

ОБМЕН ОПЫТОМ

<https://doi.org/10.32414/0869-8678-2018-2-56-62>

© Коллектив авторов, 2018



ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ МЕТОДОМ КОМБИНИРОВАННОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПОГРУЖНЫМИ ВИНТАМИ И ШАРНИРНО-ДИСТРАКЦИОННЫМ АППАРАТОМ ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ

А.А. Шуйский*, Г.А. Кесян, Р.З. Уразгильдеев, Г.С. Карапетян, И.Г. Арсеньев, И.М. Дан

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, РФ

Цель исследования: оценить результаты лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости по предложенной методике комбинированного остеосинтеза.

Пациенты и методы. В период с 2014 по 2017 г. пролечено 33 пациента (21 мужчина и 12 женщин) в возрасте от 22 до 68 лет с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости, соответствовавшими типам 13B1.2–13B3.3, 13C1.3 и 13C3.1t по классификации АО/ОТА. Методика заключалась в открытой репозиции, трансхондральном остеосинтезе канюлированными винтами, из титанового сплава (n=18) и биодеградируемыми (n=15), наложении шарнирно-дистракционного аппарата внешней фиксации. Результаты оценивали рентгенологически и по шкале DASH.

Результаты. Сроки наблюдения составили от 3 до 12 мес. Консолидация переломов достигнута у всех пациентов. Функциональные результаты лечения оценивали по шкале DASH. У 30 пациентов функциональные результаты оценены как отличные, у 3 — как хорошие, плохих исходов не было.

Заключение. Преимуществами предложенного метода фиксации являются обеспечение возможности начала ранней активной и пассивной разработки движений в оперированном суставе с целью профилактики контрактур и посттравматического артроза, снижение риска вторичного смещения отломков и миграции винтов, разгрузка сустава посредством дозированной дистракции суставных поверхностей, обеспечение стабильности оперированного сустава. При этом результат не зависел от типа использованного канюлированного винта.

Ключевые слова: внутрисуставной перелом, комбинированный остеосинтез, дистальный метаэпифиз плечевой кости, канюлированные винты, биодеградируемые винты, шарнирно-дистракционный аппарат

Конфликт интересов: не заявлен

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки

Для цитирования: Шуйский А.А., Кесян Г.А., Уразгильдеев Р.З., Карапетян Г.С., Арсеньев И.Г., Дан И.М. Опыт лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости методом комбинированного остеосинтеза погружными винтами и шарнирно-дистракционным аппаратом внешней фиксации. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2018; 2: 56–62. <https://doi.org/10.32414/0869-8678-2018-2-56-62>

EXPERIENCE IN TREATMENT OF DISTAL HUMERAL EPIMETAPHYSEAL INTRA-ARTICULAR FRACTURES USING COMBINED OSTEOSYNTHESIS BY SUBMERSIBLE SCREWS AND EXTERNAL FIXATION HINGE DISTRACTION SYSTEM

A.A. Shuiskiy*, G.A. Kesyan, R.Z. Urazgil'deev, G.S. Karapetyan, I.G. Arsen'ev, I.M. Dan

N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia

Purpose of study: to evaluate the results of distal humeral epimetaphyseal intra-articular fractures treatment by the proposed combined osteosynthesis technique.

Patients and methods. From 2014 to 2017 thirty three patients (21 male, 12 female) aged 22-68 years were treated for the distal humeral epimetaphyseal intra-articular fractures of types 13B1.2 — 13B3.3, 13C1.3 and 13C3.1t by AO/OTA classification. The technique included open reposition, transchondral osteosynthesis using titanium alloy (n=18) and biodegradable (n=15) cannulated screws followed by the application of the external fixation hinge distraction system. The results were evaluated roentgenologically and by DASH Score.

Results. Follow up period made up from 3 to 12 months. Fracture consolidation was achieved in all patients. Functional treatment results were evaluated by DASH Score. In 30 patients the results were assessed as excellent, in 3 — good. No poor results were recorded.

Conclusion. The advantages of the proposed technique are the early initiation of active and passive movements in the operated joint to prevent contracture and posttraumatic arthrosis development, reduction of risks of fracture fragments secondary displacement and screw migration, joint unloading owing to articular surfaces dosed distraction, ensuring of the operated joint stability. The result did not depend on the type of cannulated screw used.

Key words: intra-articular fracture, combined osteosynthesis, distal humeral epimetaphysis, cannulated screws, biodegradable screws, hinge distraction system

Conflict of interest: the authors state no conflict of interest

Funding: the study was performed with no external funding

For citation: Shuiskiy A.A., Kesyan G.A., Urazgil'deev R.Z., Karapetyan G.S., Arsen'ev I.G., Dan I.M. Experience in Treatment of Distal Humeral Epimetaphyseal Intra-articular Fractures Using Combined Osteosynthesis by Submersible Screws and External Fixation Hinge Distraction System. N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics. 2018; 2: 56–62 (in Russian). <https://doi.org/10.32414/0869-8678-2018-2-56-62>

Введение. Переломы дистального отдела плечевой кости встречаются в 0,5–2% случаев скелетной травмы, а в целом внутрисуставные переломы костей, образующих локтевой сустав, составляют 19% всех внутрисуставных переломов [1]. Эти тяжелые для лечения повреждения характеризуются высоким риском гнойно-воспалительных осложнений, ранним развитием и быстрым прогрессированием посттравматического артроза, формированием гетеротопической оссификации и стойких контрактур сустава с резким ограничением его функции [2–5]. Последствия повреждений данной локализации составляют до 29,9% в структуре инвалидности вследствие травм и болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани [6]. Высокая встречаемость данных травм у работоспособной группы населения обуславливает высокую медико-социальную значимость проблемы [1]. Негативно сказывается на функции локтевого сустава длительная внешняя (гипсовая или ортезная) иммобилизация при лечении данных повреждений, что является поводом для разработки новых методов лечения, позволяющих начинать реабилитацию в более ранние сроки [7–9].

Одним из методов лечения при переломах дистального метаэпифиза плечевой кости является остеосинтез погружными металлофиксаторами (винтами) с наложением шарнирно-дистракционного аппарата, который обеспечивает движения и раннюю разработку в разгруженном посредством разобщения суставных поверхностей суставе [9–12]. По классификации АО/ОТА (пересмотренная и опубликованная в январе 2018 г. классификация Muller/АО [13]) метод комбинированного остеосинтеза применим к внутрисуставным переломам типа 13B1.1, 13B1.2, 13B2.1, 13B2.2, 13B2.3, 13B3.1, 13B3.2, 13B3.3, 13C1.1, 13C1.3, 13C3.1t. Предложенный способ фиксации может быть усовершенствован использованием биодеградируемых винтов из PLGA (сополимер лактида и гликолида) [14–17].

Изучение эффективности и результатов лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости по предложенной методике и стало целью настоящей работы.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В период с 2014 по 2017 г. под наблюдением находилось 33 пациента (21 мужчина, 12 женщин, возраст от 22 до 68 лет) с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости. Доминирующими были жалобы на боль и ограничение движений в локтевом суставе. У 2 пациентов диагностирована невропатия локтевого нерва,

проявлявшаяся сенсорными и моторными нарушениями.

Предоперационное обследование предусматривало выполнение стандартных рентгенограмм локтевого сустава в двух проекциях и КТ локтевого сустава с трехмерной реконструкцией. При сопутствующей невропатии локтевого нерва пациента консультировал невролог. Под ультразвуковым контролем на кожных покровах обозначали ход локтевого нерва, что значительно упрощало выполнение его интраоперационной ревизии.

Все пациенты прооперированы предложенным методом комбинированного остеосинтеза [11], при этом в 18 случаях были использованы винты из титанового сплава, в 15 — биодеградируемые имплантаты из PLGA. Исследование одобрено локальным этическим комитетом и проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Распределение пациентов в зависимости от типа перелома по классификации АО/ОТА и выбранного материала винтов представлено в таблице.

Пациенты были прооперированы в сроки от 3 до 24 сут с момента получения травмы.

Техника операции. В положении пациента на животе с отведением пораженной руки по задней поверхности локтевого сустава выполняли разрез длиной 10–15 см с последующим доступом к локтевому отростку с мобилизацией и транспозицией локтевого нерва (рис. 1, а). Все последующие этапы выполняли под контролем электронно-оптического преобразователя. Осуществляли клиновидную остеотомию локтевого отростка с мобилизацией и отведением вверх сухожилия и нижней трети трехглавой мышцы плеча, доступ к внутрисуставному перелому дистального метаэпифиза плечевой кости (рис. 1, б). У 7 пациентов по результатам тщательного предоперационного планирования и интраоперационной визуализации отломков использовали как задний хирургический доступ к локтевому суставу без остеотомии локтевого отростка

Табл. Распределение пациентов в зависимости от типа перелома по классификации АО/ОТА

Table. The distribution of patients depending on the type of fracture according to the AO/OTA classification

Тип перелома	Титановые винты (n=18)	Винты из PLGA (n=15)
13B1.2	3	-
13B2.2	2	-
13B3.1	2	2
13B3.2	4	6
13B3.3	4	5
13C1.3	2	1
13C3.1t	1	1

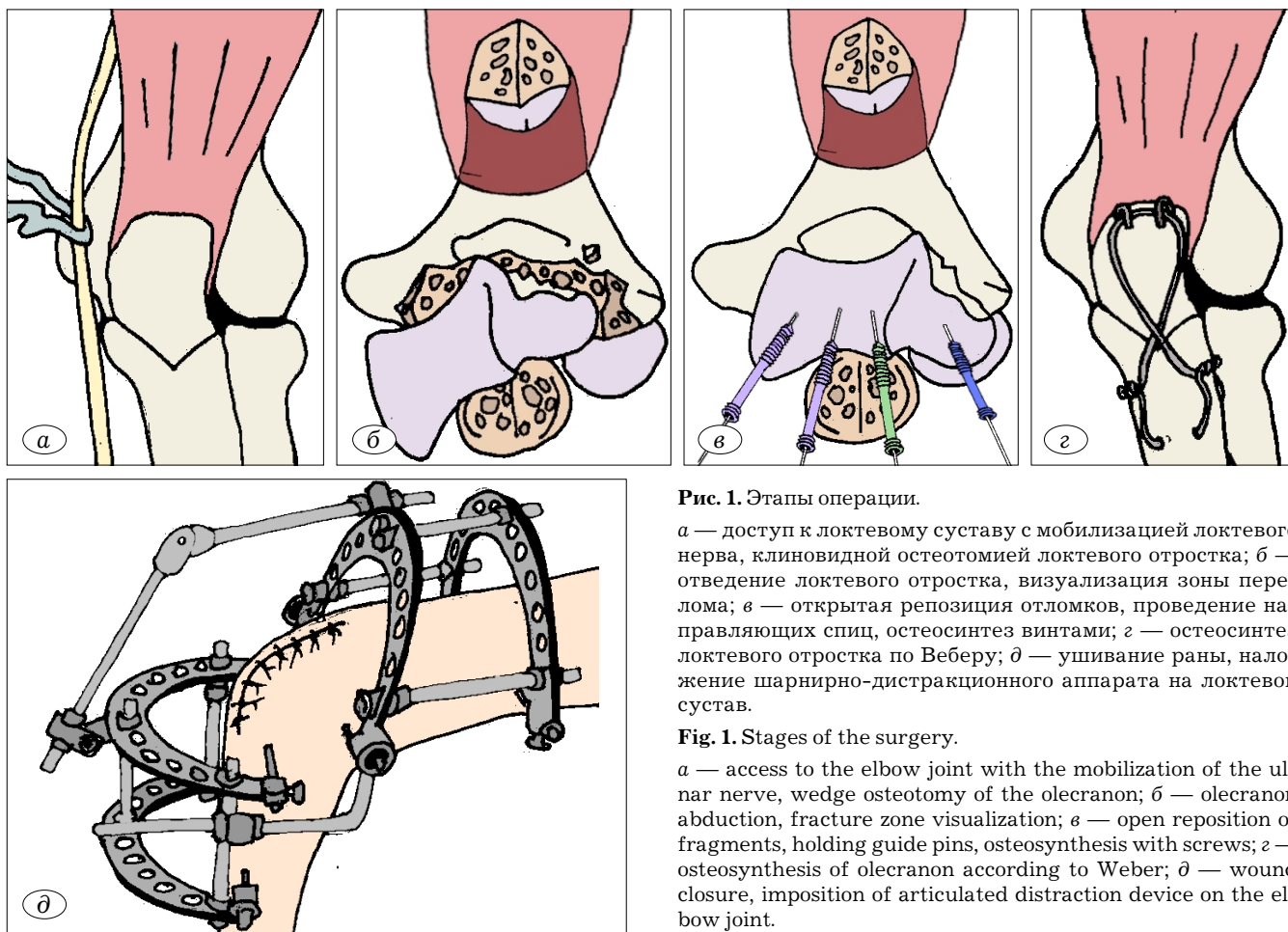


Рис. 1. Этапы операции.

a — доступ к локтевому суставу с мобилизацией локтевого нерва, клиновидной остеотомией локтевого отростка; *б* — отведение локтевого отростка, визуализация зоны перелома; *в* — открытая репозиция отломков, проведение направляющих спиц, остеосинтез винтами; *з* — остеосинтез локтевого отростка по Веберу; *д* — ушивание раны, наложение шарнирно-дистракционного аппарата на локтевой сустав.

Fig. 1. Stages of the surgery.

a — access to the elbow joint with the mobilization of the ulnar nerve, wedge osteotomy of the olecranon; *b* — olecranon abduction, fracture zone visualization; *v* — open reposition of fragments, holding guide pins, osteosynthesis with screws; *z* — osteosynthesis of olecranon according to Weber; *d* — wound closure, imposition of articulated distraction device on the elbow joint.

локтевой кости, так и двойной боковой доступ по С.П. Миронову, который состоит из наружно-бокового разреза, проходящего позади внутреннего надмыщелка, и модифицированного разреза Кохера [18]. Применение данных доступов позволяло снижать степень хирургической агрессии и травматичность операции [3]. Выполняли репозицию отломков и проводили направляющие спицы перпендикулярно линиям перелома (рис. 1, в). По направляющим спицам рассверливали каналы и выполняли фиксацию перелома введением в каналы канюлированных компрессионных винтов, выполненных из титанового сплава или из PLGA, с погружением головки винта до субхондральной пластинки, обеспечивая полное внутрикостное расположение (рис. 2). Затем выполняли остеосинтез предварительно остеотомированного локтевого отростка проволокой и спицами по Веберу с последующим гемостазом (рис. 1, з). Операционную рану ушивали послойно, формируя при этом ложе для локтевого нерва.

У 3 пациентов со сроком травмы не более двух недель под контролем электронно-оптического преобразователя выполняли закрытую репозицию отломков дистального метаэпифиза плечевой кости с помощью введенных в отломки спиц. Далее проводили транскутанный остеосинтез перелома канюлированными винтами по направляющим спицам, что способствовало снижению

хирургической агрессии и риска послеоперационных осложнений [3].

Следующим этапом на локтевой сустав накладывали отмоделированный шарнирно-дистракционный аппарат Оганесяна, который фиксировали задней штангой с умеренной дистракцией локтевого сустава в среднефизиологическом положении (рис. 1, д).

Активную разработку движений в локтевом суставе в условиях шарнирно-дистракционного аппарата начинали с 3-х суток с момента операции. Пациент выполнял укладки, активные движения в аппарате с постепенным увеличением амплитуды

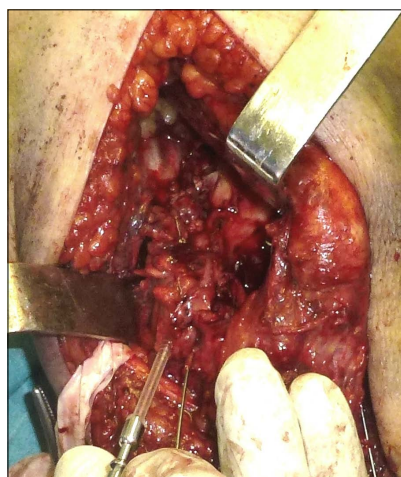


Рис. 2. Проведение винта из PLGA по направляющей спице. Задний доступ к локтевому суставу с мобилизацией трехглавой мышцы плеча без остеотомии локтевого отростка локтевой кости.

Fig. 2. Holding the PLGA screw along the guide pin. Rear access to the elbow joint with the mobilization of the triceps without the osteotomy of the ulnar process of the ulna.

движений, комплекс общеукрепляющих упражнений, лечебную физкультуру для смежных суставов. Проводили магнитотерапию с целью снижения боли и отека локтевого сустава; назначали симптоматическую, нейротропную, сосудистую, инфузионную терапию, миорелаксанты.

Шарнирно-дистракционный аппарат демонтировали через 4–9 нед после оперативного вмешательства. Пациенты продолжали активно заниматься разработкой движений в локтевом суставе, с каждым занятием наращивая амплитуду движений. На данном этапе исключали массаж, тепловые процедуры, форсированную и насильственную разработку движений.

Удаление фиксирующих локтевой отросток проволоки и спиц выполняли через 8–12 мес после оперативного вмешательства.

Функциональные результаты и выраженность болевого синдрома после лечения оценивали по шкале DASH. На рентгенограммах определяли консолидацию отломков, выраженность посттравматических изменений сустава.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Послеоперационные осложнения в виде воспаления мягких тканей вокруг спиц аппарата, купированное с помощью антибиотикотерапии и местного лечения, наблюдалось у 3 пациентов.

При оценке результатов учитывали клинические, рентгенологические, функциональные показатели через 3 и 12 мес после оперативного лечения.

После ревизии и невролиза локтевого нерва, консервативного и восстановительного лечения у пациентов с имевшейся до операции невропатией локтевого нерва констатировали регресс симптоматики.

Согласно данным лучевых методов исследования через 12 нед после операции признаки консолидации переломов отмечены у всех прооперированных.

По окончании наблюдения через 12 мес после оперативного лечения у 30 пациентов функциональные результаты оценены как отличные. Из них 16 (53%) человек оперированы с использованием винтов из сплава титана, 14 (47%) — с использованием биодеградируемых винтов. У 28 пациентов отмечено отсутствие болевого синдрома, восстановление движений в локтевом суставе в полном объеме (соответствует 0 баллам по шкале DASH). У 2 пациентов отмечено незначительное снижение амплитуды движений в локтевом суставе до 170° в положении разгибания предплечья, 60° в положении сгибания предплечья, снижение амплитуды наружной и внутренней ротации предплечья в пределах 5° (средний балл по шкале DASH 2,5). Пациенты этой группы вернулись к труду через 10–12 нед после оперативного лечения.

В 3 наблюдениях результаты оценены как хорошие. Два пациента с переломами типа 13C3.1t и 13C1 по АО/ОТА оперированы с использо-

ванием винтов из титанового сплава, 1 пациент с переломом типа 13C3.1t — с использованием биодеградируемых винтов. У этих пациентов со сложными многооскольчатыми переломами, обратившихся на поздних сроках, с недостаточным объемом и интенсивностью разработки движений в шарнирно-дистракционном аппарате ввиду щажения пораженной конечности, несмотря на адекватную симптоматическую терапию, отмечалось снижение объема движений до 160° в положении разгибания предплечья, 90° в положении сгибания предплечья, снижение амплитуды наружной и внутренней ротации предплечья в пределах 10°. Пациенты испытывали боли умеренного характера (до 3 баллов по DASH) при движениях в локтевом суставе, что отражалось на их трудоспособности и повседневной жизни. Пациенты этой группы нуждались в дальнейшем в консервативном лечении в объеме симптоматической, хондропротективной терапии, интра- и параартикулярных инъекциях глюкокортикостероидных препаратов, кислородозоновых смесей, препаратов гиалуроновой кислоты, физиотерапевтического лечения. На фоне консервативного и физиотерапевтического лечения отмечен регресс болевого синдрома, пациенты компенсированы и удовлетворены функцией локтевого сустава. Пациенты этой группы вернулись к труду через 14–16 нед после операции (средний балл по шкале DASH после консервативного долечивания 10,8).

Удовлетворительных и плохих результатов получено не было.

Таким образом, эффективность оперативного лечения подтверждается консолидацией отломков в корректном положении, низким процентом послеоперационных осложнений, отсутствием болевого синдрома, хорошими и отличными функциональными результатами.

Приводим клиническое наблюдение.

Пациентка Д., 34 года. Травму получила 21.01.2016 при падении с высоты собственного роста с упором на левую руку. Диагностирован закрытый оскольчатый внутрисуставной перелом дистального метаэпифиза левой плечевой кости (рис. 3). Предпринята неудачная попытка закрытой репозиции перелома, в связи с чем предложено оперативное лечение, от проведения которого в условиях данного лечебного учреждения пациентка отказалась. Рука была фиксирована задней гипсовой лонгетой от здорового плеча до левой кисти в положении сгибания предплечья в локтевом суставе 90°.

Обратилась в ЦИТО им. Н.Н. Приорова, где проведено оперативное вмешательство по предложенной методике с использованием винтов из титанового сплава. На 3-й день после операции приступила к выполнению укладок в аппарате, активным и пассивным движениям в локтевом суставе.

За 5 нед достигнут полный объем движений в локтевом суставе, аппарат демонтирован. Пациентка продолжила занятия лечебной физкультурой. На контрольных рентгенограммах через 12 нед после оперативного лечения — консолидация переломов (рис. 4). Констатировали регресс болевого синдрома и восстановление функции локтевого сустава в полном объеме (рис. 5). Пациентка вернулась к труду.

Рис. 3. Рентгенограмма (а) и данные КТ (б) пациентки Д., 34 лет с закрытым оскольчатым внутрисуставным переломом дистального метаэпифиза левой плечевой кости при поступлении.

Fig. 3. Radiograph (a) and CT data (b) of the patient D., 34 years old, with a closed comminuted intra-articular fracture of the distal metaepiphysis of the left humerus on hospital admission.

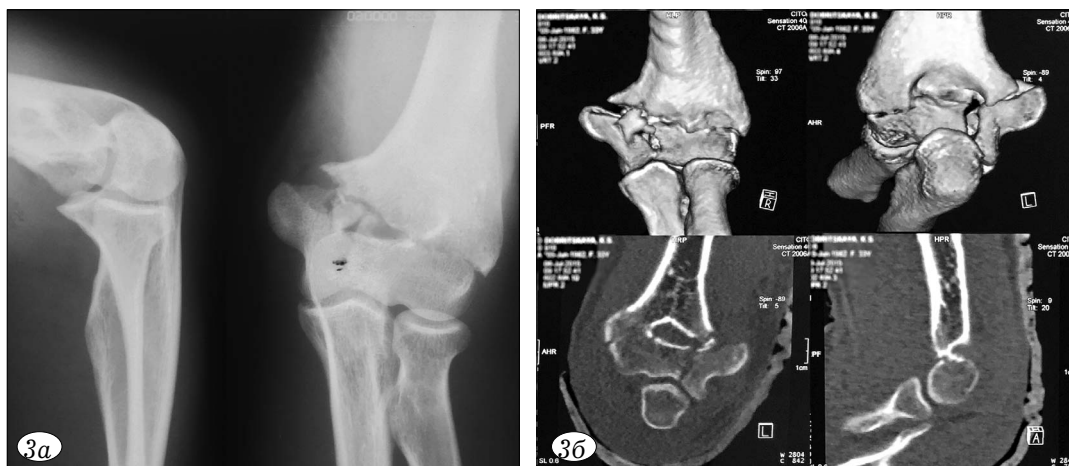


Рис. 4. Та же пациентка. Рентгенограммы через 12 нед после операции.
Fig. 4. The same patient. Radiographs taken 12 weeks after the surgery.

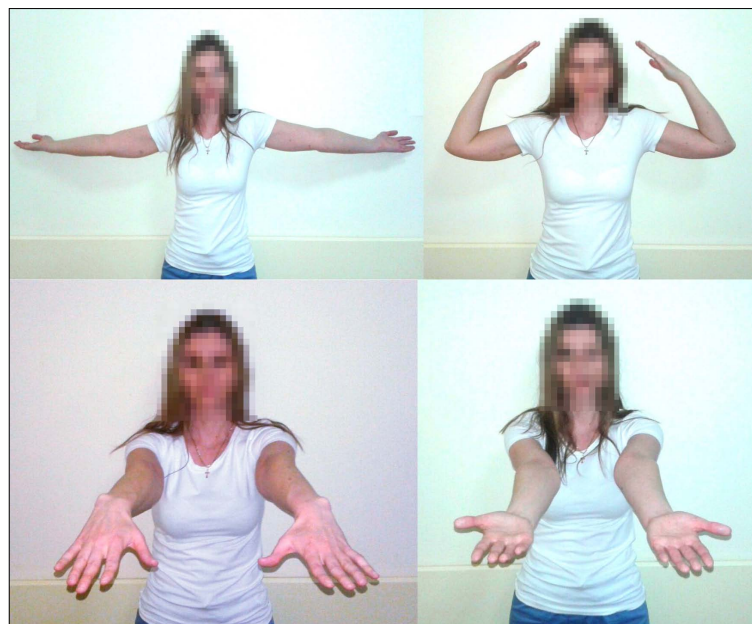


Рис. 5. Та же пациентка. Функциональный результат лечения.
Fig. 5. The same patient. Functional outcome after the treatment.

ОБСУЖДЕНИЕ

К причинам развития посттравматических осложнений при повреждениях локтевого сустава (контрактуры, анкилозы, гетеротопическая оссификация) относят сложность анатомического строения локтевого сустава, интимное расположение мягкотканых структур по отношению

к костям, малый объем суставной полости, выраженную склонность к оссификации мягких тканей [19, 20]. В настоящее время общепризнано, что внутрисуставные переломы дистального метаэпифиза плечевой кости подлежат оперативному лечению, исключением считается тяжелое соматическое состояние пациента в стадии декомпенсации.

Описаны методики остеосинтеза внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости при помощи винтов, но, являясь нестабильным, такой остеосинтез может привести к вторичному смещению отломков, миграции металлоконструкции, что требует дополнительной внешней иммобилизации в виде гипсовых повязок или ортезов [1, 7–9, 21]. Данная дополнительная внешняя фиксация даже при сокращенных сроках применения с большой вероятностью приводит к формированию контрактур [7, 8]. Предложенная нами методика не требует внешней иммобилизации, повышает стабильность остеосинтеза и позволяет проводить раннюю послеоперационную реабилитацию без риска вторичного смещения костных отломков. При этом с целью визуализации зоны перелома (особенно при многооскольчатых переломах) и более тщательного предоперационного планирования рекомендуется выполнение КТ. Хирургический доступ по задней поверхности локтевого сустава с остеотомией локтевого отростка позволяет в достаточной мере визуализировать суставную поверхность плечевой кости, что важно для выполнения точной репозиции отломков.

Среди 33 прооперированных нами пациентов у 15 были использованы биодеградируемые винты, у 18 — винты из титанового сплава. При этом в целом отличные результаты были получены в 30 наблюдениях, хорошие — в 3, т. е. выбор материала фиксаторов не влиял на результаты лечения при сроках наблюдения пациентов до 1 года. Получение хороших, но не отличных кли-

нических и функциональных результатов лечения обусловлено в большей степени типом перелома, сроками обращения пациента за медицинской помощью, сроками с момента получения травмы до оперативного лечения, приверженностью пациента к лечению и реабилитации. Однако не стоит недооценивать преимущества биодеградируемых материалов, о которых будет сказано ниже.

Использование в качестве фиксаторов биодеградируемых винтов — перспективная методика лечения. При возможном в дальнейшем износе суставного хряща в результате прогрессирующего посттравматического артроза локтевого сустава исключается выступание головок винтов в полость сустава, нет необходимости в удалении фиксаторов после сращения перелома [14, 15]. Кроме того, снижается риск периимплантатной адаптивной перестройки кости (так называемый *stress-shielding*), которая может приводить к резорбции костной ткани и снижению прочности фиксации [15]. Пациентам, у которых в качестве фиксаторов используются винты из PGLA, не противопоказано проведение МРТ на любом сроке после имплантации. Отечественными и зарубежными исследователями доказано, что по показателям жесткости и уровню линейной нагрузки биодеградируемые фиксаторы не уступают изделиям из металлических сплавов, характеризуются высокой эффективностью фиксации, обусловленной такими биомеханическими параметрами, как прочность на изгиб и твердость [14, 15]. Использование в предложенной методике шарнирно-дистракционного аппарата не только позволяет начать скорейшую реабилитацию пациента, но и повышает стабильность остеосинтеза.

Крайне важна приверженность пациента проводимому лечению. Необходимо как можно раньше после оперативного вмешательства начинать движения в локтевом суставе, так как отсутствие разработки в необходимых объемах приводит к его тугоподвижности. В нашей работе из-за щажения конечности или других причин, несмотря на применение адекватной анальгезии (в том числе проводниковых блокад), тугоподвижность констатировали в 3 наблюдениях, что составило 9% от общего числа прооперированных, тогда как при использовании накостного, погружного, чрескостного остеосинтеза в отдаленном послеоперационном периоде частота контрактур сустава может достигать 82% [22].

Имевшие место послеоперационные осложнения в виде воспаления мягких тканей вокруг спиц аппарата при адекватном лечении не представляют большой опасности и в нашем исследовании никак не сказались на результатах лечения.

При должном уровне квалификации и опыта врача травматолога-ортопеда метод несложен в исполнении. Учитывая высокую эффективность, низкий процент послеоперационных осложнений и использование отечественных разработок,

метод может быть рекомендован для внедрения в широкую клиническую практику.

ВЫВОДЫ

1. Метод обеспечивает условия для ранней активной и пассивной разработки движений при стабильном локтевом суставе после остеосинтеза, снимая нагрузку с сустава путем разобщения суставных поверхностей в шарнирно-дистракционном аппарате, что значительно сокращает сроки реабилитации пациентов и положительно влияет на окончательные результаты лечения.

2. Использование предложенной методики позволяет избежать длительной послеоперационной внешней иммобилизации сустава, предотвращая развитие контрактур, повышает стабильность остеосинтеза, препятствуя вторичному смещению отломков и миграции фиксаторов.

3. Результаты лечения не зависели от материала, из которых были изготовлены компрессионные винты (сплав титана или PLGA), при том, что биодеградируемые фиксаторы, характеризуясь целым рядом положительных свойств и не уступающая по своим характеристикам винтам из сплава титана, не требуют удаления после консолидации перелома.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Скороглядов А.В., Литвина Е.А., Морозов Д.С. Лечение внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости. Лечебное дело. 2008; 3: 63-71 [Skoroglyadov A.V., Litvina E.A., Morozov D.S. Treatment of intra-articular fracture of distal humerus. *Lechebnoe delo*. 2008; 3: 63-71 (in Russian)].
2. Nauth A., McKee M.D., Ristevski B. et al. Distal humeral fractures in adults. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2011; 93 (7): 686-700. doi: 10.2106/JBJS.J.00845.
3. Каранетян Г.С. Методы коррекции оперативной агрессии в комплексном лечении ортопедической патологии: Автореф. ... канд. мед. наук. М.; 2009 [Karapetyan G.S. Methods for surgical aggression correction in complex treatment of orthopaedic pathology. *Cand. med. sci. Diss. Moscow*; 2009 (in Russian)].
4. Мирончук Л.В. Рентгенологические данные, касающиеся посттравматического деформирующего артроза и контрактуры локтевого сустава. Український радіологічний журнал. 2010; 4: 421-5 [Mironchuk L.V. X-ray diagnostic data on posttraumatic deforming arthrosis and elbow joint contracture. *Ukrainskiy radiologicheskii zhurnal*. 2010; 4: 421-5 (in Russian)].
5. Иванников С.В., Шестерня Н.А., Лазарев А.Ф. и др. Подкожно-субфасциальный остеосинтез переломов дистального отдела плечевой кости. Кафедра травматологии и ортопедии. 2017; 1 (21): 5-9 [Ivannikov S.V., Shesternya N.A., Lazarev A.F. et al. Subcutaneous-subfascial osteosynthesis of fractures of the distal humerus. *The Department of Traumatology and Orthopedics*. 2017; 1 (21): 5-9].
6. Калантырская В.А., Ключевский В.В. Консервативное лечение переломов дистального метаэпифиза плеча. Мир науки, культуры, образования. 2014; 2: 332-7 [Kalantyrskaya V.A., Klyuchevskiy V.V. Conservative treatment of distal shoulder metaepiphysis fractures. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. 2014; 2: 332-7 (in Russian)].
7. Калантырская В.А., Ключевский В.В., Перова В.А., Пискун М.С. Предупреждение контрактур при лечении поврежденных локтевого сустава. Политравма. 2015; 2: 50-8 [Kalantyrskaya V.A., Klyuchevskiy V.V., Perova A.A., Piskun M.S. Prevention of contractures in

- treatment of injuries to elbow joint. Polytrauma. 2015; 2: 50-8 (in Russian)].
8. *Науменко Л.Ю., Носивец Д.С.* Характеристика методов консервативного лечения при повреждениях дистального отдела плечевой кости. Травма. 2011; 12 (1): 75-8 [Naumenko L.Yu., Nosivets D.S. Characteristic of conservative treatment methods at distal humerus fractures. Travma. 2011; 12 (1): 75-8 (in Russian)].
 9. *Тыляков Б.Т., Оганесян О.В., Валиев Э.Ю., Тыляков А.Б.* Хирургическое лечение застарелых повреждений локтевого сустава. Ташкент: Издательство медицинской литературы им. Абу Али Ибн Сино; 2003 [Tilyakov B.T., Oganesyan O.V., Valiev E.Yu., Tilyakov A.B. Surgical treatment of old elbow joint injuries. Tashkent: Izdatel'stvo meditsinskoj literatury im. Abu Ali Ibn Sino; 2003 (in Russian)].
 10. *Оганесян О.В.* Основы наружной чрескостной фиксации. М.: Медицина; 2004 [Oganesyan O.V. Principles of external transosseous fixation. Moscow: Meditsina; 2004 (in Russian)].
 11. *Кесян Г.А., Самков А.С., Карапетян Г.С., Дан И.М.* Способ комбинированного остеосинтеза внутрисуставных переломов блока плечевой кости с использованием погружных компрессионных винтов и шарнирно-дистракционного аппарата внешней фиксации. Патент РФ №2612812; 2017 [Kesyanyan G.A., Samkov A.S., Karapetyan G.S., Dan I.M. Combined osteosynthesis of intra-articular trochlea humeri fractures using submersible compression screws and external fixation hinge distraction system. Patent RF, N 2612812, 2017 (in Russian)].
 12. *Giannicola G., Sacchetti F., Greco A. et al.* Open reduction and internal fixation combines with hinged elbow fixator in capitellum and trochlea fractures. Acta Orthopaedica. 2010; 81 (2): 228-33. doi: 10.3109/17453671003685475.
 13. *Kellam J., Meinberg E., Agel J. et al.* Fracture and dislocation classification compendium — 2018: international comprehensive classification of fractures and dislocations committee. J. Orthop. Trauma. 2018; 32 Suppl 1: S1-S10. doi: 10.1097/BOT.0000000000001063.
 14. *Хонинов Б.В., Сергунин О.Н., Скороглядов П.А.* Возможности применения биodeградируемых материалов в травматологии и ортопедии (обзор литературы). Вестник РГМУ. 2017; 1: 20-4 [Khoninov B.V., Sergunin O.N., Skoroglyadov P.A. Biodegradable materials application in traumatology and orthopaedics (Review). Vestnik RGMU. 2017; 1: 20-4 (in Russian)].
 15. *Агаджанян В.В., Пронских А.А., Демина В.А. и др.* Биodeградируемые импланты в ортопедии и травматологии. Наш первый опыт. Политравма. 2016; 4: 85-93 [Agadzhanyan V.V., Pronskikh A.A., Demina V.A. et al. Biodegradable implants in orthopedics and traumatology. Our first experience. Polytrauma. 2016; 4: 85-93 (in Russian)].
 16. *Bostman O.M., Laitinen O.M., Tyninen O. et al.* Tissue restoration after resorption of polyglycolide and polylactide-lactic acid screws. Bone Joint J. Br. 2005; 87 (11): 1575-80. doi: 10.1302/0301-620X.87B11.16520.
 17. *Kramer M., Pamnani A., Strauch R.* Internal fixation of capitellum fracture using a biodegradable screw. Ortopedics. 2002; 25 (7): 765-6.
 18. *Миронов С.П., Бурмакова Г.М.* Повреждения локтевого сустава при занятиях спортом. М.: Лесар-арт; 2000 [Mironov S.P., Burmakova G.M. Elbow joint injuries in sports. Moscow: Lesar-art; 2000 (in Russian)].
 19. *Жабин Г.И., Башуров З.К., Егоров В.И., Кузнецов И.А.* Восстановительное лечение посттравматических контрактур локтевого сустава: Методические рекомендации. Л.; 1988 [Zhabin G.I., Bashurov Z.K., Egorov V.I., Kuznetsov I.F. Rehabilitation in posttraumatic elbow contractures. Methodical recommendations. Leningrad; 1988 (in Russian)].
 20. *Тыляков Б.Т.* Комплексное лечение застарелых повреждений локтевого сустава с использованием шарнирно-дистракционных аппаратов: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 1982 [Tilyakov B.T. Complex treatment of old elbow injuries using hinge distraction apparatuses. Dr. med. sci. Diss. Moscow; 1982 (in Russian)].
 21. *Dressler H.B., de Paula R.N.* Bryan and Morrey type IV intra-articular fracture of the distal extremity of the humerus treated surgically with anterior access: case report. Rev. Bras. Ortop. 2015; 50 (3): 352-5. doi: 10.1016/j.rboe.2015.04.008.
 22. *Науменко Л.Ю., Носивец Д.С.* Преимущества одноплоскостного аппарата внешней фиксации с шаровым шарниром в лечении пациентов с полными внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости. Гений ортопедии. 2009; 2: 99-103 [Naumenko L.Yu., Nosivets D.S. The advantages of uniplanar external fixator with a ball-and-socket hinge in treatment of patients with intraarticular fractures of distal humeral meta-epiphysis. Ortopaedic genius. 2009; 2: 99-103 (in Russian)].

Сведения об авторах: Шуйский А.А. — аспирант отделения ортопедии взрослых; Кесян Г.А. — доктор мед. наук, проф., зав. отделением ортопедии взрослых; Уразгильдеев Р.З. — доктор мед. наук, вед. науч. сотр. того же отделения; Карапетян Г.С., Арсеньев И.Г. — кандидаты мед. наук, врачи травматологи-ортопеды того же отделения; Дан И.М. — врач травматолог-ортопед отделения детской ортопедии.

Для контактов: Шуйский Артем Анатольевич. E-mail: shuj-artyom@mail.ru.

Contact: Shuiskyi Artyom A. — Graduate student, Dept. for Adult Orthopaedics. E-mail: shuj-artyom@mail.ru.