

© Группа авторов, 2001

**Радионуклидные и денситометрические показатели
остеорегенерации при лечении больных с костными кистами
методом чрескостного остеосинтеза**

**Л.М. Куфтырев, А.А. Свешников, К.Э. Пожарищенский, Т.А. Ларионова,
А.В. Злобин, Л.А. Смотров, Н.Ф. Обанина**

***Radionuclide and densitometric indices of osteoregeneration in
treatment of patients with bone cysts using transosseous
osteosynthesis technique***

**L.M. Kuftyrev, A.A. Sveshnikov, K.E. Pozharishchensky, T.A. Larionova, A.V. Zlobin,
L.A. Smotrova, N.F. Obanina**

Государственное учреждение науки

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

Исследования проведены у 30 больных в возрасте 7-36 лет с костными кистами. Всем больным выполнены операции на основе технологий управляемого чрескостного остеосинтеза. Активность репаративного процесса контролировали с помощью ^{99m}Tc-технефора и определения плотности минеральных веществ. Исследование позволило определить дополнительные критерии в обосновании целесообразности применения метода чрескостного остеосинтеза в ортопедическом лечении больных с опухолеподобными заболеваниями.

Ключевые слова: костные кисты, чрескостный остеосинтез, радионуклидные исследования.

30 patients at the age of 7-36 years with bone cysts were studied. The surgeries based on the controlled transosseous osteosynthesis technologies were performed in all the patients. Activity of the reparative process was controlled by ^{99m}Tc-technephore and by determination of mineral density. The study allowed to reveal additional criteria to substantiate the reason of transosseous osteosynthesis technique use for orthopaedic treatment of patients with tumor-like diseases.

Keywords: bone cysts, transosseous osteosynthesis, radionuclide studies.

Свидетельством расширения диапазона применения чрескостного остеосинтеза в проблеме замещения дефектов костей являются публикации об использовании его при лечении больных с костными кистами [1,2]. Несмотря на положительный эффект пункционного метода, остаются нерешенными вопросы лечения сопутствующей ортопедической патологии, заключающиеся в устранении имеющейся деформации костного сегмента, ликвидации укорочения либо избыточной его длины. Мы не располагаем сведениями о других высокоэффективных методах, кроме аппаратных, позволяющих в один этап устранить указанные компоненты патологического симптомокомплекса. Выполнение краевой резекции с последующей костной пластикой вблизи зон роста нередко приводит к нарушению формообразования конечности, что требует, в свою очередь, повторного оперативного вмешательства для решения ортопедической

задачи [3].

Известные приемы использования аппарата Илизарова при лечении данной патологии направлены на резекцию патологического очага (как правило, сегментарную) и замещение образованного дефекта удлинением отломка либо чередование монолокальной компрессии и дистракции [4-7].

В РНЦ "ВТО" чрескостный остеосинтез аппаратом Илизарова нашел свое применение при лечении кистозных поражений костей, в том числе при патологическом переломе, с использованием различных приемов стимуляции остеогенеза в патологическом очаге [8,9].

В задачу исследования входило изучение состояния кровообращения и плотности минеральных веществ (ПМВ) у больных с костными кистами до операции и в процессе лечения методом чрескостного остеосинтеза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проведены у 15 пациентов с костными кистами в возрасте от 7 до 19 лет. Очаг деструкции преимущественно располагался в метафизарных и метадиафизарных отделах костного сегмента.

В зависимости от характера патологии больным применялись методики лечения, включающие приемы компрессии, дистракции, а также выполнение аутопластики в сочетании с дистракционным остеосинтезом аппаратом Илизарова. Необходимо отметить, что все используемые приемы остеосинтеза были направлены на получение дистракционного регенерата.

С целью изучения репаративного костеобразования на этапах лечебно-реабилитационного процесса обследования проводили на эмиссионном компьютерном томографе фирмы «Нуклеар Чикаго» (Австрия) с ^{99m}Tc -технефором. Ангиофаза записывалась сразу после внутривенного введения препарата, остеофаза – через 3 часа. Оценку ПМВ проводили методом двухфотонной абсорбциометрии на дихроматическом костном денситометре фирмы "Норлэнд" (США). Определяли плотность центральной части очага

поражения, проксимального и дистального полюсов, а также на расстоянии 1 и 2 см выше и ниже его. Исследуемые участки визуализировали с помощью лазерного луча. Обработка результатов проводилась автоматически по специальным программам, созданным фирмой.

Обследование выполняли до оперативного вмешательства, на первой неделе после операции и далее один раз в месяц до окончания лечения, а также при контрольных осмотрах в течение года после снятия аппарата.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием дисперсного анализа [10]. При нормальном распределении данных и равенстве генеральных дисперсий в сравниваемых выборках применяли t критерий Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при уровне $P \leq 0,05$, где P – уровень значимости для этого критерия. Все результаты в таблицах представлены в виде $M \pm m$, где M – арифметическое среднее выборки, а m – стандартное отклонение. В других случаях применяли непараметрические методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

До лечения у больных в кистозной полости отмечалось меньшее накопление меченого остеотропного соединения (более чем в два раза) по сравнению со здоровой костной тканью. Плотность минеральных веществ при этом составляла 28-34 г/см², что было в 3-5 раз меньше, чем в том же участке контралатерального сегмента.

Так, при наличии кистозной полости в проксимальном отделе бедренной кости меченого технефора накапливалось в ней в два раза меньше, чем в аналогичном участке противоположной здоровой конечности, а плотность минеральных веществ (ПМВ) была в четыре раза меньше. На расстоянии 1-2 см от полости ПМВ была снижена, в силу чего на деминерализованных местах откладывалось повышенное количество меченого соединения.

После оперативного вмешательства на очаге деструкции в данной области начинает формироваться новая костная ткань, в результате происходит дальнейшее увеличение накопления меченого технефора как непосредственно на месте кисты, так и в прилежащих участках костной ткани. Наиболее отчетливо этот процесс выражен на протяжении первого месяца (табл. 1). На втором и третьем месяцах величина накопления радиофармпрепарата снижалась, и через 6 месяцев отмечалось препарата больше, чем в здоровой кости, в 1,8 раза, через год – в 1,2 раза.

Плотность минералов в конце первого месяца замещения дефекта составляла 24% от величины здоровой ткани, через 2 месяца – 35%, через 3 –

61%. В прилежащих к месту оперативного вмешательства участках кости в процессе замещения дефекта отмечалась их деминерализация, наиболее выраженная (17-28%) через один месяц на расстоянии 1 см от данной области (табл. 2), а через 2 месяца она уже составляла 2-7%.

Особенность репаративного процесса в дистальном метафизе бедренной кости заключается в том, что он протекает более активно, чем в проксимальном отделе: больше накапливается меченого остеотропного препарата, существеннее выражена деминерализация в местах, прилежащих к месту формирования регенерата, более активно происходит насыщение вновь образуемой кости минеральными веществами (табл. 3 и 4). После того, как регенерат сформирован, менее интенсивно протекают обменные процессы.

В проксимальном отделе плеча масса трабекулярной кости значительно меньше, чем на том же уровне бедренной кости, поэтому накопление меченого технефора в данной области на 20-30% меньше. Наибольшая величина накопления активности наблюдалась на 30-й день дистракции. Такое состояние наиболее заметно в месте формирования костной ткани и в прилежащих участках кости (табл. 5). Через 6 месяцев после снятия аппарата препарата накапливалось в пределах 162-163%, а в конце срока наблюдения (1 год) – 119-127%.

В области кисты плотность минералов составляла $35 \pm 3\%$. На расстоянии 1 см от места регенерации – 80-83%, на расстоянии 2-х см

была близка к значениям в здоровых участках кости.

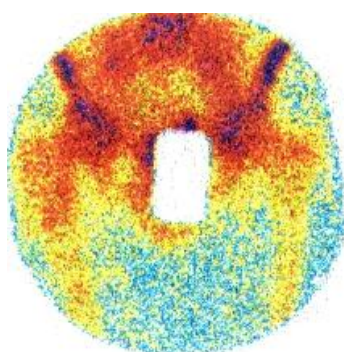
В процессе дистракции в регенерате плотность минералов непрерывно возрастала и к

концу дистракции была равна 74%. Полная нормализация показателей отмечена через год после снятия аппарата (табл. 6).

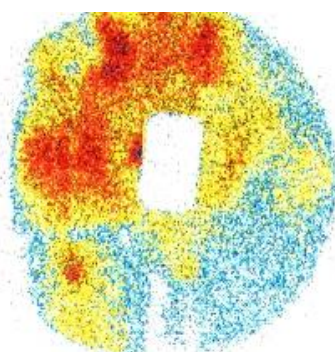
Таблица 1.

Накопление меченого технефора (%) в костном регенерате, формируемом в проксимальном отделе бедренной кости

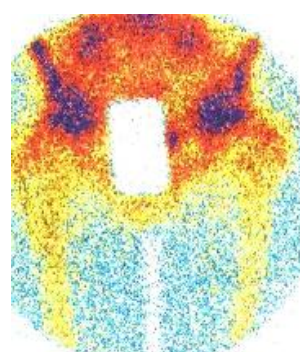
Уровни исследования	Контралатеральный сегмент	До операции	Область формируемого регенерата (месяцы)			После снятия аппарата (месяцы)	
			1	2	3	6	12
2 см выше кисты	114±8	237±14,5 P<0,001	332±14,6 P<0,001	248±11,2 P<0,001	231±14,7 P<0,001	158±11,4 P<0,01	124±9,1 P>0,1
1 см выше кисты	111±10	278±9,6 P<0,001	364±12,7 P<0,001	338±10,1 P<0,001	259±12,8 P<0,001	167±8,8 P<0,01	129±7,2 P>0,1
Область кисты	108±5,1	62±3,6 P<0,001	386±15,0 P<0,001	292±14,2 P<0,001	268±10,7 P<0,001	192±11,3 P<0,01	132±6,9 P>0,1
1 см ниже кисты	109±6,7	262±11,6 P<0,001	349±13,4 P<0,001	312±12,6 P<0,001	240±9,9 P<0,001	149±7,8 P<0,01	121±5,2 P>0,1
2 см ниже кисты	112±6,9	224±9,3 P<0,001	308±10,2 P<0,001	289±9,7 P<0,001	222±11,8 P<0,001	137±6,2 P>0,1	124±5,7 P>0,1



До лечения



Фиксация



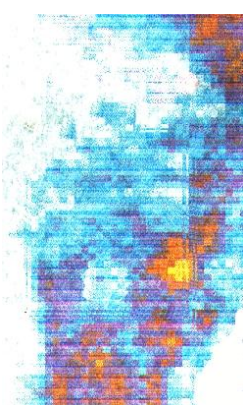
После снятия аппарата

Рис. 1. Сцинтиграммы, отражающие динамику накопления меченого технефора в дистракционном регенерате проксимального отдела бедренной кости.

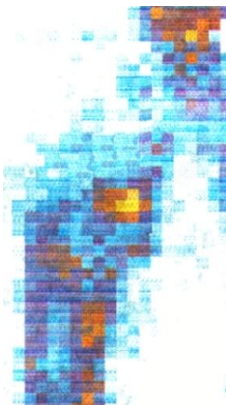
Таблица 2.

Плотность минеральных веществ (г/см²) в регенерате проксимального отдела бедренной кости

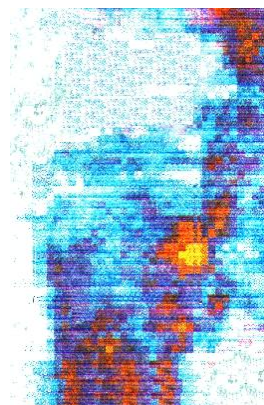
Уровни исследования	Контралатеральный сегмент	До операции	Область формируемого регенерата (месяцы)			После снятия аппарата (месяцы)	
			1	2	3	6	12
1 см выше кисты	0,97±0,04	0,89±0,04 P>0,1	0,70±0,03 P<0,01	0,79±0,05 P<0,05	0,95±0,05 P>0,1	0,95±0,07 P>0,1	0,98±0,06 P>0,1
Область кисты	1,19±0,09	0,28±0,03 P<0,001	0,35±0,02 P<0,001	0,42±0,03 P<0,001	0,72±0,05 P<0,01	0,99±0,06 P<0,05	1,15±0,04 P>0,1
1 см ниже кисты	1,26±0,11	1,13±0,06 P>0,1	0,90±0,05 P>0,1	1,05±0,07 P<0,01	1,01±0,08 P<0,05	1,25±0,07 P>0,1	1,21±0,06 P>0,1
2 см ниже кисты	1,34±0,10	1,21±0,05 P>0,1	0,96±0,08 P<0,001	1,09±0,07 P<0,001	1,17±0,06 P<0,001	1,32±0,10 P>0,1	1,26±0,06 P>0,1



До лечения



Фиксация



После снятия аппарата

Рис. 2. Сканограммы, отражающие состояние плотности минеральных веществ в дистракционном регенерате проксимального отдела бедренной кости.

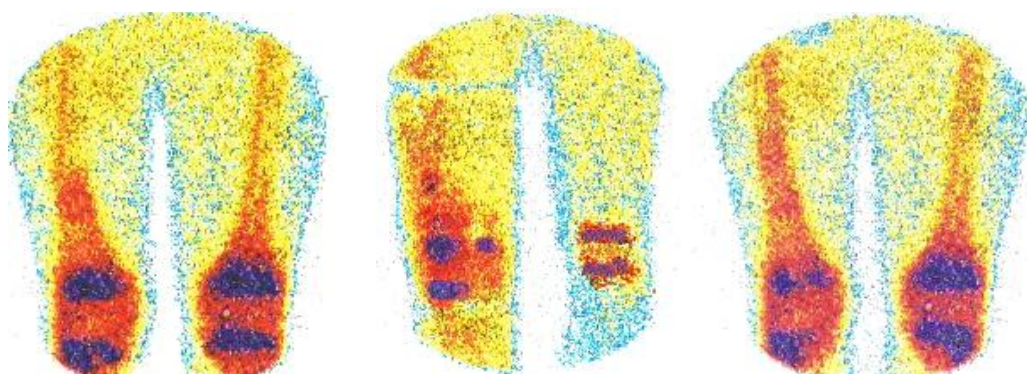


Рис. 3. Сцинтиграммы, отражающие динамику накопления меченого технефора в регенерате дистального отдела бедренной кости.

Таблица 3.

Накопление меченого технефора (%) в регенерате дистального отдела бедренной кости

Уровни исследования	Контралатеральный сегмент	До операции	Область формируемого регенерата (месяцы)			После снятия аппарата (месяцы)	
			1	2	3	6	12
2 см выше кисты	109±6,4	274±14,5 P<0,001	358±14,6 P<0,001	274±9,2 P<0,001	249±11,3 P<0,001	173±7,2 P<0,01	136±6,1 P>0,1
1 см выше кисты	108±7,2	315±9,6 P<0,001	404±12,7 P<0,001	371±8,1 P<0,001	302±10,2 P<0,001	224±6,2 P<0,001	139±5,2 P>0,1
Область кисты	106±4,1	78±2,4 P<0,001	429±15,0 P<0,001	371±10,1 P<0,001	343±8,7 P<0,001	289±9,3 P<0,001	145±4,9 P>0,1
1 см ниже кисты	107±5,3	329±11,6 P<0,001	419±13,4 P<0,001	388±13,6 P<0,001	324±10,9 P<0,001	236±6,2 P<0,001	136±3,2 P>0,1
2 см ниже кисты	110±3,9	298±9,3 P<0,001	339±9,2 P<0,001	312±10,9 P<0,001	279±8,2 P<0,001	189±5,02 P<0,01	149±6,7 P<0,05

Таблица 4.

Плотность минеральных веществ (г/см²) в регенерате дистального отдела бедренной кости

Уровни исследования	Контралатеральный сегмент	До операции	Область формируемого регенерата (месяцы)			После снятия аппарата (месяцы)	
			1	2	3	6	12
2 см выше кисты	1,05±0,03	0,90±0,06 P<0,05	0,62±0,05 P<0,01	0,72±0,06 P<0,05	0,85±0,04 P>0,1	0,99±0,06 P>0,1	1,03±0,04 P>0,1
1 см выше кисты	0,98±0,06	0,80±0,06 P<0,05	0,60±0,05 P<0,01	0,68±0,06 P<0,001	0,74±0,05 P>0,1	0,86±0,06 P>0,1	0,99±0,05 P>0,1
Область кисты	0,97±0,05	0,34±0,03 P<0,001	0,55±0,04 P<0,001	0,66±0,03 P<0,001	0,79±0,03 P<0,01	0,82±0,06 P<0,01	0,95±0,05 P>0,1
1 см ниже кисты	0,95±0,06	0,81±0,05 P<0,01	0,66±0,06 P<0,001	0,75±0,03 P<0,01	0,80±0,05 P<0,01	0,87±0,04 P>0,1	0,98±0,05 P>0,1
2 см ниже кисты	0,93±0,04	0,81±0,04 P<0,05	0,65±0,07 P<0,001	0,79±0,04 P<0,05	0,84±0,06 P>0,1	0,90±0,03 P>0,1	0,97±0,05 P>0,1

Таблица 5.

Накопление меченого технефора (%) в регенерате проксимального отдела плечевой кости

Уровни исследования	Контралатеральный сегмент	До операции	Область формируемого регенерата (месяцы)			После снятия аппарата (месяцы)	
			1	2	3	6	12
1 см выше кисты	111±4	220±15,2 P<0,001	321±12,8 P<0,001	241±19,2 P<0,001	214±12,3 P<0,001	162±13,1 P<0,001	124±5,6 P>0,1
Область кисты	108±6	35±13,0 P<0,001	345±12,8 P<0,001	285±14,6 P<0,001	218±9,7 P<0,001	164±8,0 P<0,01	119±6,2 P>0,1
1 см ниже кисты	109±7	292±12,1 P<0,001	359±10,5 P<0,001	326±12,3 P<0,001	273±12,8 P<0,001	193,2±5,9 P<0,001	129±6,3 P>0,1
2 см ниже кисты	112±7	246±15,8 P<0,001	302±13,4 P<0,001	273±16,3 P<0,001	224±11,9 P<0,001	161±6,6 P<0,01	127±7,9 P>0,1

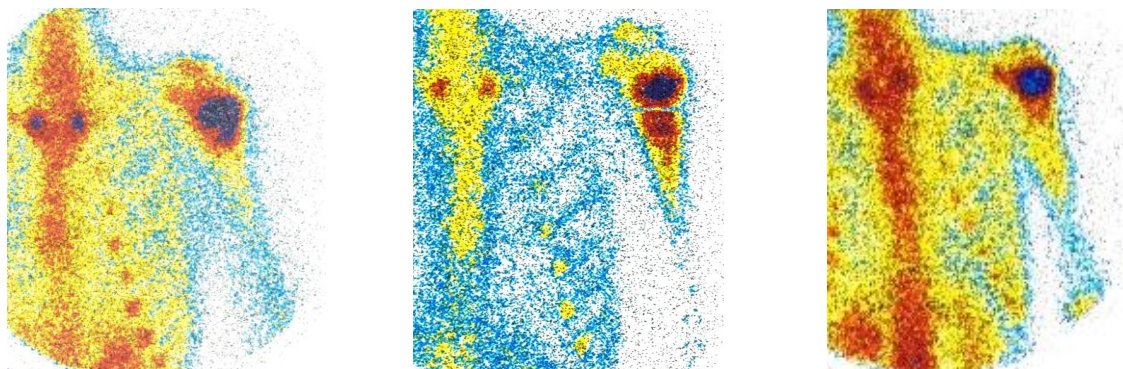


Рис. 4. Сцинтиграммы, отражающие динамику накопления меченого технефора в дистракционном регенерате проксимального отдела плечевой кости.

Таблица 6.

Плотность минеральных веществ (г/см²) в регенерате проксимального отдела плечевой кости

Уровни исследования	Контралатеральный сегмент	До операции	Область формируемого регенерата (месяцы)			После снятия аппарата (месяцы)	
			1	2	3	6	12
1 см выше кисти	0,91±0,04	0,80±0,06 P>0,1	0,69±0,02 P<0,01	0,72±0,05 P<0,05	0,80±0,03 P>0,1	0,95±0,06 P>0,1	0,92±0,04 P>0,1
Область кисти	1,06±0,09	0,31±0,01 P<0,001	0,38±0,02 P<0,001	0,46±0,02 P<0,001	0,78±0,03 P<0,05	0,85±0,05 P<0,01	0,98±0,06 P>0,1
1 см ниже кисти	1,14±0,09	0,91±0,07 P>0,1	0,72±0,06 P<0,001	0,83±0,07 P<0,01	0,95±0,04 P<0,05	1,08±0,06 P>0,1	1,15±0,03 P>0,1
2 см ниже кисти	1,22±0,10	1,08±0,09 P>0,1	0,94±0,12 P<0,001	1,02±0,08 P<0,01	1,14±0,06 P>0,1	1,28±0,09 P>0,1	1,22±0,07 P>0,1

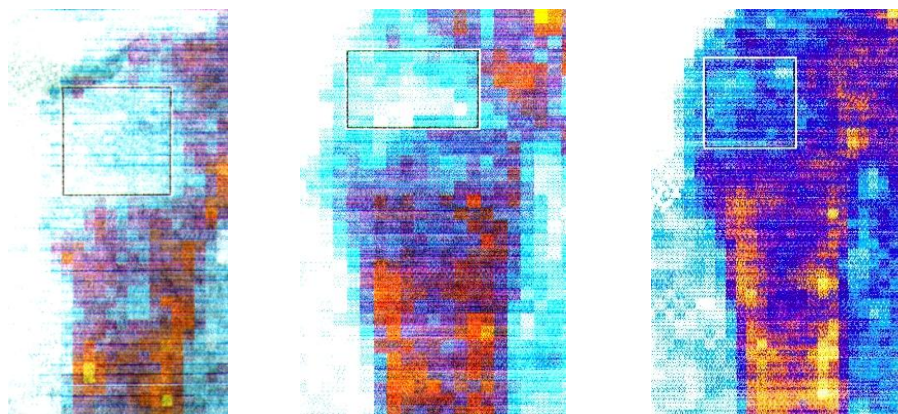


Рис. 5. Сканогаммы, отражающие состояние плотности минеральных веществ в дистракционном регенерате проксимального отдела плечевой кости.

Таким образом, динамика репаративного костеобразования в период лечения больных с костными кистами методом чрескостного остеосинтеза характеризовалась активизацией обменных процессов в костной ткани, нормализация которых была отмечена к году после сня-

тия аппарата.

Проведенные нами исследования позволили осуществлять контроль органотипической перестройки патологического очага в различные периоды реабилитационного процесса.

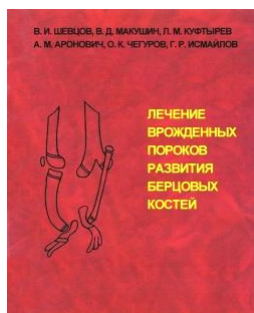
ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев П.С. Кистозные образования длинных трубчатых костей у детей и их лечение // Профилактика и лечение ортопедических заболеваний у детей. – Казань, 1987. – С. 67-71.
2. Егоров А.С. Аневризмальные костные кисты у детей и их лечение // Пластические операции в детской травматологии и ортопедии. – Л., 1974. – С. 34-38.
3. Бережный А.П. Кисты костей у детей и подростков: Автореф. дис... д-ра мед. наук. – М., 1985. – 28 с.
4. Андреев П.С. Особенности хирургического лечения кистозных образований трубчатых костей у детей // V Всерос. съезд травматол.-ортопед.: Тез. докл. Ч. II. – Ярославль, 1990. – С. 44-46.
5. Использование аппарата Илизарова в комплексном лечении костных кист, расположенных вблизи роста длинных трубчатых

- костей / С.С. Наумович, И.Э. Шпилевский, В.Г. Крючок и др. // Современные аспекты чрескостного остеосинтеза по Илизарову: Материалы науч. конф. - Казань, 1991. - С. 52-53.
6. Андреев А.П. Диагностика и тактика лечения кист длинных костей юкстафизарной локализации у детей // Современные аспекты травматологии и ортопедии: Тез. докл. итог. науч.-практ. конф. НИЦТ "ВТО". - Казань: Медицина, 1994. - С. 138-140.
 7. Горбунова З.И., Кочуткина Л.М., Кутепов С.М. Лечение костных кист у детей и пограничных заболеваний длинных трубчатых костей у детей с использованием чрескостного остеосинтеза // Организация и лечение детей с ортопедическими заболеваниями и травмами. - Л., 1990. - С. 106-107.
 8. Сохранно-восстановительные операции на основе управляемого чрескостного остеосинтеза у больных с первичными опухолями длинных трубчатых костей / В.И. Шевцов, И.И. Балаев, Л.М. Куфтырев, К.Э. Пожарищенский // Травматол. ортопед. России. - 1995. - № 5. - С. 30-33.
 9. Шевцов В.И., Куфтырев Л.М., Пожарищенский К.Э. Хирургическое лечение костных кист и фиброзных дисплазий на основе чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова // Гений ортопедии. - 1996. - № 2-3. - С. 119-120.
 10. Чрескостный остеосинтез в хирургическом лечении костных кист / В.И. Шевцов, Л.М. Куфтырев, К.Э. Пожарищенский, А.В. Злобин // Гений ортопедии. - 1999. - № 1. - С. 44-50.
 11. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. / Под ред. Е.Е. Бузинашвили и Д.В. Самойлова. - М.: Практика, 1998. - 459 с.

Рукопись поступила 29.11.00.

Предлагаем вашему вниманию



Øääöîâ Â.È., ìàéóøèí Â.Ä., Êóóòûðää Ê.Ì.,
Àðàíîâ÷ Â.Ì., ×ääóðîâ Î.Ê., Ëñîàééîâ Ä.Ð.

ËÄÇÁÍÈÄ ÂÎÎÆÄÁÍÛÕ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ
ÄÄÖÎÄÛÕ ÊÎÎÒÄÊ

Курган, 1999 г. — 582 с., табл. 66, ил. 439, библиогр. назв. 452.

ISBN5-87247-072-X

Монография посвящена проблеме лечения детей с врожденными пороками развития берцовых костей. В книге обобщён опыт лечения больных с применением методик чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова в различных его рациональных компоновках. Приведены основы биомеханического моделирования остеосинтеза при некоторых клинических ситуациях. Описываются уникальные, не имеющие аналогов в мировой медицине тактико-технологические принципы реконструкции берцовых костей, повышающие опороспособность и функциональные возможности нижней конечности. Приведённые технические сведения помогут хирургу принимать оптимальные решения в реабилитации пациентов и подготовке конечности к рациональному протезированию. Анализ возможных технологических ошибок и связанных с ними лечебных осложнений имеет большое значение для практикующего врача.

Представленные в книге параклинические исследования дают возможность клиницисту определить тяжесть развивающихся при пороке вторичных функциональных и анатомических расстройств.

Приведённые результаты лечения по методикам Российского научного центра «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова дают возможность оценить их эффективность в сравнении с традиционными хирургическими подходами в решении данной проблемы.

Книга иллюстрирована схемами остеосинтеза, клиническими примерами, способствующими усвоению представленного материала.

Монография рассчитана на широкий круг хирургов, ортопедов и педиатров.