

# ЗАМЕЩЕНИЕ ОБШИРНОГО ДЕФЕКТА КОСТЕЙ, ОБРАЗУЮЩИХ КОЛЕННЫЙ СУСТАВ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМБИНАЦИИ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ ФИКСАЦИИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

## REPLACEMENT OF THE LARGE KNEE JOINT BONE DEFECT USING COMBINATION OF EXTERNAL AND INTERNAL FIXATION (CASE REPORT)

**Соломин Л.Н. Щепкина Е.А. Корчагин К.Л. Сабиров Ф.К.**  
**Solomin L.N. Shchepkina E.A. Korchagin K.L. Sabirov F.K.**

ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России,  
 Санкт-Петербургский государственный университет,  
 медицинский факультет,

ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова  
 Минздрава России,  
 г. Санкт-Петербург, Россия

Vreden Russian Research Institute of Traumatology  
 and Orthopedics,  
 St. Petersburg State University, Medical Faculty,

Pavlov First Saint Petersburg  
 State Medical University,  
 St. Petersburg, Russia

Одной из причин обширных дефектов костей, образующих коленный сустав, является удаление нежизнеспособных костных фрагментов при первичной хирургической обработке открытых переломов или радикальной хирургической обработке очага остеомиелита. Для восстановления опороспособности конечности таким пациентам показано многоэтапное оперативное лечение: выполнение реконструктивных операций с замещением дефекта по Илизарову либо с использованием комбинированных методик.

**Цель** – привести пример успешного лечения пациентки с посттравматическим дефектом костей, образующих коленный сустав, 25 см.

**Материалы и методы.** Пациентка Д. 1993 г.р. в результате ДТП получила сочетанную травму, в том числе открытый перелом костей левой нижней конечности. В результате повторных хирургических обработок сформировался дефект дистального отдела бедра и проксимального отдела костей голени с дефектом мягких тканей. В ходе этапного оперативного лечения с использованием методик замещения дефекта поверх гвоздя и удлинения поверх гвоздя в ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» дефект замещен, восстановлена функция опороспособности нижней конечности.

**Результаты.** Общий срок лечения пациентки составил 42 месяца (3,5 года). Совокупный период чрескостного остеосинтеза составил 292 дня (9,7 месяцев). В целом больная провела в стационаре 197 дней (6,5 месяцев). Возникшие осложнения не повлияли на длительность и результат лечения.

**Заключение.** Использование методик удлинения поверх гвоздя и замещения дефекта поверх гвоздя позволяет в значительной мере уменьшить период чрескостного остеосинтеза и тем самым снизить количество осложнений, связанных с «гиперпродолжительным» использованием внешней фиксации по Илизарову. Использование укорочения контралатеральной ноги может являться обоснованным методом выбора при устранении неравенства длин конечностей.

**Ключевые слова:** коленный сустав; дефект кости; артродез коленного сустава; замещение дефекта поверх гвоздя; удлинение поверх гвоздя.

One of the causes of large knee joint bone defects (LKJBD) is resection of non-viable bone fragments during debridement of open fractures or radical surgical intervention in focus of osteomyelitis. For weight-bearing restoration, these patients are recommended to receive multi-staged surgical treatment: reconstructive surgeries with Ilizarov bone transfer, or using combined methods.

**Objective** – to present a case report of successful treatment of a female patient with 25 cm knee joint bone defect.

**Materials and methods.** A female patient was born in 1993, had polytrauma and opened fracture of distal femur as a result of a traffic accident. After multiple debridement, a large defect of distal femur, proximal tibia and defect of soft tissues appeared. Multi-stage operative treatment using bone transport over the nail and lengthening over the nail were used.

**Results.** The total period of treatment was 42 months (3.5 years). The total period of external fixation was 292 days (9.7 months). The patient had spent 197 days (6.5 months) in the hospital. The complications that arose didn't affect the duration and outcome of treatment.

**Conclusion.** The use of lengthening over the nail and bone transport over the nail techniques can significantly reduce the external fixation period and, thus, reduce the number of complications associated with the «hyper-prolonged» use of external fixation by Ilizarov. The use of a shortening of the contralateral extremity can be a valid method of choice when treatment of limb lengths discrepancy.

**Key words:** knee joint; bone defect; knee joint fusion; bone transport over the nail; lengthening over the nail.

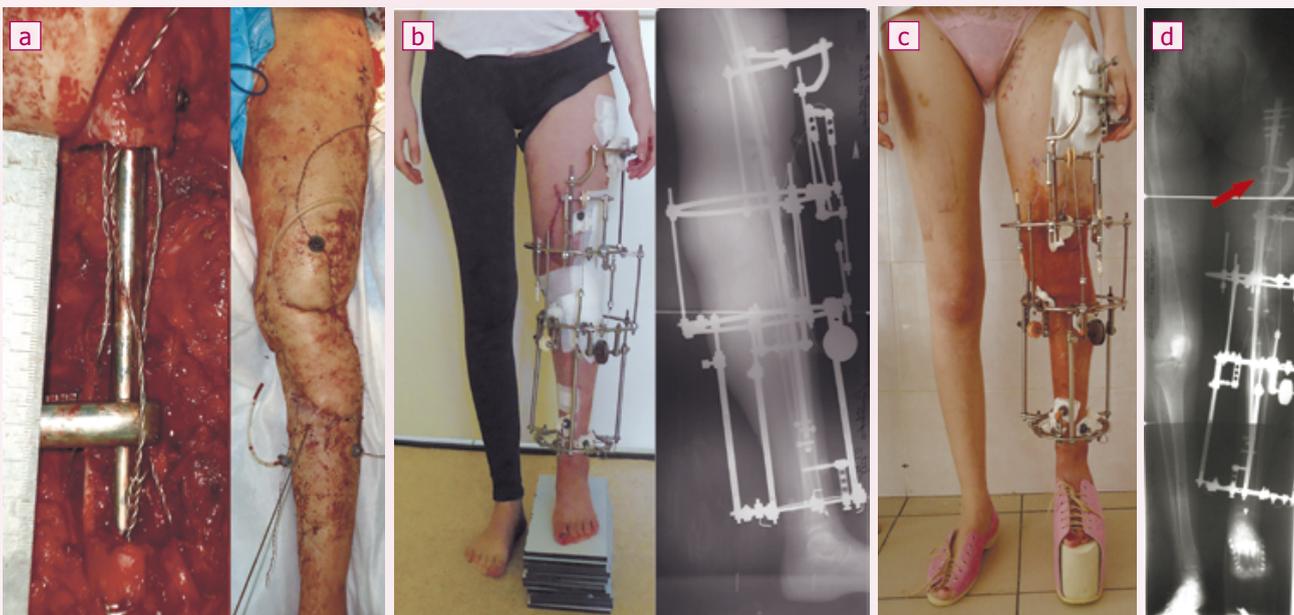


**Рисунок 2**

Фото и рентгенограммы пациентки во время 1-го этапа лечения: а) концы фрагментов с заведенными проволочными тягами и вид конечности после ушивания раны; б) фото и рентгенограммы пациентки после операции; с, d) фото и рентгенограммы после достижения стыковки перемещаемых фрагментов. Стрелкой указан экстракортикальный фиксатор

**Figure 2**

A photo and X-ray of the patient during the first stage of the treatment: a) the ends of fragments with inserted cables, and the view of the limb after closing the wound; b) a photo and X-ray images of the patient after surgery; c, d) a photo and X-ray images at the end of the bone transport. The arrow indicates the extracortical clamp device

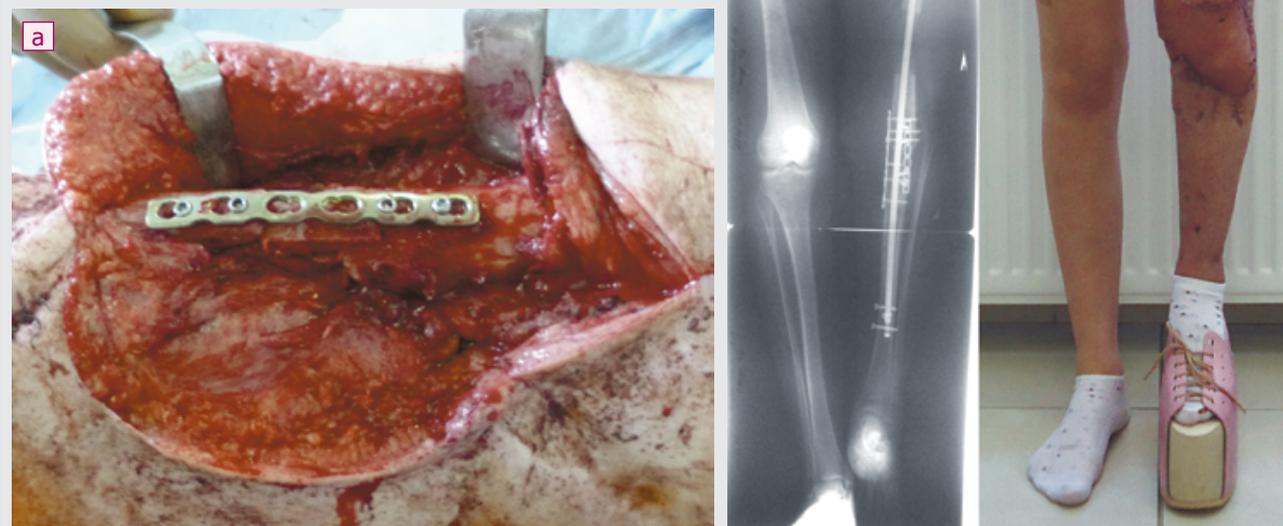


**Рисунок 3**

Фото и рентгенограммы пациентки при завершении 1-го этапа лечения: а) фотография места открытой адаптации костных фрагментов; б) фото и рентгенограммы после операции

**Figure 3**

A photo and X-ray images of the patient after completion of the first stage of treatment: a) the photo after docking site procedure; b) a photo and X-ray images after surgery



темпе 1 мм в сутки за 4 приема. По достижении величины регенерата 5 см темп distraction был уменьшен до 0,5 мм в сутки. В результате был сформирован distractionный регенерат левой бедренной кости длиной 7 см. 05.11.2014 г. выполнены дистальное блокирование стержня по статической схеме и демонтаж аппарата внешней фиксации. Период чрескостного остеосинтеза для этого этапа составил 126 дней. Остаточное укорочение левой нижней конечности к этому моменту сократилось до 6 см (рис. 4).

В октябре 2016 г. больная вновь была госпитализирована для устранения остаточного укорочения левой нижней конечности. С пациенткой обсуждено 2 варианта оперативного вмешательства: повторное удлинение левой ноги поверх интрамедуллярного стержня или укорочение правой голени с интрамедуллярной фиксацией. Пациентка настояла на втором варианте. 17.10.2016 г. выполнена резекция обеих костей голени на протяжении 4,5 см с интрамедуллярной фиксацией (рис. 5). Остаточное укорочение 1,5 см оставлено намеренно, для улучшения походки пациентки [11].

Общий срок лечения пациентки составил 42 месяца (3,5 года). Совокупный период чрескостного остеосинтеза составил 292 дня (9,7 месяца). В целом больная провела в стационаре 197 дней (6,5 месяца).

За весь период лечения дважды возникало воспаление мягких тканей, окружающих чрескостные элементы. Данный тип осложнений купировался перевязками с местным применением антибактериальных препаратов (1 категория осложнений по Caton) [12, 13]. Один раз, ввиду нестабильности из-за выраженного остеопороза, потребовалась переустановка экстракортикального фиксатора (2 категория осложнений по Caton). Данные осложнения не повлияли на окончательный результат лечения.

Отдаленный результат оценен в августе 2017, спустя 10 месяцев с момента последней операции (рис. 6). Пациентка ходит без дополнительных средств опоры. Функция

опороспособности левой нижней конечности полностью восстановлена, нарушений кровообращения и иннервации нет. Механическая ось левой нижней конечности правильная. Пациентка водит автомобиль с автоматической коробкой передач, работает по специальности бухгалтером.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что применение комбинированных методов (ЗДПГ и УПГ) позволяет значительно уменьшить период чрескостного остеосинтеза и связанных с ним осложнений [8]. Вследствие этого методики УПГ и ЗДПГ становятся все более актуальными при лечении пациентов с укорочениями и дефектами длинных костей [6–8]. Однако специфика и технические сложности использования комбинированных методик у пациентов с ДОКС ограничивают их более широкое применение. Так, при анализе литературы, посвященной лечению пациентов с ДОКС, можно увидеть, что большинство публикаций посвящено замещению обширных дефектов с использованием метода Илизарова [1–5, 14–16]. Rozbruch

et al. (2005) сообщают о 4 случаях замещения посттравматических дефектов костей, образующих коленный сустав со средней величиной дефекта 7,5 см (от 4 до 14 см). Период чрескостного остеосинтеза составил от 6 до 17 месяцев. Во всех случаях дефекты замещались биллокально. В двух случаях после состоявшегося артродеза коленного сустава выполнялась повторная остеотомия с целью последующего удлинения. Остаточное укорочение после окончания лечения составило в среднем 1,8 см (от 0,6 до 3,7 см). У всех пациентов в результате лечения возникали осложнения, характерные для чрескостного остеосинтеза: воспаления в области мест выходов чрескостных элементов. В одном случае отмечена эквинусная деформация стопы, от оперативной коррекции которой пациент отказался, ограничившись использованием ортопедической обуви.

Barwick et al. (2013) также сообщают о 4 случаях лечения пациентов с посттравматическими обширными дефектами костей, образующих коленный сустав от 6 до 10 см. Период чрескостного остеосинтеза в среднем составил 17 месяцев (от

### Рисунок 4

**Фото и рентгенограммы пациентки на 2-м этапе оперативного лечения: а) после повторного наложения АВФ, дистального разблокирования интрамедуллярного стержня и остеотомии бедренной кости для УПГ; б) после удлинения, дистального блокирования стержня и демонтажа АВФ**

### Figure 4

**A photo and X-ray images of the patient at 2nd stage of surgical treatment: a) after frame assembly, distal unlocking of the nail, and femoral bone osteotomy; b) after lengthening over the nail, nail locking and frame removal**



Рисунок 5

Фото и рентгенограммы пациентки во время 3-го этапа лечения: а) до операции; б) после операции

Figure 5

A photo and X-ray images of the patient during 3rd stage of treatment: a) before surgery; b) after surgery



13 до 24 месяцев). В двух случаях удлинение конечности выполнялось после состоявшегося артродеза на сроке 4-6 месяцев в связи с необходимостью заживления мягких тканей. Остаточное укорочение после окончания лечения составило в среднем 3 см. Во всех случаях описывались осложнения, характерные для использования чрескостного остеосинтеза: воспаления в местах выходов чрескостных элементов. В трех случаях отмечен тромбоз глубоких вен нижней конечности. Двоим пациентам выполнялось оперативное лечение по поводу эквинусной деформации стопы.

Остальные публикации по замещению обширных дефектов костей, образующих коленный сустав, посвящены замещению дефектов либо после удаления онкологических протезов [8, 15, 16], либо после удаления ревизионных эндопротезов [1, 2, 17].

Нами найдена только одна публикация, описывающая случай замещения поверх стержня дефекта протяженностью 11 см у пациента после удаления онкологического протеза коленного сустава [8]. Дефект замещен за 4 месяца, после достижения контакта концов костных фрагментов выполнен наkostный остеосинтез пластиной. Остаточное укорочение составило 2 см, осложнения в данной публикации не описаны.

Приведенное клиническое наблюдение подтверждает высокий

потенциал комбинированного использования внешней и внутренней фиксации при лечении этой сложной группы больных. Использование экстракостальных фиксаторов в компоновке аппарата и кабельной техники при перемещении костных фрагментов позволило минимизировать опасность возможных осложнений.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Категорический отказ пациента с обширным ДОКС от ампутации, его желание активно сотрудничать с врачом, понимание

всех сложностей, связанных с особенностями и длительностью лечения, являются основой для принятия решение о реконструктивной операции. Использование методик удлинения поверх гвоздя и замещения дефекта поверх гвоздя позволяет в значительной мере устранить проблемы, связанные с “гиперпродолжительным” использованием внешней фиксации. Использование укорочения контралатеральной ноги может являться обоснованным методом выбора при устранении неравенства длин конечностей.

Рисунок 6

Фото и рентгенограммы пациентки через 10 месяцев после окончания лечения

Figure 6

A photo and X-ray images of the patient 10 months after treatment



## Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Klyushin NM, Shlyakhov VI, Chakushin BE, Zlobin AV, Burnashov SI, Ababkov YuV et al. Transosseous osteosynthesis in treatment of patients with chronic osteomyelitis after large joint endoprosthetics. *Genius of Orthopedics*. 2010; (2): 37-43. Russian (Клюшин Н.М., Шляхов В.И., Чакушиш Б.Э., Злобин А.В., Бурнашов С.И., Абабков Ю.В. и др. Чрескостный остеосинтез в лечении больных хроническим остеомиелитом после эндопротезирования крупных суставов //Гений Ортопедии. 2010. № 2. С. 37-43.)
2. Klyushin NM, Ababkov YuV, Burnashov SI, Ermakov AM. The result of the knee arthroplasty after septic arthritis using the technique of bilocal compression-distraction osteosynthesis according to Ilizarov and osteoplasty with the patella (A case report). *Genius of Orthopedics*. 2014; (4): 89-92. Russian (Клюшин Н.М., Абабков Ю.В., Бурнашов С.И., Ермаков А.М. Результат артропластики коленного сустава после септического артрита методом биллокального компрессионно-дистракционного остеосинтеза по Илизарову с костной пластикой надколенником (случай из практики) //Гений Ортопедии. 2014. № 4. С. 89-92.)
3. Barwick TW, Montgomery RJ. Knee arthrodesis with lengthening: Experience of using Ilizarov techniques to salvage large asymmetric defects following infected peri-articular fractures. *Injury*. 2013; 44(8): 1043-1048.
4. Hatzokos I, Stavridis SI, Iosifidou E, Petsatodis G, Christodoulou A. Distraction osteogenesis as a salvage method in infected knee megaprotheses. *Knee*. 2011; 18(6): 470-473.
5. Kuchinad R, Fourman MS, Fragomen AT, Rozbruch SR. Knee arthrodesis as limb salvage for complex failures of total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty*. 2014; 29(11): 2150-2155.
6. Conway JD, Mont MA, Bezwada HP. Arthrodesis of the knee. *J. Bone Joint Surg. Am*. 2004; 86-A(4): 835-848.
7. Kim HJ, Fragomen AT, Reinhardt K, Hutson JJ, Rozbruch SR. Lengthening of the femur over an existing intramedullary nail. *J. Orthop. Trauma*. 2011; 25(11): 681-684.
8. Kühne CA, Taeger G, Nast-Kolb D, Ruchholtz S. Knee arthrodesis after infected tumor mega prosthesis of the knee using an intramedullary nail for callus distraction. *Langenbecks Arch. Surg*. 2003; 388(1): 56-59.
9. Solomin LN, Sabirov FK. Complications after use of extracortical clamp device in combined and consecutive external and internal fixation of femoral bone. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015; (4): 103-110. Russian (Соломин Л.Н., Сабиров Ф.К. Осложнения, связанные с применением экстракорткальных фиксаторов при комбинированном и последовательном использовании чрескостного остеосинтеза и внутренней фиксации бедренной кости //Травматология и ортопедия России. 2015. № 4. С. 103-110.)
10. Sabirov FK, Solomin LN. The stiffness of first-order and second-order modules assembled with extracortical clamp devices. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015; (1): 58-65. Russian (Сабиров Ф.К., Соломин Л.Н. Исследование жесткости модулей первого и второго порядка, скомпонованных с использованием экстракорткальных фиксаторов //Травматология и ортопедия России. 2015. № 1. С. 58-65.)
11. Parvizi J, Rothman RH, Wiesel SW. Operative techniques in adult reconstruction surgery. 2012. 336 p.

12. Lascombes P, Popkov D, Huber H, Haumont T, Journeau P. Classification of complications after progressive long bone lengthening: proposal for a new classification. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2012; 98(6): 629-637.
13. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1990; (250): 81-104.
14. Rozbruch SR, Ilizarov S, Blyakher A. Knee arthrodesis with simultaneous lengthening using the Ilizarov method. *J. Orthop. Trauma.* 2005; 19(3): 171-179.
15. Kinik H. Knee arthrodesis with Ilizarov's bone transport method for large infected periarticular defects: a report of three cases. *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care.* 2009; 67(6): E213-E219.
16. Tokizaki T, Abe S, Tateishi A, Hirose M, Matsushita T. Distraction osteogenesis for knee arthrodesis in infected tumor prostheses. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2004; (424): 166-172.
17. Manzotti A, Pullen C, Deromedis B, Catagni MA. Knee arthrodesis after infected total knee arthroplasty using the Ilizarov method. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2001; 8(389): 143-149.

**Сведения об авторах:**

**Соломин Л.Н.**, д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник отделения лечения травм и их последствий, ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; профессор кафедры общей хирургии, Санкт-Петербургский Государственный Университет, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Щепкина Е.А.**, к.м.н., доцент, старший научный сотрудник отделения лечения травм и их последствий, ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; доцент кафедры ОВП и кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Корчагин К.Л.**, лаборант-исследователь, отделение лечения травм и их последствий, ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Сабиров Ф.К.**, к.м.н., ассистент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБУ «РНИИТО» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Адрес для переписки:**

Корчагин К.Л., Ул. Ак. Байкова, д. 8, г. Санкт-Петербург, Россия, 195427

Тел: +7 (921) 332-79-36

E-mail: korchagin.konstantin@gmail.com

**Information about authors:**

**Solomin L.N.**, MD, PhD, professor, leading researcher, department of injuries and their consequences treatment, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics; professor of general surgery chair, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia.

**Shchepkina E.A.**, candidate of medical sciences, docent, senior researcher, department of injuries and their consequences treatment, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, docent of chair of general practice and chair of traumatology and orthopedics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia.

**Korchagin K.L.**, laboratory researcher, department of injuries and their consequences treatment, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Saint Petersburg, Russia.

**Sabirov F.K.**, candidate of medical sciences, assistant of traumatology and orthopedics chair, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Saint Petersburg, Russia.

**Address for correspondence:**

Korchagin K.L., Ak. Baykova St., 8, Saint Petersburg, Russia, 195427

Tel: +7 (921) 332-79-36

E-mail: korchagin.konstantin@gmail.com