

УДК 616.7-001-07-08-089

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ГИПСОВОЙ ИММОБИЛИЗАЦИИ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ЛАДЬЕВИДНОЙ КОСТИ КИСТИ¹

© 2006 В.М. Евдокимов, И.И. Лосев², Я.В. Сизоненко³

Материалы статьи основываются на экспериментальном исследовании эффективности основных типов гипсовой иммобилизации, применяемых при лечении больных с повреждением ладьевидной кости кисти. Работа выполнена на основании изучения рентгеноскопического исследования кисти 5 здоровых добровольцев в 6 сериях эксперимента, которым накладывали различные типы гипсовой иммобилизации с последующим построением схем мобильности ладьевидной кости. Проведен статистический анализ полученных данных. Была доказана целесообразность применения гипсовой повязки от верхней трети предплечья до головок пястных костей с иммобилизацией основных фаланг I и II пальцев кисти в положении “щипкового захвата”.

Актуальность проблемы

Надежная иммобилизация — залог успешного лечения перелома любой кости. Основными методами иммобилизации при лечении повреждений ладьевидной кости кисти являются остеосинтез винтом, наложение аппарата внешней фиксации, наложение гипсовой повязки.

Остеосинтез винтом применяется в основном при свежем переломе ладьевидной кости кисти [1]. В ряде случаев его применяют при ее неосложненном несращенном переломе. Высокая степень неэффективности данного метода наблюдается при осложненном несращенном переломе [2].

Применение аппаратов внешней фиксации различной конструкции при свежей травме ладьевидной кости кисти не оправдано, так как это достаточно

¹ Представлена доктором биологических наук, профессором В.Г. Подковкиным.

² Евдокимов Владимир Михайлович, Лосев Игорь Иванович, кафедра травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии Самарского государственного медицинского университета, 443013, Россия, г. Самара, пр. К. Маркса, 165 “Б”.

³ Сизоненко Ярослав Владимирович (ysizonenko@yandex.ru), лаборатория клинической биомеханики Клиник Самарского государственного медицинского университета, 443013, Россия, г. Самара, пр. К. Маркса, 165 “Б”.

трудоемкая манипуляция. В ряде способов лечения несращенных переломов данный метод нашел свое применение: создание дистракции лучезапястного сустава для разгрузки и стабилизации отломков, комбинирование с различными типами костной пластики или микрохирургической реваскуляризацией отломков. Главным врагом данного метода являются спицевой остеомиелит, достигающий 42%, и возникновение излишнего диастаза между отломками [3]. Другими его недостатками являются: отсутствие непосредственной фиксации ладьевидной кости кисти, риск перерастяжения тканей предплечья и кисти и возникновение нестабильности лучезапястного сустава, которое может потребовать дополнительного лечения и, соответственно, удлиняет сроки лечения в 2-3 раза [3]. Предлагалось также дополнять дистракцию в лучезапястном суставе фиксацией отломков путем дополнительного проведения через нее спиц [4]. По нашему мнению, при таком способе значительно увеличивается травматичность операции.

Применение гипсовой повязки является наиболее доступным и неинвазивным методом иммобилизации [5, 6]. Несмотря на то, что при его использовании больному доставляется определенное временное неудобство (недопустимость намокания повязки; вес), происходит достаточно надежная стабилизация отломков кости. Имеющиеся недостатки можно частично устранить, применяя не гипсовые бинты, а современные, хотя и более дорогие, материалы, например SCOTHCASET.

Неправильно наложенная гипсовая повязка не обеспечивает стабилизацию отломков ладьевидной кости кисти и может создать только видимость проводимого лечения.

Цель исследования — определить тип гипсовой иммобилизации, применяемой при лечении больных с повреждениями ладьевидной кости кисти, обеспечивающий максимальную стабилизацию отломков.

Задача исследования — экспериментально оценить и сопоставить, основываясь на принципах доказательной медицины, эффективность основных типов гипсовой иммобилизации, применяемых при лечении больных с повреждениями ладьевидной кости кисти.

Материалы и методы экспериментального исследования

В эксперименте приняли участие 5 добровольцев из числа сотрудников клиники и кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии Самарского государственного медицинского университета, не имеющих каких-либо повреждений ладьевидной кости кисти. К этому нас побудила информация, полученная из литературных источников.

Ладьевидная кость является самой подвижной костью запястья, что объясняется особенностями анатомического положения и строения [7, 8]. Также известно, что при не диагностированном или неадекватно леченном ее переломе через 10-14 дней отломки приобретают значительную подвижность вследствие резорбтивных процессов [9]. Если в результате исследования подвижности ладьевидной кости у здорового человека будет выявлена ее недоста-

точная стабильность в каком-либо типе гипсовой иммобилизации, то в случае наличия повреждения следует ожидать не меньшую подвижность отломков.

Распределение испытуемых по возрасту и полу представлено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение добровольцев по возрасту и полу

Возраст, лет	Пол		Всего пациентов
	М	Ж	
15-20	0	0	0
21-30	1	1	2
31-40	0	0	0
41-50	1	0	1
51-60	0	1	1
61-64	1	0	1
Всего пациентов	3	2	5

Под контролем электронного оптического преобразователя было проведено исследование подвижности ладьевидной кости здорового человека в гипсовых повязках различного типа и без повязки при сгибании-разгибании и отведении-приведении кисти относительно среднего положения.

Исследования с гипсовой иммобилизацией проводились с помещением в ее средние слои металлической спицы в проекции II пальца кисти и центра лучезапястного сустава. Это выполнялось с целью создания ориентира при рентгеноскопии.

Изучали подвижность ладьевидной кости кисти при следующих условиях:

1. Без иммобилизации кисти.
2. В тыльной гипсовой лонгете от головок пястных костей до верхней трети плеча, которая была условно названа “стабильной тыльной гипсовой лонгетой”.
3. В тыльной гипсовой лонгете от головок пястных костей до верхней трети плеча, с моделированием ситуации при ее недостаточной иммобилизующей способности, условно названной “нестабильной тыльной гипсовой лонгетой”.
4. В циркулярной гипсовой повязке (ЦГП) от головок пястных костей до верхней трети предплечья без иммобилизации пальцев.
5. В циркулярной гипсовой повязке от головок пястных костей и до верхней трети предплечья с иммобилизацией основной фаланги I пальца.
6. В циркулярной гипсовой повязке от головок пястных костей и до верхней трети предплечья с иммобилизацией основных фаланг I и II пальцев в положении “писчего захвата”.

Результаты самой первой рентгеноскопии фиксировали с монитора электронного оптического преобразователя цифровым фотоаппаратом на штативе. Предплечье испытуемого при этом было жестко зафиксировано на столике. При этом старались сохранять максимально идентичные условия во всех 6 сериях эксперимента. Сначала выполнялась рентгеноскопия лучезапястного сустава в нейтральном положении, затем при лучевой девиации, локтевой девиации, сгибании и разгибании кисти и пальцев. Далее, с помощью компьютерной обработки изображения, проводили замер перемещений ладьевид-

ной кости относительно ее нахождения при нейтральном положении кисти. Производили замер смещения четырех координат (X — локтевая; X' — лучевая; Y — проксимальная; Y' — дистальная) и ротацию кости вокруг центра продольной оси (ROTAT).

В дальнейшем для снижения трудоемкости исследования, нами была изготовлена координатная сетка на прозрачной пленке, которую фиксировали на дисплей электронно-оптического преобразователя. По ней производили измерение смещения ладьевидной кости кисти относительно нейтрального положения.

Каждому испытуемому исследуемые типы гипсовых повязок накладывались по 5 раз с интервалом от 5 до 30 дней.

Результаты замеров записывались в виде таблиц.

Рис. 1, приведенный в качестве примера, иллюстрирует общий принцип проведения данного исследования.

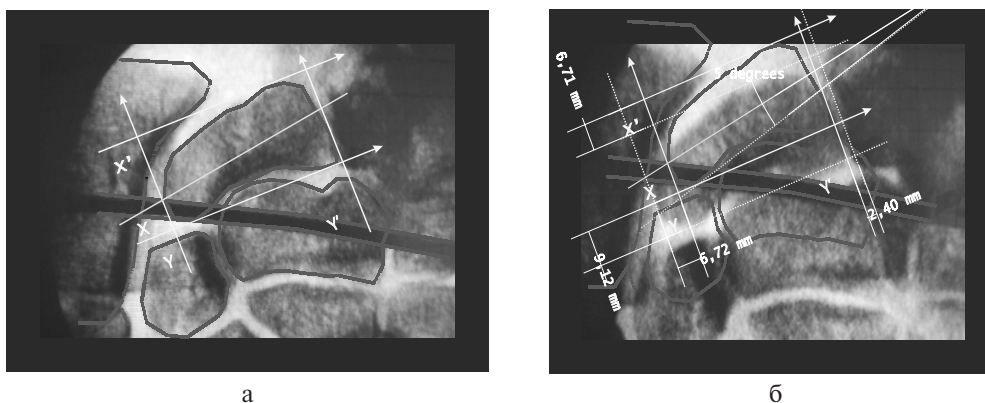


Рис. 1. Принцип проведения эксперимента:

- а — нейтральное положение кисти в нестабильной тыльной гипсовой лонгете;
б — смещение ладьевидной кости кисти при лучевой девиации кисти
в нестабильной тыльной гипсовой лонгете

Полученные данные подвергались статистической обработке согласно требованиям, предъявляемым к медико-биологическим исследованиям [10, 11].

Нативные данные, представленные смещением в мм относительно среднего положения, экспортировали в табличный редактор MS Excel с встроенным модулем для статистического анализа данных AtteStat [12].

В первую очередь полученные показатели были обработаны с помощью метода описательных статистик (Descriptive Statistics). Производили вычисление следующих параметров: среднее арифметическое, стандартное отклонение, стандартная ошибка среднего, показатель асимметрии, ошибка показателя асимметрии.

1. Среднее арифметическое — среднее значение элементов ряда

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad (1)$$

где n — численность выборки, $x_i = 1, 2 \dots$ — значения вариантов выборки.

2. Стандартное отклонение — мера разброса или вариабельности (изменчивости) данных

$$\sigma_1 = \pm \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2} . \quad (2)$$

3. Стандартная ошибка среднего — величина, характеризующая стандартное отклонение выборочного среднего, рассчитанное по выборке размера n из генеральной совокупности, зависит от дисперсии генеральной совокупности (сигма) и объема выборки (n)

$$\sigma_{cp} = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n}} . \quad (3)$$

4. Показатель асимметрии — это мера несимметричности распределения

$$A_s = \frac{n \sum (X_i - \bar{X})^3}{[(n-1)(n-2)\sigma^3]} . \quad (4)$$

5. Ошибка показателя асимметрии

$$S_A = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}} . \quad (5)$$

Вычисление показателя асимметрии и его ошибки было необходимо для характеристики распределения данных в выборках. Если коэффициент $t_A = A_s/S_A \leq 3$, то мы имеем нормальное распределение и можем использовать методы параметрической статистики для сравнения средних значений. Стоит отметить, что размер шести сравниваемых выборок каждой из координат (по количеству типов иммобилизации + без нее) при конкретном положении кисти был достаточно мал — по 25 переменных. Поэтому, даже в случае получения подтверждения нормальности распределения в них, мы использовали методы как параметрической, так и непараметрической статистики для получения наиболее точной оценки различия средних. Так как мы изучали надежность нескольких типов гипсовых повязок, то соответственно были выбраны статистические методы, позволяющие нам сравнить различия средних значений 6 групп независимых переменных при повторных измерениях.

Для параметрического сравнения был использован метод однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA), который описывается формулой:

$$F = \frac{N - k \sum_{i=1}^k n_i (\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{..})^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_{i.})^2} . \quad (6)$$

где $N = \sum_{i=1}^k n_i$ – общая численность, N_i , $i = 1, 2, \dots, k$ – численность i -й выборки, $\bar{x}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}$, $i = 1, 2, \dots, k$ – среднее значение i -й выборки, $\bar{x}_{..} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}$ – общее среднее значение.

Полученное значение критерия сравнивали с его критическим значением, которое находили по специальной таблице.

Непараметрический аналог однофакторного дисперсионного анализа для независимых переменных – критерий Краскела – Уоллиса. Интерпретация его в основном сходна с параметрическим однофакторным дисперсионным анализом, за исключением того, что этот критерий основан на рангах.

Процедура выполняется по формуле:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 2(N+1) \quad (7)$$

где R_i , $i=1, 2, \dots, k$ – сумма рангов наблюдений i -й группы, $N = \sum_{i=1}^k n_i$ – общая численность, k – количество столбцов (групп).

Условием для отвергания нулевой гипотезы (H_0) на принятом уровне значимости будет $H_\phi = H_{st}$. При числе градаций фактора (a) больше 3 и численности вариант (n) в каждой градации больше 5, полученное значение H_ϕ можно сравнивать с табличным значением χ^2_{st} . Нулевую гипотезу (H_0) отвергают, если $H_\phi \geq \chi^2_{st}$ для принятого уровня значимости и числа степеней свободы (k) = $a - 1$.

Для апостериорных сравнений производили построение графиков средних значений смещения координат X , X' , Y , Y' , ROTAT, показывающих тенденцию изменения мобильности ладьевидной кости в зависимости от выбранного типа гипсовой повязки и положения кисти. Их было четыре: оценка мобильности при лучевой девиации кисти; локтевой девиации кисти; сгибании кисти и пальцев; при разгибании кисти и пальцев.

Обсуждение результатов

Показатели, полученные после статистической обработки исходных данных методом описательных статистик, представлены в табл. 2-5.

Статистический анализ средних значений положения исследуемых координат с помощью методов ANOVA и Краскела – Уоллиса показал, что они достоверно различаются ($p \leq 0,001$). Причем статистика критериев превышала их критические значения (в среднем) в 527 раз для ANOVA ($F_{min} = 613$; $F_{max} = 2040$; $\bar{X} = 1202$; $F_{кр} = 2,28$) и в 7 раз для непараметрического сравнения ($H_{min} = 135$; $H_{max} = 144$; $\bar{X} = 139$; $H_{кр} = 20,52$).

На основании средних значений положения координат X , X' , Y , Y' и ROTAT, полученных после статистической обработки данных, нами были построены

графики для проведения апостериорного анализа, показывающие изменения мобильности ладьевидной кости в зависимости от типа гипсовой повязки и положения кисти.

Таблица 2

**Значения исследуемых координат X, X', Y, Y', ROTAT
при лучевой девиации кисти, мм**

Тип иммобилизации	Статистический параметр	X	X'	Y	Y'	ROTAT
Без иммобилизации	Среднее	5,2	1,0	1,8	1,0	13,7
	Стандартная ошибка	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3
	Стандартное отклонение	0,5	0,1	0,2	0,1	1,5
	Дисперсия выборки	0,2	0,0	0,0	0,0	2,3
	Асимметричность	-0,6	0,0	-0,3	-0,4	0,6
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Стабильная тыльная гипсовая лонгета	Среднее	5,3	2,2	3,6	1,7	8,1
	Стандартная ошибка	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
	Стандартное отклонение	0,5	0,2	0,4	0,1	1,1
	Дисперсия выборки	0,3	0,1	0,2	0,0	1,2
	Асимметричность	0,2	-0,1	-0,2	-0,4	0,2
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Нестабильная тыльная лонгета	Среднее	9,4	6,8	6,8	2,4	4,8
	Стандартная ошибка	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
	Стандартное отклонение	1,2	0,8	0,8	0,3	0,7
	Дисперсия выборки	1,5	0,6	0,6	0,1	0,4
	Асимметричность	-0,7	-0,5	0,9	0,1	0,3
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Стандартная ЦГП	Среднее	1,7	3,2	2,5	2,0	6,2
	Стандартная ошибка	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2
	Стандартное отклонение	0,2	0,5	0,3	0,2	0,8
	Дисперсия выборки	0,0	0,2	0,1	0,1	0,6
	Асимметричность	0,8	-0,2	0,1	-0,5	-0,8
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ЦГП с иммобилизацией I пальца кисти	Среднее	0,2	0,2	1,7	0,8	0,0
	Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Стандартное отклонение	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
	Дисперсия выборки	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Асимметричность	0,1	1,0	0,3	0,2	5,0
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ЦГП с иммобилизацией I и II пальцев кисти	Среднее	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
	Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Стандартное отклонение	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
	Дисперсия выборки	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Асимметричность	0,6	-0,8	0,7	0,9	0,0
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Таблица 3

**Значения исследуемых координат X, X', Y, Y', ROTAT
при локтевой девиации кисти, мм**

Тип иммобилизации	Статистический параметр	X	X'	Y	Y'	ROTAT
Без иммобилизации	Среднее	5,3	1,9	7,2	14,1	12,6
	Стандартная ошибка	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2
	Стандартное отклонение	0,5	0,3	0,5	1,3	1,0
	Дисперсия выборки	0,3	0,1	0,3	1,7	0,9
	Асимметричность	0,4	-0,1	-0,5	-0,5	-1,2
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Стабильная тыльная гипсовая лонгета	Среднее	3,5	1,6	1,5	9,1	8,3
	Стандартная ошибка	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2
	Стандартное отклонение	0,4	0,3	0,1	0,9	1,0
	Дисперсия выборки	0,2	0,1	0,0	0,9	1,0
	Асимметричность	0,1	-0,2	-0,5	0,4	-0,4
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Нестабильная тыльная лонгета	Среднее	0,9	6,6	10,1	18,3	10,9
	Стандартная ошибка	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3
	Стандартное отклонение	0,1	0,8	1,1	1,4	1,3
	Дисперсия выборки	0,0	0,7	1,2	1,8	1,7
	Асимметричность	-0,2	0,2	-0,3	0,0	-0,2
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Стандартная ЦГП	Среднее	3,3	3,0	1,9	1,5	6,8
	Стандартная ошибка	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2
	Стандартное отклонение	0,3	0,3	0,2	0,2	0,8
	Дисперсия выборки	0,1	0,1	0,1	0,0	0,6
	Асимметричность	0,2	-0,5	0,8	0,6	-0,2
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ЦГП с иммобилизацией I пальца кисти	Среднее	4,1	0,9	2,8	8,6	14,0
	Стандартная ошибка	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3
	Стандартное отклонение	0,4	0,1	0,3	0,7	1,4
	Дисперсия выборки	0,2	0,0	0,1	0,5	1,9
	Асимметричность	0,2	0,2	1,2	-0,2	-0,3
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ЦГП с иммобилизацией I и II пальцев кисти	Среднее	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0
	Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Стандартное отклонение	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
	Дисперсия выборки	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Асимметричность	-0,1	0,2	0,6	0,4	0,0
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Таблица 4

**Значения исследуемых координат X, X', Y, Y', ROTAT
при сгибании кисти и пальцев, мм**

Тип иммобилизации	Статистический параметр	X	X'	Y	Y'	ROTAT
Без иммобилизации	Среднее	4,0	6,2	4,7	5,0	19,7
	Стандартная ошибка	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
	Стандартное отклонение	0,5	0,7	0,5	0,5	1,5
	Дисперсия выборки	0,2	0,5	0,2	0,3	2,2
	Асимметричность	-0,2	0,8	-0,1	0,4	0,2
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Стабильная тыльная лонгета	Среднее	9,5	7,5	5,9	6,2	6,9
	Стандартная ошибка	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
	Стандартное отклонение	0,9	0,8	0,6	0,7	0,9
	Дисперсия выборки	0,8	0,7	0,3	0,5	0,8
	Асимметричность	-0,2	0,1	-0,5	0,3	-0,2
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Нестабильная тыльная лонгета	Среднее	1,0	2,2	1,1	4,7	3,0
	Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
	Стандартное отклонение	0,1	0,2	0,1	0,4	0,4
	Дисперсия выборки	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1
	Асимметричность	-1,2	0,3	-0,8	0,6	0,7
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Стандартная ЦГП	Среднее	1,9	0,7	1,2	0,7	0,6
	Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Стандартное отклонение	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5
	Дисперсия выборки	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	Асимметричность	0,6	0,1	-0,2	0,3	-0,3
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ЦГП с иммобилизацией I пальца кисти	Среднее	1,3	0,4	1,5	5,4	7,2
	Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
	Стандартное отклонение	0,2	0,1	0,1	0,6	1,0
	Дисперсия выборки	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9
	Асимметричность	-0,5	-0,2	-0,6	-0,9	0,2
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ЦГП с иммобилизацией I и II пальцев кисти	Среднее	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
	Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Стандартное отклонение	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
	Дисперсия выборки	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Асимметричность	0,8	1,1	0,7	0,2	0,0
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Таблица 5

**Значения исследуемых координат X, X', Y, Y', ROTAT
при разгибании кисти и пальцев, мм**

Тип иммобилизации	Статистический параметр	X	X'	Y	Y'	ROTAT
Без иммобилизации	Среднее	4,7	2,7	2,8	2,2	11,8
	Стандартная ошибка	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2
	Стандартное отклонение	0,5	0,4	0,4	0,2	1,1
	Дисперсия выборки	0,2	0,1	0,1	0,0	1,2
	Асимметричность	-0,7	0,0	0,1	0,3	-0,1
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Стабильная тыльная гипсовая лонгета	Среднее	6,3	9,7	7,4	2,7	6,0
	Стандартная ошибка	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1
	Стандартное отклонение	0,6	0,8	0,5	0,2	0,5
	Дисперсия выборки	0,3	0,6	0,2	0,0	0,3
	Асимметричность	0,4	-0,5	-0,4	-1,0	0,0
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Нестабильная тыльная лонгета	Среднее	7,0	9,1	6,4	12,8	4,0
	Стандартная ошибка	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1
	Стандартное отклонение	0,8	0,9	0,6	1,4	0,6
	Дисперсия выборки	0,6	0,8	0,4	1,8	0,3
	Асимметричность	0,4	0,4	-0,1	0,5	0,0
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Стандартная ЦГП	Среднее	1,2	1,1	0,5	1,5	1,0
	Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Стандартное отклонение	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0
	Дисперсия выборки	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Асимметричность	-0,4	-0,5	0,0	0,0	0,0
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ЦГП с иммобилизацией I пальца кисти	Среднее	1,3	0,0	0,0	1,8	3,0
	Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Стандартное отклонение	0,1	0,0	0,0	0,2	0,4
	Дисперсия выборки	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
	Асимметричность	-0,1	0,0	0,0	-1,1	0,0
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ЦГП с иммобилизацией I и II пальцев кисти	Среднее	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
	Стандартная ошибка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Стандартное отклонение	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
	Дисперсия выборки	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Асимметричность	0,5	0,1	0,0	0,4	0,0
	Ошибка показателя асимметрии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

На рис. 2 показан график изменения мобильности ладьевидной кости кисти в гипсовых повязках различного типа при лучевой девиации кисти. Из него следует, что мобильность ладьевидной кости кисти в тыльной гипсовой лонгете в ситуации при ее “разбалтывании” больше, чем в случае отсутствия иммобилизации вообще, за исключением снижения ротационной подвижности. Результат кажется парадоксальным, однако, на наш взгляд, он связан с тем, что тыльная гипсовая лонгета создает дополнительный блок или точку опоры. Максимальную неподвижность ладьевидной кости создает только циркулярная гипсовая повязка с иммобилизацией I и II пальцев кисти в положении “щипкового захвата”.

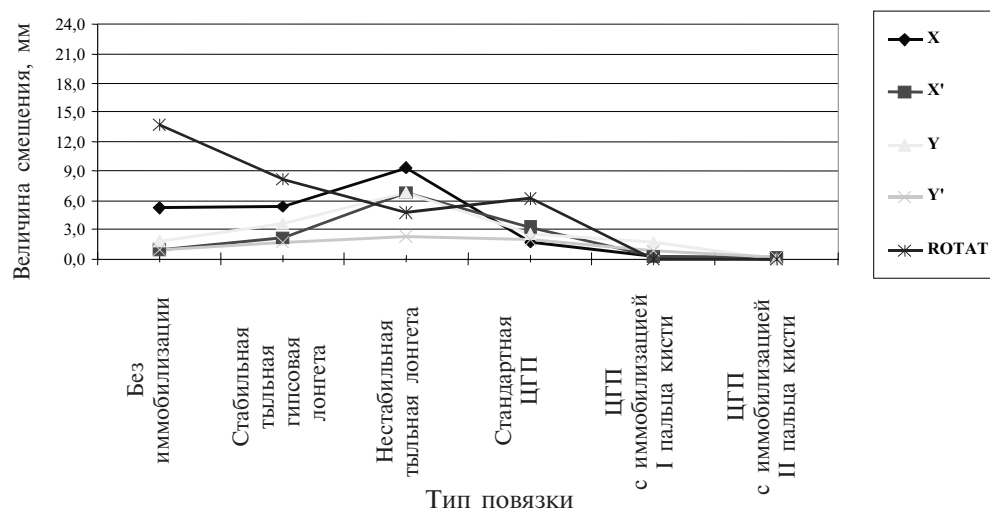


Рис. 2. Изменение мобильности ладьевидной кости кисти в гипсовых повязках различного типа при лучевой девиации кисти

Изменение мобильности ладьевидной кости кисти в гипсовых повязках различного типа при локтевой девиации кисти представлено на рис. 3.

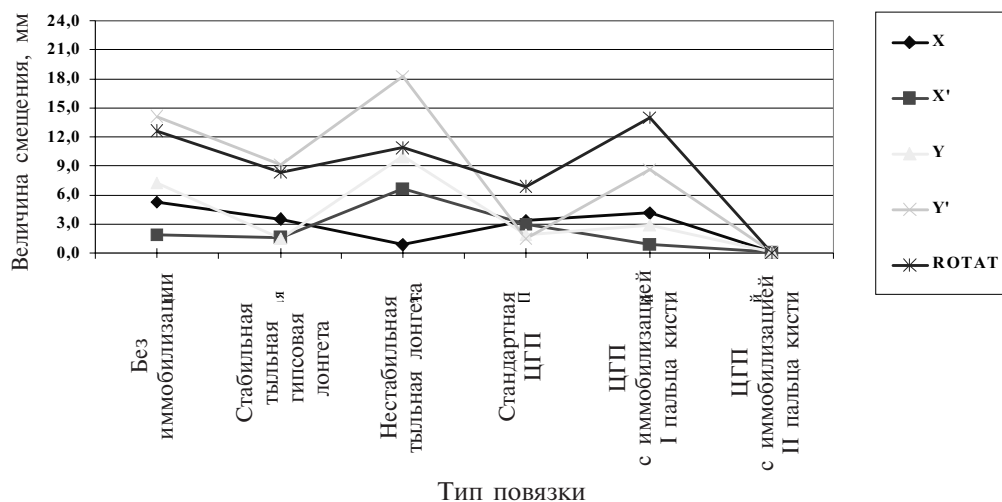


Рис. 3. Изменение мобильности ладьевидной кости кисти в гипсовых повязках различного типа при локтевой девиации кисти

Подвижность ладьевидной кости значительно увеличилась. Это связано с отсутствием в этом положении блокирующего действия шиловидного отростка лучевой кости. Как и при лучевой девиации кисти, максимальную неподвижность ладьевидной кости обеспечивает циркулярная гипсовая повязка с иммобилизацией I и II пальцев кисти в положении “щипкового захвата”.

Особенности поведения ладьевидной кости кисти в гипсовых повязках различного типа при сгибании кисти и пальцев представлены в графике на рис. 4.

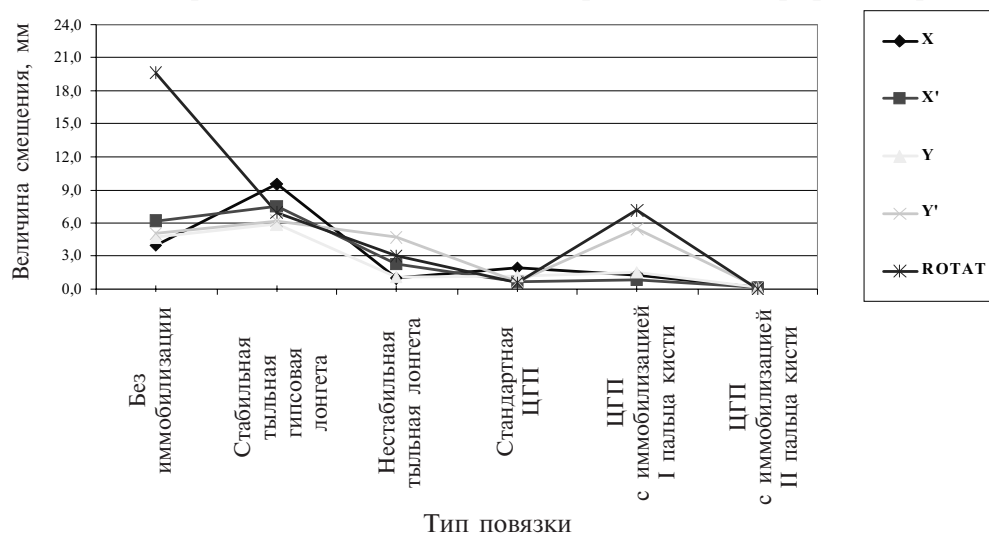


Рис. 4. Изменение мобильности ладьевидной кости кисти в гипсовых повязках различного типа при сгибании кисти и пальцев

При таком положении кисти и пальцев максимальную неподвижность ладьевидной кости обеспечивает циркулярная гипсовая повязка с иммобилизацией I и II пальцев кисти в положении “щипкового захвата”.

На рис. 5 показана тенденция изменения мобильности ладьевидной кости кисти в гипсовых повязках различного типа при разгибании кисти и пальцев.

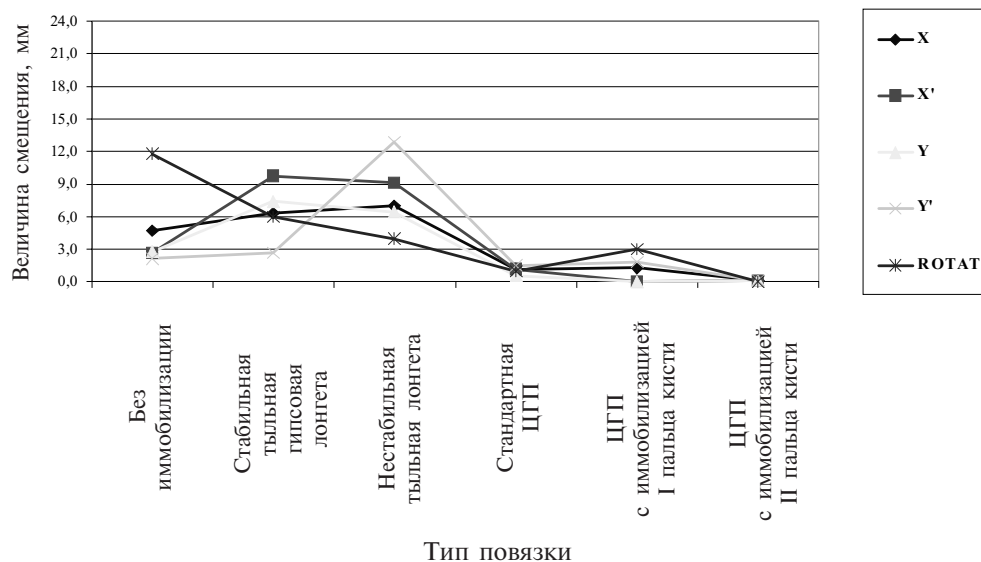


Рис. 5. Изменение мобильности ладьевидной кости кисти в гипсовых повязках различного типа при разгибании кисти и пальцев

При анализе линейных диаграмм мобильности ладьевидной кости при разгибании кисти и пальцев наглядно видно, что максимальная ее неподвижность обеспечивается циркулярной гипсовой повязкой с иммобилизацией I и II пальцев кисти в положении “щипкового захвата” (рис. 6).

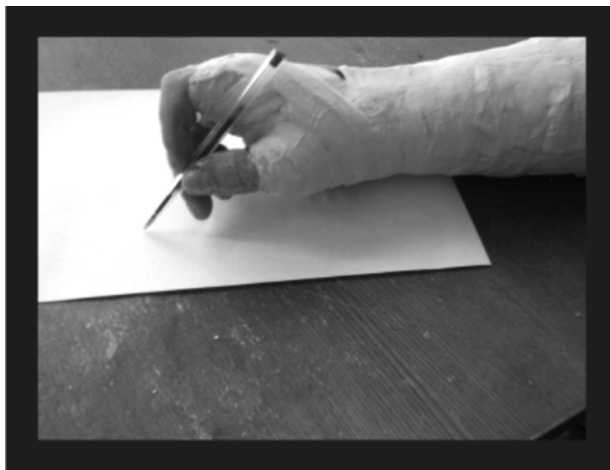


Рис. 6. Вид циркулярной гипсовой повязки с иммобилизацией I и II пальцев в положении “щипкового захвата”

Выводы

1. Подвижность ладьевидной кости кисти в тыльной гипсовой лонгете в ситуации при ее “разбалтывании” больше, чем при отсутствии иммобилизации вообще.
2. При локтевой девиации кисти мобильность ладьевидной кости кисти в целом больше, чем при лучевой.
3. Для получения максимальной стабильности отломков ладьевидной кости кисти наиболее оптимальным является использование циркулярной гипсовой повязки с иммобилизацией I и II пальцев в положении “щипкового” захвата.

Литература

- [1] Строганов, А.Б. Оценка эффективности остеосинтеза ладьевидной кости запястья различными винтами: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.Б. Строганов. — Н. Новгород, 2002. — 22 с.
- [2] Filan, S. L. Herbert screw fixation of scaphoid fractures/ S.L. Filan, T.J. Herbert // J. Bone Joint Surg. [Br]. — 1996. №78. — P. 519-529.
- [3] Хирургические методы лечения несросшихся переломов и ложных суставов ладьевидной кости кисти / И.Г. Вакарчук [и др.] // Материалы

- научно-практической конференции с международным участием, посвященной 25-летию кафедры травматологии и вертебрологии Харьковской медицинской академии последипломного образования. 2003. http://www.mosmedclinic.ru/conf_library/2003/15/900/.
- [4] Топыркин, В.Г. Лечение несросшихся переломов, ложных суставов ладьевидной, асептических некрозов полулунной костей кисти васкуляризированной костной пластикой и аппаратом Илизарова: дис. ... канд. мед. наук / В.Г. Топыркин. — М., 1996.
 - [5] Краснов, А.Ф. Травматология: Учебник для врачей последипломной подготовки и студентов старших курсов / А.Ф. Краснов, В.Ф. Мирошников, Г.П. Котельников. — Самара: Самарский Дом печати, 1995. — С. 218-220.
 - [6] Phillips, T.G. Diagnosis and Management of Scaphoid Fractures / T.G. Phillips, A.M. Reibach, W.P. Slomiany // American Family Physician. — 2004. — №70 (9). — P. 879-884.
 - [7] Анисимов, В.Н. Роль связочного аппарата сустава кисти в биомеханике переломов ладьевидной кости запястья и эффективность их лечения / В.Н. Анисимов, А.Г. Кочетков, А.Б. Строганов // Нижегородский медицинский журнал. — 2001. — №3. — С. 53-57.
 - [8] The natural history of suspected Scaphoid fractures / R. Zarnett [et al.] // Canadian Journ. of Surg., 1991. — Vol. 34. — № 4. — P. 334-337.
 - [9] Богоявленский, И.Ф. Переломы костей запястья / И.Ф. Богоявленский. — М.: Медицина, 1972. — 232 с.
 - [10] Углов, Б.А. Основы статистического анализа и математического моделирования в медико-биологических исследованиях / Б.А. Углов, Г.П. Котельников, М.В. Углова. — Самара, 1994. — 35 с.
 - [11] Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. — М.: Высшая школа, 1990. — 352 с.
 - [12] Гайдышев, И. Пакет статистического анализа данных AtteStat / И. Гайдышев // <http://attestatsoft.narod.ru/Products.htm>

Поступила в редакцию 3.09.2006;
в окончательном варианте — 3.09.2006.

AN EFFICIECY TEST FOR DIFFERENT TYPE OF PLASTER BANDAGE USED IN TREATMENT OF SCAPHOID BONE TRAUMA⁴

© 2006 V.M. Evdokimov, I.I. Losev⁵, Y.V. Sizonenko⁶

This paper is devoted to an experimental research of effectiveness of different type of plaster bandage which used in a treatment of scaphoid bone trauma. An examination of five probationer without trauma in six series of experiment under control of image tube by our original method is realized. All data are analyzed by ANOVA and Kruskall – Wallis H test. The maximal efficiency of circular plaster bandage from proximal part of forearm to heads of metacarpal bones with immobilization of proximal phalanx I and II fingers in position of “writing capture” is found.

Paper received 3.09.2006.

Paper accepted 3.09.2006.

⁴ Communicated by Dr. Sci. (Biology) Prof. V.G. Podkovkin.

⁵ Evdokimov Vladimir Michailovich, Losev Igor Ivanovich, Dept. of Traumatology, Ortopedy and Extreme Surgery, Samara State Medical University, Samara, 443013, Russia.

⁶ Sizonenko Yaroslav Vladimirovich (ysizonenko@yandex.ru), Laboratory of Biomechanics, Samara State Medical University Clinics, Samara, 443013, Russia.