

О. А. Даниленко<sup>1</sup>, Е. Р. Макаревич<sup>2</sup>, А. В. Малашко<sup>3</sup>

## РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

УЗ «Минская городская клиническая больница № 6», Минск<sup>1</sup>,  
УО «Белорусский государственный медицинский университет»<sup>2</sup>,  
УЗ «Могилевская областная больница»<sup>3</sup>

**Цель работы** – улучшение результатов оперативного лечения пациентов с переломами проксимального отдела плеча, пролеченных с применением подходов, включающих в себя репозицию костных отломков с адекватным остеосинтезом и профилактикой импинджмент синдрома, реконструкцию всех повреждённых структур ротаторно-бицепитального комплекса.

### Материал и методы

Материалом работы является оценка результатов лечения 512 пациентов в возрасте от 18 до 87 лет, оперированных за период с 2004 по 2018 гг., при лечении которых использовались разработанные авторами тактические подходы и способы оперативного лечения направленные на восстановление ротаторного и бицепитального элемента РБК.

### Результаты лечения

Применение разработанных тактических подходов и способов позволило достичь благоприятного исхода лечения у 503 (98,2 %) пациентов.

### Заключение

Реконструкция повреждений ротаторно-бицепитального комплекса является перспективным путем улучшения результатов лечения у пациентов с переломами проксимального отдела плеча.

**Ключевые слова:** переломы проксимального отдела плеча, вращательная манжета плеча, ротаторно-бицепитальный комплекс.

**O. A. Danilenko, E. P. Makarevich, A. V. Malashko**

## RECONSTRUCTION OF DAMAGE TO THE ROTATOR – BICIPITAL COMPLEX IN THE SURGICAL TREATMENT OF PROXIMAL SHOULDER FRACTURES

### Objective

The aim of our study is to improve the results of surgical treatment of patients with proximal shoulder fractures treated with the use of approaches including reposition of bone fragments with adequate osteosynthesis and prevention of impingement syndrome, reconstruction of all damaged structures of the rotatory-biceptive complex.

### Material and methods

The material of the work is the evaluation of the results of treatment of 512 patients aged from 18 to 87 years old, operated from 2004 to 2018 for the treatment of which the tactical approaches and methods of surgical treatment developed by the authors aimed at restoring the RBC rotator and bicepsal element were used.

### Treatment results

The use of the developed tactical approaches and methods made it possible to achieve a favorable outcome of treatment in 503 (98.2 %) patients.

### Conclusion

Reconstruction of injuries of the rotatory-bicipital complex is a promising way to improve treatment outcomes in patients with proximal shoulder fractures.

**Key words:** Fractures of the proximal part of the shoulder, rotator cuff of the shoulder, rotator-bicipital complex.

Актуальность темы лечения определяется частотой травм у проксимального отдела плеча, на которые приходится до 80 % всех костных повреждений пояса верхней конечности [1–3]. Отдельные исследования указывают на хорошие клинические результаты

при использовании консервативных подходов к лечению данной группы пациентов [4, 5], в других указывается на безуспешность и недостатки данного варианта лечения, при этом их доля достигает до 16 % [3, 6, 7]. Это служит посылком к применению различных методик опе-

ративного лечения с целью улучшения функциональных исходов, но не всегда даже их выполнение с использованием современных имплантов позволяет восстановить нарушенную функцию конечности. Наличие отрицательных результатов после оперативного лечения переломов проксимального отдела плечевой кости, а также осложнения во время хирургического вмешательства заставляют анализировать их причины и разрабатывать новые подходы к лечению данной патологии [3, 8–10]. Большинство исследователей сходятся во мнении, что в основе неблагоприятных исходов лежит недостаточно точная репозиция костных отломков, недооценка мягкотканых повреждений, остеосинтез без профилактики импинджмента [3, 8, 9]. Данные трудности обусловлены отсутствием в литературных источниках четких ориентиров при оценке репозиции костных отломков, не проведением интраоперационного контроля импинджмент синдрома, неполноценной реконструкцией поврежденных динамических стабилизаторов плечевого сустава [3, 9, 10].

### Цель работы

Цель нашего исследования – улучшение результатов оперативного лечения пациентов с переломами проксимального отдела плеча, путём применения подходов подразумевающих реконструкцию поврежденных элементов ротаторно-бицепитального комплекса.

### Материал и методы

Материалом работы является оценка результатов лечения 512 пациентов в возрасте от 18 до 87 лет, оперированных за период с 2004 по 2018г. Исследование производилось сплошным методом. Большинство составили мужчины – 395 (77,1 %), женщин – 117 (22,9 %). Повреждение правой конечности встречались чаще – 325 (63,5 %). Средний возраст пациентов составил  $46,9 \pm 11,5$  [M  $\pm$  SD] лет. Для предоперационной диагностики мы использовали: рентгенологическое исследование в стандартных двух проекциях у всех 512 (100 %) пациентов, РКТ – 253 (68,9 %), МРТ – 84 (16,4 %). Сроки наблюдения составили  $34,2 \pm 14,8$  [M  $\pm$  SD] месяцев.

При планировании оперативных вмешательств выполняли РКТ исследование для уточнения степени и характера смещения костных отломков. При оперативном лечении реконструкция костной анатомии выполнялась с использованием следующих принципов:

- бицепитальная борозда является анатомическим ориентиром при восстановлении ротационных взаимоотношений костных отломков;
- выявляемая нестабильность сухожилия длиной головки бицепса обусловленная нарушением костной анатомии борозды подразумевала репозицию большого и малого бугорка до создания условий для свободных движений сухожилия без тенденции к вывиху;
- репозиция перелома при дефиците костного вещества должна производиться с восстановлением офсета и окружности головки;
- репозиция отломков и качество накостного остеосинтеза необходимо интраоперационно контролировалось рентгенологически;
- при наличии импинджмента между металлоконструкцией и акромионом, а также невозможности сместить

ее из зоны конфликта выполнялась декомпрессия субакромиального пространства по разработанному способу – патент РБ № 9733;

- в ситуации, когда отмечали дефицит костного вещества проксимального отдела плечевой кости при наличии показаний к декомпрессии подакромиального пространства использовали способ, предложенный нами при лечении нестабильности плечевого сустава с пластикой области дефекта за счет резецированного передне-нижнего края акромиона (патент РБ № 11448). Ориентируясь при этом на восстановление офсета головки плечевой кости аналогично здоровой конечности, что определяло восстановление тонуса и баланса элементов РБК.

После реконструкции костной анатомии осуществляли восстановление повреждений со стороны элементов ротаторно-бицепитального комплекса с использованием принципов:

- ревизия и при необходимости восстановление поврежденных элементов РБК;
- при наличии разрыва подлопаточной мышцы и коротких наружных ротаторов при реконструкции повреждений использовали способ трансоссальной фиксации по аналогии с предложенным и запатентованным способом для лечения нестабильностью плечевого сустава;
- повреждение мягкотканых элементов удерживающего аппарата сухожилия ДГБ в случае невозможности осуществления его шва подразумевало пластику пластику по разработанному способу (евразийский патент № 201600049 (13) А1);
- при наличии заднего переломовывиха головки плечевой кости применяли способ подразумевающий латеральное перемещение и фиксацию к передне-нижней полуокружности большого бугорка сухожилий надостной, подостной и малой круглой мышц, а также фиксации в положении натяжения с капсулой сухожилия подлопаточной мышцы к передне-нижней полуокружности анатомической шейки и зоне малого бугорка плеча (патент РБ № 9763);
- при несвежих задних переломовывихах плеча с наличием импрессии 2 и более типа по Rowe и выраженном частичном повреждении ротаторного элемента РБК использовали способ подразумевающий фиксацию перелома аналогично способу предложенному нами при лечении задних вывихов плеча (патент РБ № 11404).
- при оскольчатых переломах головки плечевой кости использовали способ её сшивания и одновременной репарации ротаторного элемента РБК подразумевающий трансоссальную фиксацию в натянутом положении сухожилия подлопаточной мышцы и одновременный ремплексаж коротких наружных ротаторов при помощи спицы с ушком в положении натяжения (патент РБ № 20571);
- при выявлении интраоперационно признаков выраженной дегенерации и/или выраженного повреждения сухожилия длинной головки бицепса не позволяющего его ушить применяли способ оперативного лечения предложенный для нестабильности сухожилия длинной головки бицепса 5 типа по классификации Bennet подразумевающий его прошивание трансоссальным швом в сухожильной борозде при этом поверх сшивали поперечную связку (патент РБ № 21257).

Нами использовался дифференцированный подход, подразумевающий иммобилизацию конечности в зависимости от наиболее поврежденного сектора по классификации Habermeyer. При повреждениях 1-го сектора ротаторно-бицепитального комплекса – иммобилизация в положении внутренней ротации с фиксацией гипсовой повязкой типа Дезо. При заинтересованности со стороны 2 сектора – конечность фиксировалась гипсовой повязкой в положении передней девиации 15 и отведения 60 гр. При поражении 3 сектора иммобилизовали лонгетой от здорового надплечья в нейтральном положении конечности с отведением порядка 15 градусов. При наличии повреждения со стороны нескольких секторов вид иммобилизации определялся наиболее травмированным сектором.

Курс восстановительного лечения включал в себя щадящее ЛФК, физиотерапевтическое лечение (криотерапия, лазеротерапия, ультрафонофорез НПВС или ГКС, электростимуляция дельтовидной мышцы), НПВС. У пациентов всех групп в срок 4 и 8 недель с момента травмы производили осмотр, направленный на диагностику повреждений РБК согласно разработанной нами инструкции по диагностике травматических повреждений МЗ РБ № 007-0118. При выявлении повреждений руководствовались принципами лечебной тактики предложенными нами для репарации пострадавших отделов РБК, используя комбинацию способов обеспечивающих восстановление ротаторного и бицепитального элемента.

Для оценки результатов нашего лечения проводился осмотр пациентов в определенные сроки: 3, 6 месяцев и далее фиксировали в баллах оценку на момент последнего констатированного обращения пациента на прием. Срок окончательной оценки наблюдений составил  $34,2 \pm 14,8$  [M  $\pm$  SD] месяцев. Оценка результатов производилась с использованием Оксфордского опросника для плеча (ООП) до и после оперативного вмешательства.

Статистический метод подразумевал обработку материалов диссертации с использованием программ Microsoft Office Excel 2016 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) с использованием программного обеспечения StatSoft Statistica 12 для Windows (Statsoft Inc., Tulsa, OK, USA). В описании качественных переменных использовались

абсолютные числа и проценты. Применялись общепринятые методы медико-биологической статистики. Для проверки соответствия распределения количественных параметров закону Гаусса использовался расчет критериев Колмогорова-Смирнова, а также оценка параметров описательной статистики. При соответствии распределения значений параметра закону Гаусса данные были представлены в виде  $M \pm SE$ , где M – среднее арифметическое значения параметра, а SE – стандартная ошибка. При несоответствии распределения значений параметра закону нормального распределения данные в таблицах представляли в виде  $Me [Q_{25} - Q_{75}]$ , где Me – медиана,  $Q_{25}$  – значение 25 перцентиля,  $Q_{75}$  – значение 75 перцентиля. Сравнительный результатов лечения до и после лечения производился с использованием критерия Вилкоксона.

### Результаты и обсуждение

Лечение пациентов группы требовало от врача значительного внимания к оценке нарушенной функции и своевременности принятия решения о необходимости проведения вмешательства по реконструкции поврежденных элементов РБК. Тактика лечения пациентов с переломами проксимального отдела плеча с удовлетворительным стоянием костных отломков и наличием клинико-рентгенологических признаков повреждения ротаторно-бицепитального комплекса плечевого сустава подразумевала двухэтапность. и оперировали в сроках свыше 4 недель дожидаясь фиксации перелома путем иммобилизации в положении обеспечивающем необходимую репозицию костных отломков. После истечения периода иммобилизации, мы использовали методики приведенные нами для реконструкции ротаторно-бицепитального комплекса. Во всех случаях использован способ накостного остеосинтеза с применением пластин LCP. Реконструкция мягкотканых повреждений выполнена с использованием разработанных способов (таблица 1).

Реконструкция бицепитального элемента РБК требовалась у 127(24,8 %) пациентов (таблица 2).

При контрольных осмотрах у абсолютного большинства пациентов 1 подгруппы достигнуто улучшение субъективного самочувствия и восстановление стабильности и нормальной амплитуды движений в суставе (таблица 3).

Таблица 1. Примененные способы оперативной реконструкции повреждений ротаторного элемента РБК у пациентов с переломами проксимального отдела плеча, абс. (%)

Наименование способа реконструкции повреждений	Количество оперированных пациентов с применением способа	Показания к применению способа
Шов и реинсерция ротаторного элемента РБК	171 (33,4)	Возможность реконструкции повреждения путем ушивания разрыва после его мобилизации
Патент РБ № 20959	148 (28,9)	Повреждение ротаторного элемента в секторе 1 при выраженном снижении тонуса сухожилия подлопаточной мышцы
Патент РБ № 9763	14 (2,7)	Повреждение ротаторного элемента в секторе 3 при выраженном снижении тонуса сухожилия подостной и малой круглой мышц
Патент РБ № 20571	56 (10,9)	Повреждение ротаторного элемента в секторе 1 и 3 при выраженном снижении тонуса сухожилия подлопаточной, подостной и малой круглой мышц
Патент РБ № 9732	123 (24,0)	Повреждение ротаторного элемента в секторе 2 при выраженном снижении тонуса сухожилия надостной и подостной мышцы и необходимости дополнительной декомпрессии подакриминального пространства у лиц со сниженной плотностью костной ткани.

Таблица 2. Примененные способы оперативной реконструкции повреждений бицепсального элемента РБК у пациентов с переломами проксимального отдела плеча, абс. (%)

Наименование способа реконструкции повреждений	Количество оперированных пациентов с применением способа	Показания к применению способа
Евразийский патент № 201600049 А1	56 (44,1)	Выраженное повреждение удерживателя бицепса при невозможности осуществления его шва
Патент РБ № 21257	35 (27,6)	При выявлении интраоперационно признаков выраженной дегенерации и/или выраженного повреждения сухожилия длинной головки бицепса, не позволяющего его ушить, применяли способ оперативного лечения, предложенный для нестабильности сухожилия длинной головки бицепса 5 типа по классификации Bennet
Тенodes СДГБ к проксимальному отделу плечевой кости	14 (11,0)	Выраженные дегенеративные изменения бицепсального элемента на протяжении сухожилия в 1 секторе
Тенodes СДГБ к клювовидному отростку лопатки	22 (17,3)	Деформация бицепсального элемента во 2 секторе по типу песочных часов (hourglass)

Таблица 3. Клиническая оценка результата лечения пациентов группы с переломами проксимального отдела плеча по шкале ООП, абс.

Оценка	Шкала ООП n (%)
Отлично	302 (58,9 %)
Хорошо	181 (35,4 %)
Удовлетворительно	20 (3,9 %)
Неудовлетворительно	9 (1,8 %)

Анализ качественного формата описания результата лечения указал нам на достижение благоприятного исхода лечения у 503 (98,2 %) пациентов.

Наблюдаемое различие в результатах балльной оценки пациентов подгруппы до и после применённых методов, оцененное с использованием критерия Вилкоксона, было статистически значимым (таблица 4).

Таблица 4. Динамика показателей балльной оценки результатов лечения пациентов группы с переломами проксимального отдела плеча по шкале ООП

Шкала	Оценка в баллах до оперативного лечения Me [Q25-Q75]	Оценка в баллах после оперативного лечения Me [Q25-Q75]	Уровень значимости по критерию Вилкоксона
ООП	56 [46-58]	14 [12-28]	T = 0,00, p < 0,00

При анализе неудовлетворительных исходов лечения в 5 (0,98 %) случаях неблагоприятный исход бы обусловлен аваскулярным некрозом головки плечевой кости при тяжелых многооскольчатых внутрисуставных переломах (11-С3.1 по классификации АО), в 4 (0,78 %) случаях – несращение перелома после первичного синтеза (в дальнейшем выполненное оперативное вмешательство позволило достигнуть благоприятного результата).

## Выводы

1. При остеосинтезе переломов проксимального отдела плеча, необходимо осуществлять максимально точное восстановление костной анатомии плечевой кости, стремясь максимально точно восстановить офсет головки плеча и ротационные взаимоотношения, ориентируясь на анатомию бицепсальной борозды.

2. Реконструкция повреждений со стороны ротаторно-бицепсального комплекса должна производиться с при-

менением концепции оценки тяжести и характера в каждом из его элементов.

3. Предлагаемые автором способы реконструкции костной анатомии и повреждений элементов РБК, позволяют эффективно восстановить нарушенную функцию конечности.

4. Реконструкция повреждений ротаторно-бицепсального комплекса является перспективным путем улучшения результатов лечения у пациентов с переломами проксимального отдела плеча.

5. Применение разработанных тактических подходов и способов позволило достичь благоприятного исхода лечения у 503 (98,2 %) пациентов.

## Литература

1. *Proximal humeral fractures. Management techniques and expected results* / R. Szyskowitz [et al.] // Clin. Orthop. – 1993. – Vol. 292. – P. 13–25.
2. *Surgical treatment of sequelae of fractures of the proximal third of the humerus. The role of osteotomies* / R. Russo [et al.] // Chir. Organi. Mov. – 2005. – Vol. 90, № 2. – P. 159–169.
3. *Flatow, E. L. Complex and Revision Problems in Shoulder Surgery* / E. L. Flatow, J. J. P. Warner, J. P. Iannotti. – Lippincott Williams Wilkins. – 2005. – 608 p.
4. *Neer, C. S. Recent experience in total shoulder replacement* / C. S. Neer, K. C. Watson, F. J. Stanton // J. Bone Joint Surg. (Am). – 1982. – Vol. 64–A, № 3. – P. 319–337.
5. *Aspects of in vitro fatigue in human cortical bone: time and cycle dependent crack growth* / R. K. Nalla [et al.] // Biomaterials. – 2005. – Vol. 26, № 14. – P. 2183–2195.
6. *Mid term results of PlantTan plate in the treatment of proximal humerus fractures* / B. Machani [et al.] // Injury. – 2006. – Vol. 37, № 3. – P. 269–276.
7. *Martin, C. Treatment of 2- and 3-part fractures of the proximal humerus using external fixation: a retrospective evaluation of 62 patients* / C. Martin, M. Guillen, G. Lopez // Acta Orthop. – 2006. – Vol. 77, № 2. – P. 275–278.
8. *Zyto, K. Shoulder function after displaced fractures of the proximal humerus* / K. Zyto, M. Kronberg, L. A. Brostrom // J. Shoulder Elbow Surg. – 1995. – Vol. 4. – P. 331–336.
9. *Rockwood, C. A. Fractures in adults* / C. A. Rockwood, D. P. Green // Ed. R. W. Bucholz, J. D. Heckman. – Philadelphia: Lippincott, 2001. – Vol. I. – P. 997–1040.
10. *Hoffmeyer, P. The operative management of displaced of fractures of the proximal humerus* / P. Hoffmeyer // J. Bone Joint Surg. (Br). – 2002. – Vol. 84–B, № 4. – P. 469–480.

Поступила 12.11.2018 г.