

АРТРОЗ ПЕРВОГО ПЛЮСНЕФАЛАНГОВОГО СУСТАВА

(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Исайкин П.Ю., Николаенко А.Н., Гранкин И.О., Згирский Д. О., Дороганов С.О.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, д. 89, Телефон: +7 (846) 333-30-86, E-mail: info@samsmu.ru

Резюме

В статье представлены обобщенные данные русской и зарубежной литературы и в полной мере описаны этиология, классификация, клиника, диагностика и методы консервативного и оперативного лечения артроза 1 плюснефалангового сустава. Подчеркнута актуальность заболевания. В данной статье указана мировая распространенность заболевания. Особое внимание уделено способам лечения при различных степенях артроза. Подробно описываются преимущества и осложнения определенных видов оперативного вмешательства. Кратко представлены аналитические данные иностранных авторов по результатам методов лечения.

Ключевые слова: артроз первого плюснефалангового сустава, hallux rigidus, артродез первого плюснефалангового сустава, эндопротезирование первого плюснефалангового сустава

ARTHROSIS OF THE FIRST METATARSOPHALANGEAL JOINT

(REVIEW OF LITERATURE)

Isaykin P.Y., Nikolaenko A.N., Grankin I.O., Zgirskiy D.O., Doroganov S.O.

State Budget-funded Educational Institution of Higher Professional Education "Samara State Medical University", Russia, 443099, Samara, Chapaevskaja st., 89, Phone: +7 (846) 333-30-86, E-mail: info@samsmu.ru

Abstract

The article presents generalized data from Russian and foreign literature and fully describes the etiology, classification, clinic, diagnosis and methods of conservative and surgical treatment of arthrosis of the 1st metatarsophalangeal joint. The urgency of the disease is emphasized. This article indicates the worldwide prevalence of the disease. Special attention is paid to the methods

of treatment for various degrees of arthrosis. The advantages and complications of certain types of surgical intervention are described in detail. Analytical data of foreign authors on the results of treatment methods are briefly presented.

Keywords: arthrosis of the 1st metatarsophalangeal joint, hallux rigidus, 1st metatarsophalangeal joint arthrodesis, 1st metatarsophalangeal joint arthroplasty

Введение

Первый плюснефаланговый сустав (ПФС) имеет важную функцию в биомеханике ходьбы человека, особенно в фазе толчка, так как полная амплитуда движений в этом суставе обеспечивает телу плавное ускорение по горизонтали [4]. Уплотнение сводов стопы и, как следствие, перегрузка ее переднего отдела занимают ведущее место в этиологии деформирующего остеоартроза (Hallux rigidus) [2]. Hallux rigidus — это заболевание, связанное с дегенеративными изменениями суставного хряща первого ПФС. Актуальность лечения артроза 1 ПФС определяется высокой заболеваемостью и функциональной значимостью сустава. Цель работы – провести обзор литературы и обобщить литературные данные, в полной мере описывающие этиологию, клинику, диагностику, методы консервативного и оперативного лечения артроза первого плюснефалангового сустава.

Эпидемиология

В среднем hallux rigidus встречается, по данным разных авторов, у 2,5–7,8 % мирового населения старше 50 лет [5]. По данным зарубежных авторов, артроз ПФС отмечается у 10% населения в возрасте 20–34 лет и 44% в возрасте старше 80 лет. Двустороннее поражение в 80% случаев имеет наследственный характер [3]. Hallux rigidus имеет широко распространенную клиническую картину. Из всех деформаций 1 пальца стопы он занимает второе место по распространенности после hallux valgus. Частота встречаемости hallux valgus к hallux rigidus: 7:1. Данное заболевание чаще встречается у женщин, чем у мужчин (1,5-2:1) [44].

Этиология

Данное заболевание впервые описано в 1881 году Nicoladini, а в 1887 году - Davies-Colley. Он предложил название «hallux flexus», обозначающее сгибательное положение проксимальной фаланги первого пальца стопы относительно первой плюсневой кости. Термин «hallux rigidus», описывающий болевой синдром при тыльном сгибании в первом плюснефаланговом суставе, появился после работ Cotterill в 1888 году [27]. Подробнейший анализ этиологических факторов предоставлен в работах Shurnas и Coughlin. Авторами

было выявлено, что в 78 % случаев причиной заболевания является травма, а генетическая предрасположенность позволяет в 95 % случаев выявить билатеральный характер заболевания, 67 % пациентов указывают на наличие hallux rigidus у близких родственников. В исследованиях авторов не было установлено достоверной связи hallux rigidus с pes planus, pes equinus и гипермобильностью суставов первого луча, а ситуация с metatarsus primus elevatus улучшается в послеоперационном периоде самостоятельно, даже без выполнения остеотомий диафиза [11].

Согласно Муни и Кэмпбелл, решающее значение для развития Hallux rigidus имеют следующие факторы:

Внешние факторы:

- Воспалительные заболевания суставов (хронический полиартрит, псориатический артрит, подагра).
- Виды деятельности, вызывающие повышенную нагрузку или хроническую микротравматизацию первого ПФС (балетные танцы, укладка кафельной плитки).
- Определенный вид обуви может усугубить симптомы уже существующего заболевания (высокие каблуки, тонкая подошва, узкий носок).

Внутренние факторы

- Ось стопы (плосковальгусная стопа чаще предрасполагает к развитию hallux rigidus, тогда как варусная деформация стопы чаще способствует развитию hallux valgus).
- Структурные аномалии.

Структурные аномалии нижней конечности, связанные с компенсаторной пронацией стопы: наружная ротация голени, варус голени, неправильные оси нижних конечностей (genu valgum, genu varum), несоответствие длины ног и ретроверсия бедра.

Отношение длин первого пальца стопы и первой плюсневой кости. Данное заболевание встречается чаще у пациентов с слишком длинной первой плюсневой костью, которая оказывает давление на основание основной фаланги. При данной патологии проксимальная фаланга не способна производить адекватное тыльное сгибание по головке первой плюсневой кости. Такая особенность первой плюсневой кости называется metatarsus primus elevatus (приподнятая первая плюсневая кость).

- Повреждение хряща 1 плюснефалангового сустава, например, вследствие остеохондропатий, травм мягких тканей, нестабильности и растяжений [36].

Классификация

Основная классификация заболевания hallux rigidus разработана M.J. Coughlin и P.S. Shurnas [15]. В ней предоставляют пять стадий заболевания (от 0 до 4). Нулевая стадия характеризуется нормальными размерами суставной щели, отсутствием боли и полным объемом движений или его незначительным ограничением. Тыльное сгибание 40–60° или на 10–20% меньше по сравнению со здоровым суставом. На 1-й стадии наблюдаются небольшое сужение суставной щели, периодически возникающая боль и небольшое ограничение движений. Тыльное сгибание 30–40° или на 20–50% меньше по сравнению с непораженным суставом. При 2-й стадии в области I плюснефалангового сустава формируются остеофиты, сужение суставной щели, ограничение движений в суставе становится умеренным. Чаше возникает боль, сесамовидные кости не вовлечены. Тыльное сгибание 10–30° или на 50–75% меньше по сравнению с непораженным суставом. Третья стадия характеризуется выраженным сужением суставной щели, наличием крупных остеофитов и постоянной боли, отсутствующей, однако, при движениях в среднем диапазоне, и значительным ограничением движений. Сесамовидные кости вовлечены. Тыльное сгибание меньше 10° или на 75–100% меньше по сравнению со здоровым суставом. Заметное уменьшение подошвенного сгибания (зачастую меньше 10°). Четвертая стадия характеризуется болью во время пассивных движений, а рентгенологически соответствует III стадии [10].

Также используется рентгенологическая классификация Hattrup–Johnson, согласно которой hallux rigidus имеет три стадии. I стадия характеризуется незначительным или умеренным количеством остеофитов при нормальной ширине суставной щели. На II стадии, помимо умеренного количества остеофитов, наблюдаются сужение суставной щели и субхондральный склероз. На III стадии происходит формирование крупных остеофитов, суставная щель не прослеживается и могут обнаруживаться субхондральные кисты [23].

Клинические проявления

У пациентов с остеоартрозом 1 ПФС могут наблюдаться изменения в походке, хромота. Это связано с болью в области внутренней части стопы, особенно при тыльном сгибании 1 пальца. Пациент бессознательно пытается снизить нагрузку на 1 плюснефаланговый сустав. Также могут присутствовать жалобы на затруднение ношения определенных видов обуви. При осмотре у пациента могут отмечаться отек, гиперемия и деформация в

области 1 ПФС из-за наличия остеофитов на головке первой плюсневой кости и проксимальной фаланге 1 пальца. Одновременно пациенты могут испытывать онемение вдоль медиального края 1 пальца стопы, так как остеофиты могут сдавливать тыльный медиальный кожный нерв [33]. Также клиническая картина данного заболевания включает в себя болезненные кератомы под плюснефаланговым и межфаланговым суставами первого пальца стопы вследствие компенсаторного распределения нагрузки на оба сустава.

Диагностика

Оценка объема движений первого ПФС имеет важное значение, поскольку может помочь в определении степени артроза. Наиболее распространенным клиническим проявлением является снижение объема активных и пассивных движений. Объем движений измеряется клинически с помощью гониометра. Однако было доказано, что гониометрический метод измерения объема движений сустава неточен.

Надежный и стандартный метод для измерения объема движений - с помощью рентгенографии. В предоперационном периоде пациентам необходимо выполнить рентгенограммы стоп в двух проекциях. Прямая проекция выполняется по следующему стандарту: расстояние от рентгеновской трубки до стопы должно быть равно 1 метру, для того чтобы определить точные размеры плюсневых костей. Рентгенография делается под углом 15 градусов относительно вертикальной плоскости стопы, что позволяет получить строгую перпендикулярную проекцию к плюсневым костям. Сначала обращают внимание на сужение суставной щели, субхондральный склероз, кисты, наличие остеофитов. Кроме того, как и при диагностике вальгусной деформации, определяются углы между 1 и 2 плюсневыми костями, а также расположение сесамовидных костей по отношению к головке плюсневой кости. Кроме того, оценивается длина I плюсневой кости по отношению к II, а также состояние остальных суставов стопы [20].

При помощи плантографии и подометрии стопа исследуется по отпечатку подошвы. Цель исследования – определить распределение нагрузки на подошвенную поверхность стопы. Основные параметры, которые измеряют подографически – длина стопы (от верхушки пальцев до заднего края пятки), и ширина стопы (от первого до пятого плюснефаланговых сочленений). С помощью данного метода исследования оценивается опороспособность головки первой плюсневой кости, состояние поперечного свода, уплощение продольного свода. При артрозе 1 плюснефалангового сустава второй степени и выше, нагрузке больше подвергается средний и латеральный отдел поперечного свода стопы [45].

Лечение

Консервативное

Согласно классификации Coughlin M.J. при 0-1 стадиях применяется консервативная терапия. Также консервативная терапия показана, если пациент отказывается от хирургического лечения. К тому же играют роль противопоказания к оперативному лечению, например, заболевания периферических артерий, которые являются источником послеоперационных осложнений. Все методики консервативной терапии направлены только лишь на купирование симптомов заболевания, не устраняют патогенетических причин. Индивидуальные ортопедические стельки выполняют лишь функцию разгрузки головки первой плюсневой кости, поддержки продольного свода стопы, устранения вальгусного положения среднего и заднего отделов стопы. Физиотерапевтическое лечение направлено на снятие болевого синдрома. Пероральные нестероидные противовоспалительные средства в сочетании с инъекциями стероидов и физиотерапии, как правило, имеют хороший лечебный эффект, особенно в острой фазе воспаления. Также в литературе описывается метод пролотерапии (сокращенное название от пролиферативной терапии). Этот термин впервые ввел Г.С. Хакетт в 1957 году и обозначает инъекции веществ, содержащих фактор роста или стимулирующих выработку факторов роста (например, декстрозы). В 2011 году Хаузер с соавторами провел исследования, в результате которых выявил значительное уменьшение боли и скованности, а также улучшение показателей качества жизни у пролеченных пациентов при помощи пролотерапии. Однако в настоящее время существует недостаточно доказательств, подтверждающих лечебный эффект пролотерапии [24].

Также консервативные методы лечения включают холодовые аппликации, ионофорез, классическую стимуляционную токовую терапию. Кроме того, снижение нагрузок на пораженную конечность помогает облегчить острый период. Также терапевтический эффект можно достичь посредством тейпирования, применением ортезов, индивидуальной ортопедической обуви, массажа, лечебной физкультуры для мышц голени и стопы, мануальной терапии, например тракцией с осевым вытяжением за палец стопы [46]. Пациенты, которые не получают положительного эффекта от консервативного лечения, требуют хирургического вмешательства.

Оперативное

Оперативные методы лечения можно поделить на две группы - суставосохраняющие (артроскопия, хейлэктомия, артрوديастаз, сесамойдэктомия, методы остеотомий плюсневой кости) и суставоразрушающие (артродез, резекционная артропластика и эндопротезирование первого плюснефалангового сустава).

Артроскопия

Данный вид оперативного вмешательства показан на начальной стадии заболевания, когда ещё сохраняется подвижность сустава. Эта операция является альтернативой открытой хейлэктомии. При помощи артроскопии может быть выполнена синовэктомия, удаление свободных тел внутри сустава, микрофрактурирование (используется для того, чтобы вызвать стимуляцию фиброзно-хрящевой регенерации и заполнение дефекта) [8]. Микрофрактурирование может быть выполнено с помощью артроскопической или открытой техники. В литературе описана трансплантация хрящей из проксимального большеберцово-малоберцового сустава [19].

Хейлэктомия

Этот метод оперативного лечения впервые описан в 1959 г. Дю Врисом, он заключается в резекции тыльных остеофитов на головке плюсневой кости и основания основной фаланги 1 пальца стопы, удалении свободных тел и высвобождении медиальных и латеральных капсульно-связочных структур [37]. Удаляемый фрагмент не должен составлять более 30% головки плюсневой кости. Цель оперативного вмешательства - это достижение полного тыльного сгибания 1 пальца в плюснефаланговом суставе. Удаление остеофита участвует в устранении импинджмента сустава. К преимуществу данной операции можно отнести раннюю разработку движений в суставе (обычно от 7 до 10 дней). Недостатком данной операции является агрессивная резекция кости, после которой происходит подвывих проксимальной фаланги 1 пальца; при последующих операциях отмечаются рецидивы. Большим преимуществом этого хирургического метода является, с одной стороны, быстрое раннее реабилитационное лечение и мобилизация пациента, а с другой стороны, тот факт, что после хейлэктомии плюснефаланговый сустав может быть переведен на артродез в любое время. Показанием для этого метода лечения является 2 стадия артроза. Пациент должен быть проинформирован до операции о возможном прогрессировании заболевания через несколько лет [14]. Долгосрочное ретроспективное исследование после выполнения хейлэктомии при hallux rigidus было опубликовано Nicolosi [38] с соавторами. Они провели 14-летний обзор своих историй болезни, с 1999 по 2013 год, с участием 58 пациентов. Средний возраст больных составил $55,7 \pm 9$ лет. Сообщается об отсутствии болевого синдрома в 65,5%, легкую боль в 22,4%, умеренную или ежедневную в 8,6% и сильную в 3,4%. Средний процент удовлетворенности функцией составил 88%.

Описаны новые методы хирургического доступа, такие как чрескожный и артроскопический. Чрескожная хейлэктомия выполняется через миниразрез (1-3 мм) без непосред-

ственной визуализации структур сустава, выполняется под контролем рентгеноскопии с использованием фрезы. Dawe опубликовал данные о 16 пациентах, перенесших чрескожную хейлэктомию спустя 6 месяцев, в сравнении с 22 больными, перенесшими открытую хейлэктомию спустя 35 месяцев [13]. Средний балл по шкале AOFAS составил 75/100 при чрескожной операции и 70/100 при открытом способе, их удовлетворенность оценивается как 9,1/10 и 8,6/10. Первое упоминание об артроскопической хейлэктомии на первом ПФС относится к Watanabe в 1986 г. Davies M.S. и Saxby T.S. в 1999 г. описали 12 артроскопических вмешательств на первом ПФС у 11 пациентов с болью, скованностью и гиперемией сустава, данное состояние не купировалось консервативным лечением [12]. Средний возраст составил 30 лет, а средний период наблюдения — 19,3 месяца. Результаты показали отсутствие или минимальную боль, уменьшение отека и улучшение объема движений в пораженном суставе. Paczesny и Kruczynski описали новый метод интраоперационной ультразвуковой навигации при артроскопии первого ПФС для точного определения точек доступа и визуализацией тыльной поверхности сустава, особенно при его деформации. Лечение артроза 1 ПФС стопы с помощью миниинвазивной артроскопической хейлэктомии под контролем УЗИ также приводит к хорошим клиническим результатам [32].

Модификаций хейлэктомии является артропластика по Valenti [21]. Данный способ оперативного лечения заключается в косой двусторонней V-образной остеотомии сустава с удалением остеофитов по медиальной и латеральной поверхностям. Целью вмешательства является получение амплитуды разгибания в ПФС до 90 градусов. При наличии тугоподвижности проводят релиз сесамовидных костей с сохранением кровоснабжения и точек фиксации сухожилий. Этот вид лечения не создает серьезных препятствий в случае необходимости ревизионных оперативных вмешательств (артродез или протезирование). В большом количестве публикаций сообщается о хороших результатах использования методики Valenti на основании оценки лечения большого количества пациентов при средних и длительных сроках послеоперационного наблюдения. Однако в некоторых работах сообщается о таких недостатках этой методики, как бессимптомный плантарный подвывих проксимальной фаланги в 30% случаев [22].

Артродиастаз

Термин «артродиастаз» был введен Альдегери для описания и использования шарнирно-дистракционных аппаратов внешней фиксации для тазобедренного сустава [6]. Впервые описан данный метод оперативного лечения был братьями Жюде, которые опубликовали результаты о восстановлении хряща в суставах у собак. Он основан на принципе

лигаментотаксиса и восстановления функции сустава путем постепенного удлинения укороченных связок и структур капсулы. Суть этого способа лечения заключается в разгрузке суставных поверхностей, создания благоприятной среды для заживления сустава. Данный метод обусловлен тем, что поврежденный слой суставного хряща обладает лучшей регенеративной способностью при условии уменьшения нагрузки на него. Теоретически артродиастаз усиливает репаративные свойства хряща за счет восстановления нормального внутрисуставного гидростатического давления [28]. В процессе дистракции уменьшается мышечный дисбаланс и усиливается кровоснабжение в околосуставных тканях, что в свою очередь способствует восстановлению сустава за счет увеличения питания его капсулы. Кроме того, считается, что поэтапное растяжение околосуставных нервов приводит к снижению болевого синдрома. В современной литературе артродиастаз первого ПФС практически не описывается как изолированный метод лечения. Артродиастаз может быть использован в качестве спасательной операции после неудачного вмешательства на сустав. Таларико в 2005 году описал результаты лечения 133 пациентов с hallux rigidus, за которыми наблюдал до 12 месяцев в течение 6-летнего периода, используя оценку AOFAS [43]. 56 пациентов имели I степень артроза, 47 - II степень, 30 - III степень. Автор выполнил хейлэктомию и наложил аппарат внешней фиксации. После первой дистракции на 5 мм, в дальнейшем прибавлял на 0,5 мм в день в течение 14 дней до тех пор, пока не получил 8-12 мм общей дистракции. Средний показатель AOFAS был улучшен до 88 баллов через 12 месяцев, а пространство между суставными поверхностями ПФС увеличилось у 86% пролеченных пациентов до 5,2 мм. При 3-летнем наблюдении в общей сложности 4 пациентам был выполнен артродез.

Сесамовидэктомия

Данный способ операции впервые выполнен Инге в 1904 году, широко обсуждался в литературе. Атропатии плюсне-сесамовидного сочленения вторично приводили к появлению ригидности I пальца стопы вследствие грубых деформированных сесамовидных костей при различных артритах сустава, например псориатической и подагрической этиологии. [41]. Неспособность головки плюсневой кости скользить по сесамовидным костям во время ходьбы объяснялось образованием контрактуры мышцы короткого сгибателя большого пальца стопы, пытающейся шинировать и обездвижить болезненный первый ПФС. М.Тагое исследовали 36 пациентов с hallux rigidus, которым были выполнены сесамовидэктомия [42]. Спустя 36 месяцев авторы сообщили о более 50% неудовлетворительных результатов. Средний балл AOFAS улучшился с 39 до 50 после операции.

Операция Кесселя-Бонни

Данный способ оперативного лечения описан в 1958 и заключается в клиновидной остеотомии основной фаланги, основание клина которой обращено к тылу. Применяется на ранних стадиях заболевания, когда еще нет выраженных повреждений хряща, а основная жалоба состоит в болезненном тыльном сгибании в первом ПФС. При выполнении этой остеотомии происходит изменение плоскости движения в первом ПФС и соответственно увеличивается тыльное сгибание при ходьбе.

Операция Ватерманна

Заключается в клиновидной остеотомии области метаэпифиза 1 плюсневой кости. Это приводит к увеличению объема движений, особенно при тыльном сгибании первого пальца стопы. Если остеотомия выполнена слишком дистально, существует риск некроза головки плюсневой кости. Данная операция не должна использоваться при наличии *metatarsus primus elevatus*.

Модификацией этой техники является операция по Грину-Ватерманну [17]. Данная операция состоит из двух этапов. Первый этап – две незавершенные тыльные остеотомии на 0,5 сантиметров проксимальнее суставной поверхности. При выполнении этого этапа возможно произведение как двух параллельных остеотомий, так и выполнение остеотомий с удалением костного блока трапецевидной формы, что позволяет изменить угол наклона суставной поверхности. Второй этап – плантарная остеотомия в оригинальной методике проводится под углом 135 градусов к тыльной. Наклон плантарной остеотомии может изменяться в зависимости от необходимого укорочения или плантарного смещения головки плюсневой кости [1]. Фиксация осуществляется с помощью спиц Киршнера, скобы или винтов. Успех укорачивающей остеотомии сомнителен. Килмартин, например, описал только 54% полностью удовлетворенных пациентов через 15 месяцев с момента оперативного лечения [26].

Остеотомия Regnault

Данный способ впервые описан в 1986 г и заключается в остеотомии проксимальной фаланги 1 пальца, после чего проводится ремоделирование резецированной части костного блока [47]. Реконструированная основная часть затем повторно вставляется в костный канал в виде костно-хрящевого трансплантата. Эта операция проводится с целью разгрузки и снижения компрессии на суставные поверхности. Основное осложнение представлено резорбцией трансплантата. Регно описал три формы трансплантата. Шляпообразный трансплантат, используемый в основном при нормальном качестве кости, имеет форму цилиндра

с центральной ножкой, сформированной в трансплантате. Использование пробкового трансплантата позволяет сохранить только центральную часть здоровой суставной поверхности, что рекомендуется при плохом качестве кости. Перевернутый трансплантат включает в себя остеотомию фаланги по типу «язычок в бороздке». Остеотомия Регно показана при аномально длинной проксимальной фаланге. Данное оперативное лечение редко используется на сегодняшний день в связи с нецелесообразностью и большим количеством осложнений.

Сагиттальная Z-osteотомия

Данный способ представляет собой проксимальную остеотомию плюсневой кости. При этом типе остеотомии выполняется два параллельных распила, перпендикулярных оси плюсневой кости. Дистальный распил выходит на латеральную поверхность, а проксимальный выходит на медиальную поверхность, эти распилы соединяются центральной продольной остеотомией, идущей вдоль оси плюсневой кости. При этом регулируется подошвенное сгибание пальца укорочением или удлинением плюсневой кости. Сагиттальная Z-osteотомия показана при I и II степени артроза первого плюснефалангового сустава и дает очень хорошие функциональные результаты. Преимущество данной операции заключается в большой площади костного контакта необходимого для беспрепятственного сращения кости, стабильности, а также в низком риске аваскулярного некроза [7].

Операция Драго

Операция Drago заключается в двойной остеотомии, состоящей из операции Уотермана и клиновидной остеотомии проксимальной части плюсневой кости основанием, обращенным к подошвенной поверхности. Идея этой двойной остеотомии заключается в большем подошвенном сгибании плюсневой кости, а соответственно в большем восстановлении свода стопы [34].

Косая остеотомия Вейля

Дистальная косая остеотомия Вейля заключается в уменьшении длины 1 плюсневой кости и декомпрессии плюснефалангового сустава. Эта остеотомия представляет собой линейный распил всей плюсневой кости от тыльной поверхности головки к подошвенной части под углом 35-45 градусов. Преимущество данной остеотомии заключается прежде всего в простоте выполнения. Более вертикальный опил позволяет усилить подошвенное сгибание плюсневой кости с меньшим укорочением и наоборот более горизонтальный опил способствует увеличению укорочению кости. Ronconi с соавторами впервые выполнили

фиксацию кости после остеотомии 2 винтами и получили при этом хороший результат с быстрым восстановлением [18].

Roukis в 2010 сделал вывод, что данные типы остеотомий должны быть использованы со значительными ограничениями, учитывая высокий риск послеоперационных осложнений. Одним из достаточно часто встречающихся осложнений при укорачивающих остеотомиях, является возникновение перегрузочной метатарзалгии [35].

Артропластика Келлера и интерпозиционная артропластика

Простая техника резекции основной фаланги 1 пальца была описана в 1904 году Келлером и Менгером для лечения вальгусной деформации, осложненной остеоартритом первого ПФС [30]. На сегодняшний день эта техника используется для декомпрессии и восстановления объема движений в суставе при высоких степенях ригидности, особенно у тех пациентов, которые отказываются от артродеза. Осложнения после данной операции включают в себя нестабильность первого ПФС, деформацию сустава и метатарзалгию. Молодым активным пациентам результат данной операции не приносит удовлетворения в плане полной функции сустава, поэтому такой способ лечения рекомендован пациентам с низкой активностью и пожилым пациентам. В своих исследованиях О'Доэрти сообщал о 98% пациентов неудовлетворенных результатами, которым была проведена резекция Келлера в группе из 110 человек (средний возраст 60,5 лет и минимальное наблюдение 2 года), по сравнению с 95% удовлетворенных пациентов, перенесших артродез [39]. Если традиционная резекционная артропластика сочетается с укладкой биологической прокладки в суставную полость, то такая операция называется интерпозиционной артропластикой. Данный способ оперативного лечения отличается сохранением длины 1 луча и улучшением стабильности и подвижности в суставе. Были использованы и описаны различные биологические прокладки: капсульный аутооттрансплантат, аллотрансплантат мениска, регенеративный тканевый матрикс, аутооттрансплантат сухожилия [9].

Артродез первого плюснефалангового сустава.

На сегодняшний день является «золотым стандартом» при лечении артроза первого плюснефалангового сустава во всем мире. Независимо от того, что артродез лишает первый ПФС, он стабилизирует медиальную колонну стопы и позволяет полноценно переносить вес тела человека через передний отдел стопы при ходьбе [40].

Оперативное лечение включает в себя артротомию с последующей резекцией суставного хряща и фиксацией костей. Из металлоконструкций можно использовать спицы, отри-

цательной стороной которых является повреждение межфалангового сустава, что в дальнейшем это может привести к появлению артрита. Остеофиксация винтами или винтом со скобой – достаточно удовлетворительные методы, но данный способ артродезирования противопоказан пациентам с остеопорозом, так как часто не обеспечивает должной стабильности. На сегодняшний день самым эффективным способом фиксации являются пластины, которые могут быть как с угловой стабильностью, так и без угловой стабильности. Металлофиксаторы с угловой стабильностью необходимо использовать при остеопорозе. В исследовании ряда авторов оценивался результат после установки обычных пластин и с угловой стабильностью у пациентов, не страдающих остеопорозом. Сделан вывод, что данный способ оперативного вмешательства при помощи пластин с угловой стабильностью обладает более положительными результатами как рентгенологически так клинически [25]. В большинстве публикаций сообщается, что показанием для использования артродеза 1 ПФС является артроз 3-4 степени.

Эндопротезирование плюснефалангового сустава

Эндопротезы для 1 плюснефалангового сустава делятся на связанные (из титана, хрома, силиконовые спейсеры) и несвязанные (титановые с полиэтиленовым вкладышем, из циркониевой керамики). Силиконовые спейсеры выдерживают незначительные нагрузки, для них характерен быстрый износ материала. Достаточно часто возникают такие осложнения, как синовит, лимфаденит, остеолитизис [29]. Несвязанным эндопротезам присущи удовлетворительная подвижность, способность выдерживать высокие нагрузки, при их имплантации сохраняются структуры связок. Из существующих видов несвязанных эндопротезов циркониевая керамика обладает рядом преимуществ, таких как: хорошая способность врастания, отсутствие износа, отсутствие реакций отторжения. Основные преимущества данного вида оперативного лечения: быстрое облегчение боли, улучшение функций и устойчивости, индивидуальная адаптация протезов, возможность применения других хирургических процедур в будущем благодаря низкой резекции костей. Эндопротезирование рекомендовано для пациентов трудоспособного возраста с высокими функциональными запросами.

Но, к сожалению, у многих эндопротезов есть свои недостатки. Это, в первую очередь, развитие нестабильности, лизис костной ткани, изнашиваемость компонентов. По данным зарубежных авторов удовлетворенность (уменьшение болевого синдрома, увеличение активности, хороший косметический результат) результатами эндопротезирования составила 60% больных [16]. В зарубежной литературе описывается гемартропластика

металлическим имплантом проксимальной фаланги первого пальца стопы. Суть гемиартропластики заключается в резекции суставной поверхности проксимальной фаланги первого пальца и установке импланта. Сравнительный анализ отдаленных результатов у таких пациентов показал большое количество положительных результатов. Cooper и Tarapow сообщили о 95,3% хороших и отличных результатах, при этом период наблюдения составил от 10 месяцев до 9 лет. Johnson M.D. и Brage M.E. сообщают что через 5–7 лет во многих случаях происходит образование остеофитов, разрушение суставной поверхности первой плюсневой кости, что приводит к полной потере движений и болевому синдрому [31].

Заключение

Hallux rigidus является сложным заболеванием, и для его лечения были разработаны и описаны многочисленные способы консервативного и оперативного лечения. Перед врачом стоит непростая задача выбора метода вмешательства, для решения которой необходимо обращать внимание на определенные критерии: степени артроза, возраст и уровень активности пациента, ожидание результата. Консервативное лечение может привести к удовлетворительным показателям у отдельных пациентов с 0-й и I-й степенью артроза 1 плюснефалангового сустава с низкими функциональными запросами. На средних стадиях артроза выполняется изолированная хейлэктомия или остеотомии проксимальной фаланги и плюсневой кости, которые, не смотря на свои различия, в большинстве своем не приводят к значительному увеличению объема движений в суставе.

На сегодняшний день наиболее оптимальными методами оперативного лечения тяжелых артрозов 1 плюснефалангового сустава являются – эндопротезирование и артродезирование сустава. Данные операции являются предпочтительными, поскольку достигают хороших клинических и рентгенологических результатов. Для подтверждения имеющихся сведений необходимы долгосрочные последующие исследования.

Проведение ранней комплексной послеоперационной реабилитации позволяет получить благоприятные результаты и функциональный исход, улучшить качество жизни больных.

Список литературы

1. Бобров Д.С. Деформирующий остеоартроз первого плюснефалангового сустава, или ригидный 1 палец стопы: клиника, диагностика и лечение (Аналитический обзор литературы) / Д. С. Бобров, Л. Ю. Слиняков, А. Д. Ченский, М. И. Матвиенко, М. Ю. Холодаев, Н. Д. Хурцилава // Кафедра травматологии и ортопедии научно-практический журнал 2014, С. 4-10
2. Ежов М. Ю. Диагностика и хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний плюснефаланговых суставов // Якутский медицинский журнал. -2012; -С. 48-50).
3. Кавалерский Г.М. Эндопротезирование первого плюснефалангового сустава как один из методов лечения Hallux rigidus / Кавалерский Г.М., Сорокин А.А., Прохорова М.Ю. // Московский хирургический журнал. 2013. № 4. С. 59–62.
4. Карданов А.А. Хирургическая коррекция деформация стопы // Медпарктика-М. М. 2016. -С. 15.
5. Кузьмин В.И. Оперативное лечение больных с поперечным плоскостопием, Hallux Valgus: проектирование медицинского технологического процесса // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2003. № 1. С. 67–71.
6. Aldegheri R Articulated distraction of the hip: conservative surgery for arthritis in young patients. / R. Aldegheri, G. Trivella, M. Saleh // Clin Orthop Relat Res. 1994. 301: P. 94–101
7. Caravelli, S. A comprehensive and narrative review of historical aspects and management of low-grade hallux rigidus: conservative and surgical possibilities. / Caravelli, S.; Mosca, M.; Massimi, S.; Pungetti, C.; Russo, A.; Fuiano, M.; Catanese, G.; Zaffagnini, S // MUSCULOSKELETAL SURGERY. 2018. № 102(3) P. 201-211. DOI:10.1007/s12306-018-0530-3
8. Carreira D.S. Arthroscopy of the hallux. Foot Ankle Clin // 2009 14(1): P 105–114
9. Clews C.N.L. Autogenous capsular interpositional arthroplasty surgery for painful hallux rigidus: assessing changes in range of motion and postoperative foot health. / Clews C.N.L., Kingsford A.C., Samaras D.J. // J Foot Ankle Surg. 2015. № 54(1) P. 29-36 DOI: 10.1053/j.jfas.2014.09.004.
10. Coughlin M.J. Hallux rigidus: demographics, etiology and radiographic assessment. Foot Ankle Int./ Coughlin MJ, Shurnas PS // 2003;24(10): P. 731-743. DOI: 10.1177/107110070302401002
11. Coughlin M.J. Soft-tissue arthroplasty for hallux rigidus / Coughlin M.J., Shurnas P.J. // Foot Ankle Int. 2003. Vol. 24, No 9. P. 661-672. DOI: 10.1177/107110070302400902.
12. Davies M.S., Saxby T.S. Arthroscopy of the metatarsophalangeal joint. / Davies MS, Saxby TS // J Bone Joint Surg Br. 2004. № 81 P. 203–206
13. Dawe E.C.J. Early results of minimally invasive cheilectomy for painfull hallux rigidus / E.J.C. Dawe, T. Ball, S. Annamalai, J. Davis // J Bone Joint Surg Br (2012) 94B(XXI) P. 33
14. Dereymaeker G. Die operative Therapie des Hallux valgus. Orthopade // 2005 34: P. 742
15. Erdil M. Comparison of Arthrodesis, Resurfacing Hemiarthroplasty, and Total Joint Replacement in the Treatment of Advanced Hallux Rigidus. J Foot Ankle Surg./ Erdil M. Elmadag N., Polat G. // 2013 P 588-593. DOI: 10.1053 / j.jfas.2013.03.014
16. Ess P. Non-constrained titanium-polyethylene total endoprosthesis in the treatment of hallux rigidus. A prospective clinical 2-year follow-up study / Ess P., Hämäläinen M., Leppilahti J. // Scand. J. Surg. 2010. Vol. 91(2). P. 202–207.
17. Feldman K.A. The Green-Watermann procedure: geometric analysis and preoperative radiographic template technique // J. Foot Surg. 2000. Vol. 31. P. 182–185.

18. Freeman B.L. Multiplanar phalangeal and metatarsal osteotomies for hallux rigidus / Freeman BL, Hardy MA // Clin Podiatr Med Surg. 2011. № 28(2) P. 329–344
19. Fuhrmann R.A. Hallux rigidus – die Arthrose des Großzehengrundgelenks. Arztebl Thüring / Fuhrmann R.A., Liepold K, Venbrocks R-A // 2004 15 8: P. 395–398
20. Götz J; J. Hallux rigidus./ J. Götz; J. Grifka; M. Handel // CME.springer.de 2011 40(9), P. 819–834. DOI:10.1007/s00132-011-1815-5
21. Grady J.F. The modified Valenti procedure for the treatment of hallux limitus/ Grady J.F., Axe T.M. // J. Foot Ankle Surg. 2001. Vol. 33. P. 365–367.
22. Harisboure A., The Valenti technique in the treatment of hallux rigidus / Harisboure A., P. Joveniaux, K. Madi. E. Dehoux // Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2009. Vol. 95. P. 202–209.
23. Hatstrup S.J. Subjective results of hallux rigidus following treatment with cheilectomy. Clin Orthop Relat Res/ Hatstrup S.J., Johnson K.A. // 1988; P. 182–191.
24. Hauser R.A. A retrospective observational study on Hackett-Hemwall Dextrose Prolotherapy for unresolved foot and toe pain at an outpatient charity clinic in rural / Hauser R.A., Hauser M.A., Cukla J.K. // Illinois. J Prolotherapy 2011;3 P. 543–51.
25. Hetherington V. Hallux Valgus and Forefoot Surgery. Churchill Livingstone, 1994. P. 44–48
26. Kilmartin T.E. (2005) Phalangeal osteotomy versus first metatarsal decompression osteotomy for the surgical treatment of hallux rigidus: a prospective study of age-matched and condition-matched patients.// J Foot Ankle Surg 2005, № 44 P. 2–12
27. Kitaoka H.B. Clinical rating systems for the anklehindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes/ Kitaoka H.B., Alexander I.J., Adelaar R.S., Nunley J.A., Myerson M.S., Sanders M. // Foot Ankle Int, 1994. P. 349–53.
28. Kluesner A.J. Ankle arthrodiastasis. / A.J., Kluesner, H.M. Badahdah, T. Zgonis // Clin Podiatr Med Surg. 2009. № 26 P. 227–244
29. Koenig R.D. Revision arthroplasty utilizing the Biomet Total Toe System for failed silicone elastomer implants // J. Foot Ankle Surg. 1994. № 33. P. 222–227.
30. Konkel K.F. Mid-term results of titanium hemi-great toe implants./ Konkel K.F., Menger A.G. // Foot Ankle Int. 2006. № 27(11) P. 922–929
31. Konkel K.F. Results of metallic Hemi-Great Toe Implant for Grade III and early Grade IV hallux rigidus / Konkel K.F., Menger A.G., Retzlaff S.A. // Foot Ankle Int. 2009. Vol. 30(7). P. 653–660.
32. Kutucu E Arthroscopic treatment of focal osteochondral lesions of the first metatarsophalangeal joint. / E. Kutucu, H. Mutlu, S. Mutlu, B. Gülenç, M. Erdil // J Orthop Surg Res. 2017. №12 P.68
33. Lam A, Hallux rigidus: How do I approach it? / Lam A. Chan JJ, Surace MF, Vulcano E // World J Orthop 2017 8: P. 364–371. <https://doi.org/10.5312/wjo.v8.i5.364>
34. McNeil D.S. Evidencebased analysis of the efficacy for operative treatment of hallux rigidus / McNeil D.S., Baumhauer J.F., Glazebrook M.A. // Foot Ankle Int. 2013. Vol. 34. P. 15–32.
35. McNeil D.S., Baumhauer J.F., Glazebrook M.A. evidencebased analysis of the efficacy for operative treatment of hallux rigidus // Foot Ankle Int. 2013. Vol. 34. P. 15–32.
36. Mooney J. Adult Foot Disorders / Mooney J, Campbell R Chap 4 // Neale's Disorders of the Foot, 8th edition. E. Frowen, P. O'Donnell, M. Lorimer, D. Burrow, G. Churchill Livingstone, Elsevier, 2010. P. 81 – 144
37. Mulier T Results after cheilectomy in athletes with hallux rigidus. Foot Ankle Int / Mulier T., Steenwerckx A., Thienpont E., Sioen W. // 2002 20(4): P. 232–237

38. Nicolosi N Long-term follow-up of the cheilectomy for degenerative joint disease of the first metatarsophalangeal joint / N. Nicolosi, C. Hehemann, J.Connors, A. Boike // J Foot Ankle Surg. 2015. №54 P. 1010–1020
39. O'Doherty D. The management of the painful first metatarsophalangeal joint in the older patient. Arthrodesis or Keller's arthroplasty? / O'Doherty D., Lowrie I., Magnussen P., Gregg P. // J Bone Joint Surg Br. 2018. № 72(5) P. 839-842. DOI: 10.1302/0301-620X.72B5.2211767.
40. Reize P. K-wire transfixation or distraction following the Keller-Brandes arthroplasty in Hallux rigidus and Hallux valgus? / Reize P., Schanbacher J., Wulker N. // Int. Orthop. 2007. Vol. 31. P. 325–331.
41. Saxena A Return to activity after sesamoidectomy in athletically active individuals / A. Saxena, T. Krisdakumtorn // Foot Ankle Int. 2016. № 24(5) P. 415–419
42. Tagoe M Total sesamoidectomy for painful hallux rigidus: a medium-term outcome study. / M. Tagoe, H. Brown, S. Rees // Foot Ankle Int. 2009. № 30(7) P. 640–646
43. Talarico L.M. Management of hallux limitus with distraction of the first metatarsophalangeal joint. / L.M. Talarico, G.R. Vito, L.G. Adam, D. Perler, J Am Podiatr Med Assoc. 2005 № 95(2) P.121–129
44. Therman H. Hallux rigidus treatment with cheilectomy, extensive plantar release, and additional microfracture technique / Therman H., Becher C., Kilger R. // Techn. Foot Ankle Surg. 2004. Vol. 3. P. 210-217.
45. Wildner M. Late results of the Keller-Brandes operation for hallux valgus / M. Wildner, A. Reichelt // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2001. Vol. 112, N 6. P. 266–269.
46. Wülker N. Hallux rigidus. Orthopade // 2005 26: P. 731–740