

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ПОВРЕЖДЕНИЕМ АКРОМИАЛЬНО-КЛЮЧИЧНОГО СУСТАВА. МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД РЕВИЗИОННОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С РЕЦИДИВИРОВАВШИМИ ВЫВИХАМИ АКРОМИАЛЬНОГО КОНЦА КЛЮЧИЦЫ

Медведчиков А. Е., Жиленко В. Ю., Свешников П.Г., Буров Е. В.

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, e-mail: medikea@mail.ru

Статья является результатом ретроспективного анализа причин рецидива вывихов акромиального конца ключицы пациентов, основанного на биомеханическом подходе. Исследование проводилось в период с 2012-2015 г.г. среди больных, поступивших с указанной патологией первично, так и после перенесенного ранее хирургического лечения. Современный подход к восстановлению двух пучков ключично-клювовидной связки приводит к хорошей вертикальной стабильности кости, однако не разрешает проблемы нестабильности в горизонтальной плоскости и приводит в конечном итоге к повторному вывиху. Проведена каталогизация современных хирургических методик и предложено сочетание техник, позволяющее избежать рецидива. Авторы пришли к выводу, что восстановление анатомии связочного аппарата предотвращает полиплоскостное перемещение акромиального конца ключицы, и не приводит к рецидиву при повторной травме плечевого сустава. Результаты лечения оценены в близкосрочной перспективе у пациентов трудоспособного возраста, вернувшихся к привычному образу жизни и труда.

Ключевые слова: вывих акромиального конца ключицы, артроскопия, малоинвазивная хирургия, ревизия, биомеханика сустава, рецидив вывиха, крючковидная пластина.

ANALYSIS OF TREATMENT OUTCOMES IN PATIENTS WITH ACROMIOCLAVICULAR JOINT INJURY. A MODIFIED METHOD OF REVISION TREATMENT OF PATIENTS WITH RECURRENT DISLOCATIONS OF THE ACROMIAL END OF THE CLAVICLE

Medvedchikov A.E., Zhilenko V.Y., Sveshnikov P.G., Burov E.V.

Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L.Tsivyayn, Novosibirsk, Russia; e-mail: medikea@mail.ru

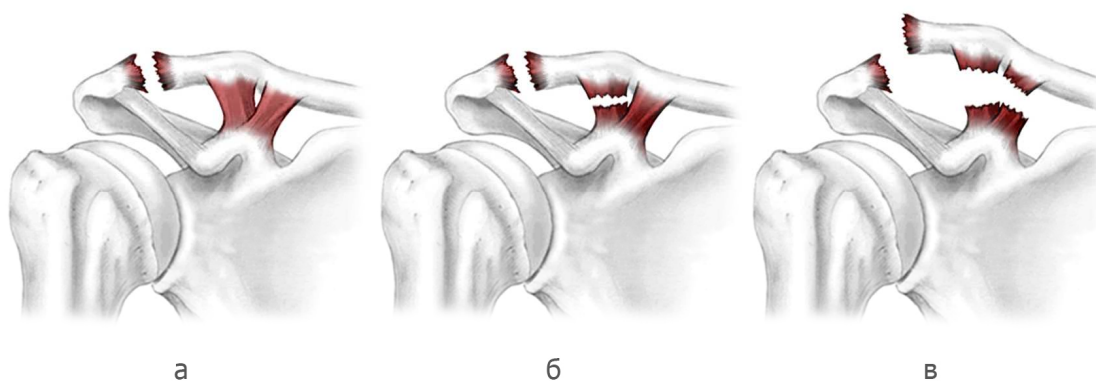
The article provides a retrospective analysis of the causes of recurrent dislocations of the clavicle acromial end, based on a biomechanical approach. The study was conducted between 2012 and 2015, both in primarily admitted patients and in patients after surgical treatment. The modern approach to restoration of two fascicles of the coracoclavicular ligament leads to a good vertical stability of the bone but does not resolve the problem of instability in the horizontal plane and leads eventually to collapse of the method. We performed classification of the modern surgical techniques and suggested a combination of techniques to avoid relapses. A group of clinicians concluded that restoration of the ligamentous anatomy prevents multiplanar movement of the clavicle acromial end in re-injury of shoulder and upper limb. The short-term treatment outcomes were assessed in patients of working age who returned to normal life and work.

Keywords: dislocation of clavicle acromial end, arthroscopy, minimally invasive surgery, revision, joint biomechanics, dislocation recurrence, hook-shaped plate.

Повреждения акромиально-ключичного сустава (АКС) достаточно распространены, особенно среди молодых и активных пациентов. Среди всех травм, затрагивающих верхний плечевой пояс, около 9% приходится на АКС [2,5,8]. Более половины от всех травм АКС происходят в возрасте до тридцати лет у субъектов, занимающихся спортом или ведущих активный образ жизни, в соотношении один к пяти (1:5) по половой принадлежности, где мужчинам принадлежит большинство [6]. Разрыв ключично-клювовидной и ключично-

акромиальной связки влечет за собой вывих одноименного конца ключицы и составляет 12% от всех вывихов в суставах верхней конечности, и 8% от вывихов на любом уровне опорно-двигательного аппарата в целом [4].

Основными причинами повреждений АКС бывают падения на вытянутую руку и плечевой сустав с приведенной конечностью, реже – травма контралатерального сустава [1]. В тех случаях, когда повреждение ограничивается изолированным разрывом ключично-акромиальной связки, наблюдается неполный (подакромиальный) вывих или сублюксация акромиального конца ключицы. Коварная травма, приводящая не только к болевому синдрому в последующем, но и различного рода слабо дифференцированным нестабильностям, которые вынуждают в конечном итоге к смене образа труда (физический труд) или окончании спортивной карьеры (тяжелая атлетика, командные виды спорта) [8]. Если же рвутся мощные порции ключично-клювовидной связки (трапециевидная и конусовидная), то происходит полный (надакромиальный) вывих ключицы. Ретракция трапециевидной мышцы смещает ключицу кверху и кзади лопатки, а вся верхняя конечность в вертикальном положении больного в силу тяжести смещаются книзу [2].



НИИТО 2015

Рис. 1 Виды наиболее распространенных повреждений АКС с учетом анатомии связочного аппарата: а – изолированное повреждение акромиально-ключичной связки (Rockwood I); б – разрыв акромиально-ключичной связки и трапециевидной порции ключично-клювовидной связки (Rockwood II); в – полный вывих акромиального конца ключицы с разрывом акромиально-ключичной и ключично-клювовидной связок (Rockwood III)

Поскольку повреждение АКС широко распространены осложнения в обоих подходах к лечению (консервативный и хирургический) стали встречаться и описываться в литературе достаточно часто.

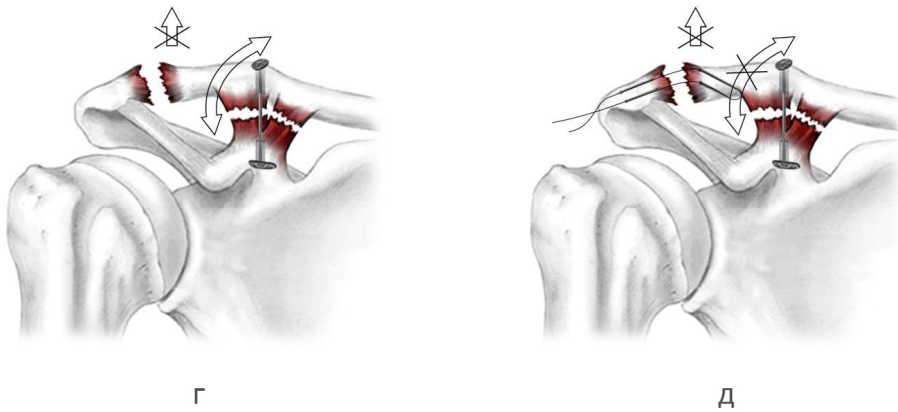
Несмотря на то, что существует около 30 неповторяющих друг друга хирургических техник при различных повреждениях АКС (от относительной нестабильности при изолированном разрыве акромиально-ключичной связки до полного вывиха ключицы,

осложненного мышечным перехлестом – Rockwood VI), профессиональное сообщество так и не нашло “золотого стандарта” лечения [3]. Такое разнообразие различных по своей сути методов реконструкции связочного аппарата диктуется вариабельностью осложнений, с которыми ежедневно сталкиваются ортопеды. Важно помнить, что не только знание различных интраоперационных опций, прибегая к которым практические врачи могут выйти из сложных ситуаций, но и понимание особенностей клинического осмотра пациента, диагностики сопутствующих мягкотканых травм (компоненты вращательной манжеты, мышцы “каркаса” плеча), могут косвенно влиять на успешный хирургический исход [7].

Таким образом, можно резюмировать, что поиск новых технологий оперативного лечения больных с вывихами акромиального конца ключицы по-прежнему остается актуальным.

Восстановление двух пучков ключично-клювовидной связки разными авторскими способами приводит к хорошей вертикальной стабильности ключицы, однако не решает проблемы нестабильности в горизонтальной плоскости, что в конечном итоге заканчивается неудовлетворительным исходом (рис. 2 Г) [9]. Поэтому после проведения ретроспективного анализа причин рецидива вывихов в АКС (с учетом биомеханики) нами предложена методика полноценного восстановления анатомии связочного аппарата, которая предотвращает полиплоскостное перемещение акромиального конца ключицы, что важно при учете возможности повторного травмирования плечевого сустава у пациентов, активно занимающихся спортом (рис. 2 Д).

Преимущество предложенной методики заключается в создании условий микроподвижности в акромиально-ключичном сочленении, что является немаловажным в сохранении биомеханических свойств в указанном суставе и обеспечивает полный объем движений после восстановления сочленения. Дополнительно к вышеуказанным достоинствам предлагаемой методики можно добавить анатомичность, вариабельность, простоту исполнения, достаточную жесткость предложенной фиксации, что также позволяет снизить количество осложнений по сравнению с устоявшимися методами лечения.



НИИТО 2015

Рис. 2. Сравнение методик анатомического восстановления акромиально-ключичного сочленения: г – стандартная система MINAR; д – модификация метода, проводимая с учетом подвижности ключицы в двух плоскостях

Материал и методы

Цель проведенного исследования заключалась в улучшении результатов лечения больных с вывихами акромиального конца ключицы путем разработки и внедрения эффективных, доступных и малозатратных методов оперативного лечения. Материал исследования основан на анализе архивных данных 48 пациентов с повреждениями акромиально-ключичного сочленения, требовавших оперативного лечения, которые находились на лечении в ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, в период с 2012 года по 2015 год.

Из общего количество исследуемых: в 25 случаях (объединим их в “первичную” или первую группу) был применен вариант реконструкции связочного аппарата, описанный авторами статьи и в 23 случаях – ревизионные методы, по поводу рецидива вывиха ключицы и несостоятельности метода (проминирование крючка пластины, вырывание анкерного фиксатора или разрыв лавсановой ленты) (рис. 4). Методики, которые привели к повторному вывиху: у 2 пациентов с фиксацией по Watkins-Caplan, у 7 – по Weber, у 1 – по Bennel, у 6 с крючковидной пластиной, у 4 – оперированных методикой AO/ASIF с винтом Bosworth, у 3 – с анкерным швом (рис. 4).

Гендерное соотношение составило 9 женщин и 39 мужчин, то есть абсолютный максимум последних (1:5). Средний возраст пациентов – 34,5 года. Таким образом, в исследовании участвовали трудоспособные слои населения, получившие повреждение связочного аппарата вследствие бытового (19), производственного (1) и спортивного (24), а также дорожно-транспортного (4) травматизма.

Для диагностики повреждений АКС применяли следующие методы:

- клинический (жалобы и анамнез заболевания, физикальный осмотр пациента; уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – С, MedLine, база Cochrane, материалы издательства Elsevier) – умеренная болезненность над акромиально-ключичным сочленением при дисторсии связок, либо ярко выраженная боль при более значительном повреждении; выраженный локальный отек и межфасциальная гематома; подкожная деформация в области акромиально-ключичного сочленения, так называемый “симптом клавиши” при силовом тесте (подъем груза до 5 кг травмированной рукой во время рентгенографии); крепитация и “щелкающие” звуки при пассивных движениях рукой;

- лучевой (рентгенография, МРТ; уровень доказательности 2+; рейтинг рекомендаций – В) – высокоинформативным методом диагностики повреждений АКС является сравнительная рентгенография плечевых суставов с отягощением (на одной пленке), когда в положении стоя в каждую кисть дают гантели весом 3-4 кг и выполняют рентгенографию для оценки состояния ключично-лопаточных сочленений с обеих сторон; расширение ключично-ключовидного пространства при разобщении сочлененных поверхностей свидетельствуют о полном вывихе; для верификации повреждений не только капсульно-связочного аппарата, но и окружающих мышц, применяют МРТ;

- оценка тяжести вывиха по классификации АКС повреждений помогает определить тип и тяжесть повреждения, сопоставить с ним конкретный вид лечения и избежать возможных осложнений. Cadenat, первым систематизировал суставные нарушения травматического характера в 1917 году. Позднее, Tossy классифицировал три степени вывиха акромиального конца ключицы. Его работа (Allman, 1967; Tossy et al., 1963) на многие годы определила тактику и подходы в лечении данной нозологической формы. В наше время, модифицированная классификация Rockwood, в которой добавлены IV, V и VI варианты вывиха (Rockwood et al., 1998) прочно вошла в арсенал клиницистов. Нами подвержена критике первая методика (Tossy) оценки и избрана за стандарт вторая, по причине ее наибольшей актуальности и точной привязанности к анатомии плеча [8].

Хирургическое вмешательство выполнялось открытым способом во всех описанных случаях, при этом использовался эполетообразный (Schauwecker) (30), саблевидный (14) и прямой (4) доступы. Артроскопического контроля потребовали 4 вмешательства по причине ассоциированного повреждения вращательной манжеты (1) и SLAP I-II (3).

Всем пациентам проведено оперативное лечение с использованием сочетанных методик (рис. 2 Д). Послеоперационный период протекал гладко. Средний срок госпитализации – 3 койко-дня. На контрольный осмотр в поликлинику ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л.

Цивьяна» Минздрава России от 1 до 3 лет явились 36 пациентов, 2 покинули территорию Сибирского Федерального Округа, и посетить осмотр не смогли, 10 иногородних пациентов сообщили в ходе переписки о хорошем результате лечения. Рецидивов не отмечено.

Результаты

Исход хирургического лечения 48 пациентов в двух группах (“первичная” – 25 чел. и “ревизионная” - 23 чел.) с повреждениями акромиально-ключичного сочленения оценивался при обращении на контрольный осмотр от 1 года и до 3 лет по двум критериям:

1) удовлетворительный исход – сочетание следующих клинических признаков: отсутствие болевого синдрома, достижение нормальных амплитуд движений в оперированном суставе, возвращение пациента к повседневному образу жизни и труда;

2) неудовлетворительный исход – наличие одного из следующих клинических признаков: сохранение болевого синдрома, наличие остаточной контрактуры в оперированном суставе.

Основой оценки первой (“первичной”) группы стали шкалы L’Insalata и C.R. Constant, которые показали удовлетворительный исход. Это означает, что L’Insalata уровень был 2,1 до хирургического лечения и 8,6 на момент исследования в амбулаторном режиме, а шкала Constant оценки со средним показателем 95. L’Insalata шкала оценки позволила оценить, в сравнении с предоперационными показателями, рост основных показателей в послеоперационном периоде. Не было статистической разницы между первичными вывихами и ревизионными. В обеих группах уровень удовлетворенности результатом хирургии достигал 8,4-8,7. Возраст пациентов не повлиял на исход оперативного лечения. Пациенты в возрасте старше 40 лет восстанавливались в тех же сроках, что и молодые пациенты.

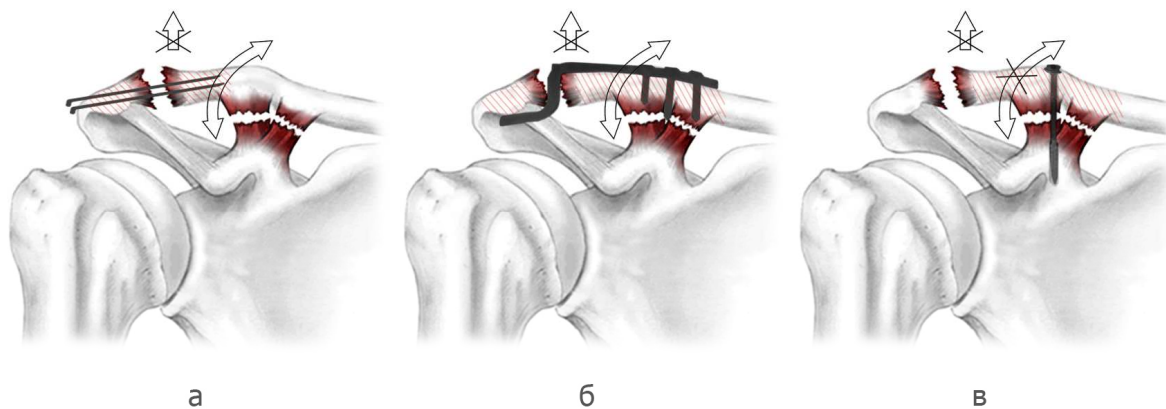
Ни один из пациентов не имел поверхностного или глубокого местного воспалительного процесса в области хирургической раны. Двое пациентов отметили ощущение нестабильности ключицы послеоперационном периоде, связанные с самовольным снятием фиксирующей повязки, которые купировались после качественной иммобилизации плеча и соблюдении ортопедического протокола в первые 4 недели после хирургического лечения. Это обстоятельство не повлияло на результат (L’Insalata 8,2 и 8,4; Constant 91 и 92 впоследствии). Один пациент почувствовал боль, щелчок и имел признаки локальной межмышечной гематомы, однако на рентгенограммах признаков сублюксации не было выявлено (по данным МРТ: повреждение волокон переднемедиальной порции дельтовидной мышцы в зоне межмышечного шва). Ревизионному хирургическому лечению не подвергался, прошел повторный курс реабилитации, с достижением уровня 89 и 91 по шкале.

Анатомический и функциональный результат лечения у больных второй группы (“ревизионная”) после первичной хирургии составил 45,9 балла по шкале C.R.Constant и L’Insalata 3,7, что соответствует неудовлетворительному результату. Иные показатели в группе сравнения составили: крючковидная пластина – 52 балла (3,9), фиксация спицами Киршнера (метод Weber и Watkins-Carlan) – 42,9 балла (2,8), лавсанопластика по Bennel – 44 балла (3,0), после проведенного ревизионного вмешательства с использованием модифицированного метода реконструкции ключично-клювовидной и акромиально-ключичной связок уровень оценки возрос на обеих шкалах до 88,5 баллов (C.R. Constant) и 7,6 (L’Insalata). Все пациенты, которых ранее оперировали с использованием крючковидной пластины, имели фоновый уровень дискомфорта (Visual Analogue Scale (ВАШ) (Huskisson E.C., 1974) и нарушение функции отведения конечности. Эти симптомы были купированы после ревизионного вмешательства.

Длительность нетрудоспособности у больных “первичной” группы уменьшилась и составила $40,4 \pm 0,71$, у пациентов “ревизионной” группы, увеличилась малозначимо до $45,5 \pm 0,71$.

Ретроспективный анализ осложнений основных методик “ревизионной” группы

Миграция металлоконструкции, наиболее серьезное осложнение при повреждении АКС, ассоциированное с хирургическим лечением. Спицы Киршнера, винты Bosworth, кортикальные и канюлированные, проволока достаточно часто смещаются даже при первичной корректной установке, причиной чему чаще служим механическое трение и разнонаправленные кинетические силы, воздействующие на акромиальный конец ключицы [3]. Имеются описанные в литературе клинические случаи рентгенологических находок, связанных с оперативным лечением на грудной клетке (легкие), мягких тканях шеи и паравертебрально, однако их можно отнести к медицинской казуистике. Чаще всего специалисты сталкиваются с рентгенологической картиной остеолизиса акромиона и ключицы, а также клювовидного отростка [6] (рис. 3). В связи с высоким риском миграции спиц, техники “напряженной петли” предпочтительно избегать, если это возможно. Частота миграции компонентов конструкции и серьезность возможных осложнений, прямо следующих за этим обстоятельством, побуждает хирургов отказаться от многих методов, особенно это касается гибких пинов и спиц. Многие, кто по-прежнему пользуются этими фиксаторами, предпочитают дополнительный рентген-контроль на амбулаторном этапе и удаление устройства сразу после основной реабилитации пациента [5,7].



НИИТО 2015

Рис. 3. Обзор способов фиксации вывихов акромиального конца ключицы с биомеханической подоплекой “краха” методики: а – метод Watkins-Caplan (заштрихованная зона – это зона резорбции костных структур, вызванная микродвижностью имплантата; б – метод Hook plate (стрелками показана вертикальная и горизонтальная плоскость стабильности); в – метод AO/ASIF с использованием винта Bosworth

Неудовлетворительный исход или невозможность реконструкции сочленения не является исключением. Tsou указывает на технические осложнения в 32% случаев из 52 вывихов АКС, восстановленных с помощью винта Bosworth, среди которых дебиколяж винта, вторичное смещение ключицы, перелом клювовидного отростка, перфорация плевры. Случай асептического воспаления при использовании аллотрансплантатов, эрозия кости в зоне контакта с серкляжем, инфекция области фиксирующих устройств, – это лишь небольшой перечень тех сложностей, с которыми сталкиваются хирурги ежедневно. Neault и соавторы указывают, что в случаях использования неадсорбированных нитей в качестве аугумента связки они получили инфекцию области хирургического вмешательства. Аналогичным подтверждением трехкратной инфекции зарегистрировано использование имплантата Dacron. Анализируя литературные данные, инфекционные осложнения варьирует между 0-9%, со средним числом 6. При первых признаках воспаления раны, авторы рекомендуют незамедлительную ревизию. Ключично-клювовидная оссификация также описывается в литературе в пределах от 50 до 85%. Однако, подобные кальцифицированные реконструированные связки на функциональный результат сустава в целом не влияют.

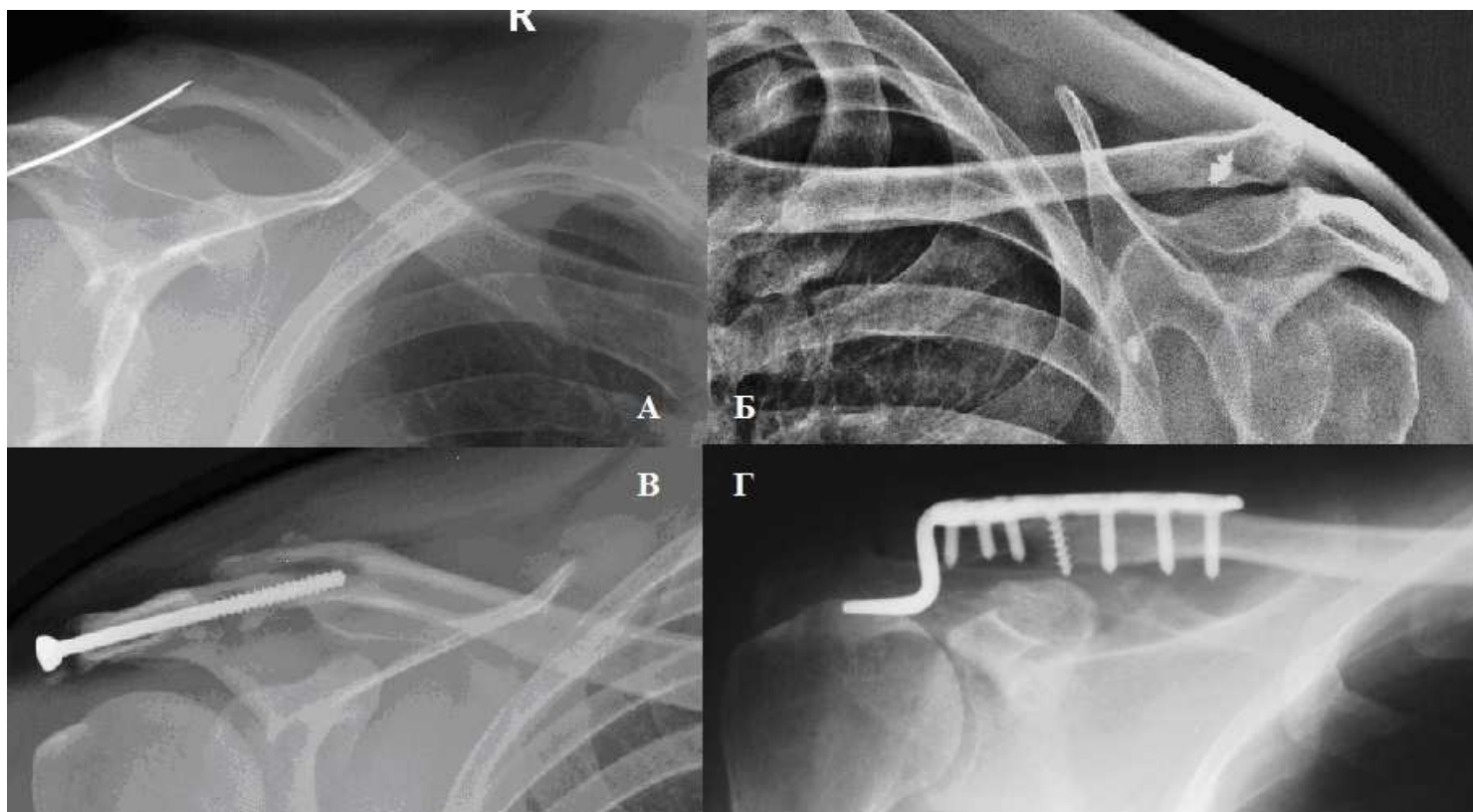


Рис. 4 Серия рентгенограмм пациентов “ревизионной” группы, с различными методами реконструкции АКС: а) – методом Watkins-Carpan; б – анкерными фиксаторами; в – вариация Bosworth; г – с использованием Hook plate. Цель иллюстрации – показать вариабильность миграции имплантата с отчетливо заметными признаками резорбции кости (см. рис. 3)

Дисконгруэнтность и окончательная потеря репозиции не так распространена. Вес верхней конечности и лопатки распределяет огромную статическую нагрузку между двумя пучками ключично-клювовидной и ключично-акромиальной связок. Молодые пациенты имеют тенденцию к нарушению ортопедического режима с первых недель амбулаторного лечения, и не выдерживают положенные 6-недельные сроки, что является наиболее важным после хирургии [4;8].

Перелом клювовидного отростка может стать следствием агрессивного стягивания АКС винтом или во время формирования шахты под пуговчатый фиксатор. Smith и Stewart считают, что избежать остеолизиса акромиального конца ключицы можно превентивной резекцией 5 мм суставной поверхности уже во время первичного вмешательства. Эта методика может быть применена и для профилактики остеоартроза сочленения.

Неврологические осложнения встречаются весьма редко, и они чаще сопряжены с травмой подлопаточного нерва при резекции акромиального конца ключицы более чем на 10 мм.

Обсуждение

Ретроспективный анализ причин рецидива вывихов акромиального конца ключицы пациентов, основанного на биомеханическом подходе, побудил специалистов ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л.Цивьяна» Минздрава России провести исследование всех пациентов, поступивших в период с 2012-2015 г.г., как первично, так и после перенесенного хирургического лечения по выработанной схеме диагностики и лечения (клинический осмотр, рентгенологическая и классификационная оценка вывиха, определение причины нестабильности, подбор и проведение хирургической методики и оценка результатов).

В результате проведенного исследования появилась возможность критически переосмыслить применяемый в настоящее время большинством хирургов способ лечения в виде изолированного восстановления ключично-клювовидной связки [3;7;10;], не решающего проблему нестабильности в горизонтальной плоскости. Анализ 48 успешных клинических случаев дает возможность, во-первых, сравнить методики между собой, понять причину «краха» той или иной технологии; во-вторых, подтвердить тезис, что восстановление анатомии связочного аппарата предотвращает полиплоскостное перемещение акромиального конца ключицы и дает лучший результат (рис. 2 Г, Д).

Нами предложен относительно простой метод для восстановления биомеханики АКС, и результат оказался конкурентоспособным с иными методами лечения. Некоторые противоречия в методе, однако, все же существуют – это достаточно травматичный эполетообразный доступ, использование конструкций по типу flip-пуговицы и допустимое повреждение лигатуры в контакте с металлом или краем канала. Однако решение этих, сугубо технических проблем, напрямую связано с личным опытом и стремлением совершенствования самого метода.

Нами проанализировано, что все без исключения случаи неудовлетворительных исходов связаны либо с механической составляющей интраоперационно (некорректная установка конструкции или ее проминирование), либо с агрессивной реабилитацией на постиммобилизационных ригидных тканях, когда пациенту в течении 6 недель воспрещаются активные движения рукой в больших амплитудах, а после снятия ортопедического изделия приступают к ручной или аппаратной механотерапии. С максимальной степенью распространенности имелся остеолитический процесс в зоне имплантации спиц Киршнера или винтов, крюка пластины, и весьма редко встречались септические осложнения.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают, что модифицированный метод ревизионного лечения пациентов безопасен и прост в исполнении.

Метод может быть предложен пациентам любого возраста и пола, как с первичным вывихом акромиального конца ключицы, так и с рецидивировавшей нестабильностью после хирургии.

Список литературы

1. Абельдяев В.Д. Лечение вывихов акромиального конца ключицы // Воен.-мед. журн. 1995. № 3. С. 51-53.
2. Абдула Х.М. Оптимизация хирургического лечения повреждений акромиально-ключичного сустава: Автореф. дис. канд. мед. наук., Уфа, 2003. 18 с.
3. Булычев Г.И. Выбор способа хирургического лечения больных с вывихом акромиального конца ключицы // Гений ортопедии. 2002. №3. С. 20-23.
4. Краснов А.Ф., Литвинов С.А. Восстановительное лечение при травматических вывихах акромиального конца ключицы // Вестн. травматол. и ортопедии. 2003. №3. С. 11-17.
5. Сикилинда В.Д. Повреждения акромиально-ключичного сочленения: Автореф. дис. канд. мед. наук., Ростов-на-Дону, 2001, 24 с.
6. Clarke H.D. Acromioclavicular joint injuries / H.D. Clarke, P.D. McCann // Orthop. Clin. North. Am. 2000. Vol. 31, N2. P. 177-187.
7. Grutter P.W., Petersen S.A. Anatomical acromioclavicular ligament reconstruction: a biomechanical comparison of reconstructive techniques of the acromioclavicular joint // Am. J. Sports Med., 2005. N11. P.1723-1728.
8. Hariris T., Lynch S. Acromioclavicular joint separations, diagnosis, classification and treatment // Clin. Orthop. 2003. N14. P. 255-261.
9. Mayr E. Treatment of acromioclavicular joint separations. Control Kirschner-wire and PDS-augmentation / E. Mayr, W. Braun, W. Eber // Unfallchirurg. 1999. Vol. 102, N4. P. 278-286.
10. Petersen W., Wellmann M., Rosslensbroich S., Zantop T. Minimally Invasive Acromioclavicular Joint Reconstruction (MINAR) // Oper. Orthop. Traumatol. 2010. N22. P. 52-61.

Рецензенты:

Прохоренко В.М., д.м.н., профессор, заместитель директора по научно-лечебной работе, руководитель отдела эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л.Цивьяна» Минздрава России, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск;

Рерих В.В., д.м.н., зав. травматологическим отделением №1 ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л.Цивьяна» Минздрава России, кафедры травматологии и ортопедии лечебного факультета ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г.Новосибирск.