

Научная статья

УДК 616.833.35-001.35:616.717.56]-001.5-089.227.84

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-6-773-787>

Принципы оперативного лечения отсроченного синдрома запястного канала при неправильно сросшихся переломах дистального метаэпифиза лучевой кости

О.М. Семенкин^{1,2}, С.Н. Измалков², А.Н. Братийчук^{2✉}, А.К. Усов^{2,3}¹ Клинический госпиталь ИДК, Самара, Россия² Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия³ Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина, Самара, Россия**Автор, ответственный за переписку:** Александр Николаевич Братийчук, brat59@bk.ru

Аннотация

Введение. Отсроченный синдром запястного канала (ОСЗК) у пациентов с неправильно сросшимся переломом дистального метаэпифиза лучевой кости (ДМЛК) развивается через несколько недель или месяцев после травмы. Основным методом лечения — корригирующая остеотомия и остеосинтез лучевой кости. Целесообразность декомпрессии срединного нерва и способы ее выполнения дискуссионны.

Цель работы — выработать концепцию лечения пациентов с неправильно сросшимся переломом ДМЛК и ОСЗК в зависимости от способа декомпрессии срединного нерва на основании оценки отдаленных результатов оперативного лечения.

Материалы и методы. Результаты лечения изучили у 33 пациентов с неправильно сросшимся переломом ДМЛК, осложненным ОСЗК, которым выполняли корригирующую остеотомию ДМЛК и остеосинтез ладонной пластиной с угловой стабильностью. Дополнительно пациентам первой группы через отдельный ограниченный хирургический доступ проводили открытый релиз запястного канала (ОСТР, $n = 19$), пациентам второй группы — декомпрессию срединного нерва через продленный доступ лучевого сгибателя запястья (EFCR, $n = 14$). Пациентов обследовали до операции и через один год клиническими, рентгенологическими и электромиографическими методами; сравнивали степень выраженности ОСЗК и деформации ДМЛК.

Результаты. После операции у пациентов обеих групп наступило улучшение клинических, рентгенологических и ЭНМГ-показателей. Средние сроки сращения составили 12 нед. Более благоприятные результаты получили у пациентов первой группы: достоверно увеличился силовой захват кисти, возросла повседневная активность и амплитуда М-ответа короткой мышцы, отводящей большой палец. Наиболее значимые благоприятные изменения произошли при умеренной и выраженной тяжести ОСЗК, а также при промежуточной и преимущественно тыльной деформации ДМЛК.

Обсуждение. Вопросы о целесообразности симультанной декомпрессии срединного нерва у пациентов с ОСЗК и о характере соответствующих доступов не имеют однозначного ответа. Большинство авторов полагает, что достаточно выполнить только корригирующую остеотомию и остеосинтез. Проведенное нами исследование показало важность дифференцированного подхода к решению данной проблемы.

Заключение. При неправильно сросшихся переломах лучевой кости корригирующая остеотомия и остеосинтез ладонной блокируемой пластиной — надежный и эффективный способ лечения. При умеренной и выраженной степенях ОСЗК, сочетающегося с промежуточной и преимущественно тыльной деформацией ДМЛК, лучшие результаты дает открытый релиз запястного канала из отдельного ограниченного доступа. При легкой степени ОСЗК, а также при преимущественно ладонной деформации ДМЛК декомпрессию срединного нерва допустимо производить из основного EFCR-доступа.

Ключевые слова: синдром запястного канала, неправильно сросшийся перелом дистального метаэпифиза лучевой кости, оперативное лечение

Для цитирования: Семенкин О.М., Измалков С.Н., Братийчук А.Н., Усов А.К. Принципы оперативного лечения отсроченного синдрома запястного канала при неправильно сросшихся переломах дистального метаэпифиза лучевой кости. *Гений ортопедии*. 2024;30(6):773-787. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-6-773-787. EDN: WQEBDG.



Principles of surgical treatment of delayed carpal tunnel syndrome in malunion of the distal metaepiphysis of the radius

O.M. Semenkin^{1,2}, S.N. Izmalkov², A.N. Bratiichuk^{2✉}, A.K. Usov^{2,3}

¹ Clinical Hospital IDK, Samara, Russian Federation

² Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

³ Samara Regional Clinical Hospital Named after V.D. Seredavin, Samara, Russian Federation

Corresponding author: Aleksandr N. Bratiichuk, brat59@bk.ru

Abstract

Introduction Delayed carpal tunnel syndrome (DCTS) in patients with malunited fracture of the distal metaepiphysis of the radius (DMR) develops from several weeks to months after the injury. The main treatment method for these patients is corrective osteotomy and fixation of the radius bone. However, the necessity and methods of median nerve decompression still remain controversial.

Purpose To evaluate long-term results of surgical treatment of patients with a malunited distal radius fractures and concurrent delayed carpal tunnel syndrome, depending on the method of median nerve decompression, and to develop a treatment concept.

Methods The results of treatment were studied in 33 patients (30 women and three men, average age 54.6 years) with malunited DMR fracture complicated by DCTS. All patients underwent corrective osteotomy of the distal radius and osteosynthesis with a volar locking plate. Open carpal tunnel release (OCTR) was performed in the first group of patients through a separate limited surgical approach ($n = 19$), while decompression of the median nerve was carried out through an extended flexor carpi radialis (EFCR) approach in the second group ($n = 14$). Patients were evaluated clinically (wrist range of motion, hand strength, VAS pain level, DASH score), radiographically, and electromyographically before surgery and one year after it. DCTS severity and DR deformity were compared.

Results After the operation, patients in both groups showed improvement in clinical, radiographic and ENMG parameters. The average union time was 12 weeks. Better results were achieved in the first group: the hand grip strength increased significantly, as did daily activity and the amplitude of the M-response of the short muscle abducting the thumb. The most significant changes were observed in moderate and severe DCTS cases, as well as in the intermediate and predominantly dorsal DR deformity.

Discussion The questions about the advisability of simultaneous decompression of the median nerve in patients with OCTR and the nature of the corresponding approaches do not have a clear answer. Most authors believe that it is sufficient to perform only corrective osteotomy and osteosynthesis. Our study showed the importance of a differentiated approach to solving this problem.

Conclusions Corrective osteotomy and volar locking plate osteosynthesis in carpal tunnel release are reliable and effective treatments for malunited DMR fractures with concurrent delayed carpal tunnel syndrome. The best results were obtained after open carpal tunnel release from a separate limited approach in patients with moderate and severe deformity of the distal metaepiphysis of the radius, combined with “intermediate” and “predominantly dorsal deformity. In mild DCTS cases, as well as in cases of predominantly palmar DMR deformity, decompression of the median nerve can be performed from the main EFCR approach.

Keywords: distal radius fracture, malunion, osteotomy, delayed carpal tunnel syndrome, carpal tunnel release, limited open approach, extended flexor carpi radialis approach, median nerve

For citation: Semenkin OM, Izmalkov SN, Bratiichuk AN, Usov AK. Principles of surgical treatment of delayed carpal tunnel syndrome in malunion of the distal metaepiphysis of the radius. *Genij Ortopedii*. 2024;30(6):773-787. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-6-773-787

ВВЕДЕНИЕ

Неправильное сращение переломов дистального метаэпифиза лучевой кости (ДМЛК) может сопровождаться вовлечением в регенераторный процесс мягкотканых структур, проходящих через запястный канал [1]. При этом особо страдает подвергаемый сдавлению срединный нерв, что предрасполагает к формированию синдрома запястного канала (СЗК). По времени возникновения СЗК разделяют на острый, появляющийся в течение нескольких часов и дней после перелома (5,4–8,6 %), подострый или преходящий (4 % случаев) и отсроченный или хронический, возникающий через несколько недель или месяцев после травмы (0,5–22 %) [2, 3].

Формирование отсроченного СЗК (ОСЗК) происходит в процессе консолидации фрагментов лучевой кости и в большинстве случаев в ходе неправильного их сращения [4–10]. По данным H.D. Stewart et al., через 3 мес. после перелома частота ОСЗК достигает 17 %, а через 6 мес. — 12 % [11]. Непосредственными причинами ОСЗК считают уменьшение объема пространства запястного канала, остаточное тыльное или ладонное смещение дистального фрагмента, отек, теносиновит, длительную иммобилизацию кисти в положении Cotton – Loder и избыточные размеры костной мозоли [12–17].

Вопросы о показаниях к декомпрессии срединного нерва при неправильном сращении ДМЛК и о предпочтительных ее способах остаются открытыми [18, 19]. Рассматривая эти вопросы из системных позиций, условно можно выделить два типа хирургических доступов, применяемых с целью оперативного устранения ОСЗК.

Первый тип доступов — через продольный разрез в нижней трети предплечья по передней ее поверхности длиной 3 см, с углообразным отклонением в лучевую сторону в проекции ладонных складок запястья, через сухожилие лучевого сгибателя кисти, с отсечением наружных листков *retinaculum flexorum*. Данный тип доступа впервые описан R.A. Weber et al. [20] и применен авторами только для декомпрессии срединного нерва. В дальнейшем этот доступ адаптирован F.W. Gwathmay et al. [21] для профилактического выполнения декомпрессии срединного нерва с одновременным остеосинтезом ДМЛК за счет удлинения кожного разреза до 7–8 см. Также подобный доступ, отличающийся длиной 8–10 см, но используемый только для операций на ДМЛК, применяли J.L. Orbay et al. [22]. Для обобщенного обозначения доступов такого типа, выполняемых только с целью декомпрессии срединного нерва, мы, с некоторой долей условности, применили известный среди специалистов по хирургии кисти термин EFCR-доступ (*англ.*: Extended Flexor Carpi Radialis Approach) [23]. Таким образом, доступы первого типа предполагают выполнение одного разреза, но для достижения двух целей — для высвобождения срединного нерва и для реконструктивного вмешательства на ДМЛК.

Второй тип — сочетанные доступы, предполагающие выполнение двух разрезов: первого — для декомпрессии срединного нерва в области ладонной поверхности запястья, получившего среди специалистов по хирургии кисти наименование OCTR-доступа (*англ.*: Open Carpal Tunnel Release) [24], и второго, — для корригирующей остеотомии и остеосинтеза ДМЛК в нижней трети предплечья. Таким образом, доступы второго типа предполагают выполнение двух разно локализованных разрезов, каждого со своей конкретной целью.

В настоящем исследовании мы изучили эффективность доступов обоих типов с целью выяснения лечебного потенциала каждого из них и возможности их дифференцированного применения при разной степени ОСЗК и разной величине наклона суставной поверхности ДМЛК при неправильно сросшемся его переломе.

Цель работы — выработать концепцию лечения пациентов с неправильно сросшимся переломом ДМЛК и ОСЗК в зависимости от способа декомпрессии срединного нерва на основании оценки отдаленных результатов оперативного лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 01.01.2006 по 31.12.2022 г. под нашим наблюдением находилось 33 пациента (30 женщин и трое мужчин) в возрасте от 36 до 71 года (в среднем 54,6 года) с неправильно сросшимися переломами ДМЛК и ОСЗК. Сроки от момента травмы до операции варьировали от 3 до 16 мес. (в среднем — 4,8 мес.).

Характеристика исследования — проспективное, рандомизированное, контролируемое в параллельных группах, многоцентровое. Предмет исследования — ОСЗК, развившийся вследствие неправильно сросшегося перелома ДМЛК. Объект исследования — пациенты, страдающие ОСЗК вследствие неправильного сращения перелома ДМЛК. Критерий включения — наличие у пациента неправильного сращения ДМЛК с клиническими признаками ОСЗК. Критерии исключения — сопутствующий сахарный диабет, выраженный остеопороз, фиксированное смещение запястья.

Первичная конечная точка исследования — оценка эффективности оперативного лечения ОСЗК за счет применения сочетанного хирургического доступа, включающего разрез в нижней трети предплечья для коррекции неправильно сросшегося перелома и остеосинтеза ДМЛК, и мини-разрез на ладонной поверхности запястья для декомпрессии срединного нерва, эпиневромии и невролиза (ОСТР-доступ), с выработкой рекомендаций по дифференцированному оперативному лечению в зависимости от степени тяжести ОСЗК и величины ладонного наклона суставной поверхности лучевой кости.

Вторичные конечные точки исследования — клинические показатели (интенсивность боли при нагрузке, общий объем активных движений в кистевом суставе, силовой захват кисти, повседневная активность), рентгенологические показатели (лучелоктевой угол, ладонный наклон суставной поверхности лучевой кости, лучелоктевой индекс), ЭНМГ-показатели (амплитуда М-ответа короткой мышцы, отводящей большой палец, дистальная латентность моторных волокон срединного нерва, скорость проведения импульса по моторным волокнам срединного нерва, скорость проведения импульса по сенсорным волокнам срединного нерва).

Всех пациентов распределили на две клинические группы. Рандомизацию проводили случайным образом. В первую группу вошли 19 пациентов, которым применили сочетанный доступ: из первого мини-разреза на ладонной поверхности запястья выполнили декомпрессию срединного нерва путем рассечения поперечной связки запястья, эпиневромию и невролиз (ОСТР-доступ), а из второго разреза в нижней трети предплечья выполнили корригирующую остеотомию и остеосинтез ДМЛК. Во вторую группу вошли 14 пациентов, которым применили доступ в виде только одного разреза в нижней трети предплечья, через который произвели корригирующую остеотомию, остеосинтез ДМЛК и декомпрессию срединного нерва (ЕFCR-доступ) без эпиневромии и невролиза.

Клинические группы являлись сопоставимыми по возрасту, типу перелома ДМЛК, степени тяжести ОСЗК, величине ладонного наклона суставной поверхности лучевой кости, срокам выполнения реконструктивной операции (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика пациентов групп исследования

Характеристики		Клинические группы				p
		первая (n = 19)		вторая (n = 14)		
		абс.	%	абс.	%	
Возраст	До 50 лет	5	26,3	4	28,6	> 0,05
	51–60 лет	11	57,9	6	42,8	> 0,05
	Более 60 лет	3	15,8	4	28,6	> 0,05
Тип перелома	Тип «А»	10	52,6	7	50,0	> 0,05
	Тип «В»	3	15,8	2	14,3	> 0,05
	Тип «С»	6	31,6	5	35,7	> 0,05
Сроки выполнения реконструктивной операции после травмы	< 6 мес.	14	73,6	9	64,3	> 0,05
	6 < 12 мес.	4	21,0	5	35,7	> 0,05
	≥ 12 мес.	1	5,4	–	–	> 0,05
Степень тяжести ОСЗК	Легкая	12	63,2	5	35,7	> 0,05
	Средняя	2	10,5	4	28,6	> 0,05
	Тяжелая	5	26,3	5	35,7	> 0,05
Величина ладонного наклона суставной поверхности лучевой кости (РТ)	РТ ≥ (+)11°	1	5,3	4	28,6	> 0,05
	РТ = от (+)10° до (–)10°	7	36,8	4	28,6	> 0,05
	РТ ≤ (–)11°	11	57,9	6	42,8	> 0,05

При определении показаний к операции учитывали, прежде всего, жалобы на боль в кисти, преимущественно в ночное время, чувство онемения I, II и III пальцев кисти, деформацию и боль в запястье при нагрузке, снижение силы кисти, ограничение подвижности в лучезапястном суставе. Кроме этого, принимали во внимание изменения рентгенометрических показателей: дефицит ладонной инклинации суставной поверхности лучевой кости более 20°, значение лучелоктевого угла менее 10°, увеличение лучелоктевого индекса более 2 мм, внутрисуставное смещение более 2 мм. Противопоказаниями к корригирующей остеотомии считали некомпенсированный сахарный диабет, выраженный остеопороз и фиксированное смещение запястья.

Предоперационное планирование проводили на основе рентгенограмм кистевых суставов в стандартных проекциях — переднезадней и сагиттальной. Компьютерную томографию выполняли 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. Измеряли величину смещения отломков ДМЛК в мм и °, определяли уровень остеотомии, форму и размеры костного дефекта.

Эффективность хирургического лечения оценивали по следующим критериям:

- клинические
 - интенсивность боли при нагрузке по шкале VAS;
 - общий объем активных движений в кистевом суставе TRAM;
 - величина силового захвата кисти GS (англ.: Grip strength);
 - выраженность повседневной активности DASH-score;
- рентгенологические величины:
 - лучелоктевой угол RI (англ.: Radial inclination);
 - ладонный наклон суставной поверхности лучевой кости PT (англ.: Palmar tilt);
 - укорочение лучевой кости относительно локтевой;
 - лучелоктевой индекс UV (англ.: Ulnar variance);
- ЭНМГ-показатели:
 - амплитуда М-ответа короткой мышцы, отводящей большой палец (СМАР, мV);
 - дистальная латентность моторных волокон срединного нерва (DML, мс);
 - скорость проведения импульса по моторным (МCV, м/с) и сенсорным волокнам срединного нерва (SCV, м/с).

Все указанные показатели изучили перед операцией и через один год после нее.

Степень тяжести ОСЗК определяли по А. Żyluk et al. [25]. На основе величины амплитуды М-ответа короткой мышцы, отводящей большой палец (СМАР), выделили пациентов с легкой (> 4 мV), умеренной (4–2 мV) и выраженной (< 2 мV) степенью ОСЗК.

По величине PT всех пациентов условно разделили на лиц с преимущественно ладонной деформацией ($PT \geq (+)11^\circ$), промежуточной ($PT (+)10^\circ - (-)10^\circ$) и преимущественно тыльной ($PT \leq (-)11^\circ$) ДМЛК.

Для статистического анализа использовали пакет IBM SPSS Statistics (США, лицензия № 5725-A54). Описательные статистики представлены средним и стандартным отклонением ($M \pm SD$). В работе применены дисперсионный анализ Краскела – Уоллиса, критерии Манна – Уитни, парный критерий Вилкоксона.

Хирургическая техника

Операцию производили под общим обезболиванием и регионарным обескровливанием, располагая верхнюю конечность в положении супинации на рентген-прозрачном боковом столике. У пациентов первой группы выполняли открытую декомпрессию срединного нерва, используя ограниченный открытый доступ (ОСТР-доступ). Для этого нанесли Z-образный разрез длиной 3,5–4 см на ладонной поверхности запястья. Кожу и клетчатку рассекали на уровне локтевой части запястного канала, а ладонный апоневроз — с его лучевой стороны. Линию разреза поперечной ладонной связки проводили косо от тыльно-лучевой до ладонно-локтевой стороны канала. Мобилизовали срединный нерв и его моторную ветвь, производили эпинеуротомию и невролиз. Ушивали ладонный апоневроз и кожу. После этого, применяя разрез в нижней трети предплечья по его ладонно-лучевой поверхности, как это делали J.L. Orbay et al. [22], выполняли корригирующую остеотомию и остеосинтез ДМЛК (рис. 1).

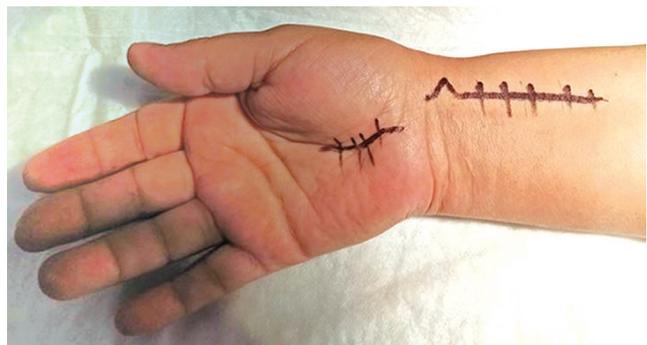


Рис. 1. Планирование разрезов для открытой декомпрессии срединного нерва на запястье и корригирующей остеотомии и остеосинтеза ДМЛК

У пациентов второй группы декомпрессию срединного нерва производили, используя доступ на предплечье, симультанно выполняя корригирующую остеотомию и остеосинтез, как это делали F.W. Gwathmay et al. [21]. Для этого на его ладонно-лучевой поверхности в нижней трети в проекции сухожилия лучевого сгибателя запястья выполняли линейный разрез длиной 7–8 см и в виде Z-образной кривой продлевали его дистально на 7–10 мм (EFCR-доступ) (рис. 2, а). Затем вдоль сухожилия лучевого сгибателя запястья мобилизовали и рассекали поверхностный листок удерживателя сгибателей. Ладон-

ную ветвь лучевой артерии перевязывали и пересекали либо отводили в сторону. Сухожилие лучевого сгибателя запястья отводили радиально, после чего рассекали глубокий листок связки. После локтевого отведения сухожилия длинного сгибателя большого пальца окончательно рассекали поверхностный и глубокий листки поперечной связки запястья от бугорка ладьевидной кости и от кости трапеции (рис. 2, б). Для подхода к лучевой кости мышцу квадратного пронатора отсекали от кости в наружном и дистальном отделах, отводили в локтевую сторону. Z-образно рассекали сухожилие плечелучевой мышцы. При этом становилась доступной деформированная поверхность лучевой кости.



Рис. 2. Планирование ECTR-доступа (а); б — вид операционной раны после рассечения поверхностного листка удерживателя сухожилий, сухожилие лучевого сгибателя запястья отведено в лучевую сторону (*), после рассечения глубокого листка удерживателя, сухожилие длинного сгибателя большого пальца отведено в локтевую сторону (**)

У пациентов с преимущественно тыльным отклонением дистального фрагмента лучевой кости ($n = 17$) наносили дополнительный тыльный мини-разрез величиной до 4 см для полноценной мобилизации и удержания дистального фрагмента лучевой кости [26]. Проксимальную часть удерживателя разгибателей Z-образно рассекали, лоскуты разводили в стороны. Применяя прецизионную хирургическую технику, в периостальной костной мозоли идентифицировали костно-фиброзные каналы разгибателей. Рассекали первый, второй, третий и четвертый каналы, сухожилия разгибателей отводили в стороны. Особое внимание обращали на сохранность сухожилия длинного разгибателя I пальца. В соответствии с предоперационным планированием, под контролем операционного стеноскопа выполняли остеотомию лучевой кости, попеременно используя как ладонный, так и тыльный разрезы. Проводили прямую репозицию костных фрагментов, восстанавливая нормальные анатомические соотношения ДМЛК. Костный дефект заполняли аутокостью или синтетическим остеопластическим материалом на основе β -3 кальций фосфата. Пластины индивидуально подобранный размера располагали на ладонной поверхности лучевой кости так, чтобы она не выступала за дистальный и ладонный края «линии водораздела» ДМЛК. Под контролем операционного стеноскопа устанавливали блокируемые и кортикальные винты (рис. 3). Восстанавливали непрерывность сухожилия плечелучевой мышцы, целостность квадратного пронатора и удерживателя разгибателей. Сухожилие длинного разгибателя большого пальца оставляли в подкожной клетчатке. Раны послойно ушивали, устанавливая активный дренаж.

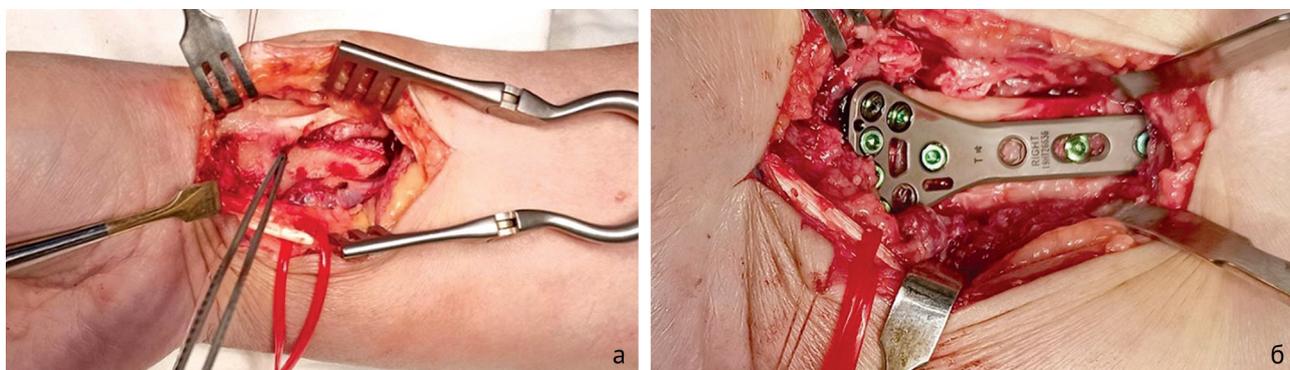


Рис. 3. Вид операционной раны: а — перед корректирующей остеотомией; б — после остеотомии с установленной ладонной пластиной

В течение 2–3 нед. проводили иммобилизацию съемной ладонной гипсовой лонгетой в функциональном положении запястья. В течение последующих четырех недель применяли съемный ортез. Лечебную гимнастику для пальцев кисти начинали со второго послеоперационного дня. Через 5–6 нед.

после операции активно проводили восстановительное лечение. Полную нагрузку разрешали после консолидации костных фрагментов, но не ранее 12 нед. после операции.

Все пациенты подписали информированное согласие, исследование одобрено Комитетом по биоэтике при Самарском государственном медицинском университете (протокол от 03.05.2024 № 285).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе проведенного лечения всем пациентам полностью устранили или значительно уменьшили деформацию ДМЛК. При этом сращение костных фрагментов констатировали в среднем на 12 нед.

Кроме этого, существенно улучшились клинические показатели. Так, интенсивность боли при нагрузке (VAS) снизилась на 66 %, общий объем движений в кистевом суставе (TRAM) возрос в среднем на 43 %, а силовой захват кисти (GS) увеличился на 82 %, повседневная активность (DASH-score) улучшилась на 58 % (табл. 2).

Положительный характер имели изменения рентгенологических данных. Величина лучелоктевого угла (RI) возросла на 75 %, ладонная инклинация (PT) улучшилась на 144 %, лучелоктевой индекс (UV) уменьшился на 73 % (табл. 2).

Также положительной динамикой характеризовались изменения показателей ЭНМГ. Прирост амплитуды М-ответа (СМАР) достиг 78 %, убыль дистальной латентности (DML) составила 27 %, скорость моторного ответа (MCV) возросла на 19 %, а скорость сенсорного ответа (SCV) повысилась на 47 % (табл. 2).

Таким образом, в результате проведенного лечения все 11 показателей через один год после операции достоверно улучшились у всех пациентов.

Таблица 2

Клиническая, рентгенологическая и ЭНМГ характеристики пациентов обеих групп, М ± м

Показатели	До операции (n = 33)	Через один год после операции (n = 33)	p
VAS, баллы	4,97 ± 1,66	1,68 ± 0,80	< 0,001
TRAM, %	57,05 ± 12,15	81,76 ± 7,46	< 0,001
GS, %	37,58 ± 16,52	68,45 ± 16,05	< 0,001
DASH-score, баллы	41,83 ± 8,74	17,50 ± 7,22	< 0,001
RI, °	12,26 ± 5,15	21,50 ± 4,36	< 0,001
PT, °	-9,49 ± 18,58	4,19 ± 5,06	< 0,001
UV, мм	4,38 ± 2,34	1,20 ± 1,98	< 0,001
СМАР, мV	3,75 ± 2,37	6,66 ± 2,49	< 0,001
DML, м/с	5,66 ± 1,86	4,10 ± 0,73	< 0,001
MCV, м/с	45,53 ± 10,08	54,28 ± 6,76	< 0,001
SCV, м/с	30,19 ± 15,01	44,29 ± 10,83	< 0,001

Величина этих же показателей в клинических группах до операции была практически одинаковой. Наряду с этим, через один год все показатели в первой группе изменились более весомо, чем во второй группе. Так, силовой захват кисти (GS) у пациентов первой группы возрос до (74,37 ± 13,52) %, а во второй — лишь до (60,43 ± 16,15) %. Повседневная активность (DASH-score) в первой группе достигла (15,06 ± 6,38) балла, а во второй — (20,82 ± 7,17) балла. Амплитуда М-ответа короткой мышцы, отводящей большой палец (СМАР), в первой группе повысилась до (7,53 ± 2,08) мV, а во второй — только до (5,48 ± 2,58) мV (табл. 3). Изменения этих критериев носили достоверный характер.

При сравнении всех 11 показателей в зависимости от степени тяжести ОСЗК установлено, что через один год после операции при легкой его степени (n = 17) достоверных изменений в группах не произошло. Напротив, при умеренной и выраженной степени ОСЗК (n = 16) статистически значимые изменения выявили в величинах нескольких показателей. Так, через один год после операции силовой захват кисти (GS) у пациентов первой группы увеличился до (70,29 ± 18,78) %, а во второй лишь до (51,89 ± 10,86) %. Повседневная активность (DASH-анкета) имела преимущество у пациентов первой группы по сравнению со второй, составив, соответственно, (15,51 ± 8,45) и (25,00 ± 4,45) балла. Амплитуда М-ответа (СМАР) в первой группе достигла (5,53 ± 1,98) мV, а во второй — лишь (3,86 ± 1,11) мV. Значение сенсорной скорости (SCV) в первой группе также превышало аналогичный показатель во второй группе, составив, соответственно, (43,43 ± 7,39) м/с и (32,89 ± 8,82) м/с (табл. 4). Изменения этих показателей были достоверными.

Таблица 3

Клиническая, рентгенологическая и ЭНМГ характеристики пациентов через один год после операции, $M \pm m$

Показатели	Первая группа ($n = 19$)	Вторая группа ($n = 14$)	p
VAS, баллы	1,62 ± 0,76	1,77 ± 0,86	0,883
TRAM, %	82,11 ± 6,92	81,29 ± 8,38	0,798
GS, %	74,37 ± 13,52	60,43 ± 16,15	0,010
DASH-score, баллы	15,06 ± 6,38	20,82 ± 7,17	0,038
RI, °	21,45 ± 4,66	21,57 ± 4,07	0,715
PT, °	4,59 ± 4,91	3,64 ± 5,39	0,826
UV, мм	1,21 ± 2,39	1,18 ± 1,34	0,698
СМАР, мV	7,53 ± 2,08	5,48 ± 2,58	0,023
DML, м/с	3,91 ± 0,74	4,36 ± 0,65	0,065
MCV, м/с	56,63 ± 3,56	51,11 ± 8,73	0,061
SCV, м/с	46,98 ± 8,36	40,64 ± 12,93	0,140

Таблица 4

Клиническая, рентгенологическая и ЭНМГ характеристики пациентов при умеренной и выраженной степени ОСЗК через один год после операции, $M \pm m$

Показатели	Первая группа ($n = 7$)	Вторая группа ($n = 9$)	p
VAS, баллы	1,80 ± 1,05	1,98 ± 0,78	0,957
TRAM, %	80,71 ± 8,42	78,89 ± 9,64	0,671
GS, %	70,29 ± 18,78	51,89 ± 10,86	0,026
DASH-score, баллы	15,51 ± 8,45	25,00 ± 4,45	0,015
RI, °	23,47 ± 4,43	22,56 ± 4,33	0,594
PT, °	5,00 ± 4,62	5,22 ± 5,49	0,789
UV, мм	0,86 ± 1,68	1,50 ± 1,17	0,449
СМАР, мV	5,53 ± 1,98	3,86 ± 1,11	0,034
DML, мс	4,24 ± 0,87	4,61 ± 0,57	0,395
MCV, м/с	55,19 ± 4,65	47,89 ± 9,33	0,095
SCV, м/с	43,43 ± 7,39	32,89 ± 8,82	0,029

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что при легкой степени ОСЗК декомпрессию срединного нерва с его эпиневромией и невролизом через ОСТР-доступ осуществлять нецелесообразно. Такой доступ обеспечивает ощутимые результаты лишь при умеренной и выраженной степени ОСЗК. При легкой степени ОСЗК положительный результат может быть достигнут через EFCR-доступ.

Сравнивая изменения показателей между группами в зависимости от степени выраженности деформации ДМЛК констатировали, что при преимущественно ладонной деформации ($n = 5$) достоверных изменений между группами не было. Наряду с этим при промежуточной деформации ($n = 11$) выявили существенное различие в величине нескольких показателей. Так, амплитуда М-ответа в первой группе увеличилась до (8,80 ± 1,17) мV, а во второй — лишь до (4,40 ± 2,13) мV. Дистальная латентность моторных волокон срединного нерва (DML) в первой группе уменьшилась до (3,87 ± 0,39) м/с, а во второй — до (4,53 ± 0,26) м/с. Также улучшилась скорость моторного ответа. В первой группе она возросла до (57,16 ± 1,68) м/с, а во второй — до (43,63 ± 9,59) м/с (табл. 5).

Аналогично и при преимущественно тыльной деформации ($n = 17$) достоверное улучшение констатировали по нескольким показателям. Так, общий объем активных движений в кистевом суставе (TRAM) в первой группе возрос до (29,64 ± 9,74) %, а во второй — лишь до (14,17 ± 5,95) %. Величина силового захвата кисти (GS) приобрела значения, соответственно, (37,60 ± 10,96) % и (18,47 ± 6,91) %. Повседневная активность (DASH-анкета) также улучшилась, составив в первой группе (18,27 ± 4,44) балла и во второй — (29,67 ± 7,26) балла (табл. 5).

Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что у пациентов с преимущественно ладонной деформацией ДМЛК декомпрессию срединного нерва с его эпиневромией и невролизом через ОСТР-доступ осуществлять нецелесообразно. Им вполне достаточно произвести декомпрессию через EFCR-доступ без эпиневромии и невролиза.

Таблица 5

Клиническая, рентгенологическая и ЭНМГ характеристики пациентов при «промежуточной» и «преимущественно тыльной деформации» ДМЛК через один год после операции, $M \pm m$

Показатели	Первая группа (n = 7)	Вторая группа (n = 4)	p
Промежуточная деформация, РТ от (+)10° до (-)10°			
VAS, баллы	1,50 ± 0,76	1,53 ± 0,68	0,846
TRAM, %	85,57 ± 5,94	84,25 ± 11,44	0,568
GS, %	75,57 ± 10,45	59,50 ± 14,82	0,071
DASH-score, баллы	12,67 ± 5,06	19,63 ± 7,27	0,131
RI, °	19,91 ± 5,80	20,75 ± 6,75	0,635
PT, °	4,46 ± 3,14	6,25 ± 3,20	0,340
UV, мм	0,36 ± 1,60	1,00 ± 0,82	0,625
СМАР, мV	8,80 ± 1,17	4,40 ± 2,13	0,013
DML, м/с	3,87 ± 0,39	4,53 ± 0,26	0,007
MCV, м/с	57,16 ± 1,68	43,63 ± 9,59	0,008
SCV, м/с	45,97 ± 5,96	37,00 ± 14,54	0,129
Преимущественно тыльная деформация, РТ ≤ (-)11°			
Показатели	Первая группа (n = 11)	Вторая группа (n = 6)	p
VAS, баллы	1,69 ± 0,83	1,95 ± 1,15	0,575
TRAM, %	29,64 ± 9,74	14,17 ± 5,95	0,006
GS, %	37,60 ± 10,96	18,47 ± 6,91	0,004
DASH-score, баллы	18,27 ± 4,44	29,67 ± 7,26	0,007
RI, °	22,24 ± 4,03	21,00 ± 1,55	0,225
PT, °	4,18 ± 5,86	-0,17 ± 4,62	0,189
UV, мм	1,68 ± 2,81	1,58 ± 0,97	0,612
СМАР, мV	6,59 ± 2,15	5,93 ± 2,91	0,763
DML, м/с	3,98 ± 0,93	4,40 ± 0,65	0,391
MCV, м/с	56,71 ± 4,34	52,83 ± 8,40	0,410
SCV, м/с	46,45 ± 9,30	41,67 ± 16,48	0,650

Осложнения. У двух пациентов первой группы через 2 и 3 мес. после операции сформировался плотный и болезненный послеоперационный рубец, у троих появилась боль в области гипотенара и те-нара (англ.: pillar pain). Эти симптомы в процессе послеоперационного лечения исчезли и к моменту осмотра через один год не беспокоили. У одной пациентки из второй группы возникла преходящая ирритация поверхностной ветки срединного нерва. Нагноения операционных ран, миграции винтов не наблюдали. Повторных операций не было.

Клинический пример. Пациентка X., 58 лет, поступила через 2 мес. после травмы с диагнозом: неправильно сросшийся перелом ДМЛК справа (по классификации АО/ASIF тип А 3.2), ОСЗК. При поступлении жаловалась на деформацию запястья, боль и ограничение подвижности в правом запястье, снижение чувствительности в I–II–III пальцах кисти, снижение силы кисти. Объективно: общий объем активных движений в правом кистевом суставе в сравнении с контралатеральной конечностью составил 64 %, а сила грубого захвата кисти — 35 %. Интенсивность боли (VAS) при нагрузке достигала 4,7 балла. На рентгенограммах обращает на себя внимание угловое ладонное смещение кортикальной пластинки дистального фрагмента лучевой кисти, уменьшение лучелоктевого угла до 12,3°, увеличение тыльного наклона суставной поверхности лучевой кости в сагиттальной плоскости до (-)4° и укорочение лучевой кости до 4 мм (рис. 4). При ЭНМГ верхних конечностей выявили снижение М-ответа срединного нерва на правом запястье (АРВ-СМАР), а также снижение скорости проведения импульса по сенсорным во-

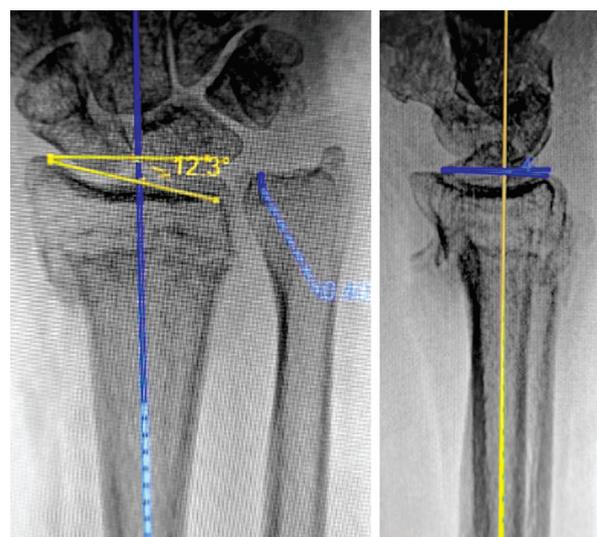
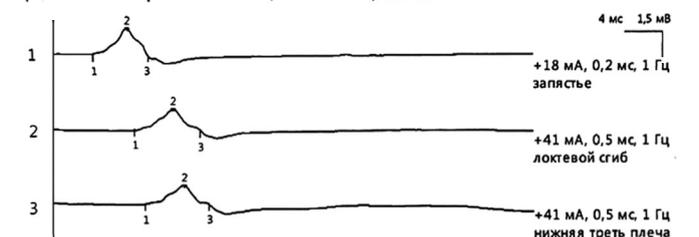


Рис. 4. Рентгенограммы правого кистевого сустава до операции: уменьшение лучелоктевого угла, ладонной инклинации и увеличение лучелоктевого индекса

локнам срединного нерва (SCV) (рис. 5). В соответствии с классификацией А. Żyluk et al. [25] диагностировали выраженную степень тяжести ОСЗК. Функция правой верхней конечности по DASH-score составила 45,8 балла (неудовлетворительно).

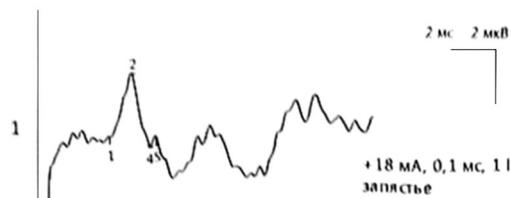
СРВ моторная

пр., Abductor pollicis brevis, Medianus, C8 T1



Параметры М-ответа (амплитуда: негативный пик)

N	Точка стимуляции	Расст., мм	Лат., мс	Ампл., мВ	Норма ампл., мВ	Откл. ампл., мВ	Длит., мс	Скор., м/с
пр., Abductor pollicis brevis, Medianus, C8 T1								
1	запястье	70	4,4	1,0	7,0	-85,5	5,5	
2	локтевой сгиб	235	8,6	0,8	7,0	-88,3	6,8	56,9
3	нижняя треть плеча	65	9,6	0,7	7,0	-89,4	6,5	61,4



Потенциал действия нерва (амплитуда: негативный пик)

N	Точка стимуляции (отведения)	Расст., мм	Лат., мс	Норма лат., мс	Откл. лат., %	Ампл., мкВ
---	------------------------------	------------	----------	----------------	---------------	------------

пр., п. Medianus						
1	запястье	140	3,3	2,8	(N)	2,6

СРВ сенсорная

N	Название сегмента	Расст., мм	Время, мс	Скор., м/с	Норма скор., м/с	Откл. скор., %	Приращ. скор., %
1	запястье	140	3,3	42,4	60,0	-29,3	

Рис. 5. Показатели ЭНМГ до операции: а — снижение М-ответа срединного нерва на правом запястье (APB-СМАР); б — снижение скорости проведения импульса по сенсорным волокнам срединного нерва на правом запястье (SCV)

В плановом порядке из отдельного ограниченного доступа на ладонной поверхности правого запястья выполнили открытую декомпрессию срединного нерва с эпиневротомией и наружным невролизом (рис. 6, а). После этого из ладонного доступа на предплечье выполнили внесуставную открытоугольную корригирующую остеотомию и остеосинтез ДМЛК (рис. 6, б). Результаты остеотомии и остеосинтеза ДМЛК: деформация устранена, костные фрагменты фиксированы в удовлетворительном положении (рис. 7).

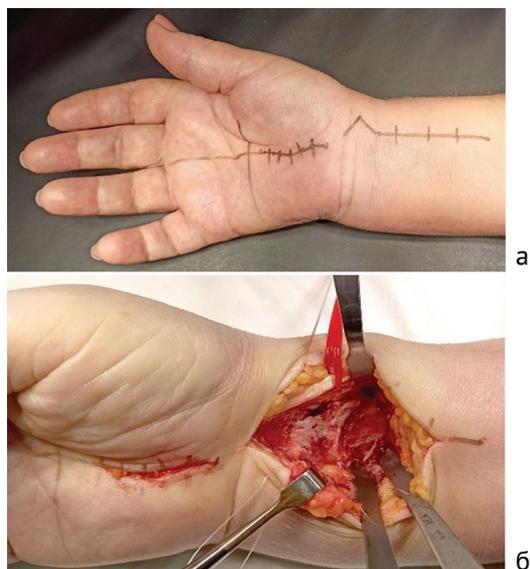


Рис. 6. Вид правого предплечья и кисти на операционном столе: а — разметка операционного доступа; б — вид раны ладонной поверхности запястья после открытой декомпрессии срединного нерва и доступа к дистальному отделу лучевой кости для выполнения остеотомии и остеосинтеза

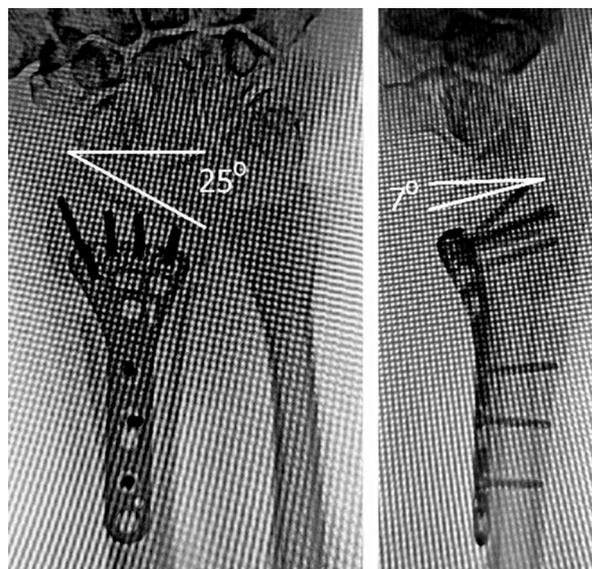


Рис. 7. Рентгенограммы области правого кистевого сустава после операции: восстановлены правильные соотношения суставных поверхностей и длины костей предплечья

Пациентку обследовали через один год. Результатом операции удовлетворена, жалуется на периодические ноющие боли в кистевом суставе только после тяжелой нагрузки (VAS — 2,8 балла). ДМЛК не деформирован (рис. 8), общий объем активных движений в правом кистевом суставе в сравнении с контралатеральной конечностью 91 % (рис. 9), сила грубого захвата кисти — 84 % (рис. 10). На ЭНМГ отмечено восстановление М-ответа, скорости проведения по моторным и сенсорным волокнам, нормализация дистальной латентности (рис. 11). Показатели по повседневной активности (DASH-score) составили 7,5 баллов, что соответствовало отличному результату.

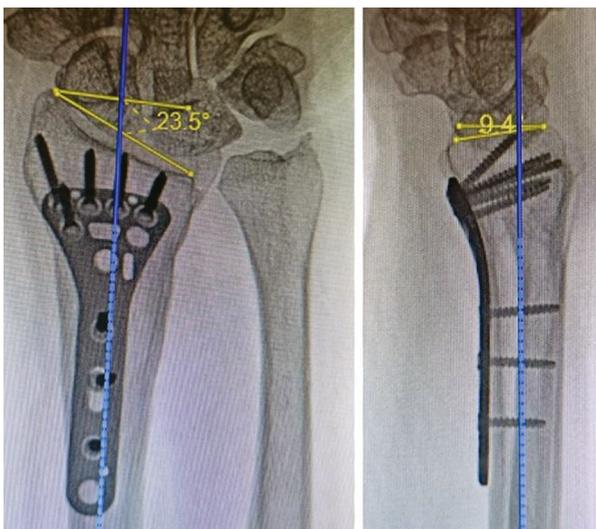


Рис. 8. Рентгенограммы ДМЛК через один год после операции



Рис. 9. Объем активных движений в кистевом суставе через один год после операции: а — локтевая и лучевая девиация кисти; б — сгибание и разгибание кисти



Рис. 10. Объем активных движений в кистевом суставе через один год после операции: а — пронация и супинация предплечий; б — измерение силы грубого захвата кистей

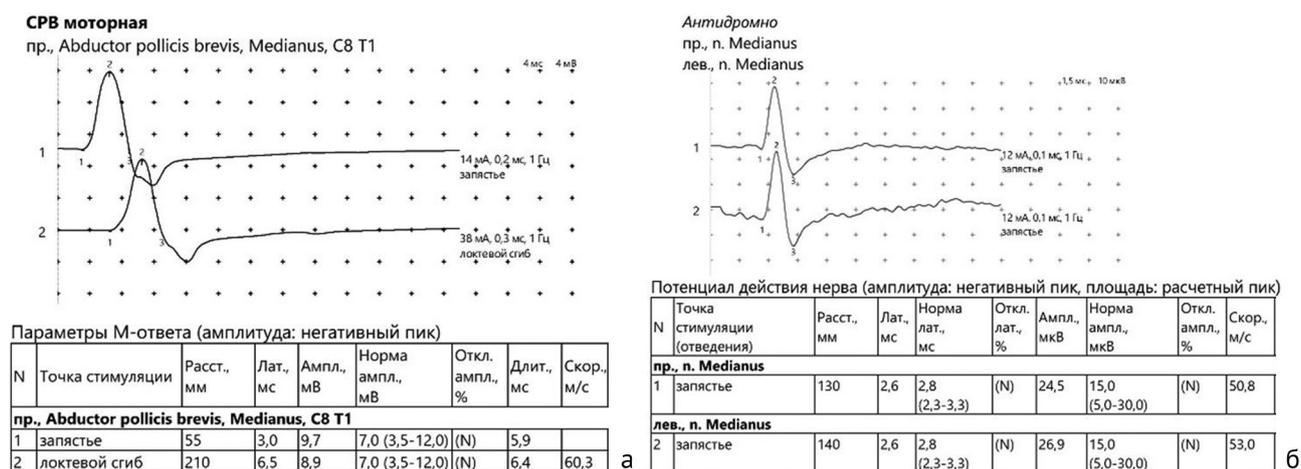


Рис. 11. Показатели ЭНМГ через один год после операции: а — нормализация М-ответа и скорости проведения импульса по моторным волокнам срединного нерва на правом запястье; б — улучшение скорости проведения импульса по сенсорным волокнам срединного нерва

ОБСУЖДЕНИЕ

Утверждение большинства специалистов по хирургии кисти о том, что неправильное сращение переломов ДМЛК способствует развитию ОСЗК и что устранить или уменьшить проявления этого осложнения можно только оперативным путем, не вызывает сомнения. Однако вопрос о предпочтительных доступах для корригирующей остеотомии и декомпрессии срединного нерва не имеет однозначного ответа.

Так, K. Watanabe et al. убедительно доказали, что при переломах ДМЛК смещение дистального отломка совместно с запястьем существенно изменяет анатомические взаимоотношения структур запястного канала, тем самым, вызывая морфологические и функциональные нарушения в срединном нерве. По данным авторов, в случаях тыльного смещения центра головки головчатой кости на 1 см и более от ладонной кортикальной пластинки лучевой кости ОСЗК развивался практически всегда в сроки от 6 нед. до 6 мес. В связи с этим авторы рекомендовали обращать на этих пациентов особое внимание еще в остром периоде травмы, предпринимая адекватные меры по его профилактике [16].

K.H. Kim et al. обследовали 216 пожилых пациентов с неправильно сросшимся переломом ДМЛК и диагностировали ОСЗК только у 12 % человек, как минимум, через 6 нед. после перелома. Независимыми предикторами этого осложнения явились рентгенологические критерии величины ладонной инклинации VT (англ.: volar tilt) и угла слезы TDA (англ.: tear drop angle). При проведении многомерного логистического регрессионного анализа авторы установили, что на каждый градус уменьшенного угла ладонной инклинации и угла слезы вероятность развития ОСЗК возрастала соответственно на 12 и 24 % [27]. Среди наших пациентов величина угла ладонной инклинации варьировала от (+)28° до (-)45°. При этом у всех имелись и клинические, и ЭНМГ-признаки ОСЗК.

P.R. Bourque et al. установили, что при снятии гипсовой повязки через 6–8 нед. после травмы парестезия в области иннервации срединным нервом имела место у 20 %, а спустя еще одну неделю — у 26 % пациентов. Однако при ЭНМГ, выполненной в эти же сроки, ни у кого не было признаков очаговой демиелинизации срединного нерва или «потери аксонов» [28].

Среди наших 33 пациентов нарушения нервной проводимости при ЭНМГ, выполненной при поступлении на оперативное лечение, регистрировали у всех. У 10 человек (30,3 %) ЭНМГ-изменения соответствовали тяжелой степени, у 6 (18,2 %) — умеренной, у остальных 17 человек (51,5 %) — легкой степени ОСЗК.

H.D. Stewart et al. установили, что при консервативном лечении 235 пациентов с переломами ДМЛК, имевших возраст в среднем 66 лет, частота ОСЗК через 3 мес. после травмы составила 17 %, а через 6 мес. — 12 %. Относительно небольшую частоту ОСЗК авторы объяснили недопущением чрезмерного сгибания кисти при наложении иммобилизирующей гипсовой повязки в остром периоде травмы. Вследствие развившегося ОСЗК 8 пациентам (3,4 %) потребовалось оперативное лечение. Всем им выполнили стандартную, с разрезом на уровне запястного канала (n = 7), и расширенную, с еще одним разрезом на уровне перелома (n = 1), декомпрессию срединного нерва. Угол наклона суставной поверхности ДМЛК у них составил (+)12,6°. Вместе с этим, у пациентов с углом наклона ≤ (+)7° симптомов ОСЗК не было [11]. Данное исследование наглядно показало, что при неправильно сросшихся переломах ДМЛК ОСЗК развивается далеко не у всех пациентов.

По мнению O.Kwasny et al., при неправильно сросшемся переломе ДМЛК, осложненном ОСЗК, для устранения натяжения и сдавления срединного нерва достаточно выполнить изолированную открытоугольную остеотомию и остеосинтез, без сопутствующей декомпрессии срединного нерва. После такой операции у 12 пациентов в течение 2 сут. прекратились ночные боли, и в течение 2 мес.

восстановилась тактильная и болевая чувствительность на пальцах. Одному потребовалась дополнительная операция — открытая декомпрессия срединного нерва, которую выполнили через 6 мес. после первой. Следует отметить, что у всех пациентов диагностировали выраженную «преимущественно тыльную деформацию» суставной поверхности лучевой кости в сагиттальной плоскости величиной от (-17°) до (-47°) . Авторы констатировали прямо пропорциональную зависимость между продолжительностью клинической картины ОСЗК от момента его возникновения до операции и посредственными клиническими результатами восстановления функции срединного нерва [18].

K. Megerle et al. у 30 пациентов с неправильно сросшимся переломом ДМЛК, сопровождающимся ОСЗК, выполнили только корригирующую остеотомию с остеосинтезом ДМЛК, без дополнительного вмешательства по декомпрессии срединного нерва. Из них клинические проявления ОСЗК до операции были у 7 человек (23,3 %), а ЭНМГ-нарушения — у 19 (63,3 %). В отдаленном периоде купирование боли и улучшение чувствительности в пальцах кисти зарегистрировали у 10 человек (33,3 %). ЭНМГ-признаки улучшения выявили у 6 (20,0 %), а ЭНМГ-признаки нормализации нервной проводимости — у 4 человек (13,3 %). Авторы пришли к выводу, что корригирующая остеотомия является самодостаточным лечебным мероприятием, эффективно купирующим признаки ОСЗК, а декомпрессия срединного нерва в области запястного канала показана лишь в случаях возникновения СЗК до травмы, связанного с другими причинами, но не с переломом ДМЛК [19]. В нашем исследовании пациентов с ОСЗК, возникшем до перелома ДМЛК, не было. У всех данное осложнение развилось в отдаленном периоде, а реконструктивные хирургические вмешательства выполнили в сроки 3–13 мес. после травмы.

Мы полагаем, что при наличии клинических данных, свидетельствующих об ОСЗК, декомпрессия срединного нерва, наряду с корригирующей остеотомией лучевой кости, является показанным и даже обязательным оперативным вмешательством, независимо от степени тяжести ОСЗК. Более того, хроническое сдавление срединного нерва, на наш взгляд, требует не только устранения деформации ДМЛК и декомпрессии нерва, но и его мобилизации, а при умеренной и выраженной степени ОСЗК — эпинеуротомии и невролиза. В настоящем исследовании мы отметили значимое улучшение клинических, рентгенологических и ЭНМГ-характеристик у пациентов обеих клинических групп, но в большей степени у пациентов первой группы, которым дополнительно выполнили эпинеуротомию и невролиз из отдельного ограниченного доступа на ладонной поверхности запястья (OCTR-доступ).

O. Odumala et al. при оперативном лечении 69 пациентов с переломами ДМЛК без сопутствующих клинических проявлений ОСЗК установили, что при одновременной профилактической декомпрессии срединного нерва осложнения в виде его дисфункции развились у 38 % пациентов. В то же время, у пациентов, которым профилактическую декомпрессию не выполнили, частота таких осложнений была практически в два раза меньше, составил 18 %. В итоге, авторы констатировали нецелесообразность превентивной декомпрессии срединного нерва [29].

G.E. Niver et al. также считают, что профилактическое высвобождение запястного канала во время фиксации перелома является нецелесообразным. Исключение составляют пациенты, у которых до момента перелома уже имелись признаки СЗК, не связанные с травмой. Если декомпрессия срединного нерва все же необходима, то ее следует выполнять через разрез вдоль сухожилия лучевого сгибателя запястья или через отдельный разрез [30].

В нашем исследовании у пациентов первой группы для декомпрессии срединного нерва мы применили отдельный, в виде Z-образной кривой, разрез общей длиной до 4 см. При изучении доступной литературы по проблеме ОСЗК подобного описания мы не нашли. По сути — это вариант OCTR-доступа. Для нас важным оказалось то, что он позволил эффективно производить не только декомпрессию, но и эпинеуротомию и невролиз, практически исключая конфликт с моторной и ладонной чувствительной ветвями срединного нерва.

R.A. Weber et al. для декомпрессии срединного нерва применили доступ через сухожилие лучевого сгибателя запястья (вариант EFCR-доступа), позволивший им в достаточной степени, без вспомогательного разреза, визуализировать запястный канал, существенно уменьшить интенсивность послеоперационной боли и практически нивелировать частоту послеоперационных осложнений. Авторы утверждают, что в плане купирования симптомов ОСЗК их способ оказался эффективным в 91 % клинических наблюдений [20].

Наряду с этим, критики данного доступа полагают, что наиболее частым его осложнением является повреждение моторной ветви срединного нерва. В этом плане R. Pensy et al. провели кадаверное исследование и выяснили, что возвратная моторная ветвь срединного нерва проходит чаще всего на 11 мм ниже дистального края поперечной связки запястья. По мнению авторов, учет этого параметра обеспечит безопасное рассечение связки, минимизируя вероятность ятрогенного повреждения моторной ветви срединного нерва [31].

F.W. Gwathmey et al. выполнили в остром периоде травмы остеосинтез ДМЛК и одновременно произвели профилактическую декомпрессию срединного нерва 65 больным (средний возраст — 48 лет). Для этого авторы использовали доступ, позволивший им осуществить из одного кожного разреза и остеосинтез, и рассечение поперечной связки запястья по лучевой стороне, т.е. профилактическую декомпрессию (вариант EFCR-доступа). По их утверждению, такой подход не предусматривал удли-

нение кожного разреза с переходом на запястье. При этом он позволял избежать прямого контакта со срединным нервом. У всех пациентов до операции не было признаков СЗК. В послеоперационном периоде у двоих развилась поздняя нейропатия срединного нерва, не потребовавшая хирургической коррекции. Но ни у кого не возникло осложнений, связанных с повреждением сенсорных или двигательных ветвей срединного нерва, а также повреждением сухожилий [21].

S.C. Tannan et al. в рамках проспективного исследования выполнили остеосинтез ладонными пластинами 27 пациентам со свежими переломами ДМЛК, не имевшими признаков острого СЗК. Для этого у 15 человек применили EFCR-доступ (первая группа), с одновременной профилактической декомпрессией срединного нерва, и у 12 человек — традиционный доступ Henry (VN) по передней поверхности предплечья, предусматривающий выполнение только остеосинтеза ДМЛК (вторая группа). В обеих группах отметили значительное улучшение функции верхней конечности и увеличение силы захвата кисти. Однако в первой группе статистически значимое улучшение было достигнуто через 1,5 мес., а во второй — через 3 мес. после операции. Авторы пришли к выводу о целесообразности симультанного выполнения остеосинтеза и профилактической декомпрессии срединного нерва с предпочтительным использованием EFCR-доступа [23].

Результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что EFCR-доступ следует рекомендовать пациентам с легкой степенью ОСЗК и с преимущественно ладонной деформацией ДМЛК, когда нет потребности в мобилизации нерва, эпинеуротомии и невролизе. У пациентов с умеренной и выраженной степенью ОСЗК, а также при промежуточной и преимущественно тыльной деформации ДМЛК наиболее целесообразным является OSTR-доступ. Соответствующий ограниченный разрез на ладонной поверхности запястья позволяет минимально травматично и одновременно максимально эффективно выполнить декомпрессию, эпинеуротомию и невролиз, не допустить формирование линейного стягивающего рубца в области ладонной складки запястья, а также минимизировать риск повреждения поверхностной ладонной ветви срединного нерва.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Корригирующая остеотомия и симультанная декомпрессия срединного нерва у пациентов с неправильно сросшимся переломом ДМЛК и сформировавшимся вследствие этого ОСЗК является эффективным и надежным способом хирургической коррекции возникшего осложнения.

При легкой степени тяжести ОСЗК, а также при преимущественно ладонной деформации ДМЛК декомпрессию срединного нерва целесообразно проводить через EFCR-доступ, предполагающий выполнение разреза в нижней трети предплечья.

При умеренной и выраженной степенях ОСЗК, а также при промежуточной и преимущественно тыльной деформации ДМЛК декомпрессию срединного нерва следует осуществлять через OSTR-доступ, предусматривающий применение отдельного ограниченного разреза на ладонной поверхности запястья.

Корригирующую остеотомию и остеосинтез ДМЛК у большинства пациентов, независимо от выраженности ОСЗК, наиболее оптимально выполнять через разрез в нижней трети предплечья по передней его поверхности. Но у пациентов с преимущественно тыльной деформацией целесообразно прибегать к дополнительному мини-разрезу на тыльной поверхности предплечья, дающему возможность максимально корректно сопоставить и укрепить костные фрагменты.

Конфликт интересов. Авторы данной статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов.

Источник финансирования. Исследование проведено за счет личных средств авторов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Cognet JM, Mares O. Distal radius malunion in adults. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2021;107(1S):102755. doi: 10.1016/j.otsr.2020.102755
2. Dyer G, Lozano-Calderon S, Gannon C, et al. Predictors of acute carpal tunnel syndrome associated with fracture of the distal radius. *J Hand Surg.* 2008;33(8):1309-1313. doi: 10.1016/j.jhsa.2008.04.012
3. Itsubo T, Hayashi M, Uchiyama S, et al. Differential onset patterns and causes of carpal tunnel syndrome after distal radius fracture: a retrospective study of 105 wrists. *J Orthop Sci.* 2010;15(4):518-523. doi: 10.1007/s00776-010-1496-7
4. Aro H, Koivunen T, Katevuo K et al. Late compression neuropathies after Colles' fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(233):217-225
5. Jupiter JB, Fernandez DL, Toh CL, et al. Operative treatment of volar intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg.* 1996;78(12):1817-1828. doi: 10.2106/00004623-199612000-00004
6. Young BT, Rayan GM. Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *J Hand Surg Am.* 2000;25(1):19-28. doi: 10.1053/jhsu.2000.jhsu025a0019
7. Bienek T., Kusz D, Cielinski L. Peripheral nerve compression neuropathy after fractures of the distal radius. *J Hand Surg.* 2006;31(3):256-260. doi: 10.1016/j.jhsb.2005.09.021
8. Finsen V, Rod O, Rød K, et al. The relationship between displacement and clinical outcome after distal radius (Colles') fracture. *J Hand Surg Eur Vol.* 2013;38(2):116-126. doi: 10.1177/1753193412445144
9. Голубев И.О., Крупаткин А.И., Максимов А.А. и др. Хирургическое лечение неправильно сросшихся переломов дистального метаэпифиза лучевой кости. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2013;20(3):51-58. doi: 10.17816/vto201320351-58

10. Pope D, Tang P. Carpal tunnel syndrome and distal radius fractures. *Hand Clin.* 2018;34(1):27-32. doi: 10.1016/j.hcl.2017.09.003
11. Stewart HD, Innes AR, Burke FD. The hand complications of Colles` fractures. *J Hand Surg Br.* 1985;10(1):103-106. doi: 10.1016/s0266-7681(85)80032-2
12. Lynch AC, Lipscomb PR. The carpal tunnel syndrome and Colles' fractures. *JAMA.* 1963;185:363-366. doi: 10.1001/jama.1963.03060050041018
13. Cooney WP 3rd, Dobyns JH, Linscheid RL. Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(4):613-619.
14. Kamath J, Jayasheelan N, Mathews R. Compressive neuropathy of the palmar cutaneous branch of the median nerve after a malunited fracture of the distal radius. *J Hand Surg Eur.* 2016;41(2):231-232. doi: 10.1177/1753193415572800
15. Stark WA. Neural involvement in fractures of the distal radius. *Orthopedics.* 1987;10(2):333-335. doi: 10.3928/0147-7447-19870201-14
16. Watanabe K, Ota H. Carpal malalignment as a predictor of delayed carpal tunnel syndrome after Colles' fracture. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2019;7(3):e2165. doi: 10.1097/GOX.0000000000002165
17. Rothman A, Samineni AV, Sing DC et al. Carpal tunnel release performed during distal radius fracture surgery. *J Wrist Surg.* 2022;12(3):211-217. doi: 10.1055/s-0042-1756501
18. Kwasny O, Fuchs M, Schabus R. Opening wedge osteotomy for malunion of the distal radius with neuropathy. Thirteen cases followed for 6 (1–11) years. *Acta Orthop Scand.* 1994;65(2):207-208. doi: 10.3109/17453679408995436
19. Megerle K, Baumgarten A, Schmitt R et al. Median neuropathy in malunited fractures of the distal radius. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013;133(9):1321-1327. doi: 10.1007/s00402-013-1803-9
20. Weber RA, Sanders WE. Flexor carpi radialis approach for carpal tunnel release. *J Hand Surg.* 1997;22(1):120-126. doi: 10.1016/S0363-5023(05)80191-1
21. Gwathmey FW Jr, Brunton LM, Pency RA et al. Volar plate osteosynthesis of distal radius fractures with concurrent prophylactic carpal tunnel release using a hybrid flexor carpi radialis approach. *J Hand Surg Am.* 2010;35(7):1082-1088. e4. doi: 10.1016/j.jhsa.2010.03.043
22. Orbay JL, Badia A, Indriago IR et al. The extended flexor carpi radialis approach: a new perspective for the distal radius fracture. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2001;5(4):204-11. doi: 10.1097/00130911-200112000-00004
23. Tannan SC, Pappou IP, Gwathmey FW et al. The extended flexor carpi radialis approach for concurrent carpal tunnel release and volar plate osteosynthesis for distal radius fracture. *J Hand Surg Am.* 2015;40(10):2026-2031.e1. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.07.001
24. Tulipan JE, Ilyas AM. Carpal tunnel syndrome surgery: what you should know. *Plast Reconstr Surg Global Open.* 2020;8(3):e2692. doi: 10.1097/GOX.0000000000002692
25. Żyluk A, Walaszek I, Szlosser Z. No correlation between sonographic and electrophysiological parameters in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg.* 2014;39(2):161-166. doi: 10.1177/1753193413489046
26. Измалков С.Н., Семенкин О.М. *Способ хирургического лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости.* Патент РФ на изобретение № 2312631. 20.12.07. Бюл. № 35. Доступно по: https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&rn=5901&DocNumber=2312631&TypeFile=html. Ссылка активна на 15.07.2024.
27. Kim KH, Duell B, Munnangi S, et al. Radiographic predictors of delayed carpal tunnel syndrome after distal radius fracture in the elderly. *Hand (N Y).* 2022;17(4):652-658. doi: 10.1177/1558944720963876
28. Bourque PR, Brooks J, Mobach T, et al. Systematic prospective electrophysiological studies of the median nerve after simple distal radius fracture. *PLoS One.* 2020;15(4):e0231502. doi: 10.1371/journal.pone.0231502
29. Odumala O, Ayekoloye C, Packer G. Prophylactic carpal tunnel decompression during buttress plating of the distal radius—is it justified? *Injury.* 2001;32(7):577-579. doi: 10.1016/s0020-1383(00)00198-4
30. Niver GE, Ilyas AM. Carpal tunnel syndrome after distal radius fracture. *Orthop Clin North Am.* 2012;43(4):521-527. doi: 10.1016/j.ocl.2012.07.021
31. Pency R, Brunton LM, Parks BG, et al. Single incision extensile volar approach to the distal radius and concurrent carpal tunnel release: cadaveric study. *J Hand Surg Am.* 2010;35(2):217-222. doi: 10.1016/j.jhsa.2009.11.011

Статья поступила 28.06.2024; одобрена после рецензирования 08.07.2024; принята к публикации 21.10.2024.

The article was submitted 28.06.2024; approved after reviewing 08.07.2024; accepted for publication 21.10.2024.

Информация об авторах:

Олег Михайлович Семенкин — кандидат медицинских наук, доцент кафедры, <https://orcid.org/0000-0002-4461-9994>;

Сергей Николаевич Измалков — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой, <https://orcid.org/0000-0002-0108-597X>;

Александр Николаевич Братийчук — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры, brat59@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3953-968X>;

Алексей Константинович Усов — заведующий отделением, ассистент кафедры, <https://orcid.org/0000-0002-4510-0959>.

Information about the authors:

Oleg M. Semenkin — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department, <https://orcid.org/0000-0002-4461-9994>;

Sergey N. Izmalkov — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department, <https://orcid.org/0000-0002-0108-597X>;

Alexander N. Bratiichuk — Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department, brat59@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3953-968X>;

Alexey K. Usov — Head of Department, Assistant Department, <https://orcid.org/0000-0002-4510-0959>.