

ВОЗМОЖНОСТИ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОЙ ХИРУРГИИ В ЛЕЧЕНИИ СЛОЖНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА СТОПЫ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ

С.Ю. Бережной

Филиал «Медицинский центр» ГлавУпДК при МИД России,
2-й Боткинский проезд, д. 5, кор. 5, Москва, Россия, 125284

Реферат

Актуальность. Для ревматоидной стопы характерны вывихи пальцев и длительно незаживающие на фоне лечения кортикостероидными препаратами раны. В случае хирургического лечения операциями выбора часто становятся резекции головок плюсневых костей. При удалении головок второй-пятой плюсневых костей применяются обширные подошвенные или тыльные доступы. Частота раневых проблем после операций на стопах у пациентов с ревматоидным артритом достигает 23–45%.

Цель исследования – продемонстрировать возможность применения и достоинства минимально инвазивного хирургического лечения пациентов со сложными деформациями переднего отдела стоп на фоне ревматоидного артрита; разработать мини-инвазивный доступ для резекции головок центральных плюсневых костей.

Материал и методы. На примере хирургического лечения 23 пациенток (30 стоп), страдающих ревматоидным артритом, продемонстрированы возможности чрескожных методик в коррекции сложных деформаций переднего отдела стопы, сформировавшихся на фоне ревматоидного артрита. Средний возраст группы составил 54,5 года (от 39 до 72). В 24 случаях операции были первичными, в 6 – повторными. Длительно незаживающие раны имелись на четырех стопах. Для коррекции всех компонентов деформаций применялись чрескожные методики. Исключение составили резекции головок центральных плюсневых костей (7 вмешательств). Для их выполнения разработан минимально инвазивный подошвенный доступ.

Результаты. Средний срок послеоперационного наблюдения составил 12 мес. (от 3 до 52), средний срок госпитализации – 1,23 койко-дня. Раневых и инфекционных осложнений не отмечено. Длительно существовавшие раны зажили к четырем неделям после операций. Двенадцать пациенток полностью удовлетворены результатами вмешательств, 18 удовлетворены с оговорками. Неудовлетворительных результатов не наблюдалось. Средняя дооперационная оценка по шкале AOFAS составила 23,7 балла (от 0 до 34); послеоперационная – 79,2 балла (от 52 до 100), средний прирост оценки – 55,5 балла.

Выводы. Чрескожные методики позволяют осуществлять коррекцию практически всех компонентов сложных деформаций переднего отдела стопы у пациентов с ревматоидным артритом, исключая необходимость удаления головок первой и пятой плюсневых костей и значительно уменьшая потребность в резекции головок центральных плюсневых костей. При необходимости резекции головок центральных плюсневых костей предложенный мини-инвазивный подошвенный доступ позволяет удалить их головки через разрез 2–3 см, снижая до минимума риск раневых осложнений.

Ключевые слова: чрескожная хирургия стопы, ревматоидная стопа, резекция головок плюсневых костей, метатарзалгия, натоптыши.

Введение

Ревматоидный артрит (РА) является хроническим системным воспалительным заболеванием, характеризующимся симметричным полиартритом [5]. Признаки вовлечения в процесс суставов стопы и голеностопного сустава встречаются у 90% пациентов [11]. При этом чаще всего, особенно на ранних стадиях заболевания, изменения возникают в переднем отделе стопы [15]. Деформации переднего отдела стопы при РА отличает многообразие проявлений, нередко наблюдается асимметричность поражения стоп у одного и того же пациента.

Характерными для РА являются вывихи пальцев, спонтанные анкилозы плюснефаланговых суставов и длительно незаживающие раны на фоне хронического бурсита на уровне головок первой и пятой плюсневых костей (M1 и M5) и медикаментозного лечения с применением кортикостероидных препаратов. Несмотря на наличие системного ревматического заболевания, больные с ревматоидным поражением стоп нередко становятся пациентами ортопедических отделений общего профиля или специализирующихся на лечении деформаций стоп ортопедов. В отличие от хирургического

Бережной С.Ю. Возможности минимально инвазивной хирургии в лечении сложных деформаций переднего отдела стопы при ревматоидном артрите. *Травматология и ортопедия России*. 2016; (1):46-54.

Бережной Сергей Юрьевич. 2-й Боткинский проезд, д. 5, кор. 5, Москва, Россия, 125284; e-mail: Doktor@Berezhnoi.ru

Рукопись поступила: 09.02.2016; принята в печать: 03.03.2016

лечения статических деформаций переднего отдела стопы, при РА гораздо чаще операциями выбора становятся артродез первого плюснефалангового сустава и резекции головок латеральных плюсневых костей. Для выполнения резекции головок второй-пятой плюсневых костей (М2-М5), как правило, применяются обширные доступы: поперечный подошвенный, включая линзообразный с иссечением избытка кожи и бурс [3, 14], или 2–3 параллельных, прямых или дугообразных, тыльных доступа [13]. Частота проблем с заживлением ран после хирургического лечения деформаций стоп у пациентов с РА может достигать 23–45% [7, 14].

Цель исследования – продемонстрировать возможность применения и достоинства минимально инвазивного хирургического лечения пациентов со сложными деформациями переднего отдела стоп на фоне РА; разработать минимально инвазивный доступ для резекции головок центральных плюсневых костей.

Материал и методы

С 2010 по 2015 г. нами прооперированы 23 страдающие РА пациентки (30 стоп) со сложными деформациями переднего отдела стопы. Все операции выполнены автором статьи на базе филиала «Мединцентр» ГлавУпДК при МИД России. К сложным мы относили деформации, требовавшие вмешательства на двух и более лучах, компонентами которых могли быть резко выраженный *hallux valgus* и (или) *metatarsus primus varus*; вывих одного или более пальцев; грубая молоткообразная деформация двух или более пальцев. Средний возраст больных составил 54,5 года (от 39 до 72). В 24 случаях операции были первичными, в 6 – повторными. Одной пациентке в рамках первой хирургической сессии были выполнены ревизионное вмешательство на переднем отделе стопы и артродез голеностопного сустава. Через неделю было произведено тотальное эндопротезирование коленного сустава (все три вмешательства выполнены на одной конечности). Длительно незаживающие (более трех месяцев) раны имелись на четырех стопах трех пациенток. В рамках одной госпитализации оперировалась одна стопа.

Для устранения практически всех компонентов деформаций нами использовались чрескожные методики:

- медиальная, тыльная и тыльнолатеральная хейлэктомии головок М1;
- клиновидная остеотомия первых плюсневых костей по Ревердину – Айшему – 3 случая;
- дистальная фиксированная остеотомия М1 по Бережному [1] – 17 случаев;

- артродез первого плюснефалангового сустава – 3 вмешательства;

- остеотомии основной фаланги первого пальца на различных уровнях – выполнялись во всех случаях *hallux valgus*, *hallux valgus interphalangeus* и при выраженных степенях *hallux hyperextensus*;

- удлиняющие тенотомии разгибателей пальцев и тенотомии сгибателей;

- тыльные и латеральные капсулотомии плюснефаланговых суставов второго-четвертого пальцев – выполнялись при их подвывихах и вывихах небольшой степени выраженности (при смещении пальца в проксимальном направлении до 4–5 мм), то есть тогда, когда делалась попытка избежать резекции плюсневых костей;

- остеотомии основных и средних фаланг второго-пятого пальцев; кондилэктомии головок фаланг малых пальцев – выполнялись при наличии болезненных межпальцевых мозолей или болезненных мозолей на тыльно-латеральной поверхности пятых пальцев при отсутствии необходимости в выполнении остеотомии их фаланг.

Исключение составили случаи резекций головок центральных плюсневых костей – 7 вмешательств: в 5 случаях были резецированы головки М2-М4, в одном – М2-М3, в другом – только М3.

Для выполнения резекции головок центральных плюсневых костей нами разработан минимально инвазивный подошвенный доступ. В двух случаях пришлось прибегнуть к открытым вмешательствам на мягких тканях: иссечению гигантской слизистой сумки и удалению избытка кожи, сформировавшегося при устранении грубейшей деформации первого луча с полным вывихом первого пальца (рис. 1).

Хирургическая техника резекции головок второй-четвертой плюсневых костей с использованием предложенного нами доступа. Все вмешательства выполнялись в условиях проводниковой анестезии на уровне голеностопного сустава смесью препаратов короткого (10 мл 1% раствора лидокаина гидрохлорида) и длительного (10 мл раствора наропина (ропивакаина гидрохлорид) в концентрации 7,5 мг/мл) действия, с добавлением раствора дексаметазона 4 мг. Турникет не накладывался. Продольный, слегка изогнутый в соответствии с направлением кожной складки доступ к резецируемым головкам выполнялся по хорошо выраженной у большинства пациенток с РА борозде, располагающейся под головками М2-М3 или М3-М4 между натоптышами или огибающей один из натоптышей (рис. 2).



Рис. 1. Стопа с грубой деформацией переднего отдела: а – до операции; б – через 6 мес. после операции: виден оставшийся после иссечения избытка кожи рубец на медиальной поверхности стопы



Рис. 2. Стопы до операции: различные варианты количества и расположения огибающих натоптыши кожных борозд (в первом случае впоследствии была резецирована только головка М3)

Глубина борозды и толщина кожи в ней (при наличии грубых натоптышей слой подкожной клетчатки в переднем отделе стоп у пациенток с РА очень тонкий или вовсе не определяется), как правило, таковы, что при пересечении кожи инструмент хирурга оказывается практически между головками соседних плюсневых костей. Микрофрезой Shannon 2×12 или 2×8 мм, используемой при чрескожных операциях

на стопах, шейки соответствующих плюсневых костей (чаще – М2 и М3) пересекаются. После этого их головки аккуратно отделяются от окружающих мягких тканей маленькими ножницами и распаторами и удаляются. Через сформировавшийся после удаления головки М3 канал микрофрезой пересекается шейка М4, и головка ее удаляется так же, как две предыдущие. Уже имеющуюся операционную рану целесообразно использовать для выполнения микрофрезой корригирующей остеотомии основных фаланг второго-третьего (реже третьего-четвертого) пальцев. Затем рана ушивается наглухо: 2–3 шва по Донатти накладываются только на кожу, после чего выполняются необходимые для устранения максимально возможного числа компонентов деформации чрескожные манипуляции. По окончании операции накладывается повязка, удерживающая пальцы стопы в нужном положении. Правильно наложенная повязка исключает необходимость в фиксации пальцев спицами после резекции головок центральных плюсневых костей.

Протокол послеоперационной нагрузки. Ходьба с полной нагрузкой на оперированную стопу в реабилитационном ботинке с разгрузкой переднего отдела разрешалась через 4–5 часов после всех операций. Гипсовая иммобилизация и средства дополнительной опоры не применялись (вышесказанное не относится к пациентке, подвергшейся артродезу голеностопного сустава и протезированию коленного сустава). Первая перевязка со снятием швов выполнялась через 2 недели после вмешательства (рис. 3).



Рис. 3. Подошвенная поверхность стопы во время первой перевязки после многокомпонентного вмешательства, включавшего резекции головок М2-М4

Продолжительность ходьбы в реабилитационном ботинке после артрореза первого плюснефалангового сустава составляла 6 недель, после дистальной фиксированной остеотомии М1 – 5 недель, в остальных случаях – 4 недели. Через 4 недели после операции снималась фиксирующая пальцы повязка, и пациенты приступали к активной разработке движений в суставах оперированных пальцев (исключая суставы, подвергшиеся артрорезу).

Результаты

Средний срок наблюдения за пациентами составил 12 мес. (от 3 до 52), средний срок госпитализации – 1,23 койко-дня (от 0 до 3). Все пациентки осматривались через 2 и 4 недели во время перевязок, затем через 3 мес. после операции. Далее осмотры производились через 6, 12 мес. и позже – по возможности. Раневых и инфекционных осложнений не отмечено, несмотря на то, что в одном случае, при осуществлении предложенного нами доступа к головкам центральных плюсневых костей, был вскрыт располагавшийся в толще натоптыша «холодный» абсцесс диаметром около 8 мм (ранее на этом месте в течение нескольких месяцев не заживала ранка). Все длительно существовавшие раны зажили к трем-четырем неделям после вмешательств. У одной пациентки после выполнения сложной многокомпонентной чрескожной операции сохранились симптомы центральной метатарзалгии, хотя интенсивность их заметно уменьшилась. Через 8 мес. была выполнена резекция головок М2-М4.

Для оценки достигнутых результатов использовался критерий удовлетворенности пациенток результатом хирургического вмешательства: полностью удовлетворена, удовлетворена с оговорками, не удовлетворена. К категории «удовлетворена с оговорками» мы относили случаи, когда на фоне в целом отличного или хорошего результатов операции сохранялись моменты, доставлявшие пациенткам неудобство или дискомфорт при некоторых физических нагрузках, ношении тесной обуви и т.п. Пациентки остались полностью удовлетворены результатами 12 вмешательств, удовлетворены с оговорками в 18 случаях (приводятся оценки, зафиксированные во время последнего осмотра). Неудовлетворенных полученным результатом пациенток не было.

Также производилась оценка с применением шкалы AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) [12] до и в различные сроки после операции. Несмотря на отсутствие в рейтин-

говой системе AOFAS единой шкалы для оценки результатов комбинированных вмешательств на первом и латеральных лучах, шкалы для первого и малых лучей идентичны. Мы сочли возможным использовать их как единую шкалу при оценке комбинированных вмешательств на первом и латеральных лучах. Не оценивались по шкале AOFAS случаи артрореза первого плюснефалангового сустава, хотя такая возможность и предполагалась авторами рейтинговой системы. Средняя дооперационная оценка по шкале AOFAS составила 23,7 балла (от 0 до 34); послеоперационная (зарегистрированная во время последнего осмотра) – 79,2 балла (от 52 до 100). Таким образом, средний прирост оценки по шкале AOFAS составил 55,5 балла. Сравнения оценки по шкале AOFAS с результатами других исследований мы не проводили, поскольку не смогли найти работ, посвященных анализу настолько тяжелой исходно группы пациентов. Учитывая небольшое количество наблюдений, а также высокую разнородность использовавшихся методик, статистическая обработка полученных данных была признана нами нецелесообразной. Помимо балльной оценки и анализа шкалы удовлетворенности пациенток, фиксировались осложнения, формирование анкилозов первых плюснефаланговых суставов, сроки заживления хронических ран, консолидации остеотомий, анализировались особенности заживления ран подошвенной поверхности стопы после выполнения резекции головок центральных плюсневых костей по предложенной нами методике (рис. 4).



Рис. 4. Подошвенная поверхность стопы через 6 мес. после резекции головок М2-М4 (дооперационный снимок приведен на рис. 1 а): натоптыши и послеоперационный рубец не определяются даже при очень внимательном рассмотрении

Обсуждение

Хирургическое лечение ревматоидной стопы относится к одной из труднейших проблем подиатрии, что обусловлено сложностью, разнообразием, атипичностью и многокомпонентностью деформаций, склонностью их к рецидивам ввиду хронического и прогрессирующего характера поражения суставов, высокой вероятностью возникновения проблем с заживлением ран.

Стандартным подходом к хирургическому лечению сложных деформаций переднего отдела стопы у пациентов с РА уже многие годы является резекция головок М1-М5 [14], впервые описанная еще в 1911 г. [10], или артродез первого плюснефалангового сустава и резекция головок М2-М5 [3, 9]. В то же время, в последние годы появились работы, обосновывающие возможность сохранять первый [6] и латеральные [5, 8, 4] плюснефаланговые суставы за счет выполнения корригирующих остеотомий плюсневых костей. Недостатком «открытых» операций на стопах у пациентов с РА является высокая частота осложнений при заживлении ран [7, 14].

Мы выполняем операции на переднем отделе стопы у данной группы пациентов, используя чрескожные методики. К решению проблемы суставосберегающих операций подходим дифференцировано. Головки М1 и М5 не резецируем никогда. При отсутствии вывиха М1 выполняем чрескожную дистальную фиксированную остеотомию М1 [1] в сочетании с нефиксированной чрескожной остеотомией основания основной фаланги первого пальца (Р1). Чтобы решить, какую операцию выполнить в случае

вывиха первого пальца, прибегаем к разработанной нами функциональной пробе: под рентгенотелевизионным контролем путем ручной тракции за первый палец пытаемся устранить его вывих или, хотя бы, подвести основную фалангу близко к уровню дистальной суставной поверхности головки М1 (рис. 5).

В случае, если это относительно легко удастся, выполняем чрескожные корригирующие остеотомии М1 и Р1, если нет – чрескожный артродез первого плюснефалангового сустава (ПФС1). Артродез ПФС1 также может быть показан при повторных операциях (рис. 6).

Решение о резекции головок центральных плюсневых костей принимается в зависимости от степени выраженности вывиха соответствующего пальца.

При наличии подвывиха или вывиха со смещением пальца проксимально до 4–5 мм прибегаем к комплексу чрескожных манипуляций, всегда включающему субкапитальную остеотомию соответствующих плюсневых костей [2], тенотомию разгибателей и остеотомию основной фаланги соответствующего пальца, реже – тенотомию короткого (еще реже – длинного) сгибателей, тыльную капсулотомию плюснефалангового сустава, остеотомию средней фаланги. Перечисленные манипуляции также направлены на устранение молоткообразной деформации пальцев. При более выраженных смещениях пальцев в проксимальном направлении резецируем головки соответствующих плюсневых костей. Для принятия решения о резекции также используем описанную выше функциональную пробу, выполняемую под рентгенотелевизионным контролем.

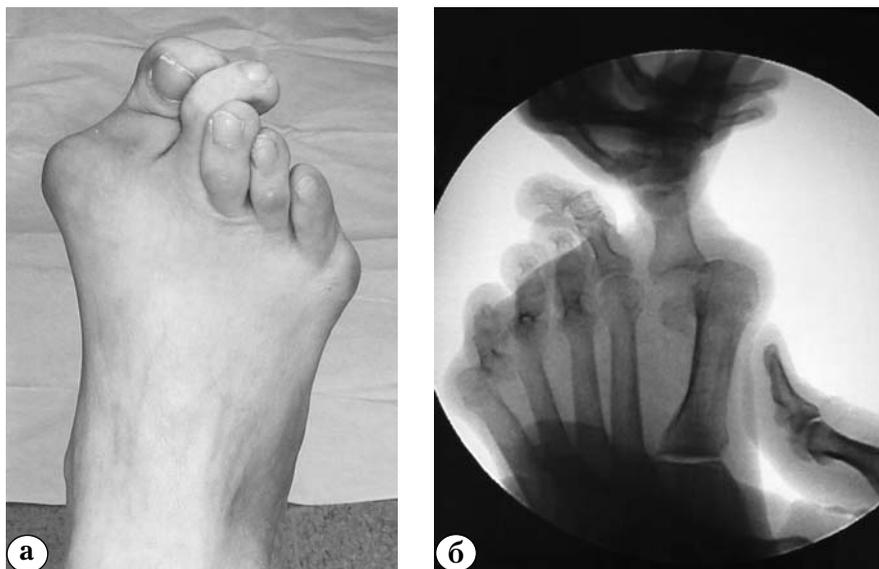


Рис. 5. Демонстрация функциональной пробы для решения вопроса о способе вмешательства на первом луче при наличии вывиха первого пальца:
а – фото стопы до операции;
б – выполнение пробы под рентгенотелевизионным контролем; основание Р1 находится почти на уровне суставной поверхности головки М1, следовательно возможно выполнение суставосберегающей операции



Рис. 6. Чрескожный артродез ПФС1 при повторных вмешательствах:
а – фото подошвенной поверхности стопы через 2 года после резекции головок М2-М5 и операции на первом луче, выписка о которой не сохранилась – хорошо виден грубый поперечный рубец; отклоненный кнаружи первый палец спровоцировал вальгусную деформацию второго и третьего пальцев; б – 2,5 мес. после операции, включавшей чрескожную остеотомию основных фаланг второго-третьего пальцев: анкилоз ПФС1 уже состоялся, деформация второго-третьего пальцев устранена

Что касается вывихов пятых пальцев, то устранить их чрескожным методом гораздо проще, чем вывихи центральных пальцев. Благодаря расположению М5 на латеральном крае стопы можно легко установить микрофрезу через латеральный прокол кожи под любым углом наклона к оси пятой плюсневой кости. Таким образом, появляется возможность добиться необходимого укорочения М5 (рис. 7).

После осуществления остеотомии головка М5 «сталкивается» кнутри пальцем хирурга (рис. 8). Еще один прием – использование для пропила более толстой фрезы: правильно наложенная после операции повязка позволяет добиться давления на головку и диафиз М5 в нужном для сближения остеотомированных фрагментов направлении.



Рис. 7. Вывих пятого пальца в сочетании с гигантским бурситом в области головки М5:
а, б – фото и рентгенограмма стопы до операции; в, г – фото стопы через 20 мес. и рентгенограмма через 6 мес. после операции, включавшей иссечение слизистой сумки, остеотомии М5 и основания основной фаланги пятого пальца



Рис. 8. Вывих пятого пальца:
а – рентгенограмма стопы до операции;
б – интраоперационная рентгенограмма:
после выполнения остеотомии хирург
пальцем придает головке М5 нужное
положение – вывих пальца устранен

Выводы

Чрескожные методики позволяют осуществлять коррекцию практически всех компонентов сложных деформаций переднего отдела стопы у пациентов с ревматоидным артритом, исключая необходимость удаления головок первой и пятой и значительно уменьшая потребность в резекции головок центральных плюсневых костей. Необходимо, однако, учитывать, что долгосрочность суставосберегающих операций в значительной степени зависит от медикаментозного контроля над течением ревматоидного полиартрита. При необходимости резекции головок центральных плюсневых костей разработанный нами минимально инвазивный подошвенный доступ позволяет удалить головки М2-М4 через один разрез длиной 2–3 см, снижая таким образом до минимума риск раневых осложнений и облегчая процесс послеоперационной реабилитации.

Ограничения исследования. Результаты работы в значительной степени основаны на анализе среднесрочных результатов хирургического лечения относительно небольшой группы пациентов. Планируется продолжить исследование, увеличив количество операций и сроки послеоперационного наблюдения за больными.

Конфликт интересов: не заявлен.

Литература

1. Бережной С.Ю. Фиксированная смещенная дистальная чрескожная остеотомия первой плюсневой кости в хирургической коррекции metatarsus primus varus. *Травматология и ортопедия России*. 2013; (3):37-44.
2. Бережной С.Ю., Афанасьев Д.С. Чрескожная остеотомия центральных плюсневых костей в лечении

статических метатарзалгий. *Астраханский медицинский журнал*. 2010; (4):83-86.

3. Павлов В.П. Сравнительная оценка артропластики и артродеза 1 плюснефалангового сустава в комбинации с резекцией головок 2-5 плюсневых костей при ревматических заболеваниях. *Научно-практическая ревматология*. 2007; (7):84-86.
4. Хренников Я. Б., Павлов В. П. Комплексное лечение деформаций переднего отдела стоп у больных ревматоидным артритом с использованием реконструктивных и суставосберегающих операций. *Научно-практическая ревматология*. 2011; (3):82-85.
5. Amin A., Cullen N., Singh D. Rheumatoid forefoot reconstruction. *Acta Orthop Belg*. 2010; 76:289-297.
6. Barouk L.S., Barouk P. Joint-preserving surgery in rheumatoid forefoot: preliminary study with more than two year follow-up. *Foot Ankle Clin North Am*. 2007; 12:435-454.
7. Barton N.J. Arthroplasty of the forefoot in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 1973 ; 55-B:126-133.
8. Briggs P., Stainsby G. Metatarsal head preservation in forefoot arthroplasty and the correction of severe claw toe deformity. *Foot Ankle*. 2001; 7:93-101.
9. Coughlin M.J. Rheumatoid forefoot reconstruction. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg*. 2000; 82-A:322-341.
10. Hoffmann P. An operation for severe grades of contracted or clawed toes. *Am J Surg*. 1911; 9: 441-449.
11. Jaakola J., Mann R. A review of rheumatoid arthritis in the foot and ankle. *Foot Ankle Int*. 2004; 25: 866-874.
12. Kitaoka H., Alexander I., Adelaar R., Nunley J., Myerson M., Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle Int*. 1994; 15: 349-353.
13. Mulcahy D., Daniels T., Lau J., Boyle E., Bogoch E. Rheumatoid forefoot deformity: a comparison of 2 functional methods of reconstruction. *J Rheumatol*. 2003; 30: 1440-1450.
14. Reize P., Leichtle C., Leichtle U., Schanbacher J. Long-term results after metatarsal head resection in the treatment of rheumatoid arthritis. *Foot Ankle Int*. 2006; 8: 586-590.
15. Van der Leeden M., Steultjens M., Ursum J., Dahmen R. Prevalence and course of forefoot impairments and walking disability in the first eight years of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*. 2008; 11: 1596-1602.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Сергей Юрьевич Бережной – д-р мед. наук врач травматолог-ортопед, Филиал «Мединцентр» ГлавУпДК при МИД России

POSSIBILITIES OF THE MINIMALLY INVASIVE SURGERY IN THE TREATMENT OF SEVERE FOREFOOT DEFORMITIES IN THE RHEUMATOID ARTHRITIS PATIENTS

S.Yu. Berezhnoy

Medincentre of Main Administration for Service to the Diplomatic Corps
2-y Botkinskiy proyezd, 5, Moscow, Russia, 125284

Abstract

Introduction. Approximately 90% of the rheumatoid arthritis patients present with foot symptoms. Rheumatoid foot is characterized by toe dislocations and chronic wounds due to the corticosteroid treatment. In case of surgical intervention metatarsophalangeal joints excision arthroplasty remains the standard. To perform second through fifth metatarsal head resection extensive transverse plantar or longitudinal dorsal incisions are routinely used. The rate of the wound-healing problems after rheumatoid foot surgeries is 23-45%.

The purpose of this study was to demonstrate the possibilities and advantages of the rheumatoid arthritis patients with severe forefoot deformities minimally invasive surgical treatment and to develop mini-invasive approach for central metatarsal heads resection.

Material and methods. By the example of 23 rheumatoid arthritis female patients (30 feet) surgical treatment possibilities of percutaneous techniques in severe forefoot deformities correction were demonstrated. The average age of the group was 54.5 years (range, 39 to 72). There were 24 primary surgeries and 6 repeated. Four feet had chronic wounds. Percutaneous techniques were used to correct all the forefoot deformities components but central metatarsal head resections (7 cases). To make them minimally invasive plantar approach has been developed. Surgical technique of the central metatarsal heads resection using proposed approach was presented. Decision-making algorithm for choosing appropriate surgical technique (to perform first metatarsophalangeal arthrodesis with central metatarsal heads resection or joint-preserving surgery) was proposed, including functional test, performed under fluoroscopic control and tricks for the dislocated fifth toe reduction.

Results. The mean follow-up was 12 months (range, 3 to 52). The average hospital stay was 1.23 days. No infectious or wound-healing problems were noted. Chronic wounds have healed in four weeks after surgery. Overall, patients were satisfied with the result of the 12 surgical interventions and satisfied with reservations with the result of 18 surgeries. Unsatisfactory results were not noted. Average preoperative AOFAS score was 23.7 points (range, 0 to 34); postoperative 79.2 points (range, 52 to 100), the average AOFAS score increase was 55.5 points.

Conclusions. Percutaneous techniques allow correction of nearly all severe forefoot deformities components in rheumatoid arthritis patients, eliminating the need for first and fifth metatarsal head resection and significantly reducing the need for central metatarsal head resection. If central metatarsal head excision is necessary, they can be removed using minimally invasive 2-3 cm plantar approach, proposed by the author, thus reducing the risk of wound-healing complications.

Key words: percutaneous foot surgery, rheumatoid foot, metatarsal head resection, metatarsalgia, plantar callosity.

Conflict of interest: none.

References

1. Berezhnoy SYu. [First metatarsal fixed displaced distal percutaneous osteotomy in the metatarsus primus varus surgical correction]. *Traumatalogiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2013; (3):37-44. [in Rus.]
2. Berezhnoy SYu, Afanaciev DS. [Central metatarsals percutaneous osteotomy in the static metatarsalgia treatment]. *Astrahanskiy meditsinskiy zhurnal* [Astrakhan Medical Journal]. 2010; (4):83-86. [in Rus.]
3. Pavlov VP. [Comparative assessment of the I metatarsophalangeal joint arthroplasty and arthrodesis combined with II-V metatarsal bone heads resection in rheumatic diseases]. *Nauchno-practicheskaya revmatologiya* [Rheumatology science and practice]. 2007; (7):84-86. [in Rus.]
4. Khrennikov YaB, Pavlov VP. [Forefoot deformities complex surgical treatment using reconstructive and joint-sparing surgeries in the rheumatoid arthritis patients]. *Nauchno-practicheskaya revmatologiya* [Rheumatology, science and practice]. 2011; (3):82-85. [in Rus.]
5. Amin A, Cullen N, Singh D. Rheumatoid forefoot reconstruction. *Acta Orthop Belg.* 2010; 76: 289-297.
6. Barouk LS, Barouk P. Joint-preserving surgery in rheumatoid forefoot: preliminary study with more than two year follow-up. *Foot Ankle Clin North Am.* 2007; 12:435-454.
7. Barton NJ. Arthroplasty of the forefoot in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg.* 1973 ; 55-B:126-133.

 **Cite as:** Berezhnoy SYu. [Possibilities of the minimally invasive surgery in the treatment of severe forefoot deformities in the rheumatoid arthritis patients]. *Traumatalogiya i ortopediya Rossii.* 2016; (1): 46-54. [in Russian]

 *Berezhnoy Sergey Yu.* 2-y Botkinskiy proyezd, 5, Moscow, Russia, 125284; e-mail: Doktor@Berezhnoi.ru

 Received: 09.02.2016; Accepted for publication: 03.03.2016

8. Briggs P, Stainsby G. Metatarsal head preservation in forefoot arthroplasty and the correction of severe claw toe deformity. *Foot Ankle*. 2001; 7:93-101.
9. Coughlin MJ. Rheumatoid forefoot reconstruction. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg*. 2000; 82-A:322-341.
10. Hoffmann P. An operation for severe grades of contracted or clawed toes. *Am J Surg*. 1911; 9:441-449.
11. Jaakola J, Mann R. A review of rheumatoid arthritis in the foot and ankle. *Foot Ankle Int*. 2004; 25: 866-874.
12. Kitaoka H, Alexander I, Adelaar R, Nunley J, Myerson M, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle Int*. 1994; 15:349-353.
13. Mulcahy D, Daniels T, Lau J, Boyle E, Bogoch E. Rheumatoid forefoot deformity: a comparison of 2 functional methods of reconstruction. *J Rheumatol*. 2003; 30:1440-1450.
14. Reize P, Leichtle C, Leichtle U, Schanbacher J. Long-term results after metatarsal head resection in the treatment of rheumatoid arthritis. *Foot Ankle Int*. 2006; 8:586-590.
15. Van der Leeden M, Steultjens M, Ursum J, Dahmen R. Prevalence and course of forefoot impairments and walking disability in the first eight years of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*. 2008; 11:1596-1602.

INFORMATION ABOUT AUTHOR:

Berezhnoy Sergey Yu. – orthopedic surgeon, Medincentre of Main Administration for Service to the Diplomatic Corps