



Електромиография – неинвазивный метод оценки эффективности лечения вывихов акромиально-ключичного сочленения

**Н.Н. Шпаченко, В.Ю. Черныш, К.С. Уманский, Г.Е. Колесниченко,
Е.В. Коваленко**

*НИИ травматологии и ортопедии Донецкого национального медицинского
университета им. М. Горького, Донецк, Украина*

РЕЗЮМЕ, ABSTRACT

Лечение поврежденных акромиально-ключичного сочленения (АКС) остается актуальной задачей современной травматологии и ортопедии. Разработан способ винтовой фиксации между ключицей и клювовидным отростком лопатки, предусматривающий сохранение физиологической подвижности в АКС после устранения вывиха акромиального конца ключицы. У 15 пациентов в динамике лечения проведено ЭМГ-исследование с учетом анатомических особенностей данной области. Выявленное в ходе ЭМГ-исследования достаточно быстрое восстановление функции мышц способствует достижению позитивного клинического эффекта и подтверждается результатами клинического применения методики, в ходе которой отличные и хорошие результаты составили 93,3%, а балльная оценка по Constant Score соответствовала отличному результату (86,7±3,0 балла). В то же время общие тенденции в результате ЭМГ и балльной оценки эффективности методики говорят об оптимальном объеме проведенного ЭМГ – исследования (Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2011.-Т.9,№2.-С.172-177).

Ключевые слова: вывихи АКС, винтовая фиксация, ЭМГ-исследование, анатомические особенности

М.М. Шпаченко, В.Ю. Черныш, К.С. Уманський, Г.Є. Колесніченко, О.В. Коваленко
ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЯ – НЕІНВАЗІЙНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ
ВИВИХІВ АКРОМІАЛЬНО-КЛЮЧИЧНОГО ЗЧЛЕНУВАННЯ

*НДІ травматології та ортопедії Донецького національного медичного університету ім. М.
Горького, Донецьк, Україна*

Лікування ушкоджень акроміально-ключичного зчленування (АКЗ) залишається актуальним завданням сучасної травматології і ортопедії. Розроблено спосіб гвинтової фіксації між ключицею і дзьобовидним відростком лопатки, що передбачає збереження фізіологічної рухливості в АКЗ після усунення вивиху акроміального кінця ключиці. У 15 пацієнтів в динаміці лікування проведено ЕМГ-дослідження з урахуванням анатомічних особливостей цієї ділянки. Виявлене в ході ЕМГ-дослідження досить швидке відновлення функції м'язів сприяє досягненню позитивного клінічного ефекту і підтверджується результатами клінічного застосування методики, в ході якої відмінні і хороші результати склали 93,3%, а бальна оцінка за Constant Score відповідала відмінному результату (86,7±3,0 балу). В той же час загальні тенденції в результаті ЕМГ і бальної оцінки ефективності методики говорять про оптимальний обсяг проведенного ЕМГ - дослідження (Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2011.-Т.9,№2.-С.172-177).

Ключові слова: вивихи АКЗ, гвинтова фіксація, ЕМГ-дослідження, анатомічні особливості

N.N. Shpachenko, V.Y. Chernysh, K.S. Umansky, G.E. Kolesnichenko, E.V.Kovalenko
ELECTROMYOGRAPHY IS THE NONINVASION ESTIMATION OF EFFICIENCY OF TREATMENT
OF DISLOCATIONS OF ACROMIOCLAVICULAR JOINT

*R&D Institute of Traumatology and Orthopedics of Donetsk National Medical University named after.
M. Gorky, Donetsk, Ukraine*

Treatment of damages of acromioclavicular joint (AJ) remains the task of current importance of modern traumatology and orthopaedy. The method of the spiral fixing is worked out between a collarbone and coracoid of shoulder-blade, foreseeing maintenance of physiological mobility in (AJ) after the removal of dislocation of acromial extremity of clavicle. For 15 patients in the dynamics of treatment electromyography is conducted taking into account the anatomic features of this area.

Educed during rapid enough renewal of function of muscles assists achievement of positive clinical effect and confirmed by the results of clinical application of methods during which excellent and good results made 93,3%, and a numerical score on Constant Score corresponded to the excellent result ($86,7 \pm 3,0$ bulk-tanker). At the same time, general tendencies as a result EMG and numerical score of efficiency of methods it is talked about the optimal volume of conducted EMG are researches. (Ukr.z.telemed.med.telemat.-2011.-Vol.9,№2.-P.172-177).

Key words: dislocations of acromioclavicular joint, spiral fixing, electromyography, anatomic features

Лечение повреждений акромиально-ключичного сочленения (АКС) остается актуальной задачей современной травматологии и ортопедии, принимая во внимание распространенность данной патологии и наличие дискуссионных вопросов относительно выбора оптимальной методики ее лечения. Такие повреждения, как свидетельствуют данные литературных источников, являются распространенными, достигая 9 – 10% среди всех острых травм плечевого пояса [5, 8] и от 7 до 26,1% всех вывихов [4, 6].

В то же время, на данный момент в мире не только не существует так называемого "золотого стандарта" лечения этой патологии [10, 16], но, как свидетельствуют данные специальной литературы, наблюдаются существенные расхождения относительно взглядов на выбор оптимального способа лечения.

Многие исследователи считают консервативное лечение методом выбора [17, 18]. Сообщается, что даже "без лечения", то есть без доказанного устранения вывиха (обезболивание, временная иммобилизация, начало движений по мере уменьшения болевого синдрома), амплитуда движений уже в ранние сроки достигает 60-70% от нормы, хотя несколько уменьшенной оказывается сила мышц [7]. С другой стороны, есть данные [15], что вывихи акромиального конца ключицы в случае некачественного или неадекватного лечения способны влиять на функцию надплечья и плечевой сустав [2, 9], что определяется при клинических, биомеханических и электрофизиологических исследованиях.

Исходя из этого, многие исследователи данного вопроса считают, что в определенных случаях, прежде всего, у лиц физического труда и спортсменов [12, 13, 14], возникают показания для хирургического лечения повреждений АКС. Но вопрос выбора конкретного способа хирургического лечения также остается дискуссионным [11, 14]. Одним из

известных способов остеосинтеза АКС после устранения вывиха, является операция Bosworth, которая была предложена еще в 1941 году. Содержание этого вмешательства заключается в жесткой фиксации винтом ключицы к клювообразному отростку лопатки, то есть в зоне прохождения ключично-клювовидной связки.

Однако недостатком операции Bosworth является отсутствие физиологической подвижности в АКС, что ведет к значительной нагрузке на винт, создает условия для его преждевременной миграции и потере достигнутой коррекции, обуславливает недостаточную эффективность данного способа.

С учетом отмеченных недостатков нами была разработан способ винтовой фиксации между ключицей и клювовидным отростком лопатки, который, в отличие от операции Bosworth, предусматривал сохранение определенного уровня физиологической (прежде всего, ротационной) подвижности в АКС после устранения вывиха акромиального конца ключицы, что имеет целью минимально инвазивным способом обеспечить восстановление анатомических соотношений и функции надплечья и плечевого сустава после перенесенных повреждений АКС, улучшить результаты лечения этого вида повреждений [3].

Однако для определения уровня инвазивности способа, установления степени его влияния на состояние мышц данной анатомической зоны представляется целесообразным проведение исследования, позволяющего объективно установить состояние мышц в динамике лечения. Одним из способов такой оценки является метод электромиографии, однако для его использования следует определить, функцию каких мышц необходимо исследовать для получения объективной картины.

Цель исследования

Провести анализ ЭМГ – исследования, как неинвазивного метода для оценки эффективности лечения пострадавших с

полным вывихом АКС с учетом анатомических особенностей данной области.

Материал и методы

В лаборатории биомеханики и функциональных методов исследования ДНИИТО было обследовано 15 человек, в возрасте $38,6 \pm 3,5$ года. Обследования производились в острый период травмы, за сутки до операции, через 5 дней после проведенного оперативного лечения по разработанной методике и через 2 недели после проведенной операции. Электрофизиологические исследования были направлены на раннюю динамическую диагностику состояния мышечной силы, тонуса мышц верхнего плечевого пояса, что позволяло опосредовано в динамике оценить эффективность примененного способа остеосинтеза в отношении степени влияния на восстановление функции конечности. Наиболее информативным из электрофизиологических методов в этом плане является электромиография.

Методика электромиографии (ЭМГ). Электромиографическое исследование позволяет учесть характер нервных импульсов, которые идут из центральной нервной системы к мышцам и определяют эффект их сокращения, а также позволяют оценить степень восстановительных процессов в скелетных мышцах, и функциональное состояние опорно-двигательного аппарата после перенесенного повреждения. Для изучения характера изменений и хода восстановительных процессов при лечении полных вывихов акромиального конца ключицы электромиографическое исследование выполняли с применением миографа МГ – 440 (Венгрия). Биотоки регистрировались с помощью осциллографа на поврежденной и здоровой конечностях. При анализе электромиограмм учитывали амплитуду колебаний потенциала (в микровольтах). Регистрировали биопотенциалы в состоянии мышечного "покоя" и при максимальном физическом напряжении мышц. При анализе электромиограмм определяли значение максимальных

амплитуд биопотенциалов с последующим определением величины в микровольтах. Сравнение проводили со здоровой конечностью путем вычисления коэффициента асимметрии, что позволяло оценивать степень восстановления функции мышц после травмы на ранних этапах лечения.

При определении оптимального объема ЭМГ – исследования, были приняты во внимание анатомические особенности исследуемой области. Объем электромиографического обследования пациентов с повреждениями АКС был обусловлен топографо-анатомическими характеристиками мышц, которые окружают ключицу, функцией мышц, которые обуславливают изменения векторов тяговых отношений, биомеханикой движений плечевого сустава. Обследовались мышцы, которые непосредственно начинаются или заканчиваются на ключице и суставах, образованных ключицей. Плечевой сустав относится к сферическим. Объем движений в нем практически равен 360° , что обеспечивает максимальную гибкость. Мышцы плечевого пояса не только обеспечивают эти движения, но и повышают стабильность сустава. Многие из мышц, участвующих в этих движениях, крепятся к плечевому поясу (к ключицам и лопаткам). Места прикрепления мышц к лопатке находятся на ее передней и задней поверхностях и клювовидном отростке. некоторые мышцы идут прямо вот корпуса (большая грудная и широчайшая мышца спины). В процесс движения плечевой кости вовлечены и другие мышцы, в том числе и те, которые не имеют с ней непосредственного контакта (например, трапециевидная мышца). Они делают это, двигая лопатку и перемещая плечевой сустав. Движения в плечевом суставе происходят вокруг трех осей: горизонтальной проходящей через центр суставной впадины лопатки; перпендикулярной к ней переднезадней,

проходящей через головку плечевой кости, и вертикальной, идущей вдоль тела плечевой кости (при опущенной руке). Это позволяет совершать сгибание и разгибание, отведение (движение в отведение) и приведение (движение к корпусу), а также медиальное (внутреннее) и латеральное (внешнее) вращение (ротацию). Комбинация этих движений складывается в круговое движение конечностью (циркумдукцию).

Вышеизложенные особенности изучаемой зоны обусловили целесообразным электромиографическое исследование следующих мышц: дельтовидной - задняя, средняя и передняя порции (ключичный пучок), трехглавая мышца плеча, двуглавая мышца плеча, грудино-ключично-сосцевидная, трапециевидная - горизонтальная порция, большой грудной - ключичная порция, надостной мышцы, сгибателей и разгибателей предплечья.

Результаты и обсуждение

В результате ЭМГ-исследования указанных выше мышц в оговоренные сроки были получены данные, которые приведены в таблице.

Таблица. Средние значения показателей электромиографии плечевого пояса в исследованной группе ($M \pm m$)

Мышца	Параметры	До операции (мквольт)	Через 5 суток после операции (мквольт)	Через 14 суток после операции (мквольт)
Дельтовидная, передняя порция	M1±m1	54,7±1,7	53,0±1,5	60,0±2,4
	M2±m2	30,0±1,6 ¹	36,0±1,3 ²	48,0±3,8 ²
	КА	89,2±8,3	49,9±4,8 ²	31,0±3,0 ²
Дельтовидная, средняя порция	M1±m1	52,0±1,9	52,0±2,0	62,0±2,9
	M2±m2	28,3±1,4 ¹	32,0±1,9	49,3±3,9
	КА	86,5±6,5	70,2±6,2 ²	34,5±3,3 ²
Дельтовидная, задняя порция	M1±m1	50,0±2,2	52,0±1,9	59,7±2,9
	M2±m2	28,0±1,5 ¹	32,0±1,9 ²	46,7±3,0 ²
	КА	81,7±7,1	67,1±6,3 ²	31,2±3,4 ²
Двуглавая мышца плеча	M1±m1	59,0±2,4	60,0±2,8	64,7±2,6
	M2±m2	36,3±2,6 ¹	44,7±2,8 ²	53,0±2,4 ²
	КА	69,1±6,1	37,0±4,1 ²	23,7±2,4 ²
Трехглавая мышца плеча	M1±m1	50,7±2,2	51,7±1,7	59,7±2,8
	M2±m2	27,0±1,7 ¹	35,3±2,2	48,3±2,5
	КА	94,2±9,3	52,4±5,1 ²	25,3±2,5 ²
Трапециевидная мышца, горизонтальная порция	M1±m1	46,3±2,2	49,0±1,4	55,3±2,5
	M2±m2	24,7±1,8 ¹	33,0±1,4 ²	45,0±2,7 ²
	КА	97,8±9,4	52,0±5,0 ²	25,9±2,4 ²
Большая грудная мышца, ключичная порция	M1±m1	49,0±1,8	48,3±1,7	57,3±2,7
	M2±m2	26,0±2,0 ¹	33,3±1,9 ²	43,7±2,9 ²
	КА	100,4±10,0	50,7±5,0 ²	36,2±3,5 ²
Грудино-ключично-сосцевидная мышца	M1±m1	44,3±2,4	47,3±1,6	58,7±2,2 ²
	M2±m2	28,0±2,0 ¹	36,0±0,9	45,3±3,1 ²
	КА	66,9±6,3	32,3±3,1 ²	34,2±3,2 ²
Надостная мышца	M1±m1	43,7±1,9	45,3±1,0	58,7±3,0
	M2±m2	22,3±1,9 ¹	33,3±1,3 ²	45,7±3,3 ²
	КА	120,7±12,0	39,2±3,1 ²	31,9±2,5 ²
Сгибатели предплечья	M1±m1	47,0±1,9	45,3±2,0	58,0±2,3
	M2±m2	32,7±1,8	35,3±2,3	49,0±3,4 ²
	КА	47,1±4,7	32,1±2,3	22,3±2,1 ²
Разгибатели предплечья	M1±m1	44,3±1,8	47,0±1,9	58,7±2,9
	M2±m2	30,7±2,1 ¹	35,0±2,4	51,7±3,6 ²
	КА	56,3±4,8	40,2±3,9	16,6±1,4 ²

Примечание: M1 - здоровая конечность; M2 - поврежденная конечность; КА - коэффициент асимметрии; 1 - достоверность различий между здоровой и поврежденной конечностью до операции ($P < 0,05$); 2 - достоверность различий между состоянием до операции и после операции ($P < 0,05$)

Анализ данных таблицы показывает, что биоэлектрическая активность мышц на пораженной стороне была достоверно ниже до оперативного вмешательства, что стало следствием перенесенной травмы. Коэффициент асимметрии между здоровой и травмированной стороной относительно биоэлектрической активности был таким: дельтовидная мышца, передняя порция - асимметрия в 1,8 раза, средняя порция - в 1,8 раза, задняя порция - в 1,8 раза в пользу здоровой конечности. Биоэлектрическая активность трапециевидной мышцы, горизонтальной порции, была в 1,9 раза ниже, чем на здоровой стороне, двуглавой мышце плеча - в 1,6 раза, трицепса плеча - в 1,9 раза, большой грудной мышце, ключичной порции, - в 1,9 раза, грудино-ключично-сосцевидной мышце соответственно в 1,6 раза, надостной мышце - в 2 раза, сгибателей предплечья - в 1,4 раза и разгибателей предплечья - в 1,4 раза.

Электромиографическое обследование пациентов через 5 суток после операции показало снижение коэффициента асимметрии биоэлектрической активности в сравнении с предоперационным обследованием, в частности, относительно отдельных мышц: для дельтовидной мышцы, передней порции - в 1,5 раза, средней порции - в 1,6 раза, задней порции - в 1,6 раза; трапециевидной мышце, горизонтальной порции, - в 1,5 раза; двуглавой мышце плеча - в 1,3 раза, трицепса плеча - в 1,5 раза; большой грудной мышце, ключичной порции - в 1,5 раза; грудино-ключично-сосцевидной мышце - в 1,3 раза; надостной мышце - в 1,4 раза; сгибателей предплечья - в 1,3 раза и разгибателей предплечья - в 1,3 раза (во всех случаях биоэлектрическая активность оставалась ниже на поврежденной стороне в сравнении со здоровой).

Третье обследование, на 14-е сутки после операции, показало позитивную

динамику в виде снижения коэффициента асимметрии в сравнении с обследованием на 5 сутки после операции. Коэффициент асимметрии за этот период уменьшался для дельтовидной мышцы, передней порции - в 1,6 раза, средней порции - в 2 раза, задней порции - в 2,2 раза; для трапециевидной мышцы, горизонтальной порции, - в 2 раза; двуглавой мышце плеча - в 1,6 раза, трицепса плеча - в 2,1 раза; большой грудной мышце, ключичной порции в 1,4 раза; грудино-ключично-сосцевидной мышце - в 1,3 раза; надостной мышце - в 2 раза; сгибателей и разгибателей предплечья - соответственно в 1,4 и 2,4 раза.

Таким образом, общая тенденция показателей ЭМГ свидетельствует о достаточно быстром снижении коэффициента асимметрии после выполнения функционального остеосинтеза АКС в положении устранения вывиха, по разработанной методике. Это позволяет сделать вывод о том, что стабильная фиксация при минимальной травматизации мышц способствует сохранению функциональных возможностей мышц. А это, в свою очередь, обеспечивает оптимальные условия для реабилитации пациентов, раннего восстановления функции плечевого пояса и верхней конечности в целом после перенесенного повреждения.

Выявленное в ходе ЭМГ – исследования достаточно быстрое восстановление функции мышц способствует достижению позитивного клинического эффекта и подтверждается результатами клинического применения методики, в ходе которого отличные и хорошие результаты составили 93,3%, а балльная оценка по Constant Score соответствовала отличному результату ($86,7 \pm 3,0$ балла). В то же время, общие тенденции результатов ЭМГ и балльной оценки эффективности методики говорят об оптимальном объеме проведенного ЭМГ – исследования.

Выводы

Использование ЭМГ – исследования, как неинвазивного метода оценки качества лечения пострадавших с вывихами АКС с учетом анатомо-функциональных особенностей зоны повреждения, показало высокую эффективность и способствовало

объективизации данных о сроках и полноте восстановления функции мышц в послеоперационном периоде, что позволяет оценить степень инвазивности примененного метода лечения и определить возможности ранней реабилитации пострадавших.

Литература и вебблиография

1. Булычев Г.И. Клинико-анатомическое обоснование лечебной тактики при вывихах акромиального конца ключицы / Г.И. Булычев, Г.А. Блувштейн, В.Н. Николенко // Успехи современного естествознания. – 2002. – № 4. – С. 12–16.
2. Изменения некоторых биомеханических показателей при травматических вывихах акромиального конца ключицы / А.Я. Штутин, Е.К. Андреевко // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1973. – № 12. – С. 53–55.
3. Пат. 60768 Україна, МПК⁹ А 61 В 17/58. Гвинт для остеосинтезу / Климовицький В.Г., Тяжелов А.А., Черниш В.Ю., Гончарова Л.Е., Уманський К.С., Чернецький В.Ю.; заявитель и патентообладатель Донецк. нац. мед. ун-т. ім. М. Горького. – заявл. 25.06.11; опубл. 25.09.11. Бюл. № 12, 2011.
4. Писарев В.В. Оперативное лечение вывихов акромиального конца ключицы: дис. ... кандидата мед. наук : 14.00.22 / Писарев Василий Владимирович. – Нижний Новгород, 2006. – 145 с.
5. Писарев В.В. Способ оперативного лечения вывихов акромиального конца ключицы / В.В. Писарев, С.Е. Львов // Травматология и ортопедия России. – 2008. – Т. 49, № 3. – С. 54–58.
6. Приколота В.Д. Лікування вивиху акроміального кінця ключиці методом зовнішнього черезкісткового остеосинтезу: дис. ... кандидата мед. наук : 14.00.22 / Приколота Вадим Дмитрієвич. – Донецк, 2010. – 167с.
7. Фишкин В.И. Вывихи акромиального конца ключицы / В.И. Фишкин., А.В. Воробьев // Советская медицина. Москва.– 1988. –№ 5. – С. 86–89.
8. Acromioclavicular and Sternoclavicular Joint Injuries / Peter B. MacDonald, MD, Pierre Lapointe, MD. // Orthop Clin N Am– 2008. – Vol. 39. – P. 535–545.
9. Culp L.B. Physical therapist examination, evaluation, and intervention following the surgical reconstruction of a grade III acromioclavicular joint separation / L.B. Culp, W.A. Romani // Physical Therapy. – 2006. – Vol. 86, № 6. – P.857–869.
10. Distal clavicle fractures and acute acromioclavicular joint injuries / Wilkie Wai-kee NGAI // Medical Bulletin – 2010. - Vol. 15 - № 1 – P. 20-24.
11. Double-Loop Suture Repair for Acute Acromioclavicular Joint Disruption / Panayotis Dimakopoulos,, Andreas Panagopoulos, Spyros A. [et al.] // The American Journal of Sports Medicine. – 2006. - Vol. 34 № 7. – P. 1112–1119.
12. Injuries of the acromioclavicular joint and current treatment options / Rollo J., Raghunath J., Porter K. / Trauma. – 2005. – Vol. 7. – P. 217–223.
13. Mid-term outcome comparing temporary K-wire fixation versus PDS augmentation of Rockwood grade III acromioclavicular joint separations / Leidel B.A, Braunstein V, Pilotto S. [et al.] // BMC Research Notes. – 2009. - 2:84–P.1–8.
14. Surgical treatment of dislocations of the acromioclavicular joint in the athlete / Krueger-Franke., C. H. Siebert., B. Rosemeyer. // Br J Sp Med. - 1993– Vol. 27. № 2. – P. 121–124.
15. Soft tissue injuries: 7 Shoulder and elbow / D Limb, J Rankine, J Sloan, S Aldous // Emerg Med J – 2009. Vol. 26. – P.426-433.
16. Surgical treatment of acute complete acromioclavicular dislocation: comparison of coracoclavicular screw fixation supplemented with tension band wiring or ligament transfer / W. Lin, C. Wu, C. Su [et al.] // Chang Gung Med J. – 2006. – Vol. 29, № 2. – P.182–189.
17. The conservative treatment of acromioclavicular dislocation / J.J. Dias, R.F. Steingold, R.A. Richardson [et al.] // J Bone Joint Surg (Br). – 1987. – Vol. 69-B, № 5. – P.719–722.
18. The surgical treatment of acromioclavicular dislocation / B.A. Roper, B. Levack // J Bone Joint Surg (Am). – 1982. – Vol. 64-B, № 6. – P.597–599.

Надійшла до редакції: 05.08.2011.

© Н.Н. Шпаченко, В.Ю. Черныш, К.С. Уманский,
Г.Е. Колесниченко, Е.В.Коваленко

Кореспонденція: Шпаченко Н.Н. ,
Пр-т Ілліча, 16, 83003, Донецьк, Україна
E-mail:dniito@dniito.dn.ua