

Абу Заалан Вессам Мусса

**ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАЗМЫ КРОВИ, ОБОГАЩЕННОЙ ФАКТОРАМИ РОСТА,
В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ
ДЕФОРМАЦИИ ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА СТОПЫ**

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

3.1.8. Травматология и ортопедия

Москва – 2024

Работа выполнена на кафедре травматологии, ортопедии медицинского факультета Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва.

Научный руководитель:

Макиян Левон Гагикович кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры травматологии и ортопедии Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Официальные оппоненты:

Блаженко Александр Николаевич доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры ортопедии, травматологии и военно-полевой хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар

Шведовченко Игорь Владимирович доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации им. Г.А. Альбрехта Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации», г. Санкт-Петербург

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Защита диссертации состоится «_23_» __декабря__ 2024 года в 14:00 на заседании диссертационного совета ПДС 0300.013 при ФГАО ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.б.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке «Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.б и на сайте организации.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2024 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,
доктор медицинских наук, доцент

Призов Алексей Петрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Hallux valgus является наиболее распространенной деформацией переднего отдела стопы (2-4% в популяции) (Булатов, А.А. и др., 2017; Mann R.A., Coughlin M.J., 1981). Одним из наиболее часто используемых в клинической практике хирургических вмешательств для коррекции hallux valgus в Российской Федерации является остеотомия Scarf (Виндерлих М.Е., 2016; Процко В.Г. и др., 2017). Несмотря на хорошие клинические результаты, представленные многими авторами, в ряде случаев после выполнения этой операции отмечаются осложнения, частота которых, по разным данным, варьирует от 2 до 6% (Шеянова Е.Ю., 2018; Kerr H. et al., 2010; Sieloff M.R. et al., 2023). Одними из наиболее распространенных осложнений остеотомии Scarf являются инфекционные осложнения, по большей части обусловленные нарушениями заживления послеоперационной раны (Бобров Д.С. и др., 2017; Sieloff M.R. et al., 2023).

Препараты, которые содержат концентрат тромбоцитов, известные как плазма, обогащенная тромбоцитами (Platelet-Rich Plasma, PRP), или фибрин, обогащенный тромбоцитами (Platelet-Rich Fibrin, PRF), применяются местно или в виде инъекций в качестве средств, стимулирующих заживление после выполнения хирургических вмешательств, или как препараты, улучшающие регенерацию тканей в различных областях медицины (Котлубаева Э.Ю. и др., 2020; Mishra A. et al., 2012). Препараты данной группы достаточно широко применяются в травматологии и ортопедии, челюстно-лицевой хирургии, спортивной медицине. Несмотря на то, что производители препаратов PRP сообщают о значительных перспективах их применения, клиническая значимость подобного подхода активно дискутируется, а данные, представленные в литературе, достаточно противоречивы (Dohan E. et al., 2013; Mishra A. et al., 2012; Simonpieri A. et al., 2012; Smeets R. et al., 2022).

Изучение возможностей и результаты клинического применения факторов роста и аутологичных биоматериалов позволило добиться значительных успехов, расширить терапевтический потенциал тромбоцитарных концентратов, в результате чего были разработаны и предложены к применению в клинике препараты обогащенной факторами роста плазмы крови (plasma rich in growth factors - PRGF) (Рыбак В.А. и др., 2017; Anitua E. et al., 2015; 2018; Sánchez-Ávila R.M. et al., 2021). Проведен ряд доклинических исследований PRGF, на основании полученных данных удалось охарактеризовать ряд биологических функций препаратов этой группы (Anitua E. et al., 2018; Duong Q.V. et al., 2019; Gallesio G. et al., 2015; Kirchner F. et al., 2020; 2021). Интерес исследователей привлекла потенциальная возможность терапевтического

действия PRGF в отношении ускорении регенерации костей и мягких тканей (Гуров А.В. и др., 2021; Савина В.А. и др., 2020; Anitua E. et al., 2014; 2021; Gutiérrez I.Q. et al., 2021).

Таким образом, актуальность исследования определяется:

- высокой частотой деформации переднего отдела стопы hallux valgus в популяции населения;
- широким использованием техники остеотомии Scarf при хирургическом лечении hallux valgus;
- наличием осложнений (с частотой до 6%) при заживлении послеоперационной раны после выполнения остеотомии Scarf;
- отсутствием данных о результатах исследований влияния препаратов PRGF на заживление послеоперационной раны после остеотомии Scarf.

Степень разработанности темы исследования

Действие препаратов плазмы, обогащенных факторами роста (PRGF), направлено на стимуляцию процесса заживления мягких тканей. Анализ данных литературы свидетельствует об отсутствии исследований, посвященных применению препаратов PRP или PRGF в хирургии переднего отдела стопы, в частности, при коррекции вальгусной деформации первого пальца стопы (hallux valgus).

В связи с этим, учитывая широкое распространение в хирургической практике операций на переднем отделе стопы, в частности, Scarf-osteотомии, необходимость снижения частоты осложнений, связанных с заживлением раны, было принято решение провести настоящее исследование.

Цель исследования - улучшение результатов хирургического лечения пациентов с деформацией переднего отдела стопы за счет интраоперационного введения плазмы, обогащенной факторами роста.

Задачи исследования

1.Разработать и внедрить комбинированный метод хирургической коррекции деформации переднего отдела стопы путем выполнения Scarf-osteотомии с интраоперационным введением плазмы, обогащенной факторами роста.

2. Оценить клинические и функциональные результаты лечения пациентов с вальгусной деформацией первого пальца стопы при помощи комбинированного хирургического метода Scarf-osteотомии с дополнением интраоперационным введением плазмы, обогащенной факторами роста.

3.Провести сравнительную оценку ранних и отдаленных результатов лечения пациентов с вальгусной деформацией первого пальца стопы при использовании изолированной Scarf-osteотомии и в комбинации с интраоперационным введением

плазмы, обогащенной факторами роста.

4. Проанализировать уровень удовлетворенности пациентов результатами хирургической коррекции деформаций переднего отдела стопы и показатели их качества жизни.

5. Проанализировать и сравнить структуру послеоперационных осложнений при выполнении изолированной Scarf-остеотомии и в комбинации с интраоперационным введением плазмы, обогащенной факторами роста.

Научная новизна исследования. Впервые разработана и внедрена в клиническую практику комбинированная методика интраоперационного введения препарата плазмы, обогащенной факторами роста, в сочетании со Scarf-остеотомией при выполнении хирургической коррекции вальгусной деформации первого пальца стопы.

Впервые проведена оценка результатов клинического применения плазмы, обогащенной факторами роста, в сочетании со Scarf-остеотомией, доказаны ее эффективность и преимущества по сравнению с изолированным хирургическим лечением вальгусной деформации первого пальца стопы.

Теоретическая и практическая значимость работы. Интраоперационное введение плазмы, обогащенной факторами роста, стимулирует регенераторные процессы в зоне выполнения Scarf-остеотомии при вальгусной деформации первого пальца стопы и позволяет в ранние сроки купировать отек мягких тканей стопы.

Применение разработанной комбинированной методики позволяет избежать местных послеоперационных осложнений, ускорить процесс послеоперационной реабилитации пациентов после хирургической коррекции деформаций переднего отдела стопы с применением методики Scarf-остеотомии, о чем свидетельствуют лучшие функциональные результаты через 3 и 6 месяцев после вмешательства по сравнению с изолированным хирургическим лечением hallux valgus.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Субъективные результаты хирургического лечения деформации переднего отдела стопы путем выполнения Scarf-остеотомии в комбинации с интраоперационным введением препаратов плазмы, обогащенной факторами роста, превосходят таковые при изолированном хирургическом лечении за счет раннего купирования отека и более быстрого восстановления функции стопы.

2. Интраоперационное введение плазмы, обогащенной факторами роста, при выполнении Scarf-остеотомии снижает риск послеоперационных осложнений и способствуют стимуляции регенераторных процессов, что отражается на ускорении процесса реабилитации и улучшении функциональных результатов лечения пациентов, которым производится хирургическая коррекция деформаций переднего отдела стопы.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности: 3.1.8. Травматология и ортопедия, п.4 - «Экспериментальная и клиническая разработка и совершенствование методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы, их последствий, а также предупреждение, диагностика и лечение возможных осложнений».

Реализация результатов работы. Основные положения диссертации нашли практическое применение в работе специалистов 1-го и 2-го ортопедических отделений, 2-го травматологического отделения ГБУЗ ГKB №13 ДЗМ г. Москвы и ортопедического отделения ГKB № 17 г. Москвы.

Материалы диссертации используются в ходе учебного процесса на кафедре травматологии и ортопедии РУДН при подготовке студентов, ординаторов и аспирантов.

Методология и методы исследования. Проведено хирургическое лечение и дальнейшее наблюдение 230 пациентов (398 стоп) с диагнозом hallux valgus 1 и 2 степени, которым выполнялась остеотомия Scarf. Пациенты были рандомизированы в две группы: пациентам первой (основной) группы (118 пациентов, 210 стоп) проводилось комбинированное лечение (osteotomy Scarf с последующим инъекционным введением PRGF в мягкие ткани, в область выполнения остеотомии и в полость первого плюснефалангового сустава), пациентам второй (контрольной) группы (112 пациентов, 188 стоп) была выполнена стандартная остеотомия Scarf.

Оценка исходного состояния пациентов и результатов лечения на всех сроках наблюдения проводилась при помощи общепринятых методов клинического обследования, инструментальных методов диагностики, шкал и опросников и шкал. Полученные в результате данные были обработаны при помощи современных статистических методов в программе Statistica 10 (StatSoft, Dell, США).

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждается достаточным количеством наблюдений (230 пациентов с диагнозом hallux valgus, 398 стоп, на которых производилось вмешательство). При проведении работы были использованы современные методы исследования, проведена сравнительная оценка применения различных подходов к лечению деформации первого пальца стопы. Полученные в результате данные были обработаны с применением современных методов статистического анализа.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены в докладах на конференциях «The International Scientific Conference for Students and Young Research in

English (Stavropol, 2020), Евразийском ортопедическом форуме (2021), «The International Scientific Conference for Students and Young Research in English (Stavropol, 2022).

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, из них 4 статьи представлены в международных базах цитирования, 2 статьи в изданиях из перечня ВАК/РУДН. Получены патенты на изобретения: «Способ комбинированного лечения патологии переднего отдела стопы» (№ 2786827, дата государственной регистрации 26.12.2022), «Способ удлинения фаланги пальца стопы при брахиалангии с применением аутотрансплантата и плазмы крови, обогащенной факторами роста (PRGF) (№ 2819095, дата государственной регистрации 14.05.2024).

Личный вклад автора. Личный вклад автора заключается в непосредственном участии во всех этапах подготовки диссертационной работы. Автор сформулировал цель и задачи, на основании которых был составлен дизайн исследования, разработана программа обследования, лечения и дальнейшего наблюдения за пациентами с диагнозом hallux valgus. Проведен поиск и анализ научной литературы по изучаемой проблеме. В ходе выполнения исследования автор лично участвовал в наборе и скрининге пациентов, их обследовании и лечении, проводил статистический анализ полученных материалов. Автором сформулированы основные положения, выводы и практические рекомендации. Диссертантом в соавторстве подготовлены к печати публикации по теме работы.

Объем и структура работы. Текст диссертации изложен на 121 странице машинописного текста, включает введение, обзор литературы, главу с описанием материалов и методов исследования, главу с описанием полученных результатов, заключение, выводы, практические рекомендации, приложение, содержит 11 таблиц и 19 рисунков. Библиографический список представлен 169 источниками литературы, из них 36 отечественных и 133 зарубежных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

На базе 1-го и 2-го ортопедических отделений, 2-го травматологического отделения ГБУЗ ГKB №13 ДЗМ г. Москвы и ортопедического отделения ГKB № 17 г. Москвы в период с 2018 по 2022 гг. проведено рандомизированное клиническое исследование влияния препаратов PRGF, на результаты хирургической коррекции деформации hallux valgus при выполнении остеотомии Scarf.

В исследование было включено 230 пациентов (оперативное вмешательство было выполнено на 398 стопах) с диагнозом hallux valgus 1 и 2 степени, из них 202 женщины (87,8%) и 28 мужчин (12,2%). Средний возраст пациентов двух групп составил $40,5 \pm 14,5$ лет.

Пациенты были рандомизированы в две группы с помощью таблицы случайных чисел:

пациентам первой (основной) группы (118 пациентов, 210 стоп) была выполнена остеотомия Scarf с последующим инъекционным введением PRGF в мягкие ткани, в область выполнения остеотомии и в полость первого плюснефалангового сустава;

пациентам второй (контрольной) группы (112 пациентов, 188 стоп) была выполнена стандартная остеотомия Scarf.

Технология PRGF®-Endoret была разработана для получения плазмы, обогащенной факторами роста (PRGF, plasma rich in growth factors), из аутологичной цельной крови. Методика приготовления препарата строго регламентирована, это позволяет утверждать, что препараты плазмы PRGF обладают сходными свойствами, что в свою очередь дает возможность сравнивать результаты их применения.

Остеотомия Scarf была выбрана для коррекции hallux valgus, поскольку является одним из наиболее распространенных способов оперативного лечения этой деформации на территории Российской Федерации, эффективность и безопасность которого доказана в ходе большого количества клинических исследований (Barouk L., 2000).

В отношении всех пациентов соблюдали одинаковый протокол реабилитации.

Все пациенты, включенные в исследование, подписывали информированное добровольное согласие на участие в исследовании и выполнение всех его процедур и манипуляций.

Осмотры пациентов проводили в раннем послеоперационном периоде каждый день до выписки из стационара, через 6 недель, 3, 6 и 12 месяцев после операции. При каждом осмотре выполняли рентгенографию стопы в прямой и боковой проекции, оценку функциональных результатов лечения с помощью шкалы AOFAS, оценку качества жизни пациентов с помощью шкалы SF-36.

Для оценки выраженности болевого синдрома использовали визуальную аналоговую шкалу боли (ВАШ), где 0 см – отсутствие болевого синдрома, 10 см – болевой синдром максимальной выраженности.

На рентгенограммах стопы, выполненных после операции, оценивали величину рентгенологических углов стопы и консолидацию области остеотомии.

Также через 6 недель, 3 и 6 месяцев после операции выполнялось УЗИ стопы, по результатам которого оценивали наличие или отсутствие отека мягких тканей.

Критериями включения пациентов в исследование были:

наружное отклонение 1 пальца стопы (hallux valgus) 1 и 2 степени;

отсутствие в анамнезе оперативного вмешательства на стопе или переломов костей стопы;

возраст пациентов от 18 лет и старше.

Критерии не включения пациентов в исследование:

наличие хронических соматических (в том числе, ревматологических) заболеваний, хронической венозной недостаточности, ишемических поражений сосудов нижних конечностей;

наличие инфекционных заболеваний;

длительный анамнез курения.

Методы исследования. В раннем послеоперационном периоде, через 6 недель и 3 месяца после операции у пациентов обеих групп измеряли выраженность отека с помощью УЗИ мягких тканей стопы. Исследование проводилось на аппарате Mindray DC-40 с линейным датчиком частотой 7,5 МГц, 40 мм. Специалист по УЗИ-диагностике в В-режиме оценивал мягкие ткани стопы, их эхогенность, структурность, дифференцировку различных слоев мягких тканей, кожу, подкожную клетчатку, фасции, мышцы, толщину прослойки тканей между кожей и мышцей, а также между кожей и костью в определенных точках стопы. Суждение о наличии или отсутствии отека у пациента выносили на основании заключения специалиста УЗИ, который не был осведомлен о том, вводился ли пациенту препарат плазмы или нет.

Рентгенологическое исследование проводилось всем пациентам при первичном обращении, после проведения хирургического вмешательства, затем спустя 3, 6 и 12 месяцев с момента операции и далее – раз в год. Рентгенографию стопы выполняли в прямой и боковой проекциях под нагрузкой. На рентгенограммах стопы оценивали угол отклонения первого пальца (HVA) и межплюсневый угол (IMA), наличие консолидации в области остеотомии, возможные нарушения консолидации и угловые смещения.

Для объективной оценки функции стопы до и после операции использовали шкалу AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society hindfoot score). Результаты по шкале AOFAS от 90 до 100 баллов расценивали как отличный результат, до 80 до 89 баллов – хороший, от 70 до 79 баллов – удовлетворительный, менее 70 баллов – неудовлетворительный.

Для оценки выраженности болевого синдрома в области стопы использовали визуальную аналоговую шкалу боли (ВАШ), где 0 см – отсутствие болевого синдрома, 10 см – максимальный болевой синдром. Уровень качества жизни пациентов определяли по опроснику SF-36 (физический и психологический компоненты).

В послеоперационном периоде оценивали удовлетворенность пациентов проведенным лечением наружного отклонения 1 пальца стопы.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с использованием программного обеспечения Statistica 10 (StatSoft, Dell, США). При помощи критерия

Шапиро-Уилка (w) определяли характер распределения данных в группах. В связи с нормальным распределением данных в выборках для сравнения результатов использовали методы параметрической статистики, а именно t-критерий Стьюдента.

Для описательной статистики использовали среднее значение и стандартное отклонение. Для оценки категориальных показателей использовали критерий χ^2 Пирсона. Уровень значимости принимали на уровне 5%, при $p < 0,05$ отличия между группами считались статистически значимыми.

Методы лечения деформации hallux valgus.

Техника остеотомии Scarf. Оперативное лечение проводили под спинномозговой анестезией. Пациент находился в положении на спине, операцию выполняли на обескровленном поле после наложения жгута на нижнюю треть голени. У всех пациентов был использован стандартный протокол реабилитации.

Применение PRGF при хирургическом лечении деформации hallux valgus

Препараты плазмы, обогащенной факторами роста PRGF, применяли у пациентов с hallux valgus для улучшения заживления мягких тканей и профилактики возможных осложнений, связанных с заживлением послеоперационной раны.

В качестве противопоказаний к применению PRGF, рассматривали: гиперчувствительность к хлориду кальция; повышенную чувствительность к цитрату кальция; тромбоцитопению (менее 100 000/мкл), тромбоцитопатию; анемию средней и тяжелой степени (Hb менее 90 г/л); прием антикоагулянтов; острый инфекционный процесс; онкологические заболевания.

Противопоказания основаны на рекомендациях производителей препаратов.

При выполнении исследования из локтевой вены пациента забирали 36 мл крови в 4 пробирки для центрифугирования объемом 9 мл (Raeissadat S.A. et al., 2021). В каждой пробирке находилось 0,5 мл антикоагулянта (3,8% цитрат натрия, TE9, Vacuette). Центрифугирование проводили на скорости 1800 об/мин на центрифуге (BTI Biotechnology Institute UK Ltd, Colchester, England) в течение 8 минут. В полученной плазме выделяли две фракции. Фракция 2 (2 мл плазмы, расположенные непосредственно над слоем лейкоцитов) содержала высокую концентрацию фибрина, фракция 1 (слой плазмы, расположенный над второй фракцией), содержала высокую концентрацию факторов роста и белков.

После центрифугирования из каждой пробирки отбирали 1,5 мл фракции плазмы, находящейся над слоем эритроцитарной взвеси, при помощи специального экстракционного устройства PTD (plasma transferring device). Вышележащие слои плазмы послойно удаляли, не допуская их перемешивания с нижележащим слоем.

Отобранная фракция являлась плазмой, обогащенной факторами роста, ее

помещали в стерильные вакуумные контейнеры. Непосредственно перед применением фракции ее активировали добавлением 10% хлорида кальция из расчета 50 мкл на 1 мл PRGF. Активация PRGF происходила в течение 4 минут в условиях комнатной температуры, после этого препарат плазмы, обогащенной факторами роста, объемом 7 мл, был готов к применению (рисунок 1).

Полученный препарат плазмы, обогащенной факторами роста, вводили с помощью шприца. Препарат вводили внутрисуставно и в область остеотомии до ушивания раны, а также в мягкие ткани в области хирургического доступа после ушивания раны.



Рисунок 1 - Введение плазмы, плазмы, обогащенной факторами роста PRGF, в область оперативного вмешательства

Результаты исследования.

Между значениями показателей пациентов двух групп не было статистически значимых различий по таким показателям, как оценка по шкале AOFAS, выраженность болевого синдрома и показатели шкалы SF-36. Отсутствие различий значений предоперационных показателей между группами позволило провести корректное сравнение послеоперационных результатов.

Среднее значение показателя шкалы AOFAS составил $56,4 \pm 5,2$ баллов в основной группе и $53,8 \pm 3,6$ балла в группе сравнения. Значения по шкале AOFAS до операции расценены как неудовлетворительные.

Выраженность болевого синдрома при оценке по визуально-аналоговой шкале была сходной в обеих группах, составив в основной группе $4,1 \pm 1,8$ и $4,3 \pm 1,6$ баллов в контрольной группе. Преимущественно низкие значения показателей функциональной шкалы AOFAS были связаны со значительной выраженностью болевого синдрома.

Рентгенологические параметры пациентов обеих групп исследования до операции представлены в таблице 1. HVA (hallux valgus angle) - угол отклонения первого пальца между длинной осью первой плюсневой кости и длинной осью проксимальной фаланги первого пальца. IMA (intermetatarsal angle) - межплюсневый между длинной осью первой плюсневой кости и длинной осью 2 плюсневой кости.

Таблица 1 - Рентгенологические характеристики пациентов двух групп исследования

Параметр	Основная группа (210 стоп, 118 пациентов)	Контрольная группа (188 стоп, 112 пациентов)	p
Угол HVA, °	$29,5 \pm 7,2$	$30,3 \pm 6,4$	0,673
Угол IMA, °	$14,4 \pm 3,6$	$14,4 \pm 3,2$	0,915

Между рентгенологическими параметрами пациентов обеих групп до операции также не было выявлено статистически значимых различий.

Между основной и контрольной группами исследования не было выявлено статистически значимых различий по продолжительности операции, следовательно, приготовление и введение препарата плазмы, обогащенной факторами роста PRGF не приводило к увеличению длительности операции.

Оценка наличия или отсутствия отека мягких тканей в области выполнения вмешательства проводилась специалистом УЗИ, который не был осведомлен о том, вводился препарат плазмы пациенту или нет.

При анализе выраженности отека максимальные его уровни отмечали в раннем послеоперационном периоде, затем его выраженность уменьшалась на протяжении периода наблюдения. Как видно из таблицы 2, через 6 недель после операции отмечалось снижение частоты выявления отека, который, по данным УЗИ, был выявлен на 128 стопах (68,1%) пациентов контрольной группы, тогда как в основной группе - достоверно реже ($p < 0,001$) - на 91 стопе (43,3%).

Через 3 месяца после операции согласно результатам УЗИ отек мягких тканей отсутствовал у абсолютного большинства пациентов обеих групп, при этом в группе контроля отек сохранился на 24 стопах (12,8%), в основной группе - на 17 стопах (8,1%),

значения показателей достоверно не различались ($p=0,126$).

Таблица 2 – Наличие отека после вмешательства у пациентов основной и контрольной групп

Срок после выполнения операции	Основная группа (210 стоп)		Контрольная группа (188 стоп)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
6 недель	91	43,3	128	68,1	<0,001*
3 месяца	17	8,1	24	12,8	0,126

Примечание: * - $p < 0,05$ относительно показателя контрольной группы (кр. хи-квадрат)

Сравнение рентгенологических параметров пациентов двух групп исследования представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение рентгенологических параметров пациентов двух групп в послеоперационном периоде

Параметр	Основная группа (210 стоп)	Контрольная группа (188 стоп)	p
Угол НВА, ⁰	13,4±4,1	12,6±4,4	0,785
Угол IMA, ⁰	8,5±2,9	8,8±2,3	0,861

По результатам рентгенологического исследования в послеоперационном периоде не выявлено статистически значимых межгрупповых различий между величинами углов НВА и IMA. Средние значения угла НВА пациентов обеих групп соответствовали нормальным величинам - менее 15°, средние значения угла IMA пациентов обеих групп также соответствовали нормальным величинам для данного угла - менее 9°.

Таким образом, у пациентов обеих групп получены нормальные значения рентгенологических параметров, которые не различались между группами, и, соответственно, не могли влиять на возможные различия показателей, характеризующих функциональные и клинические результаты оперативного лечения.

В таблице 4 представлено сравнение функциональных результатов лечения в двух группах исследования. Установлены статистически значимые межгрупповые различия показателя шкалы AOFAS ($p < 0,05$) через 3 и 6 месяцев после операции. У пациентов обеих групп оценка по шкале AOFAS возрастала по сравнению с предоперационным уровнем через 3 месяца после операции с 56,4±5,2 до 76,2±8,6 баллов у основной группы и с 53,8±3,6 до 63,8±3,7 баллов у контрольной группы.

Через 6 месяцев после операции, средняя оценка по шкале AOFAS увеличилась

до $85,8 \pm 5,8$ баллов у пациентов основной группы, в контрольной группе значение данного показателя было статистически значимо ниже ($p=0,041$).

Таблица 4 – Функциональные показатели пациентов двух групп исследования в течение периода наблюдения

Параметр/ срок после операции	Основная группа (210 стоп, 118 пациентов)	Контрольная группа (188 стоп, 112 пациентов)	p
Уровень оценки боли по ВАШ, см			
До операции	4,1±1,8	4,3±1,6	0,128
3 месяца	1,9±0,5	3,0±0,4	0,018*
6 месяцев	0,7±0,1	1,6±0,2	0,027*
1 год	0,7±0,2	0,8±0,2	0,564
Шкала AOFAS, баллы			
До операции	56,4±5,2	53,8±3,6	0,119
3 месяца	76,2±8,6	63,8±3,7	0,025*
6 месяцев	85,8±5,8	74,5±2,2	0,041*
1 год	86,9±8,3	81,1±5,4	0,093
Опросник SF-36, физический компонент			
До операции	66,9 ± 12,3	68,2 ± 15,4	0,243
3 месяца	76,1±3,1	70,4±3,6	0,032*
6 месяцев	83,2±3,2	73,5±5,7	0,025*
1 год	85,7±4,1	78,2±3,7	0,043*
Опросник SF-36, психологический компонент			
До операции	67,9 ± 14,1	65,2 ± 10,4	0,109
3 месяца	82,9±4,3	71,8±3,3	0,021*
6 месяцев	87,8±5,4	76,7±4,8	0,014*
1 год	87,5±6,3	81,1±4,3	0,087

Примечание: * - $p < 0,05$ относительно показателя контрольной группы (t-кр. Стьюдента для несвязанных выборок)

Таким образом, через 6 и 12 месяцев величины показателя шкалы AOFAS у пациентов основной группы сохранялись на высоком уровне и соответствовали хорошему функциональному исходу оперативного лечения hallux valgus. В контрольной группе значение данного показателя через 6 месяцев соответствовало оценке функционального результата как «удовлетворительный», через 1 год результаты были оценены как «хороший». Спустя 12 месяцев уровень данного параметра был несколько выше у пациентов основной группы, хотя при этом выявленные различия не достигали статистической значимости ($p=0,093$).

Полученные данные свидетельствуют, что применение препаратов плазмы, обогащенной факторами роста, позволяет получить отличные функциональные результаты у пациентов после остеотомии Scarf.

Аналогичные показатели были получены при анализе результатов оценки качества жизни пациентов по опроснику SF-36. В обеих группах пациентов значения физического компонента SF-36 превышали таковые до операции. Спустя 3 месяца после операции в основной группе исследования показатель увеличился с $66,9 \pm 12,3$ до $76,1 \pm 3,1$ баллов, в контрольной группе исследования - возрос с $68,2 \pm 15,4$ до $70,4 \pm 3,6$ баллов, при этом величина данного параметра в основной группе была статистически значимо выше ($p=0,032$), чем в контрольной.

Как и в случае с показателями шкалы AOFAS, через 6 месяцев после операции показатель физического функционирования увеличился в обеих группах (до $83,2 \pm 3,2$ баллов - в основной группе и до $73,5 \pm 5,7$ баллов - в контрольной), при этом в основной группе его значение было статистически значимо выше ($p=0,025$). Аналогичные соотношения по показателю физического функционирования опросника SF-36 были выявлены и через год после операции.

Результаты оценки физического функционирования подтверждают высокую эффективность остеотомии Scarf при коррекции деформации hallux valgus, при этом применение препаратов плазмы PRGF способствует более высокому уровню данного показателя.

При анализе эмоциональных и психологических показателей пациентов по опроснику SF-36 через 3 месяца после операции также было отмечено улучшение показателей по сравнению с предоперационным уровнем: с $67,9 \pm 14,1$ до $82,9 \pm 4,3$ баллов в основной группе и с $65,2 \pm 10,4$ до $71,8 \pm 3,3$ баллов в контрольной группе. Последнее значение было статистически значимо ниже ($p=0,021$) такового в контрольной группе.

При оценке эмоционального и психологического состояния пациентов через 6

месяцев после операции также были выявлены статистически значимые межгрупповые различия. Так, в основной группе исследования результат был выше, чем в контрольной: $87,8 \pm 5,4$ балла и $76,7 \pm 4,8$ балла, соответственно ($p=0,014$).

Через 1 год после операции значение показателя психологического и эмоционального состояния пациентов основной группы практически не изменилось и составило $87,5 \pm 6,3$ баллов, тогда как в контрольной группе значение данного параметра было ниже - $81,1 \pm 4,3$ баллов, при этом выявленные различия не достигали статистической значимости ($p=0,087$).

При анализе выраженности болевого синдрома в двух группах пациентов отмечено снижение выраженности болевого синдрома через 3 месяца после операции по сравнению с предоперационным уровнем: в основной группе исследования - с $4,1 \pm 1,8$ см до $1,9 \pm 0,5$ см, в контрольной группе пациентов - с $4,3 \pm 1,6$ см до $3,0 \pm 0,4$ см.

Оценка выраженности болевого синдрома через 3 месяца после операции показала наличие статистически значимых различий: болевой синдром был менее выражен в основной группе пациентов, значение показателя шкалы ВАШ составило $1,9 \pm 0,5$ см, тогда как в контрольной группе было на уровне $3,0 \pm 0,4$ см ($p=0,018$). При этом болевой синдром через 3 месяца после операции в большинстве случаев был обусловлен сохраняющимся отеком мягких тканей. Также болевой синдром может возникать за счет перераспределения нагрузки в стопе, а также изменений биомеханики стопы после выполнения остеотомии.

Через 6 месяцев после операции выраженность болевого синдрома в обеих группах пациентов уменьшилась и составила $0,7 \pm 0,2$ см в основной группе, тогда как в контрольной группе значение этого параметра было статистически значимо выше - $1,6 \pm 0,2$ см ($p=0,027$). В дальнейшем, через 12 месяцев после операции уровень болевого синдрома в обеих группах пациентов не различался и оставался на низком уровне: в основной группе величина показателя ВАШ составила $0,7 \pm 0,2$ см, в контрольной группе - $0,8 \pm 0,2$ см.

Через 6 месяцев после операции согласно заключениям УЗИ у всех пациентов в группах исследования было отмечено исчезновение отека мягких тканей стопы.

В таблице 5 представлена частота послеоперационных осложнений, диагностированных у пациентов основной и контрольной групп.

Между основной и контрольной группами исследования выявлено статистически значимое различие по частоте осложнений в послеоперационном периоде ($p=0,017$). При этом частота осложнений в контрольной группе соответствовала значениям, приведенным в литературе - до 6% (Киреев В.С. и др., 2019; Sanchez M. et al., 2007; Sieloff M.R. et al., 2023). Общая частота осложнений основной группе исследования

расценена как низкая, ее значение составило 1,4% и было достоверно ниже, чем в контрольной группе исследования (5,9%).

Таблица 5 – Осложнения, выявленные у пациентов основной и контрольной групп

Осложнения	Основная группа (210 стоп)		Контрольная группа (188 стоп)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Некроз кожных покровов в области послеоперационной раны	-	-	5	2,7	-
Расхождение краев послеоперационной раны	-	-	3	1,6	-
Контрактура первого плюсне-фалангового сустава	2	1,0	-	-	-
Замедленная консолидация костной ткани в области остеотомии	-	-	3	1,6	-
Миграция металлофиксаторов	1	0,4	-	-	-
Всего	3	1,4	11	5,9	0,017*

Примечание: * - $p < 0,05$ относительно показателя контрольной группы (кр. хи-квадрат)

Следует отметить, что в обеих группах исследования не было выявлено ни одного случая глубокого инфицирования послеоперационной раны. При этом у пациентов контрольной группы в раннем послеоперационном периоде были выявлены осложнения, связанные с заживлением послеоперационной раны. У 5 пациентов (2,7%) отмечено формирование краевого некроза кожных покровов, у 3 пациентов (1,6%) - расхождение краев послеоперационной раны. Таким образом, всего было выявлено 8 случаев (4,3%) осложнений при заживлении послеоперационной раны, все случаи были расценены как инфицирование послеоперационной раны, тогда как в основной группе подобных осложнений не было ($p=0,003$).

Установленная частота осложнений, связанных с заживлением послеоперационной раны, у пациентов контрольной группы соответствует литературным сведениям. Так, по данным Perugia D. et al. (2003), инфекционные осложнения в области послеоперационной раны после остеотомии Scarf развились с частотой 4,3% и были в основном представлены нарушением заживления кожных покровов. У всех пациентов был проведен курс антибиотикотерапии, проводились перевязки с антисептиками и гелевыми повязками.

Таким образом, у пациентов после остеотомии Scarf, которым выполнялось введение плазмы PRGF, не было отмечено ни одного случая осложнений при заживлении послеоперационной раны, в контрольной группе осложнения при заживлении послеоперационной раны выявлены у 8 пациентов (4,3%): 5 (2,7%) случая

некроза кожных покровов и 3 (1,6%) случая расхождения краев раны.

Также у 3 пациентов из контрольной группы (1,6%) отмечена замедленная консолидация в области остеотомии Scarf, от повторного хирургического лечения пациенты отказались в связи с незначительно выраженной симптоматикой. У пациентов основной группы не было выявлено ни одного случая замедленной консолидации зоны остеотомии.

Результаты оценки удовлетворенности пациентов результатом операции приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Количество пациентов, полностью удовлетворенных результатом лечения

Срок после операции, мес	Основная группа (118 пациентов)		Контрольная группа (112 пациентов)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
3	85	72,0	58	51,8	0,015*
6	101	85,6	81	72,3	0,012*
12	103	87,3	83	74,1	0,025*

Примечание: * - $p < 0,05$ относительно показателя контрольной группы (кр. хи-квадрат)

Через 3 месяца после операции между основной и контрольной группами выявлены статистически значимые различия по доле пациентов, полностью удовлетворенных результатом операции: 72,0% (85 пациентов) в основной группе и 51,8% (58 пациентов) в контрольной группе. Через 6 месяцев и через 1 год после операции количество пациентов, полностью удовлетворенных результатом лечения, также статистически значимо было выше в основной группе (соответственно $p=0,012$ и $0,025$).

Выявленные различия между группами по показателям удовлетворенности пациентов проведенным лечением могут быть обусловлены несколькими факторами. Во-первых, осведомленностью пациентов основной группы о том, что им будет введен препарат плазмы, обогащенной факторами роста (PRGF). Пациенты также были осведомлены о регенеративных свойствах препарата, что могло привести к более позитивной оценке пациентами периода заживления, а также результата оперативного лечения.

Во-вторых, через 3 месяца после остеотомии Scarf в основной группе пациентов выраженность болевого синдрома и отека мягких тканей была статистически значимо ниже, чем в контрольной. Уровень болевого синдрома и выраженность отека мягких тканей взаимосвязаны между собой и могут оказывать влияние на психологический и

эмоциональный фактор, а также на субъективную оценку пациентами результата оперативного лечения. Эти же факторы, вероятно, обуславливают высокую долю пациентов в основной группе исследования, полностью удовлетворенных результатом операции через 3 месяца и 6 месяцев.

В отдаленном послеоперационном периоде через 1 год уровень болевого синдрома между группами статистически значимо не различался. Также в отдаленном послеоперационном периоде нивелируется фактор более позитивной оценки результатов лечения из-за осведомленности пациентов о введении им препаратов плазмы PRGF.

Таким образом, в группе пациентов, которым выполнялась остеотомия Scarf с применением препаратов плазмы PRGF, в послеоперационном периоде (через 3 и 6 месяцев после операции) установлен более высокие, чем в контрольной группе, уровни показателей как удовлетворенности пациентов проведенным лечением, так и качества жизни.

Эти различия могут быть обусловлены меньшей выраженностью болевого синдрома и отека мягких тканей у пациентов основной группы, а также психологическим фактором за счет более позитивной оценки пациентами периода заживления после введения препаратов плазмы, обогащенной факторами роста.

Данное исследование имеет ограничения, поскольку не проводилось гистологическое исследование мягких тканей стопы в области введения препаратов плазмы, обогащенной факторами роста, в различные временные периоды.

Выводы

1. Разработан и внедрен в клиническую практику комбинированный метод хирургической коррекции деформаций переднего отдела стопы, заключающийся в дополнении к Scarf-osteотомии первой плюсневой кости интраоперационного введения плазмы, обогащенной факторами роста, в полость 1-го плюсенфалангового сустава и зону остеотомии, а также инфильтрации ею краев операционной раны.

2. Использование разработанного комбинированного метода лечения вальгусной деформации первого пальца стопы позволило добиться статистически значимого улучшения функциональных результатов по шкале AOFAS уже в раннем послеоперационном периоде (с $63,8 \pm 3,7$ баллов до $76,2 \pm 8,6$ баллов через 3 месяца после операции ($p=0,025$)), а также в среднесрочном и отдаленном послеоперационном периодах - до $85,8 \pm 5,8$ баллов через 6 месяцев и $86,9 \pm 8,3$ баллов через 12 месяцев ($p=0,015$ и $0,021$ соответственно относительно исходного уровня). Максимальное снижение болевого синдрома по шкале ВАШ отмечалось через 3 месяца после операции, что составило $1,9 \pm 0,5$ см ($p=0,003$ относительно исходного уровня), в

дальнейшем динамика снижения боли была незначительная и отмечалась только до 6 месяцев после операции, составив $0,7 \pm 0,2$ см ($p=0,002$).

3. Использование предложенного метода лечения деформаций переднего отдела стопы способствует лучшему и более раннему, чем при применении изолированной Scarf-остеотомии, восстановлению функции стопы по шкале AOFAS ($76,2 \pm 8,6$ против $63,8 \pm 3,7$ баллов через 3 месяца после операции ($p=0,025$); $85,8 \pm 5,8$ против $74,5 \pm 2,2$ баллов через 6 месяцев ($p=0,041$) и $86,9 \pm 8,3$ против $81,1 \pm 5,4$ баллов через 12 месяцев ($p=0,093$)), более выраженному снижению болевого синдрома по ВАШ ($1,9 \pm 0,5$ против $3,0 \pm 0,4$ см через 3 месяца после операции ($p=0,018$); $0,7 \pm 0,1$ против $1,6 \pm 0,4$ см через 6 месяцев ($p=0,027$); $0,7 \pm 0,2$ против $0,8 \pm 0,2$ см через 12 месяцев ($p=0,564$)), а также более выраженному купированию отека мягких тканей стопы в раннем послеоперационном периоде.

4. Удовлетворенность пациентов результатами хирургической коррекции вальгусной деформации первого пальца стопы путем выполнения Scarf-остеотомии с использованием препарата плазмы, обогащенной факторами роста, выше, чем в контрольной группе: полностью удовлетворены проведенным лечением были 87,3 % пациентов, что превысило аналогичный показатель в контрольной группе на 13,2 %. Использование разработанного подхода сопровождается более выраженной, чем в контрольной группе, положительной динамикой показателей качества жизни пациентов основной группы по шкалам опросника SF-36: физиологического компонента (через 3 месяца $76,1 \pm 3,1$ против $70,4 \pm 3,6$ баллов ($p=0,032$), через 6 месяцев $83,2 \pm 3,2$ против $73,5 \pm 5,7$ баллов ($p=0,025$), через 12 месяцев $85,7 \pm 4,1$ против $78,2 \pm 3,7$ баллов ($p=0,043$)) и психологического компонента (через 3 месяца $82,9 \pm 4,3$ против $71,8 \pm 3,3$ баллов ($p=0,021$), через 6 месяцев $87,8 \pm 5,4$ против $76,7 \pm 4,8$ баллов ($p=0,014$), через 12 месяцев $87,5 \pm 6,3$ против $81,1 \pm 4,3$ баллов ($p=0,087$)).

5. Применение разработанного комбинированного метода хирургической коррекции деформации переднего отдела стопы с интраоперационным введением инъекцией плазмы, обогащенной факторами роста, способствовало статистически значимому снижению (по сравнению с выполнением только Scarf-остеотомии) частоты послеоперационных осложнений ($1,4\%$ против $5,9\%$, $p=0,017$) и осложнений, связанных с заживлением послеоперационной раны (0% , против $4,3\%$, $p=0,003$).

Практические рекомендации

1. Метод хирургической коррекции деформаций переднего отдела стопы с помощью Scarf-остеотомии целесообразно дополнять выполнением интраоперационных инъекций аутоплазмы, обогащенной факторами роста.

2. Получение плазмы, обогащенной факторами роста, рекомендуется

осуществлять путем забора 36 мл венозной крови из локтевой вены пациента в 4 пробирки для центрифугирования объемом 9 мл. Центрифугирование следует проводить при скорости 1800 об/мин в течение 8 минут.

3. Непосредственно перед применением плазмы, обогащенной факторами роста, ее необходимо активировать путем добавления 10% хлорида кальция, из расчета 50 мкл на 1 мл PRGF, до получения суммарного объема препарата 10 мл. Активация плазмы, обогащенной факторами роста, происходит в течение 4 минут при нахождении композиции при комнатной температуре, после чего препарат может быть введен пациенту.

4. При выполнении остеотомии SCARF введение препарата плазмы, обогащенной факторами роста, следует осуществлять с помощью шприца после окончания основного этапа вмешательства. Препарат вводится внутрисуставно, а также в область остеотомии до ушивания кожи. Объем введения плазмы, обогащенной факторами роста, в область зоны остеотомии должен составлять не менее 5 мл. После ушивания раны кожные покровы рекомендуется инфильтрировать с помощью шприца оставшимся количеством препарата в объеме до 5 мл.

Список сокращений

ВАШ - визуально-аналоговая шкала

AOFAS - (American Orthopaedic Foot and Ankle Society scale) шкала клинической оценки заболеваний стопы и голеностопного сустава Американской Ассоциации Ортопедов Стопы и Голеностопного Сустава

HVA - (hallux valgus angle) угол наружного отклонения 1 пальца

IMA - (intermetatarsal angle) межплюсневый угол

PRGF - (platelet rich growth factors) плазма, обогащенная фактором роста

PRP - (platelet rich plasma) плазма, обогащенная тромбоцитами

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Abdul Basith Sh., Makinyan L., Abo Z.W., Airapetov G., Ayde F., Shindiev K Subjective and clinical outcomes of surgery for correction of rheumatoid forefoot deformities // Georgian Medical News. - 2021. - Vol.10 (319). - P.7-12. **МБЦ**

2. Abo Z.W., Makinyan L.V., Zagorodniy N.V., Khubiev A.Y., Shahul Hameed A.B. Plasma rich in growth factors in forefoot reconstruction surgery // Journal of Medical and Surgical Research. - 2022. - Vol. IX (1). - P.1091- 1097. **МБЦ**

3. Shahul Hameed A.B., Makinyan L.V., Shindiev K.A., Aliev R., Apresyan V.S., Abo Z.W. Rheumatoid Forefoot Reconstruction Following Minimally Invasive Surgery and Hoffmann-Clayton Procedure with Administration of Plasma Rich in Growth Factors // Gac Méd Caracas. - 2022. - Vol.130(3). - P.491-499. **МБЦ**

4. Abo Z.W., Zagorodniy N.V., Shahul Hameed A.B., Makinyan L.V. Plasma rico

en factores de crecimiento en la cirugía de reconstrucción del antepié // Universidad De Los Andes Venezuela. Journal of Medical and Surgical Research. - 2022. - Vol. 12 (24). - P.30-49
МБЦ

5. Способ комбинированного лечения патологии переднего отдела стопы. Абу З.В., Макинян Л.Г., Маннанов А.М., Шахул Абдул А.Б. Патент на изобретение №2786827. Опубликовано 26.12.2022. Бюл. № 36. **ПАТЕНТ РФ.**

6. Способ удлинения фаланги пальца стопы при брахифалангии с применением аутотрансплантата и плазмы крови, обогащенной факторами роста (PRGF). Макинян Л.Г., Панин М.А., Абу З.В., Маннанов А.М., Адамов О.Б., Загородний Н.В. Фирас А.Э. Патент на изобретение №2819095. Опубликовано 15.05.2024. Бюл. № 14. **ПАТЕНТ РФ.**

7. Абу З.В., Макинян Л.Г., Шахул Хамид А.Б. Препараты плазмы крови, обогащенной факторами роста (PRGF): механизмы лечебного действия и возможности применения в травматологии и ортопедии // Научный журнал «Национальное здоровье». - 2022. - № 1. - С.20-26 **ДРУГИЕ ЖУРНАЛЫ.**

8. Абу З.В., Макинян Л.Г., Шахул Хамид А.Б. Изучение возможностей применения аутологичной плазмы крови, обогащенной факторами роста, в лечении плоскостопия // Научный журнал «Национальное здоровье». - 2022. - № 1. - С.27-31. **ДРУГИЕ ЖУРНАЛЫ.**

Абу Заалан Вессам Мусса**Применение плазмы крови, обогащенной факторами роста, в хирургическом лечении деформации переднего отдела стопы**

Данная работа представлена на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

На основании литературного анализа и данных собственных наблюдений 230 пациентов автором выполнено патогенетическое обоснование применения аутологичной сыворотки, обогащенной факторами роста, при хирургическом лечении hallux valgus.

Продемонстрирована клиническая эффективность использования аутологичной сыворотки, обогащенной факторами роста, в процессе хирургического лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы (при остеотомии Scarf), которая проявляется снижением (по сравнению с уровнями в контрольной группе) болевых ощущений и отека в области выполнения вмешательства в послеоперационном периоде.

Установлено, использование плазмы, обогащенной факторами роста, при выполнении остеотомии Scarf способствует улучшению функциональных характеристик стопы по шкале AOFAS через 3-6 мес от начала лечения, сопровождается более высокими (чем при выполнении только остеотомии SCARF) субъективными оценками пациентов результатов лечения, а также повышением показателей качества жизни больных через 3, 6 и 12 месяцев после операции.

Предложен режим применения аутологичной сыворотки, обогащенной факторами роста, в процессе хирургического лечения hallux valgus.

Abu Zaalán Wessam Moussa**The use of blood plasma enriched with growth factors in the surgical treatment of forefoot deformity**

This work is presented for the degree of Candidate of Medical Sciences. Based on the literature analysis and own observations of 230 patients, the author made a pathogenetic substantiation of the use of autologous serum enriched with growth factors in the surgical treatment of hallux valgus.

The clinical efficacy of using autologous serum enriched with growth factors in the surgical treatment of hallux valgus (Scarf osteotomy) has been demonstrated, which is manifested by a decrease (compared to levels in the control group) in pain and swelling in the area of the intervention in the postoperative period.

It has been established that the use of plasma enriched with growth factors when performing Scarf osteotomy helps to improve the functional characteristics of the foot according to the AOFAS scale 3-6 months after the start of treatment, accompanied by higher (than when performing only SCARF osteotomy) subjective assessments of the treatment results by patients, as well as an increase in the quality of life of patients 3, 6 and 12 months after surgery.

A regimen for the use of autologous serum enriched with growth factors in the surgical treatment of hallux valgus is proposed.