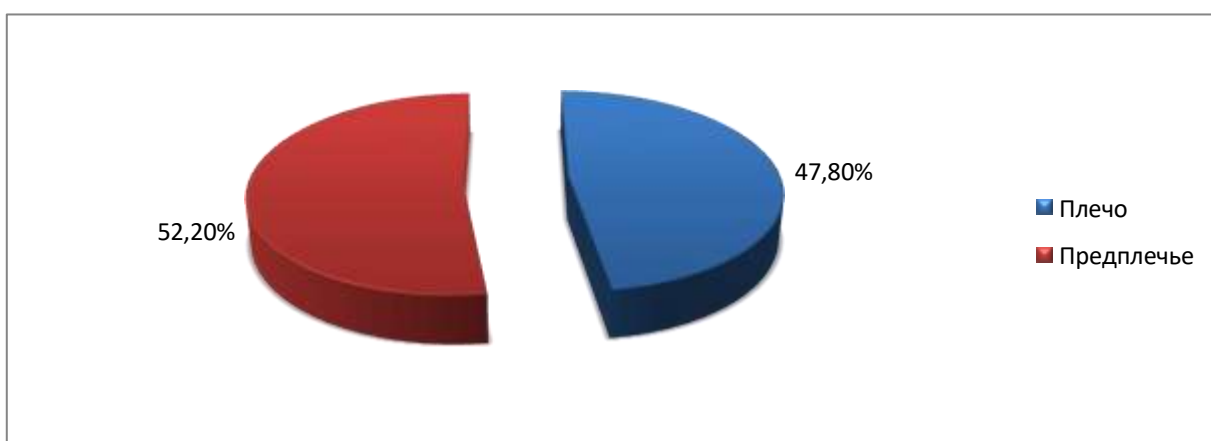


Рис. 3. Локализация межмышечной флегмоны верхней конечности.

Критерием исключения из исследования стали: гнойно-некротические формы заболевания, нарушение свертывающей системы крови, наличие хронического гнойно-воспалительного очага в области верхней конечности, нарушение психики.

Исходя из цели работы и поставленных перед нами задач, 134 больных были разделены на две клинические группы. Первую или контрольную группу составляли 62 пациента, лечение которых проводили по традиционным технологиям. Вторая группа, основная, включала 72 пациента. Лечение проводили с учетом разработанного лечебно-диагностического алгоритма, закреплённого патентами РФ, предусматривающего комплексную диагностику и лечение МФВК и компартмент-синдрома. Ведущая роль в качественной диагностике МФВК сыграл разработанный нами метод (патент РФ №2699964).

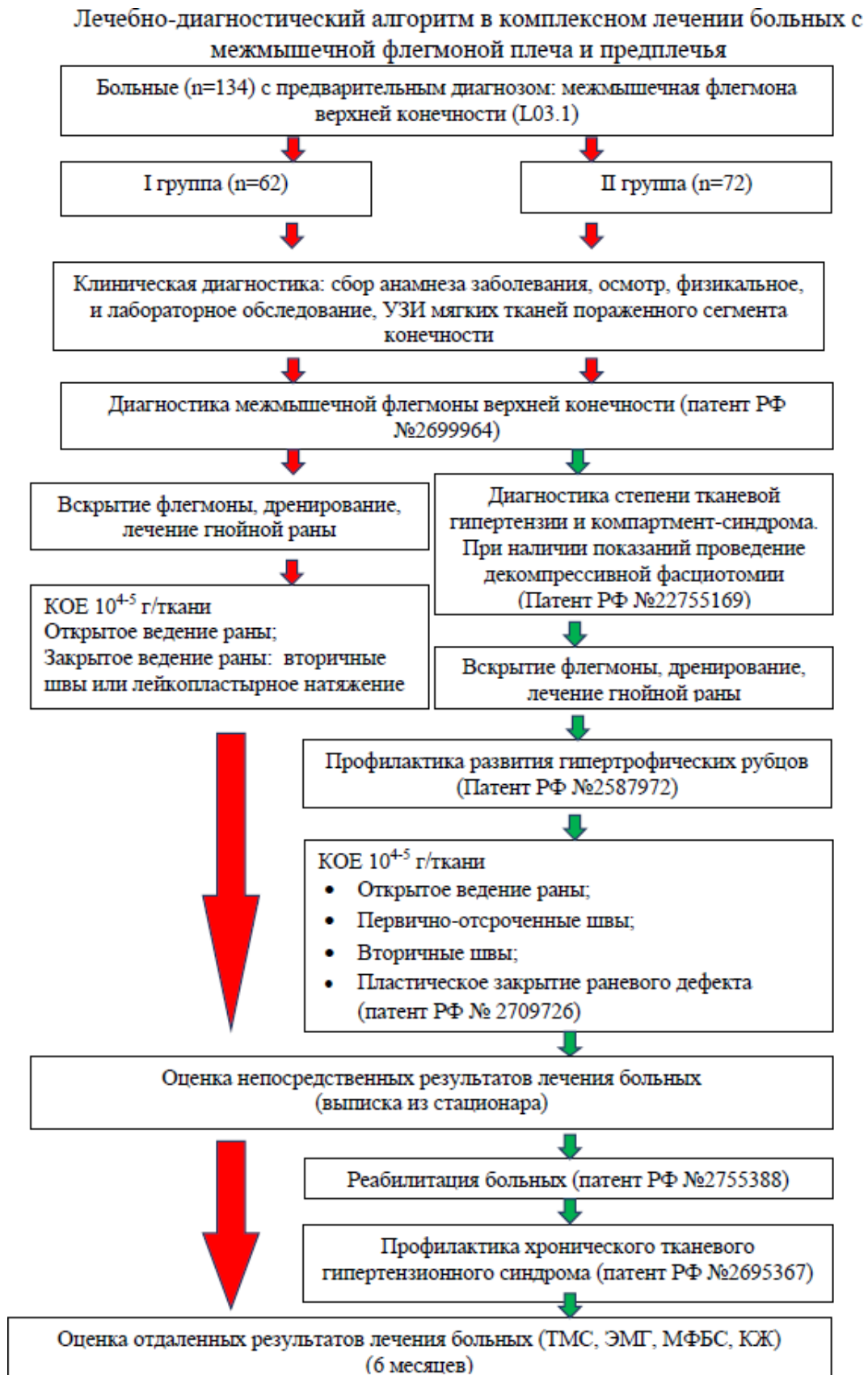


Рис.4. План исследования.

Алгоритм диагностики и лечения острой тканевой гипертензии и компартмент-синдрома представлен на Рис. 4.

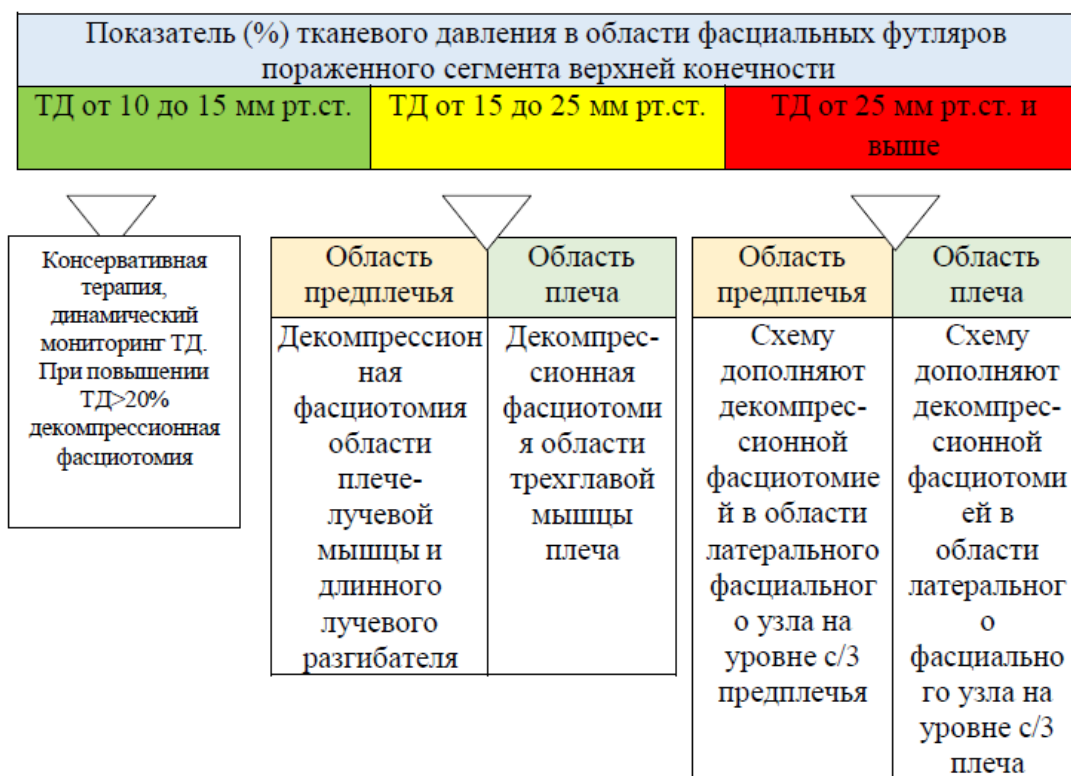


Рис. 5. Алгоритм диагностики технического решения лечения острого тканевой гипертензии и компартмент-синдрома.

Приступая к разработке индивидуальной оценочной шкалы, мы исходили из того, что традиционно используемые интегральные шкалы (APACE, SAPS, SOFA MODS и другие) в основном предназначены для больных реанимационных отделений. По их данным определяют степень развития шока и полиорганной недостаточности. Предлагаемая нами шкала прежде всего рассчитана на пациентов с гнойной патологией. Она направлена на разработку индивидуальной оценки с помощью балльных критериев степени выраженности клинических симптомов и определенных лабораторных и инструментальных показателей, определяющих тяжесть течения патологического процесса. По сумме показателей мы определяли риск развития осложнений в ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах. Шкала позволяет определить и объем реабилитационной терапии конкретно для каждого больного.

Для оценки тяжести состояния пациентов применялась оригинальная балльная система, основанная на комплексном анализе клинических, лабораторных и инструментальных данных. Методика расчета предусматривала последовательное суммирование экспертных оценок по каждому из исследуемых параметров (таблица 1).

Таблица 1. Балльная оценочная шкала тяжести течения патологического процесса

№ п/п	Критерии	Балльная оценка			
		0	1	2	3
1.	Сроки заболевания до поступления в стационар (сутки) (n=134)	Показатель отсутствует	до 3	От 3 до 5	Свыше 5
2.	Возрастная группа (n=134)	Показатель отсутствует	Юношеский	I зрелый	II зрелый и пожилой
3.	Мочевина (моль/л) (n=134)	До 4,0	4,1-5,0	5,1-6,0	Свыше 6,1
4.	СОЭ (мм/час) (n=134)	До 10,0	От 10 до 20	От 21 до 30	Свыше 31
5.	Признак ССВР (n=134)	Показатель отсутствует	2	3	4
6.	Размер гнойника (УЗИ) (см ²) (n=134)	Показатель отсутствует	До 30	От 30 до 40	От 40 и выше
7.	Показатель тканевого давления (мм рт.ст.) (n=134)	До 10	От 10 до 20	От 20 до 30	Выше 30
8.	Величина амплитуды биопотенциалов действия «целевых» мышц верхней конечности (ЭМГ) (мкВ) (n=134)	Более 500	От 500 до 400	От 400 до 300	Ниже 300
9.	Показатель выраженности МФБС (в баллах) (n=134)	Показатель отсутствует	От 30 до 35	От 36 до 40	Ниже 40

Согласно показателям индивидуальной оценочной шкалы, были выделены три степени течения патологического процесса.

I степень (до 15 баллов)

II степень (от 15 до 25 баллов)

III степень (свыше 25 баллов)

На рис. 6 и 7 приведено распределение пациентов I и II клинических групп согласно шкале индексной оценки тяжести течения МФВК.

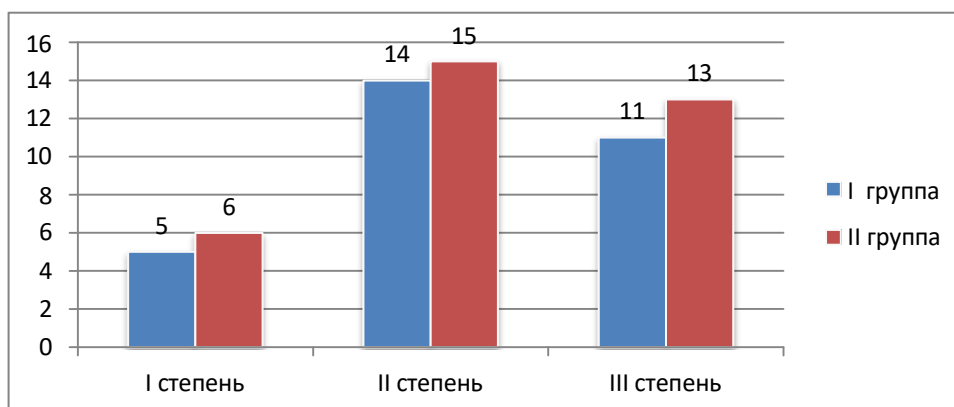


Рис. 6. Распределение больных с флегмоной плеча по оценочной шкале.

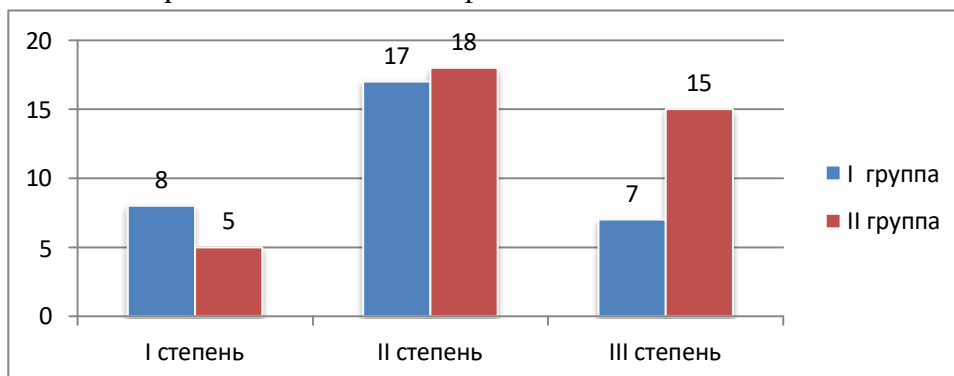


Рис. 7. Распределение больных с флегмоной предплечья по оценочной шкале.

Согласно результатам, представленным на рисунках 6 и 7, распределение пациентов по степени тяжести патологического процесса было следующим: I степень диагностирована у 17,9% случаев в обеих группах, II степень - у 47,8%, III степень - у 34,3% ($p > 0,05$), что свидетельствует о сопоставимости групп по данному показателю.

Для пациентов основной группы ($n=72$) был разработан и применен специализированный лечебно-диагностический алгоритм, основанный на авторской оценочной шкале. Выбор метода анестезиологического обеспечения осуществлялся индивидуально с учетом возраста пациента, наличия сопутствующей патологии, степени тяжести заболевания и рекомендаций анестезиолога-реаниматолога.

В ходе исследования проводился динамический мониторинг тканевого давления с использованием аппарата «Stryker» (2725 For fidd Road, Kalamazoo, Mich 49002). Измерения выполнялись при поступлении пациента, ежедневно в предоперационном периоде, а также в течение первых трех суток после оперативного вмешательства. По показаниям осуществлялась декомпрессионная фасциотомия по оригинальной методике, защищенной патентом на изобретение №26838550.



Рис.8. Этап измерения тканевого давления двуглавой мышцы правой верхней конечности.

У всех 134 пациентов хирургическое вскрытие гнойно-воспалительного очага в области верхней конечности выполняли в зоне максимальной флюктуации, руководствуясь проекционными линиями согласно методике В.К. Гостищева.

Всем пациентам (n=134) проводилось оперативное вмешательство по вскрытию гнойного очага с соблюдением следующих принципов:

- Локализацию разреза определяли в области наибольшей флюктуации
- Топографо-анатомические ориентиры выбирали согласно методике В.К. Гостищева

Гостищева

Технические особенности операции:

1. Выполнение доступов с учетом анатомического строения пораженной области
2. Радикальное вскрытие всех фасциальных пространств и гнойных затеков
3. Минимальная травматизация окружающих здоровых тканей
4. Создание единой дренируемой раневой полости
5. Послойный гемостаз во время всех этапов вмешательства
6. Адекватное дренирование операционной раны

Послеоперационное наблюдение включало:

- Контроль регресса воспалительных изменений
- Оценку выраженности интоксикационного синдрома
- Мониторинг температурной реакции организма
- Определение интенсивности болевого синдрома с использованием стандартизированной шкалы (по шкале Ф.А. Хабирова)

В послеоперационном периоде у всех пациентов ежедневно фиксировались клинические показатели: отслеживалась динамика воспалительных изменений в области операционного вмешательства, оценивалась степень интоксикационных проявлений, регистрировались температурные показатели, а также проводилось измерение интенсивности болевого синдрома с применением стандартизированной шкалы Ф.А. Хабирова. На этапе предоперационной подготовки всем больным в обязательном порядке назначались консультации специалистов узкого профиля включая пульмонолога, кардиолога и гастроэнтеролога для комплексной оценки сопутствующей патологии и подбора соответствующей медикаментозной терапии. Диагностический алгоритм включал проведение комплекса инструментальных исследований: компьютерной томографии, ультразвукового сканирования, термодинамометрических измерений и электромиографического обследования. Согласно методике А.Ф. Хабирова проводилась объективная оценка мышечной силы и степени выраженности миофасциального болевого синдрома в пораженном сегменте конечности. На основании полученных данных до оперативного вмешательства разрабатывалась персонализированная шкала оценки тяжести патологического процесса. На завершающем этапе исследования выполнялся детальный сравнительный анализ как непосредственных результатов лечения (в сроки 1, 3, 5, 7-е сутки и при выписке), так и отдаленных исходов через 6 месяцев после проведенного хирургического вмешательства у пациентов основной и контрольной групп.

Оценка ближайших и отдаленных результатов

Ближайшие результаты (до выписки больного из стационара) оценивали по совокупности следующих факторов: характер отделяемого из раны, заживление раны, выраженность отека и болевого синдрома.

При оценке отдаленных результатов лечения мы придерживались рекомендаций, использованных в публикациях по вопросам гнойной хирургии (Гостищев В.К. 2007).

1. **Хороший (положительный) результат лечения** характеризовался полным восстановлением двигательной функции мышц оперированной конечности, отсутствием хронического болевого синдрома и триггерных точек, а также отсутствием выраженных рубцовых деформаций в области операционного доступа. Показатели качества жизни по шкале SF-36 демонстрировали значительную положительную динамику, что свидетельствовало об эффективности проведенного лечения.

2. **Удовлетворительный результат** включал наличие умеренной тканевой гипертензии (I-II степени) в зоне вмешательства, единичных болевых триггерных зон и снижение функциональной активности пораженного сегмента конечности до 50% от физиологической нормы. В области операционного доступа отмечался гипертрофический рубец шириной до 1,0 см. Оценка качества жизни по SF-36 показывала снижение показателей до 30%, что указывало на частичное восстановление.

3. **Неудовлетворительный результат** определялся наличием выраженной тканевой гипертензии (III степени), множественных болевых триггерных зон и снижением функциональной активности более чем на 50% от нормы. В зоне оперативного доступа формировался грубый гипертрофический рубец шириной свыше 1,0 см. Показатели качества жизни по SF-36 демонстрировали значительное ухудшение (более чем на 30%), что подтверждало стойкую негативную динамику и низкую эффективность лечения.

Мониторинг ближайших результатов лечения осуществляли на протяжении всего периода госпитализации с оценкой следующих параметров: характер раневого отделяемого, интенсивность отека и гиперемии, состояние грануляционной ткани. При выписке анализировали: характер заживления операционной раны, наличие послеоперационных осложнений (геморрагии, серомы, воспалительные инфильтраты, некротические изменения краев раны), степень отека и признаки миофасциального болевого синдрома.

Статистическое исследование

Статистический анализ выполняли в программе Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США) непараметрическими методами. Независимые группы сравнивали критерием Манна-Уитни, парные измерения - критерием Уилкоксона. Для трех и более групп применяли дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса с медианным тестом. Уровень значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ)

В морфологическом разделе работы было установлено, что возрастные изменения структуры коллагеновых и эластических волокон собственной фасции верхней конечности характеризуются следующими особенностями. В подростковом возрасте коллагеновые волокна имеют слабо выраженную структуру с наличием прямых участков и изломов. К юношескому возрасту формируются четкие волнообразные изгибы волокон с периодом 20-30 мкм, при этом эластические волокна остаются малочисленными и повторяют направление коллагеновых. В первом зрелом возрасте наблюдается максимальная извитость коллагеновых волокон с амплитудой изгибов 40-60 мкм. Ко второму зрелому периоду происходит снижение упругости коллагеновых волокон, проявляющееся уменьшением их

извитости. В пожилом возрасте отмечается значительное увеличение количества эластических волокон с образованием сложных сетчатых структур и утолщенных пучков.

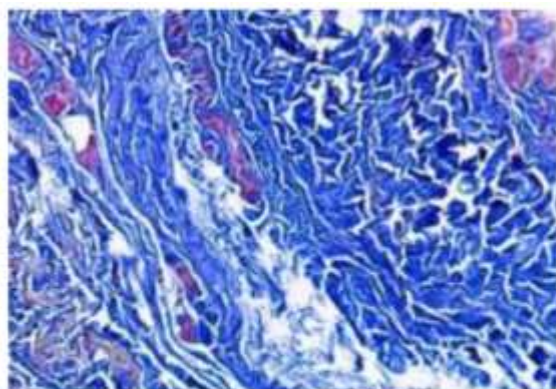


Рис. 9. Фасция области медиальной головки трехглавой мышцы плеча, первый зрелый возрастной период. Окраска по Маллори, x200.

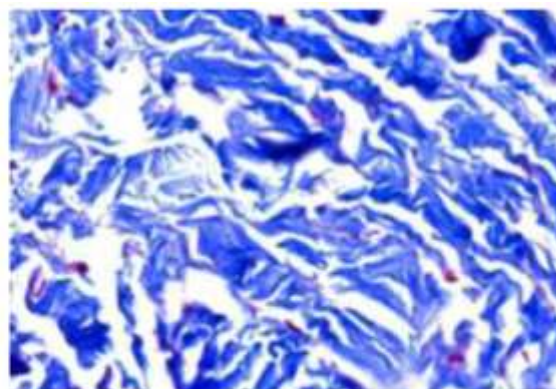


Рис. 10. Фасция области длинного лучевого разгибателя запястья, пожилой возрастной период. Окраска по Маллори, x400.

Биомеханические исследования фасциальных структур области плеча и предплечья проводили на стенде (ИСС-500), используя датчик силы Scaime ZF-500. В ходе исследования характеристик фасциальных футляров мышц переднего отдела плеча и предплечья, а также поверхностного слоя заднего отдела предплечья, получены данные которые имеют важное значение для хирургической практики, в частности при выборе оптимальных зон для декомпрессионной фасциотомии при остром туннельном гипертензионном синдроме (ОТГС, компартмент-синдроме). Установлено, что:

1. **Двуглавая мышца плеча** имеет наибольшие показатели прочности ($1,635 \pm 0,003$ кгс/см²) и упругости ($3,982 \pm 0,009$ кгс/см²) в нижней трети, что делает её ключевой структурой для декомпрессии при компартмент-синдроме (ОТГС).

2. **Трехглавая мышца плеча** демонстрирует максимальные значения у медиальной головки в средней трети (прочность — $1,216 \pm 0,001$ кгс/см², упругость — $3,862 \pm 0,007$ кгс/см²), что также определяет её как мишень для фасциотомии.

3. **Передний отдел предплечья:** наибольшая прочность и упругость выявлены у лучевого сгибателя запястья в верхней трети ($1,346 \pm 0,003$ кгс/см² и $3,324 \pm 0,008$ кгс/см² соответственно).

4. **Задний отдел предплечья:** максимальные показатели у плечелучевой мышцы и длинного лучевого разгибателя запястья в верхней трети (прочность — $1,97 \pm 0,004$ кгс/см², упругость — $3,632 \pm 0,03$ кгс/см²).

Результаты не зависели от пола ($p > 0,05$), но варьировались с возрастом ($p < 0,05$).

Выделены «целевые» зоны для хирургической декомпрессии при ОТГС.

Установлено, что формирования острой тканевой гипертензии происходит в пределах фасциальных структур отдельных мышц плеча и предплечья, и их фасциальных узлов. Разработана техника для декомпрессионной фасциотомии целевых структур плеча и предплечья.



Рис. 11. Область двуглавой мышцы плеча: нижняя треть ее медиальной головки, является «целевой» мышцей для декомпрессии ее фасциального футляра при компартмент-синдрома. В верхней трети мышцы четко определяется межмышечная борозда, обозначающая пространство между ее длинной и медиальной головками. Технически фасциотомия выполняется следующим образом: сначала наносится контролируемый продольный разрез кожи и подкожной клетчатки длиной 3-4 см. Затем в нижней трети фасциального футляра производится Z-образное рассечение собственной фасции двуглавой мышцы плеча, где каждое плечо Z-образного разреза имеет длину ровно 3,0 см.



Рис. 12. Области трехглавой мышцы плеча: медиальная головка трехглавой мышцы плеча является «целевой» мышцей. Она выявляется на задней поверхности плеча в виде выпуклости треугольной формы, с основанием, обращенным кверху, а вершиной книзу. При выполнении декомпрессионной фасциотомии первоначально производится линейное рассечение кожных покровов и подкожно-жировой прослойки протяженностью 2,5-3 см, локализованное в среднем отделе трехглавой мышцы. Затем осуществляется Z-образная фасциотомия медиальной головки, при этом длина каждого компонента разреза составляет 3 см, что соответствует классической Z-образной конфигурации.



Рис. 13. Области лучевого сгибателя запястья: визуализируется в верхней части предплечья как выпуклость треугольной формы, которая становится более узкой ближе к низу. Он находится вблизи контуров плечелучевой мышцы. При проведении декомпрессионной фасциотомии необходимо сделать разрез кожи длиной 2-3 см, расположенный в центре выпуклости мышцы на уровне ее верхней трети. Следует произвести разрез кожи и подкожной жировой клетчатки. Фасцию рассекают, используя Z-образный разрез, длина каждого сегмента которого составляет 3 см, образуя букву «Z».



Рис. 14. Область плечелучевой мышцы: располагается в верхней части передней области предплечья и имеет овальную форму выпуклости. В нижней трети она проявляется в виде сухожилия. Для обеспечения хирургического доступа выполняют линейный разрез кожных покровов и подкожной клетчатки протяженностью 2-3 см, расположенный строго по срединной линии в проксимальном отделе мышечного выступа. На аналогичном уровне (верхняя треть) производят Z-образное рассечение собственной фасциальной оболочки, при этом длина каждого сегмента Z-образной конструкции составляет ровно 3 см.



Рис. 15. Область длинного лучевого разгибателя запястья: в верхних двух третях задней поверхности предплечья анатомическое образование определяется как плоское продолговатое возвышение, расположенное по ходу лучевой кости и занимающее наружный отдел этой области. Хирургический доступ формируется путем выполнения продольного разреза кожных покровов и подкожной клетчатки длиной 2,5-3 см в верхней трети мышечного массива, после чего производится Z-образное вскрытие фасции, где каждый отрезок разреза имеет строго выдержанную длину 2-3 см, Z-образной конфигурации.

Основные параметры декомпрессионной фасциотомии целевых структур верхней конечности с зависимостью от индекса Рорера представлены в таблице 2.

Таблица 2. Антропометрические показатели трупного материала по оценке объективных критериев выполнения декомпрессионной фасциотомии на уровне целевых структур верхней конечности по А.Ю. Сазон-Ярошевичу

№ п/п	Объект оперативного вмешательства	Исследуемые параметры					
		Угол операционного действия (в град.)		Угол наклона оси операционного действия (град)		Зона доступности (см ²)	
		ИР<50	ИР>50	ИР<50	ИР>50	ИР<50	ИР>50
1.	Двуглавая мышца плеча (нижняя треть)	46,32±2,16	40,25±1,09	184,16±7,26	180,05±5,13	6,23±0,95	5,87±0,24
2.	Трёхглавая мышца плеча (средняя треть)	58,74±4,20	51,26±2,12	193,24±9,16	198,10±8,26	6,16±1,27	6,08±1,04
3.	Лучевой сгибатель запястья (верхняя треть)	50,16±2,78	49,60±1,80	125,68±6,06	120,18±4,44	6,03±0,21	5,92±0,38
4.	Плечевая мышца (верхняя треть)	54,26±2,02	52,10±3,14	142,12±7,50	134,96±8,03	5,96±0,80	5,53±0,28
5.	Длинный лучевой разгибатель кисти (верхняя треть)	43,20±1,70	41,25±2,08	130,28±5,24	122,61±4,16	4,12±0,35	3,96±0,73
Примечание		p<0,05 при сравнении исследуемых групп					

Из материала, изложенного в таблице 2 видно, что для осуществления декомпрессионной фасциотомии на уровне целевых структур плеча и предплечья, имеются хорошие объективные условия для ее выполнения. Особенно это проявляется на уровне средней трети трехглавой мышцы плеча и верхней трети плечевой мышцы при индексе Рорера <50 ед.

Анатомо-хирургическое обоснование разработанного пластического способа закрытия раневого дефекта (патент РФ №2709726)

В ходе выполнения работы в анатомическом эксперименте была разработана методика закрытия раневого дефекта в области плеча и предплечья, которая применяется на завершающем этапе лечения пациентов с глубокой межмышечной флегмоной верхней конечности. Разработанная оперативная методика обеспечивает создание полноценного пластического материала, включающего все ключевые анатомические структуры пораженного участка верхней конечности: кожу, подкожно-жировую прослойку, соединительнотканые фасциальные образования и мышечные группы. Ключевым преимуществом предложенной методики является сохранение естественной васкуляризации и иннервации трансплантата благодаря неизменной сосудисто-нервной ножке. Техническая реализация метода включает поэтапное выделение лоскута с тщательной мобилизацией в проксимальном и дистальном направлениях, а также обязательную диссекцию участков фиксации к костным структурам, что исключает возникновение компрессии или перегибов сосудистой ножки и обеспечивает оптимальные условия для приживания трансплантата. Такой подход гарантирует сохранение функциональной жизнеспособности пересаженных тканей в послеоперационном периоде. В ходе реконструкции осуществляется послойное восстановление всех анатомических структур: кожного покрова, подкожной жировой клетчатки и фасциальных слоев, при этом мышечная часть трансплантата фиксируется только к краевым отделам окружающих мышц в области дефекта. Важной особенностью методики является способность пересаженного лоскута обеспечивать процессы реваскуляризации в зоне выполненной пластики.

В ходе анатомических исследований, проведенных на 12 трупных препаратах верхних конечностей с различной локализацией дефектов, метод селективной ангиографии установлены оптимальные параметры ротации трансплантатов относительно их сосудисто-нервных пучков. В частности, при реконструкции дефектов задней поверхности предплечья наилучшие результаты были достигнуты при использовании лоскутов, установленных под углом 30-40° во фронтальной плоскости. Экспериментально подтверждено, что выход за указанные границы (менее 30° или более 40°) вызывает компрессию сосудисто-нервных структур, что ангиографически проявляется нарушением

целостности сосудистого рисунка и образованием участков с отсутствием контрастирования, свидетельствующих о недостаточности кровоснабжения трансплантата.

При реконструкции раневых дефектов передней поверхности предплечья наилучшие результаты были получены при использовании трансплантатов, ориентированных под углом 45-60° во фронтальной плоскости относительно сосудисто-нервного пучка. Экспериментальные данные свидетельствуют, что отклонение от указанных параметров (угол менее 45° или превышающий 60°) приводит к избыточному напряжению сосудисто-нервных структур, что вызывает нарушения перфузии трансплантата, визуализируемые при ангиографическом исследовании в виде фрагментации сосудистого рисунка и формирования участков с отсутствием контрастирования.

При реконструкции раневых дефектов передней поверхности плеча оптимальные результаты были достигнуты при использовании трансплантатов, установленных под углом 80-90° во фронтальной плоскости относительно сосудисто-нервного пучка. Клинические наблюдения показали, что отклонение от указанного диапазона (менее 80° или более 90°) вызывает избыточное натяжение сосудисто-нервных структур, что ангиографически подтверждается признаками нарушения микроциркуляции: фрагментацией контрастирования сосудов и появлением участков сниженной васкуляризации в области трансплантата.

При реконструкции раневых дефектов задней поверхности плечевой области оптимальными характеристиками обладали трансплантаты, ротированные во фронтальной плоскости на 100-110 градусов. Такие параметры обеспечивали физиологичное положение сосудисто-нервного пучка без избыточного натяжения. Отклонение от указанного диапазона (менее 100° или свыше 110°) приводило к компрессии сосудисто-нервных структур, что ангиографически проявлялось нарушением контрастирования сосудов с образованием участков ишемии в трансплантате.

Разработанная нами операция иллюстрируется следующими графическими рисунками основных этапов операции на трупах людей (Рис. 15, 16) где:

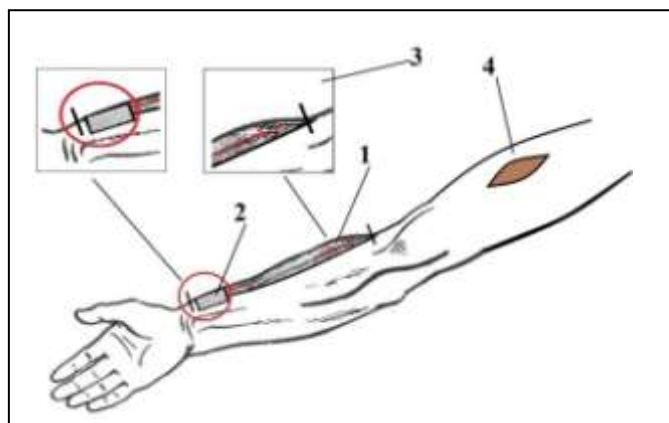


Рис. 16. Этап разработанной операции.

1. Плечелучевая мышца выделена на всем протяжении;
2. Контуры предполагаемого кожно-подочно-фасциального трансплантата на основе плечелучевой мышцы;
3. Границы поднадкостничного отделения проксимального сухожилия плечелучевой мышцы от плечевой кости;
4. Раневой дефект (послеоперационная рана).

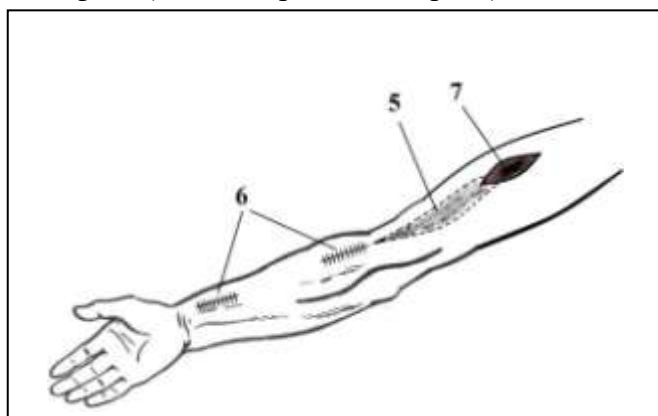


Рис. 17. Этап разработанной операции.

5. Контуры мышечного компонента сформированного трансплантата на основе плечелучевой мышцы;
6. Отдельно-узловые швы в проекции забора трансплантата;
7. Отдельно-узловые швы, обеспечивающие фиксацию трансплантата на основе плечелучевой мышцы к ране овальной формы на плече.

Подробное описание способа, операция осуществлена на трупном материале (Рис. 18-24).

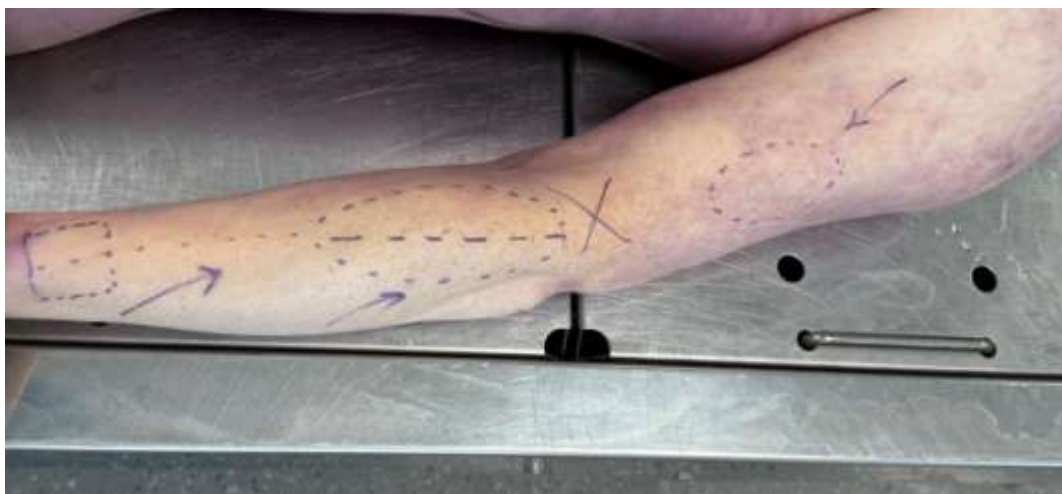


Рис. 18. Разметка перед проведением экспериментальной операции.

Восстановление тканевого дефекта выполняется с использованием сложного трансплантата овальной формы. Первым этапом изменяется форма раневого дефекта мягких тканей в области верхней конечности, ей придают овальную, вытянутую вдоль конечности форму.



Рис. 19. Этап формирования дефекта овальной формы.

Оперативный доступ формируется по анатомической линии, соединяющей латеральный надмыщелок плечевой кости с шиловидным отростком лучевой кости, с последовательным рассечением кожного покрова, подкожной жировой прослойки и поверхностного фасциального листка. В дистальном отделе плечелучевой мышцы с применением острого хирургического инструментария создается композитный лоскут, включающий кожный, подкожно-жировой и фасциальный компоненты, полностью соответствующий по геометрическим параметрам имеющемуся тканевому дефекту. Проекция основания сформированного лоскута сохраняет анатомическую связь с плечелучевой мышцей, что обеспечивает его надежную васкуляризацию. Тщательное соответствие размеров кожно-фасциального трансплантата объему раневого дефекта является важным условием успешной пластики.



Рис. 20. Этап формирования лоскута. Дистальное сухожилие плечелучевой мышцы пересекают на месте его прикрепления.



Рис. 21. Этап отсечения сухожилия плечелучевой мышцы. Лоскут выделяют тупым способом снизу вверх и прерывают полостной доступ в верхней трети медиального отдела мышцы.



Рис. 22. Этап выделения лоскута.

Фасцию вскрывают по межмышечному пространству, приближаясь к плечевой кости. Чтобы избежать перегибов трансплантата, мышцу отсекают поднадкостнично, оставляя ее на сосудисто-нервной ножке. Затем трансплантат разворачивают под углом 30-40°. Проксимальный конец подшивают к длинному лучевому разгибателю запястья. Создается подкожный тоннель, через который дистальный конец трансплантата подводится к ране. Мышечную часть фиксируют к окружающим мышцам, а кожно-подкожно-фасциальную пластину — к краям раны, после чего рану ушивают послойно (Рис. 24).



Рис. 23. Этап формирования тоннеля.



Рис. 24. Фиксированный лоскут.

В ходе проведения работы по закрытию раневых дефектов (обширные послеоперационные раны) верхней конечности различных локализаций, было установлено, что жизнеспособность трансплантата на основе плечелучевой мышцы и на фиксированной сосудисто-нервной ножке определяется вектором разворота трансплантата во фронтальной плоскости в области сосудисто-нервной ножки.

Сформированный кожно-подкожно-фасциальный трансплантат на мышечной основе позволяет обеспечить необходимое кровоснабжение лоскута, достаточного для закрытия раневого дефекта, что позволяет успешно осуществлять пластику послеоперационной верхней конечности любой локализации.

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В период времени с 2017г. по 2024г. В работу вошел анализ диагностики и лечения 134 больных межмышечной флегмоной верхней конечности.

Возраст пациентов составил от 18 до 75 лет с преобладанием первого (46,0%) и второго (26,2%) зрелых возрастов, что свидетельствует о социальной значимости патологии.

Таблица 3. Распределение исследуемых по возрастным периодам

Возраст	Пол			
	Мужской		Женский	
	Абс.	%	Абс.	%
Юношеский	9	11,0%	5	9,6%
I зрелый	36	43,9%	25	48,1%
II зрелый	24	29,3%	12	23,1%
Пожилой	13	15,8%	10	19,2%
Всего	82	100%	52	100%
Примечание	p>0,05			

Основные этиологические факторы, которые привели к развитию МФВК (плечо и предплечье) у больных представлены в таблице 4.

Таблица 4. Этиологические факторы возникновения флегмоны верхней конечности

Этиологические факторы	Абс.	%
Воспалительный фактор: • Острые или хронические воспалительные процессы кисти, предплечья, плеча	8	6,0%
Посттравматический фактор: • Резанная рана; • Колотая рана; • Укушенная рана; • Инъекция ненаркотического препарата (нарушение асептики антисептики); • Тупая травма.	124	92,9%
Причина неизвестна	2	1,1%
Всего	134	100%

Длительность заболевания до обращения в клинику у больных составила от 3 до 10 дней.

Таблица 5. Длительность заболевания у больных с межмышечной флегмоной верхней конечности (n=134)

Временной показатель	Абс. число	Процент
До 3 суток	24	17,9%
От 3 до 5 суток	24	46,8%
От 5 до 7 суток	30	23,4%
Свыше 7 суток	16	11,9%
Всего	134	100%

Локализация флегмоны по отношению к сегментам и отделам верхней конечности представлена в таблице 6.

Таблица 6. Локализация межмышечной флегмоны верхней конечности

Показатель сегмента верхней конечности	Абс. число	Процент
Плечо	64	47,8%
Предплечье	70	52,2%
Всего	134	100%

В соответствии с задачами исследования все 134 пациента с МФВК были рандомизированы на две клинические группы. Контрольную группу (n=62) составили больные, получавшие лечение по стандартным методикам, тогда как в основную группу (n=72) вошли пациенты, которым применяли разработанный комплексный подход к терапии. Такое распределение случаев позволило провести сравнительный анализ эффективности различных лечебных стратегий при данной патологии. Лечение проводили с учетом разработанного лечебно-диагностического алгоритма, закрепленного патентами РФ, предусматривающего комплексную диагностику и лечение МФВК и компартмент-синдрома.

Анализ и сравнительная оценка непосредственных результатов.

Проведен сравнительный анализ эффективности лечения в двух клинических группах общей численностью 134 пациента. Исследование выполнено в два последовательных этапа: на первом этапе оценивались непосредственные результаты терапии в стационарный период (до момента выписки пациентов), что позволило получить объективные данные о динамике клинических показателей в остром периоде заболевания. Второй этап включал анализ результатов лечения больных через 6 месяцев после операции (I группа) и реабилитационного этапа лечения по разработанному алгоритму (II группа).

По локализации флегмоны в области сегментов верхней конечности и по полу две сравнительные группы были сопоставимы (Рис. 25 и 26).

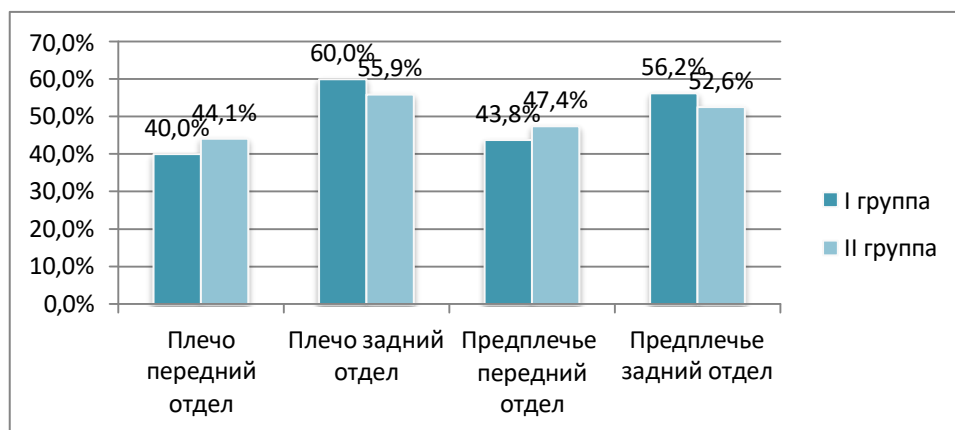


Рис. 25. Показатель сравнительной оценки пациентов I и II групп по локализации флегмоны.

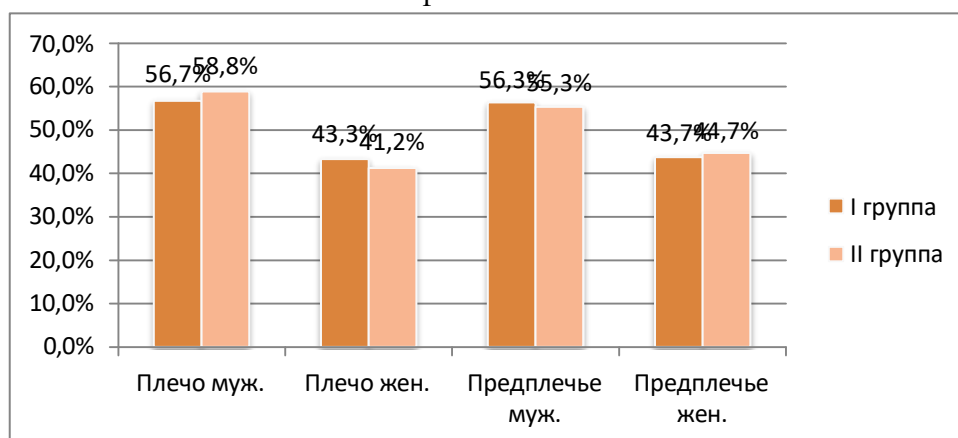


Рис. 26. Показатель сравнительной оценки пациентов I и II групп по половому признаку.

Проведенная стратификация пациентов при госпитализации с использованием оригинальной шкалы оценки тяжести патологического процесса показала следующее распределение по клиническим группам I и II (Рис. 27).



Рис. 27. Распределение больных согласно оценочной шкалы течения патологического процесса.

Согласно данным, отображенным на рисунке 27, в обеих клинических группах преобладали пациенты со II степенью тяжести по используемой балльной системе оценки, что составило 47,8% от общего числа наблюдений. При этом доля больных с III степенью патологического процесса достигала 34,3%, причем значительная часть таких случаев (60,9%) была зарегистрирована среди пациентов II группы.

Проведенный анализ клинического материала показал, что II группа отличалась более высокой частотой встречаемости тяжелых форм заболевания (III степень), что свидетельствует о менее благоприятных прогностических характеристиках данной группы пациентов в сравнении с I группой.

В I группу наблюдения вошли 62 пациента с верифицированным диагнозом флегмоны верхней конечности. При первичном обследовании у 60 из них (96,8%) были обнаружены клинические признаки компартмент-синдрома. Все больные этой группы получали стандартное лечение в соответствии с общепринятыми методиками. Во II группе, включавшей 72 пациента, симптомы компартмент-синдрома отмечались у 68 человек (94,4%).

У них проводили комплексное лечение флегмоны и компартмент-синдром оперативным путем согласно разработанного лечебно-диагностического алгоритма (патент РФ №2699964 и патент РФ №2755169). Кроме того у 10 больных (13,9%) произведено вскрытие флегмоны с последующей пластикой раневого дефекта кожным трансплантатом на мобильной сосудисто-нервной ножке (патент РФ №2709726). Динамику течения раневого процесса определяли по цитограмме. Ее показатели были сгруппированы согласно трем ее типам: воспалительный, воспалительно-регенераторный, регенераторный. Исследование проводили на 4, 10 и 14 сутки послеоперационного периода (Рис. 28 и 29).

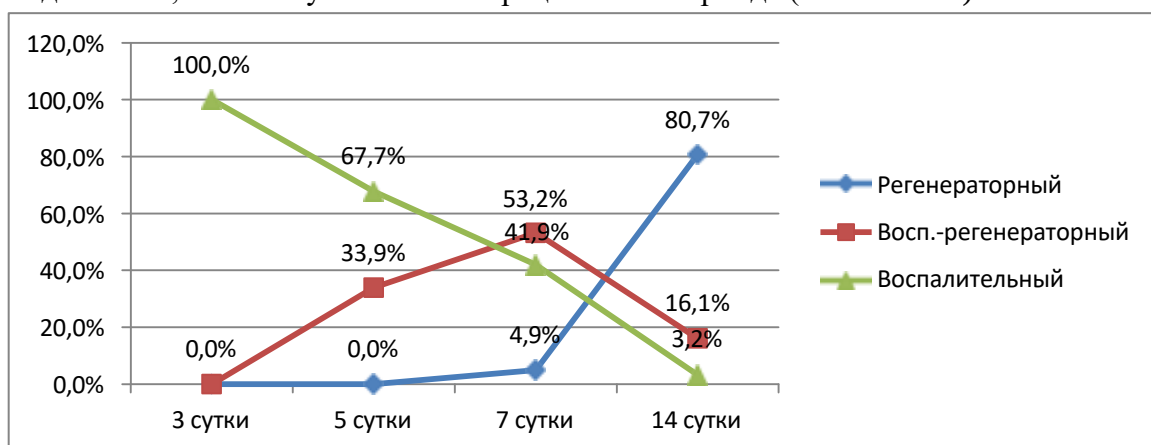


Рис. 28. Сравнительная характеристика показателей (%) цитограмм I клиническая группа в послеоперационном периоде.

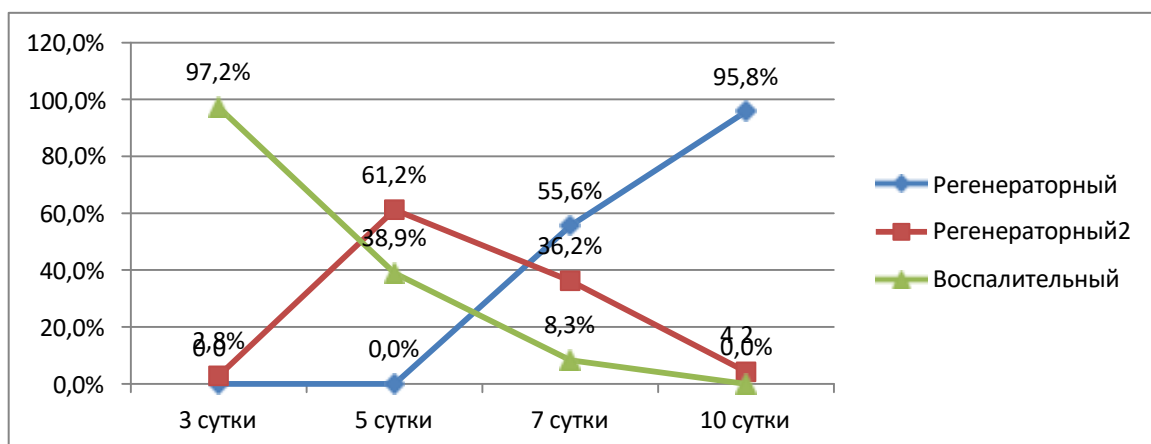


Рис. 29. Сравнительная характеристика показателей (%) цитограмм II клиническая группа в послеоперационном периоде.

Из материала на рис. 28 и 29 явствует, что у пациентов I группы на 14 день воспалительно-регенераторный вариант цитогрaмм встретили только в 56,9% (n=35), а регенераторный вариант в 23,1% (n=14). Настораживает и тот факт, что к этому сроку у 20% (n=12) встретился воспалительный вариант. У этой группы больных рану вели открытым способом или лейкопластырным натяжением (n=24), а также закрывали на 10- 14 сутки вторичными швами (n=38). У пациентов II группы, у которых лечение раны проводили при нормальном показателе ТД, на 7 день у 72,2% (n=52) встретился воспалительно-регенераторный, а у 27,8% (n=20) регенераторный вариант. К 14-м суткам регенераторный тип цитогрaмм был у 62,5% (n=45), а воспалительно-регенераторный - у 37,5% (n=27). В этой группе у 34 пациентов на рану были наложены первично- отсроченные швы, у 18 пациентов вторичные швы, а у 10 рана была закрыта путем пластики сложным трансплантатом по оригинальной методике. И только у 10 пациентов рану вели открытым способом (лейкопластыное натяжение). Итак у больных основной группы, лечение которых проводили с учетом разработанного лечебно-диагностического алгоритма, отмечена более положительная динамика смены типов цитогрaмм ($p < 0,05$).

Таблица 7. Сравнительная оценка показателей воспаления у больных I и II клинических групп

№ п/п	Показатель	До операции	Сроки послеоперационного периода			
			4	7	10	14
I группа наблюдения (n=62)						
1	t ⁰ тела	38,4±0,2	37,7±0,1	37,3±0,1	36,6±0,1	36,6±0,1
2	Лейкоцитоз крови (10 ⁹ /л)	13,5±0,1	10,9±0,1	9,7±0,2	8,4±0,1	6,9±0,1
3	Лимфоциты крови (10 ⁹ /л)	4,7±0,02	3,9±0,02	2,5±0,01	2,1±0,02	1,5±0,01
4	ЛИИ	2,9±0,05	2,04±0,02	1,7±0,01	1,4±0,02	1,1±0,01
II группа наблюдения (n=72)						
1	t ⁰ тела	38,7±0,2	37,4±0,2	36,7±0,1	36,6±0,01	36,6±0,1
2	Лейкоцитоз крови (10 ⁹ /л)	13,8±0,1	8,7±0,1	7,0±0,5	6,8±0,1	6,4±0,1
3	Лимфоциты крови (10 ⁹ /л)	4,9±0,04	2,8±0,03	1,3±0,05	1,2±0,04	1,1±0,01
4	ЛИИ	2,7±0,02	3,5±0,02	1,2±0,02	0,9±0,05	0,8±0,02
Примечание: p<0,05 при сравнении групп исследования статистически значимо						

Данные приведенные в таблице 7 продемонстрировали существенные различия в динамике клинико-лабораторных показателей между группами пациентов, получавшими разное лечение. В группе традиционного лечения (n=62) сохранялась выраженная тканевая гипертензия при выписке: в подгруппе легкой степени - 14,3±1,2 мм рт.ст., средней - 16,2±1,5 мм рт.ст., тяжелой - 18,1±1,8 мм рт.ст. Через 6 месяцев отмечалось достоверное, но недостаточное снижение показателей ($p < 0,05$): до 12,1±1,0 мм рт.ст.,

14,8±1,3 мм рт.ст. и 17,2±1,6 мм рт.ст. соответственно ($U=42$, $U=87$, $U=64$; $p<0,05$ для всех сравнений).

В основной группе лечения ($n=72$) исходные показатели при выписке были значительно ниже: 10,2±0,9 мм рт.ст., 11,6±1,1 мм рт.ст. и 12,2±1,3 мм рт.ст. соответственно. Через 6 месяцев наблюдалась полная нормализация тканевого давления: 9,5±0,8 мм рт.ст., 9,8±1,0 мм рт.ст. и 10,0±1,2 мм рт.ст. ($U=38$, $U=112$, $U=75$; $p<0,05$). Сравнительный анализ между группами выявил достоверное преимущество комплексного метода ($U=210$, $p=0,001$).

Анализ температурной реакции показал, что в группе комплексного лечения нормализация температуры происходила быстрее. Уже на 4-е сутки в этой группе отмечалось достоверно более низкое значение - 37,4±0,2°C против 37,7±0,1°C в контрольной группе ($U=185$, $p=0,02$). К 7-м суткам разница сохранялась (36,7±0,1°C против 37,3±0,1°C; $U=167$, $p=0,01$).

Лейкоцитарная реакция в группе комплексного лечения характеризовалась более быстрым снижением лейкоцитоза: на 4-е сутки - $8,7\pm0,1\times10^9/\text{л}$ против $10,9\pm0,1\times10^9/\text{л}$ ($U=143$, $p=0,001$), на 7-е сутки - $7,0\pm0,5\times10^9/\text{л}$ против $9,7\pm0,2\times10^9/\text{л}$ ($U=98$, $p=0,0001$). Динамика лимфоцитов также свидетельствовала о более выраженном противовоспалительном эффекте: на 4-е сутки - $2,8\pm0,03\times10^9/\text{л}$ против $3,9\pm0,02\times10^9/\text{л}$ ($U=127$, $p=0,0003$), на 7-е сутки - $1,3\pm0,05\times10^9/\text{л}$ против $2,5\pm0,01\times10^9/\text{л}$ ($U=75$, $p=0,00001$).

Особый интерес представляет динамика лейкоцитарного индекса интоксикации. В группе комплексного лечения на 4-е сутки отмечалось повышение ЛИИ до 3,5±0,02 против 2,04±0,02 в контрольной группе ($U=210$, $p=0,01$), что свидетельствует об активации иммунного ответа. Однако к 7-м суткам в этой группе наблюдалось резкое снижение показателя до 1,2±0,02 против 1,7±0,01 ($U=89$, $p=0,0001$), а к 14-м суткам - до 0,8±0,02 против 1,1±0,01 ($U=52$, $p=0,0002$).

Таким образом, проведённый анализ клинико-лабораторных показателей в послеоперационном периоде выявил более быструю нормализацию температуры тела и уровня лейкоцитов у пациентов II группы, что свидетельствует о меньшей выраженности воспалительного ответа и системной интоксикации. Выявленные статистически значимые различия ($p < 0,001$) подтверждают преимущество применённой тактики лечения у пациентов II группы. Эти данные свидетельствуют о более выраженном и длительном воспалительном процессе у пациентов первой группы.

Показатель КОЭ элиминации микробного возбудителя из раны у больных с флегмоной верхней конечности представлен на Рис.30.

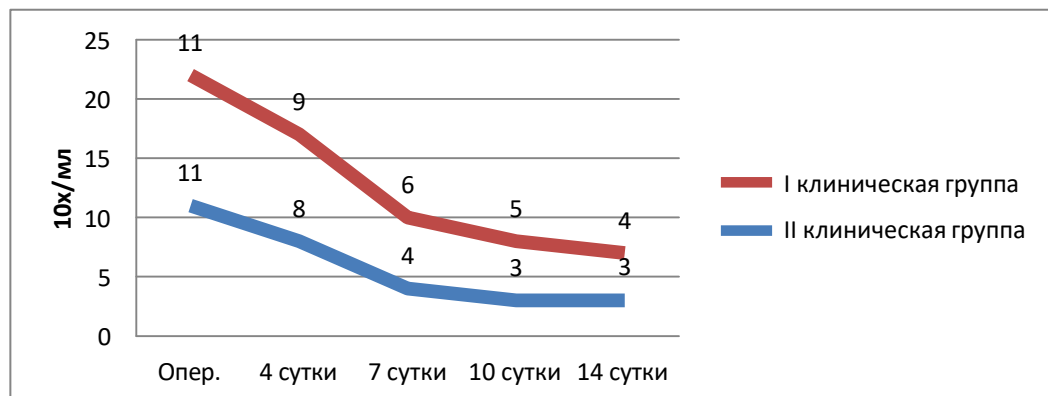


Рис. 30. Сравнительная оценка КОЭ в 1 г ткани пациентов I и II групп.

Анализ данных, представленных на рисунке 28, демонстрирует существенные различия в динамике микробиологических показателей между группами наблюдения. У пациентов II клинической группы критический уровень колониеобразующих единиц регистрировался на 7 сутки исследования, в то время как у больных I группы аналогичные значения отмечались лишь к 10 суткам, при этом выявленные различия являются статистически значимыми ($p < 0,05$).

Проводя сравнительную оценку эффективности терапии в исследуемых группах, особое внимание уделялось динамике показателей репаративных процессов в раневой поверхности (рис. 31).

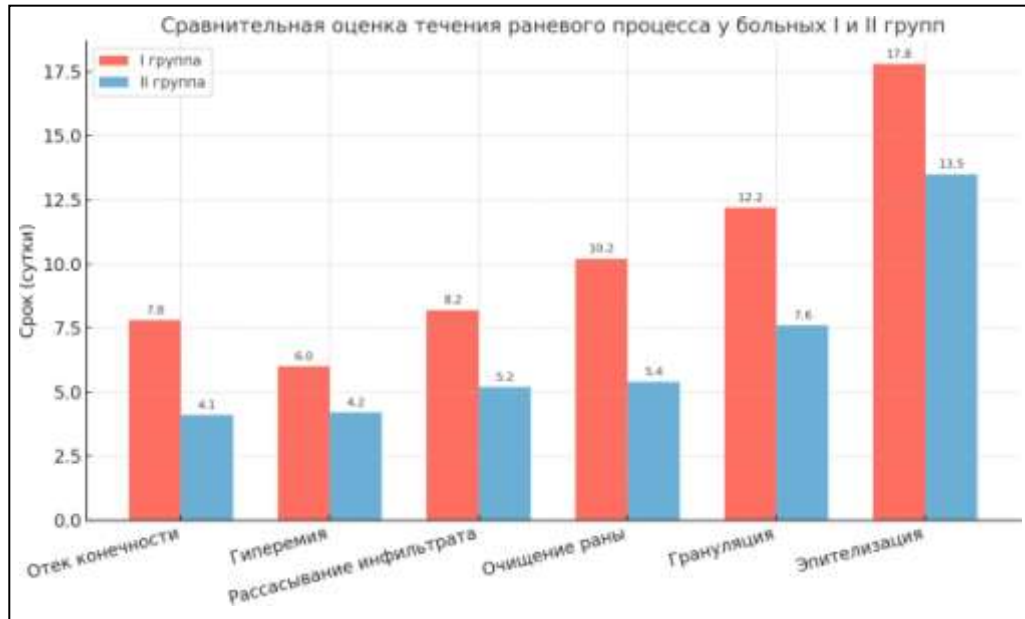


Рис. 31. Сравнительная оценка показателей течения раневого процесса у больных I и II групп (в сутках).

Результаты статистического исследования, проведенного методом Манна-Уитни, свидетельствуют о существенном превосходстве предложенной терапевтической тактики, что подтверждается значимыми различиями показателей эффективности лечения между группами наблюдения ($p < 0,05$). Результаты исследования продемонстрировали достоверное сокращение продолжительности отека до $4,1 \pm 1,5$ дней по сравнению с $7,8 \pm 2,5$ дней в контрольной группе ($p < 0,0001$, $r = 0,62$), что подтверждает выраженный клинический эффект предложенной технологии. Аналогичные положительные изменения наблюдались в динамике гиперемии ($p < 0,001$, $r = 0,30$), скорости рассасывания инфильтрата ($5,2 \pm 0,3$ дня против $8,2 \pm 0,3$ дня, $p < 0,001$, $r = 0,36$) и очищения раневой поверхности ($5,4 \pm 1,4$ дня против $10,2 \pm 2,1$ дня, $p < 0,001$, $r = 0,45$). Особенно значимые различия отмечены в сроках завершения грануляционного процесса ($7,6 \pm 0,1$ дня против $12,2 \pm 0,2$ дня) и эпителизации ($13,5 \pm 2,7$ дня против $17,8 \pm 3,2$ дня), где помимо высокой статистической значимости ($p < 0,001$) зафиксированы существенные величины клинического эффекта ($r = 0,53$ и $r = 0,51$ соответственно). Полученные результаты убедительно свидетельствуют о клинической эффективности разработанного метода, проявляющейся в последовательном сокращении всех фаз раневого процесса и ускоренном восстановлении пациентов.

Динамика уменьшения площади раневой поверхности в группах исследования приведена на Рис. 32.

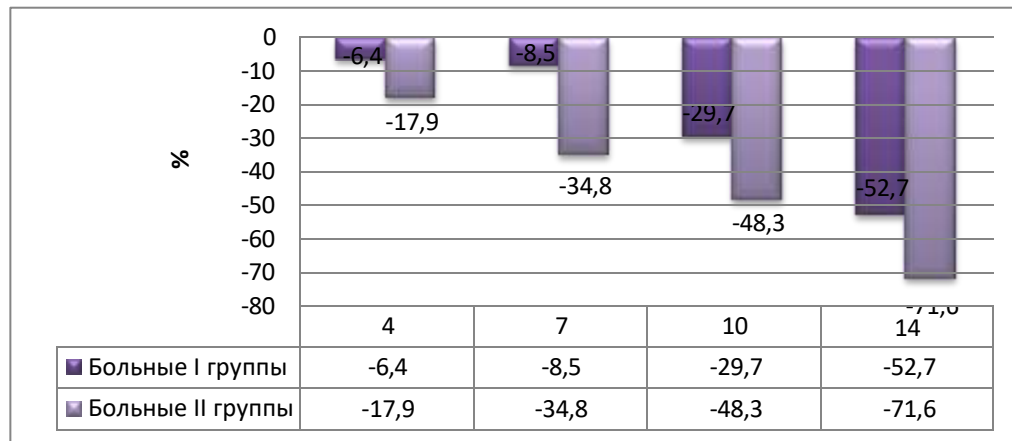


Рис. 32. Динамика площади раневой поверхности у больных I и II групп.

Анализ данных, представленных на рисунке 28, показывает существенные различия в динамике уменьшения площади раневой поверхности между группами. У пациентов основной группы отмечалось последовательное сокращение размеров раны: к 4-м суткам - на 17,9%, к 7-м - на 34,8%, к 10-м - на 48,3%, и к 14-м суткам послеоперационного периода наблюдалось уменьшение на 71,6%. В группе сравнения темпы репаративных процессов были значительно медленнее: на 7-е сутки зафиксировано уменьшение на 6,4%, на 10-е - 8,5%, на 15-е - 29,7%, и лишь к 20-м суткам достигнуто сокращение площади раны на 52,7%. Полученные данные демонстрируют выраженное преимущество применяемой в основной группе методики лечения по скорости регенерации раневого дефекта. Сравнительные показатели скорости уменьшения раневой поверхности в обеих группах, позволило выявить значительные различия. При этом во II группе повышение этого показателя было в 1,3 раза выше, чем в I группе ($p < 0,05$).

В послеоперационном периоде оценивали интенсивность болевого синдрома с помощью визуальной аналоговой шкалы (рис. 33).

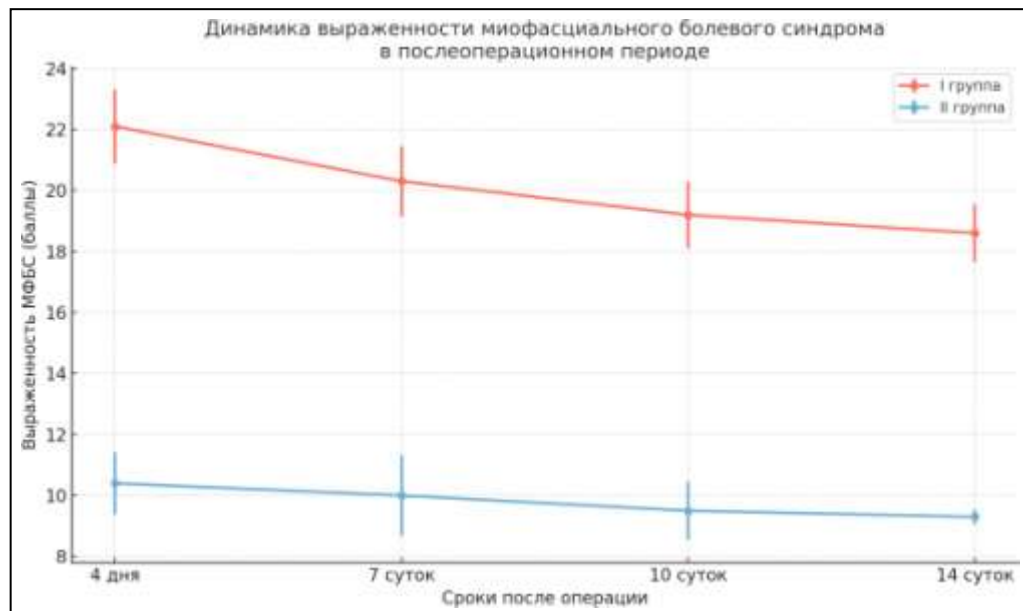


Рис. 33. Показатели выраженности МФБС у пациентов группы сравнения в разные сроки послеоперационного периода.

Результаты исследования демонстрируют выраженное уменьшение клинических проявлений миофасциальной болевой дисфункции, что объективно подтверждает эффективность применяемого у пациентов экспериментальной группы комплексного

лечебного воздействия, разработанного для коррекции патологических изменений, обусловленных развитием компартмент-синдрома.

В ходе лечения применялась дифференцированная тактика завершения хирургического этапа, основанная на уровне микробной контаминации (КОЕ/г ткани). Установлено, что у пациентов II группы оптимальные условия для закрытия раневого дефекта формировались к 7-м послеоперационным суткам, тогда как у больных I группы - только к 10-м суткам.

Данные о сравнительной эффективности различных методов завершения раневого процесса в исследуемых группах представлены в таблице 8.

Таблица 8. Оперативное вмешательство по способу закрытия раневого дефекта у больных флегмоной верхней конечности

№ п/п	Методика операции	I группа	II группа
1	Первично отсроченные швы	0 (0%)	34 (47,2%)
2	Вторичные швы	38 (61,3%)	18 (25%)
3	Открытое ведение раны (лейкопластырное натяжение)	24 (38,7%)	10 (13,9%)
4	Пластика трансплантатом (патент РФ №2709726)	0 (0%)	10 (13,9%)
	Всего	62	72

Из представленного в таблице 8 материала видно, что у пациентов II группы при КОЕ $10^{4,5}$ г/ткани у 47,2% были наложены первичные швы на рану в сроки 7-8 суток после операции. Кроме того, у 10 больных было возможно закрытие раны пластическим способом по оригинальной авторской методике (патент РФ №2709726).

Многочисленные клинические исследования подтверждают, что эффективность послеоперационного ведения пациентов в раннем реабилитационном периоде может быть объективно оценена по показателю частоты развития послеоперационных осложнений, что наглядно демонстрируют данные, представленные в рис. 34.

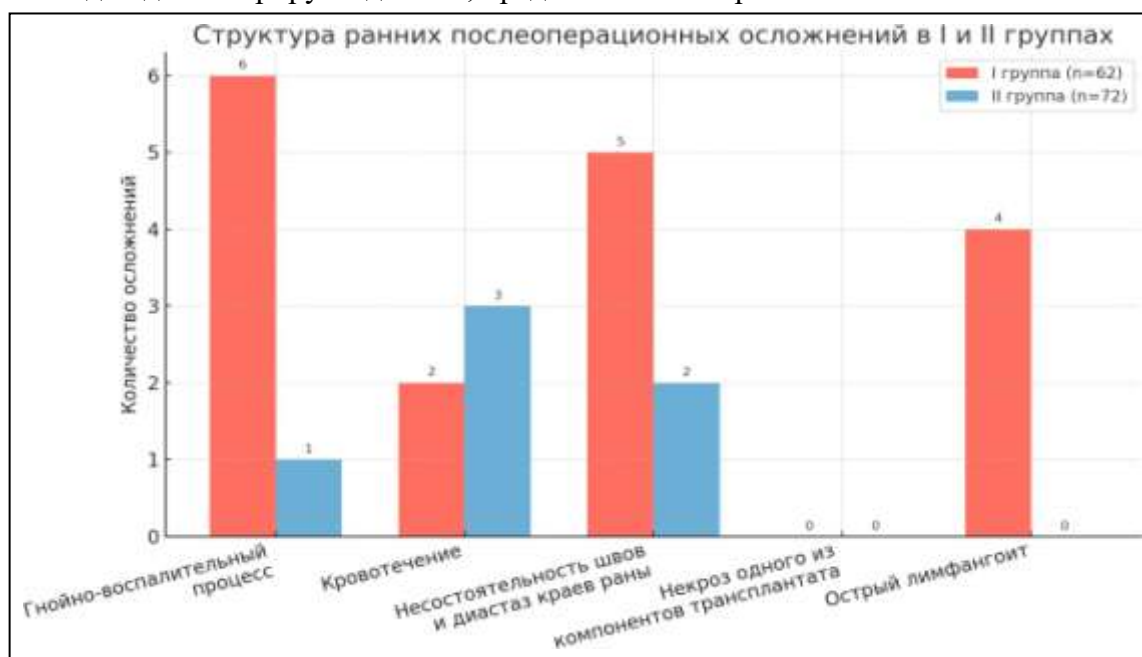


Рис. 34. Структура ранних послеоперационных осложнений в I и II группах.

Согласно представленным на рис. 34 результатам, частота ранних послеоперационных осложнений во второй группе пациентов достигла 8,3% (6 случаев), что в 2,8 раза ниже аналогичного показателя в первой группе (27,4%). По нашему мнению, такая разница обусловлена проведением терапии у пациентов первой группы в условиях повышенного тканевого давления.

Влияние послеоперационных осложнений на продолжительность госпитализации отражено в таблице 9, где представлены сравнительные данные по срокам стационарного лечения в обеих исследуемых группах.

Таблица 9. Сравнительные показатели сроков стационарного лечения больных с осложненным и неосложненным течением раневого послеоперационного периода

№	I группа (n=62)		II группа (n=72)	
	Осложненное течение	Неосложненное течение	Осложненное течение	Неосложненное течение
Больные (%)	17 (27,4%)	45 (72,6%)	6 (8,3%)	66 (91,7%)
Сутки	18,4±3,1	16,3±2,4	15,5±1,6	12,0±1,2
Примечание: $p < 0,05$, при сравнении исследуемых групп				

Сравнительный анализ продолжительности госпитализации выявил значимые различия между исследуемыми группами. В первой группе наблюдения, где ранние послеоперационные осложнения развились у 27,4% пациентов, средняя длительность стационарного лечения достигала 18,4±3,1 суток, демонстрируя достоверное превышение (на 3,1 суток) аналогичного показателя во второй группе. В случаях неосложненного течения послеоперационного периода разница оказалась еще более выраженной: 16,3±2,4 суток в первой группе против 12,0±1,2 суток во второй, что составило статистически значимую разницу в 4,3 суток ($p < 0,05$). Эти данные убедительно свидетельствуют о преимуществах терапевтической стратегии, применявшейся во второй группе пациентов.

Сравнительный анализ отдаленных результатов лечения (через 6 месяцев после хирургического вмешательства) был выполнен для пациентов обеих клинических групп. Следует отметить, что во второй группе в раннем послеоперационном периоде и во время амбулаторного наблюдения применялась комплексная реабилитационная программа, разработанная на основании предложенного нами диагностико-терапевтического алгоритма (см. раздел VIII), который предусматривал персонализированный подход к каждому пациенту. Сравнительная оценка отдаленных результатов (через 6 месяцев) была проведена по таким критериям как: функциональное состояние мышц верхней конечности на стороне оперированного сегмента по амплитуде биопотенциалов ЭМГ мышц, выраженность МФБС, показатель ТД, качество жизни пациентов. Показатели тканевого давления оперированного сегмента верхней конечности больных I и II клинических групп представлена на Рис. 35 и 36.

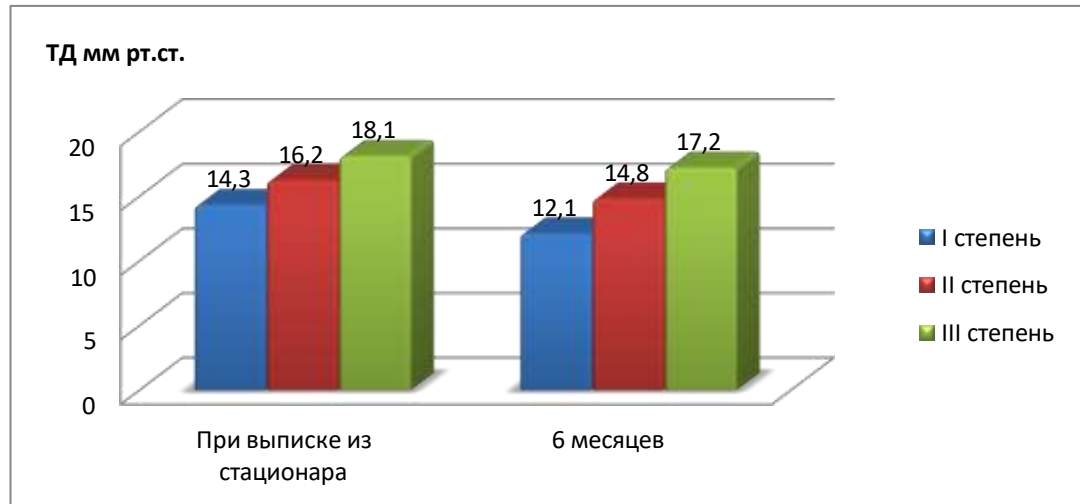


Рис. 35. Показатели тканевого давления у больных I группы.

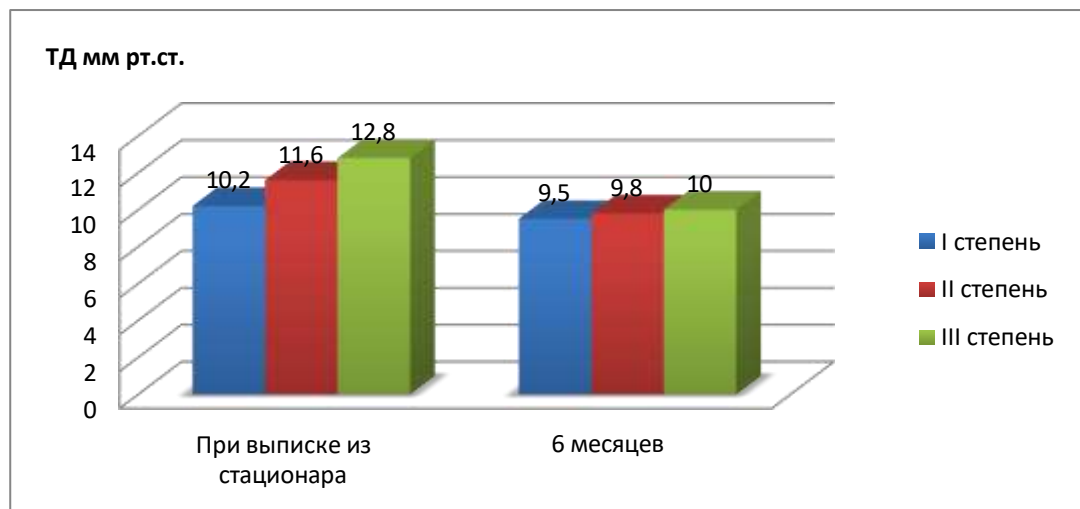


Рис. 36. Показатели тканевого давления у больных II группы.

Анализ данных выявил существенные различия между группами. В контрольной группе (I) после оперативного лечения не было достигнуто нормальных показателей тканевого давления (8-10 мм рт.ст.), даже у пациентов с легкой степенью поражения ($p < 0,05$). При выписке сохранялась выраженная тканевая гипертензия: $14,3 \pm 1,2$ мм рт.ст. в I подгруппе, $16,2 \pm 1,5$ мм рт.ст. во II подгруппе и $18,1 \pm 1,8$ мм рт.ст. в III подгруппе. Через 6 месяцев отмечалось статистически значимое, но клинически недостаточное снижение показателей до $12,1 \pm 1,0$ мм рт.ст., $14,8 \pm 1,3$ мм рт.ст. и $17,2 \pm 1,6$ мм рт.ст. соответственно. У 54,2% пациентов сохранялись болевые триггерные зоны.

В основной группе (II) применение комплексного метода лечения позволило добиться значительно лучших результатов. При выписке показатели тканевого давления составили $10,2 \pm 0,9$ мм рт.ст. в I подгруппе, $11,6 \pm 1,1$ мм рт.ст. во II подгруппе и $12,2 \pm 1,3$ мм рт.ст. в III подгруппе. Через 6 месяцев у всех пациентов этой группы было зафиксировано полное восстановление нормальных значений тканевого давления ($9,5 \pm 0,8$ мм рт.ст., $9,8 \pm 1,0$ мм рт.ст. и $10,0 \pm 1,2$ мм рт.ст. соответственно).

Полученные данные убедительно свидетельствуют, что традиционный хирургический подход недостаточно эффективен для коррекции тканевой гипертензии, в то время, как разработанный комплексный метод, включающий фасциотомию и декомпрессионные мероприятия, обеспечивает стойкую нормализацию внутритканевого давления

независимо от исходной степени тяжести патологического процесса.

Через 6 месяцев после операции у всех 100% больных основной группы ТД было в пределах физиологической нормы.

В результате реабилитационного этапа лечения через 6 мес. была отмечена разница амплитуды биопотенциалов мышц оперированной конечности у пациентов I и II групп ($p < 0,05$). При I степени дисфункции у больных II группы выявляется полное восстановление амплитуды биопотенциалов ($p = 0,000$), увеличение при II степени - на $153,3 \pm 18,6$ мкВ, при III степени - на $121,8 \pm 10,6$ мкВ. Разница биопотенциалов по степени балльной шкалы у больных II группы с таковыми в I группе составила 12,3%, 15,6% и 17,8%, соответственно (таблица 10).

Таблица 10. Амплитуда биопотенциалов на стороне операции у пациентов I и II групп через 6 месяцев

Степень дисфункции мышц по балльной шкале	Амплитуда биопотенциалов в мкВ, $M \pm S$	
	Сторона миофасциальной дисфункции	
	I группа (n=62)	II группа (n=72)
I	$424,8 \pm 11,2^*$	$530,3 \pm 21,5^*$
II	$272,9 \pm 22,3$	$425,7 \pm 18,6^*$
III	$163,5 \pm 20,4$	$284,8 \pm 19,6^*$
Примечание: $p < 0,05$, при сравнении исследуемых групп статистически значимо		

Вторым фактором, отражающим эффективность проводимого этапа реабилитационной терапии у больных II группы в отдаленные сроки, является показатель МФБС (рис. 37).

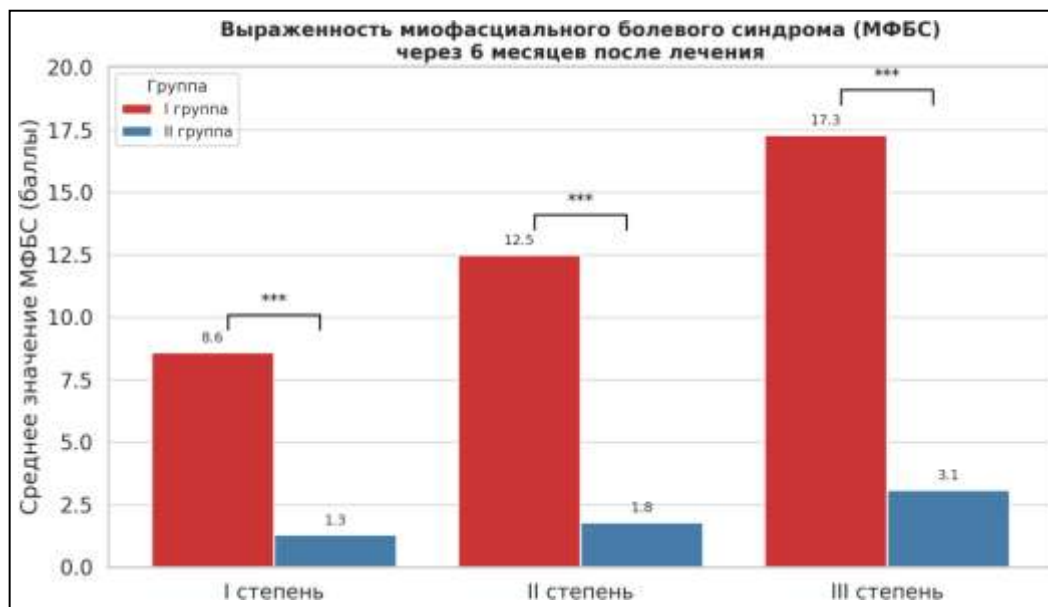


Рис. 37. Показатель выраженности миофасциального болевого синдрома у пациентов с разной степенью по балльной шкале через 6 мес.

Результаты исследования показали достоверное снижение показателей миофасциального болевого синдрома (МФБС) у пациентов основной группы по всем степеням тяжести через 6 месяцев после операции: I степень – 6,5% (контроль – 31,2%), III степень – 12,4% (контроль – 56,0%). Интенсивность боли в основной группе была значимо ниже ($p<0,001$): при I степени – $1,3\pm0,6$ балла (контроль – $8,6\pm1,2$), II степени – $1,8\pm0,2$ ($12,5\pm2,0$), III степени – $3,1\pm0,1$ ($17,3\pm1,8$). Внутригрупповые различия сохраняли статистическую значимость ($H=58,4$ и $H=42,7$, $p<0,001$), подтверждая эффективность примененной технологии, особенно при III степени тяжести.

Общая сравнительная оценка результатов лечения межмышечной флегмоны верхней конечности осложнившаяся компартмент-синдромом представлена на рис.38.

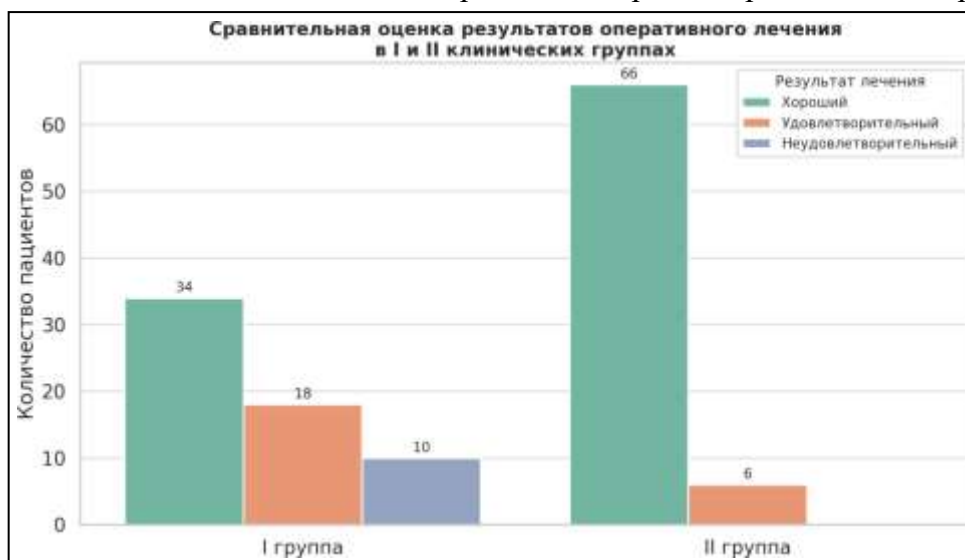


Рис 38. Результаты оперативного лечения больных I и II клинических групп

Результаты исследования продемонстрировали статистически значимые различия в эффективности лечения между группами ($\chi^2=37,2$; $p<0,001$). Анализ данных с поправкой Бонферрони показал, что во II группе доля пациентов с хорошими результатами была в 2 раза выше (91,7% против 45,8% в I группе; $p<0,001$), тогда как удовлетворительные исходы преобладали в I группе (38,6% против 8,3%; $p<0,001$). Особенно показательным стало полное отсутствие неудовлетворительных результатов во II группе по сравнению с 15,6% в контрольной ($p=0,001$).

В контрольной группе положительный терапевтический эффект отмечался лишь у 54,8% больных, причем наилучшие результаты наблюдались у пациентов с I степенью тяжести. В 29% случаев исходы расценивались как удовлетворительные, что связано, вероятно, с несвоевременной коррекцией развившегося компартмент-синдрома. Наиболее тревожным оказался показатель 16,2% неудовлетворительных исходов в контрольной группе, которые сопровождалась формированием хронического болевого синдрома и выраженных рубцовых изменений, существенно снижающих качество жизни пациентов.

Снижение функции конечности более чем на 50%. Таким образом, на примере лечения больных контрольной группы убедительно доказана очевидная необходимость включения не только хирургического лечения гнойного очага воспаления, но и компартмент-синдрома, т.е. комплексного лечения больных.

Показатель качества жизни пациентов в сроки 6 месяцев после операции представлен на рисунке 39.



Рис. 39. Динамика показателей качества жизни через 6 месяцев после операции у пациентов обеих групп с учетом степени тяжести заболевания.

При контрольном обследовании через 6 месяцев после оперативного вмешательства в I группе пациентов достоверное улучшение параметров качества жизни наблюдалось лишь у лиц с I-II степенью тяжести по применяемой шкале оценки, тогда как у больных с III степенью значимых изменений зарегистрировано не было (общий показатель КЖ $325,8 \pm 10,3$ балла). Во II группе отмечалась положительная динамика всех оцениваемых аспектов качества жизни, особенно выраженная при I-II степенях тяжести, с достижением общего показателя $650,6 \pm 10,2$ балла.

Результаты лечения пациентов I и II групп.



Рис. 40. Больной Ж. 57 лет. Участник группы I. Межмышечная флегмона левого плеча.

Этап операции.



Рис. 41. Больной Ж. 57 лет. Участник группы I. Межмышечная флегмона левого плеча.

Перевязка, послеоперационная рана очищена, дно раны представлено грануляциями.



Рис. 42. Больной Ж. 57 лет. Участник группы I. Межмышечная флегмона левого плеча.

Отдаленный послеоперационный период (6 мес.). Сформировались рубцовые деформации и болевые триггерные зоны в области послеоперационных ран, ограничение функциональной активности ввиду болевого синдрома. Результат лечения неудовлетворительный.



Рис. 43. Больной С. 36 лет. Участник группы II. Межмышечная флегмона правого предплечья.



Рис. 44. Больной С. 36 лет. Участник группы II. Межмышечная флегмона правого предплечья. Этап операции, установка резиновых выпускников.



Рис. 45. Больной С. 36 лет. Участник группы II. Межмышечная флегмона правого предплечья. Отдаленный послеоперационный период (6 мес.).

В области послеоперационных ран мягкие послеоперационные рубцы, пигментированы. Болевых триггерных зон нет, ограничения двигательной активности нет. Результат лечения – хороший.

Выводы

1. При анализе морфологического материала установлено, что к целевым структурам верхней конечности (плечо и предплечье), которые имеют высокие показатели предела прочности ($1,61 \pm 0,08$ кгс/см²), модуля упругости ($3,96 \pm 0,05$ кгс/см²) относятся: в области плеча фасциальные футляры двуглавой и трехглавой мышц плеча; в области предплечья, фасциальные футляры лучевого сгибателя запястья, плечелучевой мышцы и длинного лучевого разгибателя запястья. При развитии острой тканевой гипертензии указанные структуры подлежат декомпрессионной фасциотомии.

2. Внедрение разработанной технологии инвазивного исследования тканевого давления при его высокой чувствительности и точности позволяет в 100% случаев установить стадию развития межмышечной флегмоны верхней конечности, и степень проявления острой тканевой гипертензии.

3. Показанием для выполнения декомпрессионной фасциотомии у больных с межмышечными флегмонами плеча и предплечья является нарастание разницы тканевого давления области здорового и пораженного (контралатерального) сегмента конечности равное 15 мм рт.ст. и более.

4. Использование разработанного способа профилактики гипертрофических рубцов в комплексном лечении больных основной группы позволяет исключить образование деформирующих рубцов (в контрольной группе они выявлены у 63% больных).

5. Применение оригинального лечебно-диагностического алгоритма лечения больных с межмышечной флегмоной верхней конечности, позволяет снизить количество непосредственных послеоперационных осложнений в основной группе до 8,3% на фоне физиологической нормы тканевого давления (8-10 мм рт.ст.), в контрольной группе они выявлены у 27,4% больных на фоне тканевой гипертензии, и у 74,2% миофасциальный болевой синдром.

6. Разработанная методика по ликвидации раневого дефекта на заключительном этапе хирургического лечения больных основной группы, позволяет закрыть дефект мягких тканей верхней конечности любой локализации за счет пластики кожно-подкожно-фасциально-мышечным трансплантатом на питающей ножке, и на основе плечелучевой мышцы.

7. Анализ отдалённых результатов (6 месяцев) показал, что внедрение в хирургическую практику разработанных технологий комплексного лечения и послеопе-

рационной реабилитации (защищённых 6 патентами РФ) у пациентов основной группы обеспечило положительный эффект у 91,7% больных (по сравнению с 54,8% в контрольной группе), качество жизни их составило $650,6 \pm 10,2$ балла (в контроле — $325,8 \pm 11,7$), что на 50,1% выше.

Практические рекомендации.

1. При постановке диагноза межмышечной флегмоны верхней конечности и острого тканевого гипертензионного синдрома следует использовать инвазивный способ диагностики. Иглу монитора показано устанавливать в безопасных зонах. На предплечье: в области верхней трети фасциального футляра плечелучевой мышцы, в области верхней трети фасциального футляра длинного лучевого разгибателя запястья, верхней трети фасциального футляра лучевого сгибателя запястья, в области средней трети фасциального футляра трехглавой мышцы плеча, в нижней трети фасциального футляра двуглавой мышцы. У пациентов с индексом Рорера до 50 единиц вкол иглы монитора следует проводить на глубину от 1,0 до 1,5 см, а у лиц с индексом Рорера более 50 единиц – на глубину от 1,5 до 2,0 см.

2. Наличие острой тканевой гипертензии на стороне патологического процесса (разница тканевого давления здорового и пораженного сегмента конечности от 15 мм рт.ст. и выше) является показанием для выполнения Z-образной декомпрессионной фасциотомии в области целевых фасциальных структур при длине каждого разреза составляющего букву «Z» по 3,0 см. На предплечье в области верхней трети фасциального футляра плечелучевой мышцы, в области верхней трети фасциального футляра длинного лучевого разгибателя запястья, в области верхней трети фасциального футляра длинного лучевого сгибателя запястья. На плече в области средней трети фасциального футляра трехглавой мышцы плеча, в области нижней трети фасциального футляра двуглавой мышцы плеча.

3. Для закрытия раневого дефекта целесообразно использовать кожно-подкожно-фасциально-мышечный трансплантат на основе плечелучевой мышцы. Его следует разворачивать во фронтальной плоскости в области мобильной сосудисто-нервной ножки под углом $30-40^{\circ}$ при пластике дефекта задней поверхности области предплечья; под углом $45-60^{\circ}$ при пластике дефекта передней поверхности области предплечья; под углом $80-90^{\circ}$ при пластике дефекта передней поверхности области плеча; под углом $100-110^{\circ}$ при пластике дефекта задней поверхности области плеча. Такой технический прием устраняет натяжение и перекрут питающей ножки трансплантата.

4. С целью профилактики образования гипертрофических рубцов в комплексное лечение пациентов в послеоперационном периоде начиная со II фазы течения раневого процесса следует включать противорубцовую терапию, по следующей схеме: инстилляцию на рану мази Эгаллохит в течение 7 дней, и внутривенное введение Лонгидазы 1,0 мл 1 раз в 3 дня (N10).

5. Для профилактики развития миофасциальной дисфункции оперированной конечности на этапе реабилитации следует осуществлять курс электромиостимуляции с помощью синусоидальных модулированных токов, в переменном режиме, род работы II, частота 70-100 Гц, глубина модуляции 75%, длительность посылок 1 с и пауз 2-3 с, сила тока в пределах от 3 до 10 мА. Курс назначается исходя из показателей персонифицированной оценочной шкалы. При I степени - 10 сеансов; II степени - 15 сеансов; III степени - 20 сеансов.

6. Для профилактики развития хронической тканевой гипертензии триггерных зон в послеоперационном периоде у пациентов с I степенью по бальной шкале следует назначать Вобензим по 5 таб. 3 раза в сутки (N14), внутримышечно Цито-макс 0,25% по 4,0 мл 2 раза в сутки (N14), Трентал 400 мг 2 раза в сутки (N30); При II степени следует назначать Детралекс 500 мг 1 раз в сутки (N30), внутримышечно Милдронат 500,0 мг 1 раз в сутки (N14), Нейромидин 20 мг 2 раза в сутки (N30). При III степени по бальной шкале фасциотомию фасциального футляра из двух продольных разрезов длиной каждого по 4,0 см, внутривенно Кокарбоксилаза по 200,0 мл 1 раз в сутки (N14), внутривенно Лазикс по 20,0 мл 1 раз в сутки (N3), Нейромидин 20 мг 2 раза в сутки (N30).

7. Контроль общей эффективности реабилитационного этапа следует проводить с использованием показателей тканевого давления, электромиографии, теста мышечной силы, миофасциального болевого синдрома и качества жизни по опроснику SF-36.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых изданиях:

1. Красенков Ю.В. Комплексный подход к лечению больных с флегмоной верхней конечности и компартмент-синдромом / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Богданов В.Л. // **Медико-фармацевтический журнал «Пульс»**. – 2022. - №10(24). – С.51-57.
2. Красенков Ю.В. Новые технологии комплексного подхода к лечению флегмоны верхней конечности и компартмент-синдрома / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Кротенок К.В., Сухая Ю.В., Богданов В.Л. // **Главный врач Юга России**. – 2023. – №. 1 (87). – С. 14-18.

3. Красенков Ю.В. Лечение пациентов с межмышечной флегмоной верхней конечности на фоне тканевой гипертензии /Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Елисеев Г.Д., Давыденко А.В., Павлицкая А.С., Чеснаков А.Н.// **Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова.** – 2023. – Т. 18. – №. 2. – С. 70-73
4. Красенков Ю.В. Опыт лечения пациента с компартмент-синдромом, развившимся вследствие флегмоны плеча / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Елисеев Г.Д., Чеснаков А.Н. // **Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова.** – 2023. – Т. 18. – №. 3. – С. 154-156.
5. Красенков Ю.В. Миофасциальный синдром верхней конечности у больных с межмышечной флегмоной плеча и предплечья / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Давыденко А.В., Елисеев Г.Д., Чеснаков А.Н.// **Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова.** – 2023. – Т. 18. – №. 4. – С. 83-87.
6. Красенков Ю.В. Клинико-морфологическое обоснование декомпрессивной фасциотомии при компартмент-синдроме у больных с флегмоной верхней конечности / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Давыденко А.В., Сухая Ю.В., Богданов В.Л. // **Московский хирургический журнал.** – 2023. – №. 2. – С. 68-73.
7. Красенков Ю.В. Морфологические предпосылки к формированию компартмент-синдрома и обоснование декомпрессивной фасциотомии у пациентов с флегмоной верхней конечности / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Богданов В.Л., Манулик А.Ф., Сухая Ю.В. // **Московский хирургический журнал.** – 2023. – №. 3. – С. 75- 80.
8. Красенков Ю.В. Пластический компонент в алгоритме хирургического лечения больных с флегмоной верхней конечности / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Давыденко А.В., Зайцев П.П., Гаербиков А.Ш. // **Московский хирургический журнал.** – 2023. – №. 4. – С. 29-37.
9. Красенков Ю.В. Комплексный подход к лечению флегмоны и компартмент- синдрома верхней конечности / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Сухая Ю.В., Богданов В.Л. // **Медицинский вестник Северного Кавказа.** – 2023. – №4 (18). – С. 383-386.
10. Красенков Ю.В. Профилактика гипертрофических рубцов у больных гнойно- воспалительными заболеваниями мягких тканей / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Манулик Н.А., Эдилов А.В., Давыденко А.В., Богданов В.Л. // **Московский хирургический журнал.** – 2024. – №. 1. – С. 78-84.
11. Красенков Ю.В. Аналитический обзор способов диагностики компартмент- синдрома у пациентов с флегмоной верхней конечности / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Ткачев М.Н., Богданов В.Л., Павличкая А.С., Давыденко Я.А. // **Московский хирургический журнал.** – 2024. – №. 4. – С. 205-211.
12. Красенков Ю.В. Специфика клинического течения компартмент-синдрома при флегмонах верхней конечности у пациентов различных возрастных групп / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Сухая Ю.В., Богданов В.Л., Ткачев М.Н., Павличкая А.С., Кузьмина Ю.И. // **Московский хирургический журнал.** – 2025. – №. 1. – С. 107-113.
13. Красенков Ю.В. Хроническая тканевая гипертензия у пациентов, оперированных по поводу межмышечных флегмон верхней конечности (диагностика, лечение,

- профилактика) / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Богданов В.Л., Сухая Ю.В. // **Вестник Национального медико- хирургического Центра им. Н.И. Пирогова.** – 2025. – Т. 20. – №. 2. – С. 76-79.
14. Татьянченко В.К., Красенков Ю.В., Фирсов М.С., Богданов В. Л., Давыденко А.В. / Способ профилактики гипертрофических рубцов при лечении флегмон мягких тканей // **Патент на изобретение RU №2587972 С1**, от 27.06.2016, Бюл. № 18.
 15. Бякова Е.Н., Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Сухая Ю.В., Эдилов А.В. / Способ диагностики межмышечной флегмоны конечности // **Патент на изобретение RU №2699964 С1**, от 11.09.2019, Бюл. № 26.
 16. Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Хамад Т.М., Богданов В.Л. / Способ закрытия раневого дефекта после хирургического лечения флегмон мягких тканей верхней конечности // **Патент на изобретение RU №2709726 С1**, от 19.12.2019, Бюл. № 39.
 17. Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Давыденко А.В., Ткачев М.Н., Терехов М.Ю. / Способ лечения острого тканевого гипертензионного синдрома при сочетанной межмышечной флегмоне верхней конечности // **Патент на изобретение RU №2755169 С1**, от 13.09.2021, Бюл. № 26.
 18. Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Волошин Р.Н., Богданов В.Л., Бякова Е.Н. /Способ профилактики тканевого гипертензивного синдрома при лечении флегмон мягких тканей в послеоперационном периоде // **Патент на изобретение RU №2695367 С1**, от 23.07.2019, Бюл. № 21.
 19. Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Панченко Д.В., Елисеев Г.Д., Сухая Ю.В. / Способ профилактики миофасциальной дисфункции при лечении глубоких межмышечных флегмон конечностей в послеоперационном периоде // **Патент на изобретение RU №2755388 С1**, от 15.09.2021, Бюл. № 26.

В других изданиях:

20. Красенков Ю.В. Способ профилактики гипертрофических рубцов при лечении пациентов с флегмонами верхней конечности / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Давыденко А.В., Сухая Ю.В., Богданов В.Л., Манулик А.Ф. // XI Национальный конгресс с международным участие имени Н.О. Миланова «Пластическая хирургия, эстетическая медицина и косметология». – 2022. – С. 39.
21. Красенков Ю.В. Способ закрытия раневого дефекта после хирургического лечения флегмон мягких тканей верхней конечности / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Давыденко А.В., Эдилов А.В., Сухая Ю.В., Богданов В.Л. // XI Национальный конгресс с международным участие имени Н.О. Миланова «Пластическая хирургия, эстетическая медицина и косметология». – 2022. – С. 39.
22. Красенков Ю.В. Роль озонотерапии в комплексном лечении больных с флегмонами верхней конечности на фоне тканевой гипертензии / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Эдилов А.В., Богданов В.Л., Павлицкая А.С. // 6-й съезд врачей неотложной медицины «Современные технологии оказания экстренной и неотложной медицинской помощи на госпитальном этапе, приуроченный к 100-летию НИИ СП им. Н.В. Склифасовского ДЗМ». – 2023. – С. 100.
23. Красенков Ю.В. Специфика клинической картины компартмент-синдрома при флегмоне верхней конечности / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Давыденко А.В., Богданов В.Л., Манулик А.Ф. // 6-й съезд врачей неотложной медици-

- ны «Современные технологии оказания экстренной и неотложной медицинской помощи на госпитальном этапе, приуроченный к 100-летию НИИ СП им. Н.В. Склифасовского ДЗМ». – 2023. – С. 101-102.
24. Красенков Ю.В. Роль озонотерапии в лечебном процессе пациентов с флегмоной верхней конечности / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Давыденко А.В., Богданов В.Л. // XV съезд хирургов России. – 2023. – С. 563-564.
 25. Красенков Ю.В. Специфика течения флегмон верхней конечности у пациентов различных возрастных групп / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Павлицкая А.С., Манулик А.Ф., Богданов В.Л. // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Л.А. Блатуна «Местное лечение и биофизические технологии в терапии ран и гнойно-некротических очагов у детей и взрослых». – 2024. – С. 60- 62.
 26. Красенков Ю.В. Проблема патологического рубцеобразования у пациентов с гнойно-воспалительными процессами мягких тканей / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Эдилов А.В., Павлицкая А.С., Манулик А.Ф. // Научно- практическая конференция дерматологов и косметологов «Батунинские чтения» посвященная 100-летию Главинской Тамары Александровны. – 2024. – С.8-9.
 27. Красенков Ю.В. Диагностика острой тканевой гипертензии у пациентов с межмышечными флегмонами верхней конечности / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Эдилов А.В., Павлицкая А.С., Давыденко Я.А. // Национальный хирургический конгресс. – 2024. – С. 669-670.
 28. Красенков Ю.В. Морфологические особенности изменения гемомикроциркуляторного русла при флегмонах плеча и предплечья / Красенков Ю.В., Татьянченко В.К., Эдилов А.В., Манулик А.Ф., Павлицкая А.С. // Научно-практическая конференция «Абрикосовские чтения», посвященной памяти заслуженного деятеля науки РСФСР, академика АН СССР и АМН СССР, профессора, врача-патологоанатома – Алексея Ивановича Абрикосова. – 2024г. – С. 76-78.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

КЖ	- качество жизни
КС	- компартмент-синдром
КТ	- компьютерная томография
МФБС	- миофасциальный болевой синдром
МФВК	- межмышечная флегмона верхней конечности
ОТГС	- острый тканевой гипертензионный синдром
ПСС	- плотность сосудистой сети
ПХО	- первичная хирургическая обработка раны
ТД	- тканевое давление
ТМ	- тонус мышцы
ТМС	- тест мышечной силы
УЗИ	- ультразвуковое исследование
ХКС	- хронический компартмент-синдром