НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ ТРАВМАТОЛОГІЇ ТА ОРТОПЕДІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»

На правах рукопису

КОВАЛЬЧУК ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 616.717.42-001.5-089

ОПТИМІЗАЦІЯ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ВНУТРІШНЬОСУГЛОБОВИХ ПЕРЕЛОМІВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ

14.01.21– Травматологія та ортопедія

Дисертація
на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук

Науковий керівник
Анкін Микола Львович,
доктор медичних наук,
професор

КИЇВ – 2017

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ 5
ВСТУП 6
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ВНУТРІШНЬОСУГЛОБОВИХ ПЕРЕЛОМІВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ (огляд літератури) 13
1.1. Методи лікування 16
1.1.1. Консервативний метод 16
1.1.2. Остеосинтез 17
1.1.2.1. Остеосинтез пластинами 17
1.1.2.2. Інтрамедулярний остеосинтез 24
1.1.2.3. Черезшкірний остеосинтез спицями 26
1.1.2.4. Трансосальний шов 27
1.1.3. Ендопротезування 27
1.2. Оцінка інвазивності хірургічного втручання 29
1.2.1. Васкуляризація 29
1.2.2. Хірургічний доступ 32
1.2.2.1. Дельтовидно-пекторальний доступ 32
1.3.2.2. Чередельтовидні доступи 32
1.2.3. Електроміографічна оцінка стану дельтоподібного м’язу та аксілярного нерву 34
1.3. Оцінка мінеральної щільності кісткової тканини 37
1.4. Досвід хірурга 40
1.5. Реабілітаційні заходи 40
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 42
2.1. Загальна характеристика обстежених хворих 42
2.2. Класифікація 49
2.2.1. Класифікація Codman та Neer 50
2.2.2. Класифікація АО 51
2.3. Групи хворих 53

2.4. Методика оцінки функціональних результатів лікування 56
2.4.1. Шкала Constant 57
2.4.2. Шкала QuickDASH 59
2.5. Рентгенологічні методи дослідження та комп'ютерна томографія 61
2.6. Електронейроміографія 62
2.9. Показання до оперативного лікування 63
2.10 Хірургічні технології накісткового остеосинтезу внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки 63
2.10.1. Хірургічний доступ 63
2.10.1.1. Дельтовидно-пекторальний доступ 63
2.10.1.2. Передньо-латеральний чересдельтовидний доступ 65
2.10.2. Техніка репозиції 70
2.10.2.1 Стандартна хірургічна технологія (ORIF) 70
2.10.2.2. Модифікована малоінвазивна хірургічна технологія (MIPO) ... 70
2.10.2.3. Окремі випадки репозиції 72
2.10.3. Особливості фіксації 73
2.10.3.1. Провізорна фіксація 73
2.10.3.2. Остаточна фіксація 73
2.11. До- і післяопераційне ведення та реабілітаційні заходи 75
2.12. Кортикальний індекс 77
2.13. Статистичні методи 78
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВІДДАЛЕНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ У ДИНАМІЦІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СТАНДАРТНОЇ ТА МАЛОІНВАЗИВНОЇ ХІРУРГІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОСТЕОСИНТЕЗУ 80
3.1. Загальна аналіз функціональних результатів та їх факторів влпиву 80
3.2. Аналіз функціональних результатів лікування переломів типу С1 з помірним зміщенням 87
3.3. Аналіз функціональних результатів лікування переломів типу С2 з вираженим зміщенням 107
3.4. Аналіз функціональних результатів лікування переломо-вивихів типу С3 123

3.5. Аналіз компонентів комплексної оцінки функціональних результатів лікування за шкалою Constant 136
3.6. Роль привідних і ротаційних контрактур в комплексній системі оцінки функціональних результатів за шкалою Constant 138
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ УСКЛАДНЕНЬ ПІСЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗУ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАНДАРТНИХ ТА МАЛОІНВАЗИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАКІСТКОВОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ 144
4.1. Класифікація ускладнень хірургічного лікування 144
4.2. Ускладнення хірургічного лікування переломів типу С1 з помірним зміщенням 146
4.3. Ускладнення хірургічного лікування переломів типу С2 з вираженим зміщенням 151
4.4. Ускладнення хірургічного лікування переломо-вивихів типу С3 155
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ 163
ВИСНОВКИ 177
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ 180
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 181
ДОДАТКИ 220

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

3D	тривимірний(-а)
ANOVA	Analysis of variance (*пер.* Дисперсійний аналіз)
AO	*нім.* Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (*пер.* Асоціація з вивчення остеосинтезу)
CS	Constant Score (*пер.* шкала Константа)
MANOVA	Multivariate analysis of variance (*пер.* Багатовимірний аналіз дисперсії)
MIPO	Minimally-invasive plate osteosynthesis (*пер.* Мінімально-інвазивний остеосинтез пластинами)
ORIF	Open reduction internal fixation (*пер.* Відкрита репозиція внутрішня фіксація)
SD	standard deviation (*пер.* стандартне відхилення)
SE	standard error (*пер.* стандартна похибка)
QDASH	Quick Disability of Arm Shoulder and Hand Score (*пер.* скорочена шкала неспроможності верхньої кінцівки)
ВАШ	візуальна аналогова шкала
ЕНМГ	електронейроміографія
ЕОП	електронно-оптичний перетворювач
ІХ	історія хвороби
КТ	комп’ютерна томографія
МОС	металоостеосинтез
МОЗ	Міністерство охорони здоров’я
МОН	Міністерство освіти та науки
МРТ	магнітно-резонансна томографія
НПЗП	нестероїдні протизапальні препарати
УЗД	ультразвукове дослідження

ВСТУП.

Актуальність. Переломи проксимального відділу плечової кістки становлять 5-9% від усіх переломів скелету, займаючи третє місце за частотою – 85-260 випадків на 100 тис. населення [1-8]. У пацієнтів старшого віку понад 2/3 таких переломів мають складну багатофрагментарну та внутрішньосуглобову конфігурацію [9, 10]. Провідним механізмом травми є низькоенергетичний, на тлі зниження якості кісткової тканини, у 80-95% пацієнтів – це падіння з висоти власного зросту, а отже, дана група переломів є другою за частотою на фоні остеопорозу [11, 12]. Переломи вказаної локалізації без зміщення традиційно лікують консервативно, однак при консервативному лікуванні нестабільних переломів та переломів зі зміщенням уламків не було отримано відтворюваних задовільних результатів [13-15]. Саме тому, переломи проксимального відділу плечової кістки зі зміщенням потребують хірургічного лікування, найчастіше відкритої репозиції та внутрішньої фіксації, з метою досягнення первинної стабільності перелому та умов для ранньої мобілізації плечового суглобу [9, 16, 17]. Якісна репозиція та стабільна фіксація таких переломів – складне завдання, особливо за умов багатофрагментарної та внутрішньосуглобової конфігурації і значного зміщення горбиків [18, 19].

Протягом останніх десятиріч було запропоновано низку різноманітних способів та засобів хірургічного лікування таких переломів. За наявності вираженого зміщення, відкрита анатомічна репозиція та внутрішня фіксація пластиною – найбільш розповсюджений метод реконструктивного оперативного лікування таких хворих [18, 20, 21]. Забезпечуючи задовільні результати у пацієнтів молодого віку з адекватною якістю кісткової тканини, такі втручання характеризуються неприйнятно високим рівнем ускладнень – 18-38%, та незадовільних результатів – 26-50% у пацієнтів старшої вікової групи [22-27]. Багато сучасних біомеханічних досліджень підтверджує вищу механічну стабільність пластин з кутовою стабільністю порівняно з традиційними аналогами [21, 28, 29]. Однак, незважаючи на стрімке впровадження металоконструкцій з

кутовою стабільністю, частота ускладнень при їх застосуванні достовірно не зменшується у порівнянні з традиційними імплантами, в той час як з'являються нові, специфічні ускладнення [14, 23, 30].

Гетерогенність даної групи пошкоджень, що обумовлена складною анатомією та біомеханікою суглоба, за відсутності диференційованого підходу призводить до значної неоднорідності та відсутності прогнозованості результатів лікування. А отже, консенсусу щодо оптимального методу хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки досягнуто не було [31-43].

Таким чином, перспективність наукового дослідження обумовлена:

- високою частотою виникнення переломів проксимального відділу плечової кістки, що постійно зростає;
- значною гетерогенністю даної групи пошкоджень;
- складністю лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки;
- значним рівнем ускладнень та незадовільних результатів при хірургічному лікуванні таких переломів;
- відсутністю досліджень щодо зв'язку оперативної техніки та частоти ускладнень;
- відсутністю досліджень в яких би порівнювались стандартні та малоінвазивні способи остеосинтезу;
- відсутністю диференційованого підходу щодо вибору тактики хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів типу С в залежності від модифікованих та немодифікованих чинників впливу;
- відсутністю програм реабілітації після малоінвазивного остеосинтезу внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки.

Зв'язок з науковими програмами. Робота є самостійною науково-дослідною роботою автора.

Мета і задачі дослідження. Підвищення ефективності лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки шляхом розробки диференційованого підходу до оперативного лікування, удосконалення хірургічної технології накісткового остеосинтезу та зменшення частоти ускладнень.

Відповідно до мети дослідження будуть вирішуватися наступні завдання:

1. Вивчити результати хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки з використанням стандартного остеосинтезу, а також фактори що на них впливають.
2. Запропонувати ефективний підхід до розподілу гетерогенної когорти переломів типу С на більш однорідні групи.
3. Розробити показання та визначити особливості застосування малоінвазивного та стандартного накісткового остеосинтезу при внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу плечової кістки.
4. Оцінити динаміку функціональних результатів лікування протягом року після остеосинтезу за шкалами Constant та QuickDASH при різних типах внутрішньосуглобових переломів, а також визначити фактори, що них впливають, в тому числі їх залежність від використаної технології накісткового остеосинтезу: стандартної або малоінвазивної.
5. Розробити диференційовану тактику вибору хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки в залежності від конфігурації перелому та інших модифікованих і немодифікованих чинників впливу.
6. Визначити частоту, структуру та причини ускладнень хірургічного лікування даних переломів, їх зв’язок з конфігурацією перелому і застосованою хірургічною технологією остеосинтезу.

Об’єкт дослідження: внутрішньосуглобові переломи проксимального відділу плечової кістки.

Предмет дослідження: накістковий остеосинтез у системі технологій хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки типу С, його ускладнення та динаміка віддалених функціональних результатів лікування.

Методи дослідження: клінічний, рентгенологічний, флюороскопічний, комп'ютерно-томографічний, анкетування, аналітико-статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше на великому масиві спостережень вивчена динаміка віддалених функціональних результатів хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки за допомогою шкал Constant та QuickDASH, що дозволило провести диференційований та порівняльний аналіз отриманих результатів для кожного типу внутрішньосуглобових переломів (С1, С2, С3) у залежності від використаної хірургічної технології накісткового остеосинтезу: стандартної або модифікованої малоінвазивної.

Уперше на основі аналізу ефективності оперативних втручань за об'єктивними кількісними міжнародними шкалами визначені та обґрунтовані показання до застосування малоінвазивної хірургічної технології накісткового остеосинтезу з використанням обмеженого передньолатерального хірургічного доступа для накісткового остеосинтезу переломів типу С1 з помірним зміщенням. Обґрунтована доцільність застосування стандартної хірургічної технології накісткового остеосинтезу при переломах типу С2 з вираженим зміщенням. Доведено, що застосування обох технологій накісткового остеосинтезу при переломо-вивихах типу С3 не призводить до отримання задовільних результатів лікування. Доведена залежність функціональних результатів лікування від модифікованих чинників: тип хірургічної технології накісткового остеосинтезу, наявність кутової стабільності у імпланта, час з моменту травми до оперативного втручання та немодифікованих чинників: тип перелому за класифікацією АО (Müller M., 1988), кількість основних

фрагментів перелому за класифікацією Codman/Neer (Neer C.S., 1970), вік пацієнта.

На основі аналізу отриманих даних розроблено диференційований підхід до вибору оптимальної тактики хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки типу С в залежності від тяжкості та давності пошкодження.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропонований диференційований підхід до вибору тактики хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки дозволяє обґрунтовано обирати оптимальну технологію накісткового остеосинтезу в залежності від конфігурації перелому та інших модифікованих і немодифікованих чинників, а також прогнозувати динаміку функціональних результатів від ранніх до віддалених.

Застосування модифікованої малоінвазивної хірургічної технології остеосинтезу дозволяє достовірно покращити функціональні результати лікування переломів типу С1 з помірним зміщенням, а також вірогідно знизити частоту найпоширеніших ускладнень, що залежать власне від аспектів хірургічної технології, таких як субакроміальний імпіджмент та внутрішньосуглобова перфорація гвинтів. Менша інвазивність модифікованої технології накісткового остеосинтезу дозволяє вірогідно знизити частоту аваскулярного некрозу при лікуванні переломів типу С1.

Запропонована класифікація ускладнень хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів дозволяє диференціювати їх за провідним етіологічним чинником, та спрогнозувати їх вплив на функціональні результати лікування, виявляючи причинно-наслідкові зв’язки між ними.

Особистий внесок пошукача. Дисертація є самостійною завершеною науковою працею здобувача. Внесок автора полягає у самостійному аналізі літературних джерел, науково-практичному вивченні підходів до проблеми у провідних європейських клініках, написанні літературного огляду, визначенні мети та завдань дослідження, виборі методологічних засад, клінічному обстеженні та лікуванні тематичних хворих, моніторингу функціональних результатів лікування на усіх візитах протягом періоду спостереження. Автор брав участь в оперативному лікуванні 138 пацієнтів. Автором обґрунтовано та модифіковано застосування малоінвазивної хірургічної технології накісткового остеосинтезу при внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки. Автором особисто проведено оцінювання динаміки всіх функціональних результатів лікування кожного з типів переломів за допомогою міжнародної комплексної шкали Constant та шкали-опитувальника QuickDash, а також досліджено вплив ряду факторів на них.

Апробація результатів дисертації. Результати дослідження були обговорені на: 64-й Міжнародній науково-практичній конференції студентів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної медицини» (Київ, 2010); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Реабілітація хворих з ураженням апарата руху та опори» (Саки, 2011); Міжнародній науково-практичній конференції до всесвітнього дня здоров'я (Київ, 2011); Науково-практичній конференції молодих вчених НМАПО імені П. Л. Шупика, присвяченій дню науки «Здобутки молодих вчених в науковій та практичній діяльності» (Київ, 2011); Щорічній науково-практичній сесії «Впровадження наукових розробок в практику охорони здоров'я» (Київ, 2011); Науковій конференції з міжнародною участю «Лікування пошкоджень та захворювань верхньої кінцівки» (Київ, 2012); 66-й Міжнародній науково-практичній конференції студентів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної медицини» (Київ, 2012); Міжнародній науково-практичній конференції до всесвітнього дня здоров'я (Київ, 2013); Науково-практичній конференції молодих вчених НМАПО імені П. Л. Шупика, присвяченій дню

науки «Здобутки молодих вчених в науковій та практичній діяльності» (Київ, 2015); 16-ому Міжнародному щорічному конгресі Європейських федерацій ортопедії і травматології «EFORT 16th Annual Congress» (Прага, 2015); 26-ому Міжнародному конгресі Європейського товариства хірургії плечового та ліктьового суглобів «SECEC-ESSSE» (Мілан, 2015); Щорічній науково-практичній сесії «Впровадження наукових розробок в практику охорони здоров'я» (Київ, 2016).

Публікації. Матеріали роботи висвітлені в 13 наукових працях (з них самостійних – 6), в тому числі: 6 статей у друкованих періодичних виданнях, що включені до Переліку наукових фахових видань України ДАК МОН України та до міжнародних наукометричних баз (Google Scholar, Index Copernicus, Index Science) та 7 робіт у матеріалах конференцій та з'їздів.

Структура та об'єм дисертації. Дисертація викладена на 221 сторінці друкованого тексту і складається зі вступу, огляду літератури, 3 розділів, висновків, списку джерел літератури, додатків. Дисертація ілюстрована 36 таблицями і 67 рисунками. Список використаної літератури складається з 354 джерел, з них 78 – кирилицею, 276 – латиницею.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ВНУТРІШНЬОСУГЛОБОВИХ ПЕРЕЛОМІВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ (огляд літератури)

Переломи проксимального відділу плечової кістки складають 5-9% від усіх переломів скелету та 45-80% від переломів плечової кістки, з частотою до 260 випадків на 100 тис. населення, що продовжує стрімко зростати [1-8, 44-47]. У людей старшого віку такі переломи займають третє місце після переломів проксимального відділу стегнової та дистального відділу променевої кісток, виникаючи в більшості випадків внаслідок низькоенергетичної травми, найчастіше від падіння з висоти власного зросту [9, 48-52]. Більшості хворим з такими переломами притаманна низька якість кісткової тканини [3, 11, 25, 44, 50, 53-60]. Перелом проксимального відділу плечової кістки у жінок старшого віку підвищує ризик майбутнього перелому стегнової кістки протягом наступного року більш ніж у п’ять разів [61, 62]. Протягом останніх 30 років кількість таких переломів подвоїлась [63]. За оцінкою фінської дослідницької групи, число переломів проксимального відділу плечової кістки може потроїтися до 2030 року, тому ефективне лікування таких травм має важливе соціально-економічне значення [14, 64, 65]. Переломи проксимального відділу плечової кістки є одними з найбільш поширених переломів, що пов’язані з остеопорозом і можуть бути причинами значних функціональних розладів та зниження суб’єктивного рівня здоров’я у пацієнтів [25, 54, 66]. За даними Iba та співав. дуже мала частина пацієнтів (11,5%) з переломами проксимального плеча регулярно приймає антирезобтивну терапію, що може бути одним із чинників частого виникнення вторинних переломів [67]. У 70% хворих старшого віку такі переломи мають складну внутрішньосуглобову та багатофрагментарну [10, 68].

Стабільні переломи даної локалізації без або з мінімальним зміщенням традиційно лікують консервативно [14]. При консервативному лікуванні нестабільних переломів зі зміщенням не було отримано постійних задовільних

результатів [13-15]. Саме тому більшість авторів погоджуються, що переломи зі зміщенням, а це 20% за ранніми повідомленнями, потребують хірургічного лікування [9, 10, 16, 17, 69-75]. Сучасні дослідження вказують на значно вищу частоту переломів зі зміщенням, яка складає 64-86%, що може бути пов'язано як з більш точною діагностикою так і з зростаючими складністю травм та віком пацієнтів [57, 76]. Було запропоновано цілу низку методів фіксації таких переломів, однак жоден з них не був визнаний «золотим стандартом» лікування, оскільки всі вони характеризуються високою частотою ускладнень та незадовільних результатів [16, 25, 71, 77-85]. Серед арсеналу засобів хірургічного лікування таких переломів найбільш часто використовується відкрита анатомічна репозиція та внутрішня фіксація пластиною та гвинтами, з метою досягнення первинної стабільності анатомічно відрепонованого перелому та умов для ранньої мобілізації плечового суглобу [18, 20, 21, 26, 45, 70, 86, 87]. Невідрепонований або невірно відрепонований перелом призводить до тяжкої деформації плеча та значних функціональних розладів [27, 83, 88-90]. Невідрепонований великий горбик є еквівалентом невідновленого масивного пошкодження ротаторної манжети; потрапляння його фрагментів в субакроміальний простір викликає тяжкий імпіджмент-синдром з порушенням функції плеча, а подекуди і з блоком активного відведення [91-98]. Значне зміщення суглобового фрагменту з порушенням осі плеча може посилити дисфункцію ротаторної манжети, що призведе до невірної консолідації з наступним розвитком деформівного артрозу [99]. Своєчасне відновлення анатомії дозволяє зберегти функцію плечового суглобу та попередити розвиток тяжких контрактур та адгезивного капсуліту, зберігаючи якість життя пацієнта на високому рівні [100]. Успішно виконана реконструкція зменшує больовий синдром у пацієнта та потенційно покращує функціональний результат [101, 102].

Найбільш складними для лікування є внутрішньосуглобові та багатофрагментарні переломи проксимального відділу плечової кістки, які

спостерігаються у 40,4%-65,0% випадків, а також переломо-вивихи [75, 86, 103-119]. Частота таких переломів зростає поряд із зростаючою їх тяжкістю [111, 120]. Саме при хірургічному лікуванні таких переломів спостерігається найбільше ускладнень, високою є частота незадовільних результатів, аваскулярного некрозу, інвалідизації та втрати функції [83, 86, 121, 122]. Результат лікування внутрішньосуглобових та багатофрагментарних переломів залежить від здібності хірурга до аналізу типу перелому та вибору відповідної техніки для відновлення анатомії та функції плеча [119, 123, 124]. Незадовільні результати можуть бути пов’язані з браком досвіду у хірурга, застосуванням неправильної хірургічної техніки або специфічною неспроможністю імпланту [24, 79].

Нещодавно проведений систематичний огляд літератури за базою даних Cohrane виявив, що існує недостатньо даних для інформування хірургів щодо найкращого методу лікування таких переломів. Рання лікувальна фізкультура, без іммобілізації, може бути достатньою для певних типів переломів без зміщення, за умови їх первинної стабільності. Залишається невідомим питання, чи хірургічне лікування, навіть для деяких специфічних типів переломів, забезпечить достовірно кращі віддалені результати. Однак такі втручання пов’язані з високим ризиком хірургічних ускладнень та необхідністю подальших втручань. Не достатньо даних для встановлення найкращого методу хірургічного втручання, як щодо різних категорій втручань (таких як фіксація пластиною чи інтрамедулярним стержнем, або геміендопротезування чи фіксація серкляжом), так і щодо різних методів втручання в одній категорії (таких як різні методи фіксації накістковою пластиною). Не достатньо даних для встановлення початку активної або пасивної мобілізації суглобу після фіксації пластиною або геміендопротезування [125].

1.1. Методи лікування

1.1.1. Консервативний метод

Консервативний метод лікування за умови його використання при простих, стабільних або помірно вколочених переломах дає задовільні результати у більшості хворих [14, 55, 126-132]. При цьому такі фактори як тяжкість перелому, тривалість носіння пов’язки та тривалість курсу фізичної реабілітації, незалежно один від одного, впливають на функціональний результат лікування [14].

Згідно результатів рандомізованого контрольованого дослідження, рання мобілізація імпактованого перелому проксимального відділу плечової кістки при консервативному лікуванні є більш ефективною для швидкого відновлення фізичної активності та продуктивності травмованої кінцівки ніж традиційна іммобілізація протягом тривалого періоду, з наступною фізичною реабілітацією [133].

Консервативне лікування при переломах зі зміщенням може призводити до невірної консолідації, лікування якої може потребувати виконання коригуючої остеотомії, що є складним завданням [134].

Olerud з співав. порівняв консервативний спосіб лікування з остеосинтезом у проспективному рандомізованому дослідженні на 60 пацієнтах похилого віку з 3-фрагментарними переломами проксимального відділу плечової кістки зі зміщенням. Була виявлена перевага у функціональному результаті та якості життя в групі остеосинтезу у порівнянні з групою консервативного лікування, однак за рахунок додаткових хірургічних втручань у 30% пацієнтів [135].

За даними Calvo та співав. переломи проксимального відділу плечової кістки без зміщення уламків входять в число найбільш поширених переломів пов’язаних з остеопенією, і можуть бути основною причиною функціональної нездатності та зменшення суб’єктивного рівня здоров’я [66].

1.1.2. Остеосинтез

1.1.2.1. Остеосинтез пластинами

За наявності вираженого зміщення, відкрита анатомічна репозиція та внутрішня фіксація пластиною – найбільш розповсюджений метод реконструктивного оперативного лікування хворих з переломами проксимального відділу плечової кістки [18-21, 26, 45, 57, 71, 83, 86, 92, 102, 124, 136-147]. Стабільна фіксація таких переломів – складне завдання, особливо за наявності внутрішньосуглобової фрагментації, роздроблення зони метафізу, зниження якості кісткової тканини та значного зміщення горбиків з сухожилками ротаторної манжети. Традиційним імплантом для фіксації переломів проксимального відділу плечової кістки тривалий час була Т-подібна пластина, запропонована групою АО, яка мала свої біомеханічні переваги [148, 149]. Однак недостатня міцність фіксації в остеопенічній кістці є типовою проблемою традиційних фіксаторів [18, 150]. Оскільки більшість дослідників вважали саме це причиною незадовільних результатів, були розроблені сучасні більш жорсткі фіксатори з кутовою стабільністю з метою підвищення стабільності фіксації уламків при знижених механічних властивостях кістки [18, 20, 21, 136, 138, 151-157]. Більшість біомеханічних досліджень підтверджує вищу механічну стабільність блокованих пластин порівняно з традиційними аналогами, особливо за умов остеопорозу [21, 28, 158-161].

У літературних джерелах вказують на хороші результати після реконструктивних втручань з використанням блокованих пластин у пацієнтів молодшого віку, у яких жорсткі імпланти забезпечують максимальну стабільність при гарній якості кісткової тканини [150]. У пацієнтів старшого віку з низькою якістю кісткової тканини такі втручання супроводжувались великою кількістю ускладнень [24, 99, 154, 162]. Згідно літературних даних, при застосуванні пластин з кутовою стабільністю підвищилась частота консолідації переломів із задовільними функціональними результатами. Достовірно знизилась загальна частота міграції фіксаторів [7]. При цьому, точність репозиції достовірно

впливає на клінічний функціональний результат [124, 163]. Через впровадження кутової стабільності, міграція окремих гвинтів зустрічається рідше. У випадку неспроможності металофіксатора, блокована пластина вивертається у вигляді цілого «моноблоку» з головки або діафізу плеча, або ж прорізає остеопенічну головку декількома гвинтами. Через відсутність відчуття компресії гвинта та пластини до кістки, підвищилась частота внутрішньосуглобової пенетрації гвинтів. Інколи спостерігається міграція гвинта в зворотну сторону, тобто «викручування» його, незважаючи на наявність різьби. Таким чином, кількість ускладнень залишається приблизно на попередньому рівні, хоча їх спектр змінюється.

Kettler з співав. повідомляє про 225 випадків лікування переломів проксимального відділу плеча пластиною з кутовою стабільністю PHILOS. У 176 пацієнтів, доступних для спостереження, середній результат за шкалою Constant склав 70+/-19 балів або 81+/-22% за нормалізованою шкалою. Не було виявлено достовірної різниці у результатах між групою хворих молодших 65 років та старших цього віку. Первинна перфорація гвинтів в суглоб спостерігалась у 24 (11%) випадках з подальшим розхитуванням імпланту у 3 випадках (1,7%). Розхитування діафізарної частини імпланту спостерігалось у 4 випадках (2,4%). Колапс головки плеча з вторинною перфорацією гвинтів зареєстровано у 14 випадках (6,2%). Був виявлений один випадок псевдоартрозу зі зламаною пластиною, 5 випадків тотального (3%) та 9 випадків (5%) часткового аваскулярного некрозу головки плеча [164].

Geiger зі співав. повідомляє, що при остеосинтезі 28 3- та 4-фрагментарних переломів проксимального відділу плечової кістки пластиною з кутовою стабільністю PHILOS із початковим варусним шийково-діафізарним кутом спостерігається гірший клінічний результат та вища частота ускладнень, ніж при схожих типах переломів з початковою вальгусною установкою. Два основних фактора мали достовірний вплив на кінцевий результат: початкова орієнтація головки плеча та довжина інтактного метафізарного сегменту, приєднаного до

суглобового фрагменту. Найкращі клінічні результати спостерігались при вальгус-імпактованих переломах з довжиною метафізарного сегмента понад 2 мм, при чому, у вказаному дослідженні дані фактори не залежали від типу перелома за Neer [165].

Показовим є дослідження в якому проводилось порівняння між остеосинтезом блокуючою пластиною та ендопротезуванням у 122 хворих з 3- та 4-фрагментарними переломами. Результат за шкалою Constant при 3-фрагментарних переломах склав 71,6 балів у групі остеосинтезу та 60,4 – у групі ендопротезування ; при 4-фрагментарних 64,7 і 60,1 балів відповідно. Ускладнення у групі остеосинтезу включали остеонекроз у 6 пацієнтів, перфорацію гвинтів – 6, втрату репозиції – 4, інфекцію рани – 3. Втрата репозиції спостерігалась лише у пацієнтів з початковою варусною орієнтацією головки плеча під кутом понад 20 градусів. Ускладнення у групі ендопротезування включали незрощення горбиків у 7 пацієнтів та інфекція рани – у трьох. У групі остеосинтезу пластиною з кутовою стабільністю отримано кращі результати ніж у групі ендопротезування при схожих типах переломів, особливо при 3-фрагментарних [162].

Повідомляється про застосування нової Y-подібної пластини з кутовою стабільністю у 99 хворих з середнім результатом за шкалою Constant 64,95% та за шкалою DASH – 30,1 балів [166]. Ускладнення були виявлені у 18% пацієнтів, з них 7% потребувало подальших оперативних втручань.

У ретроспективному дослідженні 92 геріатричних пацієнтів з 3- та 4-фрагментарними переломами з використанням пластини з кутовою стабільністю, середній результат за шкалою Constant склав 69,8 балів. Було виявлено чітку кореляцію між остаточним функціональним результатом та якістю репозиції і/або розміщенням пластини. Точна репозиція і правильне розміщення пластини призводили до достовірно кращих функціональних результатів. Проте у 30,4% випадків відбувалось просідання головки плеча відносно діафізу, незважаючи на кутову стабільність імпланту. Таким чином,

застосування сучасних пластин з кутовою стабільністю не призводить до достовірного покращення функціональних результатів у порівнянні з іншими методами остеосинтезу [167].

Helwig P. з співав. у своїй роботі ставлять питання: «Чи вирішує кутова стабільність проблеми переломів проксимального відділу плечової кістки?». У проспективному дослідженні з 87 хворими були виявлені наступні ускладнення: аваскулярний некроз – 10,3%, перфорація гвинтів 12,6%, вторинне зміщення 16,1%, сповільнена консолідація 4,6%. Вважають, що перфорація гвинтів при застосуванні імплантів з кутовою стабільністю замінили вторинне зміщення та розхитування імплантів після використання традиційних пластин. Автори роблять висновок, що навіть при використанні імплантів з кутовою стабільністю, лікування переломів проксимального відділу плечової кістки пов'язане з високою частотою ускладнень, а в деяких випадках з негативними результатами [30].

Jost з співав. провів аналіз ускладнень на спеціально серії з 121 пацієнта. 80% пацієнтів з ускладненнями мали 3- або 4-фрагментну конфігурацію перелома. В середньому три ускладнення виникали у одного пацієнта, включаючи невірну репозицію, первинне прорізання гвинтів, невірну консолідацію, незрощення, аваскулярний некроз та розвиток інфекції. Вторинне прорізання гвинтів було виявлено у 57% пацієнтів, що спричинило деструкцію гленоідальної западини у 33% пацієнтів. У середньому виконувалось 1,5 ревізійних втручання на кожного пацієнта. Геміендопротезування, тотальне ендопротезування та реверсивне ендопротезування плеча покращило середній результат за шкалою Constant з 24 до 55 балів на протязі 2-річного періоду спостереження. У 6 пацієнтів імплантація гленоідального компоненту була неможливою через деструкцію перфорованими гвинтами. На основі аналізу когорти пацієнтів з ускладненнями, автори дійшли висновку, що функція плеча, навіть після ревізійних втручань залишалась значно обмеженою. Деструкція гленоідальної западини блокуючими гвинтами була найбільш катастрофічним

ускладненням, що раніше майже ніколи не зустрічалось, і що значно обмежувало можливості подальшого лікування [168].

Kuner з співав. акцентують увагу на залежності функціональних результатів від типу переломів. Так, у 167 хворих з переломо-вивихами плеча було виявлено 20,4% неврологічних ускладнень. Лише у 31% пацієнтів було отримано хороші та задовільні результати. Функціональний результат залежав від типу перелому. Результати 23 ендопротезувань були невтішними [169].

Цікавими є результати метааналізу 12 досліджень до яких було залучено 514 пацієнтів з переломами проксимального відділу плечової кістки, яким був виконаний остеосинтез пластиною з кутовою стабільністю. Середній результат за шкалою Constant становив 74 бали, за шкалою DASH – 27 балів. Загальна частота ускладнень склала 49%, включаючи невірну консолідацію з варусом, 33% – виключаючи невірну консолідацію з вальгусом. Частота повторних операцій склала 14%. Найбільш частими ускладненнями були невірна консолідація у варусному положенні у 16%, аваскулярний некроз головки плеча у 10%, перфорація гвинтів у суглоб у 8%, субакроміальний імпіджмент у 6%, інфекція – 4%. Автори дійшли висновку, що остеосинтез переломів проксимального відділу плечової кістки пластинами з кутовою стабільністю пов’язаний з високою частотою ускладнень та повторних операцій [23].

Thanasas з співав. провели метааналіз 12 досліджень на 791 пацієнтах. Клінічні результати в цих дослідженнях покращувались до періоду 1 року після операції, досягаючи середнього результату за шкалою Constant 74,3. Частота ускладнень становила: аваскулярний некроз 7,9%, прорізання гвинтів 11,6%, частота повторних оперативних втручань 13,7%. На думку авторів, висока частота прорізання гвинтів може бути вторинною по відношенню до жорсткості імпланту у комбінації з неадекватною медіальною опорою у випадках з значно вираженим остеопорозом. Визначення показань до застосування пластин з кутовою стабільністю та увага до технічних аспектів їх застосування може оптимізувати результати лікування [170].

Südkamp N. з співав. повідомляє про результати хірургічного лікування 155 переломів з застосуванням пластини з кутовою стабільністю. Через один рік після втручання середній результат за шкалою Constant становив 70.6 +/- 13.7 балів або 85.1% +/- 14.0% по відношенню до здорової кінцівки. Середній результат за шкалою DASH склав 15.2 +/- 16.8 балів. 62 ускладнення виникло у 52 пацієнтів (34%). 25 ускладнень були пов'язані з неправильною хірургічною технікою. Найбільш частим ускладненням була інтраопераційна перфорація гвинтів, що спостерігалась у 21 випадку (14%). 19% пацієнтів мали незаплановану повторну операцію протягом 12 місяців після перелому [24].

У зв'язку з стрімким розвитком індустрії імплантів, з'явилось багато різноманітних систем для фіксації таких переломів. У проспективному рандомізованому контрольованому дослідженні при порівнянні поліаксіальних та моноаксіальних пластин з кутовою стабільністю були отримані схожі функціональні результати з однаковою частотою ускладнень. Незважаючи на теоретичні переваги поліаксіальних пластин при переломах проксимального відділу плечової кістки, у даному досліджені не було доведено клінічної переваги таких фіксаторів [171]. Подібні результати були отримані Ockert та співав., які вказують на те, що не було виявлено взаємозв'язку між моноаксіальним або поліаксіальним введенням гвинтів та частотою виникнення вторинного варусного зміщення або прорізання гвинтів. Вказані ускладнення були пов'язані з віком пацієнта та типом перелома [172].

Встановлено, що серед прогностичних факторів, які можуть впливати на частоту незадовільних результатів, а саме вторинного зміщення, при остеосинтезі переломів проксимального відділу плечової кістки, найбільш значимими є: вік, локальна щільність кісткової тканини, анатомічна репозиція та відновлення медіальної кортикальної опори [173].

У проспективному рандомізованому дослідженні було виявлено статистичну перевагу остеосинтезу з використанням додаткових метафізарних гвинтів над звичайним остеосинтезом пластиною з кутовою стабільністю, що

полягала у меншій частоті незадовільних результатів. Однак кісткова щільність не була достовірно пов’язана з частотою втрати репозиції. У даному дослідженні вказується на те, що додаткові гвинти введені в нижньо-медіальну область головки плеча можуть покращити механічну стабільність складних переломів та допомогти в утриманні репозиції [174].

Аналізуючи ускладнення при остеосинтезі 3- та 4-фрагментарних переломів проксимального відділу плечової кістки у 73 хворих, Clavert відмічає, що у 16,4% пацієнтів розвинувся частковий аваскулярний некроз, що вплинуло на кінцевий результат за шкалою Constant. Середній результат за шкалою Constant склав 62,3 бали. Частота прорізання гвинтів становила 13,7%. Це разом із якістю репозиції великого горбика та розташуванням пластини впливало на кінцевий результат. Автори роблять висновок, що загалом частота ускладнень залишається високою при проведенні остеосинтезу 3- та 4-фрагментарних переломів [175].

Пошкодження медіальної метафізарної опори вважається достовірним прогностичним фактором, що впливає на кінцевий результат лікування після остеосинтезу переломів проксимального відділу плечової кістки [176].

В нещодавньому дослідженні з застосуванням остеосинтезу пластиною з кутовою стабільністю при 68 трьох- та чотирьохфрагментних переломах, повідомляється про середній результат за шкалою Constant 72.6 ± 13.2 балів та за шкалою ВАШ 1.2 ± 0.8 балів через 26,7 місяців після операції. Всі ускладнення, такі як перфорація гвинтів в суглоб, розхитування гвинтів, інфекція м’яких тканин, аваскулярний некроз та сповільнена консолідація виникли у восьми випадках (11.8 %) [177]. Окрім того, було встановлено, що малоінвазивна хірургічна техніка займає менше часу ніж традиційна.

Inauen з співав. підкреслює суб’єктивне покращення та зміни в якості життя у пацієнтів через один рік після остеосинтезу. Збільшення віку та більш складна конфігурація перелому корелювали зі зменшенням функціонального покращення [178].

За останні роки почало з’являтися все більше повідомлень про успішне застосування різноманітних модифікацій обмежених доступів для зменшення інвазивності остеосинтезу переломів проксимального відділу плечової кістки [179-187]. В більшості таких робіт повідомляється про хороші функціональні результати лікування з відсутністю пошкодження аксілярного нерва.

1.1.2.2. Інтрамедулярний остеосинтез

Повідомлення про застосування інтрамедулярних фіксаторів найчастіше стосуються 2-фрагментарних, та значно рідше 3- та 4-фрагментарних, переломів хірургічної шийки, більшість з яких проведені на малій кількості пацієнтів [188-196].

При аналізі сучасної літератури виявлено три дослідження з використанням інтрамедулярних фіксаторів на великій кількості пацієнтів. Перевагами інтрамедулярного остеосинтезу є малоінвазивність, за умови досягнення закритої репозиції, а також доцільність його застосування при продовженні лінії перелому на діафіз плечової кістки [76]. У ранньому дослідженні Mittlmeier з співав. повідомляє про високу частоту ускладнень (31%) при інтрамедулярному остеосинтезі, однак більшість з них були незначними. Зворотна міграція гвинтів становила понад половину ускладнень [197].

У проспективному когортному дослідженні на 211 пацієнтах з нестабільними 3-фрагментарними переломами не було отримано достовірної різниці між групою в якій застосовувався проксимальний плечовий цвях (PHN) у порівнянні з групою в якій застосовувались пластини з кутовою стабільністю (PHILOS\PHLP). Було виявлено 79 локальних ускладнень у 60 пацієнтів (28%). Серед них 35 інтраопераційних ускладнень були прямо пов’язані з хірургічною технікою [198].

Mathews з співав. повідомляє про застосування інтрамедулярного стержня Targon PH при нестабільних переломах проксимального відділу плечової кістки, а також хибних суглобах у 133 хворих. Протипоказаннями були стабільні

переломи, переломо-вивихи, переломи головки плеча; відносним протипоказанням була відсутність або «неповноцінність» кісткової тканини навколо місця введення стержня в головку плеча. 97 пацієнтів спостерігались щонайменше 7 місяців після оперативного втручання. Середній вік пацієнтів – 74,9 років. Середній показник за шкалою Constant склав 60,0±16,8 балів, при нормалізації за віком – 84.8±19.4%, по відношенню до здорової кінцівки – 84.0±15.5% [199].

Blum J. з співав. повідомляє про 151 випадок лікування 2- та 3-фрагментарних переломів проксимального відділу плечової кістки проксимальним плечовим цвяхом (PHN) з кутовою стабільністю. Переломи типу С були виключені з дослідження. 108 пацієнтів були доступними для спостереження, серед ускладнень у 8 з них була виявлена перфорація гвинта або спірального леза, у 10 – больовий синдром пов'язаний з фіксатором, у 2 – вторинне зміщення, у 2 – незрощення, у 3 – некроз головки плеча. Середній результат за шкалою Constant склав 75,3 бали [200]. У більш ранньому дослідженні автор повідомляє про ризик пошкодження аксілярного нерва при введені проксимальних блокуючих гвинтів як при антеградному так і при ретроградному введенні універсального плечового стержня [201]. Наголошується на гострокінцевому розсіченні лише шкіри, з подальшим тупокінцевим препаруванням м'язу до кістки.

Важливим недоліком першого покоління інтрамедулярних стержнів з кривизною є точка введення між великим горбиком та головкою плеча, що по-перше є лінією перелому при 3- та 4-фрагментарних переломах, а по-друге є місцем проходження сухожилкової, а не м'язової частини, ротаторної манжети [202]. Таким чином, при введенні стержня функція ротаторної манжети є під загрозою, оскільки стержень проходить через найбільш критичну її точку. Більш сучасні прямі стержні вводяться через м'язову частину ротаторної манжети, однак проходять через хрящ верхнього полюсу головки плеча. До сьогодні не існує досліджень з віддаленими результатами лікування після травматизації

хряща головки плеча при застосуванні таких стержнів. Gierer з співав. дійшли висновку, що травма яка спричиняє перелом проксимального відділу плечової кістки в основному не призводить до значного пошкодження кровопостачання ротаторної манжети [185].

1.1.2.3. Черезшкірний остеосинтез спицями

Черезшкірний остеосинтез спицями є мінімально-інвазивним втручанням, при якому, у великий мірі ми уникаємо або значно зменшуємо пошкодження кровопостачання, характерне для традиційної відкритої репозиції та внутрішньої фіксації. У ряді досліджень на трупах було наголошено на ризику пошкодження магістральних судин та нервів при таких втручаннях, однак в більшості клінічних досліджень повідомляється про низьку частоту таких ускладнень [203-206].

Повідомляється про достовірно кращі результати при застосуванні даного методу при 2-фрагментарних переломах ніж при 3-фрагментарних, при яких втрата репозиції спостерігалась у 27% [207, 208]. Старший вік та зниження якості кісткової тканини достовірно пов’язані з втратою репозиції.

Погана якість кісткової тканини, багатоуламковість та деформівні сили ротаторної манжети на горбики – все це впливає на вибір хірургічного доступу та техніки фіксації. Закрита репозиція і черезшкірна фіксація спицями мають потенційні переваги мінімальної інвазивності втручання, однак головними передумовами успіху є хороша якість кісткової тканини та відсутність значного роздроблення [209, 210].

Двома головними недоліками цього методу ми вважаємо: 1) нестабільність остеосинтезу, з частотою міграції спиць до 36% [211]; 2) обмеженість до застосування лише для певних типів переломів з інтактним окістям, таких як, вальгус-імпактовані переломи [207, 212].

1.1.2.4. Трансосальний шов

Остеосинтез трансосальним швом є малоінвазивним методом, який має переваги та недоліки, подібні до методу черезшкірного остеосинтезу спицями [213]. Dimakopoulos з співав. повідомляють про задовільні результати лікування у 188 пацієнтів з 2-, 3- та 4-фрагментарними переломами з вальгусною імпакцією за допомогою неадсорбуючих трансосальних швів [214]. Саме для таких переломів пропонується застосовувати такий метод, тоді як при 2-фрагментарних переломах зі зміщенням необхідно застосовувати остеосинтез пластиною [214].

Враховуючи специфічні характеристики перелому та пацієнта, кінцевий результат хірургічного лікування в основному залежить від знань та оперативних навиків хірурга, який займається лікуванням переломів проксимального відділу плечової кістки [215].

1.1.3. Ендопротезування

Анатомічна геміартропластика (однополюсне анатомічне ендопротезування) плечового суглобу вважається альтернативою при багатофрагментарних переломах проксимального відділу плечової кістки у пацієнтів старшого віку, особливо за наявності остеопорозу та порушення кровопостачання головки плеча [117, 168, 216-229]. Однак, при геміартропластиці спостерігається висока частота незрощення горбиків, що призводить до незадовільних функціональних результатів [230-232]. До сьогодні сучасні, спеціально розроблені моделі протезів для застосування при переломах не збільшили частоту консолідації горбиків [99, 162, 233, 234].

Loew з співав. повідомляє про частоту резорбції горбиків у 43% при використанні анатомічного протезу та у 44% при спеціальному протезі, розробленому для лікування переломів. Достовірно кращий функціональний результат спостерігається у пацієнтів з повним або частковим зрощенням горбиків [234, 235].

Pape з співав. повідомляє про функціональні результати лікування 61 пацієнта зі складними переломами проксимального відділу плечової кістки шляхом первинного ендопротезування анатомічним протезом, розробленим для травми. Абсолютний результат за шкалою Constant склав 57,7 балів в середньому через 86 місяців після травми. В післяопераційному періоді активне згинання склало в середньому 105°, відведення – 96°. Резорбцію горбиків діагностовано у 52% хворих під час фінального візиту [235].

Kralinger з співав. повідомляє про результати ендопротезування у 167 пацієнтів з 3- та 4-фрагментарними переломами та переломо-вивихами у багатоцентровому дослідженні, яке включало 12 австрійських клінік. Результат був загалом задовільний відносно болю, але лише 41,9% пацієнтів могли зігнути кінцівку в плечовому суглобі понад 90 градусів. Анатомічне зрощення горбиків достовірно впливало на результат за шкалою Constant та на суб'єктивне вдоволення пацієнта [233].

Показано, що ендопротезування з використанням дротяних кабелів для фіксації горбиків дає кращий клінічний результат ніж з використанням трансосальних лігатур. Точна репозиція горбиків і зрощення у місці контакту кістки з кісткою та ротаторною манжетою здаються найбільш важливими факторами, що впливають на результат при ендопротезуванні після переломів проксимального відділу плечової кістки [231, 236].

На основі проведеного метааналізу 810 випадків ендопротезувань у 16 дослідженнях, встановлено, що середній результат за шкалою Constant склав 56 балів. Ускладнення, пов'язані з фіксацією та зрощенням горбиків, виникли у 11,2% хворих, гетеротопічна осифікація у 8,8%, міграція головки плеча у 6,8% [237].

У пацієнтів старшого віку з відсутністю нормальної функції ротаторної манжети одним доцільним є застосування тотального реверсивного (дельта) ендопротезування [238-242].

Повідомляється про кращі функціональні результати через 5 років у

пацієнтів, яким виконувалось реверсивне протезування ніж у тих, кому виконувалась звичайна геміартропластика, не дивлячись на те, що вік хворих у групі реверсивного ендопротезування був достовірно більшим (79,6 проти 71,9 років) [243].

При порівнянні остеосинтезу пластиною LCP та ендопротезування при трьох- та чотирьохфрагментних переломах у проспективному рандомізованому дослідженні не було виявлено достовірної різниці щодо функціональних результатів, які оцінювались за чотирма шкалами [244].

За даними метааналізу 9 досліджень з 567 пацієнтами, у випадках остеосинтезу пластинами з кутовою стабільністю були отримані кращі результати ніж при однополюсному ендопротезуванні [245].

Загалом результати лікування у пацієнтів, яким виконувалось геміартропластика є неоднозначними, жодному з сучасних дослідників не вдалося наблизитися до результатів піонера ендопротезування плеча Neer C.S. II.

На основі аналізу сучасної літератури, можна зробити висновок, що кращий функціональні результати варто очікувати від остеосинтезу, ніж від ендопротезування, незважаючи на високих рівень ускладнень при обох типах втручань [32, 246, 247].

На сьогодні не існує завершених якісних проспективних рандомізованих досліджень, які б порівнювали консервативне лікування, остеосинтез та ендопротезування при переломах проксимального відділу плечової кістки, існують лише повідомлення про початок таких досліджень [248].

1.2. Оцінка інвазивності хірургічного втручання

1.2.1. Васкуляризація

При хірургічному лікуванні переломів проксимального відділу плечової кістки, одним із найважливіших завдань є збереження кровопостачання головки плеча.

Brooks з співав. вивчав анатомію артерій головки плеча та ефект 4-фрагментарних переломів на васкуляризацію головки плеча, використовуючи перфузію сульфатом барію на 16 трупних препаратах плечового суглоба. Головним джерелом артеріального кровопостачання головки плеча була висхідна гілка передньої згинаючої артерії та її внутрішньокісткове продовження – дугоподібна артерія [249]. Серед важливих внутрішньокісткових анастомозів з дугоподібною артерією були наступні: 1) з задньою огинаючою артерією плеча через судини, що входять в задньомедіальну частину проксимального відділу плечової кістки; 2) з метафізарними судинами; 3) з судинами великого та малого горбиків. Симульований 4-фрагментарний перелом зупиняв перфузію головки плеча у більшості випадків. Якщо, однак, фрагмент головки продовжувався дистальніше нижче суглобової поверхні медіально, деяка перфузія зберігалась за рахунок задньомедіальних судин. Ці судини є важливими структурами при лікуванні багато уламкових переломів проксимального відділу плечової кістки.

Hertel R. з співав. здійснювали інтраопераційну оцінку кровопостачання головки плеча шляхом візуалізації зворотного кровотоку через отвір в центральній її частині у 100 хворих з внутрішньокапсульними переломами та за допомогою внутрішньокісткової допплерівської лазерної флоуметрії у 46 з них. Найбільш достовірними предикторами ішемії були: довжина задньомедіального метафізарного продовження головки (менше 8 мм), пошкодження цілісності медіальної кісткової «петлі» та основний тип перелому [250].

В наступному дослідженні Bastian J.D. та Hertel R. повідомляють про те, що у 8 із 10 початково-ішемічних головок плеча не розвивався аваскулярний некроз, що свідчить про можливість реваскуляризації. Причина «пізнього» некрозу деяких головок із збереженим кровотоком залишається нез’ясованою. Загалом у 16,4% розвивався частковий некроз головки плеча, що впливало на результат за шкалою Constant. Колапс головки був пов'язаний із достовірно гіршим клінічним результатом. Якість репозиції великого горбика впливала на кінцевий результат. Частота прорізання гвинтів становила 13,7%, що впливало

на функціональний результат. Автори роблять висновок про те, що остеосинтез із збереженням головки плеча доцільно виконувати у випадках коли може бути досягнута адекватна репозиція та стабільні умови для реваскуляризації [251].

Сухін з співав. провів експериментальне дослідження кровопостачання на трупному матеріалі (20 плечових суглобів) [143, 252]. Після введення поліметилметакрилату в a. axillaris моделювали різних характер переломів проксимального відділу плечової кістки. Потім виготовляли корозійний препарат, по якому визначали кровопостачання головки плеча в залежності від характеру пошкодження. Встановлено, що всі переломи проксимального відділу плечової кістки викликають порушення кровообігу. До сприятливих для збереження кровопостачання переломів відносяться відрив великого горбика, відрив малого горбика, перелом хірургічної шийки, перелом хірургічної шийки з відривом великого горбика, перелом хірургічної шийки з відривом малого горбика, перелом хірургічної шийки з відривом великого та малого горбиків. До несприятливих переломів відносяться перелом анатомічної шийки, перелом анатомічної шийки з відривом великого горбика, перелом анатомічної шийки з відривом малого горбика та перелом анатомічної шийки з відривом великого та малого горбиків. Переломи на рівні хірургічної шийки можуть бути ускладнені пошкодженням передньої та задньої огинаючих артерій кістковими відламками або пошкоджуватися в результаті значного їх зміщення. Виходячи з особливостей кровопостачання, остеосинтез переломів проксимального відділу плечової кістки повинен бути малоінвазивним [252].

Слід звернути увагу на те, що у випадках виникнення аваскулярного некрозу з наступним колапсом головки плеча, блокуючі гвинти пластини з кутовою стабільністю можуть прорізати головку плеча, що призведе до вторинної внутрішньосуглобової перфорації [24, 30, 136, 253, 254]. Ми вважаємо, що гострокінцеві самонарізні гвинти більш ймовірно можуть стати причиною перфорації ніж тупокінцеві гвинти. Проте досліджень з цього приводу не проводилось.

1.2.2. Хірургічний доступ

1.2.2.1. Дельтовидно-пекторальний доступ

Дельтовидно-пекторальний доступ вважається універсальним доступом до проксимального відділу плечової кістки. Однак він має свої недоліки, а саме: інвазивність, обумовлену великою довжиною розрізу, необхідною для адекватної візуалізації перелому та значною ретракцією дельтовидного м'язу, а також проходженням в зоні критичного кровопостачання головки плеча [255]. Достатність кровопостачання головки може бути під загрозою внаслідок значної дисекції при використанні традиційного дельтовидно-пекторального доступу [182, 256, 257]. Наприклад, висхідна гілка передньої згинаючої артерії, яка постачає кров'ю більшу частину головки плеча, є під значним ризиком пошкодження при виконанні даного доступу [258]. Це в подальшому може бути однією з причин розвитку аваскулярного некрозу головки плеча [32, 33, 259]. Окрім того, з даного доступу складно виконати репозицію великого горбика та ревізію ротаторної манжети плеча. Через відсутність повної візуалізації великого горбика, Gallo з співав., запропонував додатково до стандартного дельтовидно-пекторального доступу, виконувати окремий латеральний розріз для візуалізації великого горбика [260].

1.3.2.2. Чрездельтовидні доступи

Останніми роками все актуальнішою стає біологічна концепція остеосинтезу з мінімальною дисекцією м'яких тканин і використанням менш інвазивних та більш прямих обмежених доступів, в тому числі до плечової кістки [55, 157, 179, 180, 182-187, 261-268]. Однак, як в класичних (Müller та співав.), так і в сучасних (Rüedi та співав.) керівництвах з остеосинтезу трансдельтовидні доступи рекомендувались лише для остеосинтезу переломів великого горбика

(11-A1). Цей доступ проходить у площині безсудинного дельтовидного шва між передньою та середньою порціями дельтовидного м’язу та включає в себе ідентифікацію та захист передньої гілки аксілярного нерва, який знаходиться на відстані 6 см від акроміона за даними анатомічних досліджень [269-275]. Використання даного доступу відкриває прямий шлях до латеральної поверхні проксимального відділу плечової кістки, тобто до зони розміщення пластини без дисекції в області проходження основних судин, які кровопостачають головку плечової кістки [181, 268].

Так, Gardner з співав. повідомляє про результати вивчення «передньо-латерального акроміального доступу» на 20 трупних препаратах. Було виявлено, що через передній дельтовидний шов проходить лише основний моторний стовбур аксілярного нерва без додаткових гілок на відстані 35 мм від великого горбика. В подальшому цей доступ був використаний у 16 пацієнтів з переломами проксимального відділу плечової кістки, жоден з них не мав ускладнень, пов’язаних з доступом [182]. У своїй наступній роботі Gardner з співав. повідомляє про результати застосування передньо-латерального акроміального доступу для остеосинтезу переломів проксимального відділу плечової кістки у 23 хворих. В післяопераційному періоді протягом щонайменше року після операції не було виявлено неврологічного дефіциту, середній результат за шкалою QuickDASH склав 25,2 балів [181]. У своїх клінічних роботах Gardner детально не описує хірургічну техніку, а саме дії хірурга стосовно аксілярного нерва. За його словами у всіх випадках «нерв було захищено». Однак не вказано, у яких та у скількох хворих застосовувалась певна тактика щодо аксілярного нерва. Відсутні дані, щодо того, чи застосовувалась дисекція з прямою візуалізацією нерва і застосуванням захисної гумової петлі, чи пальпаторна ідентифікація над або під нервом.

Існують повідомлення, що передньо-латеральний малоінвазивний доступ може бути пов’язаний з меншою тривалістю оперативного втручання та меншою частотою аваскулярного некрозу [230, 276]. Ми вважаємо, що вибір хірургічного

доступу при остеосинтезі переломів проксимального відділу плечової кістки може мати вплив на кінцевий функціональний результат лікування разом з іншими модифікованими чинниками, що стосуються власне хірургічного втручання.

1.2.3. Електроміографічна оцінка стану дельтоподібного м’язу та аксілярного нерву.

У науковій літературі невідома частота первинних неврологічних пошкоджень при переломах шийки плечової кістки [277]. Також відсутній консенсус щодо частоти післяопераційних неврологічних порушень, зокрема часткового або повного парезу аксілярного нерву, за умови використання як традиційного дельтовидно-пекторального доступа, так інших малоінвазивних доступів. У двох нещодавніх дослідженнях не було виявлено пошкоджень аксілярного нерва за клінічними даними після мінімально-інвазивного хірургічного лікування переломів проксимального відділу плечової кістки [276, 278]. У двох багатоцентрових дослідженнях повідомляється про низьку частоту пошкодження нервів – 2-3% після мінімальноінвазивного та відкритого хірургічного лікування, також за результатами клінічного спостереження [24, 253].

У проспективному дослідженні на 101 пацієнті електрофізіологічні ознаки мінімальних неврологічних пошкоджень були виявлені у 45% та найчастіше включали аксілярний, надлопатковий, променевий та м’язево-шкірний нерви. Однак, при цьому не проводилось диверсифікації цих пошкоджень на різні групи за ступенем вираженості пошкодження та клінічною значущістю. Достовірно більше пошкоджень нервів зареєстровано у пацієнтів похилого віку та при наявності гематоми. Дані пошкодження відновились частково або повністю менше ніж за чотири місяці, лише у восьми спостерігалась більш або менш стійка втрата моторних функцій [277]. Таким чином помірні електрофізіолічні відхилення у ранньому післяопераційному періоді не можуть бути предикторами

стійкого неврологічного дефіциту при відновленні функції кінцівки у відділеному періоді. У наступному дослідженні на 215 пацієнтах Visser C.P. та співав. досліджували частоту та вираженість неврологічних порушень та діагностичну цінність електронейроміографічного дослідження у таких пацієнтів [279]. Електронейроміографічні порушення було виявлено у 133 пацієнтів (62%). Тести чутливості та клінічних рефлексів не були достовірними індикаторами електронейроміографічних порушень. Виявлення аксональних пошкоджень за допомогою оцінки сили м'язів після таких травм є ускладненим. Автори роблять заключення про те, що при лише клінічному обстеженні велике число аксональних пошкоджень буде не діагностовано. Однак у даному дослідженні, також не проводилось розподілу всіх пошкоджень на групи за клінічною значущістю та ступенем вираженості пошкодження.

Khan з співав. проводили електронейроміографічне дослідження у 14 пацієнтів з переломами проксимального відділу плечової кістки, яким виконувався розширений «саблеподібний» дельта-спліт доступ. В одному випадку були виявлені помірні неврологічні зміни без парезу дельтоподібного м'язу, які не мали значущого впливу на функціональний результат лікування [280].

Roderer з співав. проводили електронейроміографічне дослідження 23 пацієнтам після остеосинтезу переломів проксимального відділу плечової кістки через малоінвазивний передньо-латеральний доступ [281]. Особливості доступу, метод ідентифікації та захисту аксілярного нерва в роботі детально не описується. До оперативного втручання електронейроміографічне дослідження не проводилось. Було виявлено три випадки неповного пошкодження аксілярного нерва з обмеженими функціональними порушеннями. Субклінічні ознаки нервового пошкодження дельтоподібного м'язу спостерігались неодноразово. Функціональний результат не був пов'язаний з даними електронейроміографії. Автори вважають, що більшість пошкоджень були субклінічними та пов'язаними власне з травмою.

Оскільки протягом тривалого часу в багатьох травматологічних учбових посібниках саме можливість пошкодження аксілярного нерва висувалось як головний, і напевно, єдиний суттєвий недолік трансдельтовидних доступів, що значно зменшило відсоток його використання та звузило «загальноприйняті» показання до його застосування. Однак, варто зауважити, що такі обмеження стосувались травматологів загального профілю, оскільки експерти з хірургії плечового суглобу з різних країн завжди намагались використовувати малоінвазивні модифікації, обмежені та більш «прямі» доступи, що однак не завжди знаходило відображення у досить масових посібниках. З розвитком сучасних інструментів та фіксаторів, інтраопераційних засобів рентгенівської візуалізації (флюороскопія), а також значній популяризації принципів малоінвазивного та біологічного остеосинтезу, все більше хірургів починають застосовувати різні модифікації чрездельтовидного доступа з малоінвазивною хірургічною технікою. У багатьох таких випадках, за умови ощадливого ставлення до м’яких тканин, розуміння анатомії аксілярного нерву та функції ротаторної манжети досягаються гарні або задовільні результати. Однак, теоретично можливими є випадки ятрогенного пошкодження аксілярного нерва. Беручи, до уваги те, що до сьогодні в літературі не існує наукової роботи, яка б висвітлювала підходи щодо розширених показань, деталізованої техніки виконання малоінвазивного чрездельтовидного доступу, а також оцінки результатів такого лікування; ми вирішили розробити диференційний алгоритм застосування даного виду хірургічного лікування, викласти детальний опис модифікованої малоінвазивної хірургічної техніки, навести ранні та віддалені результати лікування з використанням міжнародних оціночних шкал. Метою цього є не лише наукове обґрунтування переваг малоінвазивного модифікованого методу хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки, але і наукове підтвердження безпечності такого методу за умови суворого дотримання викладеної хірургічної техніки. Оскільки при будь-якому хірургічному втручанні, а особливо

малоінвазивному, головною умовою його досягнення успіху є розуміння застосування загальноприйнятої техніки операції у конкретного пацієнта, з урахуванням його анатомічних особливостей, та безумовно – його безпека, з докладанням максимальних зусиль щодо мінімізації можливих ятрогенних ускладнень.

1.3. Оцінка мінеральної щільності кісткової тканини

Переломи на фоні зниження якості кісткової тканини є сучасною соціальною проблемою сьогодення як за частотою виникнення, так і за економічними витратами. Зменшення кісткової щільності, особливо в людей похилого віку, призводить до підвищеного ризику переломів хребців, дистального відділу променевої кістки, проксимальних відділів стегнової та плечової кісток [282]. Частота переломів проксимального відділу плечової кістки є високою і постійно зростає. За оцінками експертів, такі переломи складають 20% всіх переломів на фоні остеопорозу [211]. На додаток, вони є важливим прогностичним фактором щодо виникнення додаткових переломів. Вважається, що перелом плечової кістки підвищує ризик перелому шийки стегна в 6 разів протягом наступного року [61].

Для достовірного визначення щільності кісткової тканини зазвичай застосовують подвійно-емісійну рентгенівську абсорбціометрію стегнової кістки та поперекового відділу хребта. В якості альтернативи застосовують ультразвукове дослідження п’яткової кістки. Для визначення кісткової щільності в периферійній області тіла також можливо використати периферійну кількісну комп’ютерну томографію, яка однак є коштовним та складно відтворюваним дослідженням [283]. Кісткова денситометрія в більшості випадків може недооцінювати реальну щільність кісткової тканини. У літературних джерелоах вказується, що результати денситометрії зап’ястка є в 5 разів меншими ніж інших областей тіла. Таким чином, плечова кістка, що має параметри близькі до

зап’ястка буде мати меншу кісткову щільність ніж стегнова кістка та хребет, оскільки навантаження на верхню кінцівку є нижчим ніж на нижню і кісткова резорбція наступає раніше. Окрім того, існує чітка залежність між якістю кісткової тканини в області проксимального відділу плечової кістки та інших областях скелету.

Визначення якості кісткової тканини в області проксимального відділу плечової кістки відіграє ключову роль у виборі відповідного хірургічного лікування. При даних переломах, поза деталізацією конфігурації перелому, дослідники виділяють такі прогностичні фактори щодо успішності остеосинтезу як вік, репозиція медіальної метафізарної опори та мінеральна щільність кісткової тканини [173]. Остеопенічні зміни головки плеча можуть призводити до ненадійної фіксації, порушення консолідації перелому, що спричиняє невірну консолідацію або незрощення, а також перфорацію головки гвинтами (особливо блокованими) з пенетрацією їх у плечовий суглоб.

Існує небагато інформації про остеопенічні зміни в проксимальному відділі плечової кістки та про їх зв’язок з товщиною кортикального шару діафізу плечової кістки [284, 285]. Показано, що мінеральна щільність кісткової тканини проксимального відділу плечової кістки за даними денситометрії зменшується з віком, потоншується кортикальний шар та відбуваються зміни мікроархітектоніки головки плеча [283, 284, 286]. Середня товщина кортикального шару проксимального відділу плечової кістки сильно корелює з щільністю кісткової тканини проксимального відділу стегнової кістки. Проста техніка, що дозволила б визначати якість кісткової тканини проксимального відділу плечової кістки, могла б допомогти при виборі методу хірургічного лікування. За її допомогою, можливо було б спрогнозувати надійність фіксації гвинтів у кістці. Зазвичай, відразу після перелому наявні лише рентгенограми, тому було б ідеально застосовувати техніку, яка б використовувала саме

рентгенограми для оцінки остеопорозу та кортикальної товщини проксимального відділу плечової кістки.

Визначення кортикальної товщини як предиктора мінералізації скелету вперше повідомлялось Barnett і Nordin в 1960 році при розробці п'ясткового індексу [287]. З того часу, вимірювання товщини кортикалу діафізу стегнової кістки та п'ясткових кісток широко застосовується для оцінки остеопоротичних змін в кістках. Товщина кортикального шару та кортикальний індекс є достовірними предикторами якості кісткової тканини проксимального відділу плечової кістки.

Відношення товщини кортикальних шарів до повного діаметру діафізу плечової кістки називається кортикальним індексом. Інформація про кортикальний індекс – це простий спосіб визначення якості кісткової тканини проксимального відділу плечової кістки, що може полегшити вибір стратегії лікування таких пацієнтів. До сьогодні не існує клінічних досліджень, у яких би вказувались критичні значення кортикального індексу при внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу плечової кістки. Попередні клінічні дослідження мінеральної щільності кісткової тканини у пацієнтів в області проксимального відділу плечової кістки стосувались лише області хірургічної шийки, оскільки акроміон та гленоідальна западина перекривають головку плеча [288-290]. Окрім того, у пацієнтів з переломами головки плечової кістки, ані денситометрія, ні кількісна комп'ютерна томографія не може бути застосована через дискомфорт пов'язаний з травмою та рідкісну доступність таких методів дослідження в травматологічних відділеннях. На додаток, звичайні КТ скани плечового суглоба, отримані у пацієнтів з деякими типами переломів проксимального відділу плечової кістки, не забезпечують достатньої роздільної здатності для визначення щільності кісткової тканини.

1.4. Досвід хірурга

У деяких роботах, поряд з вказаною високою частотою ускладнень, при остеосинтезі переломів проксимального відділу плечової кістки, звертається увага на те, що дані втручання бажано виконувати досвідченим хірургам з чітким дотриманням оперативної техніки. Хірург може впливати на результат лікування виконанням того чи іншого виду або модифікації оперативного втручання також технічним рівнем, на якому воно виконано. Втручання на технічно «низькому» рівні не покращить результат лікування у порівнянні з консервативним лікуванням, а може навіть погіршити його [33, 291]. Ступінь технічної експертизи коливається відповідно до індивідуальних навичок хірурга та досвіду лікування конкретної групи або типу переломів [2].

1.5. Реабілітаційні заходи

У багатьох дослідженнях вказують на те, що рання мобілізація плечового суглоба після відкритої репозиції або ендопротезування та рання активна реабілітаційна програма дозволяють отримати хороший функціональний результат та хороше відновлення щоденної активності пацієнта [29, 140, 292-297]. Hodgson з співав. у проспективному рандомізованому контрольованому дослідженні провели порівняння режиму ранньої фізичної реабілітації та режиму трьохтижневої іммобілізації для переломів проксимального відділу плечової кістки із мінімальним зміщенням. Через один рік після травми неспроможність у групі ранньої фізичної реабілітації була виявлена у 42,8% у порівнянні з 72,5% у групі відстроченої фізичної реабілітації. Однак через 2 роки після травми різниця між групами не була статистично достовірною (43,2% проти 59,5%). Рання фізичної реабілітація призводить до швидшого відновлення з максимальними перевагами у функціональних результатах через один рік після травми. Відстрочена на 3 тижні реабілітація призводить до повільнішого відновлення, що продовжується щонайменше протягом 2 років після травми [298]. Деякі автори вважають, що рання агресивна реабілітація може призвести

до незрощення великого горбика [299].

У зв’язку зі зростанням частоти переломів плеча серед людей похилого віку, актуальною є необхідність інноваційних підходів до геріатричної реабілітації, оскільки у третини геріатричних пацієнтів з переломами проксимального відділу плечової кістки взагалі не проводиться фізична реабілітація [300, 301]. Тільки у 6% пацієнтів проводиться антирезорбтивна терапія з метою вторинної профілактики остеопенічних переломів. У 28% пацієнтів спостерігається значне погіршення можливості пересуватися, що призводить до двох або більше нових падінь [301].

В сучасній літературі відсутні дані про специфічні реабілітаційні заходи після виконання малоінвазивного остеосинтезу через передньо-латеральний чересдельтовидний доступ.

На основі аналізу сучасної літератури, стає зрозумілим, що хірургічне лікування багатофрагментарних переломів проксимального відділу плечової кістки супроводжується значним рівнем ускладнень та незадовільних результатів. Це обумовлено багатьма чинниками, частина з яких є немодифікованими: конфігурація перелому, давність травми, вік пацієнта, якість кісткової тканини та ін.), інша ж частина залежить передовсім від хірургічного втручання. Аналізуючи модифіковані чинники, ми б хотіли акцентувати увагу власне не на виді та матеріалі імпланту, а на самому втручанні, на зменшенні інвазивності доступу, правильному розміщенні пластини та введенню гвинтів.

Ми вважаємо, що при відкритій репозиції визначальну роль відіграє доступ та хірургічна техніка, а не тип імпланту. Не досліджувався зв’язок хірургічної техніки та доступу з частотою аваскулярного некрозу головки плеча.

На сьогоднішній час не існує диференційованого алгоритму для визначення хірургічної тактики в залежності від тяжкості та давності ушкодження.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна характеристика обстежених хворих

Дослідження виконано на кафедрі ортопедії і травматології № 2 Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Робота заснована на аналізі динаміки віддалених результатів хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки шляхом накісткового остеосинтезу пластиною та гвинтами. Проведено первинний аналіз хірургічного лікування 217 хворих з закритими внутрішньосуглобовими переломами проксимального відділу плечової кістки, які знаходились на лікуванні в ортопедо-травматологічному центрі Київської обласної клінічної лікарні і ортопедичному відділенні Київської міської клінічної лікарні № 8 протягом 2006-2014 років, та яким проводився накістковий металоостеосинтез вказаних переломів пластиною та гвинтами. Первинними критеріями включення пацієнтів у дослідження були: наявність закритого перелому проксимального відділу плечової кістки зі зміщенням, внутрішньосуглобова конфігурація перелому (тип С за класифікацією АО), ізольована травма, травматичний генез пошкодження, вік пацієнта понад 18 років, хірургічне лікування шляхом репозиції та накісткового остеосинтезу пластиною та гвинтами, інформована згода пацієнта щодо участі у дослідженні, хірургічного втручання та післяопераційного спостереження протягом одного року після операції, давність травми до 8 тижнів. Первинними критеріями невключення пацієнтів в дослідження були: відсутність зміщення фрагментів або наявність допустимого мінімального зміщення, консервативне лікування, наявність відкритого перелому, поєднана скелетна травма, патологічний генез перелому, вік пацієнта до 18 років, давність травми понад 8 тижнів, відсутність можливості участі у післяопераційному спостереженні протягом одного року після оперативного втручання.

Динаміка віддалених функціональних результатів лікування відстежувалась протягом року на чотирьох основних післяопераційних візитах: через 1,5, 3, 6 та 12 місяців після оперативного втручання. З 217 пацієнтів, які були первинно включені в дослідження, 8 пацієнтів померло протягом одного року після операції від причин, не пов'язаних з оперативним втручанням. У 11 пацієнтів спостерігалось загострення або виникнення тяжкої соматичної патології, що унеможливило проведення своєчасного післяопераційного спостереження. 14 пацієнтів пропустило два і більше післяопераційних візитів із чотирьох. 4 пацієнти відмовились прибути на післяопераційні візити внаслідок різних причин. Контакт з 5 пацієнтами та їх контактними особами у післяопераційному періоді встановити не вдалось.

Таким чином, через означені вище причини 42 пацієнта було виведено з дослідження. А отже, оцінка функціональних результатів лікування та їх динаміки проводилась у 175 пацієнтів (80,64%). Серед них було 74 чоловіка (42,3%) та 101 жінка (57,3%). Середній вік хворих склав 55,48±12,74 років на момент хірургічного втручання (межі, 18-87 років). Розподіл пацієнтів за віком та статтю представлений в таблиці 2.1.1.

Таблиця 2.1.1

Розподіл пацієнтів з внутрішньосуглобовими переломами проксимального відділу плечової кістки за віком та статтю

Стать		Вік, роки								Усього	
		18-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	>81	n	%
Чоловіки			4	8	21	24	14	3	-	74	41,7
Жінки		1	3	6	9	33	31	16	2	101	58,3
Разом	n	1	7	14	30	57	45	19	2	175	
	%	0,6	4,0	8,0	17,1	32,6	25,7	10,9	1,1		100

Загалом, найбільш часто переломи проксимального відділу плечової кістки зустрічались у вікових групах від 51 до 70 років (58,3%). При розподілі пацієнтів за статтю, аналогічна ситуація спостерігалась у жінок, у яких найчастіше переломи спостерігались у вікових групах від 51 до 70 років (63,3%), в той час як у чоловіків – у вікових групах від 41 до 60 років (60,8%).

Досліджено матеріали клінічної документації хворих з внутрішньосуглобовими переломами проксимального відділу плечової кістки. Вивчались скарги хворого, анамнез захворювання, механізм та обставини травми, з’ясовувався час, що пройшов з моменту травми, лікувальні заходи, що проводились до поступлення в стаціонар. За типом травми, травму в побуті діагностовано у 154 хворих (88,0%), ДТП – у 14 (8,0%), виробничу травма – у 7 (4,0%). Детальний розподіл хворих за механізмом травми представлений в табл. 2.1.2.

Таблиця 2.1.2

Розподіл пацієнтів за механізмом травми

Механізм травми	Кількість хворих	
	n	%
Падіння з висоти власного зросту	125	71,42
Падіння з висоти 1 м	9	5,14
Падіння з висоти 2 м	13	7,42
Падіння з висоти 3 м	4	2,28
Падіння з висоти 4-5 м	4	2,28
Побиття	6	3,42
ДТП	14	8,04
Всього	175	100

З даних, наведених в вище, видно, що переважала низько-енергетична травма, оскільки падіння з висоти власного зросту спостерігалось у 71,4% хворих.

Обстеження хворого починалось з огляду області пошкодження, зверталась увага на видимі ознаки пошкодження м’яких тканин, за наявності вивиху – локалізацію суглобового фрагменту. Проводилась ощадлива пальпація, перевірялась наявність судинних та неврологічних порушень. Ліва кінцівка була травмована у 91 випадках (52,0%), права – у 84 (48,0%). Домінантна кінцівка була пошкоджена у 89 пацієнтів (50,8%), недомінантна – у 86 (49,2%). Діагноз внутрішньосуглобового перелому проксимального відділу плечової кістки встановлювався на основі клінічних та рентген-радіологічних даних.

Середній час до операції склав 11,1±8,3 днів (межі, 0-59). Розподіл пацієнтів за терміном проведення оперативного втручання відносно часу

виникнення травми наведено в табл. 2.1.3. Найбільше пацієнтів – 76,6% (134 пацієнти) було прооперовано в перші два тижні після травми, однак в перші три дні після травми прооперовано лише 8% (14 пацієнтів). Ми пов'язуємо дану ситуацію з тим, що головна клінічна база дослідження – Комунальний заклад Київської обласної ради «Київська обласна клінічна лікарня» знаходиться на третинному рівні надання спеціалізованої медичної допомоги, куди направляються або переводяться пацієнти з перших двох рівнів Київської області. А отже час необхідний на перевід пацієнта, дообстеження, корекцію соматичної патологію значно впливає на відтермінування оперативного втручання. 97,71% пацієнтів було прооперовано протягом першого місяця після травми. 4 пацієнти (2,29%) після невдачі консервативного лікування були прооперовані протягом другого місяця після травми.

Таблиця 2.1.3

Термін проведення оперативного втручання відносно часу виникнення травми

Термін проведення операції	Кількість хворих	
	n	%
В день травми	2	1,14
Перші 3 дні	14	8,0
Перші 7 днів	69	39,42
Перші 14 днів	134	76,57
15-30 днів	37	21,14
Перші 30 днів	171	97,71
31-59 днів	4	2,29

Хірургічне лікування полягало в репозиції фрагментів та внутрішній накістковій фіксації їх пластиною та гвинтами. У 91 пацієнтів (52,0%) застосовувалась стандартна хірургічна технологія з дельтовидно-пекторальним

хірургічним доступом, у 84 пацієнтів (48,0%) – малоінвазивна модифікована хірургічна технологія з передньо-латеральним хірургічним доступом (детально опис хірургічних технологій викладено у підрозділі 2.10). Порівняльна таблиця всіх металевих фіксоторів, які застосовувались у даному досліджені наведена в табл. 2.1.4. Стальні Г-подібні пластини без кутової стабільності застосовувались у 46 пацієнтів. Стальні Т-подібні пластини без кутової стабільності використані у 71 пацієнта. Стальні Г- та Т-подібні пластини моделювались в два етапи відповідно до анатомії проксимального відділу плечової кістки: до оперативного втручання на пластикових муляжах плечової кістки та під час оперативного втручання – домодельовувались відповідно анатомії пацієнта. Титанові преконтуровані проксимальні плечові пластини PHLP з кутовою стабільністю та чотирма проксимальними моноаксіальними отворами були застосовані у 39 пацієнтів. Титанові преконтуровані проксимальні плечові пластини PHILOS з кутовою стабільністю та дев’ятьма проксимальними моноаксіальними отворами були застосовані у 9 пацієнтів. Стальні преконтуровані плечові пластини NumelockII з проксимальною кутовою стабільністю – чотирма проксимальними поліаксіальними отворами були застосовані у 10 пацієнтів.

Таблиця 2.1.4

Порівняльна характеристика металофіксаторів, що застосовувались у дослідженні

Назва фіксатора	Матеріал	Кутова стабільність	Тип кутової стабільності	Преконту-рованість	Діаметр проксимальних гвинтів, мм	Діаметр свердла, мм	Кількість, чол.	Частка, %
Г-подібна	Сталь	Ні	Ні	Ні	6,5 - спонгіозні 4,5 - кортикальні	3,2	46	26,28
Т-подібна	Сталь	Ні	Ні	Ні	6,5 - спонгіозні 4,5 - кортикальні	3,2	71	40,57
PHLP	Титан	Так, всі отвори	Моноакс. всі	Так	3,5 - кортикальні	2,8	39	22,28
PHILOS	Титан	Так, всі отвори	Моноакс. всі	Так	3,5 - кортикальні	2,8	9	5,14
NumelockII	Сталь	Так, прокс. отвори	Поліакс. проксим.	Так	4,5 - проксим.	3,2	10	5,73

Дослідження проводилось з дотриманням норм Конвенції про права людини та біомедицину, Міжнародного кодексу медичної етики та діючого законодавства України.

2.2. Класифікація

У даному дослідженні вивчались внутрішньосуглобові переломи проксимального відділу плечової кістки, що підлягали оперативному лікуванню. Такими згіндо критерій Neer, вважались переломи при наявності зміщення між основними фрагментами понад 1 см (для великого горбика – 0,5 см) або понад 45 градусів, а також за наявності внутрішньосуглобового зміщення понад 2 мм. Традиційні класифікації, які базуються лише на визначенні рівня перелому з розподілом на переломи хірургічної або анатомічної шийки плеча, мають суттєві обмеження щодо встановлення істинної конфігурації перелому, оскільки в деяких випадках у одного пацієнта, до конфігурації перелому може бути залучено два рівня [302]. Наприклад, у багатьох випадках переломи обох горбиків можуть бути одночасно класифіковані як переломи анатомічної шийки та хірургічної шийки через проходження лінії перелому через обидва рівня. Або перелом на рівні анатомічної шийки з відривом великого горбика подекуди може мати довге медіальне метафізарне «клювовидне» продовження до рівня хірургічної шийки. Це призводить до неоднорідних даних в літературі щодо частоти переломів кожного рівня за повідомленнями різних авторів [302]. У даному дослідженні, виконання цифрової рентгенографії у 3 проекціях (розділ 2.5) дозволяло отримати адекватні дані для встановлення конфігурації перелому у більшості випадків, однак у найбільш складних випадках застосувавась комп’ютерна томографія з 3D реконструкцією.

На основі результатів рентгенологічного обстеження оцінювалась конфігурація перелому з наступною класифікацією за кількістю основних фрагментів за Codman/Neer та за міжнародною класифікацією AO [303-306]. Одночасне застосування обох класифікацій дозволяє найбільш точно описати

конфігурацію перелому, зводячи до мінімуму недоліки притаманні кожній з класифікацій [307]. У фронтальній площині визначався варус/вальгус, у сагітальній площині – антекурвація/рекурвація.

2.2.1. Класифікація Codman та Neer

Класифікація за кількістю основних фрагментів базується не на рівні перелому або за механізмом травми, а на наявності або відсутності зміщення чотирьох основних фрагментів. Основні фрагменти перелому згідно Codman та Neer: великий горбик, малий горбик, фрагмент головки (суглобовий фрагмент) та діафіз. Оскільки всі переломи з мінімальним зміщенням (не включені до даного дослідження) становлять аналогічні проблеми для лікування та прогнозу, вважається логічним розглядати їх як одну группу – однофрагментарні, поза залежністю від кількості ліній перелому. Переломи зі зміщенням потребують більш точної ідентифікації конфігурації для визначення дії м’язів на вільні фрагменти, стану кровообігу та цілісності суглобової поверхні.

Двофрагментарних переломів анатомічної шийки плеча було 24 (13,71%). В дослідження не включались ізольовані переломи та переломо-вивихи великого або малого горбиків, які також є двофрагментарними пошкодженнями (група А1.3 за класифікацією АО), оскільки формально вони не відносяться до групи внутрішньосуглобових пошкодження (тип С), а також відрізняються принципами лікування, а також більш благоприємними результатами лікування.

Трифрагментарних переломів, тобто переломів суглобового фрагменту, а також великого або малого горбиків було найбільше – 103 (58,86%). Переломів шийки та обох горбиків, тобто чотирифрагментарних переломів, було 48 (27,43%).

2.2.2. Класифікація АО

Згідно Міжнародної класифікації АО (Arbeitsgemeinschaft Für Osteosynthesefragen) / ASIF (Association for the Study of Internal Fixation – асоціація з вивчення внутрішньої фіксації) переломи проксимального відділу плечової кістки розподіляються на тип А – уніфокальні, тип В – біфокальні, тип С – внутрішньосуглобові. У даному дослідженні вивчалось хірургічне лікування внутрішньосуглобових переломів, тобто всі представлені переломи у дослідженні переломи були класифіковані як тип С – внутрішньосуглобові.

Переломи типу С підрозділяються на три підтипи (С1, С2, С3) передовсім від величини зміщення, що відображає ступінь пошкодження як кісткових фрагментів, власне суглобової поверхні, м'якотканних компонентів суглобу, а також кровопостачання головки плечової кістки.

Переломів типу С1 з помірним зміщенням було 57 (32,0%). Це переломи анатомічної шийки плечової кістки з помірним зміщенням та збереження «періостального рукава», що мають тенденцію до збереження стабільної конфігурації (рис. 2.1, 4.3, 4.7).

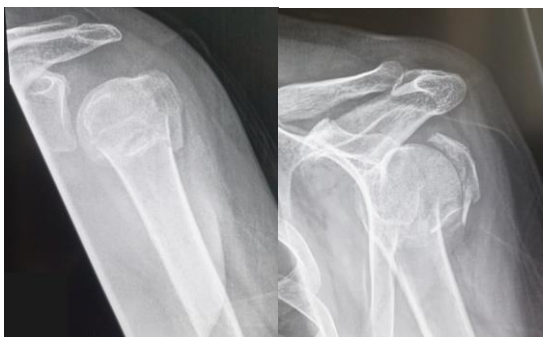


Рис. 2.1. Типова конфігурація перелому типу С1 з помірним зміщенням.

Переломів типу С2 з вираженим зміщенням було 81 (46,28%). Переломи даної групи характеризуються наявністю вираженого зміщення фрагментів з пошкодження «періостального рукава», та значно більшою нестабільністю у порівнянні з переломами типу С1. Через пошкодження періосту, особливо медіально, зазвичай порушується кровопостачання головки плечової кістки.

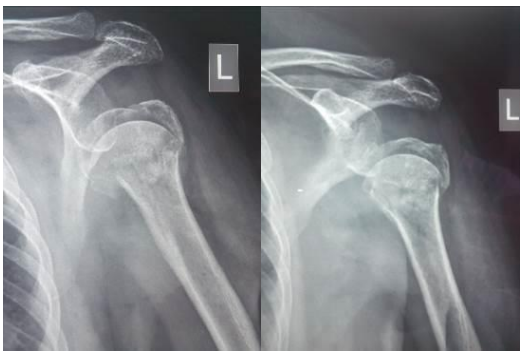


Рис. 2.2. Типова конфігурація перелому типу С2 з вираженим зміщенням.

Переломів типу С3 було 37 (21,72%) (рис. 2.3). Такі переломи є переломо-вивихами, оскільки містять вивих у плечелопатковому суглобі, тобто повне зміщення фрагменту головки відносно гленоїдальної западини, при якому найбільше пошкоджується її кровопостачання у порівнянні з іншими типами переломів.

Рис. 2.3. Типова конфігурація перелому типу С3 з вивихом суглобового фрагменту на 3D-реконструкції, побудованій із КТ-зрізів.

Структура внутрішньосуглобових переломів у даному дослідженні за типами наведена в рис. 2.4, найбільшу частку склали переломи типу С2 (рис. 2.4).

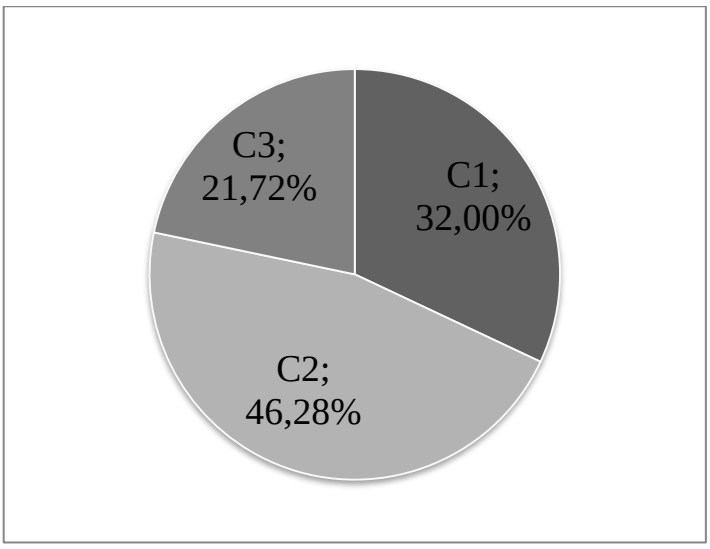


Рис. 2.4 Розподіл пацієнтів у даному дослідженні за типами переломів за класифікацією АО.

2.3. Групи хворих

Усім пацієнтам, включеним в дослідження, за показаннями означеними вище, проводилось хірургічне лікування – накістковий остеосинтез перелому пластиною та гвинтами. Пацієнти були розподілені за підтипом перелому відповідно до міжнародної класифікації АО на наступні групи: С1 – 57 хворих (32,57%), С2 – 81 хворий (46,28%) та С3 – 37 хворих (21,15%). Для кожного типу перелому було сформовано дві групи порівняння, відповідно до типу хірургічної технології накісткового остеосинтезу, що застосовувалась. Група «С» – стандартна хірургічна технологія з дельтовидно-пекторальним хірургічним доступом або ORIF (open reduction internal fixation *англ.* відкрита репозиція внутрішня фіксація). Група «М» – малоінвазивна модифікована хірургічна технологія з передньо-латеральним хірургічним доступом або MIPO (minimally invasive plate osteosynthesis *англ.* мінімально-інвазивний остеосинтез пластиною)

Відповідно, група С1-С (з мінімальним зміщенням, стандартна хірургічна технологія остеосинтезу – ORIF) склала 28 хворих (середній вік 57,2±14,6 років), група С1-М (з мінімальним зміщенням, малоінвазивна хірургічна технологія

остеосинтезу – MIPO) – 29 хворих (середній вік 53,0±13,7 років, p>0,05) (табл. 2.3.1).

Таблиця 2.3.1

Розподіл пацієнтів з переломами типу С1 на групи спостереження в залежності від використаної техніки остеосинтезу

Властивості групи	Назва групи	
	С1-С	С1-М
Тип остеосинтезу	стандратний остеосинтез	малоінвазивний остеосинтез
Хірургічний доступ	передній дельтовидно-пекторальний	обмежений передньо-латеральний черездельтовидний
Кількість пацієнтів	28	29
Жінок/чоловіків	18 / 10 (64,28% / 35,72%)	16 / 13 (55,17% / 44,83%)
Середній вік, років	57,2±14,6	53,0±13,7

Група С2-С (з вираженим зміщенням, стандартний остеосинтез) склала 44 хворих (середній вік 53,8±10,9 років), група С2-М (з вираженим зміщенням, малоінвазивний остеосинтез) – 37 хворих (середній вік 58,6±11,6 років, p>0,05) (табл. 2.3.2).

Таблиця 2.3.2

Розподіл пацієнтів з переломами типу С2 на групи спостереження в залежності від використаної техніки остеосинтезу

Властивості групи	Назва групи	
	С2-С	С3-М
Тип остеосинтезу	стандратний остеосинтез	малоінвазивний остеосинтез
Хірургічний доступ	передній дельтовидно-пекторальний	обмежений передньо-латеральний чередельтовидний
Кількість пацієнтів	44	37
Жінок/чоловіків	23/21 (64,28% / 35,72%)	24/13 (55,17% / 44,83%)
Середній вік, років	53,8±10,9	58,6±11,6

Група С3-С (з вивихом, стандартна технологія) склала 19 хворих (середній вік 54,6±11,6 років, p>0,05), група С3-М (з вивихом, модифікована технологія) – 18 хворих (середній вік 54,9±15,0 років, p>0,05) (табл. 2.3.3).

Таблиця 2.3.3

Розподіл пацієнтів з переломами типу С3 на групи спостереження в залежності від використаної техніки остеосинтезу

Властивості групи	Назва групи	
	С2-С	С3-М
Тип остеосинтезу	стандратний остеосинтез	малоінвазивний остеосинтез
Хірургічний доступ	передній дельтовидно-пекторальний	обмежений передньо-латеральний чересдельтовидний
Кількість пацієнтів	19	18
Жінок/чоловіків	9/10 (47,36% / 52,64%)	11/7 (61,11% / 38,89%)
Середній вік, років	54,6±11,6	54,9±15,0

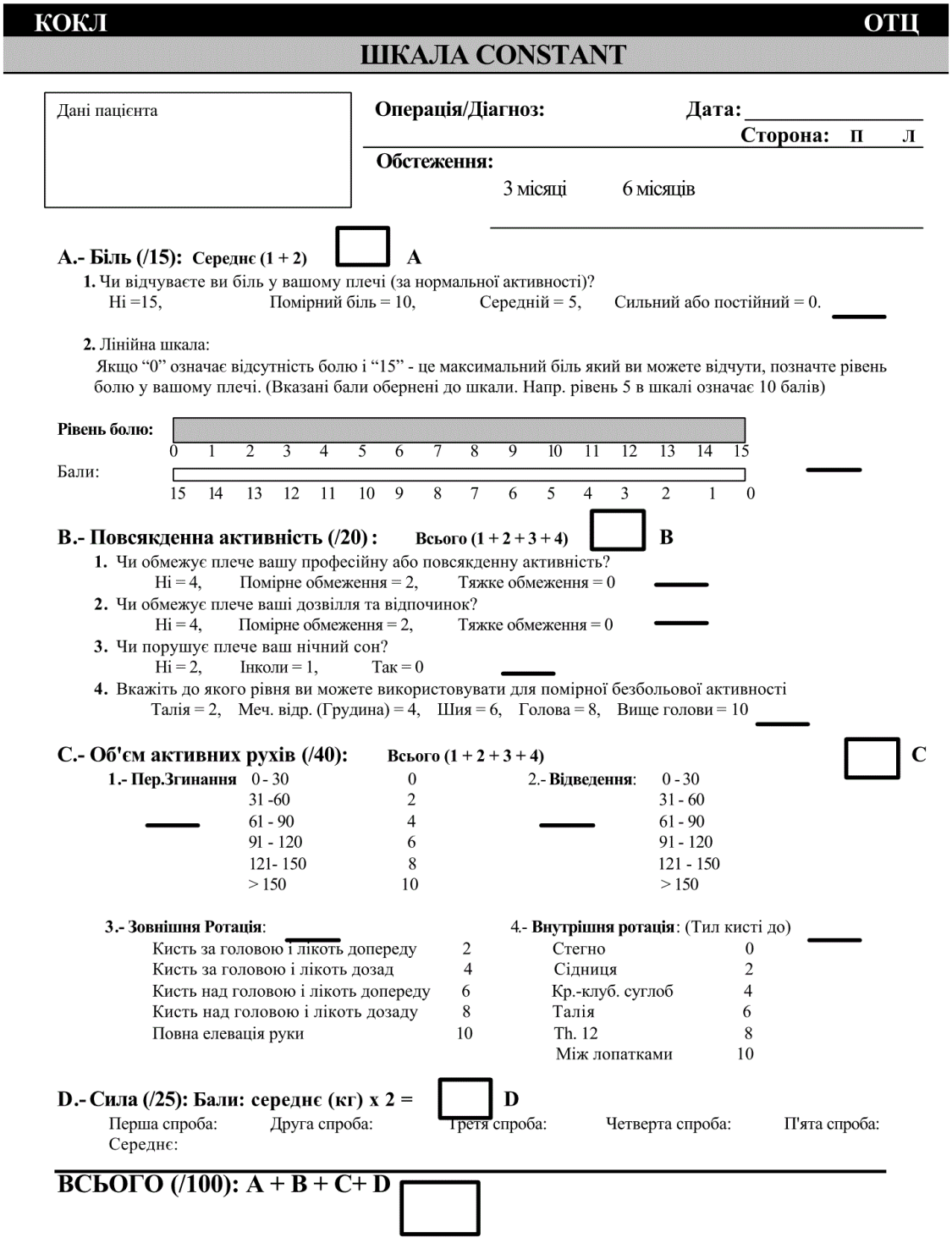
2.4. Методика оцінки функціональних результатів лікування

Ми проводили комплексну оцінку функції плечового суглобу після хірургічного лікування, яка включала в себе застосування загальноприйнятих та найбільш поширених у світі шкал оцінки функції плечового суглобу: Constant – для оцінювання результатів лікування лікарем та шкалу-опитувальник QuickDASH – пацієнтом [8]. Оцінка за обома шкалами проводилась протягом чотирьох основних післяопераційних консультативних оглядів (візитів) через 6 тижнів, 3 і 6 місяців, та через один рік після операції.

2.4.1. Шкала Constant

Шкала Constant (Constant Score, Constant-Murley Score, CS) – загальноприйнятий інструмент, що найчастіше використовується для оцінки результатів лікування травм та захворювань плеча в сучасні літературі [71, 102, 136, 141, 166, 167, 175, 200, 230, 238, 239, 251, 253, 308]. Це 100-бальна оціночна система, 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 функціональним результатом [309-312]. Застосовувалась спеціальна карта для оцінки результатів лікування (рис. 2.3).

Біль (частина A) оцінювалась шляхом опитування та за допомогою візуальної аналогової шкали болю, проградуйованої від 0 до 15. Повсякденна активність (частина B) оцінювалась шляхом опитування щодо обмежень в професійній активності, дозвіллі, під час сну, та рівня на якому можливо використовувати кінцівку для нормальної активності без больового синдрому. Обсяг активних рухів (частина C), а саме амплітуда переднього згинання, відведення, зовнішньої ротації вимірювались за допомогою гоніометра та заносились в карту відповідно представлених числових коридорів. Обсяг внутрішньої ротації визначався як рівень хребта до якого може дістатися кисть. Сила (частина D) оцінювалась за допомогою вагового динамометра у положенні елевації кінцівки під кутом 90 градусів та відхилення від сагітальної лінії в 45 градусів. До нижнього краю динамометра прикріплювалась стрічка, яку статично фіксував лікар до підлоги [69, 208]. Проводились три спроби вимірювання сили з інтервалом в одну хвилину, в карту заносилось середнє значення.



КОКЛ **ОТЦ**

ШКАЛА CONSTANT

Дані пацієнта

Операція/Діагноз: **Дата:** _____

Сторона: **П** **Л**

Обстеження:

3 місяці 6 місяців

A.- Біль (/15): **Середнє (1 + 2)** **A**

1. Чи відчуваєте ви біль у вашому плечі (за нормальної активності)?

Ні =15, Помірний біль = 10, Середній = 5, Сильний або постійний = 0.

2. Лінійна шкала:

Якщо "0" означає відсутність болю і "15" - це максимальний біль який ви можете відчути, позначте рівень болю у вашому плечі. (Вказані бали обернені до шкали. Напр. рівень 5 в шкалі означає 10 балів)

Рівень болю:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Бали:

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

B.- Повсякденна активність (/20): **Всього (1 + 2 + 3 + 4)** **B**

1. Чи обмежує плече вашу професійну або повсякденну активність?

Ні = 4, Помірне обмеження = 2, Тяжке обмеження = 0

2. Чи обмежує плече ваші дозвілля та відпочинок?

Ні = 4, Помірне обмеження = 2, Тяжке обмеження = 0

3. Чи порушує плече ваш нічний сон?

Ні = 2, Інколи = 1, Так = 0

4. Вкажіть до якого рівня ви можете використовувати для помірної безбольової активності

Талія = 2, Меч. відр. (Грудина) = 4, Шия = 6, Голова = 8, Вище голови = 10

C.- Об'єм активних рухів (/40): **Всього (1 + 2 + 3 + 4)** **C**

1.- Пер.Згинання			**2.- Відведення**:	
	0 - 30	0		0 - 30
	31 -60	2		31 - 60
	61 - 90	4		61 - 90
	91 - 120	6		91 - 120
	121- 150	8		121 - 150
	> 150	10		> 150

3.- Зовнішня Ротація:		4.- **Внутрішня ротація**: (Тил кисті до)	
Кисть за головою і лікоть допереду	2	Стегно	0
Кисть за головою і лікоть дозад	4	Сідниця	2
Кисть над головою і лікоть допереду	6	Кр.-клуб. суглоб	4
Кисть над головою і лікоть дозаду	8	Талія	6
Повна елевація руки	10	Th. 12	8
		Між лопатками	10

D.- Сила (/25): Бали: середнє (кг) x 2 = **D**

Перша спроба: Друга спроба: Третя спроба: Четверта спроба: П'ята спроба:

Середнє:

ВСЬОГО (/100): A + B + C+ D

Рис. 2.2 Робоча карта для оцінки функції плеча за шкалою Constant

Порівняння абсолютних показників шкали Constant має певні обмеження, оскільки показник шкали може залежати від віку, статі та інших індивідуальних чинників. Для зменшення впливу цих чинників на результат було запропоновано проводити нормалізацію отриманого абсолютного показника за віком та статтю

[22]. Однак більш раціональним ми вважаємо порівняння показників травмованої кінцівки з здоровою контрлатеральною кінцівкою у кожного хворого, таким чином отримуючи індивідуальний відносний показник [313]. Тобто у кожного хворого ми отримуємо функцію у відсотках відносно його ж здорової кінцівки, що на наш погляд найбільш адекватно відображає індивідуальний функціональний результат. Такий показник є більш достовірним для великих та неоднорідних груп пацієнтів ніж абсолютний або нормалізований показники, оскільки виключається вплив таких параметрів як вік, стать пацієнта, конституція, а також інші фізіологічні параметри [313]. Результат за шкалою Constant має позитивну кореляцію з самооцінкою якості життя за шкалою SF-36 [178, 314].

Оцінка результатів лікування залежить не тільки від чіткого визначення патологічного стану, але й від об’єктивної інтерпретації стану функціонального відновлення пацієнта. Більш адекватним є порівняння числових результатів лікування за спеціально розробленими шкалами. Критерії відмінних, хороших, задовільних та незадовільних результатів змінюються майже з кожним автором у літературних джерелах і тому їх складно порівнювати.

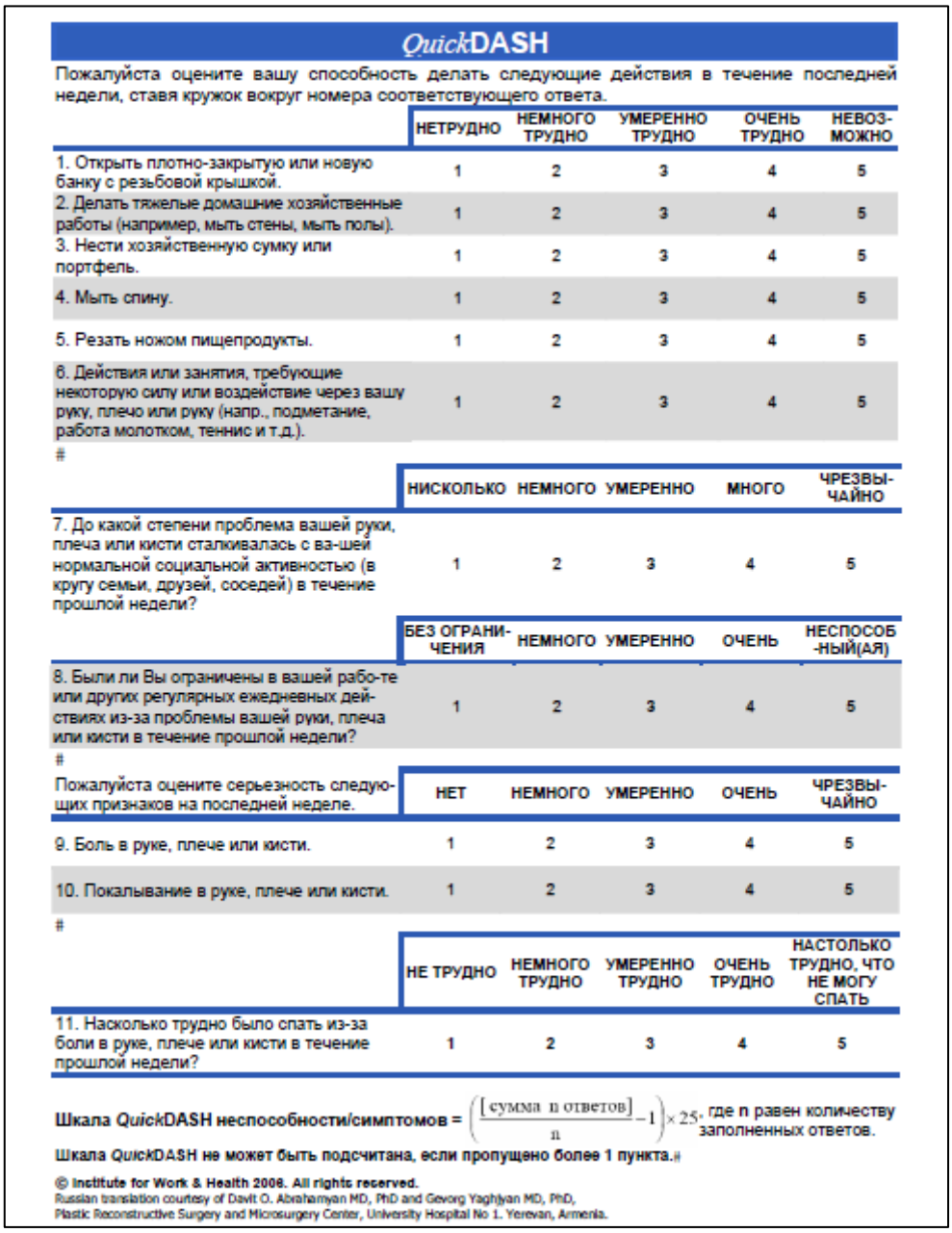
2.4.2. Шкала QuickDASH

Шкала DASH (шкала нездатності використовувати верхню кінцівку) складається з 30 питань, на які відповідає хворий [141, 308, 315]. 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). Серед багатьох опитувальників шкала DASH демонструє найкращі психометричні властивості [316, 317].

Шкала QuickDASH (QDASH, qDASH, Quick DASH Score) є коротким варіантом шкали DASH, що складається з 11 найбільш клінічно важливих запитань і є надійним інструментом для оцінки функціонального результату,

порівнюваним з повною версію [318-322]. Шкала QuickDASH може застосовуватися при розладах верхньої кінцівки з точністю, аналогічною шкалі DASH, і більшою ефективністю у зв'язку з меншою кількістю запитань [320, 323].

Використовувався затверджений опитувальник QuickDASH російською мовою, перекладений Dr. Gevorg Yaghjyan та Dr. Davit Abrahamyan з дозволу розробника шкали Institute for Work & Health's (рис 2.3).



QuickDASH

Пожалуйста оцените вашу способность делать следующие действия в течение последней недели, ставя кружок вокруг номера соответствующего ответа.

	НЕТРУДНО	НЕМНОГО ТРУДНО	УМЕРЕННО ТРУДНО	ОЧЕНЬ ТРУДНО	НЕВОЗ-МОЖНО
1. Открыть плотно-закрытую или новую банку с резьбовой крышкой.	1	2	3	4	5
2. Делать тяжелые домашние хозяйственные работы (например, мыть стены, мыть полы).	1	2	3	4	5
3. Нести хозяйственную сумку или портфель.	1	2	3	4	5
4. Мыть спину.	1	2	3	4	5
5. Резать ножом пищепродукты.	1	2	3	4	5
6. Действия или занятия, требующие некоторую силу или воздействие через вашу руку, плечо или руку (напр., подметание, работа молотком, теннис и т.д.).	1	2	3	4	5

#

	НИСКОЛЬКО	НЕМНОГО	УМЕРЕННО	МНОГО	ЧРЕЗВЫ-ЧАЙНО
7. До какой степени проблема вашей руки, плеча или кисти сталкивалась с ва-шей нормальной социальной активностью (в кругу семьи, друзей, соседей) в течение прошлой недели?	1	2	3	4	5

	БЕЗ ОГРАНИ-ЧЕНИЯ	НЕМНОГО	УМЕРЕННО	ОЧЕНЬ	НЕСПОСОБ-НЫЙ(АЯ)
8. Были ли Вы ограничены в вашей рабо-те или других регулярных ежедневных дей-ствиях из-за проблемы вашей руки, плеча или кисти в течение прошлой недели?	1	2	3	4	5

#

Пожалуйста оцените серьезность следую-щих признаков на последней неделе.	НЕТ	НЕМНОГО	УМЕРЕННО	ОЧЕНЬ	ЧРЕЗВЫ-ЧАЙНО
9. Боль в руке, плече или кисти.	1	2	3	4	5
10. Покалывание в руке, плече или кисти.	1	2	3	4	5

#

	НЕ ТРУДНО	НЕМНОГО ТРУДНО	УМЕРЕННО ТРУДНО	ОЧЕНЬ ТРУДНО	НАСТОЛЬКО ТРУДНО, ЧТО НЕ МОГУ СПАТЬ
11. Насколько трудно было спать из-за боли в руке, плече или кисти в течение прошлой недели?	1	2	3	4	5

Шкала *Quick*DASH неспособности/симптомов = $\left(\frac{[\text{сумма n ответов}]}{n} - 1\right) \times 25$, где n равен количеству заполненных ответов.

Шкала *Quick*DASH не может быть подсчитана, если пропущено более 1 пункта.#

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.
Russian translation courtesy of Davit O. Abrahamyan MD, PhD and Gevorg Yaghjyan MD, PhD,
Plastic Reconstructive Surgery and Microsurgery Center, University Hospital No 1. Yerevan, Armenia.

Рис. 2.3 Робоча сторінка опитувальника QuickDASH

2.5. Рентгенологічні методи дослідження та комп'ютерна томографія

Рентгенографію плечового суглоба виконували щонайменше в двох проекціях: перпендикулярно та пералельно осі лопатки. Окрім стандартної передньо-задньої проекції, виконувалась істинна «гленоїдальна» передньо-задня проекція під кутом 30 градусів, тобто у площині перпендикулярній до суглобової поверхні лопатки. У такій проекції виключається взаємонакладання головки плеча та суглобової поверхні лопатки, що дозволяє краще оцінити конфігурацію внутрішньосуглобового перелому. Латеральна трансскапулярна "Y-подібна" проекція під кутом 30 градусів, що дозволяє оцінити розташування фрагментів головки відносно осі лопатки, і є особливо цінною для диференціації переднього та заднього переломо-вивихів головки плечової кістки [324]. При можливості відвення кінцівки виконувалась аксілярна проекція – паралельно до тіла лопатки і перпендикуляно до акроміального відростка лопатки. За неможливості відведення кінцівки через больовий синдром виконувалась латеральна трансторакальна проекція, недоліком якої є накладання органів грудної порожнини на зображення плеча. За необхідності виконувались додаткові проекції у внутрішній та зовнішній ротації для оцінки зміщення та конфігурації перелому великого горбика [325].

За рентгенологічними даними оцінювалась консолідація перелому, якість репозиції та наявність зміщення (варус/вальгус головки плеча), наявість аваскулярного некрозу (з або без наявності колапсу головки плеча), розміщення пластини та гвинтів (висота розміщення пластини, наявність внутрішньосуглобової пенетрації гвинтів). Згідно попередніх анатомічних досліджень, великий горбик вважається розміщеним правильно, при його розташуванні на 5-10 мм нижче дотичної лінії до головки плеча, перпендикулярно до осі діафіза плечової кістки [326-328]. В горизонтальній

площині, великий горбик повинен розташовуватися у нейтральній ротації в прямій проекції.

У складних для діагностики випадках, в 28 пацієнтів, виконувалась комп'ютерна томографія (КТ) з тривимірною реконструкцією для уточнення конфігурації перелому [329, 330]. КТ діагностика дозволяє краще оцінити відповідні структури ніж традиційні діагностичні методи незалежно від тяжкості перелому [331, 332].

2.6. Електронейроміографія

Електронейроміографічне дослідження дозволяє провести адекватне дослідження стану нервово-м'язової системи, а саме пошкодження аксілярного нерва та дельтоподібного м'язу при переломах проксимального відділу плечової кістки [333-337]. У нашому дослідженні даний метод застосувався для оцінки функції передньої гілки аксілярного нерва після оперативного втручання у частини хворих, яким виконувалось хірургічне втручання з передньо-латерального чересдельтовидного доступа з використанням малоінвазивної модифікованої хірургічної техніки.

Дослідження проводилось на чотириканальному електроміографі, що входить до складу багатофункціонального комп'ютерного комплексу «Нейрон-Спектр-4М». Виконувалась стимуляційне електроміографічне дослідження з метою оцінки функції передньої гілки аксілярного нерва у 38 пацієнтів з групи 2 у ранньому післяопераційному періоді протягом знаходження у стаціонарі. Біопотенціали відводились за допомогою шкірних електродів, розміщених на поверхні шкіри з використанням спеціального гелю. У всіх 38 хворих, дослідження проводилось на обох кінцівках, крім оперованої кінцівки проводилась оцінка функції передньої гілки аксілярного нерва і на здоровій контрлатеральній кінцівці для порівняння.

Перш за все встановлювалась наявність електричної відповіді від передньої гілки аксілярного нерва. При аналізі електроміограм визначали величину максимальних амплітуд біопотенціалів, латентність та швидкість проведення нервового імпульсу. Проводилось порівняння отриманих даних на обох верхніх кінцівках.

2.9. Показання до оперативного лікування

Визначаючи показання до оперативного лікування, ми в першу чергу керувались наступними класичними критеріями Neer: переломи за наявності зміщення між основними фрагментами понад 1 см (для великого горбика – 0,5 см) або понад 45 градусів, а також при наявності внутрішньосуглобового зміщення понад 2 мм. Також, одним із показань була нестабільність конфігурації перелому, навіть якщо величина зміщення не досягала вищевказаних значень. У всіх випадках, остаточне рішення на рахунок оперативного лікування приймалось у тому випадку, коли у хірурга було розуміння того, що дане втручання має покращити функціональний результат.

2.10 Хірургічні технології накісткового остеосинтезу внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки

Пацієнт розміщувався у позиції на спині з піднятим головним кінцем під кутом 20-30 градусів. Оперативні втручання виконувались під загальним знеболенням.

2.10.1. Хірургічний доступ

2.10.1.1. Дельтовидно-пекторальний доступ

У 93 пацієнтів застосовувався традиційний передній дельтовидно-пекторальний доступ. Розріз довжиною в середньому 14-15 см починався від клювовидного відростка до проксимальної частини діафіза на рівні пахвової западини. Визначалась дельтовидно-пекторальна борозна з v. cephalica за допомогою ідентифікації: напрямку м’язових волокон; власне v. cephalica та

жирової клітковини, яка оточувала вену. V. cephalica відводилась медіально з наступною тупокінцевою дисекцією дельтовидно-пекторальної борозни до ключично-грудинної фасції. Ідентифікувався клювовидний відросток з об'єднаним сухожиллям m. biceps та m. coraco-brachialis. Ключично-грудинна фасція розсікалась латерально від об'єднаного сухожилля та донизу від клювовидно-акроміальної зв'язки. Виконувалась ретракція дельтовидного м'язу латерально з використанням ретрактора Хомана, об'єднаного сухожилля – медіально за допомогою ретрактора Фарабефа. Сила ретракції у кожному випадку була помірною для уникнення тракційного пошкодження n. musculocutaneous, що проникає в m. coraco-brachialis на 2,5 см дистальніше від верхівки клювовидного відростка. Для зниження напруження дельтовидного м'язу плече відводилось, полегшуючи ретракцію м'яза в латеральному напрямку [338].

У подальшому ідентифікувались наступні анатомічні орієнтири: сухожилля підлопаткового м'язу, малий горбик, борозна двоголового м'язу з сухожилком двоголового м'язу та великий горбик [94, 98]. Проводився аналіз морфології перелому.

Для адекватної візуалізації та репозиції внутрішньосуглобових переломів при використанні даного доступу у більшості випадків виконувалась артротомія (рис 3.1).

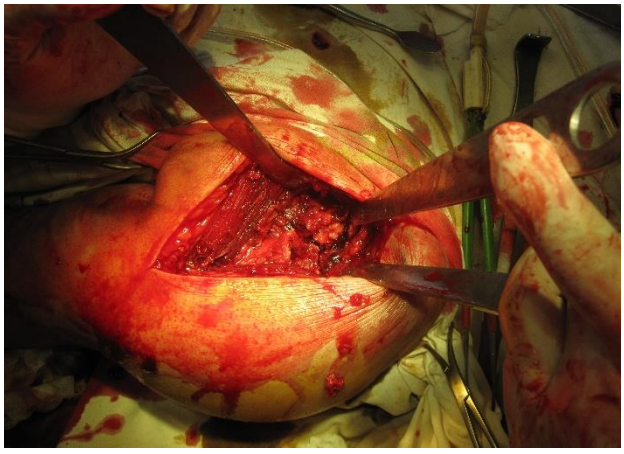


Рис. 3.1 Візуалізація перелому головки плеча при дельтовидно-пекторальному доступі.

Беручи до уваги внутрішньосуглобову конфігурацію перелому із значним зміщенням та у випадку інтактного малого горбика малого горбика, для візуалізації перелому необхідним було розсічення m. subscapularis. Ідентифікувався сухожилок підлопаткового м'язу та розсікався вертикально – латеральніше від переходу сухожилка в м'яз. Підлопатковий м'яз відводився медіально, відкриваючи під ним капсулу суглоба. Виконувалась вертикальна капсулотомія медіальніше до латеральної кукси сухожилка підлопаткового м'язу. Після репозиції та фіксації суглобового фрагменту головки, спочатку відновлювалась цілісність капсули суглобу, а потім – m. subscapularis за допомогою вузлових швів. За умови перелому малого горбика, його фрагмент разом з m. subscapularis відводився медіально, виконувалась капсулотомія, репозиція та фіксація суглобового фрагменту, після чого виконувалась репозиція фрагменту малого горбика з наступною трансосальною фіксацією або фіксацією окремим гвинтом.

Для візуалізації великого горбика доводилось виконувати значну внутрішню ротацію кінцівки, навіть за умови невеликого його зміщення. При значному зміщенні великого горбика під дією скорочення м'язів ротаторної манжети у задньо-верхньому напрямку, його візуалізація та подальша репозиція були значно утруднені при використанні даного доступу. У деяких випадках для збільшення доступу та/або розміщення фіксатора виконувався частковий реліз (звільнення) місця прикріплення m. pectoralis major, m. latissimus dorsi та m. teres major.

В більшості випадків застосовували аспіраційне вакуумне дренування піддельтовидного простору. Виконувався пошаровий шов дельтовидно-пекторальної борозни, підшкірної клітковини та шкіри.

2.10.1.2. Передньо-латеральний чересдельтовидний доступ

У 82 пацієнтів застосовували малоінвазивний передньо-латеральний чересдельтовидний доступ. Анатомічними орієнтирами слугували передньо-

латеральний край акроміона та латеральна поверхня проксимальної частини діафізу плечової кістки (рис 3.2).

Рис. 3.2. Маркування передньо-латерального чересдельтовидного доступу на шкірі пацієнтів перед початком оперативного втручання.

Даний доступ проходить у відносно безсудинній площині, на відстані від передніх та задніх огинаючих артерій плеча. У деяких випадках, перед розрізом на шкірі проводили маркування лінії доступу та двосантиметрової зони ймовірного розміщення передньої гілки аксілярного нерва. Верхню границю зони ймовірного розміщення передньої гілки аксілярного нерва відмічали на відстані 6 см від краю верхівки акроміона суцільною лінією. Нижню границю відмічали суцільною лінією на 2 см нижче від верхньої. На 1 см вище від верхньої границі, та на 1 см нижче від нижньої проводили переривчастою лінією межі зони «підвищеної уваги» щодо можливого нетипово високого або низького розташування аксілярного нерва. Виконували два обмежених розрізи шкіри (довжиною 3-5 см проксимально та 2-3 см дистально), залишаючи інтактною зону (щонайменше 2 см) розташування аксілярного нерва. У деяких випадках, замість дистального розрізу довжиною 2-3 см виконувались два розрізи проколи по 0,5 см, яких було достатньо для введення 3-4 кортикальних гвинтів в діафіз. Альтернативно, виконували один розріз шкіри від переднього краю акроміона на 5-7 см дистальніше, паралельно осі плеча. У всіх випадках (незалежно від довжини та кількості розрізів шкіри) виконувалась подальша дисекція фасції та

дельтоподібного м’язу з утворенням двох міжм’язових «вікон» (вище на нижче зони розташування аксілярного нерва).

Верхнє «вікно» в дельтоподібному м’язі створювали шляхом тупокінцевої дисекції по безсудинному шву між передньою та середньою головками дельтоподібного м’язу (рис. 3.3).

Рис. 3.3. Візуалізація дельтоподібного м’язу.

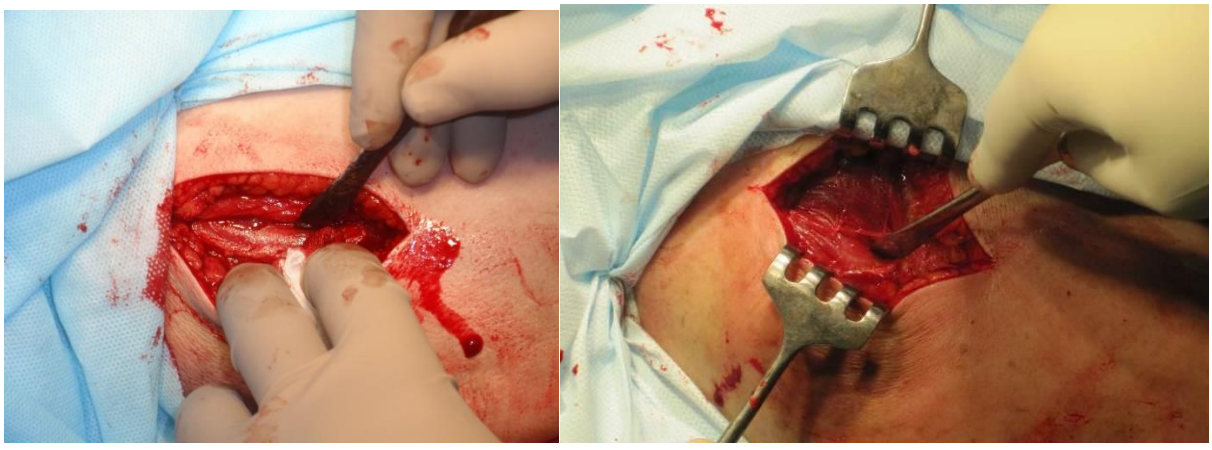


Рис. 3.4 Тупокінцеве утворення площини доступу між передньою та середньою головками дельтоподібного м’язу.

Шов розділяли по ходу волокон дельтоподібного м’язу, отримуючи практично «безкровний» доступ до нижче розташованих структур. Через дане «вікно» мануально (за допомогою вказівного пальця) по колу за годинниковою стрілкою виконувалась обмежена сепарація дельтоподібного м’язу від головки плеча з ротаторною манжетою. Протягом даного етапу – під час просування

вказівного пальця по латеральній поверхні плечової кістки в дистальному напрямку у позиції «6 годин» пальпаторно ідентифікувався аксілярний нерв з внутрішньої поверхні дельтоподібного м’язу. Одночасно, дана маніпуляція представляла собою створення проксимальної частини каналу для розміщення пластини таким чином, щоб вона безпечно розташовувалась під аксілярним нервом по осі плечової кістки (рис. 3.5).

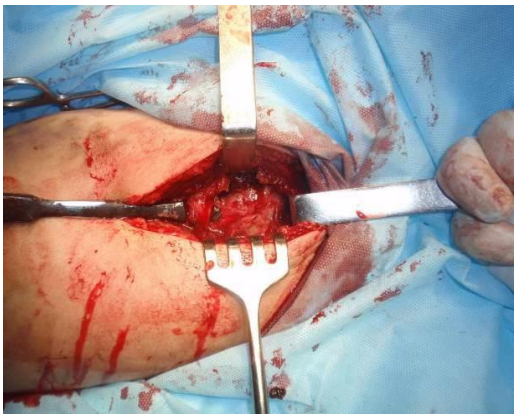


Рис. 3.5 Розташування елеватора під аксілярним нервом, де пізніше буде розміщена пластина.

Проводилась ідентифікація та мобілізація фрагментів великого та малого горбиків. Украй важливим обов’язковим етапом було прошивання сухожилків м’язів ротаторної манжети з використанням неадсорбуючої плетеної композитної лігатури.

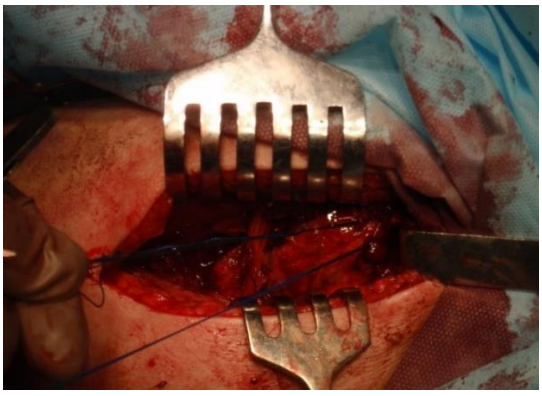


Рис. 3.6 Прошивання сухожилка надостного м’язу неадсорбуючою лігатурою.

У всіх випадках (незалежно від конфігурації перелому) прошивали сухожилки m. supraspinatus зверху, m. infraspinatus і m. teres minor з латерального боку та m. subscapularis з медіального боку. У більшості випадків використовували подвійне прошивання названих сухожилків. Використовувалась лігатура, серцевина якої було багатожилковою, утвореною з довгих ланцюгів поліетилену ультрависокої молекулярної ваги з покриттям – опліткою із поліестеру та вказаного вище поліетилену. Така будова надає даній лігатурі значну міцність, відчуття м'якості при роботі та стійкість до стирання. Ризик пошкодження та розриву вузла є практично неможливими за умови використання даної лігатури.

У всіх випадках аксілярний нерв спеціально не виділявся з оточуючих його тканин для уникнення його травматизації та можливої денервації передньої головки дельтоподібного м'язу. Хоча деяких дослідженнях наголошується на важливості ідентифікації аксілярного нерва для попередження його ятрогенного пошкодження під час хірургічних втручань в області проксимального відділу плеча [270]. Рівень розташування аксілярного нерва позначався перманентним шкірним маркером. Остеосинтез пластиною та гвинтами в групах С2-М, С1-М та С3-М виконувався після пальпації під час операції при виконанні одного розрізу або обходження зони розташування нерва при виконанні двох обмежених розрізів, і у виключних випадках – під час візуалізації.

При даному доступі легко візуалізувався великий горбик, ключовий для функції плеча фрагмент, та сухожилки ротаторної манжети [339, 340]. Після репозиції та фіксації перелому відновлювалась капсула суглобу. Пошарово зшивався передньо-медіальний шов дельтоподібного м'язу, підшкірна клітковина та шкіра.

2.10.2. Техніка репозиції

2.10.2.1 Стандартна хірургічна технологія (ORIF)

При стандартній хірургічній технології остеосинтезу виконувалось виділення уламків з подальшою їх репозицією. Суглобовий фрагмент орієнтували таким чином, щоб шийково-діафізарний кут наближався до 135° під контролем електронно-оптичного перетворювача. Кут ретроверсії головки плеча з даного доступу проконтролювати складно, однак намагались установити кут в межах 20-30°. Контроль репозиції проводився по передньо-медіальній та частково латеральній поверхнях.

Одним із недоліків традиційної техніки є неспівпадіння напрямків доступу (сагітальна площина) та репонуючих маніпуляцій (найчастіше фронтальна площина). Іншим недоліком є проведення репозиції в основному по передній поверхні – місці проходження критично важливих артерій, що кровопостачають головку плеча.

2.10.2.2. Модифікована малоінвазивна хірургічна технологія (MIPO)

При передньо-латеральному малоінвазивному доступі співставлення фрагментів виконувалось згідно концепції «тунельної репозиції». У даному випадку навіть малий за розмірами доступ є достатнім для репозиції, оскільки напрямок всіх маніпуляцій співпадає з «вікном» доступу, тобто відбувається у фронтальній площині. Особливо актуальною є ця теза за умови закритої або напівзакритої репозиції під контролем ЕОП. Після прошивання сухожилків ротаторної манжети проводили їх мобілізацію (разом з фрагментами горбиків) та репозицію шляхом тяги за лігатури. Через обмежений проксимальний доступ хірург має достатню візуалізацію латеральної поверхні проксимального відділу плечової кістки. При переломі великого горбика проводилась мобілізація сухожилків m. supraspinatus, m. infraspinatus та m. teres minor спочатку у

латеральному напрямку (на себе), а потім донизу та помірно допереду. При переломі малого горбика виконувалась мобілізація сухожилку m. subscapularis у латеральному напрямку (на себе) та помірно дозаду. Під час цього, або перед цим (в залежності від конфігурації перелому) виконувалась репозиція суглобового фрагмента головки плеча під ЕОП-контролем.

У деяких випадках (при багатофрагментарних переломах горбиків) додатково виконувалась трансосальна фіксація фрагментів горбиків між собою та до пластини і/або діафізу. Особливо у пацієнтів старшого віку проведення лігатури через сухожилок було більш надійним ніж трансосальна фіксація, що обумовлено остеопорозом. У суглобовий фрагмент та за необхідності у фрагменти горбиків проводили спиці Кіршнера, які в подальшому використовувались як джойстики для репозиції. Таким чином репозиція виконувалась шляхом просування фрагментів «по тунелю» з медіального боку до латерального з їх деротацією. Так, при переломі шийки з відривом великого горбика виконувалась латеральна мобілізація фрагментів великого горбика та суглобового фрагмента з наступною зовнішньою ротацією суглобового фрагмента. При переломі шийки з відривом малого горбика виконувалась латеральна мобілізація фрагментів малого горбика та суглобового фрагмента з наступною внутрішньою ротацією суглобового фрагмента. Як елевація суглобового фрагмента при імпактованих вальгусних переломах, так і латеральна мобілізація при варусних переломах, виконувалась у фронтальній площині доступу, що значно полегшувало виконання даних маніпуляцій. Окрім спиць Кіршнера для непрямої маніпуляції суглобовим фрагментом інколи використовували малий распатор або тонкий імпактор під ЕОП-контролем. При переломі обох горбиків зазвичай спостерігалась нейтральна ротація головки, що потребувало мобілізації всіх трьох проксимальних фрагментів перелому. Саме такі маніпуляції є критично важливими при варусному зміщенні. Для усунення вальгусного зміщення здійснювали латеральну трансляцію діафізу відносно головки плеча. Оцінка репозиції проводилась по боковій, передній та задній

поверхнях плечової кістки тактильно та за допомогою ЕОП. Особливо доцільним є використання даної техніки при значному зміщенні фрагментів у сагітальній площині, наприклад при задньому переломо-вивиху, при якому дуже складно мобілізувати суглобовий фрагмент з дельтовидно-пекторального доступу. Великий горбик є ключовим для функції фрагментом проксимального відділу плечової кістки [94]. Використання даної техніки дозволяє його чітко відрепонувати з контролем розміщення трьох фасеток навіть при значному зміщенні та фрагментації.

2.10.2.3. Окремі випадки репозиції

При внутрішньосуглобових переломах намагалися досягнути анатомічної репозиції у кожному випадку. Імпактована головка піднімалась настільки, щоб можливо було під нею розмістити горбики. Якщо це було можливо, фіксували суглобовий фрагмент під кутом 135°. При неможливості встановити такий шийково-діафізарний кут, завжди надавали перевагу помірно вальгусній установці, як більш біомеханічно стабільній.

Навіть при мінімально зміщених переломах анатомічної шийки (тип С1) присутній значний ризик розвитку аваскулярного некрозу. Цей ризик збільшується при використанні екстенсивних хірургічних доступів при відкритій репозиції та внутрішній фіксації. При загрозі порушення кровопостачання головки, намагались використовувати непряму репозицію уламків та внутрішню фіксацію через обмежений передньо-латеральний малоінвазивний доступ.

2.10.3. Особливості фіксації

2.10.3.1. Провізорна фіксація

Після репозиції, уламки провізорно фіксували декількома спицями Кіршнера поза зоною розміщення пластини: одну спицю проводили по задньому краю борозни двоголового м’яза, декілька – на верхівці великого горбика.

При модифікованій малоінвазивній техніці площина проведення спиць співпадала з площиною доступу, та дозволяла більш точно визначити місце для розміщення пластини.

2.10.3.2. Остаточна фіксація

За умови застосування малоінвазивного передньо-латерального доступу кінці композитних лігатур, проведених через сухожилки м’язів ротаторної манжети, проводились через мікроотвори у пластині: від m. supraspinatus – зверху, від m. infraspinatus та m. teres minor – ззаду, від m. subscapularis спереду. Після цього лігатури затягувались та зав’язувались на пластині, створюючи оптимальну фіксацію та розташування пластини на головці, ще до введення гвинтів. При цьому, критично важливим є висота розташування пластини по відношенню до верхнього краю відрепонованого великого горбика. У деяких випадках зав’язували лише перший подвійний вузол композитних лігатур на пластині, другий та третій вузли зав’язували після корекції розташування пластини та провізорної фіксації спицями Кіршнера.

Пластина розміщувалась таким чином, щоб верхній край її розташовувався на відстані 2-10 мм від верхівки великого горбика, оскільки надто проксимальне її розміщення призводить до імпіджменту, а найбільш проксимальні гвинти можуть пенетрувати головку або недостатньо міцно її фіксувати [95]. Передній край пластини розміщувався на 3-4 мм латеральніше від борозни двоголового м’яза. При розміщенні пластини надто близько до борозни двоголового м’язу

може пошкоджуватися висхідна гілка передньої огинаючої артерії плеча. Правильне розміщення пластини тимчасово фіксувалось декількома спицями Кіршнера по периметру її проксимальної частини, а також 1-2 спицями перкутанно через діафізарні отвори. Особлива увага приділялась тому, щоб пластина розташовувалась строго по осі плечової кістки на латеральній поверхні. Розташування пластини не по осі плеча може призводити до меншої міцності фіксації, окрім того, через більш високе стояння пластини над верхнім краєм великого горбика, це може скомпрометувати функцію м’язів. Загалом, описане розміщення пластини значно легше досягалось при використанні малоінвазивного передньо-латерального доступа.

У багатьох випадках спочатку вводились два блокованих гвинта в головку плеча, найчастіше в найбільш проксимальні отвори. Потім через розріз-прокол вводився кортикальний неблокований гвинт в один із діафізарних отворів. Затягування його призводило до підтягування пластини до діафізу.

Рис. 3.10. Типовий порядок введення гвинтів (вказано цифрами) при використанні преконтурованої пластини з кутовою стабільністю PHILOS для малоінвазивного остеосинтезу.

У деяких випадках першим вводився саме цей гвинт, а вже після перевірки розташування пластини, вводились гвинти в головку плеча. При введенні гвинтів в головку плеча, намагались обов’язково ввести гвинти в задню та медіальну області головки, що становлять ділянки найвищої кісткової щільності поза залежністю від віку пацієнта [245].

Міцна фіксація композитних лігатур, проведених через сухожилки ротаторної манжети та мікроотвори, до пластини не тільки значно посилює міцність фіксації перелому, але й допомагає частково нейтралізувати варусну дію ротаторної манжети, що може попередити варусний колапс за умови остеопорозу та/або роздроблення медіальної метафізарної опори.

2.11. До- і післяопераційне ведення та реабілітаційні заходи

У всіх випадках проводилась профілактика інфекційних ускладнень одним антибіотиком широко спектру дії, найчастіше з класу цефалоспоринів ІІ-го (цефуроксім) або ІІІ-го покоління (цефтріаксон), в стандартних дозах за 30 хв до розрізу шкіру.

Наступного дня після операції розпочинали програму реабілітації згідно розробленого нами протоколу [140]. Згідно з протоколом перші 2–3 тижні кінцівка знаходилась у косинковій пов’язці для більшого комфорту пацієнта. Додаткова іммобілізація не використовувалась.

РЕАБІЛІТАЦІЙНИЙ ПРОТОКОЛ

СТАДІЯ 1 (0-3 тижні)

Носіння косинкової пов'язки **протягом 3 тижнів**.

2 день – активні рухи в променево-зап'ястковому суглобі та суглобах кисті.

3-4 день – згинально-розгинальні рухи в ліктьовому суглобі за допомогою здорової руки.

7 день – маятникоподібні рухи в плечовому суглобі

– обережні рухи за допомогою здорової руки з невеликою амплітудою.

Обмеження зовнішньої ротації **протягом 6 тижнів**.

СТАДІЯ 2 (3-9 тижнів)

За наявності рентгенологічних ознак зрощення:

– переднє згинання та бокове відведення за допомогою здорової руки.

3-6 тиждень – часткове функціональне використання кінцівки.

4 тиждень – переднє згинання з перебиранням пальцями по стіні.

6 тиждень – початок активних рухів без допомоги здорової руки.

6 тиждень – напруження м'язів плеча без активних рухів у суглобі (ізометричні скорочення).

СТАДІЯ 3 (після 9 тижнів)

Продовження попередніх вправ. Переднє згинання в обох плечових суглобах з утриманням палиці в руках.

За наявності зрощення, але при тугорухомісті плечового суглоба:

– мануальна терапія, пасивні рухи за допомогою фізіотерапевта.

– ізотонічні силові, концентричні та ексцентричні колові рухи.

2.12. Кортикальний індекс

Кортикальний індекс проксимального відділу плечової кістки вимірювався як відношення товщини кортикальних шарів до повного діаметру діафізу плечової кістки. Інформація про кортикальний індекс – це простий спосіб визначення якості кісткової тканини проксимального відділу плечової кістки, що може полегшити вибір стратегії лікування таких пацієнтів. У нашому дослідженні у кожного хворого товщина кортикальних шарів плечової кістки, а відповідно і кортикальний індекс, вимірювались на двох рівнях цифровим способом у програмі Horos. Перший рівень, на якому проводилось вимірювання – рівень, на якому зовнішній та внутрішній кортикальні шари ставали паралельними. Перпендикулярна лінія проводилась за допомогою цифрового вимірювача від зовнішнього краю медіального кортикального шару до зовнішнього краю латерального кортикального шару, таким чином отримуючи повний діаметр плечової кістки (X_1). На тому ж рівні, вимірювалась товщина інтрамедулярного каналу від внутрішнього краю медіального кортикального шару до внутрішнього краю латерального кортикального шару (Y_1). Від величини X_1 віднімали величину Y_1, таким чином отримуючи сукупну товщину кортикальних шарів (C_1). Для отримання кортикального індексу проводили поділ сукупної товщини кортикальних шарів (C_1) на повний діаметр плечової кістки (X_1). Другий рівень вимірювання знаходився на 20 мм дистальніше від першого. Таким чином для кожного пацієнта вимірювались середня сукупна товщина кортикальних шарів та середній кортикальний індекс.

Використовуючи цифрові засоби вимірювання, точність вимірювання склала ±0,1 мм. Метою наших вимірювань було визначення оптимальних порогових значень сукупної товщини кортикального шару та кортикального індексу, як факторів ризику щодо розвитку внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки на тлі остеопорозу.

2.13. Статистичні методи

Отримані клінічні дані в порядку надходження згруповувались у вигляді електронної таблиці у програмі Microsoft Excel 2010. У подальшому дані було оброблено за допомогою методів математичної статистики в програмах Microsoft Excel 2016 та StatSoft Statistica 12.5 Trial. Для порівняння кількісних величин у парних досліджуваних групах використовувався параметричний t-критерій для незалежних та парних вибірок за умови розподілу близького до нормального.

Вивчення впливу категоріальних факторів на кількісні показники проводилось за допомогою дисперсійного аналізу (ANOVA). При проведенні дисперсійного та дискримінаційного аналізу застосовувалась лямбда Вілкса. Ця статистика обчислюється як відношення детермінанта матриці внутрішньогрупових дисперсій (коваріацій) до детермінанти загальної коваріаційної матриці. Тобто, лямбда Вілкса – це відношення міри внутрішньогрупової мінливості до міри загальної мінливості. Внутрішньогрупова мінливість є частиною загальної мінливості, і це означає, що лямбда Вілкса може приймати значення від 0 (групи повністю однорідні) до 1 (поділ об'єктів на групи не призводить до того, що внутрішньогрупова мінливість виявляється меншою, ніж загальна). Таким чином, чим меншим є значення лямбди Вілкса, тим кращим виявляється поділ на групи при дискримінантному аналізі.

При порівняльному аналізі бінарних величин між групами обстежених пацієнтів застосовували критерій Фішера-Ірвіна ($\chi 2$). Для непараметричного аналізу різниці величин використовували U-тест Манна–Уітні. Кореляційні зв’язки встановлювали методами непараметричної рангової порядкової кореляції за Спірменом. Коефіцієнт кореляції оцінювався наступним чином: 0,80-1,00 – дуже сильний, 0,60-0,79 – сильний, 0,40-0,59 – помірний, 0,20-0,39 – слабкий, 0,00-0,19 – слабкий. Використані статистичні методи дозволили визначити достовірність різниці в вибірках, встановити кореляційні зв’язки та

ступінь впливу різноманітних факторів на отримані результати. Різниця вважалась достовірною за умови величини показника $p<0,05$.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВІДДАЛЕНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ У ДИНАМІЦІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СТАНДАРТНОЇ ТА МАЛОІНВАЗИВНОЇ ХІРУРГІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОСТЕОСИНТЕЗУ

3.1. Загальна аналіз функціональних результатів та їх факторів влпиву

Проаналізовано динаміку віддалених функціональних результатів хірургічного лікування 175 хворих з закритими внутрішньосуглобовими переломами проксимального відділу плечової кістки типів С1 (57 пацієнтів), С2 (81 пацієнт) та С3 (37 пацієнтів) при застосуванні стандартної (ORIF) та малоінвазивної (MIPO) технологій остеосинтезу протягом року після виконання оперативного втручання.

Проводилось вивчення потенційного впливу основних восьми факторів на функціональний результат лікування: вік, стать, тип перелому за класифікацією АО, тип перелому за класифікацією Codman/Neer (за кількістю основних фрагментів), час з моменту травми до операції, тип технології остеосинтезу (ORIF або MIPO), вид металевого фіксатора (з наявністю або відсутністю кутової стабільності), кортикальний індекс.

В залежності від потенційної можливості впливу хірурга на дані фактори, вони були розподілені на дві групи: немодифіковані – тобто ті, на які неможливо вплинути (тобто модифікувати), та модифіковані – такі, на які потенційно можливо вплинути (табл. 3.1.1).

Таблиця 3.1.1

Фактори, які можуть мати на функціональний результат хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки

Групи факторів	
Немодифіковані фактори	Модифіковані фактори
• вік, • стать, • тип перелому за класифікацією АО, • кількість основних фрагментів, • кортикальний індекс.	• тип хірургічної технології, • вид металофіксатора, • час з моменту травми до операції.

Середній кінцевий функціональний результат для всієї когорти з 175 пацієнтів через один рік після оперативного втручання за шкалою Constant склав 64,6±13,1 балів (межі, 37-89). Гіпотеза про те, що функціональні результати лікування за шкалою Constant залежать від тип перелому за класифікацією АО перевірялась до допомогою дисперсійного аналізу ANOVA (рис. 3.1), в результаті чого була встановлена достовірна різниця в функціональних результатах між різними типами переломів на кожному з візитів (лямбда Вілкса=0,24; $p<0,001$).

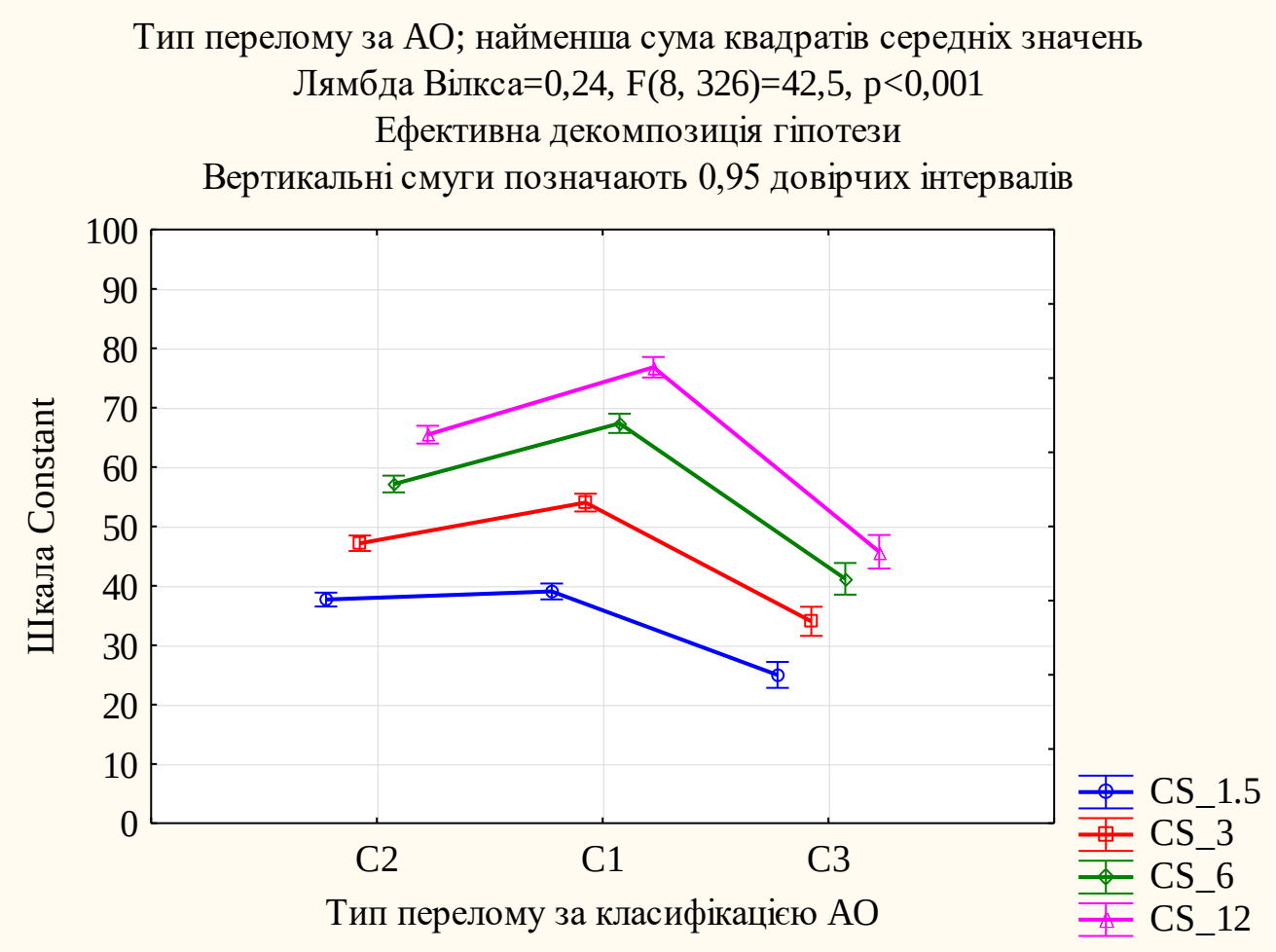


Рис. 3.1 Вплив типу перелому за класифікацією AO на функціональні результати за шкалою Constant протягом усіх чотирьох візитів, де CS_1.5 – результат через 6 тижнів, CS_3 – через 3 місяці, CS_6 – через 6 місяців, CS_12 – через 1 рік після операції.

Аналогічно, виявлено достовірну різницю у віддалених функціональних результатах за шкалою-опитувальником QuickDASH між різними типами переломів на кожному з візитів (лямбда Вілкса=0,61; p<0,001) (рис. 3.2).

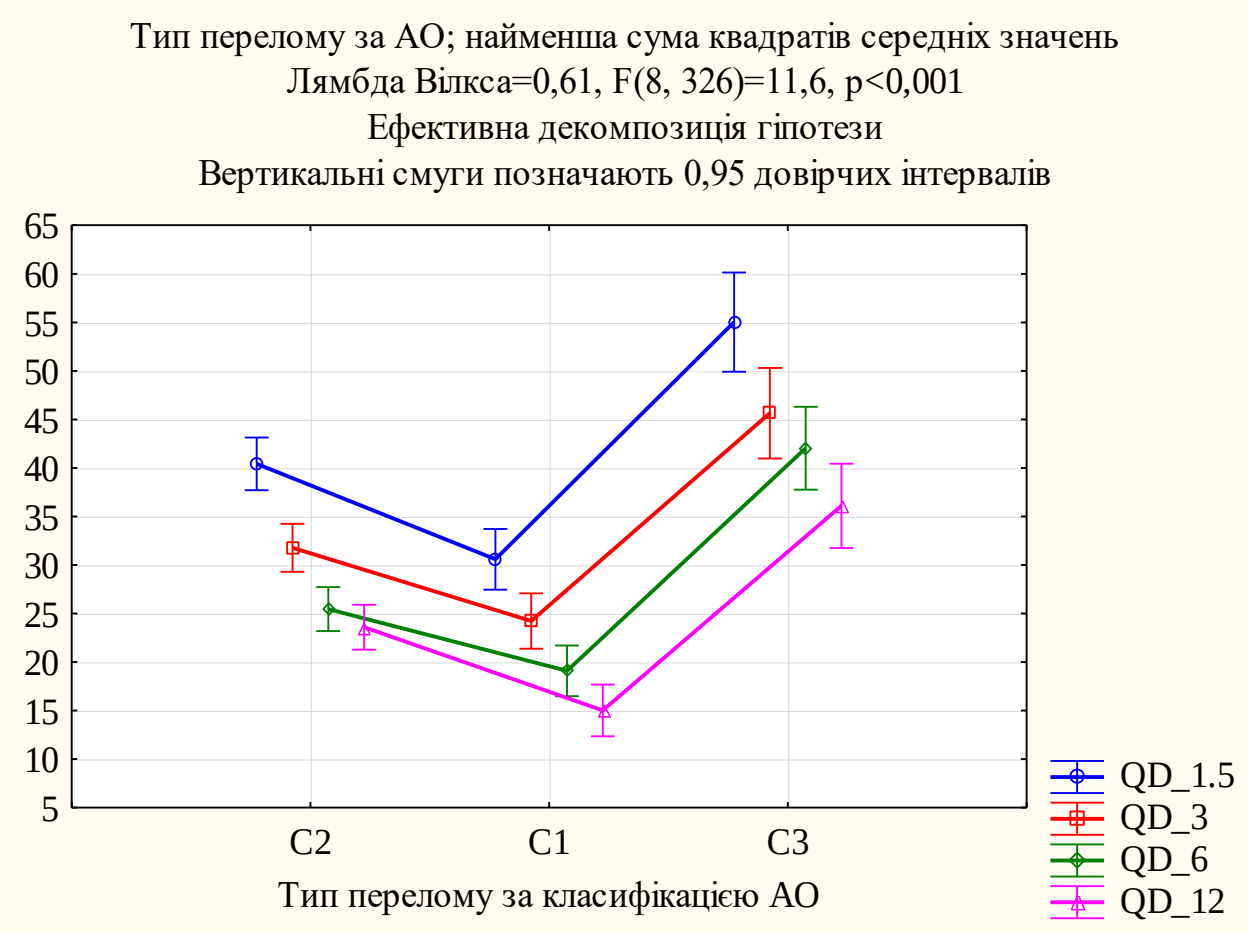


Рис. 3.2 Вплив типу перелому за класифікацією АО на функціональні результати за шкалою-опитувальником QuickDASH протягом усіх чотирьох візитів, де QD_1.5 – результат через 6 тижнів, QD_3 – 3 місяці, QD_6 – 6 місяців, QD_12 – 1 рік після операції.

У результаті проведеного дисперсійного аналізу ANOVA встановлено, що кількість основних фрагментів перелому за класифікацією Codman/Neer достовірно впливає на функціональний результат за шкалами Constant та QuickDASH (рис. 3.3, 3.4). При цьому, варто зазначити, що потужність дискримінації при дисперсійному аналізі результатів за шкалою Constant за типом перелому за АО є значно більшою (0,24; $p<0,001$), ніж за кількістю основних фрагментів за Codman/Neer (0,87; $p<0,05$). Тобто, для отримання однорідних груп з гетерогенної когорти внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки, доцільно, в першу чергу, проводити

розподіл за класифікацією АО. Таким чином, розподіл за кількістю основних фрагментів за класифікацією Codman/Neer за необхідності доцільно проводити у другу чергу для отримання найбільш однорідних груп порівняння.

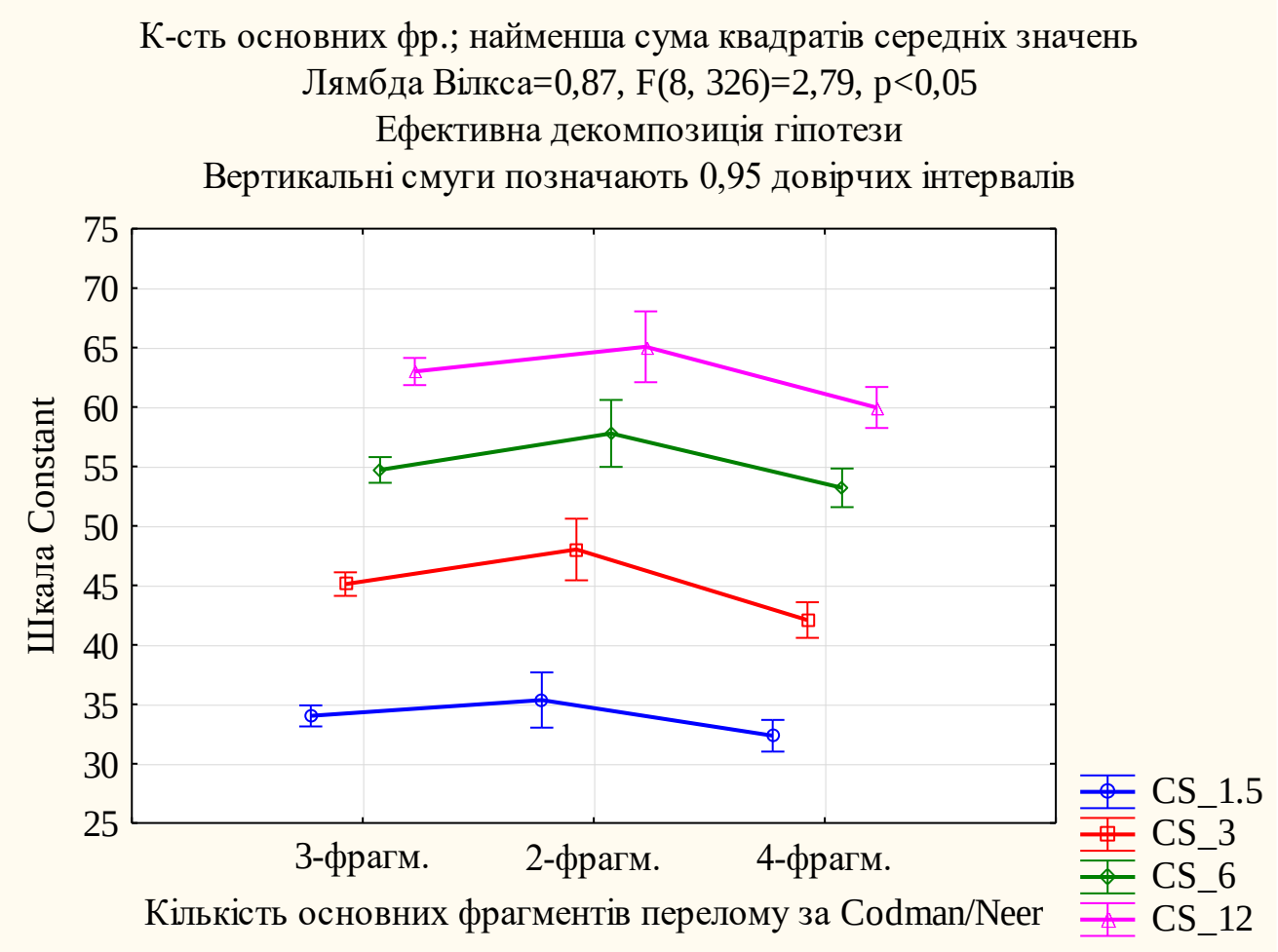


Рис. 3.3 Вплив кількості основних фрагментів перелому за класифікацією Codman/Neer на функціональні результати за шкалою Constant протягом усіх чотирьох візитів, де CS_1.5 – результат через 6 тижнів, CS_3 – 3 місяці, CS_6 – 6 місяців, CS_12 – 1 рік після операції.

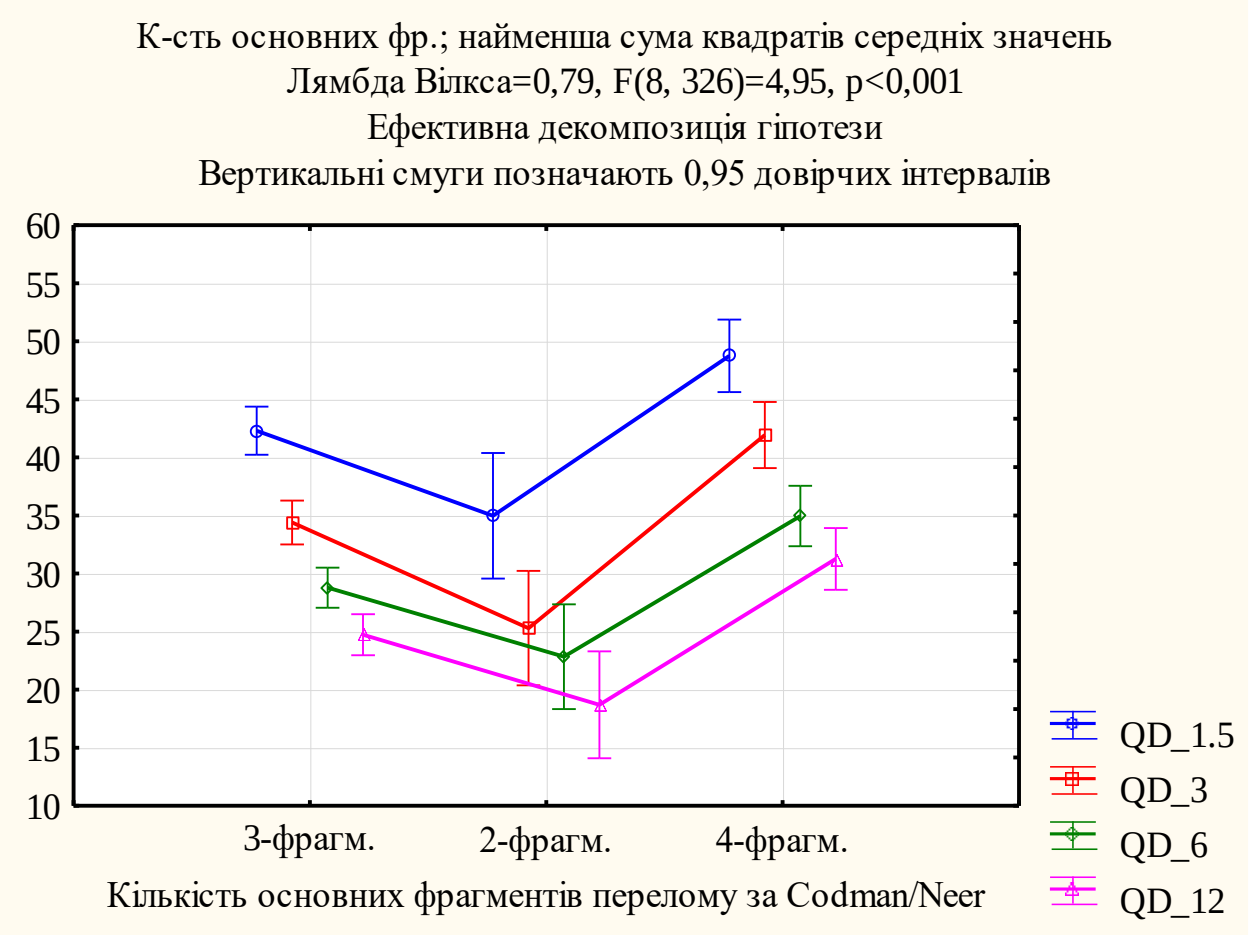


Рис. 3.4 Вплив кількості основних фрагментів перелому за класифікацією Codman/Neer на функціональні результати за шкалою-опитувальником QuickDASH протягом усіх чотирьох візитів, де QD_1.5 – 6 тижнів, QD_3 – 3 місяці, QD_6 – 6 місяців, QD_12 – 1 рік після операції.

За допомогою методу непараметричної рангової порядкової кореляції Спірмена встановлено, що тип перелому за класифікацією AO (C1, C2, C3) має достовірний дуже сильний зворотній кореляційний зв’язок з середнім кінцевим функціональним результатом через один рік після операції за шкалою Constant ($r=-0,87$, $p<0,05$), та сильний прямий кореляційний зв’язок з середнім кінцевим функціональним результатом за шкалою QuickDASH ($r=0,72$, $p<0,05$). В той же час, кількість основних фрагментів перелому згідно класифікації Codman/Neer (2, 3, 4) має достовірний негативний слабкий кореляційний зв’язок з середнім кінцевим функціональним результатом через один рік після операції за шкалою

Constant (r=-0,36, p<0,05), та прямий помірний прямий кореляційний зв'язок з середнім кінцевим функціональним результатом за шкалою QuickDASH (r=0,41, p<0,05). Беручи до уваги зазначені вище кореляційні зв'язки та значну гетерогенність конфігурації даних переломів і функціональних результатів їх лікування, вважаємо логічним стратифікувати лікування та оцінку його результатів перш за все за класифікацією АО.

Окрім наведених вище потенційних факторів впливу, досліджувався вплив типу травми (побутова, виробнича, ДТП) на середній функціональний результат за шкалою Constant протягом усіх візитів за допомогою багатовимірного аналізу дисперсії (MANOVA) з елементами дискримінатного аналізу (рис. 3.3).

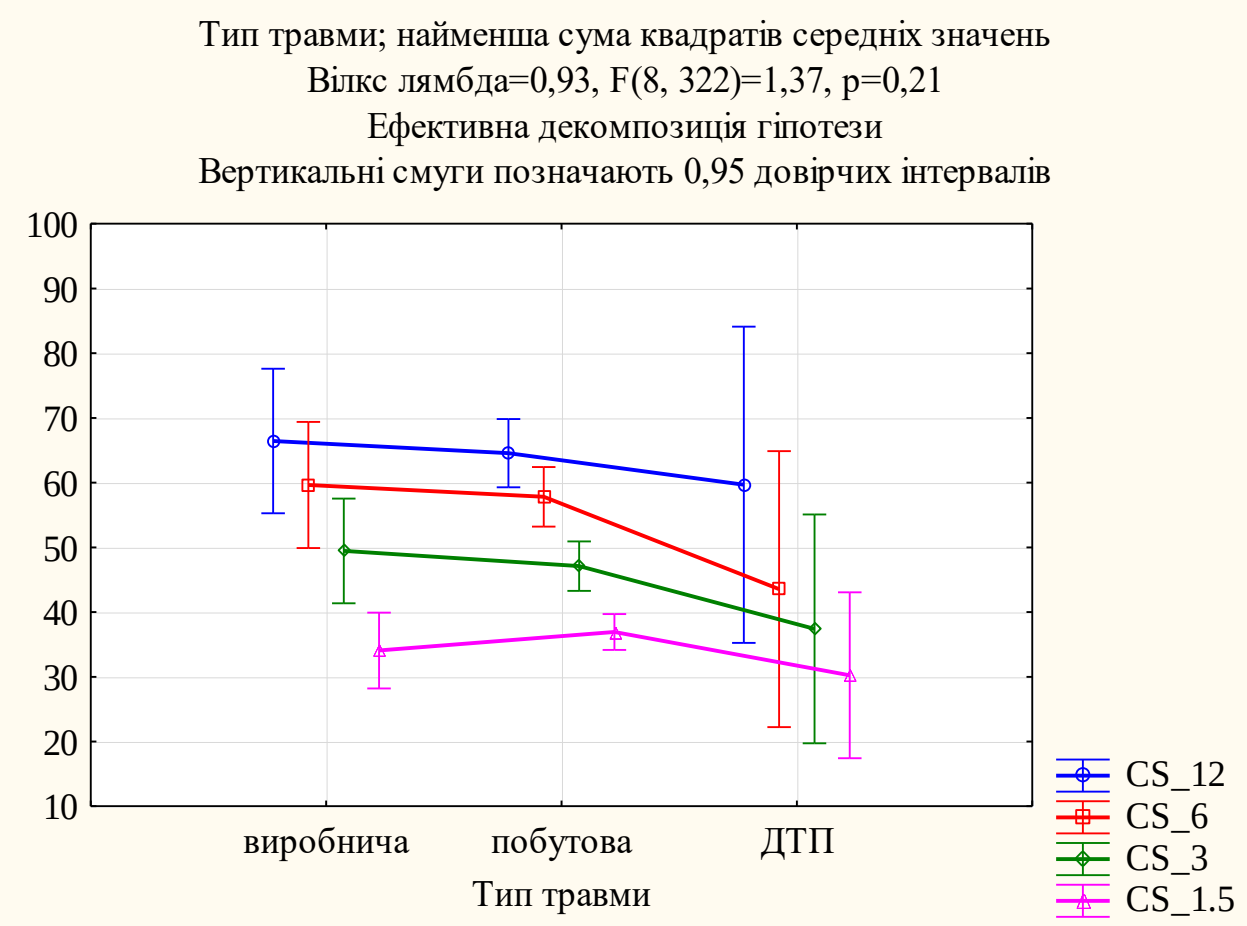


Рис. 3.5 Вплив типу травми на функціональні результати за шкалою Constant протягом усіх чотирьох візитів, де CS_1.5 – 6 тижнів, CS_3 – 3 місяці, CS_6 – 6 місяців, CS_12 – 1 рік після операції.

Коефіцієнт лямбди Вілкса 0,93 та p=0,21 вказують на відсутність достовірної різниці результатів в залежності від типу травми (побутова, виробнича, ДТП) у даному дослідженні. Аналогічний результат отримано при аналізі вплив типу травми на середній результат за шкалою-опитувальником QuickDASH: коефіцієнт лямбди Вілкса 0,97 та p=0,87.

3.2. Аналіз функціональних результатів лікування переломів типу C1 з помірним зміщенням

При переломах типу C1 з помірним зміщенням, через один рік після оперативного втручання, середній функціональний результат за шкалою Constant склав 81,7±3,8 бали в групі C1-M (малоінвазивний остеосинтез, MIPO), що є достовірно вищим ніж 72,3±4,2 балів у групі C1-C (стандартний остеосинтез, ORIF) при порівнянні за допомогою t-тесту для незалежних вибірок (p<0,001). Таким чином, через один рік після оперативного втручання функціональний результат був на 9,4±0,5 бали (11,5%) вищим за шкалою Constant при застосуванні модифікованої малоінвазивної хірургічної техніки остеосинтезу у порівнянні зі стандартною (табл. 3.2.1).

Повна консолідація переломів діагностовано протягом перших двох візитів у 96,5% переломів з групи C1-C та 100% переломів з групи C1-M. Терміни зрощення були паритетними в обох групах стандартного (C1-C – ORIF) та малоінвазивного остеосинтезу (C1-M – MIPO) (p>0,05). У одного пацієнта (3,5%) з групи C1-C діагностовано незрощення перелому.

Таблиця 3.2.1

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С1 за шкалою Constant в залежності від хірургічної техніки

Назва групи	n	Номер та термін післяопераційного візиту			
		1 візит 6 тижнів	2 візит 3 місяці	3 візит 6 місяців	4 візит 12 місяців
С1-С (ORIF)	28	37,6±3,9	51,9±6,3	63,9±3,8	72,3±4,2
С1-М (MIPO)	29	40,9±5,0	58,0±3,7	71,4±4,0	81,7±3,8
t-значення		*-2,78*	*-4,41*	*-7,15*	*-8,78*
p		*<0,05*	*<0,001*	*<0,001*	*<0,001*

Примітка. Наведено середнє значення ± стандартне відхилення. n – кількість пацієнтів. Курсивом виділено достовірні тести при $p<0,05$.

Загалом встановлено, що при переломах типу С1, середній функціональний результат за шкалою Constant був вищим у групі малоінвазивного остеосинтезу С1-М (MIPO) ніж у групі стандартного остеосинтезу С1-С (ORIF) протягом усіх післяопераційних візитів від 6 тижнів до 12 місяців після оперативного втручання з високим рівнем достовірності різниці при порівнянні за допомогою t-тесту для незалежних вибірок (табл. 3.2.1, рис. 3.6).

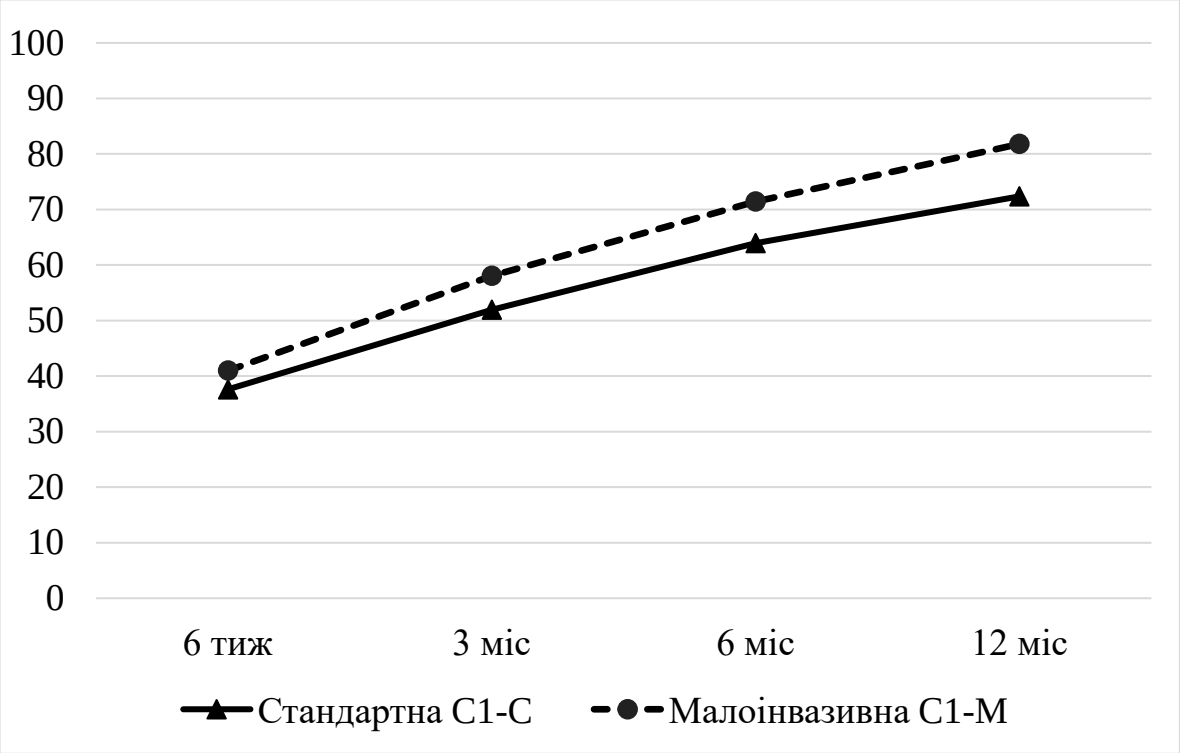


Рис. 3.6 Динаміка функціональних результатів за шкалою Constant при застосуванні стандартної (група С1-С) та модифікованої малоінвазивної (група С1-М) хірургічної техніки остеосинтезу переломів С1.

Виявлено достовірний вплив використаної технології накісткового остеосинтезу на функціональний результат за шкалою Constant на кожному з чотирьох післяопераційних за допомогою дисперсійного аналізу (ANOVA) на рис. 3.7 ($p<0,001$).

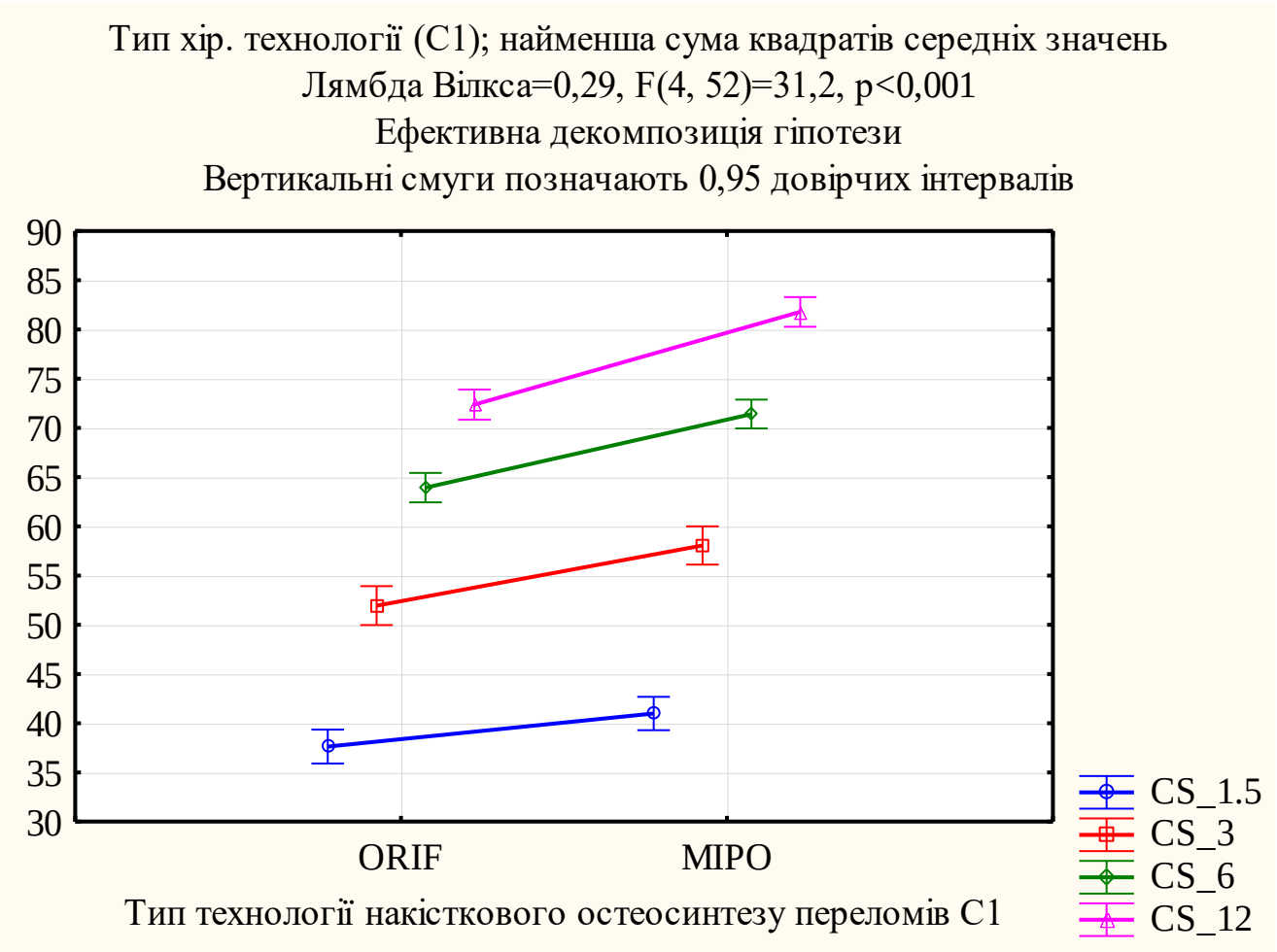


Рис. 3.7 Вплив використаної технології накісткового остеосинтезу переломів типу C1 на функціональні результати за шкалою Constant протягом усіх чотирьох візитів, де CS_1.5 – 6 тижнів, CS_3 – 3 місяці, CS_6 – 6 місяців, CS_12 – 1 рік після операції.

Вплив наявності або відсутності кутової стабільності у металофіксатора для накісткового остеосинтезу показано на функціональний результат за шкалою Constant на кожному з чотирьох післяопераційних візитів показано на рис. 3.8 ($p<0,05$).

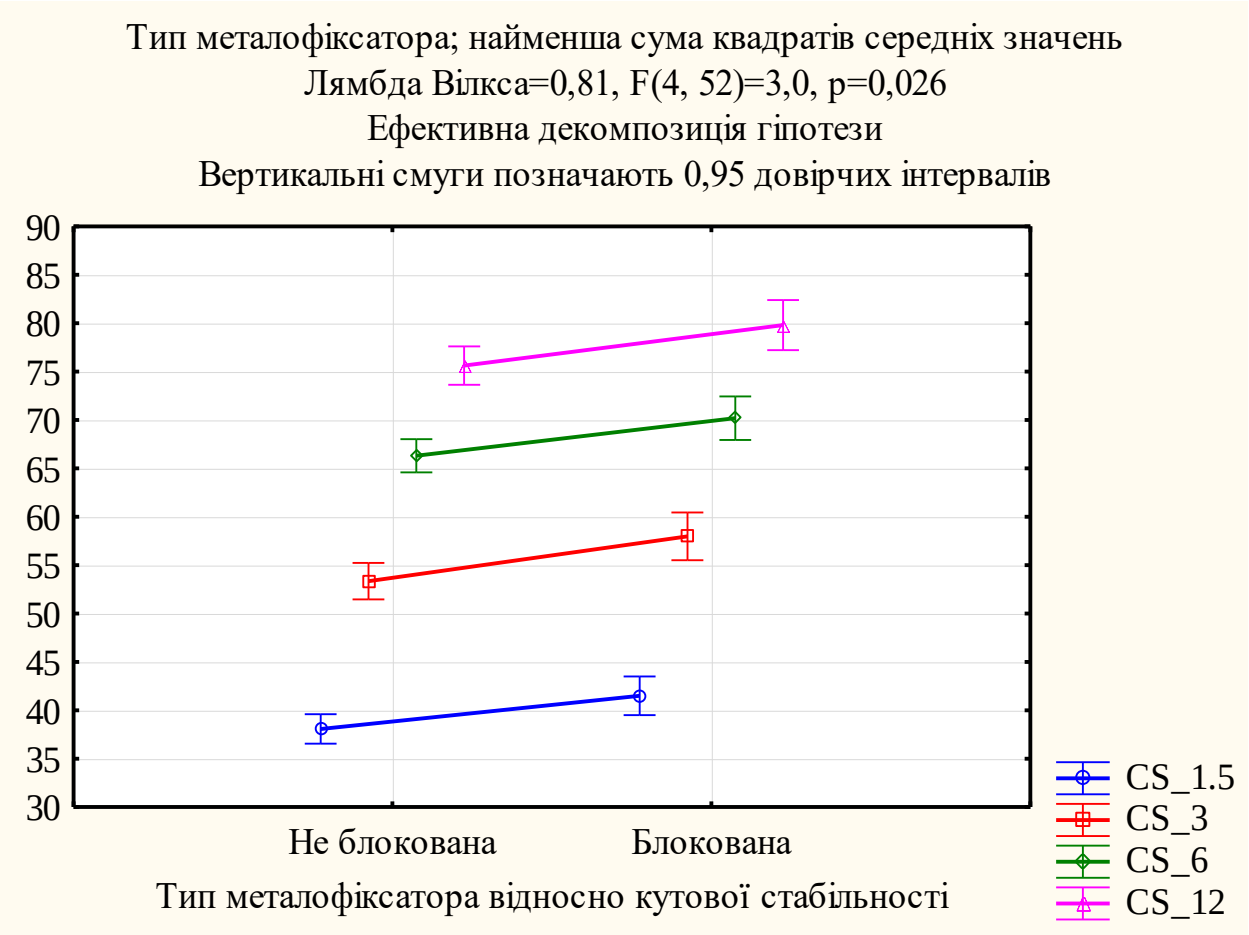


Рис. 3.8 Вплив типу металофіксатора щодо наявності кутової стабільності на функціональні результати за шкалою Constant протягом усіх чотирьох візитів, де CS_1.5 – 6 тижнів, CS_3 – 3 місяці, CS_6 – 6 місяців, CS_12 – 1 рік після операції.

За результатами дисперсійного аналізу ANOVA виявлено, що тип використаної технології остеосинтезу достовірно впливає на показники обсягу активних рухів, такі як латеральне відведення (рис. 3.9), зовнішня ротація (рис. 3.10) та внутрішня ротація (рис. 3.11).

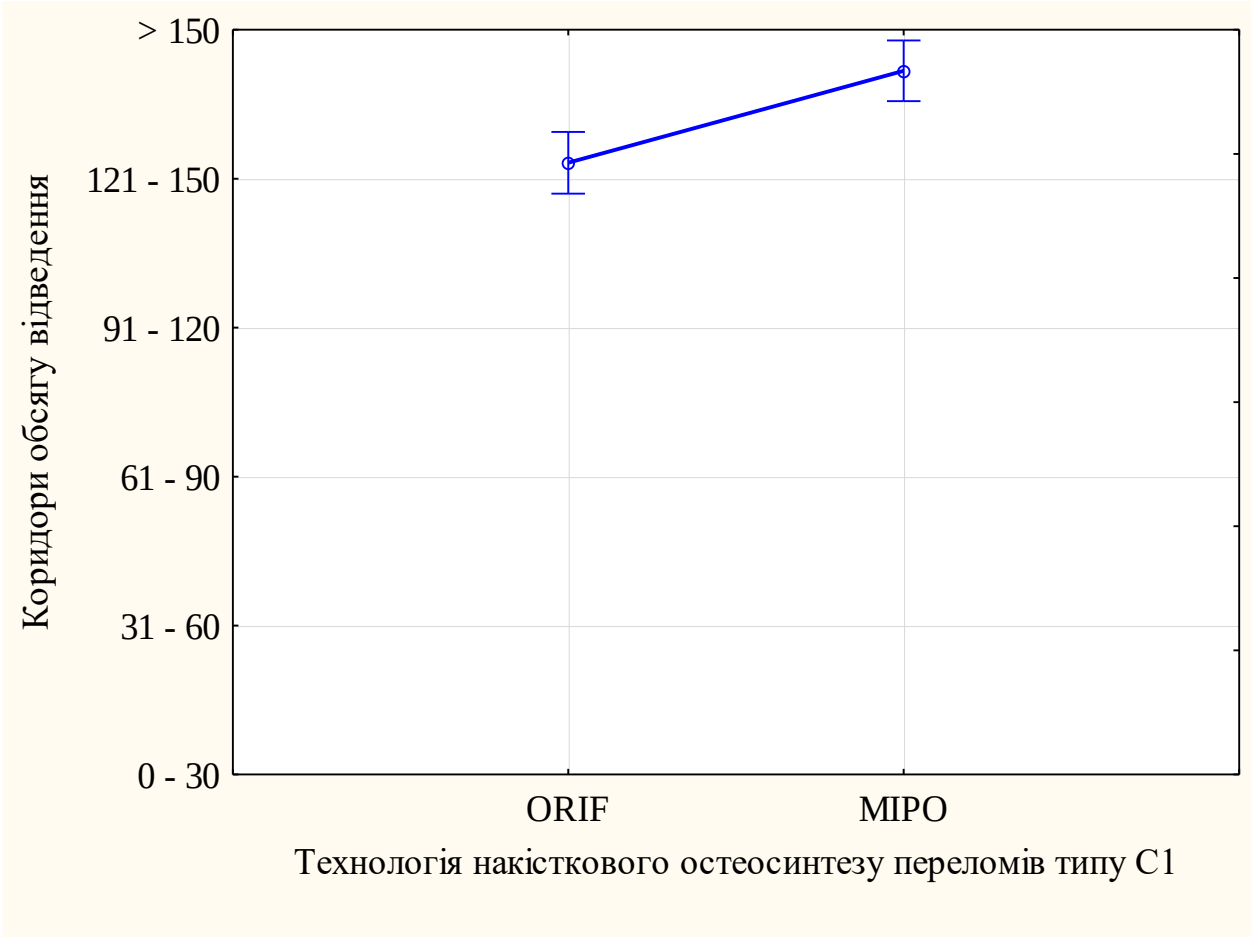


Рис. 3.9 Вплив типу використаної технології остеосинтезу на обсяг активного латерального відведення через 1 рік після операції. Вертикальні смуги вказують на 0,95 довірчих інтервалів.

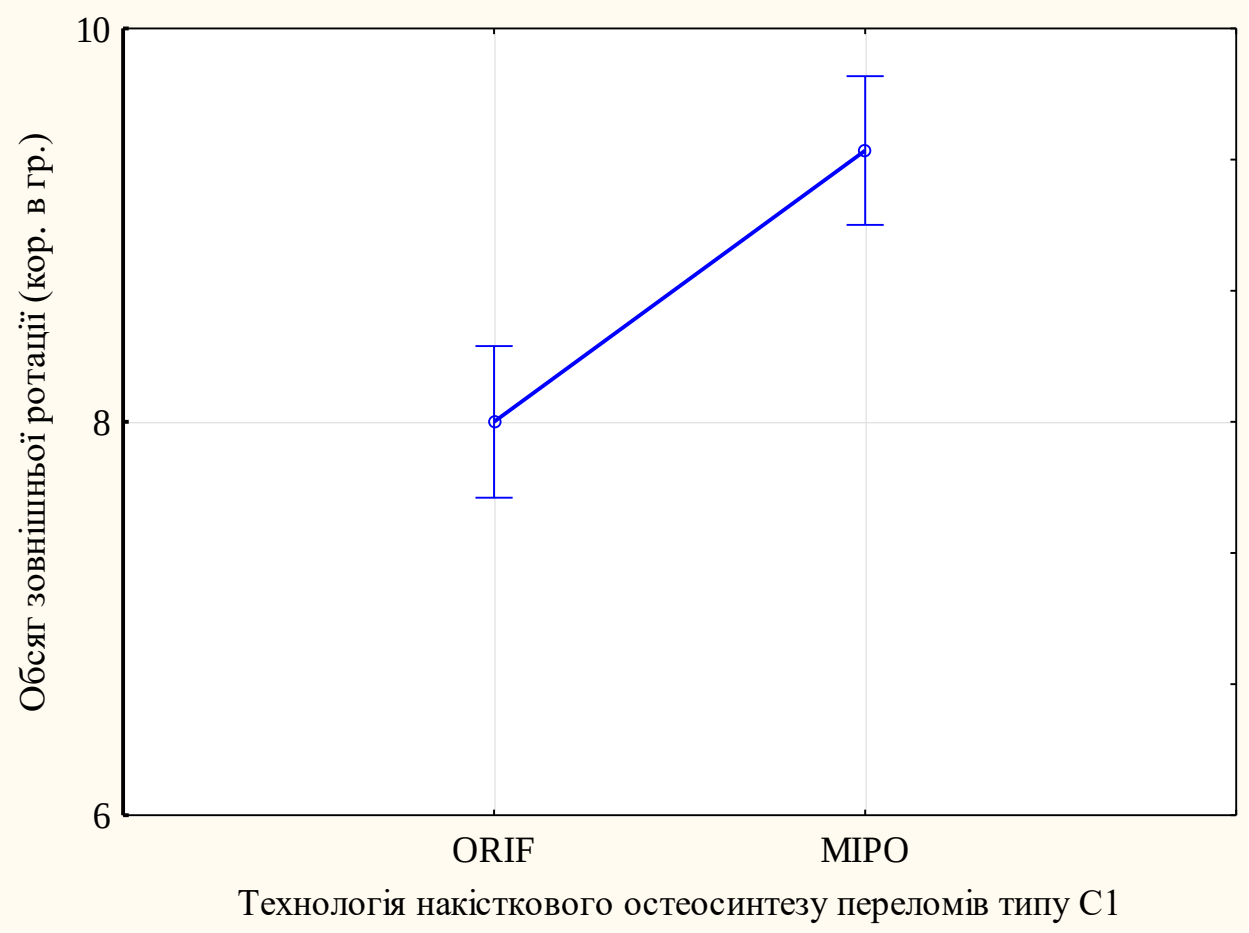


Рис. 3.10 Вплив типу використаної технології остеосинтезу на обсяг активної зовнішньої ротації через 1 рік після операції, де згідно шкали Constant, 6 балів – кисть над головою і лікоть до переду; 8 балів – кисть над головою і лікоть до заду; 10 балів – повна елевація руки. Вертикальні смуги вказують на 0,95 довірчих інтервалів.

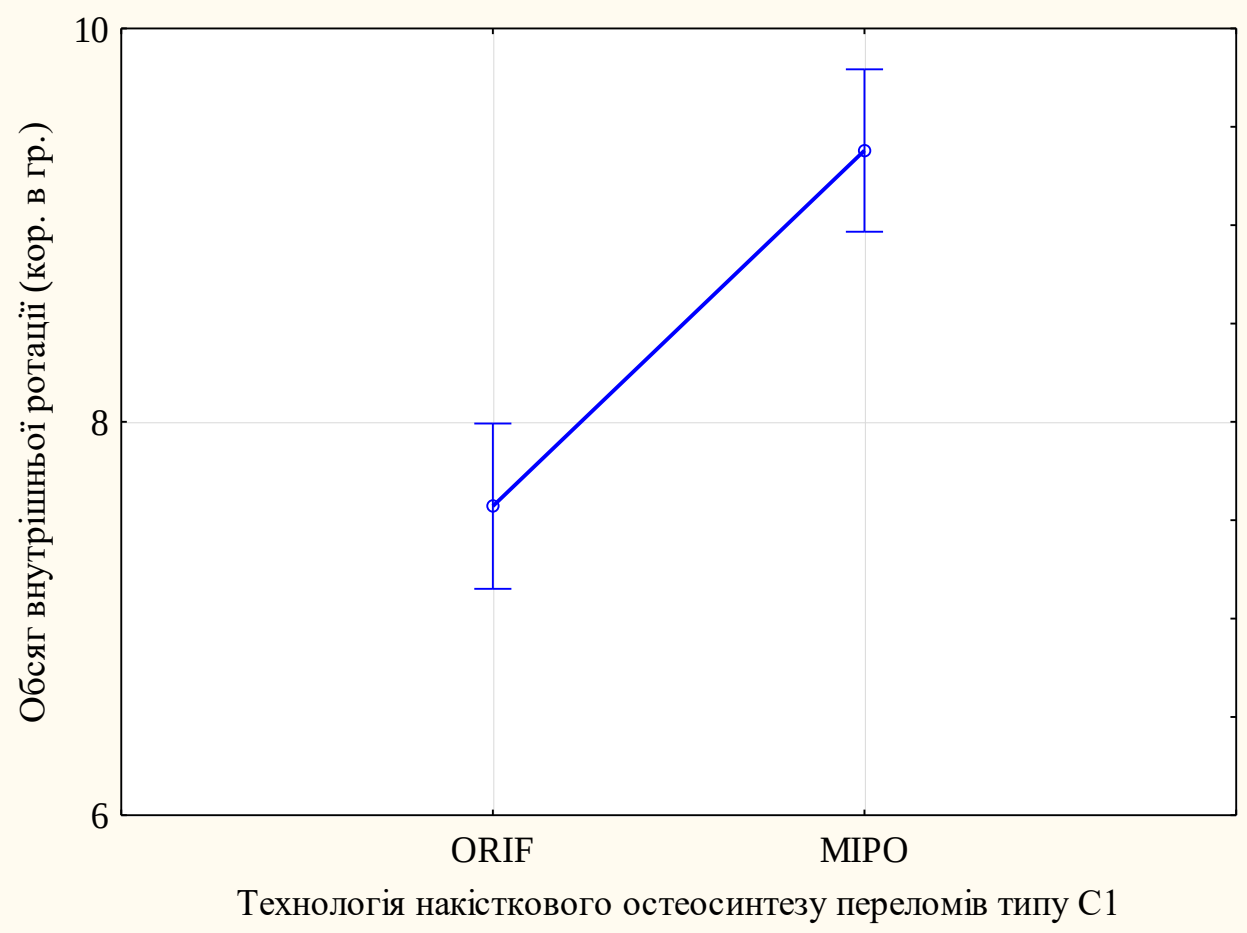


Рис. 3.11 Вплив типу використаної технології остеосинтезу на обсяг активної внутрішньої ротації через 1 рік після операції, де згідно шкали Constant, 6 балів – талія; 8 балів – рівень хребця Th12; 10 балів – між лопатками. Вертикальні смуги вказують на 0,95 довірчих інтервалів.

Під час порівняльного аналізу результатів лікування переломів типу С1 (з помірним зміщенням) за шкалою-опитувальником QuickDASH середній результат був достовірно вищим (менше балів неспроможності кінцівки за шкалою) у групі малоінвазивного остеосинтезу (С1-М) у порівнянні з групою стандартного остеосинтезу (С1-С) протягом усіх чотирьох післяопераційних візитів від 6 тижнів до 12 місяців після операції ($p<0,05$) (табл. 3.2.2, рис. 3.12). Через один рік після операції результат за шкалою QuickDASH в групі С1-М склав 10,8±6,5 балів проти 17,7±9,3 балів в групі С1-С, $p<0,05$ (за даною шкалою кращий результат прямує від 100 до 0 балів).

Таблиця 3.2.2

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С1 за шкалою QuickDASH в залежності від хірургічної техніки

Назва групи	n	Номер та термін післяопераційного візиту			
		1 візит 6 тижнів	2 візит 3 місяці	3 візит 6 місяців	4 візит 12 місяців
C1-C (ORIF)	28	32,7±10,8	26,4±10,6	20,1±11,3	17,7±9,3
C1-M (MIPO)	29	25,7±9,0	19,6±8,0	15,2±5,7	10,8±6,5
t-значення		*2,66*	*2,71*	*2,08*	*3,27*
p		*0,01*	*0,008*	*0,042*	*0,001*

Примітка. Наведено середнє значення ± стандартне відхилення. n – кількість пацієнтів. За даною шкалою найвищий результат – 0 балів (відсутність неспроможності верхньої кінцівки), найнижчий – 100 балів (повна неспроможність верхньої кінцівки). Курсивом виділено достовірні тести при $p<0,05$.

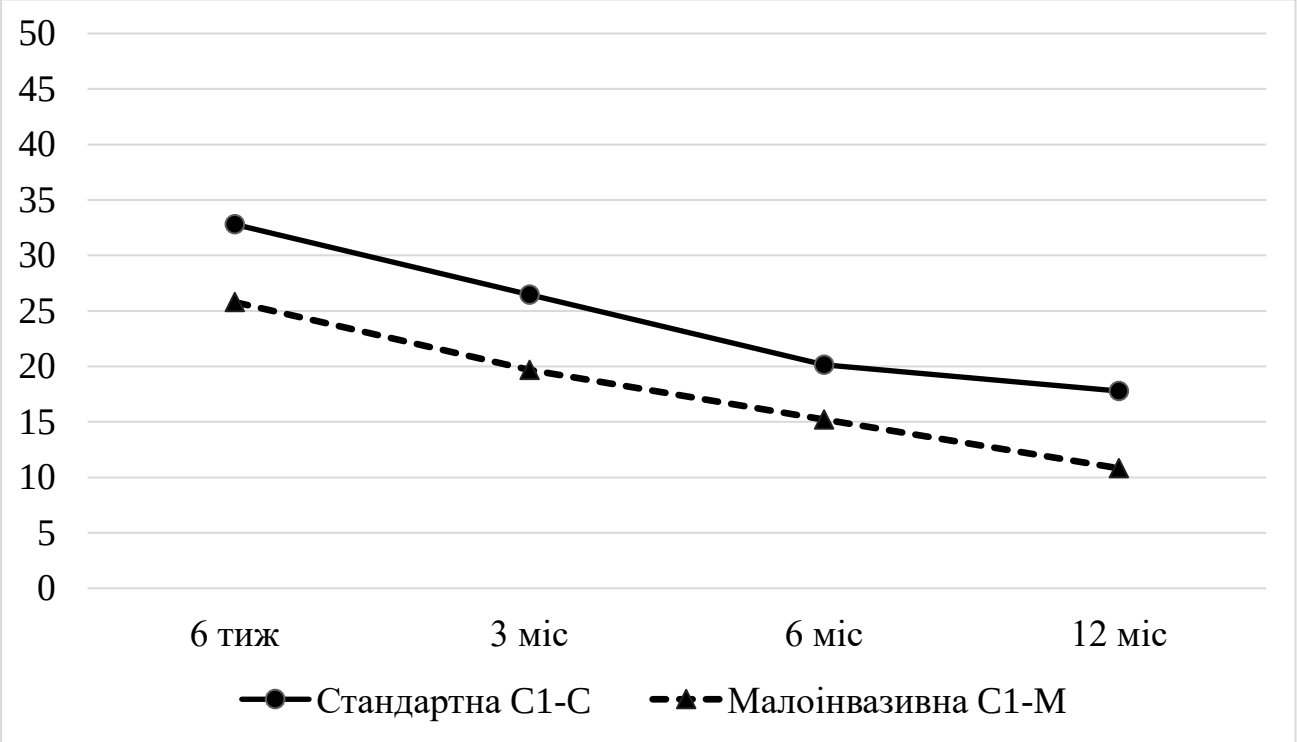


Рис. 3.12 Динаміка функціональних результатів хірургічного лікування переломів типу С1 за шкалою QuickDASH при застосуванні звичайної (група С1-С) та модифікованої (група С1-М) хірургічної техніки. За даною шкалою найвищий результат – 0 балів (відсутність неспроможності верхньої кінцівки), найнижчий – 100 балів (повна неспроможність верхньої кінцівки).

Вивчення впливу номінальних факторів, що складаються лише з двох категорій (чоловіча/жіноча стать, наявність/відсутність кутової стабільності у фіксатора) проводилось за допомогою U-тесту Манна-Уїтні (з поправкою на безперервність).

Не було встановлено достовірної різниці у функціональних результатах хірургічного лікування переломів типу С1 за шкалами Constant та QuickDASH між чоловіками та жінками за обома шкалами протягом усіх чотирьох візитів (табл. 3.2.3).

Виявлено достовірну різницю функціональних результатів за обома шкалами Constant та QuickDASH на користь фіксаторів з кутовою стабільністю протягом усіх чотирьох післяопераційних візитів (табл. 3.2.4).

Таблиця 3.2.3

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С1 за шкалами Constant та QuickDASH протягом всіх післяопераційних візитів в залежності від статі пацієнтів

Шкала	Міс. п/о	Сума рангів Групи жін.	Сума рангів Групи чол.	U	Z	p	Z кореговани й	p	n жін.	n чол.	одност. точний p
Constant	1.5	1026,000	627,0000	351,0000	0,642496	0,520552	0,643195	0,520098	34	23	0,523579
	3	1044,500	608,5000	332,5000	0,943412	0,345471	0,944284	0,345025	34	23	0,344184
	6	969,500	683,5000	374,5000	-0,260251	0,794670	-0,260530	0,794455	34	23	0,790093
	12	967,500	685,5000	372,5000	-0,292783	0,769688	-0,293073	0,769467	34	23	0,765344
QuickDASH	1.5	977,000	676,0000	382,0000	-0,138259	0,890036	-0,138845	0,889573	34	23	0,890945
	3	983,000	670,0000	388,0000	-0,040664	0,967564	-0,040861	0,967406	34	23	0,967835
	6	936,000	717,0000	341,0000	-0,805153	0,420732	-0,809202	0,418400	34	23	0,423807
	12	984,500	668,5000	389,5000	-0,016266	0,987022	-0,016335	0,986967	34	23	0,980698

Примітка. n – кількість пацієнтів. Достовірними вважались тести при $p<0,05$.

Таблиця 3.2.4

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С1 за шкалами Constant та QuickDASH протягом всіх післяопераційних візитів в залежності від наявності кутової стабільності

Шкала	Міс. п/о	Сума рангів Групи КС-	Сума рангів Групи КС+	U	Z	p	Z кореговани й	p	N КС-	N КС+	одност. точний p
Constant	1.5	865,500	787,5000	199,5000	*-2,94466*	*0,003233*	*-2,94787*	*0,003200*	36	21	*0,002634*
	3	866,500	786,5000	200,5000	*-2,92812*	*0,003410*	*-2,93083*	*0,003381*	36	21	*0,002793*
	6	871,500	781,5000	205,5000	*-2,84541*	*0,004436*	*-2,84845*	*0,004394*	36	21	*0,003723*
	12	901,500	751,5000	235,5000	*-2,34911*	*0,018819*	*-2,35144*	*0,018702*	36	21	*0,017496*
QuickDASH	1.5	1208,500	444,5000	213,5000	*2,71306*	*0,006667*	*2,72456*	*0,006439*	36	21	*0,005790*
	3	1171,500	481,5000	250,5000	*2,10097*	*0,035645*	*2,10991*	*0,034867*	36	21	*0,034124*
	6	1203,500	449,5000	218,5000	*2,63035*	*0,008530*	*2,64357*	*0,008204*	36	21	*0,007548*
	12	1246,000	407,0000	176,0000	*3,33343*	*0,000858*	*3,34959*	*0,000809*	36	21	*0,000618*

Примітка. Група КС- – без кутової стабільності, група КС+ – з кутовою стабільністю. n – кількість пацієнтів. Курсивом виділено достовірні тести при $p<0,05$.

Таблиця 3.2.5

Кореляційний аналіз впливу факторів на функціональні результати лікування переломів типу С1 за шкалами Constant та QuickDASH протягом всіх післяопераційних візитів

Фактори	Назва шкали							
	Шкала Constant				Шкала QuickDASH			
	1-й візит 1.5 міс.	2-й візит 3 міс.	3-й візит 6 міс.	4-й візит 12 міс.	1-й візит 1.5 міс.	2-й візит 3 міс.	3-й візит 6 міс.	4-й візит 12 міс.
Вік	*-0,338441*	-0,241069	*-0,296085*	-0,149361	*0,577890*	*0,522044*	*0,511983*	*0,539819*
Кількість фрагментів	-0,094997	-0,225904	-0,219043	-0,101105	0,165192	*0,311466*	0,127390	0,130161
Кортикальний індекс	0,046946	0,133939	0,199202	0,178846	-0,177994	-0,148022	-0,233082	-0,212882
Днів до операції	*-0,518919*	*-0,499748*	*-0,385820*	*-0,346151*	*0,495438*	*0,412945*	*0,513688*	*0,383492*

Примітка. Курсивом виділено достовірні тести при $p<0,05$. Позитивна кореляція з результатами за шкалою QuickDASH розцінювалась як зворотній зв’язок, негативна – як прямий зв’язок (пояснення у тексі нижче).

Для оцінки впливу таких факторів як вік, кількість основних фрагментів перелому за класифікацією Codman/Neer, кількість днів від травми до операції та кортикальний індекс застосовували непараметричну рангову порядкову кореляцію Спірмена (табл. 3.2.5).

Серед означених вище факторів, час від моменту травми до операції був найбільш значимим та достовірно зворотньо корелював з функціональними результатами за обома шкалами протягом кожного з чотирьох післяопераційних візитів. Показники прямої кореляції з «балом неспроможності» за шкалою QuickDASH ми оцінювали як зворотну кореляцію з власне функціональним результатом за цією шкалою, оскільки він прямує від 100 балів «повної неспроможності» (мінімального функціонального результату) до 0 балів «відсутності будь-якої неспроможності» (максимального функціонального результату). Таким чином, сила кореляційного зв'язку варіює від «помірного» через 1,5 та 3 місяці за шкалою Constant та протягом перших трьох візитів за шкалою QuickDASH до «слабкого» через 6 та 12 місяців за шкалою Constant та 4-го візиту за шкалою QuickDASH. У пацієнтів, які були прооперовані протягом перших 3 тижнів після травми, середні функціональні результати лікування за обома шкалами були достовірно вищими на кожному з чотирьох післяопераційних візитів у порівнянні з тими, у кого строк відтермінування втручання склав понад 3 тижні (табл. 3.2.6).

Таблиця 3.2.6

Функціональні результати лікування переломів типу С1 за шкалами Constant та QuickDASH в залежності часу відтермінування оперативного втручання

Шкала	Післяопераційні візити		Час відтермінування оперативного втручання від моменту травми	
	№ п/п	Термін візиту	До 3 тижнів	Понад 3 тижні
Constant	1	6 тижнів	40,1±4,7	35,3±3,4 *
	2	3 місяці	56,4±4,7	47,8±7,2 *
	3	6 місяців	68,7±5,0	62,6±4,6 *
	4	1 рік	78,1±5,8	72,1±6,2 *
QuickDASH	1	6 тижнів	27,4±9,5	38,8±10,3 #
	2	3 місяці	21,6±8,2	30,1±15,27 #
	3	6 місяців	15,7±7,3	27,5±12,2 #
	4	1 рік	12,6±6,7	22,9±12,6 #

Примітка. Наведено середнє значення ± стандартне відхилення. *, # – достовірні тести при $p<0,05$.

Вік пацієнтів достовірно зворотньо корелює з помірною силою з результатами за шкалою QuickDASH протягом усіх чотирьох післяопераційних візитів. Однак, з результатами за шкалою Constant виявлено лише слабкий достовірний зворотній кореляційний зв’язок з віком пацієнтів. Не виявлено достовірних кореляційних зв’язків між кортикальним індексом та результатами лікування переломів типу С1 за обома шкалами. Також не виявлено достовірних кореляційних зв’язків функціональних результатів лікування з кількістю

основних фрагментів за Codman/Neer, окрім третього візиту за шкалою QuickDASH, де був виявлений зворотній слабкий кореляційний зв’язок.

Клінічний випадок №1: хвора С., 66 років, історія хвороби № 1687, поступила 04.01.2011 року в ортопедичне відділення Київської міської клінічної лікарні №8 з діагнозом: перелом шийки правої плечової кістки зі зміщенням уламків. Травма 31.12.2010 внаслідок падіння з висоти власного зросту. Після дообстеження встановлено діагноз: перелом анатомічної шийки лівої плечової кістки зі зміщенням уламків та відривом великого горбика, за класифікацією АО – 11-С2, за класифікацією Codman/Neer –3-фрагментний перелом, вальгусне зміщення (рис. 3.13).

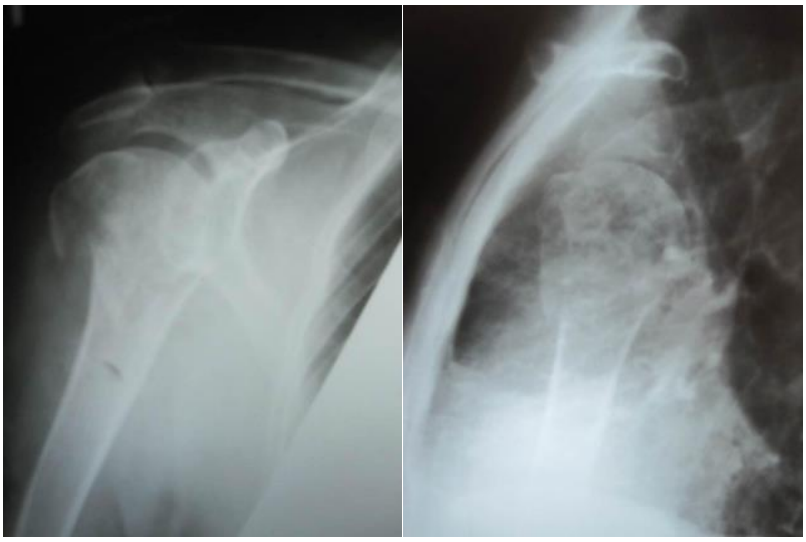


Рис. 3.13 Доопераційна рентгенографія

04.01.2011 (на другий день після травми) хворій виконано оперативне втручання: непряма репозиція уламків проксимального відділу плечової кістки, малоінвазивний остеосинтез «Г-подібною» пластиною та гвинтами (рис 3.14).

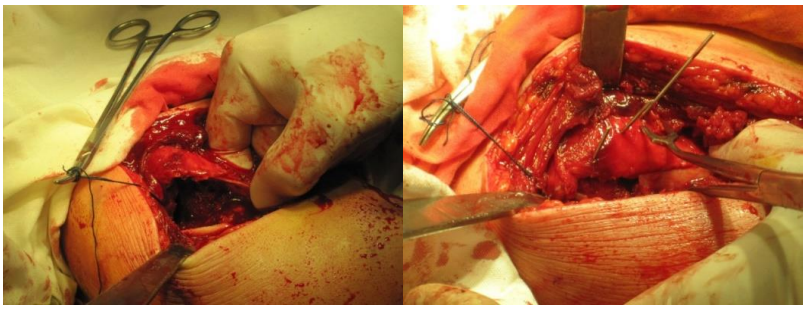


Рис. 3.14 Етапи репозиції перелому, мобілізації сухожилків ротаційної манжети та провізорної фіксації.

Згідно післяопераційної рентгенографії було досягнуто анатомічну репозицію (рис 3.15). Післяопераційний період протікав без ускладнень, рана загоювалась первинним натягом. З наступного дня після операції розпочали реабілітаційні заходи згідно розробленого протоколу, починаючи з маятникоподібних рухів. Хвора була виписана зі стаціонару 12.01.2011 для продовження лікування в амбулаторних умовах за місцем проживання.

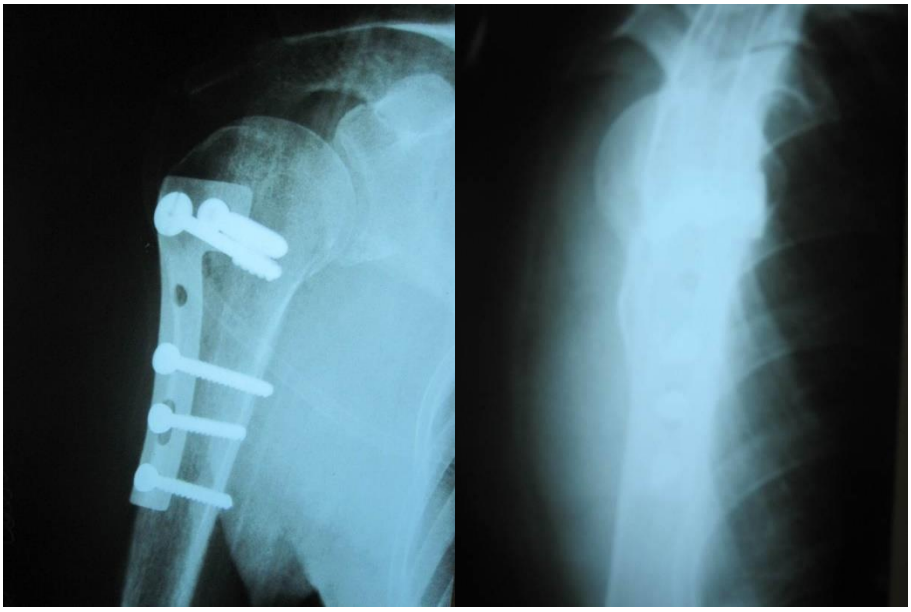


Рис. 3.15 Післяопераційна рентгенографія

Через один рік після оперативного втручання, хвора мала повну функцію в плечовому суглобу (рис. 3.16).

Рис. 3.16 Обсяг активних рухів через один рік після операції.

Інколи спостерігались нетипові конфігурації переломів з провідним зміщенням малого горбика (рис. 3.17). Клінічний випадок №2: хвора Ш., 54 роки, історія хвороби № 106464/2303, поступила 15.12.2012 року в ортопедо-травматологічний центр Київської обласної клінічної лікарні з діагнозом: перелом шийки правої плечової кістки зі зміщенням уламків. Травма 14.12.2012 внаслідок падіння з власного зросту. Після дообстеження з виконанням КТ з 3D-реконструкцією, виявлено досить нетипову 4-фрагментарну конфігурацію з мінімальним зміщенням та відривом малого горбика, за класифікацією АО – перелом типу С1.

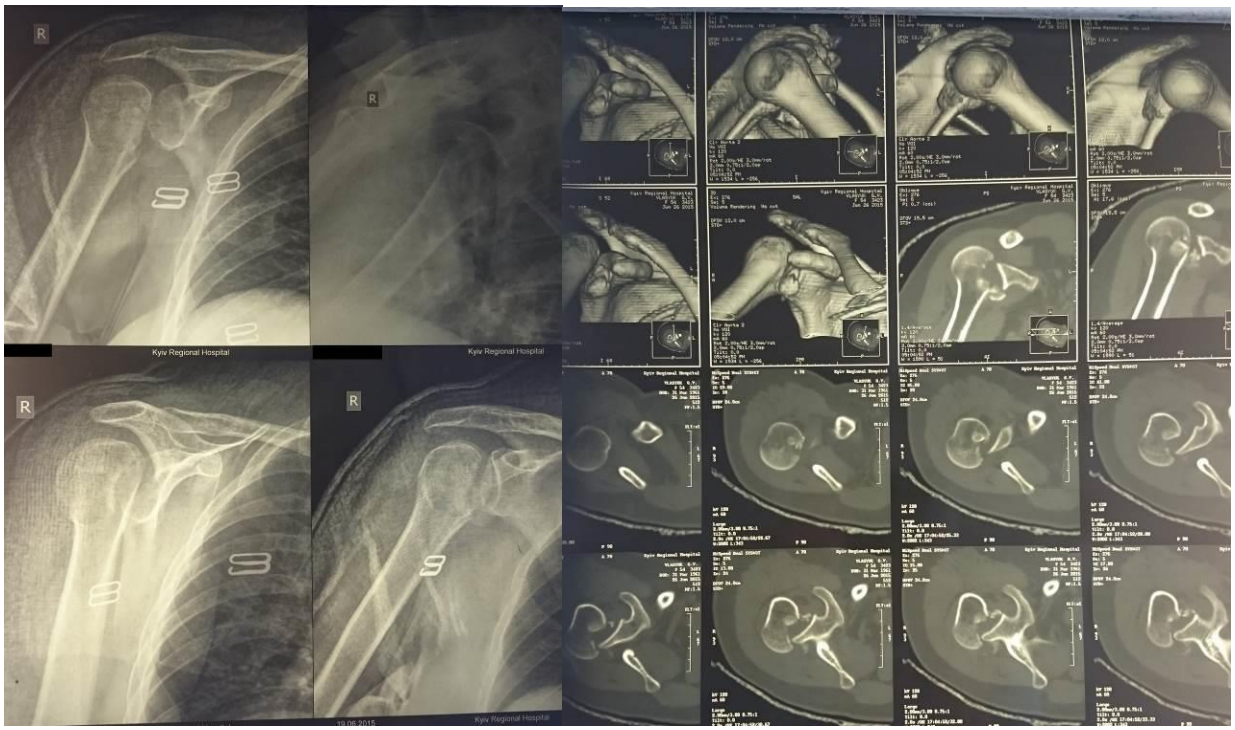


Рис. 3.17 Доопераційна рентгенографія та КТ з 3D-реконструкцією.

Хворій виконано оперативне втручання: відкрита репозиція уламків проксимального відділу плечової кістки, малоінвазивний остеосинтез пластиною з кутовою стабільністю PHILOS та гвинтами (рис 3.18).

Рис. 3.18. Репозиція та фіксація малого горбика двома окремими стягуючими гвинтами у двох площинах та великого горбика двома гвинтами через пластину.

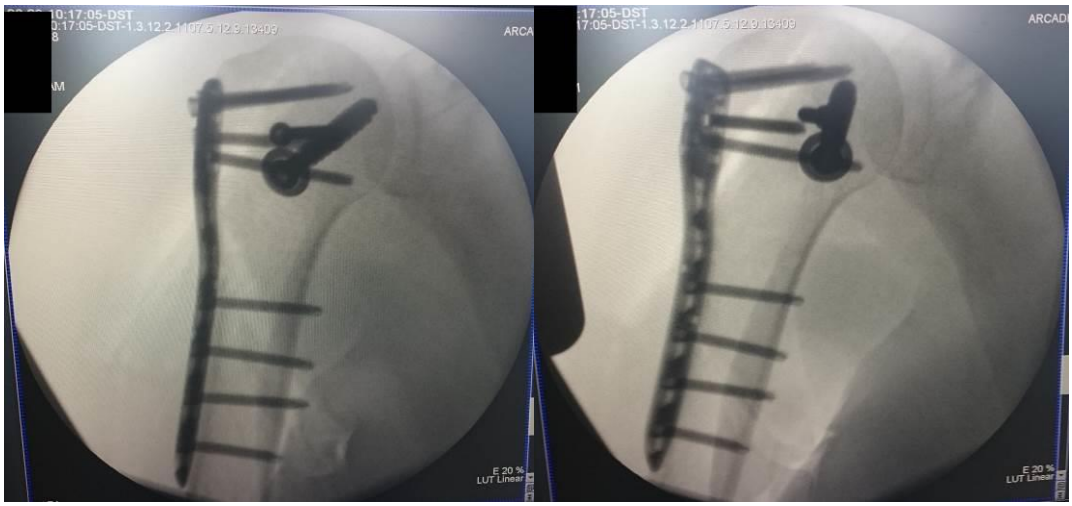


Рис. 3.19. Фінальна інтраопераційна рентгеноскопія.

Згідно рис. 3.19 було досягнуто анатомічну репозицію. Післяопераційний період протікав без ускладнень.

Таким чином, на основі отриманих результатів, обґрунтовано показання до застосування модифікованої малоінвазивної хірургічної техніки накісткового металоостеосинтезу з використанням передньо-латерального чересдельтовидного хірургічного доступу для переломів типу С1 з мінімальним зміщенням. При переломах типу С1, модифікована малоінвазивна хірургічна технологія забезпечує достовірно вищі функціональні результати протягом усього періоду спостережень у порівнянні зі стандартною хірургічною технікою: за шкалою Constant через 6 тижнів після операції – 40,9±5,0 проти 37,6±3,9 ($p<0,05$); 3 місяці – 58,0±3,7 проти 51,9±6,3 ($p<0,001$); 6 місяців – 71,4±4,0 проти 63,9±3,8 ($p<0,001$); 12 місяців – 81,7±3,8 проти 72,3±4,2 ($p<0,001$). Динаміка результатів за шкалою QuickDASH є аналогічною з достовірною різницею на користь групи малоінвазивного остеосинтезу. Кінцевий функціональний результат через 1 рік після операції за шкалою Constant був на 9,4±0,5 бали (11,5%) вищим при застосуванні малоінвазивної хірургічної техніки та достовірно залежав від малоінвазивності хірургічної техніки, наявності кутової стабільності та часу, що пройшов від моменту травми до операції. Результат за

шкалою QuickDASH, окрім вказаних факторів, достовірно залежав від віку пацієнта.

3.3. Аналіз функціональних результатів лікування переломів типу С2 з вираженим зміщенням

При порівнянні функціональних результатів лікування переломів типу С2 за допомогою t-тесту для незалежних вибірок, під час першого післяопераційного візиту на шостому тижні після операції встановлено, що функціональний результат за шкалою Constant був достовірно вищий у групі С2-М (малоінвазивна технологія остеосинтезу, MIPO) – 37,7±4,7 балів ніж у групі С2-С (стандартна технологія, ORIF) – 35,3±4,1 балів (p=0,02), різниця склала 6,3% (2,4±0,38 бали). Під час другого післяопераційного візиту через 3 місяці після оперативного втручання, результати статистично не відрізнялись при обох методах лікування (p>0,05). Однак, під час двох фінальних візитів – через 6 та 12 місяців після операції, достовірно вищий функціональний результат спостерігався у групі стандартного остеосинтезу С2-С у порівнянні з групою малоінвазивного остеосинтезу С2-М (табл. 3.3.1, рис. 3.20). Так, при переломах типу С2 через один рік після оперативного функціональний результат за шкалою QuickDASH був на 5,7±0,75 (8,4%) бали вищим при застосуванні стандартної хірургічної техніки у порівнянні з малоінвазивною хірургічною технікою.

Таблиця 3.3.1

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С2 за шкалою Constant в залежності від хірургічної техніки

Назва групи	n	Номер та термін післяопераційного візиту			
		1 візит 6 тижнів	2 візит 3 місяці	3 візит 6 місяців	4 візит 12 місяців
С2-С (ORIF)	44	35,3±4,1	46,0±5,0	58,5±4,6	67,7±4,5
С2-М (MIPO)	37	37,7±4,7	46,0±4,5	54,1±4,5	62,0±4,7
t-значення		*-2,443*	0,059	*4,267*	*5,523*
p		*0,02*	0,06	*<0,001*	*<0,001*

Примітка. Наведено середнє значення ± стандартне відхилення. n – кількість пацієнтів. Курсивом виділено достовірні тести при p<0,05.

Повну консолідація переломів діагностовано протягом перших двох візитів у 90,9% переломів з групи С1-С та 91,8% переломів з групи С1-М. При оцінці термінів зрощення, не було виявлено суттєвої різниці між групами стандартного (С1-С – ORIF) та малоінвазивного остеосинтезу (С1-М – MIPO) (p>0,05). Відсутність консолідації перелому діагностовано у 4 пацієнтів з групи С2-С та 3 пацієнтів з групи С2-М.

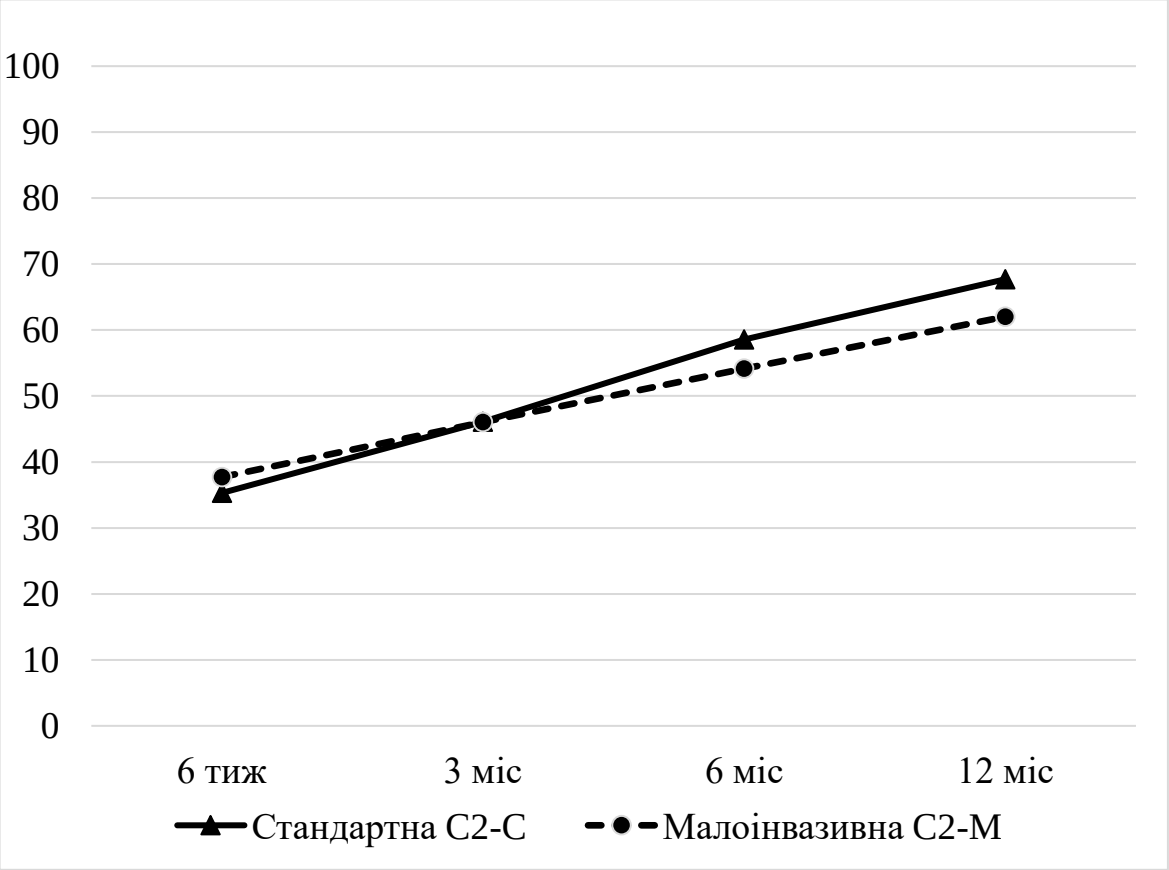


Рис. 3.20 Динаміка функціональних результатів за шкалою Constant при застосуванні звичайної (група С2-С) та модифікованої малоінвазивної (група С2-М) хірургічної техніки остеосинтезу.

Вплив використаної технології накісткового остеосинтезу переломів типу С2 на функціональний результат за шкалою Constant на кожному з чотирьох післяопераційних показано на рис. 3.21 за допомогою дисперсійного аналізу (ANOVA) ($p<0,001$).

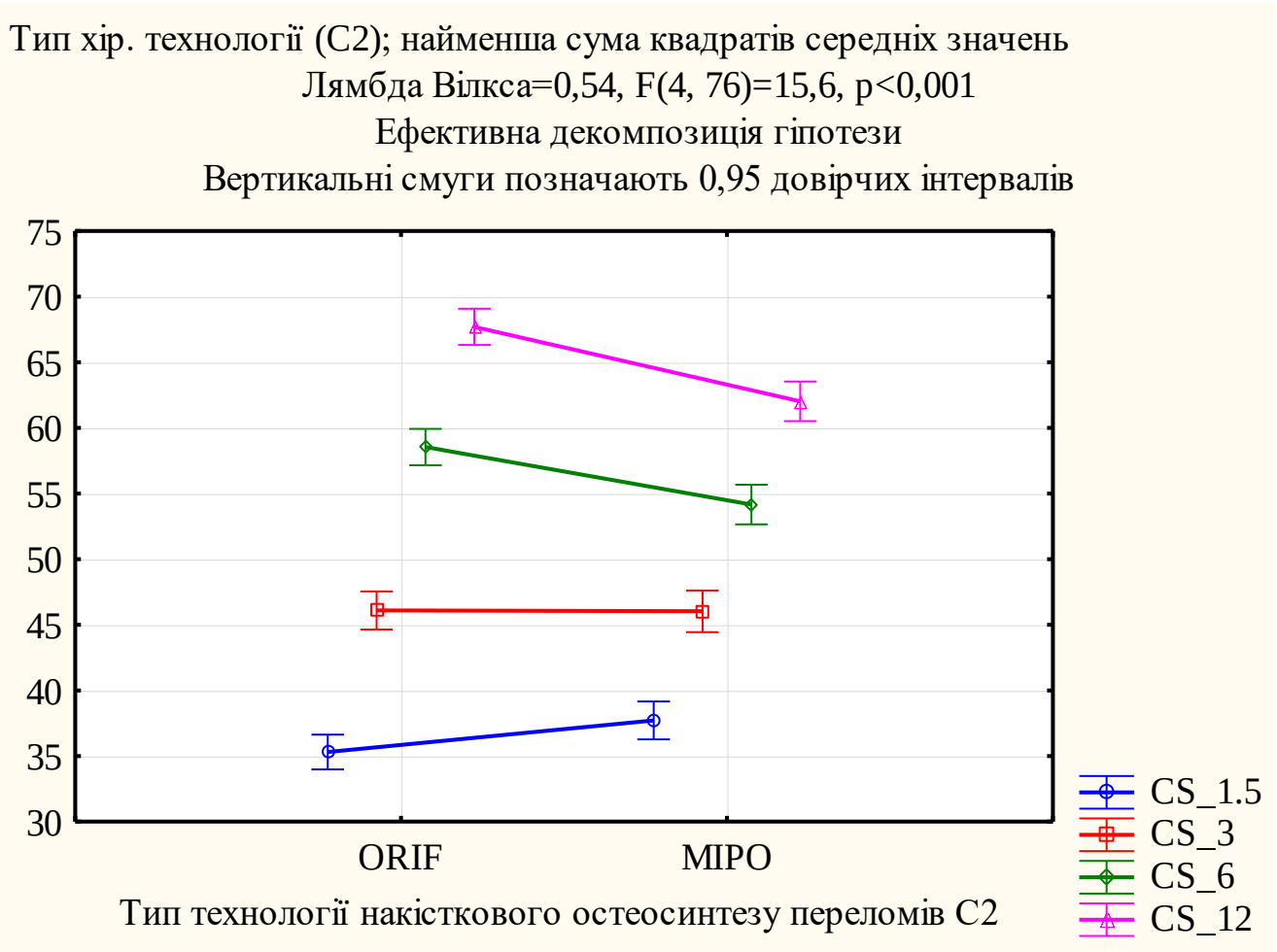


Рис. 3.21 Вплив використаної технології накісткового остеосинтезу переломів типу C2 на функціональні результати за шкалою Constant протягом усіх чотирьох візитів, де CS_1.5 – 6 тижнів, CS_3 – 3 місяці, CS_6 – 6 місяців, CS_12 – 1 рік після операції.

Вплив наявності кутової стабільності у металофіксатора для накісткового остеосинтезу показано на функціональний результат за шкалою Constant на кожному з чотирьох післяопераційних візитів показано на рис. 3.22 ($p<0,05$).

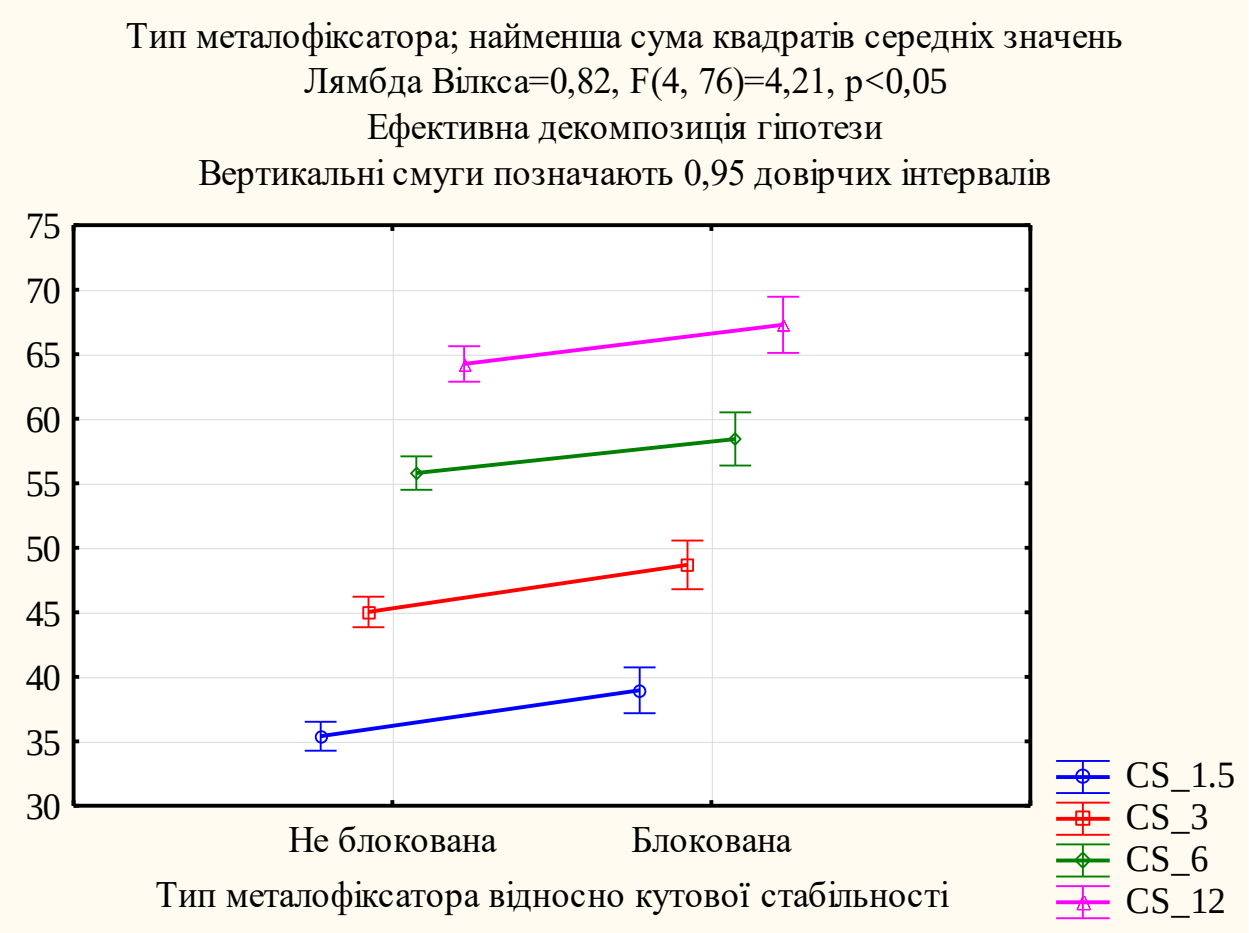


Рис. 3.22 Вплив типу металофіксатора щодо наявності кутової стабільності на функціональні результати за шкалою Constant протягом усіх чотирьох візитів, де CS_1.5 – 6 тижнів, CS_3 – 3 місяці, CS_6 – 6 місяців, CS_12 – 1 рік після операції.

Під час порівняльного аналізу результатів лікування переломів типу С2 за шкалою-опитувальником QuickDASH, середні результати не мали суттєвої різниці між групами С2-С та С2-М протягом перших трьох післяопераційних візитів (p>0,05). Дані результати свідчать про те, що пацієнти сприймали функціональні можливості в обох групах приблизно однаково протягом перших трьох візитів. Однак, через 12 місяців після остеосинтезу, середній результат у групі С2-С (стандартна хірургічна технологія) був достовірно вищим 21,9±7,0 балів (менший бал неспроможності кінцівки) ніж у групі С2-М (малоінвазивна технологія) 26,0±9,1 балів (p=0,02).

Таблиця 3.3.2

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С2 за шкалою QuickDASH в залежності від хірургічної техніки

Назва групи	n	Номер та термін післяопераційного візиту			
		1 візит 6 тижнів	2 візит 3 місяці	3 візит 6 місяців	4 візит 12 місяців
С2-С (ORIF)	44	42,8±10,9	33,2±9,7	26,6±8,4	21,9±7,0
С2-М (MIPO)	37	41,4±10,0	32,6±9,2	27,7±8,3	26,0±9,1
t-значення		0,579	0,275	-0,591	-2,304
p		0,56	0,78	0,55	*0,023*

Примітка. Наведено середнє значення ± стандартне відхилення. n – кількість пацієнтів. Курсивом виділено достовірні тести при $p<0,05$. За даною шкалою найнижчий результат – 100 балів (повна неспроможність верхньої кінцівки), найвищий – 0 балів (відсутність неспроможності верхньої кінцівки),

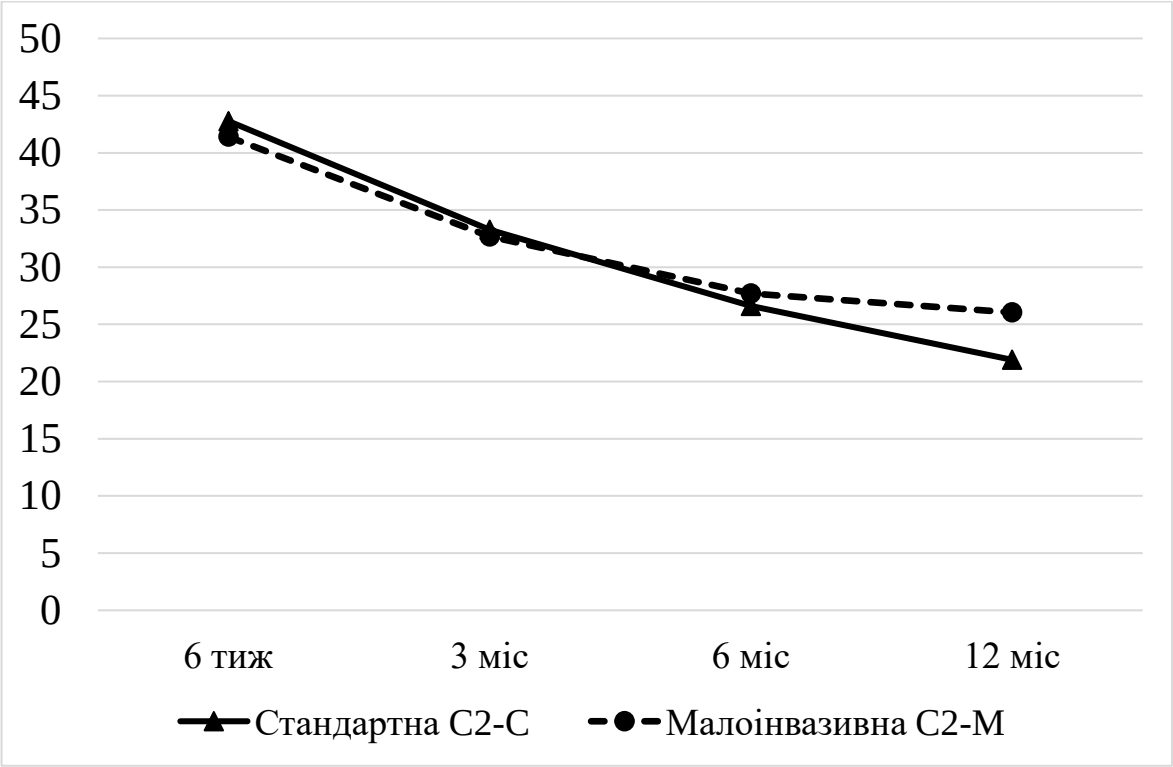


Рис. 3.23 Динаміка функціональних результатів за шкалою QuickDASH при застосуванні звичайної (група С2-С) та модифікованої (група С2-М) хірургічної техніки остеосинтезу переломів типу С2. За даною шкалою найвищий результат – 0 балів (відсутність неспроможності верхньої кінцівки), найнижчий – 100 балів (повна неспроможність верхньої кінцівки).

Вплив статі та кутової стабільності, як номінальних факторів, що складаються лише з двох можливих категорій, вивчались за допомогою U-тесту Манна-Уїтні для непараметричного порівняння двох незалежних груп (з поправкою на безперервність).

Не було встановлено достовірної різниці у функціональних результатах хірургічного лікування переломів типу С2 за шкалами Constant та QuickDASH між чоловіками та жінками за обома шкалами протягом усіх чотирьох візитів (табл. 3.3.3), окрім результатів першого візиту за шкалою Constant через 6 тижнів після операції де, у жінок був достовірно вищий функціональний результат ніж у чоловіків ($p<0,05$).

Таблиця 3.3.3

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С2 за шкалами Constant та QuickDASH протягом всіх післяопераційних візитів в залежності від статі пацієнтів

Шкала	Міс. п/о	Сума рангів Групи жін.	Сума рангів Групи чол.	U	Z	p	Z кореговани й	p	n жін.	n чол.	одност. точний p
Constant	1.5	2208,000	1113,000	518,0000	*2,684282*	*0,007269*	*2,687075*	*0,007208*	47	34	*0,006784*
	3	1944,500	1376,500	781,5000	0,162684	0,870768	0,162858	0,870631	47	34	0,867757
	6	1944,000	1377,000	782,0000	0,157899	0,874537	0,158053	0,874416	47	34	0,875251
	12	1944,500	1376,500	781,5000	0,162684	0,870768	0,162816	0,870663	47	34	0,867757
QuickDASH	1.5	1914,500	1406,500	786,5000	-0,114836	0,908576	-0,115120	0,908350	47	34	0,905330
	3	1943,000	1378,000	783,0000	0,148329	0,882083	0,148812	0,881702	47	34	0,882755
	6	1951,500	1369,500	774,5000	0,229671	0,818347	0,230523	0,817686	47	34	0,815665
	12	1937,000	1384,000	789,0000	0,090912	0,927563	0,091485	0,927107	47	34	0,927980

Примітка. n – кількість пацієнтів. Курсивом виділено достовірні тести при $p<0,05$.

Таблиця 3.3.4

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С2 за шкалами Constant та QuickDASH протягом всіх післяопераційних візитів в залежності від наявності кутової стабільності

Шкала	Міс. п/о	Сума рангів Групи КС-	Сума рангів Групи КС+	U	Z	p	Z кореговани й	p	N КС-	N КС+	одност. точний p
Constant	1.5	2078,500	1242,500	367,5000	*-3,13168*	*0,001738*	*-3,13494*	*0,001719*	58	23	*0,001402*
	3	2096,500	1224,500	385,5000	*-2,94315*	*0,003249*	*-2,94629*	*0,003216*	58	23	*0,002765*
	6	2183,000	1138,000	472,0000	*-2,03716*	*0,041635*	*-2,03914*	*0,041437*	58	23	*0,041045*
	12	2155,000	1166,000	444,0000	*-2,33043*	*0,019784*	*-2,33233*	*0,019684*	58	23	*0,019031*
QuickDASH	1.5	2494,000	827,000	551,0000	1,20973	0,226384	1,21272	0,225236	58	23	0,228149
	3	2597,500	723,500	447,5000	*2,29377*	*0,021804*	*2,30124*	*0,021379*	58	23	*0,020754*
	6	2657,500	663,500	387,5000	*2,92220*	*0,003476*	*2,93303*	*0,003357*	58	23	*0,002973*
	12	2545,500	775,500	499,5000	1,74913	0,080269	1,76017	0,078381	58	23	0,079310

Примітка. Група КС- – без кутової стабільності, група КС+ – з кутовою стабільністю. n – кількість пацієнтів. Курсивом виділено достовірні тести при $p<0,05$.

Таблиця 3.3.5

Кореляційний аналіз впливу факторів на функціональні результати лікування переломів типу С2 за шкалами Constant та QuickDASH протягом всіх післяопераційних візитів

Фактори	Назва шкали							
	Шкала Constant				Шкала QuickDASH			
	1-й візит 1.5 міс.	2-й візит 3 міс.	3-й візит 6 міс.	4-й візит 12 міс.	1-й візит 1.5 міс.	2-й візит 3 міс.	3-й візит 6 міс.	4-й візит 12 міс.
Вік	0,039889	-0,194551	-0,187960	-0,117518	*0,487734*	*0,400433*	*0,390007*	*0,378338*
Кількість фрагментів	*-0,228628*	*-0,233269*	-0,106968	*-0,317382*	*0,341540*	*0,258730*	0,183724	*0,308150*
Кортикальний індекс	0,148536	0,130369	-0,051931	-0,015115	-0,056056	-0,195845	-0,073080	-0,157266
Днів до операції	*-0,263239*	*-0,373917*	*-0,506886*	*-0,289780*	*0,357236*	*0,247953*	*0,312574*	*0,247140*

Примітка. Курсивом виділено достовірні тести при $p<0,05$. Позитивна кореляція з результатами за шкалою QuickDASH розцінювалась як зворотній зв’язок, негативна – як прямий зв’язок (пояснення у тексі нижче).

Виявлено достовірну різницю функціональних результатів за шкалою Constant на користь фіксаторів з кутовою стабільністю протягом усіх чотирьох післяопераційних візитів (табл. 3.3.4). За шкалою-опитувальником QuickDASH достовірна різниця на користь фіксаторів з кутовою стабільністю була виявлена на другому та третьому візитах (3 та 6 місяців після операції).

Для дослідження впливу віку пацієнтів, кількості основних фрагментів перелому за класифікацією Codman/Neer, часу від травми до операції та кортикального індексу застосовували непараметричну рангову порядкову кореляцію Спірмена (табл. 3.3.5).

Серед зазначених вище факторів, вік пацієнта достовірно зворотньо корелював на всіх чотирьох візитах при оцінці за шкалою-опитувальником QuickDASH, сила кореляційного зв’язку варіювала від помірного протягом перших двох візитів до слабкого, однак з тенденцією до помірного, під час останніх двох візитів. Показники прямої кореляції з «балом неспроможності» за шкалою QuickDASH ми оцінювали як зворотну кореляцію з власне функціональним результатом за цією шкалою, оскільки він прямує від 100 балів «повної неспроможності» (мінімального функціонального результату) до 0 балів «відсутності будь-якої неспроможності» (максимального функціонального результату).

Кількістю основних фрагментів перелому (2, 3 або 4) за Codman/Neer достовірно зворотньо корелювала з результатами за обома шкалами на першому, другому та четвертому візитах зі слабкою силою зв’язку. Не встановлено достовірних показників кореляції кортикального індексу з функціональними результатами лікування переломів типу С2 за обома шкалами.

Виявлено достовірну зворотню кореляцію часу відтермінування операції з функціональним результатом за обома шкалами. Під час усіх візитів сила такого кореляційного зв’язку була слабкою, окрім третього візиту при оцінці за шкалою Constant – сила зв’язку була достовірно помірною. За умови виконання

оперативного втручання до 3 тижнів з моменту травми, середні функціональні результати лікування за обома шкалами були достовірно вищими на кожному з чотирьох післяопераційних візитів ніж при відтермінуванні оперативного втручання на строк понад 3 тижні (табл. 3.3.6).

Таблиця 3.3.6

Функціональні результати лікування переломів типу С2 за шкалами Constant та QuickDASH в залежності часу відтермінування оперативного втручання

Шкала	Післяопераційні візити		Час відтермінування оперативного втручання від моменту травми	
	№ п/п	Термін візиту	До 3 тижнів	Понад 3 тижні
Constant	1	6 тижнів	36,8±4,3	32,3±4,6 *
	2	3 місяці	46,6±4,7	40,5±1,1 *
	3	6 місяців	57,2±4,6	49,8±3,6 *
	4	1 рік	65,6±5,2	60,0±4,5 *
QuickDASH	1	6 тижнів	41,1±10,3	51,9±6,9 #
	2	3 місяці	32,3±9,4	38,9±8,0 #
	3	6 місяців	26,3±8,2	34,3±3,9 #
	4	1 рік	22,9±7,7	31,5±9,0 #

Примітка. Наведено середнє значення ± стандартне відхилення. *, # – достовірні тести при $p<0,05$.

Однак, з результатами за шкалою Constant виявлено лише слабкий достовірний зворотній кореляційний зв’язок з віком пацієнтів. Не виявлено достовірних кореляційних зв’язків між кортикальним індексом та результатами

лікування переломів типу С1 за обома шкалами. Також не виявлено достовірних кореляційних зв’язків функціональних результатів лікування з кількістю основних фрагментів за Codman/Neer, окрім третього візиту за шкалою QuickDASH, де був виявлений зворотній слабкий кореляційний зв’язок.

Через один рік після оперативного втручання у всіх пацієнтів з груп С2-С та С2-М симптом відставання дельтоподібного м’язу (англ. deltoid extension lag sign) був негативним.

Клінічний випадок №1: хвора Т., 29 років, історія хвороби № 307308/1789, поступила 17.10.2011 року в ортопедо-травматологічний центр Київської обласної клінічної лікарні з діагнозом: перелом шийки лівої плечової кістки зі зміщенням уламків. Травма 16.10.2011 внаслідок падіння з коня. Після дообстеження встановлено діагноз: перелом анатомічної шийки лівої плечової кістки зі зміщенням уламків та відривом великого і малого горбиків, за класифікацією АО – 11-С2.1, за класифікацією Codman/Neer – 4-фрагментний перелом, вальгусне зміщення (рис. 3.24).

Рис. 3.24 Доопераційна рентгенографія

18.10.2011 (на другий день після травми) хворій виконано оперативне втручання: непряма репозиція уламків проксимального відділу плечової кістки, малоінвазивний остеосинтез пластиною з кутовою стабільністю PHLP та гвинтами (рис 3.25).

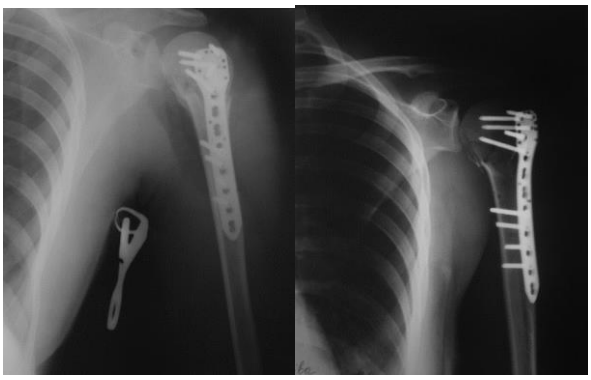


Рис. 3.25 Інтраопераційна рентгенографія

Згідно післяопераційної рентгенографії (рис 3.26) було досягнуто анатомічну репозицію.

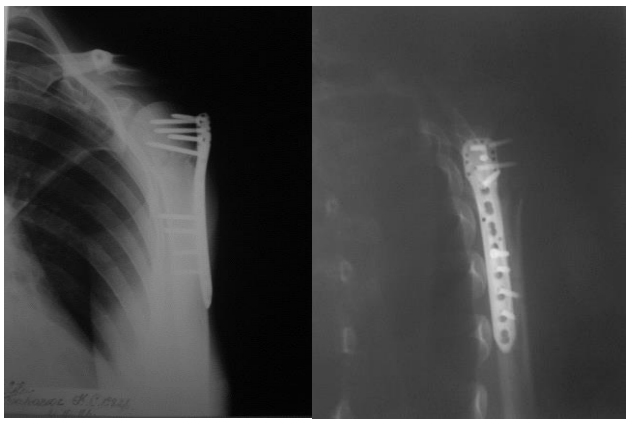


Рис. 3.26 Післяопераційна рентгенографія

Післяопераційний період протікав без ускладнень, рана загоювалась первинним натягом. З наступного дня після операції розпочали реабілітаційні заходи згідно розробленого протоколу, починаючи з маятникоподібних рухів [140]. Хвора була виписана зі стаціонару 26.10.2011 для продовження лікування в амбулаторних умовах за місцем проживання. Хворій було рекомендовано носіння косинкової пов’язки протягом 3 тижнів.

За даними рентгенографії через 6 тижнів після операції, діагностовано утримання досягнутої репозиції та наявність часткового зрощення (рис 3.27).

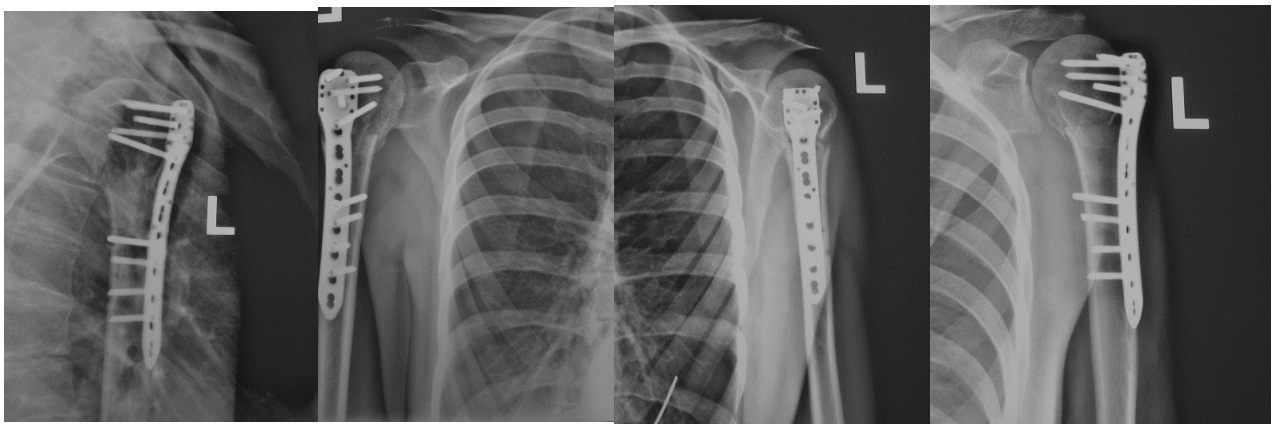


Рис. 3.27 Рентгенологічний результат через 6 тижнів після операції

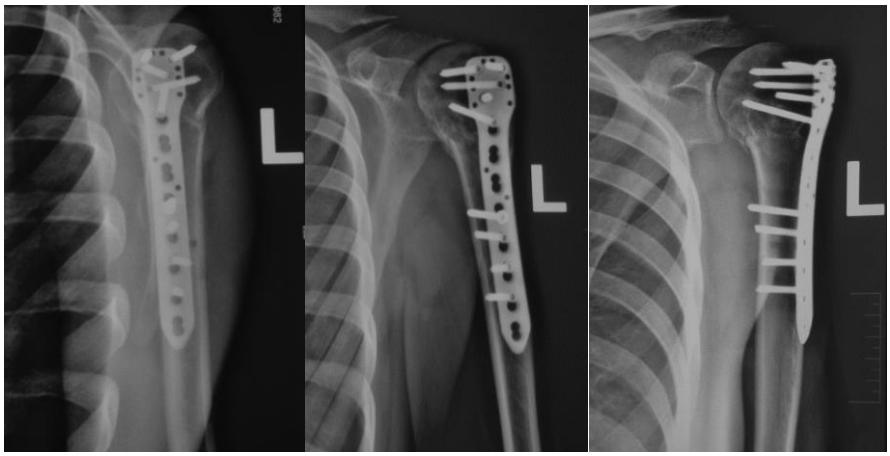


Рис. 3.28 Рентгенологічний результат через 3 місяці після операції

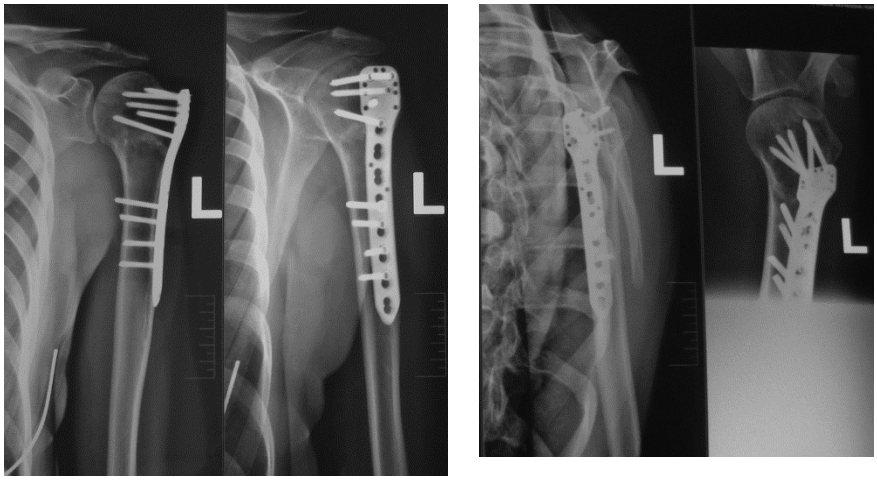


Рис. 3.29 Рентгенологічний результат через 6 місяців після операції

Через один рік після операції хвора виявила бажання видалити металеві конструкції (рис. 3.30).

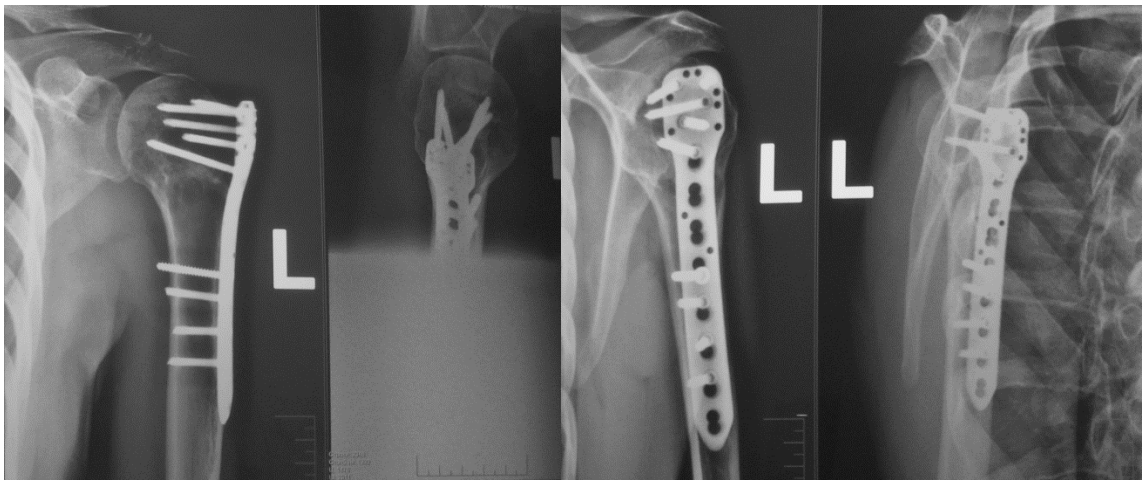


Рис. 3.30 Рентгенологічний результат через один рік після операції

Обсяг активних рухів через один рік після операції представлений на рис. 4.19. Переднє згинання становило 162°, латеральне відведення – 156°, внутрішня ротація – на рівні талії.

Рис. 3.31 Обсяг активних рухів через один рік після операції

Металофіксатори було видалено через 14 місяців після оперативного втручання за бажанням пацієнта (рис. 3.32)

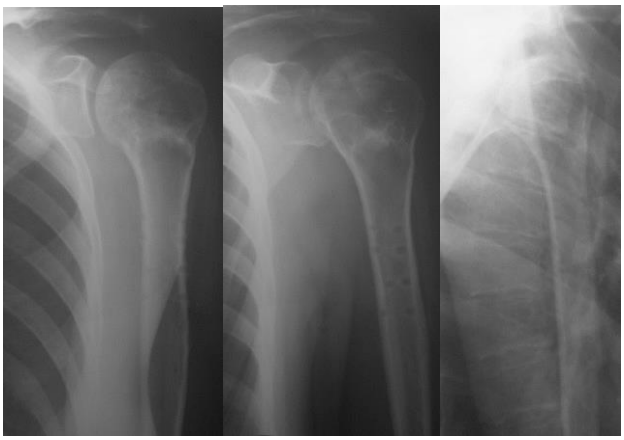


Рис. 3.32 Рентгенологічний результат після видалення метало фіксаторів (14 місяців після остеосинтезу)

На основі проведеного аналізу, аргументована доцільність застосування стандартної хірургічної техніки остеосинтезу при переломах типу С2 з вираженим зміщенням, оскільки при ній отримані вірогідно вищі кінцеві функціональні результати за шкалою Constant у порівнянні з малоінвазивною технікою (67,7±4,5 проти 62,0±4,7, $p<0,05$). При переломах типу С2 функціональний результат за шкалою Constant достовірно залежав від кількості основних фрагментів перелому, наявності кутової стабільності у металофіксатора, часу від моменту травми до операції. Результат за шкалою QuickDASH, окрім вказаних факторів, достовірно залежав від віку пацієнта.

3.4. Аналіз функціональних результатів лікування переломо-вивихів типу С3

Переломи типу С3 з наявністю вивиху суглобового фрагменту найважче піддавались хірургічному лікуванню через значне зміщення уламків та їх деваскуляризацію, а також тяжке пошкодження капсульно-зв’язкового апарату плечового суглобу. При аналізі результатів лікування переломів типу С3, встановлено, що обидві групи пацієнтів стандартного та малоінвазивного остеосинтезу (С3-С та С3-М) характеризувались досить низькими

функціональними результатами за шкалою Constant, між якими не виявлено статично достовірної різниці протягом усіх чотирьох візитів (табл. 3.4.1, рис. 3.33).

Таблиця 3.4.1

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С3 за шкалою Constant в залежності від хірургічної техніки

Назва групи	n	Номер та термін післяопераційного візиту			
		1 візит 6 тижнів	2 візит 3 місяці	3 візит 6 місяців	4 візит 12 місяців
С3-С (ORIF)	19	24,9±3,2	32,7±2,8	39,3±5,0	43,9±3,7
С3-М (MIPO)	18	25,7±3,5	33,5±4,2	39,7±5,2	44,7±6,2
t-значення		-0,737	-0,665	-0,272	-0,494
p		0,46	0,51	0,78	0,62

Примітка. Наведено середнє значення ± стандартне відхилення. n – кількість пацієнтів. Достовірними вважались тести при $p<0,05$.

Через один рік після оперативного втручання кінцевий функціональний результат склав 43,9±3,7 у групі стандартного остеосинтезу (С3-С) та 44,7±6,2 балів – у групі малоінвазивного (С3-М) ($p>0,05$), тобто менше 50% від потенційно максимальної функції плечового суглобу (табл. 3.4.1).

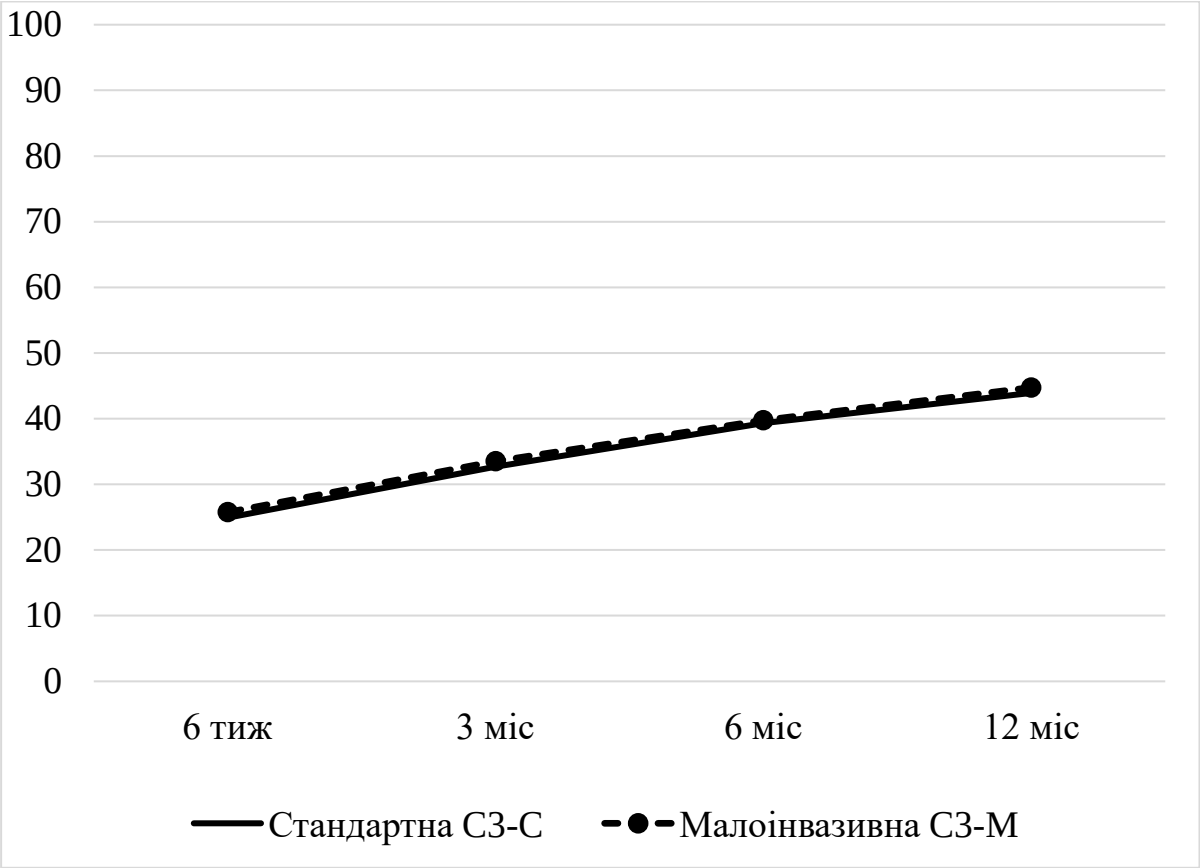


Рис. 3.33 Динаміка функціональних результатів за шкалою Constant при застосуванні звичайної (група С3-С) та модифікованої (група С3-М) хірургічної техніки остеосинтезу переломів типу С3.

Внаслідок проведення дисперсійного аналізу (ANOVA) не було виявлено достовірного впливу використаної технології накісткового остеосинтезу на функціональний результат лікування переломо-вивихів типу С3 за шкалою Constant на кожному з чотирьох післяопераційних за на рис. 3.34 (лямбда Вілкса=0,98; p=0,96).

Вплив наявності або відсутності кутової стабільності у металофіксатора для накісткового остеосинтезу показано на функціональний результат за шкалою Constant на кожному з чотирьох післяопераційних візитів показано на рис. 3.35 ($p<0,05$).

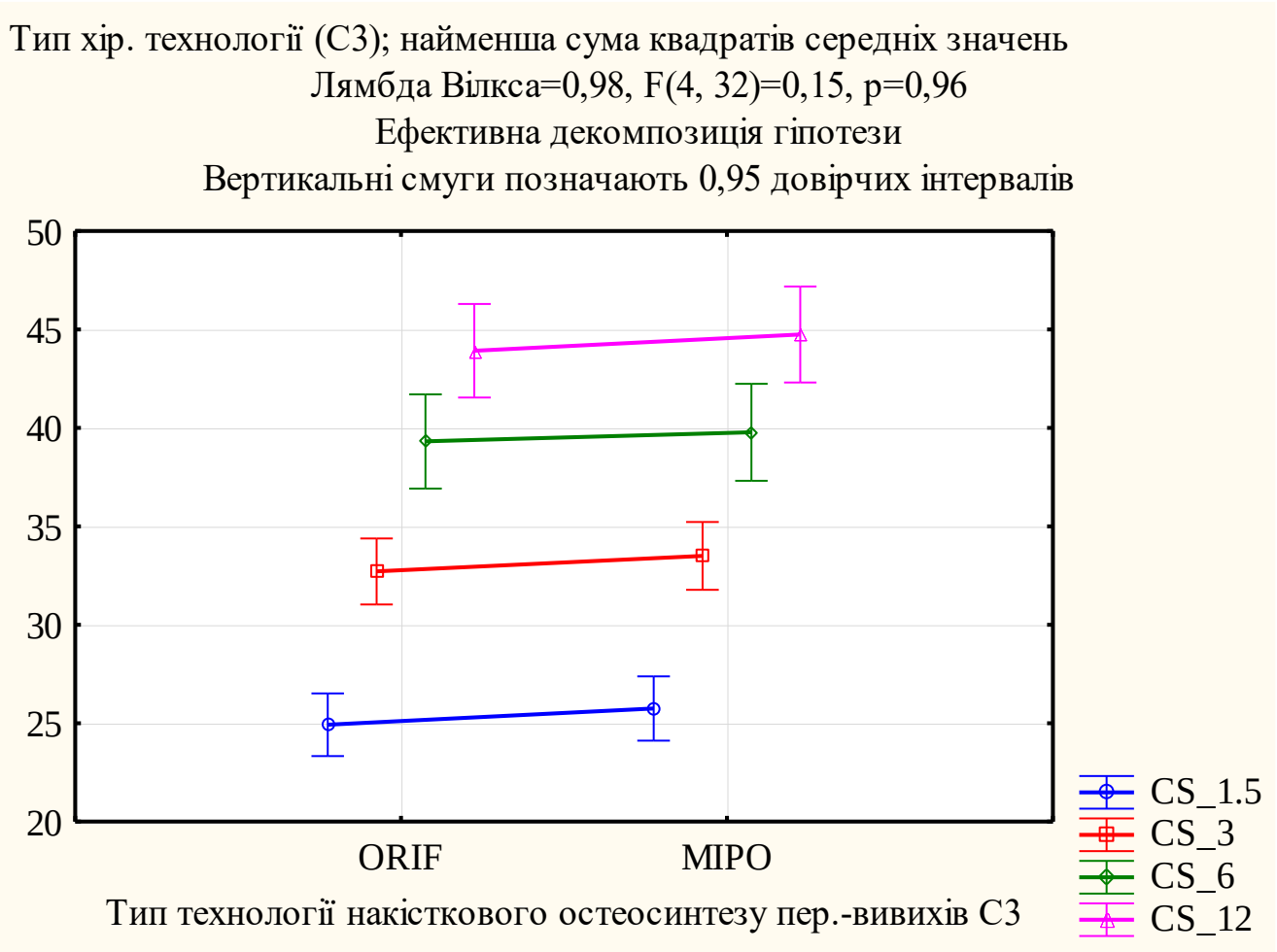


Рис. 3.34 Вплив використаної технології накісткового остеосинтезу переломо-вивихів типу С3 на функціональні результати за шкалою Constant протягом усіх чотирьох візитів, де CS_1.5 – 6 тижнів, CS_3 – 3 місяці, CS_6 – 6 місяців, CS_12 – 1 рік після операції.

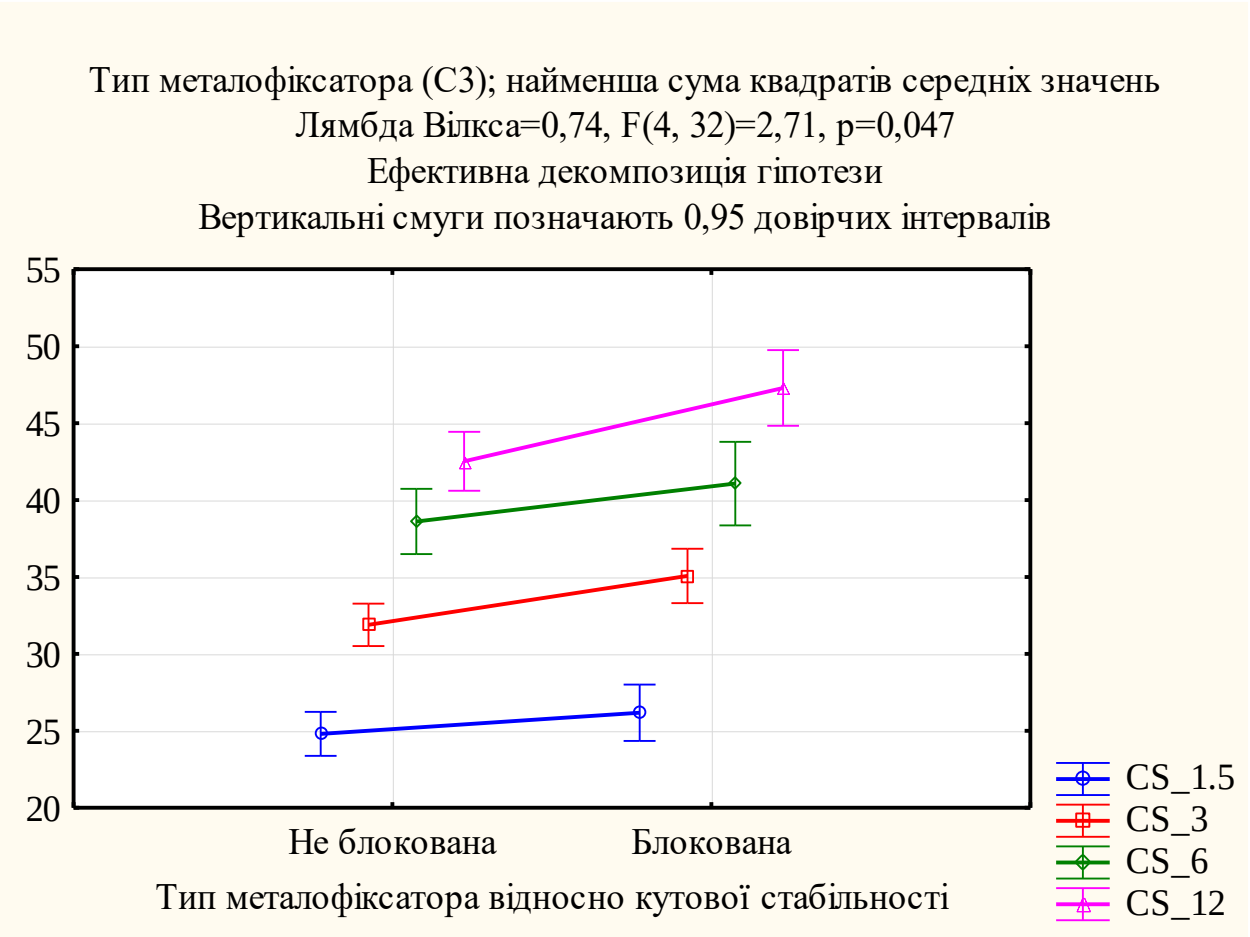


Рис. 3.35 Вплив типу металофіксатора щодо наявності кутової стабільності на функціональні результати лікування переломо-вивихів типу С3 за шкалою Constant протягом усіх чотирьох візитів, де CS_1.5 – 6 тижнів, CS_3 – 3 місяці, CS_6 – 6 місяців, CS_12 – 1 рік після операції.

Під час порівняльного аналізу результатів лікування переломів типу С3 за шкалою QuickDASH, середні результати вказували на значну неспроможність прооперованої кінцівки (понад 40% під час фінального візиту) за суб'єктивною оцінкою пацієнтом та не мали вірогідної різниці між групами С3-С та С3-М протягом усіх чотирьох післяопераційних візитів (табл. 3.4.2).

Таблиця 3.4.2

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С3 за шкалою Constant в залежності від хірургічної техніки

Назва групи	n	Номер та термін післяопераційного візиту			
		1 візит 6 тижнів	2 візит 3 місяці	3 візит 6 місяців	4 візит 12 місяців
С3-С (ORIF)	19	58,9±8,4	52,6±10,1	46,5±8,4	41,1±8,6
С3-М (MIPO)	18	59,4±12,0	50,2±11,3	45,2±10,9	41,4±13,2
t-значення		-0,147	0,673	0,414	-0,07
p		0,88	0,50	0,68	0,94

Примітка. Наведено середнє значення ± стандартне відхилення. n – кількість пацієнтів. Достовірними вважались тести при $p<0,05$. За даною шкалою найнижчий результат – 100 балів (повна неспроможність верхньої кінцівки), найвищий – 0 балів (відсутність неспроможності верхньої кінцівки),

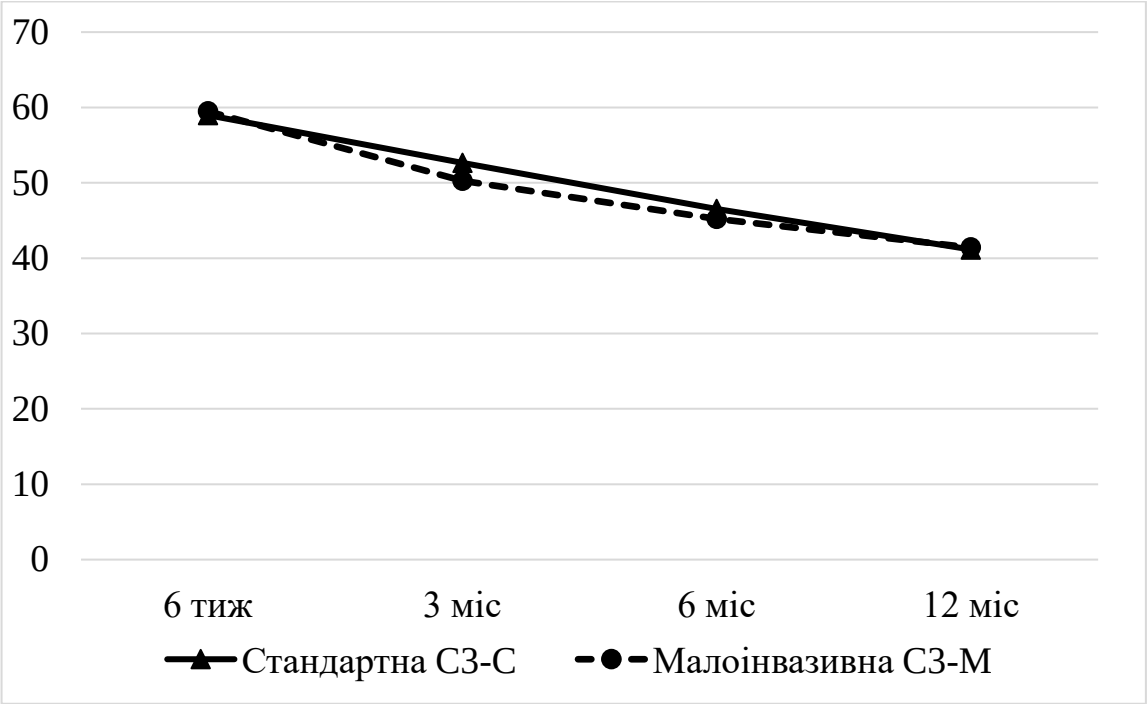


Рис. 3.36 Динаміка функціональних результатів за шкалою QuickDASH при застосуванні звичайної (група С1-С) та модифікованої (група С1-М) хірургічної техніки. За даною шкалою найвищий результат – 0 балів (відсутність неспроможності верхньої кінцівки), найнижчий – 100 балів (повна неспроможність верхньої кінцівки).

Для з’ясування впливу номінальних факторів, які складаються з двох категорій (чоловіча/жіноча стать, наявність/відсутність кутової стабільності у фіксатора) застосувався U-тест Манна-Уїтні (з поправкою на безперервність).

Не було виявлено достовірної різниці у функціональних результатах хірургічного лікування переломів типу С3 між чоловіками та жінками за шкалою Constant протягом усіх чотирьох візитів та за шкалою QuickDASH протягом перших двох візитів (табл. 3.4.4). Достовірна різниця на користь чоловіків визначалась на останніх двох візитах при оцінці за шкалою QuickDASH.

На відміну від переломів типів С1 та С2, при переломо-вивихах типу С3 на більшості візитах за обома шкалами не виявлено достовірної різниці в залежності від наявності або відсутності кутової стабільності у фіксатора, окрім другого та

четвертого візитів за шкалою Constant, де така різниця виявилась вірогідною (табл. 3.4.5).

Для оцінки впливу таких факторів як вік, кількість основних фрагментів перелому за класифікацією Codman/Neer, кількість днів від моменту травми до операції та кортикальний індекс застосовували метод непараметричної рангової порядкової кореляції Спірмена (табл. 3.4.6).

Аналізуючи означені вище фактори, варто зазначити, що на відміну від переломів типу С1 та С2, при переломо-вивихах типу С3, зворотній кореляційний зв’язок між терміном відтермінування операції та функціональним результатом не був виявлений на кожному з візитів за обома шкали. Такий вірогідний зв’язок було виявлено слабким на першому візиті при оцінці за обома шкалами, та мав достовірно помірну силу при оцінці за шкалою Constant через один рік після операції. Показники прямої кореляції з «балом неспроможності» за шкалою QuickDASH оцінювались як зворотна кореляцію з власне функціональним результатом за цією шкалою, оскільки він прямує від 100 балів «повної неспроможності» (мінімального функціонального результату) до 0 балів «відсутності будь-якої неспроможності» (максимального функціонального результату).

Також, на відміну від переломів С1 та С2, при переломо-вивихах типу С3, середні функціональні результати лікування за обома шкалами при порівнянні груп пацієнтів з строком відтермінування втручання до та після 3 тижнів, достовірно не відрізнялись на кожному з післяопераційних візитів, окрім 3-го – при оцінці за шкалою Constant (табл. 3.4.3).

Таблиця 3.4.3

Функціональні результати лікування переломів типу С3 за шкалами Constant та QuickDASH в залежності часу відтермінування оперативного втручання

Шкала	Післяопераційні візити		Час відтермінування оперативного втручання від моменту травми	
	№ п/п	Термін візиту	До 3 тижнів	Понад 3 тижні
Constant	1	6 тижнів	25,2±3,4	26,0±3,6
	2	3 місяці	33,4±3,5	30,3±4,3
	3	6 місяців	40,1±4,8	33,2±3,5 *
	4	1 рік	44,7±5,0	39,3±1,7
QuickDASH	1	6 тижнів	58,7±10,2	65,1±9,1
	2	3 місяці	50,8±10,8	58,3±6,5
	3	6 місяців	45,3±9,7	52,2±6,8
	4	1 рік	40,7±11,2	46,9±5,2

Примітка. Наведено середнє значення ± стандартне відхилення. * – достовірний тест при $p<0,05$.

Таблиця 3.4.4

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С1 за шкалами Constant та QuickDASH протягом всіх післяопераційних візитів в залежності від статі пацієнтів

Шкала	Міс. п/о	Сума рангів Групи чол.	Сума рангів Групи жін.	U	Z	p	Z корегований	p	n чол.	n жін.	одност. точний p
Constant	1.5	373,5000	329,5000	119,5000	1,52380	0,127558	1,52688	0,126791	17	20	0,124813
	3	366,0000	337,0000	127,0000	1,29523	0,195240	1,29716	0,194578	17	20	0,197757
	6	317,5000	385,5000	164,5000	-0,15238	0,878887	-0,15275	0,878594	17	20	0,868506
	12	348,0000	355,0000	145,0000	0,74666	0,455267	0,74760	0,454705	17	20	0,459874
QuickDASH	1.5	276,5000	426,5000	123,5000	-1,40190	0,160946	-1,40591	0,159753	17	20	0,158201
	3	273,5000	429,5000	120,5000	-1,49333	0,135352	-1,49768	0,134216	17	20	0,132609
	6	243,0000	460,0000	90,0000	*-2,42285*	*0,015400*	*-2,43369*	*0,014946*	17	20	*0,014104*
	12	256,5000	446,5000	103,5000	*-2,01142*	*0,044282*	*-2,02042*	*0,043340*	17	20	*0,041689*

Примітка. n – кількість пацієнтів. Достовірними вважались тести при $p<0,05$.

Таблиця 3.4.5

Порівняння функціональних результатів лікування переломів типу С1 за шкалами Constant та QuickDASH протягом всіх післяопераційних візитів в залежності від наявності кутової стабільності

Шкала	Міс. п/о	Сума рангів Групи КС-	Сума рангів Групи КС+	U	Z	p	Z кореговани й	p	N КС-	N КС+	одност. точний p
Constant	1.5	395,5000	307,5000	119,5000	-1,28397	0,199154	-1,28656	0,198247	23	14	0,196412
	3	359,0000	344,0000	83,0000	*-2,42702*	*0,015224*	*-2,43062*	*0,015074*	23	14	*0,013828*
	6	384,5000	318,5000	108,5000	-1,62845	0,103431	-1,63242	0,102592	23	14	0,100622
	12	365,5000	337,5000	89,5000	*-2,22346*	*0,026186*	*-2,22623*	*0,025999*	23	14	*0,023757*
QuickDASH	1.5	472,0000	231,0000	126,0000	1,08041	0,279959	1,08350	0,278587	23	14	0,283971
	3	455,0000	248,0000	143,0000	0,54804	0,583668	0,54963	0,582571	23	14	0,588213
	6	440,5000	262,5000	157,5000	0,09395	0,925150	0,09437	0,924816	23	14	0,913876
	12	435,0000	268,0000	159,0000	-0,04697	0,962534	-0,04718	0,962366	23	14	0,963032

Примітка. Група КС- – без кутової стабільності, група КС+ – з кутовою стабільністю. n – кількість пацієнтів. Курсивом виділено достовірні тести при $p<0,05$.

Таблиця 3.4.6

Кореляційний аналіз впливу факторів на функціональні результати лікування переломів типу С1 за шкалами Constant та QuickDASH протягом всіх післяопераційних візитів

Фактори	Назва шкали							
	Шкала Constant				Шкала QuickDASH			
	1-й візит 1.5 міс.	2-й візит 3 міс.	3-й візит 6 міс.	4-й візит 12 міс.	1-й візит 1.5 міс.	2-й візит 3 міс.	3-й візит 6 міс.	4-й візит 12 міс.
Вік	-0,246566	-0,317328	-0,197657	-0,205620	*0,597859*	*0,693229*	*0,684054*	*0,764815*
Кількість фрагментів	*-0,391072*	*-0,376786*	-0,241880	*-0,500542*	*0,510274*	*0,633417*	*0,617459*	*0,625930*
Кортикальний індекс	0,016035	0,097347	0,175748	0,022313	-0,217547	-0,136718	-0,037031	-0,098233
Днів до операції	*-0,363139*	-0,252688	-0,233450	*-0,423614*	*0,356628*	0,305178	0,186804	0,180996

Примітка. Курсивом виділено достовірні тести при $p<0,05$. Позитивна кореляція з результатами за шкалою QuickDASH розцінювалась як зворотній зв’язок, негативна – як прямий зв’язок (пояснення у тексі нижче).

Кількістъ основних фрагментів за Codman/Neer достовірно зворотньо корелювали за обома шкалами під час усіх візитів, окрім третього візиту за шкалою Constant. Даний кореляційний зв’язок був сильним піл час оцінки за шкалою QuickDASH на другому, третьому та четвертому візитах, на першому – зв'язок був помірної сили. Під час оцінки за шкалою Constant протягом перших двох візитів зв’язок був слабкий, а на четвертому візиті – помірної сили.

Вік пацієнтів достовірно зворотньо корелював з результатами за шкалою QuickDASH протягом усіх чотирьох післяопераційних візитів. На першому візиті зв’язок був помірної сили, на решті – сильний.

Через один рік після оперативного втручання у всіх пацієнтів з груп С3-С та С3-М симптом відставання дельтоподібного м’язу (англ. deltoid extension lag sign) був негативним [140].

У результаті проведеного аналізу, показано, що при переломо-вивихах типу С3, обидві методики дають однаково низькі результати та повільну динаміку зростання від 25% до 45% протягом одного року спостережень. Кінцеві результати за шкалою Constant скали 43,9±3,7 балів у групі стандартного остеосинтезу та 44,7±6,2 балів у групі малоінвазивного остеосинтезу ($p>0,05$), та достовірно залежали від кількості фрагментів, часу до операції, наявності кутової стабільності. Натомість результати за шкалою QuickDASH вірогідно не залежали від часу до операції, але залежали від віку пацієнта.

3.5. Аналіз компонентів комплексної оцінки функціональних результатів лікування за шкалою Constant

Додатково до проведеного за Спірменом кореляційного аналізу основних факторів впливу на загальний функціональний результат за шкалою Constant (підрозділи 3.1-3.4), також було проаналізовано вплив даних факторів на окремі компоненти системи комплексної оцінки функціональних результатів лікування за шкалою Constant через 1 рік після операції. Найбільш значимим фактором, який достовірно впливав (сильна та помірна зворотна кореляція r від -0,57 до -0,75) на всі окремі компоненти шкали Constant був тип перелому за класифікацією АО. Другим фактором, який також вірогідно впливав на всі компоненти шкали Constant була кількість основних фрагментів за класифікацією Codman/Neer, однак сила такого зв’язку була меншою (слабка зворотна кореляція зворотна кореляція r від -0,26 до -0,33) (табл. 3.5.1).

Таблиця 3.5.1

Кореляційний аналіз достовірного впливу основних факторів на окремі компоненти комплексної оцінки функціональної шкали Constant

Компоненти шкали Constant		Достовірні фактори впливу	
Код	Назва	Тип перелому за АО	Кількість основних фрагментів за Neer
a1	Переднє згинання	-0,68	-0,26
a2	Латеральне відведення	-0,75	-0,24
b1	Активність повсякденна	-0,61	-0,29
b2	Активність дозвілля	-0,64	-0,23
b3	Активність нічний сон	-0,59	-0,17
b4	Активність рівень без болю	-0,57	-0,19
c1_ff	Переднє згинання	-0,78	-0,30
c2_abd	Латеральне відведення	-0,73	-0,33
c3_er	Зовнішня ротація	-0,65	-0,29
c4_ir	Внутрішня ротація	-0,67	-0,32
d	Сила	-0,71	-0,25

Примітка. Наведено середнє значення коефіцієнту кореляції r ± стандартне відхилення. Усі наведені в таблиці дані – достовірні при $p<0,05$.

3.6. Роль привідних і ротаційних контрактур в комплексній системі оцінки функціональних результатів за шкалою Constant

Найбільш значущою компонентою комплексної оцінки функції плечового суглоба за шкалою Constant є оцінка обсягу активних рухів в коридорах, яка представлена в секції «с» шкали (с1, с2, с3, с4) та складає 40% від загального функціонального результату (рис. 2.2). Ми вважали за доцільне визначити роль та місце привідних і ротаційних контрактур в комплексній системі оцінки функціональних результатів лікування за шкалою Constant. Ми розглядали, обмеження обсягу активних рухів, а також наявність контрактури, власне як складову результату лікування, радше ніж як ускладнення.

Через один рік після оперативного втручання привідна контрактура спостерігалась у 24 хворих (13,7%) і супроводжувалось обмеженням показників латерального відведення до 4 балів з 10 можливих під час остаточного візиту через один рік після оперативного втручання, що відповідає першим трьом коридорам обсягу рухів – від 0 до 90 градусів. Наявність привідної контрактури достовірно впливала на кінцевий функціональний результат за шкалою Constant (лямбда Вілкса=0,59; $p<0,001$) (рис. 3.36)

Рис. 3.36 Вплив наявності привідної контрактури на функціональний результат за шкалою Constant через один рік після операції (4-ий фінальний візит).

Основними категоріальними факторами, що достовірно впливали на обсяг латерального відведення, а також на обсяг ротаційних рухів, були тип перелому за класифікацією АО (рис. 3.37) та наявність кутової стабільності у металевого фіксатора (рис. 3.38).

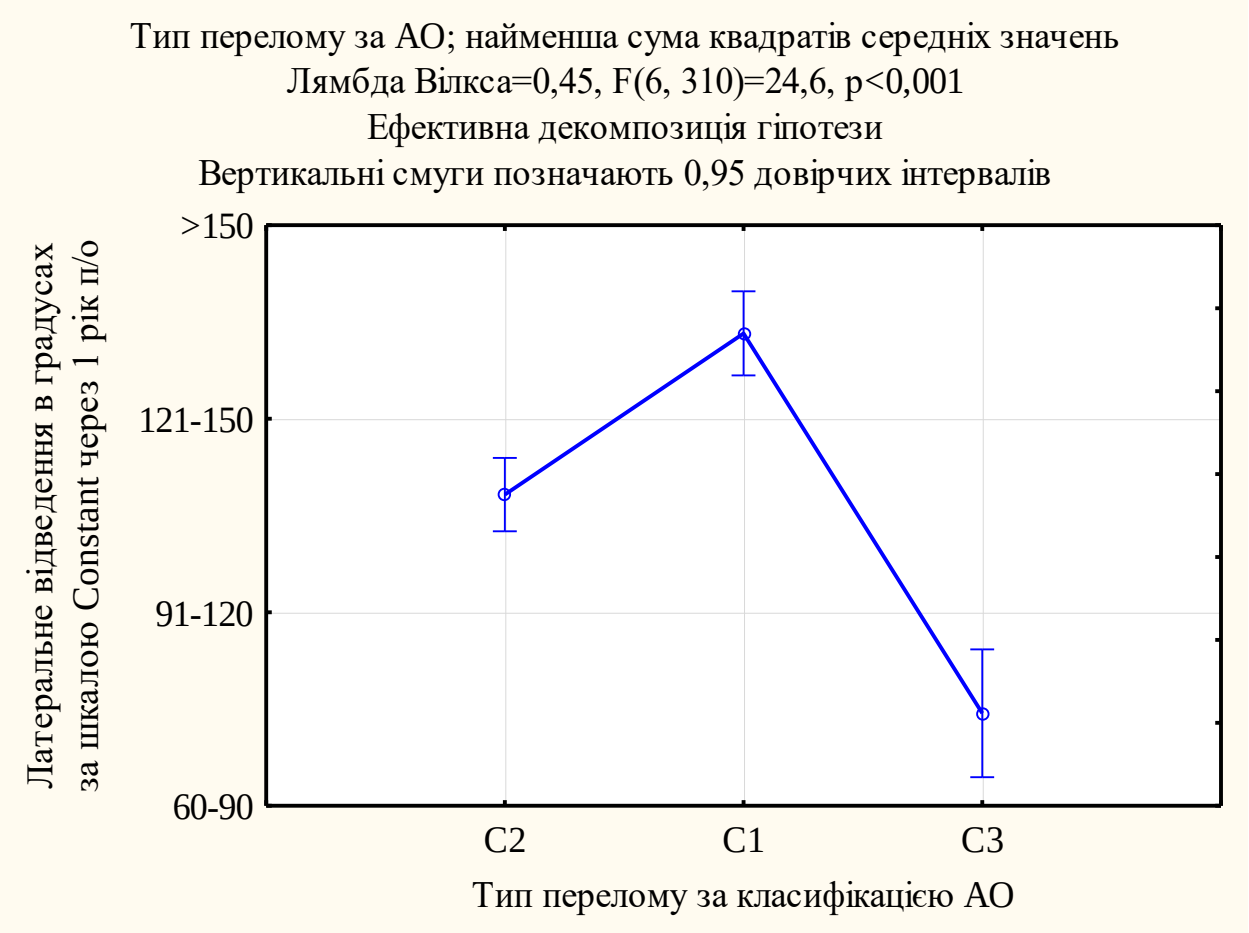


Рис. 3.37 Вплив типу перелому за класифікацією АО на обсяг латерального відведення за шкалою Constant під час фінального візиту через один рік після операції.

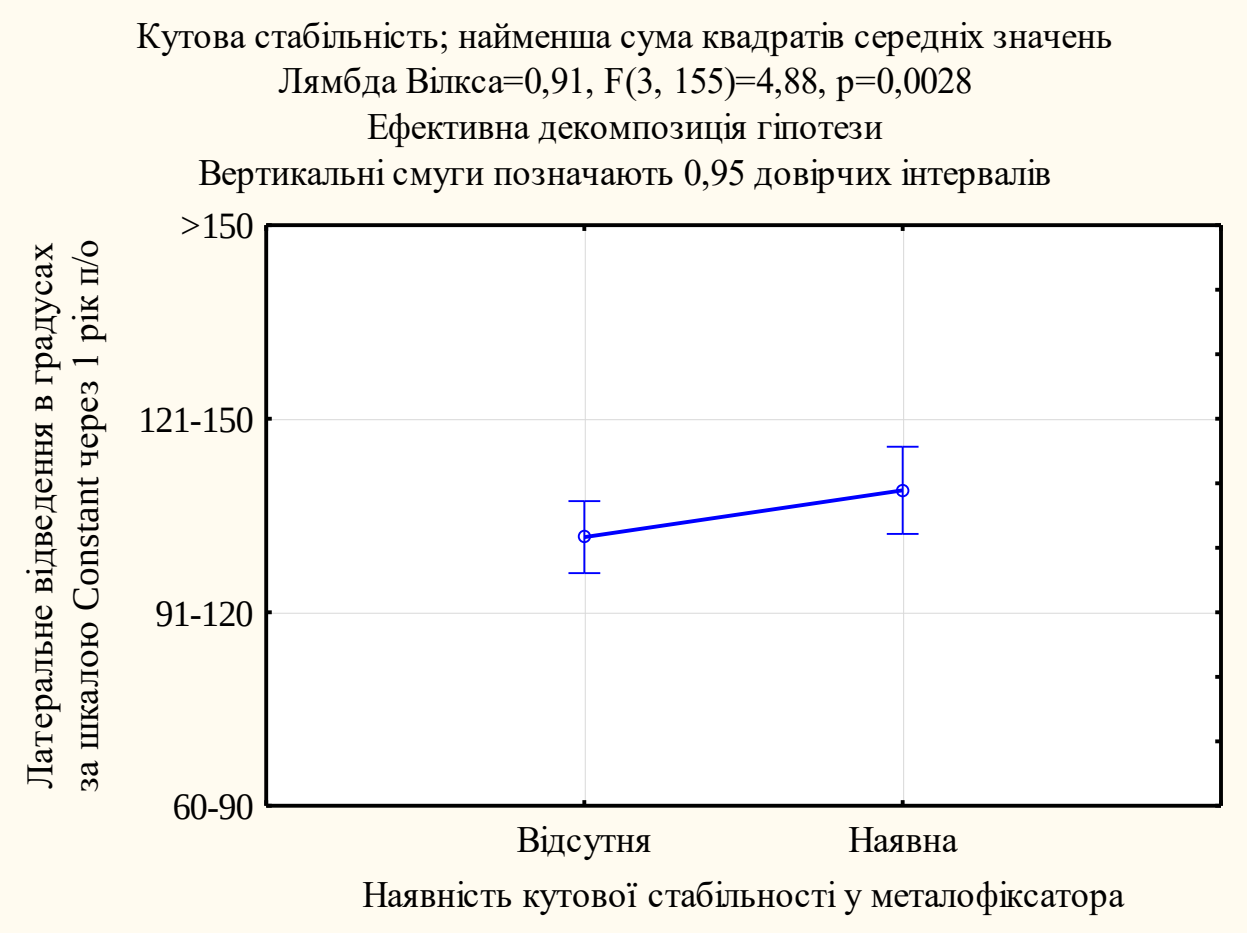


Рис. 3.38 Вплив наявності кутової стабільності у металевого фіксатора на обсяг латерального відведення за шкалою Constant під час фінального візиту через один рік після операції.

На фінальному візиті через один рік після оперативного втручання ротаційні контрактури були виявлені у 30 хворих (17,1%). Відповідно, внутрішньоротаційна контрактура супроводжувалась обмеження показників зовнішньої ротації до 4 балів з 10 можливих на фінальному візиті, з максимальним результатом – кисть за головою з ліктем до заду. Наявність внутрішньоротаційної контрактури достовірно впливала на кінцевий функціональний результат за шкалою Constant (лямбда Вілкса=0,84; p<0,001) (рис. 3.39)

Рис. 3.39 Вплив наявності внутрішньоротаційної контрактури на функціональний результат за шкалою Constant через один рік після операції (4-ий фінальний візит).

Зовнішньоротаційна контрактура характеризувалась обмеженням показників внутрішньої ротації до 4 балів з 10 можливих на фінальному візиті через рік після операції, з максимальним результатом розміщення тилу кисті на рівні крижово-клубового суглобу. Наявність зовнішньоротаційної контрактури достовірно впливала на кінцевий функціональний результат за шкалою Constant (лямбда Вілкса=0,60; p<0,001) (рис. 3.40)

Рис. 3.40 Вплив наявності зовнішньоротаційної контрактури на функціональний результат за шкалою Constant через один рік після операції (4-ий фінальний візит).

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ УСКЛАДНЕНЬ ПІСЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗУ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАНДАРТНИХ ТА МАЛОІНВАЗИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАКІСТКОВОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ

4.1. Класифікація ускладнень хірургічного лікування

Під час проведення дослідження увага акцентувалась на аналізі причин виникнення, механізмів розвитку та взаємозв'язків ускладнень хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки. У 2012 році нами була запропонована класифікація ускладнень хірургічного лікування переломів проксимального відділу плечової кістки, згідно якої всі ускладнення були розподілені на ускладнення пов'язані в основному з переломом, ускладнення пов'язані в основному з оперативним втручанням та ускладнення, пов'язані з металевим фіксатором [83] (рис. 4.1).

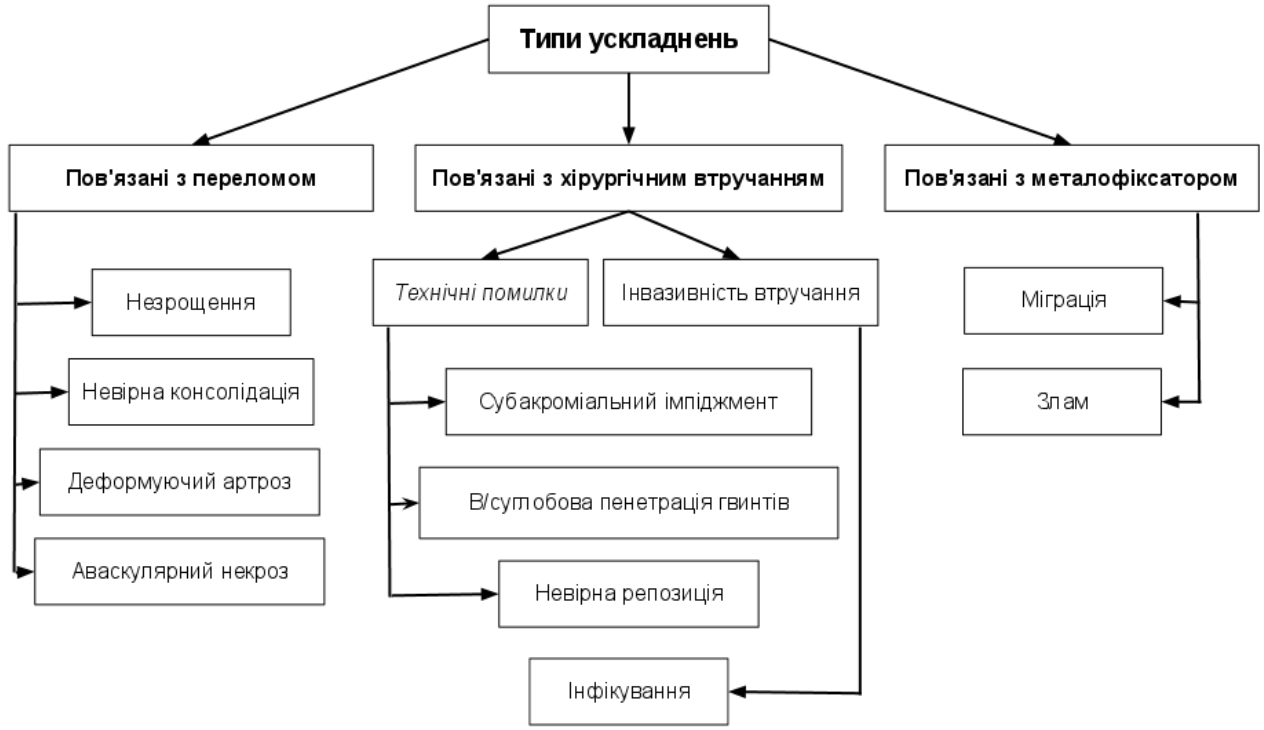


Рис. 4.1 Типи ускладнень після накісткового остеосинтезу переломів проксимального відділу плечової кістки пластиною та гвинтами.

В подальшому, намагаючись врахувати особливості генезису виникнення ускладнень різних груп, на наступній схемі показані гіпотетичні причинно-наслідкові зв’язки між ускладненнями різних типів (рис. 4.2).

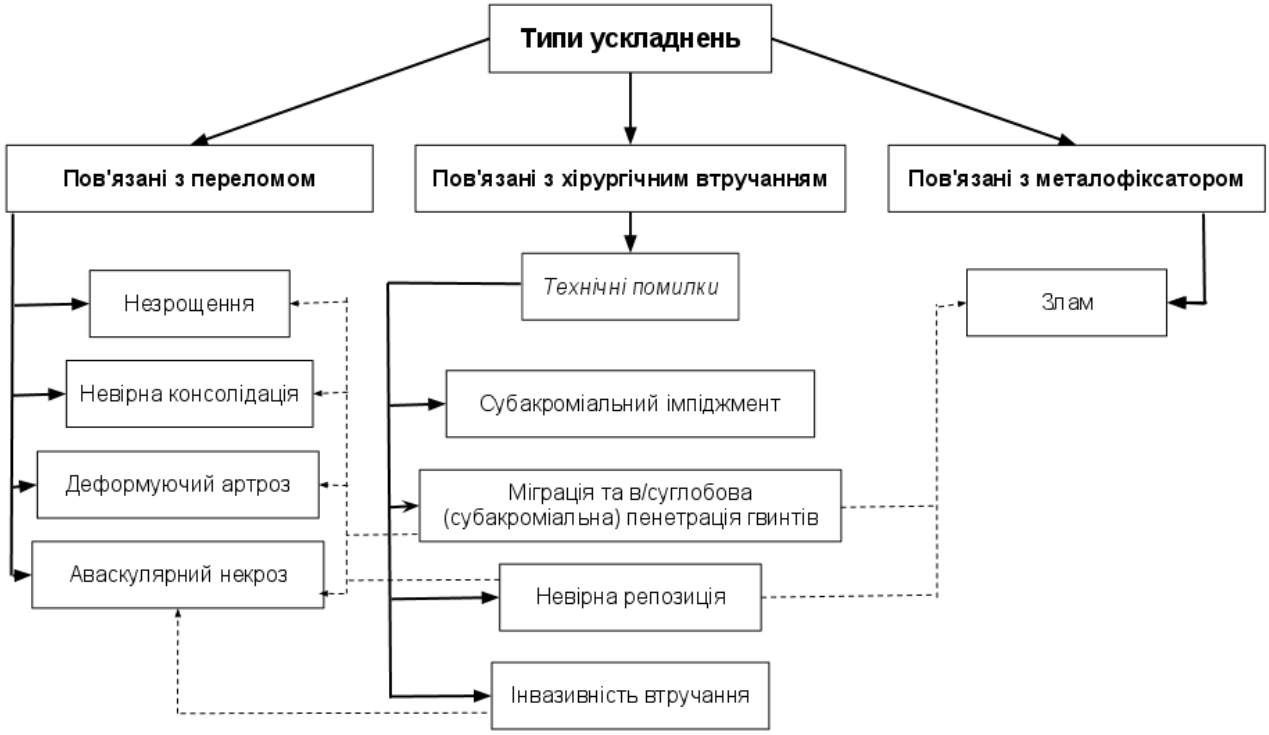


Рис. 4.2 Гіпотетичні причинно-наслідкові зв’язки між ускладненнями різних типів після накісткового остеосинтезу переломів проксимального відділу плечової кістки пластиною та гвинтами.

Також було встановлено, що виокремлені типи ускладнень зазвичай виникають у різні часові проміжки. Таким чином, у даному дослідженні, при аналізі етіології і характеру ускладнень, часу їх виникнення і причинно-наслідкових зв’язків, було виділено три наступних типи ускладнень:

Тип і – ранні (обумовлені переважно хірургічною технікою):

- субакроміальний імпіджмент;
- первинна та вторинна внутрішньосуглобова перфорація гвинтів;
- невірна репозиція;
- рання післяопераційна інфекція.

Тип II – проміжні (обумовлені переважно імплантом):

- пошкодження імпланту (злам пластини та/або гвинтів);
- вторинне зміщення та/або міграція імпланту;
- асептична запальна періімплантна реакція (металоз);
- пізня інфекція.

Тип III – пізні (наслідки, обумовлені переважно конфігурацією перелому та іншими факторами):

- аваскулярний некроз головки плечової кістки;
- невірна консолідація перелому;
- незрощення;
- посттравматичний артроз плечового суглобу.

4.2. Ускладнення хірургічного лікування переломів типу С1 з помірним зміщенням

Субакроміальний імпіджмент зафіксовано у 4 пацієнтів (14,2%) в групі С1-С та не зафіксовано в групі С1-М, з достовірною різницею за допомогою непараметричного тесту $\chi 2$ (таблиця 2х2) (табл. 4.2.1). Причиною субакроміального імпіджменту в групі стандартного остеосинтезу (С1-С) була складність оцінки правильного розташування пластини внаслідок хірургічного доступу за відсутності можливості чіткої візуалізації місця прикріплення надостного м’язу до великого горбика. Ми пов’язуємо відсутність такого ускладнення в групі малоінвазивного остеосинтезу (С1-М) з тим, що передньо-латеральний чересдельтовидний доступ забезпечує пряму та гарну візуалізацію великого горбика з сухожилком надостного м’язу як орієнтира для розташування пластини.

Таблиця 4.2.1

Розподіл ускладнень типу і (обумовлених переважно хірургічною технікою) після остеосинтезу переломів типу С1

Назва ускладнення	Назва групи					
	С1-С (n=28)			С1-М (n=29)		
	n	% заг.	% ускл.	n	% заг.	% ускл.
Субакроміальний імпіджмент	4*	14,2	40	0*	--	0
Первинна в/суглобова перфорація гвинтів	2	7,1	20	0	--	0
Вторинна в/суглобова перфорація гвинтів	1	3,5	10	1	3,4	50
Невірна репозиція	2	7,1	20	1	3,4	50
Рання інфекція	1	1,0	3,5	0	--	0
Всього	10*	35,4	100	2*	6,8	100

Примітка. n – кількість ускладнень, % заг. – частота ускладнень відносно кількості пацієнтів у групі, % ускл. – частка даного ускладнення відносно загального числа ускладнень у групі. * – різниця є достовірною за даними тесту $\chi 2$ при рівні достовірності $p<0,05$.

Невірну репозицію діагностовано у 2 пацієнтів (7,1%) в групі С1-С та в 1 (3,4%) у групі С1-М. Причому, серед них, невірна репозиція великого горбика виявлена у 2 випадках в групі С1-М. Причиною невірної репозиції великого горбика у групі С1-С може бути відсутність повної його візуалізації при дельтовидно-пекторальному доступі. Відсутність таких ускладнень у групі С1-М свідчить про гарну візуалізацію великого горбика з можливістю точної його репозиції при малоінвазивному передньо-латеральному доступі.

У 2 пацієнтів (7,1%) в групі С1-С, виявлено первинну перфорацію гвинтами головки плеча. Це може бути пов’язано з незручностями при введенні

гвинтів при стандартному доступі та складності утриманні заданої траєкторії свердління при значній ретракції дельтовидного м’язу. У групі С1-М дане ускладнення не спостерігалось. По одному випадку віддаленої (вторинної) перфорації гвинтів зареєстровано в кожній з груп. При цьому у пацієнта з групи С1-М вона була мінімальною та асимптоматичною, при попередньо субхондральному розташуванні гвинтів. У випадку з групи С1-С вона була пов’язана з аваскулярним некрозом головки плеча та з подальшою втратою її сферичності, що і стало причиною перфорації. Таким чином, при переломах типу С1 (з мінімальним зміщенням) ускладнення типу і (ранні, пов’язані в основному з хірургічним втручанням) виникали у 10 випадках (35,4%) в групі стандартного остеосинтезу та у 2 випадках (6,8%) в групі малоінвазивного остеосинтезу ($p<0,05$).

У групі С1-С зафіксовано 2 випадки інфікування, 1 випадок раннього поверхневої інфекції, що не потребувала хірургічної обробки, та 1 випадок пізньої інфекції, що потребувала дебрідменту (табл. 4.2.1, 4.2.2). У групі С1-М випадків інфікування не було, що може бути пов’язано з мінімально-інвазивним характером втручання. Переломів пластини зафіксовано не було. Міграція проксимальних гвинтів виявлено у 2 пацієнтів у групі С1-С, та у 1 в групі С1-М, що може бути пов’язано з занадто ранніми активними рухами на тлі остеопенічних змін. Міграції діафізарних гвинтів не спостерігалось. Отже, при переломах типу С1 проміжні ускладнення типу II (пов’язані в основному з металофіксатором) виникали у 3 випадках (10,6%) в групі стандартного остеосинтезу та у 1 випадку (6,8%) в групі малоінвазивного остеосинтезу ($p>0,05$) (табл. 5.2.2).

Таблиця 4.2.2

Розподіл ускладнень типу II (обумовлених переважно металофіксатором) після остеосинтезу переломів типу C1

Назва ускладнення	Назва групи					
	C1-C (n=28)			C1-M (n=29)		
	n	% заг.	% ускл.	n	% заг.	% ускл.
Злам металофіксатора	---	---	---	---	---	---
Вторинне зміщення/ міграція металофіксатора	2	7,1	66,6	1	3,4	100
Пізня інфекція	*1*	3,5	*33,3*	0	0	0
Всього	3	10,6	100	1	3,4	100

Примітка. n – кількість ускладнень, % заг. – частота ускладнень відносно кількості пацієнтів у групі, % ускл. – частка даного ускладнення відносно загального числа ускладнень у групі.

Протягом однорічного спостереження випадків аваскулярного некрозу у групі C1-C зафіксовано – 2 (7,1%), у групі C1-M – не було (табл. 4.2.3). Обидва пацієнта мали другу стадію аваскулярного некрозу з повним збереженням сферичності головки плеча, частковим субхондральним склерозом та субоптимальною функцією і тому, не потребували подальших хірургічних втручань на даному етапі, що узгоджується з раніше опублікованими даними [258, 341]. Відсутність випадків аваскулярного некрозу у групі C1-M, на нашу думку, є результатом малотравматичності хірургічного втручання, ощадливій техніці репозиції фрагментів з невеликим зміщенням та доступу, який здійснюється на відстані від основних судин, що кровопостачають головку плеча. За даними Hertel, у 8 з 10 початково ішемізованих головок плеча, аваскулярним некроз не розвивається, а отже має місце потенційна реваскуляризація за умови збереження частини шляхів кровопостачання [250, 251]. На нашу думку, саме при малоінвазивному передньо-латеральному доступі, створюються оптимальні умови для реваскуляризації головки плечової кістки,

особливо при переломах з невеликим зміщенням типу С1, що підтверджується відсутністю випадків аваскулярного некрозу.

Таблиця 4.2.3

Розподіл ускладнень типу III (обумовлених переважно конфігурацією перелому) після остеосинтезу переломів типу С1

Назва ускладнення	Назва групи					
	С1-С (n=28)			С1-М (n=29)		
	n	% заг.	% ускл.	n	% заг.	% ускл.
Аваскулярний некроз	2	7,1	28,5	0	---	---
Невірна консолідація	4	14,2	57,1	2	6,8	100
Незрощення	1	3,5	14,4	0	---	---
Всього	7	25,0	100	2	6,8	100

Примітка. n – кількість ускладнень, % заг. – частота ускладнень відносно кількості пацієнтів у групі, % ускл. – частка даного ускладнення відносно загального числа ускладнень у групі.

Невірну консолідацію діагностовано у 4 пацієнтів у групі С1-С та у 2 – в групі С1-М. При цьому у 3 з них (2 в групі С1-С, 2 в групі С1-М) перелом набув невірної варусної конфігурації в післяопераційному періоді, у решти ж невірна консолідація була пов’язана з невірною репозицією. У всіх випадках невірної консолідації у варусному положенні, початкова конфігурація перелому мала варусне зміщення, будучи підтипом С1.2 за класифікацією АО. Був виявлений один випадок (3,5%) незрощення у групі С1-С. Не було виявлено випадків часткового або повного парезу аксілярного нерва в жодній з груп. Отже, при переломах типу С1 протягом однорічного спостереження пізні ускладнення типу III (пов’язані в основному з конфігурацією перелому) виникали у 7 випадках (10,6%) у групі стандартного остеосинтезу та у 2 випадках (6,8%) в групі малоінвазивного остеосинтезу (p=0,06) (табл. 4.2.2).

Підсумовуючи викладені вище дані, варто зазначити, що при переломах типу С1, ранні ускладнення типу і зустрічались достовірно частіше у групі стандартного остеосинтезу у порівнянні з малоінвазивним ($p<0,05$). Частота проміжних ускладнень типу II статистично не відрізнялась ($p>0,05$). При оцінці частоти пізніх ускладнень III типу, не встановлено вірогідної різниці, однак виявлена тенденція до більш частої їх появи у групі стандартного остеосинтезу ($p=0,06$).

4.3. Ускладнення хірургічного лікування переломів типу С2 з вираженим зміщенням

Під час оцінки результатів лікування переломів типу С2, субакроміальний імпіджмент діагностовано у 7 пацієнтів (15,9%) у групі С2-С та в 1 пацієнта (2,7%) у групі С2-М, з достовірною різницею, визначеною за допомогою непараметричного тесту $\chi 2$ (таблиця 2х2) (табл. 4.3.1). Основними причинами достовірно вищої частоти субакроміального імпіджменту в групі стандартного остеосинтезу (С1-С) вважаємо складність точної репозиції великого горбика (особливо задньої його фасетки) при значному зміщенні та правильного розташування пластини внаслідок застосування переднього хірургічного доступу. Малоінвазивний хірургічний доступ, потребуючи значно меншої дисекції забезпечує прямий вихід на всі три фасетки великого горбика, що дозволяє майже завжди виконати його анатомічну репозицію та коректно розташувати пластину, уникаючи ризику розвитку імпіджмент-синдрому.

Таблиця 4.3.1

Розподіл ускладнень типу і (обумовлених переважно хірургічною технікою) після остеосинтезу переломів типу С2

Назва ускладнення	Назва групи					
	С2-С (n=44)			С2-М (n=37)		
	n	% заг.	% ускл.	n	% заг.	% ускл.
Субакроміальний імпіджмент	7*	15,9	43,8	1*	2,7	14,3
Первинна в/суглобова перфорація гвинтів	3	6,8	18,7	1	2,7	14,3
Вторинна в/суглобова перфорація гвинтів	2	4,5	12,6	2	5,4	28,5
Невірна репозиція	3	6,8	18,7	2	5,4	28,5
Рання інфекція	1	2,2	6,2	1	2,7	14,3
Всього	16	36,2	100	7	18,9	100

Примітка. n – кількість ускладнень, % заг. – частота ускладнень відносно кількості пацієнтів у групі, % ускл. – частка даного ускладнення відносно загального числа ускладнень у групі. * – різниця є достовірною за даними тесту $\chi 2$ при рівні достовірності $p<0,05$.

Первинна перфорація головки плеча гвинтами виявлена у 3 пацієнтів (6,8%) в групі С2-С та у одного пацієнта в групі С2-М (2,7%). По два випадки віддаленої перфорації гвинтів зареєстровано в кожній з груп, що могло бути пов’язано з ранньою розробкою на фоні остеопенічних змін проксимального епіметафіза плечової кістки.

Невірну репозицію діагностовано у 3 пацієнтів (6,8%) в групі С1-С та у 2 пацієнтів (3,4%) у групі С1-М. Серед них, невірна репозиція великого горбика становила 2 випадки в групі С1-С та у 1 випадок в групі С1-М, причому, в останньому випадку зміщення великого горбика було помірним на відміну від

перших двох, що може бути обумовлено відсутністю повної його візуалізації при дельтовидно-пекторальному доступі. Резидуальне ротаційне зміщення суглобового фрагменту виявлено у 1 пацієнта з групи С1-С і у 1 пацієнта з групи С1-М та обумовлене складністю його реорієнтації при значному зміщенні. У кожній з груп зареєстровано по одному випадку ранньої інфекції, які не потребували хірургічної обробки та були усунуті консервативним шляхом.

Таким чином, при переломах типу С2 (з вираженим зміщенням) ускладнення типу і (ранні, пов'язані в основному з хірургічним втручанням) виникали у 16 випадках (36,2%) в групі стандартного остеосинтезу та у 7 випадках (18,9%) в групі малоінвазивного остеосинтезу (p=0,08).

У кожній з груп зареєстровано по одному випадку пізньої глибокої інфекції, що потребувала дебрідменту в обох випадках (табл. 4.3.2). Переломів металевих пластин зафіксовано не було. Виявлено міграцію проксимальних гвинтів у 4 пацієнтів з групи С2-С, та у 3 пацієнтів з групи С2-М, що може бути пов'язано з низькою щільністю кісткової тканини у проксимальному епіметафізі плечової кістки. Значимої міграції діафізарних гвинтів не спостерігалось. Отже, при переломах типу С1 проміжні ускладнення типу II (пов'язані в основному з металофіксатором) виникали у 3 випадках (10,6%) в групі стандартного остеосинтезу та у 1 випадку (6,8%) в групі малоінвазивного остеосинтезу (p<0,05) (табл. 4.3.2).

Таблиця 4.3.2

Розподіл ускладнень типу II (обумовлених переважно металофіксатором) після остеосинтезу переломів типу С2

Назва ускладнення	Назва групи					
	С2-С (n=44)			С2-М (n=37)		
	n	% заг.	% ускл.	n	% заг.	% ускл.
Злам металофіксатора	---	---	---	---	---	---
Вторинне зміщення/ міграція металофіксатора	4	9,1	80	3	8,1	100
Пізня інфекція	1	2,2	20	0	---	---
Всього	5	11,3	100	1	8,1	100

Примітка. n – кількість ускладнень, % заг. – частота ускладнень відносно кількості пацієнтів у групі, % ускл. – частка даного ускладнення відносно загального числа ускладнень у групі.

Аваскулярний некроз було діагностовано у 6 пацієнтів (13,6%) у групі С2-С та у 3 пацієнтів у групі С2-М протягом 12-місячного періоду спостереження (табл. 5.3.3).

Невірна консолідація була спостерігалась у 7 пацієнтів (15,9%) з групи С2-С та у 5 пацієнтів (13,5%) з групи С2-М. При цьому у 6 пацієнтів з групи С2-С та 4 пацієнтів з групи С2-М невірна консолідація відбулась у стані вираженого варусного зміщення – так званого «варусного колапсу». Незрощення діагностовано у 4 пацієнтів (9,1%) з групи С2-С та у 3 пацієнтів (8,1%) з групи С2-М та вірогідно були пов’язані з значним пошкодженням кровопостачання під час травми.

Таблиця 4.3.3

Розподіл ускладнень типу III (обумовлених переважно конфігурацією перелому) після остеосинтезу переломів типу C1

Назва ускладнення	Назва групи					
	C2-C (n=44)			C2-M (n=37)		
	n	% заг.	% ускл.	n	% заг.	% ускл.
Аваскулярний некроз	6	13,6	35,2	3	8,1	27,2
Невірна консолідація	7	15,9	41,1	5	13,5	45,6
Незрощення	4	9,1	23,7	3	8,1	27,2
Сумарно	17	38,6	100	11	29,7	100

Примітка. n – кількість ускладнень, % заг. – частота ускладнень відносно кількості пацієнтів у групі, % ускл. – частка даного ускладнення відносно загального числа ускладнень у групі.

Випадків часткового або повного парезу аксілярного нерва не було виявлено в обох групах переломів. Отже, при переломах типу C2 протягом однорічного спостереження пізні ускладнення типу III (пов’язані в основному з конфігурацією перелому) виникали у 17 випадках (38,6%) у групі стандартного остеосинтезу та у 11 випадках (29,7%) в групі малоінвазивного остеосинтезу ($p>0.05$) (табл. 4.3.3).

Узагальнюючи наведені вище дані, доцільно зауважити, що при переломах з вираженим зміщенням типу C2, частоти ускладнень всіх трьох типів статистично не відрізнялись при різних типах хірургічної техніки ($p>0,05$), однак виявлена тенденція до більш частої появи ускладнень типу і у групі стандартного остеосинтезу ($p=0,08$), в першу чергу за рахунок достовірно більш частого виникнення аваскулярного некрозу ($p<0,05$).

4.4. Ускладнення хірургічного лікування переломо-вивихів типу C3

Наявність компоненту вивиху суглобового фрагменту на додаток до внутрішньосуглобової конфігурації перелому визначає групу переломів C3 як

найбільш складну серед усіх дев'яти типів переломів проксимального відділу плечової кістки, що обумовлює високу частоту ускладнень та незадовільних результатів лікування. Оцінюючи результати лікування переломів типу С3, субакроміальний імпіджмент виявлено у 3 пацієнтів (15,8%) у групі С3-С та в одного пацієнта (5,6%) у групі С3-М (табл. 4.4.1).

Таблиця 4.4.1

Розподіл ускладнень типу і (обумовлених переважно хірургічною технікою) після остеосинтезу переломів типу С3

Назва ускладнення	Назва групи					
	С3-С (n=19)			С3-М (n=18)		
	n	% заг.	% ускл.	n	% заг.	% ускл.
Субакроміальний імпіджмент	3	15,9	21,4	1	5,6	9,1
Первинна в/суглобова перфорація гвинтів	3	15,9	21,4	2	11,1	18,2
Вторинна в/суглобова перфорація гвинтів	4	20,6	28,7	4	22,2	36,4
Невірна репозиція	3	15,9	21,4	3	16,6	27,2
Рання інфекція	1	5,3	7,1	1	5,6	9,1
Всього	14	73,6	100	11	61,1	100

Примітка. n – кількість ускладнень, % заг. – частота ускладнень відносно кількості пацієнтів у групі, % ускл. – частка даного ускладнення відносно загального числа ускладнень у групі.

Невірну репозицію діагностовано у 3 пацієнтів (15,8%) в групі С3-С та у 3 пацієнтів (16,6%) у групі С3-М. У всіх шістьох випадках виявлено резидуальне ротаційне зміщення суглобового фрагменту, що було обумовлено значною його нестабільністю, та складністю його реорієнтації. Окрім того, невірна репозиція великого горбика виявлена у 2 пацієнтів з групи С3-С та у одного пацієнта з

групи С3-М. У одного пацієнта з групи С3-С виявлено початкова репозиція у варусному положенні.

Первинна внутрішньосуглобова перфорація головки плеча гвинтами виявлена у 3 пацієнтів (15,8%) в групі С3-С та у 2 пацієнтів у групі С3-М (11,1%). Не дивлячись на відсутність ранньої розробки при даному типі переломів, по чотири випадки вторинної перфорації гвинтів зареєстровано в кожній з груп (С3-С – 20,6%, С3-М – 22,2%), що могло бути пов'язано з резидуальною нестабільністю суглобового фрагмента, вираженого зниження маси кісткової тканини, відсутності прикріплення м'яких тканин та кровопостачання даного фрагменту. було пов'язано з ранньою розробкою на фоні остеопенічних змін проксимального епіметафіза плечової кістки. У кожній з груп переломів типу С3 зареєстровано по одному випадку поверхневої інфекції (С1-С – 5,3%, С3-М – 5,6%), які не потребували хірургічної обробки. Таким чином, при переломах типу С3 (з вивихом) ускладнення типу і (ранні, пов'язані в основному з хірургічним втручанням) виявлені у 14 випадках (73,6%) у групі стандартного остеосинтезу та у 11 випадках (61,1%) у групі малоінвазивного остеосинтезу.

На відміну від переломів типів С1 та С2, при переломах типу С3 виявлено злами металевих фіксаторів у обох групах – 3 випадки (15,9%) в групі С3-С та 2 випадки (11,1%) в групі С3-М (табл. 5.4.2). Варто зазначити, що всі п'ять випадків зламів фіксаторів стосувались зламів блокованих гвинтів у фіксаторах з кутовою стабільністю. Зламів власне пластин як кутовою стабільністю, так і без неї – зареєстровано не було. Міграція проксимальних гвинтів виявлена у 5 пацієнтів з групі С3-С (26,3%), та у 4 пацієнтів (22,2%) в групі С3-М. Також у двох пацієнтів з групи С3-С та у двох пацієнтів з групи С3-М виявлена міграція діафізарних гвинтів, яка однак, завжди виникала на фоні більш вираженої міграції проксимальних гвинтів, і тому дані процеси вважались частинами одного явища. У кожній з груп зареєстровано по два випадки пізнього нагноєння (С3-С – 10,5%, С3-М – 11,1%), що потребувало дебрідменту у всіх випадках.

Отже, при переломах типу С3 проміжні ускладнення типу II (пов'язані в основному з металофіксатором) виникали у 10 випадках (52,7%) у групі стандартного остеосинтезу та у 8 випадках (44,4%) у групі малоінвазивного остеосинтезу (табл. 4.4.2).

Таблиця 4.4.2

Розподіл ускладнень типу II (обумовлених переважно металофіксатором) після остеосинтезу переломів типу С3

Назва ускладнення	Назва групи					
	С3-С (n=19)			С3-М (n=18)		
	n	% заг.	% ускл.	n	% заг.	% ускл.
Злам металофіксатора	3	15,9	30,0	2	11,1	25,0
Вторинне зміщення/ міграція металофіксатора	5	26,3	50,0	4	22,2	50,0
Пізня інфекція	2	10,5	20,0	2	11,1	25,0
Всього	10	52,6	100	8	44,4	100

Примітка. n – кількість ускладнень, % заг. – частота ускладнень відносно кількості пацієнтів у групі, % ускл. – частка даного ускладнення відносно загального числа ускладнень у групі.

У ході спостереження протягом 12 місяців після оперативного втручання, аваскулярний некроз зафіксовано у 10 випадках (52,6%) у групі С3-С та у 8 випадках (44,4%) у групі С3-М (табл. 5.4.3). У більшості з наведених випадків, аваскулярний некроз розвивався досить швидкими темпами досягаючи третьої, а подекуди і четвертої стадії, за Neer (Neer II CS, 1990) на четвертому візиті. Окрім того, у 4 пацієнтів (15,7%) з групи С3-С та у 3 пацієнтів (16,6%) з групи С3-М діагностовано повну відсутність зрощення суглобового фрагмента на фоні аваскулярного некроза. Практично всі наведені випадки аваскулярного некрозу були симптоматичними, впливали на якість життя пацієнтів, та, на нашу думку доцільним було розглянути можливість видалення металевих конструкцій та подальшого ендопротезуванням плечового суглобу.

Таблиця 4.4.3

Розподіл ускладнень типу III (обумовлених переважно конфігурацією перелому) після остеосинтезу переломів типу C3

Назва ускладнення	Назва групи					
	C3-C (n=19)			C3-M (n=18)		
	n	% заг.	% ускл.	n	% заг.	% ускл.
Аваскулярний некроз	10	52,6	47,6	8	44,4	47,1
Невірна консолідація	7	36,8	33,3	6	33,3	35,3
Незрощення	4	15,7	19,1	3	16,6	17,6
Сумарно	21	>100	100	17	94,3	100

Примітка. n – кількість ускладнень, % заг. – частота ускладнень відносно кількості пацієнтів у групі, % ускл. – частка даного ускладнення відносно загального числа ускладнень у групі.

Невірна консолідація була виявлена у 7 пацієнтів (36,8%) з групі C1-C та у 6 пацієнтів (33,3%) з групі C1-M. Всі випадки невірної консолідації характеризувались багатокомпонентною деформацією, яка типово включала варусне та ротаційне зміщення суглобового фрагменту, та задньоверхньомедіальне зміщення задніх фрагментів великого горбика. Не було виявлено випадків часткового або повного парезу аксілярного нерва в жодній з груп. Таким чином, при переломо-вивихах типу C3 зафіксовано 21 випадок пізніх ускладнень типу III (пов’язані в основному з конфігурацією перелому) у 19 пацієнтів з групи C3-C та 17 випадків – у 18 пацієнтів з групи C3-M. (табл. 4.4.3).

Підсумовуючи викладені вище дані, варто зазначити, що переломо-вивихи типу C3 характеризуються дуже високим рівнем ускладнень всіх трьох типів у обох групах порівняння. Вірогідної різниці у рівнях ускладнень між групами не виявлено. У багатьох випадках, у одного хворого спостерігалось декілька ускладнень одного типу.

Клінічний випадок з аваскулярним некрозом.

Для ілюстрації наводимо клінічний випадок: хвора В., 43 роки, історія хвороби № 403775/1246, поступила 08.07.2010 року в ортопедо-травматологічний центр Київської обласної клінічної лікарні з діагнозом: переломо-вивих головки лівої плечової кістки зі зміщенням уламків. Травма 28.06.2010 внаслідок падіння з висоти власного зросту. Після дообстеження встановлено діагноз: переломо-вивих головки лівої плечової кістки зі зміщенням уламків, за класифікацією АО – 11-С3, за класифікацією Codman/Neer – 3-фрагментний перелом, передній вивих (рис. 4.3).

Рис. 4.3. Доопераційна рентгенографія

Супутній діагноз: розсіяний склероз з прогресуючим перебігом, невропатія правого сідничного нерва. 13.07.2011 хворій виконано оперативне втручання: відкрита репозиція уламків проксимального відділу плечової кістки, остеосинтез пластиною з кутовою стабільністю PHILOS та гвинтами (рис 4.4).

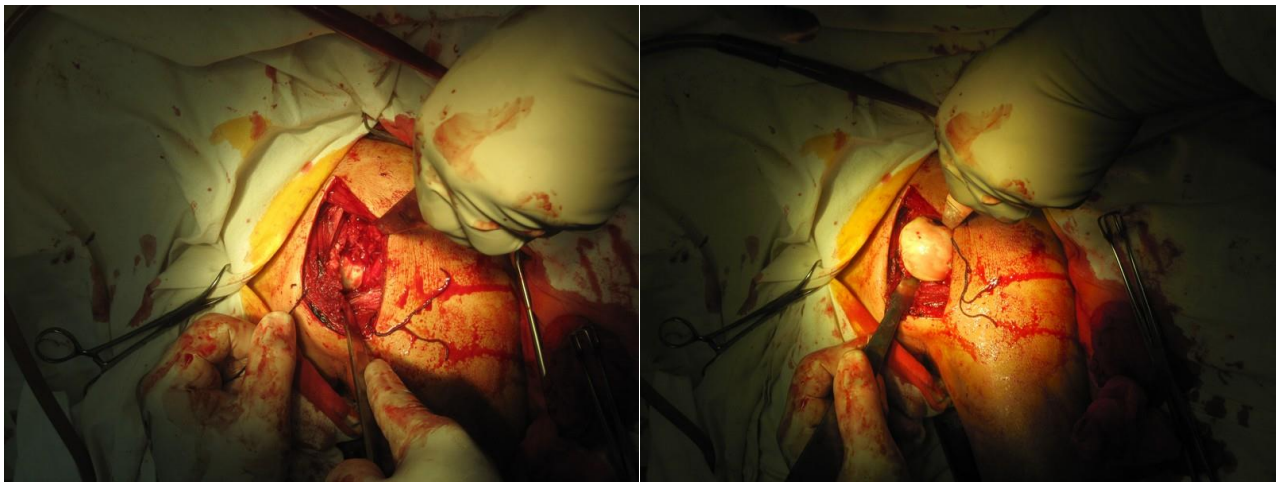


Рис. 4.4 Етапи репозиції вивихнутої головки в передньо-медіальному напрямку

Згідно післяопераційної рентгенографії було досягнуто задовільну репозицію (рис 4.5). Післяопераційний період протікав без ускладнень, рана загоювалась первинним натягом. З наступного дня після операції розпочали реабілітаційні заходи згідно розробленого протоколу, починаючи з маятникоподібних рухів. Хвора була виписана зі стаціонару 28.07.2012 для продовження лікування в амбулаторних умовах за місцем проживання.

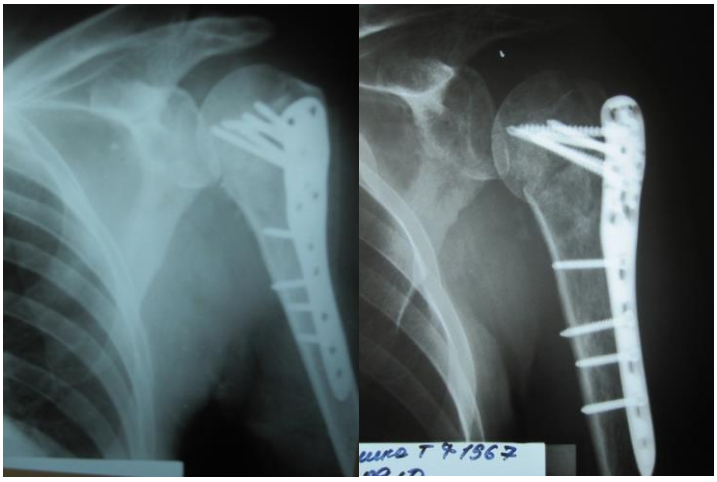


Рис. 4.5 Післяопераційна рентгенографія.

У зв’язку з загостренням перебігу розсіяного склерозу, хвора не займалась реабілітаційними заходами. Під час післяопераційного візиту через 16 місяців за даними рентгенографії було діагностовано аваскулярний некроз головки плечової кістки (рис. 4.6). Однак, не дивлячись на виражені рентгенологічні

зміни, хвора не відмічала постійного больового синдрому, клінічний функціональний результат наведено на рис. 4.6.

Рис. 4.6 Аваскулярний некроз через 12 місяців після операції.

Рис. 4.7 Функціональний результат через 12 місяців після операції.

РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Лікування переломів проксимального відділу плечової кістки є актуальною проблемою травматології, оскільки дана група пошкоджень займає третє місце (до 9%) серед усіх переломів скелету та друге місце серед переломів на фоні остеопорозу, з частотою до 260 випадків на 100 тис. населення, що продовжує стрімко зростати [1-5, 44, 45]. Складність лікування таких пошкоджень пов’язана з гетерогенністю можливих конфігурацій переломів, різноманітністю методів та способів лікування, і як, наслідок, значною варіабельністю результатів лікування. У нашій роботі, ми зосередились на лікуванні найскладнішої когорти пошкоджень, а саме внутрішньосуглобових переломів типу С. Однак, і при розгляді особливостей лікування виключно переломів типу С постає аналогічна проблематика значної гетерогенності, тобто неоднорідності конфігурації переломів і, а відтак, і не прогнозованості результатів лікування хірургічного навіть в межах одного методу. Беручи до уваги те, що страждають на внутрішньосуглобові переломи в основному пацієнти старшого віку із, зазвичай, зниженими адаптаційними механізмами, вкрай важливо встановити, які методи лікування доцільно застосовувати при конкретних конфігураціях переломів для того, що б отримати прогнозовані результати за один етап лікування, які б функціонально задовольняли пацієнта, швидко повертаючи його до активного життя. Потенційна користь такого підходу в тому, що він би дозволив у кожному конкретному випадку вибрати оптимальний метод лікування, який би не довелось б змінювати, тобто реалізовувався б принцип «хірургії одного етапу» для пацієнтів старшого віку. Це призвело б до зменшення частоти незадовільних результатів та ускладнень, дозволило б уникнути більшості повторних хірургічних втручань та як наслідок знизити загальну захворюваність і, потенційно, смертність.

У більшості закордонних наукових робіт аналіз результатів лікування переломів проксимального відділу плечової кістки проводиться не диференційовано, лише інколи вказуючи кількість основних функціональних фрагментів за класифікацією Codman-Neer. Ми вважаємо, що розподіл лише за кількістю основних фрагментів перелому не дозволяє отримати гомогенні групи дослідження з прогнозованими результатами. Наприклад, біфокальний перелом типу B1.1 з вальгусною імпакцією може мати 3 або 4 основних фрагменти, але набагато кращий функціональних прогноз лікування ніж 2-фрагментарний переломо-вивих типу C3.1.3.

На нашу думку класифікація AO, маючи певні недоліки і будучи більш громіздкою, все-таки більш точно та детально виокремлює ті особливості конфігурації переломів, які мають найбільшу клінічну значущість, що дає змогу диверсифікувати когорту пацієнтів у більш однорідні групи з прогнозованими результатами лікування.

У нашому дослідженні вперше вивчена динаміка віддалених функціональних результатів після накісткового металоостеосинтезу внутрішньосуглобових переломів плечової кістки за допомогою шкал Constant та QuickDASH окремо для кожного з типів внутрішньосуглобових переломів (C1, C2, C3) протягом року. Практична цінність полягає в тому, що при кожному з вказаних типів переломів потрібно очікувати свою ступінь та швидкість відновлення функції суглобу, частоту та структуру ускладнень, а також кількість повторних оперативних втручань. Окрім того, для кожного з типів внутрішньосуглобових переломів проведено порівняння функціональних результатів за вказаними вище шкалами при використанні стандартної (ORIF) та модифікованої малоінвазивної технік остеосинтезу (MIPO).

Існує ряд клінічних досліджень, в яких проводився аналіз функціональних результатів остеосинтезу переломів проксимального відділу плечової кістки пластиною та гвинтами протягом однорічного періоду [152, 292, 342-348]. Однак

особливості впливу хірургічної техніки та доступу на клінічний результат не вивчались. В усіх дослідженнях застосовувався традиційний дельтовидно-пекторальний доступ та стандартна технологія відкритої репозиції. Згідно повідомлення Hente і співав. про результати лікування 35 3- та 4-фрагментарних переломів, найбільша ступінь відновлення обсягу активних рухів відбувалась протягом перших 3 місяців [343]. Автори спостерігали лише незначне поліпшення протягом наступних періодів спостереження, що, однак, контрастує з нашими результатами та даними Fankhauser та співав [344]. У нашому дослідженні, ми встановлювали поліпшення функціональних результатів в цілому та об’єму рухів як компоненти на кожному візиті протягом року.

У даному дослідженні вперше визначені показання для застосування малоінвазивної хірургічної техніки та передньо-латерального хірургічного доступа для накісткового металоостеосинтезу внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки саме для типу С1 (з невеликим зміщенням), що дозволило покращити віддалені функціональні результати лікування через один рік після операції на 9,4±0,5 бали (11,5%) за шкалою Constant та вірогідно знизити частоту ранніх ускладнень, пов’язаних власне з оперативним втручанням, на 28,6%, в тому числі частоту субакроміального імпіджменту на 14,2%, а також частоту аваскулярного некрозу на 7,1% (рис. 5.1, підрозділи 3.2, 4.2).

Нами була показана доцільність застосування стандартної техніки остеосинтезу для більшості переломів типу С2 (з вираженим зміщенням), оскільки при ній отримані вірогідно вищі кінцеві функціональні результати на четвертому візиті за шкалою Constant у порівнянні з малоінвазивною технікою (67,7±4,5 проти 62,0±4,7, $p<0,05$) (рис. 5.1, підрозділ 3.3). Варто зазначити, що при переломах типу С2, на першому візиті отримані достовірно вищі функціональні результати за шкалою Constant у групі малоінвазивного остеосинтезу. Однак, протягом, другого та третього післяопераційних візитів

функціональні результати за шкалою Constant не мали вірогідної різниці. Також, у процесі аналізу динаміки функціональних результатів, виявлено, що при вальгусному підтипі переломів С2.1 з вираженим зміщенням, у багатьох випадках може з успіхом бути застосована модифікована малоінвазивна хірургічна технологія.

При аналізі функціональних результатів накісткового остеосинтезу переломо-вивихів типу С3, обидві методики дають однаково низькі результати та повільну динаміку зростання функціональних результатів від 25% до 45% протягом одного року спостережень. Кінцеві результати за шкалою Constant скали 43,9±3,7 балів у групі стандартного остеосинтезу та 44,7±6,2 балів у групі малоінвазивного остеосинтезу (p>0,05) з високою частотою ранніх ускладнень, пов'язаних власне з хірургічним втручанням – 52,7-73,6% відповідно (рис. 5.1; підрозділи 3.3, 4.4).

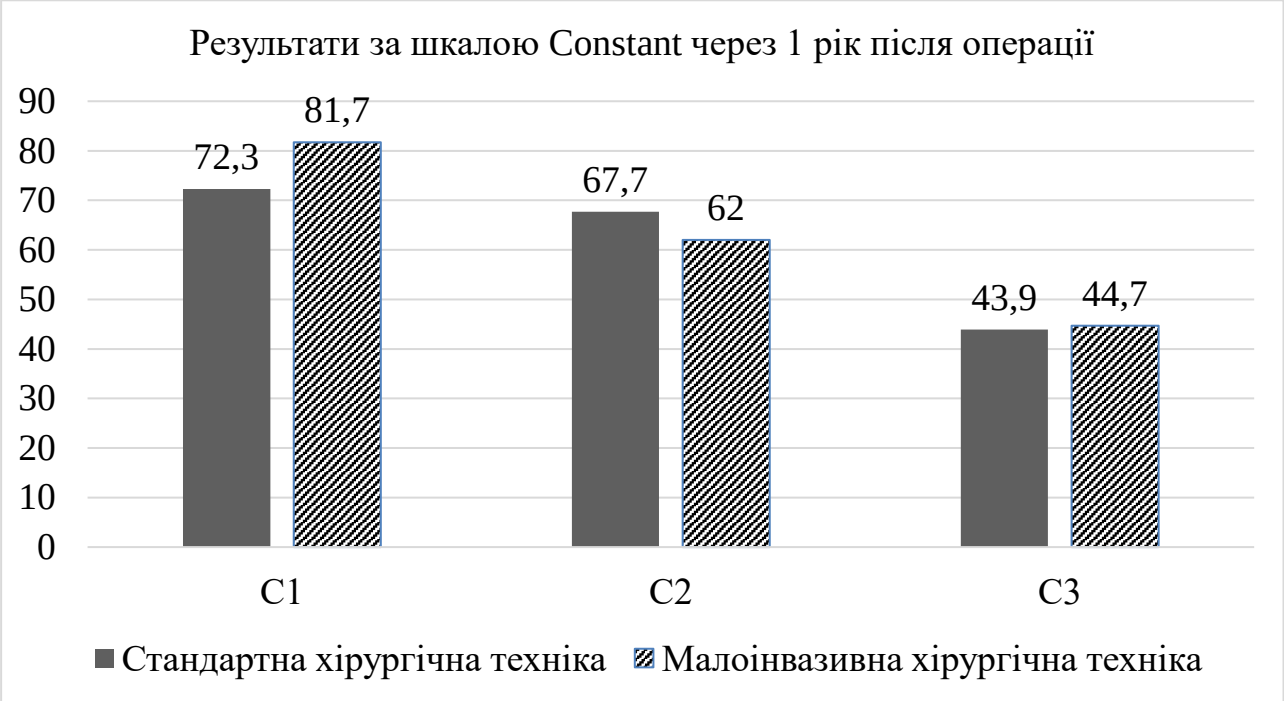


Рис. 5.1 Кінцеві функціональні результати лікування за шкалою Constant в балах через один рік після хірургічного втручання.

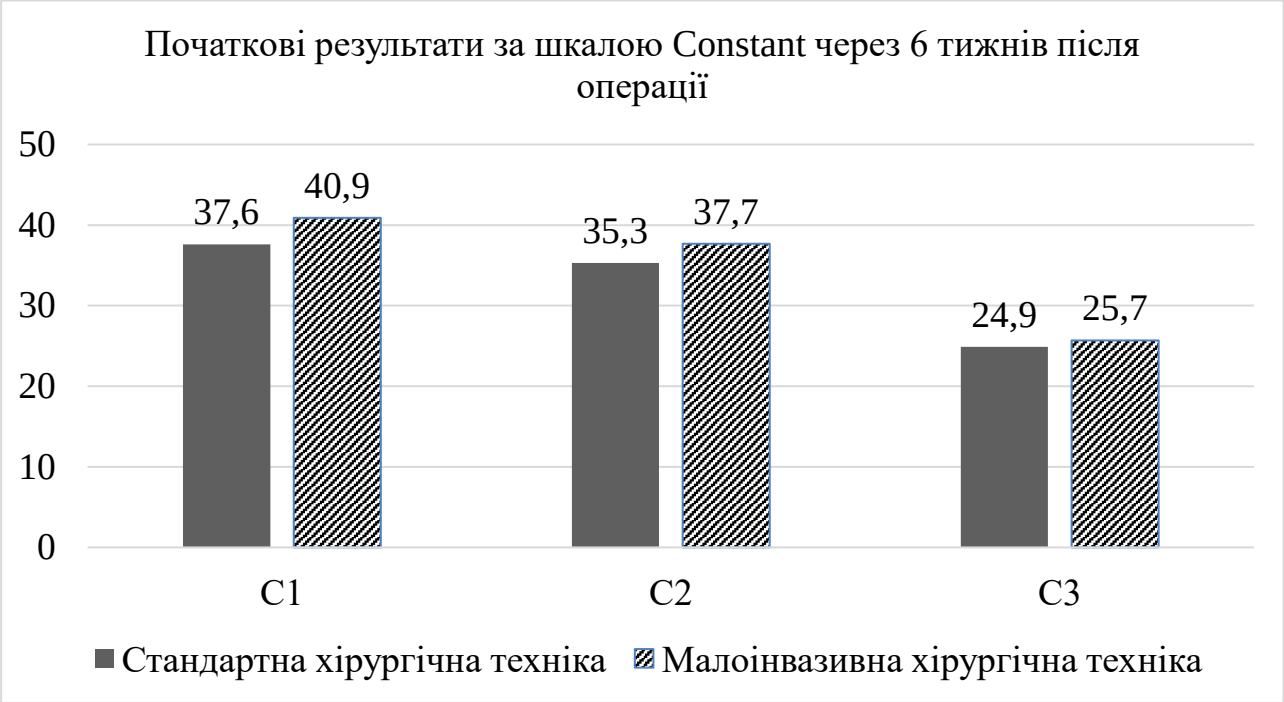


Рис. 5.2 Початкові функціональні результати лікування за шкалою Constant в балах через 6 тижнів після хірургічного втручання.

Окрім того, в даній роботі ми визначили залежність функціональних результатів від модифікованих (тип хірургічної техніки та доступу, наявність кутової стабільності в імпланту, час з моменту травми до оперативного втручання) та немодифікованих (вік, стать пацієнта, конфігурація перелому, кортикальний індекс) чинників для кожного з типів внутрішньосуглобових переломів (С1, С2, С3) (розділ 3).

На основі отриманих даних розроблено диференційований підхід до вибору тактики хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки. При переломах типу С1 оптимальним є застосування модифікованої малоінвазивної техніки остеосинтезу; типу С2 – стандартної техніки остеосинтезу. При переломо-вивихах типу С3 обидві техніки остеосинтезу забезпечують незадовільні результати, тому доцільним є

проведення подальшого пошуку альтернативних методів лікування переломів такого типу.

Достовірно вищі функціональні результати лікування переломів типу С1 у групі малоінвазивного остеосинтезу (MIPO) за обома шкалами протягом усіх післяопераційних візитів можна інтерпретувати декількома шляхами. По-перше, дельтовидний м'яз може бути ослаблений як внаслідок самого доступу як структурно, так і через його ретракцію. Окрім того, можливе його ослаблення внаслідок пошкодження аксілярного нерву, що однак не мало місця в нашому дослідженні. По-друге, післяопераційні зрощення шарів м'яких тканин можуть призводити до деякої нестачі перетворення сили в рух. Аналіз результатів за складовими болю, повсякденної активності та обсягу активних рухів отримані під час раннього післяопераційного спостереження (6 тижнів та 3 місяці) приводить до подібного висновку. Обмежені розміри доступу та значно менша ступінь маніпуляцій з м'якими тканинами, разом із короткою тривалістю оперативного втручання та прямим доступом до перелому у групі малоінвазивного остеосинтезу, можуть бути причиною більш високих ранніх, а в подальшому і віддалених, функціональних результатів при застосуванні модифікованої малоінвазивної техніки остеосинтезу. Більша травматичність та відсутність повноцінної візуалізації великого горбика при переломах типу С1 були можливими причинами нижчих функціональних результатів у групі стандартного остеосинтезу під час всіх післяопераційних візитів. Таким чином, модифікована малоінвазивна технологія остеосинтезу з прямим та більш коротким черезм'язовий доступом, який дозволяє добре візуалізувати структури, анатомічна репозиція яких є критичною для функції, та площина якого співпадає з площиною репозиції, дозволяє отримати вірогідно вищі функціональні результати при переломах з невеликим зміщенням типу С1. Стабільний остеосинтез є важливим, однак результат оперативного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки в рівній мірі залежить від дій на м'яких тканинах. Малоінвазивний передньо-

латеральний черездельтовидний доступ забезпечує хороші клінічні функціональні та рентгенологічні результати як у ранньому, так і у пізньому післяопераційному періоді. Такий накістковий остеосинтез внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки використовує біологічний підхід, обмежує оперативну травму та дозволяє провести прискорені реабілітаційні заходи. За умови правильного дотримання хірургічної техніки він є безпечним щодо можливого пошкодження аксілярного нерва.

Таке спостереження узгоджується з даними деяких авторів, які вказують на те, що ризик пошкодження остаточного кровопостачання фрагментів є значно менш вірогідним під час обмеженої прямої візуалізації та малоінвазивного остеосинтезу ніж під час розширеного традиційного доступу для остеосинтезу перелому [257]. Повідомляється про значно вищий рівень аваскулярного некрозу після відкритого остеосинтезу у порівнянні з малоінвазивними технологіями [256, 257]. У дослідженнях вказується на частоту аваскулярного некрозу 4-26% після стандартного остеосинтезу переломів проксимального відділу плечової кістки з використанням дельтовидно-пекторального доступу [152, 342-344]. Однак у вказаних дослідженнях не проводиться розподілу пацієнтів за поза- та внутрішньосуглобовою конфігурацією переломів, що, природньо, є дуже важливим та визначаючим моментом для частоти аваскулярного некрозу.

У нашому дослідженні вивчалось хірургічне лікування внутрішньосуглобових переломів типу С, ми спостерігали достовірно вищу частоту аваскулярного некрозу при переломах типу С1 з помірним зміщенням у групі стандартного остеосинтезу – 14,2% (4 пацієнта з 28) ніж у групі малоінвазивного остеосинтезу – 0%, де не було зафіксовано випадків аваскулярного некрозу у жодного з 29 пацієнтів (рис. 5.3). Отримані дані можуть свідчити про те, що малоінвазивний передньо-латеральний доступ є більш ощадливим щодо кровопостачання головки плечової кістки. Варто відмітити те,

що не дивлячись на внутрішньосуглобову конфігурацію переломів, частота аваскулярного некрозу була відносно не високою при переломах типу С1. Причиною цього може бути досі не вивчений потенціал реваскуляризації головки плеча, згідно якого за Bastian та Hertel у 8 з 10 від початку ішемізованих головок плеча аваскулярний некроз в подальшому не розвивається [251]. Можливо за умови помірного зміщення, та часткового збереження джерел кровопостачання, саме цей потенціал до реваскуляризації і був реалізований при переломах С1 з невеликим зміщенням. Причому, на нашу думку, реалізація цієї реваскуляризації потенційно має найвищі шанси при модифікованому малоінвазивному остеосинтезі, оскільки ми максимально зберігаємо кровопостачання; репонуючи фрагменти за допомогою комплексу прямих та непрямих методів, діючи «точково», не залишаючи великих «відбитків» на фрагментах, зберігаючи первинну стабільність перелому за рахунок відносно інтактного періостального футляру.

Рис. 5.3 Частоти аваскулярного некрозу в залежності від типу перелому та типу хірургічної техніки.

Robinson з співав. описав застосування відкритого прямого латерального черездельтовидного доступа з утворенням шкірного лоскута для фіксації переломів проксимального відділу плечової кістки з вираженою вальгусною імпакцією. Шкірний еліптичний лоскут з дистальною основою утворювався для поздовжнього розкриття дельтовидного м'яза на достатню довжину. У серії з 25 пацієнтів, не було випадків пошкодження аксілярного нерва або остеонекрозу головки плеча [349]. Gardner з співав. описав розширений передньо-латеральний акроміальний доступ для малоінвазивного остеосинтезу пластиною переломів проксимального відділу плечової кістки [182]. Це анатомічне дослідження продемонструвало передбачуваність розташування аксілярного нерва під час його проходження через передній дельтовидний шов. В подальшому цей доступ використовувався у 16 пацієнтів без пошкодження аксілярного нерва. Lill з співав. повідомляє про хороші короткотривалі результати застосування обмеженого передньо-латерального черездельтовидного доступу для остеосинтезу переломів проксимального відділу плечової кістки блокуючою пластиною [157]. В цих дослідженнях підтримується концепція черезшкірного остеосинтезу переломів проксимального відділу плечової кістки пластиною та передбачуваність розташування аксілярного нерва, що дозволяє його ідентифікувати та захистити під час введення пластини [157, 182].

Таким чином, малоінвазивна хірургічна технологія найменше пошкоджує м'які тканини, дозволяючи легко розмістити пластину по латеральній поверхні головки плеча на віддалі від головного джерела її кровопостачання, висхідної гілки передньої огинаючої артерії плеча, що проходить поряд з міжгорбковою борозною [255, 350]. Конфігурація перелому є важливим фактором, який визначає ризик виникнення аваскулярного некрозу головки плеча. Трифрагментарна конфігурація та вальгусне вколочення перелому є позитивними прогностичними ознаками щодо низького ризику розвитку аваскулярного некрозу, оскільки зберігається медіальне капсулярне

кровопостачання, на відміну від 4-фрагментної конфігурації та варусної орієнтації [351].

У нашому дослідженні частота консолідації в анатомічному положенні мала тенденцію бути вищою в групі малоінвазивного остеосинтезу у порівнянні з групою стандартного остеосинтезу. Це може бути пов’язано з кращою візуалізацією великого горбика, ключового фрагмента для нормальної функції плеча [92, 93]. Деякі автори вказують на можливість недостатньої первинної стабільності, пов’язаної з обмеженим доступом та малоінвазивним остеосинтезом, що однак суперечить даним нашого дослідження [148, 206]. Ряд авторів наголошує на тому, що нормальна анатомія не є вирішальною для нормальної функції плечового суглоба [129, 291, 352]. Припускається, що деяка остаточна деформація може бути прийнятна з умов малоінвазивної черезшкірної фіксації [139, 182, 351]. До сьогодні не існує рекомендацій, які однозначно визначали критерії адекватної репозиції внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки з позицій доказової медицини. Park з співав. рекомендує репонувати великий горбик на рівні або нижче рівня суглобової поверхні головки плеча та допускати шийково-діафізарне співвідношення до 20 градусів в сторону вальгуса або варуса.

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 [93, 95, 97]. 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 5-15 мм нижче від рівня спиці. Це свідчить про те, що краща візуалізація великого горбика при передньо-латеральному черездельтовидному доступі дозволяє правильно розмістити пластину, уникаючи занадто високого її розташування. Частоти субакроміального імпіджменту в залежності від типу

перелому та використаної технології накісткового остеосинтезу наведені на рис. 5.4.

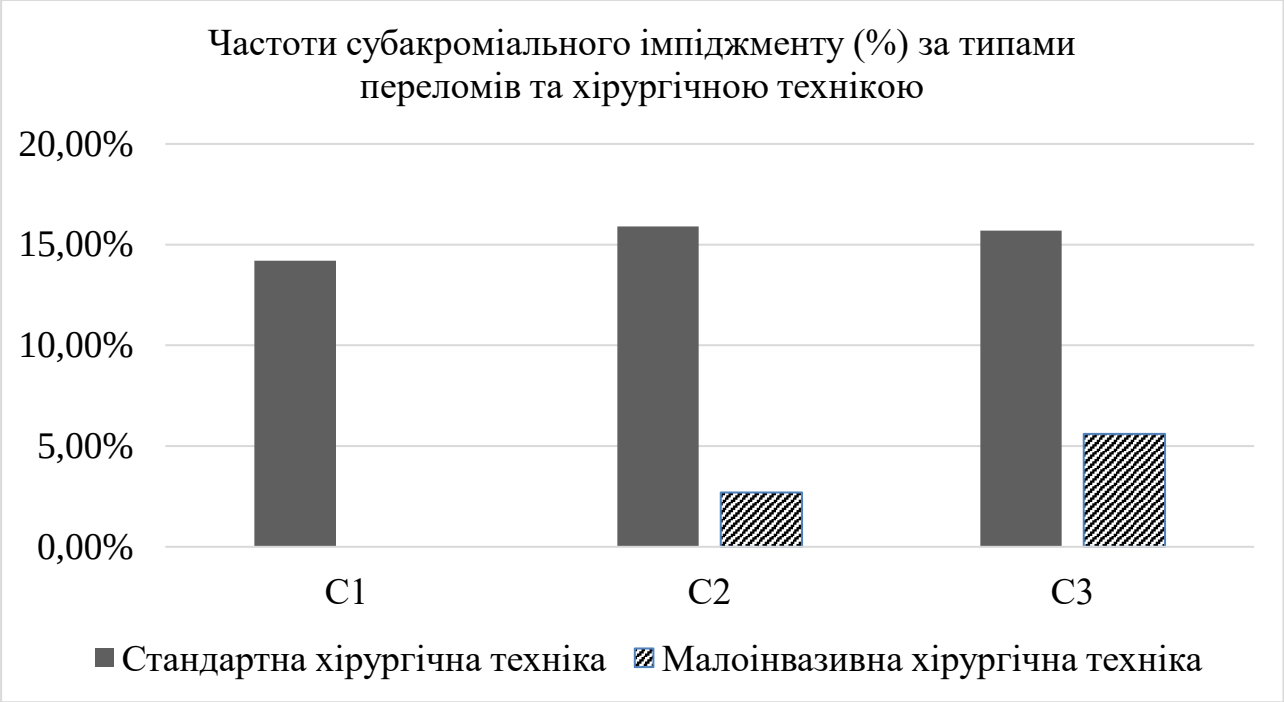


Рис. 5.4 Частоти субакроміального імпіджменту (%) в залежності від типу перелому та типу хірургічної техніки.

Перфорація медіального кортикального шару головки плеча з подальшою внутрішньосуглобовою пенетрацією за літературними даними зустрічається у 10-18% навіть за умов застосування інтраопераційної флюороскопії [25, 79, 122, 154, 165, 175, 259, 353]. 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 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 проекції сферичної форми головки плеча, яка має неоднаковий діаметр на різних рівнях, на площину передньо-задньої проекції; 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 просвердлюємо 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 доходячи до внутрішньої поверхні медіального кортикального шару, лише підтримував його, не перфоруючи. В головку ми намагаємося вводити тупокінцеві гвинти, які мають значно менший потенціал до прорізання. Варто зазначити, що блоковані 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. Частоти внутрішньосуглобової пенетрації гвинтів у залежності від типу перелому та використаної технології накісткового остеосинтезу наведені на рис. 5.5.

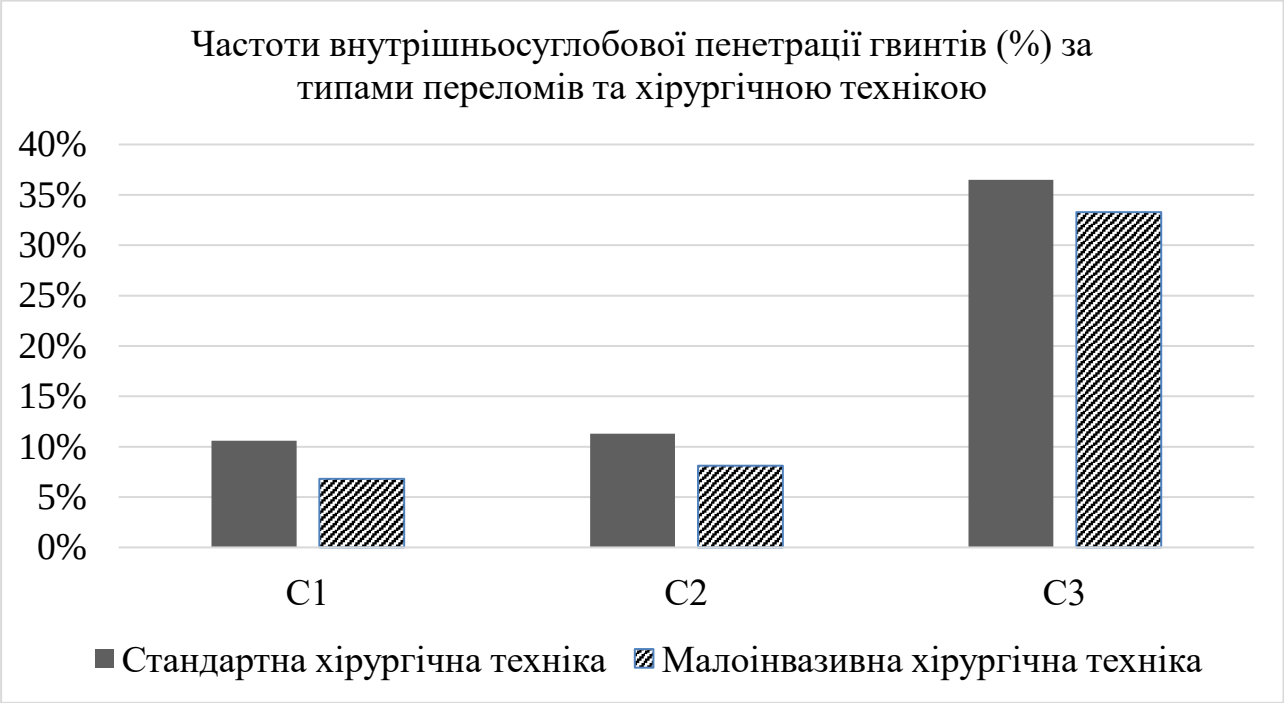


Рис. 5.5 Частота внутрішньосуглобової пенетрації гвинтів (%) в залежності від типу перелому та типу хірургічної техніки. Наведена сумарна частота первинної та вторинної пенетрації.

Аналізуючи схему основних післяопераційних ускладнень з підрозділу 4.1 (рис. 4.1 та 4.2), можна припустити, що ранні ускладнення типу I, такі як субакроміальний імпіджмент, внутрішньосуглобова перфорація гвинтів та невірна репозиція, часто можуть призводити до розвитку пізніх ускладнень типу III, таких як, аваскулярний некроз головки плеча, невірна консолідація або незрощення перелому, 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 перфорація 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 анатомічна репозиція, що підтверджується даними нашого дослідження. За нашим переконаннями причиною невірної консолідації в більшості випадків є недостатня якість первинної репозиції, 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. Істина неспроможність імплантів спостерігається рідко, що підтверджується нашими даними.

За літературними даними, частота ускладнень при остеосинтезі переломів проксимального відділу плечової кістки є досить високою, до 40% [1, 7]. 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 таких ускладнень є особливості оперативної техніки, а не сам імплант [1, 2].

По-перше, кількість ускладнень залишається на попередньому рівні, хоч їх спектр та тяжкість змінюється [6]. Згідно літературних даних, при застосуванні пластин з кутовою стабільністю підвищилась частота консолідації переломів із задовільними функціональними результатами. Достовірно знизилась загальна частота міграції фіксаторів. Через впровадження кутової стабільності, міграція окремих гвинтів зустрічається набагато рідше [6]. Окрім того, у випадку нездатності металофіксатора, блокована пластина виривається у вигляді цілого «моноблоку» з головки або діафізу плеча, або ж прорізає остепенічну головку декількома гвинтами. Через відсутність відчуття компресії гвинта та пластини до кістки, підвищилась частота внутрішньосуглобової пенетрації гвинтів [6]. 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.

Деякі автори припускають, що частота асептичного некрозу залежить більше від типу перелому, а саме від кількості та конфігурації зміщених фрагментів, ніж від типу імпланту та виду використаного остеосинтезу. Інші дослідники відмічали частіше асептичний некроз при традиційній фіксації таких переломів пластинами, ніж при мінімально-інвазивних втручаннях. На нашу думку, кінцевий функціональний результат залежить як від тяжкості перелому, так і від якості репозиції та інвазивності втручання. Зниження якості кісткової тканини може ускладнювати хірургічне лікування переломів проксимального відділу плечової кістки [148, 354].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі науково обґрунтовано та вирішено актуальне завдання травматології та ортопедії – покращення хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки. На основі аналізу отриманих даних, розроблено диференційований підхід до вибору оптимальної тактики хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки.

1. Віддалені результати хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки за допомогою стандартних технологій накісткового остеосинтезу не є задовільними, становлячи через один рік після операції 67,7±4,5 балів за шкалою Constant при переломах типу С2 та 43,9±3,7 – при переломах типу С3; та супроводжуючись високою частотою ранніх ускладнень, пов’язаних власне з оперативним втручанням: при переломах типу С1 – 10,6-35,4%, С2 – 11,2-38,6%, С3 – 61,1-73,6%.

2. Виявлено фактори, які вірогідно впливають на функціональні результати лікування за шкалами Constant та QuickDASH, такі тип перелому за класифікацією АО, кількість основних фрагментів перелому за класифікацією Codman/Neer, час з моменту травми до операції, тип використаної хірургічної технології остеосинтезу, наявність кутової стабільності у металевого фіксатора та вік пацієнта.

3. Встановлено, що потужність дискримінації при дисперсійному аналізі результатів за шкалою Constant за типом перелому за АО є значно більшою (лямбда Вілкса=0,24; $p<0,001$), ніж за кількістю основних фрагментів за Codman/Neer (лямбда Вілкса=0,87; $p<0,05$). Тобто, для отримання однорідних груп з гетерогенної когорти внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки, доцільно , в першу чергу , проводити розподіл за класифікацією АО. Розподіл за кількістю основних фрагментів по Codman/Neer доцільно проводити, за необхідності, в другу чергу.

4. Розроблено показання до застосування модифікованої малоінвазивної хірургічної технології накісткового остеосинтезу з використанням передньолатерального черездельтовидного хірургічного доступу для переломів типу С1 з мінімальним зміщенням. Її застосування пов'язано з одержанням достовірно вищих функціональних результатів лікування за обома шкалами протягом усього періоду спостереження. Отримано кінцевий функціональний результат лікування за шкалою Constant, що був достовірно вищим (9,4±0,5 бали/11,5%) ніж при застосуванні стандартної хірургічної технології.

5. Доведено доцільність застосування стандартної хірургічної техніки остеосинтезу при переломах типу С2 з вираженим зміщенням, оскільки при ній отримані вірогідно вищі кінцеві функціональні результати за шкалою Constant у порівнянні з малоінвазивною технікою (67,7±4,5 проти 62,0±4,7, $p<0,05$).

6. При переломо-вивихах типу С3, обидві методики дають однаково низькі результати та повільну динаміку зростання від 25% до 45% протягом одного року спостережень. Кінцеві результати за шкалою Constant скали 43,9±3,7 балів у групі стандартного остеосинтезу та 44,7±6,2 балів у групі малоінвазивного остеосинтезу ($p>0,05$).

7. Розроблено класифікацію ускладнень хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки з розподілом всіх ускладнень на три типи за етіологією та часом виникнення: тип і – ранні, пов'язані в основному з хірургічним втручанням; тип II – проміжні, пов'язані в основному з металофіксатором; та тип III – пізні, пов'язані в основному з конфігурацією перелому.

8. При переломах типу С1, провідними були ранні ускладнення типу і (пов'язані з хірургічним втручанням) з достовірно вищою частотою у групі стандартного остеосинтезу у порівнянні з групою малоінвазивного остеосинтезу (35,4% проти 6,8%, $p<0,05$), в першу чергу за рахунок достовірно вищої частоти субакроміального імпіджменту (14,2% проти 0%, $p<0,05$), а також більш частої первинної та вторинної внутрішньосуглобової пенетрації гвинтів. Аваскулярний

некроз спостерігався у 7,1% в групі стандартного остеосинтезу, та не був зафіксований в групі малоінвазивного остеосинтезу. Отже, при переломах типу С1 малоінвазивна хірургічна технологія остеосинтезу дозволяє вірогідно знизити частоту ранніх ускладнень, пов'язаних власне з оперативним втручанням, на 28,6%, в тому числі частоту субакроміального імпіджменту на 14,2%, а також частоту аваскулярного некрозу на 7,1%.

9. При переломах типу С2, провідними були пізні ускладнення типу III (пов'язані в конфігурацією перелому) – 38,6% в групі стандартного остеосинтезу та 29,7% в групі малоінвазивного остеосинтезу, з частотою аваскулярного некрозу 13,6% та 8,1% відповідно. Ускладнення типу і займали порівнювану частку в групі стандартного остеосинтезу (36,2%) та меншу частку (18,9%) в групі малоінвазивного остеосинтезу, в основному за рахунок достовірно нижчої частоти субакроміального імпіджменту (15,9% проти 2,7%, $p<0,05$).

10. Переломо-вивихи типу С3 характеризувались високим рівнем ускладнень всіх типів у групах малоінвазивного та стандартного остеосинтезу без вірогідної різниці між ними: тип і – 61,1-73,6%, тип II – 44,4-52,7%, тип III – понад 94,3% випадків. Частота аваскулярного некрозу склала 44,4-52,7% відповідно.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. При хірургічному лікуванні внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки доцільно застосовувати диференційований підхід щодо вибору методу та техніки оперативного лікування.

2. Переломи типу С1 з помірним зміщенням варто лікувати методом модифікованої малоінвазивної хірургічної технології накісткового остеосинтезу з використанням обмеженого передньо-латерального хірургічного доступу. Переломи типу С2 з вираженим зміщенням доречно лікувати методом стандартної хірургічної технології накісткового остеосинтезу з дельтовидно-пекторальним доступом. При переломах типу С3 з вивихом, у зв'язку з повним порушенням кровопостачання головки плеча, доцільним є пошук альтернативних методів лікування.

3. Оцінку функціональних результатів лікування варто проводити у динаміці протягом року після операції з використанням стандартизованих міжнародних шкал, як зі сторони лікаря, так і зі сторони пацієнта.

4. Оцінку ускладнень хірургічного лікування доцільно проводити з використанням розробленої класифікації з метою визначення їх етіологічного підґрунтя, часу виникнення та встановленням причинно-наслідкових зв'язків.

5. Особливі зусилля слід приділити зменшенню ускладнень, пов'язаних з хірургічною технологією остеосинтезу та ступенем її інвазивності (внутрішньосуглобова перфорація гвинтів, субакроміальний імпіджмент, інфікування). Необхідно намагатися виконати точну репозицію та надійну рефіксацію горбиків для відновлення функції суглобу і, особливо, ротаційних рухів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Court-Brown C. M. Epidemiology of adult fractures: A review / C. M. Court-Brown, B. Caesar // Injury. – 2006. – Vol. 37, N 8. – P. 691–697.

2. Sporer S. M. The geographic incidence and treatment variation of common fractures of elderly patients / S. M. Sporer, J. N. Weinstein, K. J. Koval // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2006. – Vol. 14, N 4. – P. 246–255.

3. Guggenbuhl P. Osteoporotic fractures of the proximal humerus, pelvis, and ankle: epidemiology and diagnosis / P. Guggenbuhl, J. Meadeb, G. Chales // Joint Bone Spine. – 2005. – Vol. 72, N 5. – P. 372–375.

4. Volgas D. A. Nonunions of the humerus / D. A. Volgas, J. P. Stannard, J. E. Alonso // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2004. – N 419. – P. 46–50.

5. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures / M. Palvanen, P. Kannus, S. Niemi, J. Parkkari // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2006. – Vol. 442. – P. 87–92.

6. Корж Н. А. Лечение застарелых повреждений проксимального отдела плечевой кости / Н. А. Корж, Л. Д. Горидова, Д. В. Прозоровский // Травма. – 2002. – № 3. – С. 281–286.

7. Гайко Г. В. Причина і структура інвалідності внаслідок травм верхньої кінцівки / Г. В. Гайко, С. С. Страфун, І. М. Курінний // Лікування травм верхньої кінцівки та їх наслідків : матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, 17-18 трав. 2007 р. – Київ, 2007. – С. 15–16.

8. Климовицкий В. Г. Структура травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата подростков в условиях промышленного региона / В. Г. Климовицкий, В. Н. Пастернак, А. В. Агарков // Травма. – 2005. – № 4. – С. 363–368.

9. Baron J. A. The epidemiology of peripheral fractures / J. A. Baron, J. A. Barrett, M. R. Karagas // Bone. – 1996. – Vol. 18, N 3, Suppl. – P. 209S–213S.

10. Лоскутов А. Е. Лечение нестабильных трех- и четырехфрагментных переломов плечевой кости в проксимальном отделе / А. Е. Лоскутов,

В. Н. Томилин, М. Л. Головаха // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2004. – № 1. – С. 132–137.

11. Epidemiology of proximal humerus fractures managed in a trauma center / A. Roux, L. Decroocq, S. El Batti [et al.] // Orthop. Traumatol. Surg. Res. – 2012. – Vol. 98, N 6. – P. 715–719.

12. Поворознюк В. В. Остеопоротичні переломи в українських жінок: зв'язок із віком, станом кісткової тканини та вертебральним больовим синдромом / В. В. Поворознюк, Т. В. Орлик, Н. Н. Григор'єва // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2011. – № 4. – С. 24–28.

13. Bigliani L. U. Prosthetic replacement in acute fractures of the proximal humerus / L. U. Bigliani, G. M. McCluskey 3rd // Semin. Arthroplasty. – 1990. – Vol. 1, N 2. – P. 129–137.

14. Clifford P. C. Fractures of the neck of the humerus: a review of the late results / P. C. Clifford // Injury. – 1980. – Vol. 12, N 2. – P. 91–95.

15. Stableforth P. G. Four-part fractures of the neck of the humerus / P. G. Stableforth // J. Bone Joint Surg. Br. – 1984. – Vol. 66, N 1. – P. 104–108.

16. Proximal humeral fractures: a systematic review of treatment modalities / B. Lanting, J. MacDermid, D. Drosdowech, K. J. Faber // J. Shoulder Elbow Surg. – 2008. – Vol. 17, N 1. – P. 42–54.

17. Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly / J. E. Bell, B. C. Leung, K. F. Spratt [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2011. – Vol. 93, N 2. – P. 121–131.

18. Helmy N. New trends in the treatment of proximal humerus fractures / N. Helmy, B. Hintermann // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2006. – Vol. 442. – P. 100–108.

19. Сухин Ю. В. Результаты лечения больных с многофрагментарными переломами проксимального отдела плечевой кости путем применения фиксатора оригинальной конструкции / Ю. В. Сухин, Ю. Ю. Павличко // Травма. – 2012. – № 3. – С. 21–24.

20. Chudik S. C. Fixed-angle plate fixation in simulated fractures of the proximal humerus: a biomechanical study of a new device / S. C. Chudik, P. Weinhold, L. E. Dahners // J. Shoulder Elbow Surg. – 2003. – Vol. 12, N 6. – P. 578–588.

21. Locking plates improve torsional resistance in the stabilization of three-part proximal humeral fractures / D. M. Weinstein, D. R. Bratton, W. J. Ciccone 2nd, J. J. Elias // J. Shoulder Elbow Surg. – 2006. – Vol. 15, N 2. – P. 239–243.

22. The Constant score in normal shoulders / E. H. Yian, A. J. Ramappa, O. Arneberg, C. Gerber // J. Shoulder Elbow Surg. – 2005. – Vol. 14, N 2. – P. 128–133.

23. A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures / R. C. Sproul, J. J. Iyengar, Z. Devcic, B. T. Feeley // Injury. – 2011. – Vol. 42, N 4. – P. 408–413.

24. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. Results of a prospective, multicenter, observational study / N. Sudkamp, J. Bayer, P. Hepp [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2009. – Vol. 91, N 6. – P. 1320–1328.

25. Locking plate fixation of fractures of the proximal humerus: analysis of complications, revision strategies and outcome / B. Jost, C. Spross, H. Grehn, C. Gerber // J. Shoulder Elbow Surg. – 2013. – Vol. 22, N 4. – P. 542–549.

26. Анкин Л. Н. Травматология: (европ. стандарты) / Л. Н. Анкин, Н. Л. Анкин. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : МЕДпресс-информ, 2005. – 495 с.

27. Лоскутов А. Е. Проблемные вопросы лечения сложных переломов проксимального отдела плечевой кости / А. Е. Лоскутов, В. Н. Томилин // Вісн. ортопедії, травматології та протезування. – 2007. – № 2. – С. 21–24.

28. Locked vs. unlocked plate osteosynthesis of the proximal humerus – a biomechanical study / K. Seide, J. Triebe, M. Faschingbauer [et al.] // Clin. Biomech. (Bristol, Avon). – 2007. – Vol. 22, N 2. – P. 176–182.

29. Hodgson S. Proximal humerus fracture rehabilitation / S. Hodgson // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2006. – Vol. 442. – P. 131–138.

30. Does fixed-angle plate osteosynthesis solve the problems of a fractured proximal humerus? A prospective series of 87 patients / P. Helwig, C. Bahrs, B. Epple [et al.] // Acta Orthop. – 2009. – Vol. 80, N 1. – P. 92–96.

31. Outcome after hemiarthroplasty for three- and four-part fractures of the proximal humerus / K. Zyto, W. A. Wallace, S. P. Frostick, B. J. Preston // J. Shoulder Elbow Surg. – 1998. – Vol. 7, N 2. – P. 85–89.

32. Schai P. Comminuted humeral head fractures: a multicenter analysis / P. Schai, A. Imhoff, S. Preiss // J. Shoulder Elbow Surg. – 1995. – Vol. 4, N 5. – P. 319–330.

33. Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients / K. Zyto, L. Ahrengart, A. Sperber, H. Tornkvist // J. Bone Joint Surg. Br. – 1997. – Vol. 79, N 3. – P. 412–417.

34. Zyto K. Non-operative treatment of comminuted fractures of the proximal humerus in elderly patients / K. Zyto // Injury. – 1998. – Vol. 29, N 5. – P. 349–352.

35. Outcome after primary and secondary hemiarthroplasty in elderly patients with fractures of the proximal humerus / U. Bosch, M. Skutek, R. W. Fremerey, H. Tscherne // J. Shoulder Elbow Surg. – 1998. – Vol. 7, N 5. – P. 479–484.

36. Skutek M. Level of physical activity in elderly patients after hemiarthroplasty for three- and four-part fractures of the proximal humerus / M. Skutek, R. W. Fremerey, U. Bosch // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 1998. – Vol. 117, N 4/5. – P. 252–255.

37. Connor P. M. Role of hemiarthroplasty for proximal humeral fractures / P. M. Connor, D. F. D'Alessandro // J. South. Orthop. Assoc. – 1995. – Vol. 4, N 1. – P. 9–23.

38. Functional outcome after humeral head replacement for acute three- and four-part proximal humeral fractures / R. T. Goldman, K. J. Koval, F. Cuomo [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 1995. – Vol. 4, N 2. – P. 81–86.

39. Dahners L. E. Internal fixation of proximal humeral fractures / L. E. Dahners // J. South. Orthop. Assoc. – 1995. – Vol. 4, N 1. – P. 3–8.

40. Cornell C. N. Internal fixation of proximal humerus fractures using the screw-

tension band technique / C. N. Cornell, D. Levine, M. J. Pagnani // J. Orthop. Trauma. – 1994. – Vol. 8, N 1. – P. 23–27.

41. Compito C. A. Arthroplasty and acute shoulder trauma. Reasons for success and failure / C. A. Compito, E. B. Self, L. U. Bigliani // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1994. – N 307. – P. 27–36.

42. Esser R. D. Open reduction and internal fixation of three- and four-part fractures of the proximal humerus / R. D. Esser // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1994. – N 299. – P. 244–251.

43. Esser R. D. Treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus with a modified cloverleaf plate / R. D. Esser // J. Orthop. Trauma. – 1994. – Vol. 8, N 1. – P. 15–22.

44. Trends in the surgical treatment of proximal humeral fractures – a nationwide 23-year study in Finland / T. T. Huttunen, A. P. Launonen, H. Pihlajamaki [et al.] // BMC Musculoskelet. Disord. – 2012. – Vol. 13. – Art. No 261.

45. Анкін М. Л. Остеосинтез переломів проксимального відділу плечової кістки пластиною з кутовою стабільністю / М. Л. Анкін, В. М. Ковальчук, М. В. Ковальчук // Вісн. ортопедії, травматології та протезування. – 2011. – № 3. – С. 55–60.

46. Лоскутов А. Е. Отдаленные результаты лечения переломов проксимального отдела плечевой кости / А. Е. Лоскутов, В. Н. Томилин // Травма. – 2002. – № 3. – С. 306–310.

47. Современные аспекты в лечении повреждений проксимального отдела плечевой кости / Н. А. Корж, В. Ф. Прозоровский, Д. В. Прозоровский, Л. Д. Горидова // Materialele Congresului 5 al Ortopezilor-Traumatologilor din Republica Moldova, 27-28 Sept. 2001. – Chisinau, 2001. – С. 54–55.

48. Rothberg D. Fractures of the proximal humerus / D. Rothberg, T. Higgins // Orthop. Clin. North Am. – 2013. – Vol. 44, N 1. – P. 9–19.

49. Neuhaus V. Fixation of osteoporotic fractures in the upper limb with a locking compression plate / V. Neuhaus, J. D. King, J. B. Jupiter // Acta Chir. Orthop.

Traumatol. Cech. – 2012. – Vol. 79, N 5. – P. 404–410.

50. Treatment of proximal humeral fractures – a review of current concepts enlightened by basic principles / D. Maier, M. Jager, P. C. Strohm, N. P. Sudkamp // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2012. – Vol. 79, N 4. – P. 307–316.

51. Дроботун В. Я. Повреждения области плечевого сустава и их хирургическое лечение: (Клинико-эксперим. исслед.) : автореф. дис… д-ра мед. наук : (14.00.22) / Дроботун Владимир Яковлевич ; Киев. гос. ин-т усовершенствования врачей. – Киев, 1980. – 35 с.

52. Прозоровский Д. В. Лечение повреждений проксимального отдела плечевой кости у людей пожилого и старческого возраста / Д. В. Прозоровский // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2000. – № 2. – С. 130–131.

53. Upper extremity fractures in the elderly: consequences on utilization of rehabilitation care / A. Lubbeke, R. Stern, B. Grab [et al.] // Aging Clin. Exp. Res. – 2005. – Vol. 17, N 4. – P. 276–280.

54. Jo M. J. Proximal humerus fractures / M. J. Jo, M. J. Gardner // Curr. Rev. Musculoskelet. Med. – 2012. – Vol. 5, N 3. – P. 192–198.

55. Lill H. [Proximal and distal humerus fractures in advanced age] : [article in German] / H. Lill, C. Josten // Orthopade. – 2000. – Vol. 29, N 4. – P. 327–341.

56. [Osteoporotic fractures of the proximal humerus] : [article in German] / H. Lill, A. Ellwein, C. Katthagen, C. Voigt // Chirurg. – 2012. – Vol. 83, N 10. – P. 858–865.

57. Proximal humeral fractures: internal fixation / D. Aaron, J. Shatsky, J. C. Paredes [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2012. – Vol. 94, N 24. – P. 2280–2288.

58. What was your fracture risk evaluated by FRAX® the day before your osteoporotic fracture? / B. Aubry-Rozier, D. Stoll, M. A. Krieg [et al.] // Clin. Rheumatol. – 2013. – Vol. 32, N 2. – P. 219–223.

59. Indices of risk assessment of fracture of the proximal humerus / S. Giannotti, V. Bottai, G. Dell’osso [et al.] // Clin. Cases Miner. Bone Metab. – 2012. – Vol. 9, N 1. – P. 37–39.

60. Namdari S. Evaluation of the osteoporotic proximal humeral fracture and strategies for structural augmentation during surgical treatment / S. Namdari, P. B. Voleti, S. Mehta // J. Shoulder Elbow Surg. – 2012. – Vol. 21, N 12. – P. 1787–1795.

61. Proximal humeral fracture as a risk factor for subsequent hip fractures / J. Clinton, A. Franta, N. L. Polissar [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2009. – Vol. 91, N 3. – P. 503–511.

62. Multiple fractures in the elderly / N. D. Clement, S. Aitken, A. D. Duckworth [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2012. – Vol. 94, N 2. – P. 231–236.

63. Obrebski M. Diagnostic of the proximal humerus fractures / M. Obrebski // Ortop. Traumatol. Rehabil. – 2003. – Vol. 5, N 1. – P. 6–14.

64. Proximal humerus fractures – current treatment options / G. G. Konrad, A. Mehlhorn, J. Kuhle [et al.] // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2008. – Vol. 75, N 6. – P. 413–421.

65. Rate of proximal humeral fractures in older Finnish women between 1970 and 2007 / P. Kannus, M. Palvanen, S. Niemi [et al.] // Bone. – 2009. – Vol. 44, N 4. – P. 656–659.

66. Nondisplaced proximal humeral fractures: high incidence among outpatient-treated osteoporotic fractures and severe impact on upper extremity function and patient subjective health perception / E. Calvo, D. Morcillo, A. M. Foruria [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2011. – Vol. 20, N 5. – P. 795–801.

67. Underutilization of antiosteoporotic drugs by orthopedic surgeons for prevention of a secondary osteoporotic fracture / K. Iba, J. Takada, N. Hatakeyama [et al.] // J. Orthop. Sci. – 2006. – Vol. 11, N 5. – P. 446–449.

68. Court-Brown C. M. The epidemiology of proximal humeral fractures / C. M. Court-Brown, A. Garg, M. M. McQueen // Acta Orthop. Scand. – 2001. – Vol. 72, N 4. – P. 365–371.

69. Berkes M. B. Open reduction internal fixation of proximal humerus fractures / M. B. Berkes, M. T. Little, D. G. Lorich // Curr. Rev. Musculoskelet. Med. – 2013. –

Vol. 6, N 1. – P. 47–56.

70. Current strategies for the treatment of proximal humeral fractures: an analysis of a survey carried out at 348 hospitals in Germany, Austria, and Switzerland / A. Tepass, G. Blumenstock, K. Weise [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2013. – Vol. 22, N 1. – P. e8–e14.

71. Ковальчук В. М. Остеосинтез переломів проксимального відділу плечової кістки / В. М. Ковальчук // Укр. наук.-мед. молодіж. журнал. – 2010. – Спец. вип. 4. – С. 424.

72. Лазарев А. Ф. Остеосинтез при переломах шейки плечевой кости у больных пожилого возраста / А. Ф. Лазарев, Э. И. Солод // Вестн. травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. – 2003. – № 3. – С. 57–61.

73. Сухин Ю. В. Остеосинтез с применением полимеризующихся веществ при переломах в области анатомической шейки плечевой кости / Ю. В. Сухин // Вісн. мор. медицини. – 2001. – № 3. – С. 174–177.

74. Черкез-Заде Д. И. Некоторые особенности лечения переломов проксимального отдела плечевой кости у больных пожилого и старческого возраста / Д. И. Черкез-Заде, А. Ф. Лазарев, М. А. Буровой // Materialele Congresului 5 al Ortopezilor-Traumatologilor din Republica Moldova, 27-28 Sept. 2001. – Chisinau, 2001. – С. 56–57.

75. Погружной компрессирующий остеосинтез при переломах проксимального отдела плечевой кости / В. А. Копысова, И. В. Каплун, А. Е. Жуков [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 3. – С. 16–19.

76. The complexity of proximal humeral fractures is age and gender specific / C. Bahrs, M. Bauer, G. Blumenstock [et al.] // J. Orthop. Sci. – 2013. – Vol. 18, N 3. – P. 465–740.

77. Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates / J. Agudelo, M. Schurmann, P. Stahel [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2007. – Vol. 21, N 10. – P. 676–681.

78. Early failure of intramedullary nailing for proximal humeral fractures / J. Bernard, C. Charalambides, J. Aderinto, D. Mok // Injury. – 2000. – Vol. 31, N 10. – P. 789–792.

79. Early complications in proximal humerus fractures (OTA Types 11) treated with locked plates / K. A. Egol, C. C. Ong, M. Walsh [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2008. – Vol. 22, N 3. – P. 159–164.

80. Owsley K. C. Fracture displacement and screw cutout after open reduction and locked plate fixation of proximal humeral fractures [corrected] / K. C. Owsley, J. T. Gorczyca // J. Bone Joint Surg. Am. – 2008. – Vol. 90, N 2. – P. 233–240.

81. Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus / A. J. Wijgman, W. Roolker, T. W. Patt [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2002. – Vol. 84-A, N 11. – P. 1919–1925.

82. Predictive factors for functional outcome and failure in angular stable osteosynthesis of the proximal humerus / F. Hardeman, P. Bollars, M. Donnelly [et al.] // Injury. – 2012. – Vol. 43, N 2. – P. 153–158.

83. Ускладнення при остеосинтезі переломів проксимального відділу плечової кістки / М. Л. Анкін, Т. М. Петрик, В. М. Ковальчук, М. В. Ковальчук // Літопис травматології та ортопедії. – 2012. – № 1/2. – С. 48–51.

84. Родичкин В. А. Лечение переломов проксимального конца плечевой кости : автореф. дис… канд. мед. наук : 14.00.22 / Родичкин Владимир Александрович ; Харьков. НИИ ортопедии и травматологии им. М.И. Ситенко. – Харьков, 1987. – 20 с.

85. Макарова С. И. Лечение переломов проксимального отдела плечевой кости: проблемы и пути решения / С. И. Макарова, А. В. Алейников // Нижегород. мед. журнал. – 2005. – № 4. – С. 48–53.

86. Анкін М. Л. Результати хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки / М. Л. Анкін, В. М. Ковальчук, М. В. Ковальчук // Лікування травм та захворювань верхньої кінцівки : матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, 11-12 жовт. 2012 р. –

Київ, 2012. – С. 62–63.

87. Абдулхаков Н. Т. Оперативные методы лечения переломов и переломовывихов проксимального конца плечевой кости : автореф. дис… канд. мед. наук : (14.00.22) / Абдулхаков Нематджон Турсуналиевич ; ЦНИИ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – М., 1985. – 20 с.

88. Proximal humeral fractures with a severe varus deformity treated by fixation with a locking plate / C. M. Robinson, J. R. Wylie, A. G. Ray [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2010. – Vol. 92, N 5. – P. 672–678.

89. Іванів О. Г. Про зміщення уламків при переломах проксимального кінця плечової кістки та його значення для функціональних результатів / О. Г. Іванів // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1997. – № 4. – С. 57–60.

90. Особенности лечения последствий переломов плеча, сочетанных с повреждением лучевого нерва / А. В. Борзых, В. Г. Климовицкий, Д. Ю. Ковальчук [и др.] // Травма. – 2008. – № 3. – С. 342–343.

91. Calvo E. Arthroscopic tuberoplasty for subacromial impingement secondary to proximal humeral malunion / E. Calvo, I. Merino-Gutierrez, I. Lagunes // Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. – 2010. – Vol. 18, N 7. – P. 988–991.

92. Ковальчук В. М. Великий горбик – ключовий для функції фрагмент при внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу плечової кістки / В. М. Ковальчук // Укр. наук.-мед. молодіж. журнал. – 2012. – Спец. вип. 3. – С. 357.

93. Самусенко І. В. Профілактика та лікування синдрому субакроміального конфлікту при переломах великого горбика плечової кістки (експерим.-клін. дослідж.) : автореф. дис... канд. мед. наук : 14.01.21 / Самусенко Ігор Валентинович ; Ін-т травматології та ортопедії АМН України. – Київ, 2007. – 20 с.

94. Страфун С. С. Біомеханічна оцінка ролі м’язів ротаторів плеча в елевації плеча / С. С. Страфун, О. В. Чкалов, О. В. Долгополов // Вісн. ортопедії, травматології та протезування. – 2001. – № 3. – С. 32–36.

95. Страфун С. С. Діагностика та хірургічне лікування синдрому

субакроміального конфлікту (impingement syndrome) / С. С. Страфун, О. В. Долгополов // Вісн. ортопедії, травматології та протезування. – 2000. – № 1. – С. 20–22.

96. Чабаненко І. П. Особливості оперативного лікування і післяопераційної реабілітації при повних пошкодженнях ротаційної манжети плеча : автореф. дис... канд. мед. наук : 14.01.21 / Чабаненко Ігор Павлович ; Ін-т патології хребта та суглобів імені проф. М.І. Ситенка АМН України. – Харків, 2002. – 17 с.

97. Долгополов О. В. Аналіз результатів оперативного лікування синдрому субакроміального конфлікту / О. В. Долгополов, С. С. Страфун, Р. О. Сергієнко // Вісн. ортопедії, травматології та протезування. – 2006. – № 4. – С. 35–41.

98. Лікування застарілих переломів великого горбика плечової кістки / О. А. Бур’янов, І. В. Даниленко, І. В. Самусенко [та ін.] // Травма. – 2008. – № 3. – С. 319–322.

99. Locked plating of 3- and 4-part proximal humerus fractures in older patients: the effect of initial fracture pattern on outcome / B. D. Solberg, C. N. Moon, D. P. Franco, G. D. Paiement // J. Orthop. Trauma. – 2009. – Vol. 23, N 2. – P. 113–119.

100. Quality of life and functional outcome after a 2-part proximal humeral fracture: a prospective cohort study on 50 patients treated with a locking plate / P. Olerud, L. Ahrengart, A. Soderqvist [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2010. – Vol. 19, N 6. – P. 814–822.

101. Siegel J. A. Proximal humerus malunions / J. A. Siegel, D. M. Dines // Orthop. Clin. North Am. – 2000. – Vol. 31, N 1. – P. 35–50.

102. Ковальчук В. М. Функціональна оцінка результатів оперативного лікування переломів проксимального відділу плечової кістки з використанням шкали Constant / В. М. Ковальчук // Укр. наук.-мед. молодіж. журнал. – 2011. – Спец. вип. 2. – С. 212–213.

103. Грабовой А. Ф. Лечение больных с внутрисуставными повреждениями проксимального конца плечевой кости / А. Ф. Грабовой, В. А. Родичкин // Ортопедия, травматология и протезирование : респ. межвед. сборник. – Киев,

1989. – Вып. 19. – С. 85–88.

104. [Effectiveness of locking plates for Neer three- and four-part proximal humerus fractures] : [article in Chinese] / L. Zeng, Y. Chen, L. Wang [et al.] // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. – 2012. – Vol. 26, N 12. – P. 1469–1472.

105. Grand rounds from Vanderbilt University: 3-part proximal humerus fracture / H. R. Mir, A. A. Jahangir, M. K. Sethi, W. T. Obremskey // J. Orthop. Trauma. – 2012. – Vol. 26, N 4. – P. e29–e32.

106. Soliman O. A. Four-part fracture dislocations of the proximal humerus in young adults: results of fixation / O. A. Soliman, W. M. Koptan // Injury. – 2013. – Vol. 44, N 4. – P. 442–447.

107. Ітакето Ідонгесіт Ндаєйо Хірургічне лікування переломів голівки та анатомічної шийки плечової кістки (клінічно-експериментальне дослідження) : автореф. дис... канд. мед. наук : 14.01.21 / Ітакето Ідонгесіт Ндаєйо ; Донец. нац. мед. ун-т ім. М. Горького, НДІ травматології та ортопедії. – Донецьк, 2008. – 22 с.

108. Бабоша В. А. Двухсторонний переломо-вывих плеча / В. А. Бабоша, Ю. В. Сухин // Укр. мед. альманах. – 2001. – № 3. – С. 12–14.

109. Бабоша В. О. Результати лікування переломовивихів плеча у хворих старше 60 років / В. О. Бабоша, Ю. В. Сухін // Одес. мед. журнал. – 2001. – № 5. – С. 92–94.

110. Битчук Д. Д. Лечение переломовывихов проксимального отдела плечевой кости / Д. Д. Битчук, Д. В. Прозоровский // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1997. – № 3. – С. 98–99.

111. Горидова Л. Д. Диагностика и лечение переломо-вывихов проксимального отдела плечевой кости / Л. Д. Горидова, Д. В. Прозоровский // 13 з'їзд ортопедів-травматологів України : зб. наук. пр., 12-14 верес. 2001 р. – Київ ; Донецьк, 2001. – С. 48–50.

112. Ласунский С. А. Лечение переломо-вывихов проксимального конца плечевой кости у людей пожилого и старческого возраста : автореф. дис… канд.

мед. наук : (14.00.22) / Ласунский Сергей Анатольевич ; Ленингр. НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена. – Л., 1988. – 16 с.

113. Переломо-вывихи проксимального отдела плечевой кости и их лечение / В. А. Бабоша, В. П. Сухин, В. В. Илларионов [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1997. – № 3. – С. 99–100.

114. Сухин Ю. В. К вопросу лечения переломовывиха проксимального отдела плечевой кости / Ю. В. Сухин // Materialele Congresului 5 al Ortopezilor-Traumatologilor din Republica Moldova, 27-28 Sept. 2001. – Chisinau, 2001. – С. 52–53.

115. Сухин Ю. В. Особенности клиники и лечения переломовывихов проксимального отдела плеча / Ю. В. Сухин // Зб. наук. пр. співробітників КМАПО ім. П.Л. Шупика. – Київ, 2000. – Вип. 9, кн. 3. – С. 88–91.

116. Сухин Ю. В. Синтез при фрагментарных переломовывихах плеча с применением полимеризующихся пластмасс / Ю. В. Сухин // Травма. – 2002. – № 4. – С. 434–436.

117. Современные принципы оперативного лечения сложных переломов проксимального отдела плечевой кости / А. Е. Лоскутов, В. Н. Томилин, И. И. Жердев, А. Ф. Коршун // Травма. – 2012. – № 3. – С. 138–142.

118. Маков В. А. Результаты лечения больных с переломами и переломо-вывихами головки плечевой кости / В. А. Маков, А. В. Маков, А. В. Федоряка // Травма. – 2010. – № 4. – С. 456–457.

119. Литвин Ю. П. Оперативна техніка при трьох- та чотирьохфрагментарних переломах проксимального відділу плечової кістки / Ю. П. Литвин, Ю. Н. Півень // Травма. – 2010. – № 4. – С. 448–451.

120. Osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly Finnish persons: sharp increase in 1970-1998 and alarming projections for the new millennium / P. Kannus, M. Palvanen, S. Niemi [et al.] // Acta Orthop. Scand. – 2000. – Vol. 71, N 5. – P. 465–470.

121. Arterial supply of the tendinous rotator cuff insertions: an anatomical study / M.

K. Papakonstantinou, W. R. Pan, C. M. le Roux, M. D. Richardson // ANZ J. Surg. – 2012. – Vol. 82, N 12. – P. 928–934.

122. Unexpected high complication rate following internal fixation of unstable proximal humerus fractures with an angled blade plate / R. A. Meier, P. Messmer, P. Regazzoni [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2006. – Vol. 20, N 4. – P. 253–260.

123. Naranja R. J. Jr. Displaced three- and four-part proximal humerus fractures: evaluation and management / R. J. Naranja Jr., J. P. Iannotti // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2000. – Vol. 8, N 6. – P. 373–382.

124. Gregory T. M. Surgical treatment of three and four-part proximal humeral fractures / T. M. Gregory, E. Vandenbussche, B. Augereau // Orthop. Traumatol. Surg. Res. – 2013. – Vol. 99, N 1, Suppl. – P. S197–S207.

125. Handoll H. H. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults / H. H. Handoll, B. J. Ollivere, K. E. Rollins // Cochrane Database Syst. Rev. – 2012. – Vol. 12. – Art. No CD000434.

126. McKoy B. E. Fractures about the shoulder: conservative management / B. E. McKoy, C. V. Bensen, L. A. Hartsock // Orthop. Clin. North Am. – 2000. – Vol. 31, N 2. – P. 205–216.

127. Fan Y. [Effectiveness comparison of operative and non-operative treatment for complex proximal humeral fractures in elderly patients] : [article in Chinese] / Y. Fan, S. Wang, Y. Luo // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. – 2012. – Vol. 26, N 9. – P. 1029–1032.

128. Factors associated with the decision for operative versus non-operative treatment of displaced proximal humerus fractures in the elderly / K. Okike, O. C. Lee, H. Makanji [et al.] // Injury. – 2013. – Vol. 44, N 4. – P. 448–455.

129. Court-Brown C. M. Impacted valgus fractures (B1.1) of the proximal humerus. The results of non-operative treatment / C. M. Court-Brown, H. Cattermole, M. M. McQueen // J. Bone Joint Surg. Br. – 2002. – Vol. 84, N 4. – P. 504–508.

130. Functional outcome after minimally displaced fractures of the proximal part of the humerus / K. J. Koval, M. A. Gallagher, J. G. Marsicano [et al.] // J. Bone Joint

Surg. Am. – 1997. – Vol. 79, N 2. – P. 203–207.

131. Іванів О. Г. Функціональне лікування переломів проксимального кінця плечової кістки : автореф. дис... канд. мед. наук : 14.01.21 / Іванів Олег Гнатович ; Харків. НДІ ортопедії та травмотології ім. М.І. Ситенка. – Харків, 1998. – 19 с.

132. Попсуйшапка А. К. Функциональное лечение переломов проксимального конца плечевой кости / А. К. Попсуйшапка, О. И. Иванив // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1997. – № 1. – С. 77–81.

133. Immediate mobilization compared with conventional immobilization for the impacted nonoperatively treated proximal humeral fracture. A randomized controlled trial / M. M. Lefevre-Colau, A. Babinet, F. Fayad [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2007. – Vol. 89, N 12. – P. 2582–2590.

134. Duparc F. Malunion of the proximal humerus / F. Duparc // Orthop. Traumatol. Surg. Res. – 2013. – Vol. 99, N 1, Suppl. – P. S1–S11.

135. Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial / P. Olerud, L. Ahrengart, S. Ponzer [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2011. – Vol. 20, N 5. – P. 747–755.

136. Fazal M. A. Philos plate fixation for displaced proximal humeral fractures / M. A. Fazal, F. S. Haddad // J. Orthop. Surg. (Hong Kong). – 2009. – Vol. 17, N 1. – P. 15–18.

137. Martinez A. A. Philos plate fixation for proximal humeral fractures / A. A. Martinez, J. Cuenca, A. Herrera // J. Orthop. Surg. (Hong Kong). – 2009. – Vol. 17, N 1. – P. 10–14.

138. [The results of internal fixation of proximal humeral fractures with the PHILOS locking plate] : [article in Turkish] / M. F. Korkmaz, N. Aksu, A. Gogus [et al.] // Acta Orthop. Traumatol. Turc. – 2008. – Vol. 42, N 2. – P. 97–105.

139. Operative treatment of displaced proximal humeral fractures: two-year results in 99 cases / M. Hessmann, L. Gotzen, H. Gehling [et al.] // Acta Chir. Belg. – 1998. – Vol. 98, N 5. – P. 212–219.

140. Анкін М. Л. Післяопераційна реабілітація у хворих з переломами проксимального відділу плечової кістки / М. Л. Анкін, Т. М. Петрик, В. М. Ковальчук // Літопис травматології та ортопедії. – 2011. – № 1/2. – С. 170–173.

141. Ковальчук В. М. Оцінка функціональних результатів хірургічного лікування хворих з переломами проксимального відділу плечової кістки за допомогою опитувальника DASH / В. М. Ковальчук // Зб. наук. пр. співробітників НМАПО імені П.Л. Шупика. – Київ, 2011. – Вип. 20, кн. 1. – С. 377–383.

142. Прозоровський Д. В. Хірургічне лікування переломів і переломо-вивихів проксимального відділу плечової кістки : автореф. дис... канд. мед. наук : 14.01.21 / Прозоровський Дмитро Веніаминович ; Ін-т патології хребта та суглобів ім. М.І. Ситенка АМН України. – Харків, 2003. – 20 с.

143. Сухін Ю. В. Переломовивихи проксимального відділу плечової кістки (клініко-морфологічне, анатомічне обгрунтування лікувальної тактики) : автореф. дис... д-ра мед. наук : 14.01.21 / Сухін Юрій Віталійович ; Ін-т патології хребта та суглобів ім. М.І. Ситенка АМН України. – Харків, 2004. – 35 с.

144. Томілін В. М. Первинний остеосинтез і ендопротезування при пошкодженнях проксимального відділу плечової кістки : автореф. дис... канд. мед. наук : 14.01.21 / Томілін Валерій Микитович ; Донец. нац. мед. ун-т ім. М. Горького, НДІ травматології та ортопедії. – Донецьк, 2009. – 19 с.

145. Родичкин В. А. Комплексная характеристика металлоостеосинтеза при переломах хирургической шейки плечевой кости / В. А. Родичкин // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1997. – № 3. – С. 102.

146. Казаев С. Я. Лечение переломов проксимального отдела плечевой кости / С. Я. Казаев, А. А. Ситник // Мед. журнал. – 2005. – № 3. – С. 63–66.

147. Безгодков Ю. А. Оперативное лечение переломов проксимального отдела плечевой кости / Ю. А. Безгодков, С. Чандрашекар, Д. В. Прютц // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 41–42.

148. Surgical neck fractures of the proximal humerus: a laboratory evaluation of ten fixation techniques / K. J. Koval, B. Blair, R. Takei [et al.] // J. Trauma. – 1996. – Vol. 40, N 5. – P. 778–783.

149. Kristiansen B. Plate fixation of proximal humeral fractures / B. Kristiansen, S. W. Christensen // Acta Orthop. Scand. – 1986. – Vol. 57, N 4. – P. 320–323.

150. Functional outcome following proximal humeral interlocking system plating for displaced proximal humeral fractures / D. S. Thyagarajan, S. J. Haridas, D. Jones [et al.] // Int. J. Shoulder Surg. – 2009. – Vol. 3, N 3. – P. 57–62.

151. Locked plate fixation and intramedullary nailing for proximal humerus fractures: a biomechanical evaluation / M. H. Hessmann, W. S. Hansen, F. Krummenauer [et al.] // J. Trauma. – 2005. – Vol. 58, N 6. – P. 1194–1201.

152. Bjorkenheim J. M. Internal fixation of proximal humeral fractures with a locking compression plate: a retrospective evaluation of 72 patients followed for a minimum of 1 year / J. M. Bjorkenheim, J. Pajarinen, V. Savolainen // Acta Orthop. Scand. – 2004. – Vol. 75, N 6. – P. 741–745.

153. Poor progression after proximal humerus fracture / A. Jimenez-Martin, F. J. Santos-Yubero, L. Madrigal-Cortes, S. Perez-Hidalgo // Reumatol. Clin. – 2013. – Vol. 9, N 3. – P. 193–194.

154. The PHILOS plate for proximal humeral fractures – risk factors for complications at one year / C. Spross, A. Platz, K. Rufibach [et al.] // J. Trauma Acute Care Surg. – 2012. – Vol. 72, N 3. – P. 783–792.

155. Two-part surgical neck fractures of the proximal part of the humerus. A biomechanical evaluation of two fixation techniques / S. L. Edwards, N. A. Wilson, L. Q. Zhang [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2006. – Vol. 88, N 10. – P. 2258–2264.

156. Frigg R. Development of the Locking Compression Plate / R. Frigg // Injury. – 2003. – Vol. 34, Suppl. 2. – P. B6–B10.

157. [The angle stable locking-proximal-humerus-plate (LPHP) for proximal humeral fractures using a small anterior-lateral-deltoid-splitting-approach – technique and first results] : [article in German] / H. Lill, P. Hepp, T. Rose [et al.] // Zentralbl.

Chir. – 2004. – Vol. 129, N 1. – P. 43–48.

158. Biomechanical analysis of blade plate versus locking plate fixation for a proximal humerus fracture: comparison using cadaveric and synthetic humeri / P. C. Siffri, R. D. Peindl, E. R. Coley [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2006. – Vol. 20, N 8. – P. 547–554.

159. Proximal humeral fracture fixation: a biomechanical comparison of two constructs / L. R. Huff, P. A. Taylor, J. Jani [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2013. – Vol. 22, N 1. – P. 129–136.

160. Proximal humeral fractures: how stiff should an implant be? A comparative mechanical study with new implants in human specimens / H. Lill, P. Hepp, J. Korner [et al.] // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2003. – Vol. 123, N 2/3. – P. 74–81.

161. Biomechanical comparison of a unique locking plate versus a standard plate for internal fixation of proximal humerus fractures in a cadaveric model / S. Walsh, R. Reindl, E. Harvey [et al.] // Clin. Biomech. (Bristol, Avon). – 2006. – Vol. 21, N 10. – P. 1027–1031.

162. Surgical treatment of three and four-part proximal humeral fractures / B. D. Solberg, C. N. Moon, D. P. Franco, G. D. Paiement // J. Bone Joint Surg. Am. – 2009. – Vol. 91, N 7. – P. 1689–1697.

163. Internal fixation of unstable proximal humerus fractures with an anatomically preshaped interlocking plate: a clinical and radiologic evaluation / M. T. Hirschmann, V. Quarz, L. Audige [et al.] // J. Trauma. – 2007. – Vol. 63, N 6. – P. 1314–1323.

164. [Treatment of proximal humeral fractures with the PHILOS angular stable plate. Presentation of 225 cases of dislocated fractures] : [article in German] / M. Kettler, P. Biberthaler, V. Braunstein [et al.] // Unfallchirurg. – 2006. – Vol. 109, N 12. – P. 1032–1040.

165. Functional outcome and complications following PHILOS plate fixation in proximal humeral fractures / E. V. Geiger, M. Maier, A. Kelm [et al.] // Acta Orthop. Traumatol. Turc. – 2010. – Vol. 44, N 1. – P. 1–6.

166. A prospective study of a new locking plate for proximal humeral fracture /

N. Bigorre, A.Talha, P. Cronier [et al.] // Injury. – 2009. – Vol. 40, N 2. – P. 192–196.

167. Proximal humeral fractures in geriatric patients. Is the angle-stable plate osteosynthesis really a breakthrough? / T. M. Frangen, E. J. Muller, M. Dudda [et al.] // Acta Orthop. Belg. – 2007. – Vol. 73, N 5. – P. 571–579.

168. Hemiarthroplasty for proximal humerus fractures / L. Chambers, J. S. Dines, D. G. Lorich, D. M. Dines // Curr. Rev. Musculoskelet. Med. – 2013. – Vol. 6, N 1. – P. 57–62.

169. Kuner E. H. [Dislocation fractures of the proximal humerus – results following surgical treatment. A follow-up study of 167 cases] : [article in German] / E. H. Kuner, G. Siebler // Unfallchirurgie. – 1987. – Vol. 13, N 2. – P. 64–71.

170. Treatment of proximal humerus fractures with locking plates: a systematic review / C. Thanasas, G. Kontakis, A. Angoules [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2009. – Vol. 18, N 6. – P. 837–844.

171. Are polyaxially locked screws advantageous in the plate osteosynthesis of proximal humeral fractures in the elderly? A prospective randomized clinical observational study / C. Voigt, A. Geisler, P. Hepp [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2011. – Vol. 25, N 10. – P. 596–602.

172. Monoaxial versus polyaxial screw insertion in angular stable plate fixation of proximal humeral fractures: radiographic analysis of a prospective randomized study / B. Ockert, V. Braunstein, C. Kirchhoff [et al.] // J. Trauma. – 2010. – Vol. 69, N 6. – P. 1545–1551.

173. Predicting failure after surgical fixation of proximal humerus fractures / D. Krappinger, N. Bizzotto, S. Riedmann [et al.] // Injury. – 2011. – Vol. 42, N 11. – P. 1283–1288.

174. The clinical benefit of medial support screws in locking plating of proximal humerus fractures: a prospective randomized study / L. Zhang, J. Zheng, W. Wang [et al.] // Int. Orthop. – 2011. – Vol. 35, N 11. – P. 1655–1661.

175. Pitfalls and complications with locking plate for proximal humerus fracture / P. Clavert, P. Adam, A. Bevort [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2010. – Vol. 19, N 4.

– P. 489–494.

176. Calcar comminution as prognostic factor of clinical outcome after locking plate fixation of proximal humeral fractures / G. Osterhoff, A. Hoch, G. A. Wanner [et al.] // Injury. – 2012. – Vol. 43, N 10. – P. 1651–1656.

177. Treatment of three- and four-part proximal humeral fractures with locking proximal humerus plate / J. C. Sun, Y. L. Li, G. Z. Ning [et al.] // Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. – 2013. – Vol. 23, N 6. – P. 699–704.

178. Quality of life after osteosynthesis of fractures of the proximal humerus / C. Inauen, A. Platz, C. Meier [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2013. – Vol. 27, N 4. – P. e74–e80.

179. Brunner A. [Minimally invasive plating osteosynthesis of proximal humeral shaft fractures with long PHILOS plates] : [article in German] / A. Brunner, S. Thormann, R. Babst // Oper. Orthop. Traumatol. – 2012. – Vol. 24, N 4/5. – P. 302–311.

180. Gavaskar A. S. Biological osteosynthesis of complex proximal humerus fractures: surgical technique and results from a prospective single center trial / A. S. Gavaskar, S. Muthukumar, N. Chowdary // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2010. – Vol. 130, N 5. – P. 667–672.

181. The anterolateral acromial approach for fractures of the proximal humerus / M. J. Gardner, S. Boraiah, D. L. Helfet, D. G. Lorich // J. Orthop. Trauma. – 2008. – Vol. 22, N 2. – P. 132–137.

182. The extended anterolateral acromial approach allows minimally invasive access to the proximal humerus / M. J. Gardner, M. H. Griffith, J. S. Dines [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2005. – N 434. – P. 123–129.

183. Newman J. M. Reducing postoperative fracture displacement after locked plating of proximal humerus fractures: current concepts / J. M. Newman, M. Kahn, K. I. Gruson // Am. J. Orthop. (Belle Mead NJ). – 2015. – Vol. 44, N 7. – P. 312–320.

184. [Case-control study on minimally invasive plate osteosynthesis for the treatment of proximal humeurs fractures in elderly patients] : [article in Chinese] / J. F. Wang,

H. B. Song, H. J. Gu [et al.] // Zhongguo Gu Shang. – 2012. – Vol. 25, N 6. – P. 487–489.

185. Yin B. Simultaneous use of 2 C-arm devices facilitates percutaneous treatment of proximal humerus fractures / B. Yin, C. S. Ahmad // Am. J. Orthop. (Belle Mead NJ). – 2012. – Vol. 41, N 10. – P. 477–479.

186. Proximal humeral fractures: the role of calcium sulphate augmentation and extended deltoid splitting approach in internal fixation using locking plates / K. Somasundaram, C. P. Huber, V. Babu, H. Zadeh // Injury. – 2013. – Vol. 44, N 4. – P. 481–487.

187. [Application of PHILOS plate through mini-open deltoid-splitting approach for the treatment of proximal humeral fractures] : [article in Chinese] / J. P. Zhao, W. K. Hu, Q. L. Zhang [et al.] // Zhongguo Gu Shang. – 2012. – Vol. 25, N 2. – P. 155–157.

188. [Fixation of proximal humeral fracture with proximal humeral locking intramedullary nail] : [article in Chinese] / Y. M. Zhu, C. Y. Jiang, Y. Lu, M. Y. Wang // Zhonghua Wai Ke Za Zhi. – 2007. – Vol. 45, N 20. – P. 1385–1388.

189. New intramedullary nail for the surgical neck fracture of the proximal humerus in elderly patients / K. Mihara, H. Tsutsui, K. Suzuki [et al.] // J. Orthop. Sci. – 2008. – Vol. 13, N 1. – P. 56–61.

190. Kumar V. Intramedullary nailing for displaced proximal humeral fractures / V. Kumar, S. Datir, B. Venkateswaran // J. Orthop. Surg. (Hong Kong). – 2010. – Vol. 18, N 3. – P. 324–327.

191. Displaced proximal humeral fractures: intramedullary nailing versus conservative treatment / C. M. van den Broek, M. van den Besselaar, J. M. Coenen, P. A. Vegt // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2007. – Vol. 127, N 6. – P. 459–463.

192. Angular-stable locked intramedullary nailing of two-part surgical neck fractures of the proximal part of the humerus. A multicenter retrospective observational study / A. M. Hatzidakis, M. J. Shevlin, D. L. Fenton [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2011. – Vol. 93, N 23. – P. 2172–2179.

193. Iacobellis C. PHN for treatment of proximal humerus fractures: evaluation of 80

cases / C. Iacobellis, D. Serafini, R. Aldegheri // Chir. Organi Mov. – 2009. – Vol. 93, N 2. – P. 47–56.

194. Internal fixation of proximal humerus fractures using the T2-proximal humeral nail / D. Popescu, J. A. Fernandez-Valencia, M. Rios [et al.] // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2009. – Vol. 129, N 9. – P. 1239–1244.

195. Sforzo C. R. Treatment of acute proximal humerus fractures with a polarus nail / C. R. Sforzo, T. W. Wright // J. Surg. Orthop. Adv. – 2009. – Vol. 18, N 1. – P. 28–34.

196. Волна А. А. Переломы проксимального отдела плеча: возможность использования штифтов [Электронный ресурс] / А. А. Волна, А. Б. Владыкин. – Режим доступа : URL : https://www.bsmu.edu.ua/files/ division/.../2001/003.pdf . – Название с экрана.

197. Stabilization of proximal humeral fractures with an angular and sliding stable antegrade locking nail (Targon PH) / T. W. Mittlmeier, H. W. Stedtfeld, A. Ewert [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2003. – Vol. 85-A, Suppl. 4. – P. 136–146.

198. Similar outcomes for nail versus plate fixation of three-part proximal humeral fractures / G. Konrad, L. Audige, S. Lambert [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2012. – Vol. 470, N 2. – P. 602–609.

199. Mathews J. The Targon PH nail as an internal fixator for unstable fractures of the proximal humerus / J. Mathews, P. Lobenhoffer // Oper. Orthop. Traumatol. – 2007. – Vol. 19, N 3. – P. 255–275.

200. Blum J. [Angle-stable intramedullary nailing of proximal humerus fractures with the PHN (proximal humeral nail)] : [article in German] / J. Blum, M. Hansen, P. M. Rommens // Oper. Orthop. Traumatol. – 2009. – Vol. 21, N 3. – P. 296–311.

201. Blum J. [Proximal interlocking of humeral intramedullary nails and risk of axillary nerve injury] : [article in German] / J. Blum, P. M. Rommens // Unfallchirurg. – 2002. – Vol. 105, N 1. – P. 9–13.

202. Antegrade nailing of humeral head fractures with captured interlocking screws / W. Linhart, P. Ueblacker, L. Grossterlinden [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2007. – Vol.

21, N 5. – P. 285–294.

203. Rowles D. J. Percutaneous pinning of the proximal part of the humerus. An anatomic study / D. J. Rowles, J. E. McGrory // J. Bone Joint Surg. Am. – 2001. – Vol. 83-A, N 11. – P. 1695–1699.

204. Resch H. Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the humeral head / H. Resch, C. Hubner, R. Schwaiger // Injury. – 2001. – Vol. 32, Suppl. 1. – P. SA25–SA32.

205. Kamineni S. Anatomical considerations for percutaneous proximal humeral fracture fixation / S. Kamineni, H. Ankem, S. Sanghavi // Injury. – 2004. – Vol. 35, N 11. – P. 1133–1136.

206. Wheeler D. L. Biomechanical comparison of intramedullary and percutaneous pin fixation for proximal humeral fracture fixation / D. L. Wheeler, M. R. Colville // J. Orthop. Trauma. – 1997. – Vol. 11, N 5. – P. 363–367.

207. Percutaneous pinning using threaded pins as a treatment option for unstable two- and three-part fractures of the proximal humerus: a retrospective study / I. Fenichel, A. Oran, G. Burstein, M. Perry Pritsch // Int. Orthop. – 2006. – Vol. 30, N 3. – P. 153–157.

208. Long term results of percutaneous fixation of proximal humerus fractures / F. Muncibi, D. C. Paez, F. Matassi [et al.] // Indian J. Orthop. – 2012. – Vol. 46, N 6. – P. 664–667.

209. Williams G. R. Jr. Two-part and three-part fractures: open reduction and internal fixation versus closed reduction and percutaneous pinning / G. R. Williams Jr., K. L. Wong // Orthop. Clin. North Am. – 2000. – Vol. 31, N 1. – P. 1–21.

210. Roberts V. I. Modification of the Resch procedure: a new technique and its results in managing three- and four-part proximal humeral fractures / V. I. Roberts, B. Komarasamy, R. Pandey // J. Bone Joint Surg. Br. – 2012. – Vol. 94, N 10. – P. 1409–1413.

211. Percutaneous fixation of displaced proximal humeral fractures: indications based on the correlation between clinical and radiographic results / E. Calvo, I. de

Miguel, J. J. de la Cruz, N. Lopez-Martin // J. Shoulder Elbow Surg. – 2007. – Vol. 16, N 6. – P. 774–781.

212. [Percutaneous pinning for the treatment of proximal humerus fractures] : [article in Chinese] / C. Y. Jiang, Q. Huang, X. S. Geng [et al.] // Zhonghua Wai Ke Za Zhi. – 2004. – Vol. 42, N 12. – P. 725–729.

213. Two-part and three-part fractures of the proximal humerus treated with suture fixation / M. C. Park, A. M. Murthi, N. S. Roth [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2003. – Vol. 17, N 5. – P. 319–325.

214. Dimakopoulos P. Transosseous suture fixation of proximal humeral fractures. Surgical technique / P. Dimakopoulos, A. Panagopoulos, G. Kasimatis // J. Bone Joint Surg. Am. – 2009. – Vol. 91, Suppl. 2, pt. 1. – P. 8–21.

215. Hessmann M. H. [Osteosynthesis techniques in proximal humeral fractures] : [article in German] / M. H. Hessmann, P. M. Rommens // Chirurg. – 2001. – Vol. 72, N 11. – P. 1235–1245.

216. Abdelhady A. M. Timing of shoulder arthroplasty in comminuted proximal humerus fracture, how much does it matter? / A. M. Abdelhady // Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. – 2013. – Vol. 23, N 5. – P. 515–519.

217. Proximal humeral fractures: prosthetic replacement / D. Aaron, B. O. Parsons, F. Sirveaux, E. L. Flatow // Instr. Course Lect. – 2013. – Vol. 62. – P. 155–162.

218. A review of shoulder replacement surgery / R. J. Wand, K. E. Dear, E. Bigsby, J. S. Wand // J. Perioper. Pract. – 2012. – Vol. 22, N 11. – P. 354–359.

219. [Primary shoulder arthroplasty for treatment of complex proximal humeral fractures with the trabecular metal prosthesis] : [article in Chinese] / F. L. Li, C. Y. Jiang, Y. Lu [et al.] // Beijing Da Xue Xue Bao. – 2012. – Vol. 44, N 6. – P. 878–881.

220. [Functional results of partial shoulder replacement in patients over 65 years] : [article in Spanish] / J. A. Delgado Rodriguez, J. A. Moreno Palacios, R. M. Pulido Poma [et al.] // Rev. Esp. Geriatr. Gerontol. – 2013. – Vol. 48, N 1. – P. 22–25.

221. Shoulder hemiarthroplasty for the treatment of three and four part fractures of

the proximal humerus using Comprehensive® Fracture stem / N. Shah, H. J. Iqbal, S. Brookes-Fazakerley, C. Sinopidis // Int. Orthop. – 2011. – Vol. 35, N 6. – P. 861–867.

222. Zuckerman J. D. Hemiarthroplasty improved health-related quality of life more than nonoperative treatment in older patients with four-part proximal humeral fractures / J. D. Zuckerman // J. Bone Joint Surg. Am. – 2012. – Vol. 94, N 10. – P. 942.

223. [Comparison of results after primary and secondary shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures] : [article in German] / C. Voigt, S. Bohme, C. Katthagen, H. Lill // Z. Orthop. Unfall. – 2012. – Vol. 150, N 2. – P. 156–162.

224. Бабоша В. О. Результати однополюсного ендопротезування проксимального відділу плечової кістки про переломовивиху / В. О. Бабоша, Ю. В. Сухін // Одес. мед. журнал. – 2002. – № 1. – С. 56–58.

225. К вопросу об эндопротезировании плечевого сустава / В. А. Неверов, В. А. Шильников, Л. В. Соловьева [и др.] // 6 съезд травматологов и ортопедов России : тез. докладов. – Н. Новгород, 1997. – С. 586.

226. Неверов В. А. Проблема эндопротезирования плечевого сустава / В. А. Неверов, А. И. Кишко, В. А. Шильников // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. – 1999. – № 1. – С. 54–56.

227. Шильников В. А. Субхондральное эндопротезирование при переломах проксимального отдела плечевой кости / В. А. Шильников, А. В. Войтович, В. А. Неверов // Травматология и ортопедия России. – 2002. – № 1. – С. 47–49.

228. Страфун С. С. Віддалені результати однополюсного ендопротезування плечового суглоба / С. С. Страфун, Р. О. Сергієнко // Вісн. ортопедії, травматології та протезування. – 2008. – № 4. – С. 49–53.

229. Лоскутов А. Е. Эндопротезирование при полифрагментарных переломах головки плечевой кости / А. Е. Лоскутов, В. Н. Томилин // Травма. – 2010. – № 4. – С. 436–440.

230. Late prosthetic shoulder hemiarthroplasty after failed management of complex proximal humeral fractures / A. Panagopoulos, P. Tsoumpos, K. Evangelou [et al.] // Adv. Orthop. – 2013. – Vol. 2013. – Art. No 403580.

231. Unconstrained shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral nonunions / T. R. Duquin, J. A. Jacobson, J. Sanchez-Sotelo [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2012. – Vol. 94, N 17. – P. 1610–1617.

232. Ненашев Д. В. Опасности осложнения эндопротезирования плечевого сустава / Д. В. Ненашев // Человек и его здоровье : тез. 6 Рос. нац. конгресса. – СПб., 2001. – С. 38.

233. Outcome after primary hemiarthroplasty for fracture of the head of the humerus. A retrospective multicentre study of 167 patients / F. Kralinger, R. Schwaiger, M. Wambacher [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2004. – Vol. 86, N 2. – P. 217–219.

234. Influence of the design of the prosthesis on the outcome after hemiarthroplasty of the shoulder in displaced fractures of the head of the humerus / M. Loew, S. Heitkemper, D. Parsch [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2006. – Vol. 88, N 3. – P. 345–350.

235. [Prostheses for fractures of the proximal humerus: presentation of current results of anatomical fracture shoulder prosthesis under consideration of alternative concepts] : [article in German] / G. Pape, L. Tonne, P. Raiss [et al.] // Orthopade. – 2013. – Vol. 42, N 3. – P. 164–169.

236. Primary hemiarthroplasty in four-part fractures of the proximal humerus: randomized trial of two different implant systems / C. Fialka, P. Stampfl, S. Arbes [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2008. – Vol. 17, N 2. – P. 210–215.

237. Early management of proximal humeral fractures with hemiarthroplasty: a systematic review / G. Kontakis, C. Koutras, T. Tosounidis, P. Giannoudis // J. Bone Joint Surg. Br. – 2008. – Vol. 90, N 11. – P. 1407–1413.

238. Management of proximal humerus fractures utilizing reverse total shoulder arthroplasty / K. J. Jones, D. M. Dines, L. Gulotta, J. S. Dines // Curr. Rev. Musculoskelet. Med. – 2013. – Vol. 6, N 1. – P. 63–70.

239. Early clinical results of reverse total shoulder arthroplasty in the Korean population / J. H. Ji, J. Y. Jeong, H. S. Song [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2013. – Vol. 22, N 8. – P. 1102–1107.

240. The use of the Lima reverse shoulder arthroplasty for the treatment of fracture sequelae of the proximal humerus / A. A. Martinez, A. Calvo, C. Bejarano [et al.] // J. Orthop. Sci. – 2012. – Vol. 17, N 2. – P. 141–147.

241. Mid-term outcome of reverse shoulder prostheses in complex proximal humeral fractures / P. Valenti, D. Katz, A. Kilinc [et al.] // Acta Orthop. Belg. – 2012. – Vol. 78, N 4. – P. 442–449.

242. Hemiarthroplasty versus reverse total shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fractures in elderly patients / G. E. Garrigues, P. S. Johnston, M. D. Pepe [et al.] // Orthopedics. – 2012. – Vol. 35, N 5. – P. e703–e708.

243. Functional outcomes of reverse shoulder arthroplasty compared with hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures / M. J. Boyle, S. M. Youn, C. M. Frampton, C. M. Ball // J. Shoulder Elbow Surg. – 2013. – Vol. 22, N 1. – P. 32–37.

244. [Comparison of humeral head replacement and internal fixation for the treatment of 3 parts and 4 parts fractures of proximal humerus in the elderly] : [article in Chinese] / J. H. Zhang, Z. L. Di, Z. Y. He [et al.] // Zhongguo Gu Shang. – 2010. – Vol. 23, N 6. – P. 435–439.

245. Meta-analysis comparing locking plate fixation with hemiarthroplasty for complex proximal humeral fractures / J. Dai, Y. Chai, C. Wang, G. Wen // Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. – 2014. – Vol. 24, N 3. – P. 305–313.

246. Vallier H. A. Treatment of proximal humerus fractures / H. A. Vallier // J. Orthop. Trauma. – 2007. – Vol. 21, N 7. – P. 469–476.

247. Moonot P. Early results for treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus using the PHILOS plate system / P. Moonot, N. Ashwood, M. Hamlet // J. Bone Joint Surg. Br. – 2007. – Vol. 89, N 9. – P. 1206–1209.

248. Conservative treatment, plate fixation, or prosthesis for proximal humeral fracture. A prospective randomized study / A. P. Launonen, V. Lepola, T. Flinkkila [et al.] // BMC Musculoskelet. Disord. – 2012. – Vol. 13. – Art. No 167.

249. Brooks C. H. Vascularity of the humeral head after proximal humeral fractures.

An anatomical cadaver study / C. H. Brooks, W. J. Revell, F. W. Heatley // J. Bone Joint Surg. Br. – 1993. – Vol. 75, N 1. – P. 132–136.

250. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus / R. Hertel, A. Hempfing, M. Stiehler, M. Leunig // J. Shoulder Elbow Surg. – 2004. – Vol. 13, N 4. – P. 427–433.

251. Bastian J. D. Initial post-fracture humeral head ischemia does not predict development of necrosis / J. D. Bastian, R. Hertel // J. Shoulder Elbow Surg. – 2008. – Vol. 17, N 1. – P. 2–8.

252. Сухин Ю. В. Нарушение кровоснабжения проксимального отдела плечевой кости при различном характере его повреждения / Ю. В. Сухин, Ю. Ю. Павличко // Травма. – 2008. – № 3. – С. 257–259.

253. Open reduction and internal fixation of proximal humerus fractures using a proximal humeral locked plate: a prospective multicenter analysis / F. Brunner, C. Sommer, C. Bahrs [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2009. – Vol. 23, N 3. – P. 163–172.

254. Mid-term results of internal fixation of proximal humeral fractures with the Philos plate / P. Papadopoulos, D. Karataglis, S. I. Stavridis [et al.] // Injury. – 2009. – Vol. 40, N 12. – P. 1292–1296.

255. Gerber C. The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study / C. Gerber, A. G. Schneeberger, T. S. Vinh // J. Bone Joint Surg. Am. – 1990. – Vol. 72, N 10. – P. 1486–1494.

256. [Surgical treatment of proximal humeral fractures. Is the T-plate still adequate osteosynthesis procedure?] : [article in German] / H. Bathis, M. Tingart, B. Bouillon, T. Tiling // Zentralbl. Chir. – 2001. – Vol. 126, N 3. – P. 211–216.

257. Sturzenegger M. Results of surgical treatment of multifragmented fractures of the humeral head / M. Sturzenegger, E. Fornaro, R. P. Jakob // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 1982. – Vol. 100, N 4. – P. 249–259.

258. Gerber C. Internal fixation of complex fractures of the proximal humerus / C. Gerber, C. M. Werner, P. Vienne // J. Bone Joint Surg. Br. – 2004. – Vol. 86, N 6. – P.

848–855.

259. [Management of complications after angularly stable locking proximal humerus plate fixation] : [article in German] / C. Voigt, A. Woltmann, A. Partenheimer, H. Lill // Chirurg. – 2007. – Vol. 78, N 1. – P. 40–46.

260. Gallo R. A. Two-incision technique for treatment of complex proximal humerus fractures / R. A. Gallo, G. J. Zeiders, G. T. Altman // J. Orthop. Trauma. – 2005. – Vol. 19, N 10. – P. 734–740.

261. Perren S. M. Biological internal fixation: its background, methods, requirements, potential and limits / S. M. Perren // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2000. – Vol. 67, N 1. – P. 6–12.

262. Perren S. M. Evolution and rationale of locked internal fixator technology. Introductory remarks / S. M. Perren // Injury. – 2001. – Vol. 32, Suppl. 2. – P. B3–B9.

263. Perren S. M. Minimally invasive internal fixation history, essence and potential of a new approach / S. M. Perren // Injury. – 2001. – Vol. 32, Suppl. 1. – P. SA1–SA3.

264. Perren S. M. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology / S. M. Perren // J. Bone Joint Surg. Br. – 2002. – Vol. 84, N 8. – P. 1093–1110.

265. Perren S. M. The technology of minimally invasive percutaneous osteosynthesis (MIPO) / S. M. Perren // Injury. – 2002. – Vol. 33, Suppl. 1. – P. VI–VII.

266. Perren S. M. Fracture healing. The evolution of our understanding / S. M. Perren // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2008. – Vol. 75, N 4. – P. 241–246.

267. Less invasive stabilization system (LISS) in the treatment of distal femoral fractures / M. Schutz, M. Muller, M. Kaab, N. Haas // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2003. – Vol. 70, N 2. – P. 74–82.

268. Jung S. W. Indirect reduction maneuver and minimally invasive approach for displaced proximal humerus fractures in elderly patients / S. W. Jung // Clin. Orthop. Surg. – 2013. – Vol. 5, N 1. – P. 66–73.

269. The anatomic branch pattern of the axillary nerve / A. Uz, N. Apaydin,

M. Bozkurt, A. Elhan // J. Shoulder Elbow Surg. – 2007. – Vol. 16, N 2. – P. 240–244.

270. The anatomic relationships of the axillary nerve and surgical landmarks for its localization from the anterior aspect of the shoulder / N. Apaydin, A. Uz, M. Bozkurt, A. Elhan // Clin. Anat. – 2007. – Vol. 20, N 3. – P. 273–277.

271. Radial and axillary nerves. Anatomic considerations for humeral fixation / C. M. Bono, M. G. Grossman, N. Hochwald, P. Tornetta 3rd // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2000. – N 373. – P. 259–264.

272. The position of the axillary nerve in the deltoid muscle. A cadaveric study / G. M. Kontakis, K. Steriopoulos, J. Damilakis, E. Michalodimitrakis // Acta Orthop. Scand. – 1999. – Vol. 70, N 1. – P. 9–11.

273. Anatomic considerations of locked humeral nailing / J. Lin, S. M. Hou, N. Inoue [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1999. – N 368. – P. 247–254.

274. The treatment of subcapital humerus fracture with dynamic helix wire and the risk of concommitant lesion of the axillary nerve / H. Traxler, R. Surd, K. A. Laminger [et al.] // Clin. Anat. – 2001. – Vol. 14, N 6. – P. 418–423.

275. Perlmutter G. S. Axillary nerve injury / G. S. Perlmutter // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1999. – N 368. – P. 28–36.

276. The surgical approach for locking plate osteosynthesis of displaced proximal humeral fractures influences the functional outcome / P. Hepp, J. Theopold, C. Voigt [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2008. – Vol. 17, N 1. – P. 21–28.

277. Nerve lesions in primary shoulder dislocations and humeral neck fractures. A prospective clinical and EMG study / E. A. de Laat, C. P. Visser, L. N. Coene [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 1994. – Vol. 76, N 3. – P. 381–383.

278. Percutaneous humeral plating of fractures of the proximal humerus: results of a prospective multicenter clinical trial / G. Y. Laflamme, D. M. Rouleau, G. K. Berry [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2008. – Vol. 22, N 3. – P. 153–158.

279. Electromyographic findings in shoulder dislocations and fractures of the proximal humerus: comparison with clinical neurological examination / C. P. Visser, D. L. Tavy, L. N. Coene, R. Brand // Clin. Neurol. Neurosurg. – 1999. – Vol. 101, N

2. – P. 86–91.

280. Assessment of axillary nerve function and functional outcome after fixation of complex proximal humeral fractures using the extended deltoid-splitting approach / L. A. Khan, C. M. Robinson, E. Will, R. Whittaker // Injury. – 2009. – Vol. 40, N 2. – P. 181–185.

281. Electrophysiological assessment of the deltoid muscle after minimally invasive treatment of proximal humerus fractures – a clinical observation / G. Roderer, A. D. Sperfeld, P. Hansen [et al.] // Open Orthop. J. – 2011. – Vol. 5. – P. 223–228.

282. Dalle Carbonare L. Bone microarchitecture as an important determinant of bone strength / L. Dalle Carbonare, S. Giannini // J. Endocrinol. Invest. – 2004. – Vol. 27, N 1. – P. 99–105.

283. Preoperative assessment of the cancellous bone mineral density of the proximal humerus using CT data / D. Krappinger, T. Roth, M. Gschwentner [et al.] // Skeletal Radiol. – 2012. – Vol. 41, N 3. – P. 299–304.

284. The cortical thickness of the proximal humeral diaphysis predicts bone mineral density of the proximal humerus / M. J. Tingart, M. Apreleva, D. von Stechow [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2003. – Vol. 85, N 4. – P. 611–617.

285. Age-related changes in proximal humerus bone health in healthy, white males / S. M. Mantila Roosa, A. L. Hurd, H. Xu [et al.] // Osteoporos. Int. – 2012. – Vol. 23, N 12. – P. 2775–2783.

286. Age- and sex-related changes of humeral head microarchitecture: histomorphometric analysis of 60 human specimens / F. Barvencik, M. Gebauer, F. T. Beil [et al.] // J. Orthop. Res. – 2010. – Vol. 28, N 1. – P. 18–26.

287. Barnett E. The radiological diagnosis of osteoporosis: a new approach / E. Barnett, B. E. Nordin // Clin. Radiol. – 1960. – Vol. 11. – P. 166–174.

288. Long-term unilateral loading and bone mineral density and content in female squash players / H. Haapasalo, P. Kannus, H. Sievanen [et al.] // Calcif. Tissue Int. – 1994. – Vol. 54, N 4. – P. 249–255.

289. Sievanen H. Precision of measurement by dual-energy X-ray absorptiometry of

bone mineral density and content in rat hindlimb in vitro / H. Sievanen, P. Kannus, M. Jarvinen // J. Bone Miner. Res. – 1994. – Vol. 9, N 4. – P. 473–478.

290. Precision of dual energy x-ray absorptiometry in the upper extremities / H. Sievanen, P. Kannus, P. Oja, I. Vuori // Bone Miner. – 1993. – Vol. 20, N 3. – P. 235–243.

291. Court-Brown C. M. The translated two-part fracture of the proximal humerus. Epidemiology and outcome in the older patient / C. M. Court-Brown, A. Garg, M. M. McQueen // J. Bone Joint Surg. Br. – 2001. – Vol. 83, N 6. – P. 799–804.

292. Plecko M. Internal fixation of proximal humerus fractures using the locking proximal humerus plate / M. Plecko, A. Kraus // Oper. Orthop. Traumatol. – 2005. – Vol. 17, N 1. – P. 25–50.

293. Eid A. Percutaneous fixation with Schanz screws for displaced two- and three-part fractures of the proximal humerus in patients above fifty years of age / A. Eid, M. Osman, H. E. Fekry // Int. J. Shoulder Surg. – 2011. – Vol. 5, N 2. – P. 38–43.

294. Rapala K. Evaluation of various methods treatment of proximal humerus fractures / K. Rapala, M. Obrebski // Ortop. Traumatol. Rehabil. – 2003. – Vol. 5, N 1. – P. 15–23.

295. Корж Н. А. Послеоперационная реабилитация больных с повреждениями проксимального отдела плечевой кости / Н. А. Корж, Д. В. Прозоровский, В. А. Стауде // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2001. – № 4. – С. 67–70.

296. Лікувальна фізкультура в післяопераційному періоді у хворих з пошкодженнями проксимального відділу плечової кістки : метод. рек. / уклад. : М. О. Корж, Л. Д. Горидова, О. А. Тяжелов [та ін.] ; Ін-т патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка АМН України. – Харків : Крокус, 2003. – 16 с.

297. Анализ состояния ортезирования конечностей и пути его совершенствования / А. С. Морозов, А. Д. Салеева, Е. Н. Бажина [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2002. – № 4. – С. 98–100.

298. Rehabilitation of two-part fractures of the neck of the humerus (two-year follow-up) / S. A. Hodgson, S. J. Mawson, J. M. Saxton, D. Stanley // J. Shoulder Elbow Surg.

– 2007. – Vol. 16, N 2. – P. 143–145.

299. Amirfeyz R. Shoulder hemiarthroplasty for fracture with a conservative rehabilitation regime / R. Amirfeyz, P. Sarangi // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2008. – Vol. 128, N 9. – P. 985–988.

300. Robotic-assisted rehabilitation of proximal humerus fractures in virtual environments: a pilot study / L. Schwickert, J. Klenk, A. Stahler [et al.] // Z. Gerontol. Geriatr. – 2011. – Vol. 44, N 6. – P. 387–392.

301. [Do injuries of the upper extremity in geriatric patients end up in helplessness? A prospective study for the outcome of distal radius and proximal humerus fractures in individuals over 65] : [article in German] / T. Einsiedel, C. Becker, D. Stengel [et al.] // Z. Gerontol. Geriatr. – 2006. – Vol. 39, N 6. – P. 451–461.

302. Neer C. S. 2nd Displaced proximal humeral fractures: part I. Classification and evaluation. 1970 / C. S. Neer 2nd // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2006. – Vol. 442. – P. 77–82.

303. Neer C. S. 2nd Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement / C. S. Neer 2nd // J. Bone Joint Surg. Am. – 1970. – Vol. 52, N 6. – P. 1090–1103.

304. Carofino B. C. Classifications in brief: the Neer classification for proximal humerus fractures / B. C. Carofino, S. S. Leopold // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2013. – Vol. 471, N 1. – P. 39–43.

305. Fracture and dislocation classification compendium – 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee / J. L. Marsh, T. F. Slongo, J. Agel [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2007. – Vol. 21, N 10, Suppl. – P. S1–S133.

306. The comprehensive classification of fractures of long bones / M. E. Muller, S. Nazarian, P. Koch, J. Schatzker. – Berlin ; New York : Springer-Verlag, 1990. – xiii, 201 p.

307. Translation between the Neer- and the AO/OTA-classification for proximal humeral fractures: do we need to be bilingual to interpret the scientific literature? / S.

Brorson, H. Eckardt, L. Audige [et al.] // BMC Res. Notes. – 2013. – Vol. 6. – Art. No 69.

308. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society standardized shoulder assessment form, Constant (Murley) Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Oxford Shoulder Score (OSS), Shoulder Disability Questionnaire (SDQ), and Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI) / F. Angst, H. K. Schwyzer, A. Aeschlimann [et al.] // Arthritis Care Res. (Hoboken). – 2011. – Vol. 63, Suppl. 11. – P. S174–S188.

309. A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use / C. R. Constant, C. Gerber, R. J. Emery [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2008. – Vol. 17, N 2. – P. 355–361.

310. Constant C. R. An evaluation of the Constant-Murley shoulder assessment / C. R. Constant // J. Bone Joint Surg. Br. – 1997. – Vol. 79, N 4. – P. 695–696.

311. Constant C. R. [Assessment of shoulder function] : [article in German] / C. R. Constant // Orthopade. – 1991. – Vol. 20, N 5. – P. 289–294.

312. Constant C. R. A clinical method of functional assessment of the shoulder / C. R. Constant, A. H. Murley // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1987. – N 214. – P. 160–164.

313. Modification of the Constant-Murley shoulder score-introduction of the individual relative Constant score Individual shoulder assessment / C. Fialka, G. Oberleitner, P. Stampfl [et al.] // Injury. – 2005. – Vol. 36, N 10. – P. 1159–1165.

314. [Three kind of scoring system for proximal humeral fractures in patients with postoperative functional review of evaluation: a multicenter study] : [article in Chinese] / L. Bai, T. B. Wang, P. X. Zhang [et al.] // Zhonghua Wai Ke Za Zhi. – 2012. – Vol. 50, N 4. – P. 318–322.

315. Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure in different regions of the upper extremity / D. E. Beaton, J. N. Katz, A. H. Fossel [et al.] // J. Hand Ther. –

2001. – Vol. 14, N 2. – P. 128–146.

316. Slobogean G. P. The reliability and validity of the Disabilities of Arm, Shoulder, and Hand, EuroQol-5D, Health Utilities Index, and Short Form-6D outcome instruments in patients with proximal humeral fractures / G. P. Slobogean, V. K. Noonan, P. J. O'Brien // J. Shoulder Elbow Surg. – 2010. – Vol. 19, N 3. – P. 342–348.

317. 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) / P. L. Hudak, P. C. Amadio, C. Bombardier // Am. J. Ind. Med. – 1996. – Vol. 29, N 6. – P. 602–608.

318. Beaton D. E. Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches / D. E. Beaton, J. G. Wright, J. N. Katz // J. Bone Joint Surg. Am. – 2005. – Vol. 87, N 5. – P. 1038–1046.

319. Mintken P. E. Psychometric properties of the shortened disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (QuickDASH) and Numeric Pain Rating Scale in patients with shoulder pain / P. E. Mintken, P. Glynn, J. A. Cleland // J. Shoulder Elbow Surg. – 2009. – Vol. 18, N 6. – P. 920–926.

320. Correlation of DASH and QuickDASH with measures of psychological distress / M. C. Niekel, A. L. Lindenhovius, J. B. Watson [et al.] // J. Hand Surg. Am. – 2009. – Vol. 34, N 8. – P. 1499–1505.

321. Fan Z. J. Responsiveness of the QuickDASH and SF-12 in workers with neck or upper extremity musculoskeletal disorders: one-year follow-up / Z. J. Fan, C. K. Smith, B. A. Silverstein // J. Occup. Rehabil. – 2011. – Vol. 21, N 2. – P. 234–243.

322. Responsiveness, minimal importance difference and minimal detectable change scores of the shortened disability arm shoulder hand (QuickDASH) questionnaire / K. Polson, D. Reid, P. J. McNair, P. Larmer // Man. Ther. – 2010. – Vol. 15, N 4. – P. 404–407.

323. Gummesson C. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (QuickDASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH / C. Gummesson, M. M. Ward, I. Atroshi // BMC Musculoskelet.

Disord. – 2006. – Vol. 7. – Art. No 44.

324. Wallace W. A. Improving radiographs of the injured shoulder / W. A. Wallace, M. Hellier // Radiography. – 1983. – Vol. 49, N 586. – P. 229–233.

325. Hoffmeyer P. The operative management of displaced fractures of the proximal humerus / P. Hoffmeyer // J. Bone Joint Surg. Br. – 2002. – Vol. 84, N 4. – P. 469–480.

326. Tuberosity malposition and migration: reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus / P. Boileau, S. G. Krishnan, L. Tinsi [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2002. – Vol. 11, N 5. – P. 401–412.

327. Boileau P. The three-dimensional geometry of the proximal humerus. Implications for surgical technique and prosthetic design / P. Boileau, G. Walch // J. Bone Joint Surg. Br. – 1997. – Vol. 79, N 5. – P. 857–865.

328. The normal glenohumeral relationships. An anatomical study of one hundred and forty shoulders / J. P. Iannotti, J. P. Gabriel, S. L. Schneck [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 1992. – Vol. 74, N 4. – P. 491–500.

329. Tang F. [Value of digital reconstruction technology in clinical classification of proximal humeral fractures] : [article in Chinese] / F. Tang, D. Jin, J. Li // Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao. – 2012. – Vol. 32, N 11. – P. 1671–1674.

330. Литвин Ю. П. Комп’ютерна томографія з 3D-реконструкцією при переломах проксимального відділу плечової кістки / Ю. П. Литвин, Ю. М. Півень // Травма. – 2011. – № 3. – С. 112–114.

331. Indications for computed tomography (CT-) diagnostics in proximal humeral fractures: a comparative study of plain radiography and computed tomography / C. Bahrs, B. Rolauffs, N. P. Sudkamp [et al.] // BMC Musculoskelet. Disord. – 2009. – Vol. 10. – Art. No 33.

332. Comparison between two classifications of humeral head fractures: Neer and AO-ASIF / S. Gumina, G. Giannicola, P. Albino [et al.] // Acta Orthop. Belg. – 2011. – Vol. 77, N 6. – P. 751–757.

333. Страфун С. С. Динамика электромиографических изменений у больных с травматическим повреждением нервов верхней конечности / С. С. Страфун, О. Г. Гайко // Літопис травматології та ортопедії. – 2006. – № 1/2. – С. 11–15.

334. Хірургічне лікування ушкоджень плечового сплетення / В. І. Цимбалюк, Г. В. Гайко, М. М. Сулій, С. С. Страфун. – Тернопіль : Укрмедкн., 2001. – 211 с.

335. Страфун С. С. Комплексне ортопедичне лікування хворих з застарілими ушкодженнями плечового сплетення та периферичних нервів верхньої кінцівки : дис… д-ра мед. наук : 14.01.21 / Страфун Сергій Семенович ; Укр. НДІ травматології та ортопедії. – Київ, 1999. – 317 с.

336. Страфун С. С. Основні напрямки розвитку електроміографічних досліджень в ортопедо-травматологічній практиці / С. С. Страфун, О. Г. Гайко // Травма. – 2009. – № 3. – С. 308–315.

337. Інструментальна діагностика структурно-функціональних порушень у випадку плечолопаткового больового синдрому / М. О. Корж, І. В. Котульський, С. М. Яковенко [та ін.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2012. – № 2. – С. 5–8.

338. Страфун С. С. Вільна пересадка м’язів у відновленні функції верхньої кінцівки / С. С. Страфун, І. М. Курінний, В. І. Гайович // Травма. – 2002. – № 3. – С. 322–325.

339. Литвин Ю. П. Патология вращательной манжеты плеча / Ю. П. Литвин, И. П. Чабаненко // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2001. – № 3. – С. 118–128.

340. Долгополов О. В. Аналіз ефективності клінічної та параклінічної діагностики пошкоджень ротаторної манжети плеча / О. В. Долгополов, С. С. Страфун // Літопис травматології та ортопедії. – 2002. – № 3/4. – С. 52–57.

341. Gerber C. The clinical relevance of posttraumatic avascular necrosis of the humeral head / C. Gerber, O. Hersche, C. Berberat // J. Shoulder Elbow Surg. – 1998. – Vol. 7, N 6. – P. 586–590.

342. Fixation of proximal humerus fractures using the PHILOS plate: early

experience / A. Koukakis, C. D. Apostolou, T. Taneja [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2006. – Vol. 442. – P. 115–120.

343. [Treatment of dislocated 3- and 4-part fractures of the proximal humerus with an angle-stabilizing fixation plate] : [article in German] / R. Hente, J. Kampshoff, B. Kinner [et al.] // Unfallchirurg. – 2004. – Vol. 107, N 9. – P. 769–782.

344. A new locking plate for unstable fractures of the proximal humerus / F. Fankhauser, C. Boldin, G. Schippinger [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2005. – N 430. – P. 176–181.

345. Schulte L. M. Proximal periarticular locking plates in proximal humeral fractures: functional outcomes / L. M. Schulte, L. E. Matteini, R. J. Neviaser // J. Shoulder Elbow Surg. – 2011. – Vol. 20, N 8. – P. 1234–1240.

346. Results of proximal humeral locked plating with supplemental suture fixation of rotator cuff / B. Badman, M. Frankle, C. Keating [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2011. – Vol. 20, N 4. – P. 616–624.

347. Court-Brown C. M. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate / C. M. Court-Brown, M. McQueen // J. Bone Joint Surg. Am. – 2009. – Vol. 91, N 11. – P. 2771.

348. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. Surgical technique / G. Konrad, J. Bayer, P. Hepp [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2010. – Vol. 92, Suppl. 1, pt. 1. – P. 85–95.

349. Robinson C. M. Severely impacted valgus proximal humeral fractures / C. M. Robinson, R. S. Page // J. Bone Joint Surg. Am. – 2004. – Vol. 86-A, Suppl. 1, pt. 2. – P. 143–155.

350. Vascular implications of minimally invasive plating of proximal humerus fractures / M. J. Gardner, J. E. Voos, T. Wanich [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2006. – Vol. 20, N 9. – P. 602–607.

351. Resch H. Reconstruction of the valgus-impacted humeral head fracture / H. Resch, E. Beck, I. Bayley // J. Shoulder Elbow Surg. – 1995. – Vol. 4, N 2. – P. 73–80.

352. McLaughlin H. L. Trauma / H. L. McLaughlin. – Philadelphia : Saunders, 1959. – xiii, 784 p.

353. Clinical outcome and complications using a polyaxial locking plate in the treatment of displaced proximal humerus fractures. A reliable system? / M. Konigshausen, L. Kubler, H. Godry [et al.] // Injury. – 2012. – Vol. 43, N 2. – P. 223–231.

354. Neer C. S. 2nd Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation. By Charles S. Neer, I, 1970 / C. S. Neer 2nd // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1987. – N 223. – P. 3–10.

ДОДАТКИ

Додаток А

Список публікацій здобувача за темою дисертації

1. Анкін М.Л. Остеосинтез переломів проксимального відділу плечової кістки пластиною з кутовою стабільністю / М. Л. Анкін, **В. М. Ковальчук**, М. В. Ковальчук // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2011. – №3. – С. 55-60. *Автором самостійно здійснено пошук літератури за темою, проведено відстеження, аналіз та узагальнення результатів хірургічного лікування, їх статистична обробка та написання статті.*

2. Анкін М.Л. Післяопераційна реабілітація у хворих з переломами проксимального відділу плечової кістки / М. Л. Анкін, Т. М. Петрик, **В. М. Ковальчук** // Літопис травматології та ортопедії. – 2011. – №1-2. – С. 170-173. *Автор приймав участь у розробці реабілітаційних заходів, аналізі та статистичній обробці результатів лікування, написанні статті.*

3. Анкін М.Л. Ускладнення при остеосинтезі переломів проксимального відділу плечової кістки / М. Л. Анкін, Т. М. Петрик, **В. М. Ковальчук**, М. В. Ковальчук // Літопис травматології та ортопедії. – 2012. – №1-2. – С. 48-52. *Автор самостійно провів пошук літератури за темою та аналіз ускладнень хірургічного лікування, приймав участь у розробці класифікації ускладнень, написанні статті.*

4. **Ковальчук В.М.** Оцінка функціональних результатів хірургічного лікування хворих з переломами проксимального відділу плечової кістки за допомогою опитувальника DASH / **В. М. Ковальчук** // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупика. – 2011. – випуск 20. –

книга 1. – С. 377-383. *Автором самостійно проведено пошук літератури за темою, проведено аналіз та узагальнення результатів лікування, статистична обробка, написання статті.*

5. **Ковальчук В.М.** Результати хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки / **В. М. Ковальчук** // Український науково-медичний молодіжний журнал. – 2013. – №1. – С. 62-66. *Автор самостійно провів пошук літератури за темою, проаналізував та узагальнив динаміку відділених функціональних результатів лікування, провів їх статистичну обробку, написання статті.*

6. **Ковальчук В.М.** Малоінвазивний еластичний стабільний накістковий остеосинтез внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки: концепція та клінічне застосування / **В. М. Ковальчук //** Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупика. – 2013. – випуск 22. – книга 1. – С. 314-322. *Автор самостійно провів пошук літератури за темою, проаналізував та узагальнив динаміку відділених функціональних результатів лікування, провів їх статистичну обробку, написання статті.*

7. **Ковальчук В.М.** Функціональна оцінка результатів оперативного лікування переломів проксимального відділу плечової кістки з використанням шкали Constant / **В. М. Ковальчук** // Український науково-медичний молодіжний журнал. – 2011. – спец. випуск №2. – С. 212-213.

8. **Ковальчук В.М.** Остеосинтез переломів проксимального відділу плечової кістки / **В. М. Ковальчук** // Український науково-медичний молодіжний журнал. – 2010. – спец. випуск №4. – С. 424.

9. Анкін М.Л. Результати хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки / М. Л. Анкін,

В. М. Ковальчук, М. В. Ковальчук // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Лікування травм та захворювань верхньої кінцівки» Київ, 11-12 жовтня 2012, С. 62-63.

10. **Ковальчук В.М.** Великий горбик – ключовий для функції фрагмент при внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу плечової кістки / **В. М. Ковальчук** // Український науково-медичний молодіжний журнал. – 2012. – спец. випуск №3. – С. 357.

11. **Ковальчук В.М.** Порівняння малоінвазивного передньо-латерального чересдельтовидного доступа та традиційного дельтовидно-пекторального доступа для накісткового остеосинтеза внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки / **В. М. Ковальчук**, В. О. Ладика // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених НМАПО імені П.Л. Шупика, присвяченої "Дню науки". – 2015. – С. 29-30.

12. Ankin M. Minimally-invasive anterolateral deltoid-splitting approach versus standard deltopectoral approach for locking compression plate osteosynthesis of intraarticular proximal humeral fractures [Електронний ресурс] / M. Ankin, **V. Kovalchuk**, M. Kovalchuk, V. Ladyka // 16th EFORT Congress 2015, EFORT ELibrary. – Режим доступу до журн.: https://efortnet.efort.org.

13. Ankin M. Locking compression plate fixation of type C proximal humeral fractures: does the type of surgical approach affect the outcome? [Електронний ресурс] / M. Ankin, **V. Kovalchuk**, M. Kovalchuk // 26th SECEC-ESSSE Congress 2015. – Режим доступу до журн.: http://www.secec2015.com.

Додаток Б

Відомості про апробацію результатів дисертації

1. «64 Міжнародна науково-практична конференція студентів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної медицини» Київ 2010р., форма участі – усна доповідь.
2. «Всеукраїнська науково-практична конференція «Реабілітація хворих з ураженням апарата руху та опори» Саки 2011р., форма участі – усна доповідь.
3. «Міжнародна науково-практична конференція до всесвітнього дня здоров'я» Київ 2011р., форма участі – усна доповідь.
4. «Науково-практична конференція молодих вчених НМАПО імені П.Л. Шупика, присвячена дню науки «Здобутки молодих вчених в науковій та практичній діяльності» Київ 2011р., форма участі – усна доповідь.
5. «Впровадження наукових розробок в практику охорони здоров'я» Київ 2011р., форма участі – усна доповідь.
6. «Наукова конференція з міжнародною участю «Лікування пошкоджень та захворювань верхньої кінцівки» Київ 2012, форма участі – публікація тез.
7. «66 Міжнародна науково-практична конференція студентів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної медицини» Київ 2012р., форма участі – усна доповідь.
8. «Міжнародна науково-практична конференція до всесвітнього дня здоров'я» Київ 2013р.,
9. «Науково-практична конференція молодих вчених НМАПО імені П.Л. Шупика, присвячена дню науки «Здобутки молодих вчених в науковій та практичній діяльності» Київ 2015р., форма участі – усна доповідь.

10. «16-й Міжнародний щорічний конгрес Європейських федерацій ортопедії і травматології «EFORT 16th Annual Congress» Прага 2015р., форма участі – постерна доповідь.
11. «26 Міжнародний конгрес Європейського товариства хірургії плеча та ліктя «SECEC-ESSSE» Мілан 2015р., форма участі – усна пленарна доповідь.
12. Щорічна науково-практична сесія «Впровадження наукових розробок в практику охорони здоров'я» Київ, Україна 2016р., форма участі – усна доповідь.

Додаток В

Розрахунок необхідного об’єму вибірки

У процесі планування дослідження було проведено розрахунок необхідного об’єму вибірки. На основі проведених попередніх розрахунків, були задані наступні параметри тестових груп для обчислення розрахункового розміру необхідної вибірки: група тест-А – середні значення за шкалою Constant в групах порівняння – 60 та 70 балів, стандартне відхилення – 5 балів; група тест-Б – середні значення за шкалою Constant в групах порівняння – 60 та 65 балів, стандартне відхилення – 5 балів; група тест-В – середні значення за шкалою Constant в групах порівняння – 60 та 63 балів, стандартне відхилення – 5 балів. Помилка першого роду α була встановлена на рівні 0,05. Потужність вибірки була встановлена на трьох рівнях: 0,9; 0,95 та 0,99 (табл. В.1).

Таким чином, для отримання вірогідної різниці між заданими середніми показниками за шкалою Constant необхідний розмір вибірки у групі тест-А має складати щонайменше 8 пацієнтів, у групі тест-Б – 27 та у групі тест-В- 74 пацієнта при рівні достовірності $p<0,05$.

Таблиця В.1

Розрахунковий розмір вибірки при заданих параметрах тестових груп порівняння

Назва тестової групи								
Тест-А			Тест-Б			Тест-В		
CS1=70 CS2=60 SD=5			CS1=65 CS2=60 SD=5			CS1=63 CS2=60 SD=5		
α	P	N	α	P	N	α	P	N
0,05	0,9	*7*	0,05	0,9	*23*	0,05	0,9	*60*
0,05	0,95	*8*	0,05	0,95	*27*	0,05	0,95	*74*
0,05	0,99	*11*	0,05	0,99	*38*	0,05	0,99	*104*

Примітка. CS1, CS2 – очікувані стандартні відхилення в групах, SD – величина стандартного відхилення, α – помилка I роду, P – потужність вибірки. N – необхідний розмір вибірки при заданих вище показниках.

Додаток Г

Акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження

Сторінки 227-241 – завірені акти впровадження