

Сравнительная функциональная оценка различных вариантов внешней фиксации диафизарных переломов длинных трубчатых костей и их последствий

**О.В. Бейдик, С.И. Киреев, Ю.М. Мидаев, Х.С. Карнаев, К.К. Левченко,
Х.М.Ф. Сакалла, Ю.В. Трошкин**

The comparative functional evaluation of the external fixation different variants for long bone shaft fractures and their consequences

**O.V. Beidick, S.I. Kireyev, Y.M. Midayev, H.S. Karnayev, K.K. Levchenko,
H.M.F. Sakalla, Y.V. Troshkin**

Саратовский государственный медицинский университет, ММУ городская клиническая больница № 9, г. Саратов

Изучено функциональное состояние конечности у 132 больных с диафизарными переломами и деформациями плечевой кости при различных вариантах внешней фиксации. Показано, что стержневая схема внешней фиксации обеспечивает наиболее предпочтительные условия функции поврежденной верхней конечности. Обнаружено, что эластичность мягких тканей плеча является наиболее динамичным показателем.

Ключевые слова: трубчатые кости, диафизарные переломы, внешняя фиксация, спицы, стержни, эластичность, мягкие ткани.

The functional condition of the upper limb was studied in 132 patients with humeral shaft fractures and deformities at different variants of external fixation. It was demonstrated that the half-pin scheme of external fixation created the most preferable conditions for the function of damaged upper limb. It was revealed that the elasticity of shoulder soft tissues was the most dynamic index.

Keywords: tubular bones, shaft fractures, external fixation, wires, half-pins, elasticity, soft tissues.

Лечение диафизарных переломов длинных трубчатых костей остается до настоящего времени далеко не решенной проблемой. При этом приоритетность оперативных методов лечения ни у кого не вызывает сомнений. С учетом критериев «идеального» фиксатора на современном этапе развития травматологии наилучшим является наружный чрескостный остеосинтез с применением различных аппаратов [1, 2]. Тем не менее, имеется ряд факторов, сдерживающих более широкое применение этого метода в лечении переломов длинных трубчатых костей. Нами были проанализированы эти факторы применительно к использованию различных вариантов внешней фиксации. В качестве примера остановимся на лечении диафизарных переломов плеча.

Изучение литературы показало, что чрескостный остеосинтез ограниченно применяется при переломах плечевой кости. Это связано прежде всего со сложностью анатомического строения плеча, риском повреждения сосудисто-нервных образований, трудоемкостью наложения аппарата, его относительной громоздкостью, создающей неудобства для больного. Кроме того, перекрестное введение двух спиц на каждом уровне

создает препятствие для нормального функционирования мышц плеча. Поэтому для полного восстановления функции верхней конечности после снятия аппарата внешней фиксации требуется от 1 до 1,5 месяцев.

С целью снижения травматичности и улучшения условий функционирования мышц плеча ряд авторов использует на каждом уровне фиксации лишь одну спицу Киршнера или спицу с упорной площадкой. Однако это приводит к существенному снижению стабильности фиксации ввиду малого сопротивления к растягиванию в кости спицы Киршнера и одностороннего действия упорных площадок. Поэтому применение такой методики остеосинтеза возможно лишь при условии, когда смещающие усилия на костные отломки минимальные (у детей, пожилых и ослабленных больных).

С целью улучшения условий функционирования мышц при чрескостном остеосинтезе переломов плеча нами были разработаны и применялись схемы спицевой, спице-стержневой и стержневой внешней фиксации с использованием минимального числа фиксирующих элементов. В качестве внешних конструкций мы использовали набор деталей аппарата Г.А. Илизова, как унифицированной системы фиксации

костных фрагментов многоцелевого назначения. Дополнительно мы применяли опоры $\frac{1}{4}$ окружности, распиливая с этой целью кольцевые опоры для компоновки рамочных конструкций. В качестве остеофиксаторов в спицевой схеме остеосинтеза мы применяли спиральные спицы (АС № 1750667 от 01.04.92 г.), обладающие повышенной сопротивляемостью к протягиванию в кости. Данный вариант внешней фиксации диафизарных переломов плеча представлен на рисунке 1 (свидетельство на полезную модель № 7303 от 16.08.98г.) Спицы Киршнера, стержни из аппаратов ЦИТО и их оригинальные модификации (положительное решение по заявке на промышленный образец № 98500404 от 27.04.98г.) применяли в спицестержневой (рис. 1, б) и стержневой (рис. 1, в) схемах внешней фиксации.

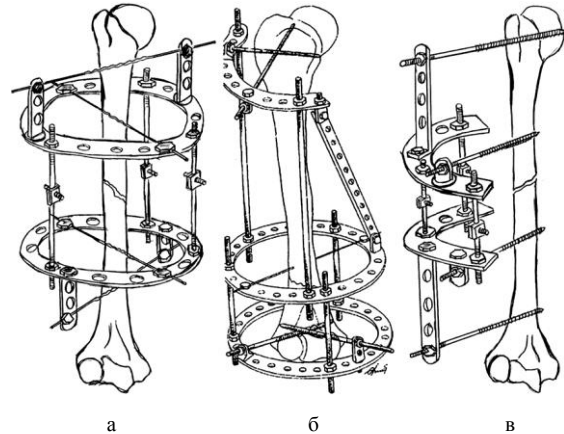


Рис. 1. Схемы внешней фиксации диафизарных переломов плеча: а – спицевая; б – спице-стержневая; в – стержневая

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Жесткость и стабильность фиксации изучалась на 30 образцах свежих немацерированных плечевых костей, которые фиксировались тремя разработанными нами способами – с помощью спиральных спиц, стержней и комбинированным методом. Деформация свободного конца кости создавалась выбранной нагрузкой и фиксировалась индикатором с погрешностью 0,001 мм, жесткость оценивалась по величине деформации. Стабильность определялась величиной нагрузки, вызывающей пластическую деформацию. Результаты экспериментов обрабатывались методами вариационной статистики, значимость результатов проверялась способом сравнения средних величин.

Сравнительные клинические исследования проведены на опыте оперативного лечения 132 больных с диафизарными переломами плеча. В соответствии с принципиальными схемами внешней фиксации, которые применялись у больных, находившихся под нашим наблюдением, последние были разделены на 4 группы. Первую группу составили 39 больных, которым был выполнен чрескостный остеосинтез по методике Г.А. Илизарова. В остальных группах применяли предложенные нами схемы внешней фиксации. Спицевой вариант был выполнен у больных второй группы (40 человек). Больным третьей группы (34 человека) осуществляли спице-стержневой вариант внешней фиксации.

Больным четвертой группы (19 человек) выполнялась стержневая внешняя фиксация.

Для оценки функционального состояния мышц плеча поврежденной верхней конечности измеряли амплитуду движений плечевого и локтевого суставов, статическую силу мышц плеча, упруго-эластические свойства мягких тканей плеча. Амплитуда движений плечевого и локтевого суставов оценивалась при помощи стандартного универсального угломера. Измерение силы мышц плеча в изометрическом режиме производилось при помощи плоскопружинных силомеров ДР-25 и ДР-50. Упруго-эластические свойства мягких тканей плеча оценивали при помощи устройства, разработанного на кафедре приборостроения Саратовского государственного технического университета. Принцип действия устройства основан на определении удельной степени деформируемости мягких тканей при создании локального давления. Регистрация показателей датчика осуществлялась в цифровом (Н/м) и графическом виде. Исследования проводили через 1-3-е суток и через месяц после операции, перед снятием аппарата и через месяц после прекращения внешней фиксации. Оценку ближайших и отдаленных результатов лечения проводили по методике Любошица-Маттиса-Шварцберга [3, 4] в модификации В.И. Шевцова и соавт. [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

Сравнительное исследование жесткости фиксации фрагментов костей показало, что двухстержневая конструкция намного лучше сопротивляется действию силы в плоскости закрепленного сечения и действию изгибающего момента, чем двухспицевая конструкция. Согласно полученным результатам, линейные и

угловые смещения для стержней в 2,5-5 раз меньше, чем для спиц. Спицестержневая система фиксации занимает промежуточное положение между двухспицевыми и двухстержневыми конструкциями. Наименьшая стабильность была отмечена при спицевом варианте остеосинтеза. Тем не менее, минимальное дестабилизирую-

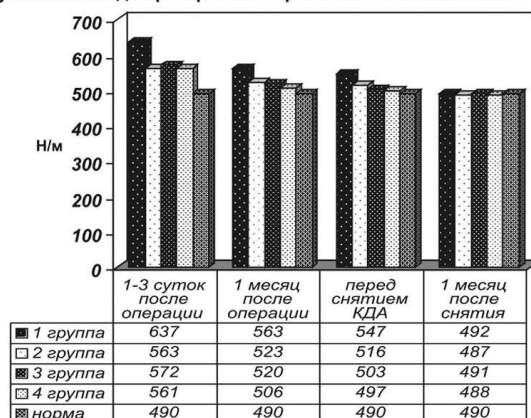
щие усилие ($165 \pm 6\text{Н}$) практически вдвое превысило величину максимальных смещающих сил, действующих на отломки плечевой кости ($85 \pm 3\text{Н}$) со стороны мышц плеча и гравитации. Последняя величина была определена экспериментальными и расчетными методами [5, 6]. Анализ полученных данных позволил сделать вывод о том, что предложенные нами варианты внешней фиксации диафизарных переломов плеча, обеспечивая как минимум двукратный запас надежности и могут применяться вполне обоснованно.

При анализе ближайших и отдаленных результатов лечения статистически достоверных отличий между группами выявлено не было. Хорошие результаты были достигнуты в 90,3-92,5 % случаев. Удовлетворительные результаты были отмечены у 7,5-9,7 % больных. Неудовлетворительных результатов лечения не было. Средние сроки сращения переломов и ложных суставов и фиксации аппаратом в группах не имели существенных отличий по сравнению с данными других авторов. Таким образом, сокращение числа остеофиксаторов в предложенных нами схемах чрескостного остеосинтеза не оказало отрицательного влияния на условия консолидации переломов. При этом срок реабилитации после завершения аппаратной фиксации у больных в этих группах статистически достоверно сократился в 1,7-2,3 раза в сравнении с первой группой пациентов. Наименьший средний срок восстановительного лечения после снятия компрессионно-дистракционного аппарата был отмечен у больных 4-й группы, которым выполнялась стержневая внешняя фиксация ($13,2 \pm 2,3$ дня). В этой группе наблюдалась наилучшая положительная динамика показателей, характеризующих функциональное состояние верхней конечности. При этом наиболее динамичным оказался показатель упругоэластичности мягких тканей поврежденного сегмента конечности (рис. 2).

Сравнительный анализ показал, что упругоэластичность мягких тканей плеча в ближайшем послеоперационном периоде во всех группах больных была выше нормального уровня на 17-24 %. При этом, уже через месяц во 2, 3, 4-й группах этот показатель был достоверно ближе к нормальному в сравнении с 1-й группой пациентов. К моменту прекращения внешней фиксации у больных 4-й группы упругоэластичность мягких тканей плеча имела практически нормальные показатели. В тех случаях, когда данный показатель в процессе фиксации аппаратом не имел тенденции к нормализации, как правило, требовалось проведение курсов восстановительного лечения для устранения контрактур

плечевого и локтевого суставов после прекращения внешней фиксации.

Упругоэластичность мягких тканей вентральной области плеча у больных с диафизарными переломами плечевой кости



Упругоэластичность мягких тканей дорсальной области плеча у больных с диафизарными переломами плечевой кости

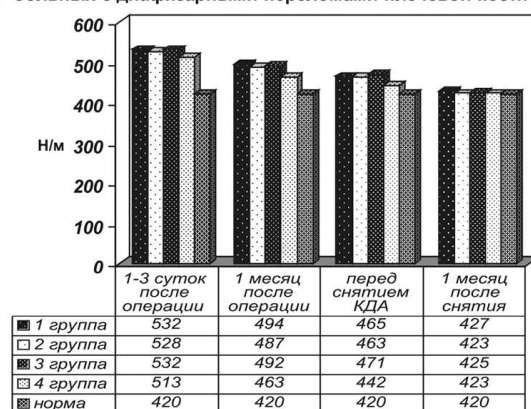


Рис. 2. Показатель упругоэластичности мягких тканей поврежденного сегмента у больных с диафизарными переломами плеча

Приводим клинические примеры лечения больных.

Больной Л., 56 лет, история болезни № 15579, госпитализирован в клинику 27.12.97 г. через 3 часа с момента травмы. Диагноз: закрытый поперечный перелом левого плеча в средней трети. На вторые сутки выполнен чрескостный остеосинтез (спицевой вариант). В процессе обследования выявлен остеопороз. С целью повышения прочности фиксации спиральные спицы вводились под углом $70-80^\circ$ к оси кости. Окончательная репозиция достигнута во время операции. Срок стационарного лечения 8 дней. Фиксация аппаратом осуществлялась 66 дней. Общий срок нетрудоспособности 73 дня. Ближайший и отдаленный результаты признаны хорошими (рис. 3).

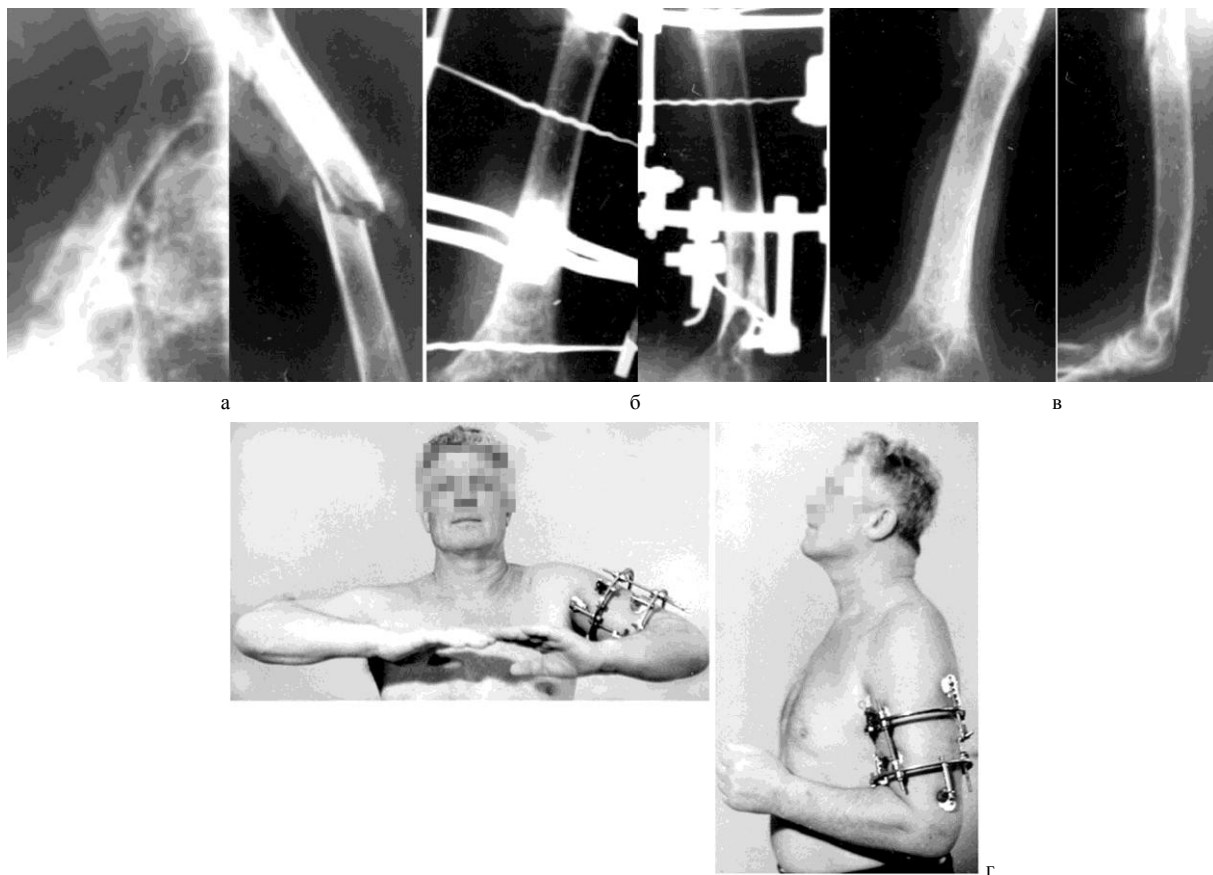


Рис. 3. Больной Л, 56 лет. Рентгенограммы до лечения (а), в процессе лечения (б), после снятия аппарата внешней фиксации (в), фотографии в процессе лечения (г)

Больная К., 37 лет, история болезни № 507, поступила в клинику 26.05.97 г. с диагнозом: посттравматический ложный сустав правой плечевой кости, варусная деформация плеча в нижней трети, сгибательно-разгибательная контрактура локтевого сустава. До поступления в клинику больную лечили с использованием аппарата Г.А. Илизарова. 28.05.97 г. пациентке была выполнена операция: резекция зоны ложного сустава, остеосинтез плеча и предплечья аппаратом спице-стержневого типа. В после-

операционном периоде осуществляли дистракцию для исправления имеющейся деформации и пассивную разработку движений локтевого сустава. Через три недели внешняя фиксация предплечья была прекращена. 15.10.97 г. аппарат с плеча был снят. Достигнуто сращение в зоне ложного сустава. Из-за ограничения разгибания была создана антекурвационная деформация. Отдаленный результат через 1 год после окончания лечения признали хорошим (рис. 4).



Рис. 4, а. Фотография и рентгенограммы больной К., 37 лет, до лечения



Рис. 4, 6, в. Фотографии и рентгенограммы больной К., 37 лет, в процессе лечения (б), после снятия аппарата внешней фиксации (в)

Больной Б., 18 лет, история болезни № 914, госпитализирован в клинику 23.09.02 г. через 2 суток с момента травмы. Диагноз: закрытый оскольчатый перелом нижней трети левой плечевой кости. На 4-е сутки был выполнен остеосинтез (стержневой вариант). Срок стационарного лечения – 10 дней. Фиксация аппаратом осуществлялась 60 дней. Общий срок нетрудоспособности – 65 дней. Ближайший и отдаленный результаты признаны хорошими (рис. 5).

Таким образом, применение предложенных нами вариантов внешней фиксации диафизарных переломов плеча позволило улучшить функциональные возможности поврежденной верхней конечности уже на этапе фиксации аппаратом, а также сократить длительность восстановительного лечения и временной нетрудоспособности.

Мы считаем, что это обусловлено прежде всего сокращением числа фиксирующих элементов (спиц) и внешних опор (колец и дуг) вдвое по сравнению со стандартной методикой чрескостной спицевой фиксации, что позволило выбрать оптимальные направления для их проведения, чтобы они проходили через минимальное количество мышечных лож и не препятствовали движениям в суставах. Применение рамочных внешних опор и стержневых фиксаторов, с нашей точки зрения, более рационально по сравнению с циркулярными опорами и спицами. Они значительно облегчают социальную реабилитацию пациентов. При этом сохраняется возможность воздействия на репаративный остеогенез методом компрессии и дистракции.

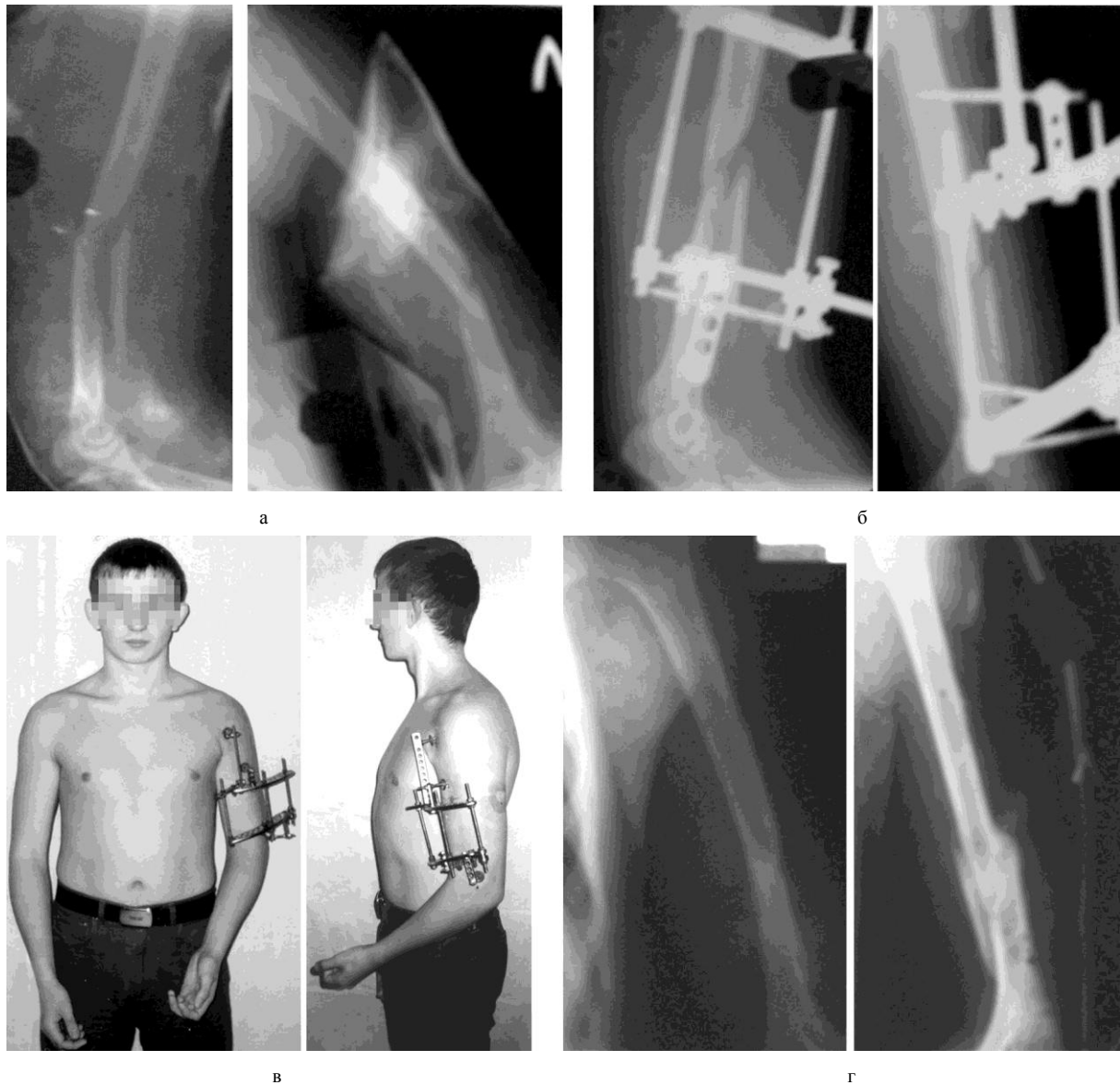


Рис. 5. Больной Б., 18 лет. Рентгенограммы до лечения (а), в процессе лечения (б), фотографии в процессе лечения (в), рентгенограммы после снятия аппарата внешней фиксации (г)

ВЫВОДЫ

1. Применение при лечении диафизарных переломов плеча схем чрескостного остеосинтеза с минимальным количеством остеофиксаторов позволяет избежать ограничения функции мышц плеча в процессе фиксации перелома компрессионно-дистракционным аппаратом. При этом срок восстановления трудоспособности практически соответствует периоду лечения аппаратом внешней фиксации.

2. Стержневая схема внешней фиксации диафизарных переломов плеча с использованием рамочных внешних опор значительно упрощает методику остеосинтеза и является наиболее

функциональной. Ее применение позволяет добиться максимальной социальной реабилитации и сохранения качества жизни при лечении данной категории больных.

3. Величина упруго-эластичности мягких тканей плеча является наиболее динамичным показателем в процессе лечения перелома плечевой кости методом наружного чрескостного остеосинтеза и может с высокой степенью достоверности служить прогностическим признаком восстановления функции поврежденной верхней конечности.

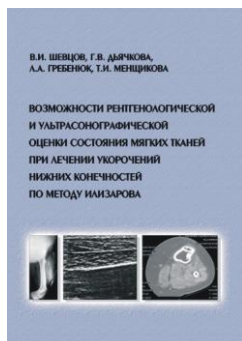
ЛИТЕРАТУРА

1. Шевцов, В. И. Лечение больных с переломами плечевой кости и их последствиями методом чрескостного остеосинтеза / В. И. Шевцов, С. И. Швед, Ю. М. Сысенко. - Курган, 1995. - 223 с.

2. Сысенко, Ю. М. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при переломах проксимального конца плечевой кости : дис...канд. мед. наук / Ю. М. Сысенко. – Курган, 1986. – 204 с.
3. Любошиц, Н. А. Анатомо-функциональная оценка исходов лечения больных с переломами длинных трубчатых костей и их последствиями / Н. А. Любошиц, Э. Р. Маттис // Ортопед. травматол. – 1980. - № 3. – С. 47-52.
4. Шварцберг, И. Л. Методика оценки отдаленных результатов лечения переломов длинных трубчатых костей / И. Л. Шварцберг // Ортопед. травматол. – 1980. - № 3. – С. 52 - 55.
5. Анкин, Л. Н. Стабильно-функциональный остеосинтез в травматологии : дис...канд. мед. наук / Л. Н. Анкин. – Киев, 1986. – 272с.
6. Шаргородский, В. С. Экспериментальное исследование надежности системы «кость-фиксатор» / В. С. Шаргородский, В. В. Веклич // Медицинская биомеханика : тез. докл. междунар. конф.– Рига, 1986. – Т. III. – С. 638–644.

Рукопись поступила 07.10.04.

Предлагаем вашему вниманию



В.И. ШЕВЦОВ, Г.В. ДЯЧКОВА, Л.А. ГРЕБЕНЮК, Т.И. МЕНШИКОВА

ВОЗМОЖНОСТИ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ И УЛЬТРАСОНОГРАФИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ УКОРОЧЕНИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПО МЕТОДУ ИЛИЗАРОВА

ISBN 5-89506-017-X

Курган, 2003 г. – 167 с.

Удлинение конечностей по методу Г.А. Илизарова является в настоящее время методом выбора при лечении больных ахондроплазией, устранении посттравматических и врожденных укорочений верхних и нижних конечностей. Монография посвящена изучению состояния мягких тканей нижних конечностей у больных с различной патологией при удлинении по методу Г.А. Илизарова. Использование современных методов лучевой диагностики позволило получить достаточно полную и объективную картину как исходного состояния мышц и подкожной клетчатки, так и динамику рентгеноморфологических и ультразвуковых характеристик мягких тканей в различные периоды лечения. Впервые в отечественной литературе дан подробный анализ состояния мышц при удлинении в клинике на основе их комплексного исследования методами контрастной рентгенографии, ультразвуковой, компьютерной томографии.

Книга представляет интерес для ортопедов-травматологов, физиологов, лучевых диагностов, врачей функциональной диагностики и спортивной медицины.
