

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСТЕОСИНТЕЗА ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫМ ШТИФТОМ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ МЯГКОТКАНОЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ БУГОРКОВ

RESULTS OF OSTEOSYNTHESIS OF PROXIMAL HUMERUS FRACTURES WITH INTRAMEDULLARY NAIL AND ADDITIONAL SUTURE FIXATION OF TUBEROSITIES

Егиазарян К.А. Egiazaryan K.A.
Ратьев А.П. Ratyev A.P.
Тамазян В.О. Tamazyan V.O.
Глазков К.И. Glazkov K.I.
Ершов Д.С. Ershov D.S.

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ГАУЗ МО «ЦГКБ г. Реутов», г. Реутов, Московская область, Россия

Reutov Central City Clinical Hospital, Reutov, Moscow region, Russia

Лечение переломов проксимального отдела плечевой кости всегда является вызовом для врача-травматолога. В последнее время интрамедулярный блокированный остеосинтез становится все более популярным альтернативным методом лечения. Но высокий уровень послеоперационных осложнений и неудовлетворительных результатов остается предметом споров.

Цель исследования — сравнить результаты хирургического лечения пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости с помощью интрамедулярного блокируемого остеосинтеза по стандартной методике с закрытой репозицией и по предложенной методике полуоткрытой репозиции с мягкотканой стабилизацией бугорков.

Материалы и методы. 35 пациентам (26 женщин, 9 мужчин) с 2009 по 2014 год выполнены закрытая репозиция и интрамедулярный остеосинтез переломов проксимального отдела плечевой кости с использованием штифтов первого и второго поколения. На основании полученных результатов данной группы была предложена модифицированная методика, которая стала применяться с 2014 года. Группа сравнения состояла из 35 пациентов (27 женщин, 8 мужчин), которым была выполнена полуоткрытая репозиция и интрамедулярный остеосинтез только штифтами второго поколения с дополнительной фиксацией бугорков.

Результаты. Оценка по шкале Constant Shoulder Score составила $73,6 \pm 14,8$ балла в первой группе при сравнении со второй группой – $93,1 \pm 7,0$ балла; по шкале Quick Dash Score 24 ± 17 баллов в первой группе и $4,7 \pm 5,0$ балла – во второй.

Заключение. Полученные результаты исследования показали высокую эффективность полуоткрытой репозиции и интрамедулярного остеосинтеза штифтом в сочетании с дополнительной мягкотканой стабилизацией бугорков при всех типах переломов проксимального отдела плечевой кости.

Ключевые слова: перелом проксимального отдела плечевой кости; интрамедулярный остеосинтез; мягкотканая стабилизация бугорков.

Surgical treatment of proximal humeral fractures has always been a challenge for the trauma surgeon. Intramedullary locked nailing is becoming a popular alternative treatment. But the high rate of postoperative complications and unsatisfactory outcomes remain a matter of dispute.

Objective – to evaluate outcomes of surgical treatment of patients with proximal humerus fractures with use of intramedullary locked fixation, using the standard technique with closed reposition and with the offered technique of semi-opened reposition and additional suture fixation of tuberosities.

Materials and methods. From 2009 to 2014, 35 patients (26 females, 9 males) underwent the intramedullary fixation using closed reduction and nails of the first and second generation. Basing on treatment results of this group, the modified fixation technique was created and used since 2014. The comparison group consisted of 35 patients (27 females, 8 males) who underwent mini-open reduction, and intramedullary nailing with the second generation nails only and additional suture fixation of tuberosities.

Results. Evaluation with Constant Shoulder Score made up 73.6 ± 14.8 points in the first group against 93.1 ± 7.0 in the second one, with Quick Dash Score – 24 ± 17 points in the first group against 4.7 ± 5.0 in the second one.

Conclusion. The obtained data showed the high efficacy of intramedullary nailing combined with mini-open reduction and additional suture fixation of tuberosities in all types of proximal humeral fractures.

Key words: proximal humerus fracture; intramedullary osteosynthesis; additional suture fixation of tuberosities.

Перелом проксимального отдела плечевой кости (ПОПК) является третьим по распространенности среди пожилых людей, уступая только переломам бедра и дистального отдела лучевой кости, и составляет около 4-5 % от переломов костей всего тела [1, 2]. Считается, что такие переломы обусловлены остеопорозом и в основном связаны с увеличивающимся количеством травм у пожилых женщин с локализацией перелома в метафизарной зоне [3]. Основная причина травмы — обычное падение, в 75 % встречается у пожилых женщин в постменопаузальном периоде [2]. С другой стороны, можно отметить, что переломы ПОПК, как правило, чаще всего встречаются в подгруппе пожилых людей, которые относительно здоровы и физически трудоспособны [3].

По сравнению с двухфрагментарными переломами без смещения, у которых есть хороший прогноз при консервативном лечении [3, 4], лечение переломов со смещением остается спорным вопросом. Консервативное лечение этих переломов может приводить к замедленному сращению плечевой кости, ложным суставам, тугоподвижности сустава и посттравматическому артрозу, и, следовательно, ведет к значительно инвалидизирующим результатам [5].

Для фиксации переломов ПОПК были предложены различные фиксаторы, включая спицы, блокируемые пластины и интрамедуллярные штифты. Хотя до сих пор никакой из имплантов не достиг превосходства над другими, большинство специалистов соглашаются с тем, что минимально инвазивное вмешательство и адекватная фиксация должны быть основными целями любого внутреннего фиксирующего устройства [6].

В настоящее время интрамедуллярный остеосинтез проксимального отдела плечевой кости набирает все большую популярность. Связано это с совершенствованием технологии, эволюцией имплантов и лучшим пониманием анатомии плечевого сустава. Однако ошибки и осложнения после использования штифтов продолжают сохраняться [7].

Цель исследования — сравнить результаты хирургического лечения пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости с помощью интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза по стандартной методике с закрытой репозицией и по предложенной методике полукрытой репозиции с мягкой тканевой стабилизацией бугорков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266), с получением письменного согласия пациентов на участие в исследовании и одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО РНИМУ имени Н.И. Пирогова Минздрава России (протокол № 66 от 19 февраля 2007 года).

Для сравнения были взяты две группы пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости (ПОПК), проходивших лечение в травматолого-ортопедическом отделении ГАУЗ МО «ЦГКБ г. Рязань» с 2010 по 2017 год. Первую группу составили 47 пациентов, которым был выполнен интрамедуллярный остеосинтез с использованием закрытой техники введения штифта. Вторую группу представили 42 пациента, которым также выполнен интрамедуллярный остеосинтез, но с применением полукрытой техники репозиции и дополнительной мягкой тканевой стабилизацией бугорков плечевой кости.

Первая группа оценена на основании ретроспективных данных, полученных за период лечения пациентов с 2010 по 2014 год. Результаты лечения через 1 год после операции удалось отследить у 35 пациентов из 47. В распределении по полу в группе преобладали женщины (26 пациентов — 74,3 %), средний возраст составлял 52,8 года (от 22 до 79 лет). По характеру перелома в группе представлены только 2-фрагментарные переломы на уровне хирургической

шейки плечевой кости, согласно классификации Neer. На тот период времени мы не предпринимали попыток выполнения остеосинтеза 3- и 4-фрагментарных переломов с помощью штифтов. Основной характеристикой группы являлась методика выполненного остеосинтеза, а именно стандартный способ закрытой репозиции перелома под контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП) и антеградное введение штифта. В 7 случаях использовался универсальный плечевой штифт (UHN) без угловой стабильности блокирующих винтов. У остальных 28 пациентов применялись проксимальные короткие штифты I и II поколения с изогнутой проксимальной частью штифта. Операции проводились разными оперирующими хирургами.

Основываясь на полученных результатах в первой группе пациентов и сделав соответствующие выводы, мы изменили тактику лечения пациентов с ПОПК. С 2014 года мы перестали использовать закрытую репозицию при интрамедуллярном остеосинтезе переломов ПОПК и для достижения благоприятных исходов лечения предложили использовать полукрытую репозицию, дополняя ее мягкой тканевой стабилизацией бугорков плечевой кости. По данной методике получено 2 патента на изобретение Российской Федерации (№ 2673115 и № 2673146). В данной методике использовались только штифты II поколения с изогнутой проксимальной частью с возможностью блокирования проксимальных винтов.

Во второй группе из 42 пациентов результаты отслежены также у 35 человек. В группе преобладали женщины (27 пациентов — 77,1 %). Средний возраст в группе составлял 56,9 года (от 23 до 70 лет). По характеру перелома в группе представлены 2-фрагментарные переломы на уровне хирургической шейки плечевой кости — 7 пациентов (20 %), 3-фрагментарные (хирургическая шейка и большой бугорок) — 24 пациента (68,6 %), 4-фрагментарные — 4 пациента (11,4 %), согласно классификации Neer. Все оперативные вмешательства

ства выполнены одной операционной бригадой.

Предложенный способ полукрытого интрамедуллярного остеосинтеза переломов ПОПК осуществляют следующим образом. Производят переднелатеральный доступ [8]. Выполняют линейный разрез кожи 5-6 см от переднелатерального угла акромиона параллельно направлению волокон дельтовидной мышцы, не доходя до проекции подмышечного нерва. После разведения дельтовидной мышцы визуализируют область межбугорковой борозды и дистальнее нее — место прикрепления сухожилия большой грудной мышцы к диафизу плечевой кости. Далее параллельно сухожилию длинной головки бицепса производят последовательное рассечение поперечной связки плеча и межротаторного интервала (капсула сустава) между сухожилием надостной мышцы и сухожилием подлопаточной мышцы. Через данный разрез появляется доступ к сухожилию длинной головки бицепса, которое проходит в межбугорковой борозде. Сухожилие длинной головки подшивают нерассасывающимися нитями двумя обвивными швами к проксимальному краю сухожилия большой грудной мышцы (тенодез) у места ее прикрепления к плечевой кости для предотвращения изменения длины бицепса. Далее изогнутыми ножницами выполняют тенотомию сухожилия длинной головки бицепса у места прикрепления к суставной впадине лопатки. Образовавшийся свободный конец сухожилия длинной головки бицепса отсекают проксимальнее выполненного тенодеза на 0,5-1 см. После иссечения внутрисуставной части сухожилия длинной головки бицепса значительно облегчается репозиция отломков плечевой кости и появляется возможность визуального и пальпаторного контроля за суставной поверхностью головки при ее переломе. Затем сухожилия надостной и подостной мышц прошиваются на расстоянии 1-1,5 см от места прикрепления к большому бугорку плечевой кости двумя стежками, а сухожилие подлопаточной мышцы на расстоянии 1-1,5 см от места прикрепления к малому бугорку. Путем тракции за

нити осуществляется манипулирование отломками и их репозиция под контролем ЭОП. Вначале производят тракцию в латеральном и дистальном направлениях за нити от сухожилий надостной и подостной мышц для репозиции большого бугорка. Тракцией за нити от сухожилия подлопаточной мышцы можно контролировать ротацию головки по оси плечевой кости. Сохраняя тягу за нити и ротируя головку плечевой кости (в зависимости от варусного или вальгусного смещения) в нужном направлении, выполняют разрез длиной 1-1,5 см продольно волокнам сухожилия надостной мышцы. Выполненный разрез обеспечивает доступ к верхушке плечевой кости, где шилом выполняют отверстие для ввода штифта.

Несмотря на изогнутый штифт, мы использовали медиальную точку ввода штифта, которая имеет ряд преимуществ: 1) сохраняет сухожилие надостной мышцы; 2) медиальное расположение проксимальной части штифта в плечевой головке сохраняет большее количество костного вещества в латеральной части («латеральный костный мостик»), дополнительно увеличивая способность конструкции сопротивляться варусным смещающим силам; 3) в случае переломов, которые включают большой бугорок, может быть предотвращен случайный ввод штифта в зону перелома; 4) при корректном введении штифта проксимальная его часть может увеличить стабильность конструкции, потенциально противодействуя варусным силам и являясь так называемой «проксимальной якорной точкой»; 5) если точка ввода была выбрана правильно, то выравнивание головки и диафиза по оси должно произойти автоматически во время ввода штифта.

Далее под контролем ЭОП производят фиксацию большого и малого бугорков проксимальными блокирующими винтами и фиксацию штифта в диафизе дистальным блокирующим винтом. К шляпкам проксимальных винтов фиксируют с натяжением проведенные через сухожилия нити. При этом к винтам, расположенным в области большого бугорка плечевой кости,

фиксируют нити, проведенные через сухожилия надостной и подостной мышц. К винту, проведенному через малый бугорок плечевой кости, фиксируют нити, проведенные через сухожилие подлопаточной мышцы. Фиксацию концов каждой нити производят после ее восьмиобразного перекреста. Далее производили послойное ушивание раны и накладывали швы на кожу.

Оперированная конечность фиксировалась на поддерживающей повязке в течение 3-4 недель, пассивная разработка в плечевом суставе начиналась под контролем врача ЛФК со 2-го дня после операции.

Рентгенологический контроль выполняли через 4, 12, 26 и 52 недели после операции. Результаты лечения оценивались через 12 месяцев с момента операции.

Для оценки результатов использовали шкалу CSS как объективную (чем выше оценка, тем лучше функциональный результат) и Quick Dash Score — QDS как субъективную (чем меньше балл, тем лучше функциональный результат). Результаты по CSS оценили как отличные при более 90 баллах, 90-80 баллов — хорошие, 79-70 — удовлетворительные, менее 70 баллов — неудовлетворительные. По шкале QDS при оценке от 0 до 14 — отличная функция, 15-29 баллов — хорошая, 30-59 баллов — удовлетворительная функция, более 60 баллов — неудовлетворительная функция.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Excel и калькуляторов сайта www.medstatistic.ru. Для количественных признаков результаты представлены в виде абсолютных показателей, средних арифметических значений (M), стандартных отклонений (σ) и средней ошибки средней арифметической (m); для качественных — относительными показателями, выраженными в процентах. Критический уровень значимости (α) при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05. При подтверждении нормального распределения значений оценку статистической значимости различий между группами

проводили по параметрическому критерию Стьюдента (t) для независимых выборок. Различия во всех случаях оценивали как статистически значимые при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Точкой ввода штифта при всех выполненных операциях в первой группе пациентов была зона в проекции анатомической шейки плечевой кости на границе между суставной поверхностью головки и верхушкой большого бугорка, что являлось основной отрицательной особенностью остеосинтеза данной группы. Среди полученных осложнений выделяется миграция винтов из-за отсутствия их фиксации в некоторых моделях штифтов (4 случая, 11,4 %). В последующем у двух из этих пациентов это привело к несостоятельности остеосинтеза на фоне остеопороза и формированию ложного сустава хирургической шейки плечевой кости. Высокое положение проксимального конца штифта способствовало развитию импиджмент-синдрома у 4 пациентов (11,4 %). Нестабильность штифта в проксимальном фрагменте привела к вторичному варусному смещению головки плечевой кости и консолидации перелома в данном положении (7 случаев, 20 %). Недостаточная стабильность конструкции в остеопорозной кости обусловлена низкой плотностью кости в латеральной части головки, что еще больше усугубляется латеральной точкой входа штифта. Последний факт также способствовал развитию стойкого болевого синдрома и тугоподвижности плечевого сустава (3 случая, 8,6 %) из-за повреждения места прикрепления сухожилия надостной мышцы во время введения штифта.

Во второй группе мы не получили ни одного осложнения, характерного для первой группы. Однако возникло одно осложнение, описываемое при многофрагментарных переломах ПОПК. В случае 4-фрагментарного перелома у пациента 42 лет через год после операции мы наблюдали рентгенологическую картину асептического некроза головки плечевой кости. Данное осложнение мы связываем с характером перелома, механизмом

травмы (ДТП) и временем от момента травмы до операции – 11 суток (травма получена за пределами Российской Федерации). Несмотря на развитие данного осложнения, по шкале Constant Shoulder Score (CSS) получена оценка 78, по шкале The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score (QDS) – 15,9, что расценено как удовлетворительный результат.

Предложенная методика повышает точность репозиции и стабильности основных отломков ПОПК благодаря полукрытому хирургическому доступу. Через передне-латеральный доступ можно определить и выполнить корректную точку введения интрамедуллярного штифта. Манипуляция нитями с малой травматичностью и большой точностью обеспечивает репозицию бугорков и устранение подвывиха головки. Выполнение репозиции может быть облегчено путем тенотомии сухожилия длинной головки бицепса, что после остеосинтеза не допускает вторичного смещения отломков. Стабильность остеосинтеза и нейтрализация сил мышц ротаторов обеспечивается путем мягкотканой стабилизации сухожилий ротаторов на шляпках винтов. Сохранению кровоснабжения и костной массы головки плечевой кости способствует мягкотканая репозиция перелома за счет нитей, а не металлических инструментов. Репозиция без использования металлических приспособлений препятствует травмированию сосудисто-нервных структур, суставных поверхностей головки и лопатки. В итоге сокращается длительность операции и повреждение тканей, так как уменьшается количество используемого инструментария.

В среднем в обеих группах оперативное вмешательство выполнено через 5 суток с момента травмы. Средняя продолжительность операции в первой группе составила 59,1 мин (47-72 мин), во второй – 55,4 мин (40-75 мин). Уменьшение времени операции во второй группе связано с полукрытой репозицией (а следовательно более адекватной), отсутствием затрат времени на установку и удаление временных спиц для репозиции, а также с отсутствием необходимости рент-

генологического контроля за некоторыми этапами репозиции. Несмотря на то, что во второй группе присутствовали пациенты с 3- и 4-фрагментарными переломами, это не повлияло на удлинение времени операции, что также связываем с возможностью тщательного контроля каждого этапа операции через передне-латеральный доступ.

В первой группе средний результат по CSS составил 73,6 балла, по QDS – 24 балла. Во второй группе средний результат по CSS составил 93,1 балла, по QDS – 4,7 балла. Оценки результатов лечения представлены в таблице 1 и таблице 2.

При сравнении результатов лечения первой и второй групп по CSS значение t -критерия Стьюдента равно 7,03. Различия статистически значимы ($p = 0,00$). При сравнении результатов лечения первой и второй групп по QDS значение t -критерия Стьюдента равно 6,42. Различия статистически значимы ($p = 0,00$).

Таким образом, во второй группе получены достоверно лучшие результаты, и предложенная методика оправдана. Обращает на себя внимание большее количество отличных и хороших показателей по шкале QDS при сравнении со шкалой CSS. Вероятнее всего, данный факт связан с тем, что в шкале QDS нет объективных показателей, таких как угол отведения, угол сгибания и т.д. При оценке своего восстановления после травмы пациенты в большей степени ориентируются на свои бытовые возможности, а не на реальные углы объема движений.

ОБСУЖДЕНИЕ

Интрамедуллярная фиксация штифтом с блокированием винтов является достаточно рациональным видом остеосинтеза, поскольку она обеспечивает несколько теоретических преимуществ по сравнению с фиксацией пластиной [9]. Коган П.Г. с соавторами [10] в 2013 году считали одним из наиболее перспективных методов лечения оскольчатых переломов проксимального отдела плечевой кости закрытый интрамедуллярный остеосинтез проксимальными блокируемыми стержнями. «Революцией в интрамедуллярном остеосинтезе

Таблица 1
Распределение результатов в первой группе
Table 1
Distribution of results in the first group

Результаты Results	CSS		QDS	
	Кол-во пациентов Amount of patients	Кол-во баллов Amount of points M ± σ (m)	Кол-во пациентов Amount of patients	Кол-во баллов Amount of points M ± σ (m)
Отлично Excellent	3	92 (0)	12	9.7 ± 3.1 (0.9)
Хорошо Good	16	82.6 ± 0.9 (0.22)	9	15.9 (0)
Удовлетворительно Satisfactory	7	72.3 ± 3.9 (1.5)	12	36.35 ± 3.3 (1)
Неудовлетворительно Poor	9	52.5 ± 11.3 (3.8)	2	72.75 ± 6.4 (4.5)
Итого: Total:	35	73.6 ± 14.8 (2.5)	35	24 ± 17 (2.9)

Таблица 2
Распределение результатов во второй группе
Table 2
Distribution of results in the second group

Результаты Results	CSS		QDS	
	Кол-во пациентов Amount of patients	Кол-во баллов Amount of points M ± σ (m)	Кол-во пациентов Amount of patients	Кол-во баллов Amount of points M ± σ (m)
Отлично Excellent	27	96.6 ± 3.0 (0.6)	33	4 ± 4.3 (0.74)
Хорошо Good	6	82.7 ± 1.0 (0.4)	2	15.9 (0)
Удовлетворительно Satisfactory	2	78 (0)	-	-
Неудовлетворительно Poor	-	-	-	-
Итого: Total:	35	93.1 ± 7.0 (1.2)	35	4.7 ± 5.0 (0.8)

ПОПК» названо Мурылевым В. с соавторами [11] появление блокируемого штифта для проксимального отдела плечевой кости, однако они считали, что репозиция должна выполняться закрыто, под рентгеновским контролем, без открытого восстановления анатомии. Получив значительно лучшие результаты лечения у пациентов второй группы, мы перестали использовать пластины для остеосинтеза ПОПК на базе нашего отделения с 2016 года. По нашему мнению, интрамедуллярный остеосинтез превосходит по целому ряду параметров накостный остеосинтез в данной локализации переломов.

В 2002 году Суну с соавторами [12] сообщили об использова-

нии штифта Telegraph для проксимальных переломов плечевой кости. В отличие от предыдущих конструкций и методов, этот был прямой, и авторы рекомендовали переднелатеральный доступ через медиальную и хорошо васкуляризованную часть ротаторной манжеты. Также они сообщили о результатах первых 64 штифтов, установленных в течение первого года. Исходы были благоприятными, в том числе и с 3- и 4-фрагментарными переломами. Дальнейшим развитием методики видим внедрение в практику отделения прямых штифтов III поколения совместно с мягкотканой стабилизацией бугорков, помимо штифтов II поколения.

В 2009 году Blum с соавторами [13] ввели и подчеркнули термин «интрамедуллярные штифты с угловой стабильностью» для проксимальных переломов плечевой кости в своем отчете о 151 проксимальном переломе плечевой кости, фиксированном таким образом, чтобы отличить его от стандартной блокировки. Их пациенты имели средние показатели шкалы Constant 75,3. Сходные результаты получены в исследовании Konrad G. с соавторами [14]. Наличие угловой стабильности винтов в штифте считаем крайне важным фактором для достижения хорошего результата лечения.

Данные, полученные в работе Бондаренко П.В. с соавторами, свидетельствуют о высокой эффек-

тивности использования короткого прямого интрамедуллярного гвоздя при 2- и 3-фрагментарных переломах плечевой кости [15]. В 2015 году С. Суну с соавторами показали отличные результаты оперативного лечения 3-фрагментарных переломов проксимального отдела плечевой кости с использованием интрамедуллярных фиксаторов третьего поколения [16].

При сравнении итогов двух похожих по количеству и характеристикам пациентов исследований [17, 18] с нашими результатами мы получили большее количество отличных и хороших оценок во второй группе и меньше осложнений.

С развитием малоинвазивных методик появились исследования, где упоминаются и отрицательные стороны закрытой репозиции переломов. Mittlmeier W.F. с соавторами [19] сообщили о 59 осложнениях у 115 пациентов. Наибольшее количество (26 из 59) составила миграция винтов. Авторы обращают внимание на необходимость более тщательной фиксации бугорков и улучшение техники установки винтов для предотвращения этого осложнения. Схожее количество осложнений, которое составляло 39 % (26 из 61 пациента), отмечено в сообщении Witney-Lagen C. с соавторами [20]. Наибольшее количество (7 из 26) пришлось на импиджмент-синдром, потребовавший удаления штифта. Вторым наиболее распространенным осложнением была миграция большого бугорка и отсутствие его консолидации. Со временем авторы стали уделять фиксации бугорка большее внимание и выполнять этот этап операции более тщательно.

Однако не только сам штифт повлиял на улучшение результатов лечения, но и изменившиеся со временем взгляды на принципы стабильности отломков при переломах ПОПК. Улучшение результатов лечения после дополнительной фиксации бугорков нитями подтверждается многими ра-

ботами [21, 22]. Прудников Д.О. с соавторами [23] акцентировали внимание на том, что даже минимальное смещение фрагментов чревато глубокими функциональными расстройствами, а фиксация только винтами ненадежна и дает худшие результаты по сравнению с натяжной 8-образной петлей. Согласно нашим наблюдениям, стабильность бугорков после выполненного остеосинтеза позволяет начать разработку движений в плечевом суставе значительно раньше без опасения потери первичной репозиции в послеоперационном периоде.

Спорным вопросом остается тактика лечения при 3- и 4-фрагментарных переломах с учетом возможного развития аваскулярного некроза головки (АНГ) плечевой кости у данных пациентов. В современной литературе доля аваскулярного некроза после остеосинтеза интрамедуллярными штифтами находится в среднем на уровне 4 % [17, 18, 24, 25]. В случае необходимости эндопротезирования у данной категории пациентов крайне важно сохранить жизнеспособными элементы ротаторной манжеты, тем самым уменьшить компоновку эндопротеза, вплоть до ограниченной замены только суставной поверхности головки плечевой кости. Однако не все пациенты нуждаются в эндопротезировании при развитии АНГ, так как часто он не является прогрессирующим и не вызывает значительной боли или функционального дефицита [26]. В нашем исследовании единственный пациент с АНГ до настоящего времени удовлетворен достигнутым результатом и от эндопротезирования воздерживается.

Стоит отметить отсутствие во второй группе таких осложнений, как тугоподвижность и стойкий болевой синдром, характерных для переломов ПОПК. Данные результаты мы связываем со стабильностью бугорков и тенodesом (или тенотомией) сухожилия длинной головки бицепса в связи с его известностью

как стойкого источника болевых ощущений [27, 28]. Все вышеизложенное дало возможность начать раннюю пассивную разработку плечевого сустава на фоне отсутствия боли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о высокой надежности и эффективности предложенного метода остеосинтеза. Использование интрамедуллярного штифта с дополнительной мягкотканой стабилизацией бугорков возможно при всех типах переломов ПОПК. Предложенный способ стоит рассматривать как метод выбора у пациентов пожилого возраста, так как он позволяет достичь высокой стабильности остеосинтеза при малой травматичности тканей.

Положительной стороной исследования считаем наличие крайне малого количества осложнений во второй группе пациентов, что подчеркивает ценность предложенного способа. Однако стоит отметить небольшое количество пациентов, прооперированных по данной методике. Важно учитывать непродолжительные на данный момент отдаленные результаты. Перспективой развития исследования видим постепенный переход на использование штифтов III поколения в сочетании с мягкотканой стабилизацией бугорков.

Можно с уверенностью сказать, что увеличение количества пролеченных пациентов и отслеживание их отдаленных результатов продемонстрируют все положительные и отрицательные стороны методики более развернуто.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Jo MJ, Gardner MJ. Proximal humerus fractures. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2012; 5(3): 192-198. DOI: 10.1007/s12178-012-9130-2.
- Handoll HH, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; (11): CD000434. DOI: 10.1002/14651858.
- Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand.* 2001; 72(4): 365-371. DOI: 10.1080/000164701753542023.
- Drosdowech DS, Faber KJ, Athwal GS. Open reduction and internal fixation of proximal humerus fractures. *Orthopedic Clinics of North America.* 2008; 39(4): 429-439. DOI: 10.1016/j.ocl.2008.06.003.

5. Bigliani LU, Flatow EL, Pollock RG. Fractures of the proximal humerus. In: The Shoulder. 2th ed. Rockwood CA, Matsen FA. III, eds. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1998. p. 337-389.
6. Krishnan SG, Lin KC, Burkhead WZ. Pins, plates, and prostheses: current concepts in treatment of fractures of the proximal humerus. *Curr Opin Orthop.* 2007; 18: 380-385. doi: 10.1097/BCO.0b013e32816aa3b7.
7. Smith AM, Mardones RM, Sperling JW, Cofield RH. Early complications of operatively treated proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007; 16(1): 14-24. DOI: 10.1016/j.jse.2006.05.008.
8. Dilisio MF, Nowinski RJ, Hatzidakis AM, Fehring EV. Intramedullary nailing of the proximal humerus: evolution, technique, and results. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016; 25(5): 130-138. DOI: 10.1016/j.jse.2015.11.016.
9. Egiazyryan KA, Ratyev AP, Gordienko DI, Grigoriev AV, Ovcharenko NV. Midterm treatment outcomes of proximal humerus fractures by intramedullary fixation. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2018; 24(4): 81-88. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-81-88. Russian (Егиазрян К.А., Ратьев А.П., Гордиенко Д.И., Григорьев А.В., Овчаренко Н.В. Среднесрочные результаты лечения переломов проксимального отдела плечевой кости методом внутрикостного остеосинтеза //Травматология и ортопедия России. 2018. Т. 24, № 4. С. 81-88.)
10. Kogan PG, Vorontsova TN, Shubnyakov II, Voronkevich IA, Lasunskiy SA. Evolution of treatment of the proximal humerus fractures (review). *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2013; (3): 154-161. DOI: 10.21823/2311-2905-2013-3. Russian (Коган П.Г., Воронцова Т.Н., Шубняков И.И., Воронкевич И.А., Ласунский С.А. Эволюция лечения переломов проксимального отдела плечевой кости (обзор литературы) //Травматология и ортопедия России. 2013. № 3. С. 154-161.)
11. Murylev V, Imamkuliev A, Elizarov P, Korshev O, Kutuzov A. Surgical treatment for extra-articular proximal humeral fractures. *The Doctor.* 2014; (11): 10-13. Russian (Мурылев В., Имамкулиев А., Елизаров П., Коршев О., Кутузов А. Хирургическое лечение внесуставных переломов проксимального отдела плеча //Врач. 2014. № 11. С. 10-13.)
12. Cuny C, Pfeiffer F, Irrazi M, Chammas M, Empereur F, Berrichi A, et al. A new locking nail for proximal humerus fractures: the Telegraph nail, technique and preliminary results. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2002; 88(1): 62-67.
13. Blum J, Hansen M, Rommens PM. Angle-stable intramedullary nailing of proximal humerus fractures with the PHN (proximal humeral nail). *Oper Orthop Traumatol.* 2009; 21(3): 296-311. DOI: 10.1007/s00064-009-1806-4.
14. Konrad G, Audigé L, Lambert S, Hertel R, Südkamp NP. Similar outcomes for nail versus plate fixation of three-part proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(2): 602-609. DOI: 10.1007/s11999-011-2056-y.
15. Bondarenko PV, Zagorodnyi NV, Gil'fanov SI, Semeniastyi AY, Semeniastyi AA, Loginov AN. Surgical treatment of proximal humeral fractures with short straight intramedullary nail. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2015; (4): 17-20. DOI: 10.32414/0869-8678-2015-4-17-20. Russian (Бондаренко П.В., Загородный Н.В., Гильфанов С.И., Семенистый А.Ю., Семени-
 стый А.А., Логвинов А.Н. Хирургическое лечение переломов проксимального отдела плечевой кости коротким прямым интрамедуллярным гвоздем //Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. 2015. № 4. С. 17-20.)
16. Cuny C, Goetzmann T, Dedome D, Gross JB, Irrazi M, Berrichi A, et al. Antegrade nailing evolution for proximal humeral fractures, the Telegraph IV®: a study of 67 patients. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2015; 25: 287-295. DOI: 10.1007/s00590-014-1493-1
17. Sosef N, Stobbe I, Hogervorst M, Mommers L, Verbruggen J, van der Elst M, et al. The Polarus intramedullary nail for proximal humeral fractures: outcome in 28 patients followed for 1 year. *Acta Orthop.* 2007; 78(3): 436-441. DOI: 10.1080/17453670710014040.
18. Rajasekhar C, Ray PS, Bhamra MS. Fixation of proximal humeral fractures with the Polarus nail. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001; 10(1): 7-10. DOI: 10.1067/mse.2001.109556.
19. Mittlmeier WF, Stedtfeld HW, Ewert A, Beck M, Frosch B, Gradl G. Stabilization of proximal humeral fractures with an angular and sliding stable antegrade locking nail (Targon PH). *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85-A (Suppl 4): 136-146.
20. Witney-Lagen C, Dahir S, Kumar V, Venkateswaran B. Treatment of proximal humerus fractures with the Stryker T2 proximal humeral nail: a study of 61 cases. *British Elbow and Shoulder Society: Shoulder and Elbow.* 2013; 5: 48-55. DOI: 10.1111/j.1758-5740.2012.00216.
21. Krivohlavek M, Lukr'as R, Taller S, et al. Use of angle-stable implants for proximal humeral fractures: prospective study. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2008; 75(3): 212-220.
22. Stedtfeld HW, Mittlmeier T. Fixation of proximal humeral fractures with an intramedullary nail: tips and tricks. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2007; 33(4): 367-374. DOI: 10.1007/s00068-007-7094-5.
23. Prudnikov DO, Prudnikov OE, Prudnikov EE. Fracture of greater tuberosity of humerus. *Polytrauma.* 2007; (3): 27-32. Russian (Прудников Д.О., Прудников О.Е., Прудников Е.Е. Перелом большого бугорка плечевой кости //Политравма. 2007. № 3. С. 27-32.)
24. Kazakos K, Lyras DN, Galanis V, Verettas D, Psillakis I, Chatzipappas C, et al. Internal fixation of proximal humerus fractures using the Polarus intramedullary nail. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2007; 127(7): 503-508. DOI: 10.1007/s00402-007-0390-z.
25. Tsitsilonis S, Schaser KD, Kiefer H, Wichlas F. The Treatment of the proximal humeral fracture with the use of the PHN Nailing System: the importance of reduction. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2013; 80(4): 250-255.
26. Georgousis M, Kontogeorgakos V, Kourkouvelas S, Badras S, Georgaklis V, Badras L. Internal fixation of proximal humerus fractures with the Polarus intramedullary nail. *Acta Orthop. Belg.* 2010; 76(4): 462-467. DOI: 10.1186/1749-799X-7-39.
27. Tosounidis T, Hadjileontis C, Georgiadis M, Kafanas A, Kontakis G. The tendon of the long head of the biceps in complex proximal humerus fractures: A histological perspective. *Injury.* 2010; 41(3): 273-278. DOI: 10.1016/j.injury.2009.09.015.
28. Elser F, Braun S, Dewing CB, Giphart JE, Millett PJ. Anatomy, function, injuries, and treatment of the long head of the biceps brachii tendon. *Arthroscopy.* 2011; 27(4): 581-592. DOI: 10.1016/j.arthro.2010.10.014.

Сведения об авторах:

Егiazарян К.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, директор университетской клиники травматологии и ортопедии, г. Москва, Россия.

Ратьев А.П., д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Тамазян В.О., аспирант кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия; врач травматолог-ортопед, ГАУЗ МО «ЦГКБ г. Реутов», г. Реутов, Московская область, Россия.

Глазков К.И., заведующий травматолого-ортопедическим отделением, ГАУЗ МО «ЦГКБ г. Реутов», г. Реутов, Московская область, Россия.

Ершов Д.С., к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Тамазян В.О., ул. Камчатская, 7-86, г. Москва, Россия, 107065

Тел: +7 (926) 791-84-55

E-mail: vartantamazyan@yandex.ru

Information about authors:

Egiazaryan K.A., MD, PhD, professor, chief of trauma, orthopedics and military field surgery department, Pirogov Russian National Research Medical University, director of University Clinic of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Ratyev A.P., MD, PhD, professor of trauma, orthopedics and military field surgery department, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Tamazyan V.O., postgraduate, traumatology, orthopedics and military field surgery department, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia; traumatologists-orthopedist, Reutov Central City Clinical Hospital, Reutov, Moscow region, Russia.

Glazkov K.I., chief of traumatology and orthopedics unit, Reutov Central City Clinical Hospital, Reutov, Moscow region, Russia.

Ershov D.S., candidate of medical science, docent of traumatology, orthopedics and military field surgery department, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Tamazyan V.O., Kamchatskaya, 7-86, Moscow, Russia, 107065

Tel: +7 (926) 791-84-55

E-mail: vartantamazyan@yandex.ru

