

Замещение по Илизарову обширного дефекта костей, образующих коленный сустав (клиническое наблюдение)

Л.Н. Соломин^{1,2}, Е.А. Щепкина^{1,3}, К.Л. Корчагин¹

¹ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский Государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

³ГБОУ ВПО СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

Repair of extensive bone defects of the knee joint with the Ilizarov frame (case report)

L.N. Solomin^{1,2}, E.A. Shchepkina^{1,3}, K.L. Korchagin¹

¹FSBI Russian Vreden Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the RF Ministry of Health, St. Petersburg, Russia

²FSEO HPE St. Petersburg State University, Medical Faculty, St. Petersburg, Russia

³SBEI HPE Pavlov First Saint Petersburg State Medical Academy, St. Petersburg, Russia

Наличие обширного дефекта костей, образующих коленный сустав (ДОКС), является одним из показаний к ампутации и экзопротезированию. Альтернативой является выполнение реконструктивных операций, в основе которых лежит метод Илизарова. Приведен пример лечения пациентки с ДОКС 16 см, укорочением правой нижней конечности 12 см, гипотрофическим дистракционным регенератом правой большеберцовой кости 6 см и хроническим остеомиелитом правого бедра. Общий срок лечения составил 67 мес. (5,5 лет). Период остеосинтеза (период дистракции + период фиксации) составил 43 мес. (3,5 года). Осложнения, возникшие в процессе лечения, не повлияли на получение хорошего анатомического и функционального результатов.

Ключевые слова: артродез, дефект кости, коленный сустав, метод Илизарова, хронический остеомиелит

An extensive bone defect of the knee joint (BDKJ) is one of indications to amputation and exo-prosthesis. Reconstructive procedure with the Ilizarov method is an alternative. We present a case of a female patient with BDKJ of 16 cm, shortening of the right lower extremity of 12 cm, 6 cm hypotrophic distraction regenerate bone of the right lower leg and chronic osteomyelitis of the right femur. The total length of treatment was 67 months (51/2 years). The length of osteosynthesis including distraction and fixation stages was 43 months (31/2 years). Complications developed during the treatment did not interfere with a good anatomical and functional outcome achieved.

Keywords: arthrodesis, bone loss, knee joint, Ilizarov technique, chronic osteomyelitis

ВВЕДЕНИЕ

Наличие дефектов костей, образующих коленный сустав (ДОКС), приводит к стойкому нарушению функции всей нижней конечности и инвалидности [1–4]. Наиболее частой причиной формирования обширных дефектов костей, образующих коленный сустав, является радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита, в т.ч. после ревизионного эндопротезирования, эндопротезирования онкологическими протезами [1, 4–8].

При невозможности выполнения операции очередного ревизионного эндопротезирования коленного сустава альтернативой ампутации и экзопротезирования является выполнение операции артродеза коленного сустава [3, 9–11]. Однако наличие обширного дефекта костей, образующих коленный сустав, делает невозможным моментное сопоставление концов костных фрагментов ввиду гофрирования мягких тканей, развития сосудистых и неврологических нарушений. Поэтому данному контингенту пациентов для создания опороспособной конечности показано выполнение реконструктивных операций с использованием метода Илизарова [1–4, 8, 12].

Клиническое наблюдение. Пациентка П., 1962 г.р. В 1985 г. установлен диагноз: ГКО дистальной трети правой бедренной кости. Выполнена резекция с по-

следующим индивидуальным эндопротезированием по Воронцову. 25.05.1993 г. и 20.05.2002 г. выполнялись операции ревизионного эндопротезирования правого коленного сустава. В 2003 г. развилась глубокая инфекция области хирургического вмешательства. 05.06.03 г. выполнено удаление эндопротеза, радикальная хирургическая обработка очага остеомиелита. В результате сформировался костный дефект протяженностью 30 см. В 2004 г. выполнена пластика дефекта васкуляризованным трансплантатом из малоберцовой кости, кортикотомия большеберцовой кости, предпринята попытка замещения дефекта по Илизарову. В результате консолидация наступила только в месте контакта трансплантата и большеберцовой кости; в средней трети голени сформировался гипопластический регенерат. В 2006 г. поступила для лечения в РНИИТО им. Р.Р. Вредена с диагнозом: дефект костей, образующих правый коленный сустав, 16 см, укорочение правой нижней конечности 12 см, гипотрофический дистракционный регенерат правой большеберцовой кости 6 см, хронический остеомиелит правого бедра, голени, фаза ремиссии (рис. 1). Пациентка категорически отказывалась от ампутации, которая ей многократно предлагалась.

Первым этапом, 25.01.06 г. выполнена операция: наложение комбинированного (гибридного) аппарата внешней фиксации (АВФ), кортикотомия с остеоклазией правой бедренной кости в средней трети с последующей дистракцией для замещения дефекта и компрессией на уровнях гипотрофического регенерата и дефекта (рис. 2). 09.03.06 г. выполнена кортикотомия с остеоклазией бедренной кости с последующей дистракцией для замещения дефекта костей, образующих коленный сустав. За 120 дней дистракции получен дистракционный регенерат на бедре длиной 8 см, на голени 13 см (рис. 3).

Вторым этапом, 26.03.07 г. выполнена открытая адаптация на стыке костных фрагментов бедренной и большеберцовой костей. По поводу сформировавшейся эквинусной установки правой стопы выполнено удлинение ахиллова сухожилия и наложение шарнирного чрескостного модуля (рис. 4). Период остеосинтеза составил 30 месяцев (период дистракции 12 мес. + период фиксации 18 мес.) (рис. 5). АВФ демонтирован 10.09.08 г. Остаточное укорочение правой нижней конечности на тот момент составило 8 см.

Третьим этапом, 05.10.10 г. выполнены наложение АВФ, кортикотомия с остеоклазией правой бедренной кости. Дистракция проводилась в течение 110 дней. В результате получен регенерат 8 см. По окончании дистракции проводилась коррекция механической оси нижней конечности при помощи аппарата Орто-СУВ [13]. Период остеосинтеза этого этапа составил 13 месяцев: период дистракции 3,5 мес. и период фиксации – 9,5 мес. (рис. 6).

Таким образом, общий срок лечения составил 67 мес. (5,5 лет). Совокупный период остеосинтеза (период дистракции + период фиксации) составил 43 мес. (3,5 года).

За время лечения, ввиду длительного периода остеосинтеза в АВФ, неоднократно возникало воспаление мягких тканей в области мест выходов чрескостных элементов, которое купировалось местным применением антибактериальных препаратов и перевязками (1 категория осложнений по Caton) [11, 12]. Дважды потребовался перемонтаж АВФ ввиду нестабильности чрескостных элементов (2 категория осложнений по Caton), что не повлияло на окончательный результат лечения.



Рис. 1. Рентгенограммы правой нижней конечности в прямой и боковой проекции пациентки с ДОКС



Рис. 2. Фото (а) и рентгенограммы правой нижней конечности (б) пациентки после наложения комбинированного (гибридного) аппарата внешней фиксации (АВФ, кортикотомия с остеоклазией большеберцовой кости в средней трети с последующей дистракцией для замещения дефекта и компрессией на уровнях гипотрофического регенерата и дефекта)



Рис. 3. Фото (а) и рентгенограммы правой нижней конечности (б) пациентки после кортикотомии с остеоклазией бедренной кости с последующей дистракцией для замещения дефекта костей, образующих коленный сустав



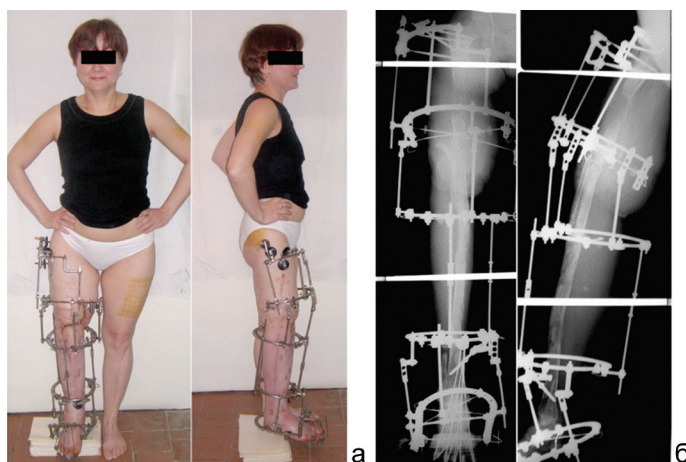


Рис. 4. Фото (а) и рентгенограммы правой нижней конечности (б) пациентки после удлинения ахиллова сухожилия и наложения шарнирного чрескостного модуля с целью устранения эквинусной установки стопы



Рис. 5. Фото и рентгенограммы правой нижней конечности пациентки в фазе фиксации (а) и после демонтажа АВФ (б)

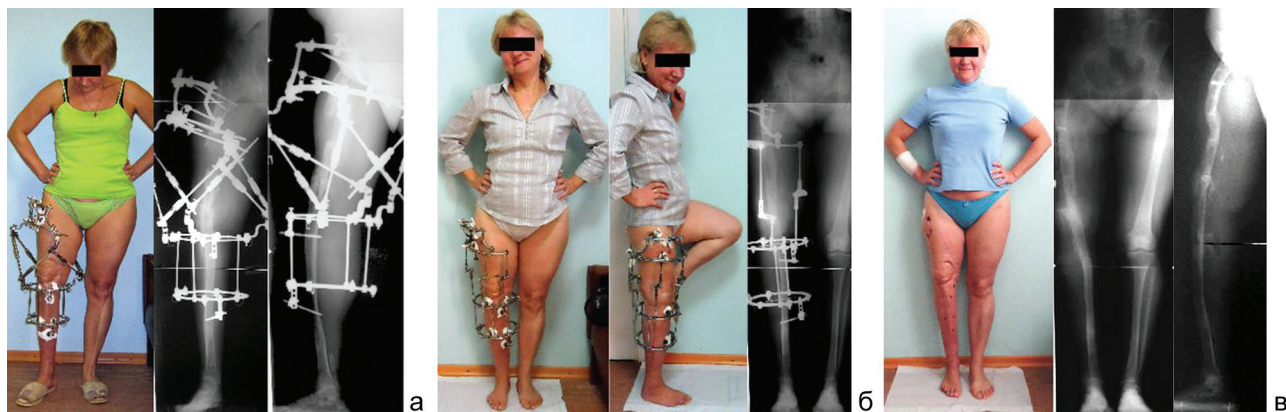


Рис. 6. Фото и рентгенограммы правой нижней конечности пациентки при устранении остаточного укорочения и коррекции механической оси нижней конечности (а), в фазе фиксации (б), после демонтажа АВФ (в)



Рис. 7. Фото и рентгенограммы правой нижней конечности пациентки спустя 5 лет после окончания лечения

Отдаленный результат оценен в ноябре 2016 года, спустя 5 лет с момента завершения третьего этапа лечения (рис. 7). Ходит без дополнительных средств опоры. Только при ходьбе на длительные расстояния использует трость. Правая нижняя конечность полно-

стью опороспособна, нарушений кровообращения, иннервации нет. Длина нижних конечностей равная, механическая ось правой нижней конечности правильная. Пациентка водит автомобиль с ручным управлением. Замужем, воспитывает ребенка.

ОБСУЖДЕНИЕ

Частота инфекционных осложнений после тотального эндопротезирования коленного сустава, по данным разных авторов, варьируют от 0,57 до 15 % [14]. Ревизионные операции, установка связанной модели эндопротеза – все это увеличивает риск инфицирования [15]. Поэтому осложнения эндопротезирования в настоящее время являются наиболее частыми причинами для выполнения артродеза коленного сустава, когда наличие очага хронического остеомиелита является противопоказанием для выполнения ревизионного эндопротезирования [11]. Укорочение оперированной конечности после выполнения артродеза коленного сустава, после эндопротезирования, по данным разных авторов, составляет от 1,5 до 6,4 см [11, 16]. В случае наличия обширного дефекта костей, образующих коленный сустав, после удаления онкологического эндопротеза показано

выполнение этапных реконструктивных вмешательств [1, 3, 11, 15]. Существуют убедительные доказательства того, что артродез коленного сустава предпочтительнее, чем выполнение ампутации [11]. Ампутация после тотального эндопротезирования коленного сустава значительно снижает качество жизни в связи ухудшением способности к передвижению [17]. Однако в литературе имеются единичные случаи описания успешного лечения пациентов с ДОКС после эндопротезирования онкологическими эндопротезами. Hatzokos I. et al. (2010) описывают 2 случая лечения пациентов с ДОКС: 25 см и 19 см. Период остеосинтеза составил 27 и 34,7 месяца соответственно. Результаты по шкале SF-36 свидетельствовали о том, что проведенное лечение существенно улучшало как физическое, так и психологическое качество жизни пациентов [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение данной пациентки с обширным дефектом костей, образующих коленный сустав, было многоэтапным, длительным и трудоемким. Однако это явилось альтернативой ампутации и экзопротезирования, от которых пациентка категорически отказывалась. Поученный ре-

зультат полностью удовлетворяет пациентку, и она подтверждает правильность выбора тактики лечения.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болотов Д. Д., Борзунов Д.Ю., Злобин А.В. Реконструктивные операции у больных с обширными хроническими дефектами суставных отделов костей в области коленного сустава : материалы науч.-практ. конф. молодых ученых «Медицина в XXI веке: эстафета поколений» // Гений ортопедии. 2001. № 2. С. 87-88.
2. Чрескостный остеосинтез в лечении больных хроническим остеомиелитом после эндопротезирования крупных суставов / Н.М. Ключин, В.И. Шляхов, Б.Э. Чакушин, А.В. Злобин, С.И. Бурнашов, Ю.В. Абабков, А.Г. Михайлов // Гений ортопедии. 2010. № 2. С. 37-43.
3. Результат артропластики коленного сустава после септического артрита методом биллокального компрессионно-дистракционного остеосинтеза по Илизарову с костной пластикой надколенником (случай из практики) / Н.М. Ключин, Ю.В. Абабков, С.И. Бурнашов, А.М. Ермаков // Гений ортопедии. 2014. № 4. С. 89-92.
4. Реабилитация больных с межсегментарными дефектами костей в области коленного сустава / Л.М. Куфтырев, К.Э. Пожарищенский, Д.Д. Бололов, Д.Ю. Борзунов // Гений ортопедии. 1997. № 4. С. 5-10.
5. Бовкис Г.Ю., Куляба Т.А., Корнилов Н.Н. Компенсация дефектов метаэпифизов бедренной и большеберцовой костей при ревизионном эндопротезировании коленного сустава – способы и результаты их применения (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. 2016. Т. 22, № 2. С. 101-113. DOI:10.21823/2311-2905-2016-0-2-101-113.
6. Дедков А.Г. Артродезирующие хирургические вмешательства в ортопедической онкологии // Ортопедия, травматология и протезирование. 2009. № 4. С. 40-45.
7. Способы компенсации костных дефектов при ревизионном эндопротезировании коленного сустава / Т.А. Куляба, Н.Н. Корнилов, А.В. Селин, В.И. Разоренов, И.И. Кройтору, А.И. Петухов, А.В. Каземирский, Ф.Ю. Засульский, В.Л. Игatenko, А.В. Сараев // Травматология и ортопедия России. 2011. № 3. С. 5-12.
8. Куфтырев Л.М., Болотов Д.Д., Немков В.А. Способ замещения вторичных дефектов берцовых костей в области коленного сустава // Гений ортопедии. 2003. № 2. С. 61-64.
9. Лечение парaproтезной инфекции коленного сустава / В.М. Прохоренко, А.В. Злобин, А.А. Мамедов, В.С. Баитов // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23231>.
10. Knee arthrodesis in persistently infected total knee arthroplasty / H.I. Balci, Y. Saglam, T. Pehlivanoglu, C. Sen, L. Eralp, M. Kocaoglu // J. Knee Surg. 2016. Vol. 29, no. 7. P. 580-588.
11. Conway J.D., Mont M.A., Bezawada H.P. Arthrodesis of the knee // J. Bone Joint Surg. Am. 2004. Vol. 86-A, no. 4. P. 835-848.
12. Knee arthrodesis as limb salvage for complex failyres of total knee arthroplasty / R. Kuchinad, M.S. Fourman, A.T. Fragomen, S.R. Rozbruch // J. Arthroplasty. 2014. Vol.29, no. 11. P. 2150-2155. doi: 10.1016/j.arth.2014.06.021.
13. Коррекция деформаций бедренной кости по Илизарову и основанным на компьютерной навигации аппаратом «Орто-СУВ» / Л.Н. Соломин, Е.А. Щепкина, В.А. Виленский, П.В. Скоморошко, Н.В. Тюляев // Травматология и ортопедия России. 2011. № 3. С. 32-39.
14. Oostenbroek H.J., van Roermund P.M. Arthrodesis of the knee after an infected arthroplasty using the Ilizarov method // J. Bone Joint Surg. Br. 2001. Vol. 83, no. 1. P. 50-54.
15. Distraction osteogenesis as a salvage method in infected knee megaprotheses / I. Hatzokos, S.I. Stavridis, E. Iosifidou, G. Petsatodis, A. Christodoulou // Knee. 2011. Vol. 18, no. 6. P. 470-473. doi: 10.1016/j.knee.2010.08.001.
16. Hybrid external fixation for arthrodesis in knee sepsis / K.H. Salem, P. Keppler, L. Kinzl, A. Schmelz // Clin. Orthop. Relat. Res. 2006. Vol. 451. P.113-120.
17. Salvage procedures for failed total knee arthroplasty / M.J. Christie, D.K. DeBoer, D.A. McQueen, F.W. Cooke, D.L. Hahn // J. Bone Joint Surg. Am. 2003. Vol.85-A, no. Suppl. 1. P. S58-S62.

18. Classification of complications after progressive long bone lengthening: proposal for a new classification / P. Lascombes, D. Popkov, H. Huber, T. Haumont, P. Journeau // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2012. Vol. 98, no. 6. P. 629-637. doi: 10.1016/j.otsr.2012.05.010.
19. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1990. No. 250. P. 81-104.

REFERENCES

1. Bolotov D. D., Borzunov D.Iu., Zlobin A.V. Rekonstruktivnye operatsii u bol'nykh s obshirnymi khronicheskimi defektami sustavnykh otdelov kostei v oblasti kolennogo sustava: materialy nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh «Meditsina v XXI veke: estafeta pokolenii» [Reconstructive surgeries in patients with extensive chronic defects of articular bones in the knee: The Materials of the Scientific-and-Practical Conference of young scientists "Medicine in XXI century: relay of generations"]. *Genij Ortopedii*, 2001, no. 2, pp. 87-88. (In Russian)
2. Kliushin N.M., Shliakhov V.I., Chakushin B.E., Zlobin A.V., Burnashov S.I., Ababkov Yu.V., Mikhailov A.G. Chreskostnyi osteosintez v lechenii bol'nykh khronicheskim osteomielitom posle endoprotezirovaniia krupnykh sustavov [Transosseous osteosynthesis in treatment of patients with chronic osteomyelitis after large joint endoprosthetics]. *Genij Ortopedii*, 2010, no. 2, pp. 37-43. (In Russian)
3. Kliushin N.M., Ababkov Iu.V., Burnashov S.I., Ermakov A.M. Rezul'tat artroplastiki kolennogo sustava posle septicheskogo artrita metodom bilokal'nogo kompressionno-distraktsionnogo osteosinteza po Ilizarovu s kostnoi plastikoi nadkolennikom (sluchai iz praktiki) [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)]. *Genij Ortopedii*, 2014, no. 4, pp. 89-92.
4. Kuftyrev L.M., Pozharischensky K.E., Botolov D.D., Borzunov D.Y. Reabilitatsiia bol'nykh s mezhsegmentarnymi defektami kostei v oblasti kolennogo sustava [Rehabilitation of patients with intersegmental defects of the knee]. *Genij Ortopedii*, 1997, no. 4, pp. 5-10. (In Russian)
5. Bovkis G.Iu., Kuliaba T.A., Komilov N.N. Kompensatsiia defektov metaepifizov bedrennoi i bol'shebertsovoi kostei pri revizionnom endoprotezirovani kolennogo sustava – sposoby i rezul'taty ikh primeneniia (obzor literatury) [Compensation of the defects of femoral and tibial meta-epiphyses for revision arthroplasty of the knee – the techniques and the results of their use]. *Travmatologiya i Ortopediia Rossii*, 2016, vol. 22, no. 2, pp. 101-113. doi:10.21823/2311-2905-2016-0-2-101-113. (In Russian)
6. Dedkov A.G. Artrodezi i vmeshatel'stva v ortopedicheskoi onkologii [Arthrodesing surgical interventions in orthopedic oncology]. *Ortopediia, Travmatologiya i Protezirovaniie*, 2009, no. 4, pp. 40-45. (In Russian)
7. Kuliaba T.A., Komilov N.N., Selin A.V., Razorenov V.L., Kroitoru I.I., Petukhov A.I., Kazemirskii A.V., Zasl'skii F.Iu., Igatenko V.L., Saraev A.V. Sposoby kompensatsii kostnykh defektov pri revizionnom endoprotezirovani kolennogo sustava [Ways of bone defect compensation in the knee revision arthroplasty]. *Travmatologiya i Ortopediia Rossii*, 2011, no. 3, pp. 5-12. (In Russian)
8. Kuftyrev L.M., Bolotov D.D., Nemkov V.A. Sposob zameshcheniia vtorichnykh defektov bertsovykh kostei v oblasti kolennogo sustava [A technique for filling of the secondary defects of the leg bones in the knee region]. *Genij Ortopedii*, 2003, no. 2, pp. 61-64. (In Russian)
9. Prokhorenko V.M., Zlobin A.V., Mamedov A.A., Baitov V.S. Lechenie paraproteznoi infektsii kolennogo sustava [Treatment of the knee paraprosthetic infection]. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniia*, 2015, no. 6. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23231>. (In Russian)
10. Balci H.I., Saglam Y., Pehlivanoglu T., Sen C., Eralp L., Kocaoglu M. Knee arthrodesis in persistently infected total knee arthroplasty. *J. Knee Surg.*, 2016, vol. 29, no. 7, pp. 580-588.
11. Conway J.D., Mont M.A., Bezwada H.P. Arthrodesis of the knee. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 2004, vol. 86-A, no. 4, pp. 835-848.
12. Kuchinad R., Fourman M.S., Fragomen A.T., Rozbruch S.R. Knee arthrodesis as limb salvage for complex failyres of total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 2014, vol.29, no. 11, pp. 2150-2155. doi: 10.1016/j.arth.2014.06.021.
13. Solomin L.N., Shchepkina E.A., Vilenskii V.A., Skomoroshko P.V., Tiuliaev N.V. Korrektsiia deformatsii bedrennoi kosti po Ilizarovu i osnovannym na komp'uternoi navigatsii apparatom «Orto-SUV» [Correction of femoral deformities according to Ilizarov and using "Orto-SUV" device based on computed navigation]. *Travmatologiya i Ortopediia Rossii*, 2011, no. 3, pp. 32-39. (In Russian)
14. Oostenbroek H.J., van Roermund P.M. Arthrodesis of the knee after an infected arthroplasty using the Ilizarov method. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 2001, vol. 83, no. 1, pp. 50-54.
15. Hatzokos I., Stavridis S.I., Iosifidou E., Petsatodis G., Christodoulou A. Distraction osteogenesis as a salvage method in infected knee megaprotheses. *Knee*, 2011, vol. 18, no. 6, pp. 470-473. doi: 10.1016/j.knee.2010.08.001.
16. Salem K.H., Keppler P., Kinz L., Schmelz A. Hybrid external fixation for arthrodesis in knee sepsis. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2006, vol. 451, pp.113-120.
17. Christie M.J., DeBoer D.K., McQueen D.A., Cooke F.W., Hahn D.L. Salvage procedures for failed total knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 2003, vol.85-A, no. Suppl. 1, pp. S58-S62.
18. 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, vol. 98, no. 6, pp. 629-637. doi: 10.1016/j.otsr.2012.05.010.
19. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 1990, no. 250, pp. 81-104.

Рукопись поступила 18.01.2017

Сведения об авторах:

1. Соломин Леонид Николаевич – ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, ведущий научный сотрудник отделения лечения травм и их последствий, д. м. н., профессор; ФГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный университет, профессор кафедры общей хирургии
2. Щепкина Елена Андреевна – ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, старший научный сотрудник отделения лечения травм и их последствий, к. м. н., доцент; ГБОУ ВПО СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, доцент кафедры ОВП и кафедры травматологии и ортопедии
3. Корчагин Константин Леонидович – ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, лаборант-исследователь отделения лечения травм и их последствий; Email: korchagin.konstantin@gmail.com

Information about the authors:

1. Leonid N. Solomin, M.D., Ph.D., Professor, Russian Vreden Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the RF Ministry of Health, Department of Treating Injuries and Their Consequences, St. Petersburg, Russia; FSEO HPE St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, Department of General Surgery
2. Elena A. Shchepkina, M.D., Ph.D., Russian Vreden Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the RF Ministry of Health, Department of Treating Injuries and Their Consequences, St. Petersburg, Russia; SBEI HPE Pavlov First Saint Petersburg State Medical Academy, St. Petersburg, Russia, Department of General Medical Practice and Department of Traumatology and Orthopaedics
3. Konstantin L. Korchagin, Russian Vreden Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics of the RF Ministry of Health, Department of Treating Injuries and Their Consequences; Email: korchagin.konstantin@gmail.com