

DOI: 10.29413/ABS.2019-4.6.13

## Новый способ хирургического лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости на фоне критического остеопороза

Монастырев В.В.<sup>1</sup>, Пономаренко Н.С.<sup>1</sup>, Пусева М.Э.<sup>1,2</sup>, Евсюкова А.Е.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, Россия);

<sup>2</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (664049, г. Иркутск, Юбилейный, 100, Россия)

Автор, ответственный за переписку: Монастырёв Василий Владимирович, e-mail: vasyliy.monastyrev@gmail.com

### Резюме

Переломы, происходящие на фоне остеопороза, в связи с высокой распространённостью и высоким процентом связанных с ними осложнений, являются серьёзной проблемой для современной травматологии и ортопедии. Среди всех поврежденных верхних конечностей переломы в проксимальном отделе плечевой кости встречаются в 32–65 % случаев. Переломы проксимального отдела плечевой кости составляют 4–5 % всех переломов и 50 % переломов плечевой кости. Цель исследования: разработать новый способ хирургического лечения переломов проксимального отдела плечевой кости на фоне остеопороза и оценить клиническую эффективность нового метода. С целью оценки клинической эффективности и безопасности хирургического лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости проведено пилотное исследование. Результаты показали, что новый «Способ хирургического лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости» клинически эффективен и безопасен. Дополнительная интрамедуллярная костная стабилизация проксимального отдела плечевой кости аутотрансплантатом из малоберцовой кости позволяет достичь более жёсткой и стабильной фиксации фрагментов, особенно при наличии критического остеопороза. Раннее восстановление пассивных и активных движений в плечевом суставе позволило в полном объёме восстановить функцию конечности при тяжёлом переломе проксимального отдела.

**Ключевые слова:** плечевой сустав, перелом проксимального отдела плечевой кости, хирургическое лечение, остеопороз

**Для цитирования:** Монастырев В.В., Пономаренко Н.С., Пусева М.Э., Евсюкова А.Е. Новый способ хирургического лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости на фоне критического остеопороза. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(6): 89-94. doi: 10.29413/ABS.2019-4.6.13.

## New Method of Surgical Treatment of Patients with a Fracture of the Proximal Humerus on the Background of Critical Osteoporosis

Monastyrev V.V.<sup>1</sup>, Ponomarenko N.S.<sup>1</sup>, Puseva M.E.<sup>1,2</sup>, Evsukova A.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology (Bortsov Revolyutsii str., 1, Irkutsk 664003, Russian Federation); <sup>2</sup> Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of Russia (Yubileyny 100, Irkutsk 664049, Russian Federation)

Corresponding author: Vasily V. Monastyrev, e-mail: vasyliy.monastyrev@gmail.com

### Abstract

Fractures associated with osteoporosis, due to the high prevalence and high percentage of related complications, are a serious problem for modern traumatology and orthopedics. Among all injuries of the upper extremities, fractures in the proximal humerus occur in 32–65 % of cases. Fractures of the proximal humerus account for 4–5 % of all fractures and 50 % of fractures of the humerus. The aim of the research was to develop a new method for the surgical treatment of fractures of the proximal humerus against the background of osteoporosis and to evaluate the clinical effectiveness of the new method. A pilot study was conducted to evaluate the clinical efficacy and safety of surgical treatment of patients with a fracture of the proximal humerus. The results showed that the new “Method for the surgical treatment of patients with a fracture of the proximal humerus” is clinically effective and safe. Additional intramedullary bone stabilization of the proximal humerus with a fibular autograft allows for more rigid and stable fixation of fragments, especially in the presence of critical osteoporosis. The early restoration of passive and active movements in the shoulder joint made it possible to fully restore the function of the limb in a severe fracture of the proximal section.

**Key words:** shoulder joint, proximal humerus fracture, surgical treatment, osteoporosis

**For citation:** Monastyrev V.V., Ponomarenko N.S., Puseva M.E., Evsukova A.E. New Method of Surgical Treatment of Patients with a Fracture of the Proximal Humerus on the Background of Critical Osteoporosis. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(6): 89-94. doi: 10.29413/ABS.2019-4.6.13.

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Переломы, происходящие на фоне остеопороза, в связи с высокой распространённостью и высоким

процентом связанных с ними осложнений, являются серьёзной проблемой для современной травматологии и ортопедии [1, 2]. Как показывают наблюдения, у па-

циентов, перенёсших единственный перелом на фоне остеопороза, значительно повышается риск повторного перелома в будущем [3, 4].

Так, среди всех повреждений верхних конечностей переломы в проксимальном отделе плечевой кости встречаются в 32–65 % случаев. В США, по литературным данным, переломы проксимального отдела плечевой кости составляют 4–5 % всех переломов и 50 % переломов плечевой кости [5]. Как отмечают исследователи, наиболее часто такие травмы случаются у пациентов старше 65 лет, очень часто – у женщин, особенно в постменопаузе, и в большинстве случаев они напрямую связаны с остеопорозом [6, 7, 8]. По распространённости среди всех остеопоротических переломов перелом плечевой кости находится на третьем месте после перелома шейки бедренной кости и дистального отдела лучевой кости. Нестабильные переломы проксимального отдела плечевой кости со смещением костных фрагментов составляют 13–16 % случаев [9].

Результаты консервативного лечения подобных переломов и перелома-вывихов часто неудовлетворительные. Частым осложнением является формирование ложного сустава шейки плечевой кости, требующее в последующем оперативного лечения. Основным фактором, предрасполагающим к несращению и образованию ложного сустава, является преждевременная двигательная активность при наличии сохраняющейся нестабильности фрагментов. Кроме этого, одним из наиболее частых осложнений является формирование стойкой приводящей контрактуры плечевого сустава. Этому способствуют иммобилизация с отсутствием отведения верхней конечности, которая ведёт к слипчивому процессу кармана Риделя, и, как следствие, необоснованно длительные сроки фиксации без ранних движений [10].

В настоящее время, в лечении нестабильных переломов проксимального отдела плечевой кости предпочтение отдаётся хирургическому лечению, целью которого является точная репозиция фрагментов и стабильная фиксация. Основными видами хирургического лечения являются интрамедуллярный и накостный остеосинтез. Однако несмотря на современные инструменты и технологии частота неудовлетворительных результатов остаётся высокой и составляет до 40 % [11]. При остеосинтезе пластинами наблюдается высокое число осложнений, связанных с нестабильностью металлоконструкций за счёт прорезывания винтов через кость, импинджмент-синдромом, асептическим некрозом головки плечевой кости (в 12–35 % случаев).

Таким образом, восстановление анатомии проксимального отдела плечевой кости с сохранением функции является приоритетным направлением в современной травматологии и ортопедии. Продолжение поиска новых, более рациональных и эффективных методов лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости, произошедшим на фоне остеопороза, является основанием для планирования данной работы.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработать новый способ хирургического лечения переломов проксимального отдела плечевой кости на фоне остеопороза и оценить клиническую эффективность нового метода.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Разработан новый «Способ хирургического лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости» [12], позволяющий при переломах на фоне остеопороза дополнительно стабилизировать фрагменты проксимального отдела плечевой кости с помощью интрамедуллярной костной пластики аутотрансплантатом из малоберцовой кости. С целью оценки клинической эффективности и безопасности хирургического лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости проведено пилотное исследование.

В клинике ФГБНУ «Иркутского научного центра хирургии и травматологии» в период с января по декабрь 2018 г. прооперировано 4 пациента с диагнозом «Консолидирующийся в неправильном положении перелом проксимального отдела плечевой кости». Критериями включения в исследование являлись: перелом проксимального отдела плечевой кости со смещением; срок давности перелома более 21 дня; подтверждение остеопороза данными денситометрии; возраст пациента старше 60 лет; отсутствие противопоказаний по сопутствующим заболеваниям.

Всем пациентам в предоперационном периоде выполнялась рентгенография плечевого сустава в стандартных проекциях (прямая и аксиальная) и денситометрия, а также пациент подписывал форму информированного согласия. С целью однородности группы операцию выполнял один хирург. С целью оценки результатов хирургического лечения заполнялись специальные опросники и проводилось динамическое наблюдение в послеоперационном периоде. Все пациенты были женского пола, средний возраст составил  $68,7 \pm 2,1$  года. Отдалённые результаты лечения изучены у всех пациентов в сроки до 1 года. Результаты лечения оценивались по шкале DASH [13], учитывающей функциональный статус пациента, интенсивность болевого синдрома (визуально-аналоговая шкала боли), сроки консолидации перелома и объём движений в плечевом суставе.

Сущность предложенного способа хирургического лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости на фоне критического остеопороза поясняется клиническим примером.

*Пациентка М.*, 62 года (пенсионер), поступила в клинику ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (ИНЦХТ) спустя 8 месяцев после перелома левой плечевой кости.

Диагноз клинический: дефект-псевдоартроз проксимального метафиза левой плечевой кости, (МКБ-10: M84.1); вторичный остеоартроз левого плечевого сустава II степени; комбинированная контрактура левого плечевого сустава; остеопороз (разгибание/сгибание 20/0/30°, отведение/приведение 20/0/10°, наружная/внутренняя ротация 15/0/45°).

Из анамнеза: травма бытовая, падение с высоты более 3 м на левый бок, почувствовала резкую боль, хруст, деформацию плеча. Была вызвана бригада скорой медицинской помощи, доставлена в травмпункт, где наложили гипсовую шину и рекомендовали консервативное лечение. После снятия гипсовой шины через 4 недели полноценно пользоваться верхней левой конечностью не смогла. На контрольных рентгенограммах определяется несращение перелома и вторичное смещение фрагментов. Была направлена в поликлинику ИНЦХТ, в результате консультации было рекомендовано оперативное лечение.

Пациентка госпитализирована в травматолого-ортопедическое отделение, где было выполнено стандартное обследование. На рентгенограммах плечевого сустава дефект-псевдоартроз проксимального метафиза левой плечевой кости. Остеоартроз левого плечевого сустава II степени, остеопороз (рис. 1).



**Рис. 1.** Пациентка М. Рентгенограмма (в прямой проекции) плечевой кости до операции.

**Fig. 1.** Patient M., X-ray of shoulder bone before the surgery, frontal view.

Денситометрия: исследование проведено с учётом трабекулярного костного индекса (trabecular bone score, TBS). Коэффициент Т в поясничном отделе позвоночника  $L_1-L_{II}$  составил  $-0,4$  (МПКТ =  $1,122$  г/см<sup>2</sup>), Т в  $L_1 = -0,1$ , Т в  $L_{II} = -0,6$ , Т в  $L_{III} = 4,2$ , Т в  $L_{IV} = 2,1$ . Различие в величине коэффициента Т в  $L_{III}$  и  $L_{IV}$  – более  $1,0$  SD, что является основанием для исключения из анамнеза. Коэффициент Т в тазобедренном суставе общий –  $1,2$  (МПКТ =  $1,145$  г/см<sup>2</sup>), Т в шейке бедренной кости –  $0,6$ , (МПКТ =  $1,054$  г/см<sup>2</sup>). TBS (непрямой показатель трабекулярной микроархитектоники) в  $L_1$  и  $L_{II}$  составил  $1,146$ , коэффициент Т в  $L_1-L_{II} = -3,8$ .

Уровень боли по ВАШ составил 78 мм, сила мышц верхней конечности – 2 балла, 75 баллов по шкале DASH. С использованием предлагаемого способа выполнена операция: открытая адаптация костных фрагментов проксимального отдела плечевой кости, костная аутопластика из нижней трети диафиза малоберцовой кости слева, накостный остеосинтез блокируемой пластиной LPHP.

В асептических условиях, линейным разрезом кожи 12 см выполнен чрездельтовидный доступ к плечевому суставу, вскрыто поддельтовидное и субакромиальное пространства. Визуально определён дефект-псевдоартроз проксимального отдела плечевой кости, патологическая подвижность во всех плоскостях, выраженный остеопороз, костномозговые каналы закрыты, края отломков закруглённые. Выполнена экономная резекция дефекта-псевдоартроза, костные каналы вскрыты.

В асептических условиях по наружной поверхности в проекции малоберцовой кости слева выполнены два

доступа по 2,0 см в нижней и средней трети, выделена малоберцовая кость и по стандартной методике выполнена поперечная остеотомия инерционной пилой, взят аутооттрансплантат длиной 10,0 см, что позволяло перекрыть дефект в зоне перелома плечевой кости. Рана дренирована полутрубчатými выпускниками и послойно ушита, наложена асептическая повязка.

Выполнена адаптация костных фрагментов, затем через головку плечевой кости антеградно введён аутооттрансплантат для интрамедуллярной фиксации. Далее подготовлена накостная пластина, которую моделировали в соответствии с наружным контуром плечевой кости пациентки. Выполнена фиксация накостно блокируемой пластиной LPHP 3,5 мм, 4 винта введены дистальнее перелома и 6 – в головку плечевой кости. Интраоперационно проведена рентгенография левой плечевой кости, показавшая стабильность остеосинтеза. Установлен активный дренаж через контрапертуру по Редону, рана ушита послойно. Наложена асептическая повязка. Оперированная верхняя конечность фиксирована ортезом типа Дезо. Нижние конечности забинтованы эластичными бинтами с целью профилактики тромбозов глубоких вен и тромбоэмболии лёгочной артерии. Длительность операции – 1 час 10 минут. Кровопотеря – 250 мл.

После операции выполнена рентгенография плечевого сустава (рис. 2). На уровне проксимального отдела плечевой кости определяется металлоконструкция. Стояние отломков на уровне проксимального эпиметадиафиза удовлетворительное, смещение устранено, ось правильная. В проекции проксимального метафиза плечевой кости определяется интрамедуллярный аутооттрансплантат. В плечевом суставе суставные поверхности конгруэнтны, рентгеновская суставная щель сохранена. Повышена прозрачность костной ткани.



**Рис. 2.** Пациентка М. Рентгенограмма (в прямой проекции) плечевой кости после операции. Аутооттрансплантат расположен интрамедуллярно, выполнен накостный остеосинтез пластиной LPHP.

**Fig. 2.** Patient M., X-ray of shoulder bone after the surgery, frontal view. Intramedullary autograft, extra-cortical osteosynthesis with LPHP plate.

Данные рентгенографии голени (рис. 3): определяется дефект-диастаз средней и нижней трети диафиза малоберцовой кости 10 см. Контуры концов отломков ровные, чёткие.

На следующий день после операции выполнена перевязка послеоперационных швов. С инструктором ЛФК начата изометрическая гимнастика мышц верхних конечностей. На 7-е сутки после операции пациентка выписана на амбулаторное лечение с рекомендациями наблюдения у травматолога по месту жительства.



**Рис. 3.** Пациентка М. Рентгенограмма (в прямой проекции) голени после операции по взятию аутотрансплантата малоберцовой кости.

**Fig. 3.** Patient M., X-ray of ankle bone after the surgery for taking autograft from fibular bone, frontal view.

По протоколу реабилитации рекомендована фиксация оперированной верхней конечности ортезом типа Дезо в течение 4 недель со дня операции, продолжение изометрической гимнастики верхнего плечевого пояса; перевязки послеоперационных швов, снятие швов на 14-е сутки после операции. С 3-й недели со дня операции показано снятие ортеза, пассивные движения в плечевом суставе в течение 20 минут ежедневно, проведение антикоагулянтной терапии. Спустя 4 недели после операции – снятие ортеза и лечебная ЛФК с инструктором. Рекомендовано проведение контрольного осмотра через 1, 3, 6 и 12 месяцев для получения дальнейших рекомендаций.

На контрольном осмотре через 1 месяц после операции: послеоперационный рубец без признаков воспаления; атрофия мышц плеча оперированной верхней конечности – 1,0 см, сила в мышцах кисти – 4 балла (из 5); ВАШ – 10 мм (из 100); 50 баллов по шкале DASH. По данным контрольных рентгенограмм: на уровне проксимального отдела плечевой кости определяется металлоконструкция; стояние отломков на уровне проксимального эпиметадиафиза удовлетворительное, ось правильная; в проекции проксимального метафиза плечевой кости определяется консолидирующийся интрамедуллярный аутотрансплантат; в плечевом суставе суставные поверхности конгруэнтны, рентгеновская суставная щель

сохранена; повышена прозрачность костной ткани. Имобилизация оперированной верхней конечности ортезом прекращена. Продолжен курс ЛФК плечевого сустава. К 3 месяцам после операции у пациентки восстановлен полный объём движений в левом плечевом суставе. Активные движения в плечевом суставе безболезненны: сгибание/разгибание – 180/0/60°, отведение/приведение – 90/0/0°. В локтевом суставе – 140/0/0°. Двигательных, чувствительных нарушений в дистальных отделах левой верхней конечности нет.

При контрольном осмотре через 12 месяцев после операции: послеоперационный рубец без признаков воспаления; атрофии мышц плеча оперированной верхней конечности нет; сила в мышцах кисти – 5 баллов (из 5); ВАШ – 4 мм (из 100); 95 баллов по шкале DASH. По данным контрольных рентгенограмм: консолидированный перелом проксимального отдела плечевой кости, металлоконструкция; ось плечевой кости правильная; в проекции проксимального метафиза плечевой кости определяется консолидированный интрамедуллярный аутотрансплантат; в плечевом суставе суставные поверхности конгруэнтны, рентгеновская суставная щель сохранена.

Денситометрия: исследование проведено с учётом трабекулярного костного индекса (TBS). Коэффициент  $T$  в  $L_1-L_{II}$  = 0 (МПКТ – 1,165 г/см<sup>2</sup>),  $T$  в  $L_1$  – 0,4,  $T$  в  $L_{II}$  = –0,4,  $T$  в  $L_{III}$  = 4,2,  $T$  в  $L_{IV}$  = 2,7. Различие в величине коэффициента  $T$  в  $L_{III}$  и  $L_{IV}$  – более 1,0 SD, что является основанием для исключения из анамнеза. Коэффициент  $T$  в тазобедренном суставе общий – 1,1 (МПКТ – 1,126 г/см<sup>2</sup>), в шейке бедренной кости – 0,9 (МПКТ = 1,087 г/см<sup>2</sup>). TBS (непрямой показатель трабекулярной микроархитектоники) в  $L_1-L_{II}$  = 1,418. Коэффициент  $T$  в  $L_1-L_{II}$  = –0,7.

В оперированной верхней конечности восстановлен полный объём движения. По желанию пациентки она была госпитализирована в клинику ИНЦХТ с целью удаления металлоконструкции. Выполнена операция «удаление на-костной пластины левой плечевой кости». В асептических условиях, под внутривенной анестезией, с иссечением послеоперационного рубца выполнен доступ к металлоконструкции в области метадиафиза правой плечевой кости. Металлоконструкции обнаружены и выделены, удалены без технических трудностей. Патологическая подвижность не определяется. Туалет раны, гемостаза по ходу операции, установлен полутрубчатый дренаж, послойные швы на рану. Асептическая повязка, эластическая компрессия. Функция верхней конечности восстановлена в полном объёме. На 7-е сутки после операции пациентка выписана на амбулаторное лечение. Спустя 16 дней после операции пациентка вышла на работу

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Во всех четырёх клинических случаях использование нового способа хирургического лечения позволило консолидировать перелом проксимального отдела плечевой кости. Все пациенты соблюдали протокол послеоперационной реабилитации. В частности, с 3-й недели со дня операции приступили к пассивным движениям в плечевом суставе, что позволило улучшить микроциркуляцию благодаря стабильной фиксации фрагментов плечевой кости. Через 4 недели после операции на контрольных рентгенограммах определялось отсутствие вторичных смещений фрагментов плечевой кости, отсутствие лизиса

интрамедуллярного аутоотрансплантата в плечевой кости. При этом применение нового способа лечения позволило прекратить внешнюю иммобилизацию оперированной верхней конечности и приступить к активным движениям в плечевом суставе. Объём движения в плечевом суставе полностью восстановился к 3 месяцам после операции, что позволило пациентам вернуться к трудоспособности. На контрольном осмотре через 6 месяцев после операции у всех пациентов на контрольных рентгенограммах определялась консолидация перелома. Однако учитывая возраст пациентов и наличие остеопороза плановая операция по удалению металлоконструкции откладывалась до 12 месяцев со дня операции.

Уровень болевого синдрома снижался к 1-му месяцу после операции до  $12 \pm 2$  мм по ВАШ, что косвенно свидетельствует о стабильной фиксации фрагментов. Сила мышц полностью восстанавливалась к 1-му месяцу после операции. По оценке функционального восстановления пациента по шкале DASH к 1-му месяцу после операции данный показатель составлял  $55 \pm 10$  баллов, к 3 месяцам –  $70 \pm 10$  баллов, к 6 месяцам –  $85 \pm 10$  баллов и к 12 месяцам –  $95 \pm 5$  баллов, что указывает на полное восстановление пациента при тяжелой травме плечевого сустава. Статистические значимые значения по шкале боли (ВАШ) и по шкале DASH получены уже к 1-му месяцу после операции, что указывает на клиническую эффективность нового способа хирургического лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости на фоне остеопороза. По данным денситометрии в сравнении с 1-м годом после операции определяется увеличение плотности костной ткани. Нежелательных эффектов и осложнений не зарегистрировано.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое пилотное исследование наглядно показало, что разработанный «Способ хирургического лечения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости» клинически эффективен и безопасен. Дополнительная интрамедуллярная костная аутоотрансплантатом из малоберцовой кости позволяет достичь более жёсткой и стабильной фиксации фрагментов, особенно при наличии критического остеопороза. Раннее восстановление пассивных и активных движений в плечевом суставе позволило в полном объёме восстановить функцию при тяжёлом переломе проксимального отдела плечевой кости. Новый хирургический способ следует считать операцией выбора, после проведения контролируемого рандомизированного клинического исследования по клинической эффективности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Bliuc D, Nguyen ND, Nguyen TV, et al. Compound risk of high mortality following osteoporotic fracture and refracture in elderly women and men. *J Bone Miner Res.* 2013; 28: 2317-2324.
2. Rozental TD, Branas CC, Bozentka DJ, et al. Survival among elderly patients after fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am.* 2002; 27: 948-952.
3. Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, et al. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res.* 2000; 15: 721-739.
4. Wu F, Mason B, Horne A, et al. Fractures between the ages of 20 and 50 years increase women's risk of subsequent fractures. *Arch Intern Med.* 2002; 162: 33-36.

5. Bell JE, Leung BC, Spratt KF, Koval KJ, Weinstein JD, Goodman DC, Tosteson AN. Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly. *J Bone Jt Surg Am.* 2011; 93: 121-131. doi: 10.2106/jbjs.i.01505

6. Calvo E, Morcillo D, Foruria AM, Redondo-Santamaria E, Osorio-Picorne F, Caeiro JR Nondisplaced proximal humeral fractures: high incidence among outpatient-treated osteoporotic fractures and severe impact on upper extremity function and patient subjective health perception. *J Shoulder Elb Surg Am Shoulder Elb Surg.* 2011; 20: 795-801. doi: 10.1016/j.jse.2010.09.008

7. Sabesan VJ, Lombardo D, Petersen-Fitts G, et al. National trends in proximal humerus fracture treatment patterns. *Aging Clin Exp Res.* 2017; 29: 1277-1283.

8. Скороглядов А.В., Васильев А.Ю. Диагностика и лечение переломов проксимального отдела плечевой кости. *Лечебное дело.* 2007; 3: 79-86.

9. Маркин В.А. Оперативное лечение переломов проксимального метаэпифиза плечевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук; 2008.

10. Дунай О.Г., Суворов О.Е., Маркин Г.А., Нечипоренко П.И. Лечение переломов проксимального отдела плечевой кости. *Травма.* 2014; 15(4): 108-110.

11. Sudkamp N, Bayer J, Hepp P, et al. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. Results of a prospective, multicenter, observational study. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91(6): 1320-1328. doi: 10.2106/JBJS.H.00006

12. Монастырев В.В., Васильев В.Ю., Пусева М.Э., Цалко А.С. Способ хирургического лечения перелома проксимального отдела плечевой кости: Пат. 2652573 Рос. Федерация; МПК А61В 17/56 (2006.01); заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (ИНХЦТ). № 2016151977; заявл. 27.12.2016; опубл. 26.04.2018. Бюл. № 12.

13. Микрохирургия кисти. Режим доступа: <http://www.xn----etboabbakenyxcauqj7a0r.xn--p1ai/vopros-vracu/dash>

### REFERENCES

1. Bliuc D, Nguyen ND, Nguyen TV, et al. Compound risk of high mortality following osteoporotic fracture and refracture in elderly women and men. *J Bone Miner Res.* 2013; 28: 2317-2324.
2. Rozental TD, Branas CC, Bozentka DJ, et al. Survival among elderly patients after fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am.* 2002; 27: 948-952.
3. Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, et al. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res.* 2000; 15: 721-739.
4. Wu F, Mason B, Horne A, et al. Fractures between the ages of 20 and 50 years increase women's risk of subsequent fractures. *Arch Intern Med.* 2002; 162: 33-36.
5. Bell JE, Leung BC, Spratt KF, Koval KJ, Weinstein JD, Goodman DC, Tosteson AN. Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly. *J Bone Jt Surg Am.* 2011; 93: 121-131. doi: 10.2106/jbjs.i.01505
6. Calvo E, Morcillo D, Foruria AM, Redondo-Santamaria E, Osorio-Picorne F, Caeiro JR Nondisplaced proximal humeral fractures: high incidence among outpatient-treated osteoporotic fractures and severe impact on upper extremity function and patient subjective health perception. *J Shoulder Elb Surg Am Shoulder Elb Surg.* 2011; 20: 795-801. doi: 10.1016/j.jse.2010.09.008
7. Sabesan VJ, Lombardo D, Petersen-Fitts G, et al. National trends in proximal humerus fracture treatment patterns. *Aging Clin Exp Res.* 2017; 29: 1277-1283.
8. Skoroglyadov AV, Vasilyev AYU. Diagnosis and treatment of fractures of the proximal humerus. *Lechebnoe delo.* 2007; 3: 79-86. (In Russ.)

9. Markin VA. Surgical treatment of fractures of the proximal metaepiphysis of the humerus: Abstract of the Dissertation Thesis of the Candidate of Medical Sciences; 2008. (In Russ.)

10. Dunay OG, Suvorov OE, Markin GA, Nechiporenko PI. Treatment of proximal humerus fractures. *Травма*. 2014; 15(4): 108-110. (In Russ.)

11. Sudkamp N, Bayer J, Hepp P, et al. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of

the locking proximal humerus plate. Results of a prospective, multicenter, observational study. *J Bone Joint Surg Am*. 2009; 91(6): 1320-1328. doi: 10.2106/JBJS.H.00006

12. Monastyrev VV, Vasiliev VYu, Puseva ME, Tsalko AS. The method of surgical treatment of fracture of the proximal humerus. Patent N 2652573 of the Russian Federation; 2018. (In Russ.)

13. Hand microsurgery. URL: <http://www.xn----etboabbakenyxcauqj7a0r.xn--p1ai/vopros-vracu/dash>

#### Сведения об авторах

**Монастырёв Василий Владимирович** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, врач травматолого-ортопедического отделения, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», e-mail: [vasily.monastyrev@gmail.com](mailto:vasily.monastyrev@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0003-4711-9490>

**Пономаренко Николай Сергеевич** – кандидат медицинских наук, научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, врач травматолого-ортопедического отделения, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», <http://orcid.org/0000-0001-6210-3492>

**Пусева Марина Эдуардовна** – кандидат медицинских наук, заведующая травматолого-ортопедическим отделением, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; доцент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России

**Евсюкова Анастасия Евгеньевна** – клинический ординатор, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»

#### Information about the authors

**Vasily V. Monastyrev** – Cand. Sc. (Med.), Senior Research Officer at the Research Clinical Department of Traumatology, Trauma Orthopedist at the Unit of Traumatology and Orthopedics, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, e-mail: [vasily.monastyrev@gmail.com](mailto:vasily.monastyrev@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0003-4711-9490>

**Nikolay S. Ponomarenko** – Cand. Sc. (Med.), Research Officer at the Research Clinical Department of Traumatology, Trauma Orthopedist at the Unit of Traumatology and Orthopedics, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, <http://orcid.org/0000-0001-6210-3492>

**Marina E. Puseva** – Cand. Sc. (Med.), the Head of the Unit of Traumatology and Orthopedics, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Associate Professor at the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of Russia

**Anastasiya E. Evsyukova** – Resident, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology

Статья получена: 25.09.2019. Статья принята: 28.10.2019. Статья опубликована: 26.12.2019.

Received: 25.09.2019. Accepted: 28.10.2019. Published: 26.12.2019.