

*На правах рукописи*

**ТАРЧОКОВ ВЯЧЕСЛАВ ТИМОФЕЕВИЧ**

**ЛЕЧЕНИЕ МЕТОДОМ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПО  
ИЛИЗАРОВУ БОЛЬНЫХ С ЗАКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДИАФИЗА  
ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ОСЛОЖНЁННЫХ И НЕОСЛОЖНЁННЫХ  
НЕЙРОПАТИЕЙ ЛУЧЕВОГО НЕРВА**

14.01.15 – травматология и ортопедия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

**Курган - 2016**

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор,  
главный научный сотрудник  
ФГБУ «РНЦ «ВТО» имени академика Г.А.  
Илизарова Минздрава России

**Дьячков Александр Николаевич**

**Официальные оппоненты:**

доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий кафедрой  
травматологии, ортопедии и ВПХ,  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Кемеровский  
государственный медицинский  
университет» Министерства  
здравоохранения Российской Федерации

**Ардашев Игорь Петрович**

доктор медицинских наук, ведущий  
научный сотрудник отдела инновационных  
проектов в травматологии и ортопедии,  
ФГБОУ ВПО «Саратовский  
государственный медицинский университет  
имени В. И. Разумовского» Научно –  
исследовательский институт  
травматологии, ортопедии и  
нейрохирургии Министерства  
здравоохранения Российской Федерации

**Барабаш Юрий Анатольевич**

**Ведущая организация:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 года в «\_\_\_» часов на заседании диссертационного совета Д 999.063.03 в ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А.Илизарова» Минздрава России по адресу: 640014, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А.Илизарова» Минздрава России по адресу: 640014, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6, с авторефератом на сайте [ilizarov.ru](http://ilizarov.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор медицинских наук, профессор

**Солдатов Юрий Петрович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Среди всех переломов трубчатых костей переломы плечевой кости встречаются в 7-13,5 % (Анкин Л.Н., 2002; Аскарова Д.Ш., 2004). Упомянутые повреждения наблюдаются преимущественно у лиц в возрасте от 20 до 50 лет, при этом диафизарные переломы составляют от 18 до 32 % (Ли А.Д., Баширов Р.С., 2002; Князевич В.С., 2005). Характерными для таких переломов являются осложнения в виде нейропатии лучевого нерва - 10-15% (Ristik S., Strauch R.J. et al., 2000), что подтверждает медикосоциальную значимость изучаемого вопроса. Об этом же говорят травматизация преимущественно лиц молодого возраста (Ключевский В.В., 2004, Jawa A., 2006) и высокий процент диафизарных переломов от травм данного сегмента - 22,2 – 60,1 %, а от переломов всех длинных костей – 4 – 18 % (Аскарова Д.Ш., 2007; Шодиев Б.У., 2001).

Консервативное лечение пациентов с такими повреждениями является достаточно распространённым методом и, по мнению ряда авторов, его применяют в лечении 50 – 95 % больных (Корж А.А., 2004; Кудряшова В.А., 1965; Попов В.А., 2007; Сеидова А.А., 1986; Черкашина З.А., 1975), особенно в лечебных учреждениях малых городов и в сельской местности. Главным его недостатком является нарушение стабильности костных отломков, вызывающее в 11,9 – 58,3 % вторичные смещения (Илизаров Г.А., 1987; Сергеев С.В. 2009; Шевцов В.И., 1995; Мувази Н.С., 1992; Хачатурян А.Ю., 1997), что в последующем приводит к увеличению сроков консолидации переломов (Шевцов В.И., 1995; Охотский В.П., 1990).

В настоящее время в лечении диафизарных переломов плечевой кости преобладает оперативный метод лечения (Барабаш А.П., 2006; Салтыкова В.Г., 2012; Жанаспаев А.М., 2010; Корж А.А., 1988; Раенгулов Т.Б., 2002; Сох М.А. 2000; Dykes D., 2001), который чаще применяется при неэффективности консервативного лечения, открытых или оскольчатых переломах, интерпозиции мягких тканей, повреждениях сосудов и нервов (Морозов В.П., 2005; Романенко К.К., 2002).

Интрамедуллярный остеосинтез, по мнению авторов, малотравматичен и исключает ротационную подвижность отломков, является истинным шинированием костей (Павлов Д.В., 2009; Сергеев С.В., 2008). Однако метод требует тщательного соблюдения правил выбора фиксатора и техники операции, при их несоблюдении необходима дополнительная внешняя иммобилизация (Аскарова Д.Ш., 2007; Шадиев Б.У., 2014). Несмотря на все преимущества внутрикостной фиксации, оно имеет ряд своих недостатков (Сергеев С.В., 2008). Это высокая стоимость фиксаторов, необходимость в дорогостоящем дополнительном оборудовании и специальных инструментов (Гуркин Б.Е., 2012).

О достоинствах накостного остеосинтеза, который, как и всякий метод, с течением времени претерпевал изменения, пишут многие (Корж Н.А., 2004; Мятага Е.Н., 2004; Никитин П.В., 2008; Опрелянский И.Р., 2004; Попов В.А., 2007; Страфун С.С., 2009; Frigg R., 2001; Kazakos K., 2009; Korkmaz M.F., 2008). Недостатками его являются: довольно частый

контакт со стволом лучевого нерва и развитие в послеоперационном периоде осложнения в виде нейропатии лучевого нерва (4,12 %); вторичного его повреждения (6,5 – 12 %); обнажение зоны перелома и скелетирование кости; разрушение мягкотканного компонента, периостального и внутрикостного кровоснабжения; риск инфекционных осложнений (0,8 – 2,4 %); несращение перелома (2,8 – 21 %); перелом пластины; лизис костной ткани вокруг шурупов; эстетические последствия вмешательства; развитие остеопороза (Кагарманов Ф.С., 1998; Павлов Д.В., 2009; Сергеев С.В., 2008; Borus T.A., 2005; Segonds J.M., 2003; Billings A., 1999). К тому же, удаление пластины представляет собой дополнительное оперативное вмешательство с высоким процентом рефрактур после удаления (Ломтатидзе Е.Ш., 2003; Bastian J.D., 2008).

Большим преимуществом применения чрескостного остеосинтеза среди других методов является малая травматичность, возможность закрытым путем устранить все имеющиеся смещения костных отломков плечевой кости, обеспечить стабильную фиксацию отломков на весь период консолидации перелома и ранняя функция повреждённой конечности (Грицанов А.И., 1988; Pogliacomì F., 2008; Kulenkampff X.A., 2008; Maurer H., 1995). Применение аппарата Илизарова при переломах плечевой кости позволяет добиваться точной репозиции костных отломков, снять нагрузку с зоны перелома, перераспределив ее через аппарат, а применение его в комбинации с другими методами с последующим ранним началом реабилитационных мероприятий, значительно сокращает сроки нетрудоспособности больных (Аскарова Д.Ш., 2008; Ларионов А.А., 2012; Ларионов А.А., 2013; Хушваков Ж.Х., 2008; Scaglione M., 2015).

Вместе с тем, осложнения в виде нейропатий лучевого нерва наблюдаются и при чрескостном остеосинтезе, что требует особого подхода при реабилитации пациентов с диафизарными переломами плечевой кости.

**Цель исследования** - Улучшение результатов лечения больных с диафизарными переломами плечевой кости, осложненными и не осложненными нейропатией лучевого нерва, путем оптимизации чрескостного остеосинтеза и лечебно-восстановительного процесса.

#### **Задачи исследования**

1. Оптимизация применяемых компоновок аппарата Илизарова при лечении больных с переломами диафиза плечевой кости на различных уровнях.
2. Изучение особенностей регенерации костной ткани у больных с диафизарными переломами плечевой кости при сопутствующей нейропатии лучевого нерва и без нее.
3. Изучение ближайших и отдаленных результатов лечения больных с переломами плечевой кости, осложненных и не осложненных нейропатией лучевого нерва.
4. Проведение комплексной оценки болевого синдрома у больных с диафизарными переломами плечевой кости при сопутствующей нейропатии лучевого нерва.

## **Положения, выносимые на защиту**

1. Чрескостный остеосинтез диафизарных переломов плечевой кости аппаратом Илизарова является высокоэффективным методом, позволяющим выполнять стабильный остеосинтез при различных типах и локализациях перелома плечевой кости в диафизарной части с высокими результатами лечения.

2. Нейропатия лучевого нерва при переломе плечевой кости изменяет динамику восстановления целостности плечевой кости. Применение технологии Илизарова у больных при подобных повреждениях позволяет выполнять комплекс лечебно – тактических мероприятий, начиная с ранних клинических проявлений, исключая необходимость в повторных оперативных мероприятиях по восстановлению проводимости по нерву.

## **Научная новизна исследования**

Показана высокая эффективность применения метода чрескостного остеосинтеза, позволяющего достичь консолидацию перелома при лечении больных с диафизарными переломами плечевой кости не осложненными и осложненными нейропатией лучевого нерва, и применять комплекс лечебных мероприятий по восстановлению проводимости по лучевому нерву без дополнительных оперативных вмешательств.

Установлены статистически достоверные факторы, определяющие срок консолидации перелома плечевой кости при лечении его методом чрескостного остеосинтеза. Чем дистальной расположен перелом на диафизе плечевой кости, тем меньше срок консолидации отломков. Выявленная закономерность действительна для диафизарных переломов плечевой кости в пределах от 11 до 72 процентов удаленности перелома от проксимального конца плечевой кости. Установлено, что протяженность первичного поражения плечевой кости как органа при травме обуславливает увеличение сроков консолидации перелома. Разработана стандартная система оценки результатов в рамках международной классификации функций (МКФ) у больных с мононейропатиями.

## **Практическая значимость исследования**

Для практической медицины предложены количественные характеристики диафизарных переломов плечевой кости - удаленность зоны перелома от проксимального метафиза плечевой кости (Рационализаторское предложение №2/2016), протяженность зоны перелома, первичная величина смещения отломков и послерепозиционная величина смещения отломков (Рационализаторское предложение №1/2016), которые позволяют оценить сложность перелома и прогнозировать течение послеоперационного периода.

Разработан способ визуальной оценки интенсивности болевого синдрома (Пат. 2555127 РФ, МПК А61В5/16. Способ оптимизации болевого синдрома Ерохин А.Н., Григорович К.А., Тарчоков В.Т. Заявитель и патентообладатель ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова. Министерства здравоохранения Российской Федерации № 2014123923/14; заявл. 10.06.2014; опубл. 10.07.15. Бюл. № 19), позволяющий выделить пики максимальных

проявлений болевого синдрома, что облегчает анальгетическую терапию и в конечном итоге делает ее более целенаправленной, предупреждающий усиление болевых ощущений. Данный подход к оценке суточной динамики болевых ощущений позволяет откорректировать время приема обезболивающих средств, оптимизировать параметры режима электростимуляции и способствует повышению эффективности анальгетической терапии.

Оптимизированы компоновки аппарата Илизарова при переломах плечевой кости на различных уровнях диафиза для улучшения качества жизни пациента и исключения отрицательного биомеханического момента в системе плечо – аппарат (заявка на полезную модель №2016138983 от 03.10.16, рационализаторское предложение № 6/2016).

### **Связь с научными программами**

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом НИР РНЦ «ВТО» имени академика Г.А. Илизарова Минздрава России, номер государственной регистрации темы № ГР 01201155766.

### **Апробация работы**

Результаты работы доложены на заседаниях: конференции с международным участием «Илизаровские чтения» - 4 доклада (Курган, 2015, 2016), Всероссийская научно-практическая конференция «Риски и осложнения в современной травматологии и ортопедии» посвящается памяти профессора А.Н. Горячева (Омск, 2015).

### **Публикации и внедрение**

Результаты диссертационного исследования освещены в 13 научных работах, опубликованных во Всероссийских, региональных научных и научно-практических изданиях, из них 3 - в журналах, рекомендованных ВАК. Получен патент на изобретение.

Материалы исследования внедрены в учебные программы учебного отдела ФГБУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России. Разработанные методы диагностики и лечения внедрены в практику работы травматолого-ортопедического отделения №1 ФГБУ «РНЦ» ВТО им. акад. Г.А. Илизарова Минздрава России.

### **Личный вклад автора**

Автором выполнено: литературный поиск по теме диссертации, участие в оперативных вмешательствах, клинические наблюдения, координация обследования больных и непосредственное участие в них, создание баз данных, оцифровка рентгенограмм и обработка в специализированном программном обеспечении Weasis, иллюстративный материал (компоновки аппарата, особенности репозиций и др.), оценка болевого синдрома и анализ полученных данных.

Проанализированы и статистически обработаны клинические и рентгенологические результаты лечения и обследования у всех 119 больных. В процессе подготовки всех

научных публикаций, докладов и технических решений автор принимал непосредственное участие.

### **Объем и структура работы**

Рукопись диссертации состоит из разделов: введения, шести глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Изложена на 166 страницах (без списка литературы), иллюстрирована 92 рисунками, 21 таблицей и 6 формулами. Список литературы включает 296 работ, из них 73 - зарубежных авторов. Работа выполнена по плану НИР РНЦ «ВТО» (№ ГР 01201155766).

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

#### **Общая характеристика клинических наблюдений, материал и методы исследования**

Работа основана на опыте лечения 119 больных в возрасте от шестнадцати до восьмидесяти шести лет, проходивших лечение в 2004-2016 гг. Из них 63 пациента с диафизарными переломами плечевой кости без осложнений и 56 – с переломами, осложненными нейропатией лучевого нерва. Лечение выполнялась на базе ФГБУ РНЦ «ВТО». Для анализа результатов исследований использовали клинический, рентгенологический, физиологический, биомеханический, статистический методы и количественное исследование рентгенограмм.

Все исследования пациентов проводились в соответствии с этическими стандартами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003г. №266.

Всеми пациентами или их законным представителями было подписано информативное согласие на публикацию данных, полученных в результате исследований, без идентификации личности.

Критериями включения являлись пациенты с диафизарными переломами плечевой кости без осложнений и осложнений в виде нейропатии лучевого нерва.

Критериями исключения были больные с переломами других отделов плечевой кости, сочетанными повреждениями, черепно–мозговыми травмами, наследственными заболеваниями нервной системы.

Преобладающее большинство больных (104 – 87,39 %) составляли лица молодого и среднего трудоспособного возраста. Мужчин было 56 (47,06 %), женщин – 63 (52,94 %). Среди мужчин в возрастном диапазоне от 21 до 30 лет, а у женщин - от 51 до 60 отмечалась большая частота повреждения плечевой кости. У мужчин приведенной возрастной группы такая закономерность объясняется их высокой социальной и физической активностью, у женщин – это, в основном, следствие возрастных гормональных изменений.

Большинство пострадавших - 83 (69,7 %) поступили в первые 3-е суток после травмы, 17 травмированных (14,28 %) - от 4 по 6 сутки, 11 (9,24 %) – в 7 – 21 сутки и 8 (6,72 %) - на 22 и более суток после травмы.

По типу иммобилизации, большинство пациентов (92 – 77,31 %) поступили с иммобилизацией гипсовой лонгетой, 19 (15,97 %) - различного рода шинами, 3 (2,52 %) - в косыночной повязке, 2 (1,68 %) - в гипсовой повязке Дезо, 2 (1,68 %) поступили без иммобилизации и 1 (0,84 %) пациент - в аппарате Илизарова.

По социальному статусу распределение пострадавших было следующим: большее количество больных – 61 (51,26 %) относилось к работающим в различных сферах деятельности, на втором месте идут неработающие - 29 человек (24,37 %). Учащиеся и пенсионеры составляют меньшее число, 10 больных (8,40 %) и 19 (15,97 %) соответственно.

Большая часть нейропатий – 35 (62,5 %) являлась следствием повреждений нерва костными отломками в момент травмы. Но наличие 21-го (37,5 %) больного с послеоперационной нейропатией говорит о большом проценте осложнений, являющихся следствием несоблюдения техники проведения или установки фиксирующих элементов в процессе операции.

Остеосинтез всем больным выполнен после консультации со специалистами других специальностей. При наличии противопоказаний по сопутствующим заболеваниям выполнялась медикаментозная коррекция. 43 (36,13 %) больным оперативное вмешательство выполнено в первые сутки после поступления, такому же количеству - на вторые сутки, 14 (11,76 %) пострадавшим - на третьи сутки, 19 (15,96 %) – от 4 и более.

Большую часть (93,28 %) оперативных вмешательств проводили под проводниковой анестезией по Куленкампу. Выбор другого анестезиологического пособия был связан с тяжестью сопутствующих заболеваний и повреждений.

Используемый аппарат Илизарова для остеосинтеза состоял из кольцевых опор и полуколец, соединяемых между собой резьбовыми стержнями. Для связи кость – аппарат использовали спицы. Для различных уровней остеосинтеза использовали различные компоновки аппарата, в которой одна опора состояла из трех четвертей кольца, что позволяло избавить пациента от давления кольцевой опоры на грудную клетку.

### **Обоснование применения опоры из трех четвертей кольца в компоновках аппарата Илизарова при переломах диафиза плечевой кости различной локализации**

Использование кольцевой опоры в компоновках аппарата Илизарова при диафизарных переломах плечевой кости на уровне средней и верхней трети плеча доставляет пациенту неудобства в период фиксации, что, в основном, происходит за счет давления на грудную клетку опорой. В таких случаях используют мягкие подкладки, устанавливаемые между кольцевой опорой и грудной клеткой. В результате в данной области образуется рычаг, с длинным плечом в виде нижележащих отделов верхней конечности и коротким плечом от



уровня кольца до плечевого сустава. По правилу рычага, при небольшом усилии на длинном плече получается большое усилие на коротком (рис. 1). Усилие на длинное плечо осуществляется весом аппарата и нижележащими отделами верхней конечности, которые под действием силы тяжести стремятся выпрямить ось конечности от фиксированной точки (плечевого сустава) и, находя преграду в виде кольца, образует точку опоры в месте давления на грудную клетку. Наличие точки опоры, помимо давления на грудную клетку, приводит к постоянному перерастяжению капсульно-связочного аппарата плечевого сустава, прорезыванию спиц в проксимальных базах аппарата, образует переломную силу в зоне перелома. Данные последствия, помимо влияния на исход лечения, приводят к болям на период фиксации в аппарате и, нередко, к тракционному подвывиху головки плечевой кости. Это значительно сказывается на качестве жизни пациента и функциональном результате лечения.

Использование опоры из трех четвертей кольца в компоновках аппарата Илизарова на уровне средней и верхней трети улучшает качество жизни больного с сохранением функциональности аппарата и без потерь жесткости фиксации. Отсутствие точки опоры устраняет негативный эффект рычага (рис. 2), что исключает переломный момент в зоне перелома под весом конечности и аппарата, а также растяжение капсульно-связочного аппарата плечевого сустава.

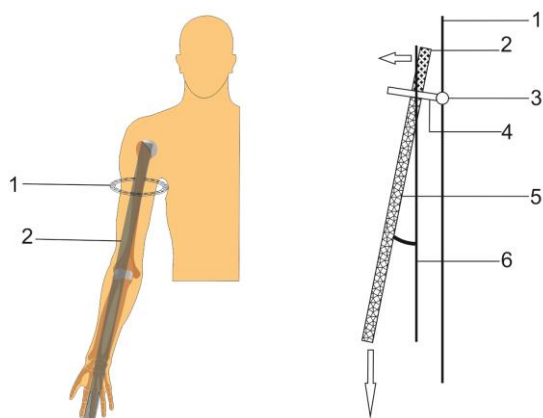


Рис. 1 Схема негативного рычагового эффекта при проксимальном расположении кольцевой опоры.

а) 1 – расположение кольцевой опоры, 2 – ось конечности б) 1 – грудная клетка, 2 – короткое плечо рычага, 3 – точка опоры на грудную клетку, 4 – кольцо аппарата, 5 – длинное плечо рычага, 6 – прогнозируемое конечное положение рычагов

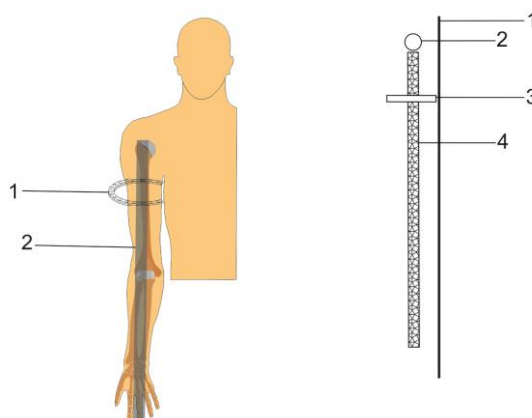


Рис. 2 Отсутствие негативного рычагового эффекта при применении трех четвертей кольца

а) 1 – три четверти кольца, 2 – ось плечевой кости б) 1 – грудная клетка, 2 – плечевой сустав, 3 – три четверти кольца, 4 – ось плеча

Нами установлено, что в сроках сращения отломков в различных возрастных группах между больными без и с нейропатией лучевого нерва отмечаются различия по средним показателям в обеих группах, причем во второй группе во всех возрастах отмечаются большие значения в сравнении с идентичными возрастами в первой. При статистическом

анализе различий между возрастными внутри групп и идентичными возрастными между группами статистически значимых различий не обнаружено (таб. 1).

Таблица 1

Сроки сращения переломов в разных возрастных группах с диафизарными переломами без осложнений (I) и сопутствующей нейропатией лучевого нерва (II)

Возраст	Группа	Количество больных в группах	Общее количество больных	% от каждой группы	% от общего числа	Сроки фиксации
15-30	I	19	44	30,16	36,97	70±18,4
	II	25		45,45		74,78±16,47
31-50	I	21	40	23,81	33,61	70,8±18,2
	II	19		34,55		78±27,2
51-86	I	20	35	31,75	29,41	79,3±23,1
	II	15		27,27		82±28,3

При анализе сроков сращения в зависимости от времени оперативного вмешательства после получения травмы отмечается схожесть не выраженной интенсивности в сроках фиксации между различными периодами остеосинтеза. В каждом временном периоде, кроме 3–го, по средним показателям отмечаются большие величины во второй группе. При оценке значимостей внутри и между групп значимых различий не обнаружено, но отмечается тенденция к увеличению сроков (таб. 2).

Таблица 2

Сроки сращения переломов в зависимости от сроков оперативного вмешательства после получения травмы.

Сроки оперативных вмешательств	Группа	Количество больных в группах	Общее количество больных	% от каждой группы	% от общего числа	Сроки фиксации
До 2 суток	I	12	25	19,05	21,01	65,45±11,29
	II	13		23,64		70,25±20,02
2 – 5 суток	I	24	41	38,10	34,45	70,19±15,96
	II	17		30,91		91,61±23,31
6 – 8 суток	I	9	14	14,29	11,76	69±21,95
	II	5		9,09		69,21±20,49
9 и более	I	15	39	23,81	32,77	70,73±13,96
	II	24		43,64		83,55±28,4

#### **Результаты лечения больных с переломами диафизарного отдела плечевой кости осложненных и неосложнённых нейропатией лучевого нерва**

Для оценки результатов лечения больных использовали модифицированную шкалу Маттиса-Любошица-Шварцберга. Ближайшие результаты лечения до одного года изучены у 94% больных пролеченных за последние три года.

Среди данной группы больных отмечены жалобы на боли в области перелома при перемене погодных условий (97,2 %) и тяжелой физической нагрузке (80,6 %). Из них, у 14 (12,1%) отмечены легкие ограничения движения в смежных суставах: в локтевом - в

разгибании –  $160^{\circ}$  -  $175^{\circ}$ , в сгибании ограничений не выявлено, в плечевом суставе в отведении  $150^{\circ}$  -  $170^{\circ}$ . У больных с переломами, осложнёнными нейропатией лучевого нерва, отмечались парестезии в области иннервации лучевым нервом на кисти – 15 (41,7 %), ограничение в тыльной флексии кисти до  $20^{\circ}$  - 7 (19,4 %).

При анализе рентгенограмм у всех пациентов отмечалась периостальная мозоль в проекции перелома, сама зона перелома прослеживалась у небольшого количества больных - 3 (13,9 %).

В смежных суставах изменений не отмечалось, суставные поверхности были конгруэнтны. У возрастных пациентов отмечался умеренный артроз суставов.

Ось плеча у 32 (88,9 %) была правильной, у 4 (11,1 %) отмечались незначительная угловая и поперечная деформация.

У одной больной (2,7 %) развился остеомиелит свищевой формы, не потребовавший оперативного лечения в связи с закрытием свища и наступлением ремиссии.

Большинство пациентов трудоспособного возраста работали на прежнем месте работы (91,7 %), трое (8,3 %) - сменили место работы, что не было связано с травмой. Лица пожилого и старческого возраста не отмечали ограничений в делах быта, помощи в самообслуживании не требовалось.

В ближайшем периоде наблюдения, у большинства больных исход был хорошим - у 21 (58,3%), удовлетворительным – 15 (41,7 %). Во II группе, в связи с наличием явлений нейропатии в виде легких парестезий, умеренного ограничения в объеме движений в лучезапястном суставе и незначительной атрофии (до 1 см) индекс был на пограничных уровнях и лежал в пределах 3,5 – 3,7 балла.

Удовлетворительные результаты были получены у 41,7 % больных, что связано с болями при физической нагрузке, ограничениями движений в смежных суставах, незначительной угловой деформацией, воспалительными явлениями мягких тканей и сопутствующей нейропатией лучевого нерва.

Неудовлетворительных результатов лечения при изучении данной группы больных нами зафиксировано не было.

В периоде наблюдения более одного года у подавляющего большинства пострадавших исход хороший – 33 (91,7 %). У больных данной группы отмечались хорошие данные в объеме движений в смежных суставах, болей не было, однако отмечалось чувство дискомфорта при перемене погодных условий. У больных с сопутствующей нейропатией к данному периоду времени не отмечалось клинических признаков неврологических расстройств, сила мышц на стороне повреждения соответствовала контрлатеральной.

У больных с удовлетворительными результатами лечения (3 – 8,3 %) были жалобы на боли при тяжелых физических нагрузках, имелось ограничение движений в одном из смежных суставов травмированного сегмента. У одного больного из второй группы помимо вышеперечисленных жалоб присутствовала неврологическая симптоматика в виде

отсутствия чувствительности по тыльной поверхности I пальца кисти, хотя объем движений и сила мышц соответствовали контрлатеральной стороне.

### **Рентгенологические особенности консолидации перелома плечевой кости у больных без и с нейропатией лучевого нерва при чрескостном остеосинтезе методом Илизарова\***

Данные рентгенологических исследований изучены у 72 больных. Из них – 31 больной с нейропатией лучевого нерва, подтвержденная электромиографическим обследованием.

Учитывались показатели: уровень перелома, протяженность перелома, величина поперечного смещения при поступлении, послерепозиционная величина смещения отломков. Для этих целей нами были выведены формулы, которыми выполнялись расчеты всех показателей с последующим созданием баз данных в Microsoft Excel. В ней проводились расчеты с использованием созданных функций расчета. Статистическую обработку проводили в программе «AtteStat» Версия 1.0. с вычислением средней арифметической и ошибки средней ( $M \pm \sigma$ ). Корреляцию значений в исследуемых группах оценивали с помощью Коэффициента Пирсона, достоверность – t критерий Стьюдента. Анализ корреляции удаленности зоны перелома от проксимального полюса плечевой кости и срока сращения перелома в группе больных без нейропатии лучевого нерва показал, что между этими показателями имеется статистически достоверная отрицательная связь умеренной силы (рис.3)

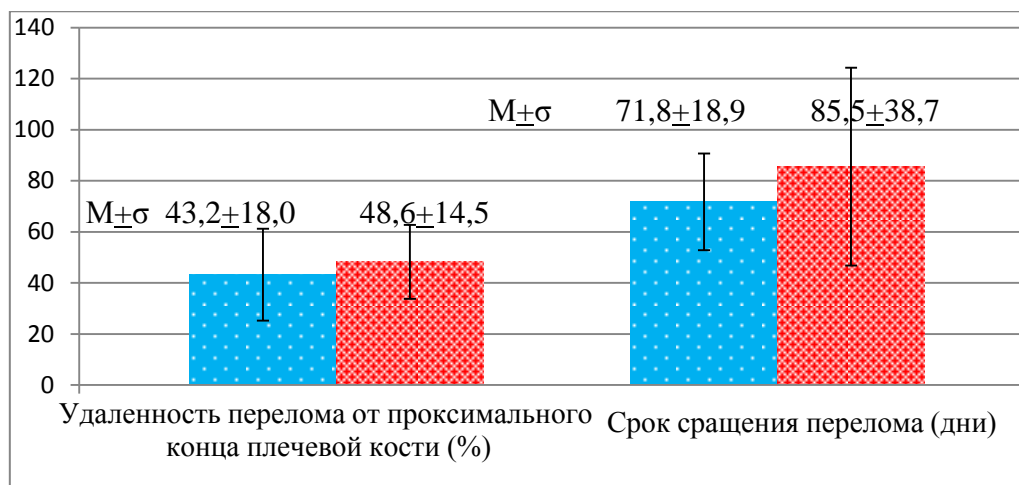


Рис. 3 Сравнительная характеристика удаленности перелома от проксимального конца плечевой кости и срока сращения перелома (синие столбцы – без нейропатии, красные – с нейропатией лучевого нерва)

У больных с нейропатией лучевого нерва такой корреляции не отмечается. Распределения больных по группам в соответствии с классификацией типов перелома плеча выявило различный вклад показателей в корреляцию со сроком сращения. На основе учета двух показателей – количества больных в выборке и степени вовлеченности в перелом диафиза плечевой кости мы объединили в одну группу больных с оскольчатыми и винтообразным переломами. Характеристики перелома плечевой кости и сроки сращения у

\* Исследование проведено совместно с д.м.н, доцент Ерохиным А.Н.

больных без нейропатии лучевого нерва. Анализ показал, что в группе больных без нейропатии лучевого нерва статистически достоверно со сроком сращения коррелируют три показателя - удаленность зоны перелома от проксимального метафиза плечевой кости (отрицательная, умеренной ближе к заметной силы), протяженность зоны перелома (положительная, умеренной ближе к заметной силы), послерепозиционная величина смещения отломков (положительная, умеренной силы). В группе больных с нейропатией статистически достоверных корреляций указанных показателей со сроком сращения перелома плечевой кости не выявлено. Наиболее заметная корреляция со сроком сращения отмечена у показателя удаленность зоны перелома от проксимального метафиза плечевой кости (рис. 4, 5).

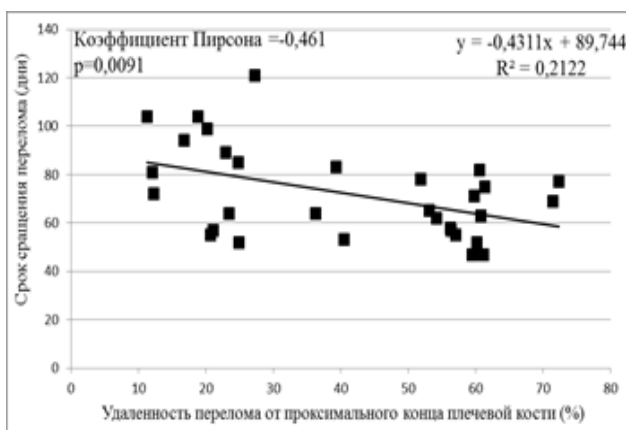


Рис. 4 Корреляция удаленности перелома от проксимального конца плечевой кости с оскольчатыми и винтообразными переломами и срока сращения перелома у больных без нейропатии лучевого нерва

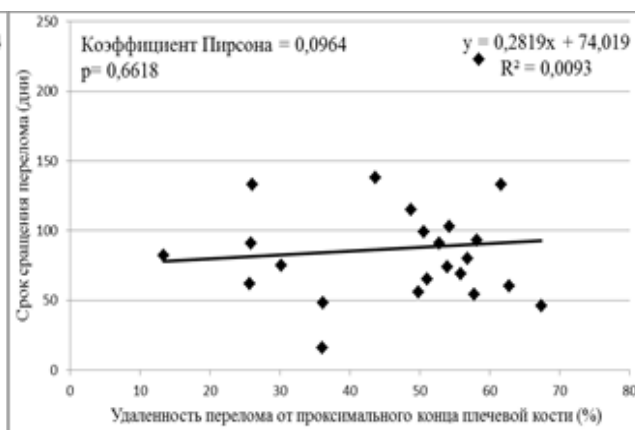


Рис. 5 Корреляция удаленности перелома от проксимального конца плечевой кости с оскольчатыми и винтообразными переломами и срока сращения перелома у больных с нейропатией лучевого нерва

Указанный феномен мы расцениваем как отражение взаимосвязи особенности кровоснабжения плечевой кости и места расположения перелома на диафизе плечевой кости. Нейропатия лучевого нерва нарушает данную закономерность, по-видимому, вследствие нарушения функции «периферического насоса», связанного с парезом мышц разгибателей кисти

#### **Исследование костной мозоли методом непрямой денситометрии**

Для оценки динамики оптической плотности костной мозоли исследовано 150 рентгенограмм 42 больных. Из них 21 больной первой группы с изолированными закрытыми диафизарными переломами плечевой кости и во вторую столько же больных с переломами, осложнёнными нейропатией лучевого нерва. Мужчин было 24, женщин - 18. Возраст от 20 до 80 лет ( $38 \pm 14$ ). Всем больным выполнялось оперативное лечение с использованием аппарата Илизарова. Средний срок фиксации в аппарате в первой группе составил  $71 \pm 17$  дней, во второй -  $87 \pm 20$  дней.

Интенсивность тени зоны перелома прослеживалась на рентгенограммах в периодах фиксации в аппарате 0, 10, 30, 50, 70 дней. Создавались точки путем вычисления средних

значений из совокупности рентгенограмм соответствующих нужному периоду времени  $\pm 10$  дней.

При анализе рентгенограмм установлено, что средняя оптическая плотность в первой группе интермедиарной пластинки составляла  $0,11 \pm 0,09$  усл. ед. и костного мозга  $0,13 \pm 0,11$  усл. ед. Во второй, интермедиарной пластинки  $0,08 \pm 0,07$  усл.ед и  $0,09 \pm 0,08$  усл.ед костного мозга. Статистически, разница между двумя группами по значениям интермедиарной мозоли ( $p=0,04$ ) и костного мозга ( $p=0,05$ ) значима.

Динамика минерализации костной мозоли в двух группах имела следующую картину. На 30 сутки фиксации отмечалось увеличение значений оптической плотности в обеих группах, но второй группе - с сопутствующей нейропатией - позитивная динамика с меньшей интенсивностью. Хотя и в обеих группах прослеживалась динамика в сторону увеличения показателей, статистический анализ не показал статистически достоверного различия между 10 и 30 сутками. На 50 – е сутки фиксации в обеих группах значимо ( $p=0,04$ ) по отношению к десятым суткам отмечалось тоже увеличение значений и тоже прослеживалась несколько меньшая динамика в во второй группе. На 70–е сутки картина немного менялась. Показатели значений в первой группе продолжали уверенный рост, в то время как во второй отмечалось напротив уменьшение показателей.

#### **Функциональная нагрузка и жесткость фиксации отломков плечевой кости\***

Определялась микроподвижность отломков плечевой кости при дозированном аксиальном нагружении конечности шагом в 10 кг. При этом с помощью тензодатчика и вольтметра В7-73/1 регистрировалось изменение расстояния между спицами, выходящими из кости выше и ниже зоны перелома. Для этого использовали устройство\* из двух блоков, которые фиксировалось на спицах непосредственно у места выхода спиц из мягких тканей. Блоки между собой соединяли натянутым тросиком, фиксировали показания вольтметра как нулевую точку отсчета. Затем больной устанавливал плечо на весы с опорой на локоть и нагружал по оси. Изменение расстояния между спицами приводило к деформации тензодатчика тросом. Разница между первоначальным и конечным показанием вольтметра с учетом тарировки позволяла рассчитать осевое смещение костных отломков. К обследованию больного приступали после тарировки датчика с помощью микрометра.

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с помощью пакета анализа данных Microsoft EXCEL-2010. Оценку достоверности различий результатов выполняли с использованием t-критерий Стьюдента. Применяли методы корреляционного и регрессионного анализа.

По результатам исследования установлено, что ее средним является значение  $153 \pm 29$  мКм/10 кГц. Динамика показателей в различные сроки имеет тенденцию к увеличению в

---

\* Исследование проведено совместно с д.м.н., профессор Щуровым В.А.

\*Рационализаторское предложение №1/2015 Щуров В.А., Тарчоков В.Т.

один из промежутков времени и уменьшение - в другом (рис. 6). Потому микроподвижность костных отломков можно охарактеризовать наличием стадийности – низкой микроподвижности, высокой и устойчивого снижения. Наличие низкой подвижности на начальных сроках лечения детерминирована достижениями интраоперационной репозиции и аппаратной стабилизацией отломков. Стадия высокой микроподвижности, пик которой приходится на 2 – 3 неделю фиксации в аппарате, совпадает со стадией резорбции концов костных отломков и осколков в зоне перелома, что, соответственно, и ведет к увеличению показателей микроподвижности. Последняя стадия, характеризующаяся стадией регенерации костной ткани, - микроподвижность стабильно снижается, стремясь к нулевому значению по достижению консолидации перелома. Если принять во внимание, что достижение значений микроподвижности менее 30 мкм является свидетельством достижения консолидации перелома, то выше представленная динамика прослеживается в случаях достижения хорошей репозиции и стабильной фиксации костных отломков. При отсутствии таких условий показатели микроподвижности могут иметь динамику не волнообразного характера с тенденцией к уменьшению после двух – трех недель, а, напротив, к увеличению, связанной не только с резорбцией концов отломков, но и костной ткани вокруг спиц с последующим уменьшением стабильности и увеличением сроков консолидации или к отсутствию сращения.

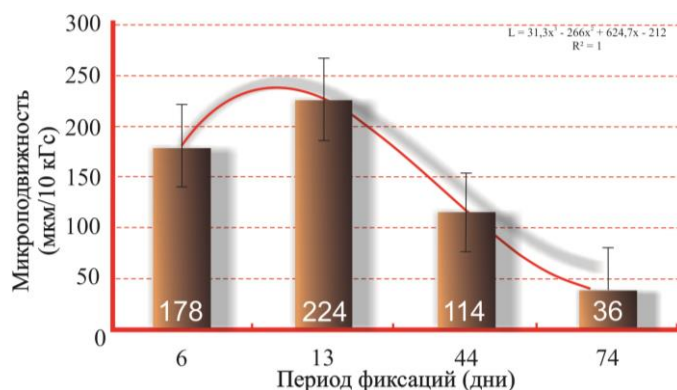


Рис. 6 Микроподвижность костных отломков плечевой кости в динамике

### **Электростимуляция мышц предплечья и стандартизация показателей оценки результатов**

Нами проведен курс электростимуляции мышц разгибателей кисти у больных с нейропатией лучевого нерва в процессе лечения методом Илизарова перелома плечевой кости. Для отражения динамики функционального состояния нервно-мышечного аппарата стимулируемой конечности нами была разработана стандартная система оценки результатов в рамках международной классификации функций (МКФ) у больных с мононейропатиями. В соответствии с классификатором МКФ функции мышечной силы - это функции, относящиеся к силе сокращения отдельной мышцы или группы мышц. Кодированы функции мышечной силы символом b730. В разделе общего определителя с негативной шкалой для обозначения величины и выраженности нарушения отражены градации нарушения: 0 нет

нарушений (никаких, отсутствуют, ничтожные) 0-4%; 1 легкие нарушения (незначительные, слабые) 5-24%; 2 умеренные нарушения (средние, значимые) 25-49%; 3 тяжелые нарушения (высокие, интенсивные) 50-95%; 4 абсолютные нарушения (полные) 96-100%. Верхняя конечность кодируется символом «1». Правая и левая стороны кодируются согласно классификатору МКФ символами «1» и «2» соответственно. Следовательно символы «b73011» будут кодировать функциональную активность мышц верхней конечности справа и «b73012» - слева. Для кодировки функции мышц верхних конечностей мы разработали таблицу, в которой акцент делается на конечном результате – итоговом движении.

Разработанная система стандартизации позволяет определить количество мышечных групп, в которых произошел позитивный сдвиг функционального состояния после курса электростимуляции. Кроме того, в выборках больных можно провести статистическую обработку данных, в частности вычислить среднюю и стандартное отклонение. Так, у больных с нейропатией лучевого нерва этот показатель был равен  $1,7 \pm 1,2$  (мышечных групп).

### **Способ оптимизации оценки болевого синдрома\***

Разработан способ оценки болевого синдрома\*\*, заключающийся в заполнении визуально аналоговой шкалы, расположенной на стандартном бланке и разбитой на вербально обозначенные подшкалы интенсивности болевого синдрома, сопряженные с двенадцатью временными промежутками, который пациент заполняет в течение суток с временными интервалами: 1-3; 3-5; 5-7; 7-9; 9-11; 11-13; 13-15; 15-17; 17-19; 19-21; 21-23; 23-1. Напротив каждого временного интервала расположена модифицированная нами визуально-аналоговая шкала, которая сочетает элементы вербальной характеристики болевого синдрома и разбита на четыре подшкалы, соответствующие таким оценкам боли, как «слабая», «умеренная», «выраженная» и «сильная». Начало шкалы соответствует определению «нет боли», окончание шкалы – «нестерпимая боль». После соответствующего инструктажа пациент заполнял бланк в течение суток, отмечая каждые два часа интенсивность болевых ощущений. В ночное время заполнение бланка продолжается только в том случае, если пациент просыпается от боли. Если ночью боль не беспокоит, то данный временной период пропускается.

В итоге, это нам позволяло выделить пики максимальных проявлений болевого синдрома, откорректировать время приема и количество обезболивающих препаратов.

Использование разработанного способа позволило облегчить визуальную оценку интенсивности болевого синдрома, которую пациент производит самостоятельно и позволяет выделить пики максимальных проявлений болевого синдрома, что облегчает анталгическую терапию и, в конечном итоге, делает ее более целенаправленной, упреждающей усиление

---

\* Исследование проведено совместно с д.м.н, доцент Ерохиным А.Н.

\*\* Способ оценки болевого синдрома. Патент на изобретение №2555127 РФ (приоритет изобретения от 10.06.14 №2014123923).



болевых ощущений. Данный подход к оценке суточной динамики болевых ощущений позволил откорректировать время приема обезболивающих средств, оптимизировать параметры режима электростимуляции и способствовал повышению эффективности анальгической терапии. Данным способом проведена оценка у 14 больных. До начала электростимуляции общая суточная интенсивность боли у данной группы пациентов (средняя) составила 411 мм, после курса – 95 мм. Таким образом, интенсивность болевого синдрома уменьшилась на 77 процентов.

### **Факторы физической терапии в системе лечебно-восстановительного процесса больных с диафизарными переломами плечевой кости при нейропатии лучевого нерва \***

Исследованы данные ЭМГ у 41 больного с нейропатией лучевого нерва, которым был выполнен закрытый чрескостный остеосинтез аппаратом Илизарова. Всем больным производили электростимуляцию мышц. Анализировали динамику показателей произвольной электрической активности, включающих амплитуду и частоту электромиограммы, зарегистрированную в условиях функциональной пробы «произвольное максимальное напряжение» и амплитуду М-ответов при супрамаксимальном раздражении лучевого нерва на уровне средней трети плеча, кроме этого производили учет прироста амплитуды разгибания кисти. Выявлено, что раннее начало лечебно-восстановительных воздействий, включающих электростимуляцию и адаптированную лечебную физкультуру, способствует более быстрому росту функциональных показателей, иннервируемых лучевым нервом мышц. Так, в группе пациентов, у которых курс электростимуляции мышц разгибателей кисти и пальцев, начинали на 3-5 день после развития нейропатии лучевого нерва, прирост клинико-электромиографических показателей опережал таковые у больных (рис. 7), которым электростимуляцию начинали в более позднее время (через две-три недели) (рис. 8).

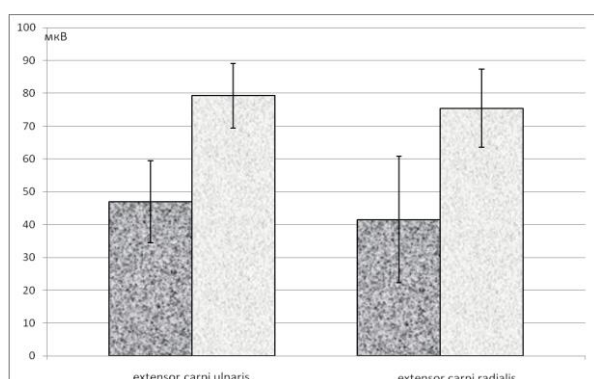


Рис. 7 Динамика амплитуды электромиограммы мышц разгибателей кисти при начале электростимуляции на 3 - 5 день после развития нейропатии лучевого нерва. Темные столбцы – до начала электростимуляции, светлые столбцы – после окончания курса электростимуляции (10 - 12 процедур),  $M \pm \sigma$ , где  $M$  - средняя,  $\sigma$  – стандартное отклонение,  $n=13$ . Непарный  $t$  - критерий Стьюдента,  $p < 0,05$  при статистическом анализе динамики extensor carpi ulnaris et extensor carpi radialis

\* Исследование проведено совместно с д.м.н, доцент Ерохиным А.Н.

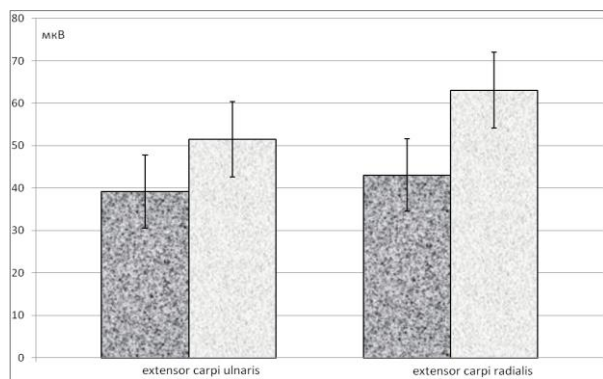


Рис. 8 Динамика амплитуды электромиограммы мышц разгибателей кисти при начале электростимуляции через 2-3 недели после развития нейропатии лучевого нерва. Темные столбцы – до начала электростимуляции, светлые столбцы – после окончания курса электростимуляции (10 - 12 процедур),  $M \pm \sigma$ , где  $M$  - средняя,  $\sigma$  – стандартное отклонение,  $n=11$ . Непарный  $t$  - критерий Стьюдента,  $p < 0,05$  при статистическом анализе динамики extensor carpi ulnaris et extensor carpi radialis

### Ошибки и осложнения, их предупреждение и купирование

Из пролеченных 119 больных с диафизарными переломами плеч у 45 (37,81%) были отмечены различные осложнения. Воспалительные явления выявлены в 19 (15,97%) случаях и характеризовались наличием болевого синдрома, температурной реакцией, гиперемией кожных покровов вокруг спицевых ходов и отделяемого. В 8 (6,72%) случаях осложнения встречались при нахождении в стационаре, в 11 (9,24%) – в амбулаторных условиях. К причинам этой группы осложнений мы относим термические ожоги вследствие проведения спиц с высокой скоростью и их накаливанием, недостаточной личной гигиеной больного, длительный период между перевязками или вообще их отсутствие из-за неявки на амбулаторный прием

У 10 (8,40%) больных в послеоперационном периоде отмечено вторичное смещение костных отломков, в связи с чем, 4 (3,36%) больных приходилось брать в операционную для перепроведения спиц и перемонтажа аппарата. У 6 (5,04%) больных удалось устранить возникшее смещение перемонтажем аппарата в условиях аппаратной и взаимным перемещением баз аппарата на дистальном и проксимальном отломках. При более подробном рассмотрении случаев выделены тактические интраоперационные ошибки, приведшие к данному осложнению, это неправильное наложение скелетного вытяжения, вследствие чего остаются не устранённые грубые смещения, которые в процессе репозиции в аппарате приводят к возникновению взаимопротивоположно направленных сил между репозирующими и базовыми спицами и недостаточность фиксирующих элементов для связи кость – аппарат.

Рефрактура встретилась нам в 3 (2,52 %) случаях. Все случаи являлись следствием какой либо травмы – падение на бок на сторону перелома, падение на локоть и чрезмерная физическая нагрузка. Хотя это и является следствием травм, мы причисляем эти случаи к ошибкам, приведшим к осложнению. Под ошибкой мы подразумеваем преждевременное снятие аппарата и остаточные смещения в виде угловой деформации, что приводит к неправильному, с биомеханической точки зрения, распределению нагрузки на плечевую кость.

У 2 больных (1,7 %) в периоде амбулаторного наблюдения развился спицевой остеомиелит. Мы связываем данное осложнение с несоблюдением режима проведения спиц (чередование остановки и сверления кортикальной пластинки), что привело к ожогу кости и окружающих мягких тканей вследствие нагревания спицы. Немаловажную роль играло отсутствие лечения при появлении первых признаков воспаления, несоблюдение режима посещения амбулаторного приема и хирурга по месту жительства. При правильном алгоритме действий, заключающемся в правильном режиме перевязок, антибиотикотерапии и удалении спицы при появлении гнойных выделений, можно избежать такого рода осложнений.

Как осложнение, нейропатия лучевого нерва идет на втором месте (11 случаев – 9,24 %). Она является следствием таких интраоперационных ошибок как перерастяжение лучевого нерва при наложении скелетного вытяжения (4 случая – 3,36 %) и несоблюдение правил проведения спиц через безопасные зоны (6 – 5,88 %). Клинические проявления данного повреждения отмечались в раннем послеоперационном периоде – на следующий день после травмы. Пациентам данной категории в тот же день назначили ЭНМГ для определения степени повреждения и исключения перерыва нерва, фиксировали гипсовой лонгетой лучезапястный сустав в среднефизиологическом положении. По результатам исследования определяли тактику дальнейшего лечения. При значительном снижении проводимости по стволу прибегали к пункционной установке электродов с последующей электростимуляцией, при умеренном снижении ограничивались электростимуляцией по кожным отведениям. Параллельно с курсами электростимуляции больные получали курс нейротропной терапии, включающей сосудистую терапию, антихолинэстеразные препараты, витамины группы В, а также массаж, ЛФК по индивидуальной программе с инструктором.

Комплексный подход и раннее начало лечебных мероприятий позволили добиваться устранения осложнения в сроки от 28 до 105 дней.

### **Заключение**

Применение метода чрескостного остеосинтеза, позволяет достичь консолидацию перелома при лечении пострадавших с переломами диафиза плечевой кости не осложненными и осложненными нейропатией лучевого нерва. В 100% случаев получен положительный результат (91,7% - хорошо, 8,3% - удовлетворительно). Применяемые нами методики лечения и компоновки аппарата Илизарова позволяли применять комплекс лечебных мероприятий по восстановлению проводимости по лучевому нерву без дополнительных оперативных вмешательств. Возникшие в процессе лечения осложнения на конечный результат не повлияли.

Использование суточной оценки интенсивности болевого синдрома у больных с сопутствующей нейропатией лучевого нерва позволяет выделить пики максимальных

проявлений болевого синдрома, что облегчает анальгетическую терапию, делает ее более целенаправленной и упреждающей усиление болевых ощущений.

Консолидация переломов диафиза плечевой кости имеет корреляционные особенности. Достоверно коррелируют сроки консолидации перелома с его удаленностью от проксимального полюса плечевой кости, протяженностью зоны перелома и остаточная величина поперечного смещения после репозиции костных отломков. Данная корреляция отсутствует у больных с сопутствующей нейропатией лучевого нерва.

Микроподвижность костных отломков плечевой кости в процессе фиксации костных отломков можно охарактеризовать наличием стадийности – низкой микроподвижности, высокой и устойчивого снижения.

### **Выводы**

1. Применение чрескостного остеосинтеза в лечении пострадавших с диафизарными переломами плечевой кости не осложненных и осложненных нейропатией лучевого нерва показывает высокую эффективность метода, позволяющую достичь в 100% случаев консолидацию перелома, получать хорошие результаты лечения в отдаленном периоде (91,7 % - хорошо, 8,3 % - удовлетворительно) и применять комплекс лечебных мероприятий по восстановлению проводимости по лучевому нерву без дополнительных оперативных вмешательств.

2. Срок сращения перелома диафиза плечевой кости, неосложненного нейропатией лучевого нерва статистически достоверно коррелирует со следующими характеристиками перелома: локализацией перелома (чем дистальнее расположение перелома на диафизе плечевой кости, тем меньше срок сращения ( $R_1 = -0,461$ ,  $p=0,0091$ ); протяженностью зоны перелома (чем больше протяженность зоны перелома, тем длительнее срок сращения ( $R_1=0,432$ ;  $p=0,0152$ )); послерепозиционной величиной смещения отломков (чем больше величина послерепозиционного смещения отломков, тем длительнее срок сращения ( $R_1=0,371$ ;  $p=0,0402$ )).

3. Выявленные зависимости справедливы для неосложненных диафизарных переломов плечевой кости в пределах от 11 до 72 процентов удаленности перелома от проксимального конца плечевой кости, и не действительны при наличии нейропатии лучевого нерва, что обусловлено, по нашему мнению, нарушением функции «периферического насоса» вследствие снижения или выпадения функции мышц разгибателей кисти.

4. Использование опоры из трех четвертей кольца при лечении переломов диафиза плечевой кости на различных уровнях позволяет улучшить качество жизни пациента за счет отсутствия давления кольцевой опоры на грудную клетку и исключает появление рычагового эффекта с точкой опоры на грудной клетке.

5. Раннее начало электростимуляции мышц разгибателей кисти конечности при нейропатии лучевого нерва ускоряет процесс восстановления их функции и улучшает

действие «периферического насоса», что способствует более раннему сращению отломков кости.

6. Суточный контроль интенсивности болевого синдрома у больных с переломом плеча, осложнённом нейропатией лучевого нерва, позволяет выявить пики максимального проявления болевого синдрома и оптимизировать режим электростимуляции в совокупности с проведением антальгетической терапии.

### **Практические рекомендации**

1. Перед началом операции следует использовать скелетное вытяжение, осуществлять его наложение с учетом механизма смещения отломков для устранения больших смещений.

2. При проведении спиц следует придерживаться безопасных зон, характерных для данного уровня, с учетом анатомо – топографических особенностей сегмента, в особенности на уровне средней трети плеча, где лучевой нерв огибает плечевую кость.

3. Компоновки аппарата при переломах на различных уровнях диафиза необходимо собирать с использованием одной из опор в три четверти кольца для исключения давления на грудную клетку и отрицательного биомеханического момента в системе плечо – аппарат.

4. У больных с переломом плечевой кости, осложненном нейропатией лучевого нерва, рекомендуется раннее начало электростимуляции мышц-разгибателей кисти заинтересованной конечности.

5. В процессе реабилитации больных с переломом плечевой кости, осложненном нейропатией лучевого нерва, рекомендуется проводить суточную оценку динамики болевого синдрома и осуществлять антальгическую терапию с упреждением развития максимума болевых ощущений.

### **Список научных работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Тарчоков В. Т. Оптимизация лечебно-восстановительного процесса больных с переломами плечевой кости при нейропатии лучевого нерва / В. Т. Тарчоков, А. Г. Карасев, А. Н. Ерохин // "Современные проблемы здравоохранения" : материалы науч.-практ. конф. врачей и ученых Курган. обл., посвящ. 95-летию со дня рожд. Я.Д. Витебского. - Курган, 2014. - С. 73-74.

2. Тарчоков В. Т. Оптимизация лечебно-восстановительного процесса больных с переломами плечевой кости при нейропатии лучевого нерва (Электронный ресурс) / В. Т. Тарчоков // Материалы Конгресса А.С.А.М.И. Россия (Санкт-Петербург, 23 мая 2014). - Курган, 2014. - С. 76-77.

3. Некоторые результаты лечения больных с закрытыми диафизарными переломами плечевой кости методом чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова / В. Т. Тарчоков, А. Н. Дьячков, В. А. Щуров, А. Н. Ерохин // Риски и осложнения в современной травматологии и ортопедии: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти проф. А. Н. Горячева, 17-18 апр. 2015 г. - Омск, 2015. - С. 112.

4. Тарчоков В. Т. Лечение больных с закрытыми диафизарными переломами плечевой кости методом чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова (Электронный ресурс) / В. Т. Тарчоков, А.

Н. Дьячков // Илизаровские чтения : материалы науч.-практ конф. с междунар. участием : эл. опт. диск. - Курган, 2015. - С. 253. - (Прил. к журн. Гений ортопедии / Журн. клинич. и эксперимент. ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова. - 2015. - № 2.).

5. Тарчоков В. Т. Особенности лечения переломов плечевой кости по Илизарову / В. Т. Тарчоков, В. А. Щуров // Риски и осложнения в современной травматологии и ортопедии : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти проф. А. Н. Горячева, 17-18 апр. 2015 г. - Омск, 2015. - С. 112-113.

6. Щуров В. А. Определение жесткости фиксации костных отломков плечевой и большеберцовой костей (Электронный ресурс) / В. А. Щуров, В. Т. Тарчоков, С. П. Бойчук // Илизаровские чтения : материалы науч.-практ конф. с междунар. участием : эл. опт. диск. - Курган, 2015. - С. 266-267. - (Прил. к журн. Гений ортопедии / Журн. клинич. и эксперимент. ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова. - 2015. - № 2.).

7. Щуров В. А. Особенности функционального состояния больных при лечении закрытых переломов плечевой кости / В. А. Щуров, В. Т. Тарчоков // Успехи соврем. естествознания. - 2015. - № 5. - С. 54-59. URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35099> (дата обращения: 11.09.2016).

8. Щуров В. А. Особенности функционального состояния организма при лечении закрытых переломов плеча по Илизарову / В. А. Щуров, В. Т. Тарчоков // Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника: материалы Всерос. конф. с международ. участием. – СПб., 2015. - С. 104.

9. Использование международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) при электростимуляции мышц у больных с мононейропатиями (Электронный ресурс) / А. Н. Ерохин, С. О. Рябых, А. Е. Кобызев, К. А. Григорович, В. Т. Тарчоков, М. В. Хомченков, И. А. Мещерягина // Илизаровские чтения : науч.-практ. конф. с междунар. участием "Костная патология: от теории до практики", посвящ. 95-летию со дня рождения Г.А. Илизарова, 65-летию метода Илизарова, 45-летию Центра Илизарова : материалы : 1-эл. опт. диск. - Курган, 2016. - С. 146.

10. Лечение перелома плеча, осложненного нейропатией локтевого и лучевого нервов / В. Т. Тарчоков, И. А. Мещерягина, А. Н. Дьячков, С. П. Бойчук // Журн. клинич. и эксперимент. ортопедии им. Г. А. Илизарова. - 2016. - № 1. - С. 85-89. (Из перечня рецензируемых научных изданий - ВАК).

11. Сравнительный анализ методов лечения нейропатий лучевого нерва при диафизарных переломах плечевой кости / И. А. Мещерягина, В. Т. Тарчоков, А. А. Скрипников, С. В. Люлин, А. Н. Дьячков // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 4. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24968> (дата обращения: 04.10.2016) (Из перечня рецензируемых научных изданий - ВАК).

12. Стандартизация показателей оценки результатов в рамках международной классификации функций (мкф) при хронической и временной электростимуляции мышц у больных с

мононейропатиями / А. Н. Ерохин, С. О. Рябых., А. Е. Кобызев, К. А. Григорович, В. Т. Тарчоков // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 4. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24960> (дата обращения: 04.10.2016) (Из перечня рецензируемых научных изданий - ВАК).

13. Тарчоков В. Т. Особенности консолидации перелома плечевой кости у больных с нейропатией лучевого нерва при чрескостном остеосинтезе методом Илизарова (Электронный ресурс) / В. Т. Тарчоков, А. Н. Ерохин // Илизаровские чтения : науч.-практ. конф. с междунар. участием "Костная патология: от теории до практики", посвящ. 95-летию со дня рождения Г.А. Илизарова, 65-летию метода Илизарова, 45-летию Центра Илизарова : материалы : 1-эл. опт. диск. - Курган, 2016. - С. 360.

### **Изобретения, полезные модели и рационализаторские предложения по теме диссертации**

1. Пат. 2555127 РФ, МПК А61В 5/16. Способ оптимизации болевого синдрома. Патент на изобретение. Заявитель и патентообладатель ФГБУ РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова. № 2014123923/14; заявл. 10.06.2014; опубл. 10.07.15. Бюл. № 19.

2. Заявка на полезную модель №2016138983 от 03.10.16. Вариант компоновки аппарата Илизарова при остеосинтезе переломов плечевой кости на уровнях верхней и средней трети плеча.

3. Щуров В.А., Тарчоков В.Т. Способ определения жесткости фиксаций костных отломков плечевой кости. Удостоверение на рационализаторское предложение № 1/2015.

4. Тарчоков В.Т., Мацукатов Ф.А. Устройство для скелетного вытяжения верхней конечности. Удостоверение на рационализаторское предложение № 47/2012.

5. Тарчоков В.Т., Бойчук С.П. Способ остеосинтеза переломов нижней трети диафиза плечевой кости. Удостоверение на рационализаторское предложение №6/2016.

6. Тарчоков В.Т., Ерохин А.Н., Бойчук С.П. Способ измерения поперечного смещения и расчёта истинной угловой деформации костных отломков длинных трубчатых костей. Удостоверение на рационализаторское предложение №1/2016.

7. Тарчоков В.Т., Ерохин А.Н., Бойчук С.П. Способ измерения уровня и протяженности зоны перелома на диафизарном отделе кости. Удостоверение на рационализаторское предложение №2/2016.