

*На правах рукописи*

*М.А. Косарева*

КОСАРЕВА

Мария Анатольевна

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ  
МОЛОТКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ВТОРОГО ПАЛЬЦА СТОПЫ,  
СОПРЯЖЕННОЙ С HALLUX VALGUS**

3.1.8 – травматология и ортопедия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук

Новосибирск - 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»

**Научный руководитель:**  
доктор медицинских наук

**Леонова Светлана Николаевна**

**Официальные оппоненты:**

**Процко Виктор Геннадиевич** – доктор медицинских наук, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница имени С. С. Юдина» Департамента здравоохранения города Москвы, Центр хирургии стопы, руководитель; ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», кафедра травматологии и ортопедии, доцент

**Кенис Владимир Маркович** – доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера», заместитель директора по инновационному развитию и работе с регионами, отделение патологии стопы, нейроортопедии, системных заболеваний (4-е отделение), руководитель

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г. в «\_\_\_\_\_» ч. на заседании диссертационного совета 21.1.047.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 17

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Федерального государственного бюджетного учреждения «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 17 и на сайте <http://niito.ru>

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
21.1.047.01  
доктор медицинских наук, доцент

Кирилова Ирина Анатольевна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Одним из видов статических деформаций переднего отдела стопы является молоткообразная деформация малых пальцев, возникающая на фоне поперечного плоскостопия, вальгусного отклонения первого пальца (*hallux valgus*) и требующая проведения оперативного лечения [Корж Н. А. и др., 2009; Angirasa A. K., et al., 2012; Кондрашова И. А. и др. 2013; Canales M. B., et al., 2014; Miller D. J., et al., 2015; Карданов А. А., 2016; Привалов А. М., 2017; Димитриева А. Ю. и др., 2020; Weyandt Z., et al., 2021]. Молоткообразная деформация пальцев стопы может формироваться изолированно или как следствие *hallux valgus*, то есть иметь сопряжённый характер [Stainsby G. D., 1997; Блаженко А. Н. и др., 2018; Тертышник С. С., 2021]. Наиболее часто *hallux valgus* встречается в сочетании с молоткообразной деформацией второго пальца, что составляет 64,3 % случаев [Coughlin M. J., 2014; Косарева М. А. и др., 2020]. Деформация и функциональная недостаточность первого пальца (*hallux valgus*) приводит к перераспределению нагрузки весом тела с головки первой плюсневой кости на головку второй плюсневой кости [Кузьмина Ю.О., 2009; Kirby K. A., 2014], возникает дислокация пальца во втором плюснефаланговом суставе и деформация второго пальца стопы [Черкес-Заде Д. И. и др., 2002; Тертышник С. С., 2021]. Избыточное давление на головку плюсневой кости и мягкие ткани подголовчатого пространства является важным патогенетическим звеном формирования молоткообразной деформации.

Наличие деформации первого и второго пальца является ещё большим источником серьёзных физических и моральных страданий пациентов, чем изолированная деформация. Болевой синдром в переднем отделе стопы, косметический дефект, проблемы с подбором обуви, болезненные гиперкератозы в зонах деформаций, малоподвижный образ жизни психоземциональное напряжение значительно ухудшают качество жизни [Прозоровский Д. В. и др., 2014; Rodríguez-Sanz D. et al., 2018].

Хирургическое лечение пациентов с молоткообразной деформацией пальцев стопы, сопряжённой с *hallux valgus*, должно включать патогенетические методы, которые способствуют нормальному распределению нагрузки на головки плюсневых костей. Обоснованным с этой точки зрения является применение открытых дистальных остеотомий плюсневых костей по Weil и по Helal с фиксацией костных фрагментов, которые позволяют выполнить управляемую коррекцию молоткообразной деформации, уменьшить давление на головки плюсневых костей и подголовчатые пространства [Helal B., 1975; Trnka H. J., et al., 1999; Trnka H. J., et al., 2002; Тадж А. А. и др., 2017; Fleischer A. E., et al., 2018; Frey-Ollivier S., et al., 2018; Бобров Д. С. и др., 2019; Зафирный И. М. и др., 2020; Черевцов В. Н. и др., 2022; Шубкина А. А. и др., 2022]. Однако использование остеотомии по Weil и по Helal может привести к возникновению послеоперационных неблагоприятных исходов или неудач в виде рецидива деформации, остаточных деформаций, переходной метатарзалгии, контрактуры

суставов пальца и других, причиной которых могут служить недостатки данных методов [Migues A., et al., 2004; Highlander P., et al., 2011; Тадж А. А. и др., 2017; Черевцов В. Н. и др., 2017; Бобров Д. С. и др., 2019]. Одним из недостатков выполнения дистальных остеотомий по Weil и Helal является необходимое травматичное внутрисуставное вмешательство на плюснефаланговом суставе с релизом капсульно-связочного аппарата. В результате этого образуются рубцовые изменения, контрактуры или тугоподвижность в плюснефаланговых суставах у 20–22,5 % пациентов [Тадж А. А. и др., 2017; Черевцов В. Н. и др., 2017].

Неудовлетворённость пациентов с молоткообразной деформацией пальцев стопы результатами хирургических вмешательств достигает 22 % [Albright R. H., et al., 2020], что во многом обусловлено наличием послеоперационных остаточных деформаций. Наибольшее количество остаточных деформаций в виде избыточного разгибания пальца в плюснефаланговом суставе и нарушения его контакта с опорной поверхностью, или «плавающего пальца», образуется при выполнении остеотомии по Weil и может достигать 20–50 % случаев [Migues A., et al., 2004; Highlander P., et al., 2011]. Применение остеотомии по Helal позволяет получить меньшее количество неудач [Тадж А. А. и др., 2017]. Имеются данные о том, что образование остаточной деформации после остеотомии плюсневой кости может быть связано с наличием значительной исходной величины переразгибания пальца в плюснефаланговом суставе [Бобров Д. С. и др., 2019; Coughlin M. J., et al., 2000].

Таким образом, распространённость изучаемой патологии и неблагоприятные исходы хирургического лечения обусловили потребность в усовершенствовании методов коррекции молоткообразной деформации второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, что позволит снизить частоту образования остаточной деформации и улучшить результаты лечения.

### **Цель исследования**

Улучшить результаты хирургического лечения пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, посредством разработки нового оперативного метода.

### **Задачи исследования:**

1. Изучить и проанализировать результаты использования остеотомии плюсневой кости по Helal при хирургическом лечении пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus.
2. Разработать метод хирургического лечения молоткообразной деформации второго пальца стопы, позволяющий выполнить оптимальную коррекцию избыточного разгибания второго пальца.
3. Оценить результаты лечения пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, полученные при использовании разработанного метода.

4. Провести сравнительную оценку эффективности разработанного метода и остеотомии Helal при лечении пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus.

### **Научная новизна исследования**

Разработан новый метод хирургического лечения молоткообразной деформации второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, который позволяет устранить молоткообразную деформацию второго пальца и выполнить оптимальную коррекцию угла тыльного отклонения второго пальца, составляющего более 40 градусов, тем самым повысить эффективность лечения и уменьшить вероятность образования остаточной деформации (Патент РФ № 2773681).

Новым является последовательное выполнение диафизарной остеотомии второй плюсневой кости и остеотомии основания проксимальной фаланги второго пальца с сохранением целостности её подошвенной кортикальной пластинки. Расклинивание костных фрагментов проксимальной фаланги до угла, по величине равного углу тыльного отклонения второго пальца, и размещение в зону остеотомии заранее сформированных фрагментов аутокости, полученных при коррекции деформации первого пальца стопы, позволяют опустить палец к подошвенной поверхности, что обеспечивает устранение избыточного разгибания второго пальца и достижение плотного контакта с опорной поверхностью.

### **Практическая ценность работы**

Внедрение в клиническую практику разработанного метода хирургического лечения молоткообразной деформации второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, позволяет улучшить клинико-функциональные результаты и значительно сократить количество послеоперационных остаточных деформаций.

Разработана и внедрена разрешённая к применению новая медицинская технология лечения «Способ хирургического лечения молоткообразной деформации пальцев стопы» [Леонова С. Н. и др., 2022]. Доказанная клиническая эффективность предложенной технологии позволяет рекомендовать её для использования в лечебных учреждениях города, области и Российской Федерации.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Применение остеотомии по Helal для коррекции молоткообразной деформации второго пальца стопы приводит к образованию остаточной деформации при исходно больших значениях угла тыльного отклонения второго пальца, превышающих 40 градусов, что обусловлено ограниченными репозиционными возможностями метода.

2. Разработанный метод хирургического лечения молоткообразной деформации второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, является клинически высокоэффективным, позволяющим улучшить клинико-

функциональные результаты лечения и снизить частоту послеоперационных остаточных деформаций.

### **Апробация работы**

Материалы исследований доложены и обсуждены на VII научно-практической конференции молодых учёных Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (Иркутск, 2020); на Всероссийской конференции Молодых учёных «Травматология и ортопедия. Прошлое, настоящее и будущее...», посвящённой 350-летию со дня рождения Петра I (Санкт-Петербург, 2021); на Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии, нейрохирургии» (Иркутск, 2021); на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Цивьяновские чтения», посвящённой 75-летию юбилею Новосибирского НИИТО им. Я. Л. Цивьяна (Новосибирск, 2021); на Международной научной конференции «Россия и Монголия: результаты и перспективы научного сотрудничества», приуроченной к 100-летию установления дипломатических связей и 50-летию открытия Генерального консульства Монголии в Иркутске (Иркутск, 2022); на Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии, нейрохирургии» (Иркутск, 2022); на VIII научно-практической конференции молодых учёных Сибирского и Дальневосточного федеральных округов с международным участием (Иркутск, 2022 г.); на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 25-летию Иркутского научного центра хирургии и травматологии «Актуальные вопросы травматологии, ортопедии и хирургии» (Иркутск, 2023); на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье семьи – здоровье нации: фундаментальные и прикладные исследования», посвящённой 300-летию Российской Академии наук и 80-летию Российской Академии медицинских наук.

### **Публикации и сведения о внедрении в практику**

По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, из них 6 – в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки и науки РФ. Получен 1 патент РФ, 1 свидетельство на базу данных, утверждена 1 новая медицинская технология. Разработанный новый хирургический метод лечения внедрён в клиническую практику травматолого-ортопедических отделений ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии».

Полученные в результате исследования новые теоретические и клинические данные используются при подготовке клинических ординаторов и аспирантов ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования – филиала ФГБОУ ДПО «Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования» Минздрава России.

## Объём и структура работы

Диссертация изложена на 130 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, пяти глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций. Список использованной литературы содержит 141 источник, из них 60 – на русском и 81 – на иностранных языках. Работа иллюстрирована 17 таблицами и 18 рисунками.

В работе использованы анатомические термины, соответствующие Парижской международной анатомической номенклатуре (PNA) и русской анатомической номенклатуре, утверждённой в 1974 г.

## Личный вклад автора

Автором самостоятельно сформулированы цели, задачи исследования и основные положения, выносимые на защиту, проанализированы зарубежные и отечественные источники литературы по проблеме исследования, проведён набор и обработка клинического материала, статистический анализ.

Автор принял участие в выполнении хирургического вмешательства в качестве оперирующего хирурга в 80 % (61 пациент) операций, в качестве ассистента – в 20 % (15 пациентов) операций по протоколу данного исследования, осуществлено наблюдение всех пациентов в период исследования. С участием автора разработан и внедрён в практику «Способ исправления тыльного отклонения малого пальца стопы» (Патент РФ № 2773681), сформирована и зарегистрирована база данных «Перечень показателей для анализа статической деформации переднего отдела стопы и оценки результатов оперативного лечения пациентов» (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022620877, Российская Федерация), разработана и внедрена новая медицинская технология «Способ хирургического лечения молоткообразной деформации пальцев стопы» (ISBN 978-5-98277-376-0).

Диссертационная работа проводилась в рамках выполнения научной темы «Системный подход в разработке персонифицированных методов диагностики и лечения больных при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательной системы» (№ госрегистрации 122022200210-2).

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во *введении* обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, освещена научная новизна и практическая ценность, изложены основные положения, выносимые на защиту, представлены сведения о реализации и апробации работы, объёме и структуре диссертации.

В *первой главе* представлен исторический обзор отечественных и зарубежных публикаций по проблеме хирургического лечения молоткообразной деформации малых пальцев стопы. Освещены вопросы терминологии, классификации молоткообразной деформации и хирургического лечения пациентов на современном этапе.

Во *второй главе* представлены методы исследования, клиническая характеристика пациентов, дано описание оперативных методов лечения.

Пациентам проводился комплекс необходимых клинико-функциональных исследований с использованием шкалы AOFAS, включающей следующие основные критерии: болевой синдром, функция, адаптация сегмента к плоской поверхности, выполнялась рентгенография стопы в дорсоплантарной и боковой проекциях и интраоперационные измерения. Полученные данные были статистически обработаны с применением критерия Вилкоксона, Манна – Уитни,  $\chi^2$  Пирсона, параметра относительного риска, показателя отношения шансов (ОШ). Работа основана на результатах обследования и хирургического лечения 76 пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, оперированных в клинике Иркутского научного центра хирургии и травматологии в 2018–2021 гг. По методу коррекции деформации второго пальца стопы пациенты были разделены на две группы: основную группу и группу клинического сравнения. В группу клинического сравнения вошли 40 пациентов – 1 мужчина (2,8 %), 39 женщин (97,2 %), средний возраст –  $55,33 \pm 14,25$  года, у которых использовалась дистальная метафизарная остеотомия второй плюсневой кости по Nelal с фиксацией фрагментов винтом. В основную группу вошли 36 пациентов – 1 мужчина (2,5 %), 35 женщин (97,5 %), средний возраст –  $56,5 \pm 12,85$  года, где коррекция молоткообразной деформации была выполнена по разработанному методу. Пациентам обеих групп коррекция деформации первого пальца проводилась с использованием разработанного в ИНЦХТ метода, включающего выполнение корригирующей остеотомии первой плюсневой кости и основной фаланги первого пальца стопы [Леонова С. Н. и др., 2016].

В *третьей главе* проведена оценка результатов использования остеотомии по Nelal при лечении 40 пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, группы клинического сравнения, представлен клинический пример лечения пациентки данным методом.

В результате проведённой операции на первом луче было достигнуто полное устранение hallux valgus.

Оценка клинико-функционального результата коррекции молоткообразной деформации второго пальца через 1 год после операции показала, что была достигнута статистически значимая положительная динамика по таким показателям, как «болевой синдром», «требование к обуви», «объём движений в плюснефаланговом суставе оперированного пальца», «стабильность плюснефалангового сустава», «мозоль в области плюснефалангового и межфалангового сустава», «оценка адаптации сегмента к плоской поверхности». Среднее количество баллов по шкале AOFAS статистически значимо увеличилось с  $41,50 \pm 5,96$  перед операцией до  $64,83 \pm 21,08$  через 1 год после операции ( $p < 0,01$ ). Отличные функциональные результаты были получены у 8 пациентов (20 %), хорошие – у 17 (42,5 %), удовлетворительные – у 13 (32,5 %), плохие – у 2 (5 %). В результате применения остеотомии по Nelal



были достигнуты отличные и хорошие клинико-функциональные результаты в 62,5 % случаев. Через год после операции у 13 пациентов (32,5 %) сохранился умеренный непостоянный болевой синдром в области второго пальца. Ограничение физической активности, превышающей повседневную, определялось у 26 пациентов (65 %). Четырнадцать пациентов (35 %) после оперативного лечения могли носить только специальную обувь. Движения во втором ПФС были умеренно ограничены в пределах 30–74 градусов у 18 пациентов (45 %), при пассивных движениях у 11 (27,5 %) из них определялась тугоподвижность как ощущение препятствий при сгибании и разгибании в суставе. Нестабильность в ПФС не выявлена. Болезненные гиперкератозы сохранялись у 16 пациентов (40 %): над ПМФС – у 11 пациентов (27,5 %), под головкой второй плюсневой кости – у 5 пациентов (12,5 %). У 18 пациентов (45 %) имелось нарушение адаптации второго пальца к поверхности опоры. Среди них у 12 пациентов (30 %) было выявлено грубое снижение опороспособности и образование остаточной деформации второго пальца, которое клинически проявлялось при визуальном осмотре в положении стоя избыточным разгибанием второго пальца в ПФС и его возвышенным положением относительно первого и третьего пальцев, а также полным отсутствием контакта пальца с поверхностью опоры. Все пациенты с послеоперационной остаточной деформацией были неудовлетворены результатом коррекции молоткообразной деформации второго пальца стопы. У трёх пациентов после операции развилась переходная метатарзалгия, которая проявлялась локальной болезненностью на подошвенной поверхности под головкой третьей плюсневой кости и болью при ходьбе.

В результате рентгенологического исследования стопы в боковой проекции, было установлено статистически значимое уменьшение величины угла тыльного отклонения (ТО) второго пальца с  $56,67 \pm 7,53$  перед операцией до  $38 \pm 9,69$  градусов через 1 год после операции ( $p < 0,01$ ). Были рассчитаны репозиционные возможности остеотомии Hehal по устранению избыточного разгибания второго пальца в ПФС, которые составили в среднем  $18,67 \pm 3,27$  градуса. Образование остаточной деформации второго пальца у 30 % пациентов обусловило поиск возможной причины развития данного неблагоприятного исхода. Была установлена статистически значимая связь между исходным параметром угла ТО более 40 градусов и случаями остаточной деформации второго пальца ( $\chi^2_{эмп} = 9,8$ ;  $p < 0,05$ ) и определено, что у пациентов с исходным значением угла ТО более 40 градусов вероятность образования послеоперационной остаточной деформации в 9,5 раза выше, чем у пациентов с меньшими значениями угла.

В *четвертой главе* подробно описан новый метод лечения пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, проведена оценка результатов его применения, представлен клинический пример лечения пациента.

Разработанный метод включает последовательное выполнение двух остеотомий. После выполнения проекционного разреза от основания второго

пальца до дистальной трети второй плюсневой кости осуществляется доступ к дистальной части плюсневой кости. Первым этапом производят остеотомию (5) плюсневой кости в диафизарной части; запил выполняется, отступив 20 мм от края хряща (4) головки плюсневой кости (3). Полотно пилы направляют дистально от тыльной к подошвенной поверхности под углом 45 градусов. Дистальный фрагмент плюсневой кости перемещают к тылу стопы на 3 мм, далее выполняют фиксацию канюлированным винтом (7) (Рисунок 1).

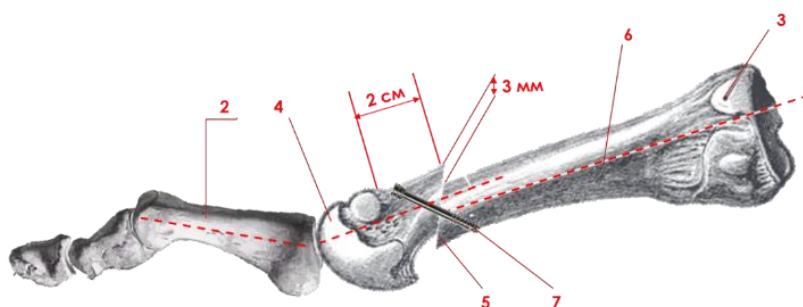


Рисунок 1 – Схема остеотомии второй плюсневой кости: 2 – проксимальная фаланга второго пальца; 3 – вторая плюсневая кость; 4 – суставной хрящ головки второй плюсневой кости; 5 – зона диафизарной остеотомии; 6 – продольная ось плюсневой кости; 7 – канюлированный винт

После этого хирург на операционном столе надавливает ладонью на головки всех плюсневых костей с подошвенной поверхности стопы до выпрямления пальцев – тем самым выявляется остаточное переразгибание второго пальца относительно других пальцев стопы. В таком положении, при помощи спицы и транспортира, проводится измерение угла тыльного отклонения второго пальца (10), определяемого между осями дистального фрагмента плюсневой кости (8) и проксимальной фаланги второго пальца (9).

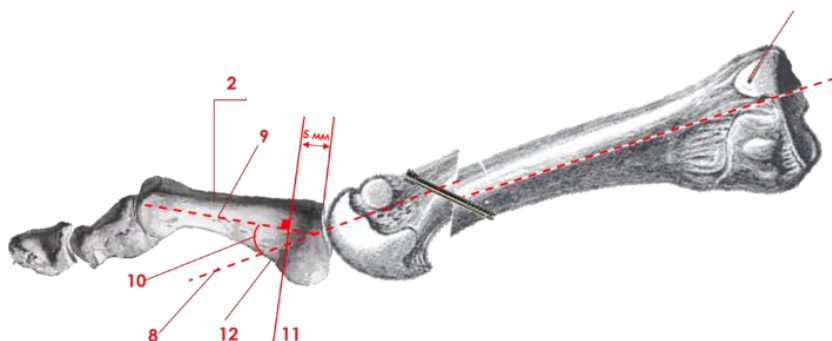


Рисунок 2 – Схема остеотомии проксимальной фаланги второго пальца: 8 – ось дистального фрагмента плюсневой кости; 9 – ось проксимальной фаланги второго пальца; 10 – угол тыльного отклонения второго пальца; 11 – линия остеотомии проксимальной фаланги; 12 – подошвенная кортикальная пластинка

Вторым этапом выполняют остеотомию проксимальной фаланги пальца. Распил производят, отступив 5 мм от основания проксимальной фаланги, параллельно его плоскости, с тыльной поверхности до подошвенной кортикальной пластинки (12), сохраняя её целостность (Рисунок 2).

Далее расклинивают зону остеотомии до получения угла между костными фрагментами (13) и (14), равного углу ТО второго пальца (10). В полученное между фрагментами пространство плотно размещают заранее сформированные костные фрагменты аутокости, полученной при коррекции деформации первого пальца. Фиксацию костных фрагментов проксимальной фаланги не производят (Рисунок 3).

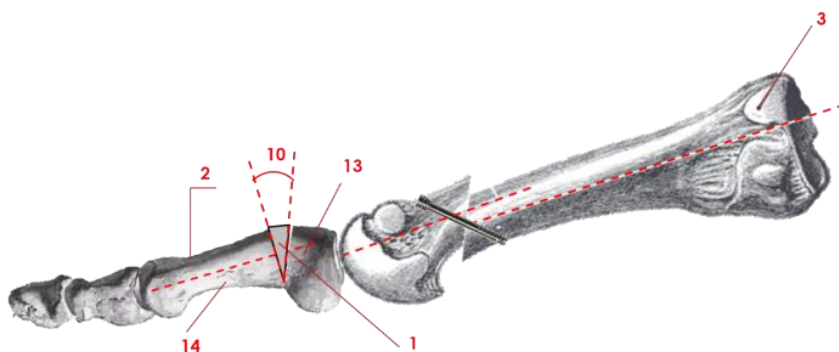


Рисунок 3 – Схема коррекции остаточного тыльного отклонения второго пальца: 13 – проксимальный фрагмент проксимальной фаланги пальца; 14 – дистальный фрагмент проксимальной фаланги пальца

Операционные раны промывают растворами антисептиков, накладывают послойные швы, асептическую повязку.

Применение разработанного метода, у 36 пациентов основной группы позволило устранить молоткообразную деформацию второго пальца, исправить избыточное разгибание второго пальца у пациентов с исходной величиной угла ТО более 40 градусов, получить хорошие и отличные результаты в 97,2 % случаев, получить минимальное количество остаточной деформации, составившее 2,8 %. Репозиционные возможности метода составляют в среднем  $40,17 \pm 2,32$  градуса.

В *пятой главе* проведена сравнительная оценка эффективности разработанного метода и остеотомии по Helal при лечении пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus.

При анализе показателей коррекции деформации первого пальца не было выявлено статистически значимых различий между группами, все пациенты были удовлетворены результатами лечения hallux valgus. Сравнительный анализ клинико-функциональных результатов коррекции молоткообразной деформации второго пальца стопы в двух группах позволил определить эффективность разработанного метода. Суммарное количество баллов было достоверно больше у пациентов основной группы ( $92 \pm 10,29$ ), чем у пациентов группы клинического сравнения ( $68,83 \pm 18,44$ ) ( $p < 0,01$ ). У пациентов основной группы

было получено на 34,7 % больше отличных и хороших клинико-функциональных результатов коррекции деформации второго пальца стопы, чем в группе клинического сравнения (97,2 % – в основной группе, 62,5 % – в группе клинического сравнения;  $p = 0,001$ ).

Таблица 1 – Сравнительная оценка клинико-функциональных результатов хирургического лечения через 1 год после операции у пациентов основной группы и группы клинического сравнения

Результаты	Группы пациентов ( $n = 76$ )		$p$
	Основная группа ( $n = 36$ )	Группа клинического сравнения ( $n = 40$ )	
Сумма баллов по шкале AOFAS	$92 \pm 10,29^*$	$64,83 \pm 21,08$	$< 0,01$
Отличные и хорошие, $n$ (%)	35 (97,2)*	25 (62,5)	0,001

Примечание: критерий Манна – Уитни;  $p$  – статистическая значимость различий; \* –  $p < 0,05$

Применение разработанного метода лечения позволило повысить физическую активность, при этом статистически значимо большее количество пациентов основной группы (69,4 %) после операции не имели ограничений активности. Увеличилась возможность перейти к ношению модельной и обычной обуви, и статистически значимо меньше пациентов нуждались в специальной обуви. В основной группе было достигнуто уменьшение количества контрактур (до 13,9 %) и тугоподвижности (до 8,3 %) во втором плюснефаланговом суставе, гиперкератозов в области суставов второго пальца. В результате применения разработанного метода в статистически значимо большем количестве случаев (86,1 %;  $p = 0,004$ ) удалось полностью восстановить опороспособность второго пальца стопы. У пациентов обеих групп определялась редкая умеренная боль в области второго ПФС, связанная с артрозом сустава и с наличием сохранившихся гиперкератозов. Количество случаев послеоперационной остаточной деформации при использовании разработанного метода стало статистически значимо меньшим (2,8 %), чем после применения остеотомии по Helal (30 %) ( $p = 0,002$ ), что способствовало повышению удовлетворённости пациентов результатом коррекции деформации второго пальца стопы.

Сравнительный анализ рентгенологических значений угла ТО второго пальца у пациентов двух групп через 1 год после операции показал, что у пациентов группы клинического сравнения значения угла ТО были статистически значимо выше, чем у пациентов основной группы. Кроме того, величина достигнутой коррекции угла тыльного отклонения второго пальца была статистически значимо меньше у пациентов группы клинического сравнения.

Полученные на основании рентгенологического исследования статистически значимо меньшие значения угла тыльного отклонения второго пальца и статистически значимо большая величина достигнутой коррекции угла ТО у пациентов основной группы через 1 год после операции явились

доказательством больших репозиционных возможностей и эффективности разработанного хирургического метода лечения молоткообразной деформации второго пальца стопы.

Таблица 2 – Сравнение рентгенологических параметров угла тыльного отклонения и величины достигнутой коррекции разгибания второго пальца стопы через 1 год после операции у пациентов основной группы и группы клинического сравнения

Показатели (градусы)	Группы пациентов ( $n = 76$ )		$p$
	Основная группа ( $n = 36$ )	Группа клинического сравнения ( $n = 40$ )	
Угол ТО второго пальца	$18,66 \pm 4,88^*$	$38 \pm 9,69$	$< 0,01$
Величина достигнутой коррекции угла ТО	$40,17 \pm 2,32^*$	$18,67 \pm 3,27$	$< 0,01$

Примечание: критерий Манна – Уитни;  $p$  – статистическая значимость различий; \* –  $p < 0,05$

При хирургическом лечении пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, в основной группе и группе клинического сравнения за 1 год наблюдения не было выявлено инфекционных и тромбоэмболических осложнений, формирования несращений, ложных суставов. Не было отмечено случаев рецидива hallux valgus и молоткообразной деформации второго пальца стопы. В обеих группах нами были выделены следующие послеоперационные неблагоприятные исходы: остаточная деформация второго пальца стопы, тугоподвижность во втором плюснефаланговом суставе, переходная метатарзалгия (Таблица 3).

Таблица 3 – Послеоперационные неблагоприятные исходы у пациентов основной группы и группы клинического сравнения

Неблагоприятные исходы	Группы пациентов ( $n = 76$ )		$p$
	Основная группа ( $n = 36$ )	Группа клинического сравнения ( $n = 40$ )	
Остаточная деформация второго пальца, $n$ (%)	1 (2,8)*	12 (30)	0,002
Тугоподвижность во втором ПФС, $n$ (%)	3 (8,3)*	11 (27,5)	0,034
Переходная метатарзалгия, $n$ (%)	2 (5,6)	3 (7,5)	$> 0,05$

Примечание: критерий Манна – Уитни;  $p$  – статистическая значимость различий; \* –  $p < 0,05$

Применение разработанного метода позволило достоверно уменьшить количество остаточных деформаций второго пальца, тугоподвижности во втором ПФС.

Таким образом, проведённый сравнительный анализ результатов хирургического лечения пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, в двух группах показал статистически значимо большую эффективность и преимущества разработанного хирургического метода. Использование разработанного метода лечения

позволило добиться значимого улучшения клинико-функциональных и рентгенологических показателей, получить на 34,7 % больше отличных и хороших результатов коррекции деформации второго пальца, на 27,2 % уменьшить количество случаев остаточной деформации. Преимуществом разработанного метода являются его лучшие репозиционные возможности по коррекции избыточного разгибания второго пальца, которые на 21,47 градуса превышают репозиционные возможности остеотомии по Helal.

В *заключении* подведены общие итоги проведённой работы, представлены сведения по решению всех задач диссертационного исследования и обсуждены полученные результаты.

## ВЫВОДЫ

1. Использование остеотомии по Helal при лечении молоткообразной деформации второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, у пациентов с исходной величиной угла тыльного отклонения более 40 градусов приводит к образованию остаточной деформации в 30 % случаев, что обусловлено ограниченными репозиционными возможностями метода, составляющими в среднем  $18,67 \pm 3,27$  градуса.

2. Разработан метод хирургического лечения молоткообразной деформации второго пальца стопы, включающий последовательное выполнение двух остеотомий, который позволяет исправить избыточное разгибание пальца у пациентов с исходной величиной угла тыльного отклонения второго пальца более 40 градусов посредством репозиционных возможностей, достигающих в среднем  $40,17 \pm 2,32$  градуса.

3. Применение разработанного метода у пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, сопряжённой с hallux valgus, позволило достигнуть отличных и хороших функциональных результатов у 97,2 % пациентов, выполнить коррекцию угла тыльного отклонения второго пальца в среднем до  $18,66 \pm 4,88$  градуса.

4. Хирургическое лечение пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца, сопряжённой с hallux valgus, проведённое с использованием разработанного метода, по сравнению с остеотомией по Helal, позволило получить на 34,7 % больше отличных и хороших функциональных результатов, уменьшить количество случаев остаточных деформаций на 27,2 %.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При лечении пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, нефиксированной в проксимальном межфаланговом суставе и неригидной в плюснефаланговом суставе, с исходной величиной угла тыльного отклонения второго пальца менее 40 градусов возможно выполнение остеотомии второй плюсневой кости по Helal с фиксацией костных фрагментов канюлированным винтом. Однако рекомендуется проведение остеотомии в зоне

диафиза плюсневой кости, отступив от хрящевой части её головки проксимально на 2 см.

2. У пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы при исходных значениях угла тыльного отклонения второго пальца более 40 градусов целесообразно использовать разработанный хирургический метод, включающий последовательное выполнение двух остеотомий: диафизарной остеотомии второй плюсневой кости и остеотомии основания проксимальной фаланги второго пальца с сохранением целостности подошвенной кортикальной пластинки, расклиниванием костных фрагментов и погружением в зону остеотомии костного трансплантата.

3. При планировании тактики лечения пациентов с молоткообразной деформацией второго пальца стопы, с целью снижения риска возникновения переходной метатарзалгии под головкой третьей плюсневой кости, в план обследования необходимо включать выполнение дополнительной рентгенографии стопы, позволяющей определить взаимное положение головок плюсневых костей.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Публикация статей в журналах, рекомендованных ВАК для соискателей и включённых в международные библиографические и реферативные базы данных SCOPUS

1. Усольцев, И. В. Хирургическое лечение тяжёлой деформации переднего отдела стопы / И. В. Усольцев, С. Н. Леонова, **М. А. Косарева** // **Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова**. – 2015. – № 3. – С. 84–86.
2. **Косарева, М. А.** Проблемы хирургического лечения молоткообразной деформации пальцев стопы (обзор литературы) / **М. А. Косарева**, С. Н. Леонова // **Acta biomedica scientifica**. – 2020. – Т. 5, № 6. – С. 235–242. – DOI: 10.29413/ABS.2020-5.6.30
3. Леонова, С. Н. Способ хирургического лечения молоткообразной деформации второго пальца стопы / С. Н. Леонова, И. В. Усольцев, **М. А. Косарева** // **Acta biomedica scientifica**. – 2020. – Т. 5, № 6. – С. 243–247. – DOI: 10.29413/ABS.2020-5.6.31
4. Леонова, С. Н. Новый метод хирургической коррекции деформации малых пальцев стопы / С. Н. Леонова, И. В. Усольцев, **М. А. Косарева** // **Acta biomedica scientifica**. – 2021. – Т. 6, № 5. – С. 167–177. – DOI: 10.29413/ABS.2021-6.5.16
5. **Косарева, М. А.** Способ хирургического лечения молоткообразной деформации пальцев стопы, сопряженной с hallux valgus / **М. А. Косарева**, С. Н. Леонова, И. В. Усольцев // **Вестник современной клинической медицины**. – 2022. – Т. 15, № 6. – С. 62–71. – DOI: 10.20969/VSKM.2022.15(6).62-71

6. Леонова, С. Н. Новый рентгенологический способ обследования пациентов с деформациями переднего отдела стопы / С. Н. Леонова, И. В. Усольцев, **М. А. Косарева** // *Acta biomedica scientifica*. – 2022. – Т. 7, № 6. – С. 239–249. – DOI: 10.29413/ABS.2022-7.6.24

### Прочие публикации

1. Усольцев, И. В. Современное хирургическое лечение деформаций переднего отдела стопы / И. В. Усольцев, С. Н. Леонова, **М. А. Косарева** // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2015. – № 6. – С. 40–42.
2. Леонова, С. Н. Способ хирургического лечения молоткообразной деформации второго пальца стопы / С. Н. Леонова, И. В. Усольцев, **М. А. Косарева** // Наука и технологии Сибири. – 2022. – № 4. – С. 26–28.
3. **Косарева, М. А.** Новые технологии в хирургии статических деформаций переднего отдела стопы / **М. А. Косарева**, С. Н. Леонова, И. В. Усольцев // Россия и Монголия: результаты и перспективы научного сотрудничества: Труды Международной научной конференции (Иркутск, 6–8 апреля 2022 г.). – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2022. – С. 330–333.



### Базы данных

1. Перечень показателей для анализа статической деформации переднего отдела стопы и оценки результатов оперативного лечения пациентов : База данных № 2022620877, Рос. Федерация / **Косарева М. А.**, **Леонова С. Н.**, **Усольцев И. В.** ; правообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Иркутский научный центр хирургии и травматологии». – № 2022620747; заявл. 11.04.2022; опубл. 19.04.2022.

### Патенты

1. Способ исправления тыльного отклонения малого пальца стопы : Пат. № 2773681 Рос. Федерация ; МПК А61В 17/56 (2006.01) / **Усольцев И. В.**, **Леонова С. Н.**, **Косарева М. А.** ; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Иркутский научный центр хирургии и травматологии. – № 2021120801 ; заявл. 13.07.2021 ; опубл. 07.06.2022. – Бюл. № 16.

### Методические рекомендации, медицинские технологии

1. **Леонова, С. Н.** Способ хирургического лечения молоткообразной деформации пальцев стопы: методические рекомендации по применению новой медицинской технологии / **С. Н. Леонова, И. В. Усольцев, М. А. Косарева.** – Иркутск : ИНЦХТ, 2022. – 28 с.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИНЦХТ – Иркутский научный центр хирургии и травматологии  
 ПФС – плюснефаланговый сустав  
 ПМФС – проксимальный межфаланговый сустав  
 Угол ТО второго пальца – угол тыльного отклонения второго пальца  
 AOFAS – American Orthopaedic Foot and Ankle Society  
 DMMO – Distal Metatarsal Minimal Invasive Osteotomy  
 М1 – первая плюсневая кость  
 М2 – вторая плюсневая кость  
 М5 – пятая плюсневая кость  
 Р1 – проксимальная фаланга второго пальца  
 М1Р1 – угол вальгусного отклонения первого пальца  
 М1М2 – угол варусного отклонения первой плюсневой кости  
 М1М5 – межплюсневый угол

---

Подписано в печать ##.##.2024. Бумага офсетная. Формат 60×841/16.  
Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 1,0  
Тираж 100 экз. Заказ № ##-24.

---

РИО ИНЦХТ  
(Иркутск, ул. Борцов Революции, 1. Тел. (3952) 29-03-37. E-mail: arleon58@gmail.com)