

ЧРЕСКОЖНАЯ МОДИФИКАЦИЯ АРТРОДЕЗА ПЕРВОГО ПЛЮСНЕКЛИНОВИДНОГО СУСТАВА: ПРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

С.Ю. Бережной

Филиал «Мединцентр» ГлавУпДК при МИД России,
директор – д.м.н. профессор В.И. Вигдорчик
Москва

Цель исследования: уменьшить травматичность операции артродеза I плюснеклиновидного сустава (ПКС) и добиться возможности ранней послеоперационной нагрузки.

Материал и методы. Проанализированы результаты операций на 24 стопах с применением предложенной автором чрескожной модификации артродеза I ПКС. Средний срок наблюдений составил 6 месяцев. Показаниями для вмешательства явились гипермобильность I ПКС, выраженное варусное отклонение 1 плюсневой кости, неудачные исходы предыдущих операций. Ходьба при помощи одного костыля с частичной нагрузкой на стопу разрешалась сразу после операции, полная нагрузка – с 4-5-й недели после вмешательства.

Результаты. Запланированная коррекция положения 1-й плюсневой кости достигнута в ходе 23 операций. Артродез состоялся в 21 из 23 прослеженных случаев. В 2 наблюдениях артродез не состоялся, однако повторное вмешательство не потребовалось. Инфекционных осложнений не зафиксировано. Слабая выраженность послеоперационного болевого синдрома позволила выписать 91,3% пациентов на следующий после вмешательства день.

Выводы. Чрескожный артродез I ПКС – безопасный и воспроизводимый способ коррекции *metatarsus primus varus*. Предложенная техника позволяет справиться с основными факторами, ограничивающими широкое применение операции Лапидуса: высокой травматичностью и необходимостью полной разгрузки оперированной стопы.

Ключевые слова: артродез первого плюснеклиновидного сустава; чрескожная хирургия стопы, операция Лапидуса.

PERCUTANEOUS MODIFICATION OF FIRST METATARSOCUNEIFORM JOINT ARTHRODESIS: A PROSPECTIVE STUDY

S.Yu. Berezhenoy

Medincenter GlavUpDK by the Ministry of Foreign Affairs of Russia
Moscow

Objective: to reduce surgical approach and to ensure early weight bearing postoperatively.

Material and method: by the example of 24 surgeries the results of the 1st MTCJ arthrodesis percutaneous modification, proposed by the author, were reviewed with the mean follow-up of 6 months. Surgical technique was described. 1st MTCJ hypermobility, severe metatarsus primus varus and previous surgeries failures were the indications for surgery. Immediate ambulation with one crutch and foot weight bearing since the 4-5th week postoperatively were authorized.

Results: desired correction of the first metatarsal was achieved during 23 interventions. Arthrodesis had fused in 21 of 23 cases that were followed up. Two cases of non-union did not require reoperation. No infectious complications were noted. 21 patients were discharged the next day after surgery due to painless early postoperative period.

Conclusions: percutaneous 1st MTCJ arthrodesis is a safe and predictable procedure. Proposed surgical technique provides a reliable correction of metatarsus primus varus avoiding the main disadvantages of Lapidus procedure: extensive operative approach and postoperative period of foot non-weight bearing.

Key words: first metatarsocuneiform joint arthrodesis, percutaneous foot surgery, Lapidus procedure.

Введение

Получивший известность благодаря работам Пауля Лапидуса (1893-1981) артродез первого плюснеклиновидного сустава (ПКС) является одним из самых надежных и эффективных способов устранения варусной деформации I плюс-

невой кости и вальгусного отклонения первого пальца стопы [7, 8]. Благодаря тому, что коррекция осуществляется на вершине формирования деформации, операция позволяет устранить наиболее выраженные степени *metatarsus primus varus*. До сегодняшнего дня основными

факторами, ограничивающими применение операции Лапидуса, являются травматичность вмешательства и необходимость длительной разгрузки оперированной конечности в послеоперационном периоде [1, 3, 7]. В последние годы, с внедрением в практику новых модификаций традиционной техники, а также более совершенных фиксаторов (пластины с угловой стабильностью), некоторыми хирургами стали пропагандироваться протоколы ранней нагрузки после артродезирования I ПКС [1, 3]. Несмотря на это, более или менее продолжительная ходьба при помощи двух костылей после операции Лапидуса все еще является стандартом для большинства ортопедов [7].

Цель исследования: уменьшить травматичность операции артродеза I ПКС и добиться возможности ранней послеоперационной нагрузки оперированной стопы путем разработки чрескожной модификации вмешательства.

Материал и методы

С февраля 2011 по март 2012 г. 24 пациенткам были выполнены 24 чрескожных артродеза I-го ПКС. Средний возраст больных составил 55 лет (от 27 до 73). Средняя величина первого межплюсневой угла (M1M2) – 20° (от 15 до 32°). Как правило, артродез I ПКС сочетался с чрескожной экзостозэктомией головки 1-й плюсневой кости (операция Шеде), чрескожным латеральным релизом I плюснефалангового сустава и чрескожной остеотомией основной фаланги первого пальца (на двух стопах произведена двойная остеотомия основной фаланги). В 21 случае одноэтапно выполнены чрескожные вмешательства на одном или более латеральном луче. Одной пациентке операция произведена в один этап с хирургической обработкой инфицированной раны в области головки 1-й плюсневой кости [2]. В другом случае осуществлены медиализирующая остеотомия пяточной кости, артродез таранноладьевидного сустава и вмешательство по поводу молоткообразной деформации 2 пальца. Одномоментные реконструктивные операции на второй стопе выполнены 5 пациенткам.

Хирургическая техника. Положение больного на спине. Турникет не накладывает. После выполнения чрескожной операции Шеде, сквозь проколы кожи на тыльной поверхности стопы в основание первой плюсневой и медиальную клиновидную кости вводятся 2 спицы диаметром 3 мм. Дистрактором осуществляется растяжение I ПКС до 3–4 мм. Через 5–7 мм доступ на тыльно-медиальной поверхности стопы между спицами под рентгенотелевизионным

контролем вскрывается полость I ПКС (рис. 1). Затем маленькими распаторами и микрофрезой с его поверхностей снимается хрящевое покрытие, фрагменты которого удаляются маленькой ложкой, а также выдавливаются из сустава при смыкании суставных поверхностей.

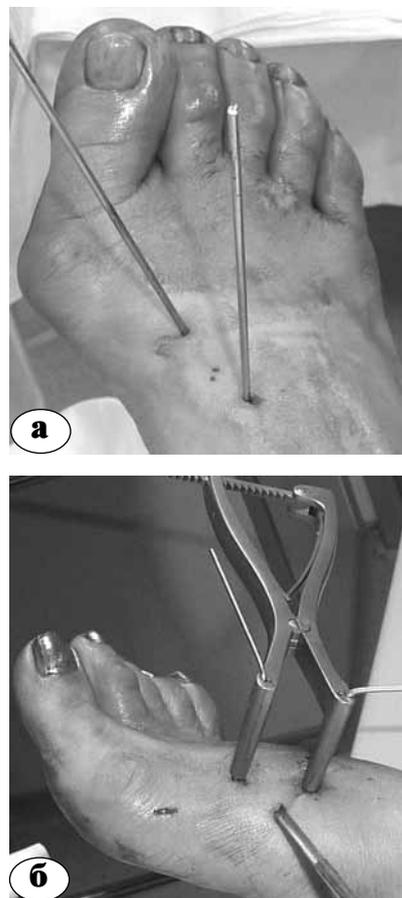


Рис. 1. Этапы операции:
а – в основание 1-й плюсневой и медиальную клиновидную кость вводятся спицы;
б – дистрактором создается пространство для обработки поверхностей I ПКС.
Доступ в сустав осуществляется через разрез между ножками дистрактора длиной 5–7 мм

Кончиком и режущей поверхностью микрофрезы наносятся несколько зарубок (рис. 2) и микроперфораций на лишенных хрящевое покрытие суставных поверхностях. Образующаяся при этом костная каша из сустава не удаляется. С помощью остроконечного костодержателя, накладываемого через имеющуюся рану на головку 1-й плюсневой кости и сквозь дополнительный прокол кожи на шейку 2-й плюсне-

вой, осуществляется коррекция положения 1-й плюсневой кости. Далее через доступы длиной 5–7 мм под рентгенотелевизионным контролем производится фиксация I ПКС двумя канюлированными винтами с неполной нарезкой диаметром 4 мм: первый винт вводится через медиальную поверхность основания 1-й плюсневой кости (рис. 3) в основание 3-й плюсневой или промежуточную клиновидную кость; второй – через проксимальный край медиальной клиновидной в подошвенную половину основания 1-й плюсневой кости. При этом тыльно-медиальный доступ для введения второго винта осуществляется между сухожилиями передней большеберцовой мышцы и длинного разгибателя I пальца (рис. 4). Заканчивается операция чрескожным выполнением латерального релиза первого плюснефалангового сустава, нефиксированной остеотомии Айкин, а также, при необходимости, вмешательств на латеральных лучах, после чего накладываются 3–4 кожных шва на раны



Рис. 2. Нанесение микрофрезой зарубки на суставной поверхности под рентгенотелевизионным контролем



Рис. 3. Проведение винта через основание 1-й плюсневой кости

и асептическая повязка, фиксирующая пальцы в заданном положении. Перед наложением повязки, как правило, выполняется проводниковая анестезия на уровне голеностопного сустава с использованием анестетика длительного действия, обеспечивающая обезболивающий эффект в течение 8–12 часов после операции.

Протокол послеоперационной нагрузки. Ходьба при помощи одного костыля с частичной нагрузкой на стопу со дня операции. Полная нагрузка на стопу с 4–5-й недели после операции.



Рис. 4. Место введения второго винта (обозначено кружком на компьютерной томограмме одной из пациенток) в медиальную клиновидную кость

Клинический пример.

Пациентка В., 27 лет, работающая, физически активная, нормального телосложения, госпитализирована в клинику в декабре 2011 г. с жалобами на болезненность при ходьбе в обуви, обусловленную деформацией правой стопы и наличием натоптыша на подошве. Анамнез: стопа деформирована с детства. Отмечается постепенное прогрессирование деформации. Болезненные ощущения беспокоят в течение последних 4 лет. При осмотре: умеренно выраженное отклонение кнаружи первого и кнутри 5 пальцев правой стопы с наличием болезненных выпуклостей в проекции головок 1-й и 5-й плюсневых костей; нефиксированная молоткообразная деформация 2–4 пальцев (рис. 5), грубый гиперкератоз под головки 2-й плюсневой кости, выраженная гипермобильность I ПКС. Диагноз: сложная статическая деформация правой стопы: умеренно выраженная вальгусная деформация первого пальца, гипермобильность I ПКС, молоткообразная деформация II–IV пальцев, болезнь портных, центральная метатарзалгия, стойкий болевой синдром. Оперирована в день госпитализации. В условиях ларингеальной маски выполнена чрескожная реконструктивная операция на правой стопе: экзостозэктомия головки 1-й плюсневой кости, латераль-

ный релиз 1-го плюснефалангового сустава, артродез I ПКС с его фиксацией двумя канюлированными титановыми бесшляпочными винтами с двойной концевой нарезкой, остеотомия основных фаланг I–IV пальцев, удлинняющие тенотомии разгибателей II–IV пальцев, субкапитальная остеотомия 5-й плюсневой кости. Послеоперационный период гладкий. Ходьба в реабилитационном ботинке на сплошной ригидной подошве с опорой на один костыль и частичной (до появления болевых ощущений) нагрузкой на правую

стопу – со дня операции, выписка из стационара – на следующий день. Пользование костылем – 3 недели, ходьба в реабилитационном ботинке – 5 недель, срок временной нетрудоспособности – 1 месяц. Повязка, удерживавшая пальцы в нужном положении, заменена однократно через 2 недели и снята через 4 недели после операции. Состоявшийся артродез зафиксирован рентгенологически через 2 месяца после операции (рис. 6). Ходьба без хромоты с третьего, бег трусцой – с четвертого месяца после операции (рис. 7).

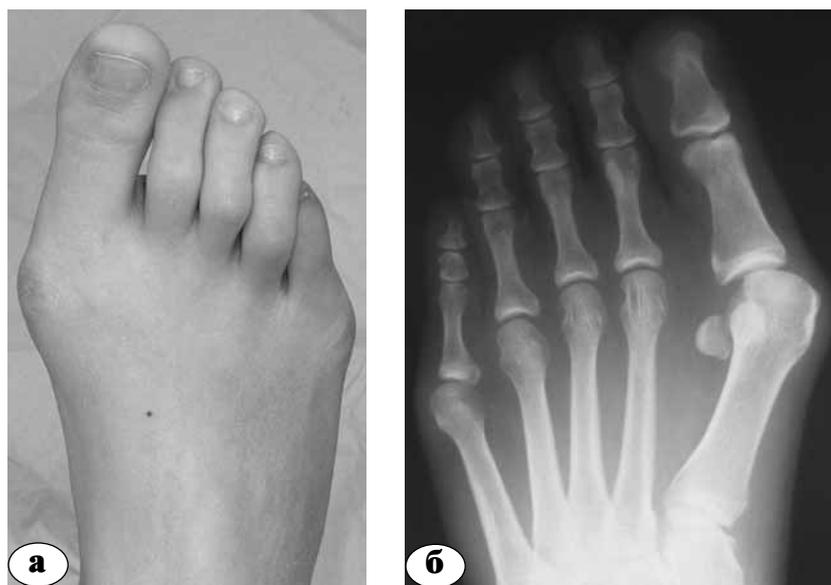


Рис. 5. Пациентка В.: а – внешний вид; б – рентгенограмма стопы до операции



Рис. 6. Пациентка В.: рентгенограммы стопы через 2 месяца после операции



Рис. 7. Пациентка В., фото стопы через 3 месяца после операции

Результаты и обсуждение

Все прооперированные пациентки наблюдались с интервалом в 2 недели до 1,5–2 месяцев после операции. Затем контроль осуществлялся через 3 и 6 месяцев после вмешательства и далее – по возможности. Результаты оценивались с применением шкалы Kitaокадо и после операции. Однако, учитывая неоднородность и относительную малочисленность серии, а также короткие сроки наблюдения, анализ данной оценки в настоящем исследовании не проводился. Помимо клинического обследования, всем пациенткам с периодичностью в 2–3 месяца выполнялась рентгенография стоп. Для контроля состоятельности артродеза в 10 случаях на различных сроках (от 1,5 до 9 месяцев) применена компьютерная томография. Фиксировались осложнения. В сроки от 3 до 12 месяцев прослежены 23 пациентки (средний срок наблюдения 6 месяцев). Запланированная коррекция 1-й плюсневой кости была достигнута в ходе 23 операций. После одной операции была отмечена гиперкоррекция 1-й плюсневой, спровоцировавшая варусное отклонение I пальца и потребовавшая удаления одного из винтов на следующий после вмешательства день. По результатам рентгенографии или КТ состоятельность артродеза зафиксирована в 21 из 23 прослеженных случаев. Болезненные ощущения в проекции I ПКС в двух случаях несостоявшегося артродеза оказались слабо выраженными, необходимости в повторном вмешательстве не возникло. Частичная потеря коррекции в послеоперационном периоде отмечена у трех пациенток, ревизия не потребовалась. В одном случае зафиксирован перелом бесшляпочного винта.

После выполнения первых 6 операций описываемой серии мы разрешали полную нагруз-

ку на стопу сразу после вмешательства. В 2 из этих 6 случаев и была зафиксирована несостоятельность артродеза с частичной потерей коррекции, а также переломом винта у одной пациентки. Впоследствии мы стали рекомендовать пользование одним костылем в течение трех недель: в данной группе из 17 пациенток частичная потеря коррекции была отмечена в одном случае. Среднее значение M1M2 у пациенток с состоявшимся артродезом составило 11° (от 7 до 19°). Инфекционные осложнения в исследуемой группе не зафиксированы. Все раны заживали первичным натяжением. Особенностью послеоперационного периода практически во всех случаях явилась слабая выраженность болевого синдрома, позволившая выписать 21 (91,3%) пациентку на следующий день после вмешательства. Через день после операции выписана 1 пациентка, на 6-е сутки – 2.

Возможности операции Лапидуса известны ортопедам в течение многих десятилетий [9]. Показания для выполнения артродеза в исследуемой серии совпадают с рекомендациями большинства авторов [5, 7, 8]: гипермобильность I ПКС (10 случаев, M1M2 от 15 до 20°, среднее значение M1M2 16°); выраженное варусное отклонение 1-й плюсневой кости (11 случаев, M1M2 от 18 до 32°, среднее значение M1M2 22°); рецидив деформации после ранее выполненной операции (3 случая, M1M2 от 21 до 30°). В одном случае из первой и другом из второй подгруппы (M1M2 15° и 18°) относительным показанием к вмешательству явилось наличие длинной и тонкой 1-й плюсневой кости. Для диагностики гипермобильности I ПКС нами использовалась ручная проба, при которой пальцами одной руки воспроизводились движения 1-й плюсневой кости в сагиттальной плоскости, в то время как пальцы другой

руки удерживали стопу на уровне медиальной клиновидной кости, препятствуя таким образом движениям в клиноладьевидном суставе [9]. В литературе описаны различные клинические и рентгенологические способы диагностики избыточной подвижности I ПКС [7, 9, 10], общим недостатком которых является та или иная степень субъективности оценки [4]. Не лишена этого недостатка и применяемая нами проба.

В вопросе о том, при какой степени отклонения кнутри 1-й плюсневой кости возникают показания к артродезу I ПКС, данные литературных источников разнятся. Одни авторы рекомендуют выполнять операцию Лапидуса при $M1M2 > 10^\circ$ [12]. Большинство считает вмешательство показанным при $M1M2 > 15-16^\circ$ [6, 7, 11]. В отборе кандидатов на артродез I ПКС мы придерживаемся следующей тактики: при наличии относительно длинной и тонкой 1-й плюсневой кости и отсутствии признаков гипермобильности в саггитальной плоскости точкой отсчета является $M1M2 = 18^\circ$. В большинстве случаев стараемся выполнять предложенную нами модификацию операции Лапидуса при $M1M2 > 20^\circ$, хотя у пациентов с короткой и толстой 1-й плюсневой костью и при таких больших показателях могут выполняться дистальные или диафизарные остеотомии. Также мы учитываем эластичность стопы и наличие признаков нестабильности 1-го луча во фронтальной плоскости: у пациенток с легко подвижной в горизонтальной плоскости 1-й плюсневой костью показания к артродезу возникают при относительно меньших значениях первого меж-

плюсневой угла. Необходимо добавить, что из-за организационных и технических сложностей далеко не всем пациенткам рентгеновское исследование стоп до операции выполнялось под нагрузкой, как это до сих пор принято в подиатрии. При рутинном выполнении нагрузочных рентгенограмм средние значения $M1M2$ в данном исследовании были бы выше. В то же время, некоторые последние работы убедительно показывают, что выбор оперативного вмешательства может надежно базироваться на безнагрузочных снимках [5].

Одним из моментов, недостаточно освещенных в литературе, является степень необходимой коррекции первого межплюсневой угла. Средний $M1M2$ после операции Лапидуса составляет $8-9^\circ$ [7, 15]. Но нужно ли добиваться такой коррекции при крайних показателях $M1M2$ (более $24-27^\circ$), для которых характерна ориентация суставной линии I ПКС под значительным углом к горизонтальной плоскости? Восстановление «нормального» $M1M2$ в подобных ситуациях может приводить к разобщению поверхностей замыкаемого сустава или к значимому укорочению первого луча при попытке точной адаптации суставных поверхностей. Опыт настоящего исследования показывает, что сочетание артродеза I ПКС с корригирующей остеотомией основной фаланги первого пальца при грубых варусных отклонениях 1-й плюсневой кости позволяет добиваться желаемых функциональных и косметических результатов при уменьшении $M1M2$ на $10-15^\circ$ (рис. 8, 9).

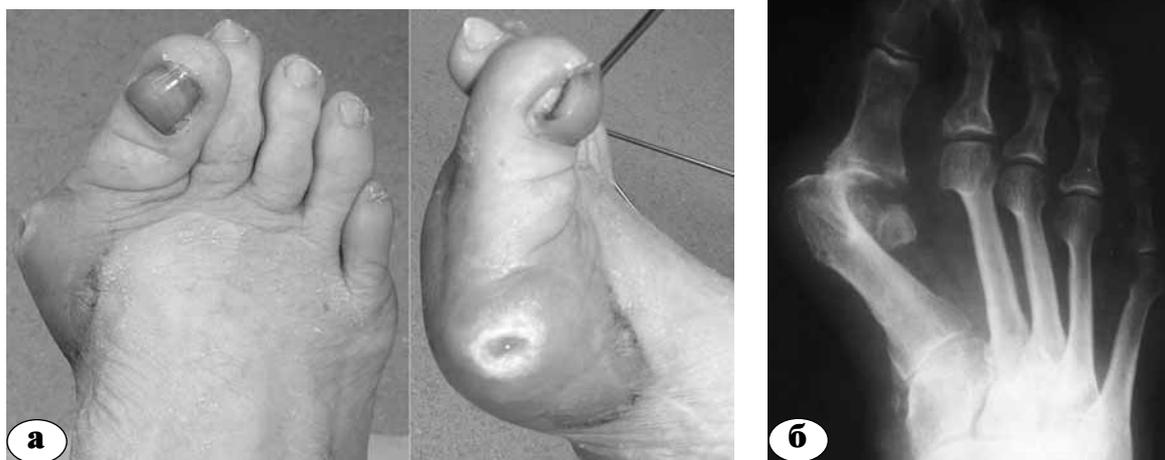


Рис. 8. Пациентка Д., 73 лет, диагноз: гнойная рана в области головки 1-й плюсневой кости на фоне *hallux abducto valgus* 3 ст. и рецидива деформации после ранее выполненного вмешательства: а – внешний вид; б – рентгенограмма стопы перед одноэтапной операцией радикальной хирургической обработки раны и артродеза I ПКС; $M1M2 = 30^\circ$, полный вывих I пальца



Рис. 9. Пациентка Д.: а – внешний вид стопы; б – рентгенограмма; в – компьютерная томограмма через 9 месяцев после операции: артродез состоялся, достигнут отличный функциональный и косметический результат при $M1M2=19^\circ$

Каковы оптимальные сроки послеоперационной нагрузки – вопрос, с которым сталкивается любой выполняющий операцию Лapidуса ортопед. Рентгенологические признаки состоятельности артродеза, как правило, появляются гораздо позже, чем пациенту разрешается полная нагрузка на оперированную стопу. Поэтому в большинстве случаев хирург должен следовать рекомендациям авторов методики. Безусловно, в каждом случае необходимо учитывать индивидуальные особенности: наличие и степень выраженности остеопороза, вес пациента, его способность точно следовать рекомендациям хирурга и т.д. Согласно данным литературы, частота несращений плюснеклиновидного сустава составляет от 4 до 12% [6, 7, 14, 15], что совпадает с результатами настоящего исследования (8,7%). При этом большинство несращений являются рентгенологическими, а не клиническими и лишь 2–4% пациентов с рентгенологическими признаками несостоятельности артродеза требуется повторное вмешательство [15]. По нашему мнению, такие результаты объясняются сложностью интерпретации стандартных рентгенограмм. Проведенные нами на различных этапах

послеоперационного периода одновременные рентгеновские и компьютернотомографические исследования показали, что сращение между медиальной клиновидной и первой плюсневой костями формируется сначала на маленьком участке, площадь которого постепенно увеличивается. Когда на компьютерных томограммах уже регистрируется парциальный артродез, на рентгенограммах отчетливо прослеживается суставная щель. Самый ранний срок, на котором с помощью КТ мы регистрировали появление трабекулярной костной структуры в артродезируемом суставе – 1,5 месяца после операции.

Выводы

Таким образом, проведенное исследование показало, что предложенная нами техника минимально инвазивного артродеза I ПКС позволяет справиться с основными недостатками большинства применяемых до сегодняшнего дня модификаций операции Лapidуса: высокой травматичностью вмешательства и необходимостью длительной разгрузки оперированной конечности в послеоперационном периоде. Частота несостоятельности артродеза в представленной серии не превышает

средние показатели, приводимые в большинстве литературных источников. Оба случая несостоятельности отмечены в начале кривой обучения и могли быть обусловлены, на наш взгляд, как слишком ранней полной нагрузкой, так и периодом освоения методики. При этом особенностью операции Лapidуса является благоприятное клиническое течение несостоявшихся артродезов. Частичная потеря коррекции 1-й плюсневой кости в одном из случаев состоявшегося артродеза может быть объяснена участием в формировании избыточной подвижности 1-го луча не только I ПКС, но и нестабильного первого межклиновидного сустава [4]. Чрескожный артродез I ПКС является безопасным и воспроизводимым методом коррекции *metatarsus primus varus*. Техника его выполнения достаточно проста, однако требует от хирурга уверенного владения приемами чрескожной хирургии.

Учитывая относительно короткий период и небольшое число наблюдений, полученные нами успешные результаты нуждаются в подтверждении дальнейшими исследованиями.

Литература

1. Basile P., Cook E.A., Cook J.J. Immediate weight bearing following modified Lapidus arthrodesis. *J Foot Ankle Surg.* 2010; 49:459-464.
2. Berezhnoy S. Percutaneous first metatarsocuneiform joint arthrodesis: treatment of severe recurrent forefoot deformity complicated by an infected wound. *Foot Ankle Online J.* 2012;5(3):2.
3. Blitz N., DeHeer P. Early weightbearing after Lapidus: is it possible? *Podiatry Today.* 2004;17:46-54.
4. Blitz N. Current concepts in medial column hypermobility. *Podiatry Today.* 2005;18:60-69.
5. Burg A., Hadash O. Do weight-bearing films affect decision making in hallux valgus surgery? *J. Foot Ankle Surg.* 2012;51:293-295.
6. Faber F., Mulder P., Verhaar J. Role of first ray hypermobility in the outcome of the Hohmann and the Lapidus procedure. A prospective, randomized trial involving one hundred and one feet. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2004;86:486-495.
7. Gérard M., Stern R., Assal M. The modified Lapidus procedure. *Orthopedics.* 2008;31:230-234.
8. Lapidus P.W. A quarter of a century of experience with the operative correction of the metatarsus varus primus in hallux valgus. *Bull. Hosp. Joint Dis.* 1956;17:404-421.
9. Magee D. J. *Orthopedic physical assessment.* 5th ed. St. Louis, MO: Saunders Elsevier, 2008. 818 p.
10. Myerson M., Badekas A. Hypermobility of the first ray. *Foot Ankle Clin.* 2000;5:469-484.
11. Pinney S., Song K., Chou L. Surgical treatment of severe hallux valgus: the state of practice among academic foot and ankle surgeons. *Foot Ankle Int.* 2006; 27:1024-1029.
12. Popelka S., Vavřík P. Our results of the Lapidus procedure in patients with hallux valgus deformity. *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2008;75:271-276.
13. Ravenell R.A. The unreliability of the intermetatarsal angle in choosing a hallux abductovalgus surgical procedure. *J. Foot Ankle Surg.* 2011;50:287-292.
14. Roukis T.S., Landsman A.S. Hypermobility of the first ray: a critical review of the literature. *J. Foot Ankle Surg.* 2003;42:377-390.
15. Thompson I.M., Bohay D.R., Anderson J.G. Fusion rate of first tarsometatarsal arthrodesis in the modified Lapidus procedure and flatfoot reconstruction. *Foot Ankle Int.* 2005;26:698-703.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Бережной Сергей Юрьевич – к.м.н., врач травматолог-ортопед
E-mail: Doktor@Berezhnoi.ru.

Рукопись поступила 10.07.2012