

На правах рукописи

КИРЕЕВ Владимир Сергеевич

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ
МАЛЫХ ЛУЧЕЙ СТОПЫ**

3.1.8. Травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва, 2023

Актуальность темы исследования

Деформация малых лучей стопы (ДМЛС) является распространенной ортопедической патологией, вызывающей значительное ухудшение двигательной активности и трудоспособности. Ее удельный вес достигает 34,5% среди всех заболеваний стопы и голеностопного сустава у пациентов старшей возрастной группы (Егиазарян К.А. 2023, Hannan, M.T. 2013, Malhotra K. 2016, Charen D.A. 2019). Консервативные методы не позволяют достичь эффективного результата лечения пациентов с ДМЛС. Приоритетность оперативного лечения таких пациентов в настоящее время не вызывает сомнений (Керимов А.А. 2020, Пахомов И.А. 2022, Черевцов В.Н. 2023, Cook E.A. 2019, Sotelano P. 2022, Darcel V. 2023). Необходимость вмешательства на малых лучах возникает у 28 – 46 % пациентов, подвергающихся хирургической коррекции переднего отдела стопы (Керимов А.А. 2020, Черевцов В.Н. 2023, Cook E.A. 2019, Sotelano P. 2022).

Результаты хирургической коррекции малых лучей стопы (ХКМЛС) не всегда удовлетворяют пациентов из-за сохраняющихся морфо-функциональных нарушений, отмечающихся в 33 – 39% случаев (Процко В.Г. 2018, Кетов М.С. 2019, Myerson M.S. 2018, Mocoçain Mac-iver P.E. 2022). Актуальность совершенствования подходов к ХКМЛС обусловлена распространенностью и негативным влиянием этой патологии на трудоспособность и социальную активность пациентов, которые не во всех случаях полностью удовлетворены результатами оперативного лечения.

Степень разработанности темы исследования

Этиология ДМЛС характеризуется многофакторностью. Установлена ее взаимосвязь с деформацией первого луча стопы, анатомическими вариантами плюсневых костей, травмой, воспалительным процессом в суставах, сахарным диабетом, нервно-мышечной патологией, нарушением осанки, ношением модельной обуви с высоким каблуком и узкой носовой частью, нестабильностью плюснефалангового сустава (ПФС) (Гацкан О.В. 2020, Егиазарян К.А. 2023, Черевцов В.Н. 2023, Dang D.Y. 2020, Sotelano P. 2022).

Актуальные алгоритмы хирургической коррекции указанной деформации включают в себя комбинированное вмешательство на костях, суставах и мягкотканых структурах (Пахомов И.А. 2022, Черевцов В.Н. 2023, Malhotra K. 2016, Cook E.A. 2019, Sotelano P. 2022). Тем не менее, в настоящее время отсутствует консенсус специалистов в области хирургии стопы относительно эффективности множества применяющихся в клинической практике способов оперативного лечения, особенно в случае фиксированной тяжелой ДМЛС в сочетании с нестабильностью ПФС. В связи с этим актуальной задачей современной ортопедии в области хирургии стопы является проведение

исследований, направленных на усовершенствование и повышение эффективности подходов к ХКМЛС.

Отдельного внимания заслуживают подходы к оценке состояния малых лучей стопы (МЛС). В клинической практике и научных исследованиях с этой целью применяются специальные шкалы, представляющие собой набор субъективных и объективных критериев, соответствующих количественным значениям баллов (Гуди С.М. 2020, Shilpa J. 2023). Широкое распространение в тематических публикациях получила шкала AOFAS LMIS (Sotelano P. 2022, Darcel V. 2023). В то же время, продолжается разработка новых подходов, позволяющих улучшить эффективность диагностической оценки МЛС. Среди них заслуживает внимание шкала ACFAS (Module 2) (Thomas J.L. 2009). Проведение сравнительного анализа диагностической информативности различных шкал позволит обоснованно подходить к выбору методов оценки результатов ХКМЛС (Королев М.А. 2016).

Цель исследования

Улучшение результатов комплексной хирургической коррекции малых лучей стопы за счет использования модифицированной фиксируемой остеотомии по В.Helal в комбинации с восстановлением стабильности плюснефаланговых суставов путем комбинированной пластики плантарной пластинки и сухожилий сгибателей.

Задачи исследования

1. Изучить причины неудовлетворенности пациенток результатами лечения и определить актуальный подход к совершенствованию хирургической коррекции малых лучей стопы с восстановлением стабильности плюснефалангового сустава.
2. Сравнить эффективность коррекции центра ротации плюснефалангового сустава при выполнении модифицированной фиксируемой остеотомии по В.Helal по отношению к остеотомии по L.Weil и оценить влияние ее сочетания с комбинированной пластикой плантарной пластинки и сухожилий сгибателей на механизм прижатия пальца к плоскости опоры стопы.
3. Оценить ближайшие и отдаленные результаты применения усовершенствованного подхода к хирургической коррекции малых лучей стопы с восстановлением стабильности плюснефаланговых суставов.
4. Проанализировать влияние усовершенствованного подхода к хирургической коррекции малых лучей стопы с восстановлением стабильности плюснефаланговых суставов на частоту и характер послеоперационных осложнений.
5. Провести сравнительный анализ диагностической значимости новой шкалы Американского Колледжа Хирургов Стопы и Голеностопного Сустава и

распространенной в клинической и научной практике шкалы Американской Ассоциации Хирургов Стопы и Голеностопного Сустава, используемых для оценки состояния малых лучей стопы.

Научная новизна работы

1. Усовершенствован подход к хирургической коррекции второго луча стопы с восстановлением стабильности плюснефалангового сустава, включающий в себя модифицированную фиксируемую остеотомию по В.Helal в сочетании с комбинированной пластикой плантарной пластинки и сухожилий сгибателей.
2. Разработан новый способ хирургической коррекции дивергентной молоткообразной деформации пальцев стопы, заключающийся в комбинированном использовании вмешательств на костях, суставах и мягких тканях второго и третьего лучей стопы с учетом взаимно противоположной направленности анатомических нарушений в горизонтальной плоскости (патент на изобретение RU 2 744 624 С1, 12.03.2021. Заявка № 2020115916 от 15.05.2020).
3. Разработан новый способ хирургической реконструкции дистальной трети 2-4 плюсневой кости, позволяющий обеспечить необходимую коррекцию и стабильность в области остеотомии без использования металлических фиксаторов (патент на изобретение RU 2732380 С1, 16.09.2020. Заявка № 2019132479 от 14.10.2019).
4. Разработана программа анализа рентгенограмм переднего отдела стопы, позволяющая определить расширенный, по сравнению со стандартным протоколом, перечень рентгенометрических показателей (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020610547. Опубликовано 16.01.2020 Бюл. №1.).
5. Усовершенствован подход к диагностике деформации малых лучей стопы за счет использования шкалы Американского Колледжа Хирургов Стопы и Голеностопного Сустава, позволяющей повысить согласованность экспертных оценок.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Применение модифицированной фиксируемой остеотомии по В.Helal позволяет достичь необходимой коррекции положения центра ротации плюснефалангового сустава в сагиттальной плоскости и головки плюсневой кости в горизонтальной плоскости, что обеспечивает условия пассивной стабилизации плюснефалангового сустава и способствует повышению эффективности хирургического лечения тяжелой, в том числе кроссоверной (дивергентной) деформации малых лучей стопы.

2. Усовершенствованный подход, включающий в себя модифицированную фиксируемую остеотомию по В.Helal в сочетании с комбинированной пластикой плантарной пластинки и сухожилий сгибателей, позволяет повысить эффективность комплексной хирургической коррекции второго луча стопы с восстановлением стабильности плюснефалангового сустава, в том числе за счет уменьшения частоты возникновения синдрома флотирующего пальца и его гиперэкстензии.

3. Применение шкалы Американского Колледжа Хирургов Стопы и Голеностопного Сустава позволяет повысить согласованность экспертных оценок на этапе предоперационного обследования пациентов с тяжелой деформацией малых лучей стопы за счет перераспределения баллов с учетом значимости дополнительных объективных диагностических критериев.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Полученные в рамках диссертационного исследования данные дополняют современные представления о причинах неудовлетворенности пациентов результатами ХКМЛС, связанных в большинстве случаев с недостаточной стабильностью ПФС. Для повышения последней автором был разработан и апробирован новый подход, основанный на комбинированной пластике плантарной пластинки (ПП) и сухожилий сгибателей. Эффективность и целесообразность использования усовершенствованного алгоритма ХКМЛС подтверждена при анализе полученных данных. Кроме этого, была подтверждена целесообразность и обоснованность применения шкалы ACFAS (Module 2) для повышения диагностической информативности оценки деформации МЛС.

Внедрение результатов диссертационного исследования

Усовершенствованный алгоритм пластики мягких тканей при выполнении ХКМЛС, предложенный способ хирургической коррекции дивергентной молоткообразной деформации пальцев стопы, анализ рентгенограмм переднего отдела стопы при помощи разработанной программы для ЭВМ внедрены в клиническую практику центра хирургии стопы на базе ГБУЗ «ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ» и в научно-исследовательскую работу кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», а также «НИИТОН СГМУ им. В.И. Разумовского». Материалы диссертации применяются в учебном процессе для подготовки студентов медицинского факультета и слушателей курсов повышения квалификации ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы».

Методология и методы исследования

Методологический подход, использованный в диссертационном исследовании, основан на сборе, систематизации, анализе, обобщении научных данных по хирургическому лечению пациентов с ДМЛС. На основании анализа литературных и собственных данных была поставлена цель и определены соответствующие ей задачи, а также разработан план выполнения диссертационного исследования. В качестве объектов исследования были выбраны 167 пациенток с сочетанной деформацией первого и малых лучей стопы. Для их обследования использовали комплексный подход на основе современных методов клинической и доказательной медицины. Состояние МЛС до и после хирургической коррекции оценивали при помощи специальных шкал. Для определения значений показателей шкал применяли клинический, рентгенологический, инструментальный методы исследования. Обработку и сравнительный анализ полученных данных проводили при помощи статистического метода с использованием программ Excel 2010, Office XP (Microsoft Corp., США) и компьютерного приложения «STATISTICA 10.0» (Statsoft, США).

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность выводов и положений, выносимых на защиту, основана на достаточном объеме использованной выборки клинического материала, применении актуальных методов комплексной оценки состояния МЛС, использовании современных подходов к статистической обработке научных данных. Оценка, полученных в рамках диссертационного исследования данных, проведена при помощи вариационного, регрессионного, дисперсионного, системного многофакторного статистического анализа в соответствии с принципами и критериями доказательной медицины.

Апробация результатов работы

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на 8 конференциях:

IX Всероссийской неделе науки с международным участием, Week of Russian science (WeRuS-2020), посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне (Саратов, 22 – 25 сентября 2020г.);

XX межвузовской конференции студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии», посвященной памяти А.В.Скороглядова (Москва, 15.07.2020г.);

VIII Всероссийской научно-практической конференции «ПРИОРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2020» "Последствия травм и инфекционные осложнения костей и суставов" и Конференции молодых учёных (Москва, 10-11 декабря 2020 г.);

XVI Международной (XXV Всероссийской) Пироговской научной медицинской конференции (Москва, 18.03.2021г.);

Ежегодной научно-практической конференции с международным участием «Вреденовские чтения» (Санкт Петербург, 28 – 30 октября 2021г.);

Ежегодном конгрессе ассоциации южногерманских ортопедов и травматологов (Баден-Баден, 28.04.-01.05.21г);

8-м ежегодном собрании Азиатской федерации хирургов стопы и голеностопного сустава (Шанхай, 17-18 декабря 2021г).

Личный вклад автора

Автором определены цель и задачи исследования на основании проведенного анализа отечественной и зарубежной литературы по теме диссертационной работы, а также разработан план ее реализации. Диссертант принимал непосредственное участие в обследовании пациенток с сочетанной деформацией первого и МЛС, сборе, систематизации и анализе данных медицинской документации, в выполнении хирургических вмешательств, оценке и анализе ближайших и отдаленных результатов. Автором проведена статистическая обработка данных, сформулированы выводы и разработаны практические рекомендации.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из которых: 3 публикации в журналах из перечня рецензируемых научных изданий ВАК/РУДН; 3 публикации в журналах (изданиях), включенных в международную наукометрическую базу цитирования Scopus; 1 монография. Получено 2 Патента РФ на способ (№ 2732380 от 16. 09. 2020 г., № 2744624 от 12. 03. 2021 г.) и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ (№ 2020610547 от 16. 01. 2020 г.).

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 135 страницах, состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы, содержит 14 таблиц и 43 рисунка, 2 приложения. В указателе литературы приводятся 38 отечественных и 112 иностранных источника.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

С методологической точки зрения исследование было организовано, как проспективное, экспериментальное, открытое, не рандомизированное, со сплошным отбором. Возможность применения рандомизированного подхода была существенно ограничена из-за необходимости учета критериев включения и документального оформления согласия на участие в исследовании. Настоящее исследование основано на анализе результатов хирургической

коррекции тяжелой фиксированной деформации второго луча стопы у 167 пациенток с сочетанной деформацией первого и малых лучей стопы, лечение которых проводилось в период с сентября 2019 года по сентябрь 2022 года в центре хирургии стопы на базе ГБУЗ «ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ». Минимальный срок наблюдения пациенток составил 1 год.

Дизайн исследования

С учетом анализа современной литературы, посвященной хирургическому лечению сочетанной деформации первого и малых лучей стопы, а также цели и задач собственной научной работы, были определены критерии включения и невключения пациенток в исследование.

Критерием включения в исследование служило наличие у пациенток тяжелой (фиксированной) деформации 2ЛС с нестабильностью ПФС, сочетающейся с вальгусным отклонением первого пальца стопы.

Критериями невключения были определены:

- мужской пол;
- отказ пациенток от участия в исследовании;
- отсутствие признаков нестабильности 2ПФС;
- ревматоидная этиология деформации стопы;
- нейрогенная этиология деформации стопы;
- плоско-вальгусная деформация стопы;
- деформирующий артроз, осложненный контрактурой голеностопного сустава;
- сахарный диабет;
- ранее выполненная хирургическая коррекция переднего отдела стопы;

Критериями исключения из исследования считали:

- формальный и не формальный отказ пациенток от дальнейшего участия в исследовании;
- не соблюдение пациентками рекомендаций по восстановительному лечению и лечебно-охранительному режиму.

Всем пациенткам на этапе предоперационного обследования был установлен диагноз: «Приобретенная деформация переднего отдела стопы. Сочетанная деформация первого и малых лучей стопы. Нестабильность 2-го плюснефалангового сустава». Диагностический алгоритм включал в себя оценку и анализ жалоб, данных анамнеза, а также результатов физикального, инструментального и рентгенологического методов обследования.

У всех пациенток осуществляли хирургическую коррекцию первого луча стопы путем выполнения scarf - остеотомии первой плюсневой кости (M1),

остеотомии основной фаланги первого пальца (P1) по O.F.Akin в сочетании с латеральным релизом мягких тканей первого ПФС.

Во всех случаях для коррекции второго луча стопы (2ЛС) выполняли дистальную фиксируемую модифицированную остеотомию по V.Helal M2 и пластику дефекта ПП, а также артродез ПМФС. В зависимости от подхода к восстановлению стабильности 2ПФС пациентки были разделены на 2 группы. У 83 пациенток *контрольной группы* для достижения указанного результата применяли пластику дефекта ПП. В *основной группе* (84 пациентки) выполняли комбинированную пластику дефекта ПП и пластику сухожилий сгибателей 2-го пальца стопы. В рамках одной операционной сессии выполняли хирургическую коррекцию одной стопы. После завершения курса восстановительного лечения и восстановления опорно-двигательной функции оперированной нижней конечности у 20 пациенток контрольной и 21 пациентки основной группы выполнили хирургическую коррекцию второй стопы при наличии показаний и соответствии критериям включения в исследование. Таким образом, количество подвергнувшихся хирургической коррекции и оценке в рамках диссертационного исследования, вторых лучей стопы составило 103 и 105 в контрольной и основной группах соответственно.

Решение задач, направленных на достижение цели исследования, было разделено на 5 этапов, характеристика которых представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Дизайн исследования эффективности хирургической коррекции малых лучей стопы с восстановлением стабильности плюснефалангового сустава

№	Содержание этапа исследования	Новизна
1	Анализ актуальных подходов к оценке состояния МЛС	1.Разработка и апробация программы ЭВМ для анализа рентгенограмм переднего отдела стопы 2.Включение в диагностический алгоритм двух шкал оценки МЛС
2	Анализ эффективности ХКМЛС с восстановлением стабильности ПФС	Уточнение причин ограничения эффективности ХКМЛС с восстановлением стабильности ПФС
3	Разработка усовершенствованного подхода к ХКМЛС	Предложение нового способа ХКМЛС
4	Оценка эффективности усовершенствованного подхода к ХКМЛС	Улучшение результатов ХКМЛС
5	Сравнительный анализ диагностических свойств разных шкал оценки МЛС	Улучшение качества диагностики пациентов с ДМЛС за счет применения шкалы ACFAS (Module 2)

Общая характеристика пациенток

Гендерная принадлежность всех участников исследования соответствовала женскому полу в соответствии с критериями невключения. Средний возраст пациенток составил $58,6 \pm 6,3$ [min 43; max 76] лет. Распределение пациенток по возрастным категориям в соответствии с классификацией Всемирной Организации Здравоохранения представлено на рисунке 1.

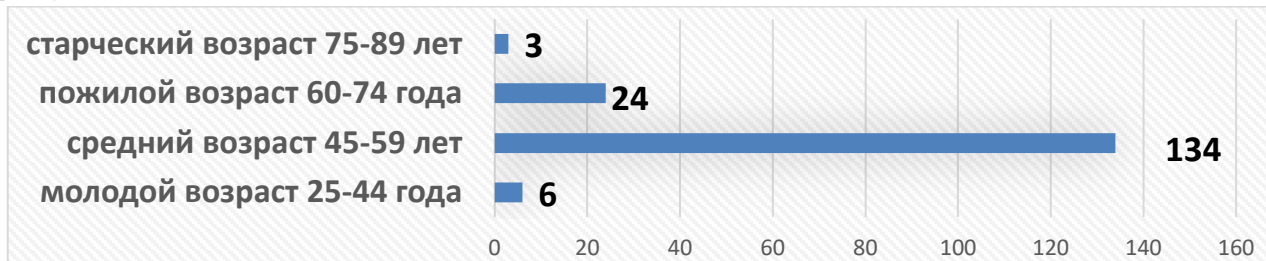


Рисунок 1 – Распределение пациенток по возрасту

Наибольшая часть пациенток (134 из 167) относилась к категории среднего возраста, удельный вес которой в общей совокупности составил 80%. Из 76 пациенток, относящихся к категории пенсионного возраста, 39 продолжали трудиться. 77,8% пациенток (130 из 167) были трудоспособными.

В большинстве наблюдений (у 126 пациенток из 167) была отмечена односторонняя тяжелая деформация 2ЛС с нестабильностью ПФС. В 24,5 % случаев (41 пациентка) изучаемая патология носила двусторонний характер.

Возрастные особенности отразились коморбидности пациенток. Сопутствующая и сочетанная патология была выявлена у 92,8 % пациенток (155 из 167). Распределение удельного веса этой патологии представлено на рисунке 2.

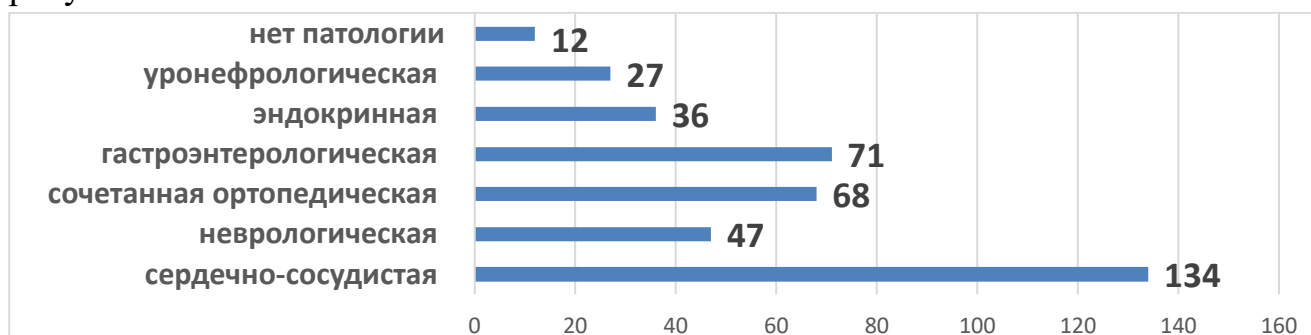


Рисунок 2 – Сопутствующая и сочетанная патология

Характеристика групп сравнения

Сформированные в рамках исследования, группы пациенток не имели статистически значимых отличий по полу, возрасту, росту, весу, степени деформации 1ЛС, интегральным показателям оценки 2ЛС по шкалам AOFAS LMIS и ACFAS Module 2 (таблица 2). Средний возраст в контрольной и основной группах пациенток составил соответственно $54,37 \pm 9,86$ [min 44; max

73] и $56,87 \pm 8,14$ [min 43; max 76] лет, что подтвердило данные литературы об увеличении частоты встречаемости и степени выраженности деформации переднего отдела стопы в соответствии с возрастом.

Оценка антропометрических показателей позволила сделать вывод о наличии избыточной массы тела у основной статистической совокупности пациенток обеих групп. При этом значимых отличий между группами по этим показателям не было выявлено ($p > 0,05$). В рамках сравнительной оценки групп пациенток учитывали патогенетическую связь деформации малых и первого лучей стопы. Для обеих групп характерным показателем явилось преобладание 3 степени деформации 1ЛС, частота встречаемости которой достигала 76%.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика контрольной и основной групп пациенток

Сравниваемые показатели	Группа исследования		Критерий отличия p
	Контрольная N =83 n =103	Основная N =84 n =105	
Возраст, лет	$54,37 \pm 9,86$	$56,87 \pm 8,14$	$p = 0,836$
Рост, см	$165,50 \pm 4,82$	$165,68 \pm 5,12$	$p = 0,904$
Вес, кг	$69,41 \pm 5,18$	$70,11 \pm 5,89$	$p = 0,791$
Индекс массы тела, кг/м ²	$25,37 \pm 5,14$	$25,42 \pm 4,71$	$p = 0,896$
Частота встречаемости различных степеней деформации 1ЛС, абс.(%)			
1 степень	-	-	-
2 степень	25 (24,3%)	25 (23,8%)	$p = 0,087$
3 степень	78 (75,7%)	80 (76,2%)	$p = 0,079$
Рентгенометрические показатели деформации 1ЛС			
$\angle M1M2, ^\circ$	$22,23 \pm 2,11$	$22,5 \pm 2,24$	$p = 0,910$
$\angle M1P1, ^\circ$	$38,2 \pm 4,38$	$38,5 \pm 4,61$	$p = 0,992$
Интегральный показатель шкалы AOFAS LMIS, баллы	29 [0; 37]	29 [0; 37]	$p = 0,937$
Интегральный показатель шкалы ACFAS Module 2, баллы	26 [6; 33]	26 [6; 33]	$p = 0,944$

Примечание: N – количество пациенток, n – количество вторых лучей стопы, подвергнутых хирургической коррекции; p (двусторонний) — критерий достоверности сравнения показателя между основной и контрольной группами пациенток, критический уровень значимости которого принят 0,05.

Выраженность деформации 2ЛС и соответствующие клинические проявления на этапе предоперационного обследования имели сходные характеристики в обеих группах пациенток, что подтверждалось отсутствием значимых отличий интегральных показателей шкал AOFAS LMIS ($p > 0,05$) и ACFAS Module 2 ($p > 0,05$). Комплексная оценка подтвердила, что контрольная и основная группы пациенток, включенных в исследование, являются сопоставимыми по клинико-статистическим критериям.

Общие подходы к хирургической коррекции малых лучей стопы в контрольной и основной группах пациенток

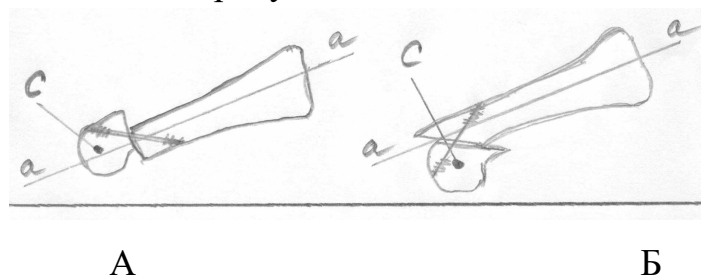
Дистальная остеотомия плюсневой кости

Коррекцию анатомического соотношения длины плюсневых костей с учетом «параболы Лельевра» осуществляли при помощи выполнения дистальных поперечных моделирующих остеотомий плюсневых костей с использованием модифицированной техники, предложенной В.Helal. Последовательно производили капсулотомию, мобилизацию и дистальную поперечную остеотомию плюсневой кости при помощи осцилляторной пилы (рисунок 3).



Рисунок 3 - Выполнение дистальной остеотомии М2 левой стопы пациентки Е., 58 лет при помощи осцилляторной пилы

С целью коррекции уплощения поперечного свода стопы после выполнения остеотомии изменяли положение головок плюсневых костей в сагиттальной и горизонтальной плоскостях. Степень дорсального смещения головки второй плюсневой кости (М2) определяли достижением ее соосности с проксимальной суставной поверхностью основной фаланги второго пальца стопы. Осуществляли фиксацию зоны остеотомии бикортикальным винтом для повышения надежности достигнутой коррекции. Улучшение возможности коррекции положения центра ротации ПФС2 при использовании модифицированной техники остеотомии М2 в сравнении с техникой Weil схематически представлено на рисунке 4.

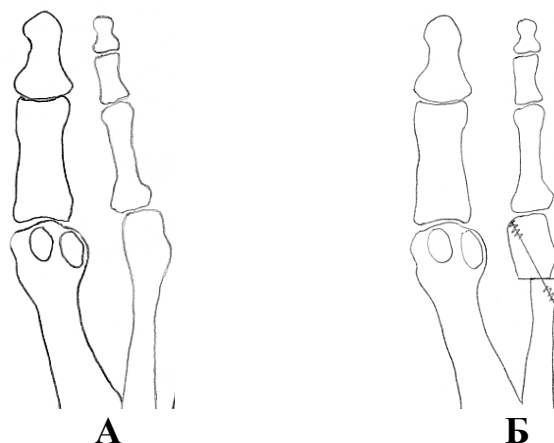


А – модифицированный вариант остеотомии по В.Helal; Б – остеотомия по L.Weil; а-а – продольная ось М2; С – центр ротации ПФС2

Рисунок 4 - Схема коррекции положения головки М2 и центра ротации ПФС2 в сагиттальной плоскости при выполнении дистальной остеотомии

На представленных схемах наглядно видно, что центр ротации 2ПФС расположен по разные стороны от продольной оси М2 в зависимости от способа остеотомии. Выполнение остеотомии по L.Weil сопровождается смещением центра ротации 2ПФС плантарно по отношению к продольной оси М2. Возможность дорсального смещения головки М2 при выполнении модифицированной остеотомии по В.Helal позволяет добиться соответствующего смещения центра ротации 2ПФС по отношению к продольной оси М2.

Применение модифицированной остеотомии по В.Helal также позволяет эффективно устранить патологическое боковое отклонение в горизонтальной плоскости на уровне 2ПФС, которое в значительном проценте случаев является компонентом тяжелой деформации 2ЛС с нестабильностью ПФС. Биомеханический подход, обеспечивающий условия коррекции указанного компонента деформации, основан на восстановлении конгруэнтности 2ПФС в горизонтальной плоскости за счет соответствующего смещения головки М2 в направлении отклонения пальца после дистальной остеотомии (рисунок 5).



А – отклоненный в горизонтальной плоскости компонент деформации 2-го пальца на уровне 2ПФС; Б - нормализация взаимного расположения головки М2 и проксимальной суставной поверхности проксимальной фаланги 2-го пальца с устранением его бокового отклонения

Рисунок 5 - Схема коррекции положения головки М2 в горизонтальной плоскости

Артродез проксимального межфалангового сустава

С целью устранения и профилактики рецидива патологической фиксированной сгибательной контрактуры ПМФС МЛС выполняли артродез этих суставов по стандартной методике. Для этого осуществляли разрез кожи по тыльной поверхности пальца в проекции ПМФС, выделяли и резецировали их суставные поверхности. После сопоставления плоскостей опиала основной и

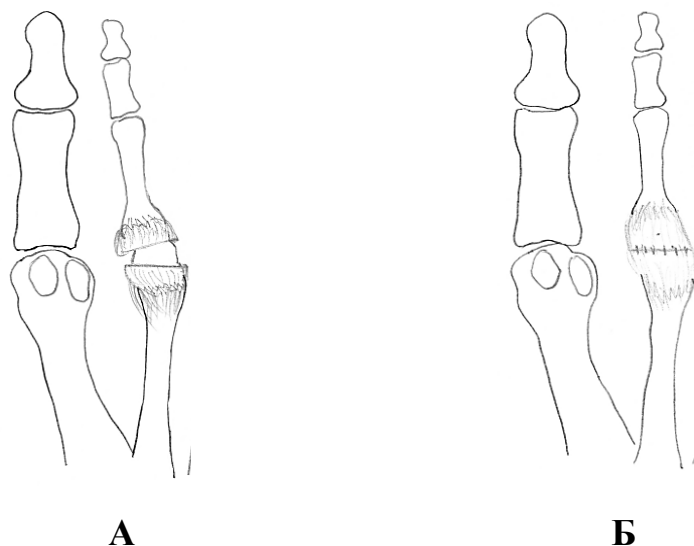
средней фаланги пальца выполняли трансартикулярную интрамедуллярную фиксацию одной или двумя спицами Киршнера (рисунок 6).



Рисунок 6 - Внешний вид переднего отдела левой стопы пациентки Е., 58 лет при выполнении артродеза ПМФС 2 и 3 пальцев

Пластика мягких тканей малых лучей стопы

Восстановление ПП ПФС обеспечивали путем выполнения пластики в области дефекта за счет иссечения краев с образованием дефектов в форме прямоугольника или трапеции, широкое основание которой направлено в сторону противоположную отклонению пальца в горизонтальной плоскости (рисунки 7 и 8).



А – трапециевидный дефект ПП, сформированный путем моделирующей резекции краев ее первичного повреждения; Б – нормализация положения пальца в горизонтальной плоскости после адаптации и сшивания краев дефекта

ПП

Рисунок 7 - Схема выполнения пластики ПП 2ПФС при отклоненной деформации второго пальца стопы

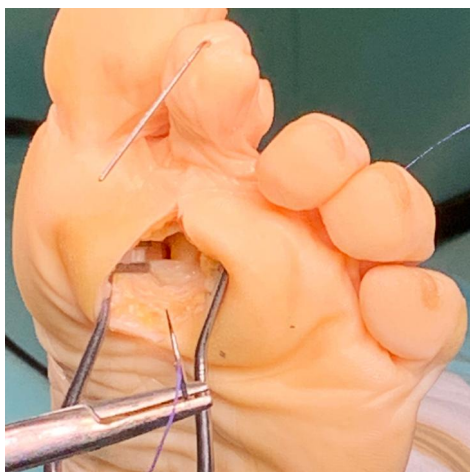


Рисунок 8 - Внешний вид дефекта ПП 2ПФС левой стопы пациентки В., 62 лет после моделирующей резекции краев первичного дефекта перед наложением шва

Последующее ушивание краев дефекта ПП позволяло достичь коррекции пассивных стабилизирующих усилий в ПФС в направлении плантофлексии и противоположном боковой девиации пальца (рисунок 9).



А

Б

А – наложение шва, Б – внешний вид восстановленного дефекта
Рисунок 9 - Выполнение пластики дефекта ПП 2ПФС правой стопы пациентки Б., 72 лет

Коррекцию активных стабилизирующих усилий, действующих на ПФС в сагиттальной и горизонтальной плоскостях, осуществляли путем тенотомии коротких разгибателей, удлиняющей тенопластики длинных разгибателей, тенотомии коротких сгибателей и подшивания их дистальных фрагментов к капсуле ПФС или сухожилиям длинных сгибателей пальцев стопы. Удлиняющую тенопластику длинного разгибателя пальца стопы выполняли по общепринятой методике путем Z-образного рассечения и последующего сшивания адаптированных концов сухожилия (рисунок 10).



Рисунок 10 - Наложение шва при выполнении удлиняющей пластики сухожилия длинного разгибателя 2 пальца правой стопы пациентки Г., 68 лет
Усовершенствованный подход к хирургической коррекции малых лучей стопы в основной группе пациенток

Пластика сухожилий сгибателей второго пальца стопы

Анализ результатов лечения пациенток контрольной группы показал необходимость усовершенствования методики восстановления стабильности ПФС в рамках хирургической коррекции 2ЛС. В операционный алгоритм у пациенток основной группы мы включили выполнение пластики сухожилий сгибателей пальца стопы (рисунок 11).



А



Б

А – транспозиция дистального фрагмента сухожилия короткого сгибателя пальца; Б – состояние после фиксации швом дистального фрагмента сухожилия

Рисунок 11 - Выполнение пластики сухожилий сгибателей 3 пальца левой стопы пациентки Е., 63 лет

Производили укорачивающую пластику сухожилия длинного сгибателя за счет фрагментарной резекции и последующей тенораффии «конец в конец» или за счет тенотомии с последующей тенораффией «бок в бок». Особенность пластики сухожилия короткого сгибателя заключалась в выполнении тенотомии и фиксации его дистального фрагмента к капсуле ПФС после транспозиции в направлении противоположном боковому отклонению пальца в

горизонтальной плоскости. Такой подход обеспечивал коррекцию динамических стабилизирующих усилий в направлении плантофлексии и противоположном девиации.

Анализ клинических результатов лечения

Сравнительный анализ эффективности хирургической коррекции второго луча стопы с восстановлением стабильности плюснефалангового сустава на этапе оценки ближайших результатов лечения

Оценку ближайших результатов лечения пациенток групп сравнения проводили через 3 месяца после операции. Полученные данные были представлены в виде таблиц, позволяющих провести анализ эффективности различных подходов к ХКМЛС с восстановлением стабильности ПФС. Результаты детальной сравнительной оценки, отражающие значимые отличия состояния 2ЛС у пациенток обеих групп на этапе оценки ближайших результатов лечения по шкале AOFAS LMIS представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели шкалы AOFAS LMIS, имеющие значимые отличия между группами пациенток, на этапе оценки ближайших результатов лечения

Показатели шкалы (оцениваемые в баллах)	Группа исследования		Критерий отличия р
	Контрольная N =83 n =103	Основная N =84 n =105	
Функция			
Оценка адаптации сегмента к плоской поверхности	8 [8; 15]	15 [8; 15]	p = 0,03
Интегральный показатель шкалы	57 [32;67]	64 [32; 67]	p = 0,04

П р и м е ч а н и е: N – количество пациенток, n – количество вторых лучей стопы, подвергнутых хирургической коррекции; p (двусторонний) — критерий достоверности сравнения показателя между основной и контрольной группами пациенток, критический уровень значимости которого принят 0,05.

В основной группе было отмечено достоверно лучшее значение моды критерия оценки «адаптации 2 – 5 пальцев стопы к поверхности» ($p < 0,05$), не смотря на совпадение нижнего и верхнего квартилей в обеих группах. Мода интегрального показателя шкалы у пациенток основной группы оказалась статистически значимо более высокой на 7 [4; 9] баллов ($p < 0,05$).

Результаты детальной сравнительной оценки, отражающие значимые отличия состояния 2ЛС у пациенток обеих групп на этапе оценки ближайших результатов лечения по шкале ACFAS Module 2 представлены в таблице 4. Мода показателя шкалы ACFAS Module 2, отражающего амплитуду разгибания второго ПФС, значимо меньше отличалась от нормы в контрольной группе пациенток ($p < 0,05$), не смотря на совпадение значений нижнего и верхнего квартилей в обеих группах.

Таблица 4 – Показатели шкалы ACFAS Module 2, имеющие значимые отличия между группами пациенток, на этапе оценки ближайших результатов лечения

Показатели шкалы (оцениваемые в баллах)	Группа исследования		Критерий отличия р
	Контрольная N =83 n =103	Основная N =84 n =105	
Функция			
Амплитуда движений ПФС			
Амплитуда разгибания ПФС	7 [3; 7]	3 [3; 7]	p = 0,04
Амплитуда сгибания ПФС	0 [0; 8]	8 [0; 8]	p < 0,01
Прижатие пальца	0 [0; 4]	4 [0; 4]	p < 0,01
Интегральный показатель шкалы	69 [63; 81]	77 [63; 89]	p = 0,03

П р и м е ч а н и е: N – количество пациенток, n – количество вторых лучей стопы, подвергнутых хирургической коррекции; р (двусторонний) — критерий достоверности сравнения показателя между основной и контрольной группами пациенток, критический уровень значимости которого принят 0,05.

Показатель, соответствующий клинической значимости амплитуды сгибания 2ПФС, в основной группе пациенток имел значимое превосходство в сравнении с контрольной группой по величине моды ($p < 0,05$) при совпадении обоих квартилей. Значимо лучший показатель оценки теста прижатия вторым пальцем стопы бумажной полоски был отмечен у пациенток основной группы ($p < 0,05$). Разница моды этого показателя составила 4 [4; 4] балла, что соответствовало максимально возможному отличию оценок. Мода интегрального показателя шкалы ACFAS Module 2 у пациенток основной группы оказалась статистически значимо большей на 8 [4; 8] баллов ($p < 0,05$) (не смотря на совпадение нижних квартилей).

Сравнительный анализ эффективности хирургической коррекции второго луча стопы с восстановлением стабильности плюснефалангового сустава на этапе оценки отдаленных результатов лечения

Оценку отдаленных результатов лечения пациенток групп сравнения проводили через 12 месяцев после операции. Результаты детальной сравнительной оценки, отражающие значимые отличия состояния 2ЛС у пациенток обеих групп на этапе оценки отдаленных результатов лечения по шкале AOFAS LMIS представлены в таблице 5. Повседневная активность через год после операции значимо лучше оказалась в основной группе ($p < 0,05$), не смотря на совпадение значений моды и квартилей эквивалентного показателя шкалы AOFAS LMIS в обеих группах пациенток. Не смотря на совпадение квартилей показателя оценки амплитуды движений ПФС в обеих группах,

значимо лучшая на 5 [0; 5] баллов величина его моды была отмечена в основной группе пациенток ($p < 0,05$).

Таблица 5 – Показатели шкалы AOFAS LMIS, имеющие значимые отличия между группами пациенток, на этапе оценки отдаленных результатов лечения

Показатели шкалы (оцениваемые в баллах)	Группа исследования		Критерий отличия р
	Контрольная N =83 n =103	Основная N =84 n =105	
Функция			
Ограничение активности	7 [4; 7]	7 [7; 7]	p = 0,04
Амплитуда движений ПФС	5 [5; 10]	10 [5; 10]	p = 0,03
Оценка адаптации сегмента к плоской поверхности	8 [8; 15]	15 [8; 15]	p = 0,03
Интегральный показатель шкалы	70 [52;82]	82 [60; 82]	p = 0,03

П р и м е ч а н и е: N – количество пациенток, n – количество вторых лучей стопы, подвергнутых хирургической коррекции; p (двусторонний) — критерий достоверности сравнения показателя между основной и контрольной группами пациенток, критический уровень значимости которого принят 0,05.

Через год после ХКМЛС в основной группе пациенток была отмечена лучшая «адаптация 2 – 5 пальцев стопы к поверхности», на что указывало значимое отличие моды эквивалентного критерия шкалы на 7 [0; 7] баллов ($p < 0,05$). Сравнение интегрального показателя шкалы позволило установить статистическую значимость отличия его моды на 12 [10; 12] баллов ($p < 0,05$).

Результаты детальной сравнительной оценки, отражающие значимые отличия состояния 2ЛС у пациенток обеих групп на этапе оценки отдаленных результатов лечения по шкале ACFAS Module 2 представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели шкалы ACFAS Module 2, имеющие значимые отличия между группами пациенток, на этапе оценки отдаленных результатов лечения

Показатели шкалы (оцениваемые в баллах)	Группа исследования		Критерий отличия р
	Контрольная N =83 n =103	Основная N =84 n =105	
Боль	22 [22; 22]	30 [30; 30]	p < 0,01
Рентгенологическая оценка			
Боковое отклонение в ПФС	0 [0; 2]	2 [0; 2]	p = 0,04
Функция			
Амплитуда движений ПФС			
Амплитуда сгибания ПФС	0 [0; 8]	8 [0; 8]	p < 0,01
Прижатие пальца	0 [0; 4]	4 [0; 4]	p < 0,01
Симптом смещения в ПФС (drawer-тест)	8 [4; 8]	8 [8; 8]	p = 0,04
Интегральный показатель шкалы	67 [64; 72]	89 [84; 89]	p < 0,01

П р и м е ч а н и е: N – количество пациенток, n – количество вторых лучей стопы, подвергнутых хирургической коррекции; p (двусторонний) — критерий достоверности сравнения показателя между основной и контрольной группами пациенток, критический уровень значимости которого принят 0,05.

Через 1 год после операции мода показателя оценки боли шкалы ACFAS Module 2 в основной группе значимо превысила аналогичное значение в контрольной группе на 8 [8; 10] баллов ($p < 0,05$). Нижний квартиль и мода показателя, оценивающего боковое отклонение в ПФС, значимо выше оказались в основной группе ($p < 0,05$). Мода эквивалентного показателя шкалы ACFAS Module 2, отражающего клиническую значимость амплитуды сгибания 2ПФС, значимо большей оказалась у пациенток основной группы ($p < 0,05$). Мода эквивалентного показателя оценки теста прижатия бумажной полоски у пациенток основной группы значимо превысила аналогичное значение в контрольной группе ($p < 0,05$). Показатель оценки сдвигового теста статистически значимо отличался в лучшую сторону в основной группе пациенток не смотря на совпадение моды в обеих группах ($p < 0,05$). В основной группе интегральный показатель шкалы оказался значимо большим на 12 [10; 12] баллов ($p < 0,05$). Сравнительный анализ ближайших и отдаленных результатов лечения пациенток, включенных в исследование, подтвердил более высокую эффективность усовершенствованного подхода к ХКМЛС с восстановлением стабильности ПФС.

Анализ осложнений при хирургической коррекции второго луча стопы с восстановлением стабильности плюснефалангового сустава

В структуре осложнений, обусловленных эффективностью хирургической коррекции 2ЛС у пациенток контрольной группы, наиболее значимым оказался синдром флотирующего пальца стопы. Частота возникновения этого осложнения в основной группе была достоверно меньшей на 10,8% ($p < 0,05$). Вторым по частоте возникновения осложнений в контрольной группе явился синдром гиперэкстензии пальца стопы. Это проявление функциональной недостаточности оперированного 2ЛС в основной группе было отмечено на 8,8% реже, что соответствовало критерию значимости отличий ($p < 0,05$). Частота ротационной и отклоненной в горизонтальной плоскости деформации 2-го пальца значимо большей (на 6,8%) оказалась у пациенток контрольной группы в сравнении с основной ($p < 0,05$). Было отмечено значимое уменьшение обобщенного показателя частоты послеоперационных осложнений у пациенток основной группы на 23% по сравнению с контрольной ($p < 0,05$). Значимо меньшим на 2,9% оказалось число осложнений, отрицательно повлиявших на удовлетворенность результатом лечения, у пациенток основной группы по сравнению с контрольной ($p < 0,05$). Анализ осложнений у пациенток, включенных в исследование, подтвердил более высокую эффективность усовершенствованного подхода к ХКМЛС с восстановлением стабильности ПФС.

Сравнительный анализ диагностической информативности различных шкал оценки малых лучей стопы

В рамках настоящего исследования был проведен сравнительный анализ диагностических качеств различных шкал оценки МЛС по критериям надежности и внутренней согласованности, а также динамике интегрального показателя. На этапе предоперационного планирования установлен более высокий уровень согласованности новой шкалы оценки МЛС ACFAS (Module2) по сравнению с распространенной в клинической и научной практике шкалой AOFAS LMIS ($p < 0,05$). Значение коэффициента конкордации Кендалла 0,8 соответствует сильной согласованности экспертных оценок шкалы ACFAS (Module2). Значение коэффициента конкордации Кендалла 0,4 соответствует слабой согласованности экспертных оценок шкалы AOFAS LMIS. Установлена лучшая гомогенность шкалы ACFAS (Module2), относительное количество показателей которой, имеющих сильную и умеренную корреляционную связь с интегральным значением (8 из 12), оказалось значительно большим по сравнению со шкалой AOFAS LMIS (3 из 7) ($p < 0,05$). Слабая степень отрицательной корреляционной связи интегрального показателя обеих шкал при сравнении предоперационной оценки с ближайшими и отдаленными результатами хирургической коррекции 2-го луча стопы подтвердила их высокую степень чувствительности. В то же время, более высокая чувствительность шкалы ACFAS (Module2) была подтверждена вдвое меньшим значением соответствующего коэффициента корреляции (0,12) в сравнении с аналогичным коэффициентом шкалы AOFAS LMIS (0,24).

Выводы

1. Наиболее значимыми осложнениями, влияющими на удовлетворенность результатами хирургической коррекции тяжелой фиксированной деформации малых лучей стопы, являются: синдром флотирующего пальца (14,6%), синдром гиперэкстензии пальца (11,6%) и отклоненная деформация пальца (8,7%). Анатомо-функциональная связь указанных осложнений с состоянием мягких тканей подтверждает актуальность совершенствования комбинированной пластики плантарной пластинки и сухожилий сгибателей пальцев стопы.
2. Модифицированная фиксируемая остеотомия по В.Helal обладает преимуществами перед распространенной в клинической практике остеотомией по L.Weil и позволяет исправить положение центра ротации плюснефалангового сустава с укорочением плюсневой кости, что в сочетании с комбинированной пластикой дефекта плантарной пластинки и сухожилий сгибателей способствует улучшению показателей, отражающих эффективное прижатие пальца к поверхности опоры стопы, на 12,5 - 32,9% ($p < 0,05$).

3. Применение усовершенствованного подхода к хирургической коррекции малых лучей стопы с восстановлением стабильности плюснефаланговых суставов позволило улучшить ближайшие и отдаленные результаты лечения, что подтвердилось статистически значимым увеличением интегральных показателей шкалы AOFAS LMIS (на 7 [4; 9] ($p < 0,05$) и 12 [10; 12] ($p < 0,05$) баллов) и шкалы ACFAS (Module2) (на 8 [4; 8] ($p < 0,05$) и 12 [10; 12] ($p < 0,05$) баллов).

4. Применение усовершенствованного подхода к хирургической коррекции малых лучей стопы с восстановлением стабильности плюснефаланговых суставов позволило статистически значимо сократить частоту возникновения функциональной недостаточности в виде синдрома флотирующего пальца стопы на 10,8% ($p < 0,05$) и синдрома гиперэкстензии пальца стопы на 8,8% ($p < 0,05$).

5. Применение новой шкалы Американского Колледжа Хирургов Стопы и Голеностопного Сустава позволяет повысить согласованность экспертных оценок состояния малых лучей стопы на предоперационном этапе по сравнению с распространенной в клинической и научной практике шкалой Американской Ассоциации Хирургов Стопы и Голеностопного Сустава, что подтверждается двукратным увеличением коэффициента конкордации Кендалла ($p < 0,05$).

Практические рекомендации

1. В диагностический алгоритм у пациентов с синдромом молоткообразной деформации пальцев стопы наряду со стандартным протоколом клинического и дополнительного обследования необходимо включать специальные шкалы оценки малых лучей стопы для обеспечения возможности проведения сравнительного индивидуального и статистического анализа эффективности хирургического лечения.

2. При проведении научных исследований, предполагающих повышение диагностической информативности и сравнение собственных результатов с литературными данными, следует использовать новую шкалу оценки малых лучей стопы Американского Колледжа Хирургов Стопы и Голеностопного Сустава одновременно с распространенной шкалой Американской Ассоциации Хирургов Стопы и Голеностопного Сустава.

3. Специальную «программу ЭВМ для анализа рентгенограмм переднего отдела стопы» необходимо использовать при проведении научных исследований, чтобы определить расширенный, по сравнению со стандартным протоколом, перечень рентгенометрических показателей.

4. В рамках комплексной хирургической коррекции тяжелой деформации малых лучей стопы с нестабильностью плюснефаланговых суставов

необходимо использовать модифицированную фиксируемую остеотомию по В.Helal, позволяющую расширить диапазон коррекции положения центра ротации плюснефаланговых суставов в вертикальном направлении без избыточного укорочения плюсневой кости.

5. Для обеспечения эффективности интраоперационного контроля хирургической коррекции тяжелой деформации малых лучей стопы необходимо выполнять «push up» тест на этапах выполнения: дистальной остеотомии плюсневой кости; пластики сухожилий разгибателей; пластики дефекта плантарной пластинки и пластики сухожилий сгибателей.

6. В рамках выполнения хирургической коррекции отведенной молоткообразной деформации пальцев стопы следует выполнять пластику плантарной пластинки с иссечением краев ее дефекта в форме трапеции, более широкое основание которой расположено на стороне, противоположной отклонению пальца.

7. В рамках выполнения хирургической коррекции отведенной молоткообразной деформации пальцев стопы необходимо выполнять пластику сухожилий сгибателей с тенотомией проксимальных концов дистальных фрагментов сухожилий со смещением точки крепления относительно центра к капсуле плюснефалангового сустава в сторону, противоположную отклонению пальца.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Golyadkina A. A., Polienko A.V., Kireev S.I., Kurmanov A.G., Kireev V.S. / Analysis of biomechanical parameters of the first metatarsal bone osteotomy // Russian Journal of Biomechanics, Vol. 23, No. 3, 2019, Pages 341-350, <http://doi.org/10.15593/RJBiomech/2019.3.06> **МБЦ**

2. Anastasiya A. Golyadkina, Asel V. Polienko, Sergey I. Kireev, Kristina K. Levchenko, V. G. Protcko, Vladimir S. Kireev, "Development of personalized osteotomy technique for the first metatarsal bone," Proc. SPIE 11229, Advanced Biomedical and Clinical Diagnostic and Surgical Guidance Systems XVIII, 112291U (21 February 2020); doi: 10.1117/12.2544994 **МБЦ**

3. В.Н. Черевцов, А.Н. Блаженко, С.Б. Богданов, В.С. Киреев, А.В. Горохов Сравнительный анализ результатов лечения различными методами многоплоскостной статической деформации передних отделов стопы, сопровождающейся неригидной молоткообразной деформацией второго пальца. Гений ортопедии. – 2022.- Т.28, №3. – С.361-366. **МБЦ**

4. Киреев В.С., Процко В.Г., Курманов А.Г., Киреев С.И. Исследование мобильности первой плюсневой кости при хирургической коррекции деформаций переднего отдела стопы с использованием scarf остеотомии. Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. 2019. № 3 (39). С. 126-130. **ВАК**

5. Голядкина А.А., Полиенко А.В., Киреев С.И., Курманов А.Г., Киреев В.С. Анализ биомеханических параметров остеотомии первой плюсневой кости // Российский журнал биомеханики. 2019. Т. 23, № 3: 400–410 DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2019.3.06 ВАК
6. Киреев В.С., Процко В.Г., Киреев С.И., Черевцов В.Н. Хирургическая коррекция дивергентной молоткообразной деформации пальцев стопы (клинический случай). Кафедра травматологии и ортопедии. - 2021.- №1. - С. 11 – 18. ВАК/РУДН
7. Поддержка принятия решений в хирургии переднего отдела стопы : [монография] / И. А. Норкин, С. И. Киреев, А. А. Голядкина, А.В.Полиенко, В.С.Киреев; под общ. ред. В. В. Островского, В. Ю. Ульянова ; Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского. – Саратов : Изд. центр Сарат. гос. мед. ун-та, 2021. – 100 с. ISBN 978-5-7213-0754-6 МОНОГРАФИЯ
8. Способ хирургической реконструкции дистальной трети 2-4 плюсневой кости. Киреев С.И., Киреев В.С. Патент на изобретение RU 2732380 С1, 16.09.2020. Заявка № 2019132479 от 14.10.2019. ПАТЕНТ РФ
9. Способ хирургической коррекции дивергентной молоткообразной деформации пальцев стопы. Киреев С.И., Процко В.Г., Загородний Н.В., Киреев В.С. Патент на изобретение RU 2 744 624 С1, 12.03.2021. Заявка № 2020115916 от 15.05.2020. ПАТЕНТ РФ
10. Киреев С.И., Киреев В.С., Дохов М.М. Программа анализа рентгенограмм переднего отдела стопы. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020610547. Опубликовано 16.01.2020 Бюл. №1. СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ ПРОГРАММЫ ЭВМ
11. Киреев В.С., Процко В.Г., Курманов А.Г., Киреев С.И. Клинико – рентгенологическая оценка эффективности scarf остеотомии первой плюсневой кости. В сборнике: Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики. 2019. С. 108-110.
12. Киреев С.И., Голядкина А.А., Полиенко А.В., Курманов А.Г., Киреев В.С. Разработка автоматизированной системы принятия решений в хирургии стопы. В сборнике: Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики. 2019. С. 111-113.
13. Куликов Е.А., Киреев В.С. Оценка качества жизни пациентов в раннем послеоперационном периоде хирургической коррекции деформаций переднего отдела стопы. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2020. Т. 10. № 3. С. 98.
14. Киреев В.С. Профилактика перегрузочной метатарзалгии после хирургической коррекции первого луча стопы. // «Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики». Сборник научных трудов. – Саратов: Амирит, 2020. – С. 142 – 144.
15. Киреев В.С. Пластика мягких тканей при лечении молоткообразной деформации пальцев стопы. Сборник тезисов XX межвузовской конференции студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии», посвященной памяти А.В.Скороглядова. 2020. С. 44 – 45.

Аннотация

Диссертационная работа «Совершенствование алгоритма хирургической коррекции малых лучей стопы» автора Киреева Владимира Сергеевича, посвящена актуальной теме современной травматологии и ортопедии. Актуальность совершенствования алгоритмов хирургической коррекции малых лучей стопы обусловлена высокой частотой встречаемости синдрома молоткообразной деформации пальца стопы, его негативным влиянием на трудоспособность и качество жизни, а также значительной частотой неудовлетворенности пациентов результатами оперативного лечения. В проспективное исследование включено 167 пациенток с тяжелой деформацией второго луча стопы. У 83 пациенток контрольной группы для восстановления стабильности плюснефалангового сустава выполняли пластику дефекта плантарной пластинки. В основной группе (84 пациентки) наряду с устранением дефекта ПП выполняли пластику сухожилий сгибателей 2-го пальца стопы. Применение усовершенствованного алгоритма позволило повысить эффективность хирургической коррекции малых лучей стопы, что подтвердилось статистически значимым улучшением показателей оценки отдаленных результатов лечения пациенток основной группы по сравнению с контрольной.

Summary

Dissertation work «Improving of algorithm for surgical correction of small foot rays» authored by Kireev Vladimir Sergeevich, dedicated to relevant topic of modern trauma and orthopaedics. The relevance of improving algorithms for surgical correction of small foot rays is due to the high frequency of occurrence of hammertoe deformity syndrome, its negative impact on working capacity and quality of life, as well as a significant frequency of patient dissatisfaction with the results of surgical treatment. The prospective study included 167 patients with severe deformity of the 2nd ray of the foot. In 83 patients of the control group, plastic surgery of the plantar plate defect was performed to restore the stability of the metatarsophalangeal joint. In the main group (84 patients), along with the elimination of the plantar plate defect, plastic surgery of the flexor tendons of the 2nd toe was performed. The use of the improved algorithm made it possible to increase the efficiency of surgical correction of the small rays of the foot, which was confirmed by a statistically significant improvement in the indicators for assessing the long-term results of treatment of patients in the main group compared to the control group.