

Ретроспективний аналіз лікування хворих із вивихом акроміального кінця ключиці спеціалізованою пластиною

О. В. Долгополов ^{A,E,F}, М. Л. Ярова ^{A,E}, С. О. Безрученко ^{*A,B,C,D}

ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», м. Київ

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Мета роботи – вивчити недоліки використання Hook-пластин при ушкодженні акроміально-ключичного суглоба на основі ретроспективного аналізу лікування хворих із цією патологією.

Матеріали та методи. Здійснили ретроспективний аналіз лікування 112 пацієнтів із вивихом акроміального кінця ключиці, які перебували на лікуванні в ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» в період із 2011 до 2018 р. У 74 пацієнтів (66,1 %) виконали фіксацію акроміально-ключичного суглоба спеціалізованою пластиною Hook. Пацієнтів поділили на 3 клінічні групи: I група – металофіксатор видалений у термін до 4 місяців, II група – видалення металофіксатора у строк від 4 до 6 місяців, III група – видалення фіксаторів у термін понад 6 місяців із часу оперативного втручання.

Результати. Оцінюючи результати лікування хворих за шкалою Constant–Murley перед видаленням металофіксаторів, отримали такі показники: в I групі – 6,7 % добрих, 4 % задовільних і незадовільних результатів; у II групі – 43,2 % відмінних і добрих, 9,5 % задовільних результатів; у III групі – 19 % відмінних і добрих, 17,6 % задовільних і незадовільних результатів лікування. Через 6 місяців після видалення металофіксаторів у I групі визначили 8,2 % відмінних і добрих, 2,7 % задовільних результатів; у II групі – 52,6 % відмінних і добрих результатів; у III групі – 20,3 % відмінних і добрих, 16,2 % задовільних і незадовільних результатів лікування. Помилки та ускладнення фіксації акроміально-ключичного суглоба спостерігали у 36 пацієнтів – 18 хворих із III типом вивиху та 14 осіб із V типом вивиху за Rockwood.

Висновки. За шкалою Constant–Murley та Візуальною аналоговою шкалою болю найкращі результати лікування отримали у групі, де металофіксатори з акроміально-ключичного суглоба видалені в термін від 4 до 6 місяців. При видаленні спеціалізованої пластини в термін понад 6 місяців спостерігали ускладнення – незворотні зміни (деформувальний артроз, дефект кісткової тканини акроміального відростка лопатки тощо) в акроміально-ключичному суглобі.

Ключові слова:

акроміально-ключичний суглоб, вивих, Hook пластина.

Запорізький медичний журнал. 2020. Т. 22, № 2(119). С. 231-239

*E-mail: drbezruchenko@gmail.com

Retrospective analysis of patients with acromioclavicular joint dislocation treated with a specialized plate

O. V. Dolhopolov, M. L. Yarova, S. O. Bezruchenko

The purpose of the work – to determine disadvantages of hook plates fixation in acromioclavicular joint dislocations based on a retrospective analysis of patients treated for this pathology.

Materials and methods. A total of 112 patients treated for acromioclavicular joint dislocation in the SI “Institute of Traumatology and Orthopedics of the NAMS of Ukraine” between 2011 and 2018 were retrospectively analyzed. Acromioclavicular joint dislocation was fixed with a hook plate in 74 patients (66.1 %). All the patients were divided into 3 clinical groups: Group I – the hook plate was removed up to 4 months, Group II – the hook plate was removed between 4 and 6 months, Group III – the hook plate was removed after 6 months.

Results. The results of the treatment were evaluated by Constant–Murley Score before the hardware removal in patients. The following indicators were obtained: in Group I, 6.7 % of patients had good results and 4 % – satisfactory and unsatisfactory results, in Group II, 43.2 % of individuals had excellent and good results and 9.5 % – satisfactory results, in Group III, 19 % had excellent and good results and 17.6 % – satisfactory and unsatisfactory treatment results. 6 months after the hardware removal, in Group I, 8.2 % of patients showed excellent and good results and 2.7 % – satisfactory results, in Group II, 52.6 % of individuals had good and excellent results, in Group III, 20.3 % of persons had excellent and good results and 16.2 % – satisfactory and unsatisfactory treatment outcomes. Failures and complications of hook plates fixation in acromioclavicular joint were observed in 36 patients, among them 18 patients were with type III dislocation and 14 patients had type V dislocation by Rockwood.

Conclusions. The best results assessed by the Constant–Murley and Visual analogue scale scores were achieved in the group with the hook plate removal from the acromioclavicular joint after an interval of 4 to 6 months. When the hook plate was removed after a period of more than 6 months, complications such as irreversible changes in the acromioclavicular joint (posttraumatic osteoarthritis, bone tissue defect in the acromion etc.) were observed.

Key words:

acromioclavicular joint, dislocation, hook plate.

Zaporozhye medical journal 2020; 22 (2), 231-239

Ретроспективний аналіз лікування хворих із вивихом акроміального кінця ключиці спеціалізованою пластиною

О. В. Долгополов, М. Л. Яровая, С. О. Безрученко

Цель работы – определить недостатки использования Hook-пластин при повреждении акроміально-ключичного сустава на основании ретроспективного анализа лечения пациентов с этой патологией.

Ключевые слова:

акромиально-ключичный сустав, вывих, Hook пластина.

Запорожский медицинский журнал. 2020. Т. 22, № 2(119). С. 231-239

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ лечения 112 пациентов с вывихом акромиального конца ключицы, которые прошли лечение в период с 2011 по 2018 г. в условиях ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины». У 74 пациентов (66,1 %) выполнена фиксация акромиально-ключичного сустава специализированной пластиной Hook. Пациентов поделили на 3 клинические группы: I группа – металлофиксатор удален в срок до 4 месяцев; II группа – удаление металлофиксатора в период от 4 до 6 месяцев; III группа – удаление металлофиксаторов в период более 6 месяцев.

Результаты. При оценке результатов лечения пациентов по шкале Constant–Murley перед удалением металлофиксаторов получили такие показатели: в I группе – 6,7 % хороших, 4 % удовлетворительных и неудовлетворительных результатов; во II группе – 43,2 % отличных и хороших, 9,5 % удовлетворительных результатов, в III клинической группе – 19 % отличных и хороших, 17,6 % удовлетворительных и неудовлетворительных результатов лечения. Через 6 месяцев после удаления металлофиксаторов в I группе наблюдали 8,2 % отличных и хороших, 2,7 % удовлетворительных результатов; во II группе – 52,6 % хороших и отличных результатов, в III группе – 20,3 % отличных и хороших, 16,2 % удовлетворительных и неудовлетворительных результатов лечения. Ошибки и осложнения фиксации акромиально-ключичного сустава отмечены у 36 пациентов – 18 больных с III типом вывиха и 14 больных с V типом вывиха по Rockwood.

Выводы. При оценке результатов лечения по шкале Constant–Murley и Визуальной аналоговой шкале боли наилучшие результаты лечения получены в группе, где металлофиксаторы из акромиально-ключичного сустава удалены в срок от 4 до 6 месяцев. При удалении специализированной пластины в термин более чем 6 месяцев наблюдали осложнения – необратимые изменения (деформирующий артроз, дефект костной ткани акромиального отростка лопатки и др.) в акромиально-ключичном суставе.

Травматичні пошкодження акроміально-ключичного суглоба з вивихом акроміального кінця ключиці – поширена травма верхньої кінцівки та надпліччя. Вивихи акроміального кінця ключиці становлять 12 % від усіх дислокацій ділянки плечового поясу та 8 % від вивихів інших локалізацій, посідають третє місце після вивиху плеча та передпліччя [1]. У спортсменів травматичні вивихи акроміального кінця ключиці становлять 40–50 % від вивихів плечового поясу [2].

Нині є багато як консервативних, так і оперативних методів утримання акроміального кінця ключиці в анатомічному положенні після усунення вивиху. У 2013 р. кількість оперативних втручань на акроміально-ключичному суглобі становила 162 [3]. Така велика кількість методів і модифікацій супроводжується великою кількістю невдалих результатів лікування, потребує продовження пошуку та удосконалення техніки оперативного втручання. Так, для фіксації акроміально-ключичного суглоба використовують пластину з гачком, або Hook-пластину. Вперше такий тип фіксації для вивихів акроміального кінця ключиці використали Balseg та ін. у 1976 р., його конструкція складалася з пластини, котру фіксували до акроміального кінця ключиці за допомогою гвинтів і гачка, який заводили через акроміально-ключичний суглоб і фіксували в ньому. Основний принцип цієї конструкції – утримання акроміального кінця ключиці у вправленому положенні для зрощення зв'язок акроміально-ключичного суглоба та дзьобовидно-ключичних зв'язок, залишаючи між акроміальним відростком лопатки та ключицею ротаційні рухи. Наступна модифікація металофіксатора – пластина Wolter, що розроблена в 1982 р. Вона схожа на попередню, але мала додатковий гачок на кінчику пластини, що забезпечувало додаткову фіксацію до акроміального відростка лопатки [4]. З того часу фіксатор багато разів модифікований, після внесення змін в оригінальний дизайн гачок сучасних пластин не проходить безпосередньо через акроміально-ключичний суглоб.

Hook-пластина – популярний фіксатор при вивихах і переломах акроміального кінця ключиці. Однак сучасні дослідження вказують на велику кількість невдалих функціональних результатів у пацієнтів, які перенесли оперативне втручання, в якому використали цей метод

фіксації. Найпоширеніші ускладнення, які описані в науковій літературі: остеоліз акроміального відростка лопатки, посттравматичний деформувальний артроз акроміально-ключичного суглоба та вторинне зміщення або підвивих в акроміально-ключичному суглобі [5].

Meta роботи

Вивчити недоліки використання Hook-пластин при ушкодженні акроміально-ключичного суглоба на основі ретроспективного аналізу лікування хворих із цієї патології.

Матеріали і методи дослідження

Здійснили ретроспективний аналіз лікування 112 хворих, які перебували на лікуванні у відділенні мікрохірургії та реконструктивно-відновної хірургії верхньої кінцівки ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» з приводу вивиху акроміального кінця ключиці III, IV та V ст. за Rockwood (III ст. за Tossy) з 2011 до 2018 р. У 74 пацієнтів (66,1 %) використали Hook-пластину для усунення вивиху акроміального кінця ключиці та утримання анатомічного співвідношення в акроміально-ключичному суглобі. Вік хворих – від 18 до 56 років (середній вік – 28,7 ± 11,7 року), переважали чоловіки працездатного віку – 61 (82,4 %), жінок – 13 (17,6 %). Здебільшого пошкоджена кінцівка була домінантна (87,3 %). Пацієнтів поділили на 3 клінічні групи залежно від терміну видалення металофіксаторів: I група – пацієнти, яким оперативне втручання з приводу видалення або заміни пластини Hook виконали в термін до 4 місяців від дня оперативного втручання – 8 (10,8 %) осіб, II група – пацієнти, яким металофіксатор вилучений у термін від 4 до 6 місяців – 39 (52,7 %), III група – хворі, в яких металофіксатор вилучили у термін понад 6 місяців – 27 (36,5 %) осіб.

Здійснюючи аналіз хворих, особливу увагу приділили технічним і тактичним ускладненням, які діагностували під час оперативного втручання на акроміально-ключичному суглобі з використанням Hook-пластин. Ускладнення спостерігали у 36 (48,6 %)

хворих із вивихом акроміального кінця ключиці: III тип за Rockwood – 19 (25,7 %), V тип – 17 (22,9 %).

Усім хворим виконали стандартне клінічне та рентгенологічне дослідження. Клінічне обстеження здійснили, застосовуючи спеціальні тести: Cross-body adduction test, Paxinos test, Active compression test [3,6]. Використовували рентгенологічні проєкції: оглядова рентгенографія обох акроміально-ключичних суглобів у передньо-задній проєкції, проєкція Запса, рентгенографія плечового суглоба в аксіальній проєкції [6].

Функції плечового суглоба оцінювали за шкалою Constant–Murley безпосередньо перед видаленням Hook-пластини та через 6 місяців від часу видалення фіксаторів з акроміально-ключичного суглоба, а також за шкалою VAS (Візуальна аналогова шкала) у стані спокою та під час фізичного навантаження в аналогічні терміни видалення металофіксаторів. Шкала оцінювання Constant–Murley поєднує визначення як суб'єктивних показників (гострота болі, активність у повсякденному житті, робота в різних положеннях), так і об'єктивних (середній діапазон безболісних рухів у плечовому суглобі та вимірювання м'язової сили), враховує оцінювання як самого пацієнта, так і вимірювання, що виконані спеціалістом. Шкала має 8 пунктів із максимальною кількістю балів, що дорівнює 100. Чим більший результат, тим більша якість функціонування верхньої кінцівки. У нашому дослідженні не використовували референтні показники для відносних результатів тесту, оскільки вони мають суттєво пов'язані з віком і є імовірність отримати неправильні показники. Тому порівнювали хвору та здорову кінцівку в кожного хворого. Відмінний результат оцінювали при різниці менше ніж 11 балів, добрий – різниця від 11 до 20, задовільний – різниця від 21 до 30 балів, незадовільним результат вважали, якщо показник різниці був понад 30 балів [7]. Візуальна аналогова шкала VAS дає можливість оцінити суб'єктивні больові відчуття, що виникають у пацієнта під час дослідження за 10-бальною шкалою. Критерії ВАШ: 1–2 бали – мінімальний біль, 3–4 бали – помірний біль, 5–6 балів – сильний біль, 7–8 балів – дуже сильний біль, 9–10 балів – нестерпний біль [8]. Дослідження здійснили у стані спокою та при середньому фізичному навантаженні.

Статистичне опрацювання матеріалу виконали за допомогою пакета статистичних програм Statistica 13.3

(StatSoft Inc., Serial No. ZZ999000009906307) і Microsoft Office Professional 2016. Для опису груп використовували описову статистику – розраховували середнє, похибку середнього та середньоквадратичне відхилення. Для з'ясування вірогідності розбіжності між двома вибірками застосовували непараметричний критерій хі-квадрат для якісних змінних. Різницю параметрів вважали статистично значущою при $p < 0,05$ [11].

Результати

Оцінюючи результати лікування хворих за шкалою Constant–Murley (табл. 1), визначили: найкращі результати лікування перед видаленням металофіксаторів отримали у II клінічній групі: 36,5 % – відмінні; 6,7 % – добрі; 9,5 % – задовільні. У I клінічній групі у зв'язку з виконанням повторного оперативного втручання з приводу заміни металофіксаторів ситуація була дещо гірша: 6,7 % – добрі, 2,7 % – задовільні, 1,3 % – задовільні, відмінних результатів не було. Найгіршою була ситуація у III клінічній групі: 14,9 % – відмінні, 4,1 % – добрі, 9,5 % – задовільні результати, 8,1 % мали незадовільний результат. Через 6 місяців після видалення металофіксаторів з акроміально-ключичного суглоба результати лікування у II клінічній групі: 37,8 % – відмінні, 14,8 % – добрі, задовільних і незадовільних результатів не було. Результати у I групі: 4,1 % – відмінні; 4,1 % – добрі, 2,7 % – задовільні; у III клінічній групі – 16,2 % – відмінні, 4,1 % – добрі, 10,8 % – задовільні, 5,4 % – незадовільні. Отже, найкращі результати перед видаленням фіксаторів отримали у II групі – відмінні та добрі результати були в 43,2 %, а через 6 місяців після видалення металофіксаторів найкращі результати визначили у I і II групах – 60,8 %.

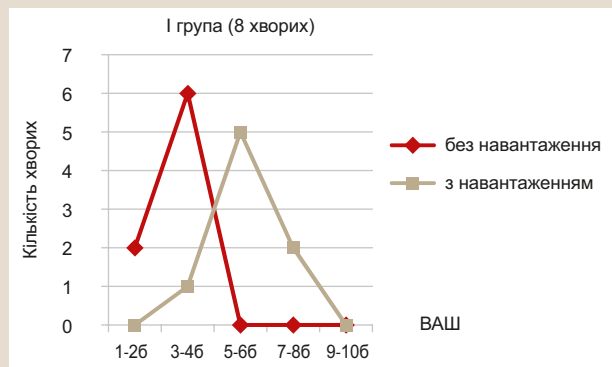
Основною скаргою хворих із пошкодженням акроміально-ключичного суглоба є біль, що істотно посилюється під час фізичного навантаження. Поділ пацієнтів із зміною суб'єктивного больового відчуття до та після оперативного втручання з приводу видалення металофіксаторів наведено на рис. 1.

Оцінюючи результати лікування за Візуальною аналоговою шкалою болю, визначили, що в I групі до видалення металофіксаторів розподіл пацієнтів за кількісним показником не змінюється, однак при

Таблиця 1. Результати лікування хворих за шкалою Constant–Murley перед і через 6 місяців після видалення металофіксаторів з акроміально-ключичного суглоба

Результати лікування	Перед видаленням металофіксатора			Через 6 місяців після оперативного втручання з приводу видалення металофіксаторів		
	Кількість хворих (%)			Кількість хворих (%)		
	I група	II група	III група	I група	II група	III група
Відмінний	0	27 (36,5)	11 (14,9)	3 (4,1)	28 (37,8)	12 (16,2)
Вірогідність відмінності за хі-квадрат	між I та II групою $p = 0,0003$	між I та III групою $p = 0,029$	між II та III групою $p = 0,021$	між I та II групою $p = 0,062$	між I та III групою $p = 0,73$	між II та III групою $p = 0,73$
Добрий	5 (6,7)	5 (6,7)	3 (4,1)	3 (4,1)	11 (14,8)	3 (4,1)
Вірогідність відмінності за хі-квадрат	між I та II групою $p = 0,002$	між I та III групою $p = 0,002$	між II та III групою $p = 0,834$	між I та II групою $p = 0,601$	між I та III групою $p = 0,082$	між II та III групою $p = 0,095$
Задовільний	2 (2,7)	7 (9,5)	7 (9,5)	2 (2,7)	0	8 (10,8)
Вірогідність відмінності за хі-квадрат	між I та II групою $p = 0,644$	між I та III групою $p = 0,958$	між II та III групою $p = 0,436$	між I та II групою $p = 0,001$	між I та III групою $p = 0,082$	між II та III групою $p = 0,0003$
Незадовільний	1 (1,3)	0	6 (8,1)	0	0	4 (5,4)
Вірогідність відмінності за хі-квадрат	між I та II групою $p = 0,026$	між I та III групою $p = 0,546$	між II та III групою $p = 0,002$	між I та II групою $p = 1$	між I та III групою $p = 0,73$	між II та III групою $p = 0,013$

Показник ВАШ перед видаленням металофіксаторів з акроміально-ключичного суглоба



Показник ВАШ через 6 місяців після видалення металофіксаторів з акроміально-ключичного суглоба

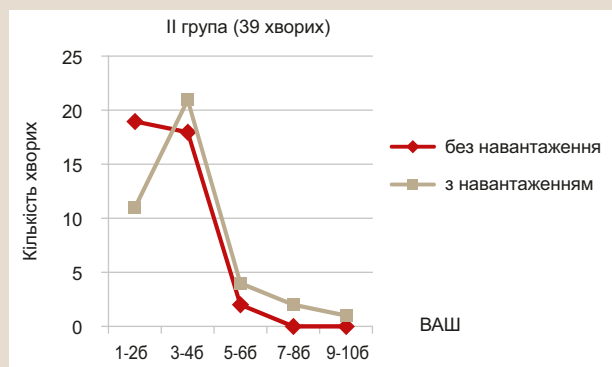


Рис. 1. Поділ пацієнтів залежно від ступеня вираженості больового синдрому за шкалою ВАШ до та через 6 місяців після видалення металофіксаторів з акроміально-ключичного суглоба без і з фізичним навантаженням.

фізичному навантаженні визначили «зсув» показників вправо з появою хворих із сильним болем (6,7 %) і дуже сильним болем (2,7 %). Після видалення металофіксатора ситуація поліпшилася – «зсув» показників під час фізичного навантаження не спостерігали, визначили збільшення показників у групі з помірними болями на 25 % (2 хворих). У II групі також спостерігали «зсув» показників вправо під час фізичного навантаження перед видаленням металофіксаторів до показників дуже сильного болю (2,7 %) і нестерпного болю (1,4 %). Після видалення металофіксаторів спостерігали покращення показників – більшість пацієнтів залишилися у групі мінімальних болів як без фізичного навантаження (47,2 %), так і з ним (37,8 %). У III групі перед видаленням металофіксаторів під час фізичного навантаження є значущий «зсув» показників

вправо – збільшується кількість хворих із показником сильних болів (10,8 %), з'являються показники дуже сильного болю (1,4 %), нестерпного болю (1,4 %). Після видалення металофіксаторів ситуація суттєво поліпшилась – більшість показників були в межах мінімальних болів і помірних болів без фізичного навантаження (35,1 %), так і після видалення металофіксаторів (35,2 %).

Однак кількість скарг на неможливість повного функціонування верхньої кінцівки, постійний больовий синдром у післяопераційному періоді та незадоволення результатами хірургічного лікування як пацієнта, так і хірурга зумовлюють необхідність детальнішого аналізу ускладнень.

За даними, що наведені в таблиці 2, найбільшу кількість ускладнень, які потребували видалення

Таблиця 2. Помилки та ускладнення фіксації акроміально-ключичного суглоба спеціалізованою пластиною

Вид ускладнення	Кількість хворих (%)			p
	I група	II група	III група	
Неправильне розташування фіксатора	6 (8,1)	0	0	
Неправильний вибір розміру висоти гачка Hook-пластини	2 (2,7)	0	0	
Міграція фіксатора	0	2 (2,7)	0	
Остеоліз акроміального відростка лопатки	0	4 (5,4)	1 (1,4)	0,064
Посттравматичний деформувальний артроз АКС I–IV Kellgren + остеоліз акроміального відростка лопатки	0	1 (1,4)	4 (5,4)	0,254
Пролежень і дефект кісткової тканини акроміального відростка лопатки	0	1 (1,4)	2 (2,7)	0,724
Посттравматичний остеоліз акроміального кінця ключиці	0	0	1 (1,4)	
Осифікація дзьобоподібної-ключичної зв'язки	0	2 (2,7)	2 (2,7)	0,755
Посттравматичний деформувальний артроз АКС I–IV Kellgren + осифікація дзьобоподібної-ключичної зв'язки	0	1 (1,4)	3 (4,1)	0,436
Субакроміальний імпіджмент і пошкодження сухожилків ротаторної манжети плеча	0	1 (1,4)	3 (4,1)	0,436
Загалом хворих	8 (10,8)	12 (16,2)	16 (21,8)	

I група: видалення металофіксаторів у строк до 4 місяців від дня оперативного втручання; **II група:** у термін від 4 до 6 місяців; **III група:** понад 6 місяців.

металофіксатора та мали незворотний характер (посттравматичний деформувальний артроз, осифікація дзьобовидно-ключичної зв'язки, дефект кісткової тканини акроміального відростка лопатки), спостерігали у III клінічній групі.

Обговорення

Спеціалізовані пластини Hook забезпечують стабільну фіксацію акроміально-ключичного суглоба, що робить можливим ранній початок рухів і реабілітації у плечовому суглобі при хірургічному лікуванні травматичних вивихів акроміального кінця ключиці III–VI типів за Rockwood.

У першій клінічній групі були 8 пацієнтів (10,8 %) з неправильним розташуванням фіксатора (Hook-пластини) та вибором неправильного розміру гачка пластини. У дослідженнях El Magarhy та ін. висоту гачка пластини 12 мм використовували тільки для жінок для запобігання синдрому субакроміального конфлікту, однак з використанням фіксатора такого розміру гачка збільшується вірогідність розвитку остеолізу та пролежня акроміального відростка лопатки. Для чоловіків використовували висоту гачка 15 мм і 18 мм [12]. У нашому дослідженні у 2 пацієнтів (2,7 %) встановили пластини Hook із розміром висоти гачка 18 мм. На контрольній рентгенографії зберігався підвивих в акроміально-ключичному суглобі на 50 %, що відповідає III ступеню вивиху за Rockwood і потребує повторного оперативного втручання для заміни Hook пластини з висотою гачка 12 мм або 15 мм з метою

повного усунення вивиху акроміального кінця ключиці та максимального зближення зв'язок акроміально-ключичного суглоба та дзьобоподібно-ключичних зв'язок. За даними оригінального виробника (DePuy Synthes), Hook-пластини мають 3 різні типи розміру висоти гачка – 12 мм, 15 мм, 18 мм для кожного пацієнта.

У доступній науковій літературі не знайшли публікації, де було б описано неправильне розташування металофіксаторів (Hook-пластина) при фіксації вивиху ключиці в акроміально-ключичному суглобі. Під спостереженням перебували 6 пацієнтів (8,1 %), яким уже виконали оперативне втручання – відкрите вправлення акроміального кінця ключиці з фіксацією спеціалізованою пластиною та скаргами на незадовільний результат оперативного лікування, які проявлялися неможливістю рухів у плечовому суглобі (відведення 20–70°, згинання 30–90°) і супроводжувалися постійним больовим синдромом у плечі. Під час клініко-рентгенологічного обстеження при надходженні діагностували ускладнення – неправильне розташування металофіксатора (пластина Hook) (рис. 2). Середній термін звернення після попереднього оперативного втручання становив $78,0 \pm 24,3$ доби. Пацієнтам виконали рентгенографію акроміально-ключичного суглоба та КТ. Виявили неправильне розташування фіксатора – пластина була встановлена допереду, гачок пластини проходив безпосередньо через акроміально-ключичний суглоб. Фіксатор видалили та встановили його у правильному положенні: всі отвори у пластині розташовані над акромі-

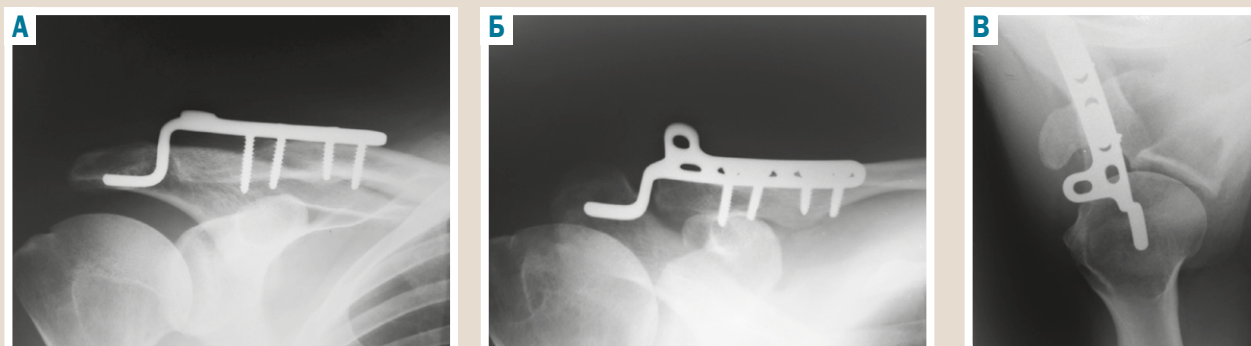


Рис. 2. Рентгенографія акроміально-ключичного суглоба (пряма, проекція 30° та аксіальна) – неправильне розташування Hook-пластини в акроміально-ключичному суглобі.

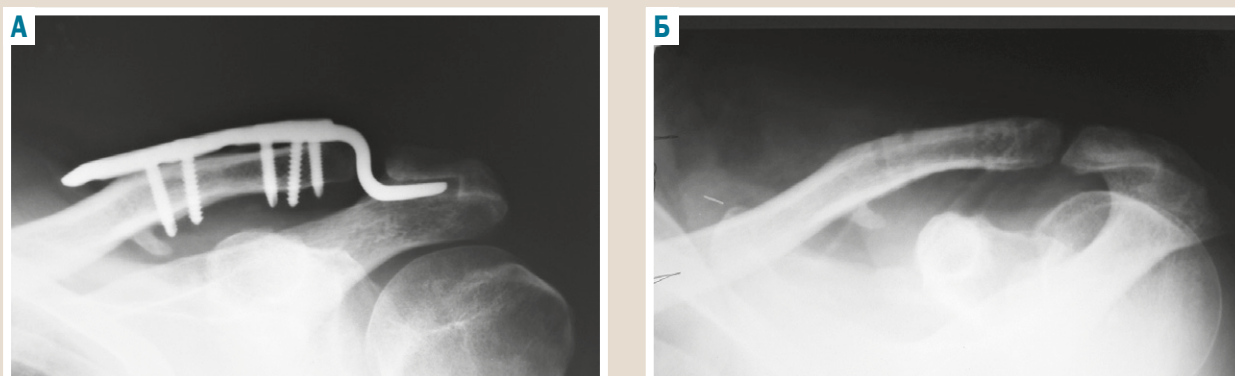


Рис. 3. Остеоліз акроміального відростка лопатки (з наявністю металофіксатора та після видалення).

альним кінцем ключиці, гачок пластини провели позаду від акроміально-ключичного суглоба, інтраопераційно досягли повного обсягу рухів у плечовому суглобі, виконали ЕОП у проєкції Zanca й аксіальній проєкції для контролю розташування пластини.

У II клінічній групі були 45 пацієнтів (60,8 %). Здебільшого у групу залучені хворі, які звернулись для видалення металофіксаторів у плановому порядку – 33 пацієнти (44,6 %). Основні скарги під час надходження: незначний біль при рухах у плечовому суглобі у крайніх (надмірних) положеннях, відчуття чужорідного тіла в ділянці акроміально-ключичного суглоба, неможливість спати на прооперованому боці, відчуття «хрускоту» при відведенні та згинанні верхньої кінцівки у плечовому суглобі понад 90°. У дослідженнях Narinder Kumar та ін. оперативне втручання з приводу травматичного вивиху акроміального кінця ключиці виконали 33 пацієнтам, металофіксатор вилучений у середньому через 16 тижнів (14–22 тижні) після оперативного лікування. У жодному випадку не було ускладнень, як-от рецидив вивиху або підвивиху акроміального кінця ключиці [9]. Це відповідає результатам більшості пацієнтів II клінічної групи, яким видалили металофіксатор із акроміально-ключичного суглоба в термін 4–6 місяців.

У дослідженні Siwei Sun та ін. підакроміальний остеоліз діагностували у 39 (54,17 %) пацієнтів при використанні Hook-пластини в термін 3 місяці після оперативного лікування. Під час оцінювання за шкалою Constant–Murley результати були схожі (93,38 / 94,24 бала) із групою, в якій підакроміальний остеоліз не виявили і після видалення металофіксаторів функція плечового суглоба відновилася повністю [15]. У нашому дослідженні посттравматичний остеоліз акроміального відростка лопатки (рис. 3) діагностували в 5 пацієнтів (6,6 %) у термін від 4 до 6 місяців із часу оперативного втручання на початковій стадії. Він виявлений як «діагностична знахідка» й не потребував додаткового лікування. У 5 (6,6 %) пацієнтів, яким видалили металофіксатор у термін понад 6 місяців, остеоліз акроміального відростка лопатки поєднувався з посттравматичним деформувальним артрозом акроміально-ключичного суглоба. Це зумовлювало необхідність додаткового консервативного лікування (НПЗП, препарати хондропротекторної дії, PRP-терапія), у 2 випадках – реконструктивного оперативного

втручання на акроміально-ключичному суглобі. На нашу думку, аби запобігти ускладненням цього типу, треба видаляти фіксатор при досягненні зрощення зв'язок акроміально-ключичного суглоба, середній термін, за даними фахової літератури, – від 4 до 6 місяців [3,9].

Міграція металофіксатора та вторинний вивих акроміального кінця ключиці в одному випадку були через 4 місяці після оперативного лікування, у другому випадку – через 6 місяців. Вторинне зміщення або підвивих в акроміально-ключичному суглобі є одним із провідних ускладнень під час оперативного лікування та, за даними різних авторів, трапляється в 15–80 % випадків [5]. На нашу думку, результати пов'язані з тим, що оперативне лікування виконували у застарілому періоді травми – 28 і 47 днів із моменту травми, воно не супроводжувалось пластикою зв'язок акроміально-ключичного суглоба. У вітчизняній науковій літературі не виявили чіткого визначення термінів та класифікації вивихів акроміально-ключичного суглоба, коли достатньо використовувати тільки вправлення акроміального кінця ключиці та фіксацію останньої у вправленому положенні, та пошкодженнями, коли треба доповнювати фіксацію тим чи іншим методом пластики акроміально-ключичних і дзьобоподібно-ключичних зв'язок. У дослідженнях закордонних авторів також немає спільної думки про термін виконання пластики зв'язок акроміально-ключичного суглоба – коливається від 2 до 6 тижнів від часу травми [3]. Необхідні дальші дослідження для розв'язання питання.

До третьої групи хворих належали хворі, які нехтували рекомендаціями з приводу часу видалення металофіксаторів, навантажували верхню кінцівку раніше дозволеного терміну, виконували повний обсяг рухів у плечовому суглобі та звернулись у клініку з приводу видалення металофіксатора в термін понад 6 місяців.

При пізньому вилученні металофіксатора у 3 (4,1 %) хворих через 6, 12, 14 місяців після оперативного втручання спостерігали пролежень і дефект акроміального відростка лопатки. Клінічна картина в таких хворих позначена обмеженням функції верхньої кінцівки (відведення до 90°, згинання до 110°), різким болем під час фізичного навантаження, хрускотом у ділянці плечового суглоба та відчуттям чужорідного тіла. Хворі протягом усього терміну займалися спортом і тяжкою фізичною працею. Після видалення Hook-пластини на

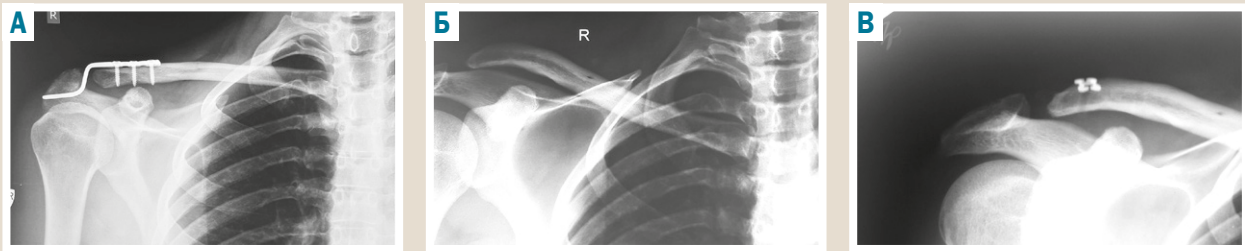


Рис. 4. Аvascularний некроз акроміального кінця ключиці. **А:** 2011 р. – встановлення пластини Hook, **Б:** 2017 р. – ознаки аваскулярного некрозу акроміального кінця ключиці та вторинне зміщення акроміального кінця ключиці, **В:** стан після артроскопії плечового суглоба, фіксації акроміального кінця ключиці системою Dogbone Arthrex та аутотендопластики дзьобоподібно-ключичної зв'язки.

контрольних рентгенограмах визначили вивих акроміального кінця ключиці доверху від 50 % до 80 %. Хворі скаржилися на більшу втомлюваність прооперованої кінцівки та біль у ділянці надпліччя під час фізичного навантаження та елевації верхньої кінцівки більше ніж 90° у післяопераційному періоді, але від продовження реконструктивно-відновлювального лікування відмовилися. Зі збільшенням популяризації використання Hook-пластин стали з'являтися публікації, де висвітлено таке ускладнення, як дефект або перелом акроміального виростка лопатки. Suk Kang та ін. спостерігали 2 випадки перелому акроміального виростка лопатки. В одного пацієнта видалили металофіксатор з акроміально-ключичного суглоба та виконали консервативне лікування перелому акроміона, через 15 місяців визначили обмеження функції плечового суглоба – 140° відведення верхньої кінцівки і 20° зовнішньої ротації. У другому випадку перелом акроміального виростка лопатки діагностували через 7 тижнів після фіксації Hook-пластиною, хворий потребував відкритої репозиції та металоостеосинтезу, через 6 місяців елевація верхньої кінцівки 150°, зовнішня ротація 45° [16].

У 3 (4,1 %) пацієнтів діагностували субакроміальний імпіджмент і пошкодження сухожилків ротаторної манжети плеча (надостьового та підостьового м'язів). Цей тип ускладнення виник унаслідок неправильного вибору висоти гачка пластини, під час оперативного втручання виконали моделювання гачка пластини для усунення вивиху – у 2 випадках кут гачка пластини був 30° і 35°, в одному випадку внаслідок використання металофіксатора невідомого виробника (на пластині не було маркування фірми-виробника). У дослідженні Guanghui Li. et al. здійснили порівняння лікування хворих Hook-пластиною з кутом нахилу гачка 0° і 15°. Результати оцінювали перед оперативним втручанням та через 3 дні, 1, 2, 3 та 6 місяців після операції за шкалами ASES і VAS. Спостерігали вірогідно відмінні результати лікування у групах хворих у післяопераційному періоді. Дані свідчили: пацієнти у групі з нахилом гачка пластини 15° больовий синдром був менш виразним, період реабілітації, повернення до праці були швидшими порівняно з групою, де використовували пластину з 0° [13]. У дослідженні Ding Xu et al. здійснили порівняння між 3 групами хворих, яким моделювали кут гачка пластини від -20° до 0°, від 0° до 20° і від 20° до 40°. Результати лікування оцінювали за шкалою Constant. Найгірший результат визначили у групі від -20° до 0° (до і після видалення металофіксаторів). Найкращий результат – у групі від

0° до 20°. Функціональний результат гірший у групі від -20° до 0°, у двох інших – однаковий [14].

В одного пацієнта (1,3 %) діагностували посттравматичний остеоліз дистального кінця ключиці після видалення металофіксатора та вторинне зміщення акроміального кінця ключиці через 6 років після оперативного втручання (рис. 4). Основні скарги пацієнта: неможливість займатися спортом, фізично навантажувати верхню кінцівку, косметичне незадоволення, що проявлялось зміщенням акроміального кінця ключиці доверху та дозаду, що завдавало болю, нестабільність у ділянці акроміально-ключичного суглоба. Після обстеження (комп'ютерна томографія, ультразвукове дослідження та МРТ акроміально-ключичного суглоба) виконали оперативне втручання – артроскопію плечового суглоба, дебрідмент, закрите вправлення акроміального кінця ключиці, фіксацію системою DogBone Arthrex та аутотендопластику акроміально-ключичних і дзьобоподібно-ключичних зв'язок сухожилком *m. semitendinosus*. Здійснили реабілітаційне лікування. Період спостереження становив 18 місяців після оперативного лікування – акроміально-ключичний суглоб стабільний, хворий повернувся до занять спортом.

Посттравматичний остеоліз акроміального кінця ключиці вперше описали Dupas et al. у 1936 р. Він дуже поширений серед спортсменів, культуристів і людей фізичної праці. Є багато теорій, що описують патофізіологію цього захворювання, але найбільше дотримуються двох напрямів: перший тип укладення виявляють у людей, які фізично навантажують верхню кінцівку у верхніх діапазонах рухів плеча, виникає посттравматична резорбція кісткової тканини внаслідок постійних субхондральних стресових переломів і синдрому стресових навантажень із підвищеною остеобластною активністю; другий напрям – синовіальна інвазія в субхондральну кістку дистального кінця ключиці, що призводить до остеолізу. Ця теорія підтверджується МРТ-дослідженнями [10].

Осифікацію дзьобоподібно-ключичної (рис. 5) зв'язки діагностували в 4 (5,4 %) пацієнтів, у ще 4 (5,4 %) розвивався посттравматичний деформувальний артроз акроміально-ключичного суглоба. За даними наукової літератури, після вивиху акроміального кінця ключиці кальцифікація та осифікація зв'язок акроміально-ключичного суглоба та дзьобоподібно-ключичних зв'язок може досягати 40 %. Важливим фактором такого ускладнення є не первинна травма акроміально-ключичного суглоба та пошкодження зв'язкового апарату, а тривалий

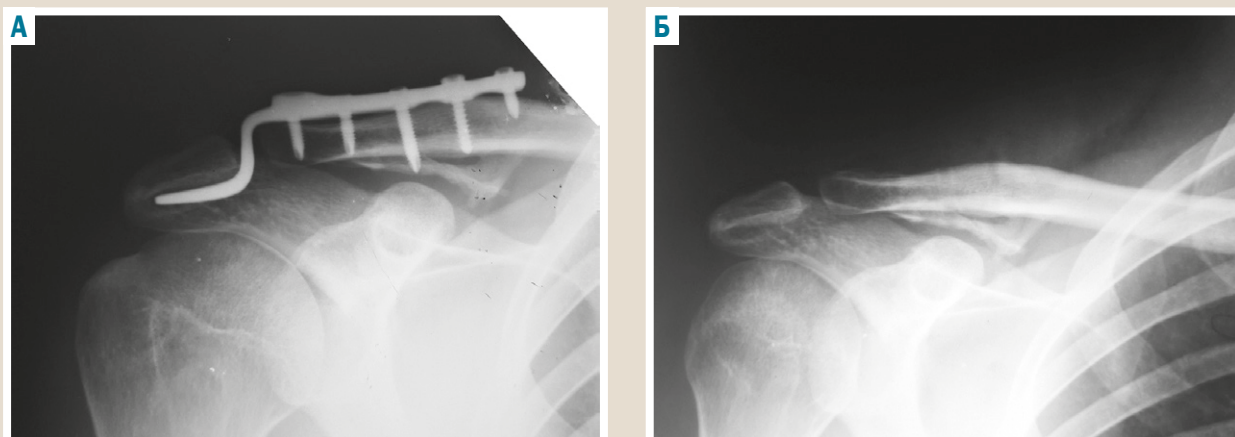


Рис. 5. Осифікація дзьобоподібно-ключичної зв'язки з остеолізом акроміального відростка лопатки. А: з наявністю металофіксаторів, Б: після видалення металофіксатора.

період іммобілізації, що потребує відновлення функції пошкодженої кінцівки [3].

Ускладнення, які спостерігали в першій групі, належать до технічних помилок і зумовлюють необхідність повторного оперативного втручання для фіксації вивиху акроміального кінця ключиці в анатомічному положенні. Цим ускладненням можна запобігти шляхом детальної передопераційної підготовки та використанням прецизійної оперативної техніки, дотримуючись чіткої покрокової інструкції встановлення фіксаторів. У другій групі ускладнення мали характер маловиразних скарг і зникали після видалення фіксаторів з акроміально-ключичного суглоба, розвантаження верхньої кінцівки. Третя група – хворі, які порушили рекомендований режим фізичного навантаження та не видалили металофіксатор у визначений термін, унаслідок чого відбулися незворотні зміни в акроміально-ключичному суглобі.

Отже, відкрите вправлення акроміального кінця ключиці та фіксація Hook-пластиною – ефективний метод лікування вивиху акроміального кінця ключиці, однак ця конструкція має значущий вплив на функцію плечового суглоба. Гарні та відмінні клінічні результати лікування зумовлені якнайшвидшим видаленням металофіксаторів для уникнення ускладнень, що пов'язані з цим типом фіксації. Оптимальний час для видалення металофіксатора нині не визначений. Клініко-фізіологічне дослідження та звичайні рентгенологічні методи не є специфічними для визначення відновлення пошкоджених зв'язок акроміально-ключичного суглоба та дзьобоподібно-ключичних зв'язок і потребує продовження вивчення.

Підсумовуючи аналіз результатів наслідків та ускладнень хірургічного лікування хворих із вивихом акроміального кінця ключиці, які прооперовані із застосуванням спеціалізованої пластики з гачком Hook, треба наголосити, що велика частина ускладнень пов'язана з технічними та тактичними помилками.

Висновки

1. Найкращі результати лікування за шкалою Constant–Murley отримали у II клінічній групі і перед видаленням металофіксаторів ($p = 0,029$), і в термін 6 місяців після видалення металофіксаторів з акроміаль-

но-ключичного суглоба ($p = 0,73$). Найгірший результат лікування – у III клінічній групі як перед видаленням фіксаторів ($p = 0,002$), так і після видалення ($p = 0,013$) фіксаторів з акроміально-ключичного суглоба.

2. Найкращий термін для видалення пластики Hook – від 4 до 6 місяців, у пізніший період видалення спостерігали незворотні зміни в акроміально-ключичному суглобі (посттравматичний деформувальний артроз акроміально-ключичного суглоба I–IV ст. за Kellgren, що поєднаний з остеолізом акроміального відростка лопатки та осифікацією зв'язки ($p = 0,254$), пролежень і дефект кісткової тканини акроміального відростка лопатки ($p = 0,724$)).

3. Оцінюючи результати лікування за Візуальною аналоговою шкалою болі перед видаленням металофіксаторів (при середньому фізичному навантаженні), відзначили, що показники істотно зростали в усіх групах навіть до показників дуже сильного болю, нестерпного болю. Ситуація суттєво поліпшилась у термін 6 місяців після видалення металофіксаторів з акроміально-ключичного суглоба – оцінювання нестерпний біль і дуже сильний біль не виявили у групах без фізичного навантаження і з ним.

Перспективи подальших досліджень. Планується здійснення біомеханічного дослідження методик фіксації вивиху акроміального кінця ключиці.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 03.06.2019

Після доопрацювання / Revised: 30.09.2019

Прийнято до друку / Accepted: 04.10.2019

Відомості про авторів:

Долгополов О. В., д-р мед. наук, керівник науково-організаційного методичного відділу, ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», м. Київ.

ORCID ID: 0000-0002-5204-6137

Ярова М. Л., канд. мед. наук, молодший науковий співробітник науково-організаційного методичного відділу, ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», м. Київ.

ORCID ID: 0000-0002-0029-3611

Безрученко С. О., лікар ортопед-травматолог науково-організаційного методичного відділу, ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», м. Київ.
ORCID ID: 0000-0002-1575-0344

Information about authors:

Dolhopolov O. V., MD, PhD, DSc, Chief of the Scientific, Organization and Methodology Department, SI "Institute of Traumatology and Orthopedics" of the NAMS of Ukraine, Kyiv.
Yarova M. L., MD, PhD, Junior researcher of the Scientific, Organization and Methodology Department, SI "Institute of Traumatology and Orthopedics" of the NAMS of Ukraine, Kyiv.
Bezruchenko S. O., MD, Orthopedic Surgeon of the Scientific, Organization and Methodology Department, SI "Institute of Traumatology and Orthopedics" of the NAMS of Ukraine, Kyiv.

Сведения об авторах:

Долгополов А. В., д-р мед. наук, руководитель научно-организационного методического отдела, ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», г. Киев.
Ярова М. Л., канд. мед. наук, младший научный сотрудник научно-организационного методического отдела, ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», г. Киев.
Безрученко С. О., врач ортопед-травматолог научно-организационного методического отдела, ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», г. Киев.

Список літератури

- Managing and recognizing complications after treatment of acromioclavicular joint repair or reconstruction / R. Ma et al. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2015. Vol. 8. Issue 1. P. 75-82. <https://doi.org/10.1007/s12178-014-9255-6>
- Concomitant glenohumeral pathologies in high-grade acromioclavicular separation (type III – V) / J. Markel et al. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2017. Vol. 18. P. 439. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1803-y>
- New insights in the treatment of acromioclavicular separation / C. J. A. van Bergen et al. *World Journal of Orthopedics*. 2017. Vol. 8. Issue 12. P. 861-873. <https://doi.org/10.5312/wjo.v8.i12.861>
- Lee S., Bedi A. Shoulder acromioclavicular joint reconstruction options and outcomes. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2016. Vol. 9. Issue 4. P. 368-377. <https://doi.org/10.1007/s12178-016-9361-8>
- Effects of hook plate on shoulder function after treatment of acromioclavicular joint dislocation / C. H. Chen et al. *International journal of clinical and experimental medicine*. 2014. Vol. 7. Issue 9. P. 2564-2570.
- Management of Acromioclavicular Joint Injuries / X. Li et al. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2014. Vol. 96. Issue 1. P. e3. <https://doi.org/10.2106/jbjs.l.00734>
- Constant–Murley Score: systematic review and standardized evaluation in different shoulder pathologies / K. Vrotsou et al. *Quality of Life Research*. 2018. Vol. 27. Issue 9. P. 2217-2226. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1875-7>
- Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP) / G. A. Hawker, S. Mian, T. Kendzerska, M. French. *Arthritis Care & Research*. 2011. Vol. 63. Issue S11. P. S240-S252. <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
- Kumar N., Sharma V. Hook plate fixation for acute acromioclavicular dislocations without coracoclavicular ligament reconstruction: a functional outcome study in military personnel. *Strategies in Trauma and Limb Reconstruction*. 2015. Vol. 10. Issue 2. P. 79-85. <https://doi.org/10.1007/s11751-015-0228-0>
- Diagnosis and Management of Distal Clavicle Osteolysis / S. F. DeFroda, C. Nacca, G. R. Waryasz, B. D. Owens. *Orthopedics*. 2017. Vol. 40. Issue 2. P. 119-124. <https://doi.org/10.3928/01477447-20161128-03>
- Петри А., Сэбин К. Наглядная медицинская статистика : учеб. пособие / пер. с англ. под ред. В. П. Леонова. Изд. 3-е, перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. 216 с.
- Clavicle Hook Depth and Impingement Syndrome A Cause-Effect Relationship / S. Loganathan, S. Thanikaimalai, J. Nageshwaran, S. Chittaranjan. *Open Journal of Orthopedics*. 2017. Vol. 7. P. 1-6. <https://doi.org/10.4236/ojo.2017.71001>
- Fifteen-degree clavicular hook plate achieves better clinical outcomes in the treatment of acromioclavicular joint dislocation / G. Li et al. *Journal of International Medical Research*. 2018. Vol. 46. Issue 11. P. 4547-4559. <https://doi.org/10.1177/0300060518786910>
- Outcomes of surgery for acromioclavicular joint dislocation using different angled hook plates: a prospective study / D. Xu et al. *International Orthopaedics*. 2017. Vol. 41. Issue 12. P. 2605-2611. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3611-2>
- Does Subacromial Osteolysis Affect Shoulder Function after Clavicle Hook Plating? / S. Sun et al. *BioMed Research International*. 2016. Vol. 2016. P. 4085305. <https://doi.org/10.1155/2016/4085305>
- Kang S., Lee H. M., Back I. H. Acromion Fracture after Hook Plate Fixation for Distal Clavicle Injury: A Report of 2 Cases. *Clinics in Shoulder and Elbow*. 2016. Vol. 19. Issue 3. P. 168-171. <https://doi.org/10.5397/cise.2016.19.3.168>
- Ma, R., Smith, P. A., Smith, M. J., Sherman, S. L., Flood, D., & Li, X. (2015). Managing and recognizing complications after treatment of acromioclavicular joint repair or reconstruction. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 8(1), 75-82. <https://doi.org/10.1007/s12178-014-9255-6>
- Markel, J., Schwarting, T., Malcherczyk, D., Peterlein, C. -D., Ruchholtz, S., & El-Zayat, B. F. (2017). Concomitant glenohumeral pathologies in high-grade acromioclavicular separation (type III – V). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18, 439. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1803-y>
- van Bergen, C. J. A., van Bommel, A. F., Alta, T. D. W., & van Noort, A. (2017). New insights in the treatment of acromioclavicular separation. *World Journal of Orthopedics*, 8(12), 861-873. <https://doi.org/10.5312/wjo.v8.i12.861>
- Lee, S., & Bedi, A. (2016). Shoulder acromioclavicular joint reconstruction options and outcomes. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 9(4), 368-377. <https://doi.org/10.1007/s12178-016-9361-8>
- Chen, C. H., Dong, Q. R., Zhou, R. K., Zhen, H. Q., & Jiao, Y. J. (2014). Effects of hook plate on shoulder function after treatment of acromioclavicular joint dislocation. *International journal of clinical and experimental medicine*, 7(9), 2564-2570.
- Li, X., Ma, R., Bedi, A., Dines, D. M., Altchek, D. W., & Dines, J. S. (2014). Management of Acromioclavicular Joint Injuries. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 96(1), Article e3. <https://doi.org/10.2106/jbjs.l.00734>
- Vrotsou, K., Ávila, M., Machón, M., Mateo-Abad, M., Pardo, Y., Garin, O., Zoror, C., González, N., Escobar, A., & Cuéllar, R. (2018). Constant–Murley Score: systematic review and standardized evaluation in different shoulder pathologies. *Quality of Life Research*, 27(9), 2217-2226. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1875-7>
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care & Research*, 63(S11), S240-S252. <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
- Kumar, N., & Sharma, V. (2015). Hook plate fixation for acute acromioclavicular dislocations without coracoclavicular ligament reconstruction: a functional outcome study in military personnel. *Strategies in Trauma and Limb Reconstruction*, 10(2), 79-85. <https://doi.org/10.1007/s11751-015-0228-0>
- DeFroda, S. F., Nacca, C., Waryasz, G. R., & Owens, B. D. (2017). Diagnosis and Management of Distal Clavicle Osteolysis. *Orthopedics*, 40(2), 119-124. <https://doi.org/10.3928/01477447-20161128-03>
- Petrie, A., & Sabin, C. (2015). *Naglyadnaya meditsinskaya statistika [Medical Statistics at a Glance]* (3rd ed.). (V. P. Leonov, Ed.). GEOTAR-Media.
- Loganathan, S., Thanikaimalai, S., Nageshwaran, J., & Chittaranjan, S. (2017). Clavicle Hook Depth and Impingement Syndrome A Cause-Effect Relationship. *Open Journal of Orthopedics*, 7, 1-6. <https://doi.org/10.4236/ojo.2017.71001>
- Li, G., Liu, T., Shao, X., Liu, Z., Duan, J., Akileh, R., Cao, S., & Jin, D. (2018). Fifteen-degree clavicular hook plate achieves better clinical outcomes in the treatment of acromioclavicular joint dislocation. *Journal of International Medical Research*, 46(11), 4547-4559. <https://doi.org/10.1177/0300060518786910>
- Xu, D., Luo, P., Chen, J., Ji, L., Yin, L., Wang, W., & Zhu, J. (2017). Outcomes of surgery for acromioclavicular joint dislocation using different angled hook plates: a prospective study. *International Orthopaedics*, 41(12), 2605-2611. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3611-2>
- Sun, S., Gan, M., Sun, H., Wu, G., Yang, H., & Zhou, F. (2016). Does Subacromial Osteolysis Affect Shoulder Function after Clavicle Hook Plating? *BioMed Research International*, 2016, Article 4085305. <https://doi.org/10.1155/2016/4085305>
- Kang, S., Lee, H. M., & Back, I. H. (2016). Acromion Fracture after Hook Plate Fixation for Distal Clavicle Injury: A Report of 2 Cases. *Clinics in Shoulder and Elbow*, 19(3), 168-171. <https://doi.org/10.5397/cise.2016.19.3.168>