

На правах рукописи

КАРАНДИН АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ

**ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ВАЛЬГУСНОГО ОТКЛОНЕНИЯ
ПЕРВОГО ПАЛЬЦА ГИПЕРЭЛАСТИЧНОЙ СТОПЫ**

14.01.15 — травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2016

Работа выполнена на кафедре травматологии, ортопедии и артрологии факультета повышения квалификации медицинских работников медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», г. Москва.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

КАРДАНОВ Андрей Асланович

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, врач травматолог-ортопед высшей категории, филиал «Мединцентр» ГлавУпДК при МИД России

БЕРЕЖНОЙ Сергей Юрьевич

доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ «ЦНИИТО им. Н.Н.Приорова»

КОРЫШКОВ Николай Александрович

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «19» декабря 2016 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 212.203.37 в «Российском университете дружбы народов» по адресу: 117198, г.Москва, ул. Миклухо-Макляя, д.8, к.2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского университета дружбы народов по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Макляя, 6.

Автореферат разослан «____» ноября 2016 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук, доцент

ПЕРСОВ Михаил Юрьевич

Актуальность исследования

Данные о распространенности статических деформаций переднего отдела стопы зачастую противоречивы. В связи с отсутствием общепринятых международных критериев диагностики заболеваний этой категории, исследователи из разных стран и хирургических школ по-разному составляют эпидемиологические данные. Судя по сведениям из разных источников, частота встречаемости деформаций переднего отдела стоп составляет от 7,9% до 82% [Альбрехт, 1911; Кондрашова, Давлетова, Кондрашов, 2013; Roddy, Zhang, Doherty, 2008].

Важное место в структуре таких деформаций занимают деформации первого луча стопы. Вальгусное отклонение первого пальца (*hallux valgus*, *hallux abductovalgus*) – комплексная деформация стопы, возникающая под влиянием большого числа различных факторов, как эндогенной, так и экзогенной природы. Одним из наиболее значимых факторов развития этой патологии является гиперэластичность сухожильно-связочного аппарата [Беленький, 2004; Carl и др., 1988; Coughlin, Jones, 2007; Glasoe, Nuckley, Ludewig, 2010; Harris, Beeson, 1998].

Первые методы лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы появились еще во второй половине XIX века. На сегодняшний день, несмотря на длительную историю существования хирургии переднего отдела стопы, количество рецидивов деформации остается значительным – от 13,9% до 38% [Orzechowski и др., 2007; Kadakia, Smerek, Myerson, 2007; Okuda и др., 2011], что указывает на необходимость оптимизации алгоритма лечения деформации. Значительное количество случаев неуспеха хирургического лечения *hallux valgus* вызвано игнорированием гиперэластичности стопы [Bednarz, Manoli, 2000; Coetzee и др., 2004]. По нашему мнению, это может быть связано с тем, что общепринятая хирургическая стратегия направлена, в основном, на следствие – отклонение и деформацию костей, в то время как индивидуальные особенности мягких тканей не учитываются [Загородний, Карданов, Лукин, 2008].

Гиперэластичность переднего отдела стопы приводит к избыточному объему движений в суставах первого луча, следствием чего является уплощение сводов и отклонение первой плюсневой кости, а затем и деформация первого луча [Perera, Mason, Stephens, 2011]. Каждый клинический случай *hallux valgus* часто характеризуется различными этиопатогенетическими особенностями, среди которых чаще других выделяют биомеханически невыгодное взаимоотношение длин плюсневых костей, а при длительно существующем вальгусном отклонении развивающиеся деформации первой плюсневой кости и проксимальной фаланги первого пальца.

Основным моментом хирургической тактики исправления деформации первого луча является коррекция взаимоотношения длин плюсневых костей, исправление деформаций плюсневой кости и костей пальца, а при гипермобильности – ограничение подвижности в суставах первого луча. Однако параметр эластичности стопы зачастую игнорируется, что приводит к рецидиву

деформации в связи с нестабильностью первого плюснеклиновидного сустава (ПКС1).

Наиболее распространены две манипуляции, влияющие на объем движений в первом плюснеклиновидном суставе – артродез плюснеклиновидного сустава (операция Lapidus) [Гутов, 2010; Galli и др., 2015] и транспозиция сухожилия *m. adductor hallucis* по McBride, либо их комбинация [Malviya, Makwana, Laing, 2007]. В современной литературе в качестве безальтернативного способа лечения гиперэластичной стопы предлагают выполнение операции Lapidus [Bednarz, Manoli, 2000; Ellington и др., 2011; Faber, Mulder, Verhaar, 2004]. Существует большое количество исследований, описывающих как положительный эффект артродеза ПКС1 при его гипермобильности [Бережной, 2012; Сорокин и др., 2011; Bednarz, Manoli, 2000; Faber, Mulder, Verhaar, 2004; Lui, Chan, Ng, 2005; McInnes, Bouché, 2001; Popelka и др., 2008; Rink-Brüne, 2004], так и значительное количество осложнений, связанных с этой операцией [Myerson, Allon, McGarvey, 1992; Myerson, Badekas, 2000; Rink-Brüne, 2004; Saffo и др., 1988; Sangeorzan, Hansen, 1989]. В то же время, очевидный эффект ограничения подвижности ПКС1 от натяжения *m. adductor hallucis* практически не освещен. По нашему мнению, операция McBride в совокупности с остеотомиями костей первого луча имеет ряд преимуществ, важнейшим из которых является сохранение ПКС1 и лишён ряда недостатков, характерных для операции Lapidus.

В современной литературе практически отсутствуют данные о результатах применения остеотомии первой плюсневой кости дополненной операцией McBride, не установлены четкие показания для её применения.

По нашему мнению, игнорирование эластичности и объема движений в суставах стопы связано с недостаточной изученностью данного вопроса, не оценена степень влияния эластичности стопы на развитие деформаций стопы, исход хирургического лечения. Не описан подробный алгоритм, позволяющий характеризовать эластичность стопы и в связи с этим определить хирургическую тактику.

Данная работа посвящена рассмотрению этих вопросов.

Цель работы: улучшить результаты лечения пациентов с вальгусным отклонением первого пальца и гиперэластичным передним отделом стопы путем внедрения в хирургическую практику одномоментного выполнения корригирующих остеотомий костей первого луча и транспозиции сухожилия *m. adductor hallucis* по McBride.

Задачи исследования

Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценить эффективность корригирующих остеотомий первой плюсневой кости и операции McBride для коррекции деформаций первого луча гиперэластичной стопы.
2. Оценить частоту рецидивов при остеотомии первого луча без транспозиции аддуктора первого пальца при лечении вальгусного отклонения первого пальца гиперэластичной стопы.
3. Проанализировать и обосновать теоретически эффекты от комбинации остеотомии первой плюсневой кости и транспозиции сухожилия аддуктора по McBride, а также изолированной остеотомии первой плюсневой кости.
4. Обосновать теоретически биомеханику рецидива деформации вальгусного отклонения первого пальца после хирургической коррекции при гиперэластичности переднего отдела стопы.
5. Определить недостатки корригирующей остеотомии, дополненной транспозицией сухожилия *m. adductor hallucis* по McBride.
6. Предложить схему диагностики эластичности переднего отдела стопы и улучшить известные методики диагностики.

Научная новизна

1. Определены достоверные критерии гиперэластичности переднего отдела стопы, в том числе ранее не опубликованные в отечественной литературе.
2. Уточнены методологические особенности одномоментного выполнения корригирующих остеотомий первого луча и транспозиции сухожилия *m. adductor hallucis* по McBride в зависимости от выраженности морфологических изменений первого луча, с учётом эластичности переднего отдела стопы и гипермобильности ПКС1.
3. Проведен анализ ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с вальгусным отклонением первого пальца гиперэластичной стопы. Доказана высокая эффективность транспозиции сухожилия *m. adductor hallucis* по McBride в дополнение к корригирующим остеотомиям первого луча при восстановлении поперечного и продольного сводов стопы, а также коррекции варусного отклонения первой плюсневой кости при гиперэластичности переднего отдела стопы.
4. Усовершенствована система учёта результатов лечения пациентов со статическими деформациями передних отделов стоп с использованием анкетирования, позволяющего объективизировать полученные данные.
5. Предложена полезная модель устройства, позволяющего измерить объем движений в ПКС1 в вертикальной плоскости.

Практическая значимость работы

Внедрение в клиническую практику предложенных диагностических и лечебных методик позволяет повысить эффективность результатов хирургического лечения пациентов с вальгусным отклонением первого пальца стопы на фоне гиперэластичности переднего отдела стопы, снизить количество рецидивов деформации и послеоперационных осложнений.

Положения, выносимые на защиту

1. Комбинация остеотомии первой плюсневой кости и операции McBride для хирургической коррекции вальгусного отклонения первого пальца является эффективным методом лечения пациентов с гиперэластичностью передних отделов стоп.

2. Эффект от комбинации остеотомии первой плюсневой кости и транспозиции сухожилия аддуктора по McBride при коррекции вальгусного отклонения первого пальца гиперэластичной стопы значительно превосходит результат, полученный от изолированной остеотомии первой плюсневой кости.

3. Рецидив вальгусного отклонения первого пальца с точки зрения биомеханики происходит при хирургической коррекции вальгусного отклонения первого пальца без учёта параметра гиперэластичности стопы.

4. Для планирования тактики хирургического лечения деформаций переднего отдела стопы требуется проведение предоперационного обследования с учетом эластичности мягкотканного компонента (сухожилий, связок и суставов) переднего отдела стопы.

Апробация работы

Основные положения и результаты диссертационного исследования доложены на заседании кафедры травматологии, ортопедии и артрологии факультета повышения квалификации медицинских работников медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» 26 мая 2016.

Материалы диссертации были представлены на следующих научных мероприятиях:

- 16-19 сентября 2014 г. X юбилейный съезд травматологов-ортопедов России, г. Москва;
- 14 октября 2015 г. Научно-практическая конференция «Вреденовские чтения» 2015 г., г. Санкт-Петербург;
- 15-16 октября 2015 г. I конгресс Ассоциации хирургии стопы и голеностопного сустава России;

- 24–25 Марта 2016 г. III Международный конгресс АСТАОР (Ассоциация спортивных травматологов, артроскопических и ортопедических хирургов и реабилитологов).
- 1 июня 2016 г. Всероссийская научно-практическая конференция «Инновационные технологии хирургии стопы и голеностопного сустава».

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа изложена на 118 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырёх глав, заключения и выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы. Работа содержит 3 таблицы, 65 рисунков. Библиографический список использованной литературы включает 176 источников, из них 34 русскоязычных и 156 на иностранных языках.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Клинический материал

Для проведения исследования был проведен анализ коррекции деформаций передних отделов 196 стоп у 102 пациентов. Объектом для диссертационного исследования были выбраны пациенты, которые обратились за хирургической помощью к ортопеду с жалобами на боль и неудобство при ношении обуви и/или косметический дискомфорт, связанный с деформацией переднего отдела стопы.

Выполнен анализ результатов лечения пациентов с вальгусным отклонением первого пальца с поперечной гиперэластичностью переднего отдела стопы в период с ноября 2009 года по апрель 2015 года.

Для анализа были использованы электронные карты пациентов клинических баз кафедры травматологии, ортопедии и артрологии РУДН (Российский университет дружбы народов): ЕМС (Европейский медицинский центр), ECSTO (Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии). К электронной карте прикреплены результаты дополнительных обследований, в том числе протоколы операций, рентгенограммы стоп в дорсоплантарной проекции, данные компьютерной томографии, фотоснимки стоп, данные анкетирования. Случайным образом были сформированы две группы пациентов:

- I группа (основная группа) – для коррекции деформации первого луча стопы в этой группе в дополнение к остеотомии первой плюсневой кости была выполнена операция McBride в модификации Meary-Tomeno. В данной группе была произведена коррекция деформаций 104 стоп у 54 пациентов.
- II группа (группа сравнения) – для коррекции деформации первого луча стопы в этой группе была выполнена остеотомия первой плюсневой кости. В данной группе была произведена коррекция деформаций 92 стоп у 48 пациентов.

Все пациенты основной группы – женщины, в группе сравнения мужчин было двое.

Средний возраст пациентов основной группы – $46 \pm 11,4$ года (от 18 до 64), средний возраст пациентов из группы сравнения – $42 \pm 13,9$ года (от 18 до 72 лет).

В 96% случаев были выполнены двусторонние хирургические вмешательства. В основной группе и группе сравнения выполнено равное количество односторонних операций – по 4. При планировании операции приоритет выбора был отдан двусторонней коррекции в целях снижения сроков нетрудоспособности. Использование обуви Барука позволяло позволить вертикализацию и самостоятельную ходьбу в первые сутки после операции.

На 159 стопах (81,1% от общего числа) были выполнены операции только на первом луче. В основной группе на 22 стопах (21,2%), помимо коррекции первого луча, были выполнены операции на малых лучах, в группе сравнения были выполнены хирургические коррекции малых лучей 15 стоп (16,3%).

На 174 стопах (88,8% от общего числа) были выполнены остеотомии проксимальной фаланги первого пальца по Akin - в основной группе на 94 стопах (90,4%), в группе сравнения - на 80 (87,0%).

В 83,7% случаев (164 стопы) была выполнена остеотомия scarf: в основной группе – 84,6% (88 стоп) и в группе сравнения – 82,6% (76 стоп).

Помимо остеотомии scarf, в выборке, вошедшей в данную диссертационную работу, были выполнены остеотомии Austin и Mitchell. В основной группе – 2 остеотомии (1,9%) Mitchell, 14 остеотомий (13,4%) Austin, в группе сравнения – 5 (5,4%) и 11(12,0%) соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Типы остеотомий, выполненных в рамках настоящего исследования

	I группа (основная)		II группа (сравнения)		Всего	
	Абсолютное значение (стоп)	Относительное значение (%)	Абсолютное значение (стоп)	Относительное значение (%)	Абсолютное значение (стоп)	Относительное значение (%)
Всего стоп	104	100	92	100	196	100%
Остеотомия scarf	88	84,6%	76	82,6%	164	83,7%
Остеотомия Mitchell	2	1,9%	5	5,4%	7	3,6%
Остеотомия Austin	14	13,5%	11	12,0%	25	12,8%
Остеотомия Akin	94	90,4%	80	87,0%	174	88,8%
Малые лучи	22	21,2%	15	16,3%	37	18,9%

Данное исследование было построено по следующей схеме:

Предоперационное обследование:

- измерение рентгенографических углов M1P1, M1M2, M1M5 на рентгенограммах в дорсоплантарной проекции, выполненных под нагрузкой на передний отдел стоп;
- определение типа медиального плюснеклиновидного комплекса на рентгенограммах по Romash;
- определение типа эластичности переднего отдела стопы;
- измерение вертикального объема движений в ПКС1;
- измерение процентного выражения ширины поперечного свода (%TAL);
- анкетирование по шкале AOFAS для первого пальца.

Послеоперационное обследование:

- измерение рентгенографических углов M1P1, M1M2, M1M5 на рентгенограммах в дорсоплантарной проекции, выполненных под нагрузкой на передний отдел стоп;
- анкетирование по шкале AOFAS для первого пальца;
- измерение вертикального объема движений в ПКС1.

Статистическая обработка полученных данных.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Стандартный хирургический протокол. Данный протокол применяли при лечении пациентов группы сравнения.

Медиальный доступ. Выполняли остеотомию первой плюсневой кости (scarf, шевронную или Mitchell). В случае галломегалии или для коррекции угла DMAA, после мобилизации диафиза проксимальной фаланги первого пальца была выполнена клиновидная (основание медиально) косая остеотомия (остеотомия Akin). При необходимости коррекции деформаций малых лучей выполняли соответствующие операции – остеотомию по Weil и/или тендопластику сухожилий разгибателей пальцев.

Модифицированный хирургический протокол использовали при лечении пациентов из основной группы. Проводили аналогично стандартному протоколу, но был добавлен ключевой этап – транспозиция сухожилия m. adductor hallucis (операция McBride в модификации Meary-Tomeno).

1 этап – продольным разрезом по тыльной поверхности стопы в первом межплюсневом промежутке выполняли разрез кожи длиной 15-25 мм, затем тупым путем вскрывали межплюсневое пространство. Между головками первой и второй плюсневой костей проходят волокна поверхностной межплюсневой связки, которые можно ошибочно принять за сухожилие аддуктора первого пальца.

Поверхностную межплюсневую связку рассекали, открывая доступ к сухожилию *m. adductor hallucis*. Затем продольно рассекали капсулу первого плюсне-сесамовидного сустава, отсекали сухожилие мышцы, отводящей первый палец от латеральной сесамовидной кости. В некоторых случаях, при наличии дополнительных волокон, направленных к проксимальной фаланге первого пальца, выполняли пересечение этих волокон. Конец сухожилия прошивали викрилом, свободные концы нити выводили наружу, за края раны.

Разрезом по медиальному краю стопы в проекции первой плюсневой кости открывали доступ к первой плюсневой кости. Выполняли остеотомию первой плюсневой кости (*scarf*, *Austin* или *Mitchell*).

Через медиальный доступ под первой плюсневой костью в первый межплюсневый промежуток проводили бранши зажима, которыми захватывали нить, проведённую через сухожилие аддуктора. Нить и сухожилие выводили через медиальную рану, проводя их под шейкой первой плюсневой кости.

Смещали остеотомированный фрагмент первой плюсневой кости в нужное положение, выполняли остеосинтез винтами Герберта, резецировали избыток кортикальной кости.

Давлением на головки первой и пятой плюсневых костей сформировывали поперечный свод, конец сухожилия фиксировали к медиальной капсуле первого плюснефалангового сустава, прошивая двумя концами нити верхнюю часть капсулы, затем одним концом нити – нижнюю часть капсулы. Свободные концы нити связывали между собой, тем самым, подтягивая нижний край капсулы и сухожилие аддуктора к верхнему краю капсулы.

Вариант Z-образной остеотомии первой плюсневой кости *scarf*, дополненной остеотомией проксимальной фаланги первого пальца по *Akin* в комбинации с транспозицией сухожилия мышцы, приводящей первый палец, по *McBride* в модификации *Meary-Tomeno* изображен на рисунке 3.

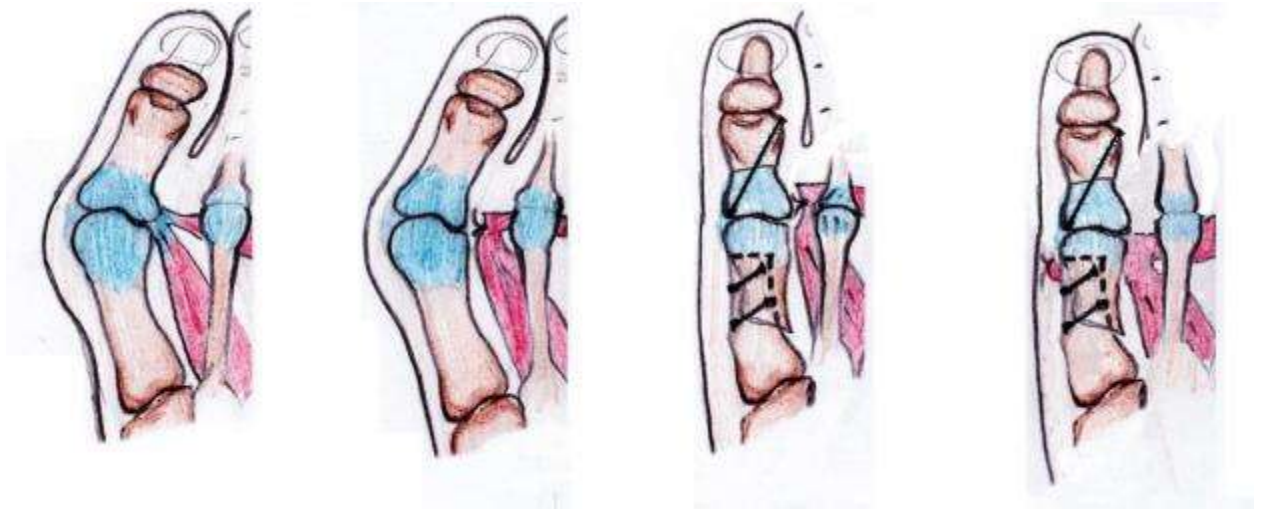


Рисунок 1. Схема комбинированной операции scarf+Akin+McBride

Послеоперационное ведение

В послеоперационном периоде все пациенты были пролечены по стандартному плану.

После ушивания операционных ран и наложения асептических повязок выполняли перевязку корригирующей эластичной повязкой, при помощи которой выполняли фиксацию пальцев в положении небольшой гиперкоррекции. Перевязку стоп с использованием эластичного адгезивного бинта выполняли раз в 5-7 суток, на 14 сутки после операции снимали швы.

Сразу после операции оперированные стопы были приподняты на клиновидной подушке над уровнем коленных суставов. Пациентам рекомендовали сохранять возвышенное положение стоп в течение, как минимум, одной недели после операции. Однако нагрузка на оперированные стопы была разрешена в специализированной обуви – ботинках Барука I типа с разгрузкой переднего отдела стоп с первых суток после операции. Данное ограничение по ношению обуви было рекомендовано на 6 недель после операции.

С первого дня после выполненной хирургической коррекции пациентам было рекомендовано выполнение комплекса лечебно-реабилитационных мероприятий по следующему протоколу:

1-2 неделя после операции – обучение активным движениям в голеностопном суставе, изометрическому напряжению мышц бедра и голени;

2-6 неделя – при сохранении выраженного отека – выполнение курса лимфодренажного массажа №5-10, обучение самостоятельному лимфодренажному массажу. Обучение самостоятельной мягкой мобилизации суставов пальцев стопы, в том числе, первого пальца;

6-7 неделя – индивидуальное ортезирование стоп с выкладкой продольного и поперечного свода.

Результаты обследования пациентов

В данной диссертационной работе произведён анализ результатов хирургического лечения пациентов с вальгусным отклонением первого пальца гиперэластичной стопы двумя вариантами коррекции: по классической схеме – путём выполнения остеотомий первой плюсневой кости и по той же схеме, дополненной операцией McBride.

В период с ноября 2009 по апрель 2015 года был произведён ретроспективный анализ хирургического лечения вальгусного отклонения первого пальца 196 стоп у 102 пациентов, случайным образом распределённых по двум группам: для лечения пациентов I (основной) группы была выполнена операция McBride в модификации Meary-Tomeno и остеотомия M1 (104 стопы у 54 пациентов). Во II группе (группа сравнения) была выполнена остеотомия M1. В данной группе была произведена коррекция деформаций 92 стоп у 48 пациентов.

В обеих группах применяли следующие остеотомии:

- scarf (88 случаев в основной группе, 92 – в группе сравнения);
- Mitchell (2 случая в основной группе, 5 – в группе сравнения);
- Austin (14 случаев в основной группе, 80 – в группе сравнения).

При необходимости данные операции дополняли остеотомиями костей малых лучей (22 случая в основной группе, 15 – в группе сравнения) и Akin (94 случая в основной группе, 80 – в группе сравнения).

Все пациенты основной группы – женщины, в группе сравнения мужчин было двое.

Средний возраст пациентов основной группы – $46 \pm 11,4$ года (от 18 до 64), средний возраст пациентов из группы сравнения – $42 \pm 13,9$ года (от 18 до 72 лет).

Для проведения исследования были обозначены критерии включения (наличие показаний для хирургического лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы, выполнение корригирующей остеотомии первой плюсневой кости, гиперэластичность переднего отдела стопы, возраст старше 18 лет), а также критерии исключения (невозможность клинического наблюдения за пациентом не менее одного года после операции, наличие показаний для хирургического устранения деформации заднего отдела стопы, инфекционно-септический процесс в области послеоперационной раны, интраоперационный или послеоперационный перелом первой плюсневой кости оперированной стопы, артроз ПКС1 и/или ПФС1).

Для оценки предоперационного состояния стопы были использованы следующие данные: рентгенографические углы M1P1, M1M2, M1M5; вертикальный объём движений первой плюсневой кости; тип эластичности поперечного свода по классификации, предложенной А.А. Кардановым и В.Г. Процко; индекс %TAL; тип медиального плюснеклиновидного комплекса по Romash; анкетирование по шкале AOFAS.

В ходе данного исследования были получены следующие результаты.

Коррекция вальгусного отклонения первых пальцев эластичных стоп путём выполнения остеотомии scarf первой плюсневой кости в комбинации с транспозицией сухожилия мышцы, отводящей первый палец, приводила к большей коррекции рентгенологических углов M1M2, M1M5 и M1P1 в сравнении с изолированной остеотомией первой плюсневой кости.

Отсутствие межплюсневой суставной поверхности первой плюсневой кости часто встречалось у пациентов, вошедших в исследование. По отношению ко всей выборке, 69% стоп можно было отнести к I типу по классификации Romash. 25% стоп всей выборки были отнесены ко II типу, 6% стоп были классифицированы как III тип по Romash.

Таким образом, I тип МПКК по Romash косвенно указывает на гиперэластичность переднего отдела стопы. Гиперэластичность переднего отдела не всегда свидетельствует об отсутствии межплюсневой суставной поверхности M1, гиперэластичной может быть стопа с полностью сформированными

суставными поверхностями. Тем не менее, I тип по Romash чаще свойственен гиперэластичным стопам.

После выполнения корригирующих остеотомий первой плюсневой кости в исследуемых случаях происходило незначительное уменьшение вертикального объема движению в ПКС1. Среднее изменение в исследуемых случаях группы сравнения составило 2 мм (с 9,3 мм до 7,3 мм). В случае дополнения остеотомии операцией McBride объем движений в ПКС1 снижался значительно – по результатам настоящего исследования, среднее значение было равно 4,9 мм (с 9,1 мм до 4,2 мм) через год после операции.

%TAL стоп, обследованных в рамках данной работы, находится в диапазоне от 1,1 до 1,26, что позволяет сделать вывод о том, что критерий гипермобильности по этому параметру %TAL соответствует значению больше 1,1. Данное заключение можно трактовать иначе: при нагрузке на передний отдел гиперэластичной стопы расстояние между головками M1 и M5 увеличивается более чем на 10% относительно ширины поперечного свода стопы без нагрузки.

Среднее вальгусное отклонение I пальца (M1P1) в основной группе составило $29^{\circ} \pm 5,0^{\circ}$ (от 20° до 44°), в группе сравнения было равно $26^{\circ} \pm 4,6^{\circ}$ (от 19° до 41°) ($p > 0,05$). После операции эти значения для основной группы составили $7^{\circ} \pm 1,9^{\circ}$ (от -3° до 12°), для группы сравнения – $15^{\circ} \pm 2,6^{\circ}$ (от 2° до 21°) ($p < 0,01$). Среднее варусное отклонение первой плюсневой кости (M1M2) в основной группе составило $16^{\circ} \pm 3,6^{\circ}$ (от 7° до 27°), в группе сравнения было равно $14^{\circ} \pm 4,0^{\circ}$ (от 8° до 30°) ($p > 0,05$). После операции эти значения для основной группы составили $8^{\circ} \pm 1,9^{\circ}$ (от 4° до 16°), для группы сравнения – $12^{\circ} \pm 2,1^{\circ}$ (от 7° до 22°) ($p < 0,01$).

Средний угол M1M5 был равен $33^{\circ} \pm 3,1^{\circ}$ (от 23° до 46°) в основной группе и $32^{\circ} \pm 3,3^{\circ}$ (от 22° до 45°) в группе сравнения ($p > 0,05$). После операции эти значения для основной группы составили $24^{\circ} \pm 2,5^{\circ}$ (от 16° до 36°), для группы сравнения – $27^{\circ} \pm 2,5^{\circ}$ (от 20° до 38°) ($p < 0,01$).

Средний балл по шкале AOFAS для переднего отдела стопы в обеих группах до операции не имел статистически значимой разницы ($p > 0,05$) – $52,8 \pm 11,7$ в основной группе и $49,6 \pm 17,3$ в группе сравнения.

После операции в обеих группах происходило увеличение среднего балла по шкале AOFAS. Так, в основной группе средняя оценка по AOFAS через год после операции изменилась на 39,8 баллов и составила $92,8 \pm 14,1$, данное изменение статистически значимо ($p < 0,01$). В группе сравнения средняя оценка после операции в среднем становилась больше на 21,9 баллов и её среднее значение было равно $74,5 \pm 17,3$. Результаты послеоперационного анкетирования в обеих группах по шкале AOFAS подтвердило различие на высоком уровне статистической значимости ($p < 0,01$) в результате статистического анализа при помощи U-критерия Манна-Уитни, что свидетельствует о существенно лучших функциональных результатах в основной группе.

Уменьшение оценки по AOFAS после операции было зафиксировано в 4 случаях после лечения пациентов основной группы и 9 случаев группы сравнения.

Рецидивов деформации (значение угла $M1P1 > 13^\circ$) через год после операции в основной группе не было выявлено ни в одном из случаев, в группе сравнения потерю коррекции наблюдали в 64% случаев. Ятрогенное варусное отклонение первого пальца в основной группе возникло в двух случаях (2%), в группе сравнения такого осложнения не возникло. Инфекционно-септических процессов не было отмечено в обеих группах.

Проанализировав количество осложнений и ухудшений состояния стопы по AOFAS, мы пришли к заключению, что в основной группе было достигнуто 96% успешных результатов лечения. В группе сравнения было зафиксировано 36% случаев успешного лечения.

Совокупность применённых в рамках настоящего исследования методик позволила провести комплексный анализ предоперационного состояния стопы и оценить результаты лечения.

Классификация МПКК по Romash позволяет объективно характеризовать передний отдел стопы на рентгенограммах, благодаря чему возможно предположить клиническую гипермобильность переднего отдела стопы, которую позволяют оценить другие методы. Среди этих методов в рамках данной работы отдельно выделены следующие виды обследования: тест сближения головок M1 и M5; измерение процентного выражения ширины поперечного свода (%TAL); измерение вертикального объема движений в ПКС1. Для планирования операции и оценки результатов лечения целесообразно измерять углы M1P1, M1M2, M1M5 на рентгенограммах в дорсоплантарной проекции, выполненных под нагрузкой на передний отдел стоп, а также проводить анкетирование по шкале AOFAS. Такой алгоритм обследования позволяет диагностировать гиперэластичность переднего отдела, корректно спланировать операцию и оценить результаты лечения.

В результате данного исследования было установлено, что при гиперэластичности переднего отдела стопы нужно воздействовать на объём движений в суставах. В частности, для коррекции вальгусного отклонения первого пальца при гиперэластичности переднего отдела стопы устойчивого корригирующего эффекта позволяет достичь остеотомия костей первого луча, дополненная операцией McBride.

ВЫВОДЫ

1. Хирургическая коррекция вальгусного отклонения первого пальца у пациентов с гиперэластичностью передних отделов стоп путем комбинации остеотомии первой плюсневой кости и операции McBride является эффективным методом лечения в 96% случаев.
2. Выполнение остеотомии первого луча гиперэластичной стопы без транспозиции мышцы, отводящей первый палец стопы приводит к потере коррекции в 64% случаев.
3. С точки зрения биомеханики корригирующая остеотомия первой плюсневой кости приводит к уменьшению амплитуды движений в медиальном плюснеклиновидном суставе, подъему поперечного свода стопы и коррекции положения первой плюсневой кости, что, тем не менее, не всегда достаточно для достижения положительного результата при лечении вальгусного отклонения первого пальца гиперэластичной стопы. Эффект от комбинации остеотомии первой плюсневой кости и транспозиции сухожилия аддуктора по McBride значительно превосходит результат, полученный от изолированной остеотомии первой плюсневой кости.
4. Рецидив вальгусного отклонения первого пальца с точки зрения биомеханики происходит при хирургической коррекции вальгусного отклонения первого пальца без учёта параметра гиперэластичности стопы.
5. Характерным недостатком корригирующей остеотомии, дополненной транспозицией сухожилия *m. adductor hallucis* по McBride является вероятность развития ятрогенного варусного отклонения первого пальца, что требует прецизионного исполнения данной техники.
6. Предложенная схема диагностики эластичности переднего отдела стопы позволяет проанализировать состояние мягкотканного компонента переднего отдела стопы и определить тактику хирургической коррекции:
 - определение типа медиального плюснеклиновидного комплекса на рентгенограммах по Romash;
 - определение типа эластичности переднего отдела стопы
 - измерение вертикального объема движений в медиальном плюснеклиновидном суставе;
 - измерение процентного выражения ширины поперечного свода (%TAL);
 - анкетирование по шкале AOFAS для оценки состояния первого пальца.
7. Нами предложено устройство для измерения амплитуды движений головки первой плюсневой кости в вертикальной плоскости (патент на полезную модель №160252 зарегистрирован 15 февраля 2016 г.).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для планирования хирургического лечения по поводу вальгусного отклонения первого пальца важно производить оценку эластичности переднего отдела стопы свода и вертикальный объем движений в первом плюснеклиновидном суставе.
2. При наличии у пациента с вальгусным отклонением первого пальца и гиперэластичностью переднего отдела стопы показаний к остеотомии первой плюсневой кости схему операции целесообразно дополнить транспозицией *m. adductor hallucis* по McBride.
3. В послеоперационном периоде после хирургической коррекции вальгусного отклонения первого пальца рекомендовано эластичное бинтование переднего отдела стопы с фиксацией достигнутого положения пальцев на срок 2-3 недели.
4. Для профилактики ятрогенной варусной деформации первого пальца после операции McBride необходимо избегать гиперкоррекции положения первого пальца как интраоперационно за счет остеотомии первой плюсневой кости и проксимальной фаланги первого пальца, так и послеоперационно за счет эластичных корригирующих повязок.
5. В случае развития ятрогенной варусной деформации первого пальца после транспозиции сухожилия мышцы, отводящей первый палец, по McBride возможна коррекция положения первого пальца при помощи вальгизирующей пластики первого плюснефалангового сустава.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Карданов А.А., Карандин А.С., Королёв А.В., Черноус В.Н. О связи системной гипермобильности суставов и вальгусного отклонения первого пальца // Травматология и ортопедия России. – 2015. – №3 (77) . – С. 5–11.
2. Карданов А.А., Королёв А.В., Карандин А.С., Афанасьев А.П. Хирургическая коррекция комбинированной плосковальгусной установки стопы и вальгусного отклонения первого пальца стопы // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2015. – №4 (36) . – С. 40–47.
3. Д.В. Ильченко, А.С. Карандин, А.А. Карданов, А.В. Королёв. Современное состояние проблемы реабилитации после оперативного лечения деформаций первого луча стопы // Московский хирургический журнал. – 2016. – №1 (47) . – С. 26–29.
4. Карданов А.А., Карандин А.С., Канаев А.С., Черноус В.Н. Хирургическая коррекция вальгусного отклонения первого пальца у пожилых пациентов // Клиническая геронтология. – 2015. – № 21 (9–10). – С. 42–43.
5. Вонгай И.А., Карданов А.А., Карандин А.С. К вопросу о функциональном консервативном лечении переломов костей переднего отдела стопы без

- иммобилизации гипсовыми повязками // Материалы X Юбилейного всероссийского съезда травматологов-ортопедов. – Москва, 2014. – С. 92.
6. Карданов А.А., Буали Н.М., Карандин А.С. Рецидивы деформации после хирургической коррекции hallux valgus // Материалы X Юбилейного всероссийского съезда травматологов-ортопедов. – Москва, 2014. – С. 228.
 7. Карданов А.А., Буали Н.М., Карандин А.С. По следам остеотомии SCARF // Материалы X Юбилейного всероссийского съезда травматологов-ортопедов. – Москва, 2014. – С. 227.
 8. Карданов А.А., Буали Н.М., Карандин А.С. Роль избыточной длины первой плюсневой кости в патогенезе различных патологий стопы // Материалы X Юбилейного всероссийского съезда травматологов-ортопедов. – Москва, 2014. – С. 227.
 9. Карандин А.С., Карданов А.А., Буали Н.М., Черноус В.Н. Хирургическая коррекция рецидивирующего вальгусного отклонения первого пальца стопы. // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2015. – №1 (13) . – С. 122–123.
 10. Карандин А.С., Карданов А.А., Буали Н.М., Черноус В.Н. Хирургическое лечение hallux abductovalgus гиперэластичной стопы // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2015. – №1 (13) . – С. 123.
 11. Карандин А.С., Карданов А.А., Черноус В.Н., Королёв А.В., Фролов А.В. Критерий эластичности переднего отдела стопы при планировании корригирующих остеотомий первого луча // Сборник тезисов III конгресса АТОМ «Травматология и ортопедия столицы. время перемен». –Москва, 2016. – С.101.
 12. Черноус В. Н., Карандин А.С., Карданов А.А., Королев А.В., Канаев А.С. Сравнение методов выполнения атродеза медиального плюснеклиновидного сустава винтами и пластиной // Сборник тезисов III конгресса АТОМ «Травматология и ортопедия столицы. время перемен». –Москва, 2016. – С.237–238.
 13. Карандин А.С., Карданов А.А., Черноус В.Н., Аксёнов С.Ю. Комбинация остеотомии SCARF и операции McBride в лечении hallux valgus при гиперэластичном поперечном своде // Материалы III Международного конгресса АСТАОР в сотрудничестве с ESSKA и ISAKOS. – Москва, 2016. – С.50.
 14. Черноус В. Н., Карандин А.С., Карданов А.А., Канаев А.С. Опыт применения имплантата Kalix II при плосковальгусной деформации стопы у детей и подростков // Материалы III Международного конгресса АСТАОР в сотрудничестве с ESSKA и ISAKOS. – Москва, 2016. – С.52.

Получен патент на изобретение:

1. Патент РФ №160252 Устройство для измерения сагиттального объема движения в медиальном плюснеклиновидном суставе /А.С. Карандин, А.А. Карданов, А.В. Королёв, В.Н. Черноус - Заявл. 31.07.2015. Оpubл. 10.03.2016.

КАРАНДИН Александр Сергеевич (Россия)

Хирургическая коррекция вальгусного отклонения первого пальца гиперэластичной стопы

В работе произведён анализ результатов хирургического лечения пациентов с вальгусным отклонением первого пальца гиперэластичной стопы двумя вариантами коррекции: по классической схеме – путём выполнения остеотомий первой плюсневой кости и по той же схеме, дополненной операцией McBride. Сравнительный анализ выявил, что комбинация остеотомии первой плюсневой кости и операции McBride была эффективным методом лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы с горизонтальной гипермобильностью первой плюсневой кости в 96% случаев. Изолированная остеотомия костей первого луча без транспозиции мышцы, отводящей первый палец стопы привела к потере коррекции в 64% случаев.

Для анализа эластичности переднего отдела стопы и определения тактики хирургического лечения предложена схема диагностики эластичности переднего отдела стопы.

KARANDIN Aleksandr (Russia)

Surgical correction for hallux valgus on hyperelastic foot.

The paper promoted the analysis of results of surgical treatment of patients with hallux valgus by two correction schemes: the classical scheme - by performing osteotomies of the first metatarsal bone, and along the same lines, supplemented McBride operation. Comparative analysis showed that the combination of the first metatarsal bone osteotomy and McBride operation was an effective treatment for valgus deviation of the first toe with horizontal hypermobility of the first metatarsal bone in 96% of cases. Isolated bone osteotomies of the first ray without transposition of adductor hallucis muscle has led to the loss of correction in 64% of cases.

For the analysis of the forefoot flexibility and determination of surgical treatment proposed diagnostic scheme forefoot flexibility.