

**Метод биллокального удлинения конечностей
в отечественных и зарубежных публикациях
(обзор литературы)**

Э.А. Гореванов, С.О. Мурадисинов, Д.А. Попков, О.В. Колчев

***The technique of limb bifocal lengthening in foreign publications
and in those of our country
(review of literature)***

E.A. Gorevanov, S.O. Muradisinov, D.A. Popkov, O.V. Kolchev

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)

Удлинение конечностей остается одной из актуальнейших проблем лечения пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Значительное количество больных с укорочением конечностей обуславливает отношение специалистов к данному вопросу как к важнейшей медико-социальной проблеме [6, 18, 23, 24, 28].

Все больше и больше хирургов в мире для решения данной задачи используют аппараты наружной фиксации. Несмотря на большое количество применяемых аппаратов, во второй половине XX века публикации преимущественно отражают результаты российских и зарубежных авторов по удлинению конечностей аппаратами Илизарова и Wagner, причем большинство авторов отдают предпочтение первому [35, 39, 40, 42, 45, 51, 54, 60].

Методика биллокального дистракционного эпифизеолиза предложена Г.А. Илизаровым в 1973 году, когда впервые применен эпифизеолиз проксимальной и дистальной зон с последующей дистракцией с целью удлинения голени при лечении детей с врожденным ее укорочением и детей, страдающих ахондроплазией [2].

В 1977 году Г.А. Илизаров с соавторами предложил для удлинения голени выполнять двойную частичную компактомию берцовых костей в метафизарных зонах [12], т.к. в этих зонах мягкие ткани наиболее адаптированы к растяжению в процессе естественного роста [13, 15]. Были предложены комбинированные методики удлинения: в некоторых случаях при удлинении голени выполняли эпифизеолиз в области одного из метафизов и компактомию кости - в области другого [30, 31, 34].

В отличие от монолокального удлинения данный метод позволил осуществлять одноэтапное удлинение одного сегмента конечности на величину до 100% от исходной длины [9]. Дистракция осуществлялась ускоренным тем-

пом, что сократило сроки лечения относительно достигнутого удлинения [5, 7, 8, 11, 12, 19].

Данные экспериментальных наблюдений, основанных на опытах на собаках, свидетельствуют о том, что при биллокальном остеосинтезе голени атрофия мышц выражена меньше по сравнению со случаями удлинения на одном уровне, при этом мышцы передней группы голени равномерно удлинены за счет мышечной и сухожильной части, в то время как при монолокальном удлинении — преимущественно за счет сухожильной части [33].

После того, как Г.А. Илизаров заявил о возможности двухполосного удлинения голени, появился ряд экспериментальных работ, отражающих положительное влияние этого способа на костеобразование, функциональное состояние нервно-мышечной системы и системы кровообращения.

А.И. Реутов и соавторы на материале, полученном при удлинении голени 43 взрослых больных методом биллокального дистракционного остеосинтеза, отмечают, что на 20% и более снижается биоэлектрическая активность икроножной и биоэлектрическое "молчание" передней большеберцовой мышц [27]. Восстановление функции мышц начинается на этапе фиксации, а к первому году после удлинения биоэлектрическая активность мышц удлинённой голени нормализуется и приближается к фазам естественного возбуждения.

В экспериментальных исследованиях И.П. Кудрявцевой [16] отмечено, что в условиях биллокального дистракционного остеосинтеза происходит более раннее образование нервно-мышечных структур — моторные нервные окончания начинают формироваться вблизи мио-симпластов, а при монолокальном — вблизи миотуб.

Изучение процессов костеобразования пока-

зало, что при удлинении на двух уровнях значительно снижаются сроки минерализации регенератов, остеогенез не угнетается, несмотря на удвоенные темпы distraction, в зоне новообразованной кости происходит значительное накопление основного вещества [10, 30, 58].

Применение методики билокального удлинения по Илизарову у детей с низким ростом и страдающих ахондроплазией позволило осуществлять одноэтапное удлинение голени до 120% от исходной длины [17, 26, 41].

Анализируя активность регенерации в проксимальной и дистальной частях голени при удлинении методом билокального distractionного остеосинтеза, I. Bielecki и A. Krawczyk во всех случаях наблюдали замедленную перестройку регенерата в дистальном отделе, а в одном случае - формирование ложного сустава [37]. Причину этого явления они видят в том, что во всех случаях во время операции была повреждена питающая артерия и ставят вопрос о различной специфике костной регенерации в проксимальной и дистальной частях большеберцовой кости. Применяя удлинение голени на двух уровнях, Rajewski F. и соавторы [56] рекомендуют заканчивать distraction в дистальной части на 2-3 недели раньше, т.к. практически всегда отмечали задержку кортикализации в области передней поверхности регенерата. L.S. Miller также отметил подобное наблюдение, но относительно всего регенерата [48].

Анализ большого клинического материала (результат билокального удлинения голени у 73 пациентов) позволяет нам предполагать, что причина различной активности регенерации в проксимальном и дистальном отделах большеберцовой кости заключается в различии регенераторной способности кости в метафизарной и диафизарной частях и в особых биомеханических условиях билокального distractionного остеосинтеза [20]. В силу технических особенностей метода, остеотомия большеберцовой кости в нижней трети выполняется в диафизарной части, менее активно регенерирующей в сравнении с метафизарной. Кроме того, было отмечено, что уже через 10-14 дней distraction, а тем более через месяц равномерной distraction диастаз между средним и дистальным фрагментами на рентгенограммах многих пациентов заметно превышал диастаз между проксимальным и средним фрагментами. Проведенный анализ всего клинического материала позволил предположить, что причина данного явления кроется в неравномерности сопротивления растяжению со стороны тканей в проксимальном и дистальном участках сегмента конечности. Действительно, анатомически основной массив мышечной ткани расположен в верхней половине голени. Мышцы передней и задней групп непосредственно в местах их при-

крепления связывают проксимальный и средний костные фрагменты, что вызывает дополнительное, по сравнению с дистальной зоной удлинения, сопротивление. Кроме того, сопротивление оказывает и костный регенерат, формирование которого протекает более интенсивно в зоне проксимальной остеотомии по ряду объективных причин. В этих условиях логично предположить, что повышенное напряжение в проксимальной подсистеме аппарата Илизарова приведет к прогибу спиц средней опоры (жесткость остеосинтеза в средней опоре по сравнению с проксимальной или дистальной опорами заметно ниже ввиду того, что имеется только две спицы) и distraction по резбовым стержням переместит дистальный фрагмент кости на большее расстояние относительно промежуточного, чем переместится промежуточный фрагмент относительно проксимального [21, 22].

Учитывая высокую эффективность методики, она вызывает огромный интерес у специалистов, занимающихся проблемой удлинения конечностей. Подавляющее большинство хирургов, применявших методику билокального остеосинтеза для удлинения голени отмечают, что ее применение уменьшает период distraction и общий срок лечения в сравнении с монолокальным [38, 41, 50, 52, 55]. Эффективность методики билокального distractionного остеосинтеза подтверждена опытом клинического применения ее на сегментах верхней конечности. Автор сообщает, что при удлинении плеча двухполосным методом в 1,5-2 раза уменьшаются сроки distraction [14].

Интерес к билокальному методу удлинения проявляют приверженцы не только кольцевых, но и односторонних стержневых аппаратов. Ряд хирургов применяют модифицированные аппараты «Wagner», «MAFIX» и «ORTHOFIX» [44, 57, 59], что позволяет им осуществлять двухполосное удлинение бедра и голени, добиваясь при этом сокращения сроков минерализации регенератов удлинённой кости и лечения в целом.

Некоторые авторы отдают предпочтение кольцевому аппарату только при билокальном удлинении голени и полагают, что для удлинения бедра целесообразно применение одностороннего аппарата [43, 47].

Называя показания для билокального distractionного остеосинтеза, большинство авторов выделяют наличие укорочения сегмента от 5 см и выше, многоуровневую деформацию или лечение пациентов с низким ростом [52, 53].

И.С. Вассерштейн и соавторы предложили при лечении врожденно недоразвитой укороченной голени, когда укорочение сопровождается искривлением оси, выполнять двухэтажную поперечную остеотомию большеберцовой кости с поворотом цилиндра промежуточного

фрагмента и фиксацией стержнем Богданова [3]. Для последующей дистракции используют аппараты Гудушаури, Илизарова или Сиваша. Полученный в процессе дистракции диастаз замещают трубчатым костным трансплантатом с продольным пазом [25]. Автор отмечает ряд типичных для данной методики осложнений, связанных с применением трансплантата. Среди таких осложнений - нагноение и перелом трансплантата [4].

А.М. Аранович и соавт. рекомендуют бескровное удлинение методом дистракционного эпифизеолиза обеих ростковых зон при необходимости удлинения голени на 8 и более сантиметров, коррекции вальгусной деформации коленного сустава при удлинении в дистальной части большеберцовой кости исправлять после окончания удлинения созданием клиновидного эпифизеолиза проксимальной зоны или после частичной подмышечковой остеотомии [1, 32].

Г.С. Татаев показаниями для билокального дистракционного остеосинтеза бедра или голени при полисегментарном удлинении у пациентов с врожденным укорочением конечности считает наличие укорочения сегмента 6 см и более и наличие многоуровневых деформаций [29].

К числу наиболее частых осложнений при двухполюсном удлинении зарубежные авторы относят воспаление мягких тканей в области спиц. По данным Macías J. и соавторов, это осложнение составляет 64,1% [46]. Данное ослож-

нение не отнесено авторами к числу грозных, поскольку для его купирования разработаны несложные мероприятия с применением лекарственных средств противомикробного действия. Не менее часто встречаются осложнения со стороны смежных суставов, проявляющиеся в виде контрактур, подвывихов и вывихов [36, 52]. Badelon O. при применении данного метода удлинения выделяет суставные и нейрососудистые осложнения как наиболее значимые [36].

Wall A. с соавторами отмечают, что при удлинении голени методом билокального дистракционного остеосинтеза при врожденных пороках следует уделять внимание предохранению смежных суставов от развития контрактур, а при эквинусной деформации голеностопного сустава целесообразно наложение опоры на стопу [61].

Анализ современной литературы показывает, что уравнивание длины конечностей для специалистов во всем мире остается сложной ортопедической задачей, требующей совершенствования техники оперативного лечения, сокращения сроков лечения и количества возможных осложнений. Метод билокального удлинения, разрабатываемый в РНЦ "ВТО", признается оптимальным способом лечения, направленным на сокращение сроков остеосинтеза, однако его применение требует знания особенностей биомеханики метода и тактики послеоперационного ведения больного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аранович А.М. Реабилитация по Илизарову больных с врожденным укорочением и отсутствием малоберцовой кости: Автореф. дис...канд. мед. наук. - Курган, 1980. - 20 с.
2. Бескровное удлинение голени методом дистракционного эпифизеолиза обеих ростковых зон большеберцовой кости / Г.А. Илизаров, В.И. Грачева, В.А. Золотухина и др. // Вопросы чрескостного остеосинтеза по Илизарову: Сб. науч. тр., посвящ. 10-летию ин-та. - Курган, 1981. - Вып. 7. - С. 63-73.
3. Вассерштейн И.С., Лопырев В.А. Оперативное лечение врожденно - недоразвитой укороченной голени // Труды Рижского НИИ травматологии и ортопедии. - 1975. - Т. 12. - С. 229-231.
4. Вассерштейн И.С., Лопырев В.А. Характеристика осложнений при удлинении врожденно-недоразвитой укороченной нижней конечности. // Труды Рижского НИИ травматологии и ортопедии. - 1977. - Т. XIV. - С. 19-22.
5. Возможности чрескостного остеосинтеза по Илизарову в ликвидации укорочения у взрослых и детей / А.Д. Ли, А.В. Попков, В.И. Грачева и др. // Экспериментально-теоретические и клинические аспекты разрабатываемого в КНИИЭКОТ метода чрескостного остеосинтеза: Материалы Всесоюз. симпози. с участ. иностр. специал. - Курган, 1984. - С. 177-181.
6. Волков М.В. Болезни костей у детей. - М.: Медицина, 1985. - 511 с.
7. Грачева В.И., Макушин В.Д., Аранович А.М. Компрессионно-дистракционный остеосинтез в лечении некоторых дисплазий нижних конечностей // Теоретические и практические аспекты чрескостного компрессионного и дистракционного остеосинтеза: Тр. Всесоюз. науч.-практ. конф. - М.: ЦИТО, 1977. - С. 100-105.
8. Джанбахишвили Г.С., Грачева В.И. Рентгенологическая характеристика репаративного процесса при одновременном удлинении обеих голеней на двух уровнях по Илизарову у больных ахондроплазией // Чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез в травматологии и ортопедии: Сб. науч. трудов. - Курган, 1986. - Вып. 11. - С. 55-57.
9. Динамика некоторых функциональных показателей удлиняемой голени при применении моно-белокального дистракционного остеосинтеза / В.А. Щуров, В.И. Грачева, В.Д. Мальцев и др. // Ортопед., травматол. - 1983. - №4. - С. 15 - 18.
10. Динамика показателей метаболизма основного вещества костной ткани у детей в возрасте 6-12 лет, больных ахондроплазией, в процессе первого этапа лечения по Илизарову / Н.П. Лепехова, В.И. Грачева, С.В. Макаров и др. // Значение открытых Г.А. Илизаровым общеприродных закономерностей в регенерации тканей: Сб. науч. тр. - Курган, 1988. - Вып. 13. - С. 168-173.
11. Динамика репаративного костеобразования, минеральный и скелетный гомеостаз у больных ахондроплазией при одновременном удлинении голени на двух уровнях / Г.А. Илизаров, В.И. Грачева, В.И. Шевцов и др. // Чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез по Илизарову в травматологии и ортопедии. - Курган, 1985. - Вып. 10. - С. 47-53.
12. Илизаров Г.А. Клинические и теоретические аспекты компрессионного и дистракционного остеосинтеза // Теоретические и практические аспекты чрескостного компрессионного и дистракционного остеосинтеза: Тр. Всесоюз. науч.-практ. конф. - М.: ЦИТО, 1977. - С. 14-24.
13. Илизаров Г.А., Дьячкова Г.В., Утенькин А.А. Увеличение длины мышц (брюшка и сухожилия) при удлинении голени в зависимости от уровня остеотомии берцовых костей // Чрескостный компрессионный и дистракционный остеосинтез в ортопедии и травматологии: Тематич. сб. науч. тр. - Курган, 1980. - Вып. 6. - С. 97-102.

14. Калякина В.И. Послеоперационное ведение и расчет ориентировочных сроков лечения больных при удлинении плеча методом Илизарова // Медико-биологические и медико-инженерные проблемы чрескостного остеосинтеза по Илизарову: Сб. науч. работ. - Курган, 1989. - Вып. 14. - С. 136-144.
15. Кочуткина Л.Н. Реактивность и регенерация скелетных мышц конечности, удлиняемой методом биллокального дистракционного остеосинтеза по Илизарову // Значение открытых Г.А. Илизаровым общебиологических закономерностей в регенерации тканей: Сб. науч. тр. - Курган, 1988. - Вып. 13. - С. 71-76.
16. Кудрявцева И.П. Морфологические изменения нейроструктур эфферентной части рефлекторной дуги при одноэтапном удлинении голени методами моно- и биллокального дистракционного остеосинтеза аппаратом Илизарова (экспериментально-морфологическое исследование): Автореф. дис... канд. мед. наук. - Челябинск, 1995. - 24 с.
17. Лепехова Н.П., Новиков К.И. Особенности обмена коллагена у детей с ахондроплазией в процессе первого этапа лечения по Илизарову // Медико-биологические и медико-инженерные проблемы чрескостного остеосинтеза по Илизарову: Сб. науч. работ. - Курган, 1989. - Вып. 14. - С. 177-181.
18. Нестеров В.А., Сазанский С.М. Методика изучения инвалидности вследствие производственного травматизма // Научные труды Кубанского медицинского института. - 1971. - Т.31. - С. 34-41.
19. Оперативное и бескровное удлинение нижних конечностей / Г.А. Илизаров, В.Г. Трохова, В.И. Грачева и др. // Теоретические и практические аспекты чрескостного компрессионного и дистракционного остеосинтеза: Тр. Всесоюз. науч.-практ. конф. - М.: ЦИТО, 1977. - С. 87-92.
20. Плотность минеральных веществ в большеберцовой кости и дистракционных регенератах при удлинении врожденно укороченной голени / А.А. Свешников, Э.А. Гореванов, С.В. Ральникова и др. // Гений ортопедии. - 2000. - №4. - С. 19-23.
21. Попков А.В., Гореванов Э.А., Аборин С.А. Некоторые биомеханические условия биллокального дистракционного остеосинтеза // Гений ортопедии. - 2001. - №4. - С. 19-23.
22. Попков А.В., Гореванов Э.А., Аборин С.А. Отличительные особенности биомеханики биллокального удлинения сегментов нижних конечностей // Новые технологии в медицине: Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. - Курган, 2000. - С. 25-26.
23. Попова Л.А. Медико-социальная и экономическая эффективность метода чрескостного остеосинтеза по Илизарову в травматологии и ортопедии: Дис... д-ра. мед. наук в форме науч. докл. - Пермь, 1989. - 67 с.
24. Попова Л.А. Характеристика обращаемости ортопедических больных за специализированной помощью // VI съезд травматологов-ортопедов СНГ: Тез. докл. - Ярославль, 1993. - С. 27.
25. Преимущества удлинения укороченной нижней конечности с использованием костного трубчатого гомотрансплантата / И.С. Вассерштейн, А.З. Амелин, В.А. Лопырев и др. // Труды Рижского НИИ травматологии и ортопедии. - 1977. - Т. 14. - С. 13-17.
26. Радионуклидные исследования костеобразования, кровообращения и концентрации гормонов при удлинении голени у больных ахондроплазией / А.А. Свешников, В.И. Грачева, В.И. Шевцов и др. // Чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез в травматологии и ортопедии: Сб. науч. тр. - Курган, 1986. - Вып. 11. - С. 57-71.
27. Реутов А.И., Мякотина Л.И., Гюльнарзорова С.В. Комплексное исследование мышц голени при ее удлинении на двух уровнях // Тезисы докладов 4-й Всероссийской конференции по биомеханике. - Н. Новгород, 1998. - С. 192.
28. Роль амбулаторно консультативных поликлиник при кафедрах в оказании помощи ортопедо-травматологическим больным / С.М. Журавлёв, К.А. Иванова, М.И. Бабкова и др. // IV Всесоюзный съезд травматологов-ортопедов: Тез. докл. - М., 1981. - С. 15-16.
29. Татаев Г.С. Оперативное одноэтапное удлинение бедра и голени по Илизарову при врожденном укорочении у детей и подростков: Автореф. дис...канд. мед. наук. - Курган, 1993. - 23 с.
30. Увеличение роста при ахондроплазии / Г.А. Илизаров, В.И. Грачева, В.И. Шевцов и др. // Экспериментально-теоретические и клинические аспекты разрабатываемого в КНИИЭКОТ метода чрескостного остеосинтеза: Материалы Всесоюз. симпози. с участ. иностр. специал. - Курган, 1984. - С. 192-196.
31. Удлинение нижних конечностей при ахондроплазии / Г.А. Илизаров, В.И. Грачева, В.А. Щуров и др. // Проблемы чрескостного остеосинтеза в ортопедии и травматологии: Сб. науч. тр. КНИИЭКОТ. - Курган, 1982. - Вып. 8. - С. 143-152.
32. Шевцов В.И. и др. Хирургическое лечение врожденных аномалий развития берцовых костей / В.И. Шевцов, В.Д. Макушин, А.М. Аранович, О.К. Чегуров. - Курган, 1998. - 324 с.
33. Чиркова А.М., Дьячкова Г.В. Динамика морфологических изменений в фасциально-мышечном аппарате голени, удлиняемой по методу Илизарова // Вопросы чрескостного остеосинтеза по Илизарову: Сб. науч. тр. - Курган, 1981. - Вып. 7. - С. 100-105.
34. Шевцов В.И., Шестаков В.А., Онишко Н.Н. Удлинение голени по Илизарову при ахондроплазии в амбулаторных условиях // Чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез по Илизарову в травматологии и ортопедии: Сб. науч. тр. - Курган, 1985. - Вып. 10. - С. 41-46.
35. Aglietti F.G., Pertini A., Valenti C. Anderson, Wagner, Ilizarov: tre metodiche di allungamento di segmenti a confronto // Giorn. Ital. Ortop. Traumatol. -1991. - Vol. XVII, fasc. 3. - P. 83-86.
36. Badelon O., Bensahel H. Une "nouvelle" methode d'allongement osseux chez l' enfant: la methode d' Ilizarov // Ann. Pediatr. - 1987. - Vol. 34, N 10. - P. 826-828.
37. Bielecki I., Krawczyk A. Zagadnienie powstawania regeneratu w szparze dystrykcyjnej голени w zaieznosci od poziomu kortykotomii // Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol. - 1994. - Vol. 59, Supl 1. - P. 168-170.
38. Bielecki I., Krawczyk A., Orzechowski W. Odiegle wyniki wydłużania metoda Ilizarowa // Abstr. of the 11th scient. conf. commemorating 10 years of the Ilizarov method in Poland. - Polanica Zdrój, 1998. - P. 88.
39. Cigala F., Sadile F., Lotito P.M. Criteri di scelta del fissatore di Wagner e di Ilizarov nelle dismetrie comp-lesse degli arti sulla base della nostra esperienza // Giorn. Ital. Ortop. Traumatol. - 1991. - Vol. XVII, fasc. 3. - P. 75-77.
40. Dessa O., Ceparullo W. L. Duso integrando dei fissatori esterni in ortopedia e traumatologia // Minerva ortop. -1989. - Vol. 40, N 9. - P. 89-95.
41. Franke J., Simon M., Hein G. Ilizarov-Techniken zur Beinverlangerung. Probleme und Ergebnisse // Der Ortopade. - 1992. - Bd. 21, H. 3. - S. 197-209.
42. Green S.A. Ilizarov external fixation technical and anatomic considerations // Bull. Hosp. Jt. Dis. - 1988. - Vol. 48, N 1. - P. 28-35.
43. Wybór metody i techniki wydłużania kończyn dolnych / A. Gregosiewicz, I. Wosko, S. Snela, W. Korena // Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol. - 1994. - Vol. 59, Supl. 1. - P. 314-317.
44. Janovec M., Polach J. Rozbor vysledku prodłużovani fumuru u 34 deti a dospivajících // Acta Chir. Orthop. Thraum. Cech. - 1990. - R. 57, c. 5. - S. 405-416.
45. Koneza W., Snela S., Gregosiewicz A. Wydtznanie kończyny z jednoczesna korekcja osi metoda Ilizarowa // Chir. Nazz. Ruchn Orthop. Pol. - 1994 - Vol. 59, Supl. 1 - P. 201-204.
46. Macias J., Zarec S., Szymczak Z. Analiza wydłużen podudzi operowanych metoda Ilizarowa w latach 1989-1993 w materiale Kliniki Ortopedycznej AM w Warszawie // Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol. - 1994. - Vol. 59, Supl. 1. - P. 108-110.
47. Allongement chirurgical chez les patients de petite taille. Indications, complications et resultats / S. Mastragostino, S. Boero, M. Carbone, G.M. Brunenghi // Rev. Chir. Orthop. - 1994. - Vol. 80, N 7. - P. 634-641.

48. Miller L.S., Bell D.G. Management of congenital fibular deficiency by Ilizarov technique // J. Pediatr. Orthop. - 1992. – Vol. 12, N 5. - P. 651-657.
49. Moor B.H. A bone lengthening apparatus // J. Bone Jt. Surg. - 1941. - N 13. - P. 170.
50. Moseley C.F. Leg lengthening. A review of 30 years // Clin. Orthop. - 1989. - N 247. - P. 38-43.
51. Paley D. Ilizarov hinges: theoretical aspects // Abstr. Second annual intern. conf. on the Ilizarov techniques - New York, 1988. - P. 56-60.
52. Paley D. Tibial lengthening, children and adults / Suomen Ortop. ja Traumatol. - 1991. - Vol. 14, N 1. - P. 38-39.
53. Pfeil J., Niethard F.U. Unter Schenkelverlängerung mit dem Ilizarov-system // Orthopade. - 1990. - Bd. 19. - S. 263-272.
54. Porównanie wyników wydłużania kończyn dolnych metoda Wagnera, Kalnberza, Ilizarowa i De Bastianiego / S. Snela, K. Parsch, A. Gregosiewicz et al. // Chir. Narz. Ruchu. Ortop. Pol. - 1994. - Vol. 59, Supl. 1. - P. 257-281.
55. Rajewski F., Marciniak W. Ocena wyników wydłużenia segmentów kości kończyn metoda Ilizarowa w materiale kliniki Ortopedii Dziecięcej w Poznaniu // Chir. Narz. Ruchu. Ortop. Pol. - 1994. - Vol. 59, Supl. 1. - P. 115-121.
56. Rajewski F., Marciniak W. Taktyka postępowania w wydłużaniu kończyn w przypadku aplazji kości strzałkowej // Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol. - 1994. - Vol. 59, Supl. 1. - P. 213-221.
57. Recki M., Borawski C. Możliwość zastosowania systemu MAFIX do wydłużania kończyn // Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol. - 1994. - Vol. 59, Supl. 1. - P. 230-231.
58. Reutov A.I., Shtin V.P. On the advantages of simultaneous bipolar lengthening of limbs in adults (experimental-clinical study) // Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol. - 1994. - Vol. 59, Supl. 1. - P. 12-13.
59. Saleh M., Hammer A.J. Bifocal limb lengthening // J. Pediatr. Orthop. - 1993. - Part B. - Vol. 2, N 1. - P. 42-48.
60. Schwartzman V., Schwartzman R. Corticotomy // Clin. Orthop. - 1992. - N 280. - P. 37-47.
61. Wall A., Morasiewicz L., Dragan S. Analiza wskazań i wyboru taktyki postępowania leczniczego w operacyjnym leczeniu nierówności kończyn metoda Ilizarowa // Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol. - 1994. - Vol. 59, Supl. 1. - P. 318-322.

Рукопись поступила 02.12.02.