

Интрамедуллярное армирование при удлинении предплечья у больных с врожденными аномалиями развития

Е.Б. Гребенюк, Д.А. Попков

Intramedullary reinforcement for forearm lengthening in patients with congenital developmental anomalies

E.B. Grebeniuck, D.A. Popkov

Федеральное государственное учреждение науки

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова Росздрава», г. Курган
(генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

Изучены результаты лечения 7 пациентов (9 сегментов) с врожденными аномалиями развития предплечья, у которых применялись методики дистракционного остеосинтеза в сочетании с напряженным интрамедуллярным армированием спицами. Средняя величина удлинения составила $6,4 \pm 0,3$ см (49 ± 6 %), средний индекс остеосинтеза — $21,2 \pm 0,9$ дн/см. Проведенные рентгенологические исследования и данные ультрасонографии дистракционного регенерата указывают на более активную репаративную регенерацию костной ткани при применении интрамедуллярного напряженного армирования спицами. Сравнительный анализ с группами пациентов, которым интрамедуллярное армирование не выполнялось, и литературными данными показал, что указанная методика позволяет значительно сократить сроки остеосинтеза при удлинении костей предплечья.

Ключевые слова: аппарат Илизарова, врожденная косорукость, удлинение предплечья, интрамедуллярное армирование.

The results of treatment were studied in 7 patients (9 segments) with the congenital developmental anomalies of forearm who were subjected to distraction osteosynthesis techniques in combination with stressed intramedullary reinforcement using wires. The mean increment obtained was $6,4 \pm 0,3$ cm (49 ± 6 %), the mean index of osteosynthesis — $21,2 \pm 0,9$ day/cm. The roentgenological studies made and the ultrasonography data of distraction regenerate bone point to more active reparative regeneration of bone tissue when intramedullary stressed reinforcement with wires is used. The analysis of comparison with the groups of patients who were not subjected to intramedullary reinforcement and with the data of literature has demonstrated that the technique mentioned allows to reduce osteosynthesis periods significantly in the process of forearm bone lengthening.

Keywords: the Ilizarov fixator, congenital club hand, forearm lengthening, intramedullary reinforcement.

Проблема лечения врожденных аномалий развития верхних конечностей на сегодняшний день остается не решенной. Укорочение и деформация предплечья при врожденной аномалии развития обуславливают у таких больных тяжелые функциональные и косметические дефекты. Оперативное лечение остается сложной задачей, требующей многоэтапных вмешательств, которые далеко не всегда обеспечивают стойкий положительный исход лечения [12, 13, 14, 15].

Существует множество оперативных методов лечения врожденной косорукости. При врожденной лучевой косорукости это варианты остеотомии локтевой кости для коррекции деформации, в том числе двойная остеотомия локтевой кости или остеотомия с расщепом проксимального фрагмента локтевой кости для внедрения в него дистального фрагмента с костями запястья [2], операция лучелоктевой суперпозиции [5]. Многие авторы считают «стандартом» лечения лучевой косорукости централизацию (или ее вариант — радиализацию) кисти [10, 11]. Операции подобного типа предусматривают обширные вмешательства на сухожильно-мышечных образованиях, фиброзных структурах в сочетании с ре-

зекцией костей запястья. Предлагаются также методы микрохирургического восстановления лучезапястного сустава при врожденной лучевой и локтевой косорукости в случаях частичной гипоплазии лучевой или локтевой костей [9, 16]. Но все вышеперечисленные методики направлены лишь на коррекцию косорукости, при этом сохраняется укорочение предплечья, прогрессирующее с возрастом.

Методом выбора при удлинении предплечья является дистракционный остеосинтез с использованием аппаратов внешней фиксации, где наилучшие результаты получены при применении метода и аппарата Илизарова [1, 7]. В настоящее время также применяются аппараты Taylor, Kessler, Orthofix. При использовании последних в ряде случаев ортопеды вынуждены прибегать к замещению образовавшегося дефекта костным аутооттрансплантатом [13, 14].

Данные литературы за последние 10 лет указывают на то, что сроки остеосинтеза при удлинении предплечья остаются длительными (индекс остеосинтеза от 30 до 62 дн/см), оперативное удлинение нередко сопровождается тяжелыми осложнениями (табл. 1). В первую оче-

редь это замедленная репаративная регенерация костной ткани, а также вторичные деформации и перелом регенерата после снятия аппарата, а также образование ложных суставов.

В РНЦ «ВТО» был разработан метод удлинения длинных трубчатых костей, особенно-стью которого является использование напря-

женного интрамедуллярного армирования (Патент № 2232555 РФ, Шевцов В.И., Попков А.В., Попков Д.А., Ерофеев С.А.). Целью данного исследования явилось изучение первых результатов его применения при удлинении предплечья у больных с врожденными аномалиями развития.

Таблица 1

Индекс остеосинтеза (ИО) и частота осложнений при удлинении предплечья (по данным литературы [6, 7, 8, 13, 14, 15])

Автор	Применяемый аппарат внешней фиксации	Число наблюдений	ИО, дн/см	Осложнения			
				замедленная консолидация	деформация регенерата	перелом регенерата	ложный сустав
A. Villa et al., 1990	Аппарат Илизарова	13	от 34 до 50	1	-	2	1
G. Pajardi, 1995	Hoffman, Orthofix	47	51	4	-	-	-
F. Launay et al., 2001	Монолатеральный стержневой фиксатор	14	62	6	3	-	-
С.А. Хмызов с соавт., 2002	Стержневой аппарат	38	42	5	2	1	-
Аппарат Илизарова	26	44	8	3	2	-	-
О.В. Стариков, 2002	Аппарат Илизарова	61	30	4	-	-	1
Е.В. Прокопович, 2004	Аппарат Илизарова	15	не указано	-	-	-	3

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучены результаты лечения 7 пациентов (9 сегментов), у которых применялись методики моно- и билочального дистракционного остеосинтеза костей предплечья в сочетании с напряженным интрамедуллярным армированием спицами. После монтажа аппарата Илизарова и выполнения остеотомии через метафизарный отдел удлиняемой кости вводилась предварительно изогнутая интрамедуллярная спица. Плоскость изгиба была ориентирована в плоскости деформации, но его вогнутая сторона была противонаправлена вогнутой стороне деформации кости. Наружный конец спицы загибался, и спица погружалась в мягкие ткани, рана ушивалась одним узловым швом. Дистракцию начинали на 5-6-й день после операции. Средний возраст больных в группе с применением интрамедуллярного армирования составил

11,7±1,3 года (от 4 до 16 лет), средняя величина удлинения – 6,4±0,3 см (49±6 %). Для сравнения из архивного материала РНЦ «ВТО» были отобраны 23 больных, аналогичных по возрасту, форме патологии и применяемой методике дистракционного остеосинтеза, но без применения интрамедуллярного армирования. В группе сравнения средний возраст составил 11,2±0,8 года (от 4 до 15 лет), величина удлинения – 4,6±0,3 см (38±3 %). Применяемые методики приведены в таблице 2.

Активность регенерации удлиняемых костей предплечья в процессе лечения контролировали рентгенологически и с помощью ультразвунографии. Ультразвуковое сканирование проводили на ультразвуковой установке с эхокамерой SSD-630 (Aloka, Япония) и датчиком на 7,5 МГц.

Таблица 2

Форма аномалий развития предплечья и применяемые методики лечения

Форма патологии	Применяемая методика	Количество	
		без интрамедуллярных спиц	с интрамедуллярными спицами
Лучевая косорукость. Аплазия лучевой кости	Монолокальный дистракционный остеосинтез локтевой кости	4	2
	Билочальный дистракционный остеосинтез локтевой кости	10	3
Лучевая косорукость. Гипоплазия лучевой кости Локтевая косорукость. Гипоплазия локтевой кости	Монолокальный дистракционный остеосинтез обеих костей предплечья	9	4

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Клинический анализ результатов оперативного лечения больных с врожденной аномалией предплечья представлен в таблице 3. Установлено, что у всех больных был достигнут хороший результат лечения. Случаев замедленной консолидации дистракционного регенерата в группе с применением интрамедуллярного армирования не наблюдалось.

Индекс остеосинтеза у больных с применением интрамедуллярного армирования спицами колебался от 17,1 до 24,9 дн/см (рис. 1), и в среднем составил $21,2 \pm 0,9$ дн/см. В группе больных, у которых интрамедуллярное армирование не применялось, индекс остеосинтеза варьировал от 24,7 до 58,7 дн/см. Средний индекс остеосинтеза в данной группе составлял $34,2 \pm 0,5$ дн/см.

На рентгенограммах предплечья в процессе дистракции высота «зоны роста» дистракционного регенерата у больных, которым выполнялось интрамедуллярное армирование, была меньше по сравнению с аналогичным показателем у пациентов без применения интрамедуллярных спиц (рис. 2, а, б, д, е). Контур ее был менее четким при интрамедуллярном армировании. У пациентов с применением интрамедуллярного армирования отмечалось ускоренное замещение соединительнотканной прослойки костной тканью в период фиксации (рис. 2, в, г, ж, з). Следует отметить, что в случае с применением интрамедуллярного армирования (рис. 2, а-г) удлинение составило 6,5 см, а у больного без интрамедуллярных спиц (рис. 2, д-з) – 4,5 см.

Таблица 3

Результаты удлинения предплечья с применением интрамедуллярного напряженного армирования у больных с врожденными аномалиями развития

Применяемая методика	Величина удлинения, см (относительное удлинение, %)		Индекс остеосинтеза, дн/см	
	без интрамедуллярного армирования	с применением интрамедуллярного армирования	без интрамедуллярного армирования	с применением интрамедуллярного армирования
Монолокальный дистракционный остеосинтез локтевой кости	$4,0 \pm 0,3$ (35 ± 3 %)	$5,8 \pm 0,8$ (45 ± 21 %)	$31,8 \pm 2,7$	$19,1 \pm 0,6$
Билокальный дистракционный остеосинтез локтевой кости	$4,8 \pm 0,5$ (28 ± 2 %)	$6,2 \pm 0,7$ (47 ± 7 %)	$32,6 \pm 2,7$	$21,7 \pm 1,2$
Монолокальный дистракционный остеосинтез обеих костей предплечья	$5,5 \pm 0,5$ (51 ± 15 %)	$7,0 \pm 0,4$ (54 ± 11 %)	$37,1 \pm 3,5$	$21,8 \pm 1,8$

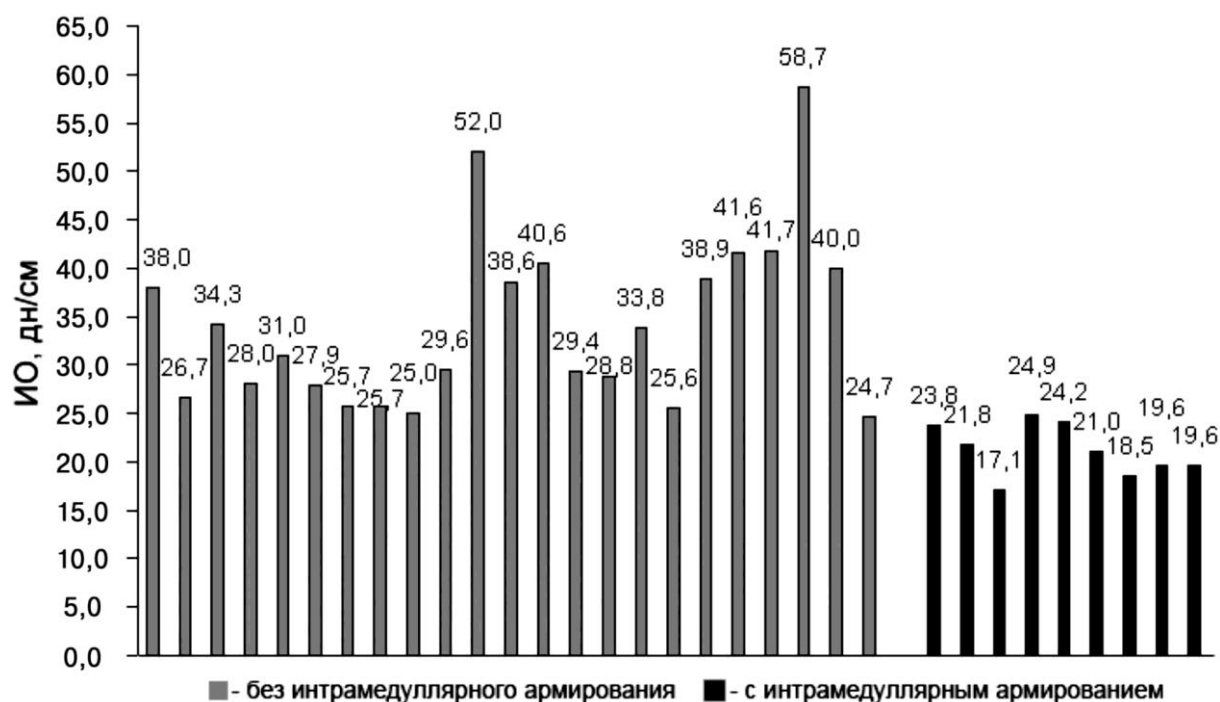


Рис. 1. Индекс остеосинтеза при удлинении предплечья у больных с врожденными аномалиями развития

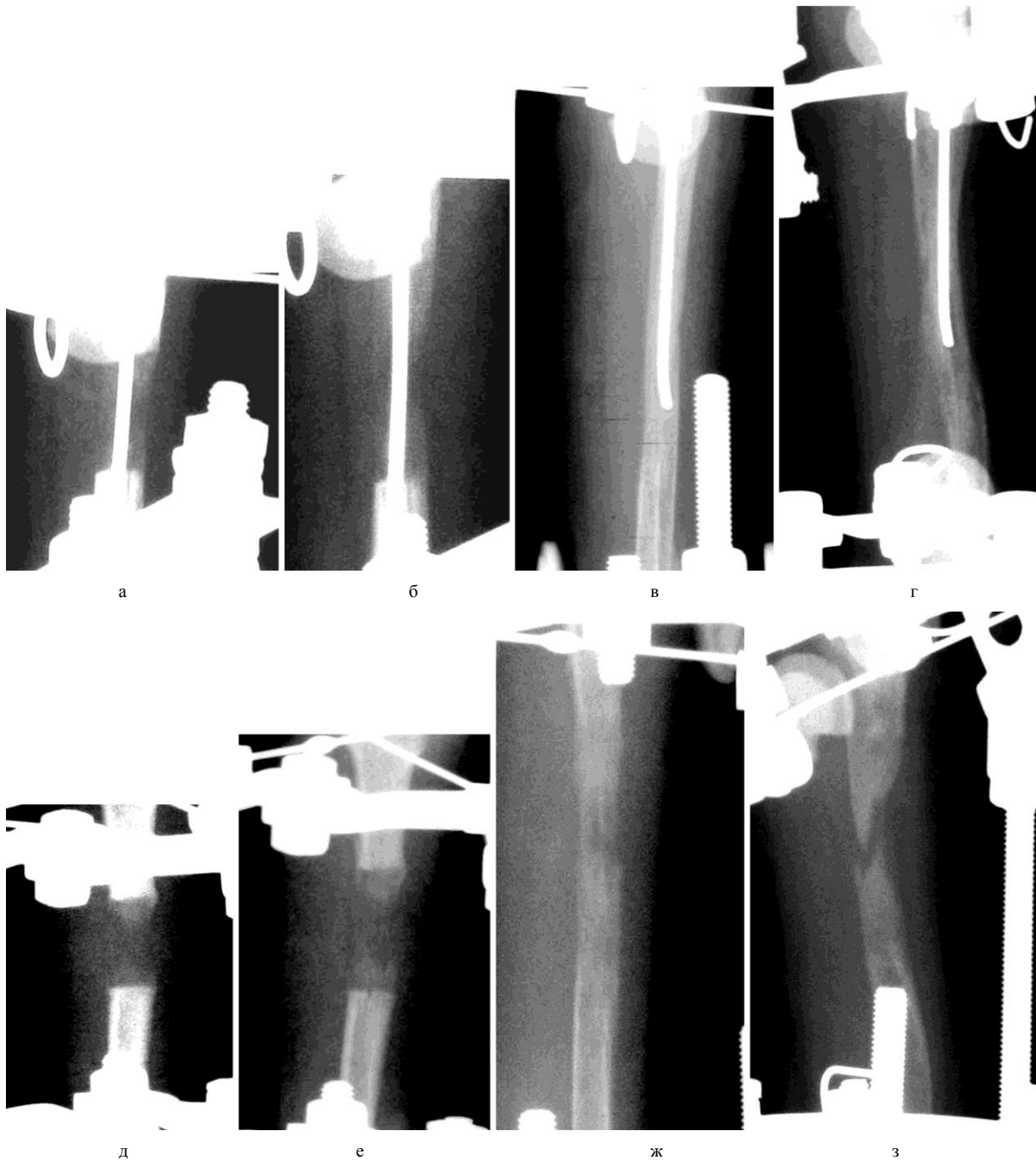


Рис. 2. Репаративная регенерация при использовании интрамедуллярного армирования локтевой кости (а-г) (больная Б., 4 г.) и без интрамедуллярных спиц (д-з) (больной Е., 4 г.). а, б, д, е – в процессе дистракции; в, г, ж, з – 50 дней фиксации

С помощью ультразвуграфии дистракционного регенерата получены данные, свидетельствующие о более активно протекающей репаративной регенерации костной ткани с использованием интрамедуллярного армирования по сравнению с параметрами больных, у которых интрамедуллярные спицы не применялись. Количественная оценка особенностей протекания репаративного костеобразования показала, что эхоплотность дистракционного регенерата костей предплечья пациентов с применением интрамедуллярного армирования была выше на 10-30 %, изображение регенерата было эхопозитивным и гомогенным с умеренно низкой зву-

копроводимостью. У пациентов, которым выполнялось удлинение без армирования спицами, дистракционный регенерат имел зональное строение, его звукопроводимость была высокой. Так, у больного Л., 7 лет, с гипоплазией локтевой кости при ее дистракционном остеосинтезе с интрамедуллярным армированием в срок дистракции 15 дней на сонограммах субстрат регенерата гомогенный, представлен эхопозитивными сигналами (рис. 3, а). Его эхоплотность на 13 % превышает таковую у пациентки П., 5 лет, с аналогичной формой патологии и применяемой методикой, но без интрамедуллярного армирования (рис. 3, б).



а



б

Рис. 3. Ультразвунограммы дистракционного регенерата локтевой кости при использовании интрамедуллярного армирования (а) и без него (б). 15 дней дистракции

По данным компьютерной томографии предплечья, у пациентов после удаления интрамедуллярных спиц было выявлено активное костеобразование вокруг интрамедуллярных спиц (рис. 4).

Проблема сокращения срока лечения больных особенно актуальна в современных экономических условиях. Основным критерий оценки срока лечения при удлинении конечностей – индекс остеосинтеза – по данным литературы и в исследуемых группах существенно выше, по сравнению с группой больных, которым наряду с дистракционным остеосинтезом аппаратом Илизарова выполнялось интрамедуллярное напряженное армирование удлиняемых костей предплечья. Сокращение срока остеосинтеза при применении указанной методики лечения составило от 10 до 40 дней на каждый сантиметр удлинения (по сравнению с клиническим материалом и данными литературы). Рентгенологическая картина при удлинении предплечья свидетельствует о более активном протекании репаративной регенерации костной ткани, а

гомогенный эхопозитивный характер субстрата дистракционного регенерата при ультразвунографии, наблюдаемый на протяжении дистракционного периода, подтверждает это. Данные компьютерной томографии указывают на стимуляцию эндостального остеогенеза при осуществлении напряженного армирования интрамедуллярными спицами. Вокруг интрамедуллярно введенных спиц образуются костные «футляры», что обеспечивает стабильное их положение и после снятия аппарата Илизарова. Поэтому они обеспечивают дополнительную фиксацию удлиненной кости предплечья, что предотвращает деформацию и перелом регенерата. На процесс реабилитации после снятия аппарата наличие интрамедуллярных спиц влияния не оказывает. В сроки до 6 месяцев после снятия аппарата спицы удаляются.

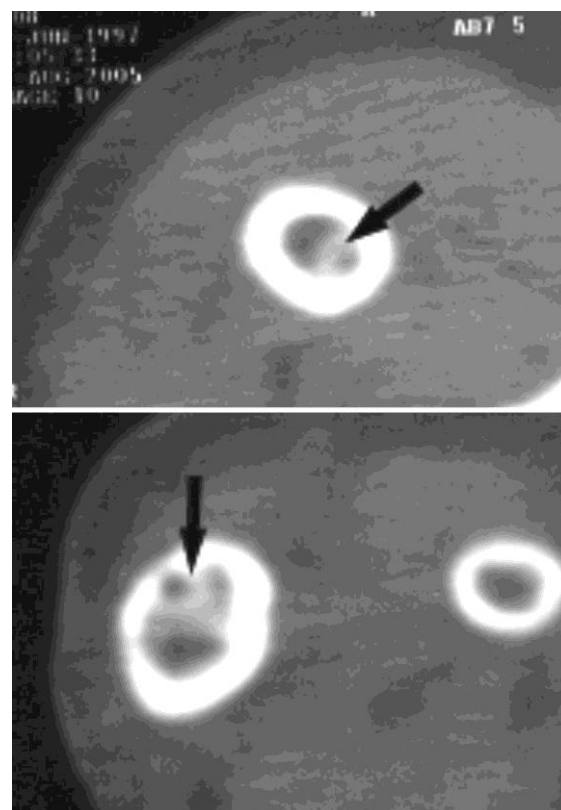


Рис. 4. Фрагменты компьютерных томограмм локтевой кости после удаления интрамедуллярных спиц. Видны костные «футляры», образованные вокруг спиц (указаны стрелками)

В ряде работ описаны результаты рентгенологических и гистологических экспериментальных исследований и делается вывод о стимуляции как эндостального, так и периостального костеобразования при применении интрамедуллярного армирования противоизогнутыми спицами большеберцовой кости [3, 4]. При интрамедуллярном армировании происходил интенсивный рост костных отделов регенерата и их смыкание. Биомеханические стендовые испытания, проведенные авторами, свидетельствуют о значительном увеличении прочностных харак-

теристик удлиненной кости с интрамедуллярными спицами после снятия аппарата.

При удлинении предплечья исключение смещения костных отломков по ширине имеет большое значение в силу относительно малого диаметра удлиняемой кости. Интрамедуллярная спица в этом отношении является подходящим фиксирующим элементом, так как, обеспечивая дополнительную фиксацию, спица не поврежда-

ет а. nutricia [4]. Следовательно, при применении интрамедуллярного напряженного армирования соблюдаются принципы метода Илизарова при удлинении конечностей – сохранение внутрикостного кровообращения, щадящее отношение к костному мозгу, стабильный остеосинтез, оптимальный темп и ритм distraction и функциональная нагрузка на конечность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин, В. В. Лечение по Илизарову приобретенной лучевой косорукости : автореф. дис... канд. мед. наук / В. В. Бородин ; ВКНЦ «ВТО». - Курган, 1992. - 23 с.
2. Меженникова, Е. П. Врожденные уродства / Е. П. Меженникова. - Киев : Здоров'я, 1974.
3. Попков, Д. А. Оперативное лечение детей с врожденными укорочениями нижних конечностей : 14.00.22 : автореф. дис... д-ра мед. наук / Д. А. Попков ; РНЦ «ВТО» им. акад. Г. А. Илизарова. - Курган, 2005. - 48 с.
4. Попков, Д. А. Удлинение голени с использованием интрамедуллярного напряженного армирования (экспериментальное исследование) / Д. А. Попков, С. А. Ерофеев, А. М. Чиркова // Гений ортопедии. - 2005. - № 4. - С. 81-91.
5. Прокопович, В. С. Метод лучелоктевой суперпозиции при лечении больных с врожденной лучевой косорукостью / В. С. Прокопович // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2000. - № 4. - С. 32-34.
6. Прокопович, Е. В. Хирургическое лечение врожденной локтевой косорукости у детей : автореф. дис... канд. мед. наук / Е. В. Прокопович ; ГУН НИИТО им. Г.И. Турнера. - СПб, 2004. - 22 с.
7. Стариков, О. В. Реконструктивно-восстановительное лечение врожденной косорукости по методу Г.А. Илизарова : автореф. дис... канд. мед. наук / О. В. Стариков ; РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова. - Курган, 2002. - 27 с.
8. Хмызов, С. А. Анализ ошибок и осложнений при использовании аппаратов внешней фиксации для коррекции деформаций костей предплечья / С. А. Хмызов, А. А. Тихоненко // Ортопед., травматол. - 2002. - № 4. - С. 33-37.
9. Шведовченко, И. В. Метод микрохирургического восстановления лучезапястного сустава при врожденной косорукости у детей / И. В. Шведовченко, В. С. Прокопович, Е. В. Прокопович // Травматология и ортопедия России. - 2002. - № 3. - С. 116-119.
10. Bayne, L. G. Long-term review of the surgical treatment of radial deficiencies / L. G. Bayne, M. S. Klug // J. Hand Surg. - 1987. - Vol. 12-A, No 2. - P. 169-179.
11. Buck-Gramcko, D. Radialization as a new treatment for radial club hand / D. Buck-Gramcko // J. Hand Surg. - 1985. - Vol. 10-A, No 6 Pt 2. - P. 964-968.
12. Residual deformity in congenital radial club hands after previous centralisation of the wrist. Ulnar lengthening and correction by the Ilizarov method / H. Kawabata [et al.] // J. Bone Jt. Surg. - 1998. - Vol. 80-B, No 5. - P. 762-765.
13. Launay, F. Les allongements progressifs de l'avant-bras chez l'enfant : à propos d'une série de 14 cas / F. Launay [et al.] // Rev. Chir. Orthop. - 2001. - Vol. 87, No 8. - P. 786-795.
14. Pajardi, G. Upper limb lengthening. 47 clinical cases / G. Pajardi // Ann. Chir. Main Memb. Super. - 1995. - Vol. 14, No 4-5. - P. 218-223.
15. Lengthening of the forearm by the Ilizarov technique / A. Villa [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. - 1990. - No 250. - P. 125-137.
16. Vilkkki, S. K. Distraction and microvascular epiphysis transfer for radial club hand / S. K. Vilkkki // J. Hand Surg. - 1998. - Vol. 23-B, No 4. - P. 445-452.

Рукопись поступила 15.03.06.

Новости из Интернета

ПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИЙ И ЛЕЧЕНИЕ ОСТЕОМИЕЛИТА

1: Camilo AM, Bongiovanni JC. Evaluation of effectiveness of 10% polyvinylpyrrolidone-iodine solution against infections in wire and pin holes for Ilizarov external fixators. Sao Paulo Med J. 2005 Mar 2;123(2):58-61. PMID: 15947831 [PubMed - in process].

Оценка эффективности 10 % раствора поливинилпирролидон-иода в профилактике инфекций спинового канала при применении аппарата Илизарова.

2: Beals RK, Bryant RE. The treatment of chronic open osteomyelitis of the tibia in adults. Clin Orthop Relat Res. 2005 Apr;(433):212-7. PMID: 15805960 [PubMed - indexed for MEDLINE].

Лечение хронического открытого остеомиелита голени у взрослых (лечение 11 больных кольцевым аппаратом).

3: Salem KH, Keppler P, Kinzl L, Schmelz A. Hybrid External Fixation for Arthrodesis in Knee Sepsis. Clin Orthop Relat Res. 2006 May 18; [Epub ahead of print]. PMID: 16721347 [PubMed - as supplied by publisher].

Гибридная наружная фиксация при артродезировании септического коленного сустава (лечение 21 больного комбинированным аппаратом Илизарова).

4: Saridis A, Panagiotopoulos E, Tyllianakis M, Matzaroglou C, Vondoros N, Lambiris E. The use of the Ilizarov method as a salvage procedure in infected nonunion of the distal femur with bone loss. J Bone Joint Surg Br. 2006 Feb;88(2):232-7. PMID: 16434530 [PubMed - indexed for MEDLINE].

Применение метода Илизарова как сохранного метода лечения инфицированных несращений дистального отдела бедра с потерей вещества кости.

5: G. O. Hofmann, T. Mückley and M. Diefenbeck. Knochenersatz durch Kallusdistraction an der unteren Extremität. Trauma und Berufskrankheit, Volume 7, Number 4 / November 2005, P. 282-289.

Замещение костных дефектов нижней конечности методом distractionного остеосинтеза (посттравматический хронический остеомиелит, distractionный остеосинтез по Илизарову).

6: K. Fabry, J. Lammens, P. Delhey, J. Stuyck and U. Z. Pellenberg. Ilizarov's method: a solution for infected bone loss. European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology, Volume 16, Number 2 / Juni 2006, P. 103-109.

Метод Илизарова как решение при лечении инфицированных костных дефектов.