

Джерелей Олег Борисович

**ЛЕЧЕНИЕ HALLUX VALGUS МЕТОДОМ ОТКРЫТОЙ
МАЛОИНВАЗИВНОЙ ДИСТАЛЬНОЙ ОСТЕОТОМИИ
С ПАРАОССАЛЬНОЙ ФИКСАЦИЕЙ**

14.01.15 — травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Работа выполнена в ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М.Горького», г.Донецк.

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор **Лобанов Григорий Викторович**, ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького», профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и ХЭС.

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук, профессор **Корышков Николай Александрович**, ФГБОУ «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры травматологии и ортопедии;

доктор медицинских наук **Карданов Андрей Асланович**, заместитель главного врача Европейской Клиники Спортивной Травматологии и Ортопедии (ЕКСТО), Москва, Российская Федерация;

Ведущая организация: Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «24» января 2020 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 01.012.04 при Государственной образовательной организации высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького» по адресу: 283045, г. Донецк, Ленинский пр-т, 47, аудитория поликлиники. Тел. факс: +38(062)3414402.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственной образовательной организации высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького по адресу: 283003, г. Донецк, пр. Ильича, 16 (<http://dnmu.ru/>).

Автореферат разослан «__» декабря 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 01.012.04

О.С.Антонюк

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Сложность анатомического строения стопы, разнообразие ее функций и особенности патологии обуславливают ситуацию, когда ни один из большого количества предложенных способов коррекции вальгусной девиации первого пальца полностью не решает проблему. В то же время, согласно материалам последних монотематических форумов, посвященных хирургии стопы, повышаются требования к методикам оперативного лечения данной патологии. Указывается, что на сегодняшний день хирургическое лечение должно рассматриваться как массовое, широкодоступное и привлекательное как для пациентов, так и ортопедов мероприятие. Такая операция должна быть относительно быстро и легко осуществима, малотравматична и малоинвазивна, не требовать больших материальных затрат и дорогостоящего оборудования, иметь предельно короткие сроки реабилитации (Foot International Congress, 2016 (Berlin, Germany), II Конгресс Российской ассоциации хирургов стопы и голеностопного сустава, 2017 (Москва, РФ), Global Foot and Ankle Congress, 2017 (Chongqing, China), World congress Foot and ankle, 2017 (Lisboa, Portugal) и др.).

Прослеживается четкая тенденция добиваться положительных результатов, ограничиваясь значительно меньшим, чем это принято ранее, объемом вмешательства, обосновывается принцип «разумной достаточности» (Бережной С.Ю., 2014).

В соответствии с этими требованиями успешно развивается принципиально новое направление - малоинвазивные технологии (Leemrijse T., Valtin B., Besse J.-L., 2005; Magnan B., Bortolazzi R., 2006). Данные современной литературы показывают растущий интерес к применению именно таких методик, так как они обеспечивают минимум боли в послеоперационном периоде, возможность ходьбы с нагрузкой на стопу сразу после операции, а также быструю реабилитацию (Kurashige T., Suzuki S., 2017, Mesa-Ramos M., Carpintero P., 2008).

В ряду малоинвазивных способов одним из наиболее перспективных считается разработанная P. Bosch и J. Kramer в 1990-х годах дистальная остеотомия с параоссальной фиксацией. S. Giannini с соавт. в 2003 году описал эту методику под аббревиатурой «S.E.R.I.». Ее расшифровка: «Simple» – просто; «Effective» – эффективно; «Rapid» – быстро; «Inexpensive» – недорого. За счет удачного сочетания сильных сторон малоинвазивных методик она обладает высокой эффективностью, минимальной травматичностью, простотой и универсальностью. Операция быстро исполняема, позволяет провести коррекцию всех компонентов деформации легкой и средней степени тяжести с минимальными затратами для пациента и медицинских учреждений.

Тем не менее, наряду с вышеописанными несомненными преимуществами, рассматриваемому способу присущи и недостатки, которые препятствуют его достаточно широкому распространению. Так, методики предоперационного планирования недостаточно разработаны и носят лишь описательный характер. Выполнение операции через проколы – порты не дает возможности

манипулировать с мягкими тканями, требует от хирурга владения сложными мануальными навыками, связанными с работой под контролем ЭОП, дорогостоящего оборудования. Слабым местом методики является и то, что фиксация остеотомии спицей не устраняет опасности смещения головки плюсневой кости в дорсоплантарном направлении. При исполнении вмешательства через открытый доступ хирургами не были реализованы его возможности.

Таким образом, недостатки малоинвазивной операции дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией и пробелы в ее клиническом и научном обосновании привели к тому, что эта перспективная методика не получила достаточного признания среди ортопедов. Для большего распространения она нуждается в создании методики математических расчетов и приемов, направленных на их точную реализацию, обеспечении надежной фиксации остеотомии и эффективной профилактике рецидивов при условии широкой доступности техники вмешательства. Такие усовершенствования помогут сделать операцию более распространенной и привлекательной для пациентов и ортопедов и за счет этого повысить частоту и своевременность лечения вальгусной деформации.

Степень разработанности темы

Поскольку проблема повышения эффективности оперативного лечения вальгусной деформации является весьма острой и важной для современной ортопедии, ее решением занимались много ученых. Существенный вклад в ее изучение внесли Г.И. Батенкова, Г.Н. Крамаренко, А.А. Карданов, С.П.Гутов, Н.А.Корышков, Н.В.Загородний, В.Г.Процко L.S. Varouk, M.J. Coughlin, J. Lelievre, M. Maestro, A. Enan, H.Trnka и другие исследователи. Изучение их трудов позволило подтвердить правильность выбранного направления диссертации, а приведенные в них данные были использованы в качестве ее теоретической и информационной базы. Однако в работах этих и других ученых недостаточно рассмотрена тема малоинвазивных операций, в частности, вопросы их предоперационного планирования, способов точной реализации запланированных параметров, путей профилактики осложнений и рецидивов. К рассматриваемой в диссертации теме близки исследования А.А. Карданова (2009), С.Ю. Бережного (2014), С. П. Гутова (2011), В.Г. Процко (2004), Д.Ю. Петрова (2010), результаты которых представлены в их научных статьях и диссертациях. Однако, их работы не могут быть в чистом виде применены для решения вопроса устранения недостатков дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией.

В трудах De Lavigne et al. (2007), A. Robinson и J. P. Limbers (2005), A. Enan (2012), S. Giannini et al. (2007), Magnan B., et al. (2008) и ряда других исследователей подробно описывается техника проведения малоинвазивных корригирующих операций на первом луче стопы, доказываются их преимущества, однако в вопросе профилактики осложнений и рецидивов имеются существенные пробелы. Недостаточно разработаны и противоречивы показания, объем и характер манипуляций с мягкими тканями, в частности,

укрепления медиальной стенки суставной капсулы первого плюснефалангового сустава, его перебалансировки и т.д. В работах данных авторов уделено недостаточно внимания планированию данного типа вмешательства, а это не позволяет осуществить коррекцию в полном соответствии с требуемыми биомеханикой стопы параметрами. При выполнении операции открытым способом хирургами не был реализован комплекс преимуществ, которые он предоставляет. В связи с этим для более широкого внедрения эта технология нуждается в разработке:

- техники выполнения остеотомии с использованием навигатора для осцилляционной пилы для достижения точного соответствия данным предоперационного планирования;
- точных способов предоперационных расчетов, которые бы обеспечивали в дальнейшем полноценное восстановление биомеханики, а, следовательно, и функции стопы;
- такой формы остеотомии, которая исключила бы дорсоплантарное послеоперационное смещение головки первой метатарзальной кости;
- комплекса мероприятий по балансировке плюснефалангового сустава и укреплению его капсульно-связочного аппарата и др.

Все вышесказанное приводит к заключению о том, что вопрос усовершенствования техники операции малоинвазивной дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией актуален, но разработан недостаточно. Решение перечисленных проблем поможет сделать эту операцию более эффективной, доступной, повысит своевременность оперативного лечения и уменьшит количество осложнений.

Цель исследования: повысить эффективность лечения больных с вальгусной деформацией первого пальца стопы путем усовершенствования техники операции малоинвазивной дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией.

Задачи исследования:

1. Провести информационно-аналитический обзор современных способов оперативного лечения hallux valgus, обосновать перспективность исследования в избранном направлении и определить пути повышения эффективности операции малоинвазивной дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией.
2. Разработать точные способы планирования операции малоинвазивной дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией с учетом индивидуальных анатомо-функциональных особенностей стопы.
3. Усовершенствовать методику операции малоинвазивной дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией с целью обеспечения ее доступности, снижения количества рецидивов и осложнений.
4. Разработать безопасный и малотравматичный способ укрепления и перебалансировки I плюсне-фалангового сустава при выполнении операции дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией.

5. Провести анализ эффективности усовершенствованного способа оперативного вмешательства, провести соответствующие исследования для доказательства преимуществ предлагаемой методики.

Объект исследования: приобретенная вальгусная деформация первого пальца стопы (Hallux Valgus).

Предмет исследования: анатомо-функциональные особенности переднего отдела стопы при Hallux Valgus; методики оперативного лечения вальгусной деформации первого пальца; биомеханика переднего отдела стопы до и после оперативного лечения; причины осложнений и рецидивов после операций на первом луче стопы; техника операции дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией; предоперационное планирование остеотомии первой плюсневой кости; результаты использованных методов операции.

Методология и методы исследования: Работа основана на анализе результатов лечения 47 пациентов (74 стопы) с распластанностью переднего отдела стопы и вальгусным отклонением I пальца, оперированных в Республиканском травматологическом центре МЗ ДНР в период с 2012 по 2019 год, при сплошной выборке за исследуемый период. Выполнение всех операций осуществлялось с использованием усовершенствованной методики открытой малоинвазивной дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией. Применялись аналитические, клинические, инструментальные, рентгенологические, функциональные, а также статистические методы исследования

Научная новизна:

1. Усовершенствована методика операции малоинвазивной дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией, что позволило расширить ее доступность, устранить необходимость применения дорогостоящего оборудования и инструментария, уменьшить количество и тяжесть послеоперационных осложнений и рецидивов.
2. Разработаны математические методы предоперационного планирования операции малоинвазивной дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией.
3. Усовершенствован способ проведения фиксирующей спицы через мягкие ткани первого пальца стопы.
4. Создан навигатор новой конструкции для выполнения остеотомии первой плюсневой кости из малоинвазивного доступа.
5. Предложен способ профилактики дорсального смещения головки первой плюсневой кости.
6. Разработана методика укрепления медиальной поверхности первого плюснефалангового сустава и оптимизации его биомеханики.
7. Усовершенствован способ определения показаний к латеральному релизу при проведении дистальной остеотомии.

8. Предложена новая методика выявления показаний к операции дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией.

Научная новизна подтверждена 5 декларационными патентами и 2 рационализаторскими предложениями.

Теоретическая и практическая значимость работы. Проведенный в процессе исследования информационно-аналитический обзор современных способов оперативного лечения Hallux Valgus показал обоснованность и перспективность применения операции дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией и позволил определить пути повышения ее эффективности.

Усовершенствование в процессе выполнения исследования методики планирования и техники операции дало возможность привести ее в соответствие с требованиями современной ортопедии, увеличило ее надежность и доступность, а также получить отличные и хорошие результаты в 91,2% наблюдений.

Материалы исследования внедрены в работу ортопедо-травматологических отделений №2 и №4 Республиканского травматологического центра МЗ ДНР, ортопедо-травматологических отделений ГБ № 9, 14 г. Донецка. Результаты используются в лекционном курсе на кафедре травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных ситуаций ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького».

Основные положения диссертации, которые выносятся на защиту:

1. Предложенные способы расчетов при предоперационном планировании открытой малоинвазивной дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией позволяют определить параметры коррекции в точном соответствии с требованиями биомеханики и учетом индивидуальных анатомо-функциональных особенностей стопы, а также определить возможность осуществления операции.

2. Проведение операции через минимальный открытый доступ дает возможность применить осцилляционную пилу и кондуктор – направитель для нее, что позволяет точно реализовать параметры предоперационного планирования, исключить проблемы, связанные с применением ЭОП и фрез, выполнить полный объем мероприятий на мягких тканях.

3. Применение дистальной остеотомии серповидной формы позволяет исключить дорсальное смещение головки первой метатарзальной кости.

4. Выполнение операции по усовершенствованной методике позволяет укрепить медиальный отдел суставной сумки и перебалансировать первый плюснефаланговый сустав, сделать ее легко выполнимой, более эффективной, не требующей больших материальных затрат и дорогостоящего оборудования.

5. Разработанный комплекс мероприятий дает возможность практически полностью устранить присущие операции недостатки, послеоперационные осложнения и рецидивы. Она технически проста, малотравматична и

малозатратна, дает хорошие анатомические и функциональные результаты. Это позволяет рекомендовать ее для широкого практического применения в специализированных ортопедо-травматологических отделениях.

Личный вклад соискателя. Диссертация является результатом самостоятельной работы автора по выбору направления исследования. Автором самостоятельно выполнены все разделы работы, начиная с информационно-аналитического исследования и заканчивая выводами, включая планирование, набор клинического материала, обработку данных и анализ полученных результатов. В разделах работы, посвященным способам усовершенствования операции малоинвазивной дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией, предоперационному планированию автором предложены идея, цель и направление исследования. В совместных публикациях участие автора заключалось в постановке задач, получении результатов, их анализе и интерпретации.

Соискателем разработаны способ моделирования рельефа поверхности индивидуальной ортопедической стельки, проведения спицы сквозь суставные сумки, разработан навигатор для направления осцилляционной пилы при выполнении остеотомии, фиксации первого пальца стопы в положении избыточного приведения, профилактики дорсального смещения головки первой плюсневой кости.

Все включенные в диссертационную работу пациенты были обследованы до операции, прооперированы и наблюдались после хирургического вмешательства при непосредственном участии автора исследования.

Комиссией по проверке состояния первичной документации диссертационной работы установлено, что имеющиеся результаты соответствуют определенным разделам диссертации, объективно подтверждают достоверность исследования. Выводы вытекают из полученных результатов и соответствуют фактическому материалу. В работе использованы современные методы исследований. Проверена достоверность проведенной статистической обработки. Анализ первичной документации свидетельствует о полной достоверности всех материалов, на изучении и обработке которых написана диссертация. Изложенные в работе сведения получены в результате исследования и обработки достоверных фактов. При сверке обобщенных данных с фактическими материалами обнаружено их полное соответствие (получен соответствующий акт).

Апробация результатов работы. Основные научные и практические положения и результаты исследования доложены и получили положительную оценку на 4 Всеукраинских научно-практических конференциях с международным участием «Современные теоретические и практические аспекты травматологии и ортопедии» (Донецк-Урзуф 23-24 мая 2011, 24-25 мая 2012г., 23-24 мая 2013 г. и 25 и 26 мая 2014 г.), II международном медицинском форуме «Наука побеждает болезнь» Донецк, 14-15 ноября 2018 г., 2 научно-практических конференциях с международным участием «Актуальные вопросы

травматологии и ортопедии мирного и военного времени» Донецк, 4-5 октября 2018 г. и 6 -7 июня 2019 г.

Результаты работы обсуждались на 3 заседаниях Донецкой Ассоциации травматологов - ортопедов, а также 2 заседаниях кафедры травматологии, ортопедии и ХЭС Донецкого медицинского университета имени М.Горького.

Публикации

По результатам выполненных исследований опубликовано 8 работ, из них 4 - в изданиях, рекомендованных ВАК. Научная новизна исследований закреплена 5 декларационными патентами и 2 свидетельствами о рационализаторском предложении.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 146 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, общей характеристики пациентов и методов исследования, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 8 таблицами и 58 рисунками и рентгенограммами. Указатель использованной литературы содержит 176 библиографических источников, из них 24 русскоязычных, 152 латиницей.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение содержит общую характеристику работы. Обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследований, научная новизна и практическое значение полученных результатов.

Первый раздел диссертации посвящен результатам информационно-аналитического изучения современного состояния вопроса хирургического лечения вальгусной деформации первого пальца стопы. Он позволил обосновать выбор научного направления работы, выявить нерешенные вопросы, а также сформулировать рабочую гипотезу, цель и задачи исследования. В процессе исследования установлено, что ввиду широкой распространенности вальгусного отклонения первого пальца стопы разработка новых способов его оперативного лечения стала рассматриваться в свете возможности их массового, доступного и привлекательного как для пациентов, так и ортопедов применения. Это требует уменьшения травматичности операции, сокращения сроков иммобилизации и реабилитации. Операция должна быть быстро и легко выполняема, не требовать больших материальных затрат и дорогостоящего оборудования. Послеоперационный период не должен существенно влиять на качество жизни пациента и давать ему возможность самообслуживания. В литературе выявлена тенденция добиваться положительных результатов, ограничиваясь значимо меньшим, чем это принято ранее, объемом вмешательств на основе принципа «разумной достаточности».

В соответствии с этими требованиями в хирургии Hallux Valgus появилось принципиально новое направление - малоинвазивные методики. Главным преимуществом этого вида операций является то, что при одинаковой с традиционными способами операций частоте рецидивов и осложнений, такие вмешательства обеспечивают практически полное отсутствие рубцов на коже, минимум боли в послеоперационном периоде, возможность ходьбы с нагрузкой на стопы сразу после операции с возможностью ранней реабилитации.

Тем не менее, несмотря на свои преимущества, малоинвазивная хирургия переднего отдела стопы на сегодняшний день не лишена недостатков. В литературе приводятся данные о том, что у некоторых авторов до 20% случаев сопровождались осложнениями и неудовлетворительными исходами лечения. Так, описаны нередкие случаи смещения костных отломков и асептического некроза головки первой плюсневой кости, приводивших к рецидивам или новым деформациям.

В процессе изучения литературы установлено, что среди предлагаемых на сегодняшний день малоинвазивных способов реконструкции при hallux valgus одним из наиболее эффективных и перспективных является дистальная метатарзальная остеотомия с параоссальной фиксацией. Техника ее исполнения заключается в том, что под контролем ЭОП, в проксимально-медиальном углу ногтя первого пальца сквозь кожу в мягкие ткани вводится спица. В области проксимального конца спицы через прокол кожи, проксимальнее капсулы первого плюснефалангового сустава с помощью специальной фрезы или осцилляторной пилы осуществляется дистальная одноплоскостная остеотомия. Далее ретрактором головку смещают латерально и стабилизируют остеотомию введением спицы в открытый диафиз метатарзальной кости (Рисунок 1).



Рисунок 1. Этапы выполнения дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией

Преимущества этой операции прежде всего состоят в относительной простоте и скорости исполнения, а также минимальном объеме манипуляций. Средняя ее длительность, по данным различных авторов, составляет от 15 до 25 минут. Эта методика позволяет:

- нанести минимальную операционную травму, тем самым оперировать с минимальным нарушением кровоснабжения в тканях;

- уменьшить объем манипуляций и расходных материалов за счет исключения применения специальных фиксаторов;
- реализовать большой потенциал коррекции в связи с возможностью смещения дистального фрагмента в любой необходимой плоскости;
- уменьшить размеры послеоперационного рубца.

По шкале AOFAS отличные и хорошие клинические результаты получены в 86 – 92% случаев.

Наряду с вышеописанными несомненными преимуществами рассматриваемой методики со временем были выявлены недостатки, препятствующие ее широкому распространению. Так, доступ к кости, который осуществляется через прокол кожи исключает применение осцилляционной пилы и навигаторов, позволяющих придать точное, заранее запланированное направление линии остеотомии. Методики планирования предстоящей операции разработаны недостаточно, что не позволяет осуществить коррекцию в соответствии с требуемыми биомеханикой стопы параметрами. К существенным недостаткам технологии относят и то, что фиксация спицей не устраняет опасности смещения головки в дорсоплантарном направлении, т.е. не обеспечивает стабильной фиксации, как при использовании шевронной или SCARF остеотомий. Нет единого мнения о показаниях и объеме манипуляций с мягкими тканями, не найдены эффективные и малотравматичные способы укрепления медиальной стенки суставной капсулы и перебалансировки плюснефалангового сустава. Кроме того, выполнение операций через порты требует от хирурга владения сложными мануальными навыками, связанными с работой под контролем ЭОП, а также дорогостоящего оборудования. Из-за необходимости манипулирования через узкий порт происходит травмирование соприкасающихся с вращающейся фрезой мягких тканей, их раздавливание ретрактором при латерализации головки плюсневой кости. Рядом хирургов данная операция осуществляется открыто, с оригинальным способом фиксации по Kramer, однако, широкого распространения такие операции не получили, и, главное, не был реализован комплекс преимуществ, которые предоставляет такой доступ в свете профилактики развития осложнений и рецидивов. Для более надежной фиксации головки были предложены специальные импланты (K. Stoffel, “Endolog” и т.п.), но их применение лишает методику главных преимуществ - универсальности, малой травматичности и малозатратности. Опыт применения этих методик мал и представлен единичными сообщениями.

Второй раздел диссертации посвящен описанию материала и методов исследования. В нее вошла клинико-статистическая характеристика 47 пациентов (74 стопы) с вальгусным отклонением I пальца, оперированных автором методом малоинвазивной дистальной метатарзальной остеотомии с параосальной фиксацией в Республиканском травматологическом центре МЗ ДНР с 2012 по 2019 гг., при сплошной выборке за исследуемый период, описаны критерии включения и исключения в исследование, дана характеристика исследуемой группы. Для определения степени деформации стопы использовалась классификация В.Г. Процко с выделением 3 степеней деформации. При определении показаний к операции ориентировались и на

описательную классификацию по M.J. Coughlin и R.A. Mann. Согласно этим классификациям, у 6 оперированных нами пациентов имелась III степень вальгусной девиации, а у 41 – II.

Выполнение всех операций осуществлялось с использованием открытой малотравматичной методики с прямой визуализацией оперируемых структур.

В этой же главе дана характеристика методов, использованных автором для исследования пациентов. С этой целью применялись клиническое обследование, рентгенография и рентгенометрия, плантография и анкетирование. Описаны методы статистической обработки полученного материала.

В третьем разделе описывается усовершенствованная автором техника малоинвазивной операции дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией, осуществляемая на основе новой методики ее предоперационного планирования.

В основу усовершенствования методики были положено приведение техники операции в соответствие принципам и требованиям, которые предъявляются к современной хирургии стопы:

- операция должна быть технически осуществима и воспроизводима;
- остеотомия должна быть стабильной, настолько, чтобы не происходило смещение при ранней нагрузке на стопу;
- в итоге манипуляций на первой плюсневой кости должна быть сохранена ее длина;
- исключать дорсальное смещение головки первой плюсневой кости (M1);
- техника операции должна быть универсальной, т.е. такой, которая позволяет одномоментно исправить все компоненты деформации - НВА, IMA, PASA и ротацию I плюсневой кости;
- кровоснабжение плюсневой кости должны быть максимально сохранено для снижения риска асептического некроза головки M1;
- процедура должна иметь низкий риск рецидива деформации в отдаленном периоде.

Для реализации этих положений операция выполнялась через открытый минидоступ до 2-3 см. Это позволило применить осцилляционную пилу и навигатор, которые дали возможность выполнить остеотомию в полном соответствии с параметрами предоперационного планирования и вызвало необходимость разработки методики точных математических расчетов линии пересечения плюсневой кости. По мнению Карданова А.А. с соавт., 2006, Процко В.Г., 2004, Roukis T. S., 2012, реальное влияние на результат оказывает правильное предоперационное планирование с учетом индивидуальных особенностей стопы, нормального анатомического соотношения длин плюсневых костей, угла наклона суставной поверхности и тщательность реализации запланированных показателей. В тех случаях, когда операция выполняется без учета индивидуальных характеристик стопы, достигнутая интраоперационно коррекция поддерживается исключительно за счет искусственно созданного натяжения капсульно-связочного аппарата плюснефалангового сустава, уже в течение первых 3 месяцев степень коррекции прогрессивно уменьшается, достигая дооперационного уровня. С учетом этих

данных, для предоперационного планирования операции были разработаны способы математических расчетов необходимого угла остеотомии, латерального смещения головки, возможность ее возвращения на сесамовидный комплекс, а также вычисление предстоящего углового смещения.

Получив возможность точно рассчитать будущую зону контакта костных фрагментов после смещения головки, сделано заключение о том, что теперь можно принципиально изменить подход к выбору показаний для применения рассматриваемой методики коррекции hallux valgus. На сегодняшний день основным ограничением к ее применению указываются превышение IMA свыше 20° и HVA свыше 40° , найденные эмпирически. Если же в основу планирования положить такой критерий, как сохранение достаточной площади контакта фрагментов первой плюсневой кости, то выбор показаний к этой операции становится индивидуальным, объективным, и сведется к расчету этой величины по описанной методике. Для того, чтобы проводить остеотомию в точном соответствии с параметрами предоперационного планирования был разработан миниатюрный направитель - кондуктор для осцилляционной пилы.

Следующим элементом усовершенствования операции явился комплекс мероприятий по профилактике смещения головки первой плюсневой кости, поскольку спица, проведенная по медиальной поверхности головки в ее диафиз, фиксирует ее лишь в поперечной плоскости, а ее подвижность в дорсоплантарном направлении обеспечивается только тканями вокруг плюснефалангового сустава, через которые она проведена. Простое и надежное решение проблемы заключается в том, что остеотомия плюсневой кости выполняется в виде полулунной (серповидной) линии. Такая форма линии пересечения исключает смещение головки в дорсоплантарном направлении, а также увеличивает площадь контакта костных фрагментов, что способствует их сращению (Рисунок 2).

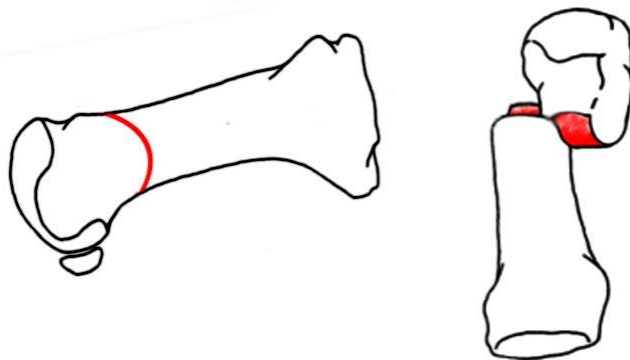


Рисунок 2. Остеотомия плюсневой кости в виде серповидной (полулунной) линии.

Поскольку перебалансировка первого плюснефалангового сустава, которая выполняется путем выполнения латерального релиза достаточно травматична, является опасной манипуляцией, а эффективность многими авторами подвергается сомнению, показания к его выполнению нами были

максимально сужены. Его применяли только в случаях невозможности ручного вправления подвывиха в первом плюснефаланговом суставе. Для этого при сдавливании кистью переднего отдела стопы в поперечном направлении, одновременно с помощью первого пальца кисти хирурга осуществлялось давление на головку первой плюсневой кости. Если она возвращалась на сесамовидные кости, а I палец стопы занимал нормальное положение, латеральный релиз не производили. Если же головка и I палец не вправлялись, или вправлялась с настолько большим усилием, что это угрожало развитием тугоподвижности первого плюснефалангового сустава или разрушением диафиза плюсневой кости ретрактором во время операции, такая ситуация расценивалась как показание для выполнения латерального релиза.

В качестве более простого, безопасного и малотравматичного метода перебалансировки первого плюснефалангового сустава нами был предложен способ нейтрализации тяги мышц-аддукторов путем восстановления функции их антагониста - мощной *m. abductor hallucis*, смещающегося плантарно при медиальном отклонении головки M1. Для этого в процессе операции он возвращался и закреплялся в нормальном анатомическом положении.

Поскольку современным «золотым стандартом» ведения пациентов в послеоперационном периоде является применение индивидуальных ортезов стопы (стелек), нами была предложена методика их изготовления на основе объективных данных о распределении давления по поверхности подошвы. Для этого были использованы возможности аппаратного комплекса «Диаслед-М-Скан».

Четвертый раздел посвящен анализу исходов оперативного лечения пациентов, оперированных по усовершенствованной методике открытой малоинвазивной дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией. В ней описаны особенности клинического применения операции, течения послеоперационного периода, субъективная оценка операции пациентами, а также оценка ее эффективности по шкале AOFAS. В этот раздел вошли результаты клинического и рентгенологического обследования, а также исследований функции опорности и локомоции оперированной стопы. В конце главы проведены анализ полученных результатов и их сравнительная характеристика.

Клиническая апробация усовершенствованной методики показала, что она дает возможность производить остеотомию в точном соответствии с математически обоснованными данными предоперационного планирования и, за счет этого, реконструировать передний отдел стопы в полном соответствии с функционально обоснованными параметрами. Применение серповидной линии остеотомии позволило исключить смещение головки в дорсоплантарном направлении, а открытого доступа - укрепить медиальную часть суставной сумки и сбалансировать влияние мышц на первый палец стопы. Были получены данные о том, что техника операции универсальна, позволяет успешно исправить одновременно все компоненты деформации, а именно, корригировать длину и положение головки первой плюсневой кости по отношению к плюсневым головкам II-V пальцев, угол вальгусного отклонения, межметатарзальный угол,

а также ротацию головки и угол наклона её суставной поверхности по отношению к оси. Отмечены простота и скорость выполнения операции. В среднем она выполнялась за 24 минуты (от 15 до 28 минут).

Хорошая переносимость усовершенствованной операции дала возможность проводить хирургическое лечение на обеих конечностях, обеспечить раннюю нагрузку на стопы. Все оперированные начали ходить в талюсной обуви на второй-третий день после операции. Швы снимались на 14 сутки после вмешательства, а фиксирующую спицу извлекали через 5 недель. Заживление послеоперационных ран на всех 74 оперированных стопах происходило первичным натяжением.

Косметические результаты операции 67,4% оперированных оценили как "очень хорошо", 31,3% «хорошо». Только одна пациентка (1,3%) была полностью недовольна косметическим результатом на одной из двух оперированных стоп. При оценке полученных результатов с помощью шкалы AOFAS (Kitaoka) нами получено 39,5% отличных результатов операции, 51,7% хороших, 7,5% удовлетворительных, и 1,3% неудовлетворительных, т.е. – очень хорошие и хорошие клинические результаты получены в 91,2% случаев.

Асептического некроза головки, несращения фрагментов, образования ложного сустава, hallux varus, metatarsus primus elevatus либо рефрактуры ни одного раза отмечено не было. Лишь в одном случае наблюдалась потеря коррекции деформации. Умеренное воспаление в месте введения в кожу фиксирующей спицы было отмечено в 8 случаях (10,8%). Учитывая его поверхностный характер, оснований для удаления фиксирующей спицы или назначения антибактериальной терапии не было. Воспалительные явления были купированы консервативно. Распространения инфекции на протяжении канала, по которому была проведена спица отмечено не было.

В процессе исследования были оценены рентгенограммы до операции, интраоперационно и при последующем наблюдении в сроки до 7 лет (Рисунок 3).



Рисунок 4. Рентгенограммы правой стопы пациентки У., 29 лет до операции и спустя 2 года после вмешательства.

Сводные результаты рентгенологического исследования представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Рентгенологические показатели стопы до и после усовершенствованной операции дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией.

Показатель	До операции	После операции	Изменения
Межметатарзальный угол (ИМА) (в град.)	14,9±3,26	9,9±2,95	5,0
Угол вальгусного отклонения (HVA) (в град.)	31,2±9,3	12,7±5,3	18,5
PASA (в град.)	14,23±4,16	6,7±2,34	7,53
Угол дивергенции M1-M5, град	33,4±8,2	28,3±7,4	5,1
Расстояние между центрами головок M1 и M5, мм.	87±12,1	78±11,4	9

Плантография, произведенная до операции и в отдаленном после нее периоде (от 6 месяцев до 6 лет) показала снижение перегрузок в области головок II-III плюсневых костей, вовлечение в опору пальцев обеих стоп, а также повышение заднего толчка (носком) при быстрой ходьбе. Отмечено снижение асимметрии графиков траектории центров давления, увеличение их плавности, повышение пиков графиков интегральной нагрузки.

Сделано заключение о необходимости разработки в послеоперационном периоде амплитуды движений в первом плюснефаланговом суставе, восстановления мышечной силы переднего отдела стопы и переобучения стереотипу походки в процессе реабилитации.

При сравнении результатов применения усовершенствованной операции с данными, полученными при использовании традиционной методики малоинвазивной дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией, а также одной из наиболее широко применяемых аналогичных операций - шевронной остеотомии, получены данные о том, что она не только не уступает им, но и позволяет практически полностью устранить имеющиеся у них основные недостатки.

Выводы:

1. Информационно-аналитический обзор современных способов оперативного лечения hallux valgus показал обоснованность и перспективность применения операции дистальной метатарзальной остеотомии с параоссальной фиксацией и позволил определить пути повышения ее эффективности.

2. Предложенные математические способы предоперационного планирования малоинвазивной дистальной метатарзальной остеотомии с

параоссальной фиксацией позволяют осуществить коррекцию вальгусной деформации в полном соответствии с требованиями биомеханики и учетом индивидуальных анатомо-функциональных особенностей стопы.

3. Применение открытого минидоступа к операционному полю позволило реализовать ранее нераскрытые ее возможности и устранить имевшиеся недостатки. За счет применения осцилляционной пилы и навигатора появилась возможность производить остеотомию в точном соответствии с данными предоперационного планирования. Применение серповидной формы остеотомии исключило опасность смещения головки в дорсоплантарном направлении и увеличить площадь контакта костных фрагментов.

4. Разработанный способ капсулопластики первого плюснефалангового сустава стопы в сочетании с восстановлением анатомического расположения *m. abductor hallucis* позволил восстановить баланс приводящих и отводящих I палец стопы мышц.

5. Количественный и качественный анализ эффективности усовершенствованной операции показал хорошие и отличные функциональные результаты коррекции *hallux valgus* в абсолютном большинстве наблюдений, что доказывает физиологичность (функциональную целесообразность) методики. Она позволяет успешно исправить одновременно все компоненты деформации, а именно: устранить вальгусное отклонение I пальца, корригировать длину первой плюсневой кости, положение, ротацию ее головки, угол наклона суставной поверхности по отношению к оси, а также уменьшить межметатарзальный угол.

Усовершенствованная методика малоинвазивной дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией соответствует требованиям современной ортопедии. Ее техническая простота, малая травматичность, малозатратность и доступность, сокращение времени операции и стационарного лечения в сочетании с предоставлением комфортных условий для ранней функциональной реабилитации в режиме самообслуживания, хороший функциональный и косметический эффект позволяют рекомендовать его для широкого практического применения в специализированных ортопедо-травматологических учреждениях.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Джерелей О.Б., Антонов А.А., Якубенко Я.В. Роль мягких тканей переднего отдела стопы в механогенезе ее поперечного распластывания // Журнал Травма, Т. 12, № 3, 2011. С. 37-41. *Рассмотрены вопросы механизма развития Hallux valgus и на основании полученных данных определены пути профилактики и лечения этой патологии.*

2. Джерелей О.Б., Лобко А.Я., Якубенко Я.В. Лечение Hallux valgus методом открытой дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией // Журнал Травма, Т. 15, № 5, 2014. С. 88-90. *Описана техника операции дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией, выявлены недостатки,*

препятствующие ее широкому распространению и определены основные пути их устранения.

3. Климовицкий В.Г., **Джерелей О.Б.**, Климовицкий Ф.В. Особенности лечения hallux valgus методом открытой малоинвазивной дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией // Журнал Травма, Т. 16, № 5, 2015. С. 23-27. *Рассмотрены преимущества выполнения малоинвазивной дистальной остеотомии первой плюсневой кости открытым способом и описаны способы ее усовершенствования путем проведения вмешательства в точном соответствии с данными планирования, применения серповидной осцилотомии, навигатора, укрепления суставной сумки и балансировки плюснефалангового сустава.*

4. **Джерелей О.Б.** Оптимизация методики предоперационного планирования дистальных остеотомий первой плюсневой кости при оперативной коррекции Hallux valgus // Журнал Травма, Т. 16, № 6, 2015. С. 49-52. *В статье описываются разработанные автором способы предоперационного планирования дистальных остеотомий первой плюсневой кости при оперативной коррекции Hallux valgus методом малоинвазивной дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией.*

5. **Джерелей О.Б.**, Якубенко Я.В. Оптимизация малоинвазивной методики лечения Hallux Abducto Valgus путем открытой дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией // Травматология, ортопедия и военная медицина, № 1, 2017. С. 17-21. *Содержит описание предложенных автором способов устранения недостатков дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией и анализ результатов ее применения в клинических условиях.*

6. **Джерелей О.Б.** Сборник материалов XXVI Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты» // Результаты коррекции hallux valgus способом открытой малоинвазивной дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией. Новосибирск. 2016. С. 54-57. *Приведена усовершенствованная методика лечения hallux valgus способом открытой малоинвазивной дистальной остеотомии с параоссальной фиксацией и описаны результаты ее апробации в условиях клиники.*

7. Лобанов Г.В., **Джерелей О.Б.**, Якубенко Я.В. Хирургическое лечение приобретенных деформаций малых пальцев при комплексной реконструкции переднего отдела стопы // Травматология, ортопедия и военная медицина, № 3, 2018. С. 19-23. *Изложены вопросы комплексной реконструкции переднего отдела стопы путем малоинвазивного оперативного лечения hallux valgus в случаях сочетания патологии с деформацией малых пальцев*

8. Лобанов Г.В., **Джерелей О.Б.**, Якубенко Я.В. Роль мягкотканного компонента при лечении hallux valgus методом малотравматичной фиксированной дистальной остеотомии первой плюсневой кости // Травматология, ортопедия и военная медицина, № 4, 2018. С. 61-64. *Рассмотрены вопросы профилактики рецидивов вальгусной патологии первого пальца стопы при ее коррекции способом фиксированной дистальной*

остеотомии путем укрепления медиальной стенки первого плюснефалангового сустава и применения новой методики его балансировки.

Объекты интеллектуальной собственности:

9. Способ моделирования рельефа индивидуальной ортопедической стельки. Климовицкий В.Г. Джерелей О.Б. У 2011 63349. Бюл. № 13 от 10.10.2011 г.

10. Способ укрепления медиальной поверхности первого плюснефалангового сочленения. Джерелей О.Б. У 2013 81740. Бюл. №13 от 10.07.13 г.

11. Способ проведения спицы Киршнера через мягкие ткани первого пальца стопы при выполнении операции Боша-Крамера. Джерелей О.Б. Климовицкий В.Г. У 2013 81829. Бюл. № 13 от 10.07.13 г.

12. Кондуктор для осцилляционной пилы. Джерелей О.Б. У 2013 81828. Бюл. №13 от 10.07.13 г.

13. Способ фиксации первого пальца стопы в положении избыточного приведения. Джерелей О.Б. Климовицкий В.Г. У 2013 81743. Бюл. № 13 от 10.07.13 г.

14. Способ определения показаний к латеральному релизу при корригирующих операциях на первом пальце стопы. Лобанов Г.В., Джерелей О.Б. Рационализаторское предложение №6308, выданное Донецким национальным медицинским университетом им. М.Горького 19.09.19.

15. Способ профилактики смещения головки первой плюсневой кости. Лобанов Г.В., Джерелей О.Б. Рационализаторское предложение №6302, выданное Донецким национальным медицинским университетом им. М.Горького 22.07.19.