

## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ СТОП

Безгодков Ю.А., Аль Двеймер И.Х., Осланова А.Г., Саидова К.М.

*ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия (194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д.2), e-mail:iouri@pisem.net*

Статические деформации стоп широко распространены и часто сочетаются между собой: hallux valgus и metatarsus primus varus, hallux rigidus, деформации 2–4 пальцев, metatarsus quintus valgus и digitus quintus varus, поперечное (pes transversoplanus) и продольное (pes plano-valgus) плоскостопие. Хирургическое лечение этих деформаций очень эффективно. Однако существование разнообразных клинических проявлений и методик лечения затрудняют рациональный выбор оперативной тактики, вследствие этого большинство ортопедов обычно используют наиболее освоенные ими методики, не всегда приводящие к лучшим результатам и у части больных сопровождающиеся осложнениями. Поэтому в настоящей работе проведена оценка и систематизация опубликованных данных о применении основных хирургических методик лечения статических деформаций стоп у взрослых для составления целостного представления о возможностях рационального комплексного лечения с достижением оптимального функционального и косметического результата.

Ключевые слова: статическая деформация стопы, хирургическое лечение, остеотомия.

## SURGICAL MANAGEMENT OF STATIC FOOT DEFORMITIES

Bezgodkov Y.A., Al Dveimer I.H., Oslanova A.G., Saidova K.M.

*Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russia (194100, Saint-Petersburg, street Litovskaya, 2), e-mail:iouri@pisem.net*

Static foot deformities are wide spread and often combinewith each other: hallux valgus and metatarsus primus varus; hallux rigidus, deformities of 2–4 digits, metatarsus quintus valgus and digitus quintus varus, transverse (pes transversoplanus) and longitudinal (pes plano-valgus) flatfoot. Surgical treatment of these deformities is very effective. But presence of different clinical pictures and methods of treatment make choice of rational surgical tactic difficult, and in result most of orthopedic surgeons usually use methods with high personal experience but not in all cases leading to the best results and in some patients also to complications. That is why evaluation and systematization of published data about application of main surgical methods of treatment of static foot deformities in adult patients to produce complete view about possibilities of rational complex treatment to achieve optimal functional and cosmetic results are presented in this paper.

Keywords: static foot deformity, surgical treatment, osteotomy.

Статические деформации стоп широко распространены и часто сочетаются между собой: hallux valgus и metatarsus primus varus, hallux rigidus, деформации 2–4 пальцев, metatarsus quintus valgus и digitus quintus varus, поперечное (pes transversoplanus) и продольное (pes plano-valgus) плоскостопие. Хирургическое лечение деформаций наиболее эффективно. Однако разнообразие клинических проявлений и методик лечения затрудняют рациональный выбор оперативной тактики, поэтому большинство ортопедов обычно используют наиболее освоенные ими методики, не всегда приводящие к лучшим результатам и у части больных сопровождающиеся осложнениями. Поэтому актуальной является цель работы: оценить и систематизировать опубликованные данные о применении основных хирургических методик лечения статических деформаций стоп у взрослых для составления целостного представления о возможностях рационального комплексного лечения с достижением оптимального функционального и косметического результата.

## **1. Методики лечения hallux valgus и metatarsus primus varus**

### ***1.1. Резекционная артропластика***

Первыми сообщили о резекции основания проксимальной фаланги 1-го пальца **Keller** (1904) и **Brandes** (1924) [12;18]. Операция направлена на декомпрессию сустава при выраженном артрозе, позволяет уменьшить боль, увеличить амплитуду движений, но часто сопровождается укорочением и деформацией большого пальца, ухудшением эстетичности, снижением силы и ослаблением заднего толчка при ходьбе, метатарзалгией. Несмотря на эти недостатки, метод не забыт и может рекомендоваться пациентам старшего возраста с ограниченной двигательной активностью преимущественно при hallux rigidus. Соблюдение показаний и современная сберегательная техника с ограничением резекции кости и сохранением элементов кровоснабжения – ключ к уменьшению осложнений и удовлетворенности пациентов. Сберегательная модификация Valenti «V» предусматривает удаление только углового фрагмента вершины сустава, а С-образная «crescentic oblique resection arthroplasty – COBRA» (2009) – только более нагружаемую поверхность.

Первый опыт резекции головки 1-й плюсневой кости опубликовал **Mayo** (1908), а в России **Вреден Р.Р.** (1930) сообщил о более чем 20-летнем применении и предпочтении этой «простой» операции [2;24]. При чрезмерном увеличении межплюсневого угла Вреден Р.Р. предложил сочетать резекцию головки 1-й плюсневой кости с коррекцией поперечного свода 1) путем создания «связки» между 1–2 плюсневыми костями сшиванием их надкостниц при умеренной деформации, 2) при выраженной – транспозицией сухожилия длинного разгибателя большого пальца. Операции типа Мейо – Вредена имеют то же достоинство – «простота», что и операции типа Келлера – Брандеса, и такие же, но более частые и выраженные осложнения, включая усталостные переломы смежных плюсневых костей, поэтому имеют ограниченные показания и практически не применяются сегодня.

Краевую резекцию выступающей медиальной части головки 1-й плюсневой кости с последующим восстановлением капсулы сустава использовал **Schede** (1928), а **Silver** (1923) и **McBride** (1928) дополняли ее манипуляциями на мягких тканях [25;35; 36]. При легкой деформации краевая резекция может использоваться изолированно, но чаще дополняет другие вмешательства на костях для увеличения коррекции. При чрезмерной резекции возможно осложнение – hallux varus.

#### ***1.2.1. Дистальные остеотомии 1-й плюсневой кости***

Остеотомии 1-й плюсневой кости позволяют достигать стойкой коррекции 1) межплюсневого угла и/или 2) ориентации суставной поверхности. Остеотомии головки показаны при умеренных деформациях, они относительно быстро срастаются и часто позволяют немедленную послеоперационную опору.

**Reverdin** (1881) впервые описал закрытоугольную остеотомию, позволяющую исправлять положение суставной поверхности, развернув ее латерально [32]. Остеотомия недостаточно стабильна и предполагает дополнительную фиксацию. Вертикальная остеотомия Reverdin в модификации **Hohmann** (1921) стала более популярна, так как позволяла не только коррекцию положения хряща, но и межплюсневого угла, она недостаточно стабильна, хотя предусматривала фиксацию спицей или винтом [16]. Модификация «crescentic Reverdin» исключает укорочение кости и позволяет поворот хряща на место. Bosch и соавт. (2000) предложили малоинвазивную чрезкожную модификацию данной остеотомии [13].

Остеотомия **Peabody** (1931) похожа на методику Reverdin, но выполняется проксимальнее, лучше сохраняя суставную поверхность и сесамовидные кости, часто повреждаемые при остеотомии Reverdin, ее недостаток – более длительная консолидация, хотя автор утверждал, что все его пациенты удовлетворены, а осложнения отсутствуют [31].

V-образная или «шеvronная» остеотомия **Austin** (1981) состоит из 2-х распилов под углом  $60^\circ$ , соединяющихся в центре головки, популярна, так как позволяет сдвигать головку латерально для уменьшения межплюсневого угла, исправлять положение суставной поверхности, стабильна и позволяет немедленную послеоперационную опору [8]. Позже Kitaoka с соавт. и Mann с Pfeiffinger (1991) к оригинальной остеотомии Austin добавили «латеральный релиз», что позволило лучше исправлять hallux valgus и 1-й межплюсневый угол, но что наиболее важно – положение сесамовидных костей [27; 37]. Первые результаты комбинированной методики показали увеличение частоты аваскулярного некроза головки 1-й плюсневой кости, однако анатомические исследования показали ее достаточное кровоснабжение после операции, а накопление опыта позволило значительно уменьшить это осложнение. В своей модификации Vogler (1989) уменьшил угол остеотомии до  $40^\circ$  для большей стабильности; Youngswick укорачивал и опускал головку 1-й плюсневой кости при артрозе и контрактуре; Kalish (1987) краниальную часть распила выполнял более длинной для лучшей фиксации винтом, лучшей коррекции межплюсневого угла и суставной поверхности; плантарная V-образная остеотомия (инверсия Kalish) с более длинным спилом с подошвенной стороны обладает теми же достоинствами, но, по данным тестирования, менее стабильна, чем Kalish.

### ***1.2.2. Диафизарные остеотомии 1-й плюсневой кости***

Остеотомия **Ludloff** (1918) позволяет исправлять межплюсневый угол и положение головки, но менее стабильна, чем «шеvronная» или Z-образная из-за отсутствия блокирующих элементов [22]. Оригинальная методика мало применялась, так как не предусматривала фиксацию. Только недавно появившаяся модификация включила фиксацию

двумя винтами. Для предотвращения частого укорочения и ротационной деформации Weischer с соавт. (2005) с помощью трехмерного компьютерного анализа предложили оптимальное расположение остеотомии – начинается дорзально от основания 1-го тарзо-метатарзального сустава и продолжается к плантарной поверхности сразу проксимальнее сесамовидного комплекса, чтобы избежать элевации 1-й плюсневой кости, остеотомия наклонена на 10 ° плантарно от медиальной к латеральной стороне, направляя дистальный фрагмент плантарно во время коррекции [38].

Остеотомия **Mau** (1926) имеет косую ориентацию, противоположную Ludloff с проксимальной плантарной и дистальной дорзальной точками выхода [23]. Она первично более стабильна при нагружении по сравнению с остеотомией Ludloff.

**Mitchell** (1958) предложил двойную остеотомию для коррекции межплюсневой угла, хотя другие методики позволяют это в большей степени [30]. Она нестабильна по сравнению с более новыми методиками Austin и scarf, имеющими блокирующие элементы, выполняется в медленно срастающейся зоне и трудно фиксируема. Частые укорочение, дорзифлексия, возврат деформации делают методику преимущественно исторической.

Остеотомия «scarf» стала популярной благодаря публикациям **Weil** и особенно **Barouk** (2000) [10;41]. Она первично предусматривала перемещение дистального фрагмента латерально, но при изменении срезов позволяет его и ротировать. Предложены короткая, длинная, инвертированная модификации. Фиксация двумя винтами стабильна, однако тестирование не показало преимуществ по сравнению с современными вариантами остеотомий Mau и проксимальной закрытоугольной. Возможны специфические осложнения: вколачивание фрагментов с потерей высоты кости, для дистальной шевронной и scarf остеотомий – metatarsus elevatus с метатарзалгией. Многие сообщают о положительных результатах, но Coetzee с соавт. наблюдал плохие показатели: «вколачивание» – 35 %, сращение с ротационной деформацией – 30 %, перелом плюсневой кости – 10 %, ранний возврат деформации – 25 % [14]. Некоторые специалисты полагают, что показания и возможности для дистальной шевронной остеотомии такие же, как для scarf при меньшей травматичности и лучших условиях для консолидации.

### ***1.2.3. Проксимальные остеотомии 1-й плюсневой кости***

Первые сообщили о применении проксимальной закрытоугольной остеотомии **Loison** (1901) и **Balacescu** (1903) [9; 21], а об открытоугольной – **Trethowan** (1923) и **Trott** (1972) [39;40]. Их достоинство – возможность значительной коррекции. Они всегда сочетаются с латеральным релизом.

При закрытоугольной остеотомии удаляется V-образный фрагмент с латеральным основанием, выпрямляется кость и корригируется межплюсневый угол. Недостатки –

трудность фиксации винтом, нестабильность и исключение опоры после операции, укорочение кости. Перпендикулярная остеотомия сейчас не практикуется из-за частого укорочения, дорзифлексии и нарушения сращения. Возможно, с косой ориентацией остеотомии риск меньше, но подтверждения этому не найдено. Учитывая тенденцию к укорочению, она может быть показана пациентам с относительно длинной 1-й плюсневой костью. В результатах отмечены осложнения: дорзифлексия, метатарзалгия, укорочение. **Воронцов А.В.** (1968) модифицировал методику, впервые предложив деротацию, а **Поликарпова Т.Ф.** математически обосновала и подтвердила эффективность результатами [4]. **Logroscino** предложил комбинировать проксимальную закрытоугольную остеотомию для уменьшения метатарзального угла с дистальной закрытоугольной остеотомией **Reverdin** для реориентации суставной поверхности.

Открытоугольные остеотомии выполняются с внутренней стороны и сохранением наружного кортекса. Их достоинство – отсутствие укорочения и даже некоторое удлинение, недостатки – необходимость костной пластики и трудность фиксации. В оригинале для закрытия щели использовался фрагмент псевдоэкзостоза, однако его не всегда достаточно, а если резецировать фрагмент толще – будет риск осложнения *hallux varus*. Стабильная фиксация без длительной гипсовой иммобилизации невозможна, поэтому методика ранее использовалась ограниченно. С внедрением пластин и винтов с угловой стабильностью стала использоваться чаще [34].

Популярная остеотомия «crescentic» предложена **Mann** с соавт. (1981) для исключения укорочения 1-й плюсневой кости, наблюдавшегося при закрытоугольной остеотомии [26]. Особенность – использование специального лезвия пилы «crescentic» для С-образного распила, располагающегося чаще выпуклой стороной проксимально. Выполняется с латеральным релизом. Обычно фиксируется винтом, а при нестабильности или невозможности – спицей или перекрещивающимися спицами. Достоинство – значительный контакт для сращения. Получены благоприятные результаты. Наиболее частым осложнением считается неточная коррекция в положении дорзифлексии, но сейчас описана техника более точного расположения лезвия для минимизации этого осложнения.

Проксимальная остеотомия «шеvron» впервые описана **Sammarco et al.** (1993) и стала «классической», основана не просто на латеральном перемещении дистального фрагмента, как дистальная остеотомия «шеvron», но одновременно включает в себя принцип открытоугольной остеотомии [33]. Вершина остеотомии направлена дистально. Большая область контакта относительно стабильна. Рекомендуются фиксация винтом и спицей, двумя винтами или пластиной и винтами с угловой стабильностью. Техника описана с использованием одного (обычно медиального) или двух доступов. Результаты

положительные и одинаковы относительно модифицированной остеотомии Ludloff, отмечается относительно раннее сращение, умеренная тенденция к дорзифлексии.

#### ***1.2.4. Операции на плюсне-клиновидном суставе и 1-й клиновидной кости***

Корректирующий артродез 1-го плюсне-клиновидного сустава впервые выполнил **Альбрехт Г.А.** 8 февраля 1910 г. [5] и в последующем **Lapidus** (1934) [20]. Они считали причиной увеличения межплюсневого угла изменения в этом суставе, поэтому его сращение стабилизирует деформацию. Операция может выполняться с дополнительным артродезом других суставов. Особенно показана при гипермобильной стопе и пронационной установке, способствующей деформации 1-го луча у молодых. Недостатки – медленно срастается, требует иммобилизации и исключения нагрузки, укорачивает 1-й луч.

Открытоугольная остеотомия 1-й клиновидной кости предусматривает добавление костного клина в клиновидную кость, что позволяет исправить межплюсневый угол и исключить укорочение. Ее недостатки: кость еще медленнее срастается, чем при операции Альбрехта Г.А. – Lapidus, требует костной пластики и не должна нагружаться в течение всего времени перестройки трансплантата. **Stamm** предложил комбинацию открытоугольной остеотомии 1-й клиновидной кости для коррекции метатарзального угла и операцию Keller для декомпрессии сустава при выраженном артрозе.

**1.3. Остеотомии 1-го пальца** редко применяются изолированно. Их цель – выпрямить большой палец при его деформации. Популярна медиальная закрытоугольная остеотомия **Akin** (1925) [7], существующая в нескольких модификациях. Проксимальная остеотомия включает удаление костного клина из основания основной фаланги, выпрямление пальца и фиксацию спицей, проволокой, винтом или скобами, а дистальная выполняется ближе к ногтю, выбор зависит от расположения деформации. Косая Akin выполняется вдоль основной фаланги для лучшей фиксации винтом. С-образную остеотомию не следует называть Akin, так как клиновидный фрагмент не удаляется, а плоскость остеотомии позволяет ротировать дистальный фрагмент, ее достоинство – сохранение кости и исключение укорочения по сравнению с оригинальной операцией Akin.

**1.4. Операции на мягких тканях** дополняют основную корректирующую операцию на костях, чтобы усилить ее эффект. Это капсулопластика (иссечение части капсулы для ее натяжения после удаления экзостоза), латеральный релиз (отсечение сухожилия m. adductor hallucis и рассечение латеральной капсулы), транспозиция сухожилия m. adductor hallucis от основной фаланги к головке 1-й плюсневой кости для ее удержания, мобилизация сесамовидных костей, когда они фиксированы рубцами в порочном положении, удлинение сухожилия m. extensor hallucis longus для уменьшения его смещающего эффекта, транспозиция сухожилий m. extensor hallucis или flexor hallucis при показаниях. **Silver** (1923)

отсекал сухожилие *m. adductor hallucis* от основной фаланги и латеральной сесамовидной кости, рассекал латеральную часть капсулы и производил Y-образную пластику медиальной капсулы после резекции экзостоза [36]. Операция Сильвера сохранилась сегодня в виде «латерального релиза» при многих остеотомиях. Методику Silver модифицировал **McBride** (1928), дополнительно удалявший латеральную сесамовидную кость и фиксируя *m. adductor hallucis* к 1-й плюсневой кости [25]. Так как удаление латеральной сесамовидной кости часто осложнялось *hallux varus*, позже ее было рекомендовано сохранять.

## 2. Методики лечения *hallux rigidus*

**Сберегающие сустав операции** применяются при начальном и умеренном артрозе, хотя имеются публикации об их эффективности и при выраженных изменениях. Они направлены на декомпрессию сустава устранением краевых разрастаний или с помощью остеотомий, что позволяет пациенту при ходьбе осуществлять толчок передним отделом стопы с безболезненным движением большого пальца.

Nilsonne (1930) первый сообщил об экзостозэктомии, но не был удовлетворен ее результатами [29]. **DuVries** (1959) первый описал эффективную операцию, называемую сейчас хейлэктомией [15]. Он предложил удаление до 1/3 дорзальных костно-хрящевых разрастаний головки 1-й плюсневой кости до достижения дорзифлексии не менее 45°.

Дорзальная закрытоугольная остеотомия проксимальной фаланги вначале применялась у подростков [11; 19], а у взрослых впервые описана **Moberg** (1979) и поэтому часто называется его именем [28].

Остеотомии дистального отдела 1-й плюсневой кости: операция Watterman сходна с Moberg; операция VanNess направлена на опускание головки в случае элевации 1-й плюсневой кости, что часто является причиной артроза; операция Youngswick позволяет укоротить и опустить головку 1-й плюсневой кости.

**Резекционная артропластика** показана при выраженном артрозе, это: 1) резекции основания основной фаланги, 2) резекции головки 1-й плюсневой кости (практически не применяются, так как нарушают опорную функцию), 3) артродез 1-го плюсне-фалангового сустава (достоинства – фиксация межплюсневого угла и отсутствие боли, недостатки – медленное срастание, отсутствие движений), 3) эндопротезирование металлическими и силиконовыми имплантатами.

## 3. Методики лечения деформаций средних пальцев

*Hallux valgus* часто сочетается с деформациями средних пальцев. Ранее предлагаемые хирургами ампутации приводили к косметическому дефекту, усилению деформации соседних пальцев, нередко к фантомной боли. Удаление основной фаланги или резекция ее основания, хотя и позволяют сохранить палец, приводят к его нестабильности и

прогрессированию деформации соседних пальцев. Сегодня оптимален сберегательный патогенетический выбор методики [17]. Молотчкообразная деформация (сгибание ногтевой фаланги): при мобильной форме показана тенотомия flexor digitorum longus, при ригидной – резекция дистальных мышечков средней фаланги и, возможно, тенотомия flexor digitorum longus. Молоткообразная деформация (сгибание средней фаланги и разгибание ногтевой): при мобильной форме – транспозиция сухожилия flexor digitorum longus разгибателю на уровне проксимальной фаланги или резекция диафиза основной фаланги, при ригидной – резекция дистальных мышечков проксимальной фаланги (или артродез проксимального межфалангового сустава) с возможной тенотомией flexor digitorum longus. Когтистая деформация (сгибание средней и ногтевой фаланг): при мобильной форме – транспозиция flexor digitorum longus к сухожилию разгибателя, удлинение extensor digitorum longus, тенотомия extensor digitorum brevis, капсулотомия метатарзо-фалангеального сустава; при ригидной – резекция дистальных мышечков проксимальной фаланги, удлинение extensor digitorum longus, тенотомия extensor digitorum brevis, капсулотомия метатарзо-фалангеального сустава и возможно укорачивающая остеотомия. После исправления деформации используются фиксация спицей, вытяжение за ногтевую фалангу, гипсовая лонгета, шинирование пальца.

#### **4. Методики лечения metatarsus quintus valgus u digitus quintus varus**

Резекция головки 5-й плюсневой кости не рекомендуется для молодых и активных людей, а только в крайних случаях для лиц пожилого возраста с выраженной клиникой и невозможностью реконструктивной операции. Обычно используются методики, похожие на остеотомии 1-й плюсневой кости: чаще применяются дистальные Вили С – образные, а также диафизарная закрытоугольная косая остеотомия с фиксацией спицей или винтами [17]. Так как прочность фиксации этих остеотомий невысока, для исключения осложнений рекомендуется исключить нагрузку до окончания консолидации.

#### **5. Методики лечения поперечного плоскостопия (pes transversoplanus)**

Для лечения поперечного плоскостопия в случаях «изолированного опускания» головок 2–3 плюсневых костей **Вреден Р.Р.** (1930) предложил пересадку сухожилия мышцы длинного разгибателя большого пальца стопы на 3-ю или 2-ю плюсневые кости позади головки в зависимости от того, которая из них более болезненна со стороны подошвы [2; 3]. Ученик Вредена Р.Р. **Куслик М.И.** (1936) предложил стяжку плюсневых костей шелковыми нитями [3], впоследствии модифицированную использованием сухожильных ауто- или гомотрансплантатов [6]. Предложены остеотомии средних плюсневых костей (типа операции Weil), направленные на укорочение и поднятие их головок с устранением перегрузки и метатарзалгии. В эту группу следует включить и все остеотомии, направленные на

исправление положения 1-й плюсневой кости.

### **6. Методики лечения продольного плоскостопия (pes plano-valgus)**

Для лечения продольного плоскостопия средней степени рекомендуются миопластические операции для укрепления свода, а при выраженных костных изменениях – корригирующие артрорезы (в том числе серповидная резекция таранной и пяточной костей **Куслика М.И.** (1936)) в комбинации с тендопластикой, в случае выраженного артроза голеностопного сустава – его эндопротезирование [3; 17]. При сочетании hallux valgus и metatarsus primus varus с продольным плоскостопием остеотомии 1-й плюсневой кости могут способствовать улучшению продольного свода и рессорной функции стопы.

Таким образом, использование представленных многочисленных методик с учетом их достоинств и недостатков показывает, что оптимальные еще не выбраны. При всех них возможны осложнения, в том числе возврат деформации. Благоприятные результаты также опубликованы при использовании практически всех этих методик, и в зависимости от правильного выбора хирурга и от его рук могут быть надежными и воспроизводимыми для симптоматической коррекции деформации. Большинство хирургов сходится во мнении, что оперативное лечение статических деформаций стоп эффективно, но в основном носит симптоматический характер [17]. Объективный патогенетический анализ с использованием современной биомеханики следует считать основой дальнейшего совершенствования и формирования комплексного подхода к операциям, максимально устраняющим деформацию, восстанавливающим функцию и косметический вид [1].

### **Список литературы**

1. Безгодков Ю.А., Аль Двеймер И.Х., Осланова А.Г. Биомеханические исследования у больных с деформациями стоп // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/116-12480> (дата обращения: 25.03.2014).
2. Вреден Р.Р. Практическое руководство по ортопедии. – Л.; М.: Гос. мед. изд-во, 1930. – 269 с.
3. Вреден Р.Р. Практическое руководство по ортопедии. – Л.: ОГИЗ, 1936. – С. 380-400.
4. Поликарпова Т.Ф. Радикальный метод оперативного лечения отклонения большого пальца стопы кнаружи: автореф. дис... канд. мед. наук. – Ленинград, 1980. – 16 с.
5. Хирургическая коррекция тяжелых степеней поперечного плоскостопия / В.М. Шаповалов [и др.] // Травматол. и ортопед. России. – 2008. – № 2 прилож. – С.129.
6. Яременко Д.А. Клинико-биомеханическое обоснование и методика оперативного лечения больных с поперечнораспластанной деформацией стопы // Биомеханика. – Рига: Циня, 1975.

– C.417-421.

7. Akin O. The treatment of hallux valgus – a new operative procedure and its results // *Med. sentinel.* – 1925. – Vol. 33. – P.678-679.
8. Austin D.W., Leventen E.O. A new osteotomy for hallux valgus // *Clin.orthop.relat.res.* – 1981. – N 157. – P. 25.
9. Balacescu J. Un caz de hallux valgus simetric // *Rev.chir.* – 1903. – N 7. – P.128-135.
10. Barouk L.S. Scarf osteotomy for hallux valgus correction. Local anatomy, surgical technique, and combination with other forefoot procedures // *Foot ankle clin.* – 2000. – N5. – P.525 -558.
11. Bonney G., MacNab I. Hallux valgus and hallux rigidus. A critical survey of operative results // *J.bone joint surg.br.* – 1952. – N 34. – P. 366-385.
12. Brandes M. Zur operation therapie des hallux valgus // *Zentralblchir.* – 1924. – N56. – P.243-244.
13. Bosch P., Wanke S., Legenstein R. Hallux valgus correction by the method of Bosch: a new technique with a seven-to-ten-year follow-up // *Foot ankle clin.* – 2000. – N5. – P.485-498.
14. Coetzee J.C. Scarf osteotomy for hallux valgus repair: the dark side // *Foot ankle int.* – 2003. – N 24(1). – P.29-33.
15. DuVries H. Static deformities. – St. Louis: Mosby, 1959. – P.392-398.
16. Hohmann G. Symptomatische oder physiologische behandlung des hallux valgus // *Munch. med. wochenschr.* – 1921. – N33. – P.1042-1045.
17. International advances in foot and ankle surgery /A.Saxena (Ed.). – Springer,2012. – 548 p.
18. Keller W.L. The surgical treatment of bunions and hallux valgus // *NY med.j.* – 1904. – N80. – P.741-742.
19. Kessel L., Bonney G. Hallux rigidus in the adolescent // *J.bone joint surg.Br.* – 1958. – N40. – P.668-673.
20. Lapidus P.W. The operative correction of the metatarsus primus varus in hallux valgus // *Surg.gynecol.obstet.* – 1934. – N58. – P.183-190.
21. Loison M. Note sur le traitement chirurgical du hallux valgus dapres letude radiographique de la deformation // *Bull. soc. chir. Paris.* – 1901. – N27. - P.528-531.
22. Ludloff K. Die beseitigung des hallux valgus durch die schrage planta-dorsale osteotomie des metatarsus // *I. arch. klin. chir.* – 1918. – N110. – P.364-387.
23. Mau C., Lauber H. Die operative behandlung des hallux valgus // *Dtschzeit.orthop.* – 1926. – N197. – P.361-377.
24. Mayo C.H. The surgical treatment of bunion // *Ann.surg.* – 1908. – N48. – P.300-302.
25. McBride E.D. A conservative operation for bunions // *J. bone joint surg.* – 1928. – N10. – P.735-739.
26. Mann R.A., Coughlin M.J. Hallux valgus-etiology, anatomy, treatment and surgical considerations // *Clin. orthop.* – 1981. – N157. – P.31-41.

27. Mann R.A., Pfeffinger L. Hallux valgus repair. DuVries modified McBride procedure // Clin. orthop. – 1991. – N272. – P.213-218.
28. Moberg E. A simple operation for hallux rigidus // Clin.orthop. – 1979. – N5-6. – P.142.
29. Nilsson H. Hallux rigidus and its treatment // Acta orthop. scand. – 1930. – N1. – P.295-303.
30. Osteotomy-bunionectomy for hallux valgus / C. Mitchell [et al.] // J. bone joint surg. am. – 1958. – N40. – P.41-60.
31. Peabody C.W. The surgical cure of hallux valgus // J. bone joint surg. – 1931. – N13. – P.273-282.
32. Reverdin J. De la deviation en dehors du gros orteil (hallux valgus) et son traitement chirurgical // Trans. int. med. congress. – 1881. – N2. – P.408-412.
33. Sammarco G.J., Brainard B.J., Sammarco V.J. Bunion correction using proximal Chevron osteotomy // Foot ankle. – 1993. – N14(1). – P.8-14.
34. Saragas N.P. Proximal opening-wedge osteotomy of the first metatarsal for hallux valgus using a low profile plate // Foot ankle int. – 2009. – N30(10). – P.976-980.
35. Schede F. Die operation des plattfusses // Ztschr. orthop. chir. – 1928. – N50(3/4). – P.528-538.
36. Silver D. The operative treatment of hallux valgus // J. bone joint surg. – 1923. – N 5. – P.225-232.
37. Simple bunionectomy with medial capsulorrhaphy / H.B. Kitaoka [et al.] // Foot ankle. – 1991. – N12. – P.86-91.
38. Three-dimensional computer analysis of the modified Ludloff osteotomy / Beischer A.D. [et al.] // Foot ankle int. – 2005. – N 26(8). – P.627-632.
39. Trethowan J. Hallux valgus / A system of surgery [ed. C.C.Choyce]. – New York: Hoeber, PG, 1923. – P.1046-1049.
40. Trott A.W. Hallux valgus in the adolescent / Instr. course lect. – 1972. – N21. – P.262-268.
41. Weil L.S. Scarf osteotomy for correction of hallux valgus. Historical perspective, surgical technique, and results // Foot ankle clin. german. – 2000. – N5. – P.559-580.

#### **Рецензенты:**

Москалев В.П., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург.

Багатурия Г.О., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии ГБОУ ВПО «СПбГПМУ» Минздрава России, г. Санкт-Петербург.