

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:

Макинян Левон Гагикович кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры травматологии и ортопедии Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Официальные оппоненты:

Гаркави Андрей Владимирович доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)», г. Москва

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 « 11 » марта 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.6.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке «Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6 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). Одной из наиболее популярных остеотомий для коррекции hallux valgus в РФ является остеотомия Scarf [Виндерлих М.Е., 2016; Процко В.Г. и др., 2017). Несмотря на хорошие клинические результаты, публикуемые многими авторами, остеотомия Scarf имеет осложнения, частота которых, по разным данным, варьирует от 6% до 35% (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 сложностями с заживлением 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 во время хирургических вмешательств, или как регенеративные препараты в других областях медицины (Котлубаева Э.Ю. и др., 2020; Mishra A. et al., 2012). Препараты данной группы достаточно широко применяются в спортивной медицине и ортопедии. Клиническая значимость этих препаратов продолжает активно обсуждаться, а данные, представленные в литературе, бывают 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; Lubkowska A. et al., 2012; 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. Предполагают, что влияя на биологические процессы в тканях стопы факторы роста, продуцируемые тромбоцитами, обеспечивают способность этих препаратов способны замедлять или прекращать прогрессирование различных заболеваний (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;
- широким использованием техники остеотомии Scarf при хирургическом лечении hallux valgus;
- относительно высокой частотой осложнений (от 5% до 30%) при заживлении послеоперационной раны после выполнения остеотомии Scarf;
- отсутствием клинических 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 высокую частоту операций на переднем отделе стопы, а также необходимость снижения частоты осложнений, связанных с заживлением раны, было принято решение провести настоящее исследование.

Цель исследования - изучение клинической эффективности применения препаратов плазмы, обогащенной факторами роста (PRGF), в хирургическом лечении деформации переднего отдела стопы (hallux valgus).

Задачи исследования

1.Определить показания и противопоказания к использованию препаратов плазмы, обогащенной факторами роста, в хирургическом лечении деформации переднего отдела стопы hallux valgus.

2.Сравнить ближайшие и отдаленные клинико-функциональные результаты лечения пациентов с деформацией переднего отдела стопы, которым была выполнена изолированная остеотомия Scarf, а также в комбинации с применением плазмы, обогащенной факторами роста.

3.Проанализировать удовлетворенность и субъективную оценку результатов операции пациентами.

4. Сравнить частоту и характер послеоперационных осложнений после выполнения остеотомии Scarf с использованием плазмы, обогащенной факторами роста, и без ее применения.

Научная новизна

1. Впервые в ортопедической практике проведено исследование результатов применения плазмы, обогащенной факторами роста, у пациентов, которым проводилось хирургическое лечение деформации переднего отдела стопы (hallux valgus).

2. Доказаны эффективность и преимущества комбинированного метода лечения деформации переднего отдела стопы по сравнению с изолированным хирургическим лечением.

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработана методика хирургического лечения hallux valgus с применением препаратов плазмы, обогащенной факторами роста (PRGF), произведен анализ отдаленных результатов лечения, а также сравнение функциональных результатов пациентов основной и контрольной групп, что позволило:

1. Определить показания и противопоказания для выполнения хирургического лечения hallux valgus в комбинации с препаратами плазмы, обогащенной факторами роста.

2. Подтвердить эффективность применения плазмы, обогащенной факторами роста, в хирургическом лечении hallux valgus и ее преимущества по сравнению со стандартными методами лечения.

3. Внедрить в клиническую практику данный метод, что позволило улучшить качество жизни и функциональные результаты хирургического лечения пациентов с деформацией переднего отдела стопы (hallux valgus).

Основные положения, выносимые на защиту

1. Использование плазмы, обогащенной факторами роста, в хирургии переднего отдела стопы стимулирует регенераторные процессы и неоангиогенез в зоне операции, что позволяет улучшить ранние результаты и снизить количество возможных осложнений, таких как несращение зоны остеотомии и некрозы краев раны.

2. Применение плазмы, обогащенной факторами роста, в комбинированном хирургическом лечении деформации переднего отдела стопы (hallux valgus), способствует более раннему купированию отека и болевого синдромов, что приводит к лучшему восстановлению функции стопы и большей удовлетворенности пациентов в раннем послеоперационном периоде по сравнению с изолированным хирургическим лечением.

Реализация результатов работы. Основные положения диссертации нашли

практическое применение в работе ортопедического отделения ГБУЗ ГKB №13 ДЗМ г. Москва.

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

Личный вклад автора. Диссертантом был разработан дизайн работы, лично выполнено обследование, лечение, дальнейшее наблюдение 206 пациентов, которым проводилось хирургическое лечение деформации переднего отдела стопы (hallux valgus).

Автором были освоены методы, применяемые для получения и оценки результатов, самостоятельно выполнен статистический анализ и описание результатов клинических, инструментальных исследований и опросов, сформулированы выводы, практические рекомендации и основные положения, выносимые на защиту.

Апробация работы. 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 13 печатных работ, из них 5 статей представлены в международных базах цитирования, 1 статья в изданиях из перечня ВАК/РУДН. Получено 3 патента на изобретение: «Способ комбинированного лечения патологии переднего отдела стопы» (№ 2786827 от 26.12.2022), «Способ удлинения фаланги пальца стопы при брахиалангии с применением аутооттрансплантата» (№2801422 от 08.08.2023г.), «Способ удлинения фаланги пальца стопы при брахиалангии с применением аутооттрансплантата и плазмы крови, обогащенной факторами роста (PRGF)» (№ 2023120925 от 09.08.2023).

Объем и структура работы. Текст диссертации изложен на 117 страницах машинописного текста, включает введение, 3 главы, заключение, выводы, практические рекомендации, содержит 12 таблиц и 24 рисунка. Библиографический список представлен 169 источниками литературы, из них 36 отечественных и 133 зарубежных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Проведено обследование и лечение 206 пациентов (оперативное лечение было выполнено на 361 стопе) с диагнозом hallux valgus 1 и 2 степени, которые были включены в 2 группы:

- первой, основной, группе пациентов (группа исследования) (105 пациентов, 187 стоп) была выполнена остеотомия Scarf с последующим инъекционным введением PRGF в мягкие ткани и в полость первого плюснефалангового сустава;

- второй группе пациентов (контрольная группа) (101 пациент, 174 стопы) была выполнена стандартная остеотомия Scarf.

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 многочисленных клинических исследований..

В отношении всех пациентов соблюдали одинаковый протокол реабилитации. Все оперативные вмешательства были выполнены на базе ГКБ №13 в период с 2018 по 2022 гг.

Средний возраст пациентов двух групп составил $28,5 \pm 2,5$ лет (были отобраны пациенты в возрасте от 25 до 30 лет). В исследование было включено 182 женщины и 24 мужчины.

Все пациенты, включенные в исследование, подписали информированное добровольное согласие на участие в исследовании и выполнение всех его процедур и манипуляций. Методика оперативного лечения и цель применения препаратов плазмы, обогащенной факторами роста, были обсуждены с пациентами до операции.

Осмотры пациентов проводили спустя 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 3 и 6 месяцев после операции выполнялось УЗИ стопы, по результатам которой оценивали наличие или отсутствие отека мягких тканей.

Критериями включения пациентов в исследование были:

- наружное отклонение 1 пальца стопы (hallux valgus) 1 и 2 степени;
- показания к операции со стороны пациента: косметический дефект и/или болевой синдром в области переднего отдела стопы;
- отсутствие в анамнезе оперативного вмешательства на стопе или переломов костей стопы;

- отсутствие инфекционного процесса в области стопы и ногтей стопы;
- возраст пациентов от 25 до 30 лет;
- значения ИМТ пациентов от 20 до 25 кг/м².

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;
- величина ИМТ > 25 кг/м².

В основную группу исследования было включено 105 пациентов, 187 стоп. В данной группе 87,5 % пациентов были женского пола, 12,5 % пациентов мужского пола. Средний возраст в группе составил 28,3±2,5 лет (от 25 до 30 лет), среднее значение индекса массы тела (ИМТ) – 23,2±2,1 кг/м² (от 20 до 25 кг/м²).

Всем пациентам данной группы была выполнена остеотомия Scarf с последующей инъекцией препарата плазмы, обогащенной факторами роста PRGF, в мягкие ткани, а также в область остеотомии и внутрисуставно.

В контрольную группу исследования был включен 101 пациент (174 стопы), из них доля женщин составила 84,3%, мужчин - 15,7%. Средний возраст пациентов в этой группе составил 27,8±2,1 лет (от 25 до 30 лет), значение ИМТ было на уровне 24±1,8 кг/м² (от 20 до 25).

Всем пациентам данной группы была выполнена остеотомия Scarf.

Период проведения оперативных вмешательств: с 2018 по 2022 гг. Средний срок наблюдения составил 2,2±0,9 лет (от 1,1 до 3,1 лет). Все операции были выполнены на базе ортопедического отделения ГКБ №13.

Перед оперативным лечением у пациентов был проведен сбор жалоб, клинический осмотр стопы, оценка функции стопы по шкале AOFAS, оценка физического и эмоционального состояния по опроснику SF-36, оценка уровня болевого синдрома по ВАШ, измерение рентгенологических параметров.

В обеих группах преобладали пациенты женского пола – 87,5% в группе исследования и 84,3% в контрольной группе, соответственно.

Пациенты обеих групп предъявляли следующие жалобы:

- боли в области деформации стопы (92%);
- косметический дефект в области стопы (88%);
- наличие омозолелостей и сложности в подборе обуви (72%);
- боли в области других отделов стопы (21%);

- нарушения походки (4%).

Жалобы на боли в области первого плюснефалангового сустава, преимущественно были при ходьбе.

Анализ исходных функциональных и рентгенологических показателей свидетельствовал, что между пациентами двух групп не было достоверных различий по таким показателям как оценка по шкале AOFAS, выраженность болевого синдрома и показатели по шкале SF-36.

Средний показатель по шкале AOFAS составил $56,6 \pm 16,6$ баллов для группы исследования и $53,2 \pm 14,6$ балла для группы сравнения. Значения по шкале AOFAS до операции расценены как неудовлетворительные. Выраженность болевого синдрома была одинаковой в обеих группах и составила около $4,0 \pm 2,9$ баллов по ВАШ боли.

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

Таким образом, было подтверждено, что между группами нет значимых различий по демографическим, функциональным и рентгенологическим параметрам, что минимизировало влияние внешних факторов на исход оперативного лечения.

Всем пациентам проводилось стандартное предоперационное лабораторно-инструментальное обследование.

Оперативное лечение проводилось под спинномозговой анестезией. Пациент находился в положении на спине, операцию выполняли на обескровленном поле после наложения жгута на нижнюю треть голени.

Остеотомию Scarf выполняли с использованием общепринятой техники.

В качестве показаний к применению препаратов плазмы, обогащенной факторами роста PRGF у пациентов с hallux valgus, включенных в исследование, рассматривали:

- необходимость стимуляции заживления мягких тканей;
- профилактика возможных осложнений, связанных с заживлением послеоперационной раны.

Противопоказаниями к применению препаратов плазмы, обогащенной факторами роста PRGF, являлись:

- гиперчувствительность к хлориду кальция;
- повышенная чувствительность к цитрату кальция;
- тромбоцитопения (менее 100 000/мкл), тромбоцитопатии;
- анемия 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.

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 (F2) - 2 мл плазмы, расположенные непосредственно над слоем лейкоцитов, - содержала высокую концентрацию фибрина, фракция 2 (F1) - 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 при нахождении композиции при комнатной температуре, после этого препарат плазмы, обогащенной факторами роста, объемом 7 мл, был готов к применению.

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.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакетов программ Statsoft STATISTICA 10 и Microsoft Excel 2016. При помощи критерия Шапиро-Уилка (w) определяли характер распределения данных в группах. В связи с тем, что размеры выборки во всех случаях превышали 100, для сравнения результатов между использовали t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок.

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

Результаты исследования

В таблице 1 представлено сравнение функциональных результатов лечения в двух группах исследования. Функциональные результаты по шкале AOFAS между пациентами основной и контрольных групп статистически достоверно не различались между собой ($p>0,05$ для всех временных интервалов). У пациентов обеих групп оценка по шкале AOFAS возрастала по сравнению с предоперационной через 3 месяца после операции с $56,6\pm4,8$ до $72,3\pm8,6$ баллов у основной группы и с $53,2\pm16,6$ до $73,4\pm3,7$ баллов у контрольной группы.

Через 6 месяцев после операции, средняя оценка по шкале AOFAS увеличилась до $85,6\pm5,8$ баллов у пациентов основной группы и до $84,3\pm2,2$ баллов у пациентов контрольной группы. На протяжении последующего периода наблюдения показатели по шкале AOFAS у пациентов обеих групп сохранялись на высоком уровне и соответствовали хорошему функциональному исходу оперативного лечения hallux valgus.

Таблица 1 - Изменение функциональных показателей пациентов двух групп

Параметр/ срок после операции	Основная группа (105 пациентов, 187 стоп)	Контрольная группа (101 пациент, 174 стопы)	p
Уровень оценки боли по ВАШ, баллы			
3 месяца	1,9±0,3	2,4±0,3	0,04*
6 месяцев	0,7±0,2	0,8±0,3	0,57
1 год	0,7±0,2	0,7±0,2	0,62
АOFAS, баллы			
3 месяца	72,3±8,6	73,4±3,7	0,12
6 месяцев	85,6±5,8	84,3±2,2	0,18
1 год	86,7±8,3	87,9±3,7	0,54
SF-36, физический компонент			
3 месяца	76,3±3,1	77,2±3,6	0,26
6 месяцев	82,9±3,2	81,9±5,7	0,32
1 год	85,4±4,1	87,3±3,7	0,52
SF-36, психологический компонент			
3 месяца	83,4±4,3	76,3±3,3	0,03*
6 месяцев	87,6±5,4	84,3±6,8	0,76
1 год	87,4±6,3	86,3±4,3	0,62

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

Поскольку между группами не было выявлено различий по данному параметру, можно сделать вывод, что применение препаратов плазмы, обогащенной факторами роста (PRGF), также позволяет получить отличные функциональные результаты у пациентов после остеотомии Scarf.

Аналогичные показатели были получены при анализе результатов физического функционирования пациентов по опроснику SF-36. Между двумя группами пациентов не выявлено статистически достоверной разницы в показателях на протяжении всего периода наблюдения ($p > 0,05$ для всех временных интервалов). В обеих группах пациентов значения физического компонента SF-36 превышали таковые до операции. В

основной группе исследования показатель увеличился с $67,8 \pm 21,8$ до $76,3 \pm 6,3$ баллов, в контрольной группе исследования показатель увеличился с $68,2 \pm 19,3$ до $77,2 \pm 3,6$ баллов.

Как и в случае с показателями шкалы AOFAS, через 6 месяцев после операции показатель физического функционирования увеличился в обеих группах ($82,9 \pm 3,2$ баллов - основная группа; $81,9 \pm 5,7$ баллов - контрольная группа) и сохранялся на высоком уровне на протяжении последующего периода наблюдения. Полученные результаты оценки физического функционирования подтверждают высокую эффективность остеотомии Scarf при коррекции деформации hallux valgus. Отсутствие достоверных различий между группами по данному параметру позволяет сделать вывод о том, что после введения препаратов плазмы PRGF была получена отличная функция стопы в послеоперационном периоде.

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 $68,6 \pm 17,6$ до $83,4 \pm 4,3$ баллов в основной группе и с $66,3 \pm 11,9$ до $76,3 \pm 6,3$ баллов в контрольной группе.

При оценке эмоционального и психологического состояния пациентов через 3 месяца после операции, между группами выявлена статистически достоверная разница. В основной группе исследования результат был выше, чем в контрольной: $83,4 \pm 4,3$ балла и $76,3 \pm 6,3$ балла, соответственно ($p=0,03$). Через 6 месяцев после операции и на протяжении последующего периода наблюдения оценка психологического и эмоционального состояния пациентов обеих групп увеличилась до $87,6 \pm 5,4$ баллов (основная группа) и $84,3 \pm 6,8$ баллов (контрольная группа) и в дальнейшем не изменялась с течением времени. Через 6 месяцев и через 1 год после операции между основной и контрольной группами пациентов не было выявлено достоверных различий в оценке эмоционального и психологического состояния.

Оценка наличия или отсутствия отека мягких тканей проводилась специалистом УЗИ, который не был осведомлен о том, вводился ли препарат плазмы пациенту или нет. При анализе выраженности отека по УЗИ максимальные его уровни отмечали в раннем послеоперационном периоде, затем его выраженность уменьшалась на протяжении времени наблюдения. Через 3 месяца после операции согласно результатам УЗИ отек мягких тканей отсутствовал у 96 пациентов основной группы исследования (92%), у пациентов контрольной группы исследования отек отсутствовал только у 65% пациентов (65 пациентов).

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 $4,0 \pm 2,9$ см до $1,9 \pm 0,3$ см, в контрольной группе пациентов - с $4,3 \pm 2,6$ см до $2,4 \pm 0,3$ см. По показателю уровня болевого синдрома через 3 месяца после операции между двумя группами пациентов была обнаружена статистически достоверная разница: болевой синдром был менее выражен в основной группе пациентов: $1,9 \pm 0,3$ см (в контрольной группе - $2,4 \pm 0,3$ см, $p=0,04$).

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 и изменения ее биомеханики после остеотомии.

При анализе клинических результатов было выявлено, что у пациентов основной группы исследования выраженность отека мягких тканей стопы через 3 месяца после операции была меньше, чем у пациентов контрольной группы. При оценке выраженности отека ориентировались на заключения УЗИ мягких тканей.

У 96 (92%) пациентов основной группы исследования через 3 месяца после операции отек мягких тканей стопы полностью регрессировал. В контрольной группе исследования только у 65 (65%) пациентов было отмечено исчезновение отека мягких тканей через 3 месяца после операции.

Через 6 месяцев после операции выраженность болевого синдрома в обеих группах пациентов уменьшилась и составила $0,7 \pm 0,2$ см в основной группе и $0,8 \pm 0,3$ см в контрольной группе. Далее уровень болевого синдрома в обеих группах пациентов не менялся на протяжении периода наблюдения и оставался на низком уровне ($0,7 \pm 0,2$ см). Между группами не выявлено статистически достоверной разницы по уровню болевого синдрома через 6 месяцев и через 1 год после операции ($p > 0,05$ для указанных временных интервалов).

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

Таким образом, можно сделать вывод, что в группе пациентов, у которых были применены препараты плазмы, обогащенной факторами роста, через 3 месяца после операции уровень болевого синдрома был ниже, чем в контрольной группе пациентов, а также был меньше был выражен отек мягких тканей в области оперативного вмешательства. Вероятно, именно выраженность отека мягких тканей оказывала влияние на уровень болевого синдрома у пациентов обеих групп. Через 6 месяцев после операции после полного спадения отека мягких тканей у всех пациентов уровень болевого синдрома в обеих группах был низким и статистически достоверно не отличался между группами. Вероятно, незначительный болевой синдром в отдаленном

периоде после операции у пациентов обеих групп был обусловлен изменениями биомеханики и перераспределением нагрузки в стопе после остеотомии Scarf.

Также было проанализировано количество пациентов, которые были полностью удовлетворены результатом операции (таблица 2).

Таблица 2 - Количество пациентов, удовлетворенных результатом операции

Срок после операции, мес	Основная группа (105 пациентов)		Контрольная группа (101 пациент)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
3	76	72,4	60	59,4	0,049*
6	90	85,7	83	82,2	0,490
12	92	87,6	87	86,1	0,753

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

Через 3 месяца после операции между основной и контрольной группами выявлена статистически достоверная разница в количестве пациентов, полностью удовлетворенных результатом операции: 72,4% (76 пациентов) в основной группе и 60,3% (60 пациентов) в контрольной группе. Через 6 месяцев и через 1 год после операции количество пациентов, полностью удовлетворенных результатом лечения, статистически достоверно не различалось между группами. В обеих группах исследования в отдаленном послеоперационном периоде в среднем 85% пациентов были полностью удовлетворены результатом остеотомии Scarf.

Разница между группами по показателям оценки психологического и эмоционального компонента по опроснику SF-36 через 3 месяца после остеотомии Scarf может быть обусловлена 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 достоверно 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.

В отдаленном послеоперационном периоде (6 месяцев, 1 год после операции) уровень болевого синдрома между группами статистически достоверно не различался. Психологические и эмоциональные показатели, а также процент пациентов, удовлетворенных исходом операции, также статистически достоверно не различались между группами. 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 после остеотомии Scarf с применением препаратов плазмы PRGF в раннем послеоперационном периоде (3 месяца после операции) получены лучшие показатели эмоционального и психологического состояния (опросник SF-36), а также больший процент пациентов, полностью удовлетворенных результатом операции, по сравнению с контрольной группой пациентов. Эта разница может быть обусловлена меньшей выраженностью болевого синдрома и отека мягких тканей у пациентов основной группы через 3 месяца после операции, а также психологическим фактором за счет более позитивной оценки пациентами периода заживления после введения препаратов плазмы, обогащенной факторами роста.

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 (112 стоп)	Контрольная группа (116 стоп)	p
Угол HVA, ⁰	13,1±3,9	12,4±4,7	0,95
Угол IMA, ⁰	8,3±3,1	8,5±2,9	0,93

Между рентгенологическими показателями пациентов обеих групп в послеоперационном периоде не выявлено статистически достоверной разницы между значениями углов HVA и IMA. Средние значения угла HVA пациентов обеих групп соответствуют нормальным величинам - менее 15°, средние значения угла IMA пациентов обеих групп также соответствуют нормальным значениям для данного угла - менее 9°.

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

В таблице 4 приведено сравнение длительности операции, а также сроков заживления раны пациентов основной и контрольной групп.

Таблица 4 - Сравнение длительности операции и сроков заживления раны у пациентов основной и контрольной групп

Параметр	Основная группа (187 стоп)	Контрольная группа (174 стопы)	p
Длительность операции, мин	41,3 ± 6,1	39,8 ± 7,3	0,74
Срок заживления, сутки	12,4±1,7	12,6±1,3	0,87

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

Также не было выявлено статистически значимой разницы между группами по срокам заживления послеоперационной раны и снятия швов. В обеих группах средний срок заживления составил 12 суток (12,4±1,7 в основной группе и 12,6±1,3 в контрольной группе), что соответствует нормальным срокам заживления при выполнении оперативных вмешательств на переднем отделе стопы.

Для минимизации влияния выпадающих показателей на среднее значение при подсчете среднего срока заживления в контрольной группе были исключены результаты 7 пациентов, у которых были выявлены осложнения при заживлении послеоперационной раны. Средний срок заживления послеоперационной раны у этих 7 пациентов контрольной группы составил 32,3±4,6 суток.

В таблице 5 представлены послеоперационные осложнения, выявленные в основной и контрольной группах пациентов.

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

Осложнения	Основная группа (187 стоп)		Контрольная группа (174 стопы)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Некроз кожных покровов в области послеоперационной раны	-	-	4	2,3	-
Расхождение краев послеоперационной раны	-	-	3	1,7	-
Контрактура первого плюсне-фалангового сустава	3	1,6	-	-	-
Ложный сустав в области остеотомии	-	-	2	1,1	-
Миграция металлофиксаторов	2	1,1	-	-	-
Всего	5	2,8	9	5,2	0,287

Между основной и контрольной группами исследования не выявлено статистически достоверной разницы по частоте осложнений в послеоперационном периоде ($p > 0,05$). Частота осложнений в обеих группах была несколько ниже средних значений, приведенных в медицинской литературе - от 5% до 30% [Hammel E. et al., 2007]. Общая частота осложнений в двух группах исследования расценена как низкая, процентные значения составили 2,8% для основной группы и 5,2% для контрольной группы исследования.

Следует отметить, что в двух 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 4 пациентов (2,5%) отмечено формирование краевого некроза кожных покровов, у 3 пациентов (1,7%) - расхождение краев послеоперационной раны. Таким образом, всего было выявлено 7 случаев (4,0%) осложнений при заживлении, все случаи были расценены как инфицирование послеоперационной раны. Полученное в контрольной группе количество осложнений, связанных с заживлением, соответствует данным, приведенным в медицинской литературе и не превышает его: инфекционные осложнения в области послеоперационной раны после остеотомии Scarf развились с частотой около 5,7%, в основном - это нарушение заживления кожных покровов послеоперационной раны. Во всех случаях проводилось амбулаторное консервативное лечение. У всех пациентов был проведен курс антибиотикотерапии, проводились перевязки с антисептиками и гелевыми повязками. У всех 7 пациентов достигнуто заживление послеоперационной раны, средний срок заживления составил $32,3 \pm 4,6$

суток.

У пациентов основной группы исследования после остеотомии Scarf и применения препаратов плазмы, обогащенной факторами роста, не было отмечено ни одного случая осложнения при заживлении раны. Средний срок заживления составил $12,4 \pm 1,7$ суток.

Таким образом, у пациентов после остеотомии Scarf, которым выполнялось введение плазмы PRGF, не было получено ни одного случая осложнений при заживлении послеоперационной раны, в контрольной группе осложнения при заживлении послеоперационной раны выявлены у 7 пациентов (4,3%): 4 (2,5%) случая некроза кожных покровов и 3 (1,7%) случая расхождения краев раны.

Также у 2 пациентов из контрольной группы (0,8%) выявлено формирование ложного сустава в области остеотомии Scarf, от повторного хирургического лечения пациенты отказались в связи с незначительно выраженной симптоматикой. У пациентов основной группы исследования не было выявлено ни одного случая формирования ложного сустава или замедленной консолидации зоны остеотомии.

Данное исследование имеет ограничения, поскольку не проводилось гистологическое исследование мягких тканей стопы в области введения препаратов плазмы, обогащенной факторами роста, в различные временные периоды. Полученные результаты, а именно, отсутствие осложнений при заживлении послеоперационной раны в группе пациентов, которым вводили препараты плазмы PRGF, могут являться статистической погрешностью в связи с небольшой выборкой пациентов. Выборка была обусловлена стремлением подобрать однородные группы пациентов, схожие по основным демографическим параметрам и степени деформации стопы, с целью нивелирования влияния посторонних факторов на процесс заживления и реабилитации. Нельзя исключать вероятность того, что при значительном увеличении количества пациентов в группе, где применяли PRGF, будут получены результаты, аналогичные таковым в контрольной группе.

На основании результатов, полученных в данном исследовании, нельзя сделать обобщенный вывод, о результатах применения препараты плазмы, обогащенной факторами роста, для всех ортопедических операций. Тем не менее, согласно результатам, полученным в данном исследовании, можно утверждать, что в группе пациентов, которым была выполнена остеотомия Scarf, с последующим введением препаратов плазмы PRGF, в раннем послеоперационном периоде (3 месяца после операции) выявлена меньшая интенсивность болевого синдрома, меньшая выраженность отека мягких тканей, а также получен больший процент пациентов, удовлетворенных результатами операции, по сравнению с контрольной группой. Также

у пациентов, которым проводилось введение препаратов плазмы PRGF в область оперативного вмешательства, не было выявлено ни одного случая осложнения заживления послеоперационной раны по сравнению с 4,5% случаев таких осложнений в контрольной группе пациентов.

Препараты плазмы, обогащенной факторами роста, могут безопасно и эффективно применяться в хирургии переднего отдела стопы с целью стимуляции заживления мягких тканей и профилактики осложнений, связанных с заживлением послеоперационной раны.

По нашему мнению, в основе представленных результатов лежит патогенетическая обоснованность использования аутологичной сыворотки крови, в составе которой имеется широкий спектр факторов роста, способствующих регенерации хрящевой и костной тканей.

Выводы

1. Показаниями к применению препаратов плазмы PRGF в хирургическом лечении деформации переднего отдела стопы hallux valgus являются: необходимость дополнительной стимуляции заживления мягких тканей, профилактика осложнений, связанных с заживлением послеоперационной раны.

Противопоказаниями к применению препаратов плазмы, обогащенной факторами роста PRGF, являются: гиперчувствительность к хлориду кальция, повышенная чувствительность к цитрату кальция, тромбоцитопения (менее 100 000/мкл), тромбоцитопатии, анемия средней и тяжелой степени (Hb менее 90 г/л), прием антикоагулянтов, острый инфекционный процесс, онкологические заболевания.

2. Функциональные результаты между пациентами основной (PRGF) и контрольных групп по шкале AOFAS и SF-36 (физическое функционирование) статистически достоверно не различались на протяжении периода наблюдения. В основной группе пациентов через 3 месяца после операции выявлена меньшая интенсивность болевого синдрома по сравнению с контрольной группой ($1,9 \pm 0,3$ и $2,4 \pm 0,3$, соответственно, $p=0,04$), а также меньшая выраженность отека мягких тканей (по данным УЗИ, отек регрессировал у 92% пациентов основной группы и 65% пациентов контрольной группы).

3. У пациентов основной группы через 3 месяца после операции получены лучшие показатели эмоционального и психологического состояния (опросник SF-36) по сравнению с контрольной группой ($83,4 \pm 4,3$ и $76,3 \pm 6,3$, соответственно, $p=0,03$), а также большее количество пациентов были удовлетворены результатом операции по сравнению с контрольной группой (72,5% и 60,3% пациентов, соответственно, $p=0,03$).

4. В отдаленном послеоперационном периоде (6 месяцев после операции) в

группе пациентов после остеотомии SCARF и введения плазмы, обогащенной факторами роста, не было диагностировано ни одного случая осложнений при заживлении послеоперационной раны; в контрольной группе пациентов осложнения при заживлении операционной раны выявлены у 7 пациентов (4,3%): 4 (2,5%) случая некроза кожных покровов и 3 (1,7%) случая расхождения краев послеоперационной раны.

Практические рекомендации

1. Для получения тромбоцитарного концентрата требуется забор 36 мл венозной крови пациента из локтевой вены в 4 пробирки для центрифугирования, объемом 9 мл. Центрифугирование проводится на скорости 1800 об/мин на центрифуге (BTI Biotechnology Institute UK Ltd, Colchester, England) в течение 8 минут.

2. Непосредственно перед применением фракции необходимо ее активировать путем добавления 10% хлорида кальция, из расчета 50 мкл на 1 мл PRGF, суммарный полученный объем препарата составит 10 мл. Активация PRGF происходит в течение 4 минут при нахождении композиции при комнатной температуре, после этого препарат плазмы, обогащенной факторами роста, может быть введен пациенту.

3. Полученный препарат плазмы, обогащенной факторами роста, вводится с помощью шприца после окончания основного этапа операции. Препарат вводится внутрисуставно и в область остеотомии до ушивания кожи. Объем введения плазмы, обогащенной факторами роста, в область зоны остеотомии должен составлять 5 мл. После ушивания раны кожные покровы туго инфильтрируются с помощью шприца оставшимся количеством препарата в объеме 5 мл.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Abo Zaaan Wessam¹, Levon Gagikovich Makinyan, Nikolai Vasilivich Zagorodniy, Arsen Yusufovich Khubiev, Abdul Basith Shahul Hameed//PLASMA RICH IN GROWTH FACTORS IN FOREFOOT RECONSTRUCTION SURGERY// Journal of medical and surgical research - Vol. IX, n 1, June 2022, 1091- 1097 **МБЦ**
2. Abdul Basith Shahul Hameed, Levon Gagikovich Makinyan, Kurban Ahmedovich Shindiev, Rasul Aliev, Vladislav Sergeevich Apresyan, Abo Zaaan Wessam// Rheumatoid Forefoot Reconstruction Following Minimally Invasive Surgery and Hoffmann-Clayton Procedure with Administration of Plasma Rich in Growth Factors//Gac Méd Caracas 2022;130(3):491-499 **МБЦ**
3. Abdul Basith Sh, Makinyan L., Wessam A., Airapetov G., Ayde F., Shindiev K.//

Subjective and clinical outcomes of surgery for correction of rheumatoid forefoot deformities// Georgian medical news, №10 (319) 2021. 7-12 **МБЦ**

4. Д.В. Римашевский, И.Ф. Ахтямов, П.Н. Федуличев, Wessam Zaalán, К.А. Устазов, Abdul Basith, Ж.М. Молдакулов, М.П. Зиновьев // Патогенетические особенности лечения хронического остеомиелита Гений ортопедии. 2021;27(5):628-635 **МБЦ**

5. Wessam Abu Zaalán, Nikolai Vasilivich, Abdul Shahul Hameed, Levon Gagikovich// Plasma rico en factores de crecimiento en la cirugía de reconstrucción del antepié// Universidad De Los Andes Venezuela. Journal of Medical and Surgical Research. Vol. 12, Núm. 24 (2022).30-49 **МБЦ**

6. А.М. Маннанов, Н.В. Загородний, Л.Г. Макинян, Ф.С. Ауде, Ч.К. Молдамырзаев, В.М. Абу Заалан // Хирургическое лечение брахиметатарзии путем одномоментного удлинения плюсневой кости с применением аутотрансплантата из трубчатых костей стопы// Кафедра травматологии и ортопедии, Научно-практический журнал, №2 июнь 2022, 62-67 **ВАК**

7. Способ комбинированного лечения патологии переднего отдела стопы. Абу Заалан Вессам Мусса, Макинян Левон Гагикович, Маннанов Альберт Маратович, Шахул Абдул Баситх. Патент на изобретение №2786827. Опубликовано 26.12.2022г. Бюл. № 36. **ПАТЕНТ РФ**.

8. Способ удлинения фаланги пальца стопы при брахифалангии с применением аутотрансплантата. Макинян Левон Гагикович, Маннанов Альберт Маратович, Абу Заалан Вессам Мусса, Молдамырзаев Чынгис, Карданов Андрей Асланович. Патент на изобретение №2801422. Опубликовано 08.08.2023г. Бюл. № 22. **ПАТЕНТ РФ**.

9. Способ удлинения фаланги пальца стопы при брахифалангии с применением аутотрансплантата и плазмы крови, обогащенной факторами роста (PRGF). Абу Заалан Вессам Мусса, Макинян Левон Гагикович, Маннанов Альберт Маратович, Загородний Николай Васильевич. Заявка на изобретения № 2023120925 от 09.08.2023. Уведомление об удовлетворении ходатайства 24.10.2023. **ПАТЕНТ РФ**

10. Шахул Хамид А.Б., Макинян Л. Г., Айрапетов Г. А., Ауде Ф. С., Шиндиев К. А. Абу З. В.// Оценка реконструкции переднего отдела стопы у пациентов с ревматоидным артритом// Научно-практический журнал. Современная наука –актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки №6, июнь 2021г. С.241-244. DOI 10.37882/2223–2966.2021.06.40. **ДРУГИЕ ЖУРНАЛЫ**

11. Шахул Хамид А.Б., Макинян Л.Г., Абу З. В., Айрапетов Г.А., Ауде Ф. С., Шиндиев К.А.// Деформации переднего отдела стопы при ревматоидном артрите: мини-обзор// Научно-практический журнал. Современная наука –актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки №8, август 2021г. С.234-237. DOI 10.37882/2223–2966.2021.08.39 **ДРУГИЕ ЖУРНАЛЫ**

12. 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» №1, 2022г. С.20-26 **ДРУГИЕ ЖУРНАЛЫ**. 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» №1, 2022г. 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 собственных наблюдений 206 больных 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 деформаций переднего отдела стопы (при остеотомии Scarf), которая проявляется снижением (по сравнению с уровнями в группе сравнения) болевых ощущений (на 25-50%) в раннем послеоперационном периоде.

Установлено, что использование плазмы, обогащенной факторами роста, в рамках хирургического лечения деформаций переднего отдела стопы способствует улучшению функциональных характеристик стопы по шкале AOFAS (повышению на 22-39%) через 6-12 мес от начала лечения, сопровождается более высокими (чем при использовании стандартных методов лечения) субъективными оценками пациентов результатов лечения, а также повышению уровня показателей качества жизни больных через 3, 6 и 12 месяцев после операции.

Предложен режимы применения аутологичной сыворотки, обогащенной факторами роста, в процессе выполнения вмешательств при лечении патологии переднего отдела стопы.

Abu Zaaan 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 206 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 course of forefoot deformities surgical treatment (when performing Scarf osteotomy), which is manifested by a decrease (compared to levels in the comparison group) in pain sensations (by 25-50%) in the early postoperative period.

It has been established that the use of plasma enriched with growth factors in the surgical treatment of forefoot deformities improves the functional characteristics of the foot according to the AOFAS scale (increase by 22-39%) after 6-12 months from the beginning of treatment, is accompanied by higher (than with the use of standard methods of treatment) subjective patients assessments of the treatment results as well as an increase in the level of patients quality of life indicators on 3, 6 and 12 months after surgery.

Modes of autologous serum enriched with growth factors application in the process of performing interventions in the treatment of forefoot pathology are proposed.