

УДК 617.576-007.29:616-089

Патогенетическое обоснование хирургического лечения больных с поперечнораспластанной деформацией переднего отдела стопы

Д.А. Яременко

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко АМН Украины», Харьков

Results of the examination of 401 patients (91.3 % of them were females) with the transverse-flat deformity of the forefoot served as the material for this work. Only 10.9 % had a combination of the transverse-flat deformity of the forefoot with some flattening of the longitudinal arch. Proceeding from the anatomic-biomechanical changes and functional disorders, 5 types and 4 degrees of the above deformity were differentiated. In this connection, a technique for the surgical treatment of patients with flattening of the forefoot was devised and grounded.

Робота основана на результатах обстеження 401 хворого з поперечною розпластаністю переднього відділу стопи, серед яких 91,3% склали жінки. При цьому серед пацієнтів з вказаною патологією тільки у 10,9% з них спостерігалось сполучення поперечнорозпластанної деформації переднього відділу зі сплюсненням поздовжнього склепіння. Виходячи з анатомо-біомеханічних змін і функціональних порушень виділено п'ять типів і чотири ступеня вказаної деформації. Відповідно з цим розроблено й обґрунтовано технологію хірургічного лікування хворих з розпластаністю переднього відділу стопи.

Введение

В структуре ортопедической патологии стоп, особенно среди женского населения, ведущие позиции занимает поперечнораспластанная деформация. Среди женского населения деформация переднего отдела стопы и пальцев достигает почти 30%. В ряде источников литературы основным этиологическим моментом развития распластанности переднего отдела стопы считается уплощение поперечного свода [7–10, 14, 18]. Между тем, по объективным данным ряда авторов, этот свод анатомически и функционально в области головок плюсневых костей не определяется [1, 2, 4–6, 11–13, 16, 17, 19, 20, 22, 24]. В настоящее время насчитывается огромное количество методик оперативного лечения поперечного распластывания переднего отдела стопы и вальгусной деформации I пальца. По данным разных авторов, число этих способов колеблется в пределах 150–400 [8, 10, 21]. Многие из них не нашли широкого распространения из-за недостаточной лечебной эффективности, а в ряде случаев — из-за значительных послеоперативных анатомических нарушений стопы, обуславливающих существенное нарушение опорно-кинематической функции.

С учетом изложенного, целью нашего сообщения является освещение механизма развития статической поперечнораспластанной деформации переднего отдела стопы и особенностей технологии оперативного лечения больных с указанной патологией.

Материал и методы

Материалом к этой работе послужили результаты обследования 401 пациента с поперечной распластанностью переднего отдела стопы, среди которых 91,3% составили женщины. При этом среди больных с указанной патологией в 10,9% наблюдалось сочетание поперечнораспластанной деформации переднего отдела стопы с уплощением продольного свода. Среди мужчин такое сочетание встречалось в 7,5% и среди женщин — в 13,6%. Эти показатели не подтверждают концепцию авторов, утверждающих, что патогенетической основой «поперечного плоскостопия» и вальгусной деформации большого пальца является уплощение продольного свода.

Всем больным проведены клиническое, подометрическое, плантографическое, рентгенологическое (в 2 проекциях и по показаниям в 3 проекциях)

обследование и у 65 человек синхронное подотензографическое исследование.

Основными клиническими признаками этой патологии являются увеличение ширины стопы на уровне головок I–V плюсневых костей, вальгусное отклонение I пальца в пределах 20–45° и более, сочетающегося в ряде случаев с его пронационной ротацией в пределах 15–60°, образование натоптышей и омозолостей по подошвенной поверхности стопы в проекции головок II–IV плюсневых костей, формирование слизистой сумки в области медиальной поверхности головки I плюсневой кости, а в некоторых случаях и развитие бурсита. Молоткообразная деформация, подвывих и вывих II–III пальцев являются частым осложнением этой патологии при выраженных ее степенях. Основной причиной развития деформаций пальцев является изменение угла тяги мышц, прикрепляющихся к фалангам пальцев, в ответ на изменившийся угол отклонения плюсневых костей от осевой линии стопы.

Рентгенологическими признаками поперечно-распластанной стопы является медиальное (варусное) отклонение I плюсневой кости, что приводит к увеличению угла I межплюсневого промежутка. Варусное отклонение I плюсневой кости, тяга разгибателей, сгибателей первого пальца и мышцы, приводящей I палец, обуславливают развитие вальгусной его деформации, подвывих и вывих в плюснаесесамовидном сочленении. Отклонение I плюсневой кости медиально обуславливает также и относительное ее укорочение, что, в свою очередь, ведет к подвывиху сесамовидных костей и в сагитальной плоскости. Эти изменения характерны для первой разновидности поперечной распастанности переднего отдела стопы (рис. 1 а).

Как показали наши синхронные подотензографические исследования, указанные изменения в области I плюснефалангового сустава ведут к резкому снижению нагрузки на головку I плюсневой кости и I палец и к увеличению нагрузки на головку II–V плюсневых костей, особенно в фазу плюсневого переката одноопорного периода шага [23]. Увеличение нагрузки на головки II–V плюсневых костей ведет к постепенному растяжению поперечных связок головок плюсневых костей и к снижению их эластичности, что обуславливает вальгусное отклонение V плюсневой кости с варусным подвывихом V пальца в плюснефаланговом суставе с увеличением угла отклонения I и V плюсневых костей. Указанные изменения характеризуют второй тип распастанности переднего отдела стопы (рис. 1 б).

Длительное воздействие избыточных нагрузок

на головки II–V плюсневых костей, особенно в фазу плюсневого переката одноопорного периода шага, ведет к веерообразному распластыванию всех плюсневых костей с увеличением угла между I и V плюсневыми костями, в том числе и между всеми плюсневыми костями, что является следствием также и ослабления силы межкостных и червеобразных мышц. Эти изменения характеризуют третий тип распастанности переднего отдела стопы (рис. 1 в).

При выраженном медиальном отклонении I плюсневой кости в результате давления обуви на область выпячивающейся головки формируется костно-хрящевое разрастание (гиперостоз) по медиальной и тыльной ее поверхности, что обуславливает объемное увеличение головки и несоответствие (дисконгруэнтность) суставных поверхностей головки и основной фаланги I пальца. Это способствует нарастанию вальгусного отклонения I пальца, растяжению медиального отдела капсулы I плюсне-фалангового сустава, значительному сближению (до соприкосновения) латеральных отделов суставной поверхности основной фаланги I пальца, головки I плюсневой кости и латеральной сесамовидной кости с ретракцией латерального отдела капсулы и мышцы, приводящей I палец. Указанные изменения в области I плюснефалангового сустава обуславливают локальное увеличение нагрузки на латеральный отдел головки, хондромалицию суставного хряща и развитие деформирующего его артроза.

При длительном существовании выраженной деформации переднего отдела стопы вследствие наступивших анатомических и функциональных изменений в головке I плюсневой кости развиваются явления остеопороза с кистозно-дистрофическими изменениями. При этом в области диафизов II и III плюсневых костей отмечается функциональное утолщение кортикального их слоя.

Наиболее сложной деформацией переднего отдела стопы является четвертый тип распастанности, который характеризуется синхронным медиальным (варусным) отклонением I–IV плюсневых костей (рис. 1 г). При этом в области первого плюснефалангового сочленения патологические изменения характерны как и для первого-третьего типов распастанности и часто сопровождаются вальгусным подвывихом и (или) тыльно-вальгусным вивихом II–IV пальцев в плюснефаланговых сочленениях. Особенностью этого вида деформации является то, что при выраженных клинических проявлениях распастанности переднего отдела стопы рентгенологически

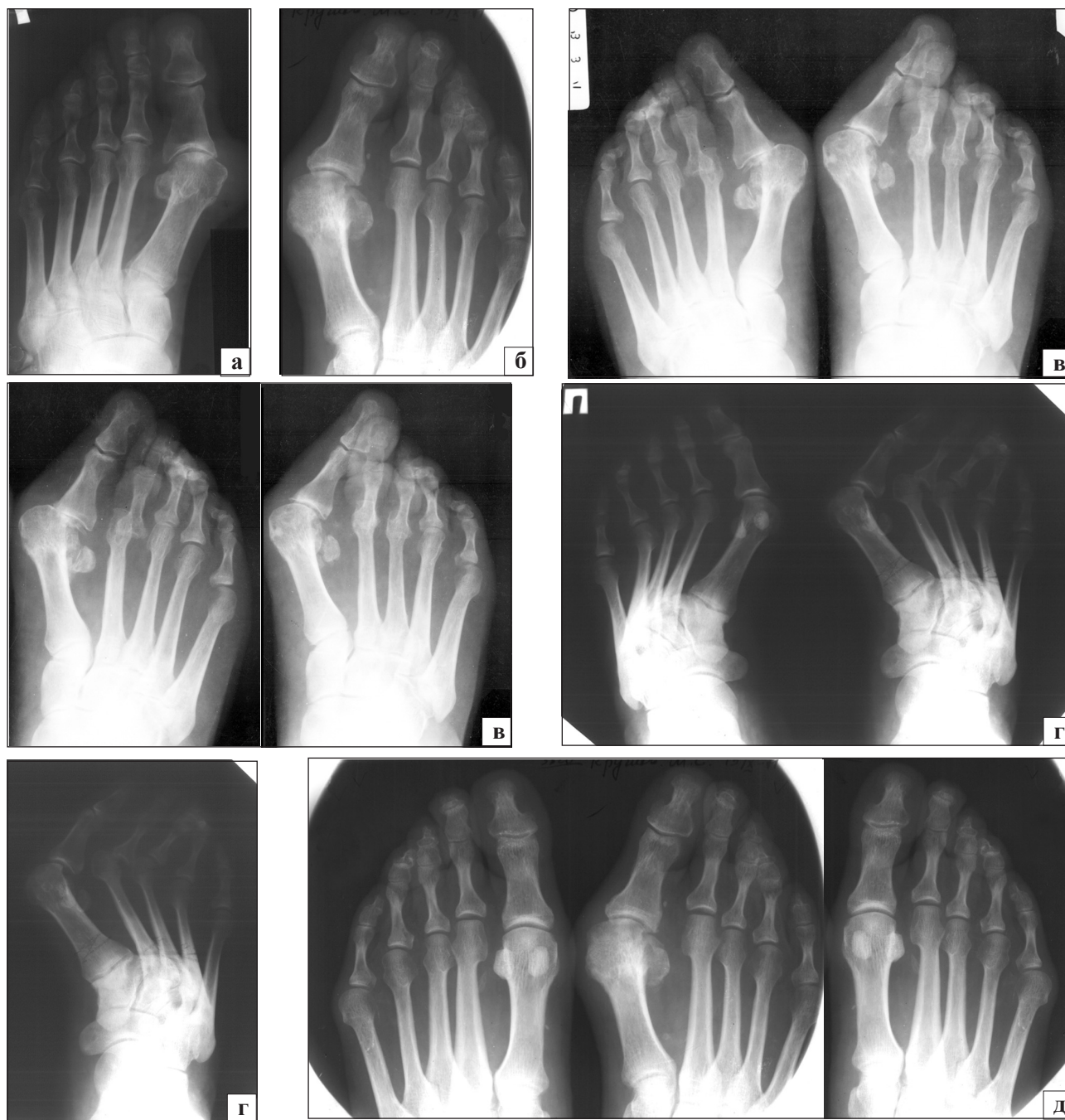


Рис. 1. Фото рентгенограмм передних отделов стопы при поперечнораспластанной деформации: а — первый тип; б — второй тип; в — третий тип; г — четвертый тип; д — пятый тип

угловые отклонения между плюсневыми костями мало изменены. Основным критерием этой формы распластанности стопы является увеличение угла медиального отклонения I–IV плюсневых костей от осевой линии стопы в норме и увеличение угла между I и V плюсневыми костями.

Относительно редко встречается пятый тип поперечной распластанности переднего отдела стопы за счет вальгусного (латерального) отклонения пятой плюсневой кости с варусным смещением или подвывихом пятого пальца в плюсне-

фаланговом сочленении (рис. 1 д), бурситом и натоптышем (омозолелостью) в проекции латерально-подошвенной поверхности головки пятой плюсневой кости и плюснефалангового сустава.

В зависимости от клинико-рентгенологических и функциональных нарушений стопы мы выделили четыре степени поперечнораспластанной ее деформации. Степень деформации определяется амплитудой колебаний ширины стопы (табл. 1), индекса ширины стопы в зависимости от ее длины (табл. 2) и вальгусного отклонения I пальца (табл. 3),

Таблица 1. Амплитуда колебаний ширины стопы в норме и при поперечнораспластанной деформации

Длина стопы (в мм)	Колебания ширины стопы в норме (мм)	Колебания ширины стопы при поперечнораспластанной деформации			
		I степень	II степень	III степень	IV степень
230	88–96	97–100	101–104	105–108	109–112
240	90–98	99–102	103–106	107–110	111–114
250	94–102	103–106	107–110	111–114	115–118
260	96–104	105–108	109–112	113–116	117–120

Таблица 2. Пределы колебаний индекса ширины стопы в норме и при поперечнораспластанной деформации

Длина стопы (в мм)	Колебания индекса ширины стопы в норме (мм)	Колебания индекса ширины стопы при поперечнораспластанной деформации			
		I степень	II степень	III степень	IV степень
1	2	3	4	5	6
230	38,3–41,7	42,1–43,5	43,9–45,2	45,6–46,9	47,4–48,7
240	37,5–40,8	41,2–42,5	42,9–44,1	45,5–45,8	46,2–47,5
250	37,6–40,8	41,2–42,4	42,8–44,0	44,4–45,6	46,0–47,2
260	36,9–40,0	40,4–41,5	41,9–43,1	43,4–44,6	45,0–48,7

Таблица 3. Пределы колебаний углов отклонения плюсневых костей и I пальца в норме и при поперечнораспластанной деформации стопы (на фасной рентгенограмме)

Угол отклонения (в градусах)	В норме	Степень деформации			
		I	II	III	IV
Плюснефаланговый угол	до 10	до 20	21–30	31–40	41 и больше
Угол между осевыми линиями I–II плюсневых костей	8–12	8–12	10–15	10–18	12–22
Угол между осевыми линиями I–V плюсневых костей	21–32	22–32	25–35	25–40	30–42
Угол между осевыми линиями IV–V плюсневых костей	5–10	5–12	5–12	6–12	7–15

а также характером деформации других пальцев и клинических проявлений нарушения опорно-динамической и кинематической функций.

У больных с поперечной распластанностью I степени индекс ширины стопы с классами ее длины 23–26 см чаще всего находится в пределах 40,4–43,5, при II степени увеличивается до 41,9–45,2, при III степени составляет 43,4–46,9 и при IV степени колеблется в пределах 45,0–48,7 (табл. 2). В отдельных случаях он достигает 50,0 и более. У большинства больных с III–IV степенью деформации имеет место ротация I пальца в пределах 15–60° которая, по нашему убеждению, больше определяется изменившимися условиями тяги разгибателей и сгибателей стопы и I пальца, а также тягой приводящей мышцы I пальца и в меньшей степени зависит от пронационной ротации I плюсневой кости.

Кроме того, при III–V степени деформации переднего отдела стопы с выраженным нарушением опорной функции для увеличения нагрузки на I плюсневую кость стопа принимает компенсаторную вальгусную установку, что способствует включению в нагрузку медиально-подошвенной поверхности головки I плюсневой кости.

При этом необходимо отметить, что колебания

ширины стопы и ее индекса определяются не только степенью деформации переднего отдела, но в значительной мере зависят также от конституционального типа ее строения, а именно: узкая (долихоморфная), широкая (брахиморфная) или средняя (мезоморфная) стопа [15]. Следует также подчеркнуть, что приведенные нами цифровые данные ширины стопы по классам ее длины полностью совпадают со среднестатистическими показателями указанного параметра, определенными сотрудниками Ленинградского НИИ протезирования при изучении антропометрических характеристик стоп женщин с распластанностью переднего отдела [3].

Для более детальной характеристики стопы в норме и при поперечно-распластанной деформации выполняют функциональную рентгенографию стопы в трех проекциях: фасной, профильной и передней осевой с приподнятой на 3–4 см пяткой по нашей методике [24].

На основании результатов наших обширных клинических, подометрических и рентгенологических исследований стопы в норме и у больных со статическими их деформациями приводим параметры угловых отклонений плюсневых костей и I пальца, которые помогут объективно оценить

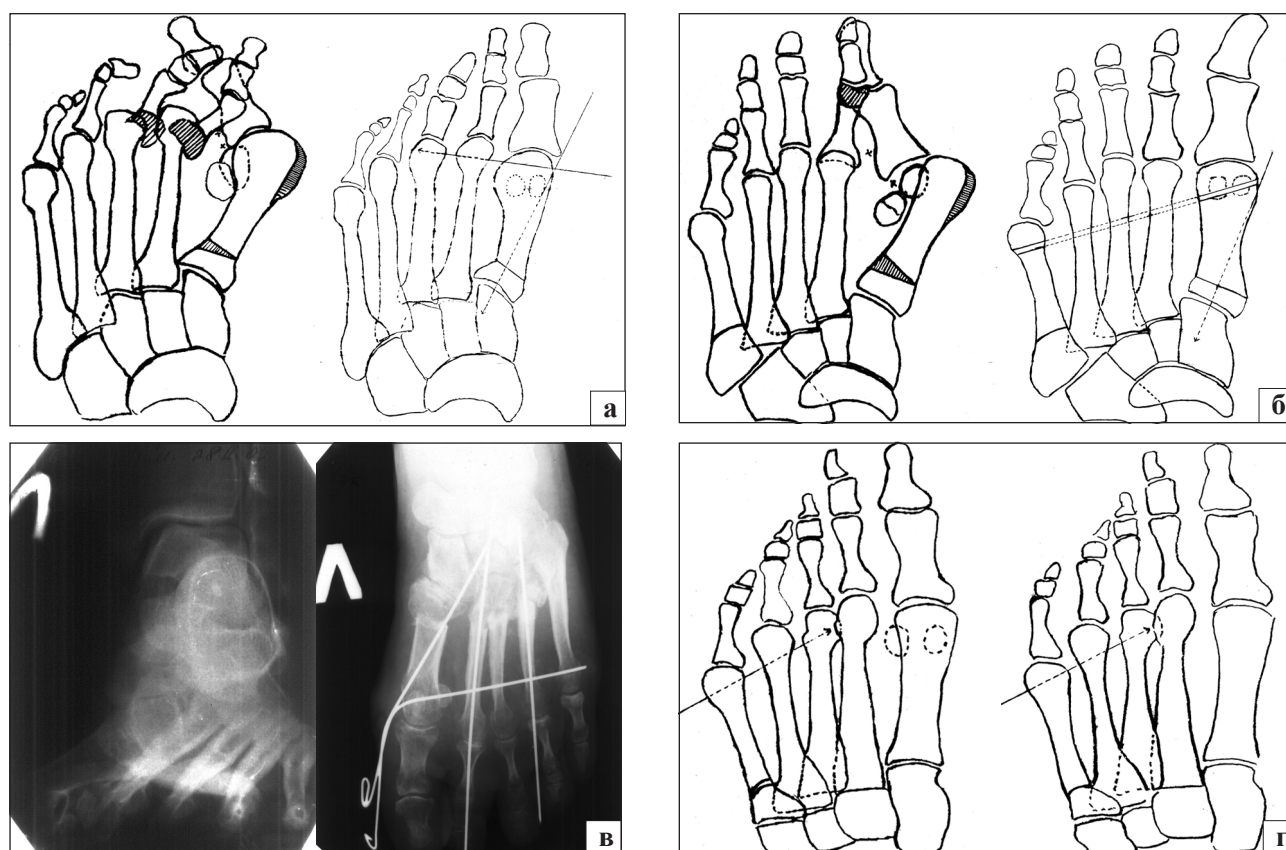


Рис. 2. Схема операции при поперечнораспластанной стопе: а) при первом типе деформации; б) при третьей-четвертой степени второго-третьего типа деформации; в) при четвертом типе деформации; г) при пятом типе деформации

степень клинико-рентгенологических изменений при освещаемой деформации (табл. 3).

Из данных таблицы 3 видно, что у больных с первой степенью поперечной распластности стопы угол между I и II плюсневыми костями в большинстве случаев находится в пределах нормы и составляет $8-12^\circ$, угол отклонения I пальца кнаружи может достигать 20° .

У больных со второй степенью деформации угол между I и II плюсневыми костями выше нормы на $2-3^\circ$, угол вальгусного отклонения I пальца достигает 30° .

При третьей степени деформации угол между I и II плюсневыми костями увеличивается на $3-6^\circ$, плюснефаланговый угол достигает 40° .

Четвертая степень деформации характеризуется увеличением угла между I и II плюсневыми костями на $4-8^\circ$, плюснефаланговый угол при этом превышает 40° .

Исходя из вышеизложенного, в институте на основании результатов обширных клинико-рентгенологических и биомеханических исследований, а также многолетнего опыта и результатов оперативного лечения больных с указанной патологией стопы разработана технология хирургического вмешательства на переднем отделе стопы

в зависимости от вида и степени деформации и нарушения опорно-кинематической функции стопы.

При первой степени распластности переднего отдела с вальгусным отклонением I пальца до 20° хирургическое лечение, как правило, не проводят. При этом осуществляют комплекс консервативных мероприятий, направленных на предупреждение прогрессирования деформации.

При второй степени распластности с варусным отклонением I плюсневой кости и вальгусным отклонением I пальца до 30° проводят хирургическое вмешательство на плюснефаланговом суставе с выкраиванием П-образного лоскута из медиальной стенки капсулы плюснефалангового сустава, основанием обращенного к основной фаланге I пальца, шириной до 1 см, резекции костно-хрящевого разрастания (гиперостоза) с формированием по схеме медиальной и тыльной поверхностей головки соответственно размеру и форме суставной поверхности основной фаланги I пальца. Затем прямым миотенотомом из полости сустава рассекают латеральную стенку капсулы с возможной ручной дистракцией в суставе и коррекцией вальгусного отклонения I пальца и восстановлением полного объема движений в

суставе. Если вальгусная деформация I пальца устраняется неполностью и не восстанавливаются в полном объеме отведение и тыльная флексия I пальца, из латерального отдела вскрытого сустава серповидным миотенотомом выполняют отсечение (дезинсерцию) сухожильной части поперечной головки мышцы, приводящей I палец, прикрепляющейся к латеральной поверхности дистального отдела основной фаланги. Как правило, после этого этапа операции полностью устраняется вальгусное отклонение I пальца и восстанавливается объем подвижности в функционально выгодном (естественном) положении I пальца. При второй степени распластанности варусное отклонение I плюсневой кости полностью поддается ручной коррекции. Для достижения стабильного положения I пальца в корригированном положении головка I плюсневой кости максимально приближается к головке II плюсневой кости. Для создания лучших условий фиксации отсеченной сухожильной части мышцы, приводящей I палец, в области головки плюсневой кости и формирования соединительнотканной спайки (рубца-связки) между головками I и II плюсневых костей головку I плюсневой кости фиксируют трансоссально ко II плюсневой кости спицей Киршнера на 3–4 недели (рис. 2 а).

При III и IV степенях поперечнораспластанной деформации переднего отдела стопы второго и третьего типа кроме указанного объема вмешательства может дополнительно проводиться миотенотомом из полости сустава отсечение от наружного края латеральной сесамовидной кости сухожильной части косой головки мышцы, приводящей I палец, что облегчает восстановление конгруэнтности плюснаесесамовидного сочленения. Обязательным этапом при указанных степенях деформации является фронтальная корригирующая клиновидная остеотомия I плюсневой кости в проксимальном отделе, на расстоянии 10–11 мм от суставной щели I плюснаеклиновидного сочленения в соответствии со схемой операции. При ригидном вальгусном отклонении V плюсневой кости проводят фронтальную шарнирную корригирующую ее остеотомию на уровне дистального отдела IV межплюсневого промежутка. Важным этапом технологии хирургического вмешательства при этом является трансоссальная фиксация I и V плюсневых костей сухожильным ауто- или аллотрансплантатом по методике, разработанной в институте [11, 26], которую проводят специальным шилом с отверстием на дистальном его конце, через шейку V плюсневой кости, по подошвенной поверхности кортикального слоя дистальных отделов IV-II

плюсневых костей и трансоссально через головку I плюсневой кости (рис. 2 б). Трансплантат фиксируют швами к надкостнице и к окружающим мягким тканям. При этом перед проведением сухожильного трансплантата обязательным является устранение всех компонентов деформации и придание стопе анатомически правильного и функционально выгодного положения [11, 12].

Сухожильный ауто-трансплантат формируют из предварительно взятого сухожилия длинного разгибателя IV пальца длиной 9–11 см. Если операцию осуществляют одновременно на обеих стопах, взятый ауто-трансплантат делят продольно на две равные части для использования на каждой стопе в отдельности. При вывихе II–III пальцев со значительным смещением в сагиттальной плоскости основной фаланги для ауто-трансплантата чаще показано взятие сухожилия длинного разгибателя II пальца. При втором типе распластанности переднего отдела стопы, сочетающейся с фиксированным вальгусным отклонением V плюсневой кости, в отдельных случаях можно ограничиться корригирующими остеотомиями I и V плюсневых костей с фиксацией костных фрагментов спицами Киршнера, не осуществляя сухожильную их фиксацию.

При четвертом типе распластанности в области I плюснаефалангового сустава проводят вмешательство как и при II–IV степенях первого-третьего типов деформации. Затем по схеме проводят корригирующую остеотомию I, II, III, IV плюсневых костей в дистальном отделе. Костные фрагменты фиксируют спицами Киршнера в анатомически правильном и функционально выгодном положении переднего отдела стопы (рис. 2 в).

При пятом типе поперечнораспластанной деформации стопы проводят корригирующую остеотомию V плюсневой кости в дистальном отделе с фиксацией костных фрагментов в анатомически правильном положении спицами Киршнера (рис. 2 г).

При молоткообразной деформации II или (и) III пальцев с тыльным подвывихом основной фаланги проводят резекцию дистального суставного конца (до 1 см) основной фаланги с крестообразным рассечением капсулы плюснаефалангового сустава с последующим устранением подвывиха и деформации пальца с чрезартикулярной фиксацией его в анатомически правильном положении спицей Киршнера (рис. 2 б).

Как показала практика, несмотря на проведенный объем вмешательства в отдаленном периоде может развиваться тыльная флексия II–III



Рис. 3. Фото резинового каблука с гибкой геленочной (подсводной) частью и фигурного двухопорного металлического стремени (а) и стоп больной М. в гипсовых повязках на 5-й день после операций на обеих стопах (III тип поперечнораспластанной деформации стоп с вальгусным отклонением I пальцев IV степени) (б)

пальцев. Исходя из этого, рекомендуется дополнять указанный объем вмешательства удлиняющей Z-образной тенопластикой длинного разгибателя и тенотомией короткого разгибателя пальца.

При вывихе пальцев со смещением основных фаланг до 1 см и более рекомендуется провести редрессацию пальцев в межфаланговых суставах и резекцию проксимального суставного конца I фаланги (до 1 см) с устранением деформации пальца и последующей фиксацией спицей Киршнера в функционально выгодном положении.

Операцию осуществляют под спинальной анестезией одновременно на обеих стопах. В послеоперационном периоде нами используется функциональный метод ведения больных. В раннем послеоперационном периоде первые 3 дня стопу фиксируют задней гипсовой (или пластмассовой) шиной до коленного сустава. На 4–5 день после операции с целью фиксации стопы накладывают функциональную гипсовую повязку с резиновым каблуком и фигурным двухопорным металлическим стремением [25] (рис. 3).

Заключение

Исходя из анатомо-функциональных нарушений стопы при поперечной распластанности переднего ее отдела нами выделено пять типов и четыре степени указанной деформации.

При хирургическом лечении поперечнораспластанной стопы необходимо учитывать анатомо-функциональные ее изменения, которые определяются типом и степенью деформации.

Технология хирургического вмешательства при рассматриваемой патологии стопы предусматри-

вает пластику медиальной и рассечение латеральной стенки капсулы I плюснефалангового сочленения, резекцию костно-хрящевого разрастания в области медиальной поверхности головки I плюсневой кости, отсечение (дезинсерцию) сухожильной части поперечной головки мышцы, приводящей I палец, а иногда и косой ее головки от латеральной сесамовидной кости, фронтальную корригирующую клиновидную остеотомию I плюсневой кости в проксимальном отделе, устранение всех компонентов деформации и трансоссальную фиксацию I и V плюсневых костей сухожильным ауто- или аллотрансплантатом, проведенным трансоссально через шейку V плюсневой кости, дистальный отдел головки I плюсневой кости и под подошвенными поверхностями II–IV плюсневых костей.

Литература

1. Альбрехт Г.А. К патологиям и лечению Hallux valgus / Г.А. Альбрехт // Русский врач. — 1911. — № 1. — С. 14–19.
2. Апштейн З.В. Исследование опорной функции переднего отдела стопы // Стопа и вопросы построения рациональной обуви: Второй пленум междуведомственной комиссии по рациональной обуви МЗ СССР совместно с Всесоюзным обществом травматологов-ортопедов / З.В. Апштейн. — М., 1964. — С. 10.
3. Антропометрическая характеристика стоп женщин с распластанностью переднего отдела / Е.А. Аржанникова [и др.] // Протезирование и протезостроение. Сборник трудов. — М., 1987. — Выпуск 77. — С. 55–60.
4. Годунов С.Ф. Анатомия и биомеханика поперечнораспластанной стопы / С.Ф. Годунов, Л.Д. Швиндт // Протезирование и протезостроение. — 1962. — № 6 (10). — С. 35.
5. Жильцов А.Н. О поперечном своде стопы и Hallux valgus / А.Н. Жильцов // Ортопед. травматол. — 1978. — № 11. — С. 54–57.
6. Ильминский А.В. Патогенетические предпосылки ком-

- бинированной методики оперативного лечения поперечно-распластанной стопы / А.В. Ильминский [и др.] // Ортопед. травматол. — 2003. — №3. — С. 78–82.
7. Истомина И.С. Оперативное лечение поперечного плоскостопия. Hallux valgus / И.С. Истомина, В.И. Кузьмин, А.Н. Левин // Вестник травматол. и ортопед. им. Н.Н. Приорова. — 2000. — № 1. — С. 55–60.
 8. Крамаренко Г.Н. Статические деформации стоп / Г.Н. Крамаренко // Современные методы лечения контрактур и деформаций суставов. — М., 1975. — С. 69–90.
 9. Ошибки и осложнения при оперативном лечении поперечного плоскостопия и Hallux valgus: сб. трудов ЦИТО [Актуальные вопросы травматологии и ортопедии]. — 1979. — Вып. 19. — С. 79–87.
 10. Коломиец А.А. Хирургическое лечение больных с поперечным плоскостопием: методические рекомендации / А.А. Коломиец, С.А. Меркулов. — Барнаул, 2008. — 18 с.
 11. Новый метод оперативного лечения поперечно-распластанной стопы и вальгусной деформации I-го пальца: тр. IV Пленума по вопросам лечения заболеваний и деформаций стоп и обеспечение населения рациональной обувью. — М., 1972. — С. 65–67.
 12. Корж А.А. К оперативному лечению поперечно-распластанной стопы и Hallux valgus. / А.А. Корж, Д.А. Яременко // Ортопед. травматол. — 1972. — № 4. — С. 36–41.
 13. Корж Н.А. Структурно-функциональные особенности стопы как органа опоры и передвижения / Н.А. Корж, Д.А. Яременко // Ортопед. травматол. — 2003. — № 3. — С. 36–41.
 14. Наш способ лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы: материалы Междунар. Пироговской научно-практ. конф. [«Остеосинтез и эндопротезирование»], Москва (15–16 мая 2008 г) / Международный информационно-выставочный центр «ИнфоПространство», 2008. — С. 105.
 15. Николаев Л.П. Антропометрические материалы для изготовления стандартной обуви / Л.П. Николаев. — Харьков: Госмедиздат УССР, 1931. — 125 с.
 16. Новиков Н.В. Хирургическая реконструкция переднего отдела стопы при поперечной распастанности и вальгусной деформации большого пальца: метод. рек-ции / Н.В. Новиков с соавт. — Киев, 1984. — 15 с.
 17. Левченко В.А. Миотенопластическая коррекция поперечно-распластанной стопы: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.21 / В.А. Левченко. — Киев, 1987. — 312 с.
 18. Лечение вальгусной деформации первого пальца стопы: тези доповідей [Актуальні аспекти неспецифічних запальних захворювань суглобів]. — Хмельницький, 2007. — С. 118–122.
 19. Чернина Н.П. Распределение нагрузки на стопу при стоянии и ходьбе (электродинамометрические исследования) / Н.П. Чернина, В.П. Давыдова, В.И. Корюкин // Ортопед. травматол. — 1961. — № 7. — С. 40–45.
 20. Чернина Н.П. К вопросу о поперечном своде стопы / Н.П. Чернина, Е.А. Широкова, Г.И. Рошин [и др.] // Протезирование и протезостроение. — 1963. — № 9. — С. 512.
 21. Черкес-Заде Д.И. Хирургия стопы. Издание второе, переработанное и дополненное / Д.И. Черкес-Заде, Ю.Ф. Каменев. — Москва: «Медицина», 2002. — 327 с.
 22. Яременко Д.А. К методике изучения «поперечного свода» стопы / Д.А. Яременко // Ортопед. травматол. — 1967. — № 2. — С. 20–24.
 23. Яременко Д.А. Стандартизированная методика синхронной подотензографии и особенности опорно-кинематической функции при статических деформациях стоп / Д.А. Яременко // Ортопед. травматол. — 2003. — №2. — С.67–73.
 24. Яременко Д.А. Рентгенологическое исследование в оценке анатомо-функционального состояния стопы / Д.А. Яременко, В.И. Ефименко, Р.В. Ефимов // Ортопед. травматол. — 2004. — № 1. — С. 16–20.
 25. Пат. 64512 А Україна, МПК7 А61F13/04. Фіксатор стопи/ Яременко Д.О., Корж М.О., Лук'яненко В.В. [та ін.]; заявник та патентовласник Товариство з обмеженою відповідальністю «Інмайстерс». № 2003066677; заявл. 19.06.03; опуб. 16.02.2004, Бюл. № 2.
 26. А.с. 296567 СССР, МПК А61 В 17/00. Способ операции восстановления опорной функции стопы / Корж А.А., Яременко Д.А. (СССР) – № 1384843/ 31-16; заявл. 12.12.1969; опубл. 02.04.1971, Бюл. № 9.