

Н. А. Хасанова

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



Н. А. Хасанова

**ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ
ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ**

Монография

Чебоксары
Издательский дом «Среда»
2022

УДК 616-001
ББК 54.58
Х24

Рецензенты:

д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки
Чувашской Республики, заведующий кафедрой травматологии
и ортопедии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный
университет им. И.Н. Ульянова»

Валерий Петрович Бойков;

канд. мед. наук, мануальный терапевт, травматолог-ортопед
Кирилл Сосипаторович Чермаков

Хасанова Н. А.

**Х24 Инновационный метод лечения переломов
дистального отдела лучевой кости : монография /
Н. А. Хасанова. – Чебоксары: Среда, 2022. – 156 с.**

ISBN 978-5-907561-74-8

Монография посвящена детальному исследованию применения инновационного подхода к лечению переломов дистального метаэпифиза лучевой кости. Теоретические аспекты базируются на морфологии и биомеханике повреждения, прогнозировании морфофункциональных результатов лечения. Практические рекомендации включают алгоритм диагностики и выбора метода лечения. Особое внимание уделено обоснованию внедрения разработанного способа хирургического лечения и оценке эффективности его применения, а также собственной программы послеоперационной реабилитации пациентов, унифицированной для различных видов остеосинтеза, в зависимости от метода хирургического лечения и фазы репаративной регенерации.

ISBN 978-5-907561-74-8

DOI 10.31483/a-10446

© Хасанова Н. А., 2022

© ИД «Среда», оформление, 2022

Оглавление

Список условных сокращений	5
Введение.....	6
Глава I. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
1.1. Особенности анатомии и биомеханики дистального отдела предплечья	8
1.2. Классификация переломов дистального отдела лучевой кости	16
ГЛАВА II. ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ И МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1. Общая характеристика клинических наблюдений.....	32
2.1.1. Ретроспективный анализ осложнений	32
2.1.2. Проспективный анализ	35
2.2. Методы исследования	43
2.2.1. Данные клинического обследования	43
2.2.2. Рентгенологический метод.....	44
2.2.3. Оценка результатов лечения	45
2.2.4. Статистическая обработка данных.....	51
Глава III. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ОСЛОЖНЕНИЙ И ПРИЧИН ИХ РАЗВИТИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ	53
Глава IV. ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ	77
4.1. Показания к хирургическому лечению.....	77
4.2. Хирургические методы	80
4.2.1. Первичный остеосинтез аппаратами наружной фиксации	80
4.2.1.1. Показания.....	80
4.2.2. Открытая репозиция, первичный погружной остеосинтез блокируемыми пластинами	85
4.2.2.1. Показания.....	85
4.2.2.2. Характеристика пластин.....	87
4.2.2.3. Хирургическая техника.....	88
4.2.3. Двухэтапное хирургическое лечение. Остеосинтез аппаратом наружной фиксации и последующим наkostным остеосинтезом	98

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

4.2.3.1. Показания	98
4.2.3.2. Хирургическая техника	98
4.2.4. Корректирующая остеотомия, костная пластика, остеосинтез пластиной с угловой стабильностью	100
4.2.4.1. Показания	100
4.2.4.2. Хирургическая техника	100
4.3. Методика послеоперационной реабилитации	105
Глава V. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРАБОТАННОЙ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ	117
Заключение	128
Выводы	135
Практические рекомендации	136
Библиографический список	137

Список условных сокращений

ДМЭЛК – дистальный метаэпифиз лучевой кости

TFCC – Triangular fibrocartilage complex (треугольный фиброхрящевой комплекс)

АНФ – аппарат наружной фиксации

КТ – компьютерная томография

МРТ – магнитно-резонансная томография

ЛФК – лечебная физкультура

Табл. – таблица

АО/ASIF – Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen / Association for the Study of Internal Fixation (Ассоциация по исследованию внутренней фиксации)

MEU – классификация переломов дистального метаэпифиза лучевой кости, М – метафиз, Е – эпифиз, U – локтевая кость

ДТП – дорожно-транспортное происшествие

DASH – disabilities of the arm, shoulder and hand

MOS SF-36 – опросник для оценки качества жизни пациентов

PF – физическая активность

RF – ролевая физическая активность

BP – физическая боль

GH – восприятие

VT – жизнеспособность

SF – социальная активность

RE – роль эмоциональных проблем

MH – психологическое здоровье

Введение

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

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

Первичная инвалидность при переломах лучевой кости в дистальном метаэпифизарном отделе превышает 10% [А. Anzarut, J.A. Johnson, В.Н. Rowe, 2004].

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

При внутрисуставных переломах для полноценного восстановления функции поврежденной конечности обязательным условием лечения является восстановление анатомии сегмента [D.W. Smitb et al., 2007; K. Egol et al., 2008]. В этой связи хирургическая коррекция поврежденного сегмента со всеми элементами реконструктивной хирургии является методом выбора при большинстве переломов ДМЭЛК.

Специфика осложнений после хирургического лечения зависит от характера повреждения, нарушения используемых технологий коррекции, а также отсутствия этапной реабилитационной программы [D.J. Slutsky, 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 [J.B. Knox, H. Ambrose, W.V. McCallister, T.E. Trumble, 2007].

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

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

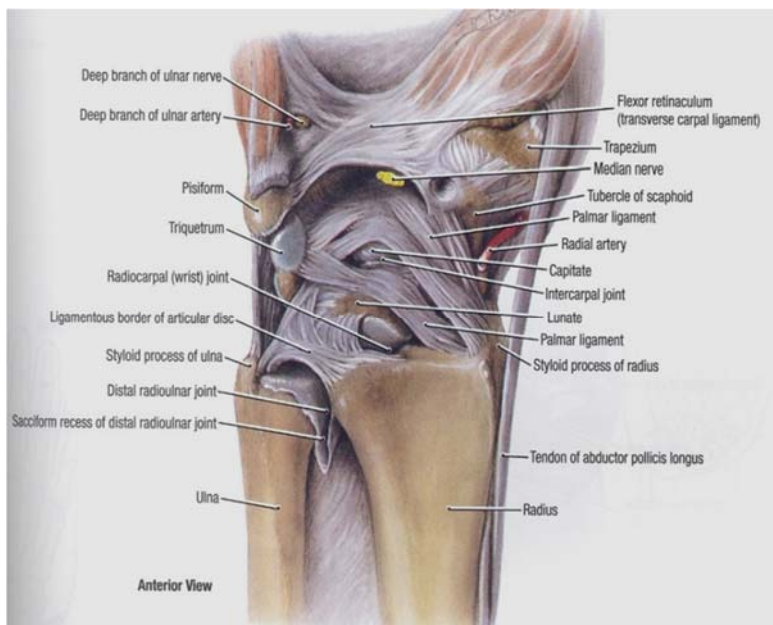
Имеются положительные отзывы применения волярных пластин с угловой стабильностью, обеспечивающих жесткую фиксацию, угловую и ротационную стабильность при повреждениях со значительным раздроблением и остеопорозом [J.L. Orbayetal., 2004; M. Figl, 2009].

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.

ГЛАВА I. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Особенности анатомии и биомеханики дистального отдела предплечья

Дистальный отдел лучевой кости формирует анатомическую «платформу», которая поддерживает комплексные функциональные потребности запястья и руки [A.D. Nana et al., 2005]. Основой для осуществления мультипланарного движения являются луче-ладьевидный, луче-полулунный и дистальный луче-локтевой суставы [G.E. Marai et al., 2002; B.D. Bushnell et al., 2007] (рис. 1).



**Рис. 1. Анатомические особенности кистевого сустава
(по Р.Д. Синельникову, 1996)**

Дистальный отдел лучевой кости является важным элементом кистевого сустава за счет наличия несущей суставной поверхности, связок, стабилизирующих сустав, и служит основанием для шести тыльных костно-фиброзных каналов сухожилий-разгибателей.

Метафизарная часть лучевой кости, начинающаяся на расстоянии 2 см от суставной поверхности, имеет выпуклую форму в передне-задней и боковой плоскостях и характеризуется уменьшением компактного костного вещества и увеличением губчатого. Около 80% осевой нагрузки на предплечье передается через суставную поверхность лучевой кости [J. Frank et al., 2004]. Это обуславливает частые переломы в метаэпифизарной зоне.

К наиболее важным динамическим стабилизаторам кистевого сустава относятся плечелучевая мышца, квадратный пронатор, а также разгибатель большого пальца (рис. 2).

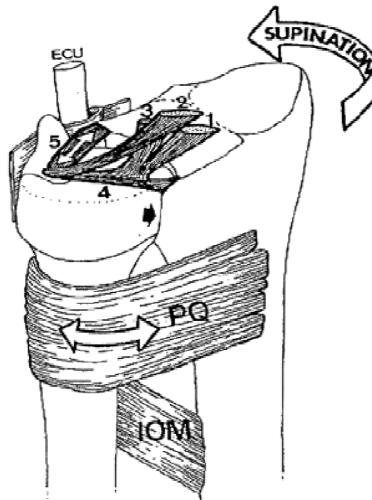


Рис. 2. Стабилизаторы кистевого сустава (по А.Б. Кошкину, 2008)

Центральная роль среди статических стабилизаторов принадлежит треугольному фиброхрящевому комплексу, в состав которого входят тыльная и ладонная лучелоктевые, локтевая коллатеральная связки, суставной диск и сухожильное влагалище локтевого разгибателя запястья. Этот термин (Triangular fibrocartilage complex – TFCC) был введен в 1981 году Palmer и Werner. Данный комплекс берет свое начало от локтевого края полулунной ямки лучевой кости, прикрепляется к головке локтевой кости и основанию головки шиловидного отростка локтевой кости. В дистальном отделе TFCC прикрепляется к трехгранной, крючковидной костям и основанию пятой пястной кости [А.Б. Кошкин, 2008; С.Р. Andersen et al., 2006] (рис. 3).

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

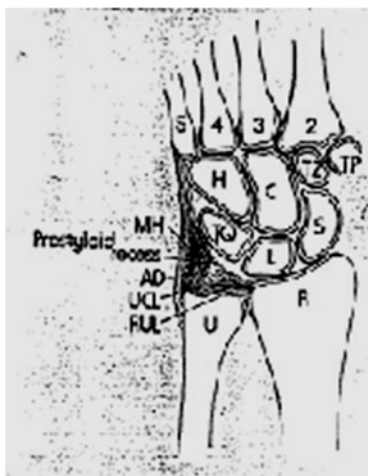


Рис. 3. Особенности анатомии треугольного фиброхрящевого комплекса (по А.Б. Кошкину, 2008)

Биомеханическое значение TFCC изучали многие специалисты. При моделировании аксиальной нагрузки на дистальный сегмент предплечья доказано, что резекция TFCC повышает нагрузку на лучевую кость на 12% (92% против 80%), причем больше нагружается полулунная ямка суставной поверхности лучевой кости [А.К. Palmer et al., 1984] (рис. 4).

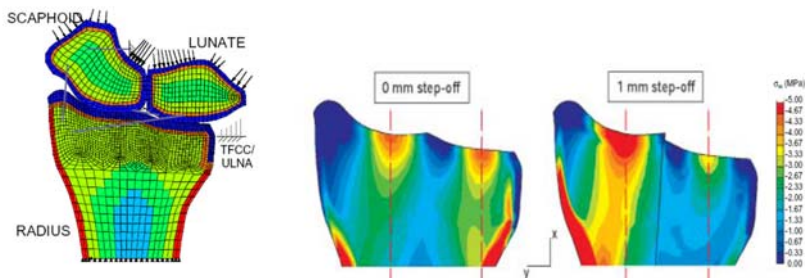


Рис. 4. Зоны функциональной нагрузки дистального отдела лучевой кости (по А. К. Palmer et al., 1984)

Те же авторы отмечают важную роль комплекса как стабилизатора сустава: при нагрузке на дистальный отдел локтевой кости 44Н в нейтральном положении, а также при ротации отмечалось выраженное смещение головки локтевой кости.

G.E. Marai et al. (2002) указывают на четкую связь между изменениями костной анатомии вследствие перелома лучевой кости (ее укорочение, тыльное запрокидывание суставной поверхности > 20 гр.) и изменениями в TFCC - провисание и дислокацию тыльной лучелоктевой связки при интактной ладонной. Сходные данные публикует Crisco и соавт. (2007).

На предплечье расположено 18 мышц. Суммарная сила этих мышц может достигать 500 кг [P.W. Brand et al., 1981]. Наибольшее влияние на биомеханику дистальных переломов предплечья оказывает плечелучевая мышца. Мышца берет свое начало от проксимальной части наружного надмыщелка плечевой кости и примыкающей к нему межмышечной перегородки. На уровне средней трети предплечья мышечные волокна конвергируют в сухожилие, которое на уровне нижней трети предплечья укладывается в первое ложе сухожилий-разгибателей кисти и прикрепляется в среднем на 17 мм проксимальнее дистального края лучевой кости [S. Koh et al., 2006] (рис. 5).

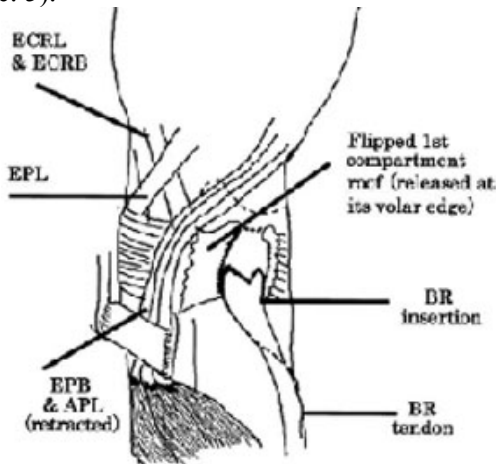


Рис. 5. Место прикрепления m. brachioradialis (по S. Koh, 2006)

Помимо основной функции – сгибания предплечья, плечелучевая мышца ротирует дистальный отдел предплечья кнаружи. Линия перелома, по данным тех же авторов, располагается на расстоянии 28,4 мм от суставной поверхности. Еще в 1965 году Sarmiento при помощи метода электромиографии показал, что классическая

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

гипсовая иммобилизация перелома ДМЭЛК в положении пронации может быть причиной вторичного смещения отломков из-за тяги плечелучевой мышцы. В связи с этим он предложил иммобилизацию в положении супинации.

Для лучшего понимания биомеханических свойств сегмента в 1996 году Rikkli и Regazzoni предложили трехколонную модель (рис. 6).

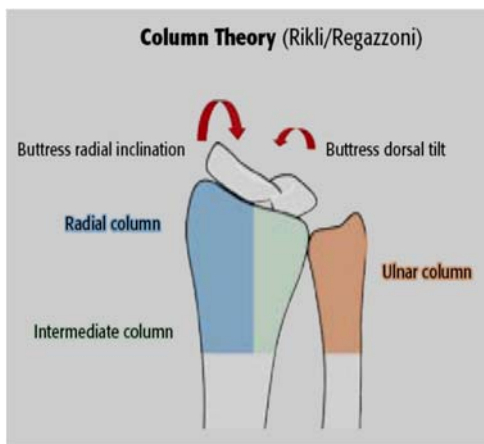


Рис. 6. Трехколонная модель дистального отдела предплечья
(по Rikkli et al., 1996)

Согласно трехколонной модели дистального отдела предплечья медиальную колонну формируют дистальный отдел локтевой кости, треугольный хрящ и дистальное радиоульнарное сочленение. Данная колонна является осью, вокруг которой вращается предплечье и за счет треугольного фиброхрящевого комплекса амортизирует нагрузку на предплечье. Связочные структуры медиальной колонны дистального отдела предплечья играют центральную роль в стабилизации как дистального отдела луче-локтевого сустава, так и локтевой стороны запястья. К промежуточной колонне относят полулунную ямку лучевой кости и ее сигмовидную вырезку. В ее функции входят первичное распределение нагрузки и амортизация осевой нагрузки, направленной вдоль оси предпле-

чья. Латеральную колонну формируют ладьевидная ямка и шиловидный отросток лучевой кости. Это – основная костная опора кисти и место прикрепления большинства связок.

Кистевой сустав позволяет осуществлять около 120° сгибания - разгибания кисти, 50° лучевой и локтевой девиации, 150° ротации. Суставная поверхность дистального отдела лучевой кости, включающая в себя три впадины (fossa scaphoidea, fossa lunata, fossa articulation-radioulnaris distalis), имеет наклон в локтевую сторону 25° (луче-локтевой угол) и в ладонную сторону – $10-15^\circ$ [С.Н. Измаков, 2005]. В норме длина локтевой кости равна или на 2 мм меньше, чем лучевой (лучелоктевой индекс) (рис. 7).

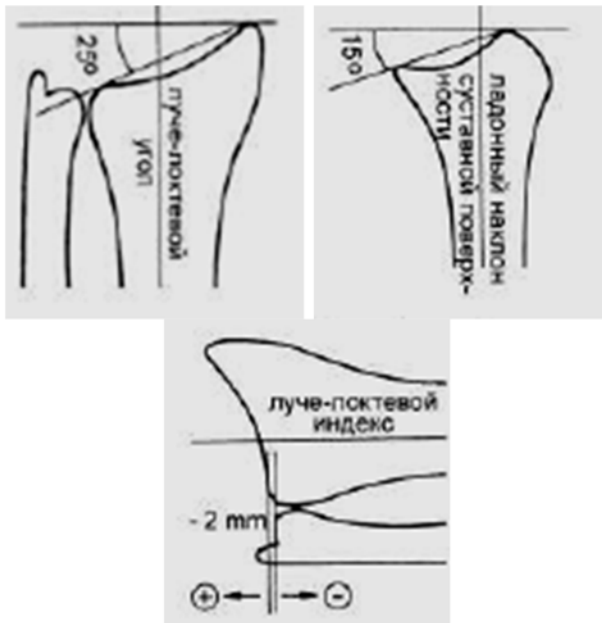


Рис. 7. Рентгенометрия дистального отдела лучевой кости (по С.Н. Измакову, 2005)

В случае неадекватной репозиции отломков сращение наступает в неправильном положении, что ведет к нарушению соотношений длин костей предплечья, к угловым и ротационным деформациям дистального отдела лучевой кости. Как следствие развивается дисконгруэнтность суставных поверхностей и неравномерное

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

распределение нагрузки в лучезапястном и лучелоктевом суставах (рис. 8).

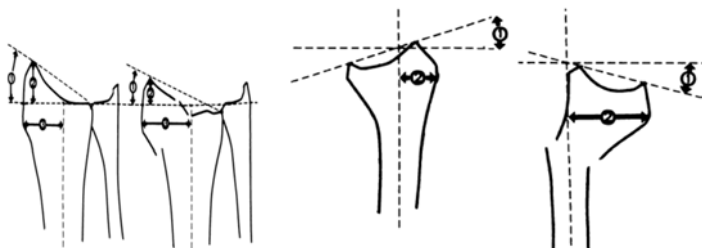


Рис. 8. Пространственные нарушения при переломе дистального отдела лучевой кости

Увеличение тыльного запрокидывания дистального отломка может повышать концентрацию нагрузки в тыльном положении в луче-ладьевидном, луче-полулунном и лучелоктевом суставах. Данные нарушения приводят к дисконгруэнтности дистального лучелоктевого сустава и к сжатию межкостной мембраны, что сказывается потерей пронации-супинации. Укорочение лучевой кости может привести к значительным изменениям в луче-полулунной контактной зоне с нарушением кинематики дистального лучелоктевого сустава и диапазона движений запястья и предплечья. Результатом соответствующего возросшего лучевого отклонения кисти может стать запястно-локтевое сдавление и быстрое разрушение медиальной колонны [H. Hirahara et al., 2003]. Уменьшение угла наклона лучевой кости, в свою очередь, сдвигает нагрузку от ладьевидной ямки лучевой кости к полулунной. В результате происходит подвывих запястья с нарушением функции сустава, перегрузка связочного аппарата и нефизиологическая осевая компрессия локтевой части лучезапястного сустава, развитие деформирующего остеоартроза.

Клинические наблюдения и биомеханические исследования показали, что остаточное тыльное запрокидывание дистального отдела лучевой кости вызывает луче-запястную карпальную нестабильность [J.L. Orbay et al., 2004]. Существуют 2 отчетливые модели смещения костей запястья при переломах дистального отдела

лучевой кости, диагностика которых имеет важное значение в прогнозировании ранней (до 1 недели после репозиции) и поздней нестабильности перелома. Первая – это нестабильность средней части запястья, при которой проксимальный отдел запястья имеет тенденцию дорсального отклонения с компенсаторным сгибанием головчатой кости, в результате чего формируется нестабильная зигзагообразная модель коллапса запястья. Вторая – это дорсальный подвывих запястья, результатом которого является глобальное луче-запястное нарушение с дорсальным подвывихом луче-полулунного сустава. Исследования показали, что данные модели нестабильности развивались при переломах дистального отдела лучевой кости со смещением и повторно возникали при вторичном смещении отломков во время иммобилизации. Переломы с моделью лучезапястной нестабильности характеризуются трудно выполнимой адекватной репозицией и обладают высоким риском возникновения раннего и позднего вторичного смещения отломков [B.D. Bushnell et al., 2007].

Таким образом, изменения биомеханических параметров кистевого сустава способствуют прогрессированию болевого синдрома, уменьшению объема движений в лучезапястном суставе, ускорению дегенеративных процессов в каждом отдельном суставе и в запястье в целом и, как следствие, нарушению качества жизни пациентов.

Костная анатомия дистального отдела предплечья оценивается по четырем ключевым рентгенологическим параметрам, которые определяют качество репозиции: наклон лучевой кости в локтевую сторону (на передне-задней рентгенограмме – это угол между суставной поверхностью лучевой кости и осью ее диафиза); длина лучевой кости (дистанция между касательными, проведенными через шиловидный отросток лучевой кости и головку локтевой кости); локтевое отклонение или лучелоктевая длина (отражает аксиальную взаимосвязь между головкой локтевой кости и большей частью локтевой стороны лучевой кости) и дорсально-волярное угловое отклонение лучевой кости (на боковой рентгенограмме – угол между суставной поверхностью лучевой кости и линией, перпендикулярной к оси ее диафиза) [B.D. Bushnell et al., 2007].

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

Выявление рентгенологических критериев нестабильности перелома и их оценка крайне важны для определения тактики лечения пациента. По мнению D. Fernandez at J. Jupiter (1996) характерными причинами нестабильного перелома являются: высокая энергия повреждения, выраженное (более 1 см) смещение отломков, наличие осколков в метафизарной зоне, наличие костного дефекта после репозиции отломков.

Рентгенографическое исследование при сложных внутрисуставных переломах дополняется сравнительным снимком противоположной конечности. Данный метод необходим для оценки относительной длины обеих костей предплечья (лучелоктевой индекс). При многофрагментарных переломах дополнительно выполняются косые рентгенограммы в три четверти, а также с натяжением в прямой и боковой проекциях.

Тщательное определение конфигурации перелома, особенно вдавленных фрагментов, ротационной деформации иногда бывает неосуществимо и может потребовать выполнения компьютерной томографии с трехмерным разрешением.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) области лучезапястного сустава обеспечивает оптимальную визуализацию мышц, сухожилий, связок, гиалинового и фиброзного хрящей, капсулы сустава, жировой ткани, околосуставных сумок и костного мозга [А.Ю. Васильев и соавт., 2005; Е.А. Кадубовская, 2010].

1.2. Классификация переломов дистального отдела лучевой кости

Эволюция классификаций повреждений дистального отдела костей предплечья происходит уже на протяжении 200 лет. В современных классификациях помимо непосредственной характеристики перелома большое внимание уделяется тактике лечения [А.Б. Кошкин, 2008].

Широко распространена классификация АО [M.E. Muller et al., 1990] (рис. 9). Согласно данной классификации переломы делятся на группы в зависимости от их локализации по отношению к лучезапястному суставу. В группу А входят внесуставные переломы; в группу В – частично внутрисуставные, а в группу С – полные внутрисуставные переломы. Внутри каждой группы переломы подразделяются на подгруппы. Winkler (2001) отмечает удобство этой

классификации для оценки тяжести перелома и определения тактики лечения, однако предлагает добавить к ней степень повреждения мягких тканей и остеопороза.

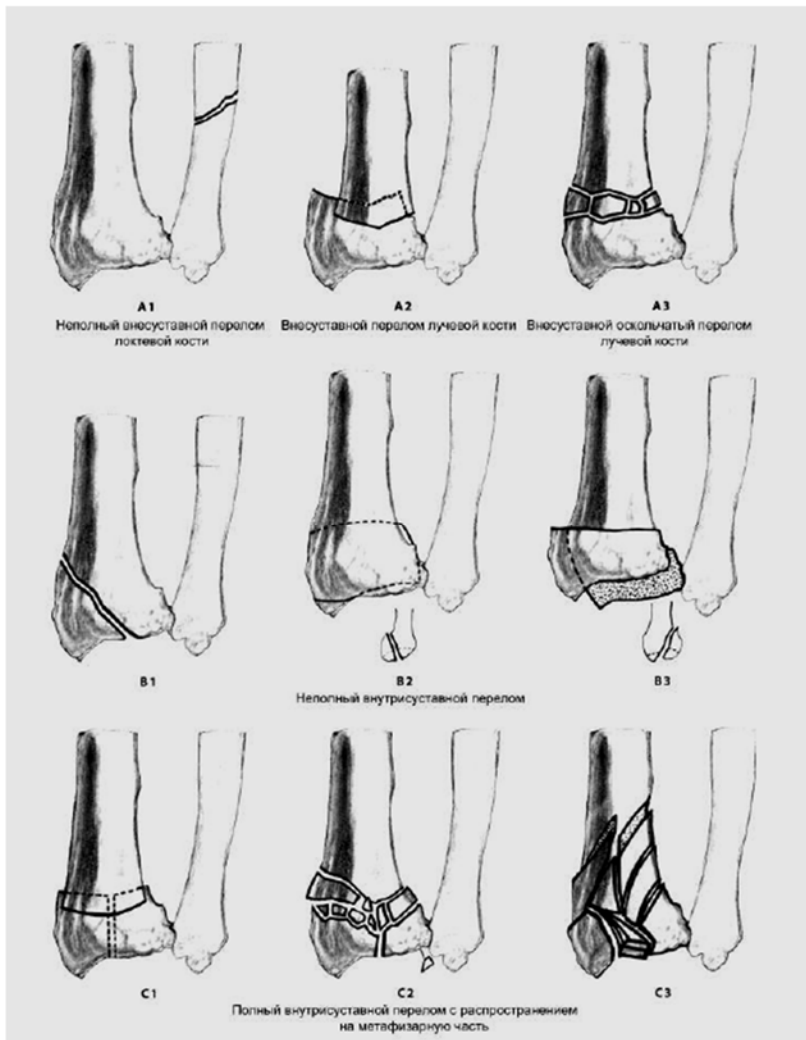


Рис. 9. Классификация переломов дистального отдела костей предплечья AO/ASIF (1990)

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

Согласно классификации D.L. Fernandez (1993), переломы делятся на пять типов (рис. 10).

К первому типу относятся внесуставные переломы в результате сгибательных или разгибательных сил (переломы Colles и Smith). Такие переломы считаются стабильными, хорошо поддаются закрытой репозиции и консервативному лечению.

Ко второму типу относятся переломы с образованием фрагментов треугольной формы на прямой или боковой проекции (переломы Barton, Hutchinson). Данные повреждения трудны в репозиции и часто требуют хирургической фиксации суставного фрагмента.

Третий тип представлен компрессионными внутрисуставными переломами, как правило, не поддающимися закрытой репозиции вследствие дефекта кости.

Четвертый тип составляют переломовывихи дистального отдела предплечья с отрывом костных фрагментов в местах прикрепления связочного аппарата.

Пятый тип переломов составляют многооскольчатые переломы с поперечной линией излома по отношению к суставной поверхности.

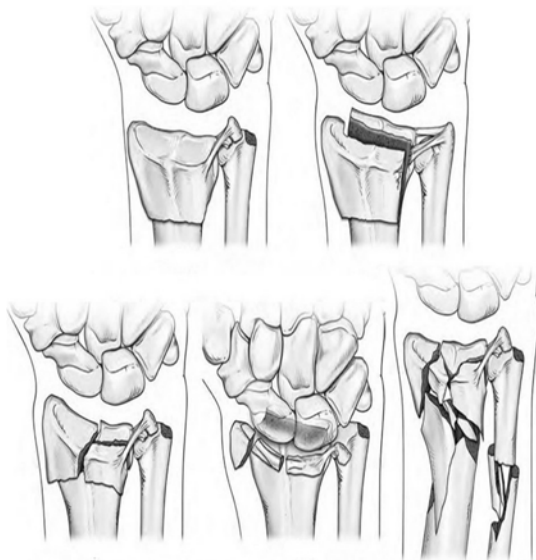


Рис. 10. Классификация переломов дистального метаэпифиза
лучевой кости (по D. L. Fernandez, 1993)

Laulan J et al. (2007) предложена аналитическая классификация MEU. Заглавные буквы аббревиатуры обозначают учитываемые параметры: состояние метафиза, эпифиза и дистального отдела локтевой кости. Авторы отмечают четкую связь этих параметров с результатами лечения: параметр М свидетельствует о вероятности развития синдрома альгодистрофии, Е – об интенсивности болевого синдрома, U – об изменении объема движений в суставе.

В одной из последних классификаций Xarchas et al. (2009) выделяют 5 групп переломов по критерию локализации и выявляют 9 параметров – доступность репозиции, стабильность, раздробленность, дисконгруэнтность суставной поверхности, переломы шиловидного отростка и полулунной ямки, дистальный перелом локтевой кости, открытый характер перелома, нестабильность радиоульнарного сочленения.

Проблема построения тактики лечебного процесса на базе классификационных признаков в настоящее время остается нерешенной. В приведенных классификациях отсутствуют последствия переломов дистального метаэпифиза лучевой кости – неправильно сросшиеся переломы и ложные суставы ДМЭЛ, что принципиальным образом может отразиться на способе остеосинтеза.

1.3. Современные методы хирургического лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости

Приблизительно 50–55 % переломов дистального отдела лучевой кости приходится на внутрисуставные нестабильные повреждения, лечение которых в 37,9% приводит к неудовлетворительным анатомо-функциональным результатам [О.М. Семенкин, 2010].

Наличие признаков нестабильности перелома является показанием к активной хирургической тактике с применением адекватных методов репозиции и стабильной фиксации костных отломков [Неверов В.А. с соавт., 2009].

Выбор метода лечения зависит во многих случаях не только от характера перелома, но и от качества кости и возраста пациента [А.Б. Кошкин, 2008].

Основные требования при лечении данных переломов – анатомическая репозиция, восстановление конгруэнтности суставной поверхности, длины лучевой кости, стабильная фиксация отломков.

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

Применяемая классическая методика одномоментной закрытой репозиции даже при высокопрофессиональном уровне ее исполнения не снижает риск вторичного смещения отломков, ведущего к деформации предплечья. При консервативном лечении рентгенологические данные в 64% случаях регистрируют осложнения в виде неправильно сросшихся переломов дистального отдела лучевой кости. Внутрисуставные смещения, не устраняемые за счет лигаментотаксиса, делают закрытую репозицию невозможной. С другой стороны, увеличение сроков иммобилизации с целью сохранения репозиции костных фрагментов лучевой кости приводит к развитию контрактур в лучезапястном суставе и суставах пальцев кисти, синдрому Зудека, сдавлению и повреждению периферических нервов и сухожилий, гипотрофии мышц кисти и предплечья [Н.У. Сатыбалдыева, 2010; Richards B. et al., 2004].

Первичный остеосинтез переломов ДМЭЛК осуществляется до 7 суток, отсроченный – от 8 до 21 суток [А.В. Иванов с соавт., 2009]. При наличии признаков нестабильности перелома хирургическая тактика с применением открытых методов репозиции и удержания костных отломков методами остеосинтеза должна применяться по первичным показаниям.

Широко применяются различные методы остеосинтеза переломов дистального метаэпифиза лучевой кости: диафиксация спицами, дистракционный остеосинтез АНФ, артроскопическая репозиция, внутренняя фиксация, открытая репозиция, погружной остеосинтез [Бондаренко Е.А., 2001, 2008; Аль-Али Асат, 2003; Мельников В.С. с соавт., 2008; Неверов В.А. с соавт., 2009; Иванов А.В. 2010; Р.Н. Рахматуллин, 2010; Х.М. Алькафт, 2010; Nana A.D. et al., 2005; D.P. Green, 2006; Egoek et al., 2008; Jesse B., Marent-Huber M., 2009]. Однако не все они отвечают принципам биомеханически стабильного остеосинтеза, способствуют анатомической реституции кости и ранней мобилизации конечности [С.В. Сергеев, 2006]. Применение одного и того же метода без дифференциации морфологии перелома является ошибкой.

Некоторые авторы отдают предпочтение закрытой репозиции, остеосинтезу спицами [С. Абу Харуб Исмаил, 1988; K.Y. Choi, 1995; M.D. Putaman, 2001; J.B. Jupiter, 2002; S. Galli, 2002; G.J. Mclauchlan, 2002; A.H. Rosenthal, 2002; M.A. Baig, 2005] (рис. 13).

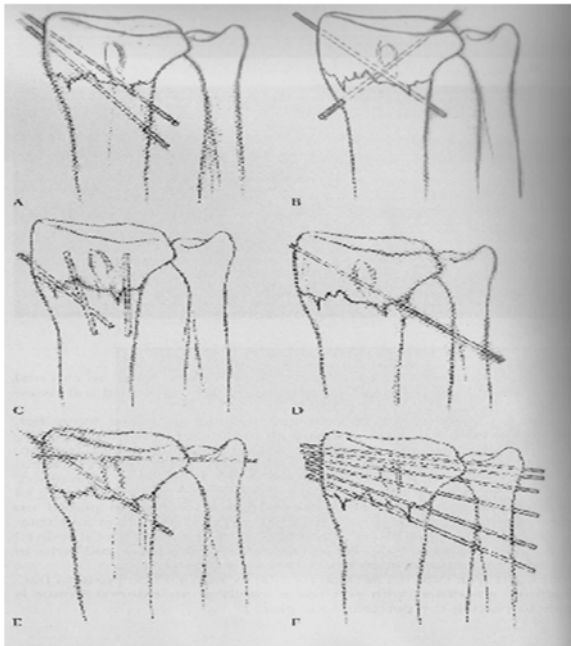


Рис. 11. Варианты остеосинтеза переломов ДМЭЛК спицами
(по А.Б. Кошкину, 2008)

Для лечения нестабильных переломов Lambotte в 1907 г. описал проведение спицы через шиловидный отросток лучевой кости.

Данный метод является простой малоинвазивной процедурой, позволяющей предотвратить вторичное смещение отломков при нестабильных внесуставных и 2–3 фрагментарных внутрисуставных переломах. Принципиально различают 2 способа введения спиц: экстрафокально через дистальный отломок и интрафокально – через место перелома. Большинство хирургов ограничиваются введением 2–3 спиц. Ограничением к применению этой методики является наличие оскольчатого перелома, либо высокая степень остеопороза.

Многие специалисты отмечают большое количество осложнений после остеосинтеза спицами. Осложнения возникают как в результате нестабильности остеосинтеза в виде вторичного смещения отломков и миграции спиц, так и вследствие неправильной

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

техники проведения спиц, что приводит к повреждению сухожилий, нервов, инфекции каналов спиц [J. Wong-Chung, 1989; N.L. Hochwald, 1995; M. Kamano, 2005].

Naidu с соавт. (1997) показали, что фиксация 3-мя спицами «накрест» обладает более жесткой степенью фиксации.

Strohm and coll. (2004) провели исследование 100 пациентов с переломами дистального отдела лучевой кости, пролеченных способами Willenegger and Guggenbuhl (1959), Kapandji (1999). В группе больных с внутриочаговой фиксацией, у которых использовался небольшой иммобилизационный период, функциональные результаты были значительно лучше. Осложнения не были значительно различными между группами: у 12 пациентов развилось раздражение нерва, у 8 – миграция спиц, туннельный синдром был отмечен у одного пациента из каждой группы [P.C. Strohm, 2004].

Многочисленные исследования показали высокую частоту повреждения поверхностной ветви лучевого нерва (от 12 до 20% случаев) [S. Singh, 2005; R. Glanvill, 2006].

P. Liverneaux et al. (2005) при высокой степени остеопороза сообщают о хороших результатах при дополнении трансфиксации спицами инъекцией костного цемента через шиловидный отросток лучевой кости. Adolfsson и Jorgsholm (1998) сообщают о хороших результатах трансфиксации спицами под контролем артроскопии.

Как правило, остеосинтез спицами требует дополнительной внешней иммобилизацией в виде гипсовой лонгеты, что может способствовать нейротрофическим нарушениям и развитию контрактуры лучезапястного сустава.

Многочисленные авторы описывают лечение оскольчатых внутрисуставных переломов, открытых переломов с повреждением мягких тканей методом внеочагового остеосинтеза [А.П. Барабаш с соавт., 1995; А.Ф. Краснов с соавт., 2000; В.И. Афаунов с соавт., 2002; О.В. Бейдик В.В. с соавт., 2002; В.Ф. Коршунов с соавт., 2005; Юлов, 2006; D.L. Fernandez et al., 1987; D.W. Pennig, 1993; D.J. Slutsky, 2005; В.А. Маков, 2010].

Некоторые исследователи показывают, что наружная фиксация обеспечивает лучшие рентгенологические результаты лечения по сравнению с консервативным лечением. Однако возникновение

функциональных расстройств по сравнению консервативным лечением отмечают в 4 раза больше [J. Karkkainen et al., 2003].

Наружные фиксаторы для предплечья подразделяют на спицекольцевые (аппарат Илизарова) и на рамочные (стержневые аппараты). Также различают мостовидные (трансартикулярные) фиксаторы (bridging fixation), которые «выключают» лучезапястный сустав и немостовидные (периартикулярные) (non-bridging), в которых фиксируют лишь дистальный фрагмент и позволяют осуществлять движения в лучезапястном суставе [А.Б. Кошкин, 2008].

Функцией аппарата наружной фиксации, прежде всего, являются нейтрализация сил компрессии и сведение к минимуму мышечно-сухожильной тяги, которая приводит к укорочению лучевой кости. Однако осевая тракция не оказывает влияние на волярный угол. Известно, что ладонная лучезапястная связка короче и толще, чем тыльная, которая по площади более протяженная, имеет z-образную форму и редко натягивается, поэтому в условиях тракции по оси, возникает тенденция к увеличению тыльного запрокидывания. Известно также, что тракция по оси влияет на репозицию периферических отломков, оставляя при этом внутрисуставные центральные, вколоченные отломки неуправляемыми [R.A. Bartosh, 1990].

Репонирующие возможности аппаратов наружной фиксации напрямую зависят от времени, прошедшего с момента травмы. Предельные сроки репозиции посредством тракционного лигаментотаксиса, по разным мнениям, колеблются от 10 суток до 4 недель.

Несмотря на определенные преимущества аппаратов наружной фиксации, в том числе малоинвазивность наложения, ни один из них не обладает признаками, теоретически соответствующими «идеальной» конструкции [А.Ю. Копылов, 2006].

По мнению разных авторов, применяемые модификации спицевых и стержневых аппаратов наружной фиксации имеют ряд недостатков: длительная неподвижность в лучезапястном суставе и неточное восстановление анатомии суставных поверхностей лучезапястного пространства [H. Drobetz, 2003].

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

Gausepohl T. et al. (2000) сообщили, что наружная фиксация не является достаточно жесткой и не предотвращает оседание лучевой кости в ходе лечения. Авторами отмечено в 50% случаев коллабирование зоны перелома и в более 10% случаев – значительное оседание кости.

Среди осложнений, связанных с перерастяжением кистевого сустава, следует упомянуть синдром алгодистрофии, характеризующийся тугоподвижностью пальцев кисти, болью и нарушением консолидации перелома [F.A. Kaempffe, 2000].

По данным различных авторов, в 12,7% случаев наблюдается инфицирование кожи вокруг спиц и в 1,8% случаев развивается спицевой остеомиелит [С.Н. Кривенко, 2005].

При открытом проведении стержней, рассечении кожи при их введении в 16–21% случаев отмечается повреждение поверхностной ветви лучевого нерва [J. Bruske, 2002].

По мнению ряда авторов, во избежание этих осложнений необходимы неукоснительное соблюдение методики операции, а также тщательный уход за аппаратом. Кроме того, вероятность осложнений существенно снижается при адекватно проводимой антибактериальной профилактике и использовании стержней, покрытых гидроксипатитом [А. Mogoni, 2001].

В последние годы находят все большее применение накостный и интрамедуллярный виды остеосинтеза дистальных переломов лучевой кости в условиях открытой репозиции. Многие авторы рекомендуют проводить хирургическую коррекцию случаев нестабильных переломов с использованием артроскопии, низкопрофильных миниимплантатов и систем с угловой стабильностью [Г.М. Кавалерский с соавт., 2005; П.Г. Вольков, В.А. Неверов, 2006; 2007; А. С. Баховудинов с соавт., 2008; О.М. Семенкин с соавт., 2008, 2010; А.В. Иванов 2010; D. Ring et al., 1997; Jupiter J.B., 2002, J. Orbay et al., 2004; R. Grewal et al., 2005; T.D. Rozental et al., 2006; S.E.; Berglund L.M. и соавт., 2009]. Внутренняя фиксация позволяет начать раннюю функциональную мобилизацию при наименьшем риске остаточного функционального дефицита.

Выполнение накостного остеосинтеза, как правило, осуществляется с использованием двух хирургических доступов – задний

(тыльный) и передний (волярный) [R.A. Weber, 1997; M.H. Henry, 2001; A.D. Nana, 2005].

Тыльный доступ. Смещение отломков в тыльную сторону, казалось бы, определяет целесообразность доступа с тыльной стороны. Тыльный доступ более прямолинейный, так как меньше мягких тканей подлежат обнажению. Продолжив доступ через заднюю стенку капсулы, можно улучшить визуализацию суставных фрагментов [J.V. Jupiter, 2002] (рис. 14).

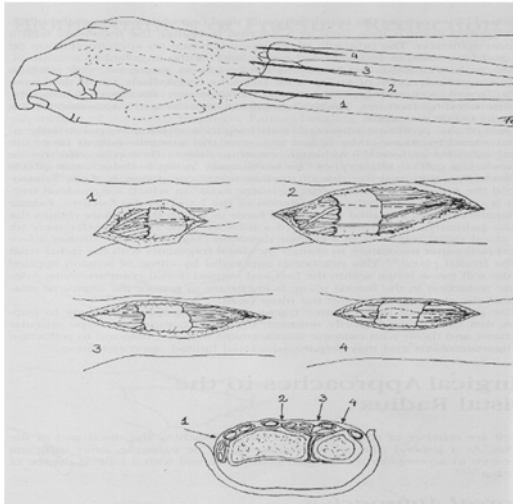


Рис. 12. Тыльный доступ при погружном остеосинтезе переломов ДМЭЛК (по J.V. Jupiter, 2002)

Результаты остеосинтеза пластинами из тыльного доступа более благоприятны по сравнению с трансартикулярной наружной фиксацией и трансфиксацией спицами.

Недостатки дорсального доступа широко освещены в литературе. По мнению разных исследователей широкое рассечение ножек сухожилий-разгибателей заканчивается формированием рубцов и ограничением движений вследствие фасциотенодеза [D.L. Fernandez, 2000]. Такой феномен, как трение сухожилий-разгибателей кисти о металлоконструкцию становится причиной тендинита и разрыва сухожилий [M. Kamano, 2002; D. Ring, 2005].

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

Ранний опыт применения дорсальной фиксации 3,5 мм пластинами показал подобные конфликты с имплантатом более чем в 50% случаев. Создание низкопрофильных и специализированных дорсальных пластин, предназначенных для фиксации отдельных колонн или отдельных фрагментов, не снизили данные осложнения, что диктовало необходимость в раннем удалении пластин [P.A. Chiang, 2002; K.D. Werber, 2003].

Существует также мнение, что дорсальный доступ зачастую приводит к деваскуляризации мелких фрагментов и отрицательно сказывается на процессе сращения [M.H. Henry, 2001].

С начала 90-х годов активно внедряется остеосинтез пластинами из доступа по ладонной поверхности.

Передний (волярный) доступ. Согласно рекомендациям АО, ладонный доступ осуществляется продольным разрезом в проекции сухожилия лучевого сгибателя кисти. После выполнения маркировки линии кожного разреза, осуществляется L-образный разрез между сухожилием лучевого сгибателя запястья и лучевой артерией с учетом сгибательных складок запястья. Производится диссекция мягких тканей в дистальном направлении, обнажая брюшко длинного сгибателя большого пальца в проксимальной части раны и квадратного пронатора в её дистальной части. При осуществлении доступа необходимо с осторожностью манипулировать структурами, прилежащими к лучевой артерии и срединному нерву. Квадратный пронатор необходимо рассекать в приближенной к лучевой кости части, оставляя мышечную манжету для последующего укладывания к месту отсечения [T.P. Ruedi et al., 2000].

Теоретические преимущества методики накостного остеосинтеза пластинами с угловой стабильностью по данным Neal C. Chen и Jesse B. Jupiter (2007) заключаются в: 1) простоте анатомической репозиции, так как по ладонной стороне кортикальный слой менее раздроблен; 2) возможности раннего восстановления функции верхней конечности и кисти; 3) снижении необходимости в механо- и трудотерапии; 4) потенциальном снижении болевого синдрома; 5) снижении риска вторичного смещения; 6) снижении стоимости лечения. Можно добавить также упрощение укладки пластины и более благоприятные косметические результаты, ввиду

плоской конфигурации лучевой кости с ладонной стороны [N.C. Chen et al., 2007].

Анатомически предизогнутые пластины с эффектом блокирования по мнению многих авторов не только удобны для техники установки, но и отвечают требованиям биомеханического равновесия между костью, имплантатом и мышечным напряжением, то есть осуществляют накостное шинирование [С.В. Сергеев, 2006] (рис. 15).

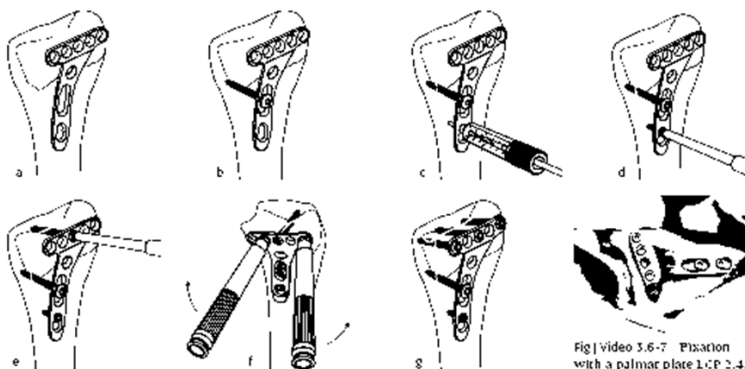


Рис. 13. Техника остеосинтеза ладонной пластиной (по А.Б. Кошкину, 2008)

Остеосинтез переломов дистального метаэпифиза лучевой кости волярными пластинами имеет ряд преимуществ: жесткая фиксация, исключая возможность миграции винтов, угловая и ротационная стабильность при повреждениях со значительным раздроблением и остеопорозом [J.L. Orbay et al., 2004; M. Figl, 2009]. Остеосинтез ладонными пластинами с угловой стабильностью обеспечивает субхондральную фиксацию дистального метаэпифиза лучевой кости, исключая необходимость в костной пластике.

По данным исследования Иванова А.В. (2010) использование Т-образной титановой блокируемой пластины при переломах ДМЭЛК способствует сокращению сроков восстановительного лечения на 15,1% через 1 месяц после операции, на 21,9% – через 2 месяца после операции; уменьшает послеоперационные осложнения на 32% в сравнении с применением Т-образной металлической неблокируемой пластины.

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

В литературе имеются сообщения о небольшом количестве случаев внутрисуставного размещения винтов при остеосинтезе пластинами с угловой стабильностью. Aroga et al. (2007) сообщили об одном пациенте с подобным осложнением, проблема была идентифицирована и ликвидирована артроскопически. Во избежание подобных осложнений авторами (А.Е. Лоскутов и В.Б. Макаров) (2004), были предложены пластины, усовершенствованные путем создания зубцов на дистальном ее конце.

Среди осложнений остеосинтеза лучевой кости ладонным доступом Aroga et al. (2007) отмечают раздражение и повреждение сухожилий – сгибателей кисти пластиной и сухожилий-разгибателей кисти выступающими фрагментами винтов (половина всех осложнений), включая разрывы сухожилия длинного сгибателя большого пальца, длинного разгибателя большого пальца, теносиновит сухожилий разгибателей и сгибателей кисти. Также встречался синдром карпального канала и комплексный региональный болевой синдром, замедленная консолидация перелома. Во избежание подобных осложнений показано своевременное удаление пластин.

Rozental T.D. et Blazar P.E. (2006) сообщили о потере репозиции с развившимся дорсальным коллапсом перелома, укорочением лучевой кости у 2-х из 41 пациентов.

Drobetz H. et al. (2003) в своем исследовании выявили у 4 пациентов из 49 ангулярную нестабильность после накостного остеосинтеза, которая потребовала реостеосинтеза.

Биомеханические исследования показали взаимосвязь между дистанцией расположения винта с субхондральной костью и размером укорочения лучевой кости после циклической нагрузки [H. Drobetz, 2006]. Авторы пришли к выводу, что расположение дистальных винтов более чем на 4 мм проксимальней от субхондральной части кости приводит к уменьшению длины лучевой кости на 50% и к снижению ригидности конструкции еще на 50%.

Kamano et al. (2005) были первыми, кто использовал канюлированные винты для получения более точного расположения винтов в субхондральной кости. В данном исследовании у всех 40 пациентов были получены отличные и хорошие результаты и не наблюдалось раздражения или повреждения сухожилий.

Harness N.G. et al. (2004) сообщили о том, что для обеспечения репозиции и фиксации полулунной ямки при переломе лучевой кости стандартной фиксации пластиной с угловой стабильностью было недостаточно. У 7 пациентов из 7 в послеоперационном периоде наблюдали потерю репозиции, а у 5 пациентов из 7 потребовалась ревизионная хирургия.

De Baere et al. (2007) сообщили о поломке 3,5 мм запирающей компрессионной Т-образной пластины и смещением отломков через 14 недель после открытой репозиции и внутренней фиксации у одного больного. Авторы отмечали неадекватную репозицию на послеоперационных рентгенограммах у данного больного, что свидетельствует о важности полноценной репозиции перелома.

Несомненно, большой интерес представляет фиксатор Dorsal Endoplate, сочетающий в себе свойства гвоздя и пластины с угловой стабильностью. Преимуществами этой конструкции являются возможность осуществления минимально инвазивной операции у пациентов с политравмой или с тяжелой сопутствующей патологией, незначительный риск повреждения сухожилий разгибателей кисти. [А.Б. Кошкин, 2008]. Малоинвазивный тыльный хирургический доступ минимизирует повреждение мягких тканей и послеоперационное раздражение сухожилия. Конфигурация дистальной головки спроектирована таким образом, чтобы заменить листеровский бугорок. Гвоздь с уникальной конструкцией проксимальной части вводится в костномозговой канал дистального отдела лучевой кости и закрепляется чрескостной фиксацией (рис. 16).



Рис. 14. Интрамедуллярный фиксатор Endoplate
(по А.Б. Кошкину, 2008)

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

Показаниями к его применению являются внесуставные и простые внутрисуставные переломы. Фиксатор полностью погружается в кость, что сводит к минимуму возможность раздражения сухожилий. Противопоказаниями к применению этой методики являются сложные внутрисуставные переломы. После операции, как правило, внешней иммобилизации не требуется.

Из осложнений применения данной методики Virak Tan et al. (2005) отмечают потерю репозиции в виде тыльного запрокидывания в одном случае и раскол дистального метадиафиза лучевой кости в раннем послеоперационном периоде у больного с диабетической нефропатией, получавшего гемодиализ с шунтом, расположенным на той же конечности.

Пластины с угловой стабильностью из биodeградируемых материалов являются новым поколением в имплантологии (рис. 17).



Рис. 15. Биodeградируемая пластина Inion
(по А.Б. Кошкину, 2008)

Благодаря использованию в технологии производства полимеров различных механических свойств была достигнута высокая прочность данной конструкции. Преимуществами этого семейства имплантов являются анатомичность конструкции, возможность полиаксиального введения винтов, их блокирование в пластине, отсутствие необходимости в повторной операции [D.A. Rikli, 2007].

Для восстановления длины лучевой кости все чаще используют одномоментную или двухэтапную костную ауто- или аллопластику в комбинации с внутренними фиксаторами [В.С. Мельников, 2011].

Zimmermann R. и соавт. (2003) применяли быстротвердеющий полимер, костный цемент с фосфатом кальция при лечении импрессионных внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости.

Целью настоящего обзора литературы, касающейся проблемы лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости, явилась необходимость подведения итогов последнего десятилетия в эволюции хирургического лечения этих переломов. Как всегда, в лечении переломов на чаши 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.

ГЛАВА II. ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ И МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика клинических наблюдений

За период с 2007 по 2012 г. в 20 ГКБ г. Москвы и ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России с использованием разработанной тактики были оперированы 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 $48,4 \pm 1,13$ 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.

2.1.1. 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. Были составлены протоколы исследования функциональных результатов лечения данных пациентов и проведен анализ причин развития осложнений.

У всех пациентов переломы носили закрытый характер.

В исследовании приняли участие 19 пациентов мужского пола (38%) и 31 пациентка (62%) (рис. 18).

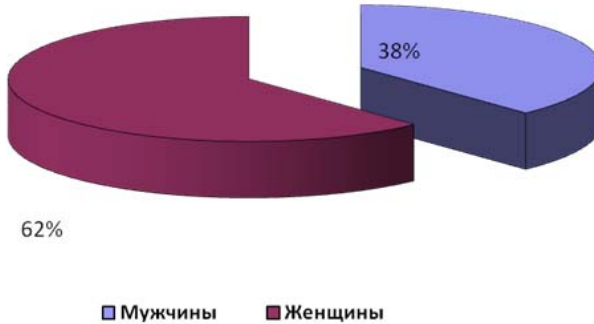


Рис. 16. Распределение пациентов I группы по половому признаку

Средний возраст пациентов составил 46 лет (24–70 лет), у мужчин – был 43 года \pm 2,56 (24–67 лет), у женщин – 48 лет \pm 2,09 (26–70лет). Старше 60 лет было 7 пострадавших (14%) (рис. 19).

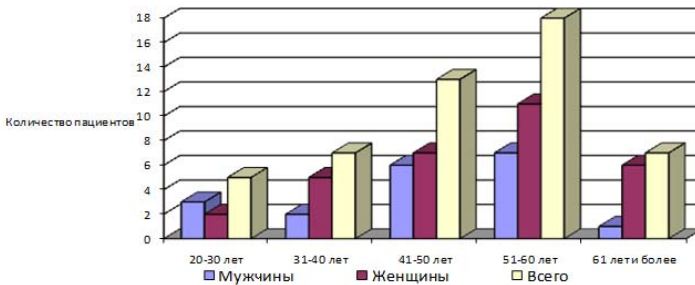


Рис. 17. Распределение пациентов по полу и возрасту

Повреждения правой лучевой кости отмечено в 30 случаях (60%), левой – в 20 случаях (40%).

Травму в результате падения на руку получили 38 пациентов (76%), в результате ДТП –9 (18 %), вследствие падения с высоты – 3 пациента (6 %) (рис. 20).

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

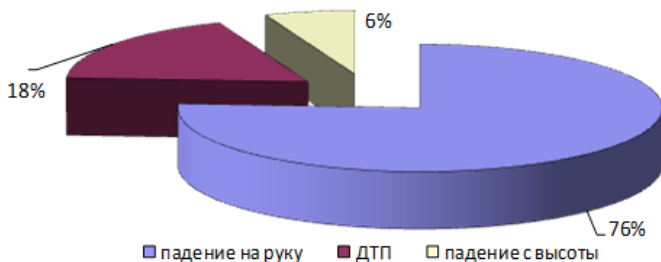


Рис. 18. Распределение пациентов по механизму травмы

На момент получения травмы 25 пациентов (50%) были работающими людьми, 15 пациентов (30%) являлись пенсионерами и неработающими инвалидами, 7 пациентов (14%) являлись неработающими людьми трудоспособного возраста, 3 пострадавших (6%) – учащимися. Таким образом, большее количество пациентов имели высокий уровень активности, что противоречит мнению о переломах ДМЭЛК как маркера старости и остеопороза.

Все пациенты обратились за медицинской помощью в день травмы. У 37 пациентов (74%) переломы были изолированными, у 13 (26%) – сочетанными (рис. 21).

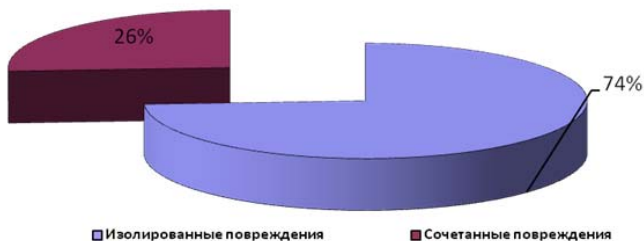


Рис. 19. Соотношение пациентов с сочетанными и изолированными повреждениями

В основу классификации переломов дистального отдела лучевой кости была положена классификация D.L. Fernandez (1993). Основным методом лечения был консервативный, хирургические методы отличались неинвазивностью в область перелома (табл. 1).

Таблица 1

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

Тип перелома	Метод лечения		
	Консервативный	Хирургический	
		Закрывающая репозиция, остеосинтез АНФ	Закрывающая 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%)		

2.1.2. Проспективный анализ

За период с 2007 по 2012 г. в 20 ГКБ г. Москвы и ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России с использованием разработанной тактики были оперированы 110 пациентов: 60 пострадавших со свежими переломами ДМЭЛК и 50 пациентов с последствиями переломов ДМЭЛК.

Лечебная тактика была построена на дифференцированном использовании современных хирургических методов в зависимости от морфологических особенностей повреждений дистального метаэпифиза лучевой кости, биомеханики сегмента в соответствии с классификацией Fernandez.

С целью обобщения всех клинических наблюдений мы дополнительно выделили VI тип перелома в данной классификации – неправильно сросшиеся переломы и ложные суставы дистального метаэпифиза лучевой кости.

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).

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

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. 2).

Таблица 2

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

Тип перелома	Остеосинтез		
	Первичный остеосинтез АНФ	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%)		

Первая группа

В данную группу были включены 30 пациентов (12 мужчин (40%) и 18 женщин (60%)).

Средний возраст мужчин – $47 \pm 3,8$ лет (26–70 лет), средний возраст женщин – $49 \pm 2,5$ лет (23–67 лет) (рис. 22). У всех пациентов переломы носили закрытый характер.

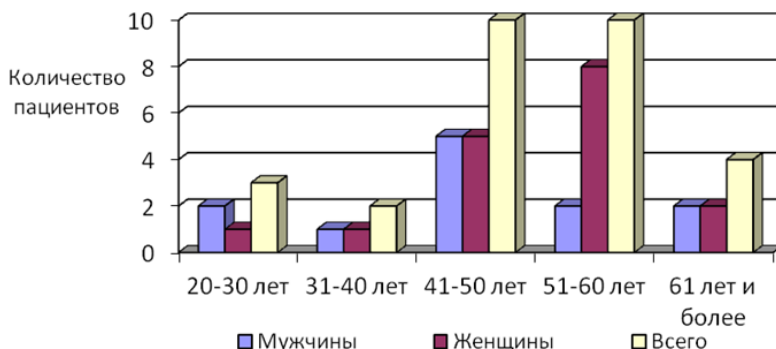


Рис. 20. Соотношение пациентов 1 группы по полу и возрасту

Повреждения правой лучевой кости отмечены в 19 случаях (63,3%), левой – в 11 (36,6%).

Травму в результате падения на руку получили 20 пациентов (66,6%), вследствие ДТП – 7 пострадавших (23,4%), в результате падения с высоты – 3 пациента (10%) (рис. 23).

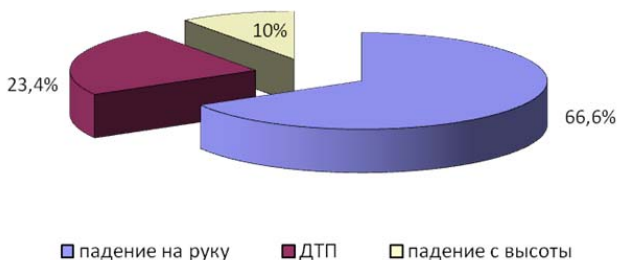
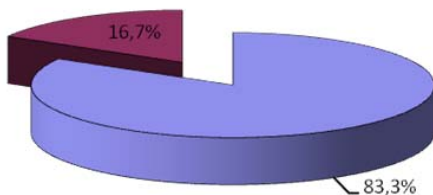


Рис. 21. Распределение пациентов 1 группы по механизму травмы

Пострадавших, которых на момент травмы работали, было 11 (36,7%), 9 пациентов (30%) являлись пенсионерами и неработающими инвалидами, 8 (26,6%) пациентов – неработающими людьми и 2 пострадавших (6,7%) были учащимися.

У 25 пациентов (83,3%) переломы отнесены к изолированным повреждениям, у 5 (16,7%) – к сочетанным (рис. 24).

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



■ Изолированные повреждения ■ Сочетанные повреждения

Рис. 22. Соотношение пострадавших 1 группы с сочетанными и изолированными повреждениями

Все пациенты обратились за медицинской помощью в день травмы и прооперированы в остром периоде травмы (1–5 сутки).

В этой группе переломы имели III и IV типы, что характеризует их как переломы сложные, полные внутрисуставные (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика пациентов 1 группы по типу перелома (классификация Fernandez) и методу лечения

Тип перелома	Первичный остеосинтез АНФ	Двухэтапное лечение: первичный остеосинтез АНФ и последующим погружным остеосинтезом
I		
II		
III	15 (50%)	
IV		15 (50%)
V		
VI		
Всего	15 (50%)	15 (50%)
Итого	30 (100%)	

Вторая группа

Данную группу составили 30 пострадавших (11 мужчин (36,6%) и 19 женщин (63,4%)), которым в остром периоде травмы был выполнен первичный погружной остеосинтез пластинами с угловой стабильностью.

У всех пострадавших переломы носили закрытый характер.

Средний возраст мужчин составил $44 \pm 3,43$ лет (22–61 лет), женщин – $52 \pm 2,71$ лет (25–56 лет) (рис. 25).

Повреждения правой лучевой кости отмечено в 20 случаях (66,7%), левой – в 10 (33,3%).

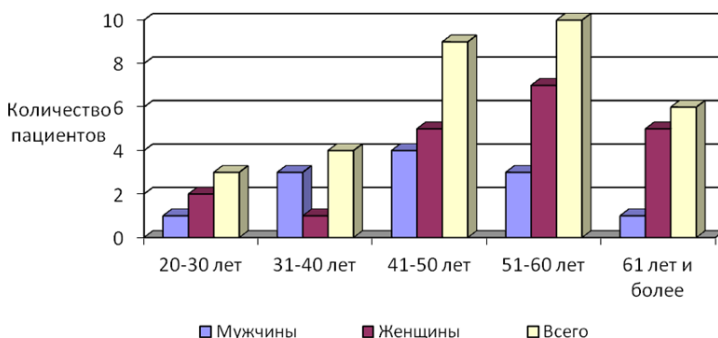


Рис. 23. Соотношение пациентов 2 группы по полу и возрасту

Травму в результате падения на руку получили 21 пациентов (70%), в результате ДТП – 6 (20 %), вследствие падения с высоты – 3 пациента (10%) (рис. 26).

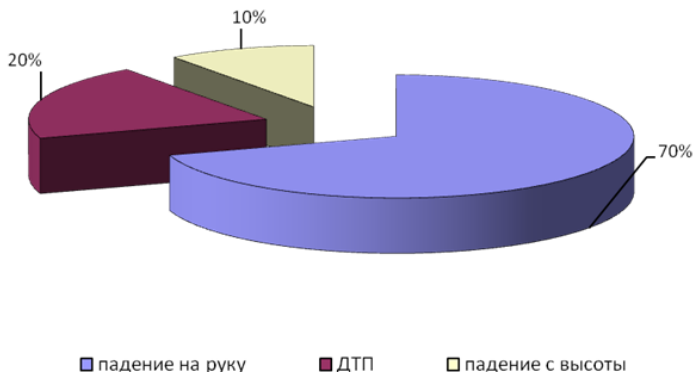


Рис. 24. Соотношение пациентов 2 группы по механизму травмы

Работающими людьми на момент травмы оказалось 12 пациентов (40 %), 9 пострадавших (30%) являлись пенсионерами и нера-

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

ботающими инвалидам, 7 пациентов (23,3%) являлись неработающими людьми трудоспособного возраста, 2 пациента (6,7%) были учащимися.

У 26 пациентов (86,7%) переломы отнесены к изолированным повреждениям, у 4 (13,4%) – к сочетанным (рис. 27).

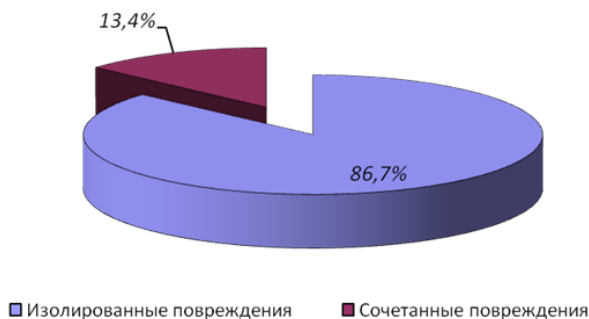


Рис. 25. Соотношение пациентов 2 группы с сочетанными и изолированными повреждениями

Все пациенты обратились за медицинской помощью в день травмы и прооперированы в остром периоде травмы (1-5сутки).

В данной группе переломы были как внесуставные (I-II тип), так и сложные внутрисуставные, репозиция которых более удобна открытым способом (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика пациентов 2 группы собственных наблюдений по типу перелома (классификация Fernandez) и методу лечения

Тип перелома	Первичный погружной остеосинтез
I	6 (20%)
II	8 (26,7%)
III	
IV	
V	16 (53,3%)
VI	
Всего	30 (100%)

Третья группа

В данную группу вошли 50 пациентов с последствиями переломов дистального метаэпифиза лучевой кости – неправильно сросшимися переломами и ложными суставами, которым осуществляли корригирующую остеотомию, костную пластику, погружной остеосинтез пластинами с угловой стабильностью.

В данной группе преобладали женщины – 31 пациент (62%), мужчин было 19 пациентов (38%).

Средний возраст пациентов составил 46 лет (24–70 лет), у мужчин – 43 года \pm 2,56 (24–67 лет), у женщин – 48 лет \pm 2,09 (25–70лет). Старше 60 лет было 7 пациентов (14%) (рис. 26).

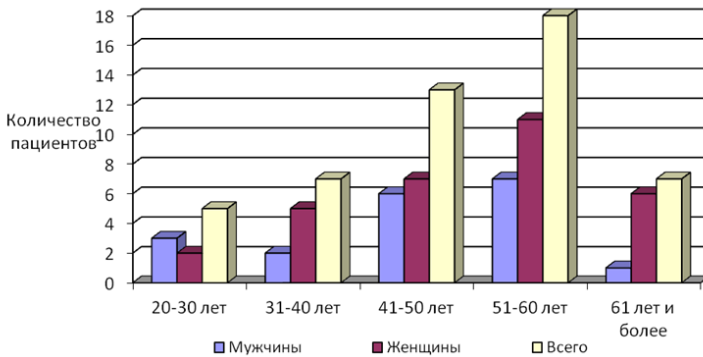


Рис. 26. Распределение пациентов 3 группы по полу и возрасту

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%) (рис. 27).

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

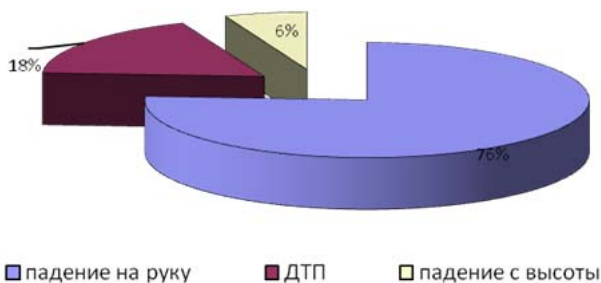


Рис. 27. Распределение пациентов 3 группы по механизму травмы

Работающих пострадавших оказалось 25 (50%), 15 пострадавших (30%) являлись пенсионерами и неработающими инвалидами, 7 пациентов (14%) – неработающими людьми трудоспособного возраста, 3 пациента (6%) – учащимися.

У 37 пациентов (74%) переломы отнесены к изолированным, у 13 (26%) – к сочетанным (рис. 28).

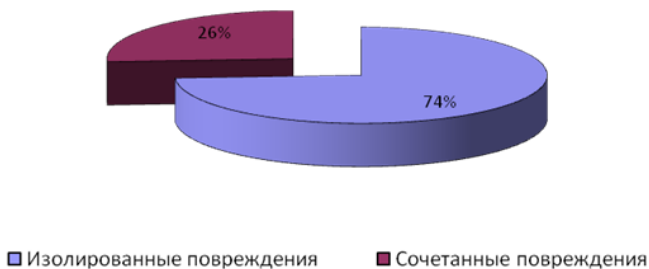


Рис. 28. Соотношение пациентов 3 группы с сочетанными и изолированными повреждениями

Все пациенты обратились за медицинской помощью через $4,8 \pm 0,11$ месяцев после травмы (от 4 до 6 месяцев).

В классификационной сетке (табл. 5) эти повреждения выделены под VI типом, выделенным нами для объединения с острыми переломами.

Таблица 5

Характеристика пациентов III подгруппы собственных наблюдений по типу перелома (классификация Fernandez) и методу лечения

Тип перелома	Корректирующая остеотомия, костная пластика, погружной остеосинтез	Костная пластика, погружной остеосинтез
I		
II		
III		
IV		
V		
VI	46(92%)	4 (8%)
Всего	50 (100%)	

Таким образом, представленные группы репрезентативны по полу, возрасту, социальному статусу, исходу заболевания. Более 70% пострадавших составили пациенты трудоспособного возраста. По нашему мнению данный факт связан как со спецификой организации амбулаторной медицинской травматологической помощи, так и с большей заинтересованностью данных пациентов в восстановлении функции конечности и трудоспособности в максимально короткие сроки.

2.2. Методы исследования

Были использованы следующие методы: клинический, лабораторный, лучевые (рентгенологический, компьютерно-томографический), социологический, статистический.

2.2.1. Данные клинического обследования

Пациенты предъявляли жалобы на боли в области дистального отдела предплечья и кисти, резкое ограничение активных движений.

При осмотре предплечья выявляли лучевую девиацию кисти с деформацией сегмента, что является следствием укорочения лучевой кости относительно локтевой. Проверляли наличие неврологических нарушений в виде снижения чувствительности пальцев кисти.

При обследовании пациента в ближайшем и отдаленном периодах, проводили измерение амплитуды активных движений в лучезапястном суставе и пальцах кисти, силы схвата.

Всем пациентам в объеме предоперационной подготовки выполняли лабораторные исследования, включающие общий анализ крови, мочи, биохимический анализ крови, коагулограмму, серологические реакции. ЭКГ и рентгенография легких являлись рутинными обязательными исследованиями.

2.2.2. Рентгенологический метод

Рентгенологический метод использовали для уточнения диагноза и определения типа перелома, контроля положения костных отломков и фиксаторов во время операции и после лечения, визуализации процессов консолидации в отдаленном периоде. Определяли рентгенологические показатели - лучелоктевой угол, наклон суставной поверхности лучевой кости (ладонная инклинация), соотношение длин лучевой и локтевой костей (лучелоктевой индекс), конгруэнтность суставных поверхностей лучевой кости, величину «ступеньки» между отломками, формирующими суставную поверхность лучевой кости.

С целью предоперационной подготовки в диагностически сложных случаях и, особенно, при обследовании пациентов с неправильно сросшимися переломами и ложными суставами ДМЭЛК выполняли компьютерную томографию лучезапястного сустава для уточнения характера перелома, положения отломков, степени их смещения [G.H. Johnston et al., 1992; B. Richards et al., 2004].

Аналогичным образом выполняли контрольные рентгенограммы в послеоперационном периоде, дополнив их сравнительным снимком противоположной конечности (для оценки относительной длины обеих костей). При оценке рентгенограмм обращали внимание на конгруэнтность суставных поверхностей лучезапястного сустава, степень консолидации перелома, наличие признаков артроза лучезапястного сустава по критериям, предложенным Knirk J.L., Jupiter J.B. (1986) (табл. 6).

Таблица 6

**Рентгенологические признаки посттравматического артроза
лучезапястного сустава**

Рентгенологические признаки артроза лучезапястного сустава	Стадия артроза
нет	0
Сужение суставной щели лучезапястного сустава	1
Сужение суставной щели лучезапястного сустава + наличие остеофитов суставной поверхности	2
Сужение суставной щели лучезапястного сустава + наличие остеофитов суставной поверхности, кисты	3

2.2.3. Оценка результатов лечения

Для оценки отдаленных результатов лечения использовали следующие критерии:

1. Восстановление анатомии дистального отдела лучевой кости;
2. Амплитуда активных движений в кистевом суставе;
3. Функциональная способность кисти.
4. Качество жизни.

Восстановление анатомии дистального отдела лучевой кости определяли, сравнивая рентгенограммы лучезапястного сустава на момент травмы с рентгенограммами лучезапястного сустава после лечения.

Рентгенологическими критериями восстановления анатомии являлись:

- 1) отсутствие смещения отломков, в том числе формирующих суставную поверхность лучевой кости;
- 2) восстановление длины лучевой кости относительно локтевой;
- 3) восстановление лучелоктевого угла;
- 4) восстановление угла наклона суставной поверхности лучевой кости; относительно ее оси;
- 5) восстановление нормальной длины шиловидного отростка лучевой кости.

Амплитуда активных движений в кистевом суставе до и после лечения выражалась в процентном отношении к амплитуде движений в неповрежденном кистевом суставе пациента [А.Н. Белова с соавт., 2002] (табл. 7).

Оценка амплитуды движений в лучезапястном суставе

Степень ограничения движений	Амплитуда движений относительно симметричного сустава
Нет	> 90%
Незначительное	90–75%
Умеренное	74–50%
Выраженное	49–20%
Резкое	< 20%

Функциональная способность кисти. Способность к физической и функциональной нагрузке определяли с помощью вопросника нетрудоспособности конечности, плеча и кисти (DASH). В данном вопроснике выделены 6 основных пунктов и 2 дополнительных для спортсменов (табл. 8).

Основной тест состоит из 30 вопросов, характеризующих движения кисти, которые пациент совершает в повседневной жизни. Пациентам предлагали ответить на перечисленные вопросы. Окончательный показатель рассчитывался с помощью формулы:

Шкала DASH = $\sum(n-1) \times 25 / N$, где N – количество заполненных ответов, n – выставленные баллы.

Таблица 8

Вопросник DASH неспособности верхней конечности

	нетрудно	немного трудно	Умеренно трудно	очень трудно	Невозможно
1. Открыть плотно-закрытую или новую банку с резьбовой крышкой	1	2	3	4	5
2. Писать.	1	2	3	4	5
3. Повернуть ключ.	1	2	3	4	5
4. Готовить пищу.	1	2	3	4	5
5. Толкать открытую тяжелую дверь.	1	2	3	4	5
6. Разместить предмет на полку выше вашей головы.	1	2	3	4	5
7. Делать тяжелые домашние хозяйственные работы (например, мыть стены, мыть пол).	1	2	3	4	5
8. Ухаживать за садом или за двором.	1	2	3	4	5
9. Накрывать постель.	1	2	3	4	5
10. Нести хозяйственную сумку или портфель.	1	2	3	4	5
11. Нести тяжелый предмет (более 4.5 кг).	1	2	3	4	5
12. Заменить лампочку люстры выше	1	2	3	4	5

вашей головы.					
13. Мыть или сушить волосы.	1	2	3	4	5
14. Мыть спину.	1	2	3	4	5
15. Надеть свитер.	1	2	3	4	5
16. Резать ножом пищепродукты.	1	2	3	4	5
17. Действия или занятия, требующие небольшого усилия (например, игра в карты, вязание и т.д.).	1	2	3	4	5
18. Действия или занятия, требующие некоторую силу или воздействие через вашу руку, плечо или кисти (напр., подметание, работа молотком, теннис и т.д.).	1	2	3	4	5
19. Действия или занятия, при которых Вы свободно перемещаете вашу руку (напр., игра в летающую тарелку, бадминтон и т.д.).	1	2	3	4	5
20. Управлять потребностями транспортировки (перемещение из одного места на другое).	1	2	3	4	5
21. Половые действия.	1	2	3	4	5

	Нисколько	немного	умеренно	много	Чрезвычайно
22. До какой степени проблема вашей руки, плеча или кисти сталкивалась с вашей нормальной социальной активностью (в кругу семьи, друзей, соседей) в течение прошлой недели?	1	2	3	4	5
	Без ограничения	немного	умеренно	очень	Неспособный(ая)
23. Были ли Вы ограничены в вашей работе или других регулярных ежедневных действиях из-за проблемы вашей руки, плеча или кисти в течение прошлой недели?	1	2	3	4	5

Оценка боли, мышечной силы и чувствительности конечности, плеча и кисти

	Нет	Немного	Умеренно	Очень	Чрезвычайно
24. Боль в руке, плече или кисти.	1	2	3	4	5
25. Боль в руке, плече или кисти при выполнении той или иной специфической работы.	1	2	3	4	5
26. Покалывание в руке, плече или кисти.	1	2	3	4	5

27. Слабость в руке, плече или кисти.	1	2	3	4	5
28. Тугоподвижность руки, плеча или кисти.	1	2	3	4	5
	нетрудно	Немного трудно	Умеренно трудно	Очень трудно	Настолько трудно, что не могу спать.
29. Насколько трудно было спать из-за боли в руке, плече или кисти в течение прошлой недели?	1	2	3	4	5
	Строго не согласен(на)	Не согласен(на)	Ни согласен(на), ни не согласен(на)	Согласен(на)	Строго согласен(на)
30. Я себя чувствую менее способным(ой), менее уверенным(ой) или менее полезным(ой) из-за проблемы моей руки, плеча или кисти.	1	2	3	4	5

Раздел работы (дополнительный)

Оценка физической способности конечности, плеча и кисти

	нетрудно	Немного трудно	Умеренно трудно	Очень трудно	Невозможно
1. Используя привычную технику для вашей работы?	1	2	3	4	5
2. Из-за боли в руке, плече или кисти, выполняя вашу привычную работу?	1	2	3	4	5
3. Выполняя свою работу так, как Вам хотелось бы?	1	2	3	4	5
4. Тратя ваше привычное количество времени при выполнении работы?	1	2	3	4	5

Профессиональный спортсмены/ музыканты (дополнительный)

Оценка физической способности конечности, плеча и кисти

	нетрудно	Немного трудно	Умеренно трудно	Очень трудно	Невозможно
1. Используя привычную технику для игры на инструменте или во время занятий спортом?	1	2	3	4	5

2. Из-за боли в руке, плече или кисти при игре на инструменте или занятии спортом?	1	2	3	4	5
3. При игре на инструменте или занятии спортом так, как Вам хотелось бы?	1	2	3	4	5
4. Тратя ваше привычное количество времени на занятие спортом или игру на инструменте?	1	2	3	4	5

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

Проводилась оценка отдаленных результатов лечения пациентов по шкале DASH (табл. 9).

Таблица 9

Оценка результатов лечения по шкале DASH

Результат	Баллы
Отличный	0–25
Хороший	26–50
Удовлетворительный	51–75
Неудовлетворительный	76–100

Качество жизни. Для оценки качества жизни, связанного со здоровьем (КЖСЗ), через 6, 12 месяцев после операции проводилось анкетирование пациентов с помощью русскоязычной версией опросника SF-36.

На основании данного опросника проводилась оценка таких критериев как физическая активность (PF), ролевая физическая активность (RF), физическая боль (BP), восприятие здоровья (GH), жизнеспособность (VT), социальная активность (SF), роль эмоциональных проблем (RE), психическое здоровье (MH) (табл. 10).

Таблица 10

Методика вычисления показателей по опроснику SF-36

Показатели	Вопросы	Минимальное и максимальное значения	Возможный диапазон значений
PF	3а, 3б, 3в, 3г, 3д, 3е, 3ж, 3з, 3и, 3к.	10 – 30	20
RF	4а, 4б, 4в, 4г.	4 – 8	4
BP	7, 8.	2 – 12	10
GH	1, 1а, 1б, 1в, 1г.	5 – 25	20
VT	9а, 9д, 9ж, 9и.	4 – 24	20
SF	6, 10.	2 – 10	8
RE	5а, 5б, 5в.	3 – 6	3
MH	9б, 9в, 9г, 9е, 9з.	5 – 30	25

В пунктах 6, 9а, 9д, 9г, 9з, 10 и 11 производится обратный счет значений.

Формула вычисления значений:

$$\left[\frac{\text{реальное значение показателя} - (\text{минимально возможное значение показателя})}{(\text{возможный диапазон значений})} \right] \times 100.$$

Полученные данные у пациентов сравнивались с данными группы условно здоровых людей, не имеющих переломов ДМЭЛК ($n = 55$).

2.2.3. Статистическая обработка данных

Статистические расчёты производились с использованием пакета свободно распространяемых прикладных программ AtteStat, предназначенных для математико-статистического анализа данных.

Была сформирована компьютерная база данных Microsoft Excel, в которую на каждого пациента заносили сведения, взятые из историй болезней, результаты обследований и динамического наблюдения, а также основные рентгенометрические показатели. При анализе нами учитывался возраст, пол, механизм травмы, наличие сочетанных повреждений, характер перелома, сроки госпитализации, время выполнения и характер хирургического вмешательства, время наступления консолидации, период восстановления функции конечности, оценка функциональной способности верхней конечности по шкале DASH, оценка качества жизни с помощью общего опросника SF-36, наличие послеоперационных осложнений. Была проведена статистическая обработка полученных данных (описательный анализ, анализ однородности распределения пациентов на группы, анализ эффективности и статистической значимости различных методов лечения).

Известно, что в случае доказанной нормальности статистического материала следует использовать параметрические методы, в противном случае – непараметрические. Поэтому для выбора статистических методов обработки результатов предварительно осуществляли проверку гипотезы на нормальность распределения. Для проверки гипотезы о соответствии данных нормальному распределению в работе использовались критерии χ -квадрат Пирсона, Колмогорова и Шапиро-Уилка. Данные критерии анализируют выборку на нормальность на основании разных подходов, что повышает надёжность проверки изучаемых данных.

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

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. Применение непараметрических методов в нашем исследовании обусловлено: малым числом наблюдений каждой выборки ($n = 30$, $n = 30$, $n = 50$); отсутствием доказанности в нормальности распределения.

Для доказательства эффективности дифференцированного подхода к хирургическому лечению переломов ДМЭЛК использовали Т-критерий Вилкоксона. Результаты изучаемых показателей представлены в виде средней (M) и среднеквадратичного стандартного отклонения (SD). Различия считались достоверными при величине $p < 0,05$.

ГЛАВА III. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ОСЛОЖНЕНИЙ И ПРИЧИН ИХ РАЗВИТИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ

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.

В зависимости от примененного метода лечения для корректного анализа все пострадавшие были разделены на 3 подгруппы. Первую подгруппу составили пациенты, которым проводилось консервативное лечение. Вторую подгруппу составили пострадавшие, которым выполнен дистракционный остеосинтез АНФ. В третью подгруппу включены пациенты, которым был осуществлен остеосинтез спицами.

Первая подгруппа. Наиболее многочисленную подгруппу составили 26 пациентов (52%), которым проводилось консервативное лечение.

У 9 пациентов (18%) переломы относились к V типу по классификации Fernandez, у 7 (14%) – к III типу, у 4 (8%) – к IV типу, у 3 (6%) – к II типу. У 3 пострадавших (6%) диагностировали переломы I типа. Пациентов, возраст которых не превышал 40 лет, было 6 (12%), от 40 до 60 лет – 17 (34%), старше 60 лет – 3 (6%). Во всех случаях лечения пациентов данной группы отмечалось резкое ограничение амплитуды движений кистевого сустава поврежденной конечности в результате нарушения анатомии и биомеханики сегмента. После проведенного консервативного лечения систематические занятия ЛФК проводились только с 3 пациентами (6%). В 23 случаях (46%) в период с 4 по 6 месяцы ($4,8 \pm 0,45$) после травмы диагностировали неправильно сросшиеся переломы, в 3 (6%) случаях – ложные суставы ДМЭЛК из-за неполноценной репозиции переломов (4 случая, или 8%) и нестабильности фиксации, приведшей к развитию вторичного смещения отломков (22 случая, или 44%).

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

Вторая подгруппа. В данную подгруппу вошли 13 пациентов (26%), которым была выполнена закрытая репозиция и остеосинтез АНФ.

У 5 пациентов (10%) переломы относились к IV типу по классификации Fernandez, у 3 (6%) – к II типу, у 2 (4%) – к V типу, у 2 (4%) – к III типу. У одного пострадавшего (2%) был выявлен перелом I типа. Пациентов, возраст которых не превышал 40 лет, было 4 (8%), от 40 до 60 лет – 6 (12%), старше 60 лет – 3 (6%). Во всех случаях лечения пациентов данной группы отмечалось резкое ограничение амплитуды движений кистевого сустава поврежденной конечности в результате нарушения анатомии и биомеханики сегмента. Интенсивные занятия ЛФК в данной подгруппе проводились только с одним пациентом (2%). В 12 случаях (24%) в период с 4 по 6 месяцы ($5,3 \pm 0,87$) после травмы диагностировали неправильно сросшиеся переломы, в одном случае (2%) – ложный сустав ДМЭЛК, что связано с неполноценной интраоперационной репозицией отломков (6 пациентов, или 12%) и вторичным смещением отломков, наблюдавшемся у 7 пострадавших (14%).

Третья подгруппа. Данную подгруппу составили 11 пациентов (22%), которым выполняли закрытую репозицию и остеосинтез спицами.

У 3 пациентов (6%) переломы относились к V типу по классификации Fernandez, у 2 (4%) – к IV типу, у 3 (6%) – к III типу, у 2 (4%) – к II типу. У одного пострадавшего (2%) диагностировали перелом I типа. Пациентов, возраст которых не превышал 40 лет, было 2 (4%), от 40 до 60 лет – 7 (14%), старше 60 лет – 2 (4%). Во всех случаях лечения пострадавших данной группы требовалась дополнительная внешняя иммобилизация в виде тыльной гипсовой лонгеты на 3-4 недели. Через 6 месяцев после травмы отмечалось резкое ограничение амплитуды активных движений кистевого сустава поврежденной конечности в результате нарушения анатомии и биомеханики сегмента. Интенсивные занятия ЛФК в данной подгруппе проводились только с 2 пациентами (4%). Во всех случаях (22%) в период с 5 по 6 месяцы ($5,7 \pm 2,13$) после травмы диагностировали неправильно сросшиеся переломы ДМЭЛК, связанные с неполноценной интраоперационной репозицией отломков у 3 па-

циентов (6%) и миграцией спиц у 3 пациентов (6%), вторичное смещение отломков у 5 пострадавших (10%).

Всем пострадавшим проводилась рентгенография костей предплечья в день травмы до и после репозиции, в последующем данное исследование было нерегулярным. В течение 4–6 месяцев после травмы пострадавшие повторно обратились за медицинской помощью из-за неудовлетворенности результатами лечения. Всем пациентам в ФГБУ «СарНИИТО» МЗ РФ была выполнена рентгенография костей предплечья поврежденной конечности в сравнении со здоровой для детализации степени рентгенометрических нарушений и компьютерная томография для уточнения морфологии повреждения, визуализации внутрисуставных отломков и степени их смещения.

Восстановление анатомии поврежденного сегмента. При анализе рентгенометрических показателей поврежденного сегмента у данных пациентов не выявлено признаков восстановления анатомии ДМЭЛК ($p < 0,05-0,001$) (табл. 11).

Рентгенологические признаки артроза лучезапястного сустава I-II стадии через 6 месяцев после травмы у пациентов, пролеченных консервативно, обнаружены в 14 случаях, в группе больных, оперированных методом остеосинтеза АНФ – в 8 случаях, при фиксации спицами – в 5 случаях.

Таблица 11

**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*=0,00009	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*=0,00005	23,8	3,04	p*=0,00008 p**=0,00001	24,1 2	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, указывающее на разброс данных по интервалу значения признака относительно среднего; p-level (p*) – уровень достоверности (знаково-ранговый критерий Вилкоксона) 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.

При анализе функциональных результатов лечения пациентов через 6 месяцев после травмы восстановления нормальной амплитуды активных движений в лучезапястном суставе не выявлено ($p < 0,05-0,001$) (табл. 12).

Таблица 12

Функциональные результаты лечения (амплитуда активных движений в лучезапястном суставе, недостаточность функции руки по DASH, динамометрия кисти) пациентов с переломами ДМЭЛК через 6 месяцев после травмы в сравнении с показателями контралатеральной конечности

Группы	Показатель	Среднее значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Стандартная ошибка
1	2	3	4	5	6	7
Контралатеральная конечность	Сгибание	84,78	80,12	90,01	2,89	0,38
	Разгибание	76,56	70,02	80,21	2,91	0,39
	Супинация	81,16	70,21	88,03	4,06	0,54
	Пронация	78,61	70,12	86,01	3,93	0,58
	Отведение	27,69	23,80	36,02	2,95	0,39
	Приведение	37,03	34,02	40,12	1,97	0,26
	Динамометрия	100	-	-	-	-
1-я подгруппа	Сгибание	19,15*	5,04	35,95	7,76	1,03
	Разгибание	17,42*	15,06	35,11	8,35	1,63
	Супинация	16,80*	7,45	35,78	8,28	1,25
	Пронация	20,84*	10,12	35,42	7,07	1,52
	Отведение	6,61*	3,85	12,45	2,75	0,54
	Приведение	7,37*	3,02	12,67	2,79	0,53
	DASH	84,15	76,04	91,23	4,77	0,93
	Динамометрия	23,31*	16,72	31,02	17,23	3,47

**Инновационный метод лечения переломов
дистального отдела лучевой кости**

Окончание таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
2-я подгруппа	Сгибание	20,15*	7,34	34,35	6,14	1,23
	Разгибание	18,72*	14,17	34,17	6,39	1,45
	Супинация	16,86*	7,56	36,25	7,25	1,04
	Пронация	21,25*	10,17	34,42	6,35	1,75
	Отведение	7,15*	3,73	12,42	2,63	0,58
	Приведение	8,33*	3,52	12,69	2,29	0,68
	DASH	83,15	75,64	90,25	5,97	0,86
	Динамометрия	22,64*	9,82	31,82	15,76	3,45
3-я подгруппа	Сгибание	19,34*	5,84	33,91	8,76	1,35
	Разгибание	18,52*	15,66	34,12	9,31	1,64
	Супинация	16,92*	7,96	35,67	8,46	1,78
	Пронация	19,76*	11,82	34,62	7,84	1,72
	Отведение	6,61*	3,65	12,94	2,06	0,74
	Приведение	7,85*	3,67	12,84	2,17	0,85
	DASH	85,05	77,05	91,53	4,85	0,98
	Динамометрия	23,98*	8,79	31,02	16,48	4,53

*Примечание: * – достоверность по отношению к данным контралатеральной конечности ($p < 0,001$).*

Функциональные показатели лучезапястного сустава (сгибание/разгибание, отведение/приведение, супинация/пронация, сила хвата кисти) через 6 месяцев у пациентов после хирургического лечения (остеосинтез спицами, АНФ) достоверно не отличались от соответствующих показателей пациентов, пролеченных консервативным методом ($p > 0,05$). Амплитуда активных движений в кистевом суставе через 6 месяцев после лечения у пациентов 1-й подгруппы в среднем составляла $38,2 \pm 12,1\%$ от показателей контралатеральной конечности, а сила захвата кисти на стороне повреждения $-23,31 \pm 17,3\%$ от здоровой кисти. У пациентов 2-й подгруппы амплитуда активных движений составила $39,7 \pm 11,8\%$, сила захвата кисти $-22,64 \pm 15,7\%$; у пострадавших 3-й подгруппы данные показатели были $38,5 \pm 10,3\%$ и $23,98 \pm 16,4\%$ соответственно.

Рассмотрим клинические примеры лечения пациентов 1-й подгруппы.

Клинический пример №1. Пациентка Г., 55 лет, 15.05.2010 г. получила перелом дистального метаэпифиза правой лучевой кости (тип V) (рис. 29, а). Лечилась консервативным методом в амбулаторных условиях в течение 8 недель: была выполнена закрытая ручная репозиция, иммобилизация правого предплечья и кисти тыльной гипсовой лонгетой. Через 2 недели на контрольных рентгенограммах выявили вторичное смещение отломков, и была выполнена попытка закрытой ручной репозиции без результата. Через 6 недель гипсовая иммобилизация была прекращена и пациентка не проводила разработку лучезапястного сустава из-за боли, выраженной деформации предплечья (рис. 29, б, в). Поступила через 6 месяцев после травмы с жалобами на значительное ограничение движений и боли в кистевом суставе, деформацию конечности. Рентгенологически после лечения определялся неправильно сросшийся перелом: смещение суставной фасетки лучевой кости, укорочение лучевой кости на 4 мм, признаки посттравматического артроза лучезапястного сустава 1 стадии. Амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 34% от показателей контралатеральной конечности, а сила цилиндрического захвата кисти на стороне повреждения – лишь 18% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как неудовлетворительный (DASH – 85 баллов).

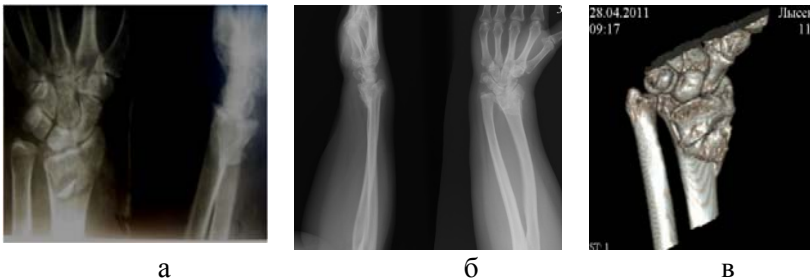


Рис. 29. Рентгенограммы пациентки Г. до (а) и после лечения (б), компьютерная томограмма после лечения (в)

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

В связи с морфологическими особенностями повреждения у данной пациентки (тип V) – внутрисуставной, оскольчатый характер, дефект метаэпифизарной зоны, наличие сопутствующего повреждения дистального радиоульнарного сочленения, консервативное лечение привело к неудовлетворительному результату. Функциональный результат после 6 месяцев консервативного лечения показан в рисунке 30 (а, б), деформация предплечья – рисунок 30 (в).

В данном случае цель лечения не достигнута – у пациентки выраженная контрактура лучезапястного сустава, артроз 1 стадии. Причина неудовлетворительного результата: выбор несоответствующего метода лечения, отсутствие полноценного клиникорентгенологического обследования, отсутствие изменения лечебной тактики при выявлении признаков вторичного смещения отломков. В данном случае пациентка нуждалась в хирургическом лечении в остром периоде травмы методом открытой репозиции, остеосинтеза пластиной с угловой стабильностью и полноценной послеоперационной реабилитации.

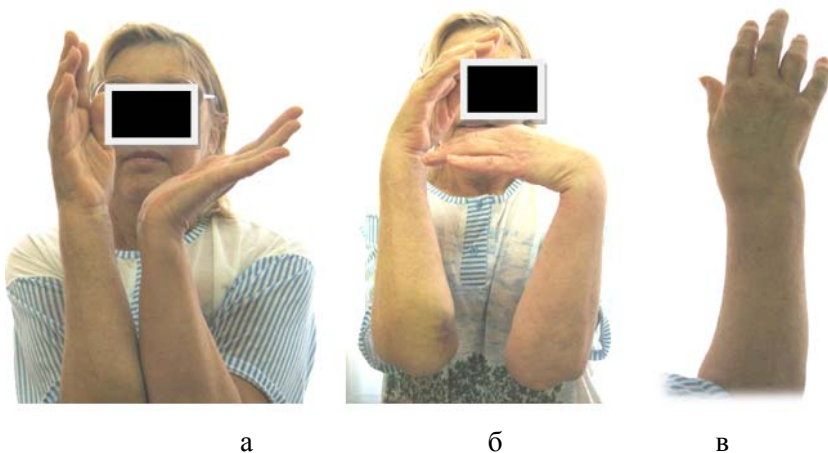


Рис. 30. Фотографии пациентки Г. через 6 месяцев
после консервативного лечения

Клинический пример №2. Пациентка Н., 43 лет, 2.09.2009 г. получила перелом дистального метаэпифиза правой лучевой кости

(тип III) (рис. 34, а). Лечилась консервативно в амбулаторных условиях в течение 6 недель: была выполнена закрытая ручная репозиция, иммобилизация правого предплечья и кисти тыльной гипсовой лонгетой. Через 6 недель гипсовая иммобилизация была прекращена, попытка разработки лучезапястного сустава в течение 4 месяцев оказалась без результата. Поступила через 5,5 месяцев с жалобами на значительное ограничение движений и боли в кистевом суставе, деформацию конечности. Рентгенологически после лечения определялся неправильно сросшийся перелом: смещение суставной фасетки лучевой кости, укорочение лучевой кости на 5 мм, признаки посттравматического артроза лучезапястного сустава 1–2 стадии (рис. 31, б). Амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 31% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения – 20% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как неудовлетворительный (DASH –78 баллов).



Рис. 31. Рентгенограммы пациентки Н. до (а) и после консервативного лечения (б)

В связи с морфологическими особенностями перелома у данной пациентки (тип III) – внутрисуставным характером повреждения, дефектом метаэпифизарной зоны, одномоментная закрытая репозиция перелома оказалась неэффективна, смещение отломков было не устранено, что привело к сращению перелома в неправильном положении. Функциональный результат после консервативного лечения и деформация предплечья представлены в рисунке 32 (а, б, в).

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

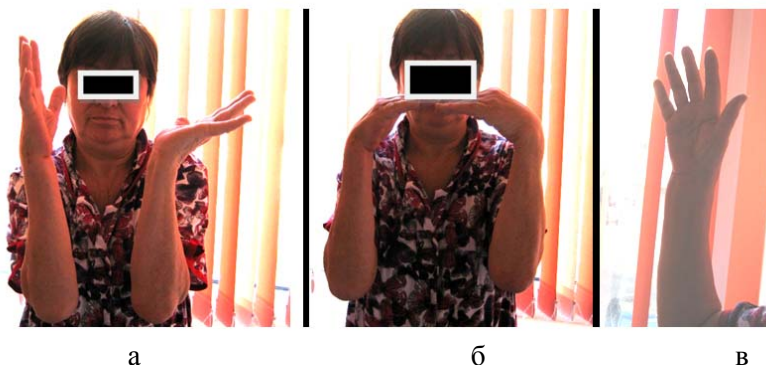


Рис. 32. Фотографии пациентки Н. через 6 месяцев
после консервативного лечения

Лечение в данном случае было выполнено без учета морфологии перелома, биомеханики сегмента, выбора адекватного метода лечения, своевременного этапного рентгенологического контроля и раннего выявления вторичного смещения отломков. Отсутствие эффекта от закрытой ручной репозиции при данном переломе являлось основанием для выполнения дистракционного остеосинтеза АНФ в остром периоде травмы.

Клинический пример №3. Пациентка М., 52 лет, 12.02.2009 г. получила перелом дистального метаэпифиза правой лучевой кости (тип IV) (рис. 33, а). Лечилась консервативно в амбулаторных условиях в течение 7 недель: была выполнена закрытая ручная репозиция, иммобилизация правого предплечья и кисти тыльной гипсовой лонгетой. Через 7 недель гипсовая иммобилизация была прекращена, пациентка в течение 4 месяцев испытывала боли, разработка лучезапястного сустава была неэффективна ввиду нарушения анатомии и биомеханики сегмента (рис. 33, б). Поступила с жалобами на значительное ограничение движений и боли в кистевом суставе, деформацию конечности. Рентгенологически после лечения определялся неправильно сросшийся перелом: выраженное смещение суставной фасетки лучевой кости, укорочение лучевой кости на 8 мм, повреждение дистального радиоульнарного сочленения, признаки посттравматического артроза лучезапястного сустава 1–2 стадии.



Рис. 33. Рентгенограммы пациентки М.
до (а) и после консервативного лечения (б)

Амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 25% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения – 10% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как неудовлетворительный (DASH – 91 балл).

В связи с морфологическими особенностями перелома у данной пациентки (тип IV) – внутрисуставным характером повреждения, дефектом метаэпифизарной зоны после репозиции перелома, выраженным укорочением лучевой кости, повреждением дистального радиоульнарного сочленения, вывихом кисти, закрытая ручная репозиция была безуспешна, что привело к сращению перелома в неправильном положении. Функциональный результат после консервативного лечения показан в рисунке 34 (а, б), деформация предплечья (рис. 34, в).

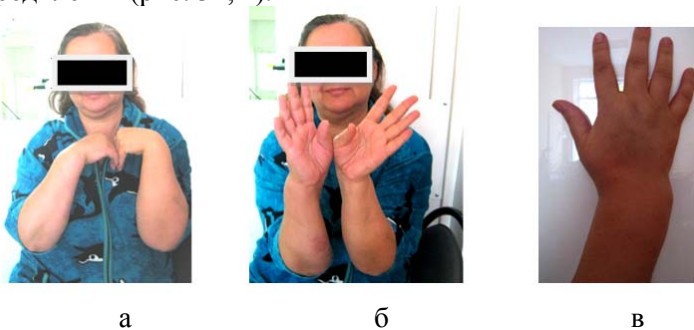


Рис. 34. Фотографии пациентки М. после 6 месяцев
консервативного лечения

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

В данном случае были допущены ошибки: лечение без учета морфологии перелома, выбор неадекватного метода лечения, неполноценная репозиция перелома, отсутствие своевременного этапного рентгенконтроля и изменения лечебной тактики. В данном случае ввиду наличия сложного внутрисуставного перелома с вывихом кисти и разрывом дистального радиоульнарного сочленения пациентка нуждалась в стабилизации отломков АНФ в остром периоде травмы и последующим накостным остеосинтезом из ладонного доступа.

Клинический пример №4. Пациент Ф., 43 лет, 12.03.2010 г. получил перелом дистального метаэпифиза левой лучевой кости (рис. 35, а). Пациент лечился в амбулаторных условиях методом одномоментной закрытой репозиции, гипсовой иммобилизации. Несмотря на полное отсутствие репозиции перелома и восстановления дистального радиоульнарного сочленения пациенту проводилось консервативное лечение в течение 8 недель (рис. 35, б). После прекращения гипсовой иммобилизации рентгенография не проводилась. Пациент обратился в институт с жалобами на значительное ограничение движений в кистевом суставе, деформацию конечности. Рентгенологически после лечения определялся ложный сустав ДМЭЛК: наличие замыкательных пластинок отломков, укорочение лучевой кости на 10 мм, повреждение дистального радиоульнарного сочленения с вывихом головки локтевой кости, признаки посттравматического артроза лучезапястного сустава 2 стадии. Амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 15% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения – 14% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как неудовлетворительный (DASH – 90 баллов).



Рис. 35. Рентгенограммы пациента Ф. до (а) и после консервативного лечения (б)

Ввиду морфологических особенностей перелома у данного пациента (тип V) – внутрисуставной оскольчатый характер повреждения, дефект метаэпифизарной зоны, выраженное укорочение лучевой кости, повреждение дистального радиоульнарного сочленения, лечение методом закрытой репозиции было не обосновано, что привело к формированию ложного сустава ДМЭЛК. Функциональный результат после консервативного лечения (рис. 36, а, б), деформация предплечья (рис. 36, в).



Рис. 36. Фотографии пациента Ф. через 6 месяцев после консервативного лечения

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

В рассмотренных случаях результаты лечения пациентов оценены как неудовлетворительные – выраженная контрактура, посттравматический артроз. Причина данных осложнений - в выборе неадекватного метода лечения, не учитывающего морфологию повреждения, биомеханику сегмента и прогноз функциональных нарушений.

Во всех случаях лечения пациентов 1-й подгруппы через 6 месяцев после травмы отмечалось резкое ограничение амплитуды активных движений кистевого сустава поврежденной конечности в результате нарушения анатомии и биомеханики сегмента. После проведенного консервативного лечения систематические занятия ЛФК проводились только с 3 пациентами (6%).

Рассмотрим клинические примеры лечения пациентов 2-й подгруппы.

Клинический пример №5. Пациентка Ч., 58 лет, 15.02.2011 г. получила перелом дистального метаэпифиза правой лучевой кости (тип IV) (рис. 37, а). Лечилась консервативно 2 недели методом гипсовой иммобилизации. После контрольной рентгенографии пациенту выполнен дистракционный остеосинтез АНФ (рис. 37, б). Демонтаж АНФ проведен через 8 недель. В течение 4 месяцев пациентка проводила курс ЛФК без видимого результата. Обратилась в институт с жалобами на значительное ограничение движений и боли в кистевом суставе, деформацию конечности. Рентгенологически после лечения определялся неправильно сросшийся перелом: смещение суставной фасетки лучевой кости, укорочение лучевой кости на 4 мм, признаки посттравматического артроза лучезапястного сустава 2–3 стадии (рис. 37). Амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 14% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения – лишь 15% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как неудовлетворительный (DASH – 89 баллов).



а б
Рис. 37. Рентгенограммы пациентки Ч.
(а – до лечения, б – после остеосинтеза АНФ)

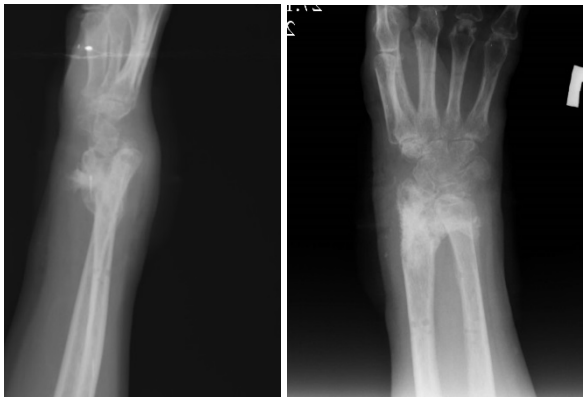


Рис. 38. Рентгенограммы пациентки Ч. после демонтажа АНФ

У данной пациентки диагностирован перелом IV типа, отличающийся внутрисуставным оскольчатым характером повреждения, выраженным укорочением лучевой кости, вывихом кисти. В связи с этим закрытая репозиция и дистракционный остеосинтез АНФ оказался эффективным только для разгрузки кистевого сустава и устранения укорочения лучевой кости, однако, полное восстановление анатомии и биомеханики сегмента данным методом остеосинтеза оказалось невозможно, что привело к сращению перелома в неправильном положении. Функциональный результат после

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

оперативного лечения (рис. 39, а, б).



а б
Рис. 39. Фотографии пациентки Ч. после лечения

При лечении данной пострадавшей были допущены ошибки: консервативное лечение в течение 2 недель при полном отсутствии репозиции перелома было не обосновано, отсутствие изменения лечебной тактики в пользу открытой репозиции после дистракционного остеосинтеза АНФ при сохраняющемся смещении внутрисуставных отломков. В этом случае ввиду наличия сложного внутрисуставного перелома с разрывом дистального радиоульнарного сочленения и вывихом кисти пациентка нуждалась в выполнении II этапа лечения – открытой репозиции, остеосинтеза пластиной с угловой стабильностью. Восстановление анатомии и биомеханики поврежденного сегмента в данном случае другими методами остеосинтеза не представлялось возможным.

Клинический пример №6. Пациентка Г., 35 лет, 30.11.2009 г. получила перелом дистального метаэпифиза правой лучевой кости (тип V) (рис. 40, а).



Рис. 40. Рентгенограммы пациентки Г. до лечения (а) и после остеосинтеза АНФ (б), через 6 месяцев после операции (в)

Пострадавшая лечилась консервативно 3 недели, затем методом дистракционного остеосинтеза в течение 8 недель (рис. 40, б). Поступила через 6 месяцев после травмы с жалобами на значительное ограничение движений, деформацию конечности. Рентгенологически после лечения определялся ложный сустав ДМЭЛК, смещение суставной фасетки лучевой кости, укорочение лучевой кости на 4 мм, признаки посттравматического артроза лучезапястного сустава 1 стадии (рис. 40, в). Амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 27% от показателей контралатеральной конечности, а сила захвата кисти на стороне повреждения –18% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как неудовлетворительный (DASH – 87 баллов).

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

В связи с морфологическими особенностями перелома у данной пациентки (тип V) – внутрисуставным многооскольчатым характером повреждения, дефектом метаэпифизарной зоны после репозиции перелома, укорочением лучевой кости, закрытая репозиция и дистракционный остеосинтез АНФ оказался неэффективным, что привело к формированию ложного сустава ДМЭЛК.

При лечении данной пострадавшей были допущены следующие ошибки: консервативное лечение в течение 3 недель при полном отсутствии репозиции перелома было не обосновано, использование дистракционного остеосинтеза АНФ в поздний период (3 недели) при сохраняющемся смещении внутрисуставных отломков было не целесообразно. В данном случае ввиду наличия сложного внутрисуставного перелома со смещением пациентка нуждалась в остром периоде травмы в открытой репозиции, на костном остеосинтезе волярной пластиной. Восстановление анатомии и биомеханики поврежденного сегмента в данном случае другими методами остеосинтеза не представлялось возможным.

Клинический пример №7. Пациент К., 42 лет, 12.02.2010 г. получил перелом дистального метаэпифиза правой лучевой кости (тип V) (рис. 41, а). Лечился консервативно 3 недели, затем методом дистракционного остеосинтеза в течение 7 недель (рис. 41, б). Обратился в институт через 6 месяцев после травмы с жалобами на значительное ограничение движений и боли в кистевом суставе, деформацию конечности. Рентгенологически после лечения определялся неправильно сросшийся перелом ДМЭЛК, смещение суставной фасетки лучевой кости, укорочение лучевой кости на 6 мм, признаки посттравматического артроза лучезапястного сустава 1–2 стадии (рис. 41, в). Амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 30% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения – 23% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как неудовлетворительный (DASH – 81 балл).

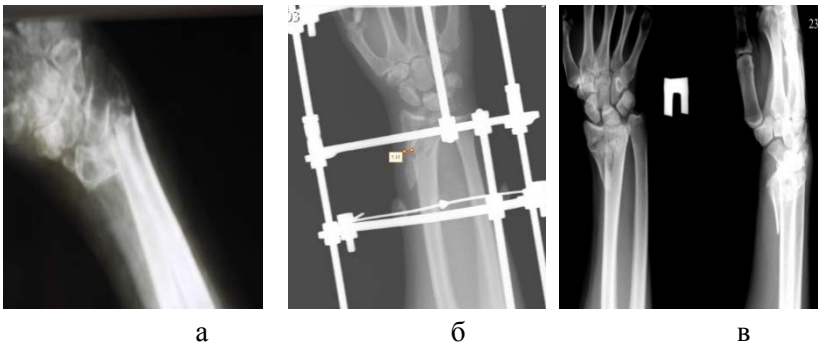


Рис. 41. Рентгенограммы пациента К. до лечения (а), после остеосинтеза АНФ (б), через 6 месяцев после операции (в)

В связи с морфологическими особенностями перелома у данного пациента (тип V) – внутрисуставной многооскольчатый характер повреждения, дефект метаэпифизарной зоны, укорочение лучевой кости, закрытая репозиция и дистракционный остеосинтез АНФ оказался эффективным только для разгрузки кистевого сустава, однако, полное восстановление анатомии и биомеханики сегмента данным методом остеосинтеза оказалось невыполнимо, что привело к развитию неправильно сросшегося перелома ДМЭЛК.

При лечении пострадавшего были допущены следующие ошибки: применение консервативного лечения при полном отсутствии репозиции перелома не обосновано, отсутствие репозиции перелома при дистракционном остеосинтезе АНФ. В данном случае ввиду наличия сложного внутрисуставного перелома со смещением пациент нуждался в этапном лечении – дистракционный остеосинтез АНФ должен был быть применен в остром периоде травмы с последующим погружным остеосинтезом пластиной с угловой стабильностью.

В рассмотренных случаях результаты лечения пациентов оценены как неудовлетворительные – выраженная контрактура, посттравматический артроз. Причина данных осложнений – в выборе неадекватного метода лечения, не учитывающего морфологию повреждения, биомеханику сегмента и прогноз функциональных нарушений.

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

При лечении пациентов 2-й подгруппы через 6 месяцев после травмы отмечалось резкое ограничение амплитуды активных движений кистевого сустава поврежденной конечности в результате нарушения анатомии и биомеханики сегмента и как следствие – отсутствие проведения после лечения полноценного комплекса ЛФК. Интенсивные занятия ЛФК в данной подгруппе проводились только с 1-м пациентом (2%).

Рассмотрим клинические примеры лечения пациентов 3-й подгруппы.

Клинический пример №8. Пациентка С., 58 лет, 15.02.2011 г. получила перелом дистального метаэпифиза правой лучевой кости (тип II) (рис. 42, а). Лечилась консервативным методом одну неделю, затем из-за отсутствия положительной динамики на контрольных рентгенограммах выполнен остеосинтез спицами, гипсовая иммобилизация (рис. 42, б). Через 2 недели на контрольных рентгенограммах отмечено вторичное смещение отломков. Пациентка продолжала лечение данным методом еще 2 недели. Обратилась в институт через 6 месяцев после травмы с жалобами на значительное ограничение движений и боли в кистевом суставе, деформацию конечности. Рентгенологически после лечения определялся неправильно сросшийся перелом: смещение суставной фасетки лучевой кости, укорочение лучевой кости на 4 мм, признаки посттравматического артроза лучезапястного сустава 2–3 стадии (рис. 42, в). Амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 14% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения – 15% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как неудовлетворительный (DASH – 89 баллов).

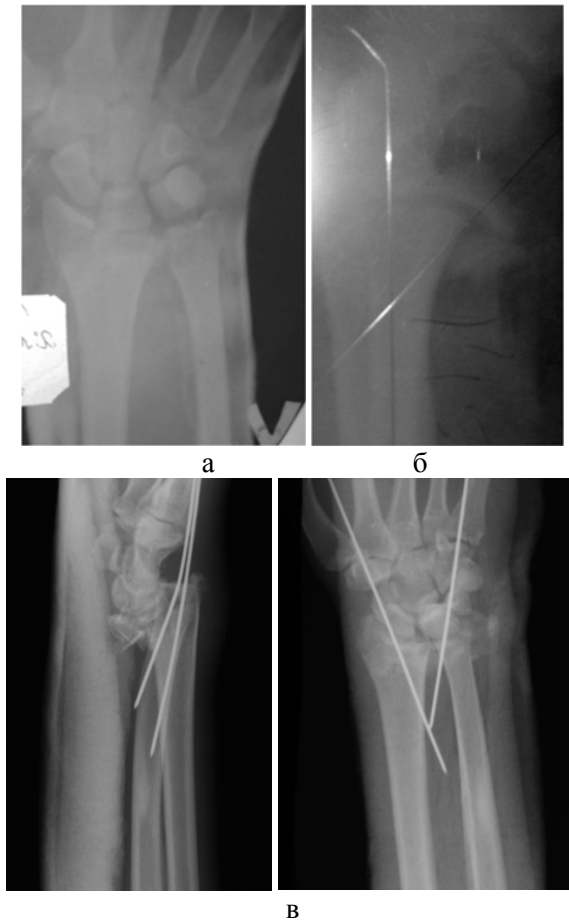


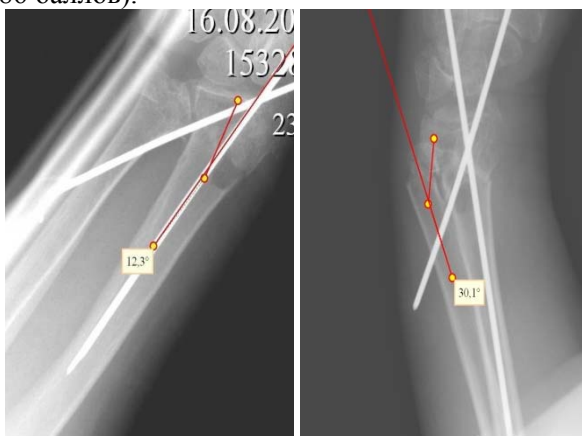
Рис. 42. Рентгенограммы пациентки С. до лечения (а, б), после остеосинтеза спицами (в)

При лечении данной пострадавшей были допущены следующие ошибки: применение консервативного метода лечения и остеосинтеза спицами при внутрисуставном переломе с вовлечением шиловидного отростка лучевой кости было не эффективным, так как морфология перелома такова, что даже при удовлетворительном результате первичной репозиции сохраняется высокий риск вто-

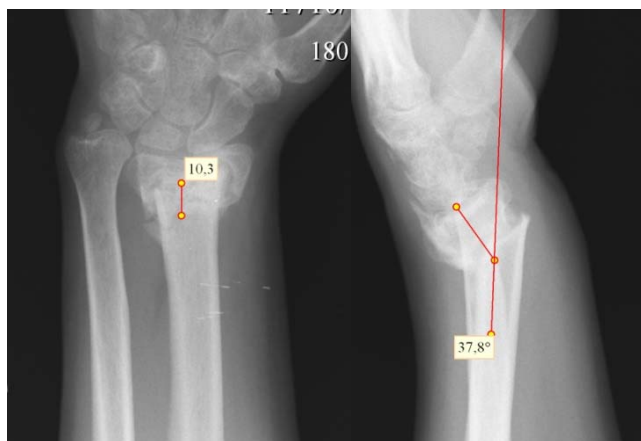
Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

ричного смещения отломков. В конкретном случае при лечении пациентки методом выбора должен был быть первичный погружной остеосинтез пластиной с угловой стабильностью, так как другими методами остеосинтеза не удастся стабилизировать перелом и проводить в раннем послеоперационном периоде разработку кистевого сустава.

Клинический пример №9. Пациентка Х., 27 лет, 02.08.2010 г. получила перелом дистального метаэпифиза правой лучевой кости (тип V). Лечилась консервативно 2 недели, затем 5 недель методом остеосинтеза спицами (рис. 43, а). Поступила через 6 месяцев после травмы с жалобами на ограничение движений и боли в кистевом суставе, деформацию конечности. Рентгенологически определялся неправильно сросшийся перелом ДМЭЛК: смещение суставной фасетки, укорочение лучевой кости на 6 мм, признаки посттравматического артроза лучезапястного сустава 1 стадии (рис. 43, б). Амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 21% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения – 19% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как неудовлетворительный (DASH – 86 баллов).



а



б

Рис. 43. Рентгенограммы пациентки Х. после остеосинтеза спицами (а), через 6 месяцев после лечения (б)

При данном типе перелома (тип V) с внутрисуставным, оскольчатым характером повреждения, дефектом метаэпифизарной зоны после репозиции перелома, закрытая репозиция и диафиксация спицами оказались неэффективными, смещение внутрисуставных отломков и дисконгруэнтность лучезапястного сустава не были устранены, что привело к развитию неправильно сросшегося перелома ДМЭЛК.

В рассмотренных случаях результаты лечения пациентов оценены как неудовлетворительные – выраженная контрактура, посттравматический артроз лучезапястного сустава. Причина данных осложнений – в выборе неадекватного метода лечения, не учитывающего морфологию повреждения, биомеханику сегмента и прогноз функциональных нарушений.

При лечении пациентов данной подгруппы требовалась дополнительная внешняя иммобилизация в виде тыльной гипсовой лонгеты на 3–4 недели. Через 6 месяцев после травмы отмечалось резкое ограничение амплитуды активных движений кистевого сустава поврежденной конечности в результате нарушения анатомии и биомеханики сегмента. Интенсивные занятия ЛФК в данной подгруппе проводились только с 2 пациентами (4%).

При ретроспективном анализе взаимосвязи между типом перелома, методом лечения, возрастом пациента, уровнем жизненной

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

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 этих 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

4.1. Показания к хирургическому лечению

Нами разработана хирургическая тактика лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости, основанная на морфологии повреждения и прогнозировании функциональных нарушений, как в остром периоде травмы, так и последствий переломов с применением современных методов остеосинтеза. В качестве основы при выборе метода хирургического лечения переломов ДМЭЛК нами использовалась классификация Fernandez.

В соответствии с данной классификацией к I типу относятся внесуставные переломы в результате сгибательных или разгибательных сил (переломы Colles и Smith). Переломы II типа – это повреждения с образованием фрагментов треугольной формы на прямой или боковой проекции (переломы Barton, Hutchinson). Переломы III типа представлены компрессионными внутрисуставными переломами, как правило, не поддающимися закрытой репозиции. К IV типу относятся переломовывихи дистального отдела предплечья с отрывом костных фрагментов в местах прикрепления сухожилий. Переломы V типа представлены многооскольчатыми переломами, с поперечной линией излома по отношению к суставной поверхности. С целью обобщения всех клинических наблюдений мы дополнительно выделили VI тип перелома в данной классификации – неправильно сросшиеся переломы и ложные суставы дистального метаэпифиза лучевой кости.

С целью прогнозирования функциональных нарушений измеряя рентгенологические показатели ДМЭЛК – лучелоктевой угол, наклон суставной поверхности лучевой кости (ладонная инклинация), соотношение длин лучевой и локтевой костей (лучелоктевой индекс), конгруэнтность суставных поверхностей лучевой кости. По данным D. Fernandez и J. Jupiter (1996) величина лучелоктевого угла составляет в среднем 22–23°. При его уменьшении

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

формируется лучевая косоруконость, с сопутствующим уменьшением амплитуды локтевой девиации кисти, а также пронации и супинации предплечья. По данным J. Ковске с соавт. (1989), небольшое уменьшение данного показателя способствует перераспределению сил в запястье и усилению нагрузки на ладьевидную кость.

По данным S. Solgaard (1984), величина ладонного наклона суставной поверхности лучевой кости в среднем составляет у мужчин $12 \pm 3,30$, у женщин – $12 \pm 2,20$. Тыльное запрокидывание суставной фасетки лучевой кости вызывает подвывих запястья, и, как следствие, уменьшение объема супинации и сгибания кисти, снижение силы грубого хвата кисти. При переломе I типа (Smith) происходит смещение оси запястья в ладонную сторону с развитием нестабильности дистального луче-локтевого лучезапястного суставов. При этом при развитии неправильно сросшегося перелома в таком положении способствует уменьшению амплитуды супинации предплечья, разгибания кисти. По мнению H. Krimmer с соавт. (1998) остаточное тыльное запрокидывание лучевой кости в 10° следует устранить хирургическим путем, даже при условии, когда все остальные показатели в норме.

В норме лучелоктевой индекс составляет от 0 мм до –2 мм. Укорочение лучевой кости приводит к вклинению (импакции) головки локтевой кости в ульнарную часть запястья, сопровождающееся повреждением TFCC. Укорочение лучевой кости более 2 мм сопровождается достоверным снижением амплитуды движений в кистевом суставе (сгибание/разгибание, пронация/супинация) со стойким болевым синдромом (A. Bronstein et al., 1997). Укорочение лучевой кости более 3 мм с явлениями подвывиха в дистальном лучелоктевом суставе достоверно приводит к снижению силы хвата кисти (И.О. Голубев с соавт., 2006).

В норме длина шиловидного отростка лучевой кости колеблется от 11 до 12 мм (J. Gartland et al., 1951; D. Fernandez, J. Jupiter, 1996). Наличие импрессионного перелома без углового смещения отломков характеризует уменьшение длины шиловидного отростка. Увеличение длины шиловидного отростка, как правило, свидетельствует о недостаточно точной репозиции (С.Н. Измалков и соавт., 2007).

При определении показаний для хирургического лечения учитывали также возраст пациента, уровень его жизненной активности. Пациенты с нестабильным состоянием, с низкой двигательной активностью лечились консервативно.

Таким образом, комплексное предоперационное планирование, учитывающее морфологию перелома, биомеханику сегмента и прогноз функциональных нарушений, являлось обязательным компонентом дифференцированного выбора хирургического метода лечения, обеспечивающего анатомическую репозицию, стабильную фиксацию и раннюю реабилитацию пациентов с переломами ДМЭЛК.

Были использованы следующие хирургические методы: первичный остеосинтез АНФ, первичный остеосинтез блокируемыми пластинами; двухэтапное лечение: первичный остеосинтез АНФ и последующим на костном остеосинтезом блокируемыми пластинами; корригирующая остеотомия, костная пластика, остеосинтез блокируемыми пластинами.

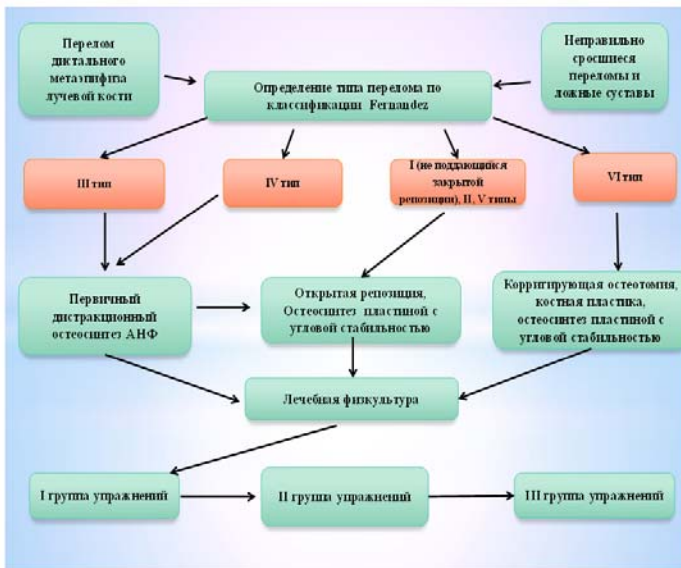


Рис. 44. Разработанная тактика хирургического лечения переломов ДМЭЛК

4.2. Хирургические методы

4.2.1. Первичный остеосинтез аппаратами наружной фиксации

4.2.1.1. Показания

Данный метод использовали в остром периоде травмы у пациентов с внутрисуставными переломами ДМЭЛК с импрессией губчатого вещества (тип III).

Биомеханической основой для применения дистракционного остеосинтеза при повреждениях данной локализации было использование лигаментотаксиса – тракционной репозиции мелких отломков за счет сохранения их связи с мягкотканными структурами капсульно-связочного аппарата. Функцией аппарата наружной фиксации, прежде всего, является нейтрализация сил компрессии и сведение к минимуму мышечно-сухожильной тяги, которая приводит к укорочению лучевой кости. С целью минимизации давления на внутрисуставные отломки лучевой кости и предупреждения вторичного смещения отломков осуществляли поддержание диастаза между суставными поверхностями лучезапястного сустава. Нами были использованы различные модификации аппаратов наружной фиксации (рис. 45, а, б).



Рис. 45. Внешний вид аппаратов наружной фиксации
(а – спицевой, б – стержневой)

Хирургическая техника остеосинтеза АНФ спицевого типа.

Под проводниковой анестезией по Куленкампфу проводили спицу Киршнера через границу средней и нижней трети лучевой кости [Г.А. Илизаров, 1963; М.В. Волков, 1970, 1971; З.И. Калошина, 1976; Н.Е. Wagner, 1985; П.Г. Вольков, 2007; В.С. Мельников, 2008; Н. Egol, 2008]. Спицу фиксировали в проксимальном полукольце аппарата Илизарова. Другую спицу Киршнера проводили через II–III пястные кости, проводили фиксацию в дистальном полукольце. Для тщательного контроля за репозицией с целью избежания перерастяжения кистевого сустава мы использовали электронно-оптический преобразователь (ЭОП). Проводили одномоментную distraction в АНФ до устранения укорочения лучевой кости относительно локтевой и репозиции внутрисуставных отломков (рис. 46, а, б, в).



а



б

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



в

Рис. 46. Рентгенограммы пациентки при поступлении (а), контрольная рентгенограмма после остеосинтеза АНФ (б), внешний вид предплечья после хирургического лечения (в)

Хирургическая техника остеосинтеза АНФ стержневого типа.

Для правильного проведения стержней вначале определяли уровень их введения. Один из них проводился вблизи от места перелома, другой – был проксимальнее (около 10 см). После ручной репозиции перелома устанавливали ось сегмента в функционально выгодное положение. На кисти один стержень вводили во 2 пястную кость в месте прикрепления мышцы разгибателя *capri radialis longus*; второй стержень проводили на 1,5–2,0 см проксимальнее пястно-фалангового сочленения. После установки кисти в функционально выгодное положение стержни сопоставляли и параллельно закрепляли наложением внешнего фиксатора (рис. 47).



Рис. 47. Фото поврежденной конечности во время наложения внешнего фиксатора

При сохраняющемся смещении отломков на контрольных рентгенограммах выполнялась умеренная дистракция в АНФ в течение 2–3-х 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.

Клинический пример №11. Пациентка В., 49 лет. 01.05.2009г. получила перелом ДМЭЛК слева (III тип) (рис. 48, а). На 2 сутки выполнена закрытая репозиция, дистракционный остеосинтез АНФ (рис. 48, б).



Рис. 48. Рентгенограммы пациентки при поступлении (а), контрольная рентгенограмма после остеосинтеза АНФ (б)

Консолидация перелома произошла через 3,3 месяца после операции. Амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 86% от показателей контралатеральной конечности, сила хвата кисти на стороне повреждения – 83% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как отличный (DASH –14 баллов) (рис. 49, а, б, в, г).

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



а б в г

Рис. 49. Функциональный результат пациентки В.
через 6 месяцев после операции

Клинический пример №12. Пациентка К., 38 лет. 12.03.2011г. получила перелом ДМЭЛК справа (III тип) (рис. 50, а). На 2 сутки выполнена закрытая репозиция, дистракционный остеосинтез АНФ (рис. 50, б).



а б

Рис. 50. Рентгенограммы пациентки К. при поступлении (а),
контрольная рентгенограмма после остеосинтеза АНФ (б)

Консолидация перелома произошла через 3,2 месяца после операции. Амплитуда активных движений в кистевом суставе через 6 месяцев после травмы составила 85% от показателей контралатеральной конечности, сила хвата кисти на стороне повреждения –

84% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как отличный (DASH – 9 баллов) (рис. 51, а, б, в, г).

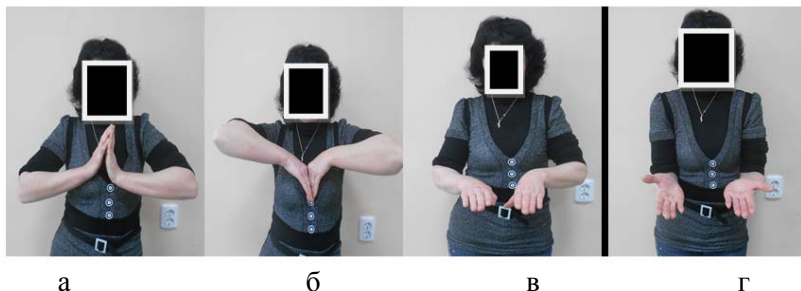


Рис. 51. Функциональный результат пациентки К. через 6 месяцев после операции

4.2.2. Открытая репозиция, первичный погружной остеосинтез блокируемыми пластинами

4.2.2.1. Показания

Данный метод использовали в остром периоде травмы у пациентов со следующими морфологическими особенностями переломов (по классификации Fernandez):

- 1) внесуставные переломы ДМЭЛК (переломы Colles и Smith), не поддающиеся закрытой репозиции (тип I);
- 2) переломы с образованием фрагментов треугольной формы на прямой или боковой проекции (переломы Barton, Hutchinson) (тип II);
- 3) многооскольчатые переломы, с поперечной линией излома по отношению к суставной поверхности (тип V).

При данных видах переломов полноценная репозиция и стабильная фиксация отломков другими методами лечения не представляются возможными.

Нами использовались разные анатомически предизогнутые пластины с эффектом блокирования (рис. 52, а, б, в). Данный метод удобен для техники установки, отвечает требованиям биомеханического равновесия между костью, имплантатом и мышечным напряжением, осуществляя накостное шинирование.

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



Рис. 52. Фото разных систем с угловой стабильностью для фиксации переломов дистального отдела лучевой кости (а – LCP, б – ChM, в – DVR)

4.2.2.2. Характеристика пластин

Особенностью блокируемых пластин является наличие резьбы в отверстиях пластины и на головках соответствующих винтов. Данная система представляет собой единую жесткую конструкцию, так как головка винта блокируется в отверстии пластины при закручивании (рис. 53).

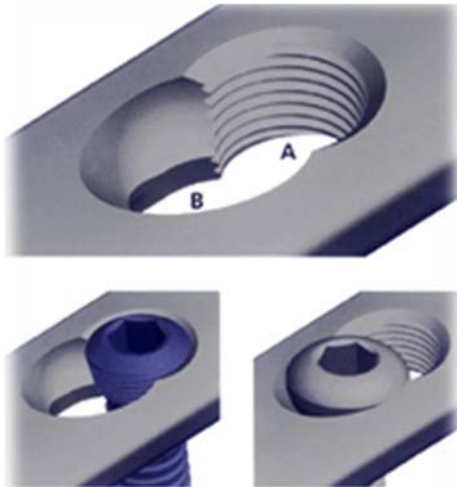


Рис. 53. Комбинированные отверстия пластин с угловой стабильностью (А.Б. Кошкин, 2008)

Костные отломки прочно фиксируются к пластине в том положении, в котором они находятся на момент блокирования, даже в случае с недостаточно смоделированной пластины. Данные системы с угловой стабильностью позволяют сочетать технику использования блокируемых винтов для увеличения жесткости конструкции с техникой использования традиционных винтов для создания межфрагментарной компрессии. В результате снижается риск потери первичной репозиции. Винты, блокируемые в пластине, противодействуют силам нагрузки в пределах своих механических характеристик и обеспечивают перенос сил через пластину, уменьшая риск потери вторичной репозиции. В связи с тем,

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

что блокирование винтов предотвращает компрессию между пластиной и костью, тем самым сохраняя периостальный слой, не нарушается кровоснабжение кости.

Фиксация дистального отдела лучевой кости с помощью данного метода проводится с учетом особенностей биомеханики сегмента (трехколонная система) в трех направлениях – латеральном, срединном и медиальном (рис. 54).



Рис. 54. Фиксация дистального отдела лучевой кости DVR-пластиной и винтами в разных плоскостях

Установка пластин обеспечивает жесткую фиксацию отломков, исключая возможность миграции винтов, угловую и ротационную стабильность при повреждениях со значительным раздроблением и остеопорозом, а также возможность ранней послеоперационной реабилитации [S. M. Perren, 1990; C.R. Swigart, 2001].

4.2.2.3. Хирургическая техника

Хирургические вмешательства проводились под проводниковой анестезией. Во всех случаях проводилась открытая репозиция из ладонного доступа, которая обеспечивала минимальную травматизацию мягких тканей при лучшем обзоре зоны перелома, возможность сохранения периостальных связей между отломками по дорсальной поверхности, удобство при наложении пластины ввиду анатомических особенностей ладонной поверхности дистального отдела лучевой кости, более благоприятные косметические результаты.

Хирургический ладонный доступ с возможностью обеспечения переднего обнажения дистального отдела лучевой кости осуществлялся L-образным разрезом с учетом сгибательных складок запястья. Производилось разъединение мягких тканей в дистальном направлении, расширение раны, обнажая брюшко длинного сгибателя большого пальца в проксимальной части раны и квадратного пронатора в ее дистальной части. Ввиду наличия в этой зоне важных анатомических образований – сухожилий сгибателей пальцев, срединный нерв, лучевая артерия (рис. 55, а), осуществлялась их защита путем отведения срединного нерва в лучевую сторону, сухожилий сгибателей – в локтевую сторону. Квадратный пронатор рассекали в приближенной к лучевой кости части, оставляя мышечную манжету для его последующего укладывания к месту отсечения (рис. 55, б).

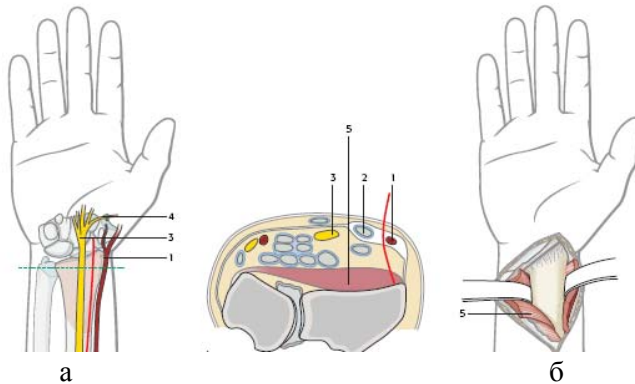


Рис. 55. Ладонный хирургический доступ при остеосинтезе DVR-пластиной (а – линия доступа, место прохождения сухожилий сгибателей, лучевой артерии и срединного нерва, б – рассечение квадратного пронатора и обеспечение переднего обнажения дистального отдела лучевой кости)

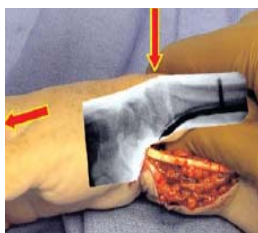
После обнажения места перелома осуществлялась ручная репозиция отломков с помощью тракционного воздействия. Для максимального удобства во время репозиции и стабилизации перелома под предплечьем располагали валик. Остеосинтез осуществлялся

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

под контролем ЭОП. После выбора правильного положения пластины, ее закрепляли на проксимальном фрагменте при помощи спицы Киршнера через отверстие овальной формы (рис. 56, а). Окончательная репозиция отломков достигалась за счет прижатия дистального отломка к пластине надавливанием на него с тыла и одновременной тракции вдоль оси предплечья (рис. 56, б). Проводили сначала фиксацию фрагментов полулунной ямки лучевой кости через проводник с помощью спицы (рис. 56, в), затем тщательное измерение глубины установки винтов проксимального ряда для избежания повреждения сухожилий разгибателей (рис. 56, г). Осуществляли введение винтов проксимального и дистального рядов для фиксации отломков центральной и ладонной поверхности субхондральной пластинки для избежания вторичного смещения отломков. Завершали установку пластины путем введения одного винта в проксимальное отверстие пластины с возможностью формирования щели между средней частью пластины и лучевой костью, чтобы обеспечить эффект разгрузки проксимального фрагмента лучевой кости после введения винтов; введение второго винта - для плотного прижатия пластины к диафизу лучевой кости, чтобы осуществить эффект разгрузки дистального фрагмента лучевой кости (рис. 56, д). После установки конструкции проводили подшивание квадратного пронатора с обеспечением укрытия пластины и защиты мягкотканых структур (рис. 56, е).



а



б



в



г

д

е

Рис. 56. Этапы остеосинтеза дистального метаэпифиза лучевой кости с помощью пластины с угловой стабильностью (DVR)

Рана ушивалась подкожными и внутрикожными рассасывающимися швами.

Клинический пример №13. Пациентка К., 28 лет. 12.03.2008 г. получила перелом ДМЭЛК справа (II тип) (рис. 57, а). На 3 сутки выполнена открытая репозиция, остеосинтез пластиной с угловой стабильностью (рис. 57, б).



а

б

Рис. 57. Рентгенограммы пациентки К.
(а – до операции, б – после операции)

Функциональный результат оценен как отличный (DASH – 7,6 баллов) (рис. 58, а, б, в, г). Пациентке проводилось реабилитационное лечение с использованием разработанной программы.

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



Рис. 58. Функциональные результаты пациентки К.
(6 месяцев после операции)

Консолидация перелома произошла через 2,9 месяцев после операции. Амплитуда активных движений в кистевом суставе через 6 месяцев после травмы составила 92% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения – 90% от здоровой кисти.

Через 1 год выполнено удаление металлоконструкции по желанию пациентки (рис. 59).

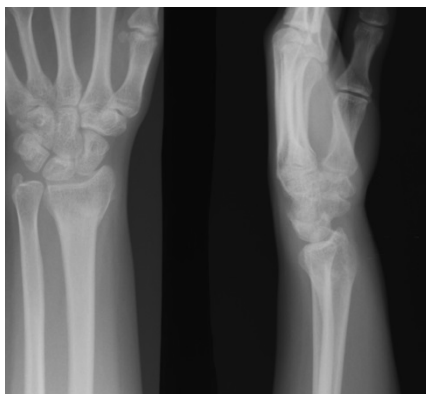


Рис. 59. Рентгенограмма пациентки К.
после удаления металлоконструкции

Клинический пример №14. Пациентка О., 48 лет. 12.03.2007 г. получила перелом ДМЭЛК справа (II тип) (рис. 60, а). На 2 суток выполнена открытая репозиция, остеосинтез пластиной с угловой стабильностью (рис. 60, б).



а

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



б

Рис. 60. Рентгенограммы пациентки О.
(а – до операции, б – после операции)

Функциональный результат оценен как отличный (DASH – 4,8 баллов) (рис. 61, а, б, в, г).



а



б



В Г
Рис. 61. Функциональный результат пациентки О.
(6 месяцев после операции)

Через 10 месяцев выполнено удаление металлоконструкции по желанию пациентки (рис. 62).

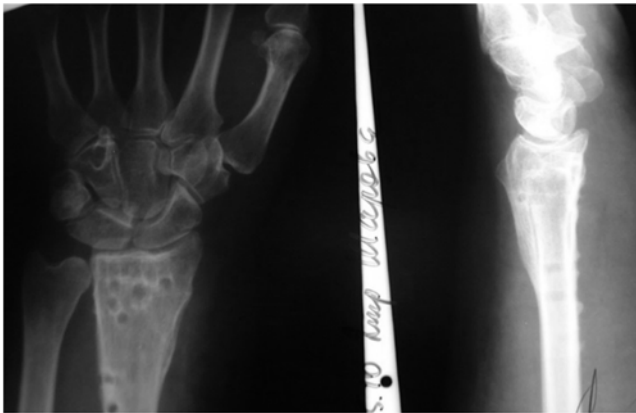


Рис. 62. Рентгенограмма пациентки О.
после удаления металлоконструкции

Пациентке проводилось реабилитационное лечение с использованием разработанной программы.

Консолидация перелома произошла через 3,1 месяцев после операции. Амплитуда активных движений в кистевом суставе че-

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

рез 6 месяцев после травмы составила 98% от показателей контралатеральной конечности, а сила цилиндрического захвата кисти на стороне повреждения – 96% от здоровой кисти.

Клинический пример №15. Пациентка Ц., 32 лет. 15.06.2009 г. получила оскольчатый внутрисуставной перелом ДМЭЛК слева (V тип), попытки закрытой ручной репозиции не увенчались успехом (рис. 63, а). На 2 сутки выполнена открытая репозиция, остеосинтез пластиной с угловой стабильностью (рис. 63, б).



а



б

Рис. 63. Рентгенограммы пациентки Ц.
(а – до операции, б – после операции)

Пациентке проводилось реабилитационное лечение с использованием разработанной программы.

Консолидация перелома произошла через 3,1 месяцев после операции. Амплитуда активных движений в кистевом суставе через 6 месяцев после травмы составила 99% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения – 96% от здоровой кисти.

Функциональный результат через 6 месяцев после хирургического лечения оценен как отличный (DASH – 4,5 баллов) (рис. 64, а, б, в, г).

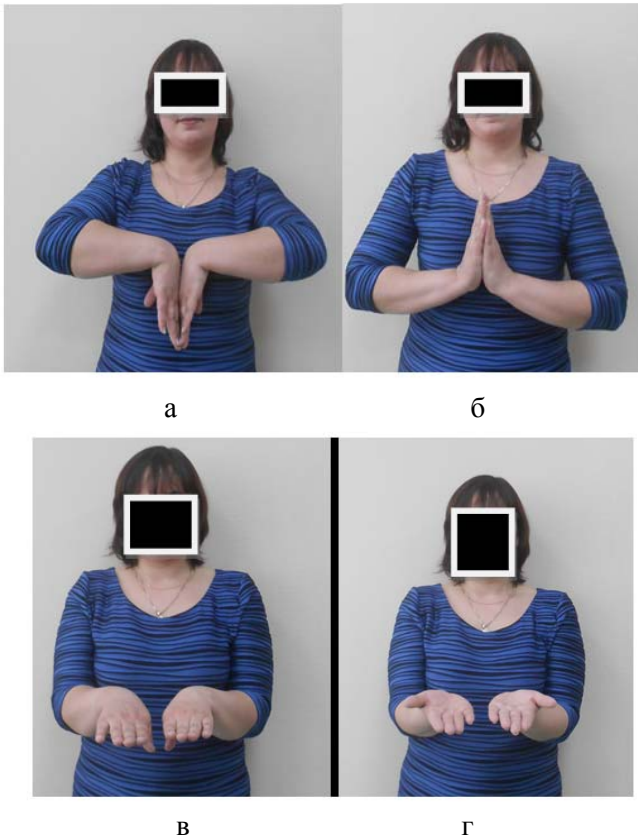


Рис. 64. Функциональный результат пациентки Ц.
(6 месяцев после операции)

**4.2.3. Двухэтапное хирургическое лечение.
Остеосинтез аппаратом наружной фиксации
и последующим наkostным остеосинтезом**

4.2.3.1. Показания

Данный метод был использован в остром периоде травмы при внутрисуставных переломах вывихах дистального отдела предплечья с отрывом костных фрагментов (IV тип по классификации Fernandez).

4.2.3.2. Хирургическая техника

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 использовался с целью разгрузки сустава при грубых повреждениях, сопровождающихся повреждением дистального радиоульнарного сочленения, вывихом кисти. Вторым этапом через 2–3 недели при отсутствии признаков восстановления анатомии поврежденного сегмента выполняли открытую репозицию, наkostный остеосинтез пластинами с угловой стабильностью из ладонного доступа. Проводили хирургический ладонный доступ с возможностью обеспечения переднего обнажения дистального отдела лучевой кости. Для этого выполняли маркировку линии кожного разреза, осуществляют L-образный разрез между сухожилием лучевого сгибателя запястья и лучевой артерией с учетом сгибательных складок запястья. Квадратный пронатор рассекали в приближенной к лучевой кости части, оставляя мышечную манжету для последующего укладывания к месту отсечения. Осуществляли репозицию внутрисуставных отломков. АНФ во время остеосинтеза пластиной использовали в качестве репонирующего устройства и его демонтаж производили по окончании операции (рис. 65, а, б).

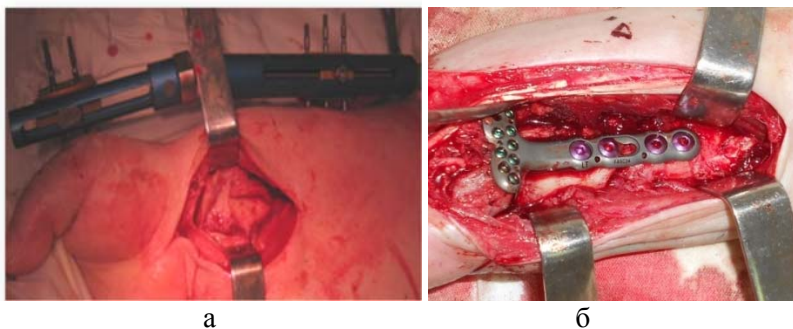


Рис. 65. Фото двухэтапного хирургического лечения

Производили фиксацию отломков с помощью пластины с угловой стабильностью. После ушивания раны выполняли демонтаж АНФ.

Клинический пример №16. Пациентка С., 46 лет. 19.02.2007 г. получила оскольчатый внутрисуставной перелом ДМЭЛК слева (IV тип) (рис. 66, а). В 1 сутки выполнен остеосинтез АНФ (рис. 66, б). Через 2 недели выполнен остеосинтез пластиной с угловой стабильностью (рис. 66, в).



Рис. 66. Рентгенограммы пациентки С. на этапах хирургического лечения (а – до операции, б – после остеосинтеза АНФ, в – после остеосинтеза пластиной)

Консолидация перелома произошла через 3,2 месяцев после операции. Амплитуда активных движений в кистевом суставе через 6 месяцев после операции составила 94% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повре-

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

ждения –92% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как отличный (DASH – 6,2 баллов) (рис. 67, а, б, в).



а

б

в

Рис. 67. Функциональные результаты пациентки С.
(6 месяцев после операции)

4.2.4. Корректирующая остеотомия, костная пластика, osteosynthesis пластиной с угловой стабильностью

4.2.4.1. Показания

Показанием для корректирующей остеотомии, костной пластики, остеосинтеза пластиной с угловой стабильностью считали переломы типа VI, выделенные нами в классификации Fernandez – неправильно сросшиеся переломы и ложные суставы. В случаях с ложными суставами использовали костную пластику, погружной остеосинтез пластинами с угловой стабильностью.

4.2.4.2. Хирургическая техника

Операцию осуществляли из ладонного доступа, производили L-образный разрез от 5 до 8 см, в зависимости от распространения линии перелома на диафизарную часть лучевой кости. Проводили переднее обнажение сухожильного влагалища лучевого сгибателя кисти и фасции предплечья. Над лучевым краем квадратного пронатора производили L-образный разрез. В проекции предполагаемой остеотомии проводили рассечение надкостницы в косопродольном направлении. С использованием долота осуществляли остеотомию лучевой кости в области неправильно сросшегося пе-

релома. Под контролем ЭОП выполняли репозицию костных фрагментов. Поскольку неправильно сросшиеся переломы с деформацией сегмента сопровождаются выраженным дефектом метаэпифизарной зоны, после восстановления нормальной длины лучевой кости относительно локтевой проводили замещение дефекта костным субститутом. Нами были использованы костные цементы (криптонит, норриан), повышающие стабильность поврежденного сегмента. Использовали также трансплантаты из аутокости (гребень подвздошной кости, шиловидный отросток лучевой кости), забор которых требовал дополнительного времени. Взятие костного трансплантата из крыла подвздошной кости проводили под внутривенным наркозом. В проекции гребня крыла подвздошной кости проводился разрез длиной 5–7 см. Поднадкостнично с помощью остеотома осуществляли забор аутооттрансплантата необходимого размера. После гемостаза рану послойно ушивали наглухо с оставлением дренажа. Дренаж удаляли на следующие сутки, а швы снимали на 14 сутки после операции.

Ряду пострадавших с использованием разработанного нами способа проводили забор аутооттрансплантата из шиловидного отростка лучевой кости. Для этого остеотомировали кортикальную пластину шиловидного отростка лучевой кости с ее волярной поверхности размерами порядка 1 см². Осуществляли забор трансплантата в виде губчатого вещества лучевой кости, представляющего собой костную крошку, и перемещают его в зону костного дефекта. С помощью элеватора проводят запрессовку трансплантата в зону костного дефекта с обеспечением возможности восстановления и укрепления суставной поверхности лучевой кости, создавая дополнительную фиксацию - подпору для мелких отломков. Образовавшийся дефект шиловидного отростка лучевой кости после забора трансплантата заполняли костно-замещающим препаратом.

Использование аутооттрансплантата считается идеальным для костной пластики [А.Н. Белова, 2002]. Однако он же имеет и ряд недостатков: болевой синдром, кровотечение, невралгии, косметический дефект [И.П. Ардашев, 1999]. Фиксацию отломков и костного трансплантата производили с помощью пластины с угловой стабильностью (рис. 68).

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



Рис. 68. Фото операции с заполнением дефекта криптонитом при накостном остеосинтезе

Проводили дренирование послеоперационной раны силиконовым дренажем, который удалялся на 1–2 сутки после хирургического вмешательства. Рану ушивали подкожными и внутрикожными рассасывающимися швами. Дополнительной иммобилизации после операции не проводилось.

Клинический пример №17. Пациентка., Р. 51 лет. 03.04.2008г. получила оскольчатый внутрисуставной перелом ДМЭЛК справа (V тип) (рис. 69, а). Консервативное лечение в течение 5 месяцев безуспешно (рис. 69, б).



Рис. 69. Рентгенограммы пациентки Р.
(а – до лечения, б – после консервативного лечения)

Пациентке была выполнена корригирующая остеотомия, пластика дефекта криптонитом, остеосинтез пластиной с угловой стабильностью (рис. 70).

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



Рис. 70. Рентгенограммы пациентки Р. после корригирующей остеотомии, пластики дефекта криптонитом

Консолидация перелома произошла через 3,1 месяцев после операции. Амплитуда активных движений в кистевом суставе через 6 месяцев после операции составила 91% от показателей контралатеральной конечности, а сила хвата кисти на стороне повреждения – 89% от здоровой кисти. Функциональный результат оценен как отличный (DASH – 7,5 баллов) (рис. 71, а, б, в).



а б в
Рис. 71. Функциональный результат пациентки Р.
(6 месяцев после операции)

4.3. Методика послеоперационной реабилитации

Хирургическое лечение позволяет восстановить правильную анатомию поврежденного сегмента. Раннее восстановительное послеоперационное лечение пациентов с переломами ДМЭЛК позволяет обеспечить уменьшение болевого синдрома, полноценно восстановить функциональную способность кисти и трудоспособность.

Восстановление функциональной активности пациентов осуществлялось с использованием лечебной физкультуры (ЛФК). Основными принципами при лечении разработанной методикой ЛФК были отсутствие болезненности при выполнении упражнений, соблюдение последовательности программы ЛФК.

ЛФК начинали с 1–2-х суток после выполнения остеосинтеза под контролем методиста ЛФК и оперирующего хирурга. Данные упражнения не требуют специального оборудования. Пациенты после выписки из стационара могут выполнять данные упражнения самостоятельно, проходя регулярные консультативные осмотры. Упражнения разделены на 3 группы в зависимости от фазы репаративной регенерации.

Первая группа упражнений выполняется со 2-х суток после операции, продолжительность – 2 недели. В течение данного периода с помощью ряда упражнений осуществляется увеличение подвижности предплечья и кисти, расслабление мышц, уменьшение болевого синдрома. При отсутствии болевого синдрома по мере освоения упражнений, увеличивается амплитуда движений.

1. Исходное положение: сидя, локти обеих рук как опора расположены на столе, возвышенное положение поврежденного предплечья и кисти, здоровой рукой поддержание поврежденной. Выполняется противопоставление каждого пальца первому пальцу «колючки», начиная с указательного (I), заканчивая мизинцем (V). По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки, а также осуществляется дополнительно сгибание кисти в ладонную сторону и тыльную поочередно. Выполняется 20–30 повторений (рис. 72).



Рис. 72. Упражнение №1

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

2. Исходное положение: сидя, локти обеих рук как опора расположены на столе, возвышенное положение поврежденного предплечья и кисти, здоровую руку сжать в кулак и использовать как опору для поврежденной. Выполняется поочередное сгибание каждого пальца, стараясь коснуться тыльной поверхности кисти здоровой руки. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки, также осуществляется дополнительно сгибание всех пальцев одновременно. Выполняется 20–30 повторений (рис. 73).



Рис. 73. Упражнение №2

3. Исходное положение: сидя, локти обеих рук как опора расположены на столе, возвышенное положение поврежденного предплечья и кисти, здоровой рукой поддерживать поврежденную конечность. Выполняется отведение большого пальца и круговые движения им вокруг своей оси. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения пальца, присоединяются подобные движения остальными пальцами кисти. Выполняется 20–30 повторений (рис. 74).



Рис. 74. Упражнение №3

4. Исходное положение: сидя, локти обеих рук как опора расположены на столе, возвышенное положение поврежденного предплечья и кисти, здоровой рукой поддерживать поврежденную. На столе кладется платок или кусок ткани, а пальцами поврежденной конечности необходимо собирать платок в руку, так, чтобы платок полностью оказался собранным «в комок». По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки без поддержки здоровой конечностью. Выполняется 20–30 повторений (рис. 75).



Рис. 75. Упражнение №4

5. Исходное положение: сидя, локти обеих рук как опора расположены на столе, возвышенное положение поврежденного предплечья и кисти, здоровой рукой поддерживать поврежденную. Проводится тыльное сгибание кисти, медленно переходящее в ладонное сгибание через согнутые пальцы. Аналогично проводится упражнение в обратном порядке. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки без помощи здоровой конечности с максимальным усилием. Выполняется 20 - 30 повторений (рис. 76).

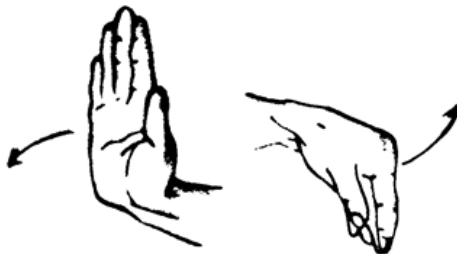


Рис. 76. Упражнение №5

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

6. Исходное положение: сидя, локти обеих рук как опора расположены на столе, возвышенное положение поврежденного предплечья и кисти. Проводится поочередное сгибание пальцев кисти, заканчивается сжиманием в кулак. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения пальцев, увеличивается сила сжатия кисти в кулак. Выполняется 20–30 повторений (рис. 77).

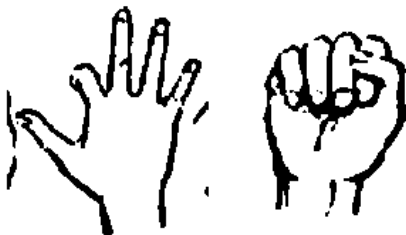


Рис. 77. Упражнение №6

По мере купирования отека и боли, после снятия послеоперационных швов, начиная с 8–10 дня, пациенту разрешается начинать функциональную нагрузку кисти в виде бытовых действий (удержание предметов во время еды, причесывание, чтение книги, надевание одежды и другие навыки самообслуживания).

Вторая группа упражнений выполняется в течение 2 недель, начиная с 3–4 недели после операции. Данная группа включает упражнения на distraction мышечно-связочного аппарата и увеличение амплитуды активных движений в лучезапястном суставе. Каждое упражнение выполняется в течение 10–20 секунд по 6–10 повторений.

7. Исходное положение: сидя, возвышенное положение поврежденного предплечья и кисти. Проводится разведение и сведение пальцев поврежденной конечности. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки, дополнительно проводится сжатие руки в кулак. Выполняется 20–30 повторений (рис. 78).



Рис. 78. Упражнение №7

8. Исходное положение: сидя, возвышенное положение поврежденного предплечья и кисти. Здоровой рукой проводится удержание за большой палец поврежденной руки, другими пальцами поврежденной руки проводится противотяга. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки. Выполняется 20–30 повторений (рис. 79).



Рис. 79. Упражнение №8

9. Исходное положение: сидя, стоя. Поврежденная рука сжимается в кулак и проводится ее сгибание–разгибание. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки, усилие сжатия руки в кулак – максимальное. Выполняется 20–30 повторений (рис. 80).



Рис. 80. Упражнение №9

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

10. Исходное положение: сидя, стоя. Поврежденная рука в нейтральном положении, пальцы прижаты друг к другу. Проводятся медленные ротационные движения предплечья и кисти. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки. Упражнение осуществляется с разведенными пальцами рук с увеличением частоты вращения. Выполняется 20–30 повторений (рис. 81).



Рис. 81. Упражнение №10

11. Исходное положение: сидя, стоя. Поврежденная и здоровая кисти обращены ладонной поверхностью друг к другу. Осуществляется поочередное симметричное противопоставление пальцев рук, при этом большие пальцы фиксированы. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения пальцев рук. Выполняется 20–30 повторений (рис. 82).



Рис. 82. Упражнение №11

12. Исходное положение: сидя, стоя. Поврежденная и здоровая кисти обращены ладонной поверхностью друг к другу и прижаты. Осуществляется пружинящие упражнения на сгибание обеих рук в

лучезапястном суставе. По мере освоения упражнения увеличивается угол сгибания в лучезапястном суставе. Выполняется 20–30 повторений (рис. 83).



Рис. 83. Упражнение №12

13. Исходное положение: сидя, стоя. Поврежденная и здоровая кисти обращены ладонной поверхностью друг к другу. Большие и указательные пальцы поврежденной руки прижаты к пальцам здоровой конечности. Осуществляются ротационные движения предплечий и кистей в данном положении. По мере освоения упражнения увеличивается объем движений. Выполняется 20–30 повторений (рис. 84).



Рис. 84. Упражнение №13

Третья группа упражнений – активные движения с отягощением, выполняющиеся при наличии рентгенологических признаков консолидации перелома (4–6 неделя после операции). Данные упражнения способствуют окончательному восстановлению функции предплечья и кисти, мышечной силы.

14. Исходное положение: сидя, стоя. Выполняется сжатие в кулаке предмета, сделанного в виде шарика из ваты и отрезка бинта.

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки, а также производится замена мягкого шарика мячом и более интенсивное его сжатие. Выполняется 20–30 повторений (рис. 85).



Рис. 85. Упражнение №14

15. Исходное положение: стоя. В обеих руках проводится прокатывание мяча с разведенными пальцами рук в разных направлениях (пронация-супинация, сгибание-разгибание, отведение-приведение). По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки, упражнение с максимальным усилием. Выполняется 20–30 повторений (рис. 86).



Рис. 86. Упражнение №15

16. Исходное положение: стоя. Обе руки сцеплены пальцами. Проводятся круговые движения кистями. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения руки с максимальным усилием. Выполняется 20–30 повторений (рис. 87).



Рис. 87. Упражнение №16

17. Исходное положение: стоя. Обе руки обращены тыльной поверхностью друг к другу, производится разгибание в лучезапястных суставах. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движения, разгибание выполняется с максимальным усилием. Выполняется 20–30 повторений (рис. 88).



Рис. 88. Упражнение №17

18. Исходное положение: сидя. Поврежденная рука расположена на краю стола так, чтобы кисть свободно свисала, а предплечье оставалось фиксированным на столе. Проводится движения отведения-приведения кисти. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движений. Выполняется 20–30 повторений (рис. 89).

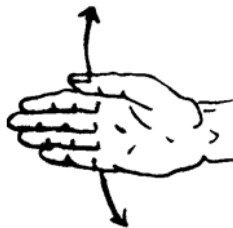


Рис. 89. Упражнение №18

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

19. Исходное положение: сидя. Поврежденная и здоровая кисти в кулаке. Проводятся круговые движения обеих кистей. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движений, добавляется небольшой груз. Выполняется 20–30 повторений (рис. 90).



Рис. 90. Упражнение №19

20. Исходное положение: стоя. Используется предмет типа бубна. Проводятся быстрые мелкие движения сгибания-разгибания, отведения-приведения, пронации-супинации в кистевом суставе поврежденной конечности. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движений в кистевом суставе, об интенсивности тренировки пациент судит по учащению звука бубенчиков. Выполняется 20–30 повторений (рис. 91).



Рис. 91. Упражнение №20

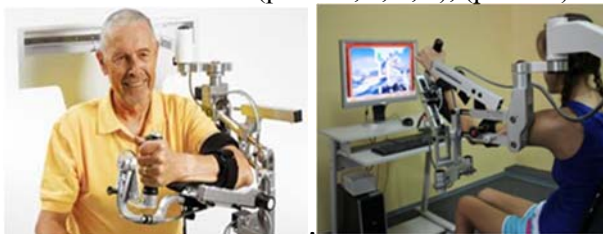
21. Исходное положение: сидя. Упражнение осуществляется для улучшения моторики пальцев кисти и лучезапястного сустава. Проводится с помощью художественной кисти вырисовывание букв, знаков, символов разного размера под разным наклоном руки. По мере освоения упражнения увеличивается амплитуда движений в суставах кисти. Выполняется 20–30 повторений (рис. 92).



Рис. 92. Упражнение №21

Пострадавшим, пролеченным методом дистракционного остеосинтеза АНФ, в течение всего периода внешней иммобилизации проводили упражнения для сохранения движений в пальцах кисти. С момента демонтажа АНФ выполняли полноценный комплекс лечебной гимнастики.

Кроме занятий ЛФК традиционным способом с целью повышения эффективности восстановительного лечения проводили дополнительно разработку кистевого сустава с использованием роботизированной техники (Armeo, Biodex Systems 4 Pro). Этот период начинали в фазу окрепшей костной мозоли, когда стихал болевой синдром, развивалась сила кисти и начиналась функциональная перестройка костной мозоли (рис. 93, а, б, в), (рис. 94).



а

б

Рис. 93. Фото упражнений на развитие локомоторной и хватательной функции (а), тренировка координации и точности движения в руке в аппарате Armeo (б)

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



Рис. 94. Фото упражнений на восстановление мышечной силы и амплитуды движений верхней конечности в аппарате Biodex Systems 4 Pro

Таким образом, в своей работе нами использован дифференцированный подход в выборе тактики хирургического метода лечения, основанный на морфологических особенностях перелома, биомеханики сегмента и прогнозировании функциональных нарушений. При хирургическом лечении переломов ДМЭЛК нами использованы анатомически адаптированные имплантаты, не создающие конфликта с мягкоткаными структурами поврежденного сегмента (*impingement*-синдром) и обеспечивающие стабильную фиксацию отломков. С первых суток после операции со всеми пролеченными пациентами осуществляли занятия ЛФК по разработанной программе.

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

Эффективность проведенного лечения оценивали по наблюдению пациентов в динамике, данным контрольных рентгенограмм, оценке отдаленных результатов. Нами проанализированы и оценены результаты лечения пациентов в сроки 6 недель, 6, 12, 24 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).

Восстановление анатомии сегмента. У всех пациентов в результате хирургической коррекции достигнуты нормальные рентгенометрические показатели анатомии дистального отдела лучевой кости:

- 1) отсутствие смещения отломков, в том числе формирующих суставную поверхность лучевой кости;
- 2) восстановление длины лучевой кости относительно локтевой;
- 3) восстановление лучелоктевого угла;
- 4) восстановление угла наклона суставной поверхности лучевой кости относительно ее оси;
- 5) восстановление нормальной длины шиловидного отростка лучевой кости.

Контрольную рентгенографию поврежденной и здоровой конечностей проводили до операции, непосредственно после операции, через 12 суток, 6 недель, 3, 6, 12, 24 месяцев после операции. Нами были определены рентгенометрические показатели дистального отдела костей предплечья здоровой конечности у 50 пациентов. Полученные данные были приняты за норму. Анализ рентгенометрических показателей поврежденного сегмента во всех 3-х 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. 13).

**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***=0,0000007	22,3	2,14	p*=0,2 p****=0,000005
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***=0,0000007	11,7	2,54	p*=0,2 p****=0,000005
Лучелоктевой индекс (ЛЛИ), 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.** M – среднее, SD – среднеквадратичное стандартное отклонение, указывающее на разброс данных по интервалу значения признака относительно среднего; p-level (p*) – уровень достоверности (знаково-ранговый критерий Вилкоксона) различий по отношению к показателям здоровой конечности; 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 стадии 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 стадии отмечено в 6 случаях (12%), что на наш взгляд связано с тяжестью морфологических изменений поврежденного сегмента и поздним обращением за хирургическим лечением.

Восстановление амплитуды активных движений в кистевом суставе. Ранняя безболезненная разработка движений в кистевом суставе в условиях стабильной фиксации позволяет добиться максимального восстановления амплитуды активных движений параллельно с процессами заживления перелома.

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.

Амплитуда активных движений через 6 недель после операции при лечении погружным остеосинтезом составил 54% от показателей контралатеральной конечности при лечении свежих переломов и 51% – при лечении последствий травм; сила кулачного хвата была 36% и 32% соответственно. Амплитуда активных движений

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

у пациентов, пролеченных методом дистракционного остеосинтеза, была снижена – 23% от показателей здоровой конечности, сила хвата кисти составляла 21%. По нашему мнению, данный факт связан с длительной иммобилизацией лучезапястного сустава (6 недель).

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. 14).

Через 12 месяцев после операции амплитуда активных движений в поврежденной конечности при лечении свежих переломов составила 95%, при лечении последствий травм – 91%; сила кулачного хвата была 92% и 89% соответственно.

Способность к физической и функциональной нагрузке определяли с помощью вопросника нетрудоспособности конечности, плеча и кисти (DASH). Оценка результатов лечения по шкале DASH через 6 и 12 месяцев представлена в таблице 15.

Таблица 14

Сравнительный межгрупповой анализ функциональных результатов лечения пациентов с переломами ДМЭЛК через 6 месяцев после операции

Группы	Показатель	Среднее значение	Доверительный интервал – 95%		Среднеквадратичное стандартное отклонение	p*	p**	p***	p****
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>		<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
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	–	–	–	–	–	–	–
I 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

Окончание таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
II группа	Сгибание	81,35	78,11	83,15	3,67	0,13	0,12		0,13
	Разгибание	75,72	69,34	75,69	2,35	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
III 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	5,84	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 ко-
нечности (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.

Таблица 15
Оценка результатов лечения пациентов собственной группы наблюдений 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 опросник SF-36 (русскоязычная версия). Через 6, 12 месяцев после травмы в результате проведенного лечения пациенты всех 3-х 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. 16).

Таблица 16
Показатели КЖСЗ (SF-36) пациентов, пролеченных через 6 месяцев в сравнении с условно здоровыми жителями г. Саратова

<i>Критерии</i>	PF	RF	BP	GH	VT	SF	RE	MH
<i>Здоровые</i>	95	100	5,2	62,5	50	62,5	67	64
<i>1-я группа (n=30)</i>	93,5	100	10,1	60,2	49,4	60,3	65,7	64
<i>2-я группа (n=30)</i>	94	100	6,5	62,5	50	61,4	66	64
<i>3-я группа (n=50)</i>	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 $2,8 \pm 1,26$ месяцев после операции.

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

Через 6 месяцев после лечения 104 пострадавших (94,6%) имели отличные и хорошие результаты. У 6 пациентов (5,4%) исход лечения оценили как удовлетворительный. В 2 случаях лечения пациентов методом остеосинтеза АНФ произошло развитие воспаления вокруг спиц на 3 неделе лечения, потребовавшее дополнительной противовоспалительной терапии. В одном случае из-за нарушения хирургической техники при погружном остеосинтезе произошло выкручивание винта через 5 месяцев после операции, что потребовало его удаления (рис. 95, а, б). В 3 случаях пациенты оказались не удовлетворены результатами лечения, однако, через год после операции они вернулись к обычному образу жизни.

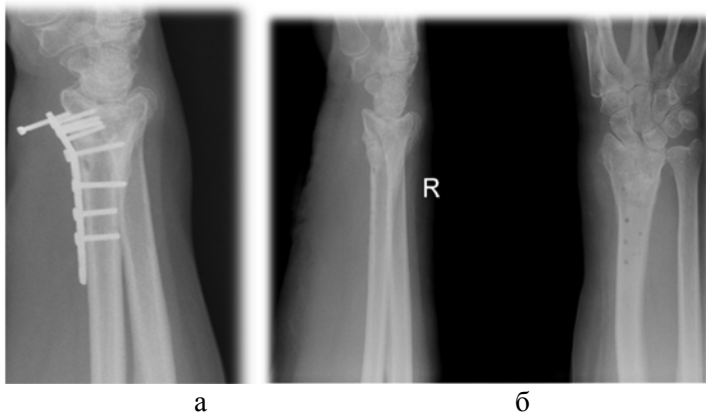


Рис. 95. Рентгенограммы пациента В. (а – выкручивание винта на 5 месяце после операции, б – после удаления пластины)

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. Неудовлетворительных результатов лечения не выявлено. Все пациенты вернулись к обычному образу жизни, были удовлетворены результатами лечения.

Клинический пример №18. Пациент Щ., 32 лет, 11.02.2008 г. получил перелом ДМЭЛК (тип IV) (рис. 96, а). На 3 сутки выполнена

открытая репозиция, остеосинтез пластиной с угловой стабильностью (рис. 96, б).



Рис. 96. Рентгенограммы пациента Щ. на этапах хирургического лечения (а – до операции, б – после остеосинтеза пластиной, в – через 12 месяцев после операции)

Пациенту проводилось восстановительное лечение с использованием разработанной программы. Через 12 месяцев после операции амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 98% от показателей контралатеральной конечности, а сила захвата кисти на стороне повреждения –94% от здоровой кисти (рис. 97, а, б, в, г). Функциональный результат оценен как отличный (DASH – 6,4 баллов).



Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости



В Г
Рис. 97. Фотографии пациента Щ.
через 12 месяцев после операции

Клинический пример №19. Пациент Ю., 44 лет, 10.08.2011 г. получил перелом ДМЭЛК справа (тип I) (рис. 99, а). Лечился 6,5 месяцев методом гипсовой иммобилизации. По поводу ложного сустава ДМЭЛК выполнена костная пластика криптонитом, остеосинтез пластиной с угловой стабильностью (рис. 98, б).



а б
Рис. 98. Рентгенограммы пациента Ю. на этапах хирургического
лечения (а – до операции, б – после операции)

Пациенту проводилось восстановительное лечение с использованием разработанной программы. Перелом сросся через 3,2 месяца после операции.

Через год после хирургического лечения амплитуда активных движений в кистевом суставе составила 96% от показателей контралатеральной конечности, а сила захвата кисти на стороне повреждения –93% от здоровой кисти (рис. 99, а, б, в, г). Функциональный результат оценен как отличный (DASH – 8,5 баллов).



Рис. 99. Фотографии пациента Ю. через 12 месяцев после операции

Заключение

Переломы дистального метаэпифиза лучевой кости составляют 40–50% среди всех повреждений костей верхней конечности [A.D. Nana et al., 2005].

Данные повреждения являются наиболее распространенными, и неудовлетворительные исходы их лечения достигают у молодых пациентов – 50,0%, у пожилых – 92,9% (Т. Ewald et al., 2009). В большинстве случаев данные переломы являются нестабильными и часто подвергаются вторичному смещению отломков (N. Paksima et al., 2007). Неправильное сращение при нестабильных повреждениях достигает 89% и сопровождается угловой и ротационной деформацией, укорочением лучевой кости [R. Aoga, 2009].

Восстановление анатомии сегмента, особенно при внутрисуставных переломах, оказывает прямое влияние на восстановление функции поврежденного сегмента после лечения [Т.Д. Rosental et al., 2006; Р.М. Simic et al., 2006; D.W. Smitb et al., 2007; К. Egol et al., 2008].

В настоящее время нет единого подхода к выбору метода лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости. Отсутствует полноценная оценка морфологии повреждения при переломах ДМЭЛК в амбулаторных условиях и определение показаний к разным методам хирургического лечения. Остеосинтез часто выполняется без учета характера перелома, качества костной ткани, биомеханики сегмента и прогноирования нарушений функции конечности. В литературе отсутствуют четкие рекомендации по реабилитации пациентов в послеоперационном периоде.

Наше исследование основано на ретроспективном анализе результатов лечения 50 пациентов с переломами ДМЭЛК и собственном опыте хирургического лечения 110 пациентов с переломами ДМЭЛК.

Нами изучены и проанализированы причины неправильно сросшихся переломов (46 пациентов) и ложных суставов ДМЭЛК (4 пациента), лечившихся в различных стационарах Саратовской области (19 мужчины (38%) и 31 женщина (62%)). Средний возраст пострадавших составил 46 лет (мужчин – 43 года \pm 2,56, женщин –

48 лет \pm 2,09). Для оценки тяжести повреждения нами использована классификация Fernandez (1993). В соответствии с данной классификацией переломы I типа встречались у 5 пациентов (10%), II типа – у 8 пациентов (16%), III типа – у 12 пациентов (24%), IV типа – у 11 пациентов (22%), V типа – у 14 пациентов (28%).

Данные пациенты пролечены с использованием следующих методов: консервативное лечение (26 пациентов (52%)), закрытая репозиция, дистракционный остеосинтез АНФ (13 пациентов (26%)); закрытая репозиция, остеосинтез спицами (11 пациентов (22%)). При ретроспективном анализе взаимосвязи между типом перелома и выбранным методом лечения не выявлено.

Развитие посттравматического артроза лучезапястного сустава 1–2 стадии через 6 месяцев после лечения было отмечено у 27 пациентов (54%). Результаты обследования лечения были проанализированы и установлены следующие причины неудовлетворительных исходов: отсутствие 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 этих 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.

Иновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

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.

С использованием разработанной тактики хирургического лечения пролечено 110 пациентов (60 пострадавших со свежими переломами ДМЭЛК и 50 пациентов с последствиями переломов ДМЭЛК), среди которых 42 мужчин (38,1%) и 68 женщин (61,9%) в возрасте от 24 до 70 лет (в среднем $48,4 \pm 1,13$ лет). В качестве основы при выборе метода хирургического лечения переломов ДМЭЛК нами использована классификация Fernandez (1993), дополненная нами VI типом переломов – неправильно сросшиеся переломы и ложные суставы. Распределение пациентов по типам переломов было следующее: I тип – 6, II тип – 8, III тип – 15, IV тип – 15, V тип – 16, VI тип – 50. Повреждения правой лучевой кости отмечено 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 пострадавшего (80%) переломы были изолированными, у 22 (20%) – сочетанными повреждениями.

Все 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 distractionный остеосинтез аппаратом наружной фиксации (АНФ). Вторую

группу составили пациенты как с внесуставными (I–II тип), 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 была выполнена корригирующая остеотомия, костная пластика и накостный остеосинтез волярными пластинами.

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 являлось использование лигаментотаксиса – тракционной репозиции мелких отломков за счет сохранения их связи с мягкоткаными 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 умеренная дистракция в АНФ в течение 2–3-х 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 так же тщательный уход за аппаратом.

При внесуставных переломах ДМЭЛК, не поддающиеся закрытой репозиции (I тип), переломах в результате действия «срезающих» сил с образованием фрагментов треугольной формы на прямой или боковой проекции (II тип), многооскольчатых переломах с поперечной линией излома по отношению к суставной поверхности (V тип) использовали метод открытой репозиции с остеосинтезом волярными пластинами. Фиксацию дистального отдела лу-

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

чевой 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 возможность своевременного восстановления функции запястья. Блокирующий эффект имплантата позволял сохранять угловую и ротационную стабильность при повреждениях со значительным раздроблением и остеопорозом, тем самым создавая условия для ранней послеоперационной реабилитации параллельно с процессами заживления перелома.

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 дистракции периферических отломков под рентгенологическим контролем, используя принцип лигаментотаксиса. АНФ использовали с целью разгрузки сустава при грубых повреждениях, сопровождающихся повреждением дистального радиоульнарного сочленения, вывихом кисти. Вторым этапом через 2-3 недели выполняли открытую репозицию, на костный остеосинтез волярными блокируемыми пластинами.

В связи с наличием большого числа пострадавших с последствиями переломов ДМЭЛК в виде неправильно сросшихся переломов и ложных суставов, дополнительно выделили VI тип переломов в классификации Fernandez. Данные повреждения считали показанием для корригирующей остеотомии, костной пластики, остеосинтеза блокируемой пластиной. В случаях с ложными суставами использовали замещение костного дефекта с остеосинтезом блокируемыми пластинами. Костную пластику осуществляли аллотрансплантатом (криптонит) или аутоотрансплантатом из гребня подвздошной кости, шиловидного отростка лучевой кости по разработанному нами способу.

Таким образом, в своей работе нами использован дифференцированный подход в выборе тактики хирургического метода лечения, основанный на морфологических особенностях перелома и прогнозировании функциональных нарушений. При хирургическом лечении переломов ДМЭЛК нами использованы

имплантаты, обладающие анатомической и биомеханической совместимостью.

Восстановление функциональной активности пациентов осуществляли с применением комплекса упражнений ЛФК. 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 дня после операции, в течение 2–3 недель. С помощью ряда упражнений осуществляется увеличение подвижности предплечья и кисти, расслабление мышц, уменьшение болевого синдрома. Вторая группа упражнений выполняется в течение 2 недель, начиная с 3–4 недели после операции. Данная группа включает упражнения на distraction мышечно-связочного аппарата и увеличение амплитуды активных движений лучезапястного сустава. Третья группа упражнений включает активные движения с отягощением, выполняются при наличии рентгенологических признаков консолидации перелома (4–6 неделя после операции). Данные упражнения способствуют окончательному восстановлению функции предплечья и кисти, мышечной силы.

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

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

Для оценки отдаленных результатов лечения использовали следующие критерии: восстановление анатомии дистального отдела

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

лучевой кости; амплитуда активных движений в кистевом суставе; функциональная способность кисти (опросник DASH); качество жизни, связанное со здоровьем (опросник SF-36).

В наших наблюдениях после остеосинтеза дистального метаэпифиза лучевой кости волеярными пластинами дополнительная внешняя иммобилизация не проводилась, что позволяло начинать раннее и своевременное восстановление функции конечности. После закрытой репозиции, дистракционного остеосинтеза (всего 15 пациентов), во время стабилизации перелома АНФ проводили ЛФК для пальцев кисти. После периода иммобилизации пациентам проводилась активная разработка движений в кистевом суставе по разработанной программе.

Во всех случаях лечения пациентов с переломами ДМЭЛК (110 пациентов) достигнута консолидация отломков в среднем через $2,8 \pm 0,86$ месяцев после операции.

Через 12 месяцев после хирургического лечения у 81 пациента (73,6%) исход лечения оценили как отличный, у 29 (26,4%) – как хороший. Неудовлетворительных результатов лечения не выявлено. Развитие посттравматического артроза лучезапястного сустава 1-2 стадии через 6 и 12 месяцев после операции не наблюдалось, через 2 года после операции выявили у 9 пациентов (9,9%).

Таким образом, при выборе метода лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости учитывали морфологию перелома, биомеханику сегмента, общее состояние пациента, уровень его жизненной активности, состояние мышечной системы.

Сочетание вышеприведенных принципов фиксации костных отломков с проведением систематических занятий лечебной физкультурой, направленной на восстановление подвижности и мышечной силы конечности параллельно с процессами репаративной регенерации, позволило добиться в 96,4% случаев отличных и хороших результатов и сократить количество пациентов с посттравматическим артрозом 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.

Библиографический список

1. Абакумов В.И. Корригирующая остеотомия с костной пластикой при неправильно сросшихся переломах лучевой кости // VII съезд травматологов-ортопедов России: тез. докл. – В 2 т. Т. 1. – Новосибирск, 2002. – С. 19.

2. Абу Харуб Исмаил С. Чрескожный остеосинтез переломов дистального метаэпифиза лучевой кости спицей Киршнера в амбулаторных условиях: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1988. – 23 с.

3. Алькатф Хамид Мохамед Хасан. Лечение нестабильных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – 16 с.

4. Ардашев И.П., Григорук А.А., Плотников Г.А. Возможные осложнения после взятия аутооттрансплонтата из крыла подвздошной кости // Современные технологии в травматологии и ортопедии. – М., 1999. – С. 191–192.

5. Афаунов В.И., Тлевцев З.Х. Лечение внутрисуставных переломов лучевой и ладьевидной костей методом внеочаговой анкерно-спицевой фиксации // VII съезд травматологов-ортопедов России: тез. докл. – В 2 т. Т. 1. – Новосибирск, 2002. – С. 387.

6. Барабаш А.П. Совершенствование методики чрескостного остеосинтеза при лечении повреждений предплечья / А.П. Барабаш, Л.Н. Соломин // Травматология и ортопедия России. – 1995. – №4. – С. 26–30.

7. Барков А.В. Лечение расстройств репаративной регенерации переломов длинных костей // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2000. – №2. – С. 94–95.

8. Баховутдинов А., Колышкин А., Мартынов Р. Сравнительный анализ различных методов лечения переломов дистальной трети лучевой кости // Высокие технологии в медицине: тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. – Ленинск-Кузнецкий, 2008. – С. 74.

9. Бейдик О.В., Котельников Г.П., Островский Н.В. Остеосинтез спицевыми и стержневыми аппаратами внешней фиксации. Самара: Перспектива, 2002. – 208 с.

10. Бектаев Е.Т. Лечение переломов дистального метаэпифиза лучевой кости // Медициналык журналы. – 2000. – №3. – С. 72–74.

11. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / А.Н. Белова [и др.]. – М.: Антидор, 2002. – 440 с.

12. Бондаренко Е.А. Метод distraction при лечении переломов дистального эпиметафиза лучевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2001. – 25 с.

13. Васильев А.Ю., Буковская Ю.В. Лучевая диагностика повреждений лучезапястного сустава и кисти. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 164 с.

14. Васильев А.Ю., Буковская Ю.В. Магнитно-резонансная томография в диагностике повреждений сухожильно-связочного аппарата лучезапястного сустава и кисти // Медицинская визуализация. – 2005. – №6. С. 7–12.

15. Волков М.В. К теоретическим обоснованиям компрессии и distraction в клинике травматологии и ортопедии // Материалы Всерос. симп. по вопросам компрессии и distraction в травматологии и ортопедии. – Курган, 1970. – С. 3–4.

16. Волков М.В. Теория и практика компрессионно-distractionного метода лечения в травматологии и ортопедии // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1971. – №3. – С. 34–35.

17. Первый опыт погружного остеосинтеза переломов дистального метаэпифиза лучевой кости с применением лучевой LCP пластины / П.Г. Вольков [и др.] // Человек и его здоровье: сб.тр. – Ставрополь, 2002. – С. 91.

18. Вольков П.Г. Оперативное лечение внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2007. – 22 с.

19. Гайдышев И.П. Программное обеспечение анализа данных AtteStat: руководство пользователя. Версия 13. 2012. – 505 с.

20. Голубев И.О., Шелег А.В., Шелег М.Ю. Повреждения дистального лучелоктевого сустава и их классификация // Тез. докл. I съезда о-ва кистевых хирургов России. – Ярославль, 2006. – С. 55.

21. Голубев В.Г., Бушуев О.М., Кутепов И.А. Применение композиционного материала МПГ 115 в лечении больных с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости на фоне остеопороза // Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации при повреждениях и заболеваниях верхней конечности: тез. докл. I междунар. конгр. – М., 2007. – С. 178–179.

22. Иванов А.В. Хирургическое лечение переломов дистального метаэпифиза лучевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Кемерово, 2010. – 20 с.

23. Хирургическое лечение больных с нестабильными переломами лучевой кости в «типичном месте»: метод. рекомендации / СамГМУ; сост.: С.Н. Измалков, О.М. Семенкин. – Самара, 2005. – 26 с.

24. Рентгенологическая диагностика переломов дистального метаэпифиза лучевой кости: метод. рекомендации / СамГМУ; сост.: С.Н. Измалков, О.М. Семенкин, Н.У. Сатыбалдыева. – Самара, 2007. – 20 с.

25. Илизаров Г.А. Наш опыт остеосинтеза аппаратом автора // Материалы I съезда травматологов-ортопедов СССР. – М., 1963. – С. 166–168.

26. Исайкин А.А. Лечение внутрисуставных эпиметафизарных переломов лучевой кости аппаратом Волкова-Оганесяна в условиях поликлиники: дис. ... канд. мед. наук. – Самара, 2001. – 157 с.

27. Итоги деятельности системы здравоохранения Саратовской области за 2012 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minzdrav.saratov.gov.ru/activities/stat/index.php> (дата обращения: 11.11.2013).

28. Кавалерский Г.М., Гаркави А.В., Вольков П.Г. Оперативное лечение внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости с применением пластин с угловой стабильностью LCP // Медицинская помощь. – 2005. – №6. – С. 23–27.

29. Кадубовская Е.А. Современные возможности лучевой диагностики повреждений связок области лучезапястного сустава (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. – 2010. – №4 (58). – С. 93–99.

30. Калошина З.И. Дистракционный метод лечения внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Кемерово, 1976. – 23 с.

31. Киселев В.В. Лечение переломов лучевой кости в типичном месте на фоне остеопороза: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Владивосток, 2001. – 22 с.

32. Ключевский В.В. Хирургия повреждений. – Ярославль, 1999. – 646 с.

33. Копылов А.Ю. Современные аспекты лечения переломов дистального отдела костей предплечья // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2006. – №1. – С. 108–111.

34. Коршунов В.Ф., Магдиев Д.А. Метод distraction в хирургии кисти // Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации повреждений и заболеваний кисти: тез. докл. юбил. науч.-практ. междунар. конф. – М., 2005. – С. 14–15.

35. Кошкин А.Б. Дистальные переломы предплечья. История, современность. Будущее // Остеосинтез. – 2008. – №3 (4). – С. 3–20.

36. Травматология и ортопедия для семейного врача / А.Ф. Краснов, Г.П. Котельников, В.Ф. Мирошниченко, К.А. Иванова. – Самара, 2000. – 416 с.

37. Кривенко С.Н., Рушай А.К., Бодаченко К.А. Предупреждение гнойных осложнений при чрескостном остеосинтезе // Современные технологии в травматологии и ортопедии: тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. – М., 2005. – С. 198.

38. Кузнецова Н.Л., Мензорова Н.В., Яковенко С.Л. Комплексное лечение синдрома Зудека как осложнения переломов костей дистального отдела предплечья // Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации при повреждениях и заболеваниях кисти: материалы III Всерос. съезда кистевых хирургов и II Междунар. конгр. – М., 2010. – С. 57–58.

39. Ломая М.П. Травмы кистевого сустава // Травматология и ортопедия: руководство для врачей / под ред. Н.В. Корнилова. СПб.: Гиппократ, 2004. – В 4 т. Т. 2. Травмы и заболевания плечевого пояса и верхней конечности / под ред. Н.В. Корнилова и Э.Г. Грязнухина. – СПб.: Гиппократ, 2005. – С. 299–346.

40. Лоскутов О.С., Макаров В.Б. Стабильно-функциональный остеосинтез переломів променевої кістки в дистальному відділі // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2004. – №2. – С. 57–59.

41. Лузянин В.Б., Киселев В.В., Кочеткова Е.А. Лечение в амбулаторных условиях переломов луча в типичном месте, осложненных остеопорозом, у пожилых людей // Новые технологии в медицине. – В 2 ч. Ч. 1. – Курган, 2000. – С. 177–178.

42. Магдиев Д.А., Коршунов В.Ф. Лечение повреждений кистевого сустава методом distraction // Травматология и ортопедия XXI века: сб. тез. докл. – В 2 т. Т. 1. – Самара, 2006. – С. 565–566.

43. Маков В.А., Петров В.А., Маков А.В. Применение «дистракционного» остеосинтеза в лечении внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости // Збірник наукових праць XV з'їзду ортопедів-травматологів України. – Дніпропетровськ: Ліра, 2010. – С. 236.

44. Мельников В.С., Коршунов В.Ф. Восстановительные операции при неправильно сросшихся переломах дистального эпиметафиза лучевой кости // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова. – 2011. – №1. – С. 43–47.

45. Мельников В.С., Коршунов В.Ф. Методы оперативного лечения неправильно сросшихся переломов дистального эпифиза лучевой кости // Лечебное дело. – 2008. – №3. – С. 78–84.

46. Мензорова Н.В., Цветков А.И., Кузнецова Н.Л. Обоснование целесообразности использования функционального метода в лечении переломов лучевой кости в типичном месте // Травматология и ортопедия: современность и будущее. – М., 2003. – С. 264.

47. Неверов В.А., Хромов А.Н., Кравченко И.Н. Хирургическое лечение больных с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2009. – №1. – С. 66–70.

48. Голубев В.Г., Крупаткин А.И., Юлов В.В. Оптимизация лечения диагностики и профилактики осложнений при переломах дистального метаэпифиза лучевой кости // Современные технологии в травматологии и ортопедии: сб. тез. Всерос. науч.-практ. конф. – М., 2005. – С. 96.

49. Охотский В.П., Чернавский В.А., Абдулхабирова М.А. Лечение переломов дистального эпиметафиза лучевой кости // Новые решения актуальных проблем в травматологии и ортопедии (избранное). – М.: Эликта, 2001. – С. 75–84.

50. Распопова Е.А., Злобин Н.Б. Дифференциальное лечение и реабилитация больных с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости // Новые направления в клинической медицине: материалы Всерос. конф. – Ленинск-Кузнецкий, 2000. – С. 164–165.

51. Рахматуллин Р.Н. Хирургическое лечение нестабильных внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Уфа, 2010. – 20 с.

Инновационный метод лечения переломов дистального отдела лучевой кости

52. Рука Начат Хассан Али. Экспериментально-клиническое обоснование выбора тактики лечения и реабилитации больных с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Р., 2005. – 21 с.

53. Сатыбалдыева Н.У. Новое в консервативном лечении больных с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Самара, 2010. – 20 с.

54. Семенкин О.М. Хирургическое лечение больных с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2010. – №4. – С. 84–89.

55. Семенкин О.М., Измаков С.Н., Иванов М.А. Опыт хирургического лечения больных переломами лучевой кости в «типичном месте» // Лечение сочетанных травм и повреждений конечностей: тез. докл. – М., 2008. – С. 78.

56. Остеосинтез дистальных переломов лучевой кости Т-образной волярной компрессионной пластиной с угловой стабильностью / С.В.Сергеев, А.Б. Кошкин, А.М. Чарчян, М.А. Абдулхабилов // Травматология и ортопедия XXI века: сб. тез. докл. VIII съезда травматол.-ортопедов России. – В 2 т. Т. I. – Самара, 2006. – С. 312–313.

57. Хирургическое лечение переломов дистального метаэпифиза лучевой кости / А.В. Иванов [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – №7. – С. 50–52.

58. Юлов В.В. Оптимизация лечения переломов дистального отдела костей предплечья: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 26 с.

59. Acute carpal tunnel syndrome after distal radius fractures long term results of surgical treatment with decompression and external fixator application / J. Bruske [et al.] // Chir. Narzadow Ruchu Ortop. Pol. – 2002. – Vol. 67. №1. – P. 47–53.

60. Adolfsson L., Jorgsholm P. Arthroscopically-assisted reduction of intra-articular fractures of the distal radius// J. Hand Surg. – 1998. – Vol. 23-B. №3. – P. 391–395.

61. Al-Rashid M., Theivendran K., Craigen M.A. Delayed raptures of the extensor tendon secondary to the use of volar locking compression plates for distal radial fractures // *J. Bone Jt. Surg.* – 2006. – Vol. 88. – P. 1610–1612.

62. An analytical classification of fractures of the distal radius: The «M.E.U.» classification / J. Lulan, J.P. Bismuth, P. Clement, P. Garaud // *Chir. Main.* – 2007. – Vol. 6. №6. – P. 293–299.

63. Anatomy of the Distal Brachioradialis Joint and Its Potential Relationship to Distal Radius Fracture / C.R. Andersen, W.L. Buford, Jr. R.M. Patterson, S.F. Viegas // *J. Hand Surg.* – 2006. – Vol. 31. – P. 2–8.

64. Arora R. A comparative study of clinical and radiologic outcomes of unstable Colles type distal radius fractures in patients older than 70 years: nonoperative treatment versus volar locking plating // *J. Orthop. Trauma.* – 2009. – Vol. 23. №4. – P. 237–242.

65. Arora R., Lutz M., Josef P.O. Complication following internal fixation of unstable distal radius fracture with palmar locking – Peafe // *J. Orthop. Trauma.* – 2007. – №21. – P. 316–322.

66. Bade H. Pathomorphologie des Handgelenks bei Fehlstellungen des distalen Radius nach knöchern verheilten Fraktur // *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* – 1991. 23. – S. 3–10.

67. Baig M.A. Colles' fracture fixation by percutaneous K-wire // *The Professional.* – 2005. – Vol. 12. №1. – P. 99–104.

68. Bartosh R.A., Saldana M.J. Intraarticular fractures of the distal radius: A cadaveric study to determine if ligamentotaxis restores radiopalmar tilt // *J. Hand Surg.* – 1990. – Vol. 15-A. – P. 18–27.

69. Berglund L.M., Messer T.M. Complications of volar plate fixation for managing distal radius fractures // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2009. – Vol. 17 №6. – P. 369–377.

70. Brand P.W., Beach R.B., Thompson D.E. Relative tension and potential excursion of muscles in the forearm and hand // *J. Hand Surg.* – 1981. 3. – P. 209.

71. Bridging external fixation and supplementary Kirschner-wire fixation versus volar locked plating for unstable fractures / H. Egol [et al.] // *J. Bone Jt. Surg.* – 2008. – Vol. 90. – P. 1214–1221.

72. Bushnell B.D., Bynum D.K. Malunion of the Distal Radius // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2007. – Vol. 15. №1. – P. 27–40.

73. Carter P.R., Frederick H.A., Laseter G.F. Open reduction and internal fixation of unstable distal radius fractures with a low-profile plate: A multicenter study of 73 fractures // *J. Hand Surg.* – 1998. – Vol. 23-A. – P. 300–307.

74. Chen N.C., Jesse B. Jupiter Management of Distal Radial Fractures // *J. Bone Jt. Surg.* – 2007. – Vol. 89-A. – P. 2051–2062.

75. Chiang P.A., Roach S., Baratz M.E. Failure of a retinacular flap to prevent dorsal wrist pain after titanium Pi plate fixation of distal radius fractures // *J. Hand Surg.* – 2002. – Vol. 27-A. – P. 724–728.

76. Percutaneous Kirschner-wire pinning for severely displaced distal radius fractures in children. A report of 157 cases / K.Y. Choi, W.S. Chan, T.P. Lam, J.C. Cheng // *J. Bone Jt. Surg.* – 1995. – Vol. 77. – P. 797–801.

77. Complications after Pi plate osteosynthesis / T. Sanchez [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2005. – Vol. 116. – P. 153–158.

78. Contact Areas and Ligament Lengths are Abnormal in Patients with Malunited Distal Radius Fracture Despite Normal Radioulnar Kinematics / G.E. Marai [et al.] // *Proceedings of the World Congress Biomechanics.* – 2002.

79. Cooney W.P., Agee G.M., Hastigs H. II. Symposium: Management of intraarticular fractures of the distal radius // *Contemporary Orthop.* – 1990. – Vol. 21. – P. 71–104.

80. Cooney W.P., Linscheid R.L., Dobyns J.H. External pin fixation for unstable Colles' fractures // *J. Bone Jt. Surg.* – 1979. – Vol. 61-A. – P. 840–845.

81. Cooney W.P., Dohyns III, Linscheid R.L. Complications of Colles' fractures // *J. Bone Jt. Surg.* – 1980. – Vol. 62-A. – P. 613–619.

82. Cooney W.P., Berger R.A. Treatment of complex fractures of the distal radius. Combined use of internal and external fixation and arthroscopic reduction // *Hand Clin.* – 1993. – №9. – P. 603–612.

83. Corrective osteotomy for intra-articular malunion of the distal part of the radius / D. Ring [et al.] // *J. Hand Surg.* – 2005. – Vol. 87-A. – P. 1503–1509.

84. Culp R.W., Osterman A.L. Arthroscopic reduction and internal fixation of distal radius fractures // *Orthop. Clin. North Am.* – 1995. – Vol. 26. – P. 739–748.

85. Dao K.D., Venn-Watson E., Shin A.Y. Radial artery pseudoaneurysm complication from use of AO/ASIF volar distal radius plate: A case report // *J. Hand Surg.* – 2001. – №26-A. – P. 448–453.

86. De Baere T., Lecouvet F., Barbier O. Breakage of a volar locking plate after delayed union of a distal radius fracture // *Acta Orthop. Belg.* – 2007. – Vol. 73. – P. 785–790.

87. Dolejal S.A. Problemy ziamac nasady dalszej koeci promieniowej // *Pol. Prz. Cir.* – 1998. – Vol. 70. №7. – P. 745–753.

88. Drobetz H., Kutscha-Lissberg E. Osteosynthesis of distal radial fractures with a volar locking screw plate system // *Int. Orthop.* – 2003. – Vol. 27. – P. 1–6.

89. Egol H., Walch M., Tejwant N. Briding external fixation and supplementary Kirschner-wire fixation versus volar locked plating for unstable fractures of the distal radius // *J. Bone Jt. Surg.* – 2008. – Vol. 90. – P. 1214–1221.

90. Ewald T., Day C.S., Kamath A.F. Age Discrepancies in the Treatments and Radiographic Outcomes of Distal Radius Fractures // *Annual Meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons: Proceedings.* Chicago, 2006. – №363. – P. 616.

91. Werber K.-D. External Fixation of Distal Radius Fractures: Four Compared with Five Pins // *J. Bone Jt. Surg.* – 2003. – Vol. 85-A. №4. – P. 660–666.

92. Krukhaug Y. External fixation of fractures of the distal radius // *Acta Orthop.* – 2009. – Vol. 80. №1. – P. 104–108.

93. Fernandez D.L. Should anatomic reduction be pursued in distal radial fractures // *J. Hand Surg.* – 2000. – Vol. 25-B. – P. 1–6.

94. Fernandez D.L., Ghillani R. External fixation of complex carpal dislocations: A preliminary report // *J. Hand Surg.* – 1987. – Vol. 12-A. – P. 332–335.

95. Fernandez D.L., Jupiter J.B. *Fractures of the distal radius.* New York: Springer-Verlag, 1996.

96. Fernandez D.L. *Fractures of the distal radius: operative treatment* // *Instr. Course Lect.* – 1993. – Vol. 42. – P. 73–88.

97. Fernandez D.L., Geissler W.B. Treatment of displaced articular fractures of the radius // *J. Hand Surg.* – 1991. – Vol. 16-A. – P. 375–384.

98. Fernandez D.L., Jupiter J.B. *Fractures of the Distal Radius.* 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 2002.

99. Finsen V., Aasheim T. Initial experience with the Forte plate for dorsally displaced distal radius fractures // *Injury*. – 2000. – Vol. 31. – P. 445–448.

100. Fitoussi F., Ip W.Y. Treatment of displaced intra-articular fractures of the distal end of the radius with plates // *J. Bone Jt. Surg.* – 1997. – Vol. 79-A. – P. 1303–1312.

101. Distale Radiusfraktur – Ist der nicht-ueberbrueckende Fixateur externe eine therapeutische Alternative? / W.M. Franck [et al.] // *Unfallchirurgie*. – 2000. 103. – S. 826–833.

102. Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae-shoulder-hand- finger syndrome disturbance in the distal radio ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study // *Acta Orthop. Scand*. 1967. Suppl. 108. – P. 3.

103. Gartland J.J., Werley C.W. Evaluation of healed Colles` fractures // *J. Bone Jt. Surg.* – 1951. – Vol. 33-A. №4. – P. 895–907.

104. Extraarticular external fixation in distal radius fractures: pin placement in osteoporotic bone / T. Gausepohl [et al.] // *Injury*. – 2001. – Vol. 32. – P. 79–85.

105. Gausepohl T., Pennig D., Mader K. Principles of external fixation and supplementary techniques in distal radius fractures // *Injury*. – 2000. – Vol. 31. – P. 56–70.

106. Geissler W.B. Arthroscopically assisted reduction of intra-articular fractures of the distal radius // *Hand Clin.* – 1995. – №11. – P. 19–29.

107. Geissler W.B., Freeland A.E. Arthroscopically assisted reduction of intraarticular distal radial fractures // *Clin. Orthop.* – 1996. – №327. – P. 125–134.

108. Geissler W.B., Fernandez D.L. Percutaneous and limited open reduction of the articular surface of the distal radius // *J. Orthop. Trauma*. – 1991. – №5. – P. 255–264.

109. Golden G.N. Treatment and prognosis of Colles` fracture // *Lancet*. – 1963. – Vol. 1. – P. 511–514.

110. D.Green`s operative hand Surgery / D.P. Green [et al.]. 5th ed. Elsevier, 2006. – Vol. 1. – 1628 p.

111. A randomized prospective study on the treatment of intra-articular distal radius fractures: open reduction and internal fixation with dorsal plating versus mini open reduction, percutaneous fixation, and external fixation / R. Grewal, B. Perey, M. Wilmlink, K. Stothers // *J. Hand Surg.* – 2005. – Vol. 30-A. – P. 764–772.

112. Guelmi K., Candelier G. Опыт лечения дистальных переломов лучевой кости. 2005. URL: http://koenigsee.ru/stati/obschaya_informatsiya_I_obzory/opyt_lechheniya_distalnyh_perelomov_luchevoy_kosti.html. (дата обращения: 27.07.2011).

113. Hochwald N.L., Levine R., Tornetta P. The risks of Kirschner wire placement in the distal radius: a comparison of techniques // *J. Hand Surg.* – 1997. – Vol. 22-A. – P. 580–581.

114. Hollingsworth R., Morris J. The importance of the ulnar side of the wrist in fractures of the distal end of the radius // *Injury.* – 1976. – Vol. 7. – P. 263–266.

115. Horii E., Garcia-Elias M. Effect on force transmission across the carpus in procedures used to treat Kienbock's disease // *J. Hand Surg.* – 1990. – Vol. 15-A. – P. 393–400.

116. Hove L.M., Nilsen P.T., Fumes O. Open reduction and internal fixation of displaced intraarticular fractures of the distal radius // *Acta Orthop. Scand.* – 1997. – Vol. 68. – P. 59–63.

117. Improvement of the Bone-Pin Interface Strength in Osteoporotic Bone with Use of Hydroxyapatite-Coated Tapered External-Fixation Pins. A Prospective, Randomized Clinical Study of Wrist Fractures / A. Moroni [et al.] // *J. Bone Jt. Surg.* – 2001. – Vol. 83. – P. 717–721.

118. Injectable calcium phosphate bone cement Norian SRS for the treatment of intra-articular compression fractures of the distal radius in osteoporotic women / R. Zimmermann [et al.] // *Arch. Orthop. Trauma. Surg.* – 2003. – №1. – P. 22–27.

119. Jakob M., Rikli D.A., Regazzoni P. Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function // *J. Bone Jt. Surg.* – 2000. – Vol. 82-B. – P. 340–344.

120. Jesse B. Operative Management of Distal Radial Fractures with 2.4-Millimeter Locking Plates // *J. Bone Jt. Surg.* – 2009. – Vol. 91. – P. 55–65.

121. Effects of Distal Radius Malunion on Distal Radioulnar Joint Mechanics – An In Vivo Study / J.J. Crisco [et al.] // *J. Orthop. Res.* 2007. 547.

122. Jupiter J.B., Lipton H. Лечение внутрисуставных переломов дистальной части лучевой кости // *Margo Anterior.* – 2002. – №1. – P. 2–8.

123. Jupiter J.B. Current concepts review: Fractures of the distal end of the radius // *J. Bone Jt. Surg.* – 1991. – Vol. 73-A. – P. 461–469.

124. Kaempffe F.A., Walker K.M. External fixation for distal radius fractures: effect of distraction on outcome // *Clin. Orthop.* – 2000. – №380. – P. 220–225.

125. Palmar plating system for Colles' fractures: A preliminary report / M. Kamano, M. Koshimune, M. Toyama, K. Kazuki // *J. Hand Surg.* – 2005. – №30-A. – P. 750–755.

126. Kambouroglou G.K., Axelrod T.S. Complications of the AO/ASIF titanium distal radius plate system in internal fixation of the distal radius: A brief report // *J. Hand Surg.* – 1998. – №23-A. – P. 737–741.

127. Kapandji A. Bone fixation by double percutaneous pinning. Functional treatment of non-articular fractures of the distal radius // *Ann. Chir. Main.* – 1976. – Vol. 6. – P. 903–908.

128. Keating J.F. Internal fixation of volar-displaced distal radial fractures // *J. Bone Jt. Surg.* – 1994. – №76-B. – P. 401–405.

129. Kelly A. Is manipulation of moderately displaced Colles' fracture worth-while? A prospective randomized trial // *Injury.* – 1997. – Vol. 28. – P. 283–284.

130. Khanduja V.N., Dannawi L., Heras L. Complications and functional outcome following fixation complex intra-articular fractures of the distal radius with the AOPI Plate // *Acta orthop. Belg.* – 2005. – №71. – P. 672–676.

131. Kicdra R., Pelzer M. Powikania po ziamaniu nasady dalszej koecii promieniowej // *Pol. Prz. Chir.* – 1999. – Vol. 71, 10. – P. 1016–1021.

132. Kinematic and torque-related effects of dorsally angulated distal radius fractures and distal radial ulnar joint / H. Hirahara [et al.] // *J. Hand Surg.* – 2003. – Vol. 28-A. – P. 614–621.

133. Kleinman W.B. Distal radius instability and stiffness: common complications of distal radius fractures // *Hand Clin.* – 2010. – Vol. 26. №2. – P. 245–264.

134. Knirk J.L., Jupiter J.B. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults // *J. Bone Jt. Surg.* – 1986. – Vol. 68-A. – P. 647–659.
135. Knirk J., Jupiter J.B. Late results of intra-articular fractures of the distal radius in young adults // *Orthop. Trans.* – 1985. – Vol. 5. – P. 456–471.
136. Ulna-Impaction Syndrom – The-rapie: Druckentlastende Verfahren am Ulnakopf / H. Krimmer, M. Traenkle, F. Schober, J. van Shoonhoven // *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* – 1998. 30. – S. 343–406.
137. Lambotte A. L'Intervention opératoire dans les fractures récentes et anciennes. Maloine-Paris, 1907. p.
138. An effective treatment of comminuted fractures of the distal radius / K.S. Leung [et al.] // *Am. J. Hand Surg.* – 1990. – Vol. 15. – P. 11.
139. Leung K.S., Shen W.Y., Leung P.C. Ligamentotaxis and bone grafting for comminuted fractures of the distal radius // *J. Bone Jt. Surg.* – 1989. – Vol. 71-B. – P. 838–842.
140. Levy H.J., Glickel S.Z. Arthroscopic-assisted internal fixation of volar intraarticular wrist fractures // *Arthroscopy.* – 1993. – №9. – P. 122–124.
141. Locked volar plating for unstable distal radial fractures: clinical and radiological outcomes / D. Knight, C. Hajducka, E. Will, M. McQueen // *Injury.* – 2010. – Vol. 41. №2. – P. 184–189.
142. Long arm cast versus percutaneous pinning in the treatment of distal radius fractures / S. Galli [et al.] // *J. Hand Surg.* – 2002. – Vol. 27-B. – P. 6–7.
143. Loss of fixation of the volar lunate facet fragment in fractures of the distal part of the radius / N.G. Harness [et al.] // *J. Bone Jt. Surg.* – 2004. – Vol. 86-A. №9. – P. 1900–1908.
144. Lowry K.J., Gainor B.J., Hoskins J.S. Extensor tendon rupture secondary to the AO/ASIF titanium distal radius plate without associated plate failure: A case report // *Am. J. Orthop.* – 2000. – №29. – P. 789–791.
145. Lucas G.L., Fejfar S.T. Complication in internal fixation of the distal radius // *J. Hand Surg.* – 1998. – №23-A. – P. 1117.

146. Management of completely displaced metaphyseal fractures of the distal radius in children. A prospective, randomized controlled trial / G.J. Mclauchlan, B. Cowan, I.H. Annan, J.E. Robb // *J. Bone Jt. Surg.* 2002. – Vol. 84-B. №3. – P. 413–417.

147. Casting versus percutaneous pinning for extra-articular fractures of the distal radius in an elderly Chinese population: a prospective randomised controlled trial / T.C. Wong, Y. Chiu, W.L. Tsang [et al.] // *J. Hand Surg. Eur.* – 2010. – Vol. 35. – P. 202–208.

148. Contact Areas and Ligament Lengths are Abnormal in Patients with Malunited Distal Radius Fracture Despite Normal Radioulnar Kinematics / G.E. Marai [et al.] // *Proceedings of the World Congress of Biomechanics.* 2002.

149. Martin J.C., Reid D.M. Radial bone mineral density and estimated rates of changes in normal Scottish Women: assessment by peripheral quantitative computed tomography // *Calcif. Tissue Int.* – 1999. – Vol. 64. – P. 126–132.

150. Tan V., Capo J., Warburton M. Minimally-invasive distal radius fracture fixation with an intramedullary nail // *Joint Annual Meeting of ASSH & ASHT.* San Antonio, 2005. P.

151. Percutaneous pinning of distal radius fractures: a biomechanical study / S.H. Naidu [et al.] // *J. Hand Surg.* – 1997. – Vol. 22-A. – P. 252–257.

152. Nana A.D., Lichtman D.M. Plating of the distal Radius // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2005. – №13. – P. 159–171.

153. Open reduction and internal fixation of distal radial fractures using the Pi plate / E.A. Fawzy [et al.] // *Injury.* – 2005. – Vol. 36. – P. 317–323.

154. Orbay J.L., Fernandez D.L. Volar Fixed Angle Plate Fixation for Unstable Distal Radius Fractures in the Elderly Patient // *J. Hand Surg.* – 2004. – Vol. 29-A. №1. – P. 96–102.

155. Orbay J.L., Fernandez D.L. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report // *J. Hand Surg.* – 2002. – Vol. 27-A. №2. – P. 205–215.

156. Early Complications of Distal Radius Fractures: Operative and Nonoperative Treatment / N. Paksima [et al.] // *Annual Meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons: Proceedings.* San Diego, 2007. Paper 409. – P. 510.

157. Palmar plating for dorsally displaced fractures of the distal radius / M. Kamano [et al.] // *Clin. Orthop.* – 2002. – №397. – P. 403–408.
158. Palmer A.K., Werner F.W. Biomechanics of the Distal Radioulnar Joint // *J. Clin. Orthop.* 1984. 187.
159. Palmer A.K., Werner F.W. The triangular fibrocartilage complex of the wrist anatomy and function // *J. Hand Surg.* – 1981. – Vol. 6. – P. 153.
160. Peine R., Rikli D.A., Hoffmann R. Comparison of three different plating techniques for the dorsum of the distal radius: A biomechanical study // *J. Hand Surg.* – 2000. – №25-A. – P. 29–33.
161. Penning D.W. Gausepohl T. External fixation of the wrist // *Injury.* – 1996. – Vol. 27. – P. 1–15.
162. Penning D.W. Dynamic external fixation of distal radius fractures // *Hand Clin.* – 1993. – Vol. 9. – P. 587.
163. Percutaneous pins vs volar plates for unstable distal radius fractures: a biomechanical study using a cadaver model / J.B. Knox, H. Ambrose, W.V. Mcallister, T.E. Trumble // *J. Hand Surg.* – 2007. – Vol. 32-A. №6. – P. 813–817.
164. Perren S.M., Schlegel U. Surgical aspects of implants and infection // *Arch. Orthop. Trauma. Surg.* – 1990. – Vol. 109. – P. 330–333.
165. Putaman M.D., Seitz W.H. Fractures of the distal radius / Robert W., James D., eds. // *Rockwood and Green's Fracture in Adults.* 177. 5th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Willkins, 2001. – P. 840–843.
166. Putnam M.D., Fischer M.D. Treatment of unstable distal radius fractures: Methods and comparison of external distraction and ORIF versus external distraction – ORIF neutralization // *J. Hand Surg.* – 1997. – Vol. 22-A. – P. 238–251.
167. Radiologic and patient-reported functional outcomes in an elderly cohort with conservatively treated distal radius fractures / A. Anzarut [et al.] // *J. Hand Surg.* – 2004. – Vol. 29-A. – P. 1121–1127.
168. Richards B., de Dios R., Craid W. Radius, Distal Fractures // *Am. J. Emerg. Med.* – 2004. – Vol. 12. – P. 9–11.
169. Rikli D., Regazzoni P. Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function: a preliminary report of 20 cases // *J. Bone Jt. Surg.* – 1996. – Vol. 78-B. – P. 588–592.

170. Rikli D.A., Babst R., Jupiter J.B. Distale Radiusfraktur: neue Konzepte als Basis für die operative Therapie // *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 2007. – S. 228.

171. 2nd Prospective multicenter trial of a plate for dorsal fixation of distal radius fractures / D. Ring [et al.] // *J. Hand Surg.* – 1997. – Vol. 22-A. – P. 777–784.

172. Ring D.C., Cohen M.S. Fractures of the hand and wrist. – New York, London: Informa Healthcare, 2007. – 195 p.

173. Rogge R.D., Adams B.D., Goel V.K. An analysis of bone stresses and fixation stability using a finite element model of simulated distal radius fractures // *Am. J. Hand Surg.* – 2002. – Vol. 27. №1. – P. 86–92.

174. Rosenthal A.H., Chung K.C. Intrafocal pinning of distal radius fracture // *Ann. Plast. Surg.* – 2002. – Vol. 48. – P. 593–599.

175. Rozental T.D., Beredjikian P.K., Bozentka D.J. Functional outcome and complications following two types of dorsal plating for unstable fractures of the distal part of the radius // *J. Hand Surg.* – 2006. – Vol. 31-A. – P. 359–365.

176. Ruedi T.P., Murphy M.W. AO Principles of Fracture Management. Thieme Verlagsgruppe, 2000.

177. Sarmiento A. The brachioradialis as a deforming force in Colles' fractures // *Clin. Orthop.* – 1965. – №38. – P. 86–92.

178. Die distale Radiusfraktur: Korrelation zwischen radiologischem und funktionellem Ergebnis / W. Schneiders [et al.] // *Unfallchirurg.* – 2006. 109. – S. 837–844.

179. Schnur D.P., Chang B. Extensor tendon rupture after internal fixation of a distal radius fracture using a dorsally placed AO/ASIF titanium Pi plate // *Ann. Plast. Surg.* – 2000. – №44. – P. 564–566.

180. Slutsky D.J. Factors influencing the outcome of distal radius fractures // *Fractures and injuries of the distal radius and carpus* / Slutsky D.J., Osterman L. (eds.). Philadelphia: Saunders & Elsevier, 2008. Chapter 5. – P. 117.

181. Slutsky D.J. Nonbridging External Fixation of Intra-Articular Distal Radius Fractures // *Hand Clin.* – 2005. – Vol. 21. – P. 381–394.

182. Solgaard S. Angle of inclination of the articular surface of the distal radius // *Radiologie.* – 1984. 24. – P. 346–348.

183. Spira E., Weigl K. The comminuted fracture of the distal end of the study // *Acta Orthop. Scand.* 1967. Suppl. 108. P. 3.

184. Singh S., Trikha P., Twyman R. Superficial radial nerve damage due to Kirschner wiring of the radius // *Injury.* – 2005. – Vol. 36. – P. 330–332.

185. Superficial radial nerve injury during standard K-wire fixation of uncomplicated distal radial fractures / R. Glanvill [et al.] // *Orthopedics.* – 2006. – Vol. 29. – P. 639–641.

186. Swigart C.R., Wolfe S.W. Limited incision open techniques for distal radius fracture management // *Orthop. Clin. North. Am.* – 2001. – Vol. 32. – P. 317–327.

187. Szabo R.M. Extra-articular fractures of the distal radius // *Orthop. Clin. North. Am.* – 1993. – Vol. 24. – P. 229–37.

188. The Comprehensive Classification of Fracture of Long Bones / M.E. Muller, S. Nazarian, P. Koch, J. Schatzker. Berlin: Springer Verlag, 1990.

189. Treatment of unstable distal radius fractures with Ilizarov circular, nonbridging external fixator / M. Tyllianakis [et al.] // *Injury.* – 2010. – Vol. 41. №3. – P. 306–311.

190. Trumble T.E., Culp R.W. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius // *Instr. Course Lect.* – 1999. – №48. – P. 465–480.

191. Two procedures for Kirschner wire osteosynthesis of distal radial fractures. A randomized trial / P.C. Strohm [et al.] // *J. Bone Jt. Surg.* – 2004. – Vol. 86-A. №12. – P. 2621–2628.

192. Varitimidis S.E., Babdekis G.K. Treatment of intra-articular fractures of the distal radius: fluoroscopic or arthroscopic reduction? // *J. Bone Jt. Surg.* – 2008. – №9. – P. 778–785.

193. Volar approach to dorsal displaced fractures of the distal radius / M.H. Henry [et al.] // *Tech. Hand Upper Extrem. Surg.* – 2001. – Vol. 5. – P. 31–41.

194. Volar fixed-angle plating of distal radius extension fractures: Influence of plate position on secondary loss of reduction. A biomechanical study in a cadavaveric model / H. Drobetz [et al.] // *J. Hand Surg.* – 2006. – Vol. 31-A. – P. 615–622.

195. Figl M. Volar fixed angle plate osteosynthesis of unstable distal radius fracture: 12 month results // *Arch. Orthop. Trauma. Surg.* – 2009. – Vol. 129. – P. 661–669.

196. Wagner H.E., Jacob R.P. Operative Behandlung der distalen Radiusfractur mit Fixateur externe // Unfallchirurg. 1985. Bd. 88. – S. 459–473.

197. Waters P.M., Mintzcr C.M., Hipp J.A. Noninvasive measurement of distal radius instability // J. Hand Surg. – 1997. – №22-A. – P. 572–579.

198. Ware J.E. Measuring patients views: the optimum outcome measure. SF-36: a valid, reliable assessment of health from the patients point of view // BMJ. – 1993. – Vol. 306. – P. 1429–1430.

199. Weber S.C., Szabo R.M. Severely comminuted distal radial fracture as an unsolved problem: complications associated with external fixation and pins and plaster techniques // J. Hand Surg. – 1986. – Vol. 11-A. №2. – P. 157–165.

200. Weber R.A., Sanders W.E. Flexor carpi radialis approach for carpal tunnel release // J. Hand Surg. – 1997. – Vol. 22-A. – P. 120–126.

201. Whipple T.L., Geissler W.B. Arthroscopic management of wrist triangular fibrocartilage complex injuries in the athlete // Orthopedics. – 1993. – №16. – P. 1061–1067.

202. Whipple T.L. The role of arthroscopy in the treatment of intra-articular wrist fractures // Hand Clin. – 1995. – №11. – P. 13–18.

203. Willenegger H., Guggenbuhl A. Operative treatment of certain cases of distal radius fracture // Helv. Chir. Acta. – 1959. – Vol. 26. №2. – P. 81–94.

204. Winkler H. Indications criteria for treatment of distal radius fractures // Kongressbd. Dtsch. Ges. Chir. Kongr. 2001. Bd. 118. – S. 386–388.

205. Wolfe S.W., Easterling K.J., Yoo H.H. Arthroscopic-assisted reduction of distal radius fractures // Arthroscopy. – 1995. – №11. – P. 706–714.

206. Wong-Chung J., Quinlan W. Rupture of extensor pollicis longus following fixation of a distal radius fracture // Injury. – 1989. – №20. – P. 375–376.

207. Xarchas K.C. Classifying fractures of the distal radius: impossible or unnecessary? Review of the literature and proposal of a grouping system // Med. Sci. Monit. – 2009. – Vol. 15. – P. 67–77.

208. Xie X., Nielsen S.P., Barenholdt O. Geometric properties of distal radius and pathogenesis of Colles' fracture: a peripheral quantitative computed tomography study // J. Clin. Densitom. – 2001. – Vol. 4. №3. – P. 209–219.

Для заметок

Научное издание

Хасанова Наталья Алексеевна

**ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ
ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ**

Монография

Чебоксары, 2022 г.

Компьютерная верстка *Е. В. Кузнецова*

Дизайн обложки *Н. В. Фирсова*

Подписано в печать 05.12.2022 г.

Дата выхода издания в свет 08.12.2022 г.

Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Гарнитура Times. Усл. печ. л. 9,0675. Заказ К-1065. Тираж 500 экз.

Издательский дом «Среда»

428005, Чебоксары, Гражданская, 75, офис 12

+7 (8352) 655-731

info@phsreda.com

<https://phsreda.com>

Отпечатано в Студии печати «Максимум»

428005, Чебоксары, Гражданская, 75

+7 (8352) 655-047

info@maksimum21.ru

www.maksimum21.ru