

## УСКЛАДНЕННЯ ПРИ ОСТЕОСИНТЕЗІ ПЕРЕЛОМІВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ

Представлено результати клінічного дослідження ускладнень при остеосинтезі переломів проксимального відділу плечової кістки у 192 дорослих пацієнтів. Виявлено 71 ускладнення у 35 хворих. Проведено комплексну функціональну оцінку результатів оперативного лікування у віддалений період (1,5 року) з використанням шкали Constant-Murley. Проведено аналіз і виділення типів специфічних ускладнень. Найбільш часті ускладнення: субакроміальний імпіджмент, внутрішньосуглобова penetрація гвинтів і неправильна репозиція є технічними помилками, які можуть бути усунені за допомогою поліпшення передопераційного планування і чіткого дотримання правильної операційної техніки досвідченим хірургом.

**Ключові слова:** ускладнення, переломи плечової кістки, проксимальний відділ плечової кістки, кутова стабільність, остеосинтез плечової кістки, функціональна оцінка.

### Вступ

Переломи проксимального відділу плечової кістки займають третє місце серед усіх переломів скелету у людей старшого віку, з частотою понад 60 випадків на 100 тис. населення [3]. Серед них переломи зі зміщенням становлять 10-20% і зазвичай потребують хірургічного лікування з метою досягнення первинної стабільності перелому та умов для ранньої мобілізації плечового суглобу, оскільки результати консервативного лікування у таких випадках не є задовільними [2, 5]. Метало-остеосинтез пластиною та гвинтами – це найбільш поширене хірургічне втручання при переломах проксимального відділу плечової кістки зі зміщенням уламків. Забезпечуючи хороші результати у пацієнтів молодого та середнього віку з адекватною якістю кісткової тканини, такі втручання характеризуються неприйнятно високим рівнем ускладнень (до 30-40%) у пацієнтів старшої вікової групи з вираженим остеопорозом [1, 6]. Незважаючи на стрімке впровадження металоконструкцій з кутовою стабільністю, частота ускладнень при їх застосуванні достовірно не зменшується порівняно з традиційними імплантами, в той час як з'являються нові, специфічні ускладнення [7, 8].

**Метою** дослідження був аналіз та виділення типів специфічних ускладнень, пов'язаних з остеосинтезом переломів проксимального відділу плечової кістки традиційними та блокованими пластинами.

### Матеріали і методи

Було проаналізовано 192 випадки хірургічного лікування ізольованих переломів проксимального відділу плечової кістки зі зміщенням уламків протягом 2007-2010 років. В дослідження були включені лише хворі у яких використовувався остеосинтез пластинами та гвинтами, як традиційними, так і з кутовою стабільністю. У 129 (67,2%) хворих використовувалась традиційні сталеві Т- та Г-подібні пластини, у 64 (32,8%) хворих – пре-контуровані титанові проксимальні плечові блокуючі пластини (PHLP та PHLOS). Під час проведення дослідження увага акцентувалась на випадках ускладнень та технічних помилок при остеосинтезі, з їх подальшим аналізом. Ускладнення виникли у 35 хворих (18,2%). Видалення металофіксаторів та ревізійні втручання виконувались у відділеннях авторів, первинний остеосинтез виконувався також у ряді інших клінік. Результат лікування 35 хворих з ускладненнями оцінювався клінічно (індивідуальний відносний показник шкали Constant) та рентгенологічно в середньому протягом 1,5 років (6 місяців – 2,5 років) після первинного остеосинтезу. За класифікацією Neer, 2-фрагментних переломів було 7 (20,0%), 3-фрагментних – 16 (45,7%), 4-фрагментних – 12 (34,3%).

Індивідуальний відносний показник шкали Constant розраховувався як співвідношення абсолютного показника шкали Constant травмованої кінцівки до абсолютного показника шкали Constant здорової контрлатеральної кінцівки, виражене у відсотках [4]. Шкала Constant – це специфічна 100-бальна шкала для комплексної оцінки функціонального результату лікування пошкоджень та захворювань плечового суглобу. Дана шкала, порівняно з іншими, найчастіше застосовується у клінічних дослідженнях з приводу травм та захворювань плечового суглобу протягом останніх 25 років. Шкала скомпонована з наступних складових: біль, повсякденна активність, об'єм рухів та сила плеча. Кожна складова має відповідні параметри, сума яких становить кінцеву оцінку, де 0 є найгіршим, а 100 – найкращим абсолютним функціональним результатом. Беручи до уваги вікові, статеві та індивідуальні відмінності, стає

## Післяопераційні ускладнення остеосинтезу проксимального відділу плечової кістки

Ускладнення	N	%
<b>Група 1 – ускладнення пов'язані в основному з переломом</b>		
Аваскулярний некроз	6	8,5
Невірна консолидація	13	18,3
Незрощення	3	4,2
<i>Всього в групі 1</i>	<i>22</i>	<i>31,0</i>
<b>Група 2 – ускладнення у зв'язку з оперативним втручанням</b>		
Субакроміальний імпіджмент	18	25,4
Міграція та внутрішньосуглобова (субакроміальна) пенетрація гвинтів	17	23,9
Невірна репозиція	11	15,5
Поверхнєве інфікування	2	2,8
<i>Всього в групі 2</i>	<i>48</i>	<i>67,6</i>
<b>Група 3 – ускладнення пов'язані з імплантом</b>		
Злам металофіксатора	1	1,4
<i>Всього в групі 3</i>	<i>1</i>	<i>1,4</i>
<i>Всього ускладнень</i>	<i>71</i>	<i>100</i>

зрозумілим, що абсолютні показники шкали Constant можуть значно коливатися навіть у межах однієї вікової групи конкретної популяції. Існує ряд досліджень, в яких наведені нормалізовані показники шкали Constant для різних вікових груп обох статей. Однак такі показники, вказуючи на загальну тенденцію до зменшення абсолютного показника шкали Constant з віком, найбільш точно відображають особливості конкретної популяції, в якій було проведено дослідження. Для усунення індивідуальних, вікових та статевих факторів ми вважали за доцільне порівнювати результати травмованої кінцівки зі здоровою контрлатеральною кінцівкою у того ж пацієнта.

Використовувались наступні рентгенографічні проекції: передньо-задня звичайна; передньо-задня істинна гленоїдальна (під кутом 30° досередини); аксілярна; латеральна трансторакальна (при вираженому больовому синдромі, за неможливості виконання аксілярної проекції); транскапулярна "Y"-подібна латеральна проекції. У кожному випадку виконувалось щонайменше дві проекції. В особливо складних випадках виконувалось КТ-дослідження з 3D-реконструкцією. У післяопераційному періоді стандартні рентгенограми використовувались для оцінки консолидації перелому, якості репозиції, розміщення пластини та гвинтів, наявності асептичного некрозу.

## Результати та їх обговорення

Середній індивідуальний відносний результат за шкалою Constant склав 83,1%. Загалом виявлено 71 післяопераційне ускладнення у 35 хворих (18,2%), з середнім індивідуальним відносним показником за шкалою Constant 57,3% (таблиця 1). При аналізі характеру ускладнень, було виділено наступні групи післяопераційних ускладнень та їх взаємозв'язки (рис. 1). Достовірної різниці у частоті ускладнень між традиційними та блокованими пластинами не виявлено.

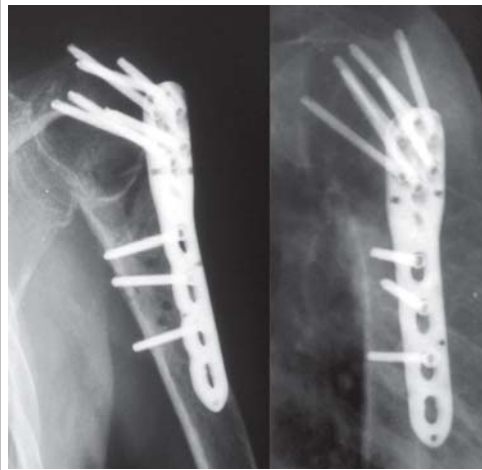
Найбільш часто спостерігались ускладнення, опосередковані хірургічним втручанням (група 2) – всього 48 випадків, що склало понад 60% загального числа ускладнень. Згідно власних спостережень та літературних даних, субакроміальний імпіджмент та внутрішньосуглобову пенетрацію гвинтів можна віднести до найчастіших технічних помилок, які зустрічаються при остеосинтезі переломів даної локалізації. Субакроміальний імпіджмент майже завжди зумовлений занадто високим розташуванням пластини, внаслідок невірної орієнтації її щодо верхнього краю великого горбика, особливо у випадках, коли капсула суглоба не розсікається або ротаторна манжета добре виражена. З метою уникнення даного ускладнення,



ми проводимо спицю Кіршнера по верхньому краю великого горбика у якості орієнтира та розміщуємо пластину так, щоб її верхній край знаходився на 7-15 мм нижче від рівня спиці. Перфорація медіального кортикального шару головки плеча з подальшою внутрішньосуглобовою пенетрацією зустрічається у 10-18% навіть за умов застосування інтраопераційної флюороскопії (рис. 3,5,6). Ми пов'язуємо це з декількома причинами. По-перше, з надмірно швидким одномоментним свердлінням з пошкодженням медіального кортикалу, яке навіть у разі неповної перфорації значно знижує міцність та опорність головки плеча. По-друге, з використанням гострокінцевих самонарізаючих



**Рис. 2.** Авакулярний некроз головки плечової кістки. Субакроміальний імпіджмент. **а** – після остеосинтезу пластиною з кутовою стабільністю; **б** – після видалення металофіксаторів.



**Рис. 3.** Пенетрація гвинтів в субакроміальний простір.



**Рис. 4.** Невірна репозиція. Невідновлення медіальної метафізарної опори. Субакроміальний імпіджмент.



**Рис. 5.** Субакроміальний імпіджмент. Внутрішньосуглобова пенетрація гвинтів.



**Рис. 6.** Відсутність репозиції, ротаційне зміщення головки плечової кістки. Внутрішньосуглобова пенетрація гвинтів.



**Рис. 7.** Невірна репозиція



**Рис. 8.** Невірна консолідація плечової кістки з задовільним функціональним результатом

гвинтів, які, блокуючись з опором в пластині, позбавляють хірурга відчуття опору медіального кортикалу та відіграють роль жорсткого «списа», що досить легко прорізає остеопорозну головку. По-третє, з неврахуванням проєкції сферичної форми головки плеча, яка має неоднаковий діаметр на різних рівнях, на площину передньо-задньої проєкції; і як наслідок, вибір занадто довгого гвинта. Саме тому при виборі оптимальної траєкторії проведення спонгіозного гвинта в голівку плеча, особливо у пацієнтів з вираженим остеопорозом, ми просверджуємо лише 1-1,5 см, а далі тупим кінцем вводимо спицю Кіршнера до відчуття опору (медіальний кортикальний шар). За допомогою аналогічної спиці ми чітко визначаємо довжину гвинта таким чином, щоб він доходив до внутрішньої поверхні медіального кортикального шару, лише підтримував його, не перфоруючи. В голівку ми вводимо лише тупокінцеві гвинти, які мають значно менший потенціал до прорізання. Варто

зазначити, що заблоковані 3,5 мм гвинти окрім гострого кінця, мають значно меншу висоту різьби у порівнянні з 6,5 мм спонгіозними гвинтами, і таким чином мають значно меншу площу контакту із спонгіозною тканиною та більший потенціал до неконтрольованого зміщення по осі гвинта.

Аналізуючи наведену схему (рис. 1), можна припустити, що ускладнення групи 2 часто можуть призводити до розвитку ускладнень групи 1, які однак, можуть розвиватися і самостійно внаслідок факторів пов'язаних власне з переломом. Так, наприклад, аваскулярний некроз може бути результатом значного пошкодження кровопостачання головки плеча при 4-фрагментному переломі на рівні анатомічної шийки, однак також відомо, що його причиною може бути внутрішньосуглобова пенетрація гвинтів або невірна репозиція. Варто зазначити, що у багатьох випадках навіть за наявності значно вираженого аваскулярного некрозу рентгенологічно, клінічні

прояви є помірними та задовільно переносяться пацієнтами, особливо якщо попередньо була досягнута задовільна репозиція (рис. 2). За нашим переконаннями причиною невірної консолідації в більшості випадків є недостатня якість первинної репозиції (рис. 4,6,7,8), хоча звичайно, вона може виникнути і внаслідок вторинного зміщення та/або міграції металофіксатора. В окремих випадках невірної консолідації, навіть за умов варусної установки, функціональний результат є задовільним (рис. 8). Істина неспроможність імплантів спостерігалась рідко, виявлено лише один випадок субкапітального зламу блокуючого гвинта. Міграція пластини та гвинтів спостерігалась у 5 випадках, які ми віднесли до групи 3.

Наведений розподіл слугує структурною схемою-моделлю післяопераційних ускладнень, притаманних оперативному лікуванню переломів проксимального відділу плечової кістки. Загалом близько половини первинних ускладнень пов'язані власне з оперативним втручанням, і таким чином, їх можливо мінімізувати шляхом покращення передопераційного планування та модифікації хірургічної техніки.

## Висновки

Субакроміальний імпіджмент, внутрішньосуглобова пенетрація гвинтів та невірна репозиція складають понад половину ускладнень при остеосинтезі переломів проксимального відділу плечової кістки. Ці ускладнення є технічними помилками, які в основному виникають через неправильну інтраопераційну техніку та недостатньо ретельне передопераційне планування; і таким чином, можуть бути усунуті за умов покращення передопераційного планування та чіткого дотримання правильної операційної техніки досвідченим хірургом.

Справжня неспроможність металофіксаторів є рідким ускладненням при остеосинтезі переломів проксимального відділу плечової кістки.

## Список літератури

1. Анкин Л. Н. Травматология (Европейские стандарты) / Анкин Л. Н., Анкин Н. Л. — Москва: МЕДпресс-информ, 2005. — 496 с.
2. Анкин М. Л. Післяопераційна реабілітація у хворих з переломами проксимального відділу плечової кістки / Анкин М. Л., Петрик Т. М., Ковальчук В. М. // Літопис травматології та ортопедії. — 2011. — № 1-2 — С. 170-173.
3. Court-Brown C. M. Epidemiology of adult fractures: A review / Court-Brown C. M., Caesar B. // Injury. — 2006. — Vol. 37, N. 8. — P. 691-697.
4. Modification of the Constant-Murley shoulder score-introduction of the individual relative Con-

stant score Individual shoulder assessment / Fialka C., Oberleitner G., Stampfl P. [et al.] // Injury. — 2005. — Vol. 36, N. 10. — P. 1159-1165.

5. Helmy N. New trends in the treatment of proximal humerus fractures / Helmy N., Hintermann B. // Clin Orthop Relat Res. — 2006. — Vol. 442, N. — P. 100-108.
6. Does fixed-angle plate osteosynthesis solve the problems of a fractured proximal humerus? A prospective series of 87 patients / Helwig P., Bahrs C., Epple B. [et al.] // Acta Orthop. — 2009. — Vol. 80, N. 1. — P. 92-96.
7. A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures / Sproul R. C., Iyengar J. J., Devic Z. [et al.] // Injury. — 2010. N. — P.
8. The Constant score in normal shoulders / Yian E. H., Ramappa A. J., Arneberg O. [et al.] // J Shoulder Elbow Surg. — 2005. — Vol. 14, N. 2. — P. 128-133.

## Резюме

**Н.Л. Анкин, Т.М. Петрик,  
В.Н. Ковальчук, Н.В. Ковальчук**

### Осложнения при остеосинтезе переломов проксимального отдела плечевой кости

*Представлены результаты клинического исследования осложнений при остеосинтезе переломов проксимального отдела плечевой кости у 192 взрослых пациентов. Выявлено 71 осложнение у 35 больных. Проведена комплексная функциональная оценка результатов оперативного лечения в отдаленный период (1,5 года) с использованием шкалы Constant-Murley. Проведен анализ и выделение типов специфических осложнений. Наиболее частые осложнения: субакромияльный импиджмент, внутрисуставная пенетрация винтов и неверная репозиция являются техническими ошибками, которые могут быть устранены посредством улучшения предоперационного планирования и четкого соблюдения правильной операционной техники опытным хирургом.*  
**Ключевые слова:** осложнения, переломы плечевой кости, проксимальный отдел плечевой кости, угловая стабильность, остеосинтез плечевой кости, функциональная оценка.

## Resume

**M.L. Ankin, T.M. Petryk,  
V.M. Kovalchuk, M.V. Kovalchuk**

### Complications after osteosynthesis of the proximal humeral fractures

*The results of clinical study of complications after osteosynthesis of proximal humerus fractures in 192 adult patients are presented. 71 complications revealed in 35 patients. The complex functional evaluation of the results of surgical treatment was conducted using the Constant score during the average follow-up of 1,5 years. The analysis of complications and discrimination of its types was performed. Subacromial impingement, intra-articular screw penetration and malreduction were the most frequent complications, which are technical errors that can be eliminated through better preoperative planning and strict adherence to proper operative technique by an experienced surgeon.*  
**Key words:** complications, proximal humeral fractures, proximal humerus, angular stability, osteosynthesis of proximal humerus, functional assessment.