

Удлинение голени в проксимальной трети методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову

**К.И. Новиков, Э.С. Колесникова, С.О. Мурадисинов, Г.В. Дьячкова, О.С. Новикова,
К.А. Дьячков**

Leg lengthening in the proximal third using transosseous osteosynthesis method according to Ilizarov

K.I. Novikov, E.S. Kolesnikova, S.O. Muradisinov, G.V. D'iachkova, O.S. Novikova, K.A. D'iachkov

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр
"Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова" Минздрава России, г. Курган
(директор — д.м.н. А.В. Губин)

Цель. Провести сравнительный анализ результатов лечения, включая особенности формирования distractionного регенерата, при удлинении голени в проксимальной трети у пациентов с посттравматической разницей в длине голени при одинаковых условиях distraction и сопоставимых величинах удлинения как за счет травмированной, так и интактной («здоровой») голени. **Материалы и методы.** Проведено исследование результатов лечения 12 пациентов с посттравматической разницей в длине конечностей. В зависимости от того, какой сегмент удлиняли (травмированная или интактная («здоровая») голень), было выделено две группы. К первой группе отнесено 7 больных с укорочением травмированной конечности. Во вторую группу вошли 5 человек с последствием травмы, у которых отмечалось укорочение здоровой конечности относительно травмированной голени. Проведен анализ результатов лечения и рентгенограмм. **Результаты.** В обеих группах результаты лечения оценены как хорошие и отличные, не было серьезных осложнений, повлиявших на конечный результат лечения. Анализ рентгенограмм показал однотипность рентгенологической картины distractionного остеогенеза в обеих подгруппах и подтвердил высокую эффективность метода чрескостного остеосинтеза по Илизарову. **Заключение.** Удлинение голени в проксимальной трети с целью уравнивания длины нижних конечностей при посттравматической разнице в длине методом чрескостного управляемого distractionного остеосинтеза по Илизарову как за счет травмированной, так и интактной голени протекает благоприятно и позволяет избежать осложнений, влияющих на окончательный результат лечения. **Ключевые слова:** посттравматическая разница в длине конечностей, удлинение «здоровой» голени, рентгенография.

b. To make a comparative analysis of treatment results including the formation details of distraction regenerated bone during the procedure of lengthening the leg proximal third in patients with posttraumatic discrepancy in the length of the legs under the same distraction conditions, and with comparable amounts of lengthening both injured and intact ("normal") leg. **Materials and Methods.** The results of treatment in 12 patients with posttraumatic discrepancy of limb length studied. The patients were divided into two groups depending on the segment being lengthened (injured or intact /"normal"/ leg). Group 1 consisted of seven (7) patients with shortening of the injured limb. Group 2 included five (5) subjects with injury consequence in whom shortening of the intact limb with respect to the injured one observed. The results of treatment and X-rays analyzed. **Results.** The results of treatment considered as good and excellent in the both groups, there were no serious complications influenced the outcome of treatment. The analysis of X-rays demonstrated one and the same type of distraction osteogenesis radiological picture in the both subgroups, as well as it supported high efficiency of the transosseous osteosynthesis according to Ilizarov. **Conclusion.** The procedure of lengthening the proximal leg third in order to equalize the lower limb length for posttraumatic length discrepancy using the method of guided transosseous distraction osteosynthesis according to Ilizarov applied to both the injured leg and the intact one proceeds favorably and allows avoiding the complications influencing the outcome of treatment.

Keywords: posttraumatic limb length discrepancy, lengthening of "normal" leg, radiography.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема уравнивания длины нижних конечностей, в частности при посттравматической разнице в длине голени, по-прежнему остается важной и имеет высокую медицинскую и социальную значимость [4, 7, 10, 12].

Частой и актуальной проблемой удлинения сегментов нижних конечностей остается проблема формирования полноценного distractionного регенерата [2, 6, 7, 11]. Рентгенологической характеристике distractionного регенерата посвящены работы Г.В. Дьячковой, А.В. Попкова, О.С. Новиковой, В.И. Шевцова [2, 3, 5, 6, 11, 13]. Ультрасонографические данные при удлинении голени подробно проанализированы в работах А.М. Аранович, Т.И. Меншиковой, К.И. Новикова [2, 8, 11, 12]. Несмотря на многочисленные публикации результатов удлинения при посттравматической разнице длины голени, мы не нашли данных удлинения «здоро-

вой» голени для нивелирования имеющейся разницы в длине. Некоторые авторы приводят опыт уравнивания длины нижних конечностей путем интраоперационного укорочения более длинного сегмента с использованием интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза [7]. У детей и подростков с этой целью выполняют эпифизиодез ростковых зон более длинного сегмента с использованием накостного остеосинтеза [14].

Цель исследования. Провести сравнительный анализ результатов лечения, включая особенности формирования distractionного регенерата, при удлинении голени в проксимальной трети у пациентов с посттравматической разницей в длине голени при одинаковых условиях distraction и сопоставимых величинах удлинения (в том числе, в процентах от исходной длины сегмента) как за счет травмированной, так и интактной («здоровой») голени.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проанализированы результаты удлинения голени в проксимальной трети у 12 пациентов (12 сегментов), имеющих посттравматическое укорочение одной

из голени. Все пациенты были разделены на две под-

группы в зависимости от причины укорочения. Первая подгруппа состояла из 7 человек (58,3 % от общего количества) с укорочением травмированной конечности. Во вторую группу вошли 5 человек (41,7 %) с последствием травмы, у которых отмечалось укорочение здоровой конечности по отношению к травмированной голени.

Всем пациентам был выполнен монолокальный остеосинтез голени аппаратом Илизарова. Дистракцию начинали в ручном режиме на 4 сутки после операции с ритмом 1 мм в сутки за 4 приема.

Основной методикой рентгенологического исследования была полипозиционная рентгенография, которая до сих пор остается самой доступной, экономически приемлемой методикой, имеющей высокую степень информативности.

Рентгенологическое исследование проводили на рентгеновских аппаратах Clinomat (PixelHF 650) фирмы ItalRay (Италия), NEO – DIAGNOMAX, Ренекс 50 – 6-2 М.Н. Технические характеристики: а) kV 45 – 55; б) sec/mAs: 0,2–0,3/10–50, фокусное расстояние – 1 м. Для исследования применяли кассеты для рентгеновской плёнки размерами 15×40 см и 24×30 см.

Рентгенографию производили с применением отсеивающей решётки в двух стандартных проекциях: прямой и боковой. При выполнении снимков уделяли большое внимание правильной укладке пациентов. По

рентгенограммам определяли состояние зон роста, истинную длину костного сегмента, уровень и величину деформаций, особенности структуры кости, характер взаимоотношений в суставах. В процессе лечения контролировали состоятельность остеотомии, величину межфрагментарного диастаза, характер течения дистракционного остеогенеза, а также динамические структурные изменения, включая степень органотипической перестройки костного регенерата и метаэпифизарных отделов кости в процессе фиксации. Рентгенологические исследования проводили регулярно у всех пациентов с интервалом один раз в 10-14 дней в периоде дистракции и один раз в месяц – в периоде фиксации, а также при проведении контрольных осмотров.

Построение и измерение референтных углов производили на цифровых фотографиях телерентгенограмм, полученных на рентгеновской системе «CLINOMAT» (рег. удостоверение ФС № 2006/559 от 24.04.2006 г.) с помощью программного обеспечения Weasis.

Исследование выполнено в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации с поправками Минздрава РФ и одобрено этическим комитетом РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова. Все больные подписали информированное согласие на публикацию данных без идентификации личности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пациенты в каждой подгруппе были прооперированы с целью уравнивания длины конечностей. Необходимо отметить, что пациентам с укорочением симметричной (здоровой) голени был выполнен остеосинтез именно этой конечности. Никто из пациентов не пожелал выполнять оперативное вмешательство на более длинной травмированной голени с целью ее укорочения (у взрослых пациентов) до выравнивания длины со здоровой конечностью или выполнения управляемого временного эпифизиодеза (у детей и подростков). Среднее укорочение составило в первой подгруппе – 2,6±1,12 см, во второй – 2,8±0,84 см.

В первой подгруппе средняя скорость дистракции составила 0,9±0,11 мм в сутки, во второй – 1,0±0,3 мм в сутки. Средняя величина удлинения в процентах от исходной длины голени составила в первой подгруппе 6,7±3,27 %, во второй – 6,8±2,12 %

Индекс фиксации (ИФ) и индекс остеосинтеза (ИО) мы не рассматривали как объективный показатель эффективности используемых методик остеосинтеза (табл. 1) ввиду того, что пять пациентов (41,7 %) (трое в первой подгруппе и двое – во второй подгруппе) после завершения удлинения на период перестройки дистракционного регенерата выписывались на амбулаторное лечение, по разным причинам пролонгировали период фиксации и не являлись в указанные сроки на повторную госпитализацию для снятия аппарата.

Таблица 1

Показатели индексов остеосинтеза в подгруппах пациентов

Подгруппа	Индексы остеосинтеза		
	ИД	ИФ	ИО
1	11,4	29,5	41,6
2	10,8	23,7	39,4

Полученные показатели индексов были сопоставимы со значениями, приводимыми в литературе [3].

Помимо этого, можно отметить, что значения индекса фиксации имели обратно пропорциональную зависимость от величины удлинения, т.е., чем меньше величина удлинения, тем выше значения индекса фиксации и чем больше удлинение – тем ниже его показатели. Разница в длине голени составила от 1,5 до 4,0 см.

Результаты лечения мы оценивали по оценочной таблице, разработанной и используемой в РНЦ «ВТО» [9]. На наш взгляд, из множества оценочных таблиц результатов лечения она является наиболее оптимальной, так как учитывает основные особенности чрескостного остеосинтеза. Результаты удлинения оценивались по трехбалльной системе, по пяти клиническим признакам.

В обеих подгруппах мы не наблюдали каких-либо серьезных осложнений, повлиявших на окончательный результат, и в 100 % случаев результаты удлинения голени охарактеризованы как отличные и хорошие. Необходимо отметить, что у трех пациентов (у двух в первой группе и у одного – во второй) после 2,5 см удлинения появилась сгибательная контрактура коленного сустава (до 7-9°) и антекурвационная деформация (до 5-7°). Деформации были нивелированы асинхронной дистракцией с опережением по стержням аппарата, расположенным по задней поверхности, а дефицит разгибания в коленном суставе был устранен реабилитационными мероприятиями, и к моменту снятия аппарата во всех случаях временные трудности остеосинтеза были устранены. У одного пациента во второй подгруппе после завершения удлинения и выписки из стационара домой в период фиксации возникло воспаление мягких тканей по ходу одной из спиц. Воспаление было купировано

консервативно в амбулаторных условиях, подбором антисептиков, без использования антибиотиков и удаления «проблемной» спицы, и оно также не повлияло на окончательный результат лечения.

Клинический пример № 1 (первая подгруппа пациентов – удлинение травмированной голени)

Пациентка Л, 15 лет, поступила в РНЦ «ВТО» с диагнозом: посттравматическое укорочение левой голени 3,0 см, наружная торсия голени. Из анамнеза известно, что в 10 лет в результате падения при катании на коньках получила травму: закрытый перелом левой голени без смещения. Проведено консервативное лечение по месту жительства, 3 месяца фиксации гипсовой повязкой. После снятия гипса сразу перешла к полной нагрузке на ногу. В процессе роста появилось укорочение травмированной голени, что было выявлено при очередном осмотре у педиатра по месту жительства. Ребенок жаловался на боли в пояснице, усиливающиеся после физической нагрузки, при осмотре выявлен компенсаторный сколиоз позвоночника, рекомендовано обратиться к ортопеду. Ребенок был направлен в РНЦ «ВТО» для определения тактики оперативного лечения. Выбран вариант оперативного уравнивания длины нижних конечностей за счет удлинения укороченной травмированной голени. После соответствующей предоперационной подготовки под эпидуральной анестезией был выполнен монолокальный дистракционный остеосинтез левой голени аппаратом Илизарова, произведена остеотомия большеберцовой кости в проксимальной трети, малоберцовой кости – в дистальной трети, с последующей максимально возможной исходной адаптацией выделенных костных фрагментов. Функциональная нагрузка на нижние конечности была дана в первые сутки после операции. Послеоперационный период протекал без особенностей. Удлинение начали на 4 сутки после операции с темпом 1 мм в сутки (дистракцию проводили по всем стержням равномерно по 0,25 мм за 4 приема в ручном режиме).

На 14 день дистракции на контрольных рентгенограммах высота регенерата соответствовала темпу и ритму дистракции. По всей его площади визуализировались облаковидные тени средней интенсивности (рис. 1, а). Через 33 дня дистракции достигнута запланированная величина удлинения голени, укорочение компенсировано, длина нижних конечностей уравнена. Рентгенологически к окончанию удлинения в межфрагментарном диастазе (30 мм) формировался регенерат нормопластического типа, который равномерно заполнял диастаз и имел «зональное строение», характеризующееся наличием интенсивных теней проксимального, дистального костных отделов и срединной зоны просветления. Вершины костных отделов имели мелкозубчатый контур (рис. 1, б). Через 1 месяц фиксации определяли признаки слияния срединной зоны просветления (симптом «застегнутой молнии»), визуализировались гомогенные тени высокой интенсивности, по задней поверхности начинала формироваться непрерывная корковая пластинка (рис. 1, в) [1]. Через 2,5 месяца фиксации наблюдали слияние костных трабекул в дистальном отделе регенерата, хорошо сформированная корковая пластинка определялась по латеральному и заднему краям (рис. 1, г). Была проведена «клиническая проба», подвижности на уровне регенерата не обнаружено. Аппарат был снят. На рентгенограммах регенерат имел гомогенную структуру, по плотности он приближался к прилежащим участкам материнской кости (рис. 1, д). На рентгенограмме в боковой проекции по передней проекции регенерата определялась зона пониженной оптической плотности, которая сохранялась на небольшом протяжении после демонтажа аппарата и не прослеживалась через 3 месяца на контрольном осмотре.

На контрольном осмотре через 3 месяца после снятия аппарата оптическая плотность регенерата была несколько выше плотности материнской кости, поскольку процессы органотипической перестройки не завершены. Корковая пластинка различной толщины была сформирована по всему его периметру (рис. 1, е). Длина нижних конечностей оставалась одинаковой, пациентка пользовалась прооперированной конечностью без ограничений.

Аналогичная рентгенологическая динамика формирования дистракционного регенерата отмечена и во второй подгруппе пациентов (с удлинением «здоровой» голени).

Клинический пример № 2. Пациент С., 15 лет, поступил в РНЦ «ВТО» с диагнозом: последствие травмы левой голени. Избыточная длина левой голени 2,0 см.

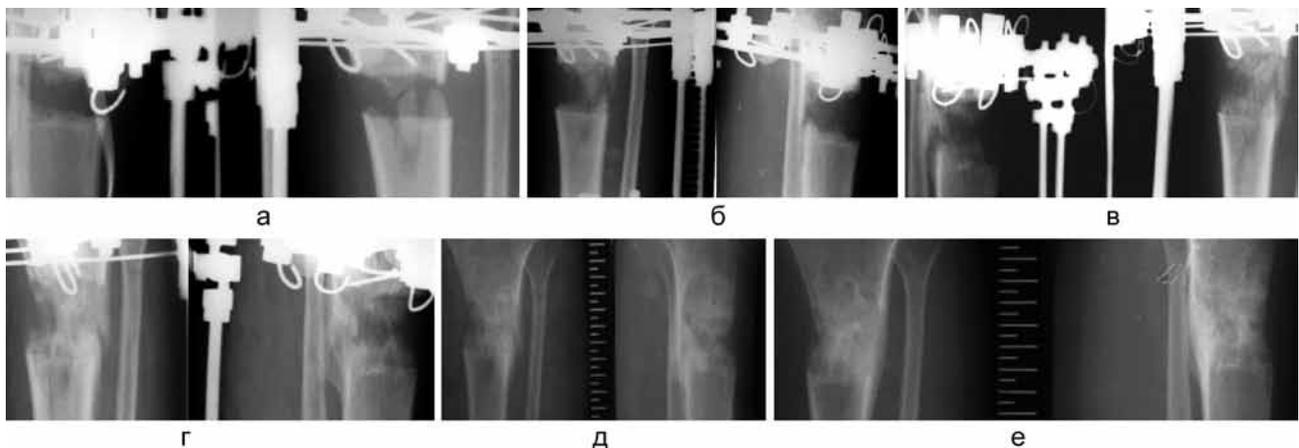


Рис. 1. Фрагменты рентгенограмм голени пациентки Л. на разных этапах лечения, дистракционный регенерат в области проксимального метафиза большеберцовой кости: а – 14 дней дистракции; б – 33 дня дистракции; в – 1 месяц фиксации; г – 2,5 месяца фиксации; д – после снятия аппарата; е – через 3 месяца после снятия аппарата

В 11 лет в результате падения получил закрытый перелом костей левой голени без смещения. Лечился по месту жительства, фиксация в гипсовой повязке 3,5 месяца. Укорочение правой голени выявили случайно при осмотре перед соревнованиями (мальчик занимался баскетболом). Был направлен в РНЦ «ВТО» для оперативного уравнивания длины конечностей. Выбран вариант оперативного уравнивания длины нижних конечностей за счет увеличения продольных размеров «здоровой» голени. Пациенту была выполнена операция на правой голени: остеосинтез голени аппаратом Илизарова, остеотомия большеберцовой кости в проксимальной трети, малоберцовой кости – в дистальной трети.

Послеоперационный период протекал гладко. Дистракцию начали на 4 сутки после операции по 1 мм в сутки, удлинение продолжалось 23 дня. На рентгенограммах в контрольные сроки наблюдали формирование дистракционного регенерата по гипертрофическому типу, поскольку в периоде фиксации поперечные размеры регенерата были больше толщины материнской ко-

сти, а зона просветления имела вид «застегнутой молнии». Тем не менее, следует отметить, что по передней поверхности регенерата определялась зона пониженной плотности, которая практически исчезла через два месяца после демонтажа аппарата (рис. 2, в, д). Аналогичная картина наблюдалась практически у всех больных, что связано с особенностями строения проксимального отдела большеберцовой кости на уровне остеотомии. Период фиксации составил 40 дней (рис. 2, б, в).

После снятия аппарата в течение 3 недель пациент пользовался съемной гипсовой лонгетой. На контрольном осмотре через два года после снятия аппарата длина голени одинаковая, пациент продолжил активные занятия спортом. На рентгенограммах в зоне удлинения завершается органотипическая перестройка, характерная для данного отдела кости (рис. 2, е).

В обеих подгруппах во всех наблюдениях у пациентов не было жалоб на функцию коленного сустава во время удлинения, в ближайшем и отдаленном периоде после снятия аппарата.

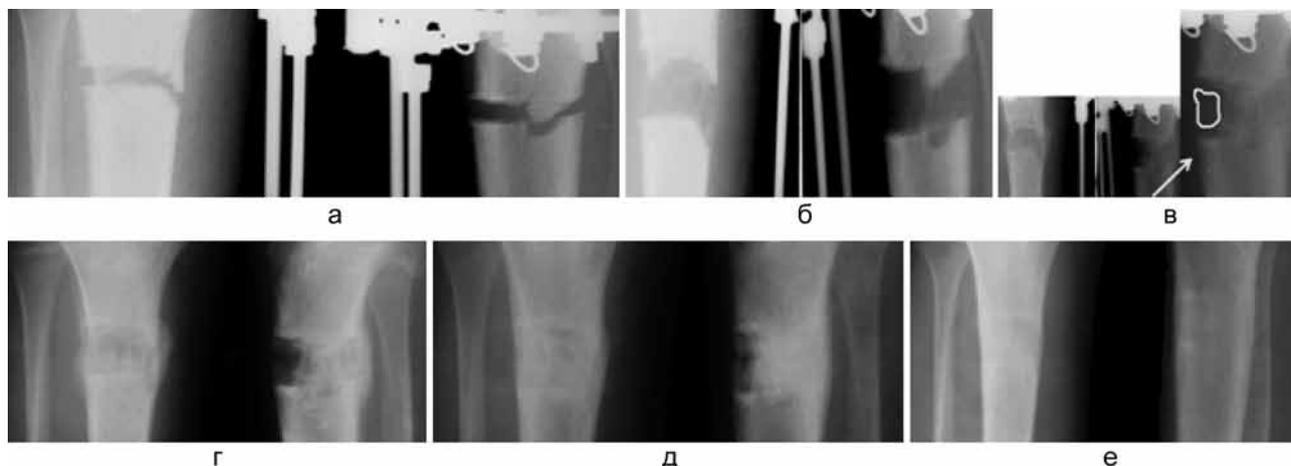


Рис. 2. Фрагменты рентгенограмм голени пациента С. на разных этапах лечения, дистракционный регенерат в области проксимального метафиза большеберцовой кости: а – 14 дней дистракции; б – 23 дня дистракции; в – 1 месяц фиксации; г – после снятия аппарата; д – через 2 месяца после снятия аппарата; е – через 2 года после снятия аппарата

ВЫВОДЫ

Удлинение голени в проксимальной трети с целью уравнивания длины нижних конечностей при посттравматической разнице в длине методом чрескостного управляемого дистракционного остеосинтеза по Илизарову как за счет травмированной, так и интактной голени протекает благоприятно и позволяет избежать осложнений, влияющих на окончательный результат лечения. Точное интраоперационное сопоставление отломков после выполнения остеотомии, дробная дистракция в руч-

ном режиме (на начальном этапе в суточном темпе 1 мм в сутки за 4 приема через равные промежутки времени) при удлинении на величину до 10 % от исходной длины сегмента способствует формированию новообразованного участка кости по нормо- или гипертрофическому типу. Результаты лечения показали однотипность рентгенологической картины дистракционного остеогенеза в обеих подгруппах и подтвердили высокую эффективность метода чрескостного остеосинтеза по Илизарову.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритм описания дистракционного регенерата : метод. рекомендации/РНЦ «ВТО» им. Акад. Г.А. Илизарова ; сост. : Г.В. Дьячкова, С.А. Ерофеев, Е.С. Михайлов / РНЦ «ВТО» им. Акад. Г.А. Илизарова.-Курган, 2003.-16 с.
Algorithm opisaniia distraktsionnogo regenerata : metod. rekomendatsii [Algorithm of distraction regenerated bone description: a technical manual] / RNTs «VTO» im. Akad. G.A. Ilizarova ; sost. : G.V. D'yachkova, S.A. Erofeev, E.S. Mikhailov / RNTs «VTO» im. Akad. G.A. Ilizarova.-Kurgan, 2003.-16 s.
2. Возможности ультразвукового метода исследования в оценке зрелости дистракционного регенерата при удлинении костей нижних конечностей / Н.А. Еськин, А.И. Дорохин, С.Г. Приписнова, А.В. Дамбинимаяев // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2011. - №12. С. 65-72.
Vozmozhnosti ul'trazvukavogo metoda issledovaniia v otsenke zrelosti distraktsionnogo regenerata pri udlinenii kostei nizhnikh konechnostei [Potential of ultrasound method of studying in the evaluation of the maturity of distraction regenerated bone during lengthening of the lower limb bones] / N.A. Es'kin, A.I. Dorokhin, S.G. Pripisnova, A.V. Dambinimayev // Biomeditsinskaya radioelektronika. 2011. N 12. S. 65-72.
3. Врожденное укорочение нижних конечностей у детей / под ред. А. В. Попкова. – Челябинск, 2011. – 510 с.

- Vrozhdennoe ukorochenie nizhnikh konechnostei u detei / pod red. A. V. Popkova [Congenital shortening of the lower limbs in children / Ed. A.V. Popkov]. Cheliabinsk, 2011. – 510 s.*
4. Гореванов Э.А., Буравцов П.П., Мурадисинов М.О. Оперативное удлинение врожденно укороченной голени у детей методом билочального дистракционного остеосинтеза по Илизарову // Актуал. Вопр. Детской травматол. и ортопед. Матер. науч.-практ. конф. детских ортопедов-травматологов России. – СПб., 2004. С. 231-232.
Gorevanov E.A., Buravtsov P.P., Muradisinov M.O. Operativnoe udlinienie vrozhdenno ukorochennoi goleni u detei metodom bilokal'nogo distraktsionnogo osteosinteza po Ilizarovu [Surgical lengthening of congenitally shortened leg in children using the technique of bilocal distraction osteosynthesis according to Ilizarov] // Aktual. Vopr. Detskoi Travmatol. i Ortoped: Mater. nauch.-prakt. konf. detskikh ortopedov-travmatologov Rossii. SPb., 2004. S. 231-232.
 5. Качественный и количественный анализ КТ-морфологии дистракционного регенерата при удлинении и устранении деформации нижних конечностей / В.И. Шевцов, Г.В. Дьячкова, А.В. Ковалева, М.А. Корабельников, Д.А. Алекберов, А.А. Шукин, Д.А. Попков, С.А. Нижечик // Травматология и ортопедия России. – 2007. - №3. С. 56-72.
Kachestvennyi i kolichestvennyi analiz KT-morfologii distraktsionnogo regenerata pri udlinenii i ustranении deformatsii nizhnikh konechnostei [A qualitative and quantitative analysis of regenerated bone CT-morphology during lengthening and correction of lower limb deformity] / V.I. Shevtsov, G.V. D'iachkova, A.V. Kovaleva, M.A. Korabel'nikov, D.A. Alekberov, A.A. Shchukin, D.A. Popkov, S.A. Nizhechik // Travmatologiya i Ortopediia Rossii. 2007. N 3. S. 56-72.
 6. Комплексная оценка репаративного костеобразования при удлинении конечностей и устранении деформаций / В. И. Шевцов, Г. В. Дьячкова, М. А. Корабельников, К. А. Дьячков, Д. А. Алекберов, С. А. Нижечик // Актуальные проблемы костной патологии у детей и взрослых : материалы науч.-практ. конф. травматол.-ортопедов России с международным участием. - М., 2008. - С. 283-285.
Kompleksnaia otsenka reparativnogo kosteobrazovaniia pri udlinenii konechnostei i ustranении deformatsii [Complex evaluation of reparative osteogenesis during limb lengthening and deformity correction] / V.I. Shevtsov, G.V. D'iachkova, M.A. Korabel'nikov, K.A. D'iachkov, D.A. Alekberov, S.A. Nizhechik // Aktual'nye problemy kostnoi patologii u detei i vzroslykh: materialy nauch.-prakt. konf. travmatol.-ortopedov Rossii s mezhdunarodnym uchastiem. M., 2008. S. 283-285.
 7. Малахов О.А., Кожевников О.В. Неравенство длины нижних конечностей у детей (клиническая картина, диагностика, лечение). Рук-во для врачей. – М., 2008. – С. 6-43.
Malakhov O.A., Kozhevnikov O.V. Neravenstvo dliny nizhnikh konechnostei u detei (klinicheskaja kartina, diagnostika, lechenie). Ruk-vo dlja vrachei [Discrepancy of lower limb length in children (clinical picture, diagnostics, treatment)]. M., 2008. S. 6-43.
 8. Особенности репаративного остеогенеза при удлинении костей голени (ультразвуковое исследование) : материалы 13 Рос. нац. конгресса "Человек и его здоровье" / Т. И. Менщикова, А. М. Аранович, К. И. Новиков // Травматология и ортопедия России. - 2008. - Приложение к № 4 (50). - С. 81-81.
Osobennosti reparativnogo osteogeneza pri udlinenii kostei goleni (ul'trazvukovoe issledovanie) : materialy 13 Ros. nats. kongressa "Chelovek i ego zdorov'e" [The details of reparative osteogenesis during leg bone lengthening (An ultrasound study): Materials of XIII Russian National Congress] / T.I. Menshchikova, A.M. Aranovich, K.I. Novikov // Travmatologiya i Ortopediia Rossii. 2008. Prilozhenie k N 4 (50). S. 81-81.
 9. Салдин В.В. Билочальный дистракционный остеосинтез бедра у взрослых больных ахондроплазией: дис... канд. мед. наук/ В.В. Салдин. - Курган, 2000. - 126 с.
Saldin V.V. Bilokal'nyi distraktsionnyi osteosintez bedra u vzroslykh bol'nykh akhondroplaziej [Bilocal distraction osteosynthesis of the femur in adult patients with achondroplasia] [dis. kand. med. nauk]. Kurgan, 2000. 126 s.
 10. Соломин Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова: Монография. – СПб.: «Морсар АВ», 2005. 544с.
Solomin L.N. Osnovy chreskostnogo osteosinteza apparatom G.A. Ilizarova: Monografija [Basics of transosseous osteosynthesis with the Ilizarov fixator: a monograph]. SPb.: «Morsar AV», 2005. 544s.
 11. Характеристика перестройки дистракционного регенерата при удлинении и устранении деформации нижних конечностей у больных с различной этиологией укорочения / В.И. Шевцов, Г.В. Дьячкова, А.В. Ковалева, М.А. Корабельников, К.А. Дьячков, Д.А. Алекберов, Д.А. Попков, Р.Б. Шутов // Вестник рентгенологии и радиологии. 2007. № 2. С. 5.
Kharakteristika perestroiki distraktsionnogo regenerata pri udlinenii i ustranении deformatsii nizhnikh konechnostei u bol'nykh s razlichnoi etiologiej ukorocheniia [The characterization of distraction regenerated bone reorganization during lengthening and correction of lower limb deformity in patients with shortening of different etiology] / V.I. Shevtsov, G.V. D'iachkova, A.V. Kovaleva, M.A. Korabel'nikov, K.A. D'iachkov, D.A. Alekberov, D.A. Popkov, R.B. Shotov // Vestnik Rentgenologii i Radiologii. 2007. N 2. S. 5.
 12. Косметическая ортопедия: удлинение и коррекция конечностей / В. И. Шевцов, А. М. Аранович, К. И. Новиков, О. В. Климов // Гений ортопедии. - 2008. - № 4. - С. 69-73.
Kosmeticheskaja ortopediya: udlinienie i korrektsiia konechnostei [Cosmetic orthopaedics: limb lengthening and correction] / V.I. Shevtsov, A. M. Aranovich, K.I. Novikov, O.V. Klimov // Genij Ortop. 2008. N 4. S. 69-73.
 13. Шевцов В.И., Ерофеев С.А., Шрейнер А.А. Рентгенологическая динамика формирования дистракционного регенерата при удлинении конечности в условиях восьмикратной дробности дистракции // Гений Ортопедии. 2003. № 2. С. 5-9.
Shevtsov V.I., Yerofeyev S.A., Shreiner A.A. Rentgenologicheskaja dinamika formirovaniia distraktsionnogo regenerata pri udlinenii konechnosti v usloviakh vos'mikratnoi drobnosti distraktsii [The roentgenological dynamics of distraction regenerate bone formation during limb lengthening using eight-fold division of distraction] // Genij Ortop. 2003. N 2. S. 5-9.
 14. Epiphysiodesis for limb length discrepancy: a comparison of two methods / L.V. Badu, O. Evans, A. Sankar, A.G. Davies, S. Jones, J.A. Fernandes // Strategies Trauma Limb Reconstr. 2014. Vol. 9, No 1. P. 1-3.

Рукопись поступила 26.03.2014.

Сведения об авторах:

1. Новиков Константин Игорьевич – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, ведущий научный сотрудник лаборатории коррекции деформаций и удлинения конечностей, д. м. н.
2. Колесникова Элина Сергеевна – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, аспирант.
3. Мурадисинов Сергей Османович – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 13, врач травматолог-ортопед высшей категории, к. м. н.
4. Дьячкова Галина Викторовна – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, зав. лабораторией рентгеновских и ультразвуковых методов диагностики, д. м. н., профессор; e-mail: dgy2003@mail.ru.
5. Новикова Ольга Степановна – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, лаборатория рентгеновских и ультразвуковых методов диагностики, врач-рентгенолог высшей категории, к. м. н.
6. Дьячков Константин Александрович – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, старший научный сотрудник лаборатории рентгеновских и ультразвуковых методов диагностики, к. м. н.; e-mail: dka doc@mail.ru.