

На правах рукописи



Гуди
Сергей Михайлович

**ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ФИКСИРОВАННОЙ
МОЛОТКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИИ МАЛЫХ ПАЛЬЦЕВ
СТОПЫ**

14.01.15 — травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Новосибирск
2020

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении
«Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л.
Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель: д-р мед.наук Пахомов Игорь Анатольевич

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, Кенис Владимир Маркович
ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера»
Минздрава России, заместитель директора по развитию и внешним связям

доктор медицинских наук, Вавилов Максим Александрович ГБУЗ Ярославской области
"Областная детская клиническая больница", врач высшей квалификационной категории
травматолого-ортопедического отделения

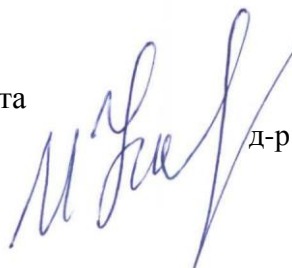
Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии
имени Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «23» октября 2020 г. в 10:00 ч
на заседании диссертационного совета Д 208.064.02 при федеральном государственном
бюджетном учреждении «Новосибирский научно-исследовательский институт
травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения
Российской Федерации по адресу: 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке
ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России
по адресу: 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, и на официальном сайте организации.

Автореферат разослан «__» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
Д. 208.064.02



д-р мед.наук Кирилова Ирина Анатольевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Эпидемиологически деформации малых пальцев на фоне статических деформаций переднего отдела стопы встречаются у 24–85 % взрослого населения (Крамаренко Г.Н., 1970; Черкес-Заде Д.И. и др., 2002; Easley M.E. et al., 2004; Тихилов Р.М. и др., 2008; Обухов И.Э. и др., 2011; Бережной С.Ю., 2014; Карданов А.А., 2016; Rodríguez-Sanz D. et al., 2018), преимущественно у женщин (соотношение мужчин и женщин 1:9), а их частота увеличивается почти линейно с возрастом, достигая максимума в 6-м и 7-м десятилетиях жизни (Coughlin M.J. et al., 1995; Федоров В.Г., 2018; Rodríguez-Sanz D. et al., 2018). Ещё более драматичной становится картина, если принять во внимание глобальный рост численности населения данной возрастной группы: в середине 2019 г. в мире насчитывалось 703 млн чел. в возрасте 65 лет и старше, что в 5,5 раза больше, чем в 1950 г. (129 млн чел.), а к 2050 г., по имеющимся прогнозам ВОЗ (2019), эта цифра превысит 1,5 млрд чел. Проблемы данной группы больных обусловлены болезненными конфликтами вершин деформации малых пальцев стопы с компонентами обуви, что затрудняет ношение модельной, а иногда даже ортопедической обуви и делает человека малоподвижным, отрицательно влияя на его профессиональную, спортивную, и даже повседневную деятельность (Загородний Н.В. и др., 2006; Гутов С.П., 2011; Мазалов А.В. и др., 2012; Кетов М.С., 2016; Coughlin M.J. et al., 1995; Golightly Y.M. et al., 2011; Rodríguez-Sanz D. et al., 2018). Помимо этого, данные деформации неприемлемы косметически, что негативно сказывается на психоэмоциональном состоянии пациентов (Coughlin M.J. et al., 1995; Сорокин Е.П., 2011; Кенис В.М., 2014). Кроме того, у пожилых людей статические деформации переднего отдела стопы достоверно увеличивают риски падений, а с ними и частоту возникновения остеопоротических переломов (шейки бедра, тел позвонков), которые зачастую являются летальными для данной группы больных (Menz H.B. et al., 2001; Leveille S.G. et al., 2002; Golightly Y.M. et al., 2011). Частота хирургических вмешательств, выполняемых на малых пальцах, составляет 28–48 % от всех операций на стопе (Dunn J.E. et al., 2004; Пахомов И.А., 2012; McAlister J.E. et al., 2013; Weil L., 2010; Rodríguez-Sanz D. et al., 2018). В лечении пациентов с фиксированной молоткообразной деформацией малых пальцев большинство травматологов-ортопедов отдают предпочтение артродезу проксимального межфалангового сустава (Yao L. et al., 1996; Yin Y.M. et al., 1996; Miller J.M. et al., 2010; Yu G. et al., 2013; Kramer et al., 2015). При этом многие авторы отмечают, что неперенным условием формирования костного блока и надежной коррекции деформации является стабильная фиксация скрепляемых фрагментов. В настоящее время это достигается использованием различных конструкций (Шевцов В.И. и др., 2007; Miller J.M. et al., 2010; Yu G. et al., 2013; Вавилов, М.А. и др., 2016), а традиционным методом фиксации по-

прежнему остается трансартикулярное чрескожное проведение спицы Киршнера, предложенное еще в 1940 г. R. Taylor [335]. Необходимо отметить, что более чем полувековой опыт использования данного метода выявил ряд серьезных недостатков, ограничивающих его применение. Так, при трансартикулярном проведении спицы повреждаются интактные суставы (плюснефаланговый и дистальный межфаланговый), отмечаются высокие риски миграции и/или перелома спицы при ранней активизации больных, рана в области кончика пальца с торчащей спицей является воротами для инфекции и требует динамического наблюдения врача, перевязок, а ее удаление может вызвать беспокойство и боль у пациентов (Lamm B.M. et al., 2001). Этот метод фиксации сопровождается высокой частотой возникновения остаточных или рецидивных деформаций, несращения зоны артродеза (более 20 % пациентов) и контрактур смежных суставов, что является поводом частых повторных оперативных вмешательств (Coughlin M.J. et al., 1995; Ohm O.W., 1990; Lamm B.M. et al., 2001; Smith B.W., et al., 2009; Witt B.L. et al., 2012; Catena F. et al., 2014; Rodríguez-Sanz D. et al., 2018). Таким образом, существует потребность в улучшении методов коррекции фиксированной молоткообразной деформации малых пальцев стопы, при которых отсутствуют недостатки трансартикулярной фиксации спицей и минимизирована возможность формирования остаточных деформаций.

Цель исследования: разработать и научно обосновать эффективную методику хирургической коррекции фиксированной молоткообразной деформации малых пальцев для улучшения результатов лечения пациентов со статическими деформациями переднего отдела стопы.

Задачи исследования

1. Изучить преимущества и недостатки существующих методов коррекции фиксированной молоткообразной деформации малых пальцев стопы.
2. Предложить метод хирургической коррекции фиксированной молоткообразной деформации малых пальцев стопы на основе сочетания проксимального межфалангового артродеза с фиксацией интрамедуллярным имплантатом и капсулолигаментопластикой плюснефалангового сустава.
3. Разработать оригинальный способ устранения остаточного отведения малых пальцев стопы в комплексе хирургической коррекции, их фиксированной молоткообразной деформации.
4. Провести сравнительную оценку эффективности предложенного в клинике подхода хирургической коррекции фиксированной молоткообразной деформации малых пальцев стопы и традиционно используемого методом хирургического лечения.

Научная новизна исследования

1. Продемонстрированы методологические особенности одномоментного выполнения проксимального межфалангового артродеза с внутренней фиксацией интрамедуллярным имплантатом и капсулолигаментопластики плюснефалангового сустава у пациентов с фиксированной молоткообразной деформацией 2-го пальца стопы.
2. Предложена оригинальная методика пластики медиального капсулолигаментарного комплекса малого плюснефалангового сустава, защищенная патентом № 2668467 РФ.
3. Впервые на большом клиническом материале продемонстрирована эффективность одномоментного выполнения проксимального межфалангового артродеза с внутренней фиксацией интрамедуллярным имплантатом и капсулолигаментопластики плюснефалангового сустава при лечении пациентов с фиксированной молоткообразной деформацией малых пальцев стопы.

Практическая значимость работы. Внедрение в клиническую практику усовершенствованной методики коррекции фиксированной молоткообразной деформации малых пальцев стопы позволяет повысить эффективность результатов хирургического лечения пациентов со статическими деформациями, снизить количество рецидивов и послеоперационных осложнений.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Операцию проксимального межфалангового артродеза с интрамедуллярной фиксацией необходимо сочетать с восстановлением поврежденных капсулолигаментарных структур плюснефалангового сустава для устранения всех компонентов фиксированной молоткообразной деформации малых пальцев стопы.
2. Предложенный в клинике подход к лечению пациентов с фиксированной молоткообразной деформацией малых пальцев стопы обладает преимуществом за счет увеличения количества хороших результатов лечения и снижения частоты возникновения осложнений.

Апробация диссертационного материала. Основные результаты диссертационного исследования представлены и обсуждены на 14 российских и международных конференциях и съездах (2016–2019): на заседаниях Новосибирской ассоциации травматологов-ортопедов (Новосибирск, 2016, 2017); на IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Цивьяновские

чтения» (Новосибирск, 2016); на заседаниях Новосибирской ассоциации травматологов-ортопедов (Новосибирск, 2017); на XX юбилейной Всероссийской научно-практической конференции «Интегративная медицина» (Ленинск-Кузнецкий, 2017); на II Конгрессе Российской ассоциации хирургов стопы и голеностопного сустава (Москва, 2017); на Первом Евразийском ортопедическом форуме (Москва, 2017); на X Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Цивьяновские чтения» (Новосибирск, 2017); на IX Российской (итоговой) научно-практической конференции с международным участием студентов и молодых ученых «АВИЦЕННА-2018» (Новосибирск, 2018); на международной научно-практической конференции «Илизаровские чтения» (Курган, 2018); на международной конференции «Травма-2018: мультидисциплинарный подход» (Москва, 2018); на III Конгрессе Российской ассоциации хирургов стопы и голеностопного сустава (Санкт-Петербург, 2019); на Втором Евразийском ортопедическом форуме (Москва, 2019); на XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Цивьяновские чтения» (Новосибирск, 2019).

Публикация результатов исследования и сведения о внедрении в практику.

По проблеме диссертации опубликовано 11 работ, из них 6 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикации основных результатов исследования, в том числе 1 публикация в базе данных SCOPUS. Получен патент Российской Федерации на изобретение.

Материалы диссертационного исследования имеют научно-практическое значение и внедрены в практику ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», в практику и учебный процесс кафедры травматологии и ортопедии Новосибирского государственного медицинского университета, травматолого-ортопедического отделения медицинского центра «Авиценна», а также травматолого-ортопедического отделения № 2 ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России.

Структура и объем диссертации диссертационная работа изложена на 128 страницах, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 25 рисунками, 14 таблицами и 5 приложениями. Библиографический список содержит 280 источников, среди которых 42 отечественных и 238 иностранных.

Личный вклад автора состоит в формулировке цели, задач исследования и основных положений, выносимых на защиту. Автором проанализированы зарубежные и отечественные источники литературы по проблеме исследования, лично выполнено хирургическое лечение 56 (32,9 %) пациентов со статическими деформациями переднего отдела стопы, осуществлено наблюдение всех пациентов в период исследования. С участием

автора разработан и внедрен в практику способ коррекции отведенной деформации 2-го–4-го пальцев стопы (патент № 2668467 РФ).

Диссертационная работа выполнена в рамках запланированной темы НИР (№ гос. регистрации 4-04-01) в ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** представлена актуальность и значимость рассматриваемой проблемы.

Первая глава «Обзор литературы» представляет собой анализ проблем консервативного и хирургического лечения пациентов с молоткообразной деформацией на основе 280 литературных источников. Описаны анатомические особенности малых пальцев стопы, этиология, патогенез, клиническая картина, диагностика их деформаций. Приведена историческая справка о способах лечения фиксированной молоткообразной деформации малых пальцев стопы. Показано, что проблема лечения пациентов со статическими деформациями актуальна в настоящее время. Сделан акцент на необходимости комбинированных вмешательств на всех уровнях деформации. Показана необходимость совершенствования систематизации поражений, оптимизации стратегии и тактики лечения.

Во **второй главе** охарактеризованы материалы и методы исследования. Материалом исследования послужили результаты хирургического лечения 170 пациентов: 5 (3 %) мужчин, 165 (97 %) женщин, средний возраст $54,0 \pm 7,2$ лет, оперированных в клинике травматологии Новосибирского НИИТО в 2016–2018 гг. Всем пациентам установлен диагноз «*hallux valgus* II–III степени, синдром молоткообразной деформации 2-го пальца стопы». Пациенты разделены на две группы: группу исследования из 85 человек – 3 (3,50 %) мужчины, 82 (96,50 %) женщины, средний возраст $57,30 \pm 8,70$, и группу сравнения из 85 человек – 2 (2,40 %) мужчины, 83 (97,60 %) женщины, средний возраст $53,80 \pm 14,20$. Группы отличались способом коррекции деформации 2-го луча стопы. Обе группы репрезентативны по количеству и сопоставимы по половозрастным характеристикам. В ходе исследования использовали клинический, рентгенологический, хирургический, функциональный и статистический методы. Для окончательной оценки клинических результатов разработана система критериев. В расчет принимали клинические, рентгенологические и функциональные критерии исходов лечения, а также частоту возникновения осложнений.

При *клиническом исследовании* оценивали жалобы на боль в области стопы, проблемы с подбором и ношением стандартной обуви, функциональные нарушения и косметический дефект. При визуальном осмотре пациентов отмечали наличие и степень деформации 1-го луча стопы, наличие костно-хрящевого экзостоза головки 1-й плюсневой кости, наличие и

тип деформации 2-го пальца стопы; определяли наличие гиперкератозов на вершинах деформации 2-го луча стопы (под головкой 2-й плюсневой кости, над проксимальным межфаланговым суставом и на подушечке 2-го пальца). Вид деформации 2-го пальца стопы определяли по классификации ACFAS, согласно которой для исследования отобраны все пациенты с молоткообразной деформацией 2-го пальца. Измеряли величины углов плюснефалангового и проксимального межфалангового суставов (ПФС и ПМФС) 2-го луча при помощи модифицированных гониометров. Оценивали объем активных и пассивных движений в 1-м и 2-м ПФС, в ПМФС и дистальном межфаланговом суставе (ДМФС) 2-го пальца стопы, мобильность деформаций. Мобильной считали деформацию, при которой все компоненты обратимы при клинической пробе, тогда как фиксированная деформация не поддается коррекции при усилиях исследователя. Большое значение имел push-up тест, при котором исследователь производит давление с подошвы на головку плюсневой кости деформированного пальца и оценивает степень его коррекции. Для оценки стабильности 2-го ПФС использовали модифицированный тест выдвигного ящика – тест Lachman. На основании результатов этого теста, согласно классификации Hamilton – Thompson (1987), выделяют 4 степени нестабильности малых плюснефаланговых суставов. Для оценки опорной функции 2-го пальца стопы проводили тест на удержание бумажной полоски, для чего из стандартного листа бумаги А4 вырезали бумажную полоску шириной 1 см и длиной 5–7 см. При проведении теста один край полоски пациент удерживал подушечкой 2-го пальца, за другой конец осуществлял тягу исследователь. Тест считался положительным, когда пациент удерживал полоску, а прилагаемое усилие при тяге позволяло разорвать ее.

Для документирования данных о пациентах, включенных в исследование, разработана и применена «Индивидуальная карта пациента с деформациями переднего отдела стопы». Все пациенты осмотрены до операции, сразу после операции, через 6 недель после операции, окончательная оценка результата проводилась через 1 год после операции.

Рентгенологическое исследование обеих стоп в прямой и боковой проекциях выполнили всем пациентам перед операцией, сразу после операции, через 6 недель и спустя 1 год. На прямых рентгенограммах оценивали динамику изменения величины 1-го межплюсневого угла ($\angle M1M2$), 1-го ($\angle M1P1$) и 2-го ($\angle M2P1$) плюснефаланговых углов, положения сочленяющихся фаланг в проксимальном ($\angle P1P2$) и дистальном ($\angle P2P3$) межфаланговых суставах 2-го пальца стопы. Угловые значения отклонения 2-го пальца и его сегментов для удобства подсчета расценивали так: приняв среднефизиологическое положение пальца за «0», считали численное значение латерального отклонения со знаком «-», а медиального – со знаком «+». На боковой рентгенограмме оценивали динамику изменений взаимоотношений сочленяющихся костей 2-го ПФС, величину 2-го

плюснефалангового угла (\angle ПФС), значения проксимального (\angle ПМФС) и дистального (\angle ДМФС) межфаланговых углов 2-го пальца стопы. На интраоперационных рентгенограммах в прямой и боковой проекциях оценивали степень коррекции деформации 1-го и 2-го лучей, положение костных фрагментов и корректность установки металлофиксаторов. Кроме того, при контроле через 6 недель и через 1 год после операции на рентгенограммах оценивали наличие консолидации в зонах артрорезов и остеотомий.

Для оценки повреждения капсулолигаментарных структур 2-го ПФС у 23 (27,05 %) пациентов группы сравнения и 35 (41,17 %) группы исследования использовали артрографию 2-го ПФС. Манипуляцию проводили в условиях чистой операционной. Пациента укладывали на спину, операционное поле трехкратно обрабатывали кожным антисептиком. В области 2-го ПФС проводили местную анестезию методом туго ползучего инфильтрата с использованием 1,0–2,0 мл 0,5 % раствора анестетика (лидокаин, или новокаин, или наропин). Под прямым ЭОП-контролем инъекционную иглу вводили во 2-й ПФС через дорзально-медиальный доступ. Перед введением контрастного вещества положение иглы подтверждалось снимком стопы ЭОП в двух проекциях. Убедившись в правильности положения иглы, вводили контрастное вещество (р-р омнипака, 300 мг йода/мл) в количестве 0,5–1,0 мл. Не извлекая иглы, проводили удаление остатков контрастного вещества с кожных покровов с целью исключения артефактов. Проводили рентгенографию сустава в прямой, боковой, медиальной, латеральной косо́й и латеральной наклонной проекциях. Проводили оценку изображения анатомических образований в норме и патологии. Показанием к хирургическому лечению были перерастянность капсулы ПФС и наличие симптома экстравазации. Указанные находки – патогномоничные симптомы тяжелого повреждения плантарной пластинки, что является прямым показанием к ее хирургической ревизии и восстановлению.

Томографический метод исследования использовали для подтверждения дегенеративных изменений, локализации и размера разрыва подошвенной пластинки 2-го ПФС. МРТ-исследование с использованием компьютерного томографа Toshiba Vantage Atlas 1,5T выполнили 15 (17,65 %) пациентам группы сравнения и 45 (52,94 %) группы исследования.

Функциональный метод исследования. У всех пациентов обеих групп в предоперационном периоде оценивали функциональные показатели стопы. Для комплексной оценки результата коррекции деформации переднего отдела стопы использовали шкалу AOFAS. Для оценки болевого синдрома использовали 10-балльную шкалу ВАШ. Опрос проводили до операции и через 1 год после операции, после чего сравнивали результаты

Результаты различных методов исследования приводили к общим методам оценки, для чего сформировали совокупные критерии результатов лечения пациентов с деформацией переднего отдела стопы, на основе которых выделяли 3 вида клинических исходов: хороший, удовлетворительный и неудовлетворительный.

Статистический метод исследования. Для описания показателей, собранных в ходе исследования, использована описательная статистика. Для интервальных переменных рассчитано среднее значение (с 95% доверительным интервалом), стандартное отклонение, медиана и квантили. Для номинальных переменных рассчитаны частоты категорий, доли в процентах, для бинарных переменных дополнительно приведены 95% доверительные интервалы. С учетом относительно небольших групп пациентов, сравнение по переменным, относящимся к интервальной шкале, проведено при помощи непараметрических критериев. В парных сравнениях различия считали статистически значимыми при уровне строго меньше установленного значения альфа, равного 0,05, при множественных сравнениях различия считали значимыми в том случае, если достигнутый уровень значимости был меньше, чем расчетное значение альфа, вычисленное с учетом поправки Бонферрони. Анализ номинальных переменных проводили при помощи точного критерия Фишера либо критерия хи-квадрат, в зависимости от применимости того или иного метода в каждом конкретном случае. Для оценки однородности групп по демографическим характеристикам и исходным значениям показателей использовали дисперсионный анализ для количественных показателей и точный критерий Фишера для номинальных признаков. Статистический анализ проведен с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics (версия 21.0).

Расчет размеров выборки. В исследовании было запланировано сравнение долей участников с успешным исходом операции (отсутствие осложнений, рецидивов и нежелательных явлений) через 1 год после операции в соответствии с гипотезой о статистическом равенстве:

$$\text{нулевая гипотеза, } H_0: \rho_1 - \rho_0 = 0 \quad (1)$$

$$\text{альтернативная гипотеза, } H_a: \rho_1 - \rho_0 \neq 0, \quad (2)$$

где p_0 и p_1 доли пациентов с успешным исходом лечения через 1 год в группе сравнения и исследования соответственно. Отклонение нулевой гипотезы будет означать, что статистическое превосходство продемонстрировано.

Расчет выборки выполнен с применением формулы для двоичной конечной точки и гипотезы равенства (Chowetal.SampleSizeCalculationsinClinicalResearch.2018.p. 77). Учитывая, что в опубликованных в мировой литературе результатах ретроспективных исследований у пациентов с изучаемой нозологией в отдаленном периоде (более 1 года) суммарный уровень различного рода осложнений составляет 19,6%, при расчете необходимой популяционной выборки исходно предположили, что при использовании операции Тейлора ожидаемая доля пациентов с успешным результатом лечения составит 80 %, а при применении артрореза ПМФС с погружной фиксацией в сочетании с плантарной капсулолигаментопластикой примерно 95 %. При мощности 80 % и уровне значимости 5 % минимальное число участников в каждой группе лечения должно быть не менее вычисленного по формуле:

$$n_0 = n_1 = \frac{(1.96+0.84)^2 \cdot (0.80 \cdot (1-0.80) + (0.95 \cdot (1-0.95)))}{0.15^2} \approx 73 \quad (3)$$

Таким образом, для тестирования гипотезы о равенстве исследуемого метода лечения сравнению с методом-компаратором требуется включить в анализ не менее 73 пациентов в каждую из групп. С учетом ожидаемого досрочного выбывания 10 % пациентов во время проведения исследования, потребуется набрать в каждую группу не менее чем $73/(1-0,1) = 81,11 \approx 82$ пациента в каждую из групп, итого не менее 164 пациентов суммарно в обе группы.

Третья глава посвящена хирургическому лечению пациентов со статической деформацией переднего отдела стопы. Пациентам обеих групп первым этапом проводили коррекцию деформации 1-го луча, для чего выполняли операцию артрореза 1-го плюснеклиновидного сустава с внутренней фиксацией. У 51 (30 %) пациента обеих групп, при сохраняющейся остаточной вальгусной деформации, или hallux valgus interphalangeus, выполняли закрытоугольную остеотомию проксимальной фаланги 1-го пальца по Akin с фиксацией винтом. Для коррекции фиксированной молоткообразной деформации 2-го пальца стопы всем пациентам группы сравнения выполняли операцию проксимального межфалангового артрореза с трансартикулярной фиксацией спицей Киршнера. Всем пациентам группы исследования для коррекции фиксированной молоткообразной деформации выполняли операцию проксимального межфалангового артрореза с использованием интрамедуллярного имплантата в сочетании с капсулолигаментарной пластикой 2-го ПФС. При этом для коррекции латерального отклонения 2-го пальца стопы – остаточной отведенной деформации использовали разработанный нами оригинальный метод

пластики медиального капсулолигаментарного комплекса 2-го ПФС путем транспозиции сухожилия короткого разгибателя 2-го пальца стопы (патент № 2668467РФ).

В четвертой главе представлены результаты исследований и их обсуждение. Оценивая результаты лечения всех пациентов обеих групп можно утверждать, что коррекция 1-го луча стопы и устранение вальгусного отклонения 1-го пальца стопы является необходимым условием для освобождения пространства для возвращения вытесненного 2-го пальца в анатомическое положение после коррекции его молоткообразной деформации. При оценке клинических результатов у пациентов группы сравнения через 1 год после операции, безусловно, отмечена положительная динамика ликвидации основных жалоб пациентов в виде болезненных кератозов на тыле 2-го пальца под головкой 2-й плюсневой кости. Однако у 17 (20,0 %) пациентов отмечены рецидивы их появления, которые сопутствовали рецидивам деформации 2-го пальца стопы, и нестабильность 2-го ПФС. Так, из 85 (100 %) пациентов группы сравнения у 17 (20,0 %) пациентов отмечены рецидивы, которые сопутствовали рецидивам деформации 2-го пальца стопы, и нестабильность 2-го ПФС. Так, из 85 (100 %) пациентов группы сравнения у 13 (15,3%) отметили остаточные или рецидивные деформации 2-го луча стопы. При этом деформация на уровне ПМФС сохранялась только у 9 (10,6 %) пациентов: в 3 (3,5 %) случаях остаточная молоткообразная и в 6 (7,0 %) – ротационная деформация среднего и ногтевого фаланга. Деформацию на уровне ПФС определили у всех 13 (15,3%) пациентов: в 13 (15,3 %) случаях сохранялось латеральное отклонение (остаточная отведенная деформация 2-го пальца стопы) и в 9 (10,6 %) – сочетание с гиперэкстензией в ПФС. Остаточные деформации сопровождалось наличием гиперкератоза под головкой 2-й плюсневой кости у 17 (20,0 %) пациентов, над ПМФС – у 3 (3,5 %) и на подушечки пальца – у 4 (4,7 %). При оценке опорной функции 2-го пальца стопы в послеоперационном периоде продемонстрировал свою ценность тест «удержание бумажной полоски». Так, только у 56 (65,9 %) пациентов через 1 год после операции отмечена хорошая опорная функция 2-го пальца и тест был отрицательным. При этом нестабильность 2-го ПФС сохранялась у 71 (84,5 %) пациента: I степени – 34 (40,0 %) случая, II – 34 (40,0 %), III – 3 (3,5 %). Рецидивов вывиха выявлено не было. При измерении гониометром средняя величина 2-го плюснефалангового угла в сагиттальной плоскости составила $27,80 \pm 4,64^\circ$ разгибания, проксимального межфалангового угла 2-го пальца в сагиттальной плоскости – $5,00 \pm 1,84^\circ$ сгибания. Объем пассивных движений во втором плюснефаланговом суставе составил $47,30 \pm 3,26^\circ$, активных – $27,50 \pm 2,66^\circ$. При рентгенологической оценке деформации 2-го луча стопы отмечены рентгенологические признаки, подтверждающие недопустимо высокое количество остаточных и рецидивных деформаций, что подтверждается динамикой изменений основных показателей молоткообразной деформации 2-го пальца стопы. Показательно, что величины 2-го плюснефалангового угла и проксимального межфалангового в сагиттальной плоскости

составили $28,70 \pm 4,56^\circ$ и $5,00 \pm 1,84^\circ$ соответственно, характерным для группы сравнения был факт полной коррекции деформации 2-го пальца во время операции и возникновение в недопустимо большом количестве случаев частичного (иногда полного) рецидива деформации 2-го пальца стопы после удаления спицы в послеоперационном периоде. Наиболее часто – в 13 (15,3%) случаях выявлена остаточная отведенная деформация 2-го пальца стопы. При анализе клинических и рентгенологических изменений в послеоперационном периоде отмечено их близкое соответствие функциональным результатам, что подтверждено восстановлением функциональных показателей и уменьшением болевого синдрома за счет купирования болезненного конфликта вершин деформации, ее коррекции. Так, болевой синдром в области 2-го луча стопы, согласно ВАШ, в среднем сохранялся на уровне $1,90 \pm 1,27$ и зависел от наличия и степени остаточной или рецидивной деформации и формирования болезненных конфликтов ее вершин с компонентами обуви. Функциональную оценку переднего отдела стопы проводили по шкале AOFAS. При этом оценивали возможность ношения стандартной обуви, подчеркивая необходимость дополнительных ортопедических изделий.

Результаты через 1 год после операции в группе исследования продемонстрировали значительную положительную динамику коррекции деформации 2-го луча стопы. Отмечена положительная динамика ликвидации основных жалоб пациентов в виде болезненных гиперкератозов, которые сохранялись лишь у 3 (3,6 %) пациентов. Остаточные или рецидивные деформации 2-го пальца стопы выявили только у 5 (5,9 %) пациентов. При этом у 4 (4,7 %) больных отметили остаточную отведенную деформацию 2-го пальца стопы, которая в 2 (2,4%) случаях сочеталась с гиперэкстензией 2-го пальца. Отметили 1 (1,2 %) случай рецидива молоткообразной деформации, который был связан с несращением в зоне артродеза, обусловленного нарушением техники установки имплантата с избыточным подошвенным отклонением средней фаланги 2-го пальца интраоперационно. При оценке опорной функции 2-го пальца стопы тест на удержание бумажной полоски был положительным только у 69 (82,1 %) пациентов через 1 год после операции. При этом нестабильность 2-го ПФС выявили у 45 (53 %) пациентов, преимущественно I степени в 40 (47,1 %) случаях. Нестабильность 2-го ПФС III и IV степеней спустя 1 год после операции не выявлена ни у одного пациента. Измерение гониометром показало, что средняя величина 2-го плюснефалангового угла в сагиттальной плоскости уменьшилась до $27,80 \pm 4,64^\circ$ разгибания, а проксимального межфалангового угла 2-го пальца в сагиттальной плоскости – до $9,30 \pm 2,23^\circ$ сгибания. Объем пассивных движений во 2-м ПФС составил $47,20 \pm 2,84^\circ$, а активных $31,80 \pm 2,45^\circ$.

Таким образом, отмечен ряд факторов, положительно влияющих на окончательный результат, один из которых – восстановление поврежденного капсулолигаментарного аппарата 2-го ПФС. Так, всем пациентам группы исследования проводилась операция

восстановления подошвенной пластинки 2-го ПФС, по показаниям - пластика медиального капсулолигаментарного комплекса 2-го ПФС для коррекции латерального отклонения 2-го пальца стопы. При этом показанием для ревизии и восстановления плантарной пластинки были клинические признаки ее разрыва (положительный тест Лахмана и т.д.). Важным диагностическим приемом, определяющим наличие разрыва, явилось МРТ-исследование 2-го ПФС. Абсолютным подтверждением наличия разрыва – артрография 2-го ПФС. При ревизии капсулолигаментарного аппарата 2-го ПФС у всех пациентов группы исследования выявлены повреждения подошвенной пластинки. При систематизации типов ее повреждения преобладал 3-й тип разрыва, наиболее редко – 4-й. Достоверной корреляционной связи между степенью нестабильности 2-го ПФС и тяжести повреждения подошвенной пластинки не выявлено. Динамика изменений клинической картины и преимуществ методов хирургической коррекции деформации 2-го луча, позволивших уменьшить количество осложнений хирургического лечения в группе исследования, отразилась в улучшении рентгенологических данных. При оценке динамики основных рентгенологических показателей молоткообразной деформации 2-го пальца стопы отметили достоверное изменение величины плюснефалангового и проксимального межфалангового углов в боковой проекции. При оценке рентгенологических признаков консолидации зоны артродеза проксимального межфалангового сустава 2-го пальца стопы, через 1 год после операции костное сращение было достигнуто у большинства пациентов – у 73 (86,9 %). Признаки несращения отметили у 3 (3,6 %) пациентов, но только у одной пациентки несостоятельность костного блока сопровождалась рецидивом молоткообразной деформации. Применение интрамедуллярного фиксатора у пациентов в группе исследования позволило избежать травматизации смежных суставов за счет отказа от трансартикулярной фиксации спицей Киршнера. На фоне клинических и рентгенологических изменений в послеоперационном периоде у пациентов группы исследования отмечено значимое улучшение функциональных показателей и уменьшение болевого синдрома. Так, болевой синдром в области 2-го луча стопы, согласно ВАШ, достоверно снизился с $5,50 \pm 1,50$ до $0,60 \pm 0,72$ баллов. Оценка болевого синдрома степени ограничения активности пациентов, возможности ношения стандартной обуви, необходимости дополнительных ортопедических изделий, наличия гиперкератозов, объема движений суставов и опороспособности 2-го пальца стопы, согласно шкале AOFAS для переднего отдела стопы, через 1 год после оперативного лечения продемонстрировала значимое улучшения данных показателей, а среднее количество баллов достоверно увеличилось с $28,80 \pm 4,50$ до $85,10 \pm 9,52$. Практически у 90 % пациентов отмечены хорошие результаты лечения.

По оценке результатов в обеих группах исследования зафиксированы осложнения двух основных типов: осложнения как результат хирургической агрессии и осложнения как результат применяемого хирургического способа (таблица 1).

Таблица 1 – Структура осложнений хирургического лечения пациентов в обеих группах

Параметры	Группа исследования, n (%)	Группа сравнения, n (%)	Достигнутый уровень статистической значимости для межгруппового сравнения
Отсутствие контакта подушечки 2-го пальца с поверхностью опоры	8 (6,8)	28 (32,9)	< 0,001
Болезненные подошвенные послеоперационные рубцы	3 (3,5)	–	0,246
Прогрессирование деформирующего остеоартроза смежных суставов	–	5 (5,9)	0,059
Рецидивные или остаточные деформации 2-го луча стопы			
Количество пациентов	5 (5,9)	13 (15,3)	0,079
Рецидив молоткообразной деформации	1 (1,2)	3 (3,6)	0,368
Остаточная ротационная деформация 2-го пальца стопы	–	6 (7,1)	0,029
Остаточная отведенная деформация 2-го пальца стопы	4 (4,7)	13 (15,3)	0,046
Остаточная гиперэкстензия 2-го пальца стопы	2 (2,4)	9 (10,6)	0,057
Несостоятельность металлоконструкций			
миграция	2 (2,4)	9 (10,6)	0,057
перелом	–	2 (2,4)	0,497
Инфекция области хирургического вмешательства			
поверхностная	1 (1,2)	4 (4,7)	0,368
глубокая	1 (1,2)	2 (2,4)	0,621

При сравнительной оценке результатов хирургического лечения пациентов обеих групп отмечено, что операция артродеза 1-го плюснеклиновидного сустава с внутренней фиксацией является хорошим методом для коррекции 1-го луча стопы и формирования пространства для корригированного 2-го пальца стопы. Достоверных различий в показателях коррекции hallux valgus не отмечено, основные различия связаны с результатами хирургического лечения деформации 2-го луча стопы. Несомненным преимуществом оказалось использование погружного фиксатора для проксимального межфалангового артродеза 2-го пальца стопы в сочетании с восстановлением поврежденных капсулолигаментарных структур 2-го ПФС, что позволило избежать трансартикулярной фиксации спицей и связанных с ней недостатков. Восстановление морфологического субстрата повреждения в сочетании с сохранением суставных поверхностей смежных суставов обеспечило благоприятные условия восстановления и лучшие результаты лечения пациентов в группе исследования. Восстановление поврежденных стабилизаторов ПФС при капсулолигаментопластике дало положительный эффект в виде улучшения стабилизации пальца и снижения количества остаточных деформаций в группе исследования. Шов

подошвенной пластинки позволил достоверно улучшить показатели стабильности ПФС в сагиттальной плоскости, коррекция остаточной отведенной деформации 2-го пальца потребовала у ряда пациентов дополнительной стабилизации медиального капсулолигаментарного комплекса 2-го ПФС оригинальным способом и показала хорошие результаты. В группе исследования отмечено значительно меньшее количество гиперкератозов в области 2-го луча стопы через 1 год после операции (таблица 1), что, вероятно, обусловлено более физиологичным взаимоотношением консолидированных фаланг и стабильностью ПФС. Проксимальный межфаланговый артродез с использованием интрамедуллярного имплантата позволил сохранить среднефизиологическое положение консолидированных фаланг, чего сложно добиться при использовании трансартикулярной фиксации спицей. Так, средняя величина проксимального межфалангового угла в группе исследования составила $9,30 \pm 2,23^\circ$, а в группе сравнения – $5,00 \pm 1,84^\circ$. Таким образом, у ряда пациентов группы сравнения мы отметили неестественно ровный палец с формированием патологического конфликта подушечки ногтевой фаланги с носовой частью обуви. Не менее важным фактором, снижающим клиническую эффективность хирургического лечения в группе сравнения, по нашему мнению, оказалось значимо большее количество пациентов с нестабильностью 2-го ПФС через 1 год после операции. Вмешательство на капсулолигаментарном аппарате 2-го ПФС у пациентов группы исследования с восстановлением взаимоотношений сочленявшихся поверхностей сустава позволило добиться достоверно большей амплитуды активных движений, чем в группе сравнения. Необходимо отметить, что при сравнении степени адаптации корригированного пальца стопы с площадью опоры, что является одним из основных показателей нормальной функции малых пальцев, использование теста «удержание бумажной полоски» в группе исследования показало на 16,2 % достоверно большее количество благоприятных результатов. Надежность оригинального способа транспозиции сухожилия короткого разгибателя 2-го пальца стопы в качестве пластики медиальных стабилизаторов 2-го ПФС при коррекции остаточной отведенной деформации 2-го пальца и преимущества использования погружной фиксации при артродезе проксимального межфалангового сустава, в сочетании с плантарной капсулолигаментопластикой подтверждены рентгенографическими данными, полученными у пациентов обеих групп спустя 12 мес. с момента операции. Достоверно значимое улучшение клинических и рентгенологических показателей коррекции деформации 2-го луча стопы пациентов группы исследования нашло свое отражение в схожих изменениях функциональных показателей и степени уменьшения болевого синдрома. Так, болевой синдром в области 2-го луча стопы, согласно ВАШ, достоверно ниже в группе исследования ($0,60 \pm 0,72$ балла против $1,90 \pm 1,27$ в группе сравнения). Сравнительная оценка функциональных показателей переднего отдела стопы, согласно шкале AOFAS, через 1 год после оперативного лечения также продемонстрировала

значимое улучшение данных показателей у пациентов группы исследования. При этом достоверно бóльшим оказалось не только среднее количество баллов, но и частота хороших результатов: 76 (89,4 %) против 54 (63,5 %).

Итоговая сравнительная оценка хирургического лечения пациентов обеих групп через 1 год после операции, согласно интегральной частоте исходов лечения, показала достоверно большее количество хороших исходов лечения в группе исследования – 71 (83,5 %) против 56 (65,9 %) в группе сравнения (таблица 2).

Таблица 2 – Итоговая оценка результатов хирургического лечения через 12 мес. после операции

Результат	Группа сравнения, n = 85 (%)	Группа исследования, n = 85 (%)	Достигнутый уровень статистической значимости для межгруппового сравнения
Хороший	56 (65,9)	71 (83,5)	0,013
Удовлетворительный	16 (18,8)	9 (10,6)	0,193
Неудовлетворительный	13 (15,3)	5 (5,9)	0,079

Таким образом, применение проксимального межфалангового артродеза с использованием погружной фиксации в сочетании с восстановлением поврежденных стабилизаторов ПФС 2-го луча стопы в лечении пациентов со статическими деформациями переднего отдела позволило улучшить результаты хирургического лечения на 17,6 %.

ВЫВОДЫ

1. Среди существующих методов коррекции фиксированной молоткообразной деформации малых пальцев стопы артродез проксимального межфалангового сустава обладает наибольшим количеством преимуществ, при этом использование трансартикулярной фиксации спицей приводит к осложнениям в 20–30 % случаев.
2. Применение метода хирургической коррекции фиксированной молоткообразной деформации малых пальцев стопы на основе сочетания проксимального межфалангового артродеза с фиксацией интрамедуллярным имплантатом и капсулолигаментопластикой плюснефалангового сустава позволило снизить количество осложнений в 3,7 раза ($p < 0,05$).
3. Разработанный способ коррекции остаточной отведенной деформации малых пальцев стопы (патент № 2668467 РФ) позволил улучшить результаты лечения пациентов с фиксированной молоткообразной деформацией за счет снижения частоты остаточного отведения корригированного пальца с 13 (15,3 %) до 4 (4,7 %) случаев ($p < 0,05$).
4. Сравнительный анализ исходов хирургического лечения пациентов с фиксированной молоткообразной деформацией 2-го пальца стопы через 1 год после операции показал, что предлагаемый в клинике подход позволил увеличить количество хороших результатов лечения на 17,6 % ($p < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В практической работе для уменьшения терминологических несоответствий определения деформаций малых пальцев стопы целесообразно использование термина «синдром молоткообразного пальца».
2. При физикальном осмотре пациентов с синдромом молоткообразного пальца необходимо определить тип деформации согласно классификации Американской ассоциации хирургии стопы и голеностопного сустава и оценить ее мобильность при проведении push-up теста.
3. Одномоментное устранение всех компонентов деформации переднего отдела стопы, коррекцию деформации малых пальцев рекомендуется проводить после устранения деформации 1-го луча стопы.
4. Проксимальный межфаланговый артродез с внутренней фиксацией интрамедуллярным имплантатом в сочетании с капсулолигаментопластикой плюснефалангового сустава показан как оптимальная методика коррекции фиксированной молоткообразной деформации 2-го пальца стопы.

5. Для клинической оценки нестабильности малого плюснефалангового сустава рекомендуется применять модифицированный тест выдвижного ящика Лахмана.
6. Для обоснования целесообразности ревизии капсулолигаментарных структур необходимо проведение артрографии плюснефалангового сустава.
7. Для выбора метода восстановления подошвенной пластинки целесообразно использовать анатомическую классификацию ее повреждений по Coughlin M.J., Nery C. (2009).
8. Предложенный оригинальный метод пластики медиальных капсулолигаментарных структур рекомендуется как эффективный в случае остаточной отведенной деформации 2-го пальца.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ И ПАТЕНТОВ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Гуди, С.М. Проксимальный межфаланговый артродез в комплексе лечения пациентов с молоткообразной деформацией малых пальцев стопы / С.М. Гуди, В.В. Епишин, И.А. Пахомов, С.Б. Корочкин, В.В. Кузнецов // **Современные проблемы науки и образования.** – 2018. – № 6. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=28341> (дата обращения: 23.01.2020).
2. Гуди, С.М. Анализ результатов хирургического лечения пациентов с фиксированной молоткообразной деформацией второго пальца стопы / С.М. Гуди, В.В. Епишин, В.В. Кузнецов, А.Г. Самохин, И.А. Пахомов // **Современные проблемы науки и образования.** – 2019. – № 4. – URL:<http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29077> (дата обращения: 23.01.2020).
3. Гуди, С.М. Пластика медиального капсуло-лигаментарного комплекса второго плюснефалангового сустава при лечении статических деформаций стопы / С.М. Гуди, В.В. Епишин, И.А. Пахомов, В.В. Кузнецов, А.Г. Самохин, С.О. Дрантусов// **Гений ортопедии.** – 2019. – Т. 25. – № 4. – С. 468-473.
4. Гуди, С.М. Клинико-исторические аспекты лечения HalluxValgus (часть I) / С.М.Гуди, В.В. Епишин, С.Б. Корочкин, В.В. Кузнецов, А.Г. Самохин, И.А. Пахомов // **Вестник травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова.** – 2019. – № 2.- С. 60–66.
5. Гуди, С.М. Клинико-исторические аспекты лечения HalluxValgus (часть II) / С.М.Гуди, В.В. Епишин, С.Б. Корочкин, В.В. Кузнецов, А.Г. Самохин, И.А. Пахомов // **Вестник травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова.** – 2019. – №.3– С. 49–53.
6. Епишин, В.В. Результаты применения оригинального способа хирургического лечения пациентов с HalluxValgus тяжёлой степени / В.В. Епишин, С.М. Гуди, В.В. Кузнецов, С.Б. Корочкин, С.В. Филатова, И.А. Пахомов// **ActaBiomedicaScientifica.** – 2019. – Т. 4. – № 6. – С. 101–107.

7. Гуди С.М., Пахомов И. А. Оценка эффективности различных методов хирургического лечения при «синдроме молоткообразной деформации» II пальца // IX Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием «Цивьяновские чтения» 25-26 ноября 2016 года - том 2 / Материалы конференции в 2 томах под общей редакцией Садового М.А., Мамоновой Е.В. - Новосибирск – Т.2.- С.502-506.
8. Гуди С.М., Пахомов И.А. Применение погружного фиксатора в комплексе лечения «синдрома молоткообразной деформации» II пальца стопы материалы XX Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции «Интегративная медицина. 10 лет журналу «ПОЛИТРАВМА»» г. Ленинск-Кузнецкий, 2017. С 48-49.
9. Гуди С.М., Евсеенко А.В. Анализ результатов проксимального межфалангового артродеза II-го пальца стопы Материалы IX Российской (итоговой) научно-практической конференции с международным участием студентов и молодых ученых «Авиценна-2018»: в 2 т. — Новосибирск: ИПЦ НГМУ, 2018. — Т. 2. — С-422-423.
10. Гуди С.М., Пахомов И.А., Корочкин С.Б., Кузнецов В.В., Репин А.А. Плантарная лигаменто-капсулопластика в лечении «синдрома молоткообразного пальца» стопы Материалы международной научно-практической конференции «Илизаровские чтения» – Курган, 2018. – С. 43-44.
11. Гуди С. М., Епишин В. В., Пахомов И. А. Артродез проксимального межфалангового сустава в комплексе лечения синдрома молоткообразной деформации II пальца стопы //Цивьяновские чтения: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 29–30 ноября 2019 г./ФГБУ «ННИТО им. ЯЛ Цивьяна, Новосибирск, 2019.–208 с. – С. 50.
12. Пат. 2668467 Российская Федерация: МПК А61В 17/00 (2006.01). Способ коррекции отведенной деформации II–IV пальцев стопы / Пахомов И.А., Гуди С.М.; заявл. 07.12.2017; опубл. 01.10.2018; Бюл. № 28. – 11 с.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ПФС – плюснефаланговый сустав;

ПМФС – проксимальный межфаланговый сустав;

ДМФС – дистальный межфаланговый сустав;

МРТ – магнитно-резонансная томография;

ВАШ – визуально-аналоговая шкала;

ЭОП – электронно-оптический преобразователь;

АOFAS – шкала оценки результатов лечения деформации переднего отдела стопы Американской ассоциации ортопедов стопы и голеностопного сустава.

Подписано в печать 14 августа 2020 г.
Формат 60x90/16. Объем 1,50 п.л., 1,25 авт.л. Бумага офсетная.
Гарнитура TimesNewRoman Тираж 130 экз.

Отпечатано в полном соответствии с авторским оригиналом
в типографии ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России
Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, телефон: 8-383-373-32-01
E-mail: niito@niito.ru