

АРТРОСКОПИЧЕСКИ АССИСТИРОВАННАЯ АНАТОМИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ КЛЮЧИЧНО-АКРОМИАЛЬНОГО СОЧЛЕНЕНИЯ ПРИ ЗАСТАРЕЛОМ ВЫВИХЕ АКРОМИАЛЬНОГО КОНЦА КЛЮЧИЦЫ

Муханов В.В., Карпашевич А.А., Советников В.В.

Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России

Авторами проанализированы литературные данные о существующих на данный момент методах лечения застарелых вывихов акромиального конца ключицы и сделан вывод об оптимальном подходе при лечении данных травм. На клиническом примере показано применение современных принципов восстановления застарелого повреждения ключично-акромиального сочленения. Детально описана хирургическая техника, сочетающая малоинвазивность, биосовместимость и максимальное восстановление нативной биомеханики.

Ключевые слова: вывих акромиального конца ключицы, акромиально-ключичного сочленение, клювовидно-ключичные связки, артроскопия

arThroscopy-assisTed anaTomiCal sTabilizaTion of cHronic acromioclavicular separaTion

Mukhanov V.V., Sovetnikov N.N., Karpashevich A.A.

Federal Research Clinical Center of FMBA (Moscow, Russia)

Authors have analyzed publications about current treatment of chronic acromioclavicular separation and have concluded the optimal approach for treatment of the injury. Case report presents implication of up-to-date concepts of chronic acromioclavicular separation treatment. Surgical technique, that is minimal invasive, biocompatible and maximal restores native biomechanics is described in details.

Key words: Acromioclavicular separation, coracoclavicular ligaments, arthroscopy

Введение

Среди травматических повреждений плечевого пояса на долю повреждений ключично-акромиального (КА) сочленения приходится 9%, или 40%-50% всех спортивных травм. Большинство повреждений КА сустава

(43,5%) происходят у взрослых после 20 лет, у мужчин данное повреждение происходит в 5 раз чаще, чем у женщин [1, 2].

При интактном КА суставе движения в лопатке синхронно спарены с движениями руки через ключицу и передают-

ся клювовидно-ключичными связками [3]. С биомеханической точки зрения важность клювовидно-ключичных (КК) связок и КА связок заключается в контроле верхнего и горизонтального смещений [4]. КК связи не только обеспечивают вертикальную стабильность ключицы, но и второстепенно влияют на горизонтальную стабильность: коническая связка также лимитирует переднее смещение, а трапецевидная – заднее [4]. В КА суставе присутствуют также ротационные движения (5-8° - 11-15°) [2, 5].

Основным горизонтальным стабилизатором КА сочленения является капсула и КА капсульные связки. Верхняя и задняя связки обеспечивают 56% и 25% стабилизации заднего смещения ключицы. При малых смещениях акромиального конца ключицы КА связки преимущественно противостоят заднему (89%) и верхнему (68%) смещению ключицы [6]. При большем смещении верхнему смещению преимущественно противостоит (на 62%) конусовидная связка, тогда как КА связки еще в основном противостоят заднему смещению [7, 8]. Главным ограничителем переднего смещения – нижняя связка КА капсулы [8]. Наконец, Debski с соавт. на основании биомеханических исследований сделали вывод, что конусовидная и трапецевидная связки не относятся к первым структурам для хирургического лечения, а лишь дополняют собой связочный комплекс вместе со связками КА сочленения [4].

Наиболее актуальной классификацией вывихов акромиального конца ключицы является предложенная Rockwood [3] (рис. 1), который на основании клинических и анатомо-рентгенологических аспектов травмы делит их на шесть типов. Лечение первых двух типов по данным мировой литературы с большим эффектом может быть консервативным [9, 10, 11]. Типы IV-VI, напротив, требуют хирургического вмешательства [11, 12, 13]. Лечение III типа носит дискуссионный характер [3].

Главная цель лечения, хирургического или консервативного, – в достижении полной амплитуды безболезненных движений плеча без потери силовых характеристик. Требования к функции плечевого сустава зависят от пациента и должны учитываться при выборе метода лечения [3].

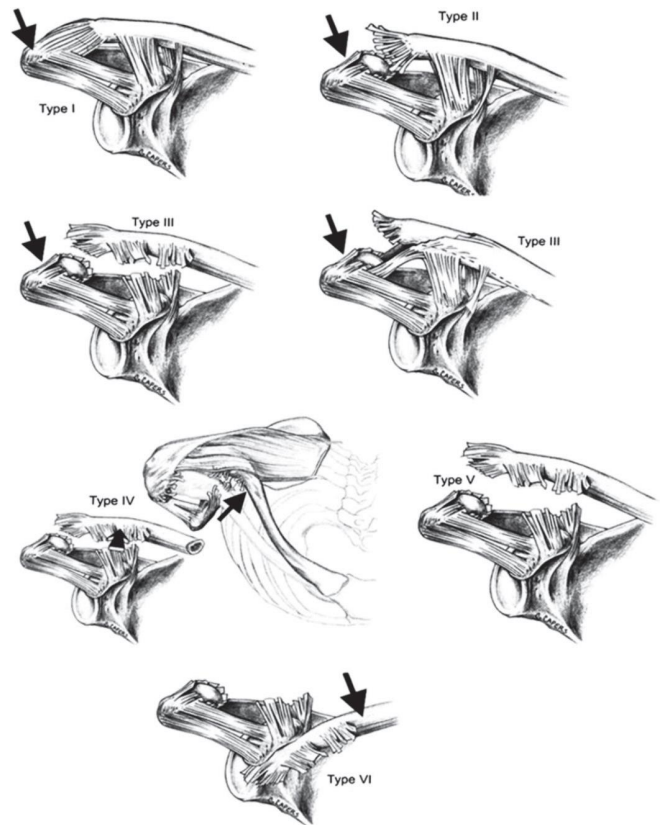


Рис. 1. Классификация повреждений акромиально-ключичного сочленения Rockwood.

После первой публикации Вагт в 1886 году о восстановлении корачо-клювовидной связки, было описано более 60 видов операций при вывихе акромиального конца ключицы. Первоначально была популярна фиксация спицами Киршнера в связи с ее дешевой и простотой выполнения. И хотя этот метод фиксации на первый взгляд кажется надежным, известные осложнения, такие как повреждение спиц, их миграция в грудную клетку, а также дегенерация акромиально-ключичного сочленения не позволяют считать этот метод операцией выбора [14].

Другим распространенным методом фиксации являлась крючковидная пластина [15]. Преимуществами данного метода является время операции и более жесткая и ригидная фиксация, что позволяет сократить время реабилитации. Однако, среди осложнений на первое место выходят контрактура, импиджмент-синдром, кроме того, требуется дальнейшее достаточно травматичное удаление импланта [3].

Методика Weaver-Dunn с переносом клювовидно-акромиальной связки в определенное время была популярной процедурой,

используемой для лечения острых и хронических повреждений КА сустава. Впоследствии в биомеханических исследованиях показано, что перемещение клювовидно-акромиальной связки создает слабую конструкцию и дает только 20% прочности интактных КК связок [8].

Учитывая биомеханические особенности, надо помнить, что весь комплекс КА сочленения в связи с многообразием и сложностью движений, должен быть достаточно эластичным [2]. Из-за постоянного сопряжения ротации ключицы с движениями лопатки и поднятием руки, подвижность КА сустава не должна быть ограничена ни сращением, ни фиксирующими сустав элементами (винты, пластины, пины) или клювовидно-ключичными винтами. Движения будут потеряны, ограничится функция плечевого сустава или фиксаторы могут мигрировать [3].

В последние годы методики с применением аутологичного трансплантата (свободные трансплантаты из тонкой или полусухожильной мышцы, разгибателя большого пальца стопы) для восстановления КК связок превосходят выше-упомянутые по биомеханическим, клиническим и рентгенологическим результатам по сравнению с более традиционными методами [8, 16].

Свободный сухожильный трансплантат, размещенный в более анатомическом положении, реконструируя трапецевидную и конусовидную связки, работает как интактный КК связочный комплекс и обладает близкой к нативной жесткостью [17, 18].

Кроме концепции эластичности, современные фиксаторы КА сочленения должны соответствовать современным тенденциям малоинвазивности. Впервые артроскопическая реконструкция АК сочленения с использованием SecureStrand cable описана в 2001 году [19]. Gian et al впервые применил методику с использованием двойных пуговиц TightRope System[®], воспроизведя при этом направления двух клювовидно-ключичных связок. Преимуществами данной методики являлись малоинвазивность процедуры, отсутствие импиджмент-синдрома, быстрое восстановление активности пациента и отсутствие необходимости в повторной операции по удалению имплантов. Од-

нако, отдаленные результаты показали возможность остеолитизиса костных каналов, миграцию пуговиц, переломы основания клювовидного отростка при изолированном применении двух пуговиц при застарелых повреждениях [20].

Постепенно приходят к концепции, что «цель заживления КА сустава – максимум прочности и все связки должны быть задействованы в заживлении» [7].

Несмотря на частые повреждения КА сочленения и обширный опыт их оперативного лечения, только недавно определены биомеханические характеристики различных методик аутоаугментации и реконструкции [4].

Резюмируя данные биомеханических исследований, разработки новых имплантов и методики малоинвазивных вмешательств, современный подход для лечения свежих и застарелых вывихов ключицы типов 3 по Tossy или 3 и более степени по Rockwood у пациентов с высокими требованиями к функции плечевого сустава включает использование малоинвазивной методики, сочетающей артроскопию и флуороскопию, максимальное восстановление нативной анатомии и биомеханики, и применение одновременно прочных и наиболее биологичных фиксирующих конструкций.

Наш клинический пример иллюстрирует использование современного подхода при лечении профессионального спортсмена с высокими требованиями к функции плечевого сустава при застарелом тяжелом вывихе ключицы.

Клинический случай

Профессиональный спортсмен, мужчина, 17 лет, занимается дзюдо. Во время борьбы при броске упал на плечевой сустав. При рентгенографии выявлен полный вывих акромиального конца ключицы (IV тип по Rockwood) (рис. 2). По субъективным причинам проводилось консервативное лечение, включающее косыночную иммобилизацию в течение 2 недель и НПВС. Через 3 недели спортсмен возобновил тренировки. Постепенно прогрессировали боли, дискомфорт, щелчки в области правого плечевого сустава. Также пациента беспокоила выраженная деформация в проекции ключицы. Через 6,5 месяцев после травмы па-



Рис. 2. Вывих акромиального конца ключицы нашего пациента.

пациенту произведено оперативное лечение. Под общим наркозом в комбинации с проводниковой анестезией плечевого сплетения в положении больного в «пляжном кресле» предварительно выполнен забор сухожилия тонкой мышцы, прошивание концов сухожилия нитями Викрил с получением аутотрансплантата длиной 21 см и толщиной 3 мм. Используя стандартные артроскопические порталы [21], в водной среде выполнена артроскопия плечевого сустава. При ревизии внутрисуставных повреждений не выявлено. Через передний и передний-верхнелатеральный портал через ротаторный интервал выделена нижняя поверхность до медиального края и апекс клювовидного отростка, акромиально-клювовидная связка. Произведена субакромиальная декомпрессия, резекция медиального края акромиона 2 мм и акромиального конца ключицы 5 мм. Далее сделан продольный разрез над акромиальным концом ключицы акромионом 5 см. В доступ выведен конец клювовидно-акромиальной связки и прошит нитями. Произведено частичное удаление рубцов вокруг акромиального конца ключицы. По направителю-спице канюлированным сверлом под артроскопическим контролем сформированы 3 костных канала в акромиальном конце ключицы и 1 – в основании клювовидного отростка по 4 мм, горизонтальное отверстие в акромионе во фронтальной плоскости 4 мм (рис. 3). Через среднее отверстие в ключице и осно-

вании клювовидного отростка по нитям под артроскопическим контролем проведена система TightRope с 2 кнопками. Под флюороскопическим контролем произведена репозиция ключицы, завязывание нитей системы TightRope. Через медиальное отверстие в ключице введен конец аутотранс-плантата из сухожилия *m. gracilis*, под артроскопическим контролем проведен под клювовидным отростком, выведен через латеральное отверстие в ключице, проведен над ключицей в отверстие в акромионе, возвращен над акромионом и снова введен в латеральное отверстие ключицы (рис. 3). Сухожилие натянуто и фиксировано в медиальном и латеральном отверстиях в ключице биодеградируемыми винтами. Концы аутотрансплантата связаны. Акромиальный конец клювовидно-акромиальной связки подшит и фиксирован к акромиальному концу ключицы концами нитей ключичной пуговицы системы TightRope. Произведен окончательный артроскопический и флюороскопический контроль. Послеоперационные раны закрыты узловыми швами. Оперированная рука фиксирована ортезом с нейтральной ротацией и отведением 15 градусов на 3 недели. Ранний послеоперационный период протекал гладко (рис. 4).

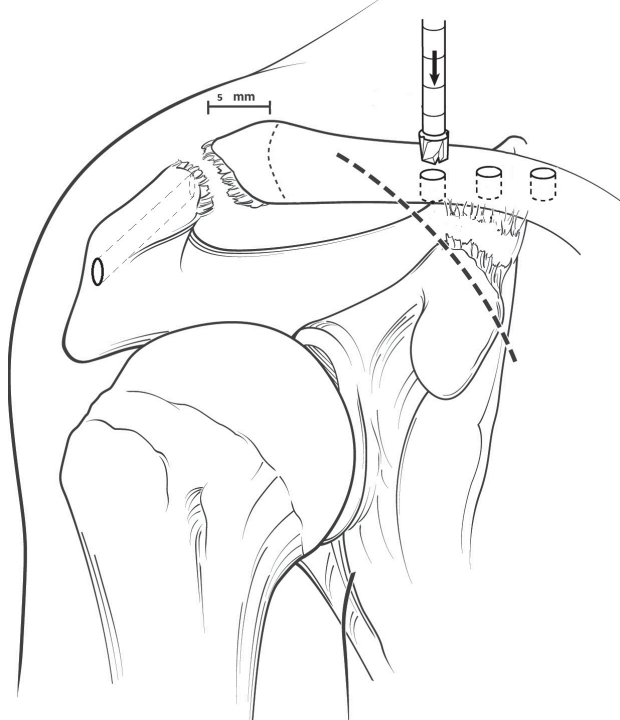


Рис. 3. Схема проведения костных каналов (изображение предоставлено представителями Arthrex).

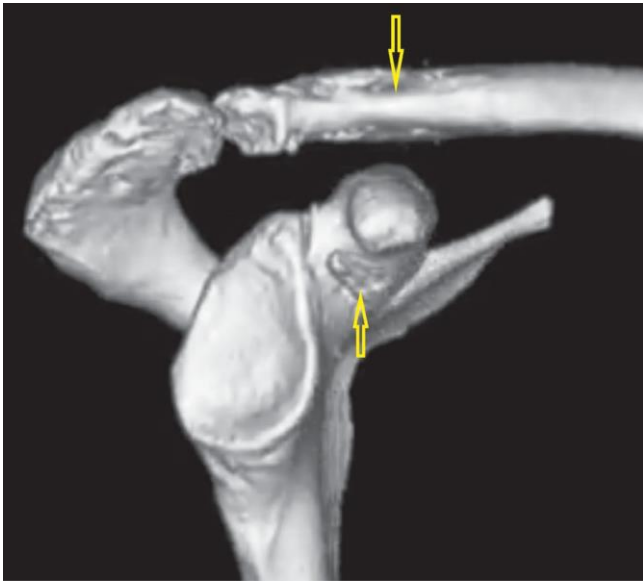


Рис.4. КТ после операции (кнопки обозначены стрелками).

Выбор данной техники основывается на максимальном восстановлении нативной анатомии и биомеханики связочного аппарата ключично-лопаточного комплекса. Нами были применены следующие методики: наиболее прочное и анатомическое восстановление клювовидно-ключичных связок (конической и трапецевидной) посредством фиксации системой TightRope и аугментацией аутооттрансплантатом, восстановление горизонтальной

стабильности реконструкцией акромально-ключичного сочленения, проведенной через акромийон порцией аутооттрансплантата, щадящая резекция акромимального конца ключицы, необходимая в связи с дегенеративными изменениями суставных поверхностей и мениска акромально-ключичного сустава.

В данном варианте операции клювовидно-акромимальная связка, самостоятельно являясь относительно слабым трансплантатом, дополнительно аугментирует конусовидную фиксирующую конструкцию TightRope-аутооттрансплантат, практически не привнося дополнительной «болезненности донорского участка» (рис. 4).

На наш взгляд, подобная философия ассоциации современных очень прочных синтетических материалов с легко доступными аутооттрансплантатами, аугментирующими фиксацию, дополняющими нативную анатомию и биомеханику и способствующие долговечности фиксации, в комбинации со всеми доступными малоинвазивными технологиями, является наиболее правильной.

Для доказательства правильности этого подхода при каждой патологии требуются высококачественные исследования с оценкой отдаленных результатов.

Литература:

1. Fraser-Moodie JA, Shortt NL, Robinson CM. Injuries to the acromioclavicular joint. J Bone Joint Surg Br. 2008; 90: 697-707.
2. Rockwood CJ, Williams GDY. Disorders of the acromioclavicular joint. / In: Rockwood C, et al. The shoulder. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders; 2008
3. Mazzocca AD, Arciero RA, Bicos J. Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. Am J Sports Med. 2007 Feb; 35(2): 316-29.
4. Debski RE, Parsons IM 3rd, Fenwick J, et al. Ligament mechanics during three degree-of-freedom motion at the acromioclavicular joint. Ann Biomed Eng 2000; 28: 612-618.
5. Ludewig PM, Behrens SA, Meyer SM, Spoden SM, Wilson LA. Threedimensional clavicular motion during arm elevation: reliability and descriptive data. J Orthop Sports Phys Ther. 2004; 34: 140-9.
6. Klimkiewicz J, Williams G, Sher J, Karduna

A, Des Jardins J, Iannotti JP. The acromioclavicular capsule as a restraint to posterior translation of the clavicle: a biomechanical analysis. J Shoulder Elbow Surg. 1999; 8: 119-24.

7. Fukuda K, Craig E, An KN, Cofield RH, Chao EY. Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint. J Bone Joint Surg Am. 1986; 68: 434-40.

8. Lee SJ, Keefer EP, McHugh MP, Kremenic IJ, Orishimo KF, Ben-Avi S. Cyclical loading of coracoclavicular ligament reconstructions: a comparative biomechanical study. Am J Sports Med. 2008; 36(10): 1990-7.

9. Cox JS. The fate of the acromioclavicular joint in athletic injuries. Am J Sports Med 1981; 9: 50-53.

10. Dias JJ, Steingold RF, Richardson RA, et al. The conservative treatment of acromioclavicular dislocation. Review after five years. J Bone Joint Surg Br 1987; 69: 719-22.

11. Lemos MJ. The evaluation and treatment

of the injured acromioclavicular joint in athletes. *Am J Sports Med.* 1998; 26: 137-144

12. Larsen E, Bjerg-Nielsen A, Christensen P. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective, controlled, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68: 552-555.

13. Deshmukh AV, Wilson DR, Zilberfarb JL, et al. Stability of acromioclavicular joint reconstruction: biomechanical testing of various surgical techniques in a cadaveric model. *Am J Sports Med* 2004; 32: 1492-8.

14. Mazet R Jr. Migration of Kirschner wire from shoulder region into lung: report of two cases. *J Bone Joint Surg* 1943, 25: 477-483.

15. Sim E, Schwarz N, Hocker K, et al. Repair of complete acromioclavicular separations using the acromioclavicular-hook plate. *Clin Orthop* 1995, 314: 134-142.

16. Tauber M, Gordon K, Koller H, Fox M, Resch H. Semitendinosus tendon graft versus a modified Weaver-Dunn procedure for acromioclavicular joint reconstruction in chronic cases: a prospective

comparative study. *Am J Sports Med.* 2009; 37(1):181-190.

17. Costic RS, Labriola JE, Rodosky MW, Debski RE. Biomechanical rationale for development of anatomical reconstructions of coracoclavicular ligaments after complete acromioclavicular joint dislocations. *Am J Sports Med.* 2004; 32: 1929-36.

18. Rutter PW, Petersen SA. Anatomical coracoclavicular ligament reconstruction: a biomechanical comparison of reconstructive techniques of the acromioclavicular joint. *Am J Sports Med.* 2005; 33: 1723-8.

19. Wolf EM, Pennington WT. Arthroscopic reconstruction for acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy.* 2001 May; 17(5): 558-63.

20. Gian MS, Lars WALZ, Philip BS, et al. Arthroscopic anatomical reconstruction of the acromioclavicular joint. *Acta Orthop Belg* 2008; 74: 397-400.

21. *The Cowboy's Companion: A Trail Guide for the Arthroscopic Shoulder Surgeon* / Burkhart S, Lo IKY, Brady PC, Denard PJ. LWW, 2012.