

УДК 617.587-053.8:616-007.2-089.8](045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-598720221-243-48>

Хірургічне лікування важких вальгусних деформацій першого пальця стопи у дорослих

Д. В. Прозоровський¹, Р. І. Бузницький¹, К. К. Романенко^{1,2}

¹ ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», Харків

² Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України

Treatment of static deformations of the forefoot with valgus deformation of the first toe remains relevant today. Objective. To analyze the results of surgery with severe hallux valgus using corrective proximal wedge-shaped osteotomy of the I metatarsal bone and corrective Lapidus arthrodesis. Methods. The results of surgical treatment of 104 women (147 feet) with severe hallux valgus according to the Mann classification were evaluated. Age — 27–65 years, follow-up period — from 10 months up to 5 years. Performed: 65 (56.0 %) cases — corrective proximal wedge-shaped osteotomy of the first metatarsal bone with fixation with LCP-plate or screws; 51 (44.0 %) — corrective arthrodesis of the first metatarsal-sphenoid joint with LCP-plate fixation. All patients underwent Schede operation and lateral release of the 1st metatarsophalangeal joint capsule with tenoadductorotomy. The results of treatment were evaluated on the basis of X-ray data and the AOFAS scoring scale. Results. After osteotomy of the I metatarsal bone in 58 (89.2 %) patients, the treatment result was classified as good, in 7 (10.8 %) — satisfactory. The improvement of the average score was 42 points. After the application of Lapidus arthrodesis, the treatment result was good in 47 (92.2 %) cases, satisfactory in 4 (7.8 %), improvement of the average score was 40 points. Conclusions. Under the conditions of surgical treatment of hallux valgus, the proximal corrective wedge-shaped osteotomy of the first metatarsal bone should in some cases be combined with the distal corrective osteotomy of the first metatarsal bone due to the increase in the PASA angle. The Lapidus arthrodesis technique allows to minimize possible relapses of the deformity, in contrast to traditional corrective osteotomies of the first metatarsal bone due to the formation of ankylosis of the metatarsal sphenoid joint, but has longer consolidation periods and risks of non-union. Key words. Treatment of hallux valgus, corrective osteotomy of the first metatarsal bone, corrective arthrodesis of the first metatarsal sphenoid joint, Lapidus arthrodesis.

Лікування статичних деформацій переднього відділу стопи з вальгусною деформацією першого пальця стопи залишається і на сьогодні актуальним. Мета. Проаналізувати результати хірургічного втручання пацієнтів із hallux valgus важкого ступеня з використанням коригувальної проксимальної клиноподібної остеотомії I плеснової кістки та коригувального Lapidus артродезу. Методи. Оцінено результати хірургічного втручання в 104 жінок (147 стоп) із hallux valgus важкого ступеня за класифікацією Манн. Вік — 27–65 років, час спостереження в післяопераційному періоді — від 10 міс. до 5 років. Проведено: 65 (56,0 %) випадків — коригувальна проксимальна клиноподібна остеотомія I плеснової кістки з фіксацією LCP-пластиною або гвинтами; 51 (44,0 %) — коригувальний артродез I плесноклиноподібного суглоба з фіксацією LCP-пластиною. Усім пацієнтам виконано операцію Шедє та латеральний реліз капсули I плеснофалангового суглоба з теноаддукторотомією. Оцінювали результати лікування на підставі даних рентгенографії та за бальною шкалою AOFAS. Результати. Після виконання остеотомії I плеснової кістки в 58 (89,2 %) пацієнток результат лікування класифіковано як добрий, у 7 (10,8 %) — задовільний. Покращення середньої оцінки становило 42 бали. Після застосування Lapidus артродезу в 47 (92,2 %) випадках результат лікування добрий, у 4 (7,8 %) — задовільний, покращення середньої оцінки — 40 балів. Висновки. За умов хірургічного лікування hallux valgus проксимальну коригувальну клиноподібну остеотомію I плеснової кістки в деяких випадках слід поєднувати з дистальною коригувальною остеотомією I плеснової кістки, що обумовлено збільшенням кута PASA. Методика Lapidus артродезу дає змогу мінімізувати можливі рецидиви деформації на відміну від традиційних коригувальних остеотомій I плеснової кістки завдяки формуванню анкілозу I плесноклиноподібного суглоба, але має довші терміни консолідації та ризики незрошення.

Ключові слова. Лікування *hallux valgus*, коригувальна остеотомія I плеснової кістки, коригувальний артродез I плесноклиноподібного суглоба, Lapidus артродез

Вступ

Лікуванню статичних деформацій переднього відділу стопи в сучасній літературі приділено достатньо уваги, але питання щодо корекції важких вальгусних деформацій I пальця стопи залишається і натеper актуальним.

За значного (понад 20°) варусного відхилення I плеснової кістки більшість ортопедів застосовують проксимальну остеотомію. Уперше вона була запропонована J. Balasescu [1].

E. Juvara в 1920 [2], розробив техніку проксимальної косої клиноподібної остеотомії I плеснової кістки, її лінія була спрямована під кутом близько 40° до осі кістки. Спочатку оригінальна методика передбачала резекцію трапецієподібного кісткового фрагмента, проте в подальшому вона зазнала змін і до 1970 року остеотомія за Juvara передбачала резекцію латерального клина без перетину медіальної коркової пластини. Основною проблемою під час використання цього методу була стабільна фіксація остеотомованих кісткових фрагментів. У разі недостатньої їхньої фіксації нерідко спостерігали вторинне зміщення, а також незрощення [3].

У 1923 році J. Trethowan уперше описав проксимальну клиноподібну остеотомію з клином, що відкривається досередини [4]. Автор передбачав зміщення та занурення в клиноподібний дефект, який утворився в основі плеснової кістки, резектованого медіального екзостозу головки плеснової кістки. Ця операція набула змін T. T. Stamm у 1957 році [5], який запропонував використання трансплантата з резектованої основи проксимальної фаланги I пальця (за Keller). Проблеми, які виникали в разі застосування цієї методики, пов'язані зі штучним збільшенням довжини першого променя, а у випадку його початкової надлишкової довжини ситуація погіршувалася, що призводило до рецидиву вальгусної деформації I пальця стопи. Крім того, саме збереження латеральної коркової пластини не дозволяє провести деротацію I плеснової кістки.

У 1948 році D. Logroscino розробив методику подвійної остеотомії I плеснової кістки, коли резекували клиноподібні кісткові фрагменти з головки й основи плеснової кістки. Основним показанням до операції були значні кути відхилення M1/M2 — кут між осями I та II плеснових кісток. Операція Logroscino є комбінацією методів, запропонованих Reverdin (1881), Loisoni Balasescu (1902) і Trethowan (1923). Щодо цієї техніки серед ортопедів досі немає однозначної дум-

ки, бо більшість хірургів вважають, що показання до виконання саме цього хірургічного втручання мають бути ретельно осмислені [6].

Альтернативою для корекції важких деформацій *hallux valgus* може бути операція артродезу медіального плесноклиноподібного суглоба, яка була запропонована в 1934 році P. W. Lapidus [7]. Автор передбачав виконання артродезу також між основами I і II плеснових кісток із корекцією м'якотканинного комплексу.

У 1989 р. B. J. Sangeorzan і S. T. Hansen опублікували повідомлення про 40 операцій артродезу плесноклиноподібного суглоба, виконаних у період із 1979 по 1984 роки [8]. Головним показанням для застосування цієї методики було значне варусне відхилення I плеснової кістки на фоні гіпермобільності першого променя. У 75 % спостережень автори отримали відмінні та добрі результати, у 10 % — артродез не відбувся, що обумовило проведення повторних втручань із використанням кісткової автопластики.

Додатковими показаннями до цієї операції є артрозні зміни медіального плесноклиноподібного суглоба, остеопенія, а також центральна метатарзалгія (кругла стопа).

Останніми роками все більше хірургів застосовують артродез плесноклиноподібного суглоба під час лікування пацієнтів похилого віку зі запущеними стадіями деформації. Ускладнення після цієї методики нечисленні та пов'язані з технічними помилками під час виконання резекції суглоба або остеосинтезу. Чітке дотримання протоколу операції дозволяє досягти сприятливих результатів в абсолютній більшості випадків [9–11].

Якщо після виконаної проксимальної остеотомії I плеснової кістки або після застосованого Lapidus артродезу залишається остаточно вальгусна деформація I пальця стопи, то операцією вибору стає коригувальна остеотомія основної фаланги I пальця стопи, описана O. F. Akin у 1925 р. [12]. Вона передбачала після стандартної резекції медіального екзостозу головки I плеснової кістки виконання клиноподібної остеотомії проксимальної фаланги I пальця. За необхідності проводили деротацію дистального фрагмента фаланги.

На сьогодні запропоновано кілька основних варіантів операції: клиноподібна дистальна, циліндрична та клиноподібна проксимальна, рідше — трапецієподібна резекції основної фаланги I пальця стопи. Клиноподібні остеотомії виконують із метою кутової корекції з одночасним укороченням пальця, а циліндричну — лише для зменшення довжини пальця, що особливо

актуально за галломегалії. У разі резекції трапеціє-подібного фрагмента досягають одночасного вкорочення фаланги та кутову корекцію. У всіх випадках можлива деротація дистального фрагмента кістки [13, 14].

До ускладнень остеотомії за Акін можна віднести тривалий больовий синдром, набряк, уповільнене зрощення, незрощення, гіперкорекцію (*hallux varus*), а також корекцію зі зміщенням у сагітальній площині [15].

Мета: проаналізувати результати хірургічного лікування пацієнтів із *hallux valgus* важкого ступеня з використанням коригувальної проксимальної клиноподібної остеотомії I плеснової кістки та коригувального Lapidus артродезу.

Матеріал і методи

Матеріали роботи обговорено та схвалено на засіданні комітету з біоетики при ДУ «ПІХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України» (протокол № 224 від 13.06.2022).

Проаналізовано результати хірургічного лікування 104 пацієнтів (147 стоп) із *hallux valgus* важкого ступеня, яких прооперовано в ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України». Серед них 22 пацієнтки (31 стопа) було виключено з дослідження через неявку на контрольні огляди та, відповідно, відсутність результатів контрольних обстежень. Усі пацієнти були жіночої статі, їхній середній вік становив 43 роки та 10 міс. (від 27 до 65 років). Середній час спостереження в післяопераційному періоді — 29 міс. (від 10 міс. до 5 років).

Хворим проведено стандартні клінічні та рентгенологічні дослідження [16]. Рентгенометричні показники включали вимірювання міжплеснового кута M1/M2, кута вальгусного відхилення I пальця (M1/P1), кута нахилу суглобової поверхні головки I плеснової кістки (PASA — Proximal Articular Set Angle) [16]. Ступінь тяжкості *hallux valgus* визначено згідно з класифікацією Mann [17] як третій (важкий).

У 65 (56,0 %) випадках виконана коригувальна проксимальна клиноподібна (closing wedge) остеотомія I плеснової кістки з фіксацією LCP-пластиною або гвинтами. Серед них у 14 (21,5 %) випадках зроблена друга дистальна (closing wedge) остеотомія I плеснової кістки з фіксацією гвинтом або гвинтами для відновлення анатомічної орієнтації її дистальної суглобової поверхні (нормалізації кута PASA).

У 51 (44,0 %) випадку виконаний коригувальний артродез I плесноклиноподібного суглоба з фіксацією LCP-пластиною.

У 26 (22,4 %) випадках для докорекції залишкової вальгусної деформації I пальця стопи додатково виконано коригувальну остеотомію основної фаланги I пальця за Акін із фіксацією гвинтом.

Усім пацієнтам проведено операцію Шеде та латеральний реліз капсули першого плеснофалангового суглоба з теноаддукторотомією.

Оцінювали результати лікування на підставі даних рентгенографії та за бальною шкалою AOFAS [18]. Статистичну обробку даних проведено з використанням критерію Пірсона.

Результати та їх обговорення

Відповідно до бальної шкали AOFAS після виконання остеотомії I плеснової кістки у 58 (89,2 %) пацієнтів результат лікування класифіковано як добрий, у 7 (10,8 %) — задовільний. Покращення середньої оцінки становило 42 бали (табл. 1).

Після виконання Lapidus артродезу в 47 (92,2 %) випадках результат лікування розцінений як добрий, у 4 (7,8 %) — задовільний. Покращення середньої оцінки становило 40 балів (табл. 2).

Середня величина інтраопераційної корекції кута M1/M2 у пацієнтів після виконання остеотомії I плеснової кістки склала 13,5°, а на момент останнього контрольного огляду зменшилася до 10,3° (табл. 1). Збільшення кута M1/M2 із плином часу після корекції деформації пов'язане з подальшим розвитком статичної деформації переднього відділу стопи у зв'язку з нехтуванням ознак гіпермобільності плесноклиноподібного суглоба.

Таблиця 1

Клінічна та рентгенологічна оцінки результатів хірургічного лікування пацієнтів після виконання коригувальної проксимальної остеотомії I плеснової кістки

Показник	До операції	Після операції	Контрольний огляд
АOFAS, бали	43 (37–45)	—	85 (62–92)
Кут M1/M2, град.	21,2 (20–27)	7,7 (5–9)	10,9 (5–13)
Кут M1/P1, град.	46,8 (40–58)	5,4 (2–8)	17,4 (3–21)
PASA, град.	10,4 (5–24)	11,8 (10–21)	12,1 (7–21)

Таблиця 2

Клінічна та рентгенологічна оцінки результатів хірургічного лікування пацієнтів після виконання Lapidus артродезу

Показник	До операції	Після операції	Контрольний огляд
АOFAS, бали	42 (37–45)	—	82 (57–92)
Кут M1/M2, град.	22,8 (20–29)	8,9 (6–11)	9,4 (7–12)
Кут M1/P1, град.	49,2 (40–61)	6,5 (2–10)	16,3 (5–22)
PASA, град.	11,9 (4–20)	11,7 (6–21)	13,4 (7–22)

Величина інтраопераційної корекції вальгусної деформації I пальця у пацієнтів після виконання остеотомії I плеснової кістки становила в середньому $41,4^\circ$ (табл. 1), на момент контрольного огляду відмічено зменшення до $29,4^\circ$. У 4 (6,2 %) пацієнтів виник частковий рецидив *hallux valgus* до розміру кута M1/P1 25° , обумовлений збільшенням міжплеснового кута M1/M2 унаслідок розвитку нестабільності в плесноклиноподібному суглобі.

У 14 (21,5 %) пацієнтів після виконання коригувальної проксимальної клиноподібної остеотомії I плеснової кістки інтраопераційно визначено збільшення кута PASA різного ступеня, що було скориговано шляхом проведення другої остеотомії I плеснової кістки в її дистальному відділі. На момент контрольного огляду кут PASA дорівнював $12,1^\circ$.

Середня величина інтраопераційної корекції кута M1/M2 у пацієнтів після виконання Lapidus артродезу склала $13,9^\circ$, а на момент контрольного огляду дорівнювала $13,4^\circ$ (табл. 2). Відсутність втрати корекції міжплеснового кута M1/M2 у віддаленому післяопераційному періоді зумовлена анкілозом I плесноклиноподібного суглоба.

У пацієнтів після виконання Lapidus артродезу величина корекції вальгусного положення I пальця становила в середньому $42,7^\circ$ (табл. 2), у віддаленому післяопераційному періоді — зменшилася до $32,9^\circ$. У 2 (3,9 %) пацієнтів був частковий рецидив *hallux valgus* до розміру кута M1/P1 25° , що пояснюється значною величиною початкової деформації та недостатньою інтраопераційною корекцією кута M1/M2. Водночас пацієнтки залишилися задоволені результатом лікування.

Середня величина зміни кута PASA у жінок, яким виконано Lapidus артродез у межах похибки вимірювань, подана в табл. 2.

Середні терміни зрощення зон остеотомії I плеснової кістки склали 7 тижнів, а після коригувального Lapidus артродезу — 12.

У 2 (3,9 %) випадках після виконання Lapidus артродезу виявлено незрощення, через що проведено повторні хірургічні втручання.

Клінічний приклад № 1

Пацієнтка Д., 56 років. Діагноз: поперечно-розпластана деформація переднього відділу правої стопи, *hallux valgus* IV ст., AOFAS — 45 балів. Рентгенографічно: кут M1/M2 складав 25° , M1/P1 — 53° , PASA — 24° (рис. 1, а).

Виконано хірургічне втручання: операція Шеде, латеральний реліз, подвійна клиноподібна остеотомія I плеснової кістки, фіксація LCP-пластиною та гвинтом. Остеотомія за Weil II плеснової кістки (рис. 1, б).

Клінічний результат лікування за бальною шкалою AOFAS становив 83 бали. Рентгенографічно: кут M1/M2 дорівнює 5° , M1/P1 — 16° , PASA — 7° (рис. 1, б).

Клінічний приклад № 2

Пацієнтка М., 32 роки. Діагноз: поперечно-розпластана деформація переднього відділу обох стоп, *hallux valgus* IV ст. із двох боків, деформація Тейлора лівої стопи (рис. 2, а). AOFAS — 45 балів. Рентгенографічно: кут M1/M2 справа — 22° , зліва — 23° ; кут M1/P1 справа — 57° , зліва — 49° ; PASA справа — 16° , зліва — 18° .

Виконано хірургічні втручання: операція Шеде, латеральний реліз, коригувальний Lapidus артродез обох стоп, фіксація H-подібними LCP-пластинами. На правій стопі здійснено додаткову фіксацію зони артродезу двома гвинтами. Коригувальна остеотомія Chevron V плеснової кістки лівої стопи, фіксація гвинтом (рис. 2, б).

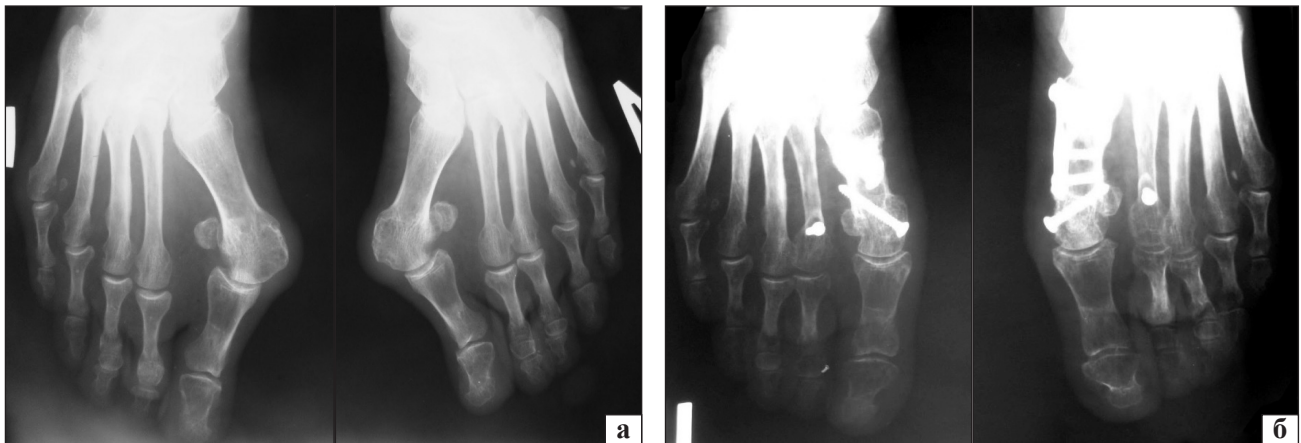


Рис. 1. Рентгенограми переднього відділу правої стопи пацієнтки Д., 56 років, передньо-задня проєкція: до (а) та через 2 роки (б) після операції

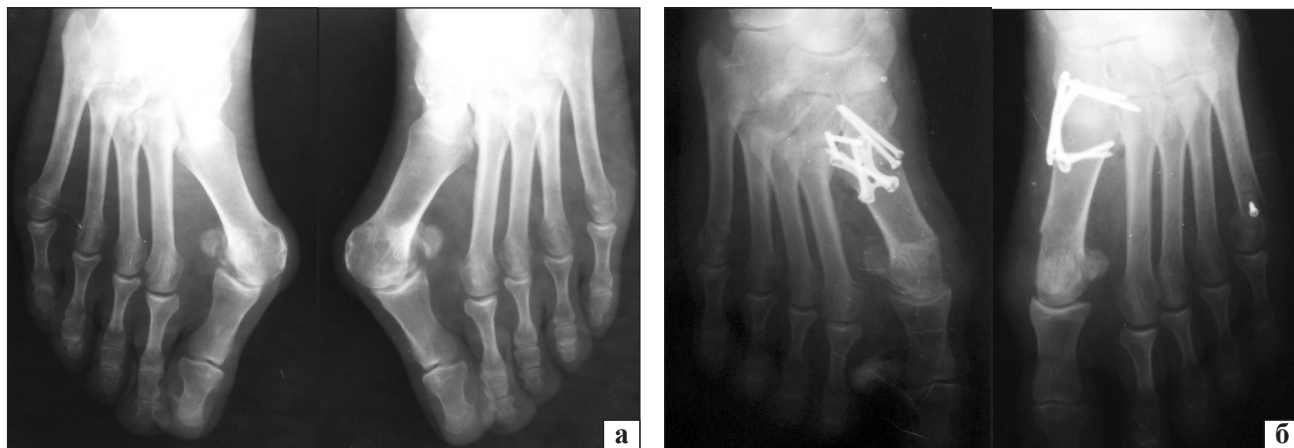


Рис. 2. Рентгенограма стоп пацієнтки М., 32 роки, передньо-задня проєкція до (а) та через 2 роки (б) після операції

Клінічний результат лікування за шкалою AOFAS становить 85 балів. Рентгенографічно: кут М1/М2 справа 10° , зліва — 10° ; кут М1/Р1 справа — 21° , зліва — 17° ; ПАСА справа — 10° , зліва — 12° (рис. 2, б).

Висновки

Коригувальна проксимальна клиноподібна остеотомія I плеснової кістки та коригувальний артродез I плесноклиноподібного суглоба є ефективним методом лікування важких вальгусних деформацій I пальця стопи в дорослих.

За умов хірургічного лікування *hallux valgus* проксимальну коригувальну клиноподібну остеотомію I плеснової кістки в деяких випадках слід поєднувати з дистальною коригувальною остеотомією I плеснової кістки, що обумовлено збільшенням кута ПАСА.

Рецидиви *hallux valgus* після виконання проксимальної остеотомії I плеснової кістки можуть бути обумовленим збільшенням міжплеснового кута М1/М2 у віддаленому післяопераційному періоді на фоні тривалої статичної деформації стопи та розвитком нестабільності в I плесноклиноподібному суглобі.

Нестабільність I плесноклиноподібного суглоба є показанням до виконання Lapidus артродезу.

Методика Lapidus артродезу дає змогу мінімізувати можливі рецидиви деформації на відміну від традиційних коригувальних остеотомій I плеснової кістки завдяки формуванню анкілозу I плесноклиноподібного суглоба, але має довші терміни консолідації та ризики незрощення.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури

1. Balacescu J. Un caz de hallux valgus simetric / J. Balacescu // Rev. Chir. (Rumanien). — 1903. — № 7. — P. 128–135.

2. Juvara E. Bucharest-reconstruction and fixation of long bones / E. Juvara // J. de Chirurgie. Paris. — 1920. — № 6. — P. 589.
3. Veri J. P. Crescentic proximal metatarsal osteotomy for moderate to severe hallux valgus: a mean 12.2 year follow-up study / J. P. Veri, S. P. Pirani, R. Claridge // Foot & Ankle International. — 2001. — Vol. 22 (10). — P. 817–822. — DOI: 10.1177/107110070102201007.
4. Trethowan J. Hallux valgus / J. Trethowan // A system of surgery : 3 vol. / ed. C. C. Choyce. — New York, 1923. — Vol. 3. — P. 1046–1049.
5. Stamm T. T. Surgical treatment of hallux valgus / T. T. Stamm // Guys. Hosp. Rep. — 1957. — Vol. 106 (4). — P. 273–279.
6. Khlopas H. Correction of hallux abducto valgus deformity using closing base wedge osteotomy: a study of 101 patients / H. Khlopas, L. M. Fallat // The Journal of Foot and Ankle Surgery. — 2020. — Vol. 59 (5). — P. 979–983. — DOI: 10.1053/j.jfas.2020.04.007.
7. Lapidus P. W. Operative correction of the metatarsus varus primus in hallux valgus / P. W. Lapidus // Surgery Gynec. Obst. — 1934. — Vol. 58. — S. 183–191.
8. Sangeorzan B. J. Modified Lapidus procedure for hallux valgus / B. J. Sangeorzan, S. T. Hansen // Foot Ankle. — 1989. — Vol. 9 (6). — P. 262–266. — DOI: 10.1177/107110078900900602.
9. First metatarsophalangeal joint arthrodesis using an intraosseous post and lag screw with immediate bearing of weight / S. Patel, P. Carg, M. A. Fazal, P. S. Ray // The Journal of Foot and Ankle Surgery. — 2019. — Vol. 58 (6). — P. 1091–1094. — DOI: 10.1053/j.jfas.2019.01.006.
10. Result of IOFIX (Intra Osseous FIXation) device for first metatarsophalangeal joint arthrodesis: A single surgeon's series / R. Singhal, T. Kwaees, M. Mohamed [et al.] // Foot and Ankle Surgery. — 2018. — Vol. 24 (5). — P. 466–470. — DOI: 10.1016/j.fas.2017.05.003.
11. Boffeli T. J. Can we abandon saw wedge resection in Lapidus fusion? A comparative study of joint preparation techniques regarding correction of deformity, union rate, and preservation of first ray length / T. J. Boffeli, S. B. Hyllengren // The Journal of Foot and Ankle Surgery. — 2019. — Vol. 58 (6). — P. 1118–1124. — DOI: 10.1053/j.jfas.2019.02.001.
12. Akin O. F. The treatment of hallux valgus — a new operative procedure and its results / O. F. Akin // Med. Sentinel. — 1925. — Vol. 33. — P. 678–679.
13. Frey C. The Akin procedure: an analysis of results / C. Frey // Foot & Ankle. — 1991. — Vol. 12. — P. 1–6.
14. Cohen M. M. The oblique proximal phalangeal osteotomy in the correction of hallux valgus / M. M. Cohen // Foot & Ankle. — 2003. — Vol. 42 (5). — P. 282–289. — DOI: 10.1016/

- s1067-2516(03)00309-0.
15. Symptomatic medial exostosis of the great toe distal phalanx: A complication due to over-correction following Akin osteotomy for Hallux valgus repair / C. Villas, J. D. Rio, A. Valenti, M. Alfonso // *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. — 2009. — Vol. 48 (1). — P. 47–51. — DOI: 10.1053/j.jfas.2008.08.011.
 16. Корж Н. А. Современные рентгенанатомические параметры в диагностике поперечно-распластанной деформации переднего отдела стопы / Н. А. Корж, Д. В. Про- зоровский, К. К. Романенко // *Травма*. — 2009. — Т. 10, № 4. — С. 445–450.
 17. Mann R. A. Adult hallux valgus / R. A. Mann, M. J. Coughlin // *Surgery of the foot and ankle*. — 7th ed. — St. Louis : Mosby; 1999. — P. 151–267.
 18. Reliability and validity of the subjective component of the american orthopaedic foot and ankle society clinical rating scales / T. Ibrahim, A. Beiri, M. Azzabi [et al.] // *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. — 2007. — Vol. 46 (2). — P. 64–74. — DOI: 10.1053/j.jfas.2006.12.002.

Стаття надійшла до редакції 20.05.2022

SURGICAL TREATMENT OF SEVERE VALGUS DEFORMITY OF THE FIRST FINGER OF FOOT FOR ADULTS

D. V. Prozorovskiy¹, R. I. Buznytskiy¹, K. K. Romanenko^{1,2}

¹ Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kharkiv

² Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Health of Ukraine

✉ Dmytro Prozorovskiy, MD, PhD in Traumatology and Orthopaedics: prozorovskiy1973@gmail.com

✉ Ruslan Buznytskiy, MD, PhD in Traumatology and Orthopaedics: ruslan3buz@gmail.com

✉ Kostiantyn Romanenko, MD, PhD in Traumatology and Orthopaedics: romanen_kost@yahoo.com