

УДК: 616.71-001.5-089.2+616-001.5+617.582+613.98
 HTTPS://DOI.ORG/10.37647/0132-2486-2021-110-3-28-34

Функціональні результати остеосинтезу цефаломедулярним стрижнем черезвертлюгових переломів у хворих похилого і старечого віку

Сулима В.С.¹, Валовіна Ю.Д.¹ ✉, Сабсай О.В.², Макаров В.Б.²,
 Валовіна Н.Ю.¹, Бігун Р.Р.¹, Кузь У.В.¹

Резюме. Актуальність. Незважаючи на безліч наявних хірургічних методів із використанням сучасних металофіксаторів, проблема лікування хворих похилого віку з переломами проксимального відділу стегнової кістки залишається актуальною. **Мета дослідження.** Оцінити функціональні результати хірургічного лікування хворих похилого та старечого віку з черезвертлюговими переломами стегнової кістки за допомогою цефаломедулярного блокувального стрижня (PFNA). **Матеріали і методи.** У дослідженні брали участь 193 пацієнти похилого та старечого віку (середній вік – 76,2±10,3 року) з черезвертлюговими переломами стегнової кістки типу 31 A1-A2.1-1.3 (АО/ОТА) після остеосинтезу цефаломедулярним фіксатором PFNA. Функціональний результат лікування визначали через 1, 3, 12, 36 місяців за Harris Hip Score (HHS), за рентгенографічними ознаками зрощення та наявністю ускладнень. Ризик повторних переломів вертлюгової ділянки протягом 10 наступних років оцінили за адаптованим інструментом оцінки ризику перелому FRAX. **Результати.** Виявили позитивні зміни HSS у динаміці через 1 місяць – 51,6; через 3 місяці – 60,2; 12 – 79,7 і через 36 місяців – 84,4 бала. Протягом 6 місяців після операції виявили вторинне зміщення кісткових фрагментів із прорізуванням шийкового леза “cut-out” у 2,3% (n=3), міграцію шийкового компонента назовні – у 4,7% (n=6), нагноєння післяопераційної рани – у 3,9% (n=5) випадків. Ретроспективно проведена оцінка середнього показника за шкалою FRAX, який склав 22,12±1,76. **Висновки.** Стабільно-функціональний остеосинтез черезвертлюгових переломів стегнової кістки за допомогою PFNA з раннім дозованим навантаженням травмованої кінцівки дозволив отримати задовільні функціональні результати у 95,4% хворих. Вторинне зміщення кісткових уламків з ефектом “cut-out” потребує детального аналізу усіх можливих ендо- та екзогенних чинників і виявлення найбільш вагомих. 10-річний ризик повторних переломів у хворих із переломами вертлюгової ділянки найбільше зростає у віці понад 70 років, особливо в осіб жіночої статі, і складає більшу частину остеопоротичних переломів.

Ключові слова: черезвертлюговий перелом; стегнова кістка; похилий та старечий вік; стрижень PFNA; FRAX.

Вступ

Понад 95% усіх переломів проксимального відділу стегнової кістки (ПВСК) трапляються у людей віком старше 50 років [1]. Ймовірність перелому зростає вдвічі кожної вікової декади [2]. Лише в Україні протягом року фіксується понад 20 тисяч переломів ПВСК у людей похилого та старечого віку [2]. Тому переломи ПВСК у осіб похилого віку за кількісними

показниками зумовлюють глобальну медико-соціальну проблему [3, 4].

За оцінками Міжнародного фонду остеопорозу (The International Osteoporosis Foundation), у світі очікується зростання кількості переломів стегнової кістки внаслідок низькоенергетичного механізму травми з 1,7 млн (станом на 1990 рік) до 6,3 млн – у 2050 році [5]. А внаслідок поширення остеопорозу на фоні подовження тривалості життя прогнозовані показники частоти переломів ПВСК до 2050 року можуть перевищити 8,2 млн [6].

Основною метою лікування осіб похилого та старечого віку є поновлення їх фізичної активності з можливістю часткового дозованого навантаження

✉ Валовіна Ю.Д., ydvalovina@ukr.net

¹Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ

²ДЗ “Спеціалізована багатопрофільна лікарня № 1 МОЗ України”, м. Дніпро

ушкодженої нижньої кінцівки завдяки вчасному проведеному ранньої надійної стабілізації перелому. Це основний чинник запобігання загрозливих для життя ускладнень, пов'язаних із лежачим положенням хворого протягом періоду консолідації [7].

Складними залишаються питання щодо вибору оптимального часу та методу хірургічного лікування геріатричних хворих із черезвертлюговими переломами стегнової кістки (ЧВПСК) та остеопорозом [8].

Багатьма науковими дослідженнями доведена перевага використання цефаломедулярних фіксаторів (Gamma, PFNA) у порівнянні з динамічним стегновим гвинтом (DHS), особливо при нестабільних багатофрагментарних переломах 31A1-A2.1-3 (за класифікацією АО/ОТА) [9, 10, 11]. Але навіть при застосуванні сучасних надійних фіксаторів (цефаломедулярних блокованих стрижнів) у 7-15% пацієнтів виникають ускладнення в післяопераційний період [12]. До них належать як вторинні зміщення нестабільних переломів (варусна та ретроверсійна міграція головки стегнової кістки), так і міграція компонентів стрижня. Одним із типових ускладнень є ефект “cut-out” – вторинне зміщення кісткових уламків із “прорізуванням” шийкового компонента стрижня у проксимальному кістковому фрагменті [12]. Серед основних причин, що зумовлюють вторинне зміщення кісткових фрагментів та виникнення “cut-out”, відомі наступні: вид фіксатора, якість репозиції фрагментів, позиціонування шийкового компонента стрижня [13, 14].

Тому аналіз результатів остеосинтезу цефаломедулярним блокувальним антиротативним стрижнем (PFNA) у хворих похилого і старечого віку з ЧВПСК залишається актуальним і потребує подальшого вивчення.

Мета – оцінити функціональні результати хірургічного лікування хворих похилого та старечого віку з черезвертлюговими переломами стегнової кістки за допомогою цефаломедулярного блокувального стрижня.

Матеріали і методи

Проведений аналіз хірургічного лікування 193 хворих похилого та старечого віку (середній вік $76,2 \pm 10,3$ року) з ЧВПСК, які були прооперовані протягом 2016-2020 років за допомогою цефаломедулярних фіксаторів PFNA (MEDGAL, UMP). Серед травмованих було 29 осіб чоловічої та 164 – жіночої статі. До дослідження були залучені люди, що ведуть активний спосіб життя, похилого та старечого віку з ЧВПСК типу 31 A1-A2.1-1.3 (за АО/ОТА) з критеріями виключення: 1) патологічні переломи; 2) поліфокальні переломи; 3) коксартроз III-IV ст.; 4) виражене порушення когнітивних функцій.

Усім хворим після загального клінічного огляду й ортопедичного обстеження було проведено рентгено-

графію в прямій проекції або КТ (за необхідності) для визначення типу перелому.

Остеосинтез PFNA виконали в середньому протягом 3 діб після травми, зважаючи на часові ризики виникнення ускладнень та периопераційної смертності [15].

Середня тривалість операції становила $55,5 \pm 15,4$ хвилини. Невизначеним залишився функціональний та рентгенологічний стан у 67 (34,7%) хворих, оскільки після першого року з моменту операції контакт із ними був втрачений. Достовірно відома смерть 19 (9,9%) пацієнтів у середньому через $2,3 \pm 1,2$ року протягом трирічного спостереження, що не була обумовлена оперативним втручанням. Мінімальний термін спостереження за хворими становив: 12 місяців – 126 (65,3%) пацієнтів, максимальний – 36 місяців – 68 (35,2%) пацієнтів. Середня тривалість спостереження склала $2,8 \pm 0,2$ року. Дослідження було затверджено локальними комітетами із питань етики (з дотриманням вимог Гельсінської декларації). Середній показник індексу маси тіла (ІМТ) пацієнтів становив $24,2 \pm 3,2$. Усі хворі належали до класу ASA II оцінки фізичного стану хворого (згідно з даними Американського товариства анестезіологів (ASA)).

Оперативне втручання проводилось за стандартними протоколами остеосинтезу з використанням PFNA II під інтраопераційним рентгенконтролем. Усім пацієнтам призначали периопераційну антибактеріальну профілактику цефуроксимом протягом перших 24 годин після операції, а також профілактику тромбоемболічних ускладнень рівароксабаном у дозі 10 мг 1 раз на добу терміном до 35 діб. Активність пацієнтів із дозованим навантаженням за допомогою “ходунків” або двох милиць розпочинали з 2-3-ї доби після операції з урахуванням загального стану під контролем досвідчених реабілітологів-фізіотерапевтів. Рентгенологічний контроль виконували через 10-14 діб після операції.

Функціональний результат визначали через 1, 3, 12, 36 місяців за Harris Hip Score (HHS) за рентгенографічними ознаками зрощення, наявністю ускладнень.

Рентгенологічні критерії зрощення, міграції або перфорації шийковим лезом оцінювали через 6 місяців після операції. “Cut-out” визначали як прорізування шийкового компонента PFNA понад 1 мм за межі головки [16].

Оцінка ризику повторних переломів вертлюгової ділянки протягом 10 наступних років проводили за допомогою адаптованого інструменту розрахунку ризику перелому FRAX з використанням показника ІМТ та порівнювали відповідно статі пацієнтів [17].

Статистична обробка отриманих результатів була виконана за допомогою програми Statistica 6.0 (ліцензія № 122233555 product version 6.0.437.0). Для перевірки типу розподілу результатів використали Kolmogorow – Smirnov & Lillieforce та Shapiro – Wilk

W-тест. Оскільки більшість отриманих показників не відповідала закону нормального розподілу, то числові показники подані як медіанні значення та квартилі (Me [Q25; Q75]). Оцінку достовірності результатів дослідження в динаміці проводили методом непараметричної статистики для залежних сукупностей за допомогою Friedman-test (ANOVA).

Результати та їх обговорення

Функціональний результат за NHS дозволяє оцінити больовий синдром в ушкодженій кінцівці, функцію кульшового суглоба за можливістю ходи і виконання рухів та деформацією в ділянці суглоба. У ранній післяопераційний період ці показники були невисокими. Про покращення відновлення функції ушкодженої кінцівки свідчило зростання показників NHS завдяки коректно обраній тактиці хірургічного та реабілітаційного лікування. Позитивну динаміку одужання та задовільний функціональний результат лікування у досліджуваної групи хворих за HSS наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Зміни функціонального показника відновлення ушкодженої кінцівки в динаміці (за HSS)

Середнє значення HSS (в балах)			
1 міс.	3 міс.	12 міс.	36 міс.
51,6	60,2	79,7	84,4

Функціональне відновлення пацієнтів за показниками NHS протягом періоду спостереження мало позитивну динаміку (рис. 1). Достовірність показників відновлення функції ушкодженої кінцівки відмічали через 1, 12, 36 місяців після операції ($p_1=0,00285$, $p_{12}=0,00353$, $p_{36}=0,00078$). Недостовірними виявились значення показників NHS в 3 місяці після операції ($p_3=0,23344$).

При визначенні достовірності результатів методом непараметричної статистики медіанні значення NHS кульшового суглоба мали 53 [50; 55] бали ($p=0,03664$) через 1 місяць після операції, що вказує на значне зниження якості життя пацієнтів із ЧВПСК. Надалі було виявлено, що показники NHS зростали при наступних візитах пацієнтів: у 3 місяці – 60 [57; 63] балів ($p=0,05696$), у 12 місяців – 79 [77; 84] балів ($p=0,05889$), у 36 місяців – 85 [82; 91] балів ($p=0,06750$). Порівнюючи в динаміці показники функціонального стану впродовж 3 місяців, відмітили покращення в 1,1 раза, через 12 місяців – в 1,5, через 36 – в 1,6 раза ($p=0,0201$). Функціональне відновлення пацієнтів за NHS після остеосинтезу PFNA ЧВПСК через 36 місяців після операції досягло 80-90 балів та відповідало показнику “добре”.

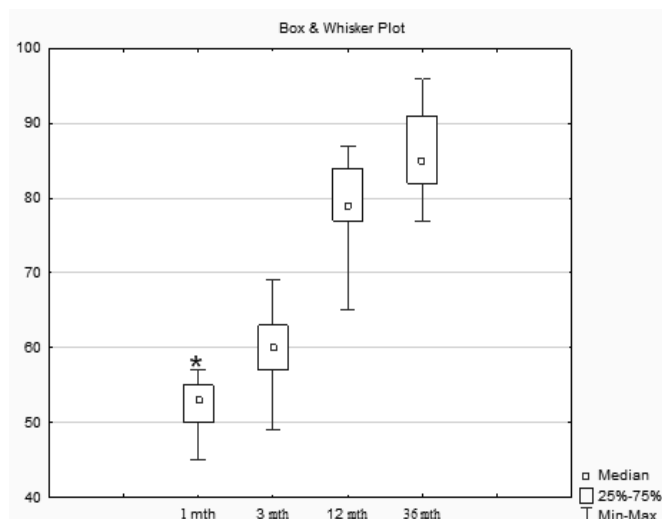


Рис. 1. Динаміка відновлення функції нижньої кінцівки за NHS * $p<0,05$

Аналіз результатів лікування пацієнтів із ЧВПСК насамперед виявив наступні ускладнення. Вторинне зміщення кісткових фрагментів із прорізуванням шийкового леза “cut-out” настало у 2,34% ($n=3$) пацієнтів протягом 1-6 місяців після операції. Нагноєння післяопераційної рани виявили у 3,9% ($n=5$) випадків (табл. 2).

Таблиця 2

Частота ускладнень після хірургічного лікування

Частота ускладнень, абс. (%)		
“Cut-out”	Міграція шийкового компонента назовні	Поверхнєве нагноєння
3 (2,34)	6 (4,68)	5 (3,9)

У двох хворих “cut-out” виявили через 2 тижні з моменту операції, в одному випадку – через місяць після остеосинтезу PFNA. В одному випадку виконали ревізію та реостеосинтез PFNA, тоді як у решти хворих після видалення конструкції провели тотальне цементне ендпротезування кульшового суглоба.

Латералізацію (міграцію) шийкового компонента виявили у 6 пацієнтів (4,68%) через 6 місяців після операції. Однак через відсутність вираженого больового синдрому та можливість самообслуговування на “ходунках” ревізійні операції не проводили, хоча на час виявлення ускладнення рентгенологічні ознаки зрощення були відсутні.

Отже, частота прорізування шийкового компонента – ефект “cut-out” цефаломедулярного стрижня та міграція назовні у досліджуваній групі були нижчими, ніж опубліковані в літературі показники для такого типу фіксатора, тоді як частота ранніх післяопераційних ускладнень відповідала середнім показникам [18].

Розрахунок десятирічної ймовірності всіх остеопоротичних переломів у осіб чоловічої та жіночої статі методом FRAX із використанням показника ІМТ виявив наступні результати: у жінок при наявному переломі ПБСК середній ризик усіх остеопоротичних переломів у віці 60-69 років складав $9,4 \pm 0,28\%$, тоді як у віці 70-79 років ця ймовірність була вдвічі вищою – $18,4 \pm 0,46\%$, і у наступні 10 років відмічене незначне зростання (до $20,6 \pm 0,98\%$). При цьому ризик повторних переломів стегнової кістки у жінок вікової категорії 60-69 років складав незначну частину всіх остеопоротичних переломів – $2,8 \pm 0,18\%$. Проте у жінок віком 70-79 років ймовірність перелому стегнової кістки зросла втричі до $8,32 \pm 0,38\%$ і більш ніж вдвічі у наступні 10 років – до $17,2 \pm 3,21\%$, складаючи більшу частину остеопоротичних переломів (табл. 3).

У чоловіків вікової групи 60-69 років із переломом стегнової кістки в анамнезі ймовірність усіх остеопоротичних переломів була дещо нижчою, ніж у жінок цієї ж вікової групи – $7,93 \pm 0,18\%$ зі схожою тенденцією до зростання частоти з віком: до $11,4 \pm 0,23\%$ у віці 70-79 років та $12,6 \pm 0,68\%$ у віці 80-89 років. При цьому ймовірність повторних переломів стегнової кістки у чоловіків віком 60-69 років була вдвічі нижчою ($1,3 \pm 0,20\%$), ніж у жінок у цьому ж віці, та більш ніж втричі нижчою у віці 70-79 років ($2,3 \pm 0,31\%$) та у 80-89 років ($5,0 \pm 0,21\%$).

Як свідчать літературні джерела та дослідження проф. В.В. Поворознюка та співавт. [19], доцільність використання FRAX полягає в оцінці ризику остеопоротичних переломів та ухваленні рішення щодо початку протиостеопоротичної терапії. Наявність хоча б одного клінічного чинника ризику збільшує ймовірність перелому від 1,7% до 3,2% залежно від чинника. При наявності двох чинників ризику ймовірність перелому стегнової кістки протягом 10 років коливається в межах 2,5-6,6%; у випадку якщо виявляють 3, 4 і 5 чинника ризику, значення можуть бути 3,8-11%; 6,7-17%, 13-24%, відповідно. За наявності всіх 6 клінічних чинників ризику 10-річна ймовірність перелому стегнової кістки становить 30%.

Проведене дослідження довело клінічну вагомість не тільки оцінки ризику, але й перспективи

подальшого призначення протиостеопоротичного лікування. Так, з 9 пацієнтів відмічені ускладнення у 3 (1,5%), міграція – 6 (3,1%), вік становив від 70 до 89 років, а ретроспективна оцінка середнього індексу FRAX складала $22,12 \pm 1,76$ у порівнянні з пацієнтами без ускладнень, середній індекс FRAX яких складав $18,6 \pm 0,45$.

Оскільки ще дотепер не встановлена достовірна помилка при визначенні показника FRAX [19], слід припустити ймовірність виникнення ускладнення при величині показника FRAX понад 22 та рекомендувати проводити стабілізацію цефаломедулярним стрижнем з аугментацією, обрати іншу конструкцію стабілізатора (наприклад, двогвинтову фіксацію або первинне цементне ендпротезування кульшового суглоба). Хоча дані результати потребують подальшого ретельного аналізу.

Як переконливо свідчать результати публікацій, більшість ортопедів для остеосинтезу ЧВПСК найчастіше використовує інтрамедулярний стрижень з антиротативним спіралеподібним шийковим лезом (PFNA) [20]. Matre та спів. [21] провели аналіз результатів лікування 143 пацієнтів похилого віку з остеопорозом, яким були проведені оперативні втручання з фіксацією DHS у порівнянні з цефаломедулярним стрижнем при лікуванні хворих із переломами типу 31 A1.1-3.3. За результатами було виявлено 6% ускладнень, підтверджених рентгенологічно у перший рік після операцій в обох групах. Опубліковані дані проведених метааналізів також показали виникнення ускладнень у 10% пацієнтів похилого віку з остеопорозом протягом двох років після операції з використанням PFNA [22]. Автори доводять, якщо порівняти результати оперативного лікування хворих із ЧВПСК, у тому числі з нестабільними переломами із застосуванням двох найбільш популярних фіксаторів (PFNA і InterTAN), то PFNA призводить до меншої кількості ускладнень, особливо в перші 6 місяців після операції [23].

Незважаючи на технічну еволюцію конструкцій імплантатів, проблема міграції леза або "cut-out" усе ще залишається актуальною [24]. Показник "cut-out" для PFNA сягає 6,2%, а у Gamma стрижні коливається

Таблиця 3

Десятирічна ймовірність виникнення переломів у осіб жіночої та чоловічої статі досліджуваних груп у різному віці при розрахунку методом FRAX із використанням показника ІМТ

Вік, роки	Жінки		Чоловіки	
	Остеопоротичні, %	Лише стегнової кістки, %	Остеопоротичні, %	Лише стегнової кістки, %
60-69	$9,43 \pm 0,28$	$2,8 \pm 0,18$	$7,93 \pm 0,18$	$1,3 \pm 0,20$
70-79	$18,40 \pm 0,46$	$8,3 \pm 0,38$	$11,40 \pm 0,23$	$2,3 \pm 0,31$
80-89	$20,60 \pm 0,98$	$17,2 \pm 3,21$	$12,60 \pm 0,68$	$5,0 \pm 0,21$

від 1,85% до 6,7% [24]. Однак дані щодо результатів лікування нестабільних багатофрагментарних переломів типу 31.A2 1-3 досі є дискусійними через значні відмінності вихідних даних та критеріїв включення.

На сьогодні арсенал фіксаторів для остеосинтезу переломів ПБСК різноманітний. Відомо, що діаметр лека PFNA II на 20% більший, ніж затяжний гвинт стрижня Gamma 3. Через це автори наголошують на зменшенні ризику міграції шийкового компонента та виникненні "cut-out", особливо в остеопоротичній кістці. У дослідженні Simmermacher [23] доведено, що лише у випадках застосування PFNA виявили суттєву зміну співвідношення Parker між початковим розташуванням шийкового компонента та з часом спостереження. Це свідчить про сприятливу для регенерації динамізацію шийкового компонента стрижня: міграцію лека без виникнення "cut-out". Автори спостерігали більшу частоту "cut-out" у пацієнтів після остеосинтезу Gamma стрижнем [23, 25]. Для останнього покоління Gamma стрижнів з U-подібним лезом у літературі повідомляється про рівень ускладнень близько 7%. До них належать незрощення, злам U-леза, руйнування дистального гвинта, вторинний перелом стегнової кістки [26, 27]. Результати інших авторів, навпаки, свідчать про мінімальні ускладнення при використанні Gamma стрижня в поєднанні з U-лезом [28].

Однією з переваг PFNA над іншими генераціями стрижнів є можливість застосування цементної аугментації в його модифікованій версії, що суттєво посилює стабільність конструкції, а також зменшує частоту міграції шийкового компонента, особливо при вікових порушеннях архітектоники проксимальної частини стегна. З іншого боку, мультицентрові дослідження довели, що частота "cut-out", а також функціональні результати у хворих із застосуванням PFNA і аугментацією поліметилметакрилатом (PMMA) не відрізнялися від таких у пацієнтів без застосування аугментації, що може бути пов'язано з поганою якістю кісткової тканини внаслідок остеопенії та остеопорозу [29]. Але у цих випадках значно менша частота післяопераційних ревізій внаслідок зламу конструкції [29].

Виконане дослідження виявило дещо меншу кількість ускладнень при використанні PFNA у людей похилого та старечого віку в порівнянні з опублікованими даними інших авторів. Причину цього ми вбачаємо в більш ретельному відборі пацієнтів для аналізу з обов'язковим передопераційним дослідженням ступеня остеопорозу за допомогою рентгенівської двофотонної абсорбціометрії (DEXA).

Висновки

1. Стабільно-функціональний остеосинтез черевтлюгових переломів стегнової кістки за допомогою PFNA з раннім дозованим навантаженням

травмованої кінцівки дозволив отримати задовільні функціональні результати у 95,4% хворих похилого та старечого віку (HSS – 84,4 бала) через 36 місяців після операції.

2. Десятирічний ризик повторних переломів у хворих із переломами вертлюгової ділянки найбільше зростає у віці понад 70 років, особливо в осіб жіночої статі, і складає 18,4% – 20,6% остеопоротичних переломів та 8,3% – 17,2% переломів стегнової кістки.

3. Вторинне зміщення кісткових уламків з ефектом "cut-out" діагностували у 3 (2,34%) пацієнтів, причини виникнення ускладнень потребують аналізу всіх можливих ендо- та екзогенних чинників.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

References

1. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury*. 2018;49(8):1458-60. DOI: 10.1016/j.injury.2018.04.015.
2. Povoroznyuk VV, Grygorieva NV, Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Strafun SS, et al. Epidemiology of Hip Fractures in Two Regions of Ukraine. *Journal of Osteoporosis*. 2018:1-6. DOI: 10.1155/2018/7182873.
3. Succi AR, Casemyr NE, Casemyr NE, Leslie MP, Baumgaertner MR. Implant options for the treatment of intertrochanteric fractures of the hip: Rationale, evidence, and recommendations. *Bone Joint J*. 2017;99(1):128-133. DOI: 10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0134.R1.
4. Sandmann G, Biberthaler P. Pertrochanteric femoral fractures in the elderly. *Unfallchirurg*. 2015;118(5):447-60. DOI: 10.1007/s00113-015-0007-x.
5. Elsalrawy AA, Al-Ali NS, Yaghi Y, Assagaf H, Maalouf Gh, Sadat-Ali M, et al. Middle East experience from the Asia And Latin America Fracture Observational Study (ALAFOS): Baseline characteristics of postmenopausal women with osteoporosis using teriparatide. *J Int Med Res*. 2020 Aug;48(8):1-16. DOI: 10.1177/0300060520940855.
6. Hadji P, Schweikert B, Kloppmann E, Gille P, Joeres L, Toth E, et al. Osteoporotic fractures and subsequent fractures: imminent fracture risk from an analysis of German real-world claims data. *Arch Gynecol Obstet*. 2021 Sep;304(3):703-12. DOI: 10.1007/s00404-021-06123-6.
7. Fernandez MA, Griffin XL, Costa ML. Management of hip fracture. *British Medical Bulletin*. 2015;115:165-72. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)68891-0.
8. Mo DKC, Lau KKM, Fung DMY, Ma BHM, Lau TFO, Law ShW. Does additional weekend and holiday physiotherapy benefit geriatric patients with hip fracture? - A case-historical control study. *Hong Kong Physiother J*. 2021 Dec;41(2):109-18. DOI: 10.1142/S1013702521500104.
9. Li H, Wang Q, Dai G-G, Peng H. PFNA vs. DHS helical blade for elderly patients with osteoporotic femoral intertrochanteric fractures. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2018;22(1):1-7. DOI: 10.26355/eurrev_201807_15346.
10. Müller F, Dobliger M, Kottmann T, Füchtmeier B. PFNA and DHS for AO/OTA 31-A2 fractures: radiographic measurements, morbidity and mortality. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2020;46:947-53. DOI: 10.1007/s00068-019-01251-w.
11. Shou-Guo H, Bo Ch, Yong Zhang, Feng-Feng Nie, Liang J, Ming L, et al. Comparison of the Clinical Effectiveness of PFNA, PFLCP,

and DHS in Treatment of Unstable Intertrochanteric Femoral Fracture. *American Journal of Therapeutics*. 2017;24(6):659-66. DOI: 10.1097/MJT.0000000000000346.

12. Zhang H, Zhu X, Pei G, Zeng X, Zhang N, Xu P, et al. A retrospective analysis of the InterTan nail and proximal femoral nail anti-rotation in the treatment of intertrochanteric fractures in elderly patients with osteoporosis: A minimum follow-up of 3 years. *J. Orthop. Surg. Res.* 2017;12:1-8. DOI: 10.1186/s13018-017-0648-2.

13. Morvan A, Boddaert J, Cohen-Bittan J, Picard H, Pascal-Mousselard H, Khiami F. Risk factors for cut-out after internal fixation of trochanteric fractures in elderly subjects. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2018;104:1183-87. DOI: 10.1016/j.otsr.2018.06.021.

14. Murena L, Moretti A, Meo F, Saggiore E, Barbati G, Ratti Ch, et al. Predictors of cut-out after cephalomedullary nail fixation of pertrochanteric fractures: A retrospective study of 813 patients *Arch Orthop. Trauma Surg.* 2018;138:351-9. DOI: 10.1007/s00402-017-2863-z.

15. Leicht H, Gaertner T, Günster C, Halder AM, Hoffmann R, Jeschke E, et al. Time to Surgery and Outcome in the Treatment of Proximal Femoral Fractures. *Dtsch Arztebl Int.* 2021 Jul 2;118(26):454-61. DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0165.

16. Nguyen BN, Hoshino H, Togawa D, Matsuyama Yu. Cortical Thickness Index of the Proximal Femur: A Radiographic Parameter for Preliminary Assessment of Bone Mineral Density and Osteoporosis Status in the Age 50 Years and Over Population. *Clin Orthop Surg.* 2018;10(2):149-56. DOI: 10.4055/cios.2018.10.2.149.

17. Povorozyuk VV, Grygorieva NV, Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Harvey NC, et al. Epidemiology of hip fracture and the development of FRAX in Ukraine. *Archives of Osteoporosis.* 2017;12:53. DOI: 10.1007/s11657-017-0343-2.

18. Ma J, Kuang M, Fan Z, Xing F, Zhao Y, Zhang L, et al. Comparison of clinical outcomes with InterTan vs Gamma nail or PFNA in the treatment of intertrochanteric fractures: A meta-analysis. *Sci Rep.* 2017;7:1-9. DOI: 10.1038/s41598-017-16315-3.

19. Povorozyuk V, Grygorieva N, Kanis J. Ukrainian Version of FRAX: From Creation to Validation. *Pain, joints, spine.* 2017;3(23):5-14. DOI:10.22141/2224-1507.3.23.2016.85000.

20. Niu E, Ms AY, Harris AHS, Bishop J. Which fixation device is preferred for surgical treatment of intertrochanteric hip fractures in the United States? A survey of orthopaedic surgeons. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2015;473:3647-55. DOI: 10.1007/s11999-015-4469-5.

21. Matre K, Havelin LI, Gjertsen JE, Vinje T, Espehaug B, Fevang JM. Sliding hip screw versus IM nail in reverse oblique trochanteric and subtrochanteric fractures. A study of 2716 patients in the Norwegian Hip Fracture Register. *Injury.* 2013;44(6):735-42. DOI: 10.1016/j.injury.2012.12.010.

22. Yu C, Jiang LH, Cai DW, Wu J, Qin J. PFNA and InterTAN intramedullary nailing in elderly patients with femoral intertrochanteric fractures: a Meta analysis. *Zhongguo Gu Shang.* 2019;32(2):120-9. DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.02.006.

23. Nie SB, Zhao YP, Li JT, Zhao Z, Zhang Z, Zhang L-C, et al. Medial support nail and proximal femoral nail antirotation in the treatment of reverse obliquity inter-trochanteric fractures (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesfragen/Orthopedic Trauma Association 31-A3.1): a finite-element analysis. *Chin Med J (Engl).* 2020 Nov 20;133(22):2682-7. DOI: 10.1097/CM9.0000000000001031.

24. Stramazzo L, Ratano S, Monachino F, Pavana D, Rovere G, Camarda L. Cement augmentation for trochanteric fracture in elderly: A systematic review. *J Clin Orthop Trauma.* – 2021;15:65-70. DOI: 10.1016/j.jcot.2020.10.034.

25. Lang NW, Breuer R, Beigboeck H, Munteanu A, Hajdu S, Windhager R, et al. Migration of the Lag Screw after Intramedullary Treatment of AO/OTA 31.A2.1-3 Pertrochanteric Fractures Does Not Result in Higher Incidence of Cut-Outs, Regardless of Which Implant Was Used: A Comparison of Gamma Nail with and without U-Blade (RC) Lag Screw and Proximal Femur Nail Antirotation (PFNA). *J Clin Med.* 2019;8(5):615. DOI: 10.3390/jcm8050615.

26. Kang JS, Kwon YT, Suh YJ, Lee TJ, Ryu DJ. Outcomes of U-Blade Lag Screw for Cephalomedullary Fixation of Unstable Trochanteric Femur Fractures: A Case Control Study. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation.* 2020;11:1-8. DOI: 10.1177/2151459320979975.

27. Choi K, Kim Y, Zhou S, Hwang J. Failure of a Rotation Control Gamma 3 Lag Screw Used to Treat a Trochanteric Fracture. *Hip Pelvis.* 2018;30(2):129-33. DOI: 10.5371/hp.2018.30.2.129.

28. Yoo J, Kim S, Choi J, Hwang J. Gamma 3 U-Blade lag screws in patients with trochanteric femur fractures: are rotation control lag screws better than others? *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2019;14(440):1-9. DOI: 10.1186/s13018-019-1427-z.

29. Kammerlander C, Hem ES, Klopfer T, Gebhard F, Sermon A, Dietrich M, et al. Cement augmentation of the Proximal Femoral Nail Antirotation (PFNA) - A multicentre randomized controlled trial. *Injury.* 2018;49(8):1436-44. DOI: 10.1016/j.injury.2018.04.022.

Functional Results of Cephalomedullary Nail Osteosynthesis of Transtrochanteric Fractures in Elderly Patients

Sulyma V.S.¹, Valovina Yu.D.¹, Sabsai O.V.², Makarov V.B.², Valovina N.Yu.¹, Bibun R.R.¹, Kuz U.V.¹

¹Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk

²SI "Specialized Multidisciplinary Hospital No. 1 of the Ministry of Health of Ukraine", Dnipro

Summary. Relevance. Despite many surgical techniques that use modern metal fixators, treatment of elderly patients with fractures of the proximal part of the hip still remains relevant. **Objective:** to evaluate the functional results of surgical treatment of elderly patients with transtrochanteric fractures of the femur using a cephalomedullary locking nail (PFNA). **Materials and Methods.** The study involved 193 elderly patients (mean age 76.2±10.3 years) with transtrochanteric fractures of the femur type 31 A1-A2.1-1.3 (AO/OTA) after osteosynthesis by PFNA cephalomedullary fixator. The functional outcome of the treatment was determined after 1, 3, 12, and 36 months by Harris Hip Score (HHS), radiographic signs of bone union, and the presence of complications. The risk of recurrent trochanteric fractures over the next 10 years was calculated by adapted FRAX scale. **Results.** Positive changes were found by HSS,

in the dynamics: 51.6 after 1 month, 60.2 after 3 months, 79.7 after 12 months, and 84.4 after 36 months. Within 6 months after the surgery, the following changes were found: secondary displacement of bone fragments with the “cut-out” eruption of the cervical blade in 2.3% (n=3), migration of the cervical component outward in 4.7% (n=6), and inflammation of surgical wound in 3.9% (n=5) of cases. Retrospectively, the average FRAX score was assessed (22.12±1.76). **Conclusions.** Stable functional osteosynthesis of transtrochanteric fractures of the femur using PFNA combined with early dosed loading on the injured limb allowed to obtain satisfactory functional results in 95.4% of cases. Secondary displacement of bone fragments with the “cut-out” effect requires a detailed analysis of all possible endo- and exogenous factors and identification of the most significant ones. The 10-year risk of recurrent fractures in patients with trochanteric fractures significantly increases over the age of 70, especially in females, and accounts for the majority of osteoporotic fractures.

Key words: transtrochanteric fracture; femur; old age; PFNA nail; FRAX.

Функциональные результаты остеосинтеза цефаломедулярным стержнем чрезвертельных переломов у больных пожилого и старческого возраста

Сулима В.С.¹, Валовина Ю.Д.¹, Сабсай О.В.², Макаров В.Б.², Валовина Н.Ю.¹, Бигун Р.Р.¹, Кузь У.В.¹

¹Ивано-Франковский национальный медицинский университет,
г. Ивано-Франковск

²ГУ “Специализированная многопрофильная больница № 1 МЗ Украины”, г. Днепр

Резюме. Актуальность. Несмотря на множество существующих хирургических методов с использованием современных металлофиксаторов, проблема лечения больных пожилого и старческого возраста с переломами проксимального отдела бедренной кости остается актуальной. **Цель исследования.** Оценить функциональные результаты хирургического лечения больных пожилого и старческого возраста с чрезвертельными переломами бедренной кости с помощью цефаломедулярного блокирующего стержня (PFNA). **Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 193 пациента пожилого и старческого возраста (средний возраст – 76,2±10,3 года) с чрезвертельными переломами бедренной кости типа 31 A1-A2.1-1.3 (AO/OTA) после остеосинтеза цефаломедулярным фиксатором PFNA. Функциональный результат лечения определяли через 1, 3, 12, 36 месяцев по Harris Hip Score (HHS), по рентгенографическим признакам сращения и наличию осложнений. Риск повторных переломов вертлужной области в течение 10 последующих лет оценивали по адаптированному инструменту оценки риска перелома FRAX. **Результаты.** Обнаружили положительные изменения HSS в динамике через 1 месяц – 51,6; через 3 месяцев – 60,2; 12 – 79,7 и через 36 месяцев – 84,4 балла. В течение 6 месяцев после операции обнаружили вторичное смещение костных фрагментов с прорезыванием шеечного лезвия “cut-out” в 2,3% (n=3), миграцию шеечного компонента наружу – в 4,7% (n=6), нагноение послеоперационной раны – в 3,9% (n=5) случаев. Ретроспективно проведена оценка среднего показателя с помощью инструмента FRAX, который составил 22,12±1,76. **Выводы.** Стабильно-функциональный остеосинтез чрезвертельных переломов бедренной кости с помощью PFNA с ранней дозированной нагрузкой травмированной конечности позволил получить удовлетворительные функциональные результаты у 95,4% больных. Вторичное смещение костных отломков с эффектом “cut-out” требует детального анализа всех возможных эндо- и экзогенных факторов и выявления наиболее значимых. 10-летний риск повторных переломов у больных с переломами вертлужной области существенно увеличивается в возрасте старше 70 лет, особенно у лиц женского пола, и составляет большую часть остеопоротических переломов.

Ключевые слова: чрезвертельный перелом; бедренная кость; пожилой и старческий возраст; стержень PFNA; FRAX.