

## **Стабилизирующая роль мышц плечевого пояса при эндопротезировании плечевого сустава**

**Т.В. Зубарева, С.В. Гюльназарова, В.И. Мамаев**

ФГБУ «Уральский НИИТО им. В.Д. Чаклина», г. Екатеринбург, Россия

## **The stabilizing role of the shoulder girdle muscles during the shoulder arthroplasty**

**T.V. Zubareva, S.V. Giul'nazarova, V.I. Mamaev**

FSBI "The Ural Chaklin Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics", Ekaterinburg, Russia

**Цель.** Найти достоверные предоперационные маркеры нестабильности гемипротеза плечевого сустава по результатам электромиографического исследования у пациентов с повреждениями проксимального отдела плечевой кости (ПОПК). **Материалы и методы.** Проведено оперативное лечение 50 пациентов, из них 23 пациента с застарелыми переломами, 20 пациентов с переломо-вывихами ПОПК, 7 пациентов с аваскулярными некрозами головки, которым была выполнена гемипротезика. Методы исследования: клинический, рентгенологический, мультиспиральная КТ с оценкой состояния костных структур, вращательной манжеты и связок плечевого сустава (ПС), в части случаев выполняли МРТ ПС. Всем больным проводили электромиографию (ЭМГ) мышц плечевого пояса обеих верхних конечностей с определением их функционального состояния в предоперационном периоде. Сроки наблюдения составили от 6 месяцев до 7,5 лет после операции. Больные были распределены на 2 группы: со стабильным протезом (1 группа) и с нестабильным протезом (2 группа). **Результаты.** Выявлено, что до операции функции мышц у пациентов 1 и 2 групп были различны. У пациентов 2 группы ЭМГ-показатели до операции были снижены на обеих сторонах относительно пациентов 1 группы. В группе с нестабильными эндопротезами была более выражена асимметрия между сторонами. Получены достоверные дооперационные критерии нестабильности гемипротезов в отдаленные сроки по результатам электромиографии. Количественным критерием нестабильности эндопротеза (ЭП) может служить средняя частота (СЧ) биоэлектрической активности (БЭА) двуглавой мышцы. Чем меньше СЧ БЭА m.biceps (ниже 174 Гц) и чем меньше разница СЧ между сторонами (меньше 30 Гц), тем вероятнее нестабильность ЭП плеча. В качестве критерия вероятной нестабильности ЭП при исследовании m.triceps надо считать амплитудные параметры. **Заключение.** Полученные данные показали, что состояние мышц плечевого пояса поврежденной конечности принципиально влияет на результаты гемипротезики плечевого сустава. При сравнении результатов ЭМГ пациентов с повреждениями ПОПК «слепым» методом ошибка предложенного метода составляет 10,5 %.

**Ключевые слова:** плечевая кость, проксимальный отдел, застарелый перелом, мышцы плечевого пояса, электромиография, гемипротез, нестабильность.

**Purpose.** To detect reliable preoperative markers of the shoulder hemi-implant instability by the results of electromyographic study in patients with proximal humerus (PH) injuries. **Materials and Methods.** We performed surgical treatment of 50 patients, among them: 23 patients with chronic fractures, 20 patients with PH fracture-dislocations, 7 patients with avascular necrosis of the head who underwent hemiarthroplasty. Methods of studying: clinical, radiological, multispiral CT with evaluation of the state of the shoulder bone structures, rotator cuff and ligaments, in some cases we performed MRI of the shoulder. All the patients underwent electromyography (EMG) of the shoulder girdle muscles of both upper limbs with determination of their functional state preoperatively. Periods of observation were from six months to 7.5 years after surgery. The patients were divided into two groups: those with a stable implant (Group 1) and those with an unstable implant (Group 2). **Results.** Before surgery the muscle functions in patients of Group 1 and Group 2 revealed to be different. In patients of Group 2 EMG parameters before surgery were reduced on both sides with respect to Group 1 patients. The asymmetry between the sides was more marked in the group with unstable implants. We have obtained the reliable preoperative criteria of hemi-implant instability in the long-term periods by electromyography results. The mean frequency (MF) of the biceps bioelectric activity (BA) can serve as a quantitative criterion of implant instability. The less MF of m. biceps BA (below 174 Hz) and the smaller MF difference between the sides (<30 Hz), the more likely the shoulder implant instability. While studying m. triceps the amplitude parameters should be considered as a criterion of the likely implant instability. **Conclusion.** The obtained data demonstrated the state of the shoulder girdle muscles of the involved limb to influence the shoulder hemiarthroplasty results principally. When we compared the results of electroneuromyography (ENMG) of patients with PH injuries using a blind method, the error of the proposed method was 10.5 %.

**Keywords:** humerus, proximal part, chronic fracture, muscles of the shoulder girdle, electromyography, hemi-implant, instability.

Эндопротезирование плечевого сустава (ПС) в настоящее время активно используется при лечении его заболеваний и повреждений [1, 2, 3]. Однако некоторые аспекты применения этой технологии до сих пор остаются нерешенными. В частности, это относится к лечению пациентов с застарелыми переломами и ложными суставами проксимального отдела плечевой кости (ПОПК). Результаты эндопротезирования (ЭП) у данной категории больных значительно хуже, чем при свежих переломах этой области. Среди значимых факторов, негативно влияющих на результаты эндопротезирования ПС, многие авторы [4, 5, 6] указывают несостоятельность вращательной манжеты плеча, дисфункцию дельтовидной мышцы, гипотрофию мышц плечевого пояса, поражения плечевого сплетения травматического или центрального генеза, которые

составляют от 30 до 82 % случаев от общего числа повреждений [7, 10]. Поражение плечевого сплетения и гипотрофия мышц плечевого пояса часто осложняют переломы и вывихи плеча, вызывая отеки мягких тканей и в дальнейшем при длительной иммобилизации конечности приводя к контрактурам [8, 9]. Однако дисфункции нервно-мышечного аппарата плеча и травмы плечевого сплетения на фоне свежих переломов и вывихов плеча зачастую не диагностируются врачами из-за манифестации грубых костных повреждений и малой настороженности в отношении травматических повреждений мышц плечевого пояса.

Цель исследования – найти достоверные предоперационные маркеры нестабильности гемипротеза плечевого сустава по результатам электромиографического исследования у пациентов с повреждениями ПОПК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено оперативное лечение 50 пациентов, из них 23 пациента с застарелыми переломами, 20 пациентов с переломо-вывихами ПОПК, 7 пациентов с аваскулярными некрозами головки, которым была выполнена гемаартропластика. Повреждениям ПС у 43 пациентов сопутствовала посттравматическая плексопатия. Методы исследования: клинический, рентгенологический, мультиспиральная КТ с оценкой состояния костных структур, вращательной манжеты и связок ПС, в части случаев выполняли МРТ ПС. Всем больным проводили электромиографию (ЭМГ) мышц плечевого пояса обеих верхних конечностей с определением их функционального состояния в предоперационный период. Сроки наблюдения больных колебались от 6 месяцев до 7,5 лет после операции. Для оценки состояния мышц до и после операции из общего числа больных были проанализированы данные 22 человек, которых наблюдали и обследовали в динамике методом ЭМГ, рентгенологическим и клиническим в течение 3 лет после хирургического вмешательства. Среди них у 13 человек в отдаленном периоде эндопротезы были стабильными (1 группа), а у 9 – нестабильными (2

группа). В первую группу вошло 13 человек, средний возраст 51 год, срок давности после травмы – 3,9 месяца. Вторую группу составили 9 пациентов, средний возраст 56 лет, срок давности после травмы 4,1 месяца. Методом глобальной ЭМГ (проба «максимальное произвольное напряжение») определена биоэлектрическая активность (БЭА) мышц плечевого пояса на интактной и травмированной стороне: m. supraspinatus, m. deltoideus, m. biceps brachii, m. triceps. Проанализирована максимальная (МА) и средняя амплитуды (СА), частота БЭА (СЧ), рассчитан коэффициент (КА) асимметрии между сторонами, который рассчитан как соотношение максимальных амплитуд БЭА аналогичных мышц с обеих сторон (КА=МА интакт. / МА травм.). Исследование ЭНМГ было выполнено на аппарате «Нейромиан» («Медиком МТД», г. Таганрог). Статистическая обработка результатов сделана в Excel с использованием t-критерия Стьюдента. На основе проведенного исследования получен патент на изобретение «Способы прогнозирования риска нестабильности эндопротеза плечевого сустава» № 2493772, заявка № 2012123085/14, приоритет от 04.06.2012 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучена дооперационная функция мышц плечевого пояса. Проведено сравнение коэффициентов асимметрии между интактной и травмированной сторонами в 1 и 2 группах. Результаты отображены на рисунке 1.

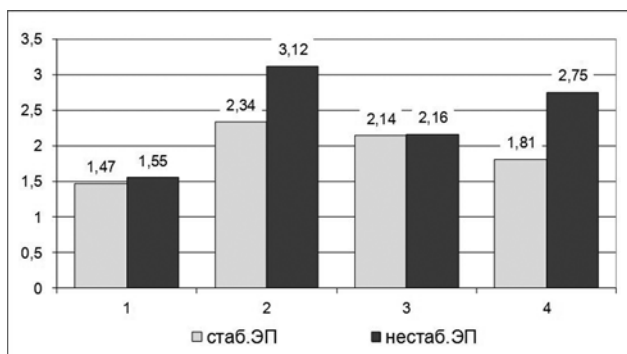


Рис. 1. Коэффициент асимметрии между мышцами плечевого пояса (1 – m. supraspinatus, 2 – m. deltoideus, 3 – m. biceps brachii, 4 – m. triceps) на интактной и травмированной сторонах в обследованных группах

Видно, что еще до операции функции мышц у 1 и 2 групп различны. Разница между сторонами соответствующих мышц не одинакова. Важно отметить, что в группе с нестабильными эндопротезами более выражена асимметрия между сторонами: между m. deltoideus во 2-й гр. – 3,12±0,65, в 1-й гр. – 2,34±0,3; между m. triceps во 2-й гр. – 2,75±0,70, в 1-й – 1,81±0,29. Практически одинакова асимметрия в обеих группах между m. biceps brachii: 2,16±0,37 и 2,14±0,23. Наименьшие различия между сторонами выявлены у m. supraspinatus: во 2 гр. – 1,55±0,19, в 1гр. – 1,47±0,12, достоверной разницы значений не найдено, поэтому в данной работе эти данные не представлены. По критерию Стьюдента (t) различие коэффициентов асимметрии между исследуемыми мышцами не являются достоверными. Подробно проанализированы значения БЭА всех мышц при стабильных и нестабильных случаях ЭП по параметрам ЭМГ: максимальная (МА) и средняя амплитуды (СА), средняя частота (СЧ). Результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Значения БЭА мышц на интактной и травмированной сторонах до эндопротезирования у пациентов со стабильными гемипротезами после операции

Мышцы	Мах амплитуда (мкВ)		Средняя частота (Гц)		Средняя амплитуда (мкВ)	
	Интактная	Травма	Интактная	Травма	Интактная	Травма
m. supraspin.	2116±330	1596±311	86±10,69	71±9,95	415±55	337±47
m. deltoideus	4408±484	2232±312*	172±8,45	124±16,12*	769±94	415±37*
m. biceps	3998±502	2158±342*	174±5,29	127±10,46*	755±97	416±55*
m. triceps	4244±666	2864±559	203±16,23	177±21,75	747±111	517±78

\* – статистически значимое (p<0,05) отличие показателя между сторонами.

Таблица 2

Значения БЭА мышц на интактной и травмированной сторонах до эндопротезирования у пациентов с нестабильными гемипротезами после операции

Мышцы	Мах амплитуды (мкВ)		Средняя частота (Гц)		Средняя амплитуды (мкВ)	
	Интактная	Травма	Интактная	Травма	Интактная	Травма
m. supraspin.	2340±507	1696±311	113±7,84	79±13,64	427±91	336±43
m. deltoideus	4028±748	1568±364*	168±10,89	92±13,69*	756±131	324±58*
m. biceps	3517±801	1850±443	154±7,39	123±12,31*	671±167	369±78
m. triceps	2704±391	1310±252*	180±19,82	128±23,28	461±53	270±37*

\* – статистически значимое (p<0,05) отличие показателя между сторонами.

Для того, чтобы иметь наглядную картину сравнения, параметры БЭА мышц с обеих сторон выразили в процентах. Показатели БЭА интактной стороны у пациентов со стабильными в дальнейшем исходами, соответствующие лабораторной норме, приняли за 100 %, все остальные данные пересчитали относительно этой точки отчета, также в процентах.

Так был получен ряд диаграмм, удобных для анализа, на которых представлены значения по трем группам параметров данных ЭМГ мышц:

1 – параметры максимальных амплитуд (МА), выраженные в % к N (норме);

2 – параметры средних частот (СЧ), выраженные в % к N;

3 – параметры средних амплитуд (СА), выраженные в % к N.

На диаграммах представлены:

1-й столбец – параметры БЭА на интактной конечности в 1 гр.;

2-ой столбец – параметры БЭА на интактной конечности во 2 гр.;

3-й столбец – параметры БЭА на травмированной конечности в 1 гр.;

4-й столбец – параметры БЭА на травмированной конечности во 2 гр.

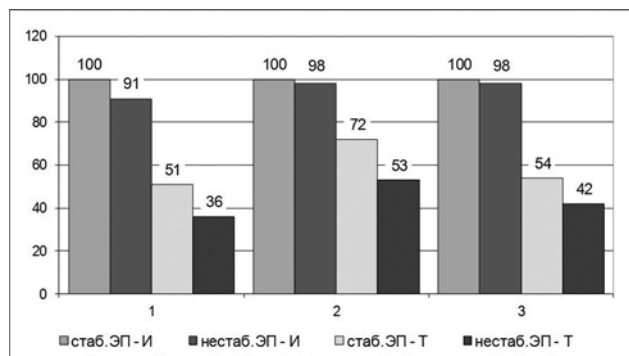


Рис. 2. Параметры БЭА (1 – максимальная амплитуда, 2 – средняя частота, 3 – средняя амплитуда) m. deltoideus на интактной и травмированной сторонах в сравниваемых группах, выраженные в процентах от нормы (%)

На рисунке 2 видна разница значений между интактной и травмированной сторонами в группах параметров ЭМГ средней доли дельтовидной мышцы. По всем параметрам в исходном фоне заметно более выраженное различие между сторонами в группе с нестабильными эндопротезами. Так, в 1 гр. максимальные амплитуды отличаются в 1,96 раза, а во 2 гр. – в 2,53; средняя частота в 1 гр. – в 1,39, а во 2 гр. – в 1,85; средняя амплитуда в 1 гр. – в 1,85 раза, во 2 гр. – в 2,33 раза. Таким образом, наибольшие различия между параметрами БЭА m. deltoideus выявлены в группе с нестабильными эндопротезами, по амплитудам (МА и СА) в 2,3-2,5 раза. Следует отметить, что функции интактных конечностей в обеих группах отличаются незначительно.

Аналогичный анализ сравнения приведен по функции m. biceps br. на рисунке 3. Важно отметить, что снижение БЭА бицепса с обеих сторон зафиксировано еще до операции в группе с нестабильными эндопротезами. Понижение на 11-12 % по сравнению с нормой есть даже на интактной стороне. В 1 гр. разница между МА отличаются в 1,85 раза, во 2 гр. – в 1,91; по СЧ в 1 гр. – в 1,37, а во 2 гр. – в 1,25 раза; СА в обеих группах практически равны – в 1,82 раза.

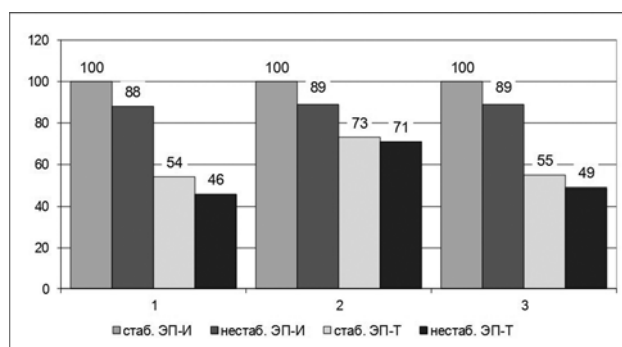


Рис. 3. Параметры БЭА (1 – максимальная амплитуда, 2 – средняя частота, 3 – средняя амплитуда) m. biceps brachii, выраженные в % от нормы в группах СЭП и НЭП

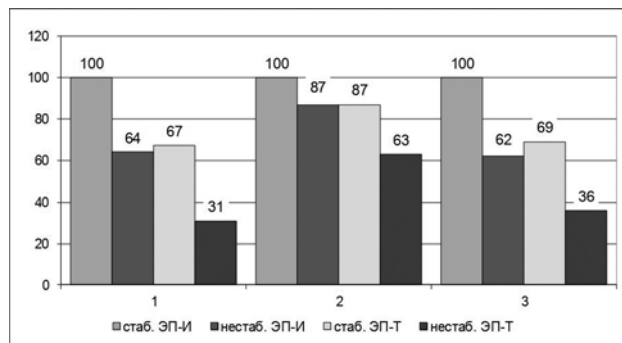


Рис. 4. Параметры БЭА (1 – максимальная амплитуда, 2 – средняя частота, 3 – средняя амплитуда) m. triceps на интактной и травмированной сторонах в группах, выраженные в процентах от нормы (%)

Анализ параметров БЭА m. triceps представлен на рис. 4. Обращает на себя внимание, что в группе с нестабильными эндопротезами значительно снижена функция трехглавых мышц с обеих сторон у пациентов даже с интактной стороны (на 30-40 % от лабораторной нормы). Отмечается выраженная асимметрия между сторонами в обеих группах. Так, в 1 гр. по МА отличаются в 1,49 раза, во 2 гр. – в 2,06; по СЧ в 1 гр. – в 1,15, во 2 гр. – в 1,38; по СА в 1 гр. – в 1,45 раза, во 2 гр. – в 1,72 раза. Следовательно, еще до операции снижена функция m. triceps по всем параметрам БЭА в группе с нестабильными эндопротезами.

Среди полученных результатов необходимо было найти предоперационные достоверные маркеры, указывающие на возможную нестабильность ЭП в отдаленные сроки после операции. Для этого был использован критерий достоверности t-Стьюдента, который определил бы межгрупповые различия. При анализе показателей m. deltoideus выявлены достоверные различия 1 и 2 группах между интактной и травмированной сторонами по всем параметрам ЭМГ. В 1 группе критерий t-Стьюдента между А max – 3,783 (p<0,01), СЧ – 2,667 (p<0,01), СА – 3,517 (p<0,05). Во 2 группе критерий t-Стьюдента между А max – 2,956 (p<0,05), СЧ – 4,332 (p<0,05), СА – 3,011 (p<0,05). Но если сравнить между собой интактные конечности 1 и 2 группах, то достоверных различий не было выявлено. Аналогично при сравнении между собой травмированных конечностей в группах достоверных различий нет.

Расчет достоверности показателей m. biceps br. по критерию t-Стьюдента: в 1 группе найдены достоверные различия между интактной и травмированной сторонами по всем параметрам ЭМГ: между А max – 3,027 (p<0,05), СЧ – 4,008 (p<0,05), СА – 3,041 (p<0,05). Во

2-й группе достоверные различия показателей между интактной и травмированной сторонами были найдены только по средней частоте БЭА: критерий t-Стьюдента 2,119 ( $p < 0,05$ ). Также было проведено сравнение между интактными сторонами 1 и 2 групп. Оказалось, что они тоже достоверно отличаются между собой и тоже только по средней частоте БЭА: критерий t-Стьюдента 2,213 ( $p < 0,01$ ). При сравнении травмированных сторон 1 и 2 групп достоверных различий не найдено. Следовательно, количественным критерием нестабильности ЭП может служить средняя частота (СЧ) БЭА двуглавой мышцы. Стабильность ЭП вероятна, если на интактной стороне СЧ составляет более  $174 \pm 5,29$  Гц, а на травмированной стороне более  $127 \pm 10,46$  Гц. Нестабильность возможна, если на интактной стороне СЧ составляет ниже  $154 \pm 7,39$  Гц, а на травмированной стороне ниже  $123 \pm 12,31$  Гц. Таким образом, чем меньше СЧ БЭА m. biceps (ниже 174 Гц) и чем меньше разница СЧ между сторонами (меньше 30 Гц), тем вероятнее нестабильность ЭП плеча.

Расчет достоверности критерия t-Стьюдента по параметрам ЭМГ m.triceps показал следующие результаты. При сравнении травмированных конечностей исследуемых групп выявлено, что достоверные отличия есть по амплитудам, максимальной (МА) и средней (СА). Критерий t-Стьюдента между А max – 2,352 ( $p < 0,01$ ), СА – 2,657 ( $p < 0,01$ ). По параметрам частоты

БЭА различия недостоверны. Также найдены достоверные различия во 2 группе между сторонами, также по показателям МА и СА. Критерий t-Стьюдента между МА – 2,995 ( $p < 0,05$ ), СА – 2,924 ( $p < 0,05$ ). Различия по средней частоте также недостоверны. Кроме того, не выявлено достоверных различий между сторонами по ЭМГ мышц в 1 группе. Нет их и между интактными сторонами 1 и 2 группы. Следовательно, в качестве критерия вероятной нестабильности ЭП при исследовании m.triceps надо считать амплитудные параметры. В том случае, когда амплитуды БЭА m. triceps до операции ЭП на пораженной стороне ниже (МА  $1310 \pm 755$  мкВ и СА ниже  $270 \pm 37$  мкВ) велика вероятность нестабильности ЭП в отдаленном послеоперационном периоде. Таким образом, комплексное изучение в дооперационном периоде нейрофизиологических показателей мышщ плечевого пояса у пациентов с застарелыми переломо-вывихами ПОПК показало, что практически у всех больных есть нарушения функции этих мышц. В целом встречаемость посттравматических повреждений нервно-мышечного аппарата у наших пациентов составила 89 %. Полученные нами данные показали, что состояние мышц плечевого пояса поврежденной конечности принципиально влияет на результаты гемартропластики плечевого сустава. При сравнении результатов ЭМГ пациентов ПОПК «слепым» методом ошибка предложенного метода составляет 10,5 %.

#### ВЫВОДЫ

1. В предоперационный период диагностически значимо с помощью ЭМГ-исследования определить функциональный статус m. deltoideus, m.biceps brachii, m.triceps, который является одним из важных факторов стабильности гемипротеза в отдаленные сроки после операции.

2. Изначально у пациентов с повреждениями ПОПК достоверно снижены функции m. deltoideus на травмированной стороне по сравнению с интактной в обеих сравниваемых группах.

3. Достоверным признаком нестабильности ЭП до операции может служить снижение частотных характеристик БЭА m. biceps: на интактной стороне менее  $154 \pm 7,39$  Гц, на травмированной стороне менее  $123 \pm 12,31$  Гц.

4. Количественным маркером нестабильности ЭП в дооперационном периоде можно считать уменьшение амплитудных показателей БЭА m. triceps на травмированной стороне: максимальной амплитуды ниже  $1310 \pm 755$  мкВ, средней амплитуды ниже  $270 \pm 37$  мкВ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев Д.С. Лечение больных с закрытыми костно-суставными травмами плеча, осложненными повреждениями нервных стволов : автореф. дис... канд. мед. наук, 2004. 16 с.
2. Майков С.В. Пути повышения эффективности эндопротезирования плечевого сустава : автореф. дис...канд. мед. наук. СПб., 2012. 24 с.
3. Ненашев Д.В., Варфоломеев А.П., Майков С.В. Анализ отдаленных результатов эндопротезирования плечевого сустава // Травматология и ортопедия России. 2012. № 2. С. 71-78.
4. Современный подход к хирургическому лечению застарелых вывихов плеча / Л.Б. Резник, А.А. Агеев, В.В. Василевич, А.Т. Ерофеев // Гений ортопедии. 2009. № 2. С. 122-126.
5. Слободской А.Б., Бадак И.С., Воронин И.В. Трехлетние результаты эндопротезирования плечевого сустава // Человек и его здоровье : тез. материалов XIV Рос. нац. конгресс. СПб., 2009. С. 59.
6. Электромиографический контроль при травме плечевого сустава у пожилых / А.Б. Слободской, И.С. Бадак, И.В. Воронин, А.Г. Дунаев, П.А. Быстряков // Илизаровские чтения : материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию со дня рождения акад. Г.А. Илизарова, 60-летию метода Илизарова, 40-летию РНЦ «ВТО». Курган, 2011. С. 261.
7. Стафун С.С., Сергеев Р.С. Отдаленные результаты однополюсного эндопротезирования плечевого сустава // Ортопедии, травматологии и протезирования. – 2008. – № 4. – С.49-53.
8. Шевелев И.Н. Травматические поражения плечевого сплетения (клиника, диагностика, микрохирургия). М., 2005. 383 с.
9. Широков В.А. Боль в плече: патогенез, диагностика, лечение. М.: МЕДпресс-информ, 2012. 240 с.
10. Эндопротезирование плечевого сустава при застарелых переломо-вывихах, дефектах проксимального отдела плечевой кости и контрактурах плечевого сустава : мед. технология / сост.: В.А. Муромцев, Н.Н. Павленко. Саратов, 2008. 10 с.

#### REFERENCES

1. Afanas'ev D.S. Lechenie bol'nykh s zakrytymi kostno-sustavnymi travmami plecha, oslozhnennymi povrezhdeniyami nervnykh stvolov [Treatment of patients with humeral closed osteoarticular injuries complicated by nerve trunk damages] : [avtoref. dis... kand. med. nauk]. 2004, 16 s.
2. Maikov S.V. Puti povysheniia effektivnosti endoprotezirovaniia plechevogo sustava [Ways to improve the efficiency of the shoulder arthroplasty] : [avtoref. dis...kand. med. nauk]. SPb., 2012. 24 s.
3. Nenashev D.V., Varfolomeev A.P., Maikov S.V. Analiz otdalennykh rezul'tatov endoprotezirovaniia plechevogo sustava [The analysis of the long-term results of the shoulder arthroplasty] // Travmatol. Ortop. Rossii. 2012. N 2. S. 71-78.

4. Sovremennyye podkhody k khirurgicheskomu lecheniiu zastarelykh vyvikhov plecha [Current approaches to surgical treatment of advanced dislocations of the shoulder] / L.B. Reznik, A.A. Ageyev, V.V. Vasilevich, A.T. Yerofeyev // Genij Ortop. 2009. N 2. S. 122-126.
5. Slobodskoi A.B., Badak I.S., Voronin I.V. Trekhletnie rezul'taty endoprotezirovaniia plechevogo sustava [Three-year results of the shoulder arthroplasty] // Chelovek i ego zdorov'e : tez. materialov XIV Ros. nats. Congress [A person and his health: abstracts of the materials of XIV Russian National Congress]. SPb., 2009. S. 59.
6. Elektromiograficheskii kontrol' pri travme plechevogo sustava u pozhylykh [Electromyographic control for the shoulder injury in elderly persons] / A.B. Slobodskoi, I.S. Badak, I.V. Voronin, A.G. Dunaev, P.A. Bystriakov // Ilizarovskie chteniia : materialy nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, posviashch. 90-letiiu so dnia rozhdeniia akad. G.A. Ilizarova, 60-letiiu metoda Ilizarova, 40-letiiu RNTs «VTO» [The Ilizarov lectures: Materials of the scientific-and-practical Conference with international participation devoted to the 90-th anniversary of Academician G.A. Ilizarov, the 60-th anniversary of the Ilizarov method, the 40-th anniversary of RISC RTO]. Kurgan, 2011. S. 261.
7. Stafun S.S., Sergeenko R.S. Otdalennyye rezul'taty odnopoliusnogo endoprotezirovaniia plechevogo sustava [Long-term results of single-pole arthroplasty of the shoulder] // Ortop. Travmatol. Protez. 2008. N 4. S.49-53.
8. Shevelev I.N. Travmaticheskie porazheniia plechevogo spleteniia (klinika, diagnostika, mikrokhirurgiia) [Traumatic involvements of the brachial plexus (clinical picture, diagnosis, microsurgery)]. M., 2005. 383 s.
9. Shirokov V.A. Bol' v pleche: patogenez, diagnostika, lechenie [Pain in the shoulder: pathogenesis, diagnosis, treatment]. M.: MEDpress-inform, 2012. 240 s.
10. Endoprotezirovaniie plechevogo sustava pri zastarelykh perelomo-vyvikhakh, defektakh proksimal'nogo otdela plechevoi kosti i kontrakturakh plechevogo sustava : med. tekhnologiiia [The shoulder arthroplasty for chronic proximal humeral fracture-dislocations, defects, and the shoulder contractures: a technical manual] / comp.: V.A. Muromtsev, N.N. Pavlenko. Saratov, 2008. 10 s.

Рукопись поступила 21.05.2014.

#### Сведения об авторах:

1. Зубарева Татьяна Владимировна – Уральский НИИТО им. В.Д. Чаклина РФ, старший научный сотрудник, к. б. н., г. Екатеринбург;
2. Гюльназарова Стелла Вагериосовна – Уральский НИИТО им. В.Д. Чаклина РФ, начальник травматолого-ортопедического отдела № 2, д. м. н. профессор, г. Екатеринбург;
3. Мамаев Виктор Иванович – Уральский НИИТО им. В.Д. Чаклина РФ, ведущий научный сотрудник травматолого-ортопедического отделения № 2, д. м. н., г. Екатеринбург.

#### Information about the authors:

1. Zubareva Tat'iana Vladimirovna – the Ural Chaklin Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the RF Ministry of Health, a senior researcher, Candidate of Biological Sciences, Ekaterinburg.
2. Giul'nazarova Stella Vageriosovna – the Ural Chaklin Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the RF Ministry of Health, Head of Traumatologic-and-Orthopedic Department No 2, Doctor of Medical Sciences, Professor, Ekaterinburg.
3. Mamaev Viktor Ivanovich – the Ural Chaklin Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the RF Ministry of Health, Traumatologic-and-Orthopedic Department No 2, a leading researcher, Doctor of Medical Sciences, Ekaterinburg.



Имплантаты для ортопедии и травматологии, медицинское оборудование  
Расходные материалы

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ УРФО

ОРТОПЕДИЯ

implantcast

TARIC



ACTINIA



AIDA



ACS



ACS SC



CEMPADIC



ИМПЛАНТЫ И ИНСТРУМЕНТЫ

620026, Екатеринбург, Большакова 25, секция 3, оф. 107

Тел.: (343)382-43-91, 287-17-91(92)