

Когда требуется выполнение дополнительной остеотомии Akin при выполнении остеотомии scarf при легких и средних деформациях *hallux valgus*?

А.А. Акулаев¹, И.Г. Беленький^{1,2}, К.А. Тищенко¹, А.А. Повалий¹, А.А. Иванов¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет

²Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе

When it is necessary to perform an additional akin osteotomy with a scarf osteotomy for mild and moderate deformities of *hallux valgus*?

A. Akulaev¹, I. Belen'kij^{1,2}, K. Tishchenkov¹, A. Povalij¹, A. Ivanov¹

¹St. Petersburg State University

²St. Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine

© Коллектив авторов, 2022 г.

Резюме

Актуальность. Сегодня остеотомия scarf является распространенной методикой лечения приобретенной деформации *hallux valgus* (HV). При этом в результате остеотомии scarf не устраняется патологический *hallux valgus* межфаланговый угол (interphalangeal angle — HVIPA). С целью коррекции последнего возможно выполнение остеотомии основания основной фаланги I пальца (osteotomy Akin). Имеется ограниченное количество объективных данных сравнения рентгенологических и функциональных результатов лечения больных с деформацией HV легкой и средней степени, которым выполнялась либо только остеотомия scarf, либо остеотомия scarf в сочетании с дополнительной остеотомией Akin. **Цель исследования:** сравнить клинические и рентгенологические результаты выполнения изолированной остеотомии scarf и двойной остеотомии scarf и Akin у пациентов с деформацией переднего отдела стопы HV легкой и средней степени тяжести. **Материалы и методы исследования.** В исследование вошли 187 пациентов (187 стоп) с деформацией переднего отдела стопы HV

легкой и средней степени тяжести, которые были разделены на две группы. В первую группу, где в дополнение к остеотомии scarf выполнялась операция Akin, вошло 86 пациентов (86 стоп). Во вторую группу, где выполнялась только остеотомия scarf, был включен 101 пациент (101 стопа). По всем показателям группы сопоставимы и не имели достоверных различий. Исключение составлял HVIPA, который был достоверно больше в первой, так как пороговым значением для выполнения дополнительной остеотомии Akin являлась его величина 9° и более. Все пациенты прошли клиническое обследование, рентгенологический контроль и анкетирование по шкалам AOFAS, VASi MOXFQ до операции, на 12-й и 24-й месяцы после операции. Объективную оценку качества устранения деформации *hallux valgus* проводили по трем угловым показателям: HVIPA, угол *hallux valgus* (*hallux valgus angle* — HVA), первый межплюсневый угол (1–2 intermetatarsal angle — 1–2 IMA). **Результаты.** Не получено статистически значимых различий анатомических и функциональных результатов лечения больных исследуемых групп. Не выявлено достоверно значимых

изменений исследуемых показателей на сроках 12 и 24 мес после операции как внутри каждой группы, так и в сравнении групп между собой. **Заключение.** Для достижения хороших результатов при коррекции вальгусной деформации I пальца следует учитывать анатомию фаланг I пальца. Коррекция вальгусной деформации межфалангового сустава при показателе HVIPA 9° и более рекомендуется для предотвращения потери коррекции после остеотомии первой плюсневой кости. Несмотря на увеличение травматичности вмешательства, остеотомия Akin, выполненная по показаниям в дополнение к остеотомии scarf, не требует коррекции программы послеоперационной реабилитации, не оказывает отрицательного влияния на анатомический и функциональный результаты лечения, не приводит к увеличению доли осложнений.

Ключевые слова: *hallux valgus*, остеотомия Akin, остеотомия scarf

Summary

Introduction. Scarf osteotomy is a common method of treating acquired hallux valgus deformity today. At the same time, as a result of scarf osteotomy, the pathological hallux valgus interphalangeal angle (HVIPA) is not eliminated. In order to correct the latter, it is possible to perform an osteotomy of the base of the main phalanx of the 1st finger (Akin osteotomy). There is a limited amount of objective data comparing the radiological and functional results of treatment of patients with mild and moderate HV deformity who underwent solely either scarf osteotomy or scarf osteotomy in combination with additional Akin osteotomy. The aim of the study was to compare the clinical and radiological results of isolated scarf osteotomy and a double scarf and Akin osteotomy in patients with mild and moderate HV forefoot deformity. **Materials and methods.** The study included 187 patients (187 feet) with HV anterior deformity of mild and moderate severity, who were divided into 2 groups. The first group, where Akin surgery was performed in addition to scarf osteo-

my, consisted of 86 patients (86 feet). 101 patients (101 feet) were included in the second group, where only scarf osteotomy was performed. According to all indicators, the patients of the groups were comparable and had no significant differences. The exception was the hallux valgus interphalangeal angle (HVIPA), which was significantly larger in the first group A, since the threshold value for performing an additional Akin osteotomy was the HVIPA value of 9° or more. All patients underwent clinical examination, X-ray control and questionnaires of AOFAS, VAS and MOXFQ scales before surgery, as well as on the 12th and 24th months after surgery. An objective assessment of the quality of hallux valgus deformation elimination was carried out according to three angular indicators: hallux valgus interphalangeal angle (interphalangeal angle — HVIPA), *hallux valgus* angle (*hallux valgus* angle — HVA), the first intermetatarsal angle (1–2 intermetatarsal angle — 1–2 IMA). **Results.** There was no statistically significant difference in anatomical and functional results of treatment of patients of the studied groups. In addition, there were no significant changes in the studied indicators at 12 and 24 months after surgery, both within each group and in comparison of the groups with each other. **Conclusion.** To achieve good results when correcting the hallux valgus of the first toe, the anatomy of the phalanges of the first toe should be taken into account. Literature data, as well as the results of our studies indicate that correction of valgus deformity of the interphalangeal joint with an HVIPA of 9° or more is recommended to prevent loss of correction after osteotomy of the first metatarsal. Despite the increase in the traumatic nature of the intervention, Akin osteotomy performed in addition to scarf osteotomy according to appropriate indications does not require correction of the postoperative rehabilitation program, does not adversely affect the anatomical and functional outcome of treatment, does not lead to an increase in the proportion of complications.

Key words: hallux valgus, Akin osteotomy, scarf osteotomy

Введение

Hallux valgus (HV) является сложной прогрессирующей приобретенной деформацией переднего отдела стопы, характерная особенность которой — отклонение кнутри первой плюсневой кости и пронация I пальца стопы. Хирургическое лечение деформации стопы, как правило, направлено на устранение болевого синдрома, в то же время косметический компонент также важен [1]. Сегодня общепринято, что для устранения деформации HV легкой и средней степени

обязательно выполнение остеотомии первой плюсневой кости на различных уровнях или артродеза первого плюсне-клиновидного сустава [2]. При этом предложено большое количество различных вариантов остеотомий, и наиболее часто применяемой методикой является остеотомия scarf [3]. Изначально scarf — это плотницкий термин, описывающий соединение концов двух деревянных деталей и надежное скрепление так, чтобы они перекрывали друг друга за счет увеличенной площади, создавая надежное соединение. Z-образная остеотомия первой плюсневой

кости впервые была описана Burtaran в 1976 г. Тем не менее термин «scarf» был впервые использован Weil, который в соавторстве с Borrelli в 1991 г. представил результаты более 1000 подобных операций [4]. Затем техника операции была изменена и популяризирована Barouk [5]. В настоящее время существуют как традиционные методы проведения остеотомии scarf, так и способы выполнения этих операций с применением индивидуальных шаблонов-направителей [6, 7].

Сегодня остеотомия scarf является универсальной методикой и включает в себя несколько этапов: релиз мягких тканей, коррекцию капсулы, остеотомию первой плюсневой кости. При этом в результате остеотомии scarf не устраняется патологический *hallux valgus* межфаланговый угол (*hallux valgus interphalangeal angle* — HVIPA). С целью коррекции последнего возможно выполнение остеотомии основания основной фаланги I пальца (Akin-остеотомия). Показания к дополнительному выполнению остеотомии Akin описаны в литературе [8]. Нередко решение о ее выполнении определяет хирург во время операции для достижения оптимальной коррекции костной деформации, а также получения удовлетворительного косметического результата [9, 10].

Несмотря на широкую распространенность операции Akin, на сегодняшний день имеется ограниченное количество объективных данных сравнения рентгенологических и функциональных результатов лечения больных с HV легкой и средней степени, которым выполнялась либо только остеотомия scarf, либо остеотомия scarf в сочетании с дополнительной проксимальной остеотомией Akin.

Цель исследования

Сравнить клинические и рентгенологические результаты выполнения изолированной остеотомии scarf и двойной остеотомии scarf и Akin у пациентов с деформацией переднего отдела стопы HV легкой и средней степени тяжести.

Материалы и методы исследования

В исследование вошли 187 пациентов (187 стоп) с деформацией переднего отдела стопы HV легкой и средней степени тяжести. Все пациенты были прооперированы в Клинике высоких медицинских технологий имени Н.И. Пирогова на 2-м травматологическом отделении в период с 01.05.2017 по 28.06.2020.

Критерии включения пациентов в исследование:

- возраст более 18 лет;
- деформация HV легкой и средней степени тяжести;
- наличие болевого синдрома;
- индекс массы тела менее 30;

- отсутствие ревматоидных заболеваний;
- отсутствие сосудистой и неврологической патологии;
- стабильный первый плюснеклиновидный сустав;
- отсутствие значимых функциональных нарушений голеностопных, коленных, тазобедренных суставов, а также отсутствие клинических проявлений ДДЗП;
- добровольное согласие на оперативное вмешательство и исследование;
- возможность оценки результатов лечения через 24 мес после операции.

Hallux valgus угол (HVA), первый межплюсневый угол (IMA), угол HVIPA определяли по прямой рентгенограмме стопы, выполненной с нагрузкой. HVA определяли как угол между продольными осями первой плюсневой кости и проксимальной фаланги большого пальца стопы. При этом за легкую степень деформации принимали величину угла HVA от 15 до 28°, за среднюю степень — от 29 до 40°. Первый межплюсневый угол (IMA) определяли как угол между продольными осями первой и второй плюсневых костей. Его величина колебалась от 9 до 18°. При этом легкую степень деформации определяли при показателях HVA от 9 до 12°, среднюю степень — от 12 до 20°. Угол HVIPA оценивали как угол между продольными осями проксимальной и дистальной фаланг I пальца. Нормальным считали угол менее 9° [11].

Определение стабильности первого плюснеклиновидного сустава определяли с помощью теста, при котором одной рукой удерживали 2, 3, 4 и 5-ю плюсневые кости, не позволяя им смещаться относительно друг друга, затем другой рукой производили качательные движения в сагиттальной плоскости первого плюснеклиновидного сустава, определяя его гипермобильность при смещении 30–35° и более в сагиттальной плоскости и 10–15° и более — в горизонтальной [12].

Все пациенты проходили рентгенологический контроль и анкетирование по шкалам AOFAS (максимально 100 баллов) [13], VAS (максимально 100 баллов) [14] и MOXFQ (максимально 100 баллов) [15] до операции, на 12-й и 24-й месяц после операции. Объективную оценку качества устранения деформации HV проводили по трем угловым показателям: *hallux valgus* межфаланговый угол (*interphalangeal angle* — HVIPA), угол *hallux valgus* (*hallux valgus angle* — HVA), первый межплюсневый угол (1–2 *intermetatarsal angle* — 1–2 IMA).

Через 24 мес наблюдения проводили оценку наличия боли в переднем отделе стопы при нормальной ходьбе (метатарзалгий) и тугоподвижности в первом плюснефаланговом суставе, которую определяли как

снижение тыльного сгибания более чем на 20% по сравнению с неповрежденной стопой или менее 60% объема движений от средней нормы, за которую принимали разгибание 70° и сгибание 35°, с общим объемом движений 105° [16].

Пороговым значением для определения показаний к выполнению остеотомии Akin считали предоперационный HVIPA 9° [17, 18].

Все пациенты были разделены на две группы: в первой группе в дополнение к остеотомии scarf выполнялась операция Akin, во второй — только остеотомия scarf.

В первую группу вошли 86 пациентов (86 стоп) — 82 женщины (95,35%), 4 мужчин (4,65%), у них зарегистрированы 21 деформация легкой степени (24,42%), 65 деформаций средней степени тяжести (75,58%). Средний возраст пациентов в группе составил 53,79±13,07 года. Во вторую группу был включен 101 пациент (101 стопа) — 97 женщин (96,04%) и 4 мужчин (3,96%), у них зарегистрированы 31 деформация легкой степени (30,69%), 70 деформаций средней степени тяжести (69,31%). Средний возраст пациентов в группе составил 55,38±11,67 года. Основные угловые показатели групп и данные анкетирования перед исследованием указаны в табл. 1.

По всем показателям пациенты группы были сопоставимы и не имели достоверных различий. Исключе-

ние составлял HVIPA, который был достоверно больше в первой группе ($p < 0,01$).

Хирургическая техника

Все операции выполнены одним и тем же хирургом под регионарной анестезией с блокадой седалищного нерва под ультразвуковой визуализацией. Все хирургические операции проводились в положении лежа на спине и при наложении пневматического турникета с использованием техники, описанной H.J. Trnka [3].

Послеоперационное ведение

Со второго дня после операции пациентам разрешали нагрузку на оперированную нижнюю конечность в послеоперационной обуви (ботинок Барука) в течение 4 нед с момента операции с последующим переходом на обычную обувь [19]. В течение первой недели после операции производили наложение корректирующей бинтовой повязки. Швы снимали на 14-е сутки после операции. С пятой недели после операции начинали занятия лечебной физкультурой [19], которые проводились специалистами ЛФК до 5–8 нед после операции. При этом выполняли активные упражнения, направленные на укрепление мышц голени, мануальную разработку движений в плюснефаланговых суставах.

Статистические методы

Анализ данных проведен с использованием программы Statistica 12 с применением встроенных пакетов расчетов по критериям. Для определения нормальности распределения выборки применяли критерии Колмогорова и Шапиро–Уилка. Для определения непрерывных величин использовали критерий Манна–Уитни для независимых непараметрических выборок и t-критерий Стьюдента для независимых параметрических выборок. Использовали критерий Вилкоксона для зависимых непараметрических выборок и t-критерий Стьюдента для зависимых параметрических выборок, для повторных наблюдений.

Достоверными считали значения статистического уровня значимости различий $< 0,05$.

Результаты исследования

В раннем послеоперационном периоде осложнения, связанные с заживлением раны и инфекцией, зарегистрированы не были. Все пациенты обеих клинических групп получили реабилитационное лечение в соответствии с описанным выше протоколом.

В дальнейшем нами были оценены среднесрочные и отдаленные результаты оперативного лечения. Сравнительный анализ функциональных результатов по шкалам AOFAS, VASFA, MOXFQ на всех сроках

Таблица 1

Характеристики исследуемых групп до оперативного вмешательства

Показатель	Группа		p
	первая	вторая	
<i>Пол</i>			
Женский (%)	82 (95,35)	97 (96,04)	0,82
Мужской (%)	4 (4,65)	4 (3,96)	
<i>Уровень деформации</i>			
Легкой степени (%)	21 (24,42)	31 (30,69)	0,34
Средней степени (%)	65 (75,58)	70 (69,31)	
<i>Угловые показатели</i>			
HVIPA	12,36±1,65	6,02±2,01	<0,01*
HVA	24,62±6,24	23,69±5,58	0,25
IMA	15,52±2,85	15,48±2,99	0,98
<i>Данные анкетирования</i>			
AOFAS	55,41±15,46	55,29±16,93	0,92
VASFA	64,9±15,16	63,96±17,17	0,82
MOXFQ	62,59±16,79	62,12±17,88	0,98

*Различия достоверны.

наблюдения показал отсутствие достоверных различий между подгруппами по признаку наличия или отсутствия дополнительных остеотомий в первой и второй группе. Анатомические результаты коррекции деформации, выраженные в величине углов HVIP, HVA и IMA, также не имели достоверных различий при сравнении подгрупп по признаку наличия остеотомий. Не отмечено достоверных различий во времени выполнения операции, количеству осложнений и рецидивов деформации. Результаты исследования представлены в табл. 2 и на рис. 1 и 2.

Сравнение динамики изменения изучаемых параметров производили на сроках 12 и 24 мес после операции. При этом не выявлено статистически значимых изменений HVIPA ($p=0,15$), HVA ($p=0,13$), IMA ($p=0,09$).

Анализ показал отсутствие статистически значимых различий анатомических и функциональных результатов лечения больных исследуемых групп. Кроме того, не выявлено достоверно значимых изменений исследуемых показателей на сроках 12 и 24 мес после операции как внутри каждой группы, так и при сравнении групп между собой.

Обсуждение результатов

Вопрос о необходимости выполнения дополнительной остеотомии Akin в дополнение к остеотомии scarf на сегодняшний день остается дискуссионным. С одной стороны, является очевидным желание пациента и хирурга получить оптимальное восстановле-

ние анатомии переднего отдела стопы, что предпочтительно как с ортопедических, так и с косметических позиций. Очевидно, что рентгенологический результат после scarf остеотомии лучше при выполнении остеотомии Akin [20]. С другой стороны, дополнительная остеотомия Akin увеличивает травматичность операции и теоретически может увеличить вероятность ранних послеоперационных осложнений.

Тем не менее ряд авторов опубликовали данные о положительных результатах подобных операций. Так, M. Lee и соавт. сообщают, что применение открытой остеотомии первой плюсневой кости в сочетании с остеотомией Akin дает хорошие результаты. Они отметили улучшение показателей AOFAS с 57,3 балла до операции до 84,1 балла после хирургического вмешательства в группе scarf+Akin, с 61,8 до 88,9 балла в группе чрескожной остеотомии Chevron+Akin при отсутствии разницы между группами ($p=0,560$). В отношении показателей HVA ($7,6\pm 1,2^\circ$ в группе Chevron+Akin $10,1\pm 1,9^\circ$ и в группе scarf+Akin) разница между группами отсутствовала ($p=0,520$). IMA в группе Chevron+Akin составил $6,4\pm 0,8^\circ$, в группе scarf+Akin — $7,6\pm 0,9^\circ$ также при отсутствии статистически значимых различий ($p=0,270$) [10].

I.M. Garrido и соавт. в своем исследовании провели радиологическую оценку проведенных двойных остеотомий scarf и Akin. Ими было выявлено значительное улучшение ($p<0,001$) HVA, который в среднем скорректирован на $17,4^\circ$. Коррекция IMA в среднем составила $5,8^\circ$. При анкетировании улучшение было

Таблица 2

Результаты исследуемых групп на 12-й и 24-й месяц по угловым показателям и данным анкетирования и осложнениям, зарегистрированным на 24-й месяц

Показатель	Группа				p	
	первая		вторая		12 мес	24 мес
Период	12 мес	24 мес	12 мес	24 мес	12 мес	24 мес
<i>Угловые показатели</i>						
HVIP	6,53±3,7	7,15±3,71	7,2±3,98	7,79±3,94	0,24	0,27
HVA	5,51±4,22	6,12±4,21	5,72±3,58	6,29±3,56	0,34	0,49
IMA	5,32±2,88	5,96±2,9	4,97±2,59	5,56±2,57	0,49	0,39
<i>Данные анкетирования</i>						
AOFAS	82,8±8,09	83,69±8,65	83,4±9,52	83,86±11,34	0,39	0,49
VASFA	85,59±7,94	83,97±8,41	85,35±11,36	83,73±12,42	0,45	0,51
MOXFQ	42,5±13,42	38,34±13,35	40,4±14,18	36,67±14,41	0,31	0,38
<i>Осложнения</i>						
	24 мес		24 мес		p	
Метатарзалгии (%)	6 (6,98)		9 (8,91)		0,76	
Тугоподвижность (%)	9 (10,47)		8 (7,92)			

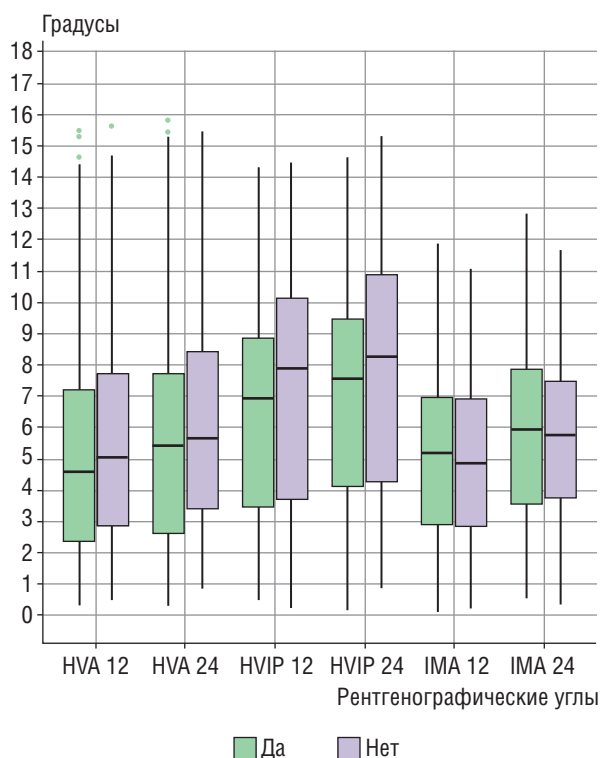


Рис. 1. Результаты сравнения групп по углам HVIPA, HVA, IMA на 12-й и 24-й месяц после операции

достигнуто по шкале AOFAS с 46 баллов до операции до 86 баллов после хирургического вмешательства ($p < 0,001$) [21]. Исследователи опирались на угол наклона дистальной суставной поверхности (Distal Methatarsal Articular Angle, DMAA) как ключевого показателя к остеотомии. Следует сказать, что оценка DMAA угла спорна, так как угол проекционный и разная методика его измерения может давать различные результаты. D.B. Frumberg и соавт. отметили, что DMAA не является постоянной величиной и зависит от проекции измерения [22].

A. Malviya и соавт. в своем исследовании показали, что группа, где выполнена scarf+Akin, двойная остеотомия показала сопоставимые результаты с группой, где выполнялась изолированная scarf-osteotomy, что согласуется с полученными нами результатами, но в группе изолированной scarf-osteotomy у 4% пациентов потребовалась дополнительная Akin-osteotomy, которая была выполнена вторым этапом [8]. Вероятно, это связано с тем, что авторами не были четко сформулированы показания к выполнению двойной остеотомии. Кроме того, ортопедами нередко недооценивается деформация межфалангового сустава I пальца стопы у пациентов с деформацией HV [23]. Это приводит к тому, что у пациентов, перенесших операцию по поводу деформации HV без дополнительной Akin-osteotomy, происходит увеличение HVIPA на 1,5° [17].

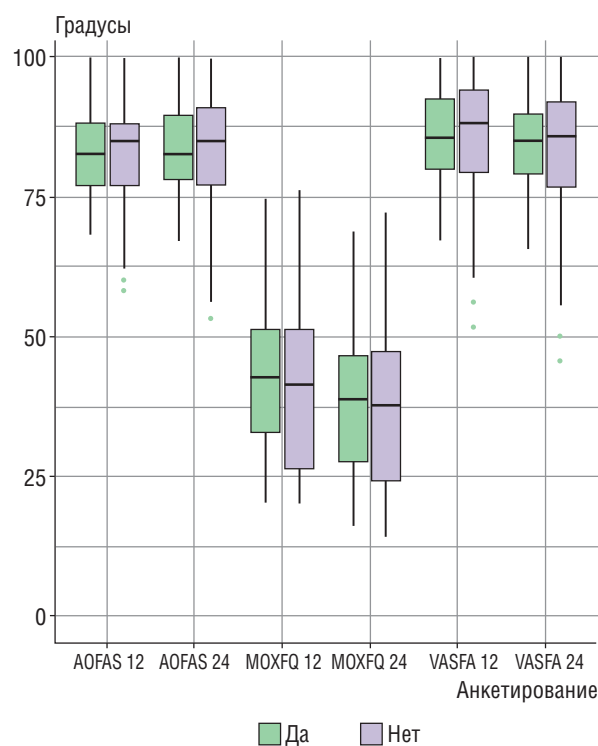


Рис. 2. Результаты сравнения групп по анкетированию AOFAS, VASFA, MOXFQ на 12-й и 24-й месяц после операции

Обнаруженные различия для HVIPA, как предполагается, возникают из-за гиперпронации проксимальной фаланги I пальца при деформации HV, приводящей к неправильной проекции на рентгенограмме стоя с нагрузкой [17].

Помимо костной коррекции деформации фаланг с помощью Akin остеотомии, на качество устранения деформации влияет баланс мягких тканей. Изменения натяжения тканей приводят к дополнительному корректирующему эффекту и приводят к лучшим значениям HVA [24]. Патомеханическая значимость мягких тканей при развитии вальгусной деформации стопы достаточно велика, поэтому удаление гипертрофированных мягких тканей, а также формирование капсульного шва играют важную роль в стабилизации сустава и должны быть частью всех корректирующих операций коррекции вальгусной деформации I пальца стопы [24].

Важным является вопрос о том, какой уровень деформации I пальца является пороговым для постановки показаний к остеотомии Akin. Ряд авторов рекомендуют выполнение этой операции при HVIPA выше 10° [1], другие исследователи в качестве порогового значения принимают 9° [17]. Именно последнее значение HVIPA выбрано нами в качестве ориентира при постановке показаний к дополнительному выполнению остеотомии Akin. Этот подход в полной мере доказал

свою состоятельность, на что указывают отсутствие достоверных различий в анатомических и функциональных результатах лечения между группами через 12 и 24 мес после операции, а также отсутствие прогрессирования деформации после операции.

Заключение

Для достижения хороших результатов при коррекции вальгусной деформации I пальца следует учитывать анатомию его фаланг. Данные литературы, а также результаты наших исследований указы-

вают на то, что коррекция вальгусной деформации межфалангового сустава при показателе HVIPA 9° и более может быть выполнена для предотвращения потери коррекции после остеотомии первой плюсневой кости. Несмотря на увеличение травматичности вмешательства, остеотомия Akin, выполненная в дополнение к остеотомии scarf по соответствующим показаниям, не требует коррекции программы послеоперационной реабилитации, не оказывает отрицательного влияния на анатомический и функциональный результат лечения, не приводит к увеличению доли осложнений.

Список литературы

1. Kaufmann G., Hofer P., Braitto M., Bale R., Putzer D., Dammerer D. Effect of Akin Osteotomy on Hallux Valgus Correction After Scarf Osteotomy With Hallux Valgus Interphalangeus. *Foot Ankle Int.* 2019; 40 (10): 1182–1188. doi: 10.1177/1071100719855043.
2. Бельский И.Г., Сергеев Г.Д., Олейник А.В., Майоров Б.А. Современные взгляды на хирургическое лечение hallux valgus. *Современные проблемы науки и образования* 2021 (6) 2021: 7–7 [Belenkiy I.G., Sergeev G.D., Oleynik A.V., Maiorov B.A. Modern views on surgical treatment of hallux valgus. *Modern Problems of Science and Education* 2021 (6) 2021: 7–7 (In Russ.)]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31199>.
3. Trnka H.J., Bock P. SCARF-Osteotomie [SCARF osteotomy]. *Orthopade* 2017; 46 (5): 408–413. doi: 10.1007/s00132-017-3423-5.
4. Molloy A., Widnall J. Scarf osteotomy. *Foot Ankle Clin.* 2014; 19 (2): 165–180. doi: 10.1016/j.fcl.2014.02.001.
5. Samaras D., Gougoulis N., Varitimidis S. et al. Midterm experience of Scarf osteotomy as a new technique in a General Orthopaedic Department. *Foot (Edinb.)* 2019; 40: 68–75. doi: 10.1016/j.foot.2019.04.002.
6. Акулаев А.А., Повалий А.А. Опыт применения трехмерного предоперационного планирования и резекционных шаблонов-направителей при остеотомии scarf при легких и средних деформациях Hallux Valgus // *Кафедра травматологии и ортопедии* 2021; 2 (44): 41–48 [Akulaev A.A., Povalij A.A. Experience in using three-dimensional preoperative planning and resections guides templates for scarf osteotomy in mild and moderate deformities of Hallux Valgus. *Department of Traumatology and Orthopedics* 2021; 2 (44): 41–48 (In Russ.)]. doi: 10.17238/issn2226-2016.2021.2.
7. Акулаев А.А., Повалий А.А. Практическое применение навигационных шаблонов в обучении хирурга технике корригирующей остеотомии scarf. *Современные проблемы науки и образования* 2021 (2): 155 [Akulaev A.A., Povalij A.A. Practical application of navigation templates in the training of the surgeon technique of corrective osteotomy scarf. *Modern problems of science and education* 2021 (2): 155 (In Russ.)]. doi: 10.17513/spno.30685.
8. Malviya A., Makwana N., Laing P. Scarf osteotomy for hallux valgus — is an Akin osteotomy necessary? *Foot and ankle surgery* 2007; 13 (4): 177–181. doi: 10.1016/j.fas.2007.05.002.
9. Ferreira G.F., Borges V.Q., Moraes L.V.M., Stéfani K.C. Percutaneous Chevron/Akin (PECA) versus open scarf/Akin (SA) osteotomy treatment for hallux valgus: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2021; 16 (2): e0242496. Published 2021 Feb 17. doi: 10.1371/journal.pone.0242496.
10. Lee M., Walsh J., Smith M.M., Ling J., Wines A., Lam P. Hallux Valgus Correction Comparing Percutaneous Chevron/Akin (PECA) and Open Scarf/Akin Osteotomies. *Foot Ankle Int.* 2017; 38 (8): 838–846. doi: 10.1177/1071100717704941.
11. Strydom A., Saragas N.P., Ferrao P.N. A radiographic analysis of the contribution of hallux valgus interphalangeus to the total valgus deformity of the hallux. *Foot Ankle Surg.* 2017; 23 (1): 27–31. doi: 10.1016/j.fas.2015.12.005.
12. Doty J.F., Coughlin M.J. Hallux valgus and hypermobility of the first ray: facts and fiction. *Int. Orthop.* 2013; 37 (9): 1655–1660. doi: 10.1007/s00264-013-1977-3.
13. Pinsker E., Daniels T.R. AOFAS position statement regarding the future of the AOFAS Clinical Rating Systems. *Foot Ankle Int.* 2011; 32 (9): 841–842. doi: 10.3113/FAL.2011.0841.
14. Мо Ц., Ризин Н.В., Бобров Д.С., Слияков Л.Ю. Анкеты и шкалы для оценки состояния стопы и голеностопного сустава. *Кафедра травматологии и ортопедии* 2016 (4), 5–11 [Mo J., Rigin N.V., Bobrov D.S., Slinyakov L.Y. Outcome rating scales for clinical evaluation of foot and ankle. *Department of traumatology and orthopedics* 2016 (4): 5–11 (In Russ.)].
15. Dawson J., Doll H., Coffey J., Jenkinson C. Oxford and Birmingham Foot and Ankle Clinical Research Group. Responsiveness and minimally important change for the Manchester-Oxford foot questionnaire (MOXFQ) compared with AOFAS and SF-36 assessments following surgery for hallux valgus [published correction appears in *Osteoarthritis Cartilage* 2011 Jul. 19 (7): 920]. *Osteoarthritis Cartilage* 2007; 15 (8): 918–931. doi: 10.1016/j.joca.2007.02.003.
16. Ho B., Baumhauer J. Hallux rigidus. *EFORT Open Rev.* 2017; 2 (1): 13–20. Published 2017 Mar 13. doi: 10.1302/2058-5241.2.160031
17. Dixon A.E., Lee L.C., Charlton T.P., Thordarson D.B. Increased Incidence and Severity of Postoperative Radiographic Hallux Valgus Interphalangeus With Surgical Correction of Hallux Valgus. *Foot Ankle Int.* 2015; 36 (8): 961–968. doi: 10.1177/1071100715579905.
18. Lau B.C., Allahabadi S., Palanca A., Oji D.E. Understanding Radiographic Measurements Used in Foot and Ankle Surgery. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2022; 30 (2): e139-e154. doi: 10.5435/JAAOS-D-20-00189.
19. McDonald E., Shakked R., Daniel J. et al. Driving After Hallux Valgus Surgery. *Foot Ankle Int.* 2017; 38 (9): 982–986. doi: 10.1177/1071100717711926.
20. Kaufmann G., Hofmann M., Ulmer H., Putzer D., Hofer P., Dammerer D. Outcomes after scarf osteotomy with and without Akin osteotomy a retrospective comparative study. *J. Orthop. Surg. Res.* 2019; 14 (1): 193. Published 2019 Jun 26. doi: 10.1186/s13018-019-1241-7.

21. Garrido I.M., Rubio E.R., Bosch M.N., González M.S., Paz G.B., Llabrés A.J. Scarf and Akin osteotomies for moderate and severe hallux valgus: clinical and radiographic results. *Foot Ankle Surg.* 2008; 14 (4): 194–203. doi: 10.1016/j.fas.2008.02.003.
22. Frumberg D.B., Naziri Q., Pivec R., Bloom L., Freeman B., Uribe J.A. Rotational Deformity of the First Ray Precludes Accurate Distal Metatarsal Articular Angle Measurement in Hallux Valgus. *J. Long. Term. Eff. Med. Implants* 2018; 28 (1): 41–46. doi: 10.1615/JLongTermEffMedImplants.2017020615.
23. Park J.Y., Jung H.G., Kim T.H., Kang M.S. Intraoperative incidence of hallux valgus interphalangeus following basilar first metatarsal osteotomy and distal soft tissue realignment. *Foot Ankle Int.* 2011; 32 (11): 1058–1062. doi: 10.3113/FAI.2011.1058.
24. Grle M., Vrgoc G., Bohacek I. et al. Surgical Treatment of Moderate Hallux Valgus: A Comparison of Distal Chevron Metatarsal Osteotomy With and Without Lateral Soft-Tissue Release. *Foot Ankle Spec.* 2017; 10 (6): 524–530. doi: 10.1177/1938640016687369.

Поступила в редакцию 12.08.2022 г.

Сведения об авторах:

Акулаев Антон Андреевич — заведующий отделением, врач травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета; 190103, Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, д. 154; e-mail: antonakulaev@gmail.com; ORCID 0000-0002-0502-8120;

Беленький Игорь Григорьевич — доктор медицинских наук, доцент, руководитель отдела травматологии, ортопедии и вертебрологии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи им. И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru; ORCID 0000-0001-9951-5183;

Тищенко Константин Александрович — врач травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета; 190103, Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, д. 154; e-mail: drmutabor@yandex.ru; ORCID 0000-0003-3756-7281;

Повалий Андрей Александрович — врач травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета; 190103, Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, д. 154; e-mail: povandrey16@yandex.ru; ORCID 0000-0002-1389-6489;

Иванов Александр Александрович — студент V курса педиатрического факультета Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета; 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2; e-mail: 3447014@gmail.com; ORCID 0000-0002-8227-5424.



**Подписчики 2022 года
получат 4 номера за 2021 год
бесплатно!**

Научно-практический медицинский журнал
МЕД АЛЪЯНС ISSN 2307-6348

**Журнал выходит 4 раза в год
Импакт-фактор 1,19
Включен в перечень ВАК**

Подписной индекс «Пресса России» 41443
<http://www.med-alyans.ru/>