

УДК 617.586-009.7:616.71-089.85

ТУРЧИН О.А., ЛАЗАРЕНКО Г.М., ЛЯБАХ А.П.

ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», м. Київ, Україна

## ОСТЕОТОМІЯ ЗА WEIL ПРИ ХІРУРГІЧНОМУ ЛІКУВАННІ МЕТАТАРЗАЛГІЇ

**Резюме.** Проаналізовані результати хірургічного лікування 9 пацієнтів (17 плеснофалангових суглобів) із застосуванням остеотомії за Weil. В усіх випадках було діагностовано метатарзалгію та відсутність плеснової параболи за прямою рентгенограмою. Результати оцінювали за схемою AOFAS та візуальною аналоговою шкалою в строки 6–27 місяців (у середньому  $18,4 \pm 4,5$  місяця). Значимість різниці між середніми оціненою за допомогою двовибіркового *t*-тесту ( $\alpha = 0,05$ ). Функція стопи до та після операції становила  $50,3 \pm 5,7/82,8 \pm 2,9$  бала ( $p < 0,001$ ), рівень болю —  $6,5 \pm 0,4/1,3 \pm 0,1$  см ( $p < 0,001$ ). Остеотомія за Weil є ефективною хірургічною операцією, що сприяє суттєвому зменшенню больового синдрому та покращенню функції стопи.

**Ключові слова:** метатарзалгія, остеотомія за Weil, передній відділ стопи.

### Вступ

Метатарзалгія — біль у передньому відділі стопи, що локалізується в ділянці плеснофалангових суглобів, а точніше, під головками плеснових кісток. Нині прийнято вважати, що біль викликаний перевантаженням плантарної пластинки капсули плеснофалангового суглоба (ПлФС) із розвитком у ній дегенеративних змін, крайній ступінь яких проявляється її розривом, підвивихом або вивихом пальця дорсально. Плантарна пластинка є своєрідною подушкою для головки плеснової кістки та точкою кріплення сухожилків, зв'язок елементів плантарного апоневрозу [4]. Через цю обставину МКХ-10 визначає метатарзалгію як різновид ентезопатії. Достатньо часто метатарзалгію спостерігають у пацієнтів із hallux valgus та при особливому варіанті будови переднього відділу (стопа Мортон); у цих випадках спостерігають укорочення першої плеснової кістки відносно другої та третьої плеснових кісток.

Методики хірургічного лікування передбачають укорочення відповідної плеснової кістки, це дистальні та проксимальні остеотомії, резекційна артропластика ПлФС. Деякі з них характеризуються значним рівнем ускладнень, таких як незрощення та міграція метатарзалгії, як, наприклад, остеотомія за В. Helal [5]. Найбільшої популярності набула остеотомія, запропонована L.S. Weil у 1985 р., через низький рівень ускладнень та збереження ПлФС при цілком задовільних функціональних результатах [1].

**Мета роботи** — аналіз результатів застосування остеотомії за L.S. Weil при хірургічному лікуванні метатарзалгії, обговорення показань та висвітлення особливостей хірургічної техніки.

### Матеріал та методи

Матеріалом для роботи стали результати лікування та спостереження 9 пацієнтів з метатарзалгією (17 операцій), які проходили лікування у клініці ДУ «ІТО НАМН України». Використання даних з історій хвороби проведено з урахуванням вимог комітету з біоетики ДУ «ІТО НАМН України». Вік пацієнтів становив від 37 до 70 років ( $53,2 \pm 3,3$  року), усі пацієнти були жінками.

Обстеження пацієнтів полягало в загальноклінічному та ортопедичному дослідженнях. Специфічне дослідження включало врахування клініко-рентгенологічної картини для виключення невроми Мортон та остеохондропатії головок плеснових кісток. Характерною скаргою був біль у передньому відділі стопи, що локалізувався під головкою відповідної плеснової кістки. Біль був пов'язаний із навантаженням, значно посилювався при ходьбі у взутті з тонкою підошвою або босоніж. Під час огляду виявляли гіперкератоз або оmozоління в проекції головки зацікавленої плеснової кістки, пальпація викликала та посилювала біль. Рентгенологічно за навантажувальними знімками в прямій

Адреси для листування з авторами:

Турчин О.А.

E-mail: olenaturch@gmail.com

Лябах А.П.

E-mail: liabakh@mail.ru

© Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Лябах А.П., 2016

© «Травма», 2016

© Заславський О.Ю., 2016

проекції виявляли відносно довгі 2–4 плеснові кістки з порушенням метатарзальної параболи (рис. 1А).

Показання до операції встановлювали за наявності метатарзалгії при безуспішному консервативному лікуванні. У пацієнтів з дислокованим ПлФС та молоткоподібною деформацією пальця остеотомію за L.S. Weil поєднували з подовженням сухожилка довгого розгинача, резекцією дистального кінця проксимальної фаланги чи артрорезом проксимального міжфалангового суглоба.

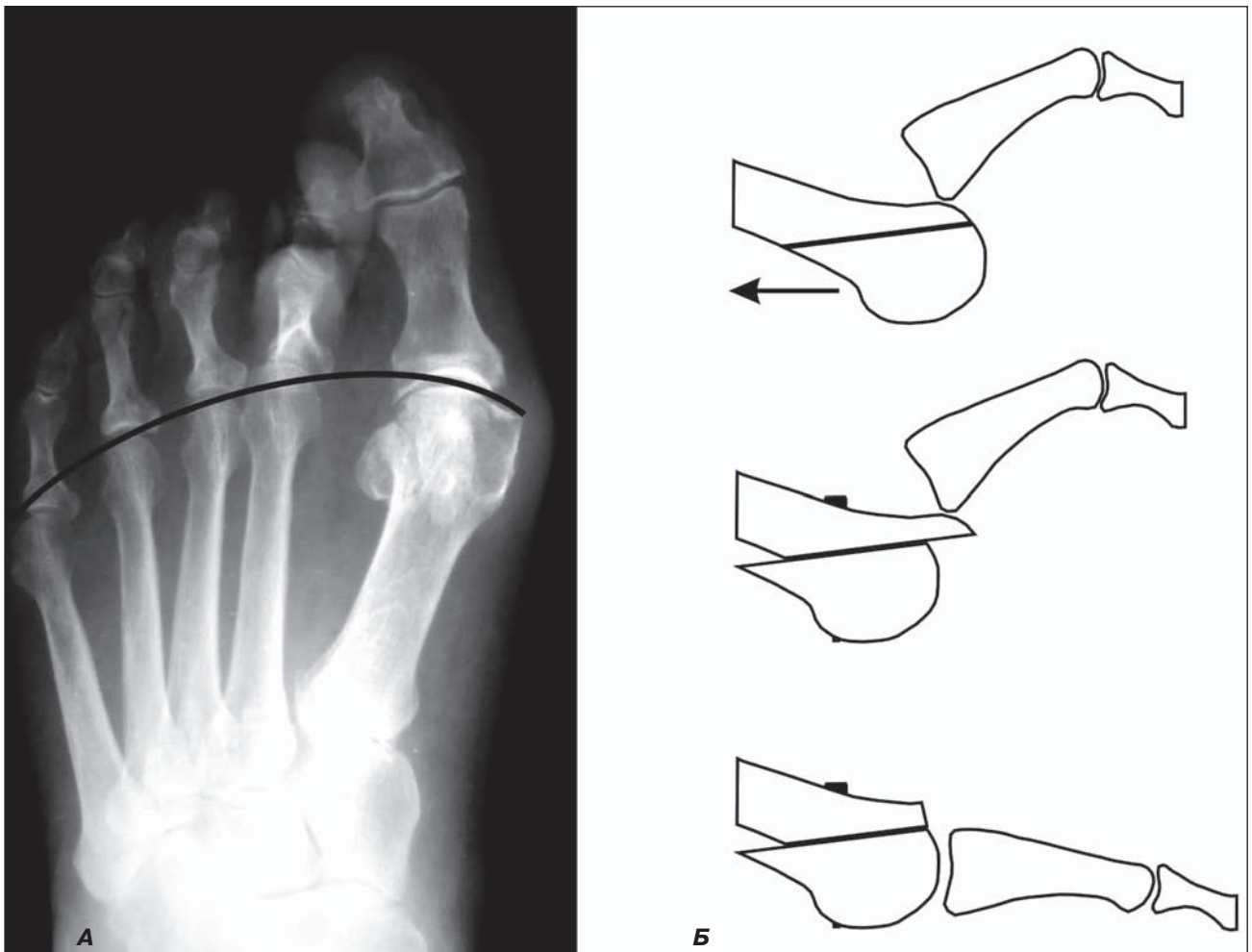
**Методика операції.** Операцію виконували на знекровленій кінцівці з накладанням пневмотурнікету або кровоспинного джгута на стегно. У всіх випадках була застосована субдуральна анестезія. Виконували поздовжній доступ завдовжки 3–4 см по дорсальній поверхні відповідного ПлФС; при виконанні остеотомії на двох та більше плеснових кістках робили поперечний доступ. Після ідентифікації шийки та головки плеснової кістки розтинали поздовжньо капсулу ПлФС, палець згинали та, розтинаючи бокові зв'язки, виводили головку в операційну рану. Площина остеотомії паралельна навантажувальній поверхні стопи, вона розташовується від дорсальної порції головки проксимально

(рис. 1Б). Мобільний плантарний фрагмент зсовували в проксимальному напрямі, досягаючи необхідного вкорочення плеснової кістки. Остеосинтез проводили гвинтом twist-off 2 мм.

Стосовно методики остеосинтезу існує кілька версій: без попереднього розсвердлювання, з попереднім розсвердлюванням, із фіксацією спицею Кіршнера. Фіксація спицею не дає необхідної стабільності, попереднє розсвердлювання відштовхує плантарний фрагмент. Ми користуємося гвинтами twist-off 2 мм (Intercoose, Germany), застосування яких передбачає розсвердлювання, перед яким фрагменти фіксують спицею 0,5 мм. Після встановлення гвинта спицю видаляють, виступаючу над головкою частину плеснової кістки зрізають.

Рани зашивали монофіламентною ниткою 3/0, наклали асептичну пов'язку. Першу перев'язку виконували через 24 години, після чого дозволяли навантаження та ходьбу в туфлях Ваgouk. Шви знімали через 2 тижні, ще через тиждень робили контрольну рентгенографію та дозволяли навантаження без обмежень.

Функцію стопи оцінювали до та після операції за схемою AOFAS (сегмент для 2–5-го пальців), динаміку



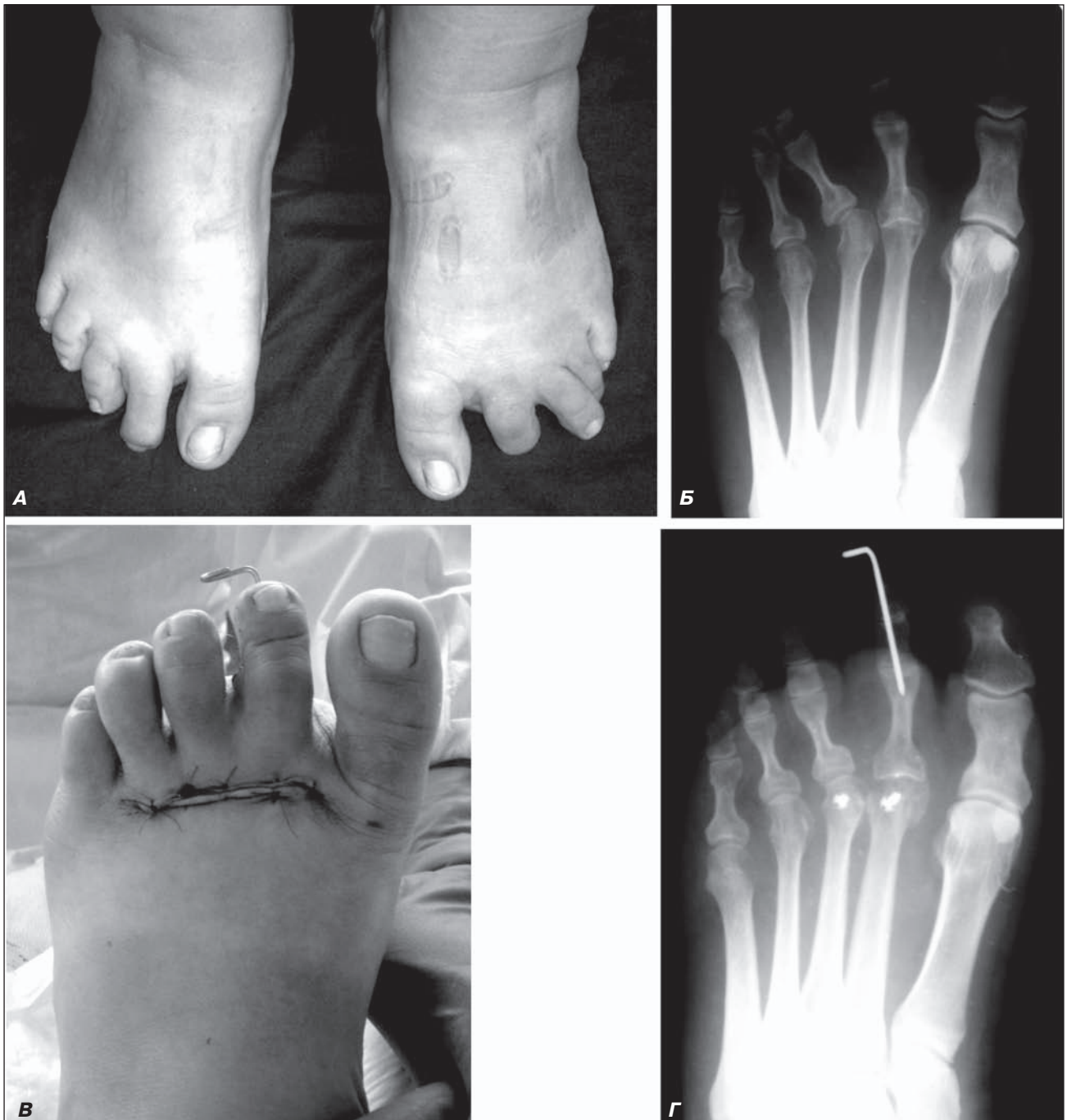
**Рисунок 1:** А) навантажувальна рентгенограма стопи в пацієнтки з метатарзалгією, локалізація метатарзалгії — головка 2-ї плеснової кістки, молоткоподібна деформація 2-го пальця, дорсальний підввих основної фаланги; Б) схематичне зображення остеотомії за L.S. Weil

больового синдрому — за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ).

За навантажувальними рентгенограмами оцінювали положення головок плеснових кісток (метатарзальна парабола), наявність сублюксації в суглобі, вираженість дегенеративних змін, якість зрощення на місці остеотомії. Статистичний аналіз проводили в програмі Microsoft Excel 2007, використали двовибірковий *t*-тест для середніх та множинну регресію. Значимою вважали різницю між середніми при  $p < 0,05$ .

## Результати та їх обговорення

Загоєння післяопераційних ран в усіх випадках відбулося без ускладнень, навантаження без обмежень було можливим через 3–4 тижні після операції. Терміни спостереження становили 6–27 місяців (у середньому  $18,4 \pm 4,5$  місяця). В усіх випадках пацієнти відмічали покращення, що проявлялось суттєвим зменшенням болю, корекцією дорсальної люксації основної фаланги. Так, з 11 випадків дислокацій у ПлФС лише в 4 випадках відмічено підвивих, однак це



**Рисунок 2.** Застосування остеотомії за L.S. Weil при метатарзалгії в поєднанні із молоткоподібною деформацією та фібулярною девіацією пальця: вигляд стопи та рентгенограма до (А, Б) та після (В, Г) операції

Таблиця 1. Динаміка досліджених показників

Показник	Величина показника, $M \pm \sigma$ (max — min)		Значення $p$ (при $\alpha = 0,05$ )*
	До операції	Після операції	
Рівень функції (AOFAS, бали)	50,3 $\pm$ 5,7 (20–74)	82,8 $\pm$ 2,9 (68–95)	< 0,001
Субшкала «біль»	14 $\pm$ 4,3 (0–40)	36,1 $\pm$ 2,7 (9–12)	< 0,001
Субшкала «мозоль»	2 $\pm$ 4,3 (0–5)	4,5 $\pm$ 0,5 (0–5)	0,01
Рівень болю (ВАШ, см)	6,5 $\pm$ 0,4 (5,2–8,7)	1,3 $\pm$ 0,1 (0,7–2,1)	< 0,001

Примітки: \* — парний двовибірковий  $t$ -тест для середніх.

Таблиця 2. Параметри регресії (функція ПлФС при метатарзалгії до операції,  $y: x_1, x_2; n = 17$ ):  $R = 0,864225$ ;  $R^2 = 0,746886$ ;  $F = 10,32774$ ; значимість  $F = 0,008158$ 

Параметр	Коефіцієнти	Стандартна помилка	$t$ -статистика	$p$ -значення
$y$ -перетин	25,45455	7,528489	3,390102	0,011598
Змінна $x_1$	1,377273	0,310881	4,430225	0,003043
Змінна $x_2$	2,781818	1,625326	1,711544	0,130716

Таблиця 3. Параметри регресії (функція ПлФС при метатарзалгії після операції,  $y: x_1, x_2; n = 17$ ):  $R = 0,559707$ ;  $R^2 = 0,313272$ ;  $F = 1,596629$ ; значимість  $F = 0,268378$ 

Параметр	Коефіцієнти	Стандартна помилка	$t$ -статистика	$p$ -значення
$y$ -перетин	63	16,50603	3,816787	0,00657
Змінна $x_1$	0,6	0,350146	1,713572	0,130331
Змінна $x_2$	-0,4	1,867444	-0,2142	0,8365

не викликало скарг. Динаміка досліджених показників подана в табл. 1.

Як видно з табл. 1, унаслідок операції відбулося суттєве покращення функції оперованого пальця. Враховуючи, що субшкала «біль» у 100-бальній схемі оцінки має 40 балів, а різниця між середніми до та після операції становить понад 20 балів, логічно припустити, що покращення функції оперованого пальця відбувається в основному за рахунок зменшення болю. Деякі автори вивчають динаміку субшкал «мозоль» та «обсяг рухів у ПлФС» [9]. Ми вирішили перевірити вплив значень за субшкалами «біль» (змінна  $x_1$ ) та «мозоль» (змінна  $x_2$ ) на інтегральний показник функції ПлФС до та після операції. Був застосований регресійний аналіз з двома незалежними змінними, результати якого наведені в табл. 2 та 3.

Як видно з табл. 2, модель регресії виявилась цілком успішною, на що вказують добрий коефіцієнт детермінації (0,746886) та значимість  $F$  менше від 0,05 (0,008158). Як свідчить  $p$ -значення, на інтегральний показник функції ПлФС до операції суттєво впливала вираженість болю, натомість наявність мозоля (симптоматичного чи безсимптомного) під головкою плеснової кістки не мала вираженого впливу.

Модель регресії, що презентує залежність функції ПлФС від означених чинників після операції, не підтверджує їх впливу на інтегральний показник. Можливо, існують інші чинники, що впливають на функцію ПлФС після остеотомії за М. Weil?

Біомеханічними дослідженнями на трупах було показано, що лікувальний ефект остеотомії за М. Weil за-

лежить від перерозподілу навантаження в передньому відділі стопи за рахунок збільшення навантаження на 1-й промінь [7]. Альтернативне пояснення зменшення симптомів метатарзалгії при остеотомії за L.S. Weil полягає у тому, що за рахунок проксимального зміщення головки відповідної плеснової кістки навантаження відбувається в ділянці тканин більшої товщини, і це проксимальне зміщення обумовлює оборотний розвиток омозоління [8].

Ідея розвантаження зони гіперпресії плантарних тканин, що розташовуються під головкою плеснової кістки, шляхом укорочення останньої не є новою. У 1975 р. В. Helal [3] опублікував результати застосування косої остеотомії плеснових кісток, що були достатньо непоганими — близько 88 % добрих та задовільних результатів. Проте інші автори отримали значно гірші результати при використанні цієї методики. Н. J. Trnka та ін. [2] отримали після остеотомії за В. Helal 34 % задовільних результатів, рентгенологічно відмічено 14 % псевдоартрозів, у 59 % випадків дислокація у ПФС не була ліквідована.

На противагу цьому результати остеотомії за L.S. Weil набагато кращі й цілком порівнянні в багатьох авторів — від 83 до 86 % пацієнтів задоволені результатами втручання, приріст функції становить понад 40 балів і досягає 80–89 балів за шкалою AOFAS [2, 6].

Остеотомія за L.S. Weil має ряд позитивних моментів, серед яких основними є дозоване контрольоване зміщення головки плеснової кістки проксимально та помірна ротація, що дозволяє при необхідності коре-

гувати й девіацію пальця у фібулярний чи тибіальний бік (рис. 2).

Ще однією важливою перевагою остеотомії за L.S. Weil є розгинання контрагованої капсули дорсального та бокових відділів ПлФС, що дозволяє корегувати розгинальну контрактуру, підвивих та вивих основної фаланги.

## Висновки

Остеотомія за L.S. Weil є ефективною операцією при хірургічному лікуванні метатарзалгії, сприяє суттєвому зменшенню больового синдрому, дозволяє вирішувати ряд задач, патогенетично спрямованих на адекватне укорочення плеснової кістки, усунення дорсального зміщення основної фаланги та девіації пальця в поперецьній площині.

Дана публікація не викликає будь-якого конфлікту між авторами, не була і не буде предметом комерційної зацікавленості чи винагороди в жодній формі.

## Список літератури

1. Barouk L.S. Weil's metatarsal osteotomy in the treatment of metatarsalgia / L.S. Barouk // *Orthopäde*. — 1996. — В. 25. — С. 338-344.
2. Comparison of the results of the Weil and Helal osteotomies for the treatment of metatarsalgia secondary to dislocation of the lesser metatarsophalangeal joints / Trnka H.J., Müh-

- lbauer M., Zetti R. [et al.] // *Foot Ankle Int.* — 1999. — V. 20. — P. 72-79.
3. Helal B. Metatarsal osteotomy for metatarsalgia / B. Helal // *J. Bone Joint Surg.* — 1975. — V. 57 (B). — P. 187-192.
4. Johnston R.B. 3<sup>rd</sup>. The plantar plate of the lesser toes: an anatomical study of human cadavers / R.B. Johnston 3<sup>rd</sup>, J. Smith, T. Daniels // *Foot Ankle Intern.* — 1994. — V. 15. — P. 276-282.
5. Long-term functional results after the Helal osteotomy / Muller, Dereymaecker G., Victor J. [et al.] // *Foot Diseases.* — 1994. — V. 1. — P. 69-77.
6. O'Kane C. The surgical management of central metatarsalgia / C. O'Kane, T.E. Kilmartin // *Foot Ankle Int.* — 2002. — V. 23. — P. 415-419.
7. Plantar pressure and load in cadaver feet after a Weil or chevron osteotomy / Snyder J., Owen J., Wayne J., Adelaar R. // *Foot Ankle Int.* — 2005. — V. 26. — P. 158-165.
8. The relationship of the position of the metatarsal heads and peak plantar pressure / Weijers R.E., Walenkamp G.H., van Mamren H., Kessels A.G. // *Foot Ankle Int.* — 2003. — V. 24. — P. 349-353.
9. The Weil osteotomy. A seven-year follow-up / Hofstaetter S.G., Hofstaetter J.G., Petroustas J.A. [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* — 2005. — V. 87(B), № 11. — P. 1507-1511.

Отримано 25.02.16 ■

Турчин Е.А., Лазаренко Г.Н., Лябах А.П.  
ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины»,  
г. Киев, Украина

### ОСТЕОТОМИЯ ПО WEIL ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ МЕТАТАРСАЛГИИ

**Резюме.** Проанализированы результаты хирургического лечения 9 пациентов (17 плюснефаланговых суставов) с помощью использования остеотомии по Weil. Во всех случаях диагностированы метатарзалгия и отсутствие плюсневой параболы по прямой рентгенограмме. Функцию стопы оценивали по AOFAS и визуальной аналоговой шкале в сроки 6–27 месяцев (в среднем  $18,4 \pm 4,5$  месяца). Диагностическая ценность была оценена с помощью парного *t*-теста ( $\alpha = 0,05$ ). Функция стопы до и после операции составила  $50,3 \pm 5,7/82,8 \pm 2,9$  балла ( $p < 0,001$ ), уровень боли —  $6,5 \pm 0,4/1,3 \pm 0,1$  см ( $p < 0,001$ ). Остеотомия по Weil — эффективная хирургическая операция, способствующая значительному уменьшению болевого синдрома и улучшению функции стопы.

**Ключевые слова:** метатарзалгия, остеотомия по Weil, передний отдел стопы.

Turchyn O.A., Lazarenko H.M., Liabakh A.P.  
State Institution «Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»,  
Kyiv, Ukraine

### WEIL OSTEOTOMY IN THE SURGICAL TREATMENT OF METATARSALGIA

**Summary.** The results of surgical treatment of 9 patients (17 metatarsophalangeal joints) using Weil osteotomy were analyzed. In all cases, metatarsalgia and the absence of metatarsal parabola were diagnosed by direct X-ray. The results were evaluated by AOFAS scheme and visual analogue scale in the period of 6–27 months (mean  $18.4 \pm 4.5$  months). The significance of the difference between the averages was assessed by two-sample *t*-test ( $\alpha = 0.05$ ). The function of the foot before and after the surgery was  $50.3 \pm 5.7/82.8 \pm 2.9$  points ( $p < 0.001$ ), pain level —  $6.5 \pm 0.4/1.3 \pm 0.1$  cm ( $p < 0.001$ ). Weil osteotomy is effective surgical procedure, which helps to reduce significantly the pain and to improve foot function.

**Key words:** metatarsalgia, Weil osteotomy, forefoot.