

*Ажикулов Р.Н.*

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОСТЕОСИНТЕЗА ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ РАЗЛИЧНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

*R.N. Azhikulov*

### EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF OSTEOSYNTHESIS OF DIAPHYSEAL FRACTURES OF THE BONES OF THE SHOULDER WITH A VARIETY OF DEVICES

УДК: 616. 717/718-001.5

*Проводилось экспериментальное изучение характеристик прочности при остеосинтезе диафизарных переломов плечевой кости различными фиксаторами, в том числе устройством собственной конструкции.*

*Материалами для исследования служили трупные препараты, плечевая кость с экспериментальным поперечным переломом в средней трети диафиза, фиксированные на костной пластине, интрамедуллярным блокирующим стержнем, аппаратом Илизарова Г.А., и устройством собственной конструкции. Разрушение произошло в метаэпифизарной области плечевой кости, предложенное интрамедуллярное устройство при 56000 Н, на 239 сек., интра-медуллярный блокирующий штифт 540кг., на 193 сек., аппарат Илизарова 360 кг, на 175 сек., на костная пластина 136 кг, на 101 сек.*

*Таким образом, результаты эксперимента позволяют утверждать, что все виды остеосинтеза обеспечивают устойчивость системы по линии перелома, при этом разрушение происходит в области мета-эпифиза плечевой кости, где больше концентрации механических напряжений.*

**Ключевые слова:** травмы, переломы, переломы плечевой кости.

*Experimental research of the characteristics of strength diaphyseal osteosynthesis of fractures of humerus conducted by different fractures, including a device of his own construction.*

*Materials for the study were cadaveric preparations, the humerus with the experimental transverse fracture of the middle third of the diaphysis, the fixed plate extramedullary, intramedullary locking, Ilizarovs device GA, and a device of his own construction. The destruction occurred in the area metaepiphysar intramedullary device is proposed for 56,000 h at 239 sec., Intramedullary locking pin is 540kg., At 193 sec., The Ilizarov apparatus 360 kg, 175 sec., Extramedullary plate of 136 kg to 101 sec.*

*Thus, the results suggest that all kinds of fixation provide the stability of the system along the line of fracture, while fracture occurs in metaepiphysis humerus, where there is more concentration of mechanical stress.*

**Key words:** trauma, fracture, fracture humerus.

Введение. Плечевая кость - наиболее подвижная из всех трубчатых костей, обеспечивающая функцию всей верхней конечности. В структуре травм скелета переломы проксимального отдела составляют 4-5%, дистального отдела - 2-3%, диафиза - 2,2-7% (1). К особенностям переломов плеча относится способность к саморепозиции отломков в вертикальном положении тела за счет действия силы тяжести дистальных отделов верхней конечности. При политравме саморепозиции костных отломков не происходит, так как пациент находится в горизонтальном положении и, более чем в трети переломов плечевой кости возникает интерпозиция

мышц (2). У пострадавших с политравмой плечо является опорой при ходьбе на костылях.

Основной трудностью в лечении переломов плечевой кости является наличие большого количества мышц, имеющих прикрепление в этой зоне, что затрудняет управление промежуточными фрагментами методами закрытой репозиции. В этой связи консервативное лечение переломов плечевой кости приносит неудовлетворительные результаты в 10-27% (3,4). Кроме того, ложные суставы плечевой кости занимают второе место после ложных суставов костей голени.

В настоящее время в современной травматологии применяется множество видов хирургического лечения переломов плечевой кости, однако каждый из них имеет свои преимущества на определенных уровнях (5).

Цель исследования: изучение характеристики прочности при остеосинтезе диафизарных переломов кости плечо различными фиксаторами, в том числе устройством собственной конструкции.

Материал и методы. Материал для исследования служили трупные препараты плечевой кости с экспериментальным поперечным переломом в средней трети диафиза, фиксированные на костной пластине, интрамедуллярным блокирующим стержнем и устройством собственной конструкции.

Экспериментальные исследования проводились в экспериментальной лаборатории НИИТО. Стендовые испытания проводились путем осевого сжатия и растяжения со скоростью 5,00 мм/мин. до начального разрушения системы на испытательной машине "ВТМ-20" (рисунок 1). Установка "ВМТ-20" предназначена для изучения характеристик прочности и деформативности биологических материалов (сухих костей) при их механических испытаниях на растяжение, изгиб и сжатие. Конструктивно модуль нагружения состоит из силовой рамы, образованной двумя колоннами и двумя неподвижными траверсами. В верхней траверсе находится механизм силового возбуждения, который обеспечивает выдвигание активного штока установки. На активном штоке закреплен датчик силы типа УЮМ, измеряющий прилагаемое усилие в силовой цепи.

В нижней траверсе закреплена винтовая тяга, которая при вывинчивании перемещает подвижную траверсу, изменяя рабочее пространство между штоком и траверсой.

Рабочее пространство, таким образом, может настраиваться перед испытанием в зависимости от при-

меняемой оснастки и размеров, испытываемых образцов. Образцы закрепляются в различных захватах.

Функционально установка содержит систему измерений и управления, которая обеспечивает управление приводом модуля нагружения, а также измерения усилия, приложенного к образцу, перемещения штока модуля нагружения и деформации (прогиба) образцов. Модуль нагружения обеспечивает создание растягивающих и сжимающих усилий до 20 кН в диапазоне скоростей перемещения активного штока от 0,15 мм/мин до 150 мм/мин.

Показатели работы эксперимента фиксируются на мониторе компьютера с графической записью.

Фиксируются следующие показания:

1. усиление нагрузки
2. скорость перемещения штока и время испытания

Результаты испытаний регистрировались в компьютере графически, в системе координат, где у - F(сила) и х - L (деформация).

**Результаты и обсуждения.** В результате проведенного исследования было выявлено, что образец перелома с устройством собственной конструкции разрушился в области проксимального метаэпифиза плечевой кости, на уровне блокирующего винта в виде продольного перелома при нагрузке 5 600 Н = 560 кг на 239 секунде эксперимента.

Испытуемый образец интрамедуллярным блокирующим штифтом, оставался стабильным при нагрузке 5400Н=540 кг, на 193 секунде эксперимента, разрушился на уровне дистального блокирования винтами.

Таблица 1

**Значения разрушающей нагрузки при остеосинтезе диафизарных переломов плечевой кости различными фиксаторами**

Вид фиксатора	Сжатие	Время разрушения
Предложенное Интрамедуллярное устройство	560	239 сек.
	530	
	495	
	525±16,3	
Интрамедуллярный блокирующий штифт	540	193 сек.
	520	
	490	
	520±7,05 p < 0,01	
аппарат Илизарова	360	175 сек
	315	
	300	
	330±12,1 p < 0,5	
Накостная пластина	136	101 сек.
	126	
	115	
	128±12,1 P < 0,5	

Система с аппаратом Илизарова разрушилась в области спиц дистального и проксимального отде-

лов базовых колец при нагрузке 3600Н=360 кг, фиксация утрачивала стабильность в среднем после 175 секунды эксперимента. Разрушение с накостной пластиной произошло в проксимальном метаэпифизе плечевой кости, оказалось наименее резистентным к осевому сжатию из всех изученных, поскольку потеряло устойчивость при нагрузках 1336 Н=136 кг, на 101 секунде эксперимента.

Как видно из таблицы оптимальные резистентные характеристики были выявлены в условиях интрамедуллярных и внеочагового остеосинтезов.

**Выводы.**

Таким образом, результаты эксперимента позволяют утверждать, что все виды остеосинтеза обеспечивают устойчивость системы по линии перелома, при этом разрушение происходит в области метаэпифиза плечевой кости, где больше концентрации механических напряжений.

Проведенное исследование позволяет заключить, что любой вид остеосинтеза повышает устойчивость системы в условиях поперечного диафизарного перелома плечевой кости и более того обеспечивает механические свойства больше, чем в метаэпифизарной области длинных трубчатых костей. Наиболее оптимальными оказались фиксации предложенным конструкциям и интрамедуллярным штифтом, что связано с большей площадью контакта в системе кость-имплант. В то же время было выявлено, что слабым местом при закрытом интрамедуллярном блокирующем остеосинтезе является область блокирующих винтов, что свидетельствует о значительной концентрации напряжения в этой зоне. Наименее оптимальные механические свойства накостного остеосинтеза, очевидно связано с меньшей площадью контакта имплантата с сегментом по сравнению с другими способами фиксации, тем не менее, пластины обеспечивали шунтирование нагрузки по сегменту, о чем свидетельствует разрушение системы в перификсаторной зоне, а не по линии перелома.

**Литература:**

1. Аскарова Д.Ш. Лечение диафизарных переломов плечевой кости // Травматология и ортопедия - 2009. - №2. - С. 167-168.
2. Анкин Л.Н., Левицкий В.Б. Принципы стабильно-функционального остеосинтеза. - Киев. 1994. - 144с.
3. Ситник, А. А. Интрамедуллярный блокируемый остеосинтез длинных трубчатых костей. Современный уровень развития // Мед. журнал. - 2007. - № 4. - С. 22 - 25.
4. Никитин Г.Д. Применение аппаратов наружной фиксации в комплексном лечении полифрактур // Тез. докл. IV Всероссийск. Съезда травмат.-ортоп. – Куй-бышев, 1984. - С. 312-313.
5. Ситник, А. А. Интрамедуллярный блокируемый остеосинтез длинных трубчатых костей. Современный уровень развития // Мед. журнал. - 2007. - № 4. - С. 22-25.

**Рецензент: д.м.н., профессор Акматов Б.А.**