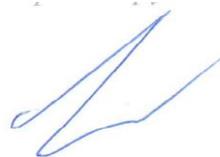


*На правах рукописи*



**МЕДВЕДЕВ ДМИТРИЙ ИОСИФОВИЧ**

**КЛИНИКО-БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
СТАБИЛЬНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА МЕЛКИХ ФРАГМЕНТОВ  
ПРИ МНОГООСКОЛЬЧАТЫХ ПЕРЕЛОМАХ ДИСТАЛЬНОГО  
МЕТАЭПИФИЗА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ**

14.01.15-травматология и ортопедия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Донецк -2016

Работа выполнена в Донецком национальном медицинском университете им.М.Горького на кафедре травматологии, ортопедии и ХЭС ФИПО.

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор  
**Лобанов Григорий Викторович**

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук, профессор  
**Ивченко Андрей Валерьевич**,  
ГУ «Луганский государственный медицинский университет», профессор кафедры госпитальной хирургии, травматологии, ортопедии

доктор медицинских наук, профессор  
**Паршиков Михаил Викторович**  
ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова», профессор кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н.Бурденко» МЗ РФ

Защита состоится «23» декабря 2016 года в 15-00 часов на заседании диссертационного совета Д 01.012.04 при Донецком национальном медицинском университете им.М.Горького по адресу: 83045, г.Донецк, пр-т Ленинский, 47, аудитория хирургического корпуса. Тел. факс: +38(062) 387-50-27, e-mail: [d\\_01.012.04\\_dsmu@mail.ru](mailto:d_01.012.04_dsmu@mail.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Донецкого национального медицинского университета им.М.Горького по адресу: 83003, г. Донецк, пр. Ильича,16 (<http://dnmu.ru/>).

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 01.012.04

О.С.Антонюк

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Лечение переломов дистального метаэпифиза плечевой кости является актуальной проблемой травматологии. Это обусловлено как достаточно высокой частотой и тяжестью травмы, так и ее возможными последствиями. По данным литературы, переломы дистального метаэпифиза плечевой кости составляют 0,5-2%, от всех повреждений опорно-двигательного аппарата, 6,5-15% от всех переломов плечевой кости и около 30% в обл. локтевого сустава (Милованов Н.О., 2002; Науменко Л.Ю., 2009, Попов В.А., Шуба В.Й., Білоноженко А.В.,2002; O'Driscoll S.W.,2005,)

Осложнения и неудовлетворительные исходы лечения, при этих повреждениях в 10 -18%, обусловлены длительной иммобилизацией конечности, которая в 15,2-85% ведет к развитию контрактур (Попов В.А., Шуба В.Й., Білоноженко А.В., 2007, Носивец Д.С., Варин В.В., Науменко Л.Ю., 2010; Горшунов Д.Е., 2007; Зоря В.И., 2010, Мателенок Е.М.,2006; Морозов Д.С., 2009; Atalar A.C., 2009, Mansat P. 2005, Ring D., Jupiter J.B., Gulotta L., 2003; K. Schmidt – Horlohe, 2010). В отдаленном послеоперационном периоде причиной функциональных нарушений являются контрактуры у 82% пациентов и развитие гетеротопической оссификации у 28,2 -49% (Науменко,2009). Стойкая инвалидность при данном виде травм составляет от 13 до 30% (Гайко Г.В., Страфун С.С., Курінний І.М., 2007; Науменко Л.Ю., Носивец Д.С., 2010; Birch P.C., Downing N.J., Holdsworth B.J., 2002; Mansat P. 2005).

Переломы дистального метаэпифиза плечевой кости, характеризуются достаточно разнообразной картиной повреждения, определяющих тактику лечения пострадавших. Традиционно методы лечения переломов дистального метаэпифиза плечевой кости, подразделяют на консервативные и оперативные.

Исходя из принципов лечения внутрисуставных переломов, согласно которым лечение последних должно обеспечить конгруэнтность суставных

поверхностей и раннюю функцию сустава, консервативное лечение данного вида переломов наименее приемлемо.

Наиболее отвечающим декларируемым принципам, является оперативный метод лечения, который в настоящее время расценивается как доминирующий (Жабин Г.И., 2003; Науменко Л.Ю., Носивец Д.С., 2009; Anglen G., 2005; Sanchez-Sotelo J. et al., 2007).

Остеосинтез аппаратами внешней фиксации, по данным литературы, эффективен преимущественно в случаях монофрагментарных переломов А1, В1, и редко С1 из-за сложности анатомического восстановления суставной поверхности плечевой кости. (Валиев Э.Ю., 1994; Каллаев Т.Н., 2002; Дергачев В.В., 2002; Бодня А.И., Славов В.Х., Кривенко С.Н., 2010; Городниченко А.И., Гусейнов Т.Ш., Усков О.Н., 2013; Крылов В.А., 2009, Науменко Л.Ю., Носивец Д.С., 2009).

Оптимальным методом оперативного лечения монофрагментарных и крупнооскольчатых переломов дистального метаэпифиза плечевой кости является, согласно данным литературы, погружной остеосинтез (Крылов В.А., 2009; Науменко Л.Ю. с соавт., 2009; Носивец Д.С. с соавт., 2008; Сергеев С.В. с соавт., 2008; Голка Г.Г., 2010). Среди методик погружного остеосинтеза переломов дистального метаэпифиза плечевой кости можно отметить как внутрикостный (Мателенок Е.М., 2000; 23,24 Жабин Г.И., с соавт., 2003), так и накостный ( Дроботун с соавт., 2002; Шуба В.Й., 2004; Мателенок Е.М., 2000; Жабин Г.И. с соавт., 2003; Jupiter J.V. et al, 2000; Anglen G., 2005;) остеосинтез.

Приведенные методы погружного остеосинтеза не лишены недостатков, в частности эти методики не применимы при многофрагментарных, сопровождающихся наличием мелких фрагментов переломах.

В данном случае, для остеосинтеза, используют спицы (Меркулов В.Н., 2008; Набоков А.Ю., 2007). Однако этот метод, решая проблему репозиции фрагментов, к сожалению, не всегда может обеспечить необходимую их стабильность, что приводит либо к вторичному смещению отломков, либо тре-

бует дополнительной иммобилизации, следствием которых является развитие контрактур в дальнейшем (Меркулов В.Н. с соавт., 2008). Иными словами, улучшение показателей стабильности при остеосинтезе спицами позволило бы значительно расширить показания к этому виду остеосинтеза. Это положение определило необходимость поиска технических решений для повышения стабильности остеосинтеза спицами.

### **Степень разработанности темы:**

Исследованию поставленной проблемы посвящено значительное количество работ. Однако, анализ литературы позволяет сделать вывод о том, что уделяется больше внимания восстановлению конгруэнтности суставных поверхностей, но не оцениваются размеры и состояние костных фрагментов. В выполненной работе в качестве критерия мелких фрагментов мы определяем костные отломки размерами от 0,5 до 2,0 см, которые имеют принципиальное значение для конгруэнтности сустава и целостности хрящевой ткани, которые выполняют опорную и скользящую функции сустава. Конструкций, фиксирующих мелкие фрагменты при использовании наружного остеосинтеза, не разработано. Практические врачи при выполнении оперативного вмешательства, мелкие костные фрагменты укладывают под опору более крупных, что существенно влияет на хрящевую ткань, находящуюся рядом. При внешнем остеосинтезе делается акцент на ожидаемый лигаментотаксис, что не делает фрагменты управляемыми, а при оперативном доступе лигаментотаксис разрушается. Используемые для фиксации спицы, оказываются ориентированными во внешнем устройстве, что не всегда совпадает с ориентацией необходимой для стабилизации мелкого фрагмента.

Также не разработаны критерии, по которым можно было бы судить о том, что один фрагмент является критически необходимым для функционирования сустава, а другой функционально и морфологически не подлежит синтезу.

**Цель исследования** - улучшить результаты лечения при многофрагментарных переломах дистального метаэпифиза плечевой кости путем разра-

ботки биомеханически обоснованного компрессирующего устройства обеспечивающего стабильность остеосинтеза мелких фрагментов.

### **Задачи исследования**

1. Изучить по данным литературы возможности и перспективы современных способов лечения больных с многофрагментарными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости.
2. Провести сравнительный анализ результатов лечения больных с многофрагментарными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости различными способами.
3. Разработать устройство, для проведения стабильного остеосинтеза мелких костных фрагментов, при многофрагментарных переломах дистального метаэпифиза плечевой кости, экспериментально изучить его фиксирующие возможности.
4. Разработать и биомеханически обосновать способ стабильного остеосинтеза мелких фрагментов при многофрагментарных переломах дистального метаэпифиза плечевой кости
5. Провести клиническую апробацию разработанного способа стабильного остеосинтеза при лечении больных с многофрагментарными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости и оценить его результаты.

### **Научная новизна работы**

Биомеханически обоснован принцип стабильной фиксации мелких фрагментов, с учетом которого, разработано компрессирующее устройство для лечения многофрагментарных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости.

Экспериментальным путем доказано, что разработанное устройство, основанное на принципе однонаправленной компрессии костных отломков, обладает лучшими фиксирующими характеристиками по сравнению с остео-

синтезом спицами при нагрузках превышающих 20Н, что говорит о большей жесткости системы кость-фиксатор, а, следовательно, о стабильности костных отломков при ранней реабилитации.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Разработанный способ стабильного остеосинтеза мелких фрагментов с использованием предложенного компрессирующего устройства обеспечивает адекватную стабильность костных фрагментов при многофрагментарных переломах дистального метаэпифиза плечевой кости, что позволяет начать двигательную активность в раннем послеоперационном периоде.

Полученные результаты апробации позволяют рекомендовать разработанный способ стабильного остеосинтеза мелких фрагментов к внедрению в широкую практику.

Полученные результаты исследования имеют весомое практическое значение, в настоящее время используются в лекционном курсе на кафедре травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных ситуаций Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького, внедрены в клиническую практику медицинских учреждений, что свидетельствует об достаточной эффективности разработанного метода оперативного лечения.

### **Методология и методы исследования**

В своем исследовании для выполнения поставленной задачи автором были использованы информационно-аналитический, биомеханический, клинический, рентгенологический, компьютерно-томографический, статистический методы исследования.

Статистическая обработка материалов исследования выполнена на основе параметрических методов анализа, так как отобранные для статистического анализа результаты, имели нормальное распределение. Используя описательную статистику, определяли среднее значение величин ( $M$ ), ошибку среднего ( $m$ ), доверительный интервал ( $\sigma$ ), минимальное и максимальное значения показателя. При анализе различий двух показателей использовали

T-тест для независимых выборок, при сравнении выборок с одним показателем (нормой) использовали T-тест для одной выборки, при анализе нескольких выборок применяли апостериорный тест Dunكان'a, позволяющий выявить значимые различия между несколькими рядами данных

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Доказать необходимость фиксации всех мелких фрагментов при внутрисуставном повреждении дистального метаэпифиза плечевой кости.
2. Разработать устройство для синтеза мелких фрагментов при внутрисуставном повреждении дистального метаэпифиза плечевой кости.
3. Доказать эффективность применения в клинической практике предложенного устройства

### **Степень достоверности и апробация результатов исследования**

Основные положения работы доложены и обсуждены на научных форумах различного уровня, в том числе и с международным участием: научно-практической конференции с международным участием «Современные теоретические и практические аспекты травматологии и ортопедии» (г.Донецк-Урзуф, 2011); научно-практической конференции с международным участием «Современные теоретические и практические аспекты травматологии и ортопедии» (г.Донецк-Урзуф, 2012); научно-практической конференции с международным участием «Современные теоретические и практические аспекты травматологии и ортопедии» (г.Донецк-Урзуф, 2013); научно-практической конференции с международным участием « лечение травм и заболеваний верхней конечности» (Киев, 2012); на XVI съезде ортопедов – травматологов Украины (г.Харьков, 2013).

Результаты работы были доложены и заслушаны на заседании сотрудников кафедры травматологии, ортопедии и ХЭС ФИПО Донецкого национального медицинского университета им.М.Горького 21 июня 2016 года (протокол №11).

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Материалы и методы исследования

В выполненной работе представлено информационно-аналитическое исследование данных литературы, которое позволило уточнить современное состояние вопроса в определении и практическом использовании тактики лечения переломов дистального метаэпифиза плечевой кости, обозначить проблемные вопросы клинической практики, в частности проблему стабильной фиксации мелких костных отломков.

На первом этапе исследования был выполнен ретроспективный анализ результатов лечения 162 больных с переломами дистального метаэпифиза плечевой кости, в основу которого легли клинические методы исследования. Изучены особенности лечебной тактики и оперативной техники, определены основные характеристики и критерии оценки исходов лечения больных. Результаты лечения анализировали, используя различные методики оценки результатов: методику описанную Broberg and Morrey (1986), а также методику, описанную Cassebaum в модификации Jupiter J.V. и соавт. (1985). Выделен один из проблемных вопросов лечебной тактики, а именно сложность выполнения стабильного остеосинтеза мелких фрагментов.

Для решения этого вопроса использован метод конструкторского моделирования: на основе литературных данных и анализа существующих способов остеосинтеза при переломах дистального метаэпифиза плечевой кости выбраны аналоги и прототипы, разработано оригинальное фиксирующее устройство. Для определения качества фиксации или несущей способности которого использовано натурное моделирование, а расчетным методом на плоской модели проведен анализ сил и моментов сил, действующих при использовании предложенной нами конструкции. Биомеханическое и математическое моделирование выполнены на базе лаборатории биомеханики ГУ «ИППС им.проф.М.И.Ситенко НАМН Украины» при консультативной помощи проф. А.А.Тяжелова, М.Ю.Карпинского и И.А.Субботы. Данные, полученные в результате эксперимента, были обработаны статистически. Рас-

четы проводились с помощью пакета для обработки и анализа исследовательских данных SPSS 11.0. Предварительная подготовка данных для обработки проводилась в пакете MS Excel 2007.

Заключительным этапом исследования стала клиническая апробация разработанного устройства и способа стабильного остеосинтеза мелких отломков при многофрагментарных переломах дистального метаэпифиза плечевой кости.

### **Результаты исследования и их обсуждения**

Для повышения объективизации данных анализ результатов лечения в зависимости от типа повреждения и метода лечения был нами проведен для всех больных и оценен по двум шкалам – Броберга-Моррея и Кассебаума. Средние результаты оценки для каждого метода лечения приведены в баллах (шкала Броберга-Моррея) и целых значениях чисел от 1 до 4 (шкала Кассебаума), результаты анализа исходов лечения больных представлены в таблицах 1.2.

**Таблица 1**

#### **Шкала значений для оценки результатов лечения больных с травмами локтевого сустава**

по <b>Бробергу-Моррею</b> (в баллах)	по <b>Кассебауму</b> (в целых числах)
менее 60 баллов – плохой результат	1 – плохой результат
60-79 баллов – удовлетворительный	2 – удовлетворительный результат
80 – 94 баллов – хороший результат	3 – хороший результат
95 баллов и более – отличный результат.	4 – отличный результат

Результаты лечения больных с повреждениями дистального отдела плечевой кости по типам повреждений и методам лечения.

Т ип	Метод лечения	Шкала оценки	N	Мини- мум	Макси- мум	Сред- нее	Стд. от- клонение	
А	АВФ	Broberg_Morrey _pr	1 1	74	86	<b>80,3</b>	5,8	
		Cassebaum	1 1	2	4	<b>3</b>		
	Гипс	Broberg_Morrey _pr	8 8	73	75	<b>74,0</b>	0,5	
		Cassebaum	8 8	2	3	<b>2</b>		
	МОС винтами	Broberg_Morrey _pr	2 2	78	86	<b>82,0</b>	5,7	
		Cassebaum	2 2	3	4	<b>3</b>		
	МОС пласти- нами	Broberg_Morrey _pr	5 5	76	85	<b>81,8</b>	4,2	
		Cassebaum	5 5	3	4	<b>3</b>		
	МОС спицами	Broberg_Morrey _pr	1 1	61	61	<b>61</b>		
		Cassebaum	1 1	2	2	<b>2</b>		
	СПСВ	Broberg_Morrey _pr	2 2	81	83	<b>82,0</b>	1,4	
		Cassebaum	2 2	3	3	<b>3</b>		
	В	АВФ	Broberg_Morrey _pr	1 1	79	79	<b>79</b>	
Cassebaum			1 1	2	2	<b>2</b>		

	Гипс	Broberg_Morrey _pr	7	71	89	<b>75,1</b>	6,3	
		Cassebaum	7	2	4	<b>2</b>		
	МОС винтами	Broberg_Morrey _pr	1	86	100	<b>88,2</b>	4,4	
		Cassebaum	1	2	4	<b>3</b>		
	МОС пласти- нами	Broberg_Morrey _pr	1	88	88	<b>88,0</b>		
		Cassebaum	1	3	3	<b>3</b>		
	МОС спицами	Broberg_Morrey _pr	8	61	85	<b>71,1</b>	8,7	
		Cassebaum	8	2	4	<b>2</b>		
	С	АВФ	Broberg_Morrey _pr	2	64	87	<b>74,6</b>	5,5
			Cassebaum	2	2	3	<b>2</b>	
		Гипс	Broberg_Morrey _pr	1	58	73	<b>71,6</b>	4,9
Cassebaum			1	2	3	<b>2</b>		
МОС винтами		Broberg_Morrey _pr	1	68	95	<b>81,3</b>	7,4	
		Cassebaum	1	2	4	<b>3</b>		
МОС пласти-		Broberg_Morrey _pr	3	65	100	<b>84,3</b>	9,2	

	нами	Cassebaum	3				
			5	2	4	<b>3</b>	
	МОС спицами	Broberg_Morrey _pr	7	56	75	<b>67,6</b>	9,3
		Cassebaum	7	2	3	<b>2</b>	
	СПСВ	Broberg_Morrey _pr	7	54	82	<b>74,0</b>	6,4
		Cassebaum	7	2	3	<b>2</b>	

Анализ табличных данных показал, что при переломах типа А остеосинтез винтами, накостный остеосинтез пластинами и остеосинтез аппаратами внешней фиксации (АВФ), а также метод постоянного скелетного вытяжения показали хорошие исходы лечения в среднем по группе. Удовлетворительные результаты лечения, были получены при иммобилизации гипсовой повязкой и репозиционном остеосинтезе спицами, который был применен при многофрагментарном открытом переломе с обширной травматизацией мягких тканей и отслойкой кожи как вынужденная мера. Следует отметить, что мы анализировали средние результаты лечения, но тем не менее ни у одного из 29 пациентов с повреждениями типа А не отмечено плохих исходов лечения, что видно из минимальных значений результатов.

При анализе исходов лечения при повреждениях типа В отмечено, что **только** использование в качестве фиксаторов погружных конструкций в виде пластин и винтов обеспечило хорошие результаты лечения. Три метода лечения (иммобилизация гипсовой повязкой, внеочаговый остеосинтез АВФ и репозиционный остеосинтез спицами) показали удовлетворительный результат. Следует отметить, что внеочаговый остеосинтез и накостный остеосинтез пластиной при повреждениях типа В применен единожды. Метод постоянного скелетного вытяжения при данном типе повреждения не использовался. Из 31 пациента с повреждениями типа В ни в одном случае, не отмечено плохих исходов лечения, что видно из минимальных значений результатов.

Максимальный результат (100 баллов по шкале Броберга-Моррея и отличный исход по Кассельбауму) отмечен у двух пациентов, которым выполнен стабильный остеосинтез отломков винтами.

Наибольшую группу пациентов составили пострадавшие с повреждениями типа С. Для их лечения применялись все шесть видов лечебного пособия. Наилучшие результаты лечения показали методы погружного стабильного остеосинтеза с использованием винтов (81,33 балла по шкале Броберга-Моррея) и пластин (84,3 балла по шкале Броберга-Моррея). Четыре метода (внеочаговый остеосинтез, остеосинтез спицами, иммобилизационный метод и метод постоянного скелетного вытяжения), при которых, нарушался принцип ранней функциональной нагрузки на сустав, показали в среднем удовлетворительные результаты. В этой группе больных получены плохие результаты у одного пациента леченного методом постоянного вытяжения, у одного пациента, леченного иммобилизационным методом и у пациента, которому выполнен репозиционный остеосинтез спицами.

Учитывая, что больные с повреждениями типа С составили самую большую группу пациентов и каждый метод лечения использован не менее чем у 7 пациентов, дальнейший статистический анализ мы провели только для этой самой большой группы пациентов.

Прежде всего, нас интересовала достоверность полученных результатов лечения, которую мы исследовали при помощи апостериорного теста Дункана (таблица 3).

Таблица 3

Результаты апостериорного теста Дункана по результатам оценки по Бробергу-Моррею

Метод лечения	N	Подмножество для альфа = 0.05		
		1	2	3
МОС спицами	7	67,57		
Гипс	12	71,58		
СПСВ	7		74,00	

АВФ	29		74,62	
МОС винтами	12			81,33
МОС пластинами	35			84,31
Знч.		0,187	0,348	0,326

Из данных Таблицы 3 видно, что результаты лечения повреждений дистального метаэпифиза плечевой кости типа С спицами и гипсовой повязкой дают самый низкий результат, более высокие результаты получены при использовании АВФ и метода постоянного вытяжения, наиболее высокие показатели балльной оценки получены при использовании стабильного остеосинтеза с использованием винтов и пластин. Различия между указанными совокупностями видов лечения статистически значимые ( $\alpha=0,05$ ). Такое же исследование (апостериорный тест Дункана) мы выполнили для сравнения результатов лечения пациентов с повреждениями типа С различными методами с использованием оценочной шкалы Кассебаума, где получили аналогичные результаты.

Таким образом, анализ результатов по тесту Дункана показал, что наилучшие результаты лечения у больных с повреждениями типа С дают консервативные методы лечения – иммобилизация гипсовой повязкой и метод постоянного скелетного вытяжения. Только у одного пациента метод постоянного скелетного вытяжения показал хороший исход лечения у всех остальных пациентов удовлетворительный или плохой. Иммобилизационный метод лечения не позволил получить ни одного хорошего исхода лечения, только удовлетворительные или плохой.

Среди оперативных методов лечения, наилучшим образом для лечения повреждений типа С себя зарекомендовали методы стабильного остеосинтеза дистального метаэпифиза плечевой кости с использованием винтов и наkostных пластин, то есть дает статистически значимо ( $\alpha=0,05$ ) лучшие результаты, чем лечение другими методами. Удовлетворительные исходы лечения у этой

группы больных, как правило, были обусловлены трудностями репозиции и фиксации костных фрагментов малых размеров.

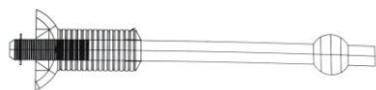
Использование при наличии мелких фрагментов репозиционного остеосинтеза спицами (7 больных) позволило получить удовлетворительные результаты в 6 случаях и один плохой результат. Основная причина таких результатов, на наш взгляд, кроется в том, что спицы, обладая относительной малой травматичностью и хорошими репозиционными возможностями не могут удерживать мелкие отломки плечевой кости, что приводит к их вторичным смещениям.

Применение внеочагового остеосинтеза АВФ, в среднем обеспечило удовлетворительные и хорошие результаты.

На основе проведенного ретроспективного анализа лечения больных с переломами дистального метаэпифиза плечевой кости можно сделать вывод, что исходы лечения больных с многофрагментарными переломами дают наибольший процент негативных результатов, т.к. затруднена стабильная фиксация мелких фрагментов, что приводит к необходимости дополнительной внешней иммобилизации или к вторичному смещению отломков. Для репозиции и фиксации мелких фрагментов наиболее целесообразен остеосинтез спицами. Последние, благодаря небольшому объему металла и своей малой травматичности могут быть проведены в любом направлении и располагаться под различными углами друг к другу. Однако, этот вид остеосинтеза не обеспечивает достаточной стабильности репонируемых фрагментов, что является существенным недостатком данного лечебного пособия.

Для повышения степени стабильности мелких фрагментов нами разработано устройство в виде спицы с опорной площадкой на одном конце и резьбовой частью на другом конце, и упорной трубки в виде полого шурупа с внешней резьбой для фиксации в костной ткани и внутренней резьбой, соответствующей резьбе на спице. Устройство позволяет осуществить компрессию костных отломков за счет вкручивания спицы в резьбу полого винта. Па-

тент Украины на полезную модель № 12560. Внешний вид и схема разработанного устройства представлены на рисунке 1.



а



б

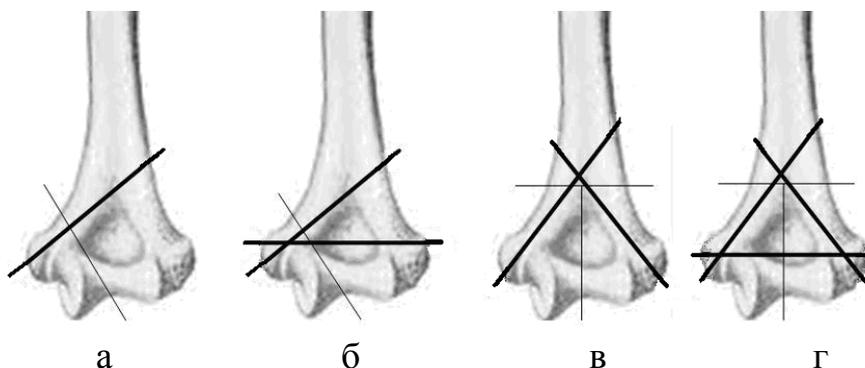
**Рисунок 1** Схема (а) и внешний вид устройства (б) для остеосинтеза многофрагментарных с наличием мелких фрагментов переломов дистального метаэпифиза плечевой кости

Данный фиксатор изготовлен таким образом, что длина фиксирующей спицы может подбираться индивидуально. Для этого на остром рабочем конце спицы нарезается резьба вплоть до опорной площадки.

Положительным качеством данной модели остеосинтеза является стабильность фиксации костных отломков, позволяющая начать движения в оперированном локтевом суставе сразу же после операции.

Еще одним из достоинств предлагаемой модели остеосинтеза является возможность перкутанного проведения спиц-фиксаторов, что снижает общую травматичность вмешательства, и количество осложнений в послеоперационном периоде.

Нами проведены биомеханические испытания стабильности предложенной модели остеосинтеза, в сравнении с остеосинтезом спицами при различных типах перелома и различных методиках фиксации (рисунок 2)



а

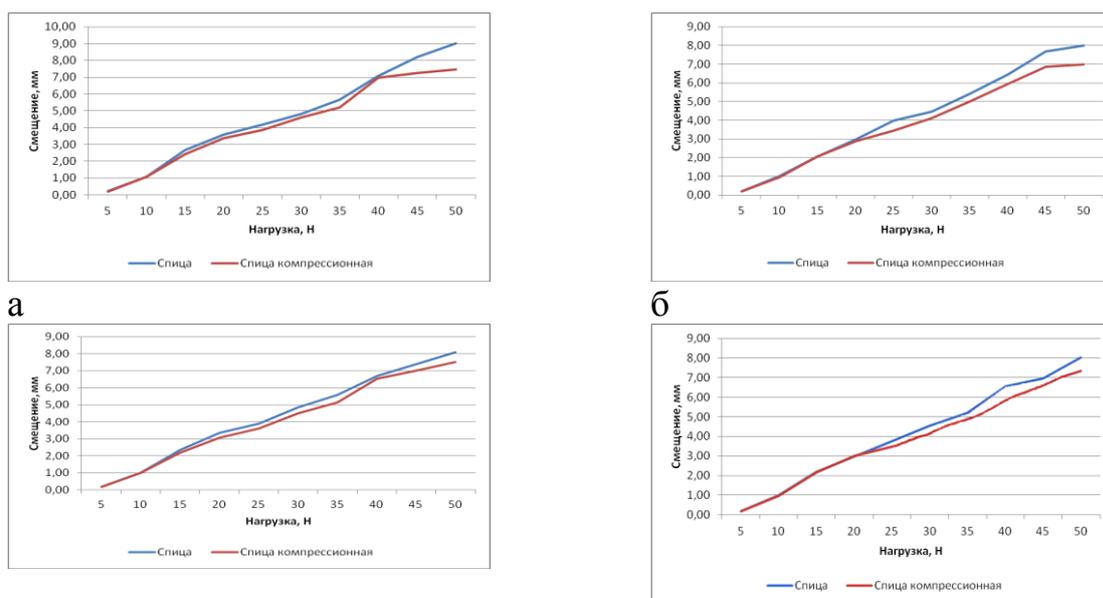
б

в

г

**Рисунок 2 - Схемы моделирования переломов (тонкие линии) и способов проведения фиксаторов (толстые линии):**  
**а – перелом типа В1.2 фиксация одной спицей; б – перелом типа В1.2 фиксация двумя спицами; в – перелом типа С1.3 фиксация двумя спицами; г – перелом типа С1.3 фиксация тремя спицами.**

Препараты плечевой кости жестко закрепляли на стенде за диафизарный отдел в горизонтальном положении. Нагрузку прикладывали к отломкам дистального отдела вертикально. Нагрузки плавно увеличивали от 0 до 50 Н до наступления эффекта "ползучести" (увеличение смещения отломков без увеличения нагрузки). Величина нагрузки измерялась тензодинамометром CAS CI-2001А. Величину смещения отломков регистрировали с помощью индикатора перемещений часового типа. Результаты экспериментальных исследований представлены на графиках (рисунок 3).



В

Г

**Рисунок 3 – Графики зависимости величины смещения отломков дистального метаэпифиза плечевой кости от приложенной нагрузки при разных типах перелома и способах фиксации :**

**а – перелом типа В1.2 фиксация одной спицей; б – перелом типа В1.2 фиксация двумя спицами; в – перелом типа С1.3 фиксация двумя спицами; г – перелом типа С1.3 фиксация тремя спицами.**

Таким образом, при моделировании переломов типа В1.2 и С1.3, остеосинтез разработанным нами устройством обеспечивает меньшую подвижность отломков дистального метаэпифиза плечевой кости, чем обычные спи-

цы под действием нагрузок, превышающих 20 Н (разница статистически достоверна ( $p < 0,05$ )).

Произведенные математические расчеты показали, что использование в разработанном нами устройстве обычной 1,2 мм спицы Киршнера обеспечивает достаточный компрессирующий костные отломки эффект, который препятствует смещению костных фрагментов под действием внешних сил, а использование 2,0 мм спицы Илизарова увеличивает компрессирующий эффект почти вдвое.

Результаты биомеханических исследований и математического расчета позволили нам провести клиническую апробацию разработанного устройства и способа стабильного остеосинтеза. Клиническая апробация проведена у девяти пациентов проходивших лечение в травматологическом отделении №5 Республиканского Травматологического Центра г.Донецка.

Разработанное нами устройство и способ стабильного остеосинтеза позволили обеспечить репозиционному остеосинтезу спицами такой «запас стабильности», который позволил начать движения в травмированном локтевом суставе сразу после операции. Поэтому мы применяли данное устройство как в совокупности с другими средствами фиксации, так и изолировано.

В 2 случаях при переломах типа С разработанное нами компрессирующее устройство использовано одновременно с пластиной, где пластины выполняли функцию опорной структуры, позволяя сохранять осевые соотношения между дистальной суставной поверхностью и диафизом плечевой кости, а разработанное нами устройство обеспечивало устойчивое соединение отдельного важного в стратегическом отношении костного фрагмента дистального суставного конца.

В 4 случаях при переломах типа С для остеосинтеза использованы винты с разработанные нами компрессирующие устройства.

При переломе типа В, который отмечался у одного из наших пациентов фиксацию осуществили также обычным винтом и разработанными нами компрессирующими устройствами.

Одному из пациентов, у которых отмечались переломы типа А 3 выполнен остеосинтез с использованием пластины и разработанных нами устройств, а другой пациентке выполнен остеосинтез только с использованием разработанных нами компрессирующих устройств. 7 пациентов, которым выполнялся остеосинтез с использованием разработанного нами компрессионного фиксирующего устройства, восстановили объем движений в оперированном локтевом суставе в достаточном объеме. Амплитуда сгибательно-разгибательных движений превышала  $115^\circ$ , амплитуда пронационно-супинационных движений превышала  $100^\circ$ .

Двое пациентов имели умеренное ограничение движений в оперированном локтевом суставе. Амплитуда сгибательно-разгибательных движений составила не менее  $80^\circ$ , амплитуда пронационно-супинационных движений составила около  $80^\circ$ .

Незначительное снижение силы в оперированной конечности отмечалось у трех пациентов, остальные 6 больных восстановили силовые характеристики полностью. Ни в одном случае при применении разработанного нами компрессирующего устройства для остеосинтеза не отмечено проявлений нестабильности сустава. Двое больных отмечали периодическое появление умеренно выраженных болей после нагрузок, семеро пациентов на боли не жаловались.

Незначительное ограничение бытовой активности отмечала только одна пациентка к году после операции, к двум годам с момента операции эти жалобы исчезли.

Приведенные характеристики позволили оценить результаты лечения больных, используя функциональный индекс Broberg – Morrey, а также систему оценки результатов лечения Cassebaum в модификации Jupiter J.B. и соавт. (1985) как отличные в 2 случаях, хорошие в 6 случаях, один результат оценен как удовлетворительный.

Полученные результаты позволяют высоко оценить эффективность предложенного нами компрессирующего устройства для остеосинтеза мел-

ких фрагментов при многофрагментарных переломах дистального метаэпифиза плечевой кости.

Таким образом, проведенная нами клиническая апробация, разработанного компрессирующего устройства и способа остеосинтеза мелких фрагментов показала, что применение метода комбинированного остеосинтеза с использованием разработанного компрессирующего устройства, позволяет решить проблему репозиции и стабилизации мелких костных фрагментов, дает возможность осуществления ранних движений в оперированном суставе, что обеспечивает хорошие результаты лечения.

## **ВЫВОДЫ**

В диссертационной работе решен вопрос практической травматологии – обеспечение стабильного остеосинтеза мелких фрагментов у больных с многофрагментарными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости.

1. При переломах дистального метаэпифиза плечевой кости, по данным информационно-аналитического исследования, осложнения и неудовлетворительные исходы лечения в 10 -18% обусловлены длительной иммобилизацией конечности, которая в 15,2-85% ведет к развитию контрактур, что характерно для многофрагментарных переломов, при которых использование традиционных методов остеосинтеза сопровождается выраженной травматизацией тканей. Использование спиц позволяет достичь адекватной репозиции фрагментов, но не обеспечивает необходимой их стабильности.

2. Ретроспективный анализ результатов лечения больных с переломами дистального метаэпифиза плечевой кости типа А и В, с использованием шкалы Broberg-Morrey, показал, что наиболее эффективными, с точки зрения стабилизации костных отломков и восстановления конгруэнтности локтевого сустава, являются погружной остеосинтез при помощи пластин ( $81,8 \pm 4,2$  при повреждениях типа А и  $88,0 \pm 0$  при повреждениях типа В) и винтов ( $82,0 \pm 5,7$  при повреждениях типа А и  $88,2 \pm 4,4$  при повреждениях типа В). Репозици-

онный остеосинтез спицами, примененный при многофрагментарных переломах, показал удовлетворительный результат ( $61,0 \pm 0$  при повреждениях типа А и  $71,1 \pm 8,7$  при повреждениях типа В). При переломах типа С наилучшие результаты также показали методы погружного остеосинтеза с использованием винтов ( $81,33 \pm 7,4$ ) и пластин ( $84,3 \pm 9,2$ ). Репозиция и синтез спицами переломов типа С показал наименьшую балльную оценку ( $67,6 \pm 9,3$ ), что соответствует удовлетворительному результату лечения. Это обусловлено тем, что спицы, обладая малотравматичными и хорошими репозиционными возможностями, не могут обеспечить необходимой стабилизации мелких фрагментов плечевой кости, что приводит к вторичным смещениям.

3. Разработано, компрессирующее устройство для стабильного остеосинтеза костных отломков у больных с переломами дистального метаэпифиза плечевой кости. Биомеханическое исследование фиксирующих свойств устройства показало, что, предложенное устройство, основанное на принципе однонаправленной компрессии отломков, обеспечивает лучшие фиксирующие характеристики по сравнению с остеосинтезом спицами при нагрузках, превышающих 20Н, что говорит о большей жесткости системы кость-фиксатор, а, следовательно, о большей стабильности костных отломков. Использование в разработанном устройстве обычной тонкой спицы Киршнера обеспечивает достаточный компрессирующий костные отломки эффект, который препятствует смещению костных фрагментов под действием внешних сил. Усиление компрессирующего эффекта почти вдвое возможно при использовании 2 мм спицы Илизарова.

4. Разработан способ стабильного остеосинтеза мелких фрагментов у пострадавших с многофрагментарными переломами дистального отдела плечевой кости, использующий разработанную конструкцию, которая уменьшает травматизацию костной ткани, за счет уменьшения объема металлических конструкций и стабилизации мелких костных фрагментов.

5. Клиническая апробация, разработанного способа стабильного остеосинтеза мелких фрагментов с применением компрессирующего устройства у по-

страдавших с многофрагментарными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости показала высокую эффективность предлагаемого лечебного пособия. Средний показатель исхода лечения больных с применением предложенного способа, составил  $82,67 \pm 5,59$  (хороший результат лечения), в то время как при применении репозиционного остеосинтеза спицами этот показатель составлял  $68,94 \pm 8,8$  балла.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1.Использование разработанного устройства рекомендуется у больных с многофрагментарными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости с наличием мелких фрагментов.

2.Фиксацию мелких фрагментов рекомендуем осуществлять после выполнения фиксации основных отломков стандартными погружными конструкциями.

3.По возможности вправление фрагментов суставной поверхности дистального метаэпифиза плечевой кости рекомендуем выполнять без излишнего скелетирования отломков, а для фиксации сопоставленных отломков разработанную конструкцию проводить чрескожно, погружая спицевой упор под кожу.

4.Если фрагменты дистального метаэпифизе плечевой кости малы для введения винтовой части разработанного нами фиксатора, то для компрессии мы рекомендуем использовать компрессирующую гайку.

### **Основные научные публикации по теме диссертационного исследования**

**– публикации в специализированных научных изданиях, рекомендованных МОН Украины:**

1. **Медведев Д.И.** Разработка устройства и способа фиксации многооскольчатых переломов дистального отдела плечевой кости/ **Д. И. Медведев, Г. В. Лобанов** // Травма.-2013.-Т.14,№4.-С.19-22 (*Соискатель принимал участие в*

*анализе и обобщении результатов)*

2. Биомеханическое обоснование устройства и способа стабильного остеосинтеза многооскольчатых переломов дистального отдела плечевой кости/ **Медведев Д.И.**, Лобанов Г.В., Карпинский М.Ю. //Травма.-2013.-Т.14,№5.-С. 10-17 (*Лично соискателем выполнены экспериментальные исследования, проведен анализ результатов, сформулированы выводы*).
3. **Медведев Д.И.** Ретроспективный анализ результатов лечения больных с многооскольчатыми переломами дистального метаэпифиза плечевой кости / **Д. И. Медведев**, Г. В. Лобанов// Вестник неотложной и восстановительной медицины.-2013.-Т14,№2.- С. (*Лично соискателем выполнен подбор материалов, проведен анализ результатов, сформулированы выводы*)
4. **Медведев Д.И.** Результаты клинической апробации устройства для остеосинтеза многофрагментарных внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза плечевой кости/ **Д. И. Медведев**, Г. В. Лобанов //Український журнал екстремальної медицини імені Г.О.Можаєва. - 2013. - Т. 14, №4. - С. 60-64 (*Соискатель принимал участие в анализе и обобщении результатов*)
5. Деклараційний патент на корисну модель 12703, МПК А61В17/94. Спосіб остеосинтезу перелому кістки Медведєва/ **Медведєв Д. Й.** ; заявник та патентовласник Медведєв Д.Й..-№u200508647; заявл.09.09.2005; опубл. 15.02.2006. Бюл.№2.(*Проведен подбор материала и обзор литературных источников, патентный поиск, сопоставление результатов лечения с существующими источниками*)
6. Деклараційний патент на корисну модель 12560, МПК А61В17/58. Пристрій для остеосинтезу. / **Медведев Д. Й.** ; заявник та патентовласник Медведєв Д.Й..-№u200507828; заявл.08.08.2005; опубл. 15.02.2006. Бюл.№2.