

КОРРЕКЦИЯ ДЕФОРМАЦИИ ПЯТОГО ПАЛЬЦА СТОПЫ

ЛЕОНОВА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА, ORCID ID: 0000-0003-3675-6355; докт. мед. наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», Россия, 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, e-mail: svetlana.leonova.1963@mail.ru

УСОЛЬЦЕВ ИВАН ВЛАДИМИРОВИЧ, ORCID ID: 0000-0002-4175-8403; канд. мед. наук, научный сотрудник ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», Россия, 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, e-mail: ivu38@mail.ru

КОСАРЕВА МАРИЯ АНАТОЛЬЕВНА, ORCID ID: 0000-0003-0530-3409; младший научный сотрудник ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», Россия, 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, e-mail: mary.good.mary@yandex.ru

Реферат. Введение. При анализе литературных данных по вопросам хирургического лечения статической деформации пятого пальца стопы, неудовлетворительных результатов, были определены недостатки известных методов и предложен способ коррекции варусного отклонения пятого пальца. **Цель** – представить собственное клиническое наблюдение применения предложенного способа оперативной коррекции варусного отклонения пятого пальца стопы с подробным описанием его методики. **Материал и методы.** Представлен клинический случай успешной оперативной коррекции изолированной варусной деформации пятого пальца стопы. **Результаты и их обсуждение.** У пациентки, 22 лет, по данным клинико-рентгенологического обследования была диагностирована болезненная варусная деформация пятого пальца стопы, требующая хирургической коррекции. Оперативное лечение по предложенному способу включало выполнение диафизарной остеотомии пятой плюсневой кости с формированием двух костных выступов на ее подошвенном фрагменте по точно размеченным линиям, медиальное смещение подошвенного фрагмента относительно тыльного на заданную величину, взаимозацепление фрагментов плюсневой кости и фиксацию их одним винтом. Способ позволяет максимально сместить подошвенный фрагмент, выпрямить пятый палец, восстановить конгруэнтность суставных поверхностей пятого плюснефалангового сустава, устранить боль, и жестко застабилизировать подошвенный и тыльный фрагменты между собой. Наблюдение за пациенткой составило 1 год. Результатом лечения явилось устранение варусного отклонения пятого пальца стопы. **Выводы.** Хирургическое лечение варусной деформации пятого пальца стопы по предложенному способу с использованием новых приемов, разметок и несложной оперативной техники, обеспечивает достижение положительного результата, достаточно жесткую фиксацию и успешное сращение остеотомированных фрагментов пятой плюсневой кости, купирование болевого синдрома, восстановление анатомического состояния и статодинамической функции стопы, снижение риска перелома пятой плюсневой кости и рецидива варусной деформации пятого пальца стопы.

Ключевые слова: варусная деформация пятого пальца стопы, остеотомия пятой плюсневой кости, деформация Тейлора.

Для ссылки: Леонова И.В., Усольцев М.А., Косарева С.Н. Коррекция деформации пятого пальца стопы (клиническое наблюдение) // Вестник современной клинической медицины. – 2023. – Т.16, вып.4. – С.111-117. DOI: 10.20969/VSKM.2023.16(4).111-117.

CORRECTION OF FIFTH TOE DEFORMITY OF THE FOOT

LEONOVA SVETLANA N., ORCID ID: 0000-0003-3675-6355; D. Med. Sci., senior researcher of Irkutsk Science Centre of Surgery and Traumatology, Russia, 664003, Irkutsk, Bortsov Revolyucii str., 1, e-mail: svetlana.leonova.1963@mail.ru

USOLTSEV IVAN V., ORCID ID: 0000-0002-4175-8403; C. Med. Sci., researcher of Irkutsk Science Centre of Surgery and Traumatology, Russia, 664003, Irkutsk, Bortsov Revolyucii str., 1, e-mail: ivu38@mail.ru

KOSAREVA MARIYA A., ORCID ID: 0000-0003-0530-3409; junior researcher of Irkutsk Science Centre of Surgery and Traumatology, Russia, 664003, Irkutsk, Bortsov Revolyucii str., 1, e-mail: mary.good.mary@yandex.ru

Abstract. Introduction. The analysis of literature data on the surgical treatment of fifth toe static deformity, as well as unsatisfactory results, was carried out. The disadvantages of the known methods were identified and a method for correcting the fifth finger varus deviation was proposed. **Aim.** The purpose of this article is to present own clinical observation of the fifth toe varus deviation operative correction by a proposed method with a detailed description of its methodology. **Material and methods.** A clinical case of successful surgical correction of isolated fifth toe varus deformity of the foot is presented. **Results and discussion.** A 22-year-old patient with a painful fifth toe varus deformity, which was diagnosed by a clinical and radiological examination and requiring surgical correction. Surgical treatment, by proposed method, included performing a diaphyseal osteotomy of the fifth metatarsal bone with formation of two bone «steps» on plantar fragment along precisely marked lines, medial displacement of the plantar fragment by a predetermined distance, interlocking fragments of the metatarsal bone and fixing them with one screw. The proposed method allows to shift the plantar fragment as much as possible, straighten the fifth finger, restore the congruence of the articular surfaces of the fifth metatarsophalangeal joint, eliminate pain, and tightly stabilize the plantar and dorsal fragments. The patient was observed for 1 year. The result of the treatment was the elimination of fifth toe varus deviation. **Conclusion.** Surgical treatment of fifth toe varus deformity by using new method with special markings and simple surgical techniques, ensures the achievement of a positive result, good fixation and consolidation of osteotomized fragments of the fifth metatarsal, relief of pain, restoration of the anatomical condition and statodynamic function of the foot, reducing the risk of fracture of the fifth metatarsal and recurrence of varus deformity the fifth toe.

Keywords: fifth toe varus deformity of the foot, osteotomy of the fifth metatarsal, Tailor's Bunion

For reference: Leonova SN, Usoltsev IV, Kosareva MA. Correction of fifth toe deformity of the foot. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2023; 16(4): 111-117. **DOI:** 10.20969/VSKM.2023.16(4).111-117.

Введение. Одним из видов статических деформаций переднего отдела стопы является варусная деформация пятого пальца (деформация портного, tailor's bunion, деформация тейлора), которая может встречаться изолированно, или в сочетании с деформацией первого пальца и других пальцев стопы. Данное заболевание в 3-10 раз чаще возникает у женщин, чем у мужчин [1]. Важными факторами, способствующими развитию деформации пятого пальца, являются: структурные аномалии костей в виде увеличенной головки пятой плюсневой кости и латерального изгиба пятой плюсневой кости; медиальное отклонение пальца стопы и ротация плюсневой кости, ретракция сухожилия приводящей мышцы, а так же ношение тесной узкой обуви [2,3]. При развитии деформации тейлора происходит отклонение пятой плюсневой кости кнаружи с образованием выпячивания ее головки и соответственно варусное отклонение пятого пальца в плюснефаланговом суставе [4]. Несмотря на то, что данный вид деформации встречается значительно реже деформации первого пальца стопы, пациенты испытывают не меньшие страдания, связанные с косметическим дефектом, наличием гиперемии и гиперкератоза на боковой и/или подошвенной поверхности, [5] болью в области головки пятой плюсневой кости и плюснефалангового сустава, усиливающуюся при ходьбе, при ношении обуви [6]. Все это обуславливает необходимость проведения лечебных мероприятий.

Лечение данного вида деформации, может быть, как консервативным, так и оперативным [7]. Известно более 30 методик хирургической коррекции деформации тейлора, среди которых наиболее часто используют «шевронную» остеотомию Austin, остеотомию scarf на пятой плюсневой кости, то есть, те остеотомии, которые выполняются для устранения hallux valgus [8, 9-16,17-21].

Тем не менее, процент неудовлетворительных результатов оперативного лечения остается высоким и может достигать 22% [22]. Имеются данные о том, что количество случаев сохраняющегося варусного отклонения пятого пальца стопы в плюснефаланговом суставе после хирургического лечения деформации тейлора составляет 18 % [23].

Автор связывает это с неправильным выбором метода коррекции или с погрешностями в технике операции. На наш взгляд, неудовлетворительные результаты лечения деформации пятого пальца стопы во многом обусловлены малыми размерами пятой плюсневой кости и недостатками используемых остеотомий. В методиках проведения известных остеотомий не предусмотрено выполнение дополнительных запилов по точно намеченным линиям, которые позволяют максимально медиализировать головку пятой плюсневой кости, произвести стабильную коррекцию варусного отклонения пятого пальца, укрепить фиксацию костных фраг-

ментов, избежать рецидивов. При латеральной деформации суставной поверхности головки пятой плюсневой кости и её дистального отдела, итогом выполнения известных остеотомий может стать нарушение конгруэнтности в пятом плюснефаланговом суставе, разрушение суставного хряща, развитие деформирующего артроза и контрактуры пятого плюснефалангового сустава.

Учитывая недостатки известных остеотомий, для снижения риска развития возможных неудач нами был предложен способ коррекции варусного отклонения пятого пальца стопы (заявка на изобретение № 2022119808, приоритет от 18.07.2022).

Цель исследования – представить собственное клиническое наблюдение применения предложенного способа оперативной коррекции варусного отклонения пятого пальца стопы с подробным описанием его методики.

Материал и методы. Представлен клинический случай успешной оперативной коррекции изолированной варусной деформации пятого пальца стопы. Пациентка подписала информированное согласие на его публикацию.

Результаты и их обсуждение. Пациентка И., 22 лет, обратилась к нам с жалобами на деформацию пятого пальца правой стопы, боль в области головки пятой плюсневой кости и пятого плюснефалангового сустава, усиливающуюся при ходьбе босиком и в обуви. Деформация и боль усилились в последние два года.

Клинически у пациентки имелась расплывчатость переднего отдела правой стопы, сглаженность продольных сводов стопы. Определялось варусное отклонение пятого пальца в плюснефаланговом суставе, деформация в виде выпячивания в области головки пятой плюсневой кости, болезненность (рисунок 1).



Рис. 1. Фотоснимок пациентки И. (правая стопа до операции)
Fig. 1. The appearance of patient I.'s (right foot before surgery)

Выполнена рентгенография правой стопы в натуральную величину. На рентгенограмме в прямой

проекции отклонение пятого пальца кнутри и отклонение пятой плюсневой кости кнаружи. Угол между осью пятой плюсневой кости и осью проксимальной фаланги пятого пальца равен 35 градусам, четвертый межплюсневый угол (между осями четвертой и пятой плюсневой кости) увеличен до 15 градусов (рисунок 2).



Рис.2. Рентген-снимок пациентки И.
(правая стопа в прямой проекции, до операции)
Fig.2. Radiograph of patient I.'s (right foot before surgery)

Данный вид деформации относится ко II типу по классификации Couhlin [18,22,24], при котором возможно добиться коррекции выполнением дистальной остеотомии пятой плюсневой кости, являющейся наиболее безопасной и приводящей к меньшему числу осложнений [25].

После клинико-рентгенологического обследования пациентка была госпитализирована в стационар на оперативное лечение с диагнозом: Поперечная распластанность переднего отдела правой стопы, деформация тейлора, болевой синдром. При оперативном лечении был использован предложенный нами новый способ коррекции деформации пятого пальца, который включал выполнение разреза мягких тканей по наружной поверхности стопы в зоне деформации длиной 4 см, обнаружение дистальной части пятой плюсневой кости, резекция латерального оссификата головки плюсневой кости. Далее было оценено состояние хрящевого покрова и нанесена условная разметка, которая соответствовала линии, соединяющей крайние латеральную и медиальную точки суставного хряща (1). Выделена дистальная часть пятой плюсневой кости и произведена разметка будущей остеотомии (рисунок 3 а).

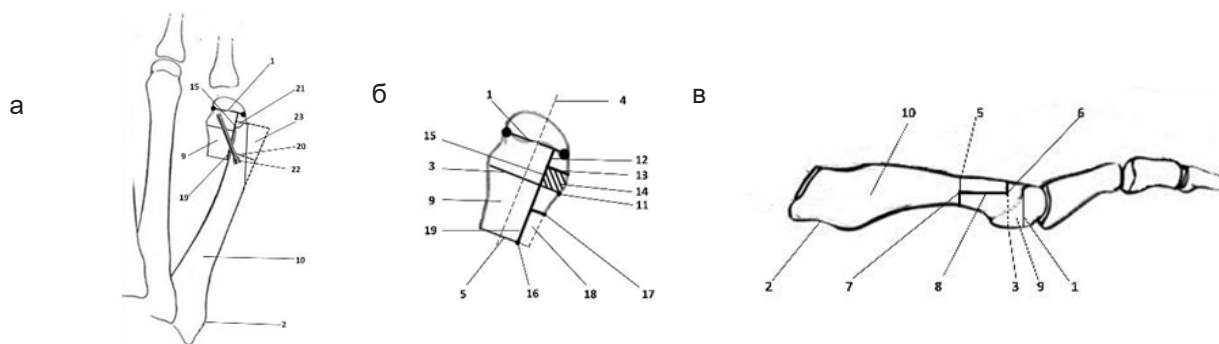


Рис.3. Схема разметки точек и линий на плюсневой кости и соединения ее фрагментов:

а – схема разметки линий остеотомии на латеральной поверхности пятой плюсневой кости,
б – схема разметки линий на подошвенном фрагменте пятой плюсневой кости для формирования костных выступов,
в – схема соединения сформированных подошвенного и тыльного фрагментов пятой плюсневой кости и фиксации их винтом.

- 1 – суставная линия, соединяющая крайние точки суставного хряща,
- 2 – V плюсневая кость,
- 3 – линия дистального поперечного распила V плюсневой кости,
- 4 – ось дистальной трети пятой плюсневой кости,
- 5 – линия проксимального поперечного распила пятой плюсневой кости,
- 6 – точка на линии поперечного дистального распила,
- 7 – точка на середине линии поперечного проксимального распила,
- 8 – линия, соединяющая точки 6 и 7, для выполнения продольной остеотомии пятой плюсневой кости,
- 9, 10 – фрагменты, полученные после продольной остеотомии, дистального и проксимального распилов пятой плюсневой кости (9 – подошвенный фрагмент, 10 – тыльный фрагмент).
- 11 – крайняя латеральная точка на линии поперечного дистального распила 3,
- 12 – перпендикуляр от суставной линии 1 до проксимального края подошвенного фрагмента 9,
- 13 – линия, проведенная от линии перпендикуляра 12 до латерального края подошвенного фрагмента,
- 14 – фрагмент, полученный при разметке в дистальной части пятой плюсневой кости,
- 15 – первый костный выступ,
- 16 – конечная проксимальная точка перпендикуляра 12,
- 17 – линия параллельная суставной линии 1 проведенная до латерального края подошвенного фрагмента 9,
- 18 – фрагмент, полученный при разметке в проксимальной части пятой плюсневой кости,
- 19 – второй костный выступ,
- 20 – проксимальный медиальный выступ тыльного фрагмента 10,
- 21 – дистальный медиальный угол тыльного фрагмента 10,
- 22 – канюлированный винт,
- 23 – выступающая дистальная часть тыльного фрагмента 10.

Fig.3. Diagram of marking points and lines on the metatarsal bone and connecting its fragments:

- a – diagram of marking osteotomy lines on the lateral surface of the fifth metatarsal bone,
 b – diagram of marking lines on the plantar fragment of the fifth metatarsal bone to form bone protrusions,
 c – diagram of connecting the formed plantar and back fragments of the fifth metatarsal bone and fixing them with a screw.
 1 – the articular line connecting the lateral and medial extreme points of articular cartilage,
 2 – the fifth metatarsal bone,
 3 – the line of the distal transverse cut of the fifth metatarsal bone,
 4 – the axis of the distal third of the fifth metatarsal bone,
 5 – the line of the proximal transverse cut of the fifth metatarsal bone,
 6 – the point on the line of the transverse distal cut,
 7 – the point in the middle of the transverse proximal saw line,
 8 is the line connecting points 6 and 7 to perform a longitudinal osteotomy of the fifth metatarsal bone,
 9, 10 – fragments obtained after longitudinal osteotomy, distal and proximal cuts of the fifth metatarsal bone (9 – plantar fragment, 10 – dorsal fragment).
 11 – extreme lateral point on the line of transverse distal cut 3,
 12 – perpendicular from the articular line 1 to the proximal edge of the plantar fragment 9,
 13 – line, drawn from the perpendicular line 12 to the lateral edge of the plantar fragment,
 14 – is a fragment obtained by marking in the distal part of the fifth metatarsal,
 15 – is the first bone protrusion,
 16 – is the extreme proximal point of the perpendicular 12,
 17 – is a line parallel to the articular line 1 drawn to the lateral edge of the plantar fragment 9,
 18 – is a fragment obtained by marking in the proximal part of the fifth metatarsal,
 19 – the second bone protrusion,
 20 – proximal medial protrusion of the rear fragment 10,
 21 – distal medial angle of the rear fragment 10,
 22 – cannulated screw,
 23 – the protruding distal part of the posterior fragment 10.

Отступив от края суставного хряща головки пятой плюсневой кости 5 мм, проведена линия (3) перпендикулярно к оси (4) дистальной трети пятой плюсневой кости, и линия (5), параллельная линии дистального поперечного распила. Выполнение при остеотомии плюсневой кости дистального и проксимального поперечных распилов перпендикулярно к оси дистальной трети пятой плюсневой кости позволяет удлинить пятую плюсневую кость до необходимых размеров, чтобы скомпенсировать ее дальнейшее укорочение от формирования костных выступов на подошвенном фрагменте, сохранив длину исходно короткой плюсневой кости. Продлевают полученные линии на латеральную поверхность пятой плюсневой кости, на которой отмечают линию для выполнения продольной остеотомии между точкой (6) на линии дистального поперечного распила, отступив от тыльной поверхности пятой плюсневой кости 2 мм, и точкой (7) на середине линии проксимального поперечного распила. Проведенная таким образом линия позволяет выполнить продольную остеотомию таким образом, что при смещении подошвенного фрагмента относительно тыльного фрагмента головка пятой плюсневой кости займет оптимальное по высоте положение, способствующее купированию болевого синдрома. При помощи медицинской пилы последовательно были выполнены продольная остеотомия и дистальный и проксимальный поперечные распилы с формированием двух фрагментов (подошвенного (9) и тыльного (10)). Затем, фрагменты плюсневой кости при помощи распатора разведены, подошвенный фрагмент выведен в рану.

Далее, на дистальном фрагменте от крайней латеральной точки (11) линии поперечного дистального распила отмерили 3 мм и провели перпендикуляр (12) к суставной линии (1), продлевая его

до проксимального края подошвенного фрагмента (рисунок 3 б). По линии этого перпендикуляра отмерили 3 мм в дистальном направлении от поперечного дистального распила и провели линию (13) до наружного края подошвенного фрагмента пятой плюсневой кости, параллельно суставной линии. Фрагмент (14), который был получен при разметке в дистальной части пятой плюсневой кости выпилили, образуя первый костный выступ (15). Выпиливание с образованием первого костного выступа в дистальной части подошвенного фрагмента V плюсневой кости необходимо для максимального смещения в медиальную сторону подошвенного фрагмента пятой плюсневой кости относительно тыльного фрагмента, выпрямления пятого пальца стопы, восстановления конгруэнтности суставных поверхностей пятого плюснефалангового сустава, устранения боли, и стабилизации подошвенного и тыльного фрагментов между собой.

От крайней проксимальной точки (16) перпендикуляра в дистальном направлении отмерили 5 мм и провели линию (17) параллельно суставной линии до латерального края подошвенного фрагмента пятой плюсневой кости. Фрагмент (18), который получили при разметке в проксимальной части пятой плюсневой кости полностью выпилили с образованием второго костного выступа (19). Формирование второго костного выступа в проксимальной части подошвенного фрагмента пятой плюсневой кости позволяет выполнить максимальное боковое смещение как дистальной, так и проксимальной части подошвенного фрагмента пятой плюсневой кости, и усилить прочность взаимозацепления подошвенного и тыльного фрагментов пятой плюсневой кости.

После этого, сформированный второй костный выступ подошвенного фрагмента завели за проксимальный медиальный выступ (20) тыльного фраг-

мента пятой плюсневой кости, а сформированный первый костный выступ завели за дистальный медиальный угол (21) тыльного фрагмента пятой плюсневой кости (рисунок 3 в). Фрагменты пятой плюсневой кости были плотно прижаты между собой до полного контакта и фиксированы одним канюлированным винтом в дистальной части. Выступающая дистальная часть тыльного фрагмента удалена.

После обильного промывания раны растворами антисептиков, послойно наложены швы (рисунок 4).



Рис.4. Фотоснимок пациентки И.
(правая стопа, сразу после операции)
Fig.4. The appearance of patient I.'s
(right foot immediately after surgery)

В результате операции была достигнута коррекция варусного отклонения пятого пальца правой стопы (рисунок 5).



Рис.5. Рентген-снимок пациентки И.
(правая стопа в прямой проекции, сразу после операции)
Fig.5. Radiograph of patient I.'s
(right foot immediately after surgery)

Послеоперационный период протекал благоприятно, на третьи сутки пациентка с рекомендациями выписана на амбулаторное лечение. Фиксация оперированной стопы разгружающим ортопедическим ботинком в течение 4-х недель.

При осмотре через 12 месяцев с момента операции пациентка удовлетворена результатом лечения. Жалоб не предъявляет. Болевой синдром и деформация в проекции пятого пальца правой стопы от-

сутствуют, движения в суставах переднего отдела стопы безболезненны, в полном объеме. (рисунок 6).



Рис.6. Фотоснимок пациентки И.
(правая стопа, 1 год после операции)
Fig.6. The appearance of patient I.'s
(right foot in 1 year after surgery)

На контрольной рентгенографии оперированной стопы отмечено отсутствие рецидива варусной деформации V пальца правой стопы. Достигнута удовлетворительная консолидация костных фрагментов пятой плюсневой кости. Суставные поверхности пятого плюснефалангового сустава конгруэнтны. Угол отклонения пятого пальца составил 4 градуса, четвертый межплюсневый угол в пределах нормальных значений, равен 6 градусам (рисунок 7).



Рис.7. Рентген-снимок пациентки И.
(правая стопа в прямой проекции, 1 год после операции)
Fig.7. radiograph of patient I.'s
(right foot 1 year after surgery)

Пациентка довольна анатомо-функциональным результатом проведенной операции.

Достижение коррекции варусной деформации пятого пальца стопы при использовании предложенного способа стало возможным благодаря применению обоснованных для данного вида деформации приемов и разметок.

Выводы. Применение предложенного способа оперативной коррекции варусного отклонения пятого пальца стопы позволяет максимально устра-

нить болезненную деформацию пятого пальца благодаря проведению во время операции точной разметки линий остеотомии пятой плюсневой кости, линий для формирования костных выступов на ее подошвенном фрагменте и выполнению по ним пропилов и запилов, детальной и последовательной отработке всех этапов операции. В представленном клиническом наблюдении использование новых приемов и несложной оперативной техники обеспечило достижение положительного результата лечения, достаточно жесткую фиксацию и успешное сращение остеотомированных фрагментов пятой плюсневой кости, купирование болевого синдрома, восстановление анатомического состояния и статодинамической функции стопы, снижение риска перелома пятой плюсневой кости и рецидива варусной деформации пятого пальца стопы.

Прозрачность исследования. Исследование проводилось в рамках выполнения научной темы «Системный подход в разработке персонализированных методов диагностики и лечения больных при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательной системы» (№ госрегистрации 122022200210-2). Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

Конфликт интересов. Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Weil L Jr, Consul D. Fifth Metatarsal Osteotomies. Clin Podiatr Med Surg. 2015 Jul;32(3):333-53. DOI: 10.1016/j.cpm.2015.03.001. PMID: 26117571
- Lui TH. Percutaneous osteotomy of the fifth metatarsal for symptomatic bunionette. J Foot Ankle Surg. 2014 Nov-Dec;53(6):747-52. DOI: 10.1053/j.jfas.2014.07.016. Epub 2014 Aug 29. PMID: 25176003
- Laffenêtre O, Millet-Barbé B, Darcel V, et al. Percutaneous bunionette correction: results of a 49-case retrospective study at a mean 34 months' follow-up. Orthop Traumatol Surg Res. 2015 Apr;101(2):179-84. DOI: 10.1016/j.otsr.2014.11.017. Epub 2015 Feb 18. PMID: 25701161
- Michels F, Van Der Bauwhede J, Guillo S, et al. Percutaneous bunionette correction. Foot Ankle Surg. 2013 Mar;19(1):9-14. DOI: 10.1016/j.fas.2012.06.003. Epub 2012 Jul 4. PMID: 23337269
- Richard Paterson, Nikiforos Pandelis Saragas, Paulo Norberto Faria Ferrao. Comparison of 2 Oblique Fifth Metatarsal Osteotomies for the Management of a Bunionette. Foot & Ankle Orthopaedics. 2021, Vol. 6(1) 1-10 ^a The Author(s) 2021. DOI: 10.1177/2473011421993793
- Waizy H, Jastifer JR, Stukenborg-Colsman C, Claassen L. The Reverse Ludloff Osteotomy for Bunionette Deformity. Foot Ankle Spec. 2016 Aug;9(4):324-9. DOI: 10.1177/1938640016640886. Epub 2016 Mar 30. PMID: 27030363
- Albert A, Zribi M, Christophe A, Leemrijse T. Fifth metatarsal scarf osteotomy without implant fixation. Orthop Traumatol Surg Res. 2021 Oct;107(6):102960. DOI: 10.1016/j.otsr.2021.102960. Epub 2021 May 13. PMID: 33992833
- Загородний Н.В., Карданов А.А., Макинян Л.Г., и др. Хирургическое лечение деформации пятого плюсне-фалангового сустава // Травматология и ортопедия России. – 2009 - № 3 (53). – С. 37 – 40. [Zagorodniy NV, Kardanov AA, Makinyan LG, et al. Khirurgicheskoe lechenie deformatsii pyatogo plusnefalangovogo sustava [Surgical treatment of deformity of the fifth metatarsal-phalangeal]. Travmatologiya i ortopediya Rossii [Traumatology and orthopedics of Russia]. 2009; 3 (53): 37 – 40 (in Russ.)].
- Barouk LS, Barouk P. Bunionette. In: Springer Ed, editor. Reconstruction de l'avant pied. Paris: Springer Verlag - ISBN; 2005, 2287289445.
- Seide HW, Petersen W. Tailor's bunion: results of a scarf osteotomy for the correction of an increased intermetatarsal IV/V angle. A report on ten cases with a 1-year follow-up. Arch Orthop Trauma Surg. 2001;121(3):166-9. DOI: 10.1007/s004020000210. PMID: 11262784
- Glover JP, Weil L Jr, Weil LS Sr. Scarfette osteotomy for surgical treatment of bunionette deformity. Foot Ankle Spec. 2009 Apr;2(2):73-8. DOI: 10.1177/1938640009332666. PMID: 19825755
- Maher AJ, Kilmartin TE. Scarf osteotomy for correction of Tailor's bunion: mid- to long-term followup. Foot Ankle Int. 2010 Aug;31(8):676-82. DOI: 10.3113/FAI.2010.0676. PMID: 20727315
- Guha AR, Mukhopadhyay S, Thomas RH. 'Reverse' scarf osteotomy for bunionette correction: Initial results of a new surgical technique. Foot Ankle Surg. 2012 Mar; 18(1):50-4. DOI: 10.1016/j.fas.2011.03.005. Epub 2011 Apr 13. PMID: 22326005
- Necas L, Hrubina M, Skotak M, et al. Bunionette deformity corrected with «shortening» scarf osteotomy of the fifth metatarsal: mid-term results of a 34-cases. Foot Ankle Surg. 2020 Jul;26(5):541-546. DOI: 10.1016/j.fas.2019.06.001. Epub 2019 Jun 19. PMID: 31255576
- Maestro M. Scarf osteotomy without screw fixation. Interact Surg 2007; 2:12–6, DOI: 10.1007/s11610-007-0014-x
- Leemrijse T, Maestro M, Tribak K, et al. Scarf osteotomy without internal fixation to correct hallux valgus. Orthop Traumatol Surg Res. 2012 Dec;98(8):921-7. DOI: 10.1016/j.otsr.2012.07.008. Epub 2012 Nov 9. PMID: 23142299
- Ceccarini P, Rinonapoli G, Nardi A, et al. Foot Ankle Spec. 2017 Apr;10(2):157-161. DOI: 10.1177/1938640016679696. Epub 2016 Nov 30. PMID: 27903926
- Coughlin MJ. Treatment of bunionette deformity with longitudinal diaphyseal osteotomy with distal soft tissue repair. Foot Ankle. 1991 Feb;11(4):195-203. DOI: 10.1177/107110079101100402. PMID: 1855704

19. Coughlin MJ, Saltzman L, Anderson B. *Mann's Surgery of the Foot and Ankle*. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Health Sciences; 2014
20. Shi GG, Humayun A, Whalen JL, Kitaoka HB. Management of Bunionette Deformity. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018 Oct 1;26(19): e396-e404. DOI: 10.5435/JAAOS-D-17-00345. PMID: 30130354
21. Waizy H, Jastifer JR, Stukenborg-Colsman C, Claassen L. The Reverse Ludloff Osteotomy for Bunionette Deformity. *Foot Ankle Spec*. 2016 Aug;9(4):324-9. DOI: 10.1177/1938640016640886. Epub 2016 Mar 30. PMID: 27030363
22. Martijn HA, Sierevelt IN, Wassink S, Nolte PA. Fifth Metatarsal Osteotomies for Treatment of Bunionette Deformity: A Meta-Analysis of Angle Correction and Clinical Condition. *J Foot Ankle Surg*. 2018 Jan-Feb; 57(1):140-148. DOI: 10.1053/j.jfas.2017.08.006. PMID: 29268897
23. Лукин М.П. Хирургическое лечение деформации пятого плюснефалангового сустава: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Лукин Максим Прокопьевич. – М., 2009 [Lukin MP. Khirurgicheskoe lechenie deformatsii pyatogo plusnefalangovogo sustava: avtoref. dis. ... kand.med.nauk / Lukin Maksim Prokopyevich. [Surgical treatment of deformity of the fifth metatarsophalangeal joint: autoref. dis. ... Candidate of Medical Sciences / Maxim Prokopyevich Lukin]. M; 2009. (in Russ.)].
24. Okuda R, Kinoshita M, Morikawa J, et al. Proximal dome-shaped osteotomy for symptomatic bunionette. *Clin Orthop Relat Res*. 2002 Mar;(396):173-8. DOI: 10.1097/00003086-200203000-00026. PMID: 11859240
25. Carlos Benavente Valdivia J, Thull DM. Minimally Invasive Distal Chevron Osteotomy for Symptomatic Bunionette: Clinical and Radiologic Results of a 31-Case Retrospective Study. *Foot Ankle Orthop*. 2022 May 19;7(2):24730114221099022. DOI: 10.1177/24730114221099022. PMID: 35615075; PMCID: PMC9125066