

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Объект авторского права
УДК 617.58-089.844:616-003.93

ФЕДОРОВ
Константин Андреевич

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ
ДЕФЕКТОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ДИСТАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
РЕКОНСТРУКТИВНО-РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

по специальности 14.01.17 – хирургия

Минск 2026

Научная работа выполнена в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Научный руководитель: **Богдан Василий Генрихович**, доктор медицинских наук, профессор, академик-секретарь Отделения медицинских наук Национальной академии наук Беларуси

Официальные оппоненты: **Алексеев Сергей Алексеевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

Линов Александр Леонидович, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий лабораторией травматологии взрослого возраста государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии»

Оппонирующая организация: государственное учреждение «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии»

Защита состоится 3 ноября 2026 года в 11.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 03.18.05 при учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет» по адресу: 220083, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83; e-mail uchsovet@bsmu.by; тел. (017) 302 16 21.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Автореферат разослан 1 октября 2026 года.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций Д 03.18.05,
кандидат медицинских наук, доцент



А. И. Протасевич

ВВЕДЕНИЕ

Вопросы лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей (ОПДМТ) дистальных отделов нижних конечностей (ДОНК) относятся к актуальным и нерешенным проблемам современной хирургии [Шибаетов Е. Ю. и соавт., 2018].

К основным методам хирургического лечения обширных дефектов мягких тканей в настоящее время относят аутодермопластику и пластику свободными и несвободными васкуляризованными комплексами тканей (лоскутами) [Селицкий А. В. и соавт., 2020].

Наиболее распространенным методом замещения раневого дефекта при невозможности простого сшивания краев раны является аутодермопластика расщепленным кожным лоскутом. Вместе с тем расщепленные аутоотрансплантаты в области костных и сухожильных структур подвержены высокому риску лизирования и не обеспечивают в полной мере восстановления полноценного и стойкого кожного покрова. Использование микрохирургических аутоотрансплантаций многокомпонентных тканевых комплексов, по мнению ряда исследователей, является методом выбора при замещении ОПДМТ конечностей любой этиологии. Однако в последние годы наметилась тенденция к ограничению широких показаний к выполнению этого метода. Применение нейроваскулярных кожно-фасциальных лоскутов для закрытия мягкотканых дефектов нижних конечностей в ряде исследований продемонстрировало неоднозначную результативность. Наряду с положительными характеристиками метода – его надежностью, одноэтапностью, хорошим эстетическим результатом – отмечены местные послеоперационные осложнения (венозная недостаточность, ишемия, некроз лоскута), снижающие конечный результат лечения [Байтингер В. Ф. и соавт., 2021; Румянцев, Д. О. и соавт., 2022; Abeshouse M et. al., 2023].

В настоящее время отсутствуют сравнительные исследования клинической эффективности основных методов хирургического лечения пациентов с ОПДМТ ДОНК. Не разработаны методы пластики ОПДМТ ДОНК полнослойными васкуляризованными тканевыми комплексами, включающие дополнительное локальное применение аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы. Недостаточно использованы возможности перкутанной спектроскопии для оценки микроциркуляции в покровных тканях при различных вариантах лечения ОПДМТ ДОНК.

В связи с этим создание новых комплексных подходов, сочетающих потенциал восстановительных и регенеративных технологий в лечении пациентов с ОПДМТ ДОНК, является одним из актуальных направлений в реконструктивной хирургии и представляет научный и практический интерес.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с научными программами (проектами), темами

Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности в области медицины на 2021–2025 годы, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 № 156, и приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2026–2030 годы, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 01.04.2025 № 135.

Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы кафедры военно-полевой хирургии военно-медицинского института в УО «Белорусский государственный медицинский университет» по теме «Совершенствование направлений диагностики и комплексного лечения пациентов с посттравматическими дефектами мягких тканей конечностей» (№ 20170424 от 24.04.2017, 2017–2021 гг.).

Цель, задачи, объект и предмет исследования

Цель исследования: повысить эффективность лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей путем разработки, обоснования и внедрения в клиническую практику нового метода реконструктивно-регенеративной хирургии.

Задачи исследования:

1. Провести сравнительный анализ клинической эффективности основных методов хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей.

2. Разработать и обосновать новый метод пластики обширных посттравматических дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами в сочетании с регенеративными технологиями.

3. Установить закономерности динамики параметров перкутанной спектрометрии в оценке микроциркуляции мягких тканей при пластике несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами.

4. Определить медицинскую, социальную и экономическую эффективность внедрения в клиническую практику разработанного реконструктивно-регенеративного метода хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей.

Объект исследования: пациенты с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей.

Предмет исследования: ближайшие и отдаленные результаты разработанного и основных методов хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей, показатели микроциркуляции покровных тканей в перемещенных лоскутах.

Выбор объекта и предмета исследования обусловлен необходимостью изучения клинической эффективности основных хирургических методов и функциональных механизмов микроциркуляции в нейроваскулярных кожно-фасциальных лоскутах при различных вариантах пластики для разработки и клинического обоснования нового комплексного метода реконструктивно-регенеративной хирургии.

Научная новизна

Определены показатели клинической эффективности применения аутодермопластики расщепленным кожным лоскутом, трансплантации свободных лоскутов с созданием сосудистых анастомозов и несвободных кожно-фасциальных лоскутов с осевым кровоснабжением для лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей.

Разработан и научно обоснован метод пластики обширных посттравматических дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами в сочетании с использованием аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы.

Установлено, что нормализация показателей содержания оксигемоглобина в крови и плотности кровеносных сосудов в покровных тканях перемещенного несвободного нейроваскулярного кожно-фасциального лоскута при пластике по разработанному методу происходит на двое суток раньше, чем при стандартной реконструктивной операции.

Доказана высокая медицинская, социальная и экономическая эффективность внедрения в клиническую практику нового комплексного метода реконструктивно-регенеративной хирургии для лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей.

Научная новизна диссертационного исследования подтверждена патентом Республики Беларусь.

Положения, выносимые на защиту:

1. Основные методы хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей обладают недостаточной клинической эффективностью. Применение аутодермопластики расщепленным кожным лоскутом, трансплантации свободных лоскутов с созданием сосудистых анастомозов и несвободных кожно-фасциальных лоскутов с осевым кровоснабжением сопровождается высокой частотой развития местных послеоперационных осложнений (40–52,4 %), необходимостью выполнения повторных оперативных вмешательств у 33,3–45,2 % пациентов, длительным периодом полного заживления ран, достигающим 35 [30; 40] суток.

2. Новый метод пластики обширных посттравматических дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами в сочетании с регенеративными технологиями, включающий дооперационную оценку проходимости артериальных и венозных сосудов нижних конечностей, иссечение краев раны, сохранение кожи в структуре лоскута, местное введение аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы, позволяет сократить время полного заживления дефекта на 7 суток (с 24 [17; 30] до 17 [14; 19], $p < 0,05$) в сравнении с закрытием раны нейроваскулярными лоскутами по классической методике.

3. Восстановление микроциркуляции в перемещенном несвободном нейроваскулярном кожно-фасциальном лоскуте при пластике по разработанному методу происходит на двое суток раньше, чем при стандартной реконструктивной операции за счет функциональной адаптации тканей к 5-м суткам после операции с нормализацией насыщения крови кислородом и полной компенсацией плотности сосудистой сети.

4. Внедрение в клиническую практику нового реконструктивно-регенеративного метода хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей в сравнении с применением перфорантных лоскутов позволяет снизить уровень местных послеоперационных осложнений на 33,3 % (с 40 % до 6,7 %, $p < 0,05$), исключить необходимость выполнения повторных оперативных вмешательств, сократить длительность стационарного лечения на 11 койко-дней (с 32 [24; 65] до 21 [19; 23], $p < 0,05$) с удельной экономией затрат на лечение в условиях стационара в размере 792 рублей, повысить через год после операции качество жизни пациентов, обеспечив отличную индивидуальную оценку результата лечения в 100% случаев.

Личный вклад соискателя ученой степени

Диссертация является самостоятельно выполненным научным исследованием. Под руководством научного руководителя разработан дизайн, определена тема, цель и задачи диссертационной работы. Автором лично проведен сбор первичных материалов, сформированы базы данных, выполнена статистическая обработка и анализ всех результатов исследования. Автор принимал непосредственное участие в оперативном лечении 81 пациента, включенного в клиническое исследование (93,1 %), в том числе в 33 случаях в качестве оператора.

Совместно с научным руководителем разработан метод пластики обширных посттравматических дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами в сочетании с регенеративными технологиями [24-А, 25-А], вклад соискателя – 50 %.

Исследования методом спектрометрии в оценке микроциркуляции мягких тканей при пластике несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами проводились совместно с доктором медицинских наук, профессором А. И. Кубарко [2-А]. Долевое участие диссертанта – 85 %.

Все публикации написаны соискателем в соавторстве с научным руководителем. Среди других соавторов – сотрудники государственного учреждения «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь», принимавшие участие в лечении пациентов, включенных в исследование.

Все основные научные результаты диссертации, положения, выносимые на защиту, выводы и практические рекомендации получены автором лично.

Вклад автора в опубликованных работах составил в среднем 75 %.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Результаты исследований и основные положения диссертации доложены и обсуждены на 9-й международной научной конференции по военнотехническим проблемам, проблемам обороны и безопасности, использования технологий двойного назначения (г. Минск, 23–26 июня 2021 г.) (лучший секционный доклад), научно-практической конференции «Современные технологии в медицинском образовании» (г. Минск, 13–17 декабря 2021 г.), VII Всероссийском конгрессе с международным участием «Медицинская помощь при травмах» (г. Санкт-Петербург, 25–26 марта 2022 г.), научно-практической конференции «Инфекции в травматологии и ортопедии» (г. Минск, 6–7 октября 2023 г.), XVII съезде хирургов Республики Беларусь

(г. Могилев, 12–13 октября 2023 г.), Обществе хирургов г. Минска и Минской области (г. Минск, 17 октября 2024 г.), X съезде травматологов-ортопедов Республики Беларусь (г. Минск, 10–11 апреля 2025 г.), научно-практической конференции «Вреденовские чтения» (г. Санкт-Петербург, 21–22 августа 2025 г.), научно-практической конференции «Медицинское образование в Беларуси: вековые традиции и современность» (г. Гродно, 24 октября 2025 г.).

Результаты работы внедрены в лечебный процесс государственного учреждения «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь», государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии», а также в учебный и образовательный процесс кафедры военно-полевой хирургии военно-медицинского института в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет» и кафедры военной травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера Федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации. Получено 4 акта о внедрении.

Опубликование результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано 25 печатных работ (общий объем – 6,89 авторских листа), из них 4 статьи в рецензируемых научных журналах, соответствующих пункту 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий (2,81 авторских листа), 19 работ в материалах съездов, конгрессов, конференций, тезисов докладов. Министерством здравоохранения Республики Беларусь утверждена инструкция по применению. Получен патент Республики Беларусь на изобретение.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 105 страницах компьютерного текста, состоит из титульного листа, оглавления, перечня сокращений и обозначений, введения, общей характеристики работы, 6 глав, заключения, списка использованных источников (25 страниц), включающего 207 наименований работ, из них 63 на русском языке, 144 на иностранных языках и 25 публикаций соискателя, 9 приложений (9 страниц). Диссертационная работа содержит 15 таблиц (13 страниц), 12 рисунков (10 страниц) и 3 формулы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

В исследование включены 87 пациентов с ОПДМТ ДОНК, которые проходили оперативное лечение на базе государственного учреждения «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь» в период с 2016 по 2021 год.

Дизайн исследования.

Исследование проведено в 2 этапа:

I этап – проспективно-ретроспективное одноцентровое клиническое исследование (определение клинической эффективности основных методов хирургического лечения пациентов с ОПДМТ ДОНК);

II этап – проспективное одноцентровое открытое продленное рандомизированное клиническое исследование (разработка и обоснование нового метода пластики ОПДМТ ДОНК несвободным нейроваскулярным кожно-фасциальным лоскутом в сочетании с регенеративными технологиями (А), анализ динамики изменений параметров перкутанной спектроскопии перемещённых несвободных нейроваскулярных кожно-фасциальных лоскутов у пациентов с ОПДМТ ДОНК (Б) и определение эффективности клинического внедрения разработанного комплексного реконструктивно-регенеративного метода в лечение пациентов с ОПДМТ ДОНК (В)).

Проведение научного исследования одобрено комитетом по биомедицинской этике учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» (протокол № 12 от 15.06.2018).

Критерии включения: наличие обширного (более 30 см²) посттравматического дефекта мягких тканей ДОНК (нижняя треть голени, область голеностопного сустава, подошвенная поверхность заднего и среднего отдела стопы), находящегося в пролиферативной фазе раневого процесса; информированное согласие пациента на участие в исследовании.

Критерии исключения: нарушение проходимости большой и (или) малой подкожной вены, задней большеберцовой и (или) малоберцовой артерии нижней конечности, хроническая артериальная и (или) венозная недостаточность; тяжелая сопутствующая патология (сердечная недостаточность, инфаркт миокарда, сепсис, декомпенсированный сахарный диабет, кахексия); психические расстройства: тяжелые депрессии, психозы (в том числе хронические), злоупотребление психоактивными веществами (алкоголем, наркотическими и иными психотропными), некоторые виды расстройств личности (психопатий); онкологические заболевания, продолжительность ремиссии которых после лечения составляет менее 5 лет;

отсутствие надлежащей дисциплины пациента и возможности участия в длительном послеоперационном наблюдении (комплаентность).

Этап I. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения 72 пациентов с ОПДМТ ДОНК.

В группу 1 вошли 15 пациентов, которым была выполнена пластика дефекта мягких тканей несвободным нейроваскулярным суральным или сафенус-лоскутом по классической методике с размещением ножки лоскута в подкожном канале. В группе 2 у 15 пациентов в лечении применяли методы транспозиции и трансплантации свободных реvascularизированных лоскутов с созданием сосудистых анастомозов с помощью микрохирургической техники. У 42 пациентов группы 3 для закрытия раневого дефекта использовали аутодермопластику расщепленным кожным лоскутом (ретроспективная группа).

Анализ клинической эффективности различных методов пластики проведен на основании оценки в исследуемых группах: средней продолжительности хирургического вмешательства; частоты развития общих и местных послеоперационных осложнений, а также их видов; необходимости выполнения повторных операций; средней длительности полного заживления ран. Дополнительно были определены отдельные элементы типовых реконструктивных оперативных вмешательств, формирующие условия для развития специфических осложнений в раннем периоде после пластического замещения раневого дефекта.

Этап IIА. Пластика нейроваскулярными (суральным или сафенус) лоскутами по классической методике была выбрана в качестве прототипа разработанного метода хирургического лечения пациентов с ОПДМТ ДОНК.

Новый метод пластики ОПДМТ ДОНК несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами в сочетании с регенеративными технологиями выполнен у 15 пациентов (основная группа).

Проведена сравнительная оценка длительности полного заживления ран в основной группе и группе сравнения (15 пациентов с пластикой дефекта несвободным нейроваскулярным суральным или сафенус-лоскутом по классической методике с размещением ножки лоскута в подкожном канале).

Этап IIБ. Проведен сравнительный анализ динамики изменений параметров спектрометрии различных вариантов перемещенных несвободных нейроваскулярных кожно-фасциальных лоскутов у 30 пациентов с ОПДМТ ДОНК.

В основной группе 15 пациентам выполнена пластика дефекта мягких тканей по разработанному комплексному реконструктивно-регенеративному методу. В группу сравнения вошли 15 пациентов, которым проведена

пластика дефекта мягких тканей несвободным нейроваскулярным суральным или сафенус-лоскутом по классической методике.

Для оценки микроциркуляции покровных тканей в перемещенном лоскуте методом перкутанной спектроскопии использовали автоматизированный оптоволоконный спектрофотометр AvaSpec-256 (Нидерланды).

В качестве контрольной точки измерения определена точка, соответствующая центру лоскута, ввиду ее удаленности от места ротации лоскута и основания его сосудистой ножки, а также высокой чувствительности тканей в этой области к нарушениям микроциркуляции.

Обследование пациентов выполняли в дооперационном периоде (до ротации лоскута), а также ежедневно с 1-х по 7-е сутки после операции (после перемещения лоскута) до достижения показателей уровню исходных значений.

Анализ динамики изменения параметров спектроскопии проведен по следующим показателям: HbO_2 – содержание оксигемоглобина в крови в исследуемой области (%), W – плотность кровеносных сосудов в исследуемой области (%). В каждой точке проводилось 5–7 измерений с последующим вычислением среднего значения (математического ожидания).

Этап IIВ. Проспективный сравнительный анализ ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения 30 пациентов с ОПДМТ ДОНК.

В основной группе у 15 пациентов пластика обширных дефектов выполнена по разработанному комплексному методу несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами в сочетании с регенеративными технологиями. В группе сравнения у 15 пациентов оперативное лечение реализовано с использованием нейроваскулярных кожно-фасциальных лоскутов по классической методике с размещением фасциально-жировой ножки лоскута в подкожном канале.

Сравнительный анализ эффективности клинического применения методов пластики проведен на основании оценки в исследуемых группах: средней продолжительности хирургического вмешательства; частоты развития общих и местных послеоперационных осложнений и их видов; необходимости выполнения повторных операций; средней длительности полного заживления ран; продолжительности стационарного лечения.

Качество жизни пациентов оценивали с использованием русскоязычного варианта общего опросника EuroQol-5D-3L (EQ-5D-3L) с учетом показателей визуальной аналоговой шкалы состояния здоровья (EQ-5D-3L-VAS) до операции и спустя 12 месяцев после лечения.

Индивидуальную оценку эффективности выполнения пластики ОПДМТ ДОНК васкуляризированными тканевыми комплексами проводили в ближайшем (при выписке из стационара) и отдаленном периоде (через год) на основании самостоятельного выбора пациентом наличия (либо отсутствия) признаков, характеризующих конечный результат лечения.

Расчет экономической эффективности клинического внедрения нового метода пластики ОПДМТ ДОНК проводили на основании определения удельной экономии затрат на лечение в условиях стационара в соответствии с утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь инструкции по применению «Методики расчетов эффективности медицинских технологий в здравоохранении» (регистрационный № 159-1203 от 31.12.2003).

Статистический анализ полученных данных проведен с помощью программы Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США, лицензия № AXXR012E839529FA). Данные в работе представлены в виде $Me [25\%; 75\%]$, где Me – медиана, а 25 %; 75 % – 25 и 75 процентиля. Анализ статистической значимости количественных признаков определяли с помощью непараметрических тестов: Уилкоксона и Манна–Уитни для парных сравнений, ANOVA-Фридман для многокомпонентных сравнений. При сравнении качественных признаков использовался двусторонний тест точного критерия Фишера. Для анализа взаимосвязи двух количественных признаков использовали метод ранговой корреляции Спирмена (ρ). Результаты считали достоверно значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Клиническая эффективность основных методов хирургического лечения пациентов с ОПДМТ ДОНК

Наибольшее количество осложнений после хирургических вмешательств (30 случаев у 22 из 42 пациентов (52,4 %)) зафиксировано в группе 3 (выполнение аутодермопластики). Реже осложнения наблюдались в группах 1 и 2 (17 случаев осложнений у 6 из 15 пациентов (40 %) и 13 случаев у 7 из 15 пациентов (46,7 %)).

В группе 1 необходимость в выполнении вмешательства возникала по причине нарастания гематомы в области подкожного тоннеля (2 операции), тотального и краевого некроза лоскута (2 и 1 операция), тогда как в группе 2 преобладал тотальный некроз лоскута (4 операции), краевой некроз был в одном случае. Для группы 3 полное разрушение расщепленного кожного лоскута было преимущественным основанием для 18 операций, в одном случае это было нагноение донорской раны.

Наиболее продолжительный период восстановления поврежденных тканей, достигающий 35 [30; 40] суток, отмечен у пациентов группы 3 при выполнении аутодермопластики, тогда как время, необходимое для заживления в группе 1 (после пластики дефекта мягких тканей несвободным нейроваскулярным лоскутом) и группе 2 (после трансплантации свободных реваскуляризированных лоскутов), было достоверно меньше 24 [17; 30] и 26 [23; 30] суток, соответственно ($p = 0,004$ и $p = 0,01$).

С учетом проведенного сравнительного анализа установлено, что аутодермопластика расщепленным кожным лоскутом не является операцией выбора для закрытия ОПДМТ ДОНК ввиду ее недостаточной клинической эффективности. Выполнение пластики несвободными нейроваскулярными лоскутами и трансплантация свободных реваскуляризированных лоскутов характеризуется сопоставимой клинической результативностью. Принимая во внимание необходимость использования микрохирургического оборудования и инструментария, владения специальными мануальными навыками выполнения операции, значительную продолжительность оперативного вмешательства при применении свободных реваскуляризированных лоскутов, пластику нейроваскулярными (суральным или сафенус) лоскутами можно рассматривать в качестве базового метода хирургического лечения этой категории пациентов. Для исключения условий, способствующих формированию отдельных местных осложнений в раннем периоде после пластического замещения раневого дефекта, целесообразно внесение изменений в этапы выполнения пластики несвободными нейроваскулярными лоскутами с дополнительным применением технологий регенеративной медицины.

Новый метод пластики ОПДМТ ДОНК несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами в сочетании с регенеративными технологиями

С целью улучшения результатов лечения пациентов с ОПДМК ДОНК разработан и научно обоснован новый комплексный метод реконструктивно-регенеративной хирургии.

Разработанный метод включает несколько последовательных этапов.

Этап 1. Предоперационная подготовка, включающая определение площади дефекта мягких тканей, выполнение ультразвуковой доплерографии сосудов нижних конечностей, маркировку сосудистых структур и лоскута (рисунок 1А, 1Б).



Рисунок 1 – Суральный лоскут (А), сафенус-лоскут (Б)

Получение аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы.

В стерильные пробирки, содержащие 1 мл 3,8 % раствора цитрата натрия, набирали по 6 мл венозной крови пациента. Затем проводили центрифугирование пробирок в течение 20 минут с числом оборотов 2000 в минуту. После центрифугирования в пробирках происходило разделение крови на три слоя. Два верхних слоя (за исключением нижнего – эритроцитарного) собирали в стерильный шприц.

Этап 2. Хирургическая операция.

Предварительно производили иссечение рубцово-измененных тканей в области краев закрываемого раневого дефекта (рисунок 2А). По намеченной разметке формировали несвободный нейроваскулярный кожно-фасциальный лоскут. С целью увеличения сосудистой сети и кровоснабжения лоскута кожу над ножкой лоскута сохраняли на всем ее протяжении (рисунок 2Б).



Рисунок 2 – Вид раны после иссечения рубцово-измененных тканей в области краев закрываемого раневого дефекта (А); выделенный кожно-фасциальный нейроваскулярный лоскут (Б)

Выполняли ротацию лоскута к месту дефекта в точке, расположенной не менее чем на 1 см проксимальнее дистального перегородочно-кожного перфоранта, с размещением ножки лоскута в канале, сформированном разрезом кожи и мягких тканей к месту дефекта. Лоскут фиксировали узловыми швами с завязыванием узлов на «реципиентной» стороне и последующим дренированием (рисунок 3А).

Этап 3. Послеоперационное ведение.

В раннем послеоперационном периоде нижней конечности придавали положение, которое не создает компрессию в области перемещенного лоскута (то есть такое положение, при котором сам лоскут, ножка и точка ротации будут находиться вне зоны нагрузки конечностью). Дополнительно после операции по периметру перемещенного лоскута и краев раневого дефекта выполняли инъекции аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы (по 0,2 мл с интервалом до 2 см между точками введения) (рисунок 3Б).



Рисунок 3 – Окончательный вид пластики дефекта кожно-фасциальным нейроваскулярным лоскутом (А); введение аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы по периметру перемещенного лоскута (Б)

Рациональное сочетание дооперационной оценки функционального состояния сосудов нижних конечностей с выполнением маркировки сосудистых структур и лоскута с учетом верификации особенностей перегородочно-кожных перфорантов, иссечение рубцово-измененных тканей в области краев закрываемого дефекта с формированием кожно-фасциального нейроваскулярного лоскута с широким основанием и размещением ножки лоскута вне подкожного тоннеля, а также дополнительное применение технологий регенеративной медицины обеспечило сокращение длительности полного заживления ран у пациентов основной группы на 7 суток ($p < 0,05$) по отношению к группе с закрытием раневой поверхности нейроваскулярными лоскутами по классической методике.

Динамика изменений параметров спектрометрии в оценке микроциркуляции мягких тканей при пластике несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами

Динамика изменения показателей микроциркуляции нейроваскулярных кожно-фасциальных лоскутов при различных вариантах пластики характеризовалась определенной периодичностью: начальным значимым снижением содержания оксигемоглобина в 2,6–3,56 раза и плотности кровеносных сосудов в исследуемой области в 1,35–1,63 раза в сравнении

с уровнем до операции ($p < 0,05$) в первые сутки наблюдения, с последующим постепенным ростом значений ($p < 0,05$) до достижения исходных величин в течение 5–7 суток.

Восстановление кровоснабжения в перемещенном несвободном нейроваскулярном кожно-фасциальном лоскуте при пластике по разработанному методу происходит на 2 суток раньше, чем при стандартной реконструктивной операции за счет полноценной функциональной адаптации тканей к пятым суткам после операции с нормализацией насыщения крови кислородом и полной компенсацией плотности сосудистой сети.

Установлено наличие прямой положительной умеренной корреляционной зависимости между содержанием оксигемоглобина в крови и плотностью кровеносных сосудов ($r = 0,6318$, $p = 0,00000001$), что подтверждает взаимосвязь структурной и функциональной составляющей кровоснабжения в перемещенном лоскуте.

Медицинская, социальная и экономическая эффективность внедрения в клиническую практику разработанного комплексного реконструктивно-регенеративного метода хирургического лечения пациентов с ОПДМТ ДОНК

Применение разработанного метода потребовало больше времени, чем классическая методика: 170 [125; 180] мин против 130 [105; 140] мин (разница медиан – 40 мин, $p < 0,05$).

Внесение обоснованных изменений в ход выполнения процедуры пластического закрытия раневого дефекта в соответствии с новым комплексным реконструктивно-регенеративным методом позволило снизить уровень ($p < 0,05$) местных осложнений на 33,3 % (с 40 % (6 из 15 пациентов) в группе сравнения до 6,7 % (1 из 15 пациентов) в основной группе).

В основной группе повторные оперативные вмешательства не потребовались, тогда как в группе сравнения дополнительные хирургические реконструкции были выполнены у 5 пациентов (33,3 %).

Клиническое использование разработанного метода сопровождалось уменьшением средней продолжительности стационарного лечения на 11 койко-дней ($p < 0,05$) в сравнении с группой контроля.

С учетом стоимости одного койко-дня в отделении хирургического профиля ГУ «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь» на 1 декабря 2021 г. (72 рубля) удельная экономия затрат на лечение в условиях стационара за счет сокращения длительности лечения составила 792 рубля.

Проведенный анализ отдаленных результатов лечения с использованием общего опросника EQ-5D-3L в изучаемых группах позволил установить достоверное улучшение качества жизни ($p < 0,05$) в сравнении с данными

до операции по трем из пяти показателей: «передвижение в пространстве», «повседневная активность» и «боль и дискомфорт».

Вместе с тем в основной группе через год после операции 100 % пациентов отмечали отсутствие боли и дискомфорта, что в 1,5 раза больше ($p < 0,05$), чем в группе сравнения (66,7 %).

Проведенное лечение вне зависимости от метода пластики оказало положительное влияние на качество жизни пациентов с увеличением медианных значений показателей визуальной аналоговой шкалы состояния здоровья (EQ-5D-3L-VAS) в обеих группах на 24 и 12 баллов соответственно ($p < 0,05$) с более значимым ростом в основной группе до 83 [80; 90], который превышает показатель в группе сравнения на 10 баллов ($p < 0,05$).

В раннем периоде после операции в индивидуальной оценке пациентами эффективности выполнения пластики ОПДМТ ДОНК в основной группе преобладали отличные и хорошие результаты (6 (40 %) и 8 (53,3 %)), тогда как в группе сравнения их уровень был в 2,3 раза меньше (1 (6,7 %) и 5 (33,3 %)).

Через год после операции все пациенты основной группы (100 %) оценили результат лечения как отличный. В то же время в группе сравнения удовлетворительные результаты зафиксированы у 5 пациентов (33,3 %), а доля отличных и хороших исходов оказалась достоверно ниже ($p < 0,05$), составив 20 % и 46,7 %, соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Применение для лечения обширных посттравматических дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей аутодермопластики расщепленным кожным лоскутом, трансплантации свободных лоскутов с созданием сосудистых анастомозов и несвободных кожно-фасциальных лоскутов с осевым кровоснабжением сопровождается значительной частотой развития местных послеоперационных осложнений (52,4 %, 46,7 % и 40 % соответственно). Количество повторных операций при различных вариантах пластики обширных дефектов сопоставимо и составляет от 33,3 до 45,2 %. Наиболее продолжительный период восстановления поврежденных тканей, достигающий 35 [30; 40] суток, отмечен при выполнении аутодермопластики, тогда как время, необходимое для заживления после пластики дефекта мягких тканей несвободным нейроваскулярным лоскутом и после трансплантации свободных реваскуляризированных лоскутов, достоверно меньше 24 [17; 30] и 26 [23; 30] суток соответственно ($p = 0,004$ и $p = 0,01$). Пластику нейроваскулярными (суральным или сафенус) лоскутами можно

рассматривать в качестве базового метода хирургического лечения пациентов с обширными дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей с учетом обоснованной необходимости технического совершенствования этой операции, в том числе с дополнительным применением регенеративных технологий [3-А, 5-А, 6-А, 7-А, 8-А, 9-А].

2. Новый метод пластики обширных посттравматических дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей включает выполнение основных этапов: дооперационная оценка проходимости артериальных и венозных сосудов нижних конечностей, предварительное иссечение рубцово-измененных краев закрываемой раны, сохранение кожи в структуре лоскута на всем протяжении, размещение ножки лоскута в канале, сформированном разрезом кожи и мягких тканей к месту дефекта, введение после операции аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы по периметру перемещенного лоскута и закрываемого дефекта, назначение препаратов, улучшающих микроциркуляцию, предупреждение компрессии в области перемещенного трансплантата. Применение нового комплексного метода реконструктивно-регенеративной хирургии в сравнении с закрытием раневой поверхности нейроваскулярными лоскутами по классической методике позволяет сократить время необходимое для полного заживления раны на 7 суток [1-А, 10-А, 11-А, 12-А, 13-А, 24-А, 25-А].

3. Динамика изменения показателей микроциркуляции нейроваскулярных кожно-фасциальных лоскутов при различных вариантах пластики характеризуется определенной периодичностью: начальным значимым снижением содержания оксигемоглобина в 2,6–3,56 раза и плотности кровеносных сосудов в исследуемой области в 1,35–1,63 раза в сравнении с уровнем до операции ($p < 0,05$) в первые сутки наблюдения, с последующим постепенным ростом значений ($p < 0,05$) до достижения исходных величин в течение 5–7 суток. Восстановление кровоснабжения в перемещенном несвободном нейроваскулярном кожно-фасциальном лоскуте при пластике по разработанному методу происходит на двое суток раньше, чем при стандартной реконструктивной операции за счет полноценной функциональной адаптации тканей к пятым суткам после операции с нормализацией насыщения крови кислородом и полной компенсацией плотности сосудистой сети. Снижение абсолютных значений содержания оксигемоглобина в раннем послеоперационном периоде и индивидуальные критические значения плотности кровеносных сосудов в диапазоне 0,05–0,01 % могут являться прогностически неблагоприятными признаками, указывающими на возможность развития необратимых изменений в перемещенном лоскуте. Наличие прямой положительной умеренной корреляционной зависимости между содержанием

оксигемоглобина в крови и плотностью кровеносных сосудов ($r = 0,6318$, $p = 0,00000001$) подтверждает взаимосвязь структурной и функциональной составляющей кровоснабжения в перемещенном лоскуте [2-А, 14-А, 15-А, 16-А, 17-А, 18-А].

4. Внедрение в клиническую практику разработанного метода лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей, основанного на сочетанном использовании оригинальных технических приемов формирования васкуляризованного тканевого комплекса и технологий регенеративной хирургии, в сравнении с использованием перфорантных лоскутов по классической методике позволяет: снизить уровень местных послеоперационных осложнений на 33,3 % ($p < 0,05$); избежать развития и необходимости выполнения повторных оперативных вмешательств; повысить качество жизни пациентов через год после операции на 10 баллов ($p < 0,05$) по шкале EQ-5D-3L-VAS в сочетании с отличным конечным результатом лечения в 100 % случаев ($p < 0,05$); сократить продолжительность стационарного лечения на 11 койко-дней ($p < 0,05$) с экономией затрат на лечение в условиях стационара из расчета на одного пациента в размере 792 рублей (в ценах 2021 г.) [4-А, 19-А, 20-А, 21-А, 22-А, 23-А].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Пластическое закрытие обширных посттравматических дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей рекомендуется выполнять с применением несвободных нейроваскулярных кожно-фасциальных лоскутов в сочетании с использованием аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы на основании инструкции по применению «Метод пластики обширных дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами», утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь (№ 076-0820 от 26.08.2020) [24-А].

2. Результаты данного исследования могут быть использованы в лечебном процессе хирургических отделений учреждений здравоохранения Республики Беларусь для оказания медицинской помощи пациентам с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей в стационарных условиях, а также в образовательном процессе высших медицинских учебных заведений.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Статьи в научных журналах

1-А. Федоров, К. А. Новый метод пластики дефектов покровных тканей дистального отдела нижних конечностей кожно-фасциальными нейроваскулярными лоскутами / К. А. Федоров, А. А. Сухарев, В. Г. Богдан // Военная медицина. – 2019. – № 3. – С. 108–112.

2-А. Федоров, К. А. Оценка микроциркуляции нейроваскулярных кожно-фасциальных лоскутов при различных вариантах пластики / К. А. Федоров, В. Г. Богдан, А. И. Кубарко // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2025 – Т. 24, № 4. – С. 9–18.

3-А. Федоров, К. А. Сравнительная оценка клинической эффективности хирургических методов лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей / К. А. Федоров, А. П. Трухан, В. Г. Богдан // Проблемы здоровья и экологии. – 2025. – Т. 22, № 3. – С. 59–65.

4-А. Богдан, В. Г. Эффективность клинического применения комплексного реконструктивно-регенеративного метода в лечении пациентов с обширными дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей / В. Г. Богдан, К. А. Федоров, А. П. Трухан // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2025. – № 5 – С. 108–112.

Материалы съездов, конгрессов, конференций, тезисы докладов

5-А. Сухарев, А. А. Использование полнослойных кожно-фасциальных лоскутов для закрытия мягкотканых дефектов при лечении огнестрельных ран / А. А. Сухарев, В. Г. Богдан, К. А. Федоров // Альманах Института хирургии имени А. В. Вишневского. – 2015. – № 2 [Тезисы XII съезда хирургов России, Ростов-на-Дону, 7–9 окт. 2015]. – С. 763.

6-А. Plastic soft tissue defects vascularized tissue complexes in the treatment of patients with combat damage to a limb / V. Bogdan, A. Eskov, A. Sukharev, K. Fedorov // Book of scientific abstracts [4th ICM – Pan European Congress of Military Medicine, Parish, 23–26 May, 2016]. – 2016. – P. 27–28.

7-А. Федоров, К. А. Применение нейроваскулярных лоскутов для закрытия дефектов мягких тканей голени и стопы / К. А. Федоров, А. А. Сухарев, В. Г. Богдан // 3-й Азиатско-Тихоокеанского конгресса по военной медицине : тез. докл., Санкт-Петербург, 8–12 авг. 2016. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 69.

8-А. Федоров, К. А. Применение нейроваскулярных кожно-фасциальных лоскутов на дистальном основании для закрытия дефектов мягких тканей голени и стопы / К. А. Федоров, А. А. Сухарев, В. Г. Богдан / Актуальные

вопросы неотложной хирургии : материалы XXVI пленума хирургов Респ. Беларусь и Респ. науч.-практ. конф., Молодечно, 3–4 нояб. 2016 г. // под. ред. Г. Г. Кондратенко. – Минск, 2016. – С. 501–503.

9-А. Федоров, К. А. Применение васкуляризованных тканевых комплексов в лечении пациентов с боевыми повреждениями конечностей / К. А. Федоров, А. А. Сухарев, В. Г. Богдан // Материалы 3-го Международного научно-практического конгресса «Раны и раневые инфекции» с конференцией «Проблемы анестезии и интенсивной терапии раневых инфекций», посвященный 100-летию со дня рождения акад. М. И. Кузина, Москва, 21–24 нояб. 2016 г. // ред. совет В. А. Митин [и др.]. – Москва, 2016. – С. 312–314.

10-А. Федоров, К. А. Пластика дефектов мягких тканей нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами на дистальном основании в лечении пациентов с боевыми повреждениями конечностей / К. А. Федоров, В. Г. Богдан, А. А. Сухарев // Современные технологии в хирургической практике : сб. материалов Респ. науч.-практ. конф. / В. А. Снежицкий [и др.]. – Гродно, 2017. – С. 210–212.

11-А. Федоров, К. А. Суральный лоскут: вариант применения / К. А. Федоров, А. А. Сухарев, В. Г. Богдан // Травма 2017: мультидисциплинарный подход : сб. тез. Междунар. конф., Москва, 3–4 нояб. 2017 г. / редкол: А. В. Скороглядов [и др.]. – Воронеж, 2017. – С. 130.

12-А. Богдан, В. Г. Повышение клинической эффективности применения нейроваскулярных лоскутов в лечении последствий огнестрельных ранений нижних конечностей / В. Г. Богдан, А. А. Сухарев, К. А. Федоров // Альманах Института хирургии им. А. В. Вишневского. – 2018. – № 1 [Тезисы Общероссийского хирургического форума – 2018 с международным участием, Москва, 3–6 апр. 2018 г.]. – С. 637–638.

13-А. Fiodorov, K. Reconstruction of Combat Injuries of the Foot and Ankle: Distally Based Sural and Saphenous Flaps / K. Fiodorov, A. Sukharev, V. Bohdan // World Journal of Surgery. – 2018. – Vol. 42, Iss. 1 [Abstracts from the 1st Congress of the Ambroise Paré International Military Surgery Forum (APIMSF) – 30th Anniversary APIMSF Meeting, Azerbaijan, Baku, 15–18 May 2018]. – P. 9–10.

14-А. Федоров, К. А. Реконструктивная хирургия боевых повреждений конечностей / К. А. Федоров, А. А. Сухарев, В. Г. Богдан // 8-я Международная научная конференция по военно-техническим проблемам, проблемам обороны и безопасности, использованию технологий двойного применения : сб. науч. ст., Минск, 16–17 мая 2019 г. В 5 ч. Ч. 3 / Гос. воен.-промышл. комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2019. – С. 99–101.

15-А. Федоров, К. А. Нейроваскулярные лоскуты как метод выбора в лечении пациентов с посттравматическими дефектами мягких тканей голени и стопы / К. А. Федоров, А. А. Сухарев, В. Г. Богдан // Актуальные вопросы военной медицины: материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 25-летию воен.-мед. факультета в УО «БГМУ», Минск, 4 июня 2020 г. / под. ред. В. Я. Хрыщановича, В. Г. Богдана. – Минск, 2020. – С. 53–56.

16-А. Федоров, К. А. Реконструктивно-пластическое замещение дефектов мягких тканей у пациентов с огнестрельными и взрывными ранениями голени и стопы / К. А. Федоров, В. Г. Богдан // Клиническая патофизиология. – 2021. – Т. 27, № 3 [Хирургия войны и тяжелой травмы : материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию каф. и клиники воен.-полевой хирургии Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, 14–15 окт. 2021 г.]. – С. 24–25.

17-А. Федоров, К. А. Пластическое замещение дефектов мягких тканей у пациентов с огнестрельными и взрывными ранениями голени и стопы / К. А. Федоров, В. Г. Богдан, А. А. Сухарев // Актуальные вопросы военной медицины : материалы науч.-практ. интернет-конф. с междунар. участием, Минск, 3 июня 2021 г. / под. ред. В. А. Филонюка, В. Г. Богдана. – Минск, 2021. – С. 120–123.

18-А. Федоров, К. А. Суральный лоскут как альтернатива в лечении пациентов с дефектами мягких тканей голени и стопы / К. А. Федоров, В. Г. Богдан // Современные технологии в медицинском образовании : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Белорус. гос. мед. ун-та, Респ. Беларусь, Минск, 1–5 нояб. 2021 г. / под ред. С. П. Рубниковича, В. А. Филонюка. – Минск, 2021. – С. 1057–1060. – URL: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/33090?locale-attribute=en> (дата обращения: 01.11.2025).

19-А. Федоров, К. А. Оценка эффективности выполнения пластики обширных дефектов мягких тканей нижних конечностей васкуляризованными тканевыми комплексами / К. А. Федоров, В. Г. Богдан // Актуальные вопросы военной медицины : материалы респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 3 июня 2022 г. / под ред. В. Г. Богдана, В. А. Филонюка. – Минск, 2022. – С. 120–122.

20-А. Федоров, К. А. Регенеративные технологии в реконструктивно-восстановительной хирургии обширных дефектов мягких тканей нижних конечностей / К. А. Федоров, В. Г. Богдан // Декабрьские чтения по неотложной хирургии : сб. науч. тр. / под ред. С. И. Третьяка, И. М. Ладутько. – Минск, 2022. – Т. 11. – С. 178–180.

21-А. Наш опыт реконструктивно-пластического лечения посттравматических дефектов мягких тканей голени и стопы / К. А. Федоров, В. Г. Богдан, А. П. Трухан, А. А. Литвинчик, Е. В. Овчинников // Инфекция в травматологии и ортопедии : сб. материалов науч.-практ. конф. с междунар. участием, Минск, 6–7 окт. 2023 г. / под ред. А. И. Вологовского, П. И. Беспальчука. – Минск, 2023. – С. 52–53.

22-А. Федоров, К. А. Комплексный подход в лечении пациентов с посттравматическими обширными дефектами мягких тканей дистального сегмента нижней конечности / К. А. Федоров, В. Г. Богдан, А. П. Трухан // Хирургия Беларуси – состояние и развитие : сб. материалов науч.-практ. конф. с междунар. участием и XVII съезда хирургов Республики Беларусь, Могилев, 12–13 окт. 2023 г. / под ред. Г. Г. Кондратенко, О. О. Руммо, А. И. Протасевича. – Минск, 2023. – С. 88–90. – URL: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/38587?show=full&locale-attribute=en> (дата обращения: 01.11.2025).

23-А. Фёдоров, К. А. Подходы к лечению пациентов с взрывной и огнестрельной травмой стопы / К. А. Фёдоров, А. П. Трухан, В. Г. Богдан // Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях : сб. тез. X юбил. нац. конгр. с междунар. участием. К 125-летию кафедры военной травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера ВМА. – Санкт-Петербург, 2025. – С. 189–190.

Инструкция по применению

24-А. Метод пластики обширных дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами : инструкция по применению № 076-0820 : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 26.08.2020 / УО «БГМУ, ГУ «432 ГВКМЦ ВС РБ»; В. Г. Богдан, А. П. Трухан, А. А. Сухарев, К. А. Федоров. – Минск, 2020. – 6 с.

Патент

25-А. Патент ВУ 23030, МПК А61В 17/56 (2006.01), А61К 35/16 (2015.01). Способ пластики дефекта покровных тканей дистального отдела нижних конечностей кожно-фасциальным нейроваскулярным лоскутом : № а 0180177 : заявлено 17.05.2018 : опубл. 30.12.2019 / Богдан В. Г., Сухарев А. А., Федоров К. А., Кубарко А. И.; заявители: Богдан В. Г., Сухарев А. А., Федоров К. А., Кубарко А. И. – URL: <https://search.ncip.by/database/index.php?pref=inv&lng=ru&page=3&target=37900-b912d3eb> (дата обращения: 01.11.2025).

РЭЗІЮМЭ

Фёдараў Канстанцін Андрэевіч

Хірургічнае лячэнне посттраўматычных дэфектаў мяккіх тканак дыстальных аддзелаў ніжніх канечнасцяў з выкарыстаннем рэканструктыўна-рэгенератыўных тэхналогій

Ключавыя словы: шырокі посттраўматычны дэфект мяккіх тканак, дыстальныя аддзелы ніжніх канечнасцей, нейраваскулярны скурна-фасцыяльны ласкут, аўталагічная ўзбагачаная трамбацытамі плазма, перкутанная спектраметрыя, рэканструктыўная хірургія

Мэта даследавання: павысіць эфектыўнасць лячэння пацыентаў з шырокімі посттраўматычнымі дэфектамі мяккіх тканак дыстальных аддзелаў ніжніх канечнасцяў шляхам распрацоўкі, абгрунтавання і ўкаранення ў клінічную практыку новага метаду рэканструктыўна-рэгенератыўнай хірургіі.

Метады даследавання: клінічныя, інструментальныя (УЗДГ, перкутанная спектраметрыя), ацэнка якасці жыцця (EuroQol-5D-3L), статыстычныя.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: вызначаны паказчыкі клінічнай эфектыўнасці асноўных метадаў хірургічнага лячэння пацыентаў з шырокімі посттраўматычнымі дэфектамі мяккіх тканак дыстальных аддзелаў ніжніх канечнасцяў; упершыню распрацаваны і абгрунтаваны метады пластыкі шырокіх посттраўматычных дэфектаў мяккіх тканак дыстальных аддзелаў ніжніх канечнасцяў несвабоднымі нейраваскулярнымі скурна-фасцыяльнымі ласкутамі ў спалучэнні з выкарыстаннем аўталагічнай узбагачанай трамбацытамі плазмы; устаноўлены заканамернасці дынамікі параметраў спектраметрыі пры розных варыянтах пластыкі несвабоднымі нейраваскулярнымі скурна-фасцыяльнымі ласкутамі; даказана высокая медыцынская, сацыяльная і эканамічная эфектыўнасць укаранення ў клінічную практыку новага метаду рэканструктыўна-рэгенератыўнай хірургіі для лячэння шырокіх посттраўматычных дэфектаў мяккіх тканак дыстальных аддзелаў ніжніх канечнасцяў.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: прымяненне ў спецыялізаваных хірургічных (рэканструктыўных) аддзяленнях арганізацый аховы здароўя.

Галіна прымянення: хірургія.

РЕЗЮМЕ

Фёдоров Константин Андреевич

Хирургическое лечение посттравматических дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей с использованием реконструктивно-регенеративных технологий

Ключевые слова: обширный посттравматический дефект мягких тканей, дистальные отделы нижних конечностей, нейроваскулярный кожно-фасциальный лоскут, аутологичная обогащенная тромбоцитами плазма, перкутанная спектрометрия, реконструктивная хирургия

Цель исследования: повысить эффективность лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей путем разработки, обоснования и внедрения в клиническую практику нового метода реконструктивно-регенеративной хирургии.

Методы исследования: клинические, инструментальные (УЗДГ, перкутанная спектрометрия), оценка качества жизни (EuroQol-5D-3L), статистические.

Полученные результаты и их новизна: определены показатели клинической эффективности основных методов хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей; впервые разработан и обоснован метод пластики обширных посттравматических дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами в сочетании с использованием аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы; установлены закономерности динамики параметров спектрометрии при различных вариантах пластики несвободными нейроваскулярными кожно-фасциальными лоскутами; доказана высокая медицинская, социальная и экономическая эффективность внедрения в клиническую практику нового метода реконструктивно-регенеративной хирургии для лечения обширных посттравматических дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей.

Рекомендации по использованию: применение в специализированных хирургических (реконструктивных) отделениях организаций здравоохранения.

Область применения: хирургия.

SUMMARY

Fiodorov Konstantin Andreevich

Surgical treatment of post-traumatic soft tissue defects of the distal lower extremities using reconstructive and regenerative technologies

Keywords: extensive post-traumatic soft tissue defect, distal lower extremities, neurovascular fasciocutaneous flap, autologous platelet-rich plasma, percutaneous spectroscopy, reconstructive surgery

Aim of the study: to improve the effectiveness of treatment of patients with extensive post-traumatic soft tissue defects of the distal lower extremities by developing, substantiating and introducing into clinical practice a new method of reconstructive and regenerative surgery.

Methods of the research: clinical, instrumental (duplex ultrasound, percutaneous spectroscopy), quality of life assessment (EuroQol-5D-3L), statistical.

Obtained results and their novelty: clinical efficacy indicators of the principal surgical techniques for the treatment of patients with extensive post-traumatic soft-tissue defects of the distal lower extremities have been determined; a method of reconstruction of extensive post-traumatic soft-tissue defects of the distal lower extremities using pedicled neurovascular fasciocutaneous flaps in combination with autologous platelet-rich plasma has been developed and substantiated for the first time; patterns of the dynamics of spectrometric parameters in different variants of reconstruction with pedicled neurovascular fasciocutaneous flaps have been established; the high medical, social and economic efficacy of introducing the new method of reconstructive and regenerative surgery into clinical practice for the treatment of extensive post-traumatic soft-tissue defects of the distal lower extremities has been demonstrated.

Recommendations for use: application in specialized surgical (reconstructive) departments of healthcare organizations.

Field of usage: surgery.

Подписано в печать 28.09.26. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Марафон Бизнес».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,43. Тираж 60 экз. Заказ 568.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.