

# НОВЫЙ СПОСОБ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИИ МАЛЫХ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

## INTESTINAL AND NUTRITIONAL INSUFFICIENCY IN COMPLICATED CERVICAL SPINE INJURY

**Леонова С.Н. Усольцев И.В.**

**Leonova S.N. Usoltsev I.V.**

ФГБНУ «Иркутский научный центр  
хирургии и травматологии»,  
г. Иркутск, Россия

Irkutsk Scientific Center  
of Surgery and Traumatology,  
Irkutsk, Russia

Несмотря на достигнутые успехи в коррекции деформаций малых пальцев стопы, до сих пор не удается избежать послеоперационных неудач, что требует использования обоснованного подхода к лечению данной патологии.

**Цель** – предложить новый способ хирургического лечения варусно-молоткообразной деформации малых пальцев стопы и оценить его эффективность.

**Материалы и методы.** Предложен новый способ хирургической коррекции деформации малых пальцев стопы, включающий определение на дооперационном этапе по рентгенограмме длины необходимого укорочения плюсневой кости и величины необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости и выполнение операции по точно заданным расчетам. Проведена оценка результатов лечения.

Представлены результаты лечения 27 пациентов с вальгусным отклонением 1-го пальца в комбинации с неригидной варусно-молоткообразной деформацией 2-го пальца стопы, разделенных на две группы по способу хирургического лечения деформации 2-го пальца. Первая группа включала 17 пациентов, которым проводилось лечение известным способом, предложенным Weil. Во вторую группу вошли 10 пациентов, у которых использовался предложенный способ.

**Результаты.** Использование предложенного способа лечения позволило полностью устранить молоткообразную и варусную деформацию 2-го пальца стопы, подвывихи в плюснефаланговом суставе, гиперкератоз на подошвенной поверхности, восстановить физическую активность у 80 % пациентов, избавиться от болевого синдрома 70 % пациентов, то есть улучшить результаты лечения.

Показана нецелесообразность применения методики Weil для коррекции варусной деформации пальцев стопы ввиду сохраняющегося в послеоперационном периоде варусного отклонения пальца и тыльного подвывиха в плюснефаланговом суставе.

**Заключение.** Использование предложенного способа способствует успешной коррекции сразу двух видов деформации пальца стопы: варусной и молоткообразной, восстановлению конгруэнтности суставных поверхностей плюснефалангового сустава, снижению риска послеоперационных рецидивов деформации пальцев стопы и метатарзалгии.

**Ключевые слова:** варусно-молоткообразная деформация; малые пальцы стопы.

Despite of some achieved success in correction of deformations of little toes, postsurgical failures still exist that require for use of the substantiated approach to treatment of this pathology.

**Objective** – to offer a new technique for surgical treatment of varus hammer little toes and to estimate its efficiency.

**Materials and methods.** The new technique for surgical correction of little toe deformation is offered. It includes the presurgical X-ray estimation of length of necessary shortening of the instep bone and the size of required lateral displacement of the distal fragment of the instep bone and surgery with precise calculations. The treatment outcomes were estimated.

The results of treatment of 27 patients with valgus deformation of the first toe in combination with non-rigid varus hammer deformation of the second toe are presented. The patients were distributed into two groups according to a way of surgical treatment of the second toe deformation. The first group included 17 patients who were treated with the well-known technique by Weil. The second group included 10 patients who were treated with the offered technique.

**Results.** The use of the offered technique neutralized hammer and varus deformation of the second toe, subluxation in metatarsophalangeal articulations, hyperkeratosis on the palmar surface, restored the physical activity in 80 % of the patients and removed the pain in 70 % of the patients, i.e. improved the treatment results.

Weil technique showed its inefficiency in correction of varus toes owing to persistent postsurgical varus declination of the toe and dorsal subluxation in the metatarsophalangeal articulation.

**Conclusion.** The use of the offered technique promoted successful correction of both types of toe deformation (varus and hammer), restoration of congruence of articular surfaces of the metatarsophalangeal articulation and decreasing risk of postsurgical recurrent toe deformation and metatarsalgia.

**Key words:** varus hammer deformation; little toes.

Самым частым видом деформаций пальцев стопы является вальгусное отклонение первого пальца (hallux valgus) [1, 2]. Среди малых пальцев стопы деформации чаще подвергается второй палец, реже – остальные пальцы

[3]. При сочетании hallux valgus и варусно-молоткообразной деформации второго пальца стопы (перекрещенные пальцы) пациенты испытывают еще большие страдания, чем при наличии изолированной деформации пальца. Это

связано с выраженным косметическим дефектом, который не позволяет подобрать как обычную, так и специальную обувь, резко ограничивает передвижение, общение. Кроме того, беспокоит боль, связанная с деформацией, метатар-

залгией, образованием омосолозостей, ран.

На сегодняшний день разработано множество методов хирургической коррекции hallux valgus, и значительно меньше методов используется для лечения деформаций малых пальцев стопы [4-6]. Несмотря на достигнутые успехи в лечении деформаций 2, 3, 4-го пальцев стопы, до сих пор не удается избежать таких послеоперационных неудач, как рецидивы деформации, рецидивы метатарзалгий, переходные метатарзалгии, тугоподвижность и контрактура плюснефалангового сустава и другие [7-9].

Недостаточная эффективность известных методов хирургической коррекции деформации малых пальцев стопы, на наш взгляд, связана с отсутствием обоснованного подхода к лечению данной патологии.

**Цель исследования** — предложить новый способ хирургического лечения варусно-молоткообразной деформации малых пальцев стопы и оценить его эффективность.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ результатов обследования и лечения 27 пациентов с hallux valgus в комбинации с неригидной варусно-молоткообразной деформацией 2-го пальца стопы в Иркутском научном центре хирургии и травматологии (ИНЦХТ) (ортопедическом отделении) за период с 2016 по 2018 год.

В исследование не были включены пациенты: с деформацией 3, 4, 5-го пальцев стопы, в возрасте до 20 и старше 65 лет, с плоскостопной стопой, с эластичностью стопы 3-й степени, с системными заболеваниями соединительной ткани, системным остеопорозом, с предшествующими операциями на стопе по поводу данной патологии.

Все пациенты были женского пола в возрасте от 20 до 65 лет, средний возраст  $48,2 \pm 12,38$  года. Давность заболевания  $20,5 \pm 12,14$  года (от 2 до 40 лет). В 77,8 % встречался египетский тип стопы.

Исследование выполнено в соответствии с «Этическими принципами проведения научных медицинских исследований с участием

человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Рентгенологические исследования выполнялись всем пациентам в дооперационном и послеоперационном периоде в динамике на аппарате Agfa DX-D 300 в трех проекциях (дорсо-плантарных и боковой), стоя при статической нагрузке, фокусное расстояние 1 метр.

Оперативное лечение пациентов включало коррекцию деформации 1 и 2-го пальцев стопы. У всех пациентов устранение вальгусного отклонения 1-го пальца выполнялось по разработанной авторской методике [10]. Для устранения варусно-молоткообразной деформации 2-го пальца использовались два хирургических метода, в связи с чем пациенты были разделены на две группы.

Первая группа включала 17 пациентов, которым проводилось лечение известным способом, предложенным Weil [4]. При этом выполняют продольный кожный разрез непосредственно над 2-й плюсневой костью. После выделения головки и шейки плюсневой кости капсулу сустава и коллатеральные связки рассекают. Затем палец отводят в подошвенном направлении для оптимальной визуализации головки плюсневой кости. Выполняют остеотомию 2-й плюсневой кости с тыльной поверхности ее головки проксимально под углом к подошвенной поверхности плюсневой кости. Подошвенный фрагмент плюсневой кости смещают проксимально на необходимое укорочение. Укорочение зависело от длины плюсневой кости, а также степени подвывиха. Фиксацию остеотомии проводили одним винтом.

Во вторую группу вошли 10 пациентов, у которых для коррекции деформации 2-го пальца использовался предложенный нами хирургический способ, заключающийся в следующем.

Перед операцией выполняют рентгенографическое исследование стопы пациента. По рентгенограмме, выполненной в натуральную величину в прямой проекции, определяют длину необходимого укорочения

плюсневой кости и величину необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости относительно ее проксимального фрагмента. На рентгенограмме стопы в зоне деформации проводят линию продольной оси (3) плюсневой кости (1), к этой линии проводят перпендикуляры (6, 7): один — через крайнюю проксимальную точку (4) эпифиза основной фаланги пальца (2) и второй — через крайнюю дистальную точку (5) дистального эпифиза плюсневой кости. Расстояние между первым и вторым перпендикулярами (6, 7) на линии продольной оси (3) плюсневой кости является длиной необходимого укорочения (8) плюсневой кости (рис. 1).

Затем параллельно продольной оси (3) плюсневой кости проводят две линии: первую — через точку середины суставной поверхности головки плюсневой кости (10), вторую — через точку середины суставной поверхности основания основной фаланги пальца (9). Величину необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости по отношению к проксимальному фрагменту плюсневой кости устанавливают по длине перпендикуляра (13), проведенного от точки середины суставной поверхности головки плюсневой кости к противоположной параллельной линии (рис. 2).

После определения необходимых параметров для исправления деформации пальцев стопы выполняют оперативное лечение. В асептических условиях, под спинномозговой анестезией в положении пациента «лежа на спине» накладывают кровоостанавливающий турникет на нижнюю треть бедра и выполняют тыльный прямой проекционный разрез над дистальной третью 2-й плюсневой кости длиной 3 см. Крайя раны разводят и выделяют шейку (14) и дистальную часть диафиза плюсневой кости, рассекают и отводят в стороны надкостницу. После этого, при помощи осциллирующей пилы, выполняют остеотомию (15) плюсневой кости (1) в дистальной части диафиза во фронтальной плоскости под углом 60-70 градусов к ее продольной оси (3), отступив от шейки плюсневой

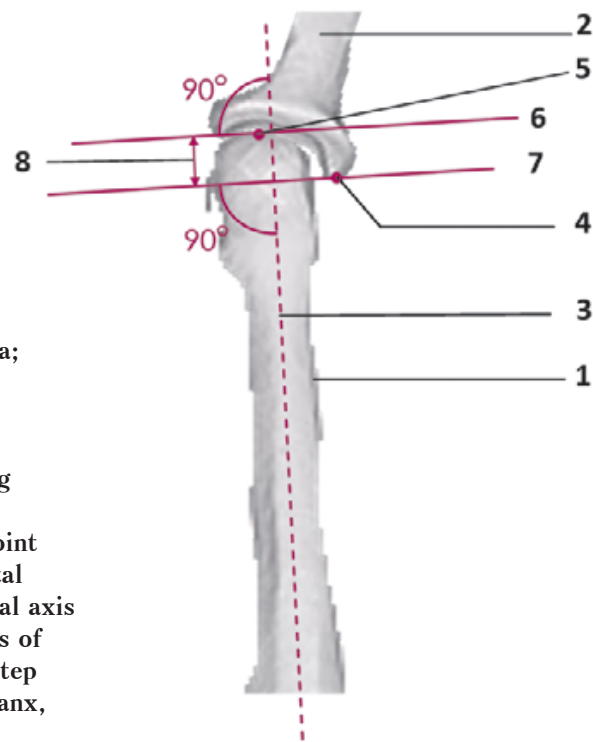
## Рисунок 1

Схема определения длины необходимого укорочения плюсневой кости:

1 – плюсневая кость; 2 – основная фаланга пальца; 3 – продольная ось плюсневой кости; 4 – крайняя проксимальная точка эпифиза основной фаланги пальца; 5 – крайняя дистальная точка дистального эпифиза плюсневой кости; 6 – перпендикуляр к продольной оси плюсневой кости, проведенный через крайнюю дистальную точку дистального эпифиза плюсневой кости; 7 – перпендикуляр к продольной оси плюсневой кости, проведенный через крайнюю проксимальную точку эпифиза основной фаланги пальца; 8 – длина необходимого укорочения плюсневой кости, определяемая между перпендикулярами 6 и 7.

## Figure 1

The scheme of estimation of length of required shortening of the instep bone: 1 – instep bone; 2 – main phalanx; 3 – longitudinal axis of instep bone; 4 – end proximal point of epiphysis of main phalanx; 5 – end distal point of distal epiphysis of instep bone; 6 – perpendicular to longitudinal axis of instep bone through end distal point of distal epiphysis of instep bone; 7 – perpendicular to longitudinal axis of instep bone through end proximal end of epiphysis of main phalanx, 8 – length of required shortening of instep bone between perpendicular lines 6 and 7.

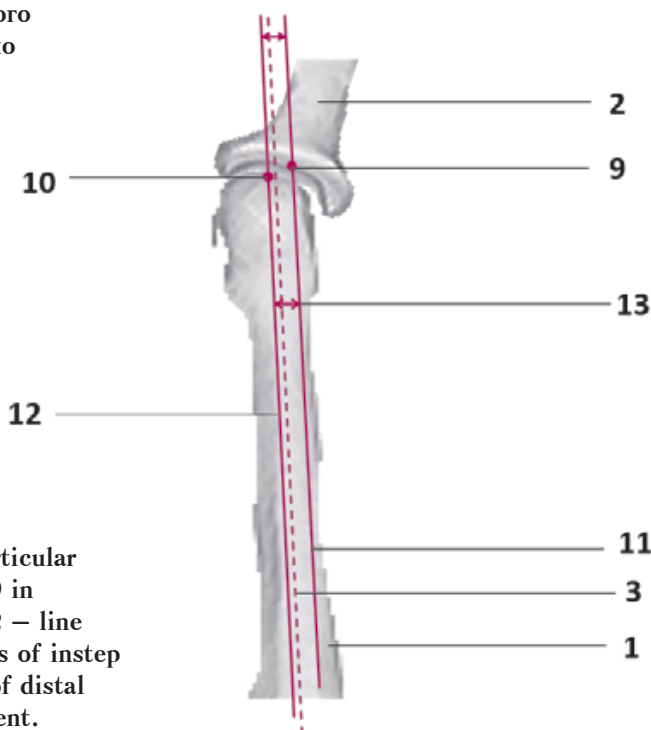


## Рисунок 2

Схема определения расстояния необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости по отношению к проксимальному фрагменту: 9 – середина суставной поверхности основания основной фаланги пальца; 10 – середина суставной поверхности головки плюсневой кости; 11 – линия, проведенная через точку 9, параллельная линии продольной оси плюсневой кости; 12 – линия, проведенная через точку 10, параллельная линии продольной оси плюсневой кости; 13 – расстояние необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости по отношению к проксимальному фрагменту.

## Figure 2

The scheme of estimation of required lateral displacement of distal fragment of instep bone in relation to proximal fragment: 9 – center of articular surface of the base of main phalanx; 10 – center of articular surface of instep bone head; 11 – line through point 9 in parallel to line of longitudinal bone of instep bone; 12 – line through point 10 in parallel to line of longitudinal axis of instep bone; 13 – distance of required lateral displacement of distal fragment of instep bone in relation to proximal fragment.



вой кости (14) проксимально 10 мм (16), от тыльной к подошвенной поверхности плюсневой кости в дистальном направлении (рис. 3).

При помощи распатора разводят остеотомированные фрагменты плюсневой кости, проксимальный фрагмент выводят в рану.

В дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости проводят две пересекающиеся линии: первую (17) проводят параллельно плоскости остеотомии (15), отступив от дистального края проксимального фрагмента расстояние, равное длине необходимого укорочения (8). Вторую линию (18) проводят перпендикулярно к первой линии, начиная от дистального края проксимального фрагмента, отступив от латеральной поверхности плюсневой кости расстояние, равное величине необходимого бокового смещения (13) (рис. 4а).

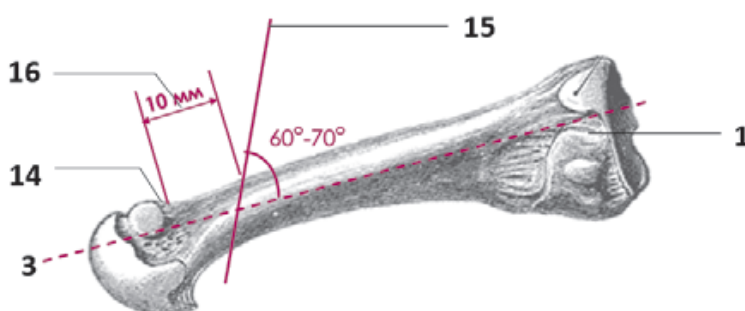
рочения (8). Вторую линию (18) проводят перпендикулярно к первой линии, начиная от дистального края проксимального фрагмента, отступив от латеральной поверхности плюсневой кости расстояние, равное величине необходимого бокового смещения (13) (рис. 4а).

**Рисунок 3**

Схема определения линии остеотомии плюсневой кости: 14 – шейка плюсневой кости; 15 – линия остеотомии плюсневой кости, под углом 60-70 градусов по отношению к ее продольной оси; 16 – расстояние от шейки плюсневой кости до линии остеотомии 15 плюсневой кости.

**Figure 3**

The scheme of estimation of osteotomy line of instep bone: 14 – instep bone neck; 15 – osteotomy line of instep bone under angle 60-70 degrees to its longitudinal axis; 16 – distance from instep bone neck to osteotomy line 15 of instep bone.



**Рисунок 4**

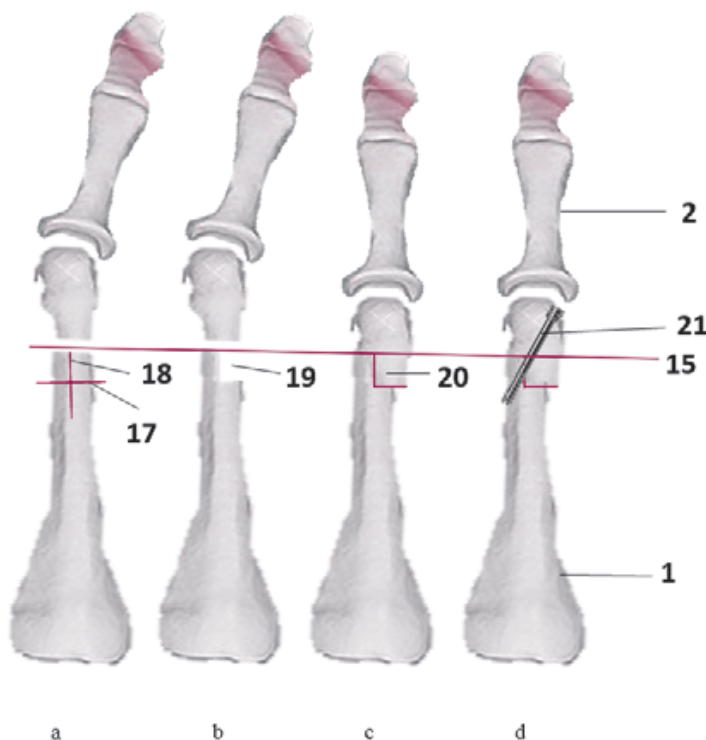
Схема формирования ступенеобразного выема на проксимальном фрагменте плюсневой кости, сопоставления и фиксации остеотомированных фрагментов:

- a) плоскость остеотомии и пересекающиеся линии, проведенные в дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости: 17 – линия, проведенная параллельно плоскости остеотомии (15) плюсневой кости; 18 – линия, проведенная перпендикулярно к линии 17, начиная от дистального края проксимального фрагмента плюсневой кости;
- b) ступенеобразный выем дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости (19);
- c) окончательное положение проксимального и дистального фрагментов плюсневой кости после компрессии (20);
- d) остеосинтез сопоставленных фрагментов плюсневой кости и фиксация винтом (21).

**Figure 4**

The scheme of formation of step-shaped jove on proximal fragment of instep bone, apposition and fixation of osteotomy fragments:

- a) osteotomy plane and transecting lines in distal part of proximal fragment of instep bone: 17 – line in parallel to osteotomy plane (15) of instep bone; 18 – line perpendicular to line 17, beginning from distal end of proximal fragment of instep bone;
- b) step-shaped jove of distal part of proximal and distal fragments of instep bone after compression (19);
- c) final position of proximal and distal fragments of instep bone after compression (20);
- d) osteosynthesis of matched fragments of instep bone and screw fixation (21).



Затем с медиальной стороны дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости вышпиливают полученный при разметке между двумя линиями (17, 18) ступенеобразный выем (19), образуя боковой выступ с латеральной стороны дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости (рис. 4b).

Проксимальный латеральный угол дистального фрагмента плюсневой кости заводят за пропи-

сформированного бокового выступа и выполняют компрессию по оси плюсневой кости до полного контакта ее фрагментов (20) (рис. 4c).

Фиксируют фрагменты плюсневой кости канюлированным винтом (21) в косом направлении от головки к стенке диафиза плюсневой кости (рис. 4d).

В послеоперационном периоде все пациенты с первых суток передвигались в ортопедических ботинках.

Оценку результатов хирургического лечения у всех пациентов проводили сразу после операции и через 6 месяцев после операции.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы Statistica 10.0. В сравниваемых группах определяли среднюю арифметическую величину (M) и стандартное отклонение ( $\pm$  SD). При выполнении сравнительного анализа полученных количествен-

ных данных между группами использовали критерий t-Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех 27 пациентов вмешательство на 1-м луче позволило полностью устранить вальгусное отклонение 1-го пальца стопы без потери коррекции и рецидива заболевания.

Методику Weil использовали для коррекции варусно-молоткообразной деформации 2-го пальца стопы у 17 пациентов 1-й группы. При этом Weil-остеотомию 2-й плюсневой кости применяли в сочетании с удлинением сухожилия длинного разгибателя 2-го пальца, что позволило разогнуть 2-й палец у всех 17 пациентов, то есть добиться определенной коррекции молоткообразной деформации. Однако при клинической оценке результата сразу после операции в 5 случаях визуально определялось приподнятое вверх положение основной фаланги пальца (тыльное отклонение пальца). По рентгенограмме у 10 пациентов наблюдался тыльный подвывих в плюснефаланговом суставе. У 12 пациентов (70,6 %) было отмечено отклонение 2-го пальца в медиальную сторону (варус), при этом по рентгенограмме определялся подвывих основной фаланги пальца в горизонтальной плоскости. Для коррекции данных отклонений 2-го пальца в послеоперационном периоде применяли тейпирование. У остальных 5 пациентов (29,4 %) после операции визуально отмечалось прямое положение 2-го пальца, что говорило о достижении коррекции варусной деформации, но на рентгенограмме сохранялся медиальный подвывих основной фаланги пальца.

Через 6 месяцев после операции при клинорентгенологическом исследовании у всех 17 пациентов имелся медиальный подвывих в плюснефаланговом суставе, у 12 пациентов – варусное отклонение 2-го пальца, у 10 пациентов – тыльный подвывих, у 5 – тыльное отклонение пальца. Болевой синдром в переднем отделе стопы сохранялся у 14 пациентов, у 10 из них отмечена редкая умеренная боль, 4 пациентов беспокоила ин-

тенсивная ежедневная боль во 2-м плюснефаланговом суставе. У 7 пациентов определялся гиперкератоз на подошвенной поверхности в проекции головки 2-й плюсневой кости. В 5 случаях наблюдались переходные метатарзалгии в подголовчатом пространстве 3-й плюсневой кости. 11 пациентов предъявляли жалобы на ограничение физической активности при различной нагрузке. 12 (70,6 %) из 17 пациентов были удовлетворены результатом проведенного лечения.

По предложенному способу было прооперировано 10 пациентов (2-я группа). Дополнительного вмешательства на сухожильном аппарате в данной группе не применялось. Клиническая и рентгенологическая оценка результатов лечения сразу после выполнения операции показала, что у всех пациентов удалось разогнуть и выпрямить 2-й палец стопы, то есть достигнуть коррекции молоткообразной и варусной деформации 2-го пальца стопы. Был устранен подвывих во 2-м плюснефаланговом суставе, восстановлена конгруэнтность суставных поверхностей головки плюсневой кости и основания основной фаланги пальца.

За период наблюдения в течение 6 месяцев у 3 пациентов отмечался редко возникающий, умеренный болевой синдром во 2-м плюснефаланговом суставе, остальных пациентов боль не беспокоила. Был устранен гиперкератоз. По клинорентгенологическим данным у всех 10 пациентов не выявлено подвывихов в плюснефаланговом суставе, варусного и тыльного отклонения 2-го пальца стопы. В 1 случае отмечена переходная метатарзалгия в подголовчатом пространстве 3-й плюсневой кости. Двоих пациентов беспокоило ограничение физической активности при избыточной нагрузке. Все пациенты были удовлетворены результатами проведенного оперативного лечения, значительным улучшением внешнего вида стопы, ее функцией и возможностью носить нормальную обувь.

У пациентов обеих групп послеоперационные раны зажили во всех случаях без осложнений, было достигнуто удовлетворительное сра-

щение костной ткани после остеотомий.

Сравнительный анализ результатов хирургического лечения варусно-молоткообразной деформации 2-го пальца стопы в двух группах пациентов позволил выявить преимущества предложенного способа (табл.).

Достоверно меньшая в 20 раз частота встречаемости анализируемых показателей и минимальное количество их проявлений у пациентов 2-й группы служит доказательством большей эффективности использования предложенного способа лечения по сравнению с известным способом.

Так, при использовании известного способа лечения у большинства пациентов сохранялся болевой синдром в переднем отделе стопы, имело место варусное отклонение 2-го пальца, подвывихи в плюснефаланговом суставе, ограничение физической активности, что говорило о недостаточной коррекции молоткообразной и, в большей степени, варусной деформации 2-го пальца.

Использование предложенного способа лечения позволило полностью устранить молоткообразную и варусную деформацию 2-го пальца, подвывихи в плюснефаланговом суставе, гиперкератоз на подошвенной поверхности, восстановить физическую активность у 80 % пациентов, избавиться от болевого синдрома 70 % пациентов, то есть улучшить результаты лечения. Несмотря на преимущества предложенного способа, не получено достоверных отличий в количестве пациентов, которые были удовлетворены результатом лечения, что может быть связано с исходной тяжестью деформации.

Приводим клинический пример пациентки, которой было выполнено хирургическое лечение с использованием предложенного способа. Пациенткой было дано добровольное информированное согласие на публикацию клинического примера.

### Клинический пример

Пациентка Д. 69 лет обратилась в клинику ИНЦХТ, предъявляла жалобы на выраженную дефор-

мацию 1 и 2-го пальца левой стопы, наличие натоптыша и резкую боль на подошвенной поверхности в проекции головки 2-й плюсневой кости, невозможность подобрать и носить обувь, полноценно пользоваться левой стопой.

Пациентка осмотрена, выполнена рентгенография (рис. 5а, б, с).

Основной диагноз: «Поперечно-продольное плоскостопие II-III степени слева. Вальгусное отклонение I пальца левой стопы, варусно-молоткообразная деформация II пальца левой стопы. Мета-тарзалгия».

По рентгенограмме рассчитали величины необходимого укорочения и бокового смещения 2-й плюсневой кости, которые были равны 4 мм и 3 мм соответственно. Оперативное лечение начали с коррекции деформации 1-го пальца, затем выполнили коррекцию деформации 2-го пальца по предложенному способу (рис. 6а, б, с).

После операции пациентка передвигалась в ортопедическом ботинке на левой стопе в течение 4 недель, являлась на контрольные осмотры.

При контрольном осмотре через 6 месяцев после операции выявлено: жалоб не предъявляет, довольна результатом лечения, метатарзалгии нет, деформация 1 и 2-го пальца левой стопы полностью устранена (рис. 7 а, б, с).

Использование предложенного способа хирургического лечения позволило достигнуть коррекции вальгусного отклонения 1-го паль-

ца.

#### Рисунок 5

Пациентка Д., 69 лет. Фото левой стопы до операции: а – внешний вид сверху; б – внешний вид спереди; с – рентгенограмма в прямой проекции.

#### Figure 5

The patient D., female, age of 69. The photo of left foot before surgery: a – top view; b – frontal view; c – frontal view X-ray image.



#### Рисунок 6

Пациентка Д., 69 лет. Фото левой стопы после операции: а – внешний вид сверху; б – внешний вид спереди; с – рентгенограмма в прямой проекции.

#### Figure 6

The patient D., female, age of 69. The photo of left foot after surgery: a – top view; b – frontal view; c – frontal view X-ray image.



## Рисунок 7

Пациентка Д., 69 лет. Фото левой стопы через 6 месяцев после операции: а – внешний вид сверху; б – внешний вид спереди; с – рентгенограмма в прямой проекции.

## Figure 7

The patient D., female, age of 69. The photo of left foot 6 months after surgery: a – top view; b – frontal view; c – frontal view X-ray image.



ца и варусно-молоткообразной деформации 2-го пальца левой стопы.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные при проведенном исследовании результаты говорят о малой эффективности использования методики Weil для коррекции варусно-молоткообразной деформации малых пальцев стопы. Данная методика предусматривает выполнение радикального релиза плюснефалангового сустава с расчлениением коллатеральных связок, что приводит к его дестабилизации. Это способствует тому, что сохраняется тыльный подвывих основной фаланги пальца, палец стремится занять приподнятое положение над опорой или вернуться к молоткообразной установке. Кроме того, проведение травматичного внутрисуставного вмешательства на плюсне-фаланговом суставе может приводить к контрактурам и/или тугоподвижности суставов у 10-20 % пациентов [8], провоцировать болевой синдром.

В классической методике Weil выполняется укорочение плюсневой кости смещением ее головки проксимально для устранения молоткообразной деформации пальца. Для коррекции варусной деформации

пальца необходимо выполнение бокового смещения фрагмента плюсневой кости, которое не предусмотрено методикой Weil. То есть применение известной методики не позволяет устранить варусную деформацию пальца, а может быть эффективно только при молоткообразной деформации.

В предложенном способе хирургического лечения использовались новые обоснованные подходы, предварительные расчеты, приемы, которые позволили устранить молоткообразную и варусную деформацию пальца. Предварительное определение по рентгенограмме стопы таких параметров, как длина необходимого укорочения и величина необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости относительно ее проксимального фрагмента, позволяет учесть индивидуальные особенности деформации пальцев каждого пациента, а во время операции выполнить точную разметку линий в дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости и по ним осуществить пропилы для правильного устранения деформации пальцев стопы, восстановления ее анатомического состояния и статодинамической функции без рецидивов в послеоперационном периоде.

Остеотомию плюсневой кости выполняют в дистальной части диафиза под углом 60-70 градусов к ее горизонтальной оси, отступив от шейки плюсневой кости проксимально 10 мм, для того чтобы плоскость остеотомии проходила только в зоне диафиза, не травмируя головку плюсневой кости и подголовчатое пространство. В результате при сопоставлении диафиза проксимального фрагмента с диафизом дистального фрагмента плюсневой кости максимально сохраняют регенеративный потенциал фрагментов кости и питание головки плюсневой кости. При этом площадь соприкосновения фрагментов при остеотомии под углом 60-70 градусов является достаточной для стабильной фиксации и успешного сращения остеотомированных фрагментов плюсневой кости.

Проведение в дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости двух пересекающихся линий до выполнения остеотомии позволяет точно определить расстояние, на которое необходимо укоротить плюсневую кость, для того чтобы выпрямить согнутый палец, и расстояние, на которое необходимо сдвинуть медиально дистальный фрагмент плюсневой кости, для восстановления анато-

мического взаиморасположения суставной поверхности головки плюсневой кости и суставной поверхности основания основной фаланги пальца, достигнув конгруэнтности в плюснефаланговом суставе. Достижение конгруэнтности в плюснефаланговом суставе и щадящее вмешательство в сустав обеспечивают восстановление движений в суставе, предупреждение последующих контрактур, тугоподвижности, артроза.

Сформированный в виде прямоугольной ступеньки выем позволяет более легко и четко погрузить в него проксимальный латеральный угол дистального фрагмента плюсневой кости для полного контакта проксимального и дистального фрагментов плюсневой кости, усилить жесткость фиксации проксимального и дистального фрагментов плюсневой кости, надежно стабили-

зировать дистальный фрагмент относительно проксимального.

Смещение дистального фрагмента плюсневой кости в заданном направлении позволяет разгрузить подголовчатое пространство, вывести головку плюсневой кости из-под нагрузки веса тела и устранить болевой синдром при метатарзалгии.

Использование предложенного способа способствует успешной коррекции сразу двух видов деформации пальца стопы: варусной и молоткообразной деформации. Оперативное лечение по предложенному способу позволяет устранить косметический дефект, болевой синдром, восстановить нормальную функцию стопы, обеспечить возможность носить обычную обувь.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный способ хирургического лечения деформации ма-

лых пальцев стопы обеспечивает более точную коррекцию варусно-молоткообразной деформации за счет предварительно рассчитанного необходимого укорочения и смещения плюсневой кости с учетом индивидуальных особенностей состояния стопы пациента, восстановление конгруэнтности суставных поверхностей плюснефалангового сустава, снижает риск послеоперационных рецидивов деформации пальцев стопы и метатарзалгии, то есть является клинически эффективным.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Таблица

Сравнительная оценка частоты встречаемости показателей, характеризующих неблагоприятные результаты хирургического лечения у пациентов двух групп с варусно-молоткообразной деформацией 2-го пальца стопы через 6 месяцев после операции (n = 27)

Table

Comparative estimation of incidence of values of poor outcomes of surgical treatment in patients of both groups with varus hammer deformation of the second toe 6 months after surgery (n = 27)

Показатель Value	Частота встречаемости Incidence			
	1 группа Group 1 (n = 17)		2 группа Group 2 (n = 10)	
	Абс. ч. Abs. n.	%	Абс. ч. Abs. n.	%
Сохранение болевого синдрома Persistent pain	14	82.5	3	30
Гиперкератоз на подошвенной поверхности Hyperkeratosis on plantar surface	7	41.2	0	0
Ограничение физической активности Limited physical activity	11	64.7	2	20
Тыльный подвывих во 2-м плюснефаланговом суставе Dorsal subluxation in 2nd metatarsophalangeal articulation	10	58.8	0	0
Подвывих во 2-м плюснефаланговом суставе в горизонтальной плоскости Subluxation in metatarsophalangeal articulation in horizontal plane	17	100	0	0
Тыльное отклонение 2-го пальца Dorsal declination of 2nd toe	5	29.4	0	0
Варусное отклонение 2-го пальца Varus declination of 2nd toe	12	70.6	0	0
Переходные метатарзалгии Transitional metatarsalgia	5	29.4	1	10
M ± SD	10 ± 4.56*		0.5 ± 0.84	

Примечание: \* – достоверные различия между группами по критерию t-Стьюдента при p < 0,01.

Note: \* – reliable differences between groups according to Student's test with p < 0.01.



## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Kardanov A. The schemes and the pictures of surgery of the anterior part of the foot. M.: Medpractica, 2012; 20-25. Russian (Карданов А. Хирургия переднего отдела стопы в схемах и рисунках. Медпрактика. М, 2012. С. 20-25.)
2. Kondrashova IA, Kondrashov AN. Clinical and radiologic aspects of diagnosis of hallux valgus and transverse platypodia. *Injury*. 2003; 14(4): 81-86. Russian (Кондрашова И.А., Кондрашов А.Н. Клинико-рентгенологические аспекты диагностики hallux valgus и поперечного плоскостопия //Травма. 2013. Т. 14, № 4. С. 81-86.)
3. Privalov AM. Modern possibilities of surgical correction of hammer toe. *Kazan Medical Journal*. 2017; 98(2): 296-299. Russian (Привалов А.М. Современные возможности хирургической коррекции молоткообразной деформации пальцев стопы //Казанский медицинский журнал. 2017. Т. 98, № 2. С. 296-299.)
4. Trnka HJ, Mühlbauer M, Zettl R, Myerson MS, Ritschl P. Comparison of the results of the Weil and Helal osteotomies for the treatment of metatarsalgia secondary to dislocation of the lesser metatarsophalangeal joints. *Foot Ankle Int*. 1999; 20(2): 72-79: 74-75.
5. Espinosa N, Maceira E, Myerson MS. Current concept review: metatarsalgia. *Foot Ankle Int*. 2008; 29(8): 871-879. doi: 10.3113/fai.2008.0000x.
6. De Prado M. Minimally invasive foot surgery: a paradigm shift. In: Minimally invasive surgery of the foot and ankle. Maffulli N, Easley M, editors. London: Springer London. 2010. P. 3-11. doi: 10.1007/978-1-84996-417-3\_1.
7. Petrosyan AS. Surgical management of postsurgical complications and secondary deformations of anterior foot: abstracts of candidate of medical science. M., 2013; 24 p. Russian (Петросян А.С. Хирургическое лечение послеоперационных осложнений и вторичных деформаций переднего отдела стопы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2013. 24 с.)
8. Cherevtsov VN, Tadz AA, Protsko VG, Tamoev SK. Treatment of central metatarsalgia syndrome. *Modern science: actual problems of theory and practice. Series: natural and technical sciences*. 2017; (7-8): 139-144. Russian (Черевцов В.Н., Тадж А.А., Процко В.Г., Тамоев С.К. Лечение синдрома центральной метатарзалгии // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки. 2017. № 7-8. С. 139-144.)
9. A way of remove of non-rigid hammer deformations of the fingers 2, 3, 4 in transverse platypodia: patent 2610335, Russian Federation; MPC 7 A61 V 17/00. Ketov MS, Protsko VG, Zagorodniy NV, Ketova DV, Tadz AA; applicant and patent owner Ketov MS, Protsko VG, Zagorodniy NV. No.2016102039; application January 22, 2016; published on February 9, 2017. Bulletin No.4. Russian (Способ устранения неригидных молоткообразных деформаций 2, 3, 4 пальцев при поперечном плоскостопии: пат. 2610335, Рос. Федерация; МПК7 А61 В 17/00 /М.С. Кетов, В.Г. Процко, Н.В. Загородний, Д.В. Кетова, А.А. Тадж; заявитель и патентообладатель М.С. Кетов, В.Г. Процко, Н.В. Загородний. – № 2016102039; заявл. 22.01.2016; опубл. 09.02.2017. – Бюл. № 4.)
10. A way of surgical treatment of valgus deformation of toe: patent 2592604, Russian Federation; МПК7 А61 В5/055 /Usoltsev IV, Leonova SN. Applicant and patent owner INTsKhT. – No.2015119292/15; application May 21, 2015; published on July 1, 2016. – Bulletin No.21. Russian (Способ оперативного лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы: пат. 2592604, Рос. Федерация; МПК7 А61 В5/055 /И.В. Усольцев, С.Н. Леонова; заявитель и патентообладатель ИНЦХТ. – № 2015119292/15; заявл. 21.05.2015; опубл. 01.07.2016. – Бюл. № 21.)

## Сведения об авторах:

**Леонова С.Н.**, д.м.н., ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Усольцев И.В.**, научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

## Адрес для переписки:

Леонова С.Н., ул. Борцов Революции, 1, г. Иркутск, Россия, 664003  
Тел: +7 (3952) 29-03-75  
E-mail: svetlana.leonova.1963@mail.ru

## Information about authors:

**Leonova S.N.**, MD, PhD, chief researcher of scientific clinical unit of traumatology, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Usoltsev I.V.**, researcher of scientific clinical unit of traumatology, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

## Address for correspondence:

Leonova S.N., Bortsov Revolyutsii St., 1, Irkutsk, Russia, 664003  
Tel: +7 (3952) 29-03-75  
E-mail: svetlana.leonova.1963@mail.ru