

heterogeneous structure in 16 cases (61.5%); space-occupying formations have been found in the intermetatarsal spaces of the III-IV toes in 24 cases (92.3%), and in the intermetatarsal spaces of the II-III toes and in 2 cases (7.7%); the width of the intermetatarsal spaces at the location of the mass formation in all cases (100%) is 10.0-15.0 mm. Conclusion. At the present, the access to ultrasound, its non-invasiveness, the absence of ionizing radiation, the possibility of dynamic observation, and relatively high accuracy in assessing the tibial nerve put it at the forefront in the diagnostic algorithm for detecting Morton's neuroma.

DOI 10.31718/2077-1096.23.1.8

УДК 616.718.7-001.5-089.8

Годуадзе Г.Н., Пелипенко О.В., Малик С.В., Гончаров А.В.

ВИКОРИСТАННЯ МАЛОІНВАЗИВНИХ МЕТОДІВ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ ВНУТРІШНЬОСУГЛОБОВИХ ПЕРЕЛОМІВ П'ЯТКОВОЇ КІСТКИ

Полтавський державний медичний університет

Вступ. Переломи п'яти становлять близько 2% усіх переломів опорно-рухового апарату та майже 60% пошкоджень передплесневого відділу стопи. За статистикою, більше 75% серед переломів є внутрішньосуглобовими. Консервативне лікування внутрішньосуглобових переломів п'яткових кісток має обмежені показання та рекомендоване як альтернатива при наявності протипоказань до хірургічного. У зв'язку з високими ризиками післяопераційних ускладнень останні роки зростає кількість досліджень, присвячених мінімальноінвазивним технікам оперативного лікування. Мета роботи - провести порівняльний аналіз ефективності лікування внутрішньосуглобових переломів п'яркової кістки з використанням малоінвазивних методик. *Матеріали та методи.* Проаналізовано результати лікування 33 пацієнтів (38 переломів). Пацієнти були розподілені на 2 групи, яким було виконано закриту репозицію та фіксацію спонгіозними гвинтами або малоінвазивну відкриту репозицію через доступ до підтаранного синусу та фіксацією пластиною з кутовою стабільністю. *Результати.* Були зареєстровані відмінності у оцінці больового синдрому за візуально-аналоговою шкалою, набряку прооперованого сегменту та якість загоєння ран на користь транскутанної фіксації гвинтами. Якість життя за шкалою The Lower Extremity Functional Scale в обох групах через 3 та 6 місяців після операції мала добру оцінку. Функціональність ділянки стоп за шкалою Foot Function Index через 3 та 6 місяців трактувалися як «добре» та «відмінно» в обох групах відповідно. *Висновки.* В залежності від типу внутрішньосуглобового перелому обидва малоінвазивні методи оперативного лікування складних переломів п'яркової кістки допомагають відновити анатомічні співвідношення, дозволяють запобігти значній кількості ускладнень, зменшити больовий синдром, прискорити загоєння ран, дозволяють досягти утворення косметичного післяопераційного рубця та покращити якість життя в післяопераційному періоді. Малоінвазивний остеосинтез спонгіозними гвинтами за окремими критеріями оцінки ефективності має переваги перед остеосинтезом пластинами, але його застосування обмежено біомеханічними характеристиками ушкодження.

Ключові слова: патологія стопи, опорно-руховий апарат, травматологія та ортопедія, переломи кісток, п'яркова кістка, косметичний рубець.

Робота виконана в рамках науково-дослідної роботи кафедри хірургії №3 «Вікові аспекти етапного надання допомоги ортопедо-травматологічним хворим з коморбідною патологією» 2022 – 2026 рр. (№ держреєстрації 0122U002528).

Вступ

П'яркова кістка відіграє надважливу роль у опороздатності нижньої кінцівки. Переломи п'яти становлять близько 2% усіх переломів опорно-рухового апарату та майже 60% пошкоджень передплесневого відділу стопи. За статистикою, більше 75% серед переломів п'яти є внутрішньосуглобовими. Серед пацієнтів переважна більшість – особи молодого та середнього віку (20-39 років). Чоловіки травмуються в 11 разів частіше жінок. Останнє, очевидно, пов'язане з травмуваннями виробничого характеру, що сягають 43-55%, та мають тенденцію до зростання, через постійну індустріалізацію та високі темпи урбанізації [1, 2, 3]. Отже, механізм пошкодження в більшості випадків – високоенергетична травма (дорожньо-транспортна пригода, падіння з висоти тощо), під час якої таранна кістка прямо

діє на п'ярку, викликаючи різновекторні сили, які призводять до виникнення переломів та зміщення уламків.

Досить часто дані переломи поєднуються з іншими пошкодженнями не тільки ділянки стопи, а й дистального та проксимального метаепіфізів гомілки, проксимального відділу стегна та вертлюгової западини, поперекового та нижньогрудного відділів хребта [4, 5]. Рання діагностика та правильний вибір тактики лікування є запорукою швидкого одужання та відновлення працездатності травмованих. Висока частота ускладнень та незадовільних результатів лікування (13-80%), ризик первинної інвалідизації (за статистикою до 10%) підтверджують актуальність даної патології на сьогоднішній день [3, 6, 7].

Останні дослідження щодо порівняння консервативного та оперативного методів лікування переломів п'яркової кістки показують значну пе-

ревагу останнього у відновленні анатомічних співвідношень та функціональності травмованого сегменту. Доведено, що консервативне лікування внутрішньосуглобових переломів п'яткових кісток має обмежені показання та рекомендоване як альтернатива при наявності протипоказань до хірургічного.

Тривалий час «золотим» стандартом у хірургії п'яти залишалася відкрита пряма репозиція через зовнішній L-подібний доступ (доступ Seligson). Незважаючи на значну перевагу у гарній візуалізації, дана тактика хірургічного втручання доволі травматична та обтяжена високим ризиком післяопераційних ускладнень [8].

Серед основних ускладнень автори описують часті крайові некрози шкірного клаптя, довготривале загоєння післяопераційної рани, ускладнення інфекційного характеру з розвитком як поверхневої так і глибокої інфекції, уповільнене зрощення та незрощення переломів [8]. Основними причинами таких ускладнень дослідники вважають погане кровопостачання п'яткової ділянки, неадекватну хірургічну тактику, наявність коморбідності тощо.

У зв'язку з цим останні роки зростає кількість досліджень присвячених мінімальноінвазивним технікам оперативного лікування внутрішньосуглобових переломів п'яткової кістки. Найрозповсюдженіші з них: закрита репозиція з транскутанною фіксацією гвинтами (MIO - minimally invasive osteosynthesis), малоінвазивна відкрита репозиція через доступ до підтаранного синусу з фіксацією гвинтами або пластиною за технікою MIPPO (minimally invasive plate osteosynthesis), артроскопічно-асистована репозиція тощо. Незважаючи на меншу частоту ускладнень, дані методи потребують додаткових вмінь та обладнання, і не завжди можуть забезпечити стабільну фіксацію при багатоуламкових переломах зі зміщенням. Тому оперативна техніка потребує подальшого вдосконалення, а питання щодо вибору тактики лікування в окремих випадках залишається актуальним.

Мета роботи

Провести порівняльний аналіз ефективності лікування внутрішньосуглобових переломів п'яткової кістки з використанням малоінвазивних методик.

Матеріали та методи

Об'єктом дослідження стали 33 пацієнти з переломами п'яткової кістки віком від 18 до 73 років, що лікувалися в умовах травматологічного відділення комунального підприємства «1-а міська клінічна лікарня Полтавської міської ради». Серед них переважали чоловіки – 87,9% (29). Середній вік пацієнтів чоловічої статі складав 43,2 роки, жіночої – 35,7 роки.

Термін госпіталізації складав від 30 хвилин до 3-х діб з моменту отримання травми. У період від 30 хвилин до 2-х годин госпіталізовано 24,3% (8) пацієнтів. У період від 2 до 6 годин – 36,3 (12) пацієнтів. У період від 6 до 12 годин – 21,2% (7) пацієнтів. Від 12 до 24 годин госпіталізовано 9,1% (3) пацієнти. Від однієї до трьох діб з часу настання травми госпіталізовано 9,1% (3) хворих.

У 78,8% (26) випадках причиною перелому п'яткової кістки було падіння з висоти, яка перевищувала власний зріст. У 21,2% (7) ушкодження було наслідком впливу високоенергетичного травмуючого чинника – в результаті дорожньо-транспортних пригод та травм на виробництві.

У 100% пацієнтів було діагностовано закриті переломи без ушкодження шкірних покривів. У 84,8% (28) травмованих спостерігалися молатеральні пошкодження, у 15,2% (5) пацієнтів – білатеральні одномоментні переломи.

За класифікацією Sanders переломи були розподілені наступним чином:

- тип 1 – 10,5%;
- тип 2 – 60,5%;
- тип 3 – 23,7%;
- тип 4 – 5,3%.

Розгорнуту характеристику переломів за класифікацією Sanders наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Характеристика переломів п'яткових кісток серед досліджуваних пацієнтів за класифікацією Sanders.

№	Тип перелому за класифікацією Sanders	Всього	
		п, переломів	%
1.	I	4	10,5
2.	IIa	9	23,7
3.	IIb	6	15,8
4.	IIc	8	21,0
5.	IIIab	4	10,5
6.	IIIac	2	5,3
7.	IIIbc	3	7,9
8.	IV	2	5,3
Всього		38	100,0

Всі травми відносилися до свіжих. В дослідження не включалися позасуглобові переломи, відкриті пошкодження, та переломи по типу качинового дзьобу з компрометацією м'яких тканин відломком горба п'яткової кістки, що потребувало невідкладної тактики хірургічного лікування.

На етапі госпіталізації всім пацієнтам було виконано рентгенографії ушкодженого сегменту у стандартних проекціях, а саме у боковій та аксіальній (проекція Harris). Перша давала можливість виконати оцінку кутів Böhlera та Gissane, а також виявити депресію суглобової поверхні. На

аксіальній проекції проведено візуалізацію вкочення, збільшення п'яtkової кістки по ширині, а також варусну девіацію кісткових фрагментів. 100% пацієнтам виконано загально-клінічні обстеження, клініко-лабораторний моніторинг.

З метою вибору оптимальної тактики хірургічного лікування на етапі передопераційного планування всім пацієнтам було виконано мультиспіральну комп'ютерну томографію ушкодженого сегменту. Це дало змогу провести детальну оцінку характеру зміщення кісткових відламків, їх кількості та ступінь імпації суглобової поверхні.

Обираючи методику оперативного лікування особливу увагу приділяли стану м'яких тканин пошкодженого сегменту. В залежності від характеру набряку, ознак ішемії - в передопераційному періоді пацієнтам проводилася інфузійна протинабрякова терапія.

Також було враховано фактори, що впливають на стан шкірних покривів, загоєння післяопераційної рани та формування післяопераційного рубця, а саме – коморбідні стани (цукровий діабет, псоріаз, патологія вен та артерій нижніх кінцівок), професійні особливості та шкідливі звички.

Результати дослідження та їх обговорення

Після детальної обробки та аналізу даних виконано розподіл пацієнтів на 2 клінічні групи в залежності від обраної методики оперативного лікування.

До першої групи увійшло 17 (51,5%) пацієнтів з 20 (52,6%) переломами п'яtkових кісток, які були прооперовані із використанням малоінвазивної методики остеосинтезу канюльованими гвинтами. За класифікацією Sanders переважали переломи типу I та II.

Пацієнтам даної групи виконувалася закрита репозиція перелому із застосуванням дистракційного апарату. Після досягнення відновлення анатомічного співвідношення уламків та інтраопераційного рентгеноконтролю через малоінвазивні транскутанні доступи проводилася фіксація перелому за допомогою спонгіозних канюльованих гвинтів діаметром 6,5мм.

До другої групи увійшло 16 (48,5%) пацієнтів із 18 (47,4%) переломами п'яtkових кісток, які були прооперовані з застосуванням методики малоінвазивного накісткового остеосинтезу пластиною (MPO). За класифікацією Sanders переважали переломи типу III та IV.

Пацієнтам було проведено відкриту репозицію через малоінвазивний доступ до підтаранного синусу. Анатомічність співставлення кісткових відламків було проконтрольовано за допомогою інтраопераційного рентгенконтролю. Фіксація перелому виконувалася пластиною з кутовою стабільністю, яка була атравматично імплантована.

Було проведено оцінку раннього післяопераційного періоду та віддалених функціональних результатів.

В післяопераційному періоді усім пацієнтам надавалось підвищене положення прооперованих кінцівок протягом 48 годин. Перев'язки післяопераційних ран з розчинами антисептиків виконувалася 1 раз на добу. Усі пацієнти отримували антимікробну профілактику за однаковою схемою.

За клінічної необхідності проводилася протинабрякова терапія за однаковою схемою. Навантаження на оперовану кінцівку не дозволялися протягом 8 тижнів з моменту оперативного втручання. Після настання консолидації перелому та оцінки її якості за допомогою контрольних рентгенограм усі пацієнти починали динамічне навантаження за однаковою схемою.

Для оцінки післяопераційного болю використовували візуально-аналогову шкалу (ВАШ). Якість життя оцінювали за шкалою The Lower Extremity Functional Scale (LEFS) через 3 та 6 місяців після операції. Функціональність в ділянці стоп оцінювали за шкалою Foot Function Index (FFI) через 3 та 6 місяців після операції.

Серед пацієнтів першої клінічної групи вираженість болю у ранньому післяопераційному періоді за візуальною аналоговою шкалою була слабкою у 64,7% (11). У 29,4% (5) випадках біль мав помірний характер. У 5,9 (1) біль був вираженим та сильним.

Серед пацієнтів другої клінічної групи інтенсивність болю за ВАШ було оцінено як помірний у 62,5% (10) випадках. Кількість спостережень слабого та сильного болю була тотожною та дорівнювала 18,75% (3) відповідно.

Набряк м'яких тканин в післяопераційному періоді серед першої групи пацієнтів оцінювався як допустимий і не потребував додаткової фармакологічної корекції, регресуючи через 3 – 4 доби.

Щодо пацієнтів другої групи, то в переважній у 81,25% (13) випадків набряковий синдром м'яких тканин прооперованого сегменту оцінювався як допустимий і не потребував медикаментозної терапії. У 18,75% (3) мав виражений характер та регресував на фоні протинабрякової інфузійної терапії впродовж 5-6 діб.

Післяопераційні рани серед пацієнтів першої групи у всіх випадках загоювалися первинним натягом, без ускладнень. Середній термін загоєння складав 12,5 діб.

У 93,8% (15) пацієнтів другої групи післяопераційні рани загоїлись первинно та без ускладнень. У 6,25% (1) спостерігалися ускладнення у вигляді крайових некрозів шкірного клаптя з неспроможністю шва, післяопераційна рана загоїлася вторинним натягом. Середня тривалість загоєння складала 14,6 діб.

Якість життя за шкалою LEFS пацієнтів першої групи через 3 та 6 місяців після оперативного втручання становила 61,5 та 72,5 бали відповідно. Щодо другої групи хворих – складала 58 балів через 3 місяці та 70,5 – через 6 місяців після втручання (рис. 1).

Функціональність стоп в післяопераційному періоді через 3 та 6 місяців за шкалою FFI становила: 42 бали (добре) та 12 балів (відмінно) – у пацієнтів першої клінічної групи; 48 балів (добре) та 19 балів (відмінно) серед хворих другої групи (рис. 2).

Середній термін непрацездатності серед пацієнтів першої групи в середньому складав 10,3 тижнів, порівняно з 11,5 тижнів у пацієнтів другої групи.

Розгорнуті дані оцінки показників у післяопераційному періоді наведені в таблиці 2.

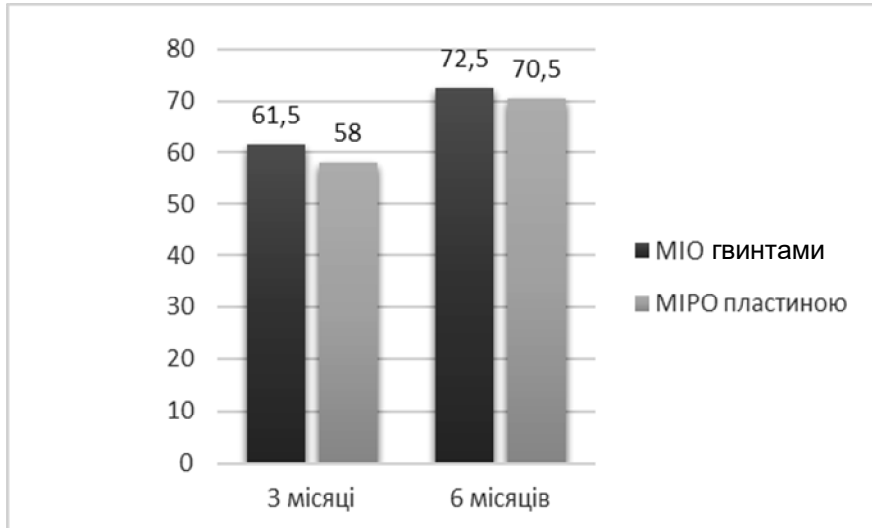


Рисунок 1. Показники якості життя за шкалою LEFS

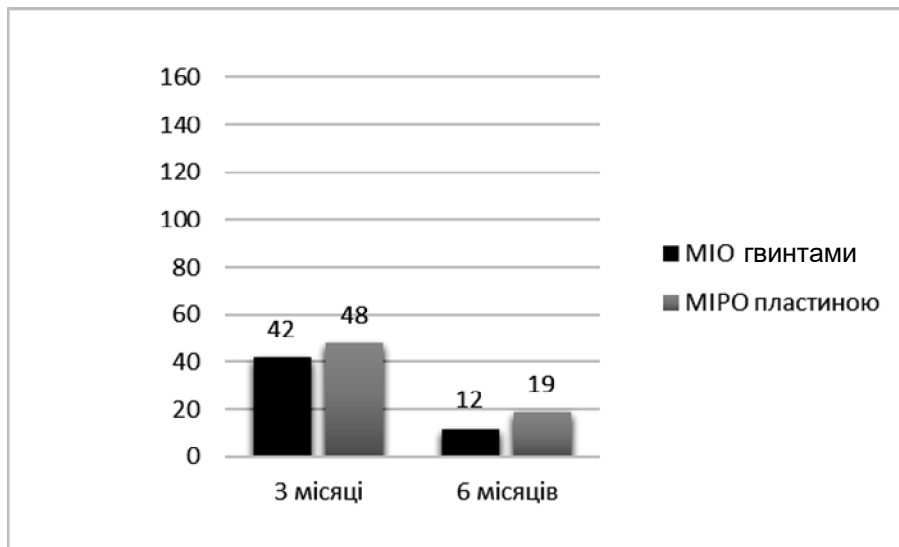


Рисунок 2. Показники функціональності стопи за шкалою FFI

Таблиця 2.
Дані оцінки показників у післяопераційному періоді.

	Група I (МІО спонгіозними гвинтами)	Група II (МІРО пластиною з кутовою стабільністю)
Післяопераційний біль за ВАШ	64,7% - слабкий 29,4% - помірний 5,9% - сильний	18,75% - слабкий 62,5% - помірний 18,75% - сильний
Якість життя за LEFS через 3 та 6 місяців	61,5 балів 72,5 балів	58 балів 70,5 балів
Крайові некрози післяопераційних ран	–	6,25% (1 випадок)
Набряк прооперованого сегменту	100% - допустимий	81,25% - допустимий 18,75% - виражений
Тривалість загоєння післяопераційних ран	12,5 дїб	14,6 дїб
Тривалість непрацездатності	10,3 тижнів	11,5 тижнів
Функціональність стоп за FFI через 3 та 6 місяців	42 бали (добре) 12 балів (відмінно)	48 балів (добре) 19 балів (відмінно)

Висновки

В залежності від типу внутрішньосуглобового перелому обидва малоінвазивні методи оперативного лікування складних переломів п'яткової кістки допомагають відновити анатомічні співвідношення, дозволяють запобігти значній кількості ускладнень, зменшити больовий синдром, прискорити загоєння ран, дозволяють досягти утворення косметичного післяопераційного рубця, дають можливість знизити термін непрацездатності та покращити якість життя в післяопераційному періоді.

Малоінвазивний остеосинтез спонгіозними гвинтами за окремими критеріями оцінки ефективності має переваги перед остеосинтезом пластинами, але його застосування обмежено біомеханічними характеристиками ушкодження.

Література

1. Jin C, Weng D, Yang W, et al. Minimally invasive percutaneous osteosynthesis versus ORIF for Sanders type II and III calcaneal fractures: a prospective, randomized intervention trial. *J Orthop Surg Res.* 2017;12(1):10.
2. Davis D, Seaman TJ, Newton EJ. *Calcaneus Fractures.* StatPearls Publishing; 2022. 356p.
3. Kozopas V, Lobanov V, Siklitsky V, et al. The clinical aspects of diagnosis and treatment of intra-articular calcaneal fractures. *TRAUMA.* 2022; 18(6): 174–179.
4. Worsham JR, Elliott MR, Harris AM. Open calcaneus fractures and associated injuries. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(1):68–71.
5. Shymon V, Shymon M, Sheregyi A, et al. Treatment of spine injuries in patients with polytrauma. *TRAUMA.* 2022; 18(4): 102–105.
6. Kalensky VO, Ivanov PA. The main causes of unsatisfactory outcomes of treatment for foot injuries. *Russ Sklifosovsky J Emerg Med Care.* 2018;7(2):122–8.
7. Clare MP, Crawford WS. Managing complications of calcaneus fractures. *Foot Ankle Clin.* 2017;22(1):105–16.
8. Kir MC, Ayanoglu S, Cabuk H, et al. Mini-plate fixation via sinus tarsi approach is superior to cannulated screw in intra-articular calcaneal fractures: A prospective randomized study. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2018;26(3):2309499018792742.

Summary

MINIMALLY INVASIVE SURGICAL TECHNIQUES IN TREATMENT OF INTRAARTICULAR CALCANEUS FRACTURES

Hoduadze H.N., Pelypenko O.V., Malyk S.V., Honcharov A.V.

Key words: foot pathology, musculoskeletal system, traumatology and orthopedics, bone fractures, calcaneus bone, cosmetic scar.

Introduction. Heel bone fractures make up about 2% of all skeletal fractures and almost 60% of injuries to the metatarsal part of the foot. According to the statistics, more than 75% of fractures are intra-articular ones. Conservative treatment of intra-articular fractures of the heel bone has limited indications and is recommended as an alternative in the presence of contraindications to the surgical treatment. Because of high risks of postoperative complications, the number of studies devoted to minimally invasive surgical treatment techniques has been increasing in recent years. The purpose of this work is to conduct a comparative analysis of the effectiveness of treatment of intra-articular fractures of the calcaneus bone using minimally invasive techniques. **Materials and methods.** The treatment outcomes of 33 patients (38 fractures) were analyzed. Patients were divided into 2 groups: the 1 group included individuals who underwent closed repositioning and fixation with cancellous screws, the 2 group included individuals who received minimally invasive open reduction through access to the subtalar sinus and fixation with an angular stability plate. **Results.** Differences in pain syndrome assessment by a visual analogue scale, oedema of the operated segment and quality of wound healing testified in favour of transcuteaneous fixation with screws. The quality of life according to The Lower Extremity Functional Scale was assessed as good in both groups in 3 and 6 months following the surgical operation. Functionality of the foot according to the Foot Function Index scale in 3 and 6 months was interpreted as "good" and "excellent" in both groups, respectively. **Conclusion.** Depending on the type of intra-articular fracture, both minimally invasive techniques of surgical treatment of complicated calcaneus fractures enable to restore anatomical reduction, prevent a significant number of complications, reduce pain, promote wound healing and achieving the formation of a cosmetic postoperative scar, as well as improve quality of life in the postoperative period. Minimally invasive osteosynthesis with cancellous screws has advantages over osteosynthesis with plates according to separate performance evaluation criteria, but its use is limited by the biomechanical characteristics of the injury.