

# ВОЗМОЖНОСТИ КОСТНОЙ ПЛАСТИКИ ПО Г.А. ИЛИЗАРОВУ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНЫМИ ОПУХОЛЯМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

П.И. Балаев<sup>1</sup>, Д.Ю. Борзунов<sup>2</sup>

*Областной онкологический диспансер, г. Курган<sup>1</sup>  
ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. ак. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития России, г. Курган<sup>2</sup>  
640014, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6; e-mail: borzunov@bk.ru<sup>2</sup>*

Представлен анализ ортопедической реабилитации 49 пациентов с первичными опухолями костей голени с применением методики костного остеосинтеза. У больных с саркомой кости несвободную костную пластику по Илизарову выполняли после комбинированного лечения, включающего радикальную резекцию опухоли в сочетании с неoadъювантной химиотерапией. У больных с доброкачественными опухолями берцовых костей реабилитационные мероприятия по анатомо-функциональному восстановлению оперированной конечности выполняли в один этап. Применение технологий чрескостного остеосинтеза по Илизарову позволило заместить пострезекционные дефекты кости и осуществить оптимальную реконструкцию костного остова голени не только у взрослых пациентов, но и у детей с незавершенным формированием скелета.

Ключевые слова: первичные опухоли костей голени, метод Илизарова, чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез.

OSTEOPLASTY BY G.A. ILIZAROV IN ORTHOPEDIC REHABILITATION OF PATIENTS WITH PRIMARY TUMORS OF LEG BONES

P.I. Balaev<sup>1</sup>, D.Yu. Borzunov<sup>2</sup>

*Regional Cancer Center, Kurgan<sup>1</sup>,*

*G.A. Ilizarov Russian Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopedics, Kurgan<sup>2</sup>  
6, M. Ulyanova Street, 640014-Kurgan, 6 Russia, e-mail: borzunov@bk.ru<sup>2</sup>*

The analysis of orthopedic rehabilitation of 49 patients with primary tumors of leg bones using osteosynthesis technique was presented. Patients with bone sarcoma underwent non-free osteoplasty by G.A. Ilizarov after combined treatment including radical tumor resection and neoadjuvant chemotherapy. In the group of patients with benign tumors the rehabilitation measures for anatomic-and-functional recovery of the limb operated were made in a single-stage fashion. The use of the transosseous osteosynthesis technologies according to Ilizarov allowed replacement of post-resection bone defects and optimal limb reconstruction not only in adults, but also in children with incomplete skeletal formation.

Key words: primary bone tumors, Ilizarov's method, compression-distraction osteosynthesis.

Первичные опухоли костей встречаются сравнительно редко и составляют 1–4 % в структуре онкологической заболеваемости, но по тяжести формируемого патологического симптомокомплекса это один из наиболее сложных разделов клинической онкологии. Особую социальную значимость придает факт доминирующего возникновения первичных костных опухолей длинных трубчатых костей у детей и лиц молодого возраста. Чаще опухолевый процесс поражает кости в области коленного сустава [5, 9, 19], при этом вовлечение костей голени в патологический процесс встречается в 36 % при доброкачественных поражениях и 40 % – при злокачественных новообразованиях.

Целью оперативного вмешательства при первичных костных опухолях является ликвидация патологического процесса с адекватным замеще-

нием образующегося дефекта кости и восстановлением опорно-двигательной функции конечности. Для замещения используют различные костно-пластические материалы, в первую очередь, алло- и ауто трансплантаты и эндопротезы [4, 12, 14, 20]. Ограниченные возможности применения свободных аллотрансплантатов в костной онкологии в первую очередь связаны с длительной реваскуляризацией реплантатов. Полноценного восстановления медуллярного кровотока в массивных свободных трансплантатах не происходит, органотипическая перестройка трансплантата затягивается до 3 лет [4, 7]. Более обоснованным методом свободной трансплантации является аутопластика. Однако ее возможности ограничены возрастом пациента, объемом донорского материала, травматичностью дополнительного оперативного вмешательства,

связанного с забором реплантата, опасностью патологического перелома, неадекватностью замещения объема потери костной ткани при замещении обширных костных дефектов и, следовательно, необходимостью длительной дополнительной иммобилизации конечности [2, 11, 13].

Для ортопедической реабилитации больных с опухолью костей широко применяется эндопротезирование, которое является стандартом при восстановительном лечении костных новообразований околоуставной локализации, позволяет быстро замещать резецированный суставной конец кости и сохранять подвижность в суставе, в ряде случаев выполнять тотальное эндопротезирование сегмента при его диафизарном поражении. После эндопротезирования вероятность местного рецидива невелика, вместе с тем рядом исследователей отмечается высокий уровень осложнений, связанных с инфекцией и нестабильностью протеза, что требует выполнения ревизионных вмешательств [3, 5, 6, 9, 17, 19].

Имеются определенные трудности при эндопротезировании после обширных резекций проксимального и дистального суставных концов большой берцовой кости из-за развития нестабильности ножек эндопротеза, при замещении резецированного диафиза большой берцовой кости и у детей раннего возраста с незавершенным формированием скелета [3, 15, 17]. Применение удлиняющих, телескопических эндопротезов и реэндопротезирование не позволяют решить проблему укорочения оперированной конечности. Согласно данным американских исследователей, у пациентов с незавершенным формированием скелета сохранить эндопротез в сроке до 5 лет возможно у 69 %, а в сроке до 10 лет – у 44 % детей [12]. При околоуставной локализации опухоли альтернативным оперативным вмешательством является артродезирование резецированных суставных концов, образующих голеностопный и коленный суставы [15, 16, 18, 20].

Одним из эффективных способов замещения обширных пострезекционных дефектов является использование аутотрансплантатов на сосудистой ножке. В качестве пластического материала чаще используется малоберцовая кость. Основным недостатком метода, кроме тромбоза артерио-венозных шунтов, являются длительная перестройка и гипертрофия трансплантата после восполнения

дефекта большеберцовой кости [1, 14]. Этот недостаток также присущ методике трансплантации малоберцовой кости в пострезекционный дефект, в том числе и в условиях чрескостного остеосинтеза [1, 23].

В литературе имеется немного публикаций, посвященных проблеме ортопедической реабилитации пациентов с первичными костными опухолями методом несвободной костной пластики по Г.А. Илизарову [2, 8, 15, 16, 10, 21]. В настоящее время метод широко применяется в ортопедии и травматологии, но не популярен в онкологии. Мы располагаем достаточным клиническим опытом успешного применения чрескостного остеосинтеза по Илизарову в ортопедической реабилитации больных с первичными опухолями костей голени. Популяризация метода, обобщение, систематизация клинического материала с определением дифференцированных рекомендаций по применению технологий чрескостного остеосинтеза по Илизарову и онкологических подходов в системе реконструктивно-восстановительного лечения пациентов с этой тяжелой формой костной патологии являются востребованными и актуальными.

### Материал и методы

Работа основана на анализе результатов лечения 49 больных в возрасте от 10 до 50 ( $22,3 \pm 11,2$ ) лет с морфологически верифицированным диагнозом первичной опухоли кости голени, которое проводилось в онкологическом диспансере г. Кургана и РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова. Пациентов мужского пола было 26, женского – 23. Детей в возрасте от 10 до 17 лет было 22 (44,9 %). У 20 (40,8 %) больных была выявлена злокачественная опухоль (остеогенная саркома – 12, злокачественная фиброзная гистиоцитома – 5, юкстакортикальная остеосаркома – 1, «адамантинома» длинных костей – 1, хондросаркома – 1), у 29 (59,2 %) больных – доброкачественная (гигантоклеточная опухоль – 21, хондрома – 3, хондробластома – 2, хондромиксоидная фиброма – 2, десмопластическая фиброма – 1). Опухоль локализовалась в проксимальном суставном конце большеберцовой кости у 28, в диафизе большеберцовой – у 15 больных, в 6 случаях был поражен дистальный суставной конец большеберцовой кости.

Распределение больных со злокачественными опухолями в зависимости от хирургической стадии

Таблица

**Распределение больных с костными саркомами  
в зависимости от хирургической стадии заболевания**

| Нозология                              | IA | IB | IIA | IIB | III | Всего |
|--|----|----|-----|-----|-----|-------|
| Остеогенная саркома                    | 1  | 1  | 3   | 6   | 1   | 12    |
| Юкстакортикальная остеосаркома         | 1  | -  | -   | -   | -   | 1     |
| Злокачественная фиброзная гистиоцитома | 1  | 1  | -   | 3   | -   | 5     |
| Адамантинома                           | -  | -  | 1   | -   | -   | 1     |
| Хондросаркома                          | -  | -  | 1   | -   | -   | 1     |
| Итого                                  | 3  | 2  | 5   | 9   | 1   | 20    |

заболевания по W.F. Enneking et al. представлено в таблице. У 15 (30,6 %) больных размеры опухоли выходили за пределы одной анатомической структуры, опухоль обладала высокой степенью злокачественности, что затрудняло выполнение органосохраняющих операций и ухудшало отдаленный прогноз лечения.

### Результаты и обсуждение

С учетом показаний 20 (40,8 %) больным со злокачественными опухолями костей была проведена неoadьювантная химиотерапия, согласно методикам, разработанным в РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, 3 пациентов получили предоперационную лучевую терапию СОД 36 Гр. Эффективность проведенного в предоперационном периоде химиолучевого лечения оценивали по степени лечебного патоморфоза опухоли согласно схеме, предложенной A.G. Huvos et al. У 10 (52,7 %) была достигнута I–II степень, у 9 (47,3 %) пациентов – III степень лечебного патоморфоза опухоли.

Пострезекционные дефекты кости составили от 5 до 22 см. Для их замещения были применены варианты моно- и полилокального удлинения отломков, смежных сегментов и межкостного синостозирования, а также разработанный вариант свободной аутопластики в сочетании с чрескостным остеосинтезом по Илизарову при околоуставной локализации доброкачественной опухоли.

Анализ результатов лечения проводился дифференцированно, с учетом общепринятых онкологических принципов и по критериям анатомо-функциональной реабилитации пациентов с костными дефектами длинных костей в условиях применения чрескостного остеосинтеза по Илизарову. В группе больных (n=29) с доброкачественными опухолями рецидивов не было. Анализ

показателей отдаленной выживаемости больных (n=20) со злокачественными опухолями показал, что она соответствовала средним статистическим данным мировой литературы: 3-летняя выживаемость составила 73,6 %, 5-летняя – 52,6 %. Оценка анатомо-функциональных исходов ортопедической реабилитации свидетельствовала о том, что технологии чрескостного остеосинтеза по Илизарову были эффективны у 97,5 % пациентов, закончивших лечение.

Для восстановительного лечения пациентов с первичными опухолями костей голени мы применяли следующие технологии: замещали сформированные пострезекционные диафизарные дефекты с формированием дистракционных регенератов на одном или нескольких уровнях. Используя внешнюю фиксацию аппаратом Илизарова при околоуставной локализации очагов деструкции костной ткани и отсутствии агрессии опухоли в полость сустава выполняли кюретаж и внутрикостную резекцию опухолевой ткани с костной аутопластикой дефекта. При поражении сустава выполняли его экзартикуляцию и последующее артродезирование с компенсацией укорочения конечности посредством удлинения отломков. При диафизарных дефектах большеберцовой кости до 5 см, а также при большей величине дефектов на этапе отсутствия достаточного опыта многоуровневого формирования дистракционных регенератов мы восполняли потерю костной ткани одним дистракционным регенератом. Эффективность рассматриваемой лечебной тактики подтверждают клинические примеры.

*Большая Г. II лет, клинико-рентгенологический диагноз остеогенной саркомы проксимального метаэпифиза левой большеберцовой кости (рис. 1а) был подтвержден гистологически. До операции*

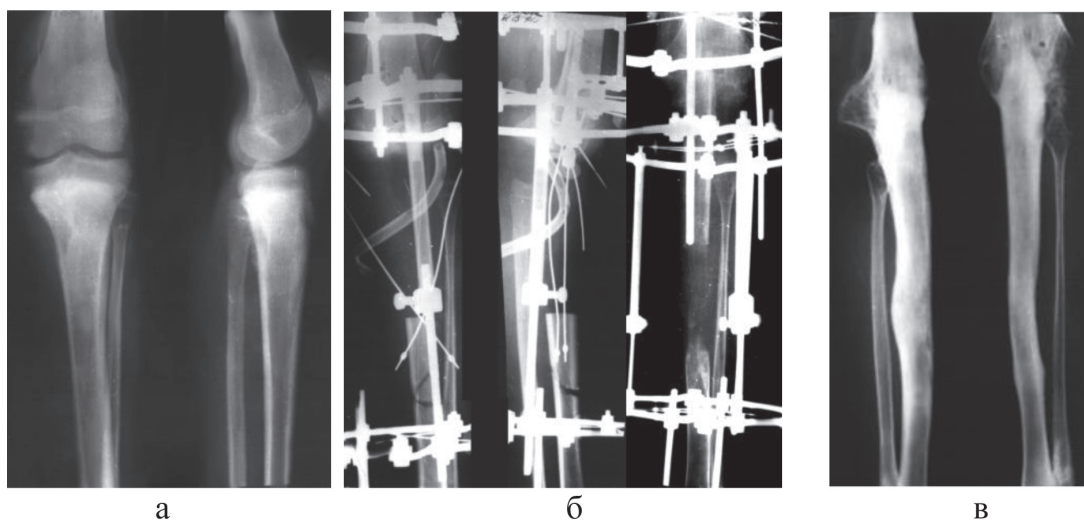


Рис. 1. Рентгенограммы голени больной Г.:  
а – до лечения; б – в процессе послеоперационного лечения; в – через 9 лет после операции

больной в интервале 3 нед провели 2 курса внутриаартериальной химиотерапии адриабластином в суммарной дозе 200 мг. В результате лечения купировался болевой синдром, уменьшился мягкотканый компонент опухоли. Пострезекционный дефект, протяженностью 13 см заместили за счет удлинения дистального отломка большеберцовой кости на одном уровне, при этом сохранили проксимальную, дистальную ростковые зоны бедра, дистальную – голени, при этом выполняли ретроградное перемещение сформированного дистального фрагмента большеберцовой кости в течение 4 мес. Последующая фиксация конечности в аппарате продолжалась 8 мес (рис. 1б). Гистологическое исследование макропрепарата: остеогенная саркома, остеопластический вариант, лечебный патоморфоз III степени. Восстановлена опороспособность конечности с созданием тибioфemorального синостоза. На этапе чрескостного остеосинтеза больная получила 7 курсов адьювантной химиотерапии адриабластином в общей дозе 920 мг, с учетом высокой эффективности предоперационной терапии и явлений лечебного патоморфоза III степени в опухоли. Через 15 мес после резекции опухоли в мягких тканях верхней трети левой голени, в проекции послеоперационного рубца выявлено округлое новообразование, размером 1,5×1,5 см. При цитологическом исследовании: метастаз остеогенной саркомы. Проведено широкое иссечение метастатической

опухоли, с замещением дефекта перемещенным кожно-мышечным лоскутом и послеоперационным курсом химиотерапии адриабластином в дозе 60 мг/м<sup>2</sup> и иммунотерапии. Через год признаков прогрессирования опухоли не выявлено. Осмотрена через 9 лет после операции. Жалоб нет, ходит свободно, без вспомогательных средств опоры, слегка прихрамывая на левую ногу. Восстановлена целостность большеберцовой кости, рецидива нет (рис. 1в).

Больной С., 10 лет, при клинко-рентгенологическом и морфологическом исследованиях выявлена адамантинома диафиза правой большеберцовой кости, с учетом этого была выполнена сегментарная резекция большеберцовой кости (рис. 2а). Пострезекционный дефект величиной 16 см замещен удлинением обоих отломков большеберцовой кости на одном уровне навстречу друг другу. Дистракция в течение 4 мес, фиксация конечности в аппарате продолжалась в течение 11 мес (рис. 2б). Осмотрен через 2 года после операции. Жалоб нет. При ходьбе вспомогательными средствами опоры не пользуется. Движения коленного сустава ограничены за счет сгибания до 90°. Рецидива опухоли нет (рис. 2в).

Таким образом, восстановительное лечение пациентов с первичными костными опухолями базируется на использовании в качестве костно-пластического материала алло- и ауто-трансплантатов, причем предпочтение отдается

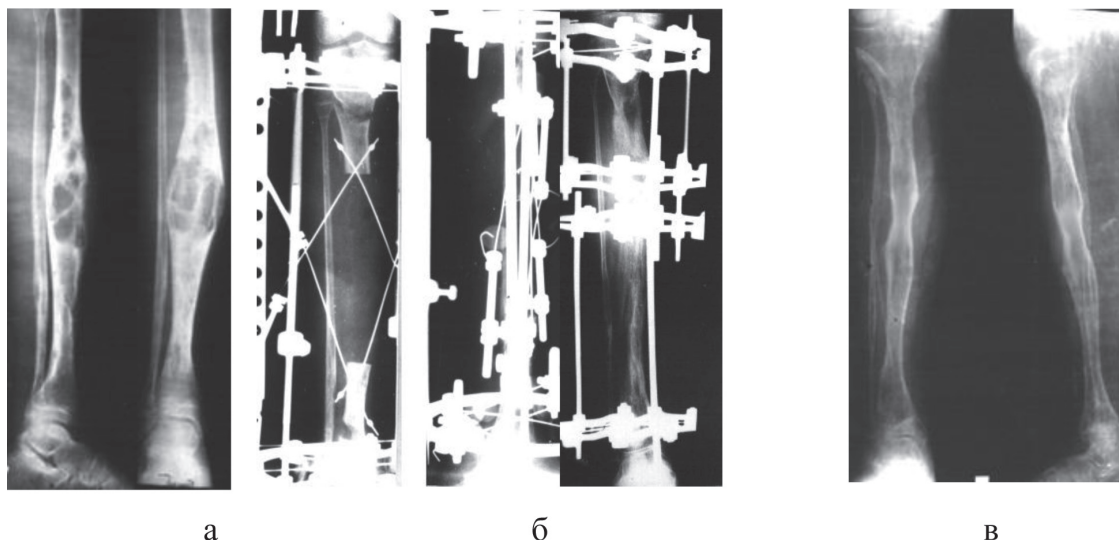


Рис. 2. Рентгенограммы голени больного С.:  
а – до лечения; б – после операции, в процессе лечения; в – через 10 лет после операции

васкуляризированным крупным реплантатам. Кровоснабжаемые ауто трансплантаты резистентны к инфекции, способны к полной органотипической перестройке гипертрофии при длительной функциональной нагрузке [2–4, 7, 11, 13]. При формировании тотального пострезекционного дефекта возможно полное замещение сегмента металлоконструкцией, выполняющей роль биопротеза [6, 15]. Несмотря на успехи в реконструктивно-восстановительном лечении пациентов с первичными опухолями длинных костей, по-прежнему остается проблемой полноценное восстановление длины конечности при формировании обширных костных дефектов, длительные сроки перестройки реплантатов, ограниченные возможности восстановления полноценного внутрикостного кровообращения и гипертрофии реплантатов. Особую сложность представляет реконструкция костного остова голени у детей, связанная не только с необходимостью восстановления целостности сегмента после резекции опухоли и гипертрофической перестройкой ауто трансплантатов, но и с уравниванием длины конечности при ее незавершенном формировании. В этом случае возникают определенные трудности при использовании эндопротезов [12, 14]. При лечении пациентов с первичными костными опухолями в клинической практике редко применяются технологии чрескостного остеосинтеза. Вместе с тем наш опыт свидетельствует об

эффективности чрескостного остеосинтеза при реабилитации онкологических больных. Несвободная костная пластика по Г.А. Илизарову эффективна во всех возрастных группах и позволяет замещать пострезекционные дефекты кости и осуществлять оптимальную реконструкцию конечности не только у взрослых, но и у детей с незавершенным формированием скелета.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *El-Sherbiny M.* Long term behavior of pedicled vascularized fibular grafts in reconstruction of middle and distal tibia after resection of malignant bone tumors // *J. Egypt. Natl. Cancer Inst.* 2008. Vol. 20 (2). P. 187–195.
2. *Erler K., Yildiz C., Baykal B. et al.* Reconstruction of defects following bone tumor resections by distraction osteogenesis // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2005. Vol. 125 (3). P. 177–183.
3. *Farfalli G.L., Aponte-Tinco L., Lopez-Millán L. et al.* Clinical and functional outcomes of tibial intercalary allografts after tumor resection // *Orthopedics.* 2012. Vol. 35 (3). E. 391–396.
4. *Fraquet N., Faizon G., Rosset P. et al.* Long bones giant cells tumors: treatment by curettage and cavity filling cementation // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2009. Vol. 95 (6). P. 402–406.
5. *Gilbert N.F., Yasko A.W., Oates S.D. et al.* Allograft-prosthetic composite reconstruction of the proximal part of the tibia. An analysis of the early results // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2009. Vol. 91 (7). P. 1646–1656.
6. *Gosheger G., Harges J., Leidinger B. et al.* Total tibial endoprosthesis including ankle joint and knee joint replacement in a patient with Ewing sarcoma // *Acta Orthop.* 2005. Vol. 76 (6). P. 944–946.
7. *Hernigou P., Delepine G., Voisin M.-C.* Allogreffes massives explantées: confrontation anatomo-pathologique et clinique // *Rev. Chir. Orthop.* 2002. Vol. 88 (6). P. 2S168.
8. *Jacobellis C., Olmeda A.* The Ilizarov method in the treatment of malignant neoplasms of the tibia // *Chir. Organ. Mov.* 2004. Vol. 89 (3). P. 245–250.
9. *Kinkel S., Lehner B., Kleinhans J.A. et al.* Medium to long-term results after reconstruction of bone defects at the knee with tumor endoprosthesis // *J. Surg. Oncol.* 2010. Vol. 101 (2). P. 166–169.

10. Kosuge D.D., Pugh H., Ramachandran M. et al. Marginal excision and Ilizarovhemicallotaxis for osteofibrous dysplasia of the tibia: a case report // *J. Pediat. Orthop.* 2011. Vol. 20 (2). P. 89–93.
11. Kühner C., Simon R., Bernd L. Die vaskularisierte Fibulatransplantation in der orthopädischen Onkologie. Eigene Erfahrung und Literaturübersicht // *Orthopäde.* 2001. Bd. 30 (9). S. 658–665.
12. Lindberg A.W., Punt S.E.W., White J.K., Conrad E.U. Pediatric limb salvage outcome assessment // *ISOLS*, 2011. Session 5. P. 2–3.
13. Rose R.E. The Ilizarov technique in the treatment of tibial bone defects. Case reports and review of the literature // *West Indian Med. J.* 2002. Vol. 51 (4). P. 263–267.
14. Schwarz G.S., Disa J.J., Mehrara B.J. et al. Reconstruction of oncologic tibial defects in children using vascularized fibulaflaps // *Plast. Reconstr. Surg.* 2012. Vol. 129 (1). P. 195–206.
15. Sewell M.D., Hanna S.A., McGrath A. et al. Intercalary diaphyseal-endoprosthesis reconstruction for malignant tibial bone tumors // *J. Bone Joint Surg. Br.* 2011. Vol. 93 (8). P. 1111–1117.
16. Shalaby S., Shalaby H., Bassiony A. Limb salvage for osteosarcoma of the distal tibia with resection arthrodesis, autogenous fibular graft and Ilizarov external fixator // *J. Bone Joint Surg. Br.* 2006. Vol. 88 (12). P. 1642–1646.
17. Shekheris A.S., Hanna S.A., Sewell M.D. et al. Endoprosthesis reconstruction of the distal tibia and ankle joint after resection of primary bone tumors // *J. Bone Joint Surg. Br.* 2009. Vol. 91 (10). P. 1378–1382.
18. Shevtsov V.I., Kuftyrev L.M., Bolotov D.D., Borzunov D.Y. Substitution of extensive post-resection bone defects after failed bone plastics and total knee replacement in oncological patients using transosseous Osteosynthesis // *XXII World Congress: Abst. Book.* San Diego, 2002. P. 193.
19. Spiegelberg B.G., Sewell M.D., Aston W.J. et al. The early results of joint-sparing proximal tibial replacement for primary bone tumours, using extracortical plate fixation // *J. Bone Joint Surg. Br.* 2009. Vol. 91 (10). P. 1373–1377.
20. Stéphane S., Eric M., Philippe W. et al. Resection arthrodesis of the ankle for aggressive tumors of the distal tibia in children // *J. Pediat. Orthop.* 2009. Vol. 29 (7). P. 811–816.
21. Tomić S., Lesić A., Bumbasirević V. et al. Treatment of gigantocellular tumor of the tibia metaphysis by means of the Ilizarov method – a case study // *Acta Chir. Yugosl.* 2005. Vol. 52 (2). P. 131–135.
22. Tripon P., Dalzotto G., Poichotte A. et al. Reconstruction of post-traumatic diaphyseal bone loss by segmental bone transfer // *Ann. Chir. Plast. Esthet.* 2000. Vol. 45 (3). P. 336–345.
23. Tu Y.K., Yen C.Y., Yeh W.L. et al. Reconstruction of posttraumatic long bone defect with free vascularized bone graft: good outcome in 48 patients with 6 years' follow-up // *Acta Orthop. Scand.* 2001. Vol. 72 (4). P. 359–364.

Поступила 25.09.12