

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ / REVIEW



УДК: 616.727.13-001.5:616-08-06

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-4

СРАВНЕНИЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВЫВИХОВ АКРОМИАЛЬНОГО КОНЦА КЛЮЧИЦЫ

А. И. Авдеев¹, К. И. Хорак¹, Д. Г. Парфеев¹, Е. В. Сеницына²
Д. Д. Паршин², А. М. Морозов³✉, М. Е. Пискарева³

Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии имени Р. Р. Вредена,
195427, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, 8
² Санкт-Петербургский государственный педиатрический
медицинский университет,
194100, Россия, Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2
³ Тверской государственной медицинской университет,
170100, Россия, Тверь, ул. Советская, 4

Поступила в редакцию: 07.10.2023 г.
Принята в печать: 16.11.2023 г.

Для цитирования: Авдеев А. И., Хорак К. И., Парфеев Д. Г., Сеницына Е. В., Паршин Д. Д., Морозов А. М., Пискарева М. Е. Сравнение оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы. *Хирургическая практика*. 2024;9(1):38–50. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-4>

Актуальность. По данным современных источников литературы, вывихи акромиального конца ключицы (АКС) по частоте занимают 3-е место среди всех вывихов в структуре поврежденных локомоторной системы. Социальную значимость повреждений акромиально-ключичного сочленения (АКС) обуславливает тот факт, что подавляющее большинство пациентов составляет трудоспособное население в возрасте от 25 до 45 лет, нередко занимающееся тяжелой физической работой, а также спортом высоких достижений.

Цель – сравнение различных методик оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы.

Материалы и методы. В рамках настоящего исследования был проведен анализ актуальных отечественных и зарубежных литературных источников по проблеме оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы. Анализ источников проводился на базе поисковых систем eLIBRARY и PubMed.

Результаты и их обсуждение. В настоящее время в повседневной практике при наличии вопроса о необходимости выбора подхода к лечению вывиха АКС предпочтение отдается оперативным методам, как правило, это связано с тем, что, несмотря на наличие рисков послеоперационных осложнений, у данного подхода имеются значительные преимущества, такие как короткий период реабилитации, высокие показатели удовлетворенности пациентов отдаленными результатами лечения.

Заключение. Наиболее перспективными методами фиксации АКС являются использование крючковидной пластины и пуговичный шов. Крючковидная пластина в отличие от пуговичного шва – более стабильный метод фиксации сочленения, однако при его применении тре-

буется информировать пациента о необходимости удаления пластины через 3 месяца после оперативного лечения, в противном случае повышается риск развития артроза АКС. Пуговичный шов не требует повторного оперативного вмешательства, связанного с удалением имплантов, но обладает меньшей жесткостью фиксации, что может приводить к развитию рецидивов.

Ключевые слова: вывих, ключица, акромион, имплант, пластина

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

UDK: 616.727:13-001.5:616-08-06

doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-4

COMPARISON OF SURGICAL TREATMENTS OF ACROMIOCLAVICULAR DISLOCATIONS

A. I. Avdeev¹, K. I. Horak¹, D. G. Parfeev¹, E. V. Sinitsyna²
D. D. Parshin², A. M. Morozov³ ✉, M. E. Piskareva³

¹ Vreden National Medical Research Centre of Traumatology and Orthopaedics,
8 Akademika Baykova St, St Petersburg, 195427, Russia

² Saint Petersburg State Pediatric Medical University,
2 Litovskaya St, St Petersburg, 194100, Russia

³ Tver State Medical University,
4 Sovetskaya St, Tver, 170100, Russia

Received 07 October 2023

Accepted 16 November 2023

To cite this article: Avdeev A. I., Horak K. I., Parfeev D. G., Sinitsyna E. V., Parshin D. D., Morozov A. M., Piskareva M. E. Comparison of surgical treatments of acromioclavicular dislocations. *Surgical Practice (Russia)*. 2024;9(1):38–50. <https://doi.org/10.5922/2223-2427-2024-9-1-4>

Background. According to the literature, acromioclavicular dislocations rank third in frequency among all dislocations within the musculoskeletal system. The social significance of acromioclavicular (AC) joint injuries lies in that the majority of affected individuals are part of the working-age population, typically aged 25 to 45 years, frequently involved in physically demanding occupations and high-level sports.

Aim. This article seeks to compare various surgical treatment methods for AC dislocations.

Materials and methods. This study analyses current Russian and international literature sources regarding the surgical treatment of AC dislocations. The information sources were examined using the eLibrary and PubMed search engines.

Results and discussion. In current clinical practice, surgical methods are typically preferred when considering treatment approaches for AC dislocations. This preference stems from the significant advantages associated with surgery, including a shorter rehabilitation period and high patient satisfaction with long-term treatment outcomes, despite the risks of postoperative complications.

Conclusion. The most promising methods for stabilising the AC joint include the use of a hook-shaped plate and the button suture. While a hook-shaped plate offers greater stability compared to the button suture, it necessitates informing the patient about the need for plate removal three

months post-surgery to reduce the risk of osteoarthritis development. On the other hand, the button suture does not require additional surgical procedures for implant removal but may result in less rigid fixation, potentially leading to recurrence of dislocation.

Keywords: dislocation, collarbone, acromion, implant, plate

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Введение

По данным современных источников литературы, вывихи акромиального конца ключицы по частоте занимают 3-е место среди всех вывихов в структуре повреждений локотомоторной системы [1]. Социальную значимость повреждений акромиально-ключичного сочленения (АКС) обуславливает тот факт, что подавляющее большинство пациентов составляет трудоспособное население в возрасте от 25 до 45 лет, нередко занимающееся тяжелой физической работой, а также спортом высоких достижений [2].

Долгое время данные повреждения рассматривались в рамках классификации травм плеча, однако в 1963 г. Tossy [3] предложил оригинальную классификацию вывихов акромиального конца ключицы. Травматолого-ортопедическое сообщество активно пользовалось предложенной классификацией почти полвека, однако из-за отсутствия детализации повреждений анатомических образований области акромиально-ключичного сочленения данная классификация не позволяла дифференцировать отдельные клинические случаи.

В настоящее время наиболее популярной среди специалистов является классификация Rockwood, предложенная в 1998 г., дополненная в 2008 г. А. А. Сорокиным [4]. В данной классификации авторы выделяют 6 степеней повреждения акромиально-ключичного сочленения:

I степень — растяжение связок, без смещения ключицы;

II степень — подвывих ключицы (разрыв акромиально-ключичных связок без повреждения клювовидно-ключичных);

III степень — вывих ключицы (полный разрыв акромиально-ключичных и клювовидно-ключичных связок с частичным повреждением сухожильных волокон трапецевидной и дельтовидной мышц);

IV степень — вывих ключицы со смещением кзади (разрыв акромиально-ключичных и клювовидно-ключичных связок с отрывом от акромиального конца волокон трапецевидной мышцы);

V степень — вывих ключицы со значительным смещением кверху (разрыв акромиально-ключичных и клювовидно-ключичных связок с отрывом от латерального конца ключицы сухожильных волокон трапецевидной и дельтовидной мышц);

VI степень — смещение акромиального конца ключицы книзу под акромион или под клювовидный отросток.

Принято считать, что I и II типы повреждений по классификации Rockwood поддаются консервативному лечению, тогда как III и VI типы имеют показание к оперативному вмешательству.

Стабилизацию акромиально-ключичного сочленения целесообразно разделить на динамическую, осуществляющуюся за счет скелетной мускулатуры (дельтовидной и трапецевидной мышц), и статическую, реализующуюся связочными структурами (acroмиально-ключичной, клювовидно-ключичной и акромиально-клювовидной связками). Основными причинами повреждений в АКС являются падение на вытянутую руку

либо на плечевой сустав с приведенной конечностью. Внешнее воздействие на область плеча приводит к разрыву статических стабилизаторов акромиально-ключичного сочленения [5; 6].

В настоящее время известно более 300 способов как консервативного, так и оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы, однако такое разнообразие скорее указывает на недостатки большинства методик, что, в свою очередь, свидетельствует об отсутствии адекватного решения и об актуальности проблемы лечения вывихов АКС в настоящее время [7–9].

Цель настоящего исследования — оценка различных методик оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы.

Материалы и методы

В рамках настоящего исследования был проведен анализ актуальных отечественных и зарубежных литературных источников по проблеме оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы. Анализ информационных источников проводился на базе поисковых систем eLIBRARY и PubMed.

Результаты и их обсуждение

В настоящее время в повседневной практике врача при наличии вопроса о необходимости выбора подхода к лечению вывиха акромиального конца ключицы предпочтение отдается оперативным методам. Как правило, это обусловлено тем фактом, что, несмотря на наличие рисков послеоперационных осложнений, у данного подхода имеются значительные преимущества: короткий период реабилитации, высокие показатели удовлетворенности пациентов отдаленными результатами лечения. Так, Lee и Bedi [10] выделили 4 основных направления оперативного лечения:

- 1) фиксация акромиально-ключичной связки и/или клювовидно-ключичной связки с помощью винтов или спиц Киршнера;
- 2) использование крючковых пластин;
- 3) фиксация клювовидно-ключичной связки с помощью швов на пуговицах;
- 4) реконструкция клювовидно-ключичных связок с помощью ауто- и аллотрансплантатов.

На протяжении продолжительного периода основными вариантами оперативного лечения вывиха акромиального конца ключицы были артродез АКС, использование аппаратов внешней фиксации и удаление акромиального конца ключицы. Данные методы не нашли отклика в современной клинической практике, поскольку они могут приводить к инфицированию мягких тканей, развитию некрозов и дерматитов области вхождения чрезкостных элементов, расшатыванию модулей аппаратов внешней фиксации, рецидиву вывихов, нарушению физиологии и биомеханики акромиального конца ключицы [11; 12]. Стоит также отметить тот факт, что ношение аппарата внешней фиксации значительно затрудняет социально-бытовые условия жизни пациента, а также оказывает влияние на его психоэмоциональное состояние.

Первую операцию по вправлению вывиха акромиально-ключичного сочленения выполнил в 1861 г. Сооре. Данное оперативное вмешательство называлось «сшивание ключицы и акромиального конца лопатки серебряной проволокой» [13; 14], но в связи с частыми послеоперационными осложнениями в виде поломки проволоки и прорезывания кости этот метод стали использовать только как дополнительную фиксацию [15].

Спустя 80 лет, в 1941 г., Bosworth и соавт. [16] предложили фиксацию винтом, введенным через ключицу в клювовидный отросток лопатки. Данный способ обладал рядом

преимуществ, однако фиксация акромиального конца ключицы была недостаточной, что часто приводило к рецидиву вывиха сочленения и требовало длительной иммобилизации. Позже, в 1961 и 1965 гг., независимо друг от друга Ли и Гольдман предложили конструкцию, которую в последующем начали называть гвоздем Ли — Гольдмана [17; 18]. Один конец конструкции был изогнут, повторяя изгиб акромиального отростка лопатки, огибал его снизу, снаружи и сверху, где и проводилась фиксация специальным шурупом к акромиону. Второй заостренный конец конструкции внедрялся в костную ткань акромиона или в акромиальный конец ключицы [17]. Необходимо отметить, что даже при использовании дополнительной фиксации серкляжным швом клювовидно-ключичной связки или фиксации винтами Босворт в ряде случаев наблюдалось последующее повреждение металлоконструкции [18; 19]. Такие последствия приводили к необходимости проведения повторной операции, соответственно, данный метод не получил широкого распространения.

Также в 1960-х гг. существовала тенденция фиксации ключицы при помощи спиц. В 1963 г. Schwir [20] описал два случая смерти пациентов в результате миграции спиц в средостение после выполненной им операции по вправлению вывиха акромиально-ключичного сочленения. Решение данной проблемы искали многие авторы. Были предложены такие методы, как закрытое проведение трансартрикулярной фиксации акромиального конца ключицы спицами (при этом спицы не скрывали под кожей) [21], фиксация двумя спицами, дополнительно стягивающимися проволокой [22], трансартрикулярное введение двух перекрещивающихся спиц [23]. Большинство авторов сошлось во мнении, что способ трансартрикулярной фиксации ключицы спицами может быть применен только при условии легкоустраняемого вывиха наружного конца ключицы, поскольку имплантируемые спицы могут легко подвергаться вторичному инфицированию, в то время как риск миграции спицы остается высоким и требует длительной внешней иммобилизации [24].

До 2002 г. для фиксации акромиального конца ключицы использовался наkostный остеосинтез с помощью разнообразных модифицированных пластин и фиксаторов в виде скоб. Помимо этого рекомендовалось использовать пластину с шипом, которая стала прототипом крючковидной пластины. Однако применение подобных имплантов значительно повышало травматичность оперативного вмешательства, что негативно влияло на результаты лечения [25]. В настоящее время наибольшей популярностью пользуется крючковидная пластина, разработанная в 2002 г. Fade и Scullion [26]. Имплант устанавливается после репозиции сочленения, имеющийся крючок заводится под заднюю часть акромиона. Саму пластину прижимают к дистальной части ключицы 6–8 винтами 3,5 мм, в результате она выступает в роли рычага, смещающего ключицу книзу [27; 28]. Достоинство данного метода заключается в том, что интраоперационно можно придать пластине наиболее анатомическую форму — индивидуализировать имплант, в некоторых случаях возможно использование более короткой пластины на 4 отверстия, что снижает степень травматизации. Также в серии клинических случаев было доказано, что фиксация крючковидной пластиной является прочной и надежной, это уменьшает вероятность возникновения повторного вывиха [28]. В 2008 г. А. А. Сорокин предложил при фиксации акромиального конца ключицы крючковидной пластиной дополнительно производить пластику клювовидно-ключичной связки лавсаном [4]. Авторы отмечают, что в 93,4% случаев применения данного способа фиксации были получены хорошие результаты. Н. С. Пономаренко и соавт. в 2010 г. рекомендовали восстанавливать клювовидно-ключичную связку для избежания потери стабильности неблокируемой пластины [29].

Несмотря на очевидные преимущества использования крючковидной пластины, данная методика имеет некоторые недостатки: нарушение биомеханики акромиального конца ключицы и снижение ее функциональных возможностей [30], развитие остеолизиса [31], контрактуры сочленения, вызванное длительной иммобилизацией [12; 29; 32], импиджмент-синдром вследствие ущемления структур, находящихся в занимаемом крючком субакромиальном пространстве, повреждение ротаторной манжеты плеча, стрессовые переломы акромиального отростка, развитие артрозов акромиального конца ключицы [33]. В связи с вышеуказанными факторами ряд авторов рекомендует удалять металлоконструкцию не позднее, чем через 3 месяца [34] для минимизации возможности возникновения осложнений.

Альтернативой восстановления клювовидно-ключичной связки является метод фиксации швом с пуговицей. Пуговицы фиксируются к ключице и клювовидному отростку, а нерассасывающийся шовный материал выступает в роли клювовидно-ключичной связки [19; 35]. В связи с тем что одиночные швы уступают с точки зрения биомеханики естественной клювовидно-ключичной связке, рекомендуется использовать несколько швов с пуговицами для повышения горизонтальной и вертикальной стабильности [19; 36]. Преимуществами метода фиксации швами с пуговицей являются эффективность и миниинвазивность, соответственно, менее интенсивный болевой синдром, чем при других методах оперативного лечения, а также отсутствие необходимости повторной операции [37]. Однако при этом могут сохраняться переднезадняя нестабильность сочленения [38], высокий риск послеоперационных осложнений, отмечаются повышение частоты возникновения переломов в связи с увеличением размеров сформированного костного канала [39; 40], эрозия ключицы и рецидивы нестабильности в сочленении [41]. Особенно риск возникновения вышеперечисленных осложнений велик у профессиональных спортсменов [39; 40] и лиц, занимающихся тяжелым физическим трудом.

В 2003 г. Petersen с соавт. [42] разработали и представили методику MINAR (minimally invasive acromioclavicular reconstruction). Данная малотравматичная техника оперативного лечения вывиха акромиального конца ключицы заключается в фиксации латерального конца ключицы в анатомическом положении с помощью пуговичного шва, выполненного одним пучком нитей. Таким образом создаются условия, необходимые для самостоятельного сращения клювовидно-ключичной связки. Struhl и Wolfson (2015) предложили использовать малоинвазивную, малотравматичную модифицированную технику «Endobutton» с двойным швом с непрерывной петлей, нередко сочетающейся с резекцией наружного отдела ключицы [43]. Abat с соавт. [37] отмечали, что применение данной методики сопровождается минимальным повреждением мягких тканей и достаточно эффективно, однако подчеркивали необходимость соблюдения осторожности в связи с возможностью развития переднезадней нестабильности акромиального конца ключицы.

В 2001 г. Salzmann и соавт. [45] впервые применили технику фиксации системами типа «TightRope». Отличительной особенностью методики является то, что первоначально через ключицу в основание клювовидного отростка устанавливается направляющая спица, затем сформированный канал рассверливается до необходимого диаметра, в него пропускается проводник с петлей и устанавливается фиксатор. Данная техника может выполняться как артроскопически, так и через мини-доступ.

В настоящее время наиболее перспективным методом оперативных вмешательств, дающим возможность удерживать ключицу в анатомическом положении, является восстановление связочного аппарата акромиально-ключичного сочленения с помощью различных методик пластических операций [17].

По историческим данным, первую пластику акромиально-ключичной связки произвел в 1928 г. Carrel участком широкой фасции бедра пациента [46]. Оперативная тактика заключалась в переносе из широкой фасции бедра аутоотрансплантата и фиксации акромиально-ключичной и клювовидно-ключичной связок одним длинным трансплантатом. Необходимо отметить, что данный вид оперативного вмешательства является травматичным, технически сложным в исполнении и не обеспечивает необходимую жесткость фиксации [47]. С целью снижения масштаба оперативного вмешательства были предложены варианты использования надакромиальной фасции в качестве аутоотрансплантата [48], отсечение и перемещение клювовидного отростка с сухожилиями мышц с фиксацией винтом к ключице [49; 50]. Dittel с соавт. [44] предложили выполнять сшивание связок «конец в конец» для восстановления анатомической целостности акромиально-ключичного сочленения. Однако данная методика не нашла практического применения в связи с прорезыванием швов в результате разволоknения концов связок [4]. А. М. Соколовский [51] предложил метод отсечения $\frac{2}{3}$ акромиально-клювовидной связки от клювовидного отростка вместе с кортикальной пластинкой с последующей фиксацией спицами к ключице, также дополнительно фиксировался спицами и акромиальный конец ключицы.

В связи с очевидными недостатками аутоотрансплантатов, а именно – недостаточной жесткостью фиксации и значительным увеличением объема оперативного вмешательства, данные техники так и не нашли широкого применения в хирургической практике. Кроме того, было доказано, что при свежих разрывах связки сохраняют свою репаративную способность, что делает подобное оперативное вмешательство неоправданным [44; 52].

В настоящее время все чаще используются комбинированные методы оперативного лечения. Так, М. Р. Салихов и соавт. [53] провели исследование, где сравнивали технику TightRope в сочетании с аллосухожильным серкляжем и без него при свежих вывихах акромиального конца ключицы III и IV типов по классификации Rockwood. Было показано, что при восстановлении клювовидно-ключичной связки, которое включает в себя восстановление конической связки системой Tightrope и трапециевидной связки серкляжем из аллосухожилия, отмечались лучшие результаты, чем без него.

Заключение

В настоящее время существует ряд способов лечения вывихов акромиально-ключичного сочленения. При выборе методики лечения данной патологии необходимо обращать внимание на степень повреждения сочленения, индивидуальные анатомические особенности конкретного человека, возможность соблюдения пациентом охранительного режима во время периода реабилитации и возможность проведения повторных оперативных вмешательств.

Наиболее перспективными методами фиксации акромиального конца ключицы являются использование крючковидной пластины и пуговичного шва. Крючковидная пластина в отличие от пуговичного шва является более стабильным методом фиксации, однако при применении данного метода фиксации сочленения требуется информировать пациента о необходимости удаления пластины через 3 месяца после оперативного лечения, в противном случае повышается риск развития артроза акромиального конца ключицы. Пуговичный шов не требует повторного оперативного вмешательства, связанного с удалением имплантов, но обладает меньшей жесткостью фиксации, что может приводить к развитию рецидивов.

Список литературы/references

1. Zhu YY, Cui HY, Jiang PQ, Wang JL. Complications of treatment of acromioclavicular joint dislocation and unstable distal clavicular fracture with clavicular hook plate. *Zhongguo Gu Shang*. 2013;26(11):927–31 [in Chinese].
2. Егиазарян К. А., Лазишвили Г. Д., Ратьев А. П., Шукюр-Заде Э. Р. Восстановление недавно полученных повреждений акромиально-ключичного сочленения методом динамической двухпучковой реконструкции. *Вестник РГМУ*. 2018;(1):90–6.
3. Egjazaryan KA, Lazishvili GD, Ratyev AP, Shukur-Zade ER. Restoration of recent damage to the acromioclavicular joint by the method of dynamic double-beam reconstruction. *Bulletin of RSMU*. 2018;(1):90–6 [in Russ.]. <https://doi.org/10.24075/vrgmu.2018.013>
3. Tossy JD, Mead NC, Sigmund HM. Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 1963;28:111–9.
4. Сорокин А. А. Тактика хирургического лечения вывихов акромиального конца ключицы : дис. ... канд. мед. наук. М., 2008.
5. Sorokin AA. Taktika hirurgicheskogo lecheniya vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy : dis. ... kand. med. nauk. М., 2008 [in Russ.].
6. Абельдяев В. Д. Лечение вывихов акромиального конца ключицы. *Военно-медицинский журнал*. 1995;3:51–53.
7. Abeldyaev VD. Lechenie vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy. *Voенно-meditsinskii zhurnal*. 1995;3:51–53 [in Russ.].
8. Post M. Current concepts in the diagnosis and management of acromioclavicular dislocations. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 1985;200:234–47.
9. Hann C, Kraus N, Minkus M, Maziak N, Scheibel M. Combined arthroscopically assisted coraco- and acromioclavicular stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018 Jan;26(1):212–220. <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4643-2>
10. Issa SP, Payan C, Le Hanneur M, Loriaut P, Boyer P. Arthroscopically assisted reduction of acute acromioclavicular joint dislocation using a single double-button device: Medium-term clinical and radiological outcomes. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2018 Feb;104(1):33–38. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.11.001>
11. Гуляев Д. А., Годанюк Д. С., Каурова Т. А., Красношлык П. В., Майков С. В. Миграция спицы Киршнера в позвоночный канал после фиксации акромиально-ключичного сочленения (Обзор литературы и клинические наблюдения). *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(4):121–128.
12. Gulyaev DA, Godanyuk DS, Kaurova TA, Krasnoshlyk PV, Majkov SV. Migratsiya spitsy Kirshnera v pozvonochnyj kanal posle fiksatsii akromial'no-klyuchichnogo sochleneniya (Obzor literatury i klinicheskie nablyudeniya). *Traummatologiya i ortopediya Rossii*. 2018;24(4):121–128 [in Russ.]. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2018-24-4-121-128>
13. Lee S, Bedi A. Shoulder acromioclavicular joint reconstruction options and outcomes. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2016 Dec;9(4):368–377. <https://doi.org/10.1007/s12178-016-9361-8>
14. Соломин Л. Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г. А. Илизарова. СПб., Морсар АВ. 2005.
15. Solomin LN. Osnovy chreskostnogo osteosinteza apparatom G. A. Ilizarova. SPb., Morsar AV. 2005 [in Russ.].
16. Набиев Е. Н., Баубеков Ж. Т., Абилда Е. М., Халходжаев М. К., Тусупов Д. М., Турбеков Н. Т., Жаксымуратов М. З. Оперативные методы лечения вывихов акромиального конца ключицы. *Вестник Казахского национального медицинского университета*. 2021;(1):138–146.
17. Nabiev EN, Baubekov ZhT, Abilda EM, Halhodzhaev MK, Tusupov DM, Turbekov NT. Operativnyye metody lecheniya vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy. *Vestnik Kazahskogo nacional'nogo medicinskogo univertsiteta*. 2021;(1):138–146 [in Russ.].

13. Judet J. Lex luxations acromioclaviculares recentes. *Concours Med.* 1978;100(2):3614–3646.
14. Kennedy JC. Complete dislocation of the acromioclavicular joint. *Trauma.* 1968;(8):311–318.
15. Виноградова Т. Д., Кулевич А. Ю. Лечение вывихов акромиального конца ключицы. *Военно-медицинский журнал.* 1982;(8):25–28.
Vinogradova TD, Kulevich AYU. Lechenie vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy. *Voenna-meditsinski zhurnal.* 1982;(8):25–28 (in Russ.).
16. Bosworth BM. Acromioclavicular dislocation: endresults of screw suspension treatment. *Ann. Surg.* 1948;127(1):98–11.
17. Li AD. On innovative surgical treatment of the scapulo-clavicular joint. *Orthopedics, Traumatology and Prosthetics.* 1961;(9):81–86.
18. Barnes CJ, Higgins LD, Major NM, Basamania CJ. Magnetic resonance imaging of the coracoclavicular ligaments: its role in defining pathoanatomy at the acromioclavicular joint. *J Surg Orthop Adv.* 2004 Summer;13(2):69–75.
19. Ladermann, A. Gueorguiev B, Stimec B, Fasel J, Rothstock S, Hoffmeyer P. Acromioclavicular joint reconstruction: a comparative biomechanical study of three techniques. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013 Feb;22(2):171–8. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.01.020>
20. Федоров А. С., Старых В. С., Дроботов В. Н., Грибанов Н. И. Проблемы «перелома-вывиха» акромиального конца ключицы. *Фундаментальные исследования.* 2012;(7-2):402–407.
Fedorov AS, Starykh VS, Drobotov VN, Gribanov NI. Problemy «perelomo-vyviha» akromial'nogo konca klyuchicy. *Fundamental'nye issledovaniya.* 2012;(7-2):402–407 (in Russ.).
21. Murray EG. An appliance for the conservative treatment of acromioclavicular dislocation. *J. Bone Jt Surg.* 1946;(24):164–165.
22. Li Y, Cai J, Li P, Pang L, Li J, Tang X. Suture Button Could Result in More Functional Outcomes Improvement and Pain Relief Than Hook Plate Technique for Treating Acute Acromioclavicular Joint Dislocation: A Systematic Review of Comparative Studies. *Arthroscopy.* 2023 Jun 12:S0749-8063(23)00426–7. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.05.023>
23. Larsen E, Bjerg-Nielsen A, Christensen P. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. *J. of Bone and Joint Surgery.* 1986;68A(4):333–355.
24. Шукюр-Заде Э. Р. Оперативное лечение свежих вывихов акромиального конца ключицы : дис. ... канд. мед. наук. М., 2019.
SHukyur-Zade ER. Operativnoe lechenie svezhih vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy : dis. ... kand. med. nauk. М., 2019 (in Russ.).
25. Гаврилов И. И. Использование крючковидной пластины при лечении больных со свежими вывихами акромиального конца ключицы. *Український журнал екстремальної медицини імені Г. О. Можаява.* 2013;14(1):41–44.
Gavrilov II. Ispolzovanie kryuchkovidnoj plastiny pri lechenii bo'nyh so svezhimi vyvihami akromial'nogo konca klyuchicy. *Ukrainskij zhurnal ekstremalnoi medicini imeni G. O. Mozhaeva.* 2013;14(1):41–44 (in Russ.).
26. Fade GE, Scullion JE. Hook plate fixation for lateral clavicular malunion. *AO Dialogue.* 2002;15(1):14–18.
27. Phemister DB. The treatment of dislocation of the acromioclavicular joint by open reduction and fixation. *J. Bone Jt. Surg.* 1942;(24)166–168.
28. Salem KH, Schmelz A. Treatment of Tossy III acromioclavicular joint injuries using hook plates and ligament suture. *J Orthop Trauma.* 2009 Sep;23(8):565–9. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181971b38>
29. Пономаренко Н. С., Тишков Н. В., Алекперов А. А. Опыт хирургического лечения вывихов акромиального конца ключицы. *Сборник тезисов IX всероссийского съезда травматологов-ортопедов.* Саратов, 2010;235–236.
Ponomarenko NS, Tishkov NV, Alekperov AA. Opyt hirurgicheskogo lechenija vyvihov akromial'nogo konca klyuchicy. *Sbornik tezisov IX Vserossiiskogo siezda travmatologov-ortopedov.* Saratov, 2010;235–236 (in Russ.).

30. Kibler WB, Sciascia AD, Morris BJ, Dome DC. Treatment of Symptomatic Acromioclavicular Joint Instability by a Docking Technique: Clinical Indications, Surgical Technique, and Outcomes. *Arthroscopy*. 2017 Apr;33(4):696–708.e2. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.08.023>
31. Chia-ling Chiang. Acromion osteolysis and fracture after hook plate fixation for acromioclavicular joint dislocation: A case report. *J. of Shoulder and Elbow Surgery*. 2010;19(4):13–15.
32. Кавалерский Г. М., Силин Л. Л., Сорокин А. А. Восстановительное лечение переломов и вывихов акромиального конца ключицы. Вестник восстановительной медицины. 2008;(2):78–82.
- Kavalerskij GM, Silin LL, Sorokin AA. Vosstanovitelnoe lechenie perelomov i vyvihov akromialnogo konca klyuchicy. *Vestnik vosstanovitelnoy mediciny*. 2008;(2):78–82 (in Russ.).
33. Elser F, Chernchujit B, Ansah P, Imhoff AB. A new minimally invasive arthroscopic technique for reconstruction of the acromioclavicular joint. *Unfallchirurg*. 2005;108:645–649 (in German).
34. Дятлов М. М., Тулунов А. В. Достоинства и особенности остеосинтеза фиксаторами с термомеханической памятью. *Актуальные вопросы имплантологии и остеосинтеза*. 2004;(1):7–9.
- Dyatlov MM, Tulunov AV. Dostoinstva i osobennosti osteosinteza fiksatorami s termomekhanicheskoy pamyat'yu. *Aktualnye voprosy implantologii i osteosinteza*. 2004;(1):7–9 (in Russ.).
35. Beitzel K, Cote MP, Apostolakis J, Solovyova O, Judson CH, Ziegler CG, Edgar CM, Imhoff AB, Arciero RA, Mazzocca AD. Current concepts in the treatment of acromioclavicular joint dislocations. *Arthroscopy*. 2013 Feb;29(2):387–97. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.11.023>
36. Коган П. Г., Чугаев Д. В., Судякова М. Ю., Ласунский С. А., Сорокин Е. П., Стафеев Д. В. Опыт малоинвазивного восстановления анатомических соотношений в акромиально-ключичном сочленении из мини-доступа. *Казанский медицинский журнал*. 2017;98(5):851–857.
- Kogan PG, Chugaev DV, Sudyakova MYu. Opyt maloinvazivnogo vosstanovleniya anatomicheskikh sootnoshenij v akromial'no-klyuchichnom sochlenenii iz mini-dostupa. *Kazanskij medicinskij zhurnal*. 2017;98(5):851–857 (in Russ.).
37. Abat F, Gich I, Natera L, Besalduch M, Sarasquete J. Clinical factors that affect perceived quality of life in arthroscopic reconstruction for acromioclavicular joint dislocation. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. 2018 Mar-Apr;62(2):121–126. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2017.10.006>
38. Weaver JK, Dunn HK. Treatment of acromioclavicular injuries, especially complete acromioclavicular separation. *J Bone Joint Surg Am*. 1972 Sep;54(6):1187–94.
39. Singh B, Mohanlal P, Bawale R. Early failure of coraco-clavicular ligament reconstruction using Tightrope system. *Acta Orthop Belg*. 2016;82(1):119–123.
40. Virtanen KJ, Savolainen V, Tulikoura I, Remes V, Haapamaki V, Pajarinen J, Bjorkenheim JM, Paavola M. Surgical treatment of chronic acromioclavicular joint dislocation with autogenous tendon grafts. *Springerplus*. 2014;3(420):1–8.
41. Shin SJ, Kim NK. Complications after arthroscopic coracoclavicular reconstruction using a single adjustable-loop-length suspensory fixation device in acute acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy*. 2015 May;31(5):816–24. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.11.013>
42. Petersen W, Wellmann M, Rosslensbroich S, Zantop T. Minimalinvasive Akromioklavikulargelenkrekonstruktion (MINAR) [Minimally Invasive Acromioclavicular Joint Reconstruction (MINAR)]. *Oper Orthop Traumatol*. 2010 Mar;22(1):52–61. German. doi: 10.1007/s00064-010-3004-4
43. Struhl S, Wolfson TS. Continuous Loop Double Endobutton Reconstruction for Acromioclavicular Joint Dislocation. *Am J Sports Med*. 2015 Oct;43(10):2437–44. doi: 10.1177/0363546515596409
44. Dittel KK, Pfaff G, Metzger H. Results of treatment following surgical management of complete acromioclavicular joint dislocation (Tossy III injury). Management using ligament sutures and direct transarticular and indirect extra-articular stabilization. *Aktuelle Traumatol*. 1987 Feb;17(1):16–22 (in German).
45. Salzmann GM, Walz L, Schoettle PB, Imhoff AB. Arthroscopic anatomical reconstruction of the acromioclavicular joint. *Acta Orthop Belg*. 2008 Jun;74(3):397–400.
46. Carrell W.B. Dislocation of the outer end of clavicle. *J. Bone Jt. Surg*. 1928;10:314.

47. Gonzalez-Erreguín V, Morales-Villanueva J. Surgical treatment of acute acromioclavicular dislocation. Preliminary report. *Acta Ortop Mex.* 2015 Jul-Aug;29(4):203–6 (in Spanish).

48. Gornievskaya VV. Scapulo-clavicular articulation dislocations. *Traumatology basics.* M., Medicine, 1953;2:785–791.

49. Berg EE. A preliminary report of acromioclavicular joint reconstruction with clavicular corticotomy. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995 Mar-Apr;4(2):135–40. [https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(05\)80068-0](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(05)80068-0)

50. Manzhaliy VV, Kostrub AA, Blonskij RI. Sposob vosstanovleniya kljuchichnokljuvovidnoj svjazki pri vyvihe akromial'nogo konca kljuchicy. *Travmatologija zhāne ortopedija.* 2008;2:114.

51. Sokolovskij AM. Hirurgicheskoe lechenie vyvihov akromial'nogo konca kljuchicy. Akt. vopr. biologii i mediciny Belarusi. 2004;3:323–324.

52. Sood A, Wallwork N, Bain GI. Clinical results of coracoacromial ligament transfer in acromioclavicular dislocations: A review of published literature. *Int J Shoulder Surg.* 2008 Jan;2(1):13–21. <https://doi.org/4103/0973-6042.39582>

53. Салихов М. Р., Шулепов Д. А., Коган П. Г., Злобин О. В. Результаты малоинвазивного эндоскопически-ассистированного восстановления акромиально-ключичного сочленения. *Современные проблемы науки и образования.* 2019;(6):179.

Salihov MR, SHulepov DA, Kogan PG, Zlobin OV. Rezultaty maloinvazivnogo endovideoassistirovannogo vosstanovleniya akromialno-klyuchichnogo sochleneniya. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2019;(6):179 (in Russ.). <https://doi.org/10.17513/spno.29468>

Об авторах

Александр Игоревич Авдеев, кандидат медицинских наук, врач-травматолог-ортопед, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р. Р. Вредена, Россия.

E-mail: spaceship1961@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-1557-1899>

Константин Иосифович Хорак, врач-травматолог-ортопед, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р. Р. Вредена, Россия.

E-mail: kostet0808@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-1557-1899>

Дмитрий Геннадьевич Парфеев, кандидат медицинских наук, врач-травматолог-ортопед, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р. Р. Вредена, Россия.

E-mail: parfeevd@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0001-8199-7161>

Екатерина Васильевна Сеницына, клинический ординатор, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Россия.

E-mail: katerin_tomtit@mail.ru

<http://orcid.org/0009-0002-9798-7886>

Даниил Дмитриевич Паршин, клинический ординатор, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Россия.

E-mail: parshindanil1997@gmail.com

<http://orcid.org/0009-0002-0010-1437>

Артём Михайлович Морозов, доцент кафедры общей хирургии, Тверской государствен-
ный медицинский университет, Россия.

E-mail: ammorozovv@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-4213-5379>

Мария Евгеньевна Пискарева, студент, Тверской государственный медицинский уни-
верситет, Россия.

E-mail: maria-piskareva@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-4329-2539>

Для корреспонденции:

Артём Михайлович Морозов, Тверской государственный медицинский университет,
Россия, 170100, Тверь, ул. Советская, 4.

E-mail: ammorozovv@gmail.com

The authors

Dr Alexandr I Avdeev, Orthopaedic Traumatologist, Vreden National Medical Research Centre of
Traumatology and Orthopaedics, Russia.

E-mail: spaceship1961@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-1557-1899>

Konstantin I. Horak, Orthopaedic Traumatologist, Vreden National Medical Research Centre of
Traumatology and Orthopaedics, Russia.

E-mail: kostet0808@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-1557-1899>

Dr Dmitriy G. Parfeev, Orthopaedic Traumatologist, Vreden National Medical Research Centre
of Traumatology and Orthopaedics, Russia.

E-mail: parfeevd@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0001-8199-7161>

Ekaterina V. Sinitsyna, Resident, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Russia.

E-mail: katerin_tomtit@mail.ru

<http://orcid.org/0009-0002-9798-7886>

Danil D. Parshin, Resident, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Russia.

E-mail: parshindanil1997@gmail.com

<http://orcid.org/0009-0002-0010-1437>

Artem M. Morozov, Department of General Surgery, Tver State Medical University, Russia.

E-mail: ammorozovv@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-4213-5379>

Maria E. Piskareva, Student, Tver State Medical University, Russia.

E-mail: maria-piskareva@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-4329-2539>

For correspondence:

Artem M. Morozov, Tver State Medical University, Sovetskaya St., 4, Tver, 170100, Russia.

E-mail: ammorozovv@gmail.com

