

Література

1. Анализ тромбоземболических осложнений после эндопротезирования крупных суставов у больных ревматическими заболеваниями / Павлов В.М., Логунов А.Л., Челноков С.В., Макаров С.А., Макаров М.М. // Эндопротезирование в России. — Казань—СПб., 2005. — С. 109–114.
2. Бесединский С.М. Особливості ендопротезування кульшового суглоба та післяопераційної реабілітації хворих старших вікових груп : дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.01.21 “Травматологія і ортопедія”. — К., 2000. — 178 с.
3. Гайко Г.В. Остеоартроз — медико-соціальна проблема та способи її вирішення / Г.В. Гайко // Вісник ортопед., травматол. та протезув. — 2003. — № 4. — С. 5–8.
4. Медицинские и социальные проблемы эндопротезирования суставов конечностей / Москалев В.П., Корнилов Н.В., Шатино К.И., Григорьев А.М., Калинин А.Ю. — СПб. : Морсар, 2001. — 159 с.
5. Оценка эффективности и безопасности длительного применения клексана после эндопротезирования тазобедренного сустава / Левин Г.Я., Ежов И.Ю., Соснина А.Н., Швеиц Р.Л. // Тромбоз, гемостаз и реология. — 2003. — № 4. — С. 62–65.
6. Претромботическое состояние. Тромбоз, его профилактика / Балуда В.П., Балуда М.В., Гольдберг А.П. [и др.] — М. : ООО Зеркало-М, 1999. — 131 с.
7. Рейно Е.В. Выбор схемы предупреждения тромбоземболических осложнений при эндопротезировании крупных суставов / Рейно Е.В., Реутов А.И., Поляк М.Н. // Эндопротезирование в России. — Казань—СПб., 2005. — С. 212–215.
8. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава / Корнилов Н.В., Войтович А.В., Машков В.М., Энштейн Г.Г. — СПб. : ЛИТО “Синтез”, 1997. — 292 с.
9. Яблоков Е.Г. Хроническая венозная недостаточность / Е.Г. Яблоков, А.И. Кириенко, В.Ю. Богачев. — М. : Берг, 1999. — 207 с.
10. Outpatient thromboprophylaxis after hip or knee surgery : discrepancies and concerns / William D., Fisher M. D., Alexander G. G., Turpie M. D. // CMAJ. — 2008. — Vol. 178, № 12. — P. 1571–1572.
11. Perioperative Management of Chronic Anticoagulation in Orthopaedic Surgery / Thakur Nikhil A., Czerwiein John K., Butera James N., Palumbo Mark A. // J. Am. Acad. Orthop. Surg. — 2010. — Vol. 18. — P. 729–738.
12. Santori E. S. Prophylaxis against deep-vein thrombosis in total hip replacement / Santori E. S., Vitullo A., Stopponi M. [et al.] // J. Bone Jt. Surg. — 1994. — Vol. 76-B, № 4. — P. 579–583.
13. Torholm C. Thromboprophylaxis by low-molecular-weight heparin in selective hip surgery / Torholm C., Broeng L., Seest Jorgensen P. [et al.] // J. Bone Jt. Surg. 1991. — Vol. 73-B, № 3. — P. 434–438.

УДК 616.717-001.5.84-089.227:616-036.83

ОСТЕОСИНТЕЗ ПЕРЕЛОМІВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ ПЛАСТИНОЮ З КУТОВОЮ СТАБІЛЬНІСТЮ

М. Л. Анкін¹, В. М. Ковальчук², М. В. Ковальчук²

¹Київська обласна клінічна лікарня, Україна

²Київська міська клінічна лікарня № 8, Україна

ANGLE-STABLE PLATE OSTEOSYNTHESIS FOR THE PROXIMAL HUMERAL FRACTURE

M. L. Ankin, V. M. Kovalchuk, M. V. Kovalchuk

The results of clinical study for use of angle-stable plate PHILOS in 34 patients with proximal humeral fractures are presented. Complex functional surgical treatment results assessment using Constant-Murley and DASH scores during follow-up of 4.5–12 months and evaluation of adequacy of anesthesia in the early postoperative period were conducted. The analysis of typical complications was performed. The advisability of PHILOS application in elderly patients with multiple fractures and fracture-dislocations of proximal humerus was proved.

Key words: proximal humerus fracture, angular stability, osteosynthesis, functional assessment.

ОСТЕОСИНТЕЗ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ПЛАСТИНОЙ С УГЛОВОЙ СТАБИЛЬНОСТЬЮ

Н. Л. Анкин, В. Н. Ковальчук, Н. В. Ковальчук

Представлены результаты клинического исследования применения пластины с угловой стабильностью PHILOS у 34 пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости. Проведена комплексная функциональная оценка результатов оперативного лечения в отдаленный

період (4,5–12 місяців) с использованием шкал Constant-Murley и DASH; оценка адекватности обезболивания в раннем послеоперационном периоде. Проведен анализ типичных осложнений. Доказана целесообразность применения пластины PHILOS у пациентов пожилого возраста с многофрагментными переломами и переломовывихами проксимального отдела плечевой кости.

Ключевые слова: перелом проксимального отдела плечевой кости, угловая стабильность, остеосинтез, функциональная оценка.

Вступ

Переломи проксимального відділу плечової кістки становлять 4–5% від усіх переломів скелета, займаючи у структурі переломів плеча понад 40% [4, 7]. Такі травми властиві хворим похилого віку, у більшості випадків унаслідок падіння з висоти власного зросту. Переломи цієї локалізації без або з мінімальним зміщенням традиційно лікують консервативно. Лікування нестабільних багатоуламкових переломів проксимального відділу плечової кістки зі зміщенням залишається дискусійним питанням. За наявності вираженого зміщення, найбільш розповсюдженим методом лікування таких хворих є відкрита анатомічна репозиція та внутрішня фіксація уламків пластиною та гвинтами [3, 7, 12]. При цьому важливим є досягнення стабільності фіксації, яка б дозволила ранню післяопераційну реабілітацію для запобігання контрактур. Однак, для хворих похилого віку проблема остеопорозу є дуже актуальною, а отже, постає питання міцності та надійності фіксації, особливо при багатоуламкових переломах [10]. Недостатня міцність фіксації в кістці, ураженій остеопорозом, є типовою проблемою традиційних фіксаторів [6, 7].

Пластини з кутовою стабільністю були розроблені для підвищення стабільності фіксації уламків [3, 7, 10]. Більшість біомеханічних досліджень підтверджує вищу механічну стабільність блокованих пластин порівняно з традиційними аналогами, особливо за умов вираженого остеопорозу [2, 11, 12]. При використанні традиційних Т- та Г-подібних пластин у головці плечової кістки розміщується два спонгіозних гвинта діаметром 6,5 мм або два кортикальних діаметром 4,5 мм. Однією з проблем є технічна складність стабільної фіксації багатоуламкових переломів лише двома гвинтами досить великого діаметру. На противагу цьому, пластина PHILOS (*proximal humeral internal locking system*, Synthes, Швейцарія) дозволяє ввести до 9 “малих” кортикальних/спонгіозних гвинтів діаметром 3,5 мм у головку плеча за різними траєкторіями, що значно розширює можливості хірурга.

При переломах проксимального відділу плечової кістки важливим є адекватне знеболення для ранньої післяопераційної реабілітації з метою найшвидшого відновлення функції кінцівки. Недостатнє знеболення призводить до зниження рухової активності, вимушеного положення кінцівки, значного утруднення реабілітаційних заходів та нерідко депресивних станів.

Мета дослідження — комплексна функціональна оцінка результатів лікування переломів проксимального відділу плечової кістки із застосуванням пластини PHILOS та аналіз ускладнень з її використанням; оцінка адекватності знеболення у ранньому післяопераційному періоді.

Матеріали і методи

Протягом 2007–2009 рр. у ортопедо-травматологічному центрі Київської обласної клінічної лікарні та ортопедичному відділенні Київської міської клінічної лікарні № 8 у 34 хворих з переломами проксимального відділу плечової кістки було застосовано пластину PHILOS.

Серед хворих було 23 жінки (67,6%) та 11 чоловіків (32,4%). Середній вік хворих становив 58 років (40–72 роки).

Показанням до хірургічного лікування було зміщення фрагментів:

- позасуглобове лінійне — понад 1 см;
- кутове — понад 45°;
- внутрішньосуглобове — понад 2 мм;
- значне пошкодження медіальної метафізарної опори;
- переломовивих.

Серед показань до застосування пластини з кутовою стабільністю найбільш значимими були [5, 7]:

- 1) виражений остеопороз;
- 2) багатофрагментні переломи;
- 3) застарілі переломи.

Усі переломи включені в дослідження були закритими і мали травматичний генез.

Механізм травми:

- 1) падіння з висоти власного зросту — 27 пацієнтів;
- 2) ДТП — 3;
- 3) падіння з висоти 1–3 м — 4 пацієнти.

Ліве плече було пошкоджене у 15 хворих, праве — у 19. У передопераційному періоді травмована кінцівка була іммобілізована гіпсовою пов'язкою.

На основі оцінки стандартних рентгенограм переломів були класифіковані згідно з Міжнародною класифікацією переломів АО/ASIF:

- переломів *типу А* було 11 випадків: А2 — 5, А3 — 6;
- переломів *типу В* було найбільше — 17 випадків: В1 — 6, В2 — 7, В3 — 4.
- переломів *типу С* було 6: С1 — 1, С2 — 3, С3 — 2.

Двоє хворих вибуло із подальшого спостереження. Одна хвора змінила країну проживання, ще одна хвора не з'явилась на обстеження з невідомих причин. Таким чином комплексна оцінка результатів лікування була проведена у 32 хворих (94%).

Пластина PHILOS є анатомічно прекоонтурованим титановим імплантом в єдиному варіанті для застосування на правій та лівій кінцівках (рис. 1). Пластина складається з більш широкої епіметафізарної частини, яка по периметру має 10 мікроотворів для лігатур та більш вузької діафізарної, остання може мати різну довжину залежно від кількості отворів (3–5 отворів). Через епіметафізарну частину пластини можливе моноаксіальне введення



Рис. 1. Пластина PHILOS (Synthes, Швейцарія)

до 9 блокуючих кортикальних або спонгіозних гвинтів діаметром 3,5 мм у головку плечової кістки у дивергентних та конвергентних напрямках.

У основному, ми вводили 4–6 гвинтів у головку, використовуючи направник. Направляючий блок не використовувався через його великі розміри та незручність розташування при невеликих доступах. Діафізарна частина пластини має комбіновані отвори LCP з можливістю введення традиційних або блокованих гвинтів. Пацієнт розміщувався на спині з піднятим під 30° головним кінцем.

У більшості випадків (25) застосовувався традиційний *передній дельтоїдеопекторальний доступ*.

У 7 випадках — *малоінвазивний передньолатеральний черездельтоподібний доступ* [15]. Після репозиції виконували тимчасову фіксацію спицями Кіршнера. Спочатку вводився звичайний кортикальний гвинт в овальний діафізарний отвір. Після перевірки розташування пластини вводили блокуючі гвинти в головку і діафіз плечової кістки. За необхідності виконувалася трансосальний шов фрагментів великого горбика з фіксацією лігатури через мікроотвори в пластині, а також ревізія ротаторної манжети, шов, та проведення лігатур через сухожилля та мікроотвори пластини. У більшості випадків інтраопераційна флюороскопія за допомогою електронно-оптичного підсилювача (ЕОП) не використовувалась. В усіх випадках застосовувалось аспіраційне вакуумне дренивання.

У післяопераційному періоді для знеболення протягом 3–5 днів призначався “Ксефокам” (Nucomed, Данія) по 8 мг 2 рази на добу внутрішньом’язово. Адекватність знеболення оцінювалась за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) суб’єктивної оцінки болю на 5 день, де 0 мм — біль відсутній, а 100 мм — нестерпний біль.

Наступного дня після операції розпочинали стандартну програму реабілітації. Згідно з протоколом перші 2–3 тижні кінцівка знаходилась у косиночній пов’язці. Додаткова іммобілізація не використовувалась.

Стандартні рентгенограми у двох проєкціях використовувались для оцінки консолідації перелому, якості репозиції, розміщення пластини та гвинтів, наявності асептичного некрозу.

Ми застосовували *комплексну оцінку функції плеча*, яка включала шкалу Constant-Murley — оцінювання лікарем та шкалу DASH — пацієнтом [8].

Шкала Constant-Murley — це 100-бальна оціночна система, скомпонована з таких складників, як: біль, повсякденна активність, обсяг рухів та сила плеча. Кожний складник має відповідні параметри, сума яких становить кінцеву оцінку, де 0 є найгіршим, а 100 — найкращим функціональним результатом. Проводили нормалізацію показника за віком та статтю за Gerber [14].

Шкала DASH (шкала нездатності використовувати верхню кінцівку) складається з 30 питань, на які відповідає хворий. Відповідь на кожне питання оцінюється від 0 (найкращий результат) до 5 (найгірший). Таким чином, сумарний результат коливається від 0 (відсутність порушень) до 100 (повна нездатність використовувати кінцівку). Використовувався затверджений опитувальник DASH російською мовою, перекладений Dr. Gevorg Yaghjian та Dr. Davit Abrahamyan з дозволу розробника шкали Institute for Work & Health’s.

Результати та їх обговорення

У післяопераційному періоді стан хворих оцінювався в середньому через 6 місяців (4,5–12 місяців) після хірургічного втручання.

Загальний середній результат за шкалою Constant-Murley становив 68,5 балів (36–97), за шкалою DASH — 29 балів (0–78). При нормалізації показників шкали Constant-Murley за віком та статтю середній нормалізований результат становив 80,2 бали. При опитуванні 29 хворих (90,6%) заявили, що задоволені результатами лікування.

Середній результат знеболення за шкалою ВАШ становив 30 мм (10–43). Оцінка адекватності знеболення хворими: 9 (26,4%) — відмінно; 19 (55,8%) — добре; 6 (17,6%) — задовільно, знеболення не досягнуто.

При застосуванні “Ксефокаму” побічні ефекти та непереносимість не спостерігалися.

У цьому дослідженні ми використовували декілька моделей застосування пластини PHILOS: застосовувалось два доступи, традиційна та малоінвазивна техніка, за необхідності фіксація лігатурами фрагментів великого горбика та сухожилля ротаторної манжети. Ми вважаємо, що у кожній конкретній ситуації, беручи до уваги характер перелому, його тяжкість, наявність або відсутність вивиху, пошкодження м’якотканинних структур суглоба, необхідно індивідуально підходити до оперативного лікування (рис. 2).

Пластина PHILOS у кожному такому випадку дає широкі можливості для вибору оптимальної тактики хірургічного лікування. Для прикладу наводимо рентгенограми хворої із застарілим переломовивихом головки плечової кістки *типу СЗ* (рис. 3).

Отримані результати в цілому подібні до даних сучасної літератури.

D.S. Thyagarajan повідомляє про результати лікування 29 хворих (середній вік — 58 років) з переломами проксимального відділу плечової кістки пластиною PHILOS. Середня оцінка за шкалою Constant-Murley — 57,5 балів [6].

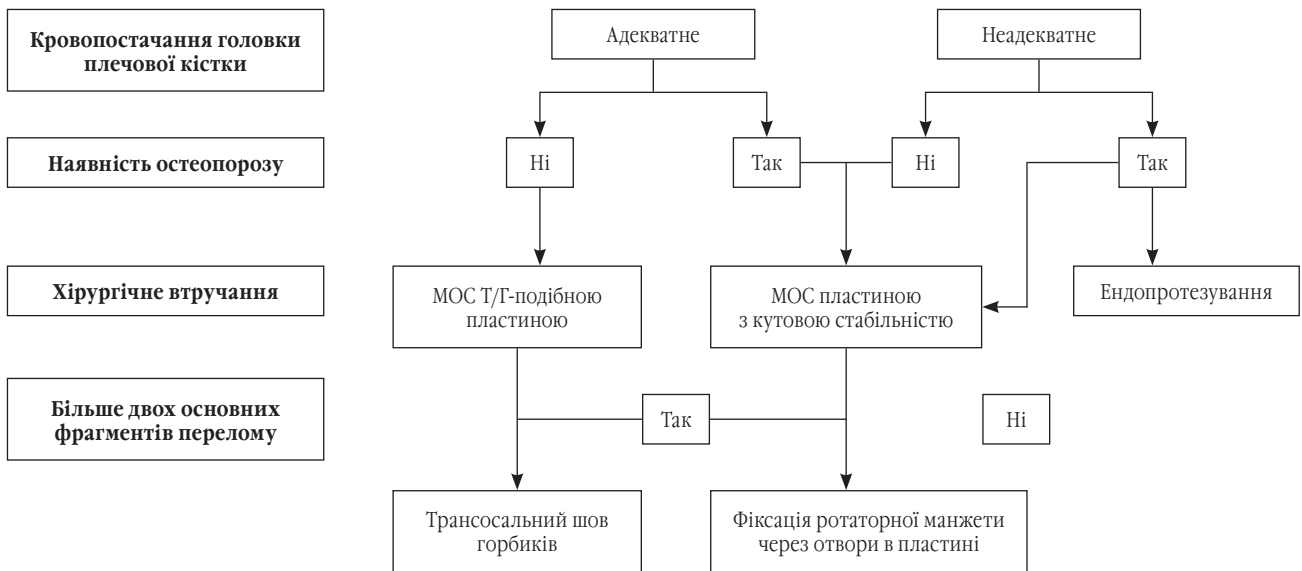


Рис. 2. Алгоритм для вибору типу оперативного лікування та виду імпланта

У дослідженні E.V. Geiger з використанням аналогічного імпланта брало участь 28 хворих (середній вік – 60 років). Середня оцінка за шкалою Constant-Murley – 57,9 балів, нормалізована оцінка – 67,5 балів, оцінка за шкалою DASH – 28,3 бали [5].

У більшості досліджень застосовувалася традиційний передній дельтоїдеоpectоральний доступ, який є досить інвазивним, потребує значної ретракції дельтоподібного м'яза і може ставити під загрозу цілісність передньої огинаючої артерії плеча, яка є головним джерелом кровопостачання головки плечової кістки.

Проте недостатньо висвітлені малоінвазивні техніки з використанням передньо-латерального акроміального та латерального трансдельтоподібного доступу, хоча, на нашу думку, у деяких випадках їх застосування є обґрунтованим.

У нашому дослідженні середня оцінка для переломів представлена у таблиці.

Таблиця

Середня оцінка для переломів за шкалою Constant-Murley та DASH

Тип перелому	Оцінка, у балах	
	за шкалою Constant-Murley	за шкалою DASH
Типу А	72,4 (46–97)	26 (0–49)
Типу В	66,1 (41–96)	29 (0–67)
Типу С	54,5 (36–90)	34 (10–78)

Середні результати по кожному з чотирьох складників шкали Constant-Murley та нормалізовані величини представлені на рис. 4.

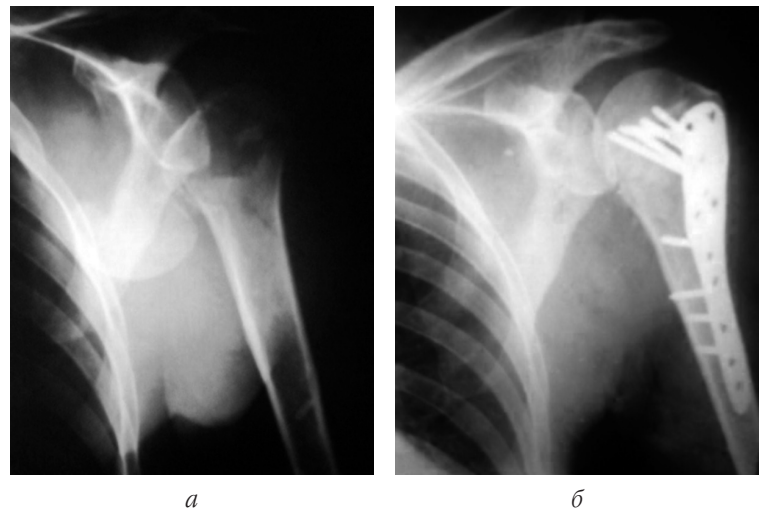


Рис. 3. Рентгенограми хв-ї:

а – застарілий переломовивих головки плечової кістки, тип С3.

Фрагмент головки знаходиться в пахвовій ямці;

б – результат після остеосинтезу пластиною PHILOS

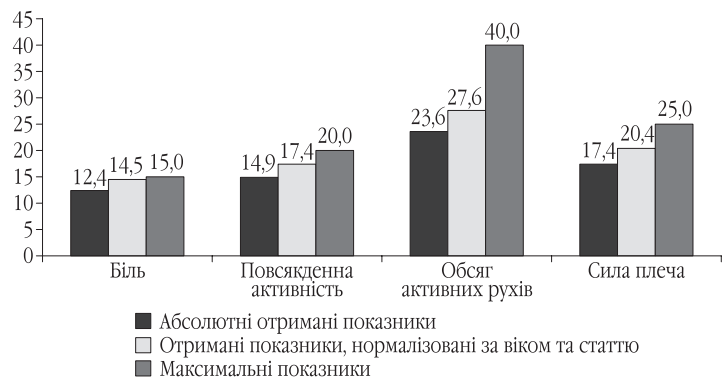


Рис. 4. Абсолютні, нормалізовані за віком та статтю і максимально можливі показники складників шкали Constant-Murley

Задовільна репозиція, близька до анатомічної, була досягнута у більшості хворих. Післяопераційні рентгенографічні знімки підтвердили це у 29 хворих (91%). У двох хворих збереглась помірна варусна установка, частково внаслідок надмірно високого розміщення пластини. В одного хворого спостерігалась вальгусна установка внаслідок надмірної distraкції імпакованих уламків та низького розміщення пластини. Усі 32 переломи зрослись у середньому протягом 9,5–12 тижнів.

Було виявлено такі **ускладнення**:

- 1) імпіджмент-синдром — 2 (6,2%);
- 2) випадки перфорації гвинтів у суглоб — 2 (6,2%);
- 3) частковий асептичний некроз головки плечової кістки — 2 (6,2%);
- 4) консолидація з порушенням осі — 3 (9,3%).

При цьому слід зазначити, що:

- 1) імпіджмент-синдром розвинувся у 2 хворих з високим розташуванням пластини та варусною установкою;
- 2) у 2 хворих на післяопераційних рентгенограмах була виявлена мінімальна перфорація гвинтів у суглоб, при цьому клінічної симптоматики не спостерігалось;
- 3) випадків поверхневого та глибокого інфікування не було;
- 4) міграція та злам металофіксаторів не спостерігались;
- 5) неврологічного дефіциту, у тому числі ознак пошкодження аксілярного нерва, не виявлено.

Таким чином, у більшості хворих, навіть при багатопламкових переломах та у пацієнтів похилого віку можна очікувати гарні та задовільні результати.

За літературними даними, частота ускладнень при остеосинтезі переломів проксимального відділу плечової кістки є досить високою — до 40% [5]. Окремо деякі автори вирізняють ускладнення, що пов'язані з імплантом: імпіджмент-синдром, перфорація гвинтів, злам та міграція фіксатора або гвинтів тощо. **На нашу думку, такий поділ досить умовний, оскільки причиною більшості ускладнень є особливості хірургічної техніки, а не сам імплант.**

Деякі автори припускають, що частота асептичного некрозу залежить більше від типу перелому, а саме від кількості та конфігурації зміщених фрагментів, ніж від типу імпланта та виду використаного остеосинтезу [13]. Інші дослідники асептичний некроз відмічали частіше при традиційній фіксації таких переломів пластинами, ніж при малоінвазивному втручанні [9]. **На нашу думку, кінцевий функціональний результат залежить як від тяжкості перелому, так і від інвазивності втручання [1].**

Таким чином, ми вважаємо хірургічне лікування переломів проксимального відділу плечової кістки складною проблемою, яка заслуговує подальшого вивчення. Застосування новітніх технологій, а саме титанових пластин з кутовою стабільністю, у тому числі з використанням малоінвазивних принципів, хоч і дає відповіді на деякі запитання, але вважати проблему вирішеною ще рано.

По-перше, кількість ускладнень залишається приблизно на попередньому рівні, хоч їх спектр та тяжкість змінюється.

Згідно з літературними даними при застосуванні пластин з кутовою стабільністю збільшилась частота консолидації переломів із задовільними функціональними результатами. Достовірно зменшилась загальна частота міграції фіксаторів [7].

Завдяки упровадженню кутової стабільності міграція окремих гвинтів або злам гвинтів у місці переходу в пластину трапляється набагато рідше. У випадку нездатності металофіксатора до повноцінної фіксації уламків блокована пластина виривається у вигляді цілого “моноблоку” з головки або діяфіза плеча, або ж прорізає остеопорозну головку кількома гвинтами. Через відсутність відчуття компресії гвинта та пластини до кістки підвищується частота внутрішньосуглобової пенетрації гвинтів. Загалом близько половини первинних ускладнень пов'язані з хірургічною технікою і, таким чином, їх можна уникнути. Окрім того, використання пластин з кутовою стабільністю корелює з досить низьким рівнем аваскулярного некрозу головки плеча (4,5–16%) [7].

По-друге, висока вартість обмежує поширення цих технологій, на що звертають увагу навіть у розвинених країнах.

Висновки

1. Клінічні результати вказують на доцільність застосування пластини PHILOS при багатофрагментних переломах та переломовивихах проксимального відділу плечової кістки. Конструкція пластини дозволяє застосовувати її при традиційному та малоінвазивному остеосинтезі, надаючи хірургу широкі можливості щодо вибору доступу, фіксації фрагментів головки та м'якотканинних структур.

2. Навіть при тяжких багатопламкових переломах та у пацієнтів похилого віку можна очікувати у більшості хворих гарні та задовільні результати.

3. Частота ускладнень при остеосинтезі пластинами з кутовою стабільністю є порівняною з даними сучасної наукової літератури. Випадки виникнення асептичного некрозу та нездатності металофіксатора витримувати фізіологічні навантаження трапляються рідко.

4. Застосування шкал Constant-Murley і DASH дозволяє провести комплексну функціональну оцінку результатів лікування лікарем та хворим.

5. “Ксефокам” забезпечує хороший рівень знеболення, що дозволяє рано розпочати реабілітаційні заходи для найшвидшого відновлення функції кінцівки.

Література

1. Анкин Л. Н. Травматология (Европейские стандарты) / Л. Н. Анкин, Н. Л. Анкин. — М.: МЕДпресс-информ, 2005. — 496 с.
2. Biomechanical analysis of blade plate versus locking plate fixation for a proximal humerus fracture: comparison using cadaveric and synthetic humeri / Siffri P. C., Peindl R. D., Coley E. R. [et al.] // J. Orthop. Trauma. — 2006. — Vol. 20, № 8. — P. 547–554.
3. Cbudik S. C. Fixed-angle plate fixation in simulated fractures of the proximal humerus: a biomechanical study of a new device / Cbudik S. C., Weinhold P., Dabners L. E. // J. Shoulder Elbow Surg. — 2003. — Vol. 12, № 6. — P. 578–588.

4. *Court-Brown C.M.* Epidemiology of adult fractures: A review / *C.M. Court-Brown, B. Caesar* // *Injury*. — 2006. — Vol. 37, № 8. — P. 691–697.
5. Functional outcome and complications following PHILOS plate fixation in proximal humeral fractures / *Geiger E.V., Maier M., Kelm A.* [et al.] // *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* — 2010. — Vol. 44, № 1. — P. 1–6.
6. Functional outcome following proximal humeral interlocking system plating for displaced proximal humeral fractures / *Thyagarajan D.S., Haridas S.J., Jones D.* [et al.] // *Int.J. Shoulder Surg.* — 2009. — Vol. 3, № 3. — P. 57–62.
7. *Helmy N.* New trends in the treatment of proximal humerus fractures / *N. Helmy, B. Hintermann* // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2006. — Vol. 442, № 1 — P. 100–108.
8. *Hudak P.L.* Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG) / *Hudak P.L., Amadio P.C., Bombardier C.* // *Am. J. Ind. Med.* — 1996. — Vol. 29, № 6. — P. 602–608.
9. *Kumer E.H.* Dislocation fractures of the proximal humerus — results following surgical treatment. A follow-up study of 167 cases / *E.H. Kumer, G. Siebler* // *Unfallchirurgie*. — 1987. — Vol. 13, № 2. — P. 64–71.
10. Locked plate fixation and intramedullary nailing for proximal humerus fractures : a biomechanical evaluation / *Hessmann M.H., Hansen W.S., Krummenauer F.* [et al.] // *J. Trauma*. — 2005. — Vol. 58, № 6. — P. 1194–1201.
11. Locked vs. unlocked plate osteosynthesis of the proximal humerus — a biomechanical study / *Seide K., Triebe J., Faschingbauer M.* [et al.] // *Clin. Biomech. (Bristol, Avon)*. — 2007. — Vol. 22, № 2. — P. 176–182.
12. Locking plates improve torsional resistance in the stabilization of three-part proximal humeral fractures / *Weinstein D.M., Bratton D.R., Ciccone W.J. II* [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 2006. — Vol. 15, № 2. — P. 239–243.
13. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus / *Hertel R., Hempfing A., Stiebler M.* [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 2004. — Vol. 13, № 4. — P. 427–433.
14. The Constant score in normal shoulders / *Yian E.H., Ramappa A.J., Arneberg O.* [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 2005. — Vol. 14, № 2. — P. 128–133.
15. The extended anterolateral acromial approach allows minimally invasive access to the proximal humerus / *Gardner M.J., Griffith M.H., Dines J.S.* [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2005. — № 434. — P. 123–129.

УДК 611.727.5/976.001.6

ВИВЧЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ВНУТРІШНЬОСУГЛОБОВИМ ТИСКОМ ТА ОБ'ЄМОМ ВНУТРІШНЬОСУГЛОБОВОЇ РІДИНИ В НОРМАЛЬНОМУ ПРОМЕНЕЗАП'ЯСТКОВОМУ СУГЛОБІ ПРИ РІЗНИХ ПРОСТОРОВИХ ПОЛОЖЕННЯХ КИСТІ

С. І. Герасименко, А. М. Бабко, В. А. Боєр
ДУ “Інститут травматології та ортопедії АМН України”, м. Київ

STUDY OF CORRELATION BETWEEN INTRA-ARTICULAR PRESSURE AND VOLUME OF INTRA-ARTICULAR LIQUID OF NORMAL RADIOCARPAL JOINT IN DIFFERENT SPACIAL POSITION OF THE HAND

S. I. Gerasymenko, A. M. Babko, V. A. Boyer

Intra-articular pressure after intra-articular injection of 2, 3, and 5 ml liquid was measured in 14 elbow joints of seven unfrozen cadavers of adults without joint disease anamnesis in five positions of bones forming the joint: neutral, maximum flexion and extension, maximum adduction and abduction. To determine correlation between intra-articular pressure and volume of injected liquid into the joint cavity the measurement findings were graphically and regressively analysed.

The analysis results have shown that there was a reliable significant positive correlation between the intra-articular pressure and the volum of inta-articular liquid, and this correlation had nonlinear nature. Developed regressive equations allowed with high level of reliability to calculate expected values of inra articular pressure on the base of known changes of intra- articular liquid volume.

Key words: radiocarpal joint, intra-articular pressure, volume of intra-articular liquid, regressive analysis, equations of regression.