

Т.В. Зубарева¹, С.В. Гюльназарова²

Исследование иннервации и функции мышц-стабилизаторов плечевого сустава и частей дельтовидной мышцы у пациентов с застарелыми переломами проксимального отдела плечевой кости

¹Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург²Центр специализированных видов медицинской помощи Уральского института травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина, Екатеринбург

Резюме. Представлено нейрофизиологическое исследование функций мышц плечевого пояса (*m. biceps brachii*, *m. triceps*, *m. deltoideus dex. et sin.*) и их иннервации у пациентов с молатеральными застарелыми переломами и переломовывихами проксимального отдела плечевой кости в отдаленные сроки после травмы, в среднем через 1 год. Выявлена значительная нейропатия *n. musculocutaneus* и *n. axillaris* на стороне перелома. Так, снижение *M*-ответов на 48,5% от нормы было у *n. axillaris*, на 59% – у *n. musculocutaneus*, на 68% – у *n. radialis*. Выраженная степень поражения *n. axillaris*, когда *M*-ответ был ниже 30% от нормы, встречалась в 39% случаев, что значительно чаще, чем других нервов плечевого сплетения, а именно в 2 раза чаще, чем такое же поражение *n. musculocutaneus* (18% случаев), и в 8 раз чаще, чем выраженное повреждение – *n. radialis* (5% случаев). Проведено углубленное изучение функций передней, средней и задней частей дельтовидной мышцы у этих пациентов с обеих сторон. С помощью интерференционной электромиографии найдена значительная неоднородность биоэлектрической активности различных частей дельтовидной мышцы. При обследовании иннервации частей *m. deltoideus* методом стимуляционной электромиографии зафиксирована сниженная активность передней части этой мышцы, обусловленная меньшей иннервацией ее ветвью *n. axillaris* в норме. Установлены достоверные различия в иннервации и функции всех частей дельтовидной мышцы как между собой, так и между интактной и травмированной сторонами. Обоснована рекомендация проводить электромиографию – исследование всех частей дельтовидной мышцы, особенно перед реконструктивными операциями и эндопротезированием плечевого сустава.

Ключевые слова: мышцы, нервы, плечевое сплетение, перелом плечевой кости, электромиография, части *m. deltoideus*, эндопротезирование.

Введение. Застарелые переломы и вывихи плеча составляют от 10 до 23,7% случаев, рецидивы вывиха плеча после открытого вправления – 5,8–12,1% случаев [1, 7, 10]. Достаточно высок процент неудовлетворительных результатов лечения: у 15,6–35,4% больных результаты лечения бывают недостаточно эффективными, а количество пациентов со стойкой утратой трудоспособности достигает 5,9–32,1% [4, 8, 11]. Поэтому практически у каждого десятого пострадавшего застарелый вывих плеча сопровождается дегенеративными изменениями в тканях сустава, образованием соединительной ткани между анатомическими структурами сустава. Лечение застарелых переломов и вывихов плеча до настоящего времени остается сложной и во многом нерешенной задачей. Повреждения нервных стволов при закрытых костно-суставных травмах плечевого сустава встречаются в 13–80% случаев. Они являются одними из тяжёлых осложнений, ведущих к длительной нетрудоспособности или инвалидности. Целостность нерва может быть нарушена как во время получения травмы и транспортировки больного с места происшествия, так и при осуществлении различных врачебных манипуляций.

Одним из методов уточнения диагноза повреждения нервов является электромиография

(ЭНМГ). Разнообразие методик ЭНМГ позволяет выявить топiku повреждения и составить предварительный прогноз восстановления функций поврежденной конечности. Результаты лечения повреждений периферических нервов при костно-суставных травмах плечевого сустава часто бывают неудовлетворительными из-за трудностей диагностики, малой оснащённости необходимым диагностическим оборудованием, недостаточной осведомлённости травматологов и отсутствия их кооперации с неврологами, когда своевременно не производится и не назначается адекватная консервативная терапия при операции на нерве.

В то же время при устранении сдавления нерва отломками, гематомой на ранних этапах возможно предотвратить развитие рубцовых изменений в нервном стволе, тяжёлых нарушений его проводимости. Травматологи лечат в первую очередь костно-суставные повреждения, нередко используя выжидательную тактику в отношении патологии со стороны периферических нервов. При этом хирургическая ревизия нерва считается показанной только при отсутствии эффекта от консервативного лечения неврологических расстройств. В результате многим пациентам помощь по поводу неврологических расстройств оказывается в

специализированных нейрохирургических стационарах лишь в поздние сроки (от 3 до 12 и более месяцев) с момента травмы, когда зачастую уже развиваются необратимые осложнения.

У пациентов с застарелыми переломами и переломо-вывихами проксимального отдела плечевой кости (ПОПК) наименее функционально состоятельными являются дельтовидная мышца и двуглавая мышца плеча на стороне травмы. Известно, что иннервация *m. deltoidei* осуществляется подмышечным нервом, ветви которого подходят к каждой из трех частей дельтовидной мышцы [13, 14]. В стандартной методике ЭНМГ-исследования для получения М-ответа *n. axillaris* проводят стимуляцию только средней ветви, идущей к *pars media*. Такой подход, на наш взгляд, не вполне корректен, так как при травмах плечевого сустава встречаемость повреждений плечевого сплетения весьма высока и достигает 71-82,4% [2, 9]. В результате этого в мышцах плечевого пояса развиваются дистрофические изменения, проявляющиеся уже через 3-4 месяца после травмы [6]. О необходимости исследования состояния дельтовидной мышцы плеча при выборе метода лечения повреждений плечевого сустава, в частности при эндопротезировании, сообщают С.В. Майков [5], Н.Н. Чирков и др. [12], С.В. Гюльназарова и др. [3]. Однако в научной литературе не удалось найти исследований, в которых оценивалось бы функциональное состояние частей дельтовидной мышцы раздельно. Поскольку каждая часть этой мышцы, участвуя в движениях верхней конечности, обеспечивает свое направление движения, то детальное исследование функции каждой части *m. deltoideus* представляется значимым и обоснованным. Интегральным показателем дисфункции мышц является выраженная асимметрия между сторонами, которую отражает коэффициент асимметрии (КА), не превышающий в норме 1–1,25 условных единиц (у. е.).

Цель исследования. Нейрофизиологическое изучение состояния нервно-мышечного аппарата плечевого пояса у пациентов с застарелыми переломами и переломовывихами ПОПК.

Материалы и методы. Изучены нейрофизиологические параметры 48 пациентов с застарелыми моностеральными переломами и переломовывихами ПОПК перед хирургическим лечением. У всех больных отмечался выраженный болевой синдром, ограничение движений. Пациенты были разделены на 2 группы. В первую группу вошли 23 пациента, из них 17 женщин и 6 мужчин в возрасте $64,5 \pm 0,95$ лет, срок давности после травмы составил $6,1 \pm 1,21$ месяцев. Вторую группу составили 25 пациентов с застарелыми переломами ПОПК. Средний возраст пациентов – $60,04 \pm 1,75$ лет, срок после травмы – $11,91 \pm 2,16$ месяца. Пациентам обеих групп проведено комплексное ЭНМГ-исследование основных периферических нервов плечевого сплетения и мышц, иннервированных ими, а также основного стабилизатора плечевого сустава – дельтовидной мышцы и ее изолированных

частей (передней, средней и задней) на электронной ромиографе «Нейромиан» (Таганрог). Для статистической обработки выбирались максимальные значения ЭНМГ.

У всех больных обследована пораженная и интактная конечности. Использованы методы глобальной (ГЭНМГ) и стимуляционной электронной ромиографии (СЭНМГ). Определена биоэлектрическая активность (БЭА) мышц плечевого пояса: *m. biceps brachii*, *m. triceps m. deltoideus dex. et sin.* У дельтовидной мышцы отдельно исследовались ее передняя, средняя и задняя части (2–3 повтора в покое и при максимальном сокращении).

Оценивались максимальная (МА) и средняя амплитуды (СА), средняя частота (СЧ) БЭА, коэффициент асимметрии (КА) между сторонами. Исследовано функциональное состояние периферических нервов: *n. axillaris*, *n. musculocutaneus*, *n. radialis* (стимуляция в точке Эрба). Оценка проведена с помощью методики вызванных потенциалов (М-ответов).

Дополнительно проведено углубленное исследование передней, средней, задней части *m. deltoideus*. Исследование *n. axillaris* проведено по стандартной методике вызванных потенциалов. Изучали три пучка (ветви) *n. axillaris*, идущих к *pars media*, *pars posterior* и *pars anterior m. deltoidei* при стимуляции в точке Эрба. М-ответы: форма раздражающих стимулов – прямоугольная, длительность – 0,3 мс, интенсивность – супрамаксимальная; анализируемые показатели – латентность, амплитуда и площадь М-ответов.

На обеих конечностях на каждой части (задней, средней и передней) *m. deltoidei* проводили по 3 пробы: максимальное напряжение сразу обеих конечностей и по отдельности каждой. Таким образом, каждая *m. deltoidei* и ее части исследовались 9 раз. КА вычисляли по соотношению МА БЭА между сторонами по каждой паре соответствующих частей дельтовидных мышц по формуле:

$$КА = \frac{МА \text{ интактной стороны}}{МА \text{ стороны травмы}}$$

Детальная оценка функций каждой части (передней, средней и задней) *m. deltoidei* на интактной и травмированной сторонах основана на анализе параметров их БЭА на интерференционной ЭНМГ (ИЭНМГ). Анализировались показатели МА, СА и СЧ. Вычислялись их средние значения (в % от нормы), где за 100% приняты соответствующие показатели ИЭНМГ средней части дельтовидной мышцы на интактной стороне (индивидуальная норма – ИН).

Статистическая обработка проведена с использованием таблиц Ехel ($M \pm m$). Достоверность различий между группами и между частями дельтовидных мышц с обеих сторон осуществлялась с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. При анализе результатов ЭНМГ мышц плечевого пояса выявлялась значительная асимметрия между сторонами, наиболее выраженная между *m. biceps br.*, при этом КА составил 2,43. Наименьшая асимметрия была отмечена между *m. triceps*, КА – 1,48 (рис. 1).

Дополнительно сосчитана частота встречаемости значений, наиболее отличающихся от нормы. Так, выраженная асимметрия, когда $KA=2$ и более у.е., при исследовании *m. biceps brachii* была в 55% случаев, *m. deltoideus* – в 43%, *m. triceps* – в 13% случаев. Следовательно, у пациентов с застарелыми переломами и переломовывихами ПОПК наименее функционально состоятельными были дельтовидная мышца и двуглавая мышца плеча на стороне травмы.

Клинически у всех больных наблюдались признаки плексопатии, которые были подтверждены ЭНМГ периферических «коротких» нервов плечевого сплетения. Найдена средняя интегральная характеристика нейропатий (снижение М-ответов), которая была выражена в процентном отношении к норме ($N=100\%$). Выраженное снижение М-ответа было у *n. axillaris* – 48,5% от нормы, у *n. musculocutaneus* – 59%, у *n. radialis* – 68% (рис. 2).

По частоте встречаемости значений результатов отклонения М-ответов от нормы выделено 3 степени тяжести нейропатий:

1 ст. – выраженная, когда М-ответ ниже 30% от нормы;

2 ст. – умеренно-выраженная – 30–60% от нормы;
3 ст. – умеренная – более 60% от нормы.

При этом частота встречаемости нейропатий по вышеприведенным градациям: для *n. musculocutaneus* составила: 1 ст. – 18%, 2 ст. – 35%, 3 ст. – 47%; для *n. radialis*: 1 ст. – 5%, 2 ст. – 36%, 3 ст. – 59%; для *n. axillaris*: 1 ст. – 39%, 2 ст. – 26%, 3 ст. – 35%.

Выраженная степень поражения *n. axillaris*, когда М-ответ ниже 30% от нормы, встречается в 39% случаев, что в 2 раза чаще, чем у *n. musculocutaneus* (18% случаев), и в 8 раз чаще, чем у *n. radialis* (5% случаев), рисунок 3.

Таким образом, у больных с травмами ПОПК выявлена сопутствующая посттравматическая плексопатия нервных стволов, иннервирующих мышечный аппарат плечевого пояса, с преимущественным поражением дельтовидной мышцы и *n. axillaris*.

У больных с застарелыми переломами ПОПК наиболее выраженная асимметрия найдена между передними частями: $KA=3,53\pm 0,52$, меньшая – между задними частями: $KA=1,93\pm 0,23$, еще меньшая – между средними частями: $KA=1,83\pm 0,15$ (табл. 1).

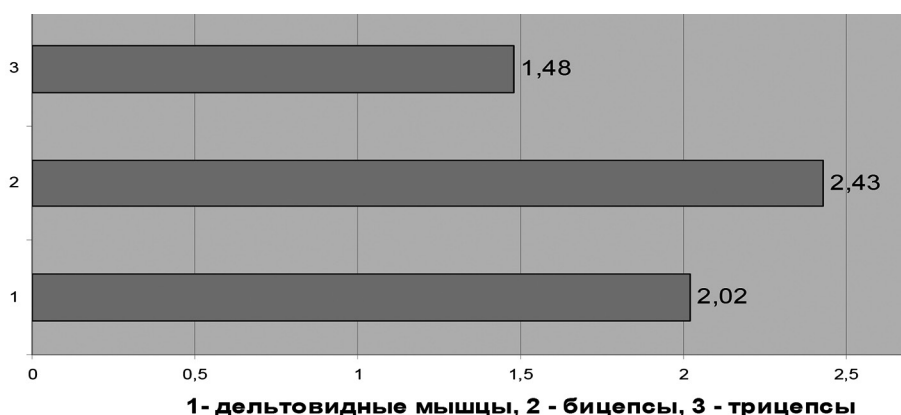


Рис. 1. Средний КА между мышцами плечевого пояса на интактной и травмированной сторонах у пациентов с переломами ПОПК

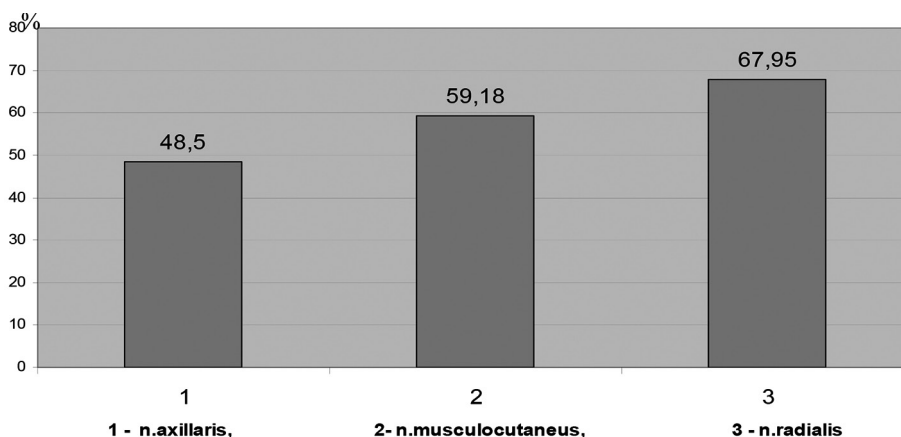


Рис. 2. Снижение М-ответов *n. axillaris*, *n. musculocutaneus*, *n. radialis* у пациентов с ПОПК на стороне травмы от нормы на интактной стороне

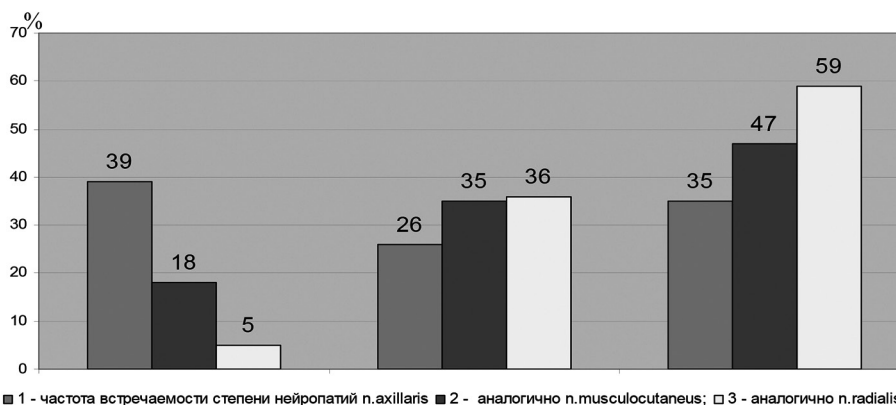


Рис. 3. Частота встречаемости различных степеней поражения нервов у пациентов с застарелыми ПОПК

Из таблицы 1 видно, что у пациентов с ПОПК достоверные отличия между сторонами найдены между всеми соответствующими частями *m. deltoidei* по МА, СА и СЧ. По СА достоверные отличия выявлены между передними и задними частями этой мышцы на пораженной и здоровой сторонах. Следовательно, при застарелых переломах и переломовывихах ПОПК наиболее ослабленной является передняя часть дельтовидной мышцы, а более сохранной – средняя.

Выявлено, что и на здоровой, интактной конечности параметры ИЭМГ задней и передней части несколько ниже, чем средней. Так, *pars posterior* по МА составляет 89%, по СА – 94%, по СЧ – 87% от *pars*

media. Pars anterior по МА составляет 79%, по СА – 84%, по СЧ – 86% от *pars media*. Следовательно, БЭА частей практически здоровой дельтовидной мышцы неодинакова. Установлено, что функционально более сильной является средняя часть, более слабой – передняя.

Проведено сравнение функций между интактной и травмированной сторонами соответствующих частей дельтовидных мышц у каждого пациента с ПОПК. Параметры ИЭМГ *pars media* на интактной стороне были приняты за 100% и явились ИН конкретного пациента при сравнении со стороной травмы. Так, МА БЭА на стороне травмы задней части *m. deltoideus* составила

Параметры БЭА частей *m. deltoidei*, по данным ГЭМГ

Таблица 1

Часть <i>m. deltoidei</i>	Параметры БЭА мышцы					
	МА, мкВ		СА, мкВ		СЧ, Гц	
	интактная	травма	интактная	травма	интактная	травма
Posterior	4133±386	2355±206*	759±68	455±40*	164±7,3	124±5,3*
Media	4670±542	3055±512**	806±91	592±92	185±6,4	133±6,0*
Anterior	3693±318	1481±232*	676±59	303±35*	159±6,5	101±9,1*

Примечание: различия между сторонами: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

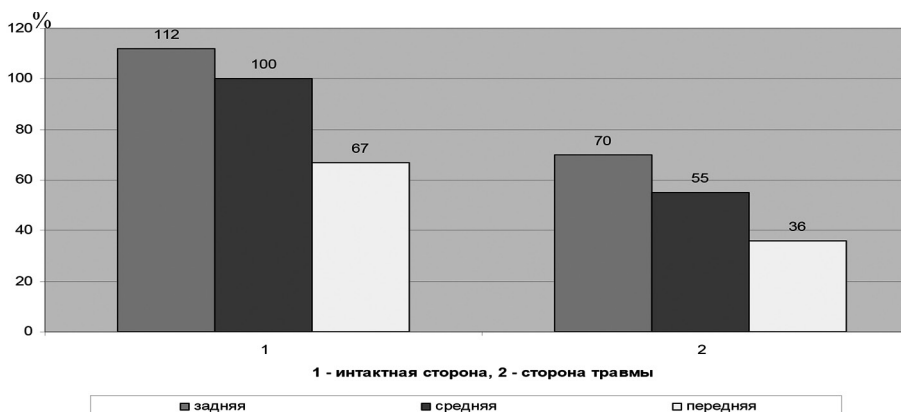


Рис. 4. Суммарный М-ответ ветвей *n. axillaris* от задней, средней и передней частей *m. deltoidei* на интактной стороне и стороне травмы

Параметры СЭНМГ ветвей n. axillaris, иннервирующих части m. deltoidei

Часть m. deltoidei	Параметры СЭНМГ М-ответов					
	латентность, мс		амплитуда, мВ		площадь, мВ×мс	
	интактная	травма	интактная	травма	интактная	травма
Posterior	2,98±0,08	3,39±0,08*	8,34±0,78	5,81±0,82**	55,66±5,33	31,07±5,28*
Media	3,52±0,09	3,94±0,11*	7,92±0,65	4,74±0,68*	46,83±4,88	23,54±3,42*
Anterior	3,81±0,09	4,25±0,12*	5,49±0,57	3,59±0,61*	30,39±4,74	12,10±2,06*

Примечание: различия между сторонами: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

50%, средней – 65%, а передней – 32% от ИН. СА БЭА на пораженной конечности задней части m. deltoidei составила 56%, средней – 74%, передней – 38% от ИН. Соответственно, СЧ БЭА на стороне травмы задней части составила 67%, средней – 72%, передней – 54% от ИН.

Полагаем, что у пациентов с застарелыми переломами ПОПК на стороне травмы наиболее ослабленной по всем показателям ИЭМГ является передняя часть дельтовидной мышцы. Менее выраженные нарушения функций были выявлены на средней и задней ее частях.

СЭНМГ n. axillaris проведена отдельно для всех трех частей дельтовидной мышцы с обеих сторон в точке Эрба. При стимуляции каждой ветви зафиксированы латентность, амплитуда и площадь М-ответов (табл. 2).

Известно, что качественным маркером нарушения иннервации при СЭНМГ является изменение формы М-ответа, вплоть до его инверсии, что является признаком выраженной нейропатии и нарушением проводимости нервного импульса. При стимуляции задней ветви n. axillaris инверсий не выявлено. При стимуляции средней ветви n. axillaris инверсии зафиксированы в 13%, передней – в 35% случаев. Следовательно, передняя ветвь n. axillaris при застарелых переломах ПОПК по этому показателю СЭНМГ является наиболее ослабленной.

При анализе латентностей установлена самая короткая латентность и, следовательно, самый быстрый путь нервного импульса на интактной конечности (ИК) у задней ветви подмышечного нерва – 2,98±0,08 мс, самый длинный – у передней ветви: 3,81±0,09 мс. Если принять латентность средней ветви на ИК за 100%, то задняя составит 85%, а передняя – 108%. Значит, по задней ветви импульс идет на 15% быстрее, а на передней на 8% медленнее, чем по средней ветви n. axillaris.

На стороне травмы все латентности были увеличены по сравнению с ИК, причем практически одинаково: задняя на 14%, средняя и передняя на 12%. Найдены достоверные ($p < 0,05$) различия по этому показателю между всеми соответствующими ветвями n. axillaris на интактной и на травмированной сторонах.

М-ответы на интактной конечности и при отсутствии травмы тоже различаются. Задняя и средняя

ветви n. axillaris имеют почти одинаковые амплитуды – 8,34±0,78 мВ и 7,92±0,65 мВ соответственно, разница между ними составляет 5%. Передняя ветвь n. axillaris имеет амплитуду М-ответа значительно ниже – 5,49±0,57 мВ, или 69% от средней ветви, идущей к средней части m. deltoideus. Разница амплитуд между средней и передней ветвями – 31%.

Таким образом, М-ответы при стимуляции передней ветви n. axillaris на здоровой конечности изначально слабее, чем на средней и задней ветвях. При сравнении М-ответов на стороне травмы с соответствующими М-ответами на ИК найдено, что амплитуды при стимуляции задней ветви составляют 5,814±0,82 мВ, или 60% от ИК, средней ветви – 4,74±0,68 мВ, или 73% от ИК, передней ветви – 3,59±0,61 мВ, или 45% от ИК. Следовательно, наибольшее поражение отмечено по передней ветви n. axillaris.

Анализ площади М-ответов ветвей n. axillaris подобен вышеприведенному анализу по амплитудам. Показано, что задняя ветвь n. axillaris на интактной конечности имеет ответ на 12% выше ИН, а передняя – на 33% ниже ИН.

Следовательно, передняя ветвь n. axillaris в норме имеет более низкие показатели при СЭНМГ, чем средняя и задние ветви. На стороне травмы разница между площадями М-ответов еще более выраженная. Так, задняя ветвь n. axillaris составляет 66% от ИН, средняя ветвь – 50%, а передняя – всего 26% от ИН. Таким образом, по показателям площади М-ответов самой пораженной ветвью n. axillaris у пациентов с застарелыми переломами ПОПК является передняя его ветвь, а самой сохранной – задняя ветвь. Различия достоверны по t-критерию между всеми соответствующими ветвями на интактной стороне и на стороне травмы.

Считаем, что дельтовидная мышца имеет неоднородное строение и разную БЭА её средней, задней и передней частей. Даже в норме – на здоровой конечности – отмечена сниженная БЭА передней части этой мышцы по всем характеристикам ЭНМГ по сравнению со средней и задней частями. Вероятно, это обусловлено изначально более слабой иннервацией pars anterior передней ветвью n. axillaris, которая на 33% ниже, чем у остальных частей (рис. 4).

Передняя часть m. deltoideus, являясь изначально «слабым звеном», страдает больше иных двух. При

травме у пациентов с застарелыми переломами ПОПК ее биоэлектрическая активность по всем амплитудно-частотным параметрам ЭНМГ снижена на 30–50%. При этом отмечено выраженное уменьшение М-ответов от ветвей п. axillaris, иннервирующих различные части дельтовидной мышцы на пораженной стороне: М-ответы задней ветви п. axillaris составляют 70% от ИН, средней ветви – 55% от ИН, а передней – только 36% от нормы на интактной конечности.

Заключение. У больных с застарелыми вывихами и переломовывихами ПОПК выявлена сопутствующая посттравматическая плексопатия всех нервных стволов, иннервирующих мышечный аппарат плечевого пояса с преимущественным поражением дельтовидной мышцы и п. axillaris. Выявленная нейропатия п. axillaris встречается в 39% случаев, что в 2 раза чаще, чем такое же поражение п. musculocutaneus (18% случаев), и в 8 раз чаще, чем п. radialis (5% случаев).

Кроме того, у пациентов с застарелыми переломами и переломовывихами ПОПК БЭА передней части дельтовидной мышцы по всем показателям ЭНМГ снижена на 30–50% от ИН по сравнению с задней и средней ее частями. Оценка функции ветвей подмышечного нерва у пациентов с застарелыми переломами ПОПК выявила наибольшее снижение М-ответов передней ее ветви, иннервирующей переднюю часть дельтовидной мышцы (36% от ИН). Полученные результаты свидетельствуют о том, что при планировании реконструктивных операций у пациентов с застарелой травмой ПОПК для выбора оптимальной хирургической технологии целесообразно проводить детальное ЭНМГ-исследование периферических нервов плечевого сплетения и углубленное исследование всех частей дельтовидной мышцы и ветвей подмышечного нерва, иннервирующих их.

Литература

1. Алейников, А.В. Лечение застарелых вывихов плеча / А.В. Алейников. – Н. Новгород, 1995. – 161 с.

- Афанасьев, Д.С. Лечение больных с закрытыми костно-суставными травмами плеча, осложненными повреждением нервных стволов: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Д.С. Афанасьев. – М., 2004. – 16 с.
- Гольназарова, С.В. Осложнение при операции эндопротезирования плечевого сустава у пациентов с застарелыми переломами и переломо вывихами проксимального отдела плечевой кости / С.В. Гольназарова, В.И. Мамаев, Т.В. Зубарева // Гений ортопедии. – 2016. – № 1. – С. 48–51.
- Краснов, А.Ф. Вывихи плеча / А.Ф. Краснов, Р.Б. Ахмедзянов. – М.: Медицина, 1982. – 162 с.
- Майков, С.В. Пути повышения эффективности эндопротезирования плечевого сустава: автореф. дис. ... канд. мед. наук / С.В. Майков. – СПб., 2012. – 24 с.
- Муромцев, В.А. Эндопротезирование плечевого сустава при застарелых переломовывихах, дефектах проксимального отдела плечевой кости и контрактурах плечевого сустава: медицинская технология / В.А. Муромцев, Н.Н. Павленко. – Саратов, 2008. – 10 с.
- Перетьяка, А.П. Оперативное лечение больных с застарелыми переломовывихами проксимального отдела плечевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.П. Перетьяка. – СПб., 2000. – С. 16–18.
- Повелихин, А.К. Новые подходы к проблеме диагностики и реабилитации больных с привычным вывихом плеча: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.К. Повелихин. – Самара, 1996. – 42 с.
- Ромашкина, Л.В. Хирургическое лечение подкрыльцового нерва, сочетанного с повреждением костно-связочного аппарата плечевого сустава / Л.В. Ромашкина // Реконструктивные методы лечения в травматологии и ортопедии: тез. докл. конф., 30–31.05.1991 г., Прокопьевск. – Кемерово: Народная медицина, 1992. – С. 78.
- Свердлов, Ю.М. Травматические вывихи плеча / Ю.М. Свердлов. – М.: Медицина, 1987. – 199 с.
- Толстых, А.Л. Способ иммобилизации плеча после вправления застарелых вывихов / А.Л. Толстых // Сб. мат. Росс. симпоз., Москва, 6–7 декабря 2000 г. – М., 2000. – С. 199.
- Чирков, Н.Н. Среднесрочные функциональные исходы тотального эндопротезирования плечевого сустава с использованием реверс-эндопротеза / Н.Н. Чирков, А.В. Каминский, А.В. Поздняков // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 22–26.
- Широков, В.А. Боль в плече (патогенез, диагностика, лечение) / В.А. Широков. – М.: Медпресс-информ. – 2012. – 240 с.
- Rockwood, Ch.A. Fractures in adults / Ch.A. Rockwood, D.P. Green, R.W. Bucholz. – I.B. Lippincott Company, Philadelphia, 1991. – Vol. 1. – P. 874–875.

T.V. Zubareva, S.V. Gylunazarova

Research of innervation and function of shoulder joint stabilizer muscles and parts of deltoid muscles in patients with old fractures of proximal humerus

Abstract. Neurophysiological study of rotator cuff functions (m. biceps brachii, m. triceps, m. deltoideus dex. et sin.) and its innervation in patients with monolateral old fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus are presented. Period after trauma was an average of one year. Significant neuritis of n. axillaris and n. musculocutaneus were revealed on the traumatic side. Lowering of M-answers in comparison with individual norm was at 48,5% for n. axillaris, 59% – for n. musculocutaneus, 68% – for n. radialis. Strong degree of n. axillaris damage (M-answer 30% below normal) was observed in 39% of patients, that is more often than neuritis of other plexus nerves: similar effect on n. musculocutaneus was two times more often (18% of cases) and 8 times more often than effect on n. radialis (5% of cases). An in-depth study of the functions of the anterior, middle and posterior parts of the deltoid muscle was carried out in these patients on both sides. Interferential electromyography demonstrated significant irregularity of bioelectrical activity of different deltoid parts. Stimulating electromyography of m. deltoideus parts innervation recorded reduced activity of the front part of the muscle, caused by weak innervations of its n. axillaris branch in comparison with the norm. Reliable distinctions in function and innervation of deltoid parts were found between each other as well as between intact and damaged sides. The recommendation to carry out electromyography of each part of deltoid was substantiated for patients with complex old fractures of proximal humerus before reconstruction surgeries or shoulder arthroplasty.

Key words: muscles, nerves, plexus, old humeral fracture, electromyography, parts of deltoid, endoprosthetics replacement.

Контактный телефон: 8-919-364-73-81; e-mail: tat-zubareva@yandex.ru