

КОРРИГИРУЮЩАЯ ОСТЕОТОМИЯ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ ПРИ НЕПРАВИЛЬНО СРОСШИХСЯ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМАХ

О.М. Семенкин^{1,2}, С.Н. Измалков¹, В.И. Голубцов²

¹ ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, Россия, 443099

² ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. М.И. Калинина», ул. Ташкентская, д. 159, г. Самара, Россия, 443095

Реферат

Цель исследования – анализ результатов хирургического лечения больных с неправильно сросшимися внутрисуставными переломами.

Материал и методы. Хирургическое лечение выполнено 12 больным (5 мужчинам и 7 женщинам) с 12 неправильно сросшимися внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости (ДМЛК). Средний срок от момента получения травмы до хирургического вмешательства составил $19,67 \pm 7,13$ недель (от 5 до 92 недель). Девяти пациентам была выполнена внутрисуставная корригирующая остеотомия ДМЛК, трем – комбинированная: внутри- и внесуставная. Результаты лечения оценивали по опроснику DASH, шкалам Cooney – Krimmer (1996), Martini (1999) и по предложенной авторами схеме.

Результаты. Через год после операции показатели по шкале DASH составили в среднем $14,21 \pm 2,43$ пунктов. Положительные исходы по шкале Cooney – Krimmer получены у 11 (91,7%) больных, по шкале Martini – у 9 (75%) и по авторской схеме – у 10 (83,3%). Осложнения развились у 3 больных. Фиксаторы удаляли у 3 пациентов.

Заключение. Корригирующая остеотомия при клинически проявляющихся неправильно сросшихся внутрисуставных переломах ДМЛК является безопасной и эффективной процедурой, улучшающей структуру и функцию кистевого сустава.

Ключевые слова: неправильно сросшийся внутрисуставной перелом дистального метаэпифиза лучевой кости, корригирующая остеотомия.

Введение

Консервативное лечение больных с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости (ДМЛК) в 6–80% случаев приводит к неправильному сращению [11], которое может быть внесуставным, внутрисуставным и комбинированным [7]. Неустранённое смещение суставной поверхности на ≥ 2 мм в 100% случаев способствует развитию деформирующего артроза [8], а смещение величиной в 1 мм вызывает ограничение подвижности в кистевом суставе на 24% [15]. Вместе с тем, выполнение корригирующей остеотомии ДМЛК также не исключает риска дополнительного повреждения суставного хряща, нарушения кровоснабжения костных фрагментов с их последующим коллапсом и прогрессированием деформирующего артроза [13].

Целью исследования явился анализ результатов хирургического лечения больных с непра-

вильно сросшимися внутрисуставными переломами ДМЛК.

Материал и методы

В период с июля 2001 по март 2014 г. включительно в Самарской областной клинической больнице им. М.И. Калинина нами было прооперировано 12 пациентов (5 мужчин и 7 женщин) в возрасте от 19 до 55 лет (в среднем – $39,92 \pm 3,62$) с 12 неправильно сросшимися внутрисуставными переломами ДМЛК. Средний срок от момента получения травмы до хирургического вмешательства составил $19,67 \pm 7,13$ недель (от 5 до 92 недель). Общая характеристика больных и распределение переломов по классификации АО/ASIF (1987) и Frykman [6] представлены в таблице 1.

Переломы с изолированным вовлечением лучезапястного сустава (тип III по Frykman) и с сочетанным поражением лучезапястного

☒ Семенкин О.М., Измалков С.Н., Голубцов В.И. Корригирующая остеотомия дистального метаэпифиза лучевой кости при неправильно сросшихся внутрисуставных переломах. *Травматология и ортопедия России*. 2015; (2):16-23.

✉ Семенкин Олег Михайлович. Ул. Ташкентская, д. 159, г. Самара, Россия, 443095; e-mail: olegsemenkin63@yandex.ru

1 Рукопись поступила: 05.05.2015; принята в печать: 27.05.2015

и дистального лучелоктевого суставов (тип VII) составили по 33,3%. Во всех случаях применяли внесуставной доступ (ладонный – 7, тыльный – 1, лучевой – 1, комбинированный – 3) с фиксацией костных фрагментов

низкопрофильными системами с угловой стабильностью (Locking Compression Plates) производства «Synthes» (Швейцария), «Königsee» (Германия), «Stryker» (Германия) и мини-винтами.

Таблица 1

Общая характеристика больных и структура переломов

№ наблюдения	Пол, возраст, лет	Классификация		Срок после травмы, нед	Подвывих запястья		Макс. величина смещения /щели, мм
		АО/ASIF	Frykman		тыльный	ладонный	
1	♂, 32	B 1.2	III	10	–	+	3,5
2	♂, 28	B 3.1	IV	16	–	+	3
3	♀, 46	B 3.2	VIII	12	–	–	3,5
4	♂, 46	C 3.1	III	12	+	–	4
5	♀, 19	B 3.3	VII	8	–	–	4,5
6	♀, 36	C 3.1	VIII	20	–	–	4
7	♀, 27	C 2.1	III	8	+	–	2,5
8	♂, 50	B 3.2	VIII	5	–	+	4,5
9	♀, 54	B 1.1	III	5	–	–	3,5
10	♀, 55	C 2.1	VIII	92	–	+	5,5
11	♀, 55	C2.1	IV	8	–	–	4
12	♂, 31	B3.3	IV	40	–	+	6,5

Показаниями к корригирующей остеотомии считали:

– тыльный или ладонный подвывих запястья (n = 7);

– отсутствие конгруэнтности («ступенька» или щель ≥ 2 мм) суставной поверхности лучевой кости (n = 12);

– сочетание вне- и внутрисуставной деформации ДМЛК (n = 3);

– сопутствующие функциональные нарушения: боль в запястье, быструю утомляемость и снижение силы захватов кисти, ограничения подвижности в кистевом суставе и его деформацию (n = 12).

В процессе предоперационного планирования всем пациентам выполняли рентгенографию кистевых суставов в стандартных (передне-задняя и сагиттальная) и специальных (45° пронации и 45° супинации предплечья) проекциях. Компьютерную томографию проводили на КТ-сканерах «Toshiba Aquillion 32» и «Philips Brilliance 190 P» (Нидерланды) в режиме спирального сканирования при толщине реконструируемого среза 0,5 мм и шаге реконструкции 0,3 мм. Подобное пространственное разрешение позволяло оценить изучаемые структуры кистевого сустава в любой математически реконструируемой плоскости и в режиме объемного изображения без потери его качества.

Определяли величину деформации отломков ДМЛК в миллиметрах и градусах.

Техника операции. Операции выполняли под регионарным обескровливанием, располагая верхнюю конечность на рентгенопрозрачном боковом столике. При ладонном доступе предплечье полностью супинировали. По ладонно-лучевой поверхности нижней трети предплечья в проекции сухожилия лучевого сгибателя запястья проводили L-образный, Y-образный или линейный разрез. После отсечения латеральной части квадратного пронатора сдвигали его в локтевую сторону распатором. После этого становилась доступна деформированная поверхность лучевой кости. Ладонную лучезапястную связку не пересекали. В соответствии с предоперационным планированием выполняли остеотомию лучевой кости. Интраоперационную визуализацию костных фрагментов и суставной поверхности ДМЛК осуществляли через линию остеотомии и с помощью электронно-оптического преобразователя (ЭОП). Проводили репозицию костных фрагментов с провизорной фиксацией спицами Киршнера. Пластины соответствующего размера помещали на лучевую кость, следя за тем, чтобы она не выступала за дистальный и ладонный края «линии водораздела» ДМЛК. Проводили кортикальные и блокируемые

винты необходимого размера и в достаточном количестве для стабильного остеосинтеза. Удаляли спицы Киршнера. Восстанавливали целостность квадратного пронатора, послойно ушивали рану с оставлением активного дренажа.

Тыльный оперативный доступ применяли в качестве изолированного вмешательства, а также составной части комбинированного доступа при отрицательных значениях наклона суставной поверхности ДМЛК в сагиттальной плоскости. При этом в нижней трети предплечья выполняли L-образный разрез кожи и подкожной клетчатки. Проксимальную часть *retinaculum extensorum* N-образно рассекали, лоскуты ее разводили в стороны. Проводили рассечение 1-го, 2-го, 3-го, 4-го костно-фиброзных каналов разгибателей и сухожилия плечелучевой мышцы. Под контролем операционного стеноскопа (ЭОПа) выполняли остеотомию и репозицию фрагментов с восстановлением основных рентгенометрических показателей. После остеосинтеза восстанавливали непрерывность сухожилия плечелучевой мышцы. Лоскуты рассеченной части *retinaculum extensorum* сшивали над металлоконструкцией, оставляя сверху сухожилия разгибателей. Ушивали подкожную клетчатку и кожу с оставлением активного дренажа.

В послеоперационном периоде проводили иммобилизацию съемной ладонной лонгетой в функциональном положении запястья сроком на 2–3 недели с последующей заменой ее съемным брейсом до 4–6 недель. Лечебную гимнастику для пальцев кисти начинали со 2-го послеоперационного дня. Через 6 недель после операции начинали восстановительное лечение, включающее тепловые и физиотерапевтические процедуры, массаж, механотерапию. Полную нагрузку разрешали после сращения костных фрагментов – через 10–12 недель после операции.

Результаты лечения оценивали по опроснику DASH, шкалам Cooney – Krimmer [9], Martini [11] и по предложенной авторами схеме [2]. Основными рентгенометрическими показателями служили: лучелоктевой угол (ЛЛУ), ладонный наклон суставной поверхности лучевой кости – ладонная инклинация (ЛИ), измеряемые в градусах, укорочение лучевой кости относительно локтевой – лучелоктевой индекс (ЛЛИ) в мм и внутрисуставное смещение отломков (СТ – «ступенька») в мм. Из клинических тестов определяли: интенсивность болевого синдрома по вербальной аналоговой шкале; общий объем активных движений в кистевом суставе (ООД), включающий в себя сгибание, разгибание, локтевую и лучевую девиацию кисти, пронацию и супинацию предплечья, а также величину силового захвата кисти (СЗ) в процентах от показателей контралатеральной конечности.

Сроки наблюдения составили от 0,5 года до 4,5 лет (в среднем – 2,4 года).

Статистическая обработка данных. Сбор и хранение полученных цифровых данных осуществляли с помощью программного пакета Microsoft Excel. Для последующего анализа использовали специализированное статистическое программное обеспечение: SPSS 21 (лицензия № 20130626–3). При описании количественных показателей приводили среднее арифметическое значение и его ошибку ($M \pm m$). Сравнения показателей до и после лечения проводили с помощью парного критерия Стьюдента и парного критерия Вилкоксона. Критическое значение уровня значимости принимали равным 0,05.

Результаты

Динамика морфометрических и клинических показателей через год после операции представлена в таблице 2.

Таблица 2

Средние рентгенометрические и функциональные показатели до и через год после операции, $M \pm m$

Показатель	До лечения	После лечения	P
ЛЛУ (N = 22–25°)	11,50±3,03	21,88±1,0	0,005
ЛИ (N = +7–10°)	22,40±3,90*	11,50±0,87	0,020
	-37,00±2,00**	9,00±1,00	0,014
ЛЛИ (N = 0 ... -2 мм)	4,17±0,77	0,17±0,46	0,001
СТ (N = 0 мм)	4,08±0,31	1,07±0,19	<0,001
ООД, %	53,69±3,62	83,75±1,96	<0,001
СЗ, %	32,44±7,31	79,25±3,28	<0,001

* – положительные значения ладонной инклинации; ** – отрицательные значения ладонной инклинации.

Сращение костных фрагментов наблюдали через 10–12 недель после операции. Во всех случаях подвывих в лучезапястном суставе был устранен. Через 12 месяцев после операции отмечали следующую динамику клинко-рентгенометрических параметров: лучелоктевой угол (ЛЛУ) возрос на $10,38 \pm 3,00^\circ$; ладонная инклинация (ЛИ) при исходных положительных значениях уменьшилась на $10,90 \pm 3,85$, а при исходных отрицательных значениях – увеличилась на $46,00 \pm 1,0^\circ$; лучелоктевой индекс (ЛЛИ) снизился на $4,00 \pm 0,89$ мм; смещение суставной поверхности (СТ) – уменьшилось на $3,02 \pm 0,37$ мм (рис. 1).

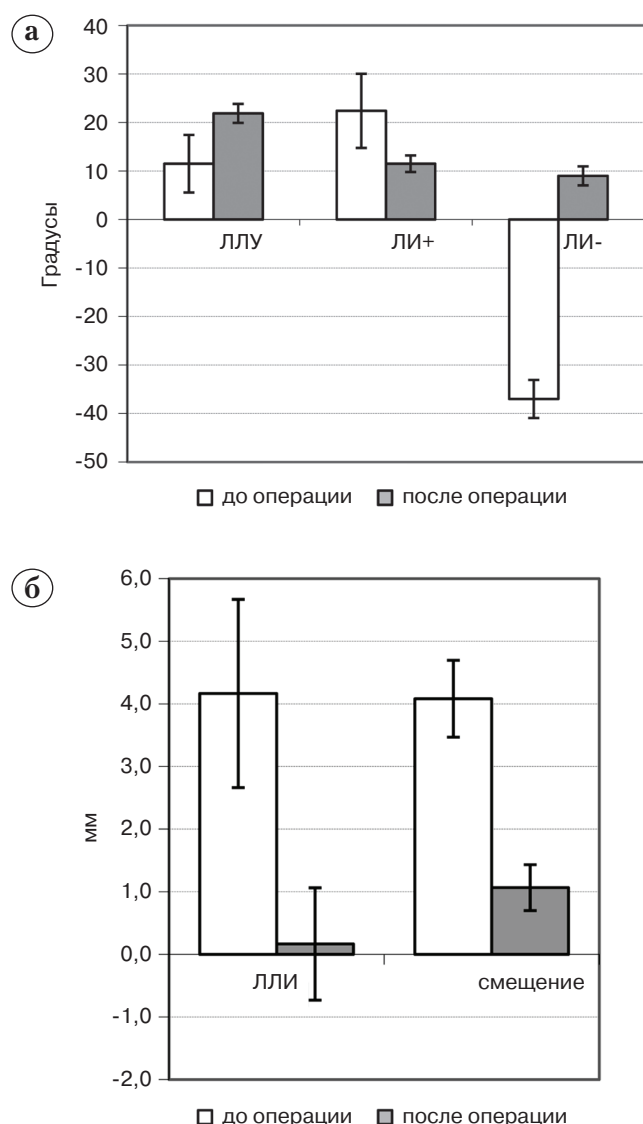


Рис. 1. Динамика рентгенометрических показателей до и через год после лечения

Общий объем активных движений в кистевом суставе (ООД) возрос на $30,06 \pm 2,51\%$; сила захвата кисти (СЗ) – на $46,81 \pm 5,90\%$. Показатели по опроснику DASH, отражающие качество жизни пациентов, улучшились с $57,43 \pm 3,90$ до $14,21 \pm 2,43$ пунктов (разность – $43,22 \pm 2,83$, $p < 0,001$).

Структурно-функциональное состояние поврежденного кистевого сустава как самостоятельной единицы опорно-двигательной системы по разработанной нами оценочной таблице до операции оценивали в $2,08 \pm 0,08$ балла, после завершения курса лечения – в $4,08 \pm 0,19$ балла ($p < 0,001$). Отличные результаты получены у 3 (25%) больных, хорошие – у 7 (58,3%), удовлетворительные – у 2 (16,7%). Оценка по схеме Cooney – Krimmer продемонстрировала следующие соотношения исходов: отличные результаты получены у 2 (16,7%) больных, хорошие – у 9 (75%), удовлетворительные – у одного (8,3%).

Таблица Martini выявила два (16,7%) отличных, 7 (58,3%) – хороших и 3 (25%) удовлетворительных исхода.

Наблюдаемые осложнения: синдром запястного канала – у пациентки № 3, раздражение поверхностной ветви срединного нерва – у больной № 10, КРБС I типа – у пациента № 11. Все осложнения были купированы консервативными мероприятиями. В трех случаях отмечали прогрессирование деформирующего артроза. Удаление металлофиксаторов выполнено у троих пациентов.

Клинический пример

Пациентка Н., 55 лет, поступила в отделение с диагнозом: закрытый внутрисуставной неправильно сросшийся перелом ДМЛК слева (тип C2.1 по классификации АО/ASIF, тип VIII по классификации Frukman) через 2 года после травмы (рис. 2). В плановом порядке была выполнена операция: вне- и внутрисуставная корригирующая остеотомия и остеосинтез ДМЛК ладонной пластиной с угловой стабильностью. Больная обследована через год после операции: деформация ДМЛК устранена (рис. 3). Больная предъявляет жалобы на периодические ноющие боли в кистевом суставе только после тяжелой нагрузки, результатом операции удовлетворена. Общий объем активных движений в левом кистевом суставе составил 84,1%, сила грубого захвата кисти – 64% от контралатеральной конечности (рис. 4). Результат лечения по всем используемым оценочным схемам – хороший.

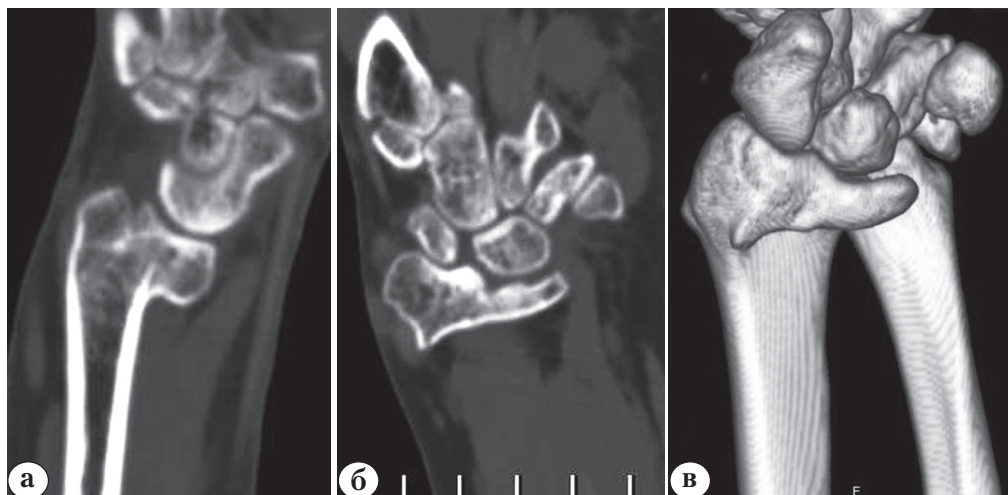


Рис. 2. Компьютерные томограммы кистевого сустава пациентки Н., 55 лет, до операции:
а – сагиттальный скан;
б – передне-задний скан;
в – 3D-реконструкция ДМЛК

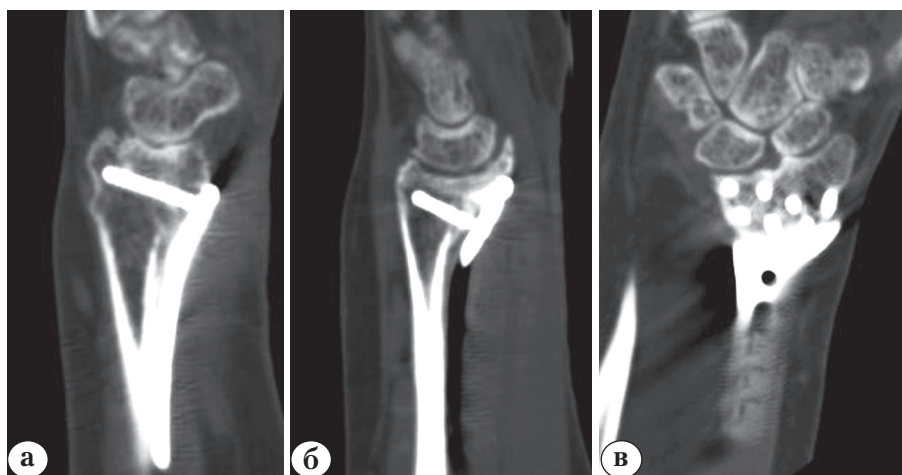


Рис. 3. Компьютерные томограммы кистевого сустава (см. выше) через год после операции:
а, б – сагиттальные сканы;
в – передне-задний скан

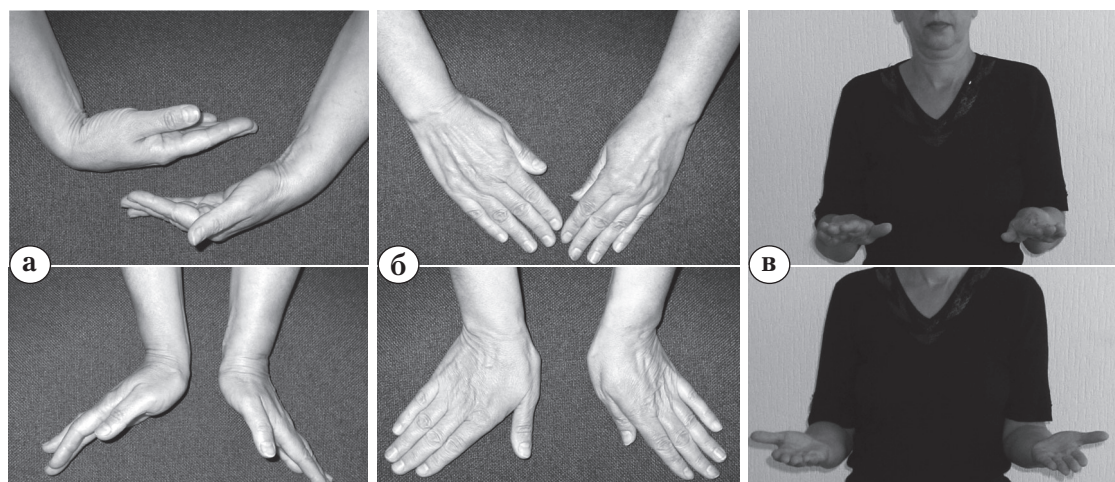


Рис. 4. Функциональные результаты лечения через год после операции:
а – сгибание и разгибание кистей;
б – лучевая и локтевая девиация кистей;
в – пронация и супинация предплечий

Обсуждение

G. Thivaios и M. McKee при выполнении скользящей остеотомии ДМЛК у больных с последствиями переломов типа Smith и Barton получили 9 отличных и хороших исходов у 10 пациентов с двумя повторными операциями [17].

D. Ring с соавторами на примере хирургического лечения 23 пациентов с неправильно сросшимися внутрисуставными переломами ДМЛК продемонстрировали 60% удовлетворительных и плохих результатов, констатируя, что корригирующая остеотомия в этих случаях не позволяет полностью восстановить анатомию и функцию кистевого сустава. Из осложнений авторы отметили разрыв сухожилия длинного разгибателя I пальца, прогрессирование артроза, потребовавшего выполнения повторных операций [13].

F. del Piñal с соавторами получили после артроскопически ассистированной внутрисуставной корригирующей остеотомии 4 отличных и 7 хороших результатов у 11 больных [4]. Проведение артроскопического артролиза с резекцией выступающих костных фрагментов (от 2 до 6 мм) позволило F. del Piñal с соавторами [5] добиться у больных с неправильно сросшимися внутрисуставными переломами ДМЛК положительного эффекта: уменьшения боли, увеличения объема движений в кистевом суставе, преимущественно за счет разгибания, силы захватов, снижения показателей по опроснику DASH с 74 до 18, PRWE-анкете – с 79 до 15.

D. Ruch с соавторами на примере 13 пациентов с изолированным неправильным сращением ладонной полулунной вырезки ДМЛК продемонстрировали отличные и хорошие результаты (оценка по Garland and Werley и Fernandez) ранней (5,4 месяца после травмы) внутрисуставной остеотомии [14]. К. Ока с соавторами предложили компьютерную 3D-симуляцию в сочетании с изготовленным хирургическим направителем для выполнения точной внесуставной остеотомии неправильно сросшегося внутрисуставного перелома ДМЛК [12].

В.С. Мельников и В.Ф. Коршунов при хирургическом лечении больных с неправильно сросшимися внутрисуставными переломами ДМЛК с использованием аппарата внешней фиксации и костного аутотрансплантата констатировали 77% хороших результатов [3].

И.П. Ардашев с соавторами, считая корригирующую остеотомию необходимым методом лечения неправильно сросшихся внутрисуставных переломов дистального отдела лучевой кости, отмечали более благоприятные исходы при

раннем (до 6–8 недель после перелома) вмешательстве [1].

A. Schweizer с соавторами после выполнения внесуставной корригирующей остеотомии у 6 больных с клинически выраженными неправильно сросшимися внутрисуставными (смещение более 2 мм) переломами ДМЛК через год после операции наблюдали: отсутствие боли у 4 пациентов, боль небольшой интенсивности – у одного и умеренную боль при тяжелой нагрузке – у одного пациента. На рентгенограммах они не отмечали внутрисуставного смещения и дегенеративных изменений в лучезапястном суставе [16].

При послеоперационном обследовании наших больных мы не обнаружили случаев остеонекроза и несращения отломков ДМЛК, разрывов сухожилий и повреждений нервов. Данное исследование ограничено небольшим числом и сроками наблюдений.

Выводы

1. Деформация после внутрисуставных переломов ДМЛК сопровождается функциональными нарушениями: снижением объема движений в кистевом суставе, силы захватов кисти и качества жизни пациентов.

2. Тщательное предоперационное планирование с использованием компьютерной томографии в сочетании с применением операционного стеноскопа создают условия для восстановления анатомических соотношений в ДМЛК.

3. Корригирующая остеотомия при клинически проявляющихся неправильно сросшихся внутрисуставных переломах ДМЛК является безопасной и эффективной процедурой, улучшающей структуру и функцию кистевого сустава.

Конфликт интересов: не заявлен.

Литература

1. Ардашев И.П., Иванов А.В., Истомина М.В. Корригирующая остеотомия неправильно консолидированных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости с использованием пластин с угловой стабильностью. *Сибирский медицинский журнал*. 2011; 26(2-1):89-93.
2. Измалков С.Н., Семенкин О.М. Современные подходы к лечению больных с осложненными переломами лучевой кости в «типичном месте»: методические рекомендации. Самара: СамГМУ. 2008. 30 с.
3. Мельников В.С., Коршунов В.Ф. Методы оперативного лечения неправильно сросшихся переломов дистального эпиметафиза лучевой кости. *Лечебное дело*. 2008; (3):78-84.
4. del Piñal F., Cagigal L., Garcia-Bernal F.J., Studer A., Regalado J., Thams C. Arthroscopically guided osteotomy

- for management of intra-articular distal radius malunions. *J Hand Surg Am.* 2010; 35(3):392-397.
5. del Piñal F., Klausmeyer M., Thams C., Moraleda E., Galindo C. Arthroscopic resection arthroplasty for malunited intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2012; 37(12):2447-2455.
 6. Frykman G.K. Fractures of the distal radius, including sequelae shoulder hand finger syndrome, disturbance in the distal radioulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand.* 1967; 108:116-126.
 7. Jupiter J.B., Ring D. A comparison of early and late reconstruction of malunited fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1996; 78:739-748.
 8. Knirk J.L., Jupiter J.B. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68:647-659.
 9. McKay S.D., MacDermid J.C., Roth J.H., Richards R.S. Assessment of complications of distal radius fractures and development of a complication checklist. *J Hand Surg Am.* 2001; 26:916-922.
 10. Krimmer H., Lanz U. Die Mediokarpale Teilarthrodese des Handgelenkes. *Oper Orthop Traumatol.* 1996; 8:175-184.
 11. Martini A.K. Bewertungsschemata zur Beurteilung des Handgelenkes. *Handchirurg, Mikrochir, Plast Chirur.* 1999; 31:153-154.
 12. Oka K., Moritomo H., Goto A., Sugamoto K., Yoshikawa H., Murase T. Corrective osteotomy for malunited intra-articular fracture of the distal radius using a custom-made surgical guide based on three-dimensional computer simulation: case report. *J Hand Surg Am.* 2008; 33(6):835-840.
 13. Ring D., Prommersberger K.-J., Gonzales del Pino J., Capomassi M., Slullitel M., Jupiter J.B. Corrective osteotomy for intra-articular malunion of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(7):1503-1509.
 14. Ruch D.S., Wray W.H., Papadonikolakis A., Richard M.J., Leversedge F.J., Goldner R.D. Corrective osteotomy for isolated malunion of the palmar lunate facet in distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2010; 35(11):1779-1786.
 15. Schneiders W., Biewener A., Rammelt S., Rein S., Zwipp H., Amlang M. Die distale Radiusfraktur: Korrelation zwischen Radiologischem und Funktionellem Ergebnis. *Unfallchirurg.* 2006; 109:837-844.
 16. Schweizer A., Fürnstahl P., Nagy L. Three-Dimensional correction of distal radius intra-articular malunions using patient-specific drill guides. *J Hand Surg Am.* 2013; 38(12):2339-2347.
 17. Thivaios G., McKee M. Sliding osteotomy for deformity correction following malunion of volarly displaced distal radial fractures. *J Orthop. Trauma.* 2003; 17(5):326-333.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Семенкин Олег Михайлович – канд. мед. наук доцент кафедры травматологии, ортопедии и поликлинической хирургии ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет»; врач травматологического отделения ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина»

Измалков Сергей Николаевич – д-р мед. наук профессор заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и поликлинической хирургии ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет»

Голубцов Владимир Игоревич – врач рентгенологического отделения ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина»

CORRECTING OSTEOTOMY FOR INTRA-ARTICULAR MALUNION OF THE DISTAL RADIUS

O.M. Semenkin^{1,2}, S.N. Izmalkov¹, V.I. Golubtsov²

¹ Samara State Medical University,
ul. Chapayevskaya, 89, Samara, Russia, 443099

² Kalinin Regional Hospital,
ul. Tashkentskaya, 159, Samara, Russia, 443095

Abstract

The purpose – to analyze the results of the surgical treatment of patients with intra-articular malunited fractures of the distal radius (DR).

Material and methods. The operative treatment was performed in 12 patients (5 men and 7 women) with 12 malunited fractures of the DR. The average term from the injury to surgery was 19,67±7,13 weeks (from 5 to 92 weeks). We performed an intra-articular correcting osteotomy in 9 patients, combined intra-articular and extra-articular correcting osteotomy was used in three ones. The results of the treatment were assessed according to the DASH questionnaire, Cooney – Krimmer (1996) score, Martini (1999) score and the scheme offered by the authors.

Cite as: Semenkin OM, Izmalkov SN, Golubtsov VI. [Correcting osteotomy for intra-articular malunion of the distal radius]. *Traumatologiya i ortopediya Rossii.* 2015; (2): 16-23. [in Russian]

✉ *Semenkin Oleg M.* Ul. Tashkentskaya, 159, Samara, Russia, 443095; e-mail: olegsemenkin63@yandex.ru

1 Received: 05.05.2015; Accepted for publication: 27.05.2015

Results. In a year after the operation the rates of DASH questionnaire were $14,21 \pm 2,43$ points averagely; 11 patients showed positive outcomes – 91,7% (Cooney – Krimmer score), 9 patients – 75% (Martini score) and 10 patients – 83,3% (scheme offered by the authors). Complications were observed in 3 patients. The fixators were removed from 3 patients.

Conclusion. Corrective osteotomy in patients with symptomatic malunited intra-articular fractures of the distal radius is a safe and effective procedure that improves the structure and function of the wrist.

Key words: intra-articular malunions of distal radius, correcting osteotomy.

Conflict of interest: none.

References

1. Ardashev IP, Ivanov AV, Istomin MV. Korrigiruyushchaya osteotomiya nepravil'no konsolidirovannykh perelomov distal'nogo metaepifiza luchevoj kosti s ispol'zovaniyem plastin s uglovoy stabil'nost'yu [Correcting osteotomy for incorrect fracture healing of distal radial metaepiphysis using blocking plate angle stability]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal* [Siberian Journal of Medicine]. 2011; 26(2-1): 89-93. [in Rus.]
2. Izmalkov SN, Semenkin OM. Sovremennye podkhody k lecheniu bolnyh s oslozhnennymi perelomami luchevoi kosti v «tipichnom meste» [Modern approaches to treatment of patients with complicated fractures of radius in «typical places»]: metodicheskie rekomendazii. Samara: SamGMU. 2008. 30 S. [in Rus.]
3. Melnikov VS, Korshunov VE. Metody operativnogo lecheniya nepravil'no srosshikhsvya perelomov distal'nogo epimetafiza luchevoj kosti [Methods of the surgical treatment of malunited distal radius fractures]. *Lechebnoye Delo* [Medicine]. 2008; (3):78-84. [in Rus.]
4. del Piñal F, Cagigal L, Garcia-Bernal FJ, Studer A, Regalado J, Thams C. Arthroscopically guided osteotomy for management of intra-articular distal radius malunions. *J Hand Surg Am.* 2010; 35(3):392-397.
5. del Piñal F, Klausmeyer M, Thams C, Moraleda E, Galindo C. Arthroscopic resection arthroplasty for malunited intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2012; 37(12):2447-2455.
6. Frykman GK. Fractures of the distal radius, including sequelae shoulder hand finger syndrome, disturbance in the distal radioulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand.* 1967; 108:116-126.
7. Jupiter JB, Ring D. A comparison of early and late reconstruction of malunited fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1996; 78:739-748.
8. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68:647-659.
9. McKay SD, MacDermid JC, Roth JH, Richards RS. Assessment of complications of distal radius fractures and development of a complication checklist. *J Hand Surg Am.* 2001; 26:916-922.
10. Krimmer H, Lanz U. Die Mediokarpale Teilarthrodese des Handgelenkes. *Oper Orthop Traumatol.* 1996; 8:175-184.
11. Martini AK. Bewertungsschemata zur Beurteilung des Handgelenkes. *Handchir, Mikrochir, Plast Chirur.* 1999; 31:153-154.
12. Oka K, Moritomo H, Goto A, Sugamoto K, Yoshikawa H, Murase T. Corrective osteotomy for malunited intra-articular fracture of the distal radius using a custom-made surgical guide based on three-dimensional computer simulation: case report. *J Hand Surg Am.* 2008; 33(6):835-840.
13. Ring D, Prommersberger K-J, Gonzales del Pino J, Capomassi M, Slullitel M, Jupiter JB. Corrective osteotomy for intra-articular malunion of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(7):1503-1509.
14. Ruch DS, Wray WH, Papadonikolakis A, Richard MJ, Leversedge FJ, Goldner RD. Corrective osteotomy for isolated malunion of the palmar lunate facet in distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2010; 35(11):1779-1786.
15. Schneiders W, Biewener A, Rammelt S, Rein S, Zwipp H, Amlang M. Die distale Radiusfraktur: Korrelation zwischen Radiologischem und Funktionellem Ergebnis. *Unfallchirurg.* 2006; 109:837-844.
16. Schweizer A, Fürnstahl P, Nagy L. Three-Dimensional correction of distal radius intra-articular malunions using patient-specific drill guides. *J Hand Surg Am.* 2013; 38(12):2339-2347.
17. Thivaios G, McKee M. Sliding osteotomy for deformity correction following malunion of volarly displaced distal radial fractures. *J Orthop. Trauma.* 2003; 17(5):326-333.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Semenkin Oleg M. – associate professor of the department of traumatology, orthopedics and outpatient surgery, Samara State Medical University; doctor of trauma department, V. Seredavin Samara Regional Clinical Hospital

Izmalkov Sergey N. – professor head of the department of traumatology, orthopedics and outpatient surgery, Samara State Medical University

Golubtsov Vladimir I. – doctor of radiological department, V. Seredavin Samara Regional Clinical Hospital