КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ ТА НОТАТКИ З ПРАКТИКИ

УДК 616.727.2-002-073.763.5-089.843:[617.572-031:616.758-031]](045)

DOI: http://dx.doi.org/10.15674/0030-598720262104-109

Результати відновлення верхньої капсули плечового суглоба широкою фасцією стегна у хворих із ротаторною артропатією

С. С. Страфун [1], С. В. Богдан [1], О. С. Страфун [1], Р. О. Сергієнко [2]

[1] ДУ «Національний Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Київ

[2] Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ

Restoration of the upper capsule (superior capsule reconstruction) of the shoulder joint is one of the options for surgical treatment, which is performed for non-repairable ruptures of the rotator tendons with signs of rotator cuff arthropathy. The aim of the work is to investigate and compare the results of restoration of the upper capsule of the shoulder joint with a wide fascia of the thigh of different thicknesses. Materials and methods. We performed restoration of the upper capsule of the shoulder joint using a graft from the wide fascia of the thigh in 45 patients with rotator cuff arthropathy of the 2nd degree. The patients were divided into 2 groups depending on the characteristics of the surgical intervention: group 1 — restoration of the upper capsule was performed with a graft from the wide fascia of the thigh in 6 layers; group 2 — restoration of the upper capsule was performed with a graft from the wide fascia of the thigh in 8 layers. Results: At 6 months after surgery, the mean functional outcome on the Constant Shoulder Score scale was 20.5 ± 6.9 points in the 6-layer graft group, while the results were better in the 8-layer graft group, at 18.5 ± 16.2 points (p = 0.037). At 12 months after surgery, the mean functional outcome on the Constant Shoulder Score scale was 16.6±5.9 points in the 6-layer graft group, while the results were also better in the 8-layer graft group, at 12.9 ± 9.1 points (p = 0.022). Conclusion: The average short-term results (6–12 months) according to the Constant Shoulder Score and VAS scales of surgical repair of the upper capsule of the shoulder joint in patients of both groups, regardless of the thickness of the wide fascia of the thigh graft, were better than preoperative indicators. Key words. Rotator cuff of the shoulder, rotator arthropathy, supraspinatus tendon, shoulder joint.

Відновлення верхньої капсули (superior capsule reconstruction) плечового суглоба є одним із варіантів хірургічного лікування, який виконується в разі невідновних розривів сухожилків ротаторної манжети плеча (РМП) з ознаками ротаторної артропатії. Мета. Дослідити та порівняти результати відновлення верхньої капсули плечового суглоба широкою фасцією стегна різної товщини. Методи. Проведено відновлення верхньої капсули плечового суглоба за допомогою трансплантата з широкої фасції стегна 45 хворим із ротаторною артропатією плечового суглоба (ПС) 2 ст. Пацієнтів розділено на 2 групи залежно від особливостей втручання, відновлення верхньої капсули виконували трансплантатом з широкої фасції стегна, група 1 — 6 шарами; група 2 — 8. Результати. Через 6 міс. після операції, у 1 групі середній функціональний показник за шкалою Constant Shoulder Score склав (20,5 ± 6,9) балів, тоді як у 2 групі він був краще — 18,5 ± 16,2 (p = 0,037). Через 12 міс. після операції у 1 групі цей показник дорівнював (16,6 ± 5,9) бала, тоді як в 2 групі — 12,9 ± 9,1 (p = 0,022). Висновок. Середні короткострокові результати (6–12 міс.) за шкалами Constant Shoulder Score та візуальною аналоговою шкалою болю (ВАШ) хірургічного відновлення верхньої капсули плечового суглоба у хворих обох груп, не залежно від товщини трансплантата широкої фасції стегна були краще ніж доопераційні показники.

Ключові слова. Ротаторна манжета плеча, ротаторна артропатія, сухожилок надостьового м'яза, плечовий суглоб

© Страфун С. С., Богдан С. В., Страфун О. С. Сергієнко Р. О., 2026

Вступ

Ротаторна артропатія плечового суглоба (ПС) — це захворювання, яке розвивається внаслідок гострого чи хронічного масивного (два і більше) ушкодження сухожилків ротаторної манжети плеча (РМП) і характеризується недостатньою функцією м'язів РМП, дегенеративними змінами ПС і міграцією (зміщенням) головки плеча краніально або краніо-вентрально [1–4].

До останнього часу під час лікування цієї групи хворих застосовували кілька варіантів втручання: відкритий шов сухожилків РМП із підшиванням сухожилка надостьового м'яза до сухожилка підостьового, транспозиція сухожилка найширшого м'яза спини в положення зовнішніх ротаторів (надостьового та підостьового м'язів), введення в ділянку субакроміальної сумки синтетичних балонів на зразок InSpase Balloon, реверсивне або однополюсне (великою головкою) протезування ПС [1–4].

Відновлення верхньої капсули (superior capsule reconstruction) ПС є одним зі способів оперативного лікування, який виконується в разі невідновних розривів сухожилків РМП з ознаками ротаторної артропатії [1–4]. Частота таких операцій протягом останніх років має тенденцію до зростання, що насамперед пов'язане зі збільшенням кількості синтетичних матеріалів, які можливо застосовувати за таких реконструкцій, а також з удосконаленням фіксаторів (кісткових анкерів) для цих хірургічних втручань.

Велика кількість незадовільних результатів під час використання синтетичних матеріалів у відновленні верхньої капсули ПС змінили вектор наукового пошуку в бік аутотрансплантатів, серед яких широка фасція стегна відіграє одну з провідних ролей.

Мета: дослідити та порівняти результати відновлення верхньої капсули плечового суглоба широкою фасцією стегна різної товщини.

Матеріал і методи

Із 2015 по 2024 роки на базі клініки реконструктивно-відновної хірургії верхньої кінцівки ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» (м. Київ) нами проведено відновлення верхньої капсули ПС за допомогою трансплантата з широкої фасції стегна 45 хворим із ротаторною артропатією ПС 2 ст. Вік пацієнтів складав від 50 до 75, середній (61,9 ± 17,2) років.

Дослідження схвалене локальним комітетом із біоетики (протокол № 6 від 14.07.2025 р.) відповідної установи залежно до правки ICH GCP, Гельсінської декларації прав людини та біомедицини затвердженої від 1977 р., а також чинного законодавства України. Усі залучені пацієнти були ознайомлені з планом та умовами проведення роботи, надали письмову й усну згоду.

Хворих розділено на 2 групи залежно від особливостей втручання, відновлення верхньої капсули виконували трансплантатом з широкої фасції стегна, група 1 — 6 шарами; група 2 — 8. Загальні характеристики груп наведено в табл. 1.

Усі хворі до втручання були обстежені клінічно, рентгенологічно, виконано МРТ-дослідження анатомічних структур плечового суглоба, зокрема й капсули ПС на рівні аксилярного карману та зони ротаторного інтервалу, яке проводили в режимах: T1, T2, Pd та Pdfatsat.

Глобальний індекс жирової дегенерації (GFDI) — це показник, який використовується в ортопедії для кількісного визначення тяжкості жирової дегенерації або інфільтрації, у м'язах РМП.

Таблиця 1

Характеристики груп дослідження

Показник	Група 1 (n = 19)	Група 2 (n = 26)	p
Вік (роки)	57,50 ± 8,10	62,10 ± 12,90	0,501*
Стать: ч/ж (%)	3 (6,7) / 16 (35,5)	15 (33,3) / 11 (24,5)	0,382**
Кількість шарів трансплантата	6	8	
Середня площа трансплантата (см²)	14,40 ± 1,90	8,40 ± 0,50	0,560*
Глобальний індекс жирової дегенерації (GFDI)	2,80 ± 0,50	2,60 ± 1,10	0,002*
Термін від початку захворювання до операції (міс.)	8,31 ± 3,91	8,70 ± 4,40	0,051***
Середня оцінка до операції: – за ВАШ; – за Constant Shoulder Score	 5,83 ± 3,90 48,90 ± 25,80	 5,70 ± 2,91 43,78 ± 20,00	 0,014* 0,054*

Примітки: * — критерий Стьюдента; ** — критерий χ^2; *** — критерий Манна-Уїтні.

GFDI розраховували як середнє значення балів за шкалою Гутальє (від 0 до 4), що присвоюються надосьовому, підосьовому та підлопатковому м'язам, які виявляються за допомогою МРТ. Більший GFDI вказує на тяжчу жирову інфільтрацію та пов'язаний з гіршим прогнозом, включаючи підвищений ризик повторного розриву та зниження функціональних результатів після операції на ротаторній манжеті [1, 7, 10].

У своєму дослідженні ми проводили оцінку функції ПС за шкалами Constant Shoulder Score та візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) до втручання, через 3 та 6 міс. після операції. За шкалою Constant Shoulder Score максимальна кількість балів — 100, мінімальна — 8. Порівнювали хвору та здорову верхні кінцівки. Різницю більше 30 балів вважали незадовільним результатом, 21–30 — задовільним, 11–20 — добрим і менше 11 — відмінним [1].

Критерії включення до дослідження такі: наявність ротаторної артропатії ПС 2 ст., відсутність переломів проксимального епіметафізу плечової кістки чи лопатки, яку ми визначали як клінічно, так і за допомогою додаткових методів дослідження (ретгенографія, МРТ), виконання стандартного протоколу втручання та програми післяопераційної реабілітації, огляди пацієнта після операції через 6 та 12 міс.

Хірургічна техніка: хворий розміщувався в положенні «пляжного крісла», застосовували стандартні задній, задньолатеральний, латеральний та передньолатеральний артроскопічні доступи в плечовий суглоб.

Інтраопераційна діагностика проводилась за допомогою артроскопа діаметром 4,5 мм із нахилом оптики 30º.

Усім постраждалим виконувалися: дебрідмент ПС, тенотомія сухожилка довгої головки біцепса (переважно вік оперованих був 60 років і більше), забір трансплантата широкої фасції стегна, відновлення верхньої капсули ПС, субакроміальна декомпресія (рис. 1).

Усім в операційній накладалася м'яка пов'язка з пристроєм відведення 15° на 6 тижнів. У післяопераційний період призначалися знеболюючі 3 рази на добу та протизапальні препарати раз на добу в середньотерапевтичних дозах.

Пацієнт самостійно заповнював форму зі шкалою Constant Shoulder Score та ВАШ. Тест із динамометром хворий виконував до появи больових відчуттів.

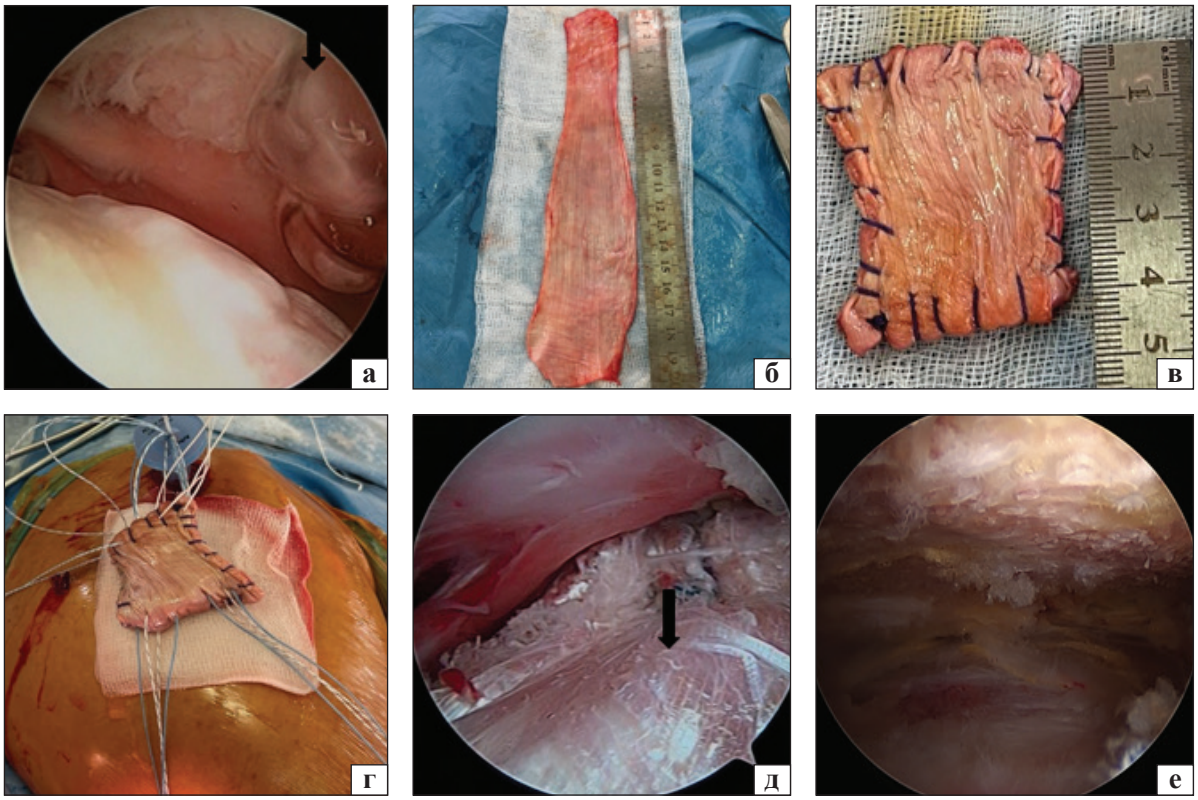


Рис. 1. Етапи хірургічного втручання: а) великий горбок без сухожилка надостьового м'яза (показано стрілкою); б) трансплантат широкої фасції стегна після забору; в) сформований трансплантат для відновлення верхньої капсули; г) трансплантат прошитий на нитки від анкерів; д) трансплантат введено в суглоб і фіксовано до анкерів (показано стрілкою); е) акроміон після пластики

Контроль правильності виконання всіх тестів шкали Constant Shoulder Score покладався на одного лікаря, який асистентував під час втручання.

Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою пакета STATISTICA 12.0 by StatSoft, Inc. of USA (ліцензія № ALXR712D833252FAN3). Для відображення загальної характеристики початкових параметрів застосовувалися методи описової статистики зі зазначенням середнього значення та стандартного відхилення.

Результати

У табл. 2 показано оцінку функції ПС за шкалою Constant Shoulder Score у хворих 2-х груп (середній бал) до хірургічного втручання, через 6 та 12 міс. після операції.

До початку лікування середні показники функції ПС в обох групах майже не відрізнялися (p = 0,046) і коливалися в межах від 44 до 49 балів (різниця між здоровим і хворим ПС). Через 6 міс. після операції, у групі 2 (8 шарів) середній функціональний результат коливався в межах (18,5 ± 16,2) бала, тоді як у групі 1 він склав 20,5 ± 6,9 (p = 0,037). Через 12 міс. після операції у групі 1 середній функціональний результат за шкалою Constant Shoulder Score склав (16,6 ± 5,9) бала, тоді як в групі 2 він складав 12,9 ± 9,1 (p = 0,022).

За шкалою ВАШ було отримано результати, наведені в табл. 3. До початку лікування середні показники больового синдрому хворих груп 1 та 2 за цією шкалою незначно різнилися і коливалися в межах від 5-ти до 6-ти балів. Через 6 міс. після операції, у групі 2 середній показник був теж кращий ніж у групі 1 (p = 0,021) і коливався в межах (2,51 ± 1,1) бала, тоді як у групі 1 рівень больового синдрому незначно більший — 3,1 ± 1,7. Через 12 міс. після операції в обох групах середні показники больового синдрому були суттєво меншими ніж до операції, проте в групі 2 середній показник за шкалою ВАШ був також кращим ніж у групі 1 (p = 0,05).

Отже, хворі групи 2 мали кращі середні функціональні результати за шкалою Constant Shoulder Score та за шкалами ВАШ як через 6, так і через 12 міс. після операції.

Середні короткострокові результати (6–12 міс.) за шкалами Constant Shoulder Score та ВАШ хірургічного відновлення верхньої капсули плечового суглоба у хворих обох груп, не залежно від товщини трансплантата широкої фасції стегна, були краще ніж доопераційні показники.

Обговорення

Лікування ротаторної артропатії ПС, на сьогодні є складною та невирішеною проблемою, а тому важче визначитися з оптимальною тактикою лікування кожної зі стадій цієї нозології. Донедавна таким хворим виконувалося протезування ПС імплантатом із великою головкою або реверсивне (рис. 2). Проте, у молодих пацієнтів застосування такого варіанта хірургічного лікування є не завжди виправданим, що і спонукало дослідників до розробки нових методик втручання, зокрема відновлення верхньої капсули.

Реконструкція верхньої капсули (superior capsule reconstruction) ПС є одним із нових способів лікування ротаторної артропатії ПС. Зважаючи, що основним показом до відновлення верхньої капсули ПС є відсутність жирової дегенерації підостьового та підлопаткового м'язів, коли баланс сил між зовнішніми та внутрішніми ротаторами є незначно порушеним, ця операція виконується все частіше.

Більшість авторів повідомляють, що товщина капсули ПС разом зі сухожилком надостьового м'яза в ділянці фіксації до великого горбка коливається в межах від 4,4 до 9,1 мм. Існують роботи, які вказують, що товщина трансплантата може впливати на стабільність плеча, але оптимальний розмір імплантата, який використовується для реконструкції верхньої капсули, важко визначити лише на основі анатомічних досліджень.

Аналізуючи англомовну літературу, ми дійшли висновку, що публікацій щодо порівняльного оцінювання різних варіантів хірургічного лікування ротаторної артропатії плечового суглоба на ранніх стадіях недостатньо.

Таблиця 2

Середні показники шкали Constant Shoulder Score у хворих груп 1 та 2 у різні терміни спостереження

Термін обстеження хворих	Група 1, (бали)	Група 2, (бали)	p
До початку лікування	28,90 ± 25,80	33,78 ± 21	0,046
Після операції:			
– через 6 міс.;	20,50 ± 6,90	18,50 ± 16,20	0,037
– через 12 міс.	16,60 ± 5,90	12,90 ± 9,10	0,022

Таблиця 3

Середні показники ВАШ болю у хворих груп 1 та 2 у різні терміни спостереження

Термін обстеження хворих	Група 1, (бали)	Група 2, (бали)	p
До початку лікування	5,83 ± 3,90	5,7 0± 2,91	0,014
Після операції:			
– через 6 міс.;	3,10 ± 1,70	2,51 ± 1,10	0,021
– через 12 міс.	2,80 ± 1,2	2,10 ± 1,30	0,050

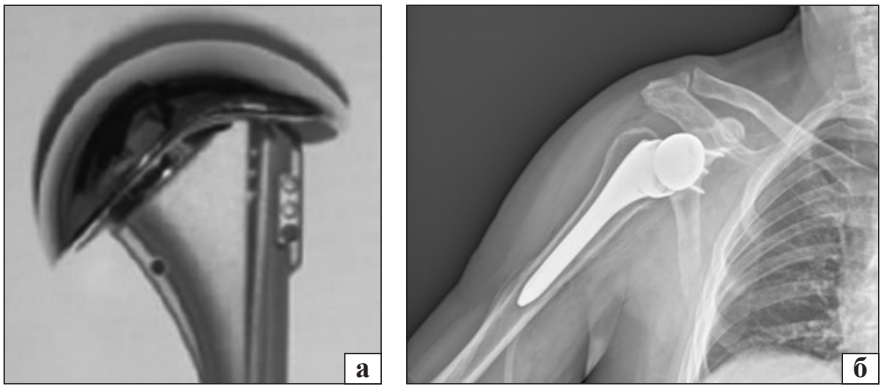


Рис. 2. Вигляд ендопротезів, які використовуються у хворих із ротаторною артропатією: а) з великою головкою (CTA head shoulder), б) реверсивний

Здебільшого вони аналізують результати реверсивного протезування ПС, частоту різних варіантів ускладнень і тактику їхнього лікування.

У статті T. Mihata та співавт., яка вивчає 8 кадаверних ПС, довели, що реконструкція верхньої капсули нормалізує верхню стабільність ПС за умови фіксування трансплантата в положенні 10° або 30° відведення плечової кістки. Також автори вказують, що трансплантат широкої фасції товщиною 8 мм мав більшу стабільність, ніж 4 мм. Проте зауважимо, що ці висновки ґрунтуються на аналізі трупного матеріалу, тому не враховано такі показники: стан м'язів надпліччя і суглобового хряща ПС тощо.

У своєму аналізі літератури щодо відновлення верхньої капсули R. Dimock і співавт. зазначають, що відновлення верхньої капсули дає можливість отримати гарні результати в короткочасній перспективі, і що товщина трансплантата, який застосований для відновлення верхньої капсули має вплив. Проте, віддалені результати таких операцій залишаються малодослідженими, як і об'єктивні дані перебудови та загоєння трансплантата. Окрім того, автори наголосили, що відновлення верхньої капсули ПС широкою фасцією стегна має кращі результати, ніж аналогічне втручання виконане за допомогою шкіряного ауто- чи алотрансплансплантата.

Цікавою, на наш погляд, є робота D. Goutallier та співавт., в якій продемонстровано, що передопераційна діагностика жирової денерації м'язів РМП є важливою для як прогнозування результатів, так і оперативного лікування. Також вони доводять, що розриви сухожилків підлопаткового та підостьового м'язів потребують негайного відновлення для отримання задовільних результатів реконструкції верхньої капсули.

Підсумовуючи, зазначимо, що сильними сторонами нашого дослідження є велика кількість хворих із ротаторною артропатією 2-го ступеня, яким виконувалося відновлення верхньої капсули ПС; майже однорідні групи — це дало можливість провести адекватну статистичну обробку даних. Слабкими — оцінка результатів у терміни до 12 міс. після операції, тобто короткостроковість, а також відсутність об'єктивних даних (тобто МРТ-дослідження) перебудови нашого трансплантата в терміни більше 12 міс.

Висновки

Середні короткострокові результати (6–12 міс.) за шкалами Constant Shoulder Score та ВАШ хірургічного відновлення верхньої капсули плечового суглоба у хворих обох груп, не залежно від товщини трансплантата широкої фасції стегна, були краще ніж доопераційні показники.

Через 6 міс. після операції, у групі 1 середній функціональний результат за шкалою Constant Shoulder Score склав (20,5 ± 6,9) бала, тоді як у групі 2 показники були краще і складали 18,5 ± 16,2 ($p = 0,037$).

Через 12 міс. після операції у групі 1 середній функціональний результат за шкалою Constant Shoulder Score склав (16,6 ± 5,9) балів, тоді як у групі 2 дорівнював 12,9 ± 9,1 ($p = 0,022$).

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Перспективи подальших досліджень. Автори планують дослідити відновлення верхньої капсули сухожилком довгої головки біцепса, оскільки даний варіант хірургічного лікування є менш травматичний і порівняти результати відновлення верхньої капсули плечового суглоба сухожилком довгої головки біцепса, широкою фасцією стегна та сухожилком напівсухожилкового м'яза з нижньої кінцівки.

Інформація про фінансування. Жодних вигід у будь-якій формі отримано не буде.

Внесок авторів. Страфун С. С. — концепція і дизайн дослідження; Богдан С. В. — збирання й обробка матеріалів аналіз отриманих даних, написання тексту; Страфун О. С. — збирання й обробка матеріалів; Сергієнко Р. О. — системний наліз отриманих даних.

Список літератури

1. Matsen, F. A., Cordasco, F. A., Sperling, J. W., & Lippitt, S. B. (2021). Rockwood and Matsen's the shoulder E-book: Rockwood

and Matsen's the shoulder E-book. Elsevier Health Sciences.
2. Clifford, A. L., Hurley, E., Anakwenze, O., & Klifto, C. S. (2024). Rotator cuff arthropathy: A comprehensive review. *Journal of hand surgery global online, 6*(4), 458-462. https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2023.12.014
3. Thacher, R. R., Heaps, B. R., & Dines, J. S. (2020). Superior capsule reconstruction: A glimpse into the future? *HSS Journal®: The musculoskeletal journal of hospital for special surgery, 16*(2_suppl), 503–506. https://doi.org/10.1007/s11420-020-09796-y
4. Dimock, R., Malik, S., Consigliere, P., Imam, M. A., A & Narvani, A. (2019). Superior capsule reconstruction: what do we know? *The archives of bone and joint surgery, 7*(1), 3–11.
5. Rugg, C. M., Gallo, R. A., Craig, E. V., & Feeley, B. T. (2018). The pathogenesis and management of cuff tear arthropathy. *Journal of shoulder and elbow surgery, 27*(12), 2271–2283. https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.07.020
6. Zastrow, R. K., London, D. A., Parsons, B. O., & Cagle, P. J. (2019). Superior capsule reconstruction for irreparable rotator cuff tears: A systematic review. *Arthroscopy, 35*(8), 2525. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.02.053
7. Rittenschober, F., & Ortmaier, R. (2022). Arthroskopische augmentationstechniken der superioren kapselrekonstruktion. *Operative orthopädie und traumatologie, 34*(1), 21–33. https://doi.org/10.1007/s00064-021-00757-0
8. Davies, A., Singh, P., Reilly, P., Sabharwal, S., & Malhas, A. (2022). Superior capsule reconstruction, partial cuff repair, Graft interposition, arthroscopic debridement or balloon spacers for large and massive irreparable rotator cuff tears: A systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research, 17*(1). https://doi.org/10.1186/s13018-022-03411-y
9. Jordan, R. W., Sharma, N., Daggett, M., & Saithna, A. (2019). The role of superior capsule reconstruction in the irreparable rotator cuff tear — A systematic review. *Orthopaedics & traumatology: surgery & research, 105*(8), 1535–1542. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2019.07.022
10. Cao, M., Bi, M., Yuan, S., Wu, Y., Yung, P. S., & Ong, M. T. (2025). Superior capsule reconstruction Graft selection: The influence of biological properties of grafts on healing and re-tearing. *Bioengineering, 12*(9), 942. https://doi.org/10.3390/bioengineering12090942
11. Pasqualini, I., Brinkman, J. C., Tokish, J. M., & Denard, P. J. (2024). Surgical management of massive irreparable cuff tears: Superior capsule reconstruction and rotator cable reconstruction. *Current reviews in musculoskeletal medicine, 17*(4), 101-109. https://doi.org/10.1007/s12178-024-09887-x
12. Muench, L. N., Pogorzelski, J., & Scheiderer, B. (2022). Arthroskopische superiore Kapselrekonstruktion MIT einem 6 mm Dicken azellulären dermalen allograft bei irreparablen posterosuperioren Rotatorenmanschettenrupturen. *Operative orthopädie und traumatologie, 34*(1), 13–20. https://doi.org/10.1007/s00064-021-00758-z
13. Mihata, T. (2019). Editorial Commentary: superior capsule reconstruction: Grafts for superior capsular reconstruction must be thick and stiff. *Arthroscopy, 35*(8), 2535–2536. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.04.019
14. Sanchez-Sotelo, J., & Athwal, G. S. (2020). How to optimize reverse shoulder arthroplasty for irreparable cuff tears. *Current reviews in musculoskeletal medicine, 13*(5), 553–560. https://doi.org/10.1007/s12178-020-09655-7
15. Misir, A., Uzun, E., Kizkapan, T. B., Ozcamdalli, M., Sekban, H., & Guney, A. (2021). Factors associated with the development of early- to mid-term cuff-tear arthropathy following arthroscopic rotator cuff repair. *Journal of shoulder and elbow surgery, 30*(7), 1572–1580. https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.09.016

Стаття надійшла до редакції	Отримано після рецензування	Прийнято до друку
29.01.2026	17.02.2026	20.02.2026

RESULTS OF RECONSTRUCTION OF THE UPPER CAPSULE OF THE SHOULDER JOINT WITH THE BROAD FASCIA OF THE THIGH IN PATIENTS WITH ROTATOR CUFF ARTHROPATHY

S. S. Strafun [1], S. V. Bohdan [1], O. S. Strafun [1], R. O. Sergienko [2]

[1] SI «Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv
[2] National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv

✉ Sergiy Strafun, MD, Prof.: strafun-s@ukr.net; https://orcid.org/0000-0001-8178-9290
✉ Sergiy Bohdan, MD, PhD: sergey-mena@ukr.net; https://orcid.org/0000-0001-6681-9615
✉ Olexandr Strafun, MD, DMSci: o_strafun@ukr.net; https://orcid.org/0000-0003-2726-5589
✉ Ruslan Sergienko, MD, DMSci, Prof.: orthoped.in.ua; https://orcid.org/0000-0002-0497-3518