

На правах рукописи

Каракулько Наталья Алексеевна

**ВЫБОР МЕТОДА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ  
ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ**

14.01.15 – травматология и ортопедия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук



**005548385**

15 МАЙ 2014

Саратов – 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор Сергей Васильевич.

**Официальные оппоненты:**

**Маланин Дмитрий Александрович**, доктор медицинских наук, профессор, ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России; кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ с курсом травматологии и ортопедии, заведующий кафедрой;

**Слободской Александр Борисович**, доктор медицинских наук; ГУЗ «Областная клиническая больница» г. Саратова; отделение ортопедии, заведующий ортопедическим отделением.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени В.Д. Чаклина» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «*15*» *июня* 2014 года в *11:00* часов на заседании диссертационного совета Д208.094.01 при ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России по адресу: 410012, г. Саратов, ул. Б.Казачья, 112.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России и на сайте организации ([www.sgmu.ru](http://www.sgmu.ru)).

Автореферат разослан «*24*» *августа* 2014 года.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор медицинских наук, профессор

Маслякова Г.Н.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Переломы дистального отдела костей предплечья являются травмой, встречающейся настолько часто, что число этих повреждений достигает 33% среди всех видов скелетной травмы у взрослых [Ардашев И.П., Дроботов В.Н., Иванов А.В. с соавт., 2009; Ring D.C., Cohen M.S., 2007].

Отмечается неуклонный рост данных повреждений у лиц молодого, трудоспособного возраста в результате травмы с высокой кинетической энергией [Сатыбалдыева Н.У., 2010; Torward D. P. et al, 2008].

В большинстве случаев данные переломы являются нестабильными повреждениями, после репозиции в гипсовой повязке часто наступает вторичное смещение отломков (Paksima N. et al., 2007). Нарушение техники консервативного лечения, несвоевременная замена повязки и рентгенографический контроль приводят к неправильному сращению, угловой и ротационной деформации, укорочению лучевой кости и импакции локтевой кости в запястье [Алькафт Х. М., 2010, Agora R., 2009]. Остеопороз усугубляет вероятность вторичного смещения отломков, что приводит к развитию косорукости, контрактурам кисти и болевому синдрому (Ewald T. et al., 2009).

Специфика осложнений после хирургического лечения зависит от характера повреждения, нарушения используемых технологий коррекции, а также отсутствия этапной реабилитационной программы [Slutsky D.J., 2008].

Неудовлетворительные результаты после остеосинтеза спицами в виде вторичного смещения отломков и миграции спиц возникают в результате нестабильности фиксации отломков. Неправильная техника проведения спиц приводит к повреждению сухожилий, нервов, перифокальной инфекции [Кнох J.B., Ambrose H., McCallister W.V., Trumble T.E., 2007].

Частота осложнений остеосинтеза аппаратами наружной фиксации (контрактуры лучезапястного сустава, инфекционные осложнения в местах проведения стержней или спиц) достигает 62% [Семенкин О.М., 2010].

Осложнения при погружном остеосинтезе дорзальными пластинами, по мнению разных авторов, встречаются в 50% (конфликт сухожилий-разгибателей с металлоконструкцией, тендинит, разрыв сухожилий) [Sanchez T., Jakubietz M., Jakubietz R., 2005; Rozental T.D., Beredjickian P.K., Bozentka D.J., 2007].

Имеются положительные отзывы применения волярных пластин с угловой стабильностью, обеспечивающих жесткую фиксацию, угловую и ротационную стабильность при повреждениях со значительным раздроблением и остеопорозом [Orbay J.L. et al., 2004; Figl M., 2009].

Тем не менее, немалое количество осложнений после хирургического лечения, по нашему мнению, является результатом отсутствия концептуальной модели хирургического лечения в зависимости от биомеханических особенностей лучезапястного сустава и морфологии повреждения. Рекомендации по реабилитации пациентов с данными переломами в послеоперационном периоде должны строиться на фазах репаративной регенерации.

**Цель исследования:** разработать тактику хирургического лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости в зависимости от морфологии повреждения, биомеханических особенностей сегмента и прогноза функционального результата.

**Задачи исследования:**

1. Провести анализ причин неправильно сросшихся переломов и ложных суставов дистального метаэпифиза лучевой кости и разработать хирургическую тактику их лечения.

2. Разработать хирургическую тактику лечения пациентов с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости на основании морфологических и биомеханических особенностей поврежденного сегмента.

3. Разработать послеоперационную систему реабилитации пациентов в зависимости от метода хирургического лечения и фазы репаративной регенерации.

4. Оценить результаты лечения пациентов с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости различными методами в раннем и позднем послеоперационных периодах.

**Научная новизна.** Проведен анализ причин неправильно сросшихся переломов и ложных суставов дистального метаэпифиза лучевой кости в крупном регионе Поволжья, что позволило определить актуальность изучаемой проблемы и необходимость ее научно-практического решения. Разработана хирургическая тактика лечения неправильно сросшихся переломов и ложных суставов ДМЭЛК.

Разработана хирургическая тактика лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости в остром периоде травмы с применением современных методов остеосинтеза на основании морфологии повреждения, биомеханики сегмента и прогноза функциональных нарушений.

Разработан комплекс медицинской реабилитации с возможностью проведения ранней лечебной физкультуры в условиях хирургической стабилизации поврежденного сегмента и в соответствии с фазами репаративной регенерации.

**Практическая значимость.** Предложенная тактика хирургического лечения пациентов с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости, основанная на морфологии повреждения и прогнозе функциональных нарушений, позволяет повысить эффективность функциональной реабилитации пациентов и уменьшить количество неудовлетворительных исходов лечения.

Отсутствие необходимости во внешней иммобилизации в условиях стабильного остеосинтеза дает возможность проведения ранних реабилитационных мероприятий, способствующих своевременному и эффективному восстановлению функции пальцев кисти и лучезапястного сустава.

Разработанная программа восстановительного послеоперационного лечения, основанная на фазах репаративной регенерации, унифицирована для различных методов остеосинтеза.

Положительные результаты комплексного дифференцированного лечения пациентов с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости позволяют рекомендовать этот метод для широкого клинического применения.

### **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ:**

1. Морфологические изменения при переломах дистального метаэпифиза лучевой кости с учетом сложности анатомии и биомеханики данного сегмента требуют дифференцированного подхода в определении тактики хирургического лечения.

2. Накостный остеосинтез волярными пластинами с угловой стабильностью является адекватным методом лечения при переломах ДМЭЛК I (Smith), II (Barton) и V типов по Fernandez. Дистракционный остеосинтез АНФ является методом выбора при внутрисуставных импрессионных переломах III типа по Fernandez. Более тяжелые морфологические изменения, характеризующие IV тип переломов, требуют двухэтапного лечения аппаратом наружной фиксации с последующим переходом к наkostному остеосинтезу пластинами с угловой стабильностью. Неправильно сросшиеся переломы и ложные суставы дистального метаэпифиза лучевой кости характеризуются дефицитом костной ткани, требуют выполнения корригирующей остеотомии, костной пластики и последующей внутренней фиксации.

3. Стабильный остеосинтез дистального метаэпифиза лучевой кости, выполненный с учетом морфологии повреждения, биомеханики сегмента и прогноза функциональных нарушений, позволяет проводить раннее восстановление функции конечности параллельно с процессами заживления перелома.

4. Своевременное лечение пациентов с использованием дифференцированной тактики хирургического лечения и этапной

реабилитационной программы позволяет восстановить функцию поврежденной конечности в регламенте функционально-репаративного периода, что способствует улучшению качества жизни пациентов в течение всего периода послеоперационной реабилитации.

**Внедрение в практику.** Результаты научного исследования внедрены в практику работ ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава РФ; ГУЗ «Республиканская клиническая больница», г. Нальчик; РГЛПУ «Карачаево-Черкесская Республиканская клиническая больница», г. Черкесск; БУРК «Республиканская больница им. П.П. Жемчуева», г. Элиста.

**Апробация работы.** Основные положения диссертации доложены на X международном конгрессе «Инновационные технологии в биологии и в медицине. Здоровье и образование в XXI веке» (Москва, 2009); на научно-практической конференции молодых учёных «Актуальные вопросы травматологии, ортопедии и вертебродологии» (Саратов, 2010); на заседании Саратовского областного научного общества травматологов-ортопедов (Саратов, 2010); на научно-практической конференции молодых учёных «Актуальные вопросы травматологии, ортопедии, нейрохирургии и вертебродологии» (Саратов, 2012); на заседании Межрегиональной Ассоциации травматологов-ортопедов России (Саратов, 2013); на VII международном конгрессе «Хирургия плеча, локтя, запястья» (Познань, Польша, 2014).

**Публикации.** По результатам исследования опубликованы 10 печатных работ, в том числе 3 журнальных статьи, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Получен 1 патент РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и библиографического списка. Работа изложена на 165 страницах текста, иллюстрирована 100 рисунками и 18 таблицами. Библиографический список содержит 208 литературных источников, из них - 58 отечественных и 150 иностранных.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Глава I. Аналитический обзор литературы.** На основании анализа 208 источников литературы, касающихся проблемы лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости, определены основные тенденции и методы хирургической коррекции данных повреждений, преимущества и их недостатки в различных клинических случаях. Как всегда, в лечении переломов на чаше весов были положены проблемы анатомической репозиции и функциональной реабилитации, с одной стороны, и риск хирургической агрессии, с другой. Успех лечения данных повреждений зависит от правильного понимания морфологии, биомеханики перелома, дифференцированного выбора метода лечения и прецизионной хирургической техники. Этим вопросам и посвящено настоящее исследование.

**Глава II. Материалы и методы исследования.** За период с 2007 по 2012 гг. в 20 ГКБ г. Москвы и ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России с использованием разработанной тактики были прооперированы 110 пациентов: 60 пострадавших со свежими переломами ДМЭЛК и 50 пациентов с последствиями переломов ДМЭЛК.

Среди наблюдаемых пострадавших были 42 мужчины (38,1%) и 68 женщин (61,9%) в возрасте от 24 до 70 лет (в среднем 48,4±1,13 года). В качестве основы при выборе метода хирургического лечения переломов ДМЭЛК использовали классификацию Fernandez (1993), в которой нами дополнительно выделен VI тип – неправильно сросшиеся переломы и ложные суставы. Распределение пациентов по типам переломов в соответствии с данной классификацией было следующее: I тип - 6, II тип - 8, III тип - 15, IV тип - 15, V тип – 16, VI тип- 50. Повреждения правой лучевой кости отмечены в 69 случаях (65%), левой – в 21 (35%). Травму в результате падения на руку получили 79 пациентов (71,8%); в результате ДТП – 22 (20,1%); вследствие падения с высоты – 9 пациентов (8,1%). У 88 пострадавших (80%) переломы были изолированными, у 22 (20%) - сочетанными повреждениями.



Пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от типа перелома и метода хирургического лечения. Первую группу составили пострадавшие с III и IV типами переломов, которым в остром периоде травмы был выполнен закрытый дистракционный остеосинтез аппаратом наружной фиксации (АНФ). Вторую группу составили пациенты как с внесуставными (I-II типы), так и сложными внутрисуставными переломами (V тип), репозиция которых более удобна открытым способом. Данным пострадавшим в остром периоде травмы был выполнен накостный остеосинтез пластинами с угловой стабильностью. В третью группу вошли пациенты, выделенные нами в классификационной сетке под VI типом с целью их объединения с острыми переломами. Данным пациентам были выполнены корригирующая остеотомия, костная пластика и накостный остеосинтез пластиной с угловой стабильностью (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение пациентов по морфологии перелома с использованием классификации Fernandez и методу лечения**

Тип перелома	Остеосинтез		
	Первичный остеосинтез АКФ	Первичный погружной остеосинтез пластинами с угловой стабильностью	Корригирующая остеотомия, пластика дефекта, погружной остеосинтез
I		6 (5,5%)	
II		8 (7,4%)	
III	15 (13,6%)		
IV	15 (13,6%)		
V		16 (14,5%)	
VI			50 (45,4%)
Всего	30 (27,3%)	30 (27,3%)	50 (45,4%)
Итого		110 (100%)	

Стандартный комплекс клинико-лабораторных и инструментальных методов исследования проводили всем пациентам исследуемых групп до и через 10 суток, 1, 3, 6, 12, 24 месяцев после травмы. Он включал в себя клинический осмотр с определением функционального состояния поврежденной конечности и рентгенографию костей обоих предплечий для выявления рентгенанатомических нарушений и сравнения их с нормой. В диагностически сложных случаях при лечении пациентов с последствиями

травмы проводили компьютерную томографию лучезапястного сустава с целью визуализации внутрисуставных отломков и степени их смещения.

Статистические расчёты производили с использованием пакета свободно распространяемых прикладных программ AtteStat, предназначенных для математико–статистического анализа данных. Для проверки гипотезы о соответствии данных нормальному распределению в работе использовались критерии  $\chi$ -квадрат Пирсона, Колмогорова и Шапиро-Уилка. В результате применения этих критериев было установлено, что статистические данные не соответствуют нормальному распределению, кроме того, имеющиеся выборки следует отнести к выборкам малого объема ( $n \leq 30$ ).

Сравнение показателей контрольной и экспериментальной выборок проводили с помощью непараметрических методов оценки значимости различий. Для доказательства эффективности дифференцированного подхода к хирургическому лечению переломов ДМЭЛК использовали Т-критерий Вилкоксона. Результаты изучаемых показателей представлены в виде средней (М) и среднеквадратичного стандартного отклонения (SD). Различия считались достоверными при величине  $p < 0,05$ .

**Глава III. Ретроспективный анализ осложнений.** Нами изучены причины неудовлетворительных результатов лечения 50 пациентов из различных лечебных учреждений Саратовской области, госпитализированных в ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России с неправильно сросшимися переломами (46 пострадавших) и ложными суставами (4 пациента) ДМЭЛК.

Составлены протоколы исследования функциональных нарушений и причин развития осложнений у данных пострадавших. Среди наблюдаемых были 19 мужчин (38%) и 31 женщина (62%) в возрасте от 24 до 70 лет (в среднем -  $47,5 \pm 2,43$  года). Распределение пациентов по типам переломов в соответствии с классификацией Fernandez (1993) было следующее: I тип - 5, II тип - 8, III тип - 12, IV тип - 11, V тип- 14. Повреждения правой лучевой кости отмечены в 30 случаях (60%), левой – в 20 (40%). Травму в результате падения на руку получили 38 пациентов (76%), в результате ДТП – 9 (18%), вследствие

падения с высоты – 3 пациента (6%). Все пострадавшие обратились за медицинской помощью в день травмы. У 37 пациентов (74%) переломы носили изолированный характер, у 13 (26%) - сочетались с другими повреждениями. На момент получения травмы 25 пострадавших (50 %) работали, 15 пациентов (30 %) являлись пенсионерами и неработающими инвалидами, 7 пациентов (14 %) были неработающими людьми трудоспособного возраста, 3 пациента (6%) – учащимися.

Для корректного анализа все используемые методы лечения в данной группе были разделены на 3 подгруппы. Характеристика пациентов в зависимости от типа перелома (классификация Fernandez) и метода лечения представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Характеристика пациентов по морфологии перелома (классификация Fernandez) и методу лечения**

Тип перелома	Метод лечения		
	Консервативный	Хирургический	
		Закрытая репозиция, остеосинтез АНФ	Закрытая репозиция, остеосинтез спицами
I	3 (6%)	1 (2%)	1 (2%)
II	3 (6%)	3 (6%)	2 (4%)
III	7 (14%)	2 (4%)	3 (6%)
IV	4 (8%)	5 (10%)	2 (4%)
V	9 (18%)	2 (4%)	3 (6%)
Всего	26 (52%)	13 (26%)	11 (22%)
Итого		50 (100%)	

При анализе рентгенометрических показателей поврежденного сегмента у данных пациентов не выявлено признаков восстановления анатомии ДМЭЛК ( $p < 0,05-0,001$ ) (табл. 3).

Таблица 3

**Сравнительный межгрупповой анализ рентгенометрических показателей у пациентов через 6 месяцев после травмы**

Исследуемый показатель	Здоровая конечность (n=50)		1-я подгруппа (n=26)			2-я подгруппа (n=13)			3-я подгруппа (n=11)		
	M	SD	M	SD	p-level	M	SD	p-level	M	SD	p-level
Лучелоктевой угол (ЛЛУ), град.	22,3	2,23	6,63	2,54	p*=0,0000	7,03	2,41	p*=0,00007 p**=0,36	6,98	3,14	p*=0,00009 p***=0,32 p***=0,38
Угол ладонной инклинации (ЛИ), град	10,2	2,04	21,5	3,49	p*=0,0000	23,8	3,04	p*=0,00008 p**=0,00001	24,12	3,06	p*=0,00006 p***=0,07 p***=0,19
Лучелоктевой индекс (ЛЛИ), мм	0,1	0,41	4,02	1,23	p*=0,0007	3,84	1,09	p*=0,0002 p***=0,12	4,85	1,78	p*=0,0001 p***=0,13 p***=0,1
Длина шиловидного отростка лучевой кости, мм	11,6	3,17	7,24	1,08	p*=0,002	6,59	2,14	p*=0,003 p***=0,12	6,07	3,11	p*=0,003 p***=0,2 p***=0,13

**Примечание:** M – среднее, SD – среднеквадратичное стандартное отклонение; p-level – уровень достоверности (знаково-ранговый критерий Вилкоксона); (p\*)- уровень достоверности различий по отношению к показателям здоровой конечности; p\*\* – уровень достоверности различий по отношению к показателям 1-й подгруппы; p\*\*\* – уровень достоверности различий по отношению к показателям 2-й подгруппы.

Развитие посттравматического артроза лучезапястного сустава 1-2 стадий через 6 месяцев после травмы отмечено у 27 пациентов (54%).

Амплитуда активных движений в кистевом суставе через 6 месяцев после лечения у пациентов всех 3 подгрупп достоверно отличалась от амплитуды активных движений здорового сустава с вероятностью  $p < 0,001$  и составляла: у пациентов 1-й подгруппы – в пределах  $38,2 \pm 12,1\%$  от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения –

23,31 ± 17,3% от здоровой кисти; у пациентов 2-й подгруппы - 39,7 ± 11,8%, сила хвата кисти – 22,64 ± 15,7%; у пострадавших 3-й подгруппы данные показатели были 38,5 ± 10,3% и 23,98 ± 16,4% соответственно.

При ретроспективном анализе взаимосвязи между типом перелома, методом лечения, возрастом пациента, уровнем жизненной активности не выявлено. Систематические занятия ЛФК проводились только с 5 пациентами (10%).

Были установлены следующие причины неудовлетворительных исходов: лечение пациентов без учета морфологических особенностей разных типов переломов, биомеханики сегмента и прогноза функциональных нарушений; несвоевременное проведение рентгенографического контроля и замена гипсовых повязок, отсутствие учёта рентгеноанатомических взаимоотношений в суставе; несоблюдение оптимальных сроков операции, неадекватная интраоперационная репозиция; использование металлоконструкций, не обеспечивающих стабильную фиксацию отломков; неполноценная реабилитация пациентов после лечения.

В результате данных ятрогенных ошибок произошли вторичное смещение отломков (58%), неполноценная репозиция перелома (26%) и миграция фиксаторов (16%). Анализируя приведенные данные, сделаны следующие заключения:

1. Консервативное лечение переломов ДМЭЛК необходимо проводить в случаях внесуставных переломов ДМЭЛК (тип I), поддающихся ручной репозиции и стабилизации.

2. Дистракционный остеосинтез АНФ переломов ДМЭЛК может обеспечить стабильную фиксацию отломков и возможность реабилитации пациентов только при условиях необходимости разгрузки кистевого сустава в остром периоде травмы.

3. Остеосинтез ДМЭЛК спицами не обеспечивает стабильную фиксацию перелома ввиду высокого риска миграции спиц и вторичного смещения отломков.

4. Предоперационное планирование, учитывающее морфологию перелома, биомеханику сегмента, общее состояние пациента и уровень его жизненной активности, является основным механизмом индивидуального выбора метода лечения и прогнозирования функциональных нарушений.

5. Для остеосинтеза переломов дистального метаэпифиза лучевой кости необходимо использовать анатомически адаптированные имплантаты, не создающие конфликта с мягкоткаными структурами поврежденного сегмента (impingement-синдром) и обеспечивающие стабильную фиксацию отломков.

6. Для достижения положительных результатов лечения в послеоперационном периоде требуется проведение раннего восстановительного лечения в условиях стабильной фиксации отломков.

**Глава IV. Хирургическая тактика лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости с использованием современных методик и послеоперационная реабилитация.**

Нами была разработана хирургическая тактика лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости как в остром периоде травмы, так и последствий переломов с применением современных методов остеосинтеза на основании морфологии повреждения, биомеханики сегмента и прогноза функциональных нарушений. В качестве основы при выборе метода хирургического лечения переломов ДМЭЛК мы использовали классификацию Fernandez.

Были использованы следующие хирургические методы: первичный остеосинтез АНФ; первичный остеосинтез блокируемыми пластинами; двухэтапное лечение: первичный остеосинтез АНФ и последующий накостный остеосинтез блокируемыми пластинами; корригирующая остеотомия, костная пластика, остеосинтез блокируемыми пластинами (рис. 1).

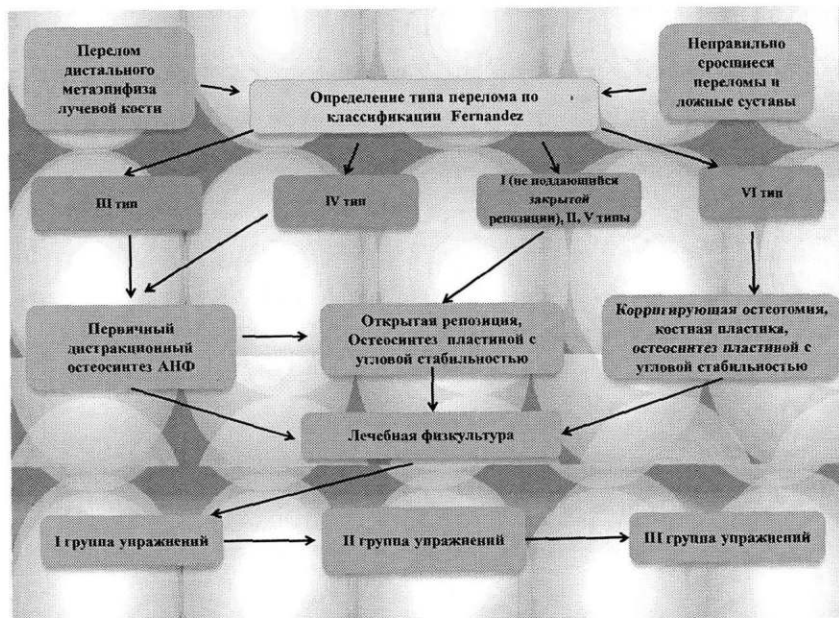


Рис. 1. Разработанная тактика хирургического лечения переломов ДМЭЛК

Дистракционный остеосинтез АНФ использовали в остром периоде травмы у пациентов с внутрисуставными переломами ДМЭЛК с импрессией губчатого вещества (III тип). Биомеханической основой для применения дистракционного остеосинтеза при повреждениях данной локализации является использование лигаментотаксиса — тракционной репозиции мелких отломков за счет сохранения их связи с мягкотканными структурами капсульно-связочного аппарата. С целью минимизации давления на внутрисуставные отломки лучевой кости и предупреждения вторичного смещения отломков осуществляли поддержание диастаза между суставными поверхностями лучезапястного сустава. При сохраняющемся смещении отломков на контрольных рентгенограммах выполняли умеренную дистракцию в АНФ в течение 2-3 дней со скоростью 1 мм в сутки. При условии восстановления анатомических особенностей дистального отдела лучевой кости фиксацию перелома в АНФ продолжали в режиме стабилизации в течение 5-6 недель.

Обязательным условием для полноценного лечения данным методом было неукоснительное соблюдение техники операции, а также тщательный уход за аппаратом.

При внесуставных переломах ДМЭЛК, не поддающихся закрытой репозиции (I тип), переломах в результате действия «срезающих» сил с образованием фрагментов треугольной формы (II тип), многооскольчатых переломах с поперечной линией излома по отношению к суставной поверхности (V тип) использовали остеосинтез волярными пластинами с угловой стабильностью. Данный метод удобен для техники установки и отвечает требованиям биомеханического равновесия между костью, имплантатом и мышечным напряжением, то есть осуществляет накостное шинирование. Блокирующий эффект имплантата позволяет сохранить угловую и ротационную стабильность при повреждениях со значительным раздроблением и остеопорозом, тем самым создавая условия для ранней послеоперационной реабилитации параллельно с процессами заживления перелома. Фиксацию дистального отдела лучевой кости проводили с учетом особенностей морфологии перелома и биомеханики сегмента с нейтрализацией латеральной и средней колонн. Установка пластин позволяла осуществить прямую реконструкцию анатомической структуры, стабильную внутреннюю фиксацию и раннее восстановление функции запястья.

В остром периоде травмы пациентам с IV типом переломов проводили восстановление длины лучевой кости путем наложения на предплечье и кисть стержневого аппарата наружной фиксации для осуществления distraction периферических отломков под рентгенологическим контролем, используя принцип лигаментотаксиса. АНФ использовали с целью разгрузки сустава при грубых повреждениях, сопровождающихся разрывом дистального радиоульнарного сочленения, вывихом кисти. На втором этапе через 2-3 недели выполняли открытую репозицию, накостный остеосинтез волярными блокируемыми пластинами.



Показанием для корригирующей остеотомии, костной пластики, остеосинтеза блокируемой пластиной считали переломы VI типа, выделенные нами в класс неправильно сросшихся переломов и ложных суставов. В случаях с ложными суставами использовали костную пластику, погружной остеосинтез блокируемыми пластинами. Костную пластику осуществляли аллотрансплантатом (криптонит) или аутооттрансплантатом из гребня подвздошной кости, шиловидного отростка лучевой кости по разработанному нами способу.

Таким образом, в своей работе нами был использован дифференцированный подход в выборе тактики хирургического метода лечения, основанный на морфологических особенностях перелома и прогнозировании функциональных нарушений. При хирургическом лечении переломов ДМЭЛК мы использовали имплантаты, адаптированные для дистального отдела лучевой кости, то есть обладающие анатомической и биомеханической совместимостью.

Основным методом восстановления функциональной активности пациентов была лечебная физкультура. Со всеми пациентами со 2-х суток после операции осуществляли занятия лечебной физкультурой по разработанной нами программе. Упражнения выполняли под контролем методиста ЛФК и оперирующего хирурга. Все упражнения разделены на 3 группы, в зависимости от сроков их выполнения и фаз репаративной регенерации.

Первая группа упражнений выполняется, начиная со 2-го дня после операции, в течение 2-3 недель. В течение данного периода с помощью ряда упражнений осуществляются увеличение подвижности предплечья и кисти, расслабление мышц; происходит уменьшение болевого синдрома. Вторая группа упражнений выполняется в течение 2 недель, начиная с 3-4-й недели после операции. Данная группа включает в себя упражнения на distraction мышечно-связочного аппарата и увеличение объема движений в кистевом суставе. Третья группа упражнений включает в себя активные движения с отягощением, выполняются при наличии рентгенологических признаков

консолидации перелома (4-6-я недели после операции). Данные упражнения способствуют окончательному восстановлению функций предплечья и кисти, мышечной силы.

Пациентам после закрытой репозиции, дистракционного остеосинтеза АНФ в течение всего периода внешней иммобилизации назначали упражнения для сохранения движений в пальцах кисти. С момента демонтажа АНФ они выполняли полноценный комплекс лечебной гимнастики.

Кроме запятий ЛФК традиционным способом с целью повышения эффективности восстановительного лечения, проводили дополнительно разработку кистевого сустава с использованием роботизированной техники (Arneo, BiodexSystems 4 Pro). Этот период начинали в фазе окрепшей костной мозоли, когда стихал болевой синдром, развивалась сила кисти и начиналась функциональная перестройка костной мозоли.

Разработанные нами тактика хирургического лечения и программа лечебной физкультуры позволили начинать раннее восстановительное лечение пациентов параллельно с процессами репаративной регенерации.

**Глава V. Результаты лечения пациентов с использованием разработанной тактики хирургического лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости.** Об эффективности лечения судили по наблюдению пациентов в динамике, данным контрольных рентгенограмм, оценке отдаленных результатов.

Результаты лечения пациентов оценены через 6, 12 месяцев после травмы с использованием следующих критериев: восстановление анатомии дистального отдела лучевой кости; амплитуда активных движений в кистевом суставе; функциональная способность кисти (опросник DASH); качество жизни, связанное со здоровьем (опросник SF-36).

Анализ рентгенометрических показателей поврежденного сегмента во всех 3 группах после операции показал достоверно значимые различия по сравнению с дооперационными показателями ( $p < 0,001$ ); при этом достоверных отличий от соответствующих показателей здоровой конечности не выявлено

( $p > 0,05$ ) (табл. 4).

Таблица 4

**Сравнительный межгрупповой анализ рентгенометрических показателей у пациентов после операции**

Исследуемый показатель	Здоровая конечность (n=50)		1-я группа (n=30)			2-я группа (n=30)			3-я группа (n=50)		
	M	SD	M	SD	p-level	M	SD	p-level	M	SD	p-level
Лучелоктевой угол (ЛЛУ), град.	22,3	2,23	21,7	3,09	p*=0,16 p**=0,00008	23,5	2,01	p*=0,12 p***=0,00007	22,3	2,14	p*=0,2 p****=0,00005
Угол ладонной инклинации (ЛИ), град	10,2	2,04	11,6	3,43	p*=0,15 p**=0,0007	10,05	3,42	p*=0,17 p**=0,00007	11,7	2,54	p*=0,2 p****=0,00005
Лучелоктевой индекс (ПЛИ), мм	0,1	0,41	0,26	2,32	p*=0,09 p**=0,0002	0,15	1,62	p*=0,2 p***=0,0007	0,18	2,26	p*=0,78 p****=0,00005
Длина шиловидного отростка лучевой кости, мм	11,6	3,17	10,49	1,08	p*=0,16 p**=0,0006	11,34	2,13	p*=0,12 p***=0,0007	10,7	3,51	p*=0,14 p****=0,0006

**Примечание:** М – среднее, SD – среднеквадратичное стандартное отклонение, указывающее на разброс данных по интервалу значения признака относительно среднего; p-level (p\*) – уровень достоверности различий по отношению к показателям здоровой конечности (знаково-ранговый критерий Вилкоксона); p\*\* – уровень достоверности различий по отношению к показателям 1-й группы до лечения; p\*\*\* – уровень достоверности различий по отношению к показателям 2-й группы до лечения; ; p\*\*\*\* – уровень достоверности различий по отношению к показателям 3-й группы до лечения.

С использованием данных рентгенометрических показателей через 6 недель, 3, 6, 12, 24 месяцев после операции было доказано отсутствие различий результатов достигнутой репозиции ( $p > 0,05$ ).

При анализе рентгеновских снимков через 6 и 12 месяцев после хирургического лечения у пациентов не обнаружено признаков развития посттравматического артроза кистевого сустава. Через 2 года после операции признаки посттравматического артроза 1-2 стадий у пострадавших 1-й и 2-й групп отмечены в 3 случаях (5%). У пострадавших с последствиями переломов ДМЭЛК (3-я группа) развитие посттравматического артроза лучезапястного сустава 1-2 стадий выявлено в 6 случаях (12%), что, на наш взгляд, связано с

тяжестью морфологических изменений поврежденного сегмента и поздним обращением за хирургическим лечением.

Амплитуду активных движений в поврежденном кистевом суставе сравнивали с амплитудой активных движений здорового сустава и высчитывали процентную разницу. После остеосинтеза переломов дистального метаэпифиза лучевой кости пластинами с угловой стабильностью дополнительную внешнюю иммобилизацию не осуществляли; с первых суток после стабилизации перелома проводили раннюю функциональную реабилитацию. После закрытой репозиции, дистракционного остеосинтеза во время стабилизации перелома АНФ осуществляли ЛФК для пальцев кисти. После окончания периода иммобилизации пациентам назначали активную разработку движений в кистевом суставе по разработанной реабилитационной программе.

Через 6 месяцев амплитуда активных движений у пациентов, которым выполняли открытую репозицию, остеосинтез пластиной с угловой стабильностью, была в пределах 86% от показателей контралатеральной конечности и 79% - при дистракционном остеосинтезе АНФ; сила кулачного хвата была 85% и 81% соответственно.

Через 6 месяцев достоверных отличий амплитуды активных движений поврежденной и здоровой конечностей у пациентов всех трех групп не выявлено ( $p > 0,05$ ) (табл. 5).

Таблица 5

**Сравнительный межгрупповой анализ функциональных результатов лечения пациентов с переломами ДМЭЛК через 6 месяцев после операции (амплитуда движений в лучезапястном суставе в градусах, динамометрия кисти в процентах от здоровой)**

Группы	Показатель	Среднее значение	Доверительный интервал – 95%		Среднеквадратичное стандартное отклонение	p*	p**	p***	p****
Контралатеральная конечность	Сгибание	84,78	84,01	85,56	2,89	-	-	-	-
	Разгибание	76,56	75,77	77,45	2,91	-	-	-	-
	Супинация	81,16	80,06	82,26	4,06	-	-	-	-
	Пронация	78,61	77,51	79,58	3,93	-	-	-	-
	Отведение	27,69	26,89	28,47	2,95	-	-	-	-
	Приведение	37,03	36,46	37,53	1,97	-	-	-	-
	Динамометрия	100	-	-	-	-	-	-	-
1-я группа	Сгибание	78,35	78,11	81,25	3,08	0,08		0,12	0,09
	Разгибание	72,84	69,12	73,19	2,25	0,12		0,15	0,12
	Супинация	76,87	74,25	76,95	4,26	0,2		0,12	0,13
	Пронация	72,17	70,35	72,86	4,39	0,09		0,15	0,15
	Отведение	25,11	23,12	25,85	2,47	0,13		0,12	0,2
	Приведение	32,67	31,51	33,65	2,45	0,15		0,2	0,12
	Динамометрия	83,71	81,53	84,09	5,32	0,07		0,15	0,15
2-я группа	Сгибание	81,35	78,11	83,15	3,67	0,13	0,12		0,13
	Разгибание	73,72	69,34	73,69	2,33	0,12	0,15		0,2
	Супинация	79,80	75,45	80,65	4,28	0,2	0,12		0,15
	Пронация	76,27	73,05	78,76	4,39	0,23	0,15		0,12
	Отведение	24,61	23,72	27,25	2,15	0,18	0,12		0,13
	Приведение	34,87	32,21	35,02	2,19	0,14	0,2		0,2
	Динамометрия	86,81	85,43	87,02	5,54	0,08	0,15		0,3
3-я группа	Сгибание	80,64	78,11	81,85	4,76	0,18	0,09	0,13	
	Разгибание	74,12	72,74	75,81	2,13	0,15	0,12	0,2	
	Супинация	79,42	77,69	79,36	2,66	0,12	0,13	0,15	
	Пронация	73,16	73,15	75,56	3,84	0,12	0,15	0,12	
	Отведение	23,15	21,67	23,25	2,67	0,09	0,2	0,13	
	Приведение	33,53	32,54	34,12	2,43	0,08	0,12	0,2	
	Динамометрия	85,27	84,83	86,22	5,65	0,09	0,15	0,3	

**Примечание:** p-level (p\*) - уровень достоверности различий по отношению к показателям здоровой конечности (знаково-ранговый критерий Вилкоксона); p\*\* - уровень достоверности различий по отношению к показателям 1-й группы; p\*\*\* - уровень достоверности различий по отношению к показателям 2-й группы; p\*\*\*\* - уровень достоверности различий по отношению к показателям 3-й группы.

Способность к физической и функциональной нагрузкам определяли с помощью вопросника нетрудоспособности конечности, плеча и кисти (DASH). Оценка результатов лечения по шкале DASH через 6 и 12 месяцев представлена в таблице 6.

Таблица 6

## Оценка результатов лечения пациентов по шкале DASH

Результат	Через 6 мес.	Через 12 мес.
Отличный	69 (62,8%)	77 (70%)
Хороший	35 (31,8%)	29 (26,4%)
Удовлетворительный	6 (5,4%)	4 (3,6%)
Неудовлетворительный	-	-

**Качество жизни.** Для оценки качества жизни, связанного со здоровьем (КЖСЗ), использовали русскоязычную версию опросника SF-36. Через 6 месяцев после травмы в результате проведенного лечения пациенты всех трех групп наблюдений по показателям физического и психологического компонентов здоровья не отличались от показателей здоровых лиц ( $p > 0,05$ ), что свидетельствует о высоком уровне качества их жизни (табл. 7).

Таблица 7

## Показатели КЖСЗ (SF-36) пациентов, пролеченных через 6 месяцев в сравнении с условно здоровыми жителями г. Саратова

Критерии	PF	RF	BP	GH	VT	SF	RE	MH
Здоровые	95	100	5,2	62,5	50	62,5	67	64
1-я группа (n=30)	93,5	100	10,1	60,2	49,4	60,3	65,7	64
2-я группа (n=30)	94	100	6,5	62,5	50	61,4	66	64
3-я группа (n=50)	93,6	100	8,5	60,5	49,5	60,6	65,5	64

Примечание: PF - физическое функционирование, RF - ролевое функционирование, BP - боль, GH - общее здоровье, VT - жизнеспособность, SF - социальное функционирование, RE - эмоциональное функционирование, MH - психологическое здоровье.

Во всех случаях лечения пациентов с переломами ДМЭЛК (110 пострадавших) достигнута консолидация перелома в среднем через  $2,8 \pm 1,26$  мес. после операции. Через 1 год после хирургического лечения с применением дифференцированной тактики и разработанной реабилитационной программы (110 пациентов) у 77 пациентов (70%) исход лечения оценили как отличный, у 29 пациентов (26,4%) – как хороший, у 4 пациентов (3,6%) – как удовлетворительный. У 2 пациентов развилось незначительное воспаление вокруг спиц на 3-й неделе лечения при остеосинтезе АНФ, потребовавшее

дополнительной противовоспалительной терапии; у 1 пациента из-за нарушения хирургической техники при погружном остеосинтезе произошло выкручивание винта через 5 месяцев после операции, что потребовало его удаления; 3 пациента были не удовлетворены результатами лечения, однако через год после операции они вернулись к обычному образу жизни. Неудовлетворительных результатов лечения не выявлено.

Применение разработанной тактики хирургического лечения переломов ДМЭЛК в сочетании с проведением раннего восстановительного лечения по разработанной программе позволило добиться в 96,4% случаев хороших и отличных результатов лечения и существенно снизить развитие посттравматического артроза лучезапястного сустава (9,9%) через 2 года после операции.

## ВЫВОДЫ

1. Ретроспективный анализ лечения 50 пациентов из различных стационаров Саратовской области с неправильно сросшимися переломами и ложными суставами дистального метаэпифиза лучевой кости показал, что недооценка характера морфологических изменений при данных повреждениях и применение некорректных методов хирургического и консервативного лечения приводят к выраженным функциональным нарушениям.
2. Предоперационное планирование, учитывающее морфологию переломов ДМЭЛК, наличие дефицита костной ткани, особенности биомеханики сегмента, общее состояние пациента, уровень его жизненной активности, является основным механизмом индивидуального выбора метода лечения и прогнозирования функциональных нарушений.
3. Разработанная тактика хирургического лечения при переломах дистального метаэпифиза лучевой кости в зависимости от типа повреждения позволила добиться восстановления нормальных рентгенометрических показателей дистального отдела лучевой кости у всех пациентов (ЛЛУ -  $21,7 \pm 3,09^\circ$ ; ЛЛИ -  $0,18 \pm 2,88$  мм; ЛИ -  $10,5 \pm 3,42^\circ$ ).

4. Программа восстановительного послеоперационного лечения, основанная на фазах репаративной регенерации, позволила в 96,4% случаев добиться отличных и хороших функциональных результатов (сгибание -  $87 \pm 2,29^\circ$ ; разгибание -  $75 \pm 1,32^\circ$ ; пронация -  $85 \pm 3,62^\circ$ ; супинация -  $82 \pm 2,12^\circ$ ; отведение -  $20 \pm 3,51^\circ$ ; приведение -  $32 \pm 2,01^\circ$ ; сила кулачного хвата -  $92 \pm 3,65\%$  от здоровой кисти).

### **Практические рекомендации**

1. Для выбора адекватного метода остеосинтеза переломов ДМЭЛК рекомендуется учитывать морфологию повреждения и биомеханику сегмента. При импрессионных внутрисуставных переломах ДМЭЛК III типа рекомендуется применение дистракционного остеосинтеза АНФ в остром периоде травмы. При внутрисуставных переломах IV типа рекомендованы стабилизация повреждения АНФ в остром периоде травмы и последующий погружной остеосинтез пластинами с угловой стабильностью.

2. При внесуставных переломах I типа (переломы Smith), не поддающихся закрытой репозиции, частично внутрисуставных переломах II типа (переломы Barton) и внутрисуставных оскольчатых переломах V типа рекомендуется применять открытую репозицию, первичный накостный остеосинтез блокируемыми пластинами.

3. При лечении неправильно сросшихся переломов и ложных суставов дистального метаэпифиза лучевой кости (VI тип) рекомендуется применение метода корригирующей остеотомии с костной пластикой дефекта и остеосинтезом волярными блокируемыми пластинами.

4. Для достижения положительных результатов лечения пациентов с переломами ДМЭЛК целесообразно проведение этапной программы ЛФК с возможностью восстановления амплитуды движений кистевого сустава параллельно с фазами репаративной регенерации при условии стабильного остеосинтеза, и рекомендовано использование роботизированной



механотерапии как эффективного современного метода медицинской реабилитации в период функциональной перестройки костной мозоли.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Выбор тактики лечения переломов лучевой кости в типичном месте // Н. А. Каракулько, В. И. Рузанов, А. Г. Чибриков, А. Г. Хачатрян // «Здоровье и образование в XXI веке»: журнал научных статей. - 2009. - Т. 11. - № 1. - С 37-39.
2. Каракулько Н. А., Рузанов В. И. Выбор тактики хирургического лечения переломов лучевой кости в типичном месте // Здоровье и образование в XXI веке. Инновационные технологии в биологии и медицине: материалы X Международного конгресса». – 2009. - С. 151-153.
3. Каракулько Н. А., Рузанов В. И. Хирургическое лечение внутрисуставных переломов дистального отдела лучевой кости // Актуальные вопросы травматологии, ортопедии и вертебрологии: тез. докл. конференции молодых ученых. - Саратов, 2010, - С. 36-38.
4. Сергеев С. В., Гришанин О. Б., Каракулько Н. А. Лечение сложного перелома дистального метаэпифиза лучевой кости и разрыва дистального радиоульнарного сочленения // Международный альянс «Остеосинтез». - 2011. – №4. - С. 45-48.
5. Каракулько Н. А., Рузанов В.И. Опыт хирургического лечения переломов дистального отдела лучевой кости с дефектом метаэпифизарной зоны // Актуальные вопросы травматологии, ортопедии и вертебрологии: тез. докл. конференции молодых ученых. - Саратов, 2012. - С. 16-18.
6. Каракулько Н. А. Оптимизация процесса репаративной регенерации при лечении сложных внутрисуставных переломов дистального отдела лучевой кости // Оптимизация процессов репаративной регенерации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: материалы Всероссийской научно-практической конференции, - Саратов, 2013. - С. 16-18.

7. Каракулько Н. А. Хирургическая реабилитация больных с переломами дистального отдела лучевой кости с дефектом метаэпифизарной зоны // Врач-аспирант. - 2013. - №3 (58). - С. 17-26.
8. Каракулько Н. А., Сергеев С. В. Анализ неудовлетворительных результатов лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9 (часть 6). – стр. 1011-1015; URL:[www.rae.ru/fs/?section=content&op=show\\_article&articleid=10002153](http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&articleid=10002153) (дата обращения: 09.01.2014).
9. Каракулько Н. А., Сергеев С. В. Тактика дифференцированного хирургического лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости // Врач-аспирант. - 2014. - №3 (62). - С. 407-416.
10. Karakulko N., Sergeev S. Fractures of radius distal metaepiphysis. Choice of surgical treatment // 7<sup>th</sup> International Poznan Course in Shoulder, Elbow and Hand Surgery: material of International congress. – Poznan (Poland), 2014. – С. 112.

### **Изобретения**

11. Пат. 2453288 Российская Федерация, МПК А 61В 17/56. Способ хирургического лечения внутрисуставных переломов дистального отдела лучевой кости с дефектом метаэпифизарной зоны /Каракулько Н.А.; Рузанов В.И.; заявитель и патентообладатель - ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России, №2011108887/14; заявл. 09.03.2011; опубл. 20.06.2012, Бюл. №17. –7с.

Подписано в печать 24.04.2014. Формат 60×84 1/16  
Объем – 1 печ. л. Тираж 100. Заказ № 995.  
Отпечатано с оригинал-макета в типографии «Техно-Декор» по адресу:  
410012, г. Саратов, ул. Московская, 160.  
[sar-print.ru](http://sar-print.ru)