

Стабилизация акромиально-ключичного сустава динамической системой DogBone (Arthrex): обзор литературы и отдаленные результаты

М.С. Рязанцев¹, Д.О. Ильин¹, К.Е. Рыбин^{1,2}, Н.Е. Магнитская¹, А.П. Афанасьев¹,
А.Н. Логвинов^{1,2}, А.В. Королев^{1,2}

¹Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), г. Москва, Россия

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия

Stabilization of acromioclavicular joint using DogBone dynamic system (Arthrex): a literature review and long-term follow-up

M.S. Ryazantsev¹, D.O. Il'in¹, K.E. Rybin^{1,2}, N.E. Magnitskaya¹, A.P. Afanasyev¹, A.N. Logvinov^{1,2},
A.V. Korolev^{1,2}

¹European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO), Moscow, Russian Federation

²Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Цель. Провести комплексный анализ отдаленных результатов стабилизации акромиально-ключичного сустава (АКС), выполненной из минидоступа и под артроскопическим контролем. **Материалы и методы.** В работе проанализированы отдаленные результаты лечения 40 пациентов (39 мужчин и 1 женщина), которым в период с 2014 по 2017 год выполнено 40 стабилизаций акромиально-ключичного сустава. 28 операций было выполнено под артроскопическим контролем (Arthroscopy), а 12 выполнено из минидоступа (Miniopen). Средний возраст пациентов составил 34 года (от 15 до 59). В отдаленном послеоперационном периоде проводилась оценка результатов хирургического лечения пациентов по субъективным ортопедическим шкалам – UCLA, CSS и ASES. На пред- и послеоперационных рентгенограммах, выполненных в прямой проекции, измеряли Coraco-Clavicular Distance (CCD). На послеоперационных рентгенограммах, выполненных в прямой проекции, измеряли Clavicular Tunnel Distance (CTD). Из группы пациентов, подвергнутых артроскопическому вмешательству (Arthroscopy), данные предоперационных рентгенограмм были доступны у 21 пациента, послеоперационных рентгенограмм у 26 пациентов, результаты опроса по шкалам – у 18 пациентов. Из группы пациентов, которым операция была проведена из минидоступа (Miniopen), данные предоперационных рентгенограмм были доступны у 2 пациентов, послеоперационных рентгенограмм у 8 пациентов, результаты опроса по шкалам – у 8 пациентов. **Результаты.** При оценке отдаленных результатов по данным ортопедической шкалы в обеих группах (Arthroscopy/Miniopen) по шкале UCLA в 100 % (26/26) случаев получены отличные и хорошие результаты. При оценке результатов по данным ортопедической шкалы ASES в группе Arthroscopy в 100 % (18/18) получены отличные результаты, в группе Miniopen в 75 % (6/8) получены отличные результаты, в 25 % (2/8) – хорошие. При оценке результатов по данным ортопедической шкалы CSS в группе Arthroscopy в 67 % (12/18) получены отличные результаты, в 33 % (6/18) – хорошие; в группе Miniopen в 62 % (5/8) получены отличные результаты, в 38 % (3/8) – хорошие. Удовлетворительных и неудовлетворительных результатов не было. При сравнении данных ортопедических шкал между группами Arthroscopy и Miniopen статистически достоверной разницы выявлено не было ($p > 0,05$). По данным предоперационных рентгенограмм у 3-х пациентов было выявлено повреждение по типу Tossi IV, у 20 – Tossi III. У 2-х пациентов был диагностирован перелом акромиального конца ключицы. По данным рентгенограмм перед операцией в обеих группах (23 пациента) медиана CCD составила 15,5 мм. По данным послеоперационных рентгенограмм в обеих группах (35 пациентов) медиана дистанции CCD составила 6,12 мм, медиана дистанции CTD составила 28,9 мм. Уменьшение дистанции CCD после проведенного оперативного лечения является статистически значимым ($p = 0,0005$). При сравнении дистанции CCD на послеоперационных рентгенограммах между группами Arthroscopy и Miniopen статистически достоверных различий не выявлено ($p > 0,05$). При сравнении дистанции CCD на предоперационных рентгенограммах, выполненных с нагрузкой и без нее, в обеих группах (15 пациентов), выявлена достоверная статистическая зависимость ($P = 0,0009$). **Заключение.** Стабилизация АКС при помощи динамических систем является методом выбора при его повреждении и показывает отличные и хорошие результаты в отдаленном периоде после операции по данным ортопедических шкал ASES, CSS и UCLA. Преимуществом динамических систем является одноэтапное хирургическое лечение, после установки фиксатора нет необходимости в его удалении. Выполнение рентгенограмм с нагрузкой и без нее на стороне поражения в сравнении с контралатеральной стороной достоверно указывает на повреждение АКС. Необходимо продолжить исследование отдаленных результатов данных операций на более позднем сроке, особый интерес представляет сохранение репозиции динамической системой.

Ключевые слова: акромиально-ключичное сочленение, повреждение, фиксация, DogBone, динамические системы

Objectives The purpose of the study was to evaluate long-term follow-ups of stabilized acromioclavicular joint (ACJ) dislocations using button dynamic system applied via arthroscopic technique or mini-open. **Material and methods** The review included follow-ups of 40 patients (39 males, 1 female) who underwent 40 ACJ stabilization procedures with Arthrex DogBone button between 2014 and 2017 using arthroscopy ($n = 28$) or mini-open technique ($n = 12$). The mean age of the patients was 34 years (range, 15 to 59 years). Patient reported outcomes were evaluated with UCLA shoulder rating scale, American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) shoulder score and the Constant Shoulder Score (CSS). Coraco-Clavicular Distance (CCD) was measured on pre- and postoperative anteroposterior views. Postoperative AP view was used to measure Clavicular Tunnel Distance (CTD). Arthroscopy patients had available preoperative radiographs ($n = 21$), postoperative radiographs ($n = 26$) and patient reported outcomes ($n = 18$). Mini open group had available preoperative radiographs ($n = 2$), postoperative radiographs ($n=8$) and patient reported outcomes ($n = 8$). **Results** One hundred percent of Arthroscopy/Mini open (26/26) cases were rated as excellent and good; 75 % (6/8) of Mini-open cases evaluated as excellent and 25 % (2/8) as good on ASES shoulder score. Sixty seven percent of Arthroscopy (12/18) patients were rated as excellent and 33 % (6/18) as good; 62 % (5/8) of Mini open cases evaluated as excellent and 38 % (3/8) as good. Neither fair nor poor results were observed in both groups. No statistically significant differences were detected in median scores between Arthroscopy and Miniopen groups ($p > 0.05$). Preoperative radiographs showed Tossy grade IV dislocation ($n = 3$) and Tossy grade III ($n = 20$). Distal clavicle fracture was diagnosed in 2 cases. Median preoperative CCD radiologically measured 15.5 mm in both groups ($n = 23$). Median postoperative CCD and CTD radiologically measured 6.12 mm and 28.9 mm in both groups ($n = 35$), correspondingly. Decrease in postoperative CCD was significantly different ($p = 0.0005$). No statistically significant differences in postoperative CCD were detected between Arthroscopy and Miniopen groups ($p > 0.05$). Statistically significant differences in preoperative CCD were observed in both groups ($n = 15$) using weight-bearing/no weight-bearing AP views ($P = 0.0009$). **Conclusion** Stabilization of dislocated ACJ with dynamic systems is the method of choice providing excellent and good outcomes rated by UCLA rating scale, ASES shoulder score and CSS at long-term follow-up. One-stage surgical treatment is an advantage of dynamic systems with no need of construct removal. Standard and weighted stress radiographs of the involved side indicate to ACJ injury in comparison with contralateral side. Further research is needed for a longer term follow-up with the bone reduction maintained with dynamic system.

Keywords: acromioclavicular joint, injury, fixation, DogBone, dynamic system

ВВЕДЕНИЕ

Повреждения акромиально-ключичного сустава (АКС) являются частой травмой у спортсменов и составляют до 12 % всех травм плечевого сустава [1–4]. Данному виду повреждений подвержены пациенты молодого возраста до 35 лет, преимущественно мужчины (8:1) [2]. В 93 % всех случаев происходит изолированное повреждение АКС без перелома ключицы [5]. При обследовании курсантов из военной академии М. Pallis с соавторами выявили, что частота встречаемости повреждений АКС составляет 9 случаев на 1000 человек, причем у 89 % пациентов встречается повреждение 1 и 2 степени по классификации Rookwood [1].

Наиболее часто травматизация АКС происходит при занятиях контактными видами спорта (хоккей, футбол), а также у велосипедистов и горнолыжников [6]. При этом преобладает прямой механизм травмы [1, 6].

Для диагностики повреждения АКС выполняют

рентгенографию в стандартных проекциях, а также рентгенографию с нагрузкой (+5 кг).

До сих пор ведутся обсуждения о тактике лечения повреждения АКС III степени по классификации Rookwood [7–11].

На данный момент динамические системы для стабилизации АКС являются «золотым» стандартом оперативного лечения, при этом данный вид фиксаторов обладает высокой механической прочностью [12] и показывает удовлетворительные результаты в отдаленном периоде после операции [2, 4, 13]. Фиксатор используют как изолированно, так и в сочетании с дополнительной трансоссальной аугментацией АКС [14].

Целью данной работы явилась оценка результатов стабилизации АКС при помощи динамического фиксатора DogBone (Arthrex), выполненной из минидоступа и под артроскопическим контролем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2014 по 2017 год в нашей клинике выполнено 40 стабилизаций акромиально-ключичного сустава, 28 из них под артроскопическим контролем (Arthroscopy), 12 – с использованием открытой методики из минидоступа (Miniopen). Средний возраст пациентов составил 34 года (от 15 до 59 лет), из них 39 мужчин и 1 женщина.

Все пациенты были осмотрены на дооперационном этапе, а также в отдаленном периоде после операции. В отдаленном послеоперационном периоде проводилась оценка результатов хирургического лечения пациентов по субъективным ортопедическим шкалам – University of California at Los Angeles Shoulder Score (UCLA), Constant Shoulder Score (CSS) и American Shoulder and Elbow Surgeons standatised form (ASES). Все шкалы были переведены с языка оригинала. Интерпретация отдаленных результатов по данным ортопедических шкал представлена в таблице 1.

Таблица 1

Интерпретация отдаленных результатов оперативного лечения по данным ортопедических шкал

Оценка	Шкала / баллы		
	UCLA	ASES	CSS*
Неудовлетворительно	< 27	< 70	> 30
Удовлетворительно		70–79	21–30
Хорошо	> 27	80–89	11–20
Отлично		≥ 90	< 11

* В шкале CSS учитывается разница баллов поврежденной и неповрежденной стороны.

Всем пациентам до операции были выполнены рентгенограммы плечевого сустава в стандартных проекциях и рентгенограммы с нагрузкой на акромиально-ключичный сустав (+5 кг). Степень повреждения АКС оценивали по классификации, предложенной Tossi и дополненной Rookwood, в которой выделяют 6 степеней повреждения [15]. На 1 сутки после операции всем пациентам также были выполнены рентгенограммы плечевого сустава в стандартных проекциях. На пред- и послеоперационных рентгенограммах, выполненных в прямой проекции, для оценки репозиции ключицы [16] измеряли расстояние между верхней частью клювовидного отростка и нижней поверхностью ключицы – Coraco-Clavicular Distance (CCD). На послеоперационных рентгенограммах, выполненных в прямой проекции, для оценки положения канала, созданного в ключице, измеряли расстояние от дистального конца ключицы до центра сформированного канала – Clavicular Tunnel Distance (CTD) (рис. 1).

Из группы пациентов Arthroscopy данные предоперационных рентгенограмм были доступны у 21 пациента, послеоперационных рентгенограмм у 26 пациентов, результаты опроса по шкалам – у 18 пациентов. Из группы пациентов Miniopen данные предоперационных рентгенограмм были доступны у 2 пациентов, послеоперационных рентгенограмм у 8 пациентов, результаты опроса по шкалам – у 8 пациентов.

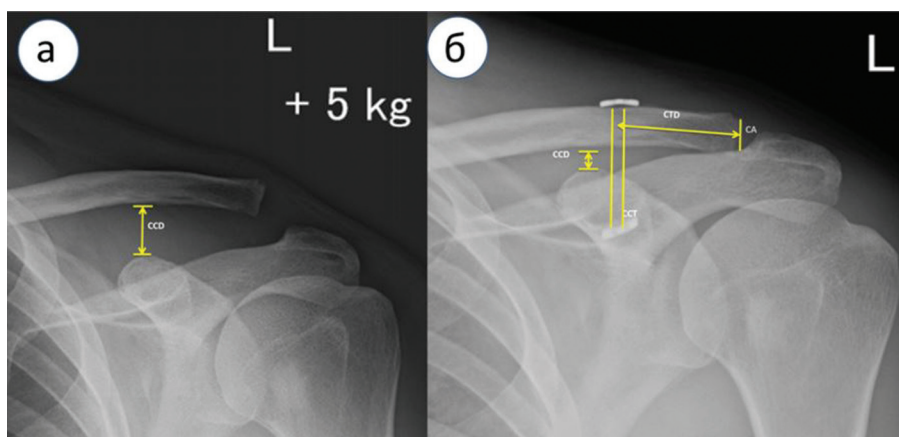


Рис. 1. Рентгенограммы левого плечевого сустава до и после стабилизации АКС динамической системой, прямая проекция: а – до операции под нагрузкой (+5 г); б – после операции. Обозначения: CCD – Coraco-Clavicular distance (расстояние между верхней поверхностью клювовидного отростка и нижней поверхностью ключицы); CTD – Clavicular Tunnel Distance (расстояние от дистального конца ключицы до центра сформированного канала); CCT – Coraco-Clavicular Tunnel (соосный канал в ключице и клювовидном отростке); CA – Clavicula Acromiale (acroмиальный конец ключицы)

Статистический анализ

Статистическая обработка данных проводилась при помощи статистической программы STATISTICA 12.0, Stat Soft, Inc.

Нормальность распределения в группах определяли по критерию Шапиро-Уилка.

При нормальном распределении данные представлены в виде средних значений \pm ошибки с указанием минимального и максимального значений; при распределении, отличном от нормального, данные представлены в виде медианы с указанием интерквартильного размаха. Количественные данные представлены в виде диаграмм размаха.

Для статистического анализа данных в двух зависимых группах использовали критерий Вилкоксона.

Для статистического анализа данных в двух независимых группах использовали критерий Манна-Уитни.

Критический уровень статистической значимости принимали равным 5 % ($p \leq 0,05$).

Хирургическая техника

Укладка пациента

Укладка пациента (в положении "пляжное кресло" или на боку) зависела от предпочтения хирурга. Пять оперативных вмешательств выполнено на боку, 35 – в положении "пляжное кресло".

Проводилась разметка операционного поля по внешним и пальпаторным ориентирам.

Открытая стабилизация АКС при помощи динамической системы DogBone (Arthrex)

В выбранном положении пациента на операционном столе под внутривенной анестезией выполнялся поперечный доступ на 30 мм проксимальнее акромиального конца ключицы длиной 20 мм. Остро и тупо обеспечивали доступ к ключице.

В проекции клювовидного отростка выполняли вертикальный доступ длиной 30 мм, через который обеспечивали остро и тупо путь к основанию клювовидного отростка.

Под контролем С-дуги (C-arm) основание специального направителя устанавливали на основании клювовидного отростка, а направляющую втулку – на середину ширины ключицы. При помощи сверла (4,5 мм или 2,4 мм) формировали соосный канал в ключице и

клювовидном отростке (рис. 2). После проведения направляющих нитей заменяли нити на ленты (FiberWire, Arhtrex), закрепляли их в отверстии фиксатора и укладывали фиксатор на основание клювовидного отростка.



Рис. 2. Этап формирования соосного канала в клювовидном отростке и ключице, правый плечевой сустав

После этого устанавливали проксимальную пуговицу и проводили затягивание и завязывание нитей с одномоментной репозицией ключицы при помощи толкателя (рис. 3)

Выполняли интраоперационный контроль при помощи С-дуги для оценки репозиции акромиального конца ключицы. Раны послойно ушивали. Накладывали аспетические повязки. Верхнюю конечность иммобилизовали повязкой типа Гилкрист.

Стабилизация АКС при помощи динамической системы DogBone (Arthrex) под артроскопическим контролем

В выбранном положении пациента выполняли артроскопическую ревизию плечевого сустава из стандартных артроскопических портов (задний, верхне-латеральный).

Далее обеспечивали доступ через ротаторный интервал к основанию клювовидного отростка. При ограничении видимости произвели замену 30° оптики на 70°.

При необходимости формировали дополнительный латеральный порт.

Обеспечивали открытый поперечный доступ к ключице длиной 20 мм на расстоянии 30 мм от ее акромиального конца. Выполняли репозицию акромиального конца ключицы и ее фиксацию по методике, описанной ранее (рис. 4).

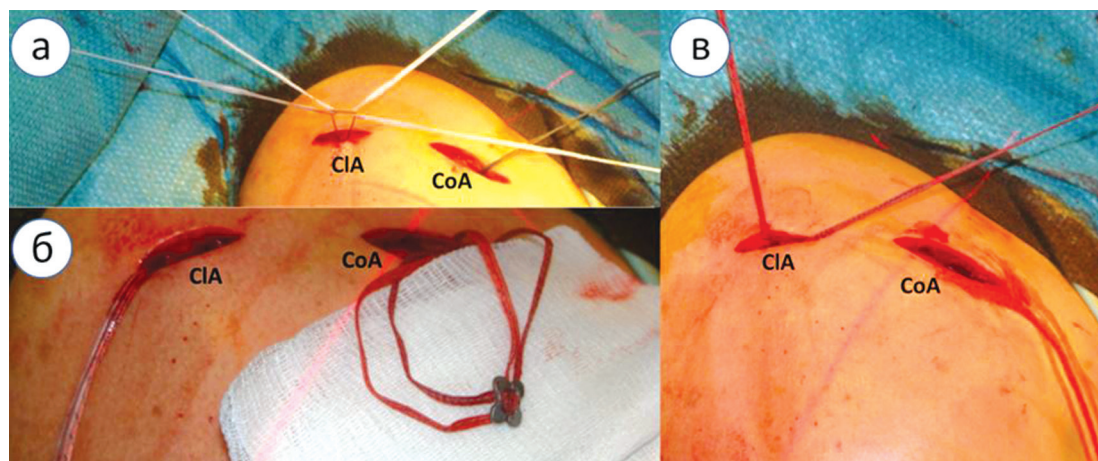


Рис. 3. Этапы открытой фиксации акромиального конца ключицы при помощи динамической системы DogBone (Arthrex), правый плечевой сустав: а – этап проведения нитей через канал, сформированный в ключице и клювовидном отростке; б – этап установки и проведения фиксатора DogBone под основание клювовидного отростка; в – завязывание нитей на втором фиксаторе на ключице. Обозначения: ClA – Clavicular Approach, поперечный доступ к ключице; CoA – Coracoid Approach, доступ к клювовидному отростку

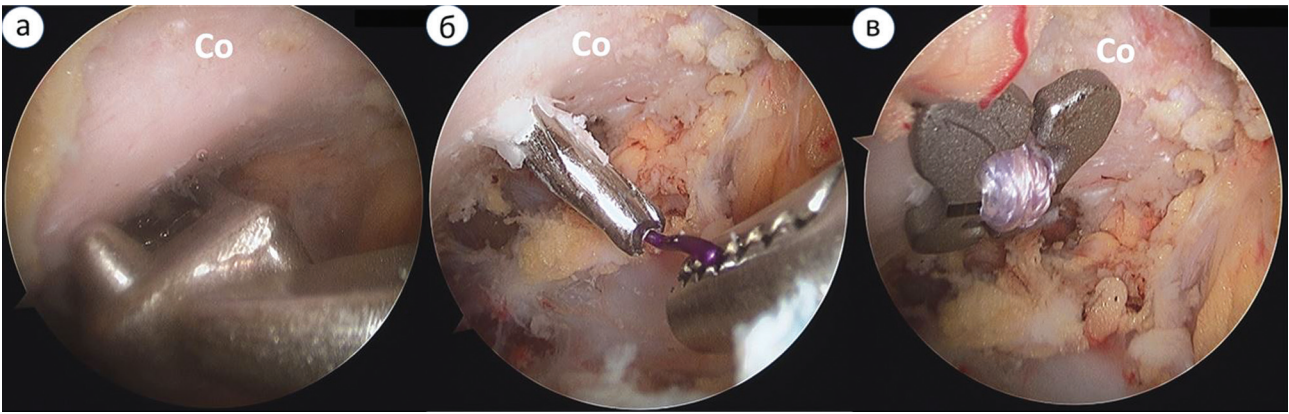


Рис. 4. Артроскопическая стабилизация правого АКС динамической системой DogBone (Arthrex), этапы операции: а – обеспечен доступ к основанию клювовидного отростка, установлен направитель; б – сформирован соосный канал в ключице и клювовидном отростке при помощи канюлированного сверла (d – 2,4 мм), этап проведения нити; в – финальный результат установки фиксатора DogBone на основании клювовидного отростка. Со – основание клювовидного отростка

РЕЗУЛЬТАТЫ

Распределение пациентов в зависимости от механизма получения травмы представлено на рисунке 5. Чаще всего (14 из 40) травма была получена во время игры в хоккей.



Рис. 5. Распределение пациентов в зависимости от механизма травмы (другое – падение с велосипеда, падение с лошади, брумбол и борьба)

Медиана времени, прошедшего с момента травмы до оперативного лечения, составила 5 дней (интерквартильный размах от 10 до 12 дней). Медиана времени, прошедшего от момента операции до опроса по шкалам, в группе Arthroscopy составила 3 года (интерквартильный размах от 3 до 3,5 лет). Медиана

времени, прошедшего от момента операции до опроса по шкалам, в группе Miniopen составила 1 год (интерквартильный размах от 0 до 1 года).

Распределение данных, полученных при оценке отдаленных результатов по шкалам UCLA, ASES и CSS, представлены на рисунках 6, 7 и 8.

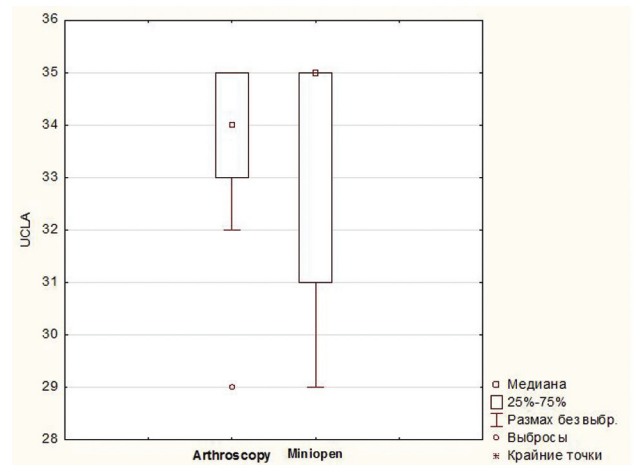


Рис. 6. Распределение данных при опросе по шкале UCLA (в баллах)

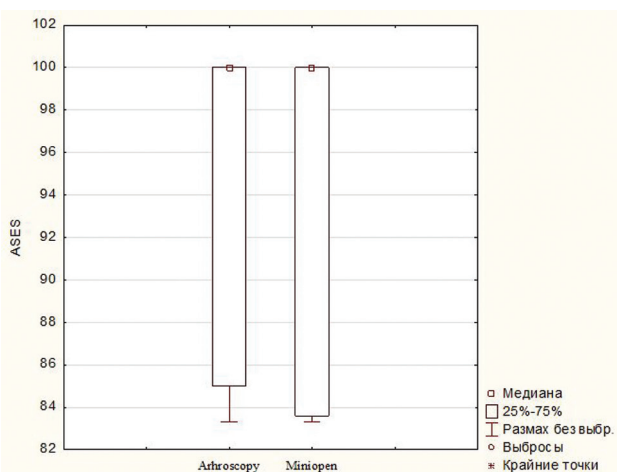


Рис. 7. Распределение данных при опросе по шкале ASES (в баллах)

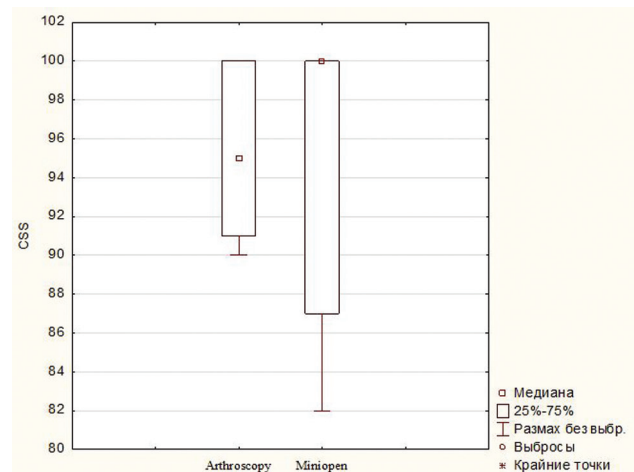


Рис. 8. Распределение данных при опросе по шкале CSS (в баллах)

При оценке отдаленных результатов по данным ортопедической шкалы UCLA в обеих группах (Arthroscopy/Miniopen) в 100 % (26/26) случаев получены отличные и хорошие результаты. При оценке отдаленных результатов по данным ортопедической шкалы ASES в группе Arthroscopy в 100 % (18/18) получены отличные результаты, в группе Miniopen – в 75 % (6/8) получены отличные результаты, в 25 % (2/8) – хорошие. При оценке отдаленных результатов по данным ортопедической шкалы CSS в группе Arthroscopy в 67 % (12/18) получены отличные результаты, в 33 % (6/18) – хорошие; в группе Miniopen в 62 % (5/8) получены отличные результаты, в 38 % (3/8) – хорошие. Удовлетворительных и неудовлетворительных результатов не было.

При сравнении данных ортопедических шкал между группами Arthroscopy и Miniopen статистически достоверной разницы выявлено не было ($p > 0,05$).

По данным предоперационных рентгенограмм у 3-х пациентов было выявлено повреждение по типу Tossi IV, у 20 – Tossi III. У 2-х пациентов был диагностирован перелом акромиального конца ключицы.

По данным рентгенограмм перед операцией в обеих группах (23 пациента) медиана CCD составила 15,5 мм (интерквартильный размах от 11,9 до 18,3 мм). По данным послеоперационных рентгенограмм в обеих группах (35 пациентов) медиана дистанции CCD составила 6,12 мм (интерквартильный размах от 4,8 до 8,5 мм), медиана дистанции CTD составила 28,9 мм (интерквартильный размах от 27 до 32,9 мм). Уменьшение дистанции CCD после проведенного оперативного лечения является статистически значимым ($p = 0,0003$). Распределение данных представлено на рисунке 9.

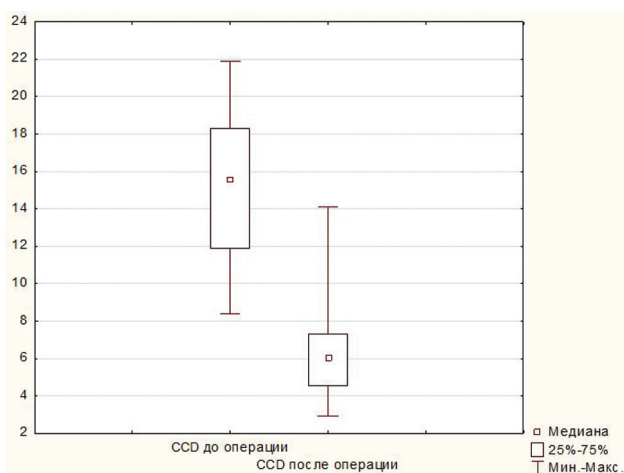


Рис. 9. Распределение данных значения CDD до и после операции (в миллиметрах)

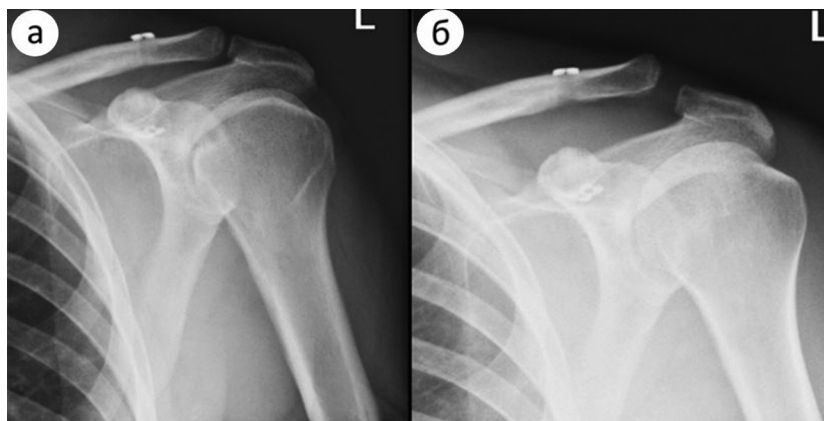


Рис. 11. Рецидив нестабильности акромиального конца ключицы, левый плечевой сустав: а – рентгенограмма в прямой проекции на следующий день после операции; б – потеря коррекции через 3 месяца после операции

При сравнении дистанции CCD на послеоперационных рентгенограммах между группами Arthroscopy и Miniopen статистически достоверных различий не выявлено ($p > 0,05$).

При сравнении дистанции CCD на предоперационных рентгенограммах, выполненных с нагрузкой и без нее, в обеих группах (15 пациентов) выявлена достоверная статистическая зависимость ($p = 0,0009$) (рис. 10).

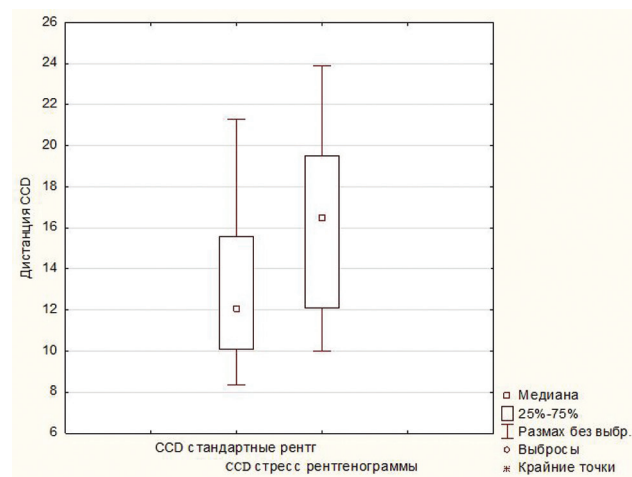


Рис. 10. Распределение данных дистанции CCD на рентгенограммах с нагрузкой и без нагрузки (в миллиметрах)

В 2-х случаях произошел рецидив вывиха акромиального конца ключицы (рис. 11). В одном случае из-за повторной травмы во время поднятия тяжелого предмета, в другом из-за нарушения дозирования нагрузки в послеоперационном периоде. В первом случае через 3 месяца после первичной операции выполнена ревизионная стабилизация АКС при помощи аутографта сухожилия полусухожильной мышцы с удалением установленных ранее фиксаторов. Во втором случае пациент выбрал консервативное лечение и на последнем контрольном осмотре жалоб на дискомфорт в акромиально-ключичном сочленении не предъявлял.

Дополнительные интраоперационные находки:

- сопутствующая интраоперационная патология была выявлена в 11 % случаев (3/28). В одном случае выполнен тенodes сухожилия длинной головки двуглавой мышцы в проксимальной части межбугорковой борозды по поводу его нестабильности;
- в двух случаях выполнена резекция нестабильных фрагментов вращательной манжеты по поводу неполнослойного разрыва;
- в одном случае выполнена резекция нестабильных фрагментов верхней суставной губы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Хирургическое лечение повреждений АКС прошло длинный путь, и на данный момент в арсенале хирургов имеется множество техник и устройств, которые можно использовать для стабилизации АКС [17]. Набирает популярность фиксация АКС при помощи динамических систем под артроскопическим контролем.

Анализируя литературные данные, можно сделать вывод, что динамические системы показывают хорошие результаты в отдаленном периоде после операции [2–4, 6, 11, 14].

Нам удалось найти 3 работы, посвященные отдаленным результатам использования фиксатора DogBone (Arthrex). Обобщенные данные этих исследований представлены в таблице 2.

В исследовании нами были получены схожие результаты при оценке отдаленных результатов по данным ортопедических шкал (табл. 2). К сожалению, нет единых стандартов для оценки функции акромиально-ключичного сустава, поэтому все авторы используют разные ортопедические шкалы.

В нашем исследовании сопутствующая патология встречалась в 11 % (3/28). В работе P. Arrigoni с соавторами, которые исследовали сопутствующую патологию у пациентов с повреждением АКС III степени (Tossy), сопутствующая патология была выявлена почти в 30 % случаев, причем повреждение вращательной манжеты встречалось чаще всего [21]. Т. Tischer с соавторами выявили внутрисуставную патологию в 18 % случаев [22]. Все эти данные показывают важность артроскопического осмотра плечевого сустава во время операции.

В официальном описании техники использования фиксатора DogBone (Arthrex) указаны рекомендации для позиционирования канала в ключице на расстоянии 30 мм от акромиального конца ключицы [13]. При всех оперативных вмешательствах была выполнена разметка операционного поля по пальпаторным и внешним ориентирам. Несмотря на это, интерквартильный размах расстояния от акромиального конца ключицы до середины сформированного канала составил от 27 до 32,9 мм.

В работе В. Shliemann с соавторами показана зависимость положения фиксаторов (для системы MINAR) на

ключице и основании клювовидного отростка после стабилизации АКС [23]. Авторы указывают на больший риск потери коррекции при расположении пуговицы слишком латерально на основании клювовидного отростка и перпендикулярность пуговиц друг относительно другу.

Опубликована работа, где выполнялось сравнение фиксатора DogBone, установленного изолированно и с дополнительной фиксацией ключично-клювовидного сустава [14]. Авторы рекомендуют данную методику при повреждении АКС 4 степени и выше по классификации Rookwood для лучшей стабилизации ключицы и уменьшения нагрузки на динамическую систему.

Рецидив вывихов акромиального конца ключицы в нашем исследовании составил 5 % (2/40) и в одном случае был связан с нарушением режима, а в другом – с повторной травмой. В работе P. Lee с соавторами повторные вывихи составили 3 % (1/33). Вывих произошел в результате падения в послеоперационном периоде [19].

В исследовании P. Vulliet с соавторами при сравнении дистанции CDD на последнем контрольном осмотре в группе DogBone в более чем половине случаев была выявлена потеря коррекции [20].

При сравнении дистанции CDD после стабилизации другими системами получены схожие с нашими результаты. Так, в работе L. Murena с соавторами (16 стабилизаций, Endobuttons № 2) средняя дистанция CCD после операции составила 10 мм (от 6 до 16 мм) [16].

Нам не удалось найти в литературных источниках сравнение установки фиксатора DogBone артроскопически и из минидоступа. В нашем исследовании статистической зависимости выявлено не было. В работе, представившей результаты сравнения открытой и артроскопической стабилизации АКС при помощи фиксатора Tightrope (Arthrex), лучшие результаты, по данным ортопедических шкал, были у пациентов в артроскопической группе [24]. А в работе M. Faggiani с соавторами пациенты, которым выполняли дополнительный минидоступ в области клювовидного отростка, вернулись к спортивным нагрузкам с меньшим болевым синдромом [18].

Таблица 2

Обобщенные показатели использования фиксатора DogBone при анализе литературных данных

Показатель	M. Faggiani с соавт., 2016 [18]	P. Lee с соавт., 2016 [19]	P. Vulliet с соавт., 2017 [20]		
			DogBone (n = 33)	TightRope (n = 22)	DogBone (n = 18)
Система фиксации (кол-во пациентов)	MINAR (n = 8)	DogBone (n = 8)	DogBone (n = 33)	TightRope (n = 22)	DogBone (n = 18)
Тип повреждения по классификации Rookwood (кол-во пациентов)	тип III (n = 4)	тип III (n = 4)	тип III (n = 8)	тип III (n = 11)	тип III (n = 10)
	тип IV (n = 4)	тип IV (n = 4)	тип IV (n = 8)		
			тип V (n = 6)	тип V (n = 11)	тип V (n = 8)
			Перелом дист. конца ключицы (n = 6)		
Срок наблюдения	13 месяцев (от 6 до 27)		14 месяцев (от 2 до 26)		24.1 ± 5 месяцев
CSS	91,10 (от 82,76 до 96,66)		-		94,3 ± 4,4 95,0 ± 6,1
OSS	46,19 (от 42,00 до 48,00)		-		- -
SPORTS	7,88 (от 3 до 10)		-		- -
Quick-DASH	-		-		2,0 ± 2,6 3,4 ± 3,3
ASES	-		89,4 (от 56,7 до 100)		- -
DASH	-		12,5 (от 0 до 55,8)		- -
ВАШ	-		-		0,5 ± 1,1 1,0 ± 1,9
Осложнения	-		Инфекция 3 % (1/33)		- -

Указано среднее значение (± ошибка) или среднее значение (от min до max). CSS – Constant Shoulder Score; OSS – Oxford Shoulder Score; SPORTS – Subjective Patient Outcome for Return to Sports; ASES – American Shoulder and Elbow Surgeons standatidised form; DASH – The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score; ВАШ – Визуально-аналоговая шкала

Ограничением нашей работы явилось отсутствие сравнения данных ортопедических опросников до и

после операции, а также данных радиологических исследований на последнем контрольном осмотре.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стабилизация АКС при помощи динамических систем является методом выбора при его повреждении и показывает отличные и хорошие результаты в отдаленном периоде после операции по данным ортопедических шкал ASES, CSS и UCLA. Преимуществом динамических систем является одноэтапное хирургическое лечение, после установки фиксатора нет необ-

ходимости в его удалении. Выполнение рентгенограмм с нагрузкой и без нее в сравнении с контралатеральной стороной достоверно указывает на повреждение АКС. Необходимо продолжить исследование отдаленных результатов данных операций в более поздние сроки, особый интерес представляет сохранение репозиции динамической системой.

Конфликт интересов: проф. А.В. Королев и доктор Д.О. Ильин являются официальными лекторами и консультантами компании Arthrex.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Epidemiology of acromioclavicular joint injury in young athletes / M. Pallis, K.L. Cameron, S.J. Svoboda, B.D. Owens // *Am. J. Sports Med.* 2012. Vol. 40, No 9. P. 2072-2077. DOI: 10.1177/0363546512450162.
2. Tauber M. Management of acute acromioclavicular joint dislocations: current concepts // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2013. Vol. 133, No 7. P. 985-995. DOI: 10.1007/s00402-013-1748-z.
3. Braun S., Imhoff A.B., Martetschläger F. Primary fixation of acromioclavicular joint disruption // *Oper. Tech. Sports Med.* 2014. Vol. 22, No 3. P. 221-226. DOI: 10.1053/j.otsm.2014.03.005.
4. Lavery K.P., Daniels S.D., Higgins L.D. Acromioclavicular Joint Injuries // *Clavicle Injuries. A Case-Based Guide to Diagnosis and Treatment* / Ed. G.I. Groh. Cham: Springer International Publishing. 2018. P. 123-143. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-52238-8>.
5. Epidemiology of isolated acromioclavicular joint dislocation / C. Chillemi, V. Franceschini, L. Dei Giudici, A. Alibardi, F. Salate Santone, L.J. Ramos Alday, M. Osimani // *Emerg. Med. Int.* 2013. Vol. 2013. P. 171609. DOI: 10.1155/2013/171609.
6. Willimon S.C., Gaskill T.R., Millett P.J. Acromioclavicular joint injuries: anatomy, diagnosis, and treatment // *Phys. Sportsmed.* 2011. Vol. 39, No 1. P. 116-122. DOI: 10.3810/psm.2011.02.1869.
7. Rockwood type III acromioclavicular dislocation: surgical versus conservative treatment / C. Gstettner, M. Tauber, W. Hitzl, H. Resch // *J. Shoulder Elbow Surg.* 2008. Vol. 17, No 2. P. 220-225. DOI: 10.1016/j.jse.2007.07.017.
8. Spencer E.E. Jr. Treatment of grade III acromioclavicular joint injuries: a systematic review // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2007. Vol. 455. P. 38-44. DOI: 10.1097/BLO.0b013e318030df83.
9. ISAKOS upper extremity committee consensus statement on the need for diversification of the Rockwood classification for acromioclavicular joint injuries / K. Beitzel, A.D. Mazzocca, K. Bak, E. Itoi, W.B. Kibler, R. Mirzayan, A.B. Imhoff, E. Calvo, G. Arce, K. Shea; Upper Extremity Committee of ISAKOS // *Arthroscopy.* 2014. Vol. 30, No 2. P. 271-278. DOI: 10.1016/j.arthro.2013.11.005.
10. Stucken C., Cohen S.B. Management of acromioclavicular joint injuries // *Orthop. Clin. North Am.* 2015. Vol. 46, No 1. P. 57-66. DOI: 10.1016/j.ocl.2014.09.003.
11. Грицюк А.А., Середа А.Н., Столяров А.А. Лечение вывиха акромиального конца ключицы с использованием методики MINAR // *Астраханский медицинский журнал.* 2012. Т. 7, № 2. С. 139-142.
12. Biomechanical comparison of arthroscopic repairs for acromioclavicular joint instability: suture button systems without biological augmentation / K. Beitzel, E. Obopilwe, D.M. Chowanec, G.E. Niver, M.D. Nowak, B.T. Hanypsiak, J.J. Guerra, R.A. Arciero, A.D. Mazzocca // *Am. J. Sports Med.* 2011. Vol. 39, No 10. P. 2218-2225. DOI: 10.1177/0363546511416784.
13. Arthroscopically Assisted Treatment of Acute Dislocations of the Acromioclavicular Joint / S. Braun, K. Beitzel, S. Buchmann, A.B. Imhoff // *Arthrosc. Tech.* 2015. Vol. 4, No 6. P. e681-e685. DOI: 10.1016/j.eats.2015.07.029.
14. Acromioclavicular joint dislocation: a Dog Bone button fixation alone versus Dog Bone button fixation augmented with acromioclavicular repair – a finite element analysis study / S. Sumanont, S. Nopamassiri, A. Boonrod, P. Apiwatanakul, A. Boonrod, C. Phornphutkul // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* 2018. Vol. 28, No 6. P. 1095-1101. DOI: 10.1007/s00590-018-2186-y.
15. Rockwood C.A. Jr. Injuries to the acromioclavicular joint // *Fractures in Adults* / Eds. C.A. Rockwood Jr., D.P. Green. Vol. 1. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott. 1984. P. 860-910.
16. Arthroscopic treatment of acute acromioclavicular joint dislocation with double flip button / L. Murena, E. Vulcano, C. Ratti, L. Ceconello, P.R. Rolla, M.F. Surace // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2009. Vol. 17, No 12. P. 1511-1515. DOI: 10.1007/s00167-009-0858-5.
17. История развития лечения повреждений акромиально-ключичного сустава (обзор литературы) / Е.Б. Калинин, А.Д. Ченский, Б.М. Калинин, Л.А. Якимов, И.Н. Розочкин // *Кафедра травматологии и ортопедии.* 2016. № 1 (17). С. 63-69.
18. Comparing mini-open and arthroscopic acromioclavicular joint repair: functional results and return to sport / M. Faggiani, G.P. Vasio, L. Mattei, M.J. Calò, F. Castoldi // *Musculoskelet. Surg.* 2016. Vol. 100, No 3. P. 187-191. DOI: 10.1007/s12306-016-0411-6.
19. A Radiological and Clinical Evaluation of Acromioclavicular Joint Reconstruction Using Dog Bone Double Endobutton Technique / P.Y.F. Lee, J. Brock, C. Woodford, A. Robertson // *J. Arthritis.* 2016. Vol. 5. P. 207. DOI: 10.4172/2167-7921.1000207.
20. A comparison between two double-button endoscopically assisted surgical techniques for the treatment of acute acromioclavicular dislocations / P. Vulliet, M. Le Hanneur, V. Cladiere, P. Loriaut, P. Boyer // *Musculoskelet. Surg.* 2018. Vol. 102, No 1. P. 73-79. DOI: 10.1007/s12306-017-0501-0.
21. Associated lesions requiring additional surgical treatment in grade 3 acromioclavicular joint dislocations / P. Arrigoni, P.C. Brady, L. Zottarelli, J. Barth, P. Narbona, D. Huberty, S.S. Koo, C.R. Adams, P. Parten, P.J. Denard, S.S. Burkhart // *Arthroscopy.* 2014. Vol. 30, No 1. P. 6-10. DOI: 10.1016/j.arthro.2013.10.006.
22. Incidence of associated injuries with acute acromioclavicular joint dislocations types III through V / T. Tischer, G.M. Salzman, H. El-Azab, S. Vogt, A.B. Imhoff // *Am. J. Sports Med.* 2009. Vol. 37, No 1. P. 136-139. DOI: 10.1177/0363546508322891.
23. Why does minimally invasive coracoclavicular ligament reconstruction using a flip button repair technique fail? An analysis of risk factors and complications / B. Schliemann, S.B. Roßlenbroich, K.N. Schneider, C. Theisen, W. Petersen, M.J. Raschke, A. Weimann // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2015. Vol. 23, No 5. P. 1419-1425. DOI: 10.1007/s00167-015-2737-z.
24. Defoort S., Verborgt O. Functional and radiological outcome after arthroscopic and open acromioclavicular stabilization using a double-button fixation system // *Acta Orthop. Belg.* 2010. Vol. 76, No 5. P. 585-591.

REFERENCES

1. Pallis M., Cameron K.L., Svoboda S.J., Owens B.D. Epidemiology of acromioclavicular joint injury in young athletes. *Am. J. Sports Med.*, 2012, vol. 40, no. 9, pp. 2072-2077. DOI: 10.1177/0363546512450162.
2. Tauber M. Management of acute acromioclavicular joint dislocations: current concepts. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 2013, vol. 133, no. 7, pp. 985-995. DOI: 10.1007/s00402-013-1748-z.
3. Braun S., Imhoff A.B., Martetschläger F. Primary fixation of acromioclavicular joint disruption. *Oper. Tech. Sports Med.*, 2014, vol. 22, no. 3,

- pp. 221-226. DOI: 10.1053/j.otsm.2014.03.005.
4. Lavery K.P., Daniels S.D., Higgins L.D. Acromioclavicular Joint Injuries. In: Groh G.I., ed. *Clavicle Injuries. A Case-Based Guide to Diagnosis and Treatment*. Cham, Springer International Publishing, 2018, pp. 123-143. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-5-319-52238-8>.
 5. Chillemi C., Franceschini V., Dei Giudici L., Alibardi A., Salate Santone F., Ramos Alday L.J., Osimani M. Epidemiology of isolated acromioclavicular joint dislocation. *Emerg. Med. Int.*, 2013, vol. 2013, pp. 171609. DOI: 10.1155/2013/171609.
 6. Willimon S.C., Gaskill T.R., Millett P.J. Acromioclavicular joint injuries: anatomy, diagnosis, and treatment. *Phys. Sportsmed.*, 2011, vol. 39, no. 1, pp. 116-122. DOI: 10.3810/psm.2011.02.1869.
 7. Gstettner C., Tauber M., Hitzl W., Resch H. Rockwood type III acromioclavicular dislocation: surgical versus conservative treatment. *J. Shoulder Elbow Surg.*, 2008, vol. 17, no. 2, pp. 220-225. DOI: 10.1016/j.jse.2007.07.017.
 8. Spencer E.E. Jr. Treatment of grade III acromioclavicular joint injuries: a systematic review. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2007, vol. 455, pp. 38-44. DOI: 10.1097/BLO.0b013e318030df83.
 9. Beitzel K., Mazzocca A.D., Bak K., Itoi E., Kibler W.B., Mirzayan R., Imhoff A.B., Calvo E., Arce G., Shea K.; Upper Extremity Committee of ISAKOS. ISAKOS upper extremity committee consensus statement on the need for diversification of the Rockwood classification for acromioclavicular joint injuries. *Arthroscopy*, 2014, vol. 30, no. 2, pp. 271-278. DOI: 10.1016/j.arthro.2013.11.005.
 10. Stucken C., Cohen S.B. Management of acromioclavicular joint injuries. *Orthop. Clin. North Am.*, 2015, vol. 46, no. 1, pp. 57-66. DOI: 10.1016/j.ocl.2014.09.003.
 11. Gritsiuk A.A., Sereda A.N., Stoliarov A.A. Lechenie vyvikh akromialnogo kontsa kluchitsy s ispolzovaniem metodiki minar [Treatment of acromial clavicular end dislocation using MINAR technique]. *Astrakhanskii Meditsinskii Zhurnal*, 2012, vol. 7, no. 2, pp. 139-142. (in Russian)
 12. Beitzel K., Obopilwe E., Chowaniec D.M., Niver G.E., Nowak M.D., Hanypsiak B.T., Guerra J.J., Arciero R.A., Mazzocca A.D. Biomechanical comparison of arthroscopic repairs for acromioclavicular joint instability: suture button systems without biological augmentation. *Am. J. Sports Med.*, 2011, vol. 39, no. 10, pp. 2218-2225. DOI: 10.1177/0363546511416784.
 13. Braun S., Beitzel K., Buchmann S., Imhoff A.B. Arthroscopically Assisted Treatment of Acute Dislocations of the Acromioclavicular Joint. *Arthrosc. Tech.*, 2015, vol. 4, no. 6, pp. e681-e685. DOI: 10.1016/j.eats.2015.07.029.
 14. Sumanont S., Nopamassiri S., Boonrod A., Apiwatanakul P., Boonrod A., Phornphutkul C. Acromioclavicular joint dislocation: a Dog Bone button fixation alone versus Dog Bone button fixation augmented with acromioclavicular repair – a finite element analysis study. *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.*, 2018, vol. 28, no. 6, pp. 1095-1101. DOI: 10.1007/s00590-018-2186-y.
 15. Rockwood C.A. Jr. Injuries to the acromioclavicular joint. In: Rockwood C.A. Jr., Green D.P., eds. *Fractures in Adults*. Vol. 1. 2nd ed. Philadelphia, JB Lippincott, 1984, pp. 860-910.
 16. Murena L., Vulcano E., Ratti C., Cecconello L., Rolla P.R., Surace M.F. Arthroscopic treatment of acute acromioclavicular joint dislocation with double flip button. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 2009, vol. 17, no. 12, pp. 1511-1515. DOI: 10.1007/s00167-009-0838-5.
 17. Kalinskii E.B., Chenskii A.D., Kalinskii B.M., Iakimov L.A., Rozochkin I.N. Istoriia razvitiia lecheniia povrezhdenii akromialno-kluchichnogo sustava (obzor literatury) [The history of development of the treatment of acromioclavicular joint injuries (review of the literature)]. *Kafedra Travmatologii i Ortopedii*, 2016, no. 1 (17), pp. 63-69. (in Russian)
 18. Faggiani M., Vasario G.P., Mattei L., Calò M.J., Castoldi F. Comparing mini-open and arthroscopic acromioclavicular joint repair: functional results and return to sport. *Musculoskelet. Surg.*, 2016, vol. 100, no. 3, pp. 187-191. DOI: 10.1007/s12306-016-0411-6.
 19. Lee P.Y.F., Brock J., Woodford C., Robertson A. A Radiological and Clinical Evaluation of Acromioclavicular Joint Reconstruction Using Dog Bone Double Endobutton Technique. *J. Arthroscopy*, 2016, vol. 5, pp. 207. DOI: 10.4172/2167-7921.1000207.
 20. Vulliet P., Le Hanneur M., Cladiere V., Loriaut P., Boyer P. A comparison between two double-button endoscopically assisted surgical techniques for the treatment of acute acromioclavicular dislocations. *Musculoskelet. Surg.*, 2018, vol. 102, no. 1, pp. 73-79. DOI: 10.1007/s12306-017-0501-0.
 21. Arrigoni P., Brady P.C., Zottarelli L., Barth J., Narbona P., Huberty D., Koo S.S., Adams C.R., Parten P., Denard P.J., Burkhart S.S. Associated lesions requiring additional surgical treatment in grade 3 acromioclavicular joint dislocations. *Arthroscopy*, 2014, vol. 30, no. 1, pp. 6-10. DOI: 10.1016/j.arthro.2013.10.006.
 22. Tischer T., Salzmann G.M., El-Azab H., Vogt S., Imhoff A.B. Incidence of associated injuries with acute acromioclavicular joint dislocations types III through V. *Am. J. Sports Med.*, 2009, vol. 37, no. 1, pp. 136-139. DOI: 10.1177/0363546508322891.
 23. Schliemann B., Roßlenbroich S.B., Schneider K.N., Theisen C., Petersen W., Raschke M.J., Weimann A. Why does minimally invasive coracoclavicular ligament reconstruction using a flip button repair technique fail? An analysis of risk factors and complications. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 2015, vol. 23, no. 5, pp. 1419-1425. DOI: 10.1007/s00167-015-2737-z.
 24. Defoort S., Verborgt O. Functional and radiological outcome after arthroscopic and open acromioclavicular stabilization using a double-button fixation system. *Acta Orthop. Belg.*, 2010, vol. 76, no. 5, pp. 585-591.

Рукопись поступила 23.08.2018

Сведения об авторах:

1. Рязанцев Михаил Сергеевич, к. м. н.,
Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), г. Москва, Россия,
Email: mryazantsev@emcmos.ru
2. Ильин Дмитрий Олегович, к. м. н.,
Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), г. Москва, Россия
3. Рыбин Кирилл Евгеньевич,
Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), г. Москва, Россия,
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,
г. Москва, Россия
4. Магнитская Нина Евгеньевна, к. м. н.,
Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), г. Москва, Россия
5. Афанасьев Алексей Павлович, к. м. н.,
Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), г. Москва, Россия
6. Логвинов Алексей Николаевич, к. м. н.,
Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), г. Москва, Россия,
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,
г. Москва, Россия
7. Королев Андрей Вадимович, д. м. н., профессор,
Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), г. Москва, Россия,
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,
г. Москва, Россия

Information about the authors:

1. Mikhail S. Ryazantsev M.D., Ph.D.,
European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO),
Moscow, Russian Federation,
Email: mryazantsev@emcmos.ru
2. Dmitrii O. Il'in M.D., Ph.D.,
European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO),
Moscow, Russian Federation
3. Kirill E. Rybin M.D.,
European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO),
Moscow, Russian Federation,
Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation
4. Nina E. Magnitskaya M.D., Ph.D.,
European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO),
Moscow, Russian Federation
5. Aleksei P. Afanasyev M.D., Ph.D.,
European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO),
Moscow, Russian Federation
6. Aleksei N. Logvinov M.D.,
European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO),
Moscow, Russian Federation,
Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation
7. Andrey V. Korolev M.D., Ph.D., Professor,
European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO),
Moscow, Russian Federation,
Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation