

# Двухэтапный реостеосинтез у пациента с ложным суставом большеберцовой кости, осложненным хроническим послеоперационным остеомиелитом

И.М. Ефремов<sup>1,2</sup>, Ф.Я. Сibaев<sup>2</sup>, Г.А. Шевалаев<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет» Минобрнауки России  
Ул. Льва Толстого, д. 42, 432017, г. Ульяновск, Россия

<sup>2</sup> ГУЗ «Ульяновский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи им. Е.М. Чучалова»  
Ул. Корюкина, д. 28, 432063, г. Ульяновск, Россия

## Реферат

Представлено клиническое наблюдение пациента с ложным суставом костей правой голени, осложненным хроническим послеоперационным остеомиелитом. Развитие остеомиелитического процесса было обусловлено блокируемым интрамедуллярным остеосинтезом костей правой стопы и правой голени ретроградным штифтом. Нестабильный остеосинтез привел к развитию острой периимплантной инфекции и остеомиелита. Пациенту выполнена радикальная хирургическая санация очага хронической инфекции путем удаления блокирующих винтов и штифта, обработка костномозгового канала большеберцовой кости специальными римерами. С целью дополнительной стерилизации операционной раны выполнена обработка раны и костномозгового канала большеберцовой кости системой пульс-лаваж с активным вакуумированием раствора. Для проведения локальной пролонгированной антимикробной терапии в медуллярный канал большеберцовой кости имплантирован армированный интрамедуллярный антимикробный спейсер, импрегнированный ванкомицином и поливалентным бактериофагом.

Спустя три месяца после первого этапа лечения и стабилизации лабораторных пациент был госпитализирован повторно. Проведен второй этап лечения — удаление спейсера, закрытый антеградный блокируемый остеосинтез правой большеберцовой и таранной костей штифтом с антимикробным покрытием из костного цемента, импрегнированного ванкомицином и поливалентным бактериофагом. В результате проведенного этапного лечения остеомиелит купирован, достигнута стабильная внутренняя фиксация ложного сустава большеберцовой кости с сохранением опорной функции конечности.

Предложенный метод лечения является альтернативой внеочаговому компрессионно-дистракционному остеосинтезу по методу Илизарова при лечении пациентов с периимплантной инфекцией после интрамедуллярного остеосинтеза длинных трубчатых костей.

**Ключевые слова:** остеомиелит, интрамедуллярный спейсер, антимикробное покрытие.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-1-108-114

✉ Ефремов И.М., Сibaев Ф.Я., Шевалаев Г.А. Двухэтапный реостеосинтез у пациента с ложным суставом большеберцовой кости, осложненным хроническим послеоперационным остеомиелитом. *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(1):108-114. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-1-108-114.

**Cite as:** Efremov I.M., Sibayev F.Ya., Shevalaev G.A. [Two-Stage Reosteosynthesis of Tibia in the Patient with Fracture Non-Union Complicated by Postoperative Osteomyelitis]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(1):108-114. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-1-108-114.

✉ *Ефремов Иван Михайлович.* Ул. Льва Толстого, д. 42, 432017, г. Ульяновск, Россия / *Ivan M. Efremov.* 42, ul. L'va Tolstogo, 432017, Ulyanovsk, 432017, Russian Federation; e-mail: efremov-im@rambler.ru

Рукопись поступила/Received: 20.09.2017. Принята в печать/Accepted for publication: 18.12.2017.

# Two-Stage Reosteosynthesis of Tibia in the Patient with Fracture Non-Union Complicated by Postoperative Osteomyelitis

I.M. Efremov<sup>1,2</sup>, F.Ya. Sibaeв<sup>2</sup>, G.A. Shevalaev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Ulyanovsk State University

42, ul. L'va Tolstogo, 432017, Ulyanovsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Chuchkalov Ulyanovsk Regional Clinical Center for Specialized Medical Care

28, ul. Koryukina, 432063, Ulyanovsk, Russian Federation

## Abstract

The authors present a case report of a patient with pseudarthrosis of the right tibia complicated by chronic postoperative osteomyelitis. The development of the osteomyelitis process is caused by locked intramedullary fixation of the right tibia by a retrograde nail. Unstable fixation led to the development of acute periimplant infection and osteomyelitis.

A radical surgical debridement of the focus site of chronic infection was performed by removing locking screws and nail, removal of necrotic bone tissues by handling the tibial medullary cavity by special reamers. The authors used the pulse lavage with active removal of the solution for an additional sterilization of the surgical wound and medullary cavity. A reinforced spacer impregnated with vancomycin and polyvalent bacteriophage was placed in the medullary cavity to ensure local prolonged antimicrobial therapy. Instead of the removed monomer the polyvalent bacteriophage was introduced into the polymer composition including phages against the main infectious agents in patients of traumatology and orthopedics clinic.

Three months after the first stage of treatment and stabilization of laboratory parameters the patient was re-admitted to the clinic. The second stage of procedure included removal of spacer, closed antegrade locked internal fixation of the right tibia and talus by a nail with an antimicrobial coating of bone cement impregnated with vancomycin and a polyvalent bacteriophage. Antimicrobial coating of the nail was made intraoperatively using an original mold.

Two stage procedure allowed to achieve a stable remission of chronic osteomyelitis and stable internal fixation of tibia pseudarthrosis with preservation of the supporting function of the lower limb.

**Keywords:** osteomyelitis, intramedullary spacer, antimicrobial coating.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-1-108-114

**Consent for publication:** the patient provided voluntary consent for publication of case data.

**Competing interests:** the authors declare that they have no competing interests.

**Funding:** Grant of the President of the Russian Federation for state support of young Russian researchers МК-8698.2016.7 (contract №14.Z56.16.8698-MK dated 14.03.2016).

## Введение

Для лечения пациентов с инфицированными псевдоартрозами длинных костей применяется внеочаговый чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез [1–4] и интрамедуллярный остеосинтез [5], а также их последовательное и комбинированное использование [6]. При наличии инфекционно-воспалительного процесса некоторые авторы для проведения остеосинтеза длинной кости рекомендуют использовать интрамедуллярные штифты с антимикробным покрытием из костного цемента на основе полиметилметакрилата, импрегнированного антибиотиками [7–9].

Однако на сегодняшний день, несмотря на многообразие существующих методов оперативного лечения, не разработано четкого алгоритма лечения пациентов с инфицированными ложными суставами длинных костей.

Нами разработан и апробирован способ двухэтапного реостеосинтеза ложных суставов длинных костей, осложненных остеомиелитическим процессом. При этом в качестве промежуточного этапа с целью проведения локальной антимикробной терапии имплантируется интрамедуллярный армированный антимикробный спейсер. После купирования инфекционно-воспалительного процесса проводится окончательная внутренняя стабилизация ложного сустава при помощи блокируемого штифта с антимикробным покрытием. С целью импрегнации полиметилметакрилата используется комбинация антибиотика и поливалентного пиобактериофага. При изготовлении спейсера и антимикробного покрытия штифта, для снижения температуры экзотермической реакции полимеризации, количество вводимого мономера уменьшается до 50% от исходного значения. Взамен удаленного мономера в состав полимерной компо-

зии вводится поливалентный пхиобактериофаг, в состав которого входят фаги против основных возбудителей инфекционных осложнений у больных в клинике травматологии и ортопедии. Препарат обладает способностью специфически лизировать бактерии *Staphylococcus*, *Streptococcus* (в том числе энтерококков), *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia*, энтеропатогенных *Escherichia coli*. Применение препарата не исключает возможности применения других антибактериальных и противовоспалительных препаратов. Необходимо отметить, что во время экспериментального исследования *in vitro* термостабильность стафилококкового фага, входящего в состав данного препарата, составила 70°C (экспозиция 10 мин). Литическая активность данного фага (исследование методом Аппельмана и Грация) при нагревании свыше 60°C снижается. Температура свыше 70°C полностью инактивировала данный фаг.

#### Клиническое наблюдение

Приводим клиническое наблюдение пациента 62 лет, который поступил в клинику 25.02.2017 г. с ложным суставом правой большеберцовой кости, фиксированным блокируемым интрамедуллярным штифтом, ранней глубокой периимплантной инфекцией и свищевой формой послеоперационного остеомиелита.

Пациент дал информированное добровольное согласие на обработку и публикацию персональных данных.

**Анамнез.** В 2012 г. в результате железнодорожной травмы пациент получил открытый перелом костей правой голени типа IIIС по классификации Gastillo — Anderson. В разных клиниках больной перенес многократные оперативные вмешательства (остеосинтез стержневым аппаратом внешней фиксации, микрохирургическая аутотран-

сплантация комплекса тканей (торакодорзальный лоскут), чрескостный остеосинтез костей правой голени и правой стопы). Фиксация костей правой голени и стопы аппаратом Илизарова проводилась в течение 3 лет. В связи с отсутствием сращения ложного сустава аппарат был демонтирован. В 2017 г. в одной из клиник был выполнен остеосинтез ложного сустава большеберцовой кости ретроградным литым штифтом для артродезирования голеностопного сустава, а также укорачивающая резекция малоберцовой кости.

**Ортопедический статус.** При поступлении в стационар пациент передвигался самостоятельно при помощи костылей без нагрузки на оперированную конечность. Отмечалась патологическая подвижность костей голени (вследствие нестабильного остеосинтеза), по поводу которой в травматологическом пункте по месту первичного обращения была наложена задняя гипсовая лонгета. При пальпации голень и стопа резко болезненны. Гиперемия и гипертермия кожи в области голени, голеностопного сустава и стопы. В области подошвенной поверхности стопы и переднемедиальной поверхности средней трети голени имелись свищи с обильным серозно-гнойным отделяемым (рис. 1).

**Бактериологическое исследование.** При микробиологическом исследовании отделяемого из свищей выделен метициллин-чувствительный золотистый стафилококк (MSSA).

**Рентгенологические данные.** По данным рентгенографии и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) выявлены атрофический ложный сустав средней трети правой большеберцовой кости, фиксированный ретроградным штифтом; рекурвационная деформация голени; зона остеотомии в проекции нижней трети малоберцовой кости; неправильно сросшийся перелом малоберцовой кости на уровне средней трети (рис. 2).



**Рис. 1.** Внешний вид конечности при поступлении: гиперемия и гипертермия кожи в области голени, голеностопного сустава и стопы; на подошвенной поверхности стопы и переднемедиальной поверхности средней трети голени видны свищи с обильным серозно-гнойным отделяемым

**Fig.1.** Image of limb at admission: skin hyperemia and hyperthermia of the lower leg, ankle joint and foot; fistulas at plantar foot surface and anteromedial surface of tibia middle third with generous seropurulent discharge

**Предоперационное планирование.** Учитывая отсутствие консолидации ложного сустава и отказ пациента от использования аппаратов внешней фиксации, было принято решение об этапном погружном реостеосинтезе с использованием штифта с антимикробным покрытием. На промежуточном этапе перед реостеосинтезом, с целью купирования свищевой формы остеомиелитического процесса, было решено установить интрамедуллярный армированный антимикробный спейсер. При помощи мультиспиральной компьютерной томографии на дооперационном этапе были определены длина спейсера-штифта и его максимально возможный диаметр с условием антеградного введения, а также одновременного артродезирования голеностопного сустава.

**Оперативное лечение.** На первом этапе после проведения предоперационной подготовки был выполнен радикальный дебридмент — удаление блокирующих винтов и штифта, остеонекрэктомия путем риммирования костномозгового канала большеберцовой кости интрамедуллярными риммерами. С целью дополнительной стерилизации операционной раны была выполнена обработка раны и костномозгового канала большеберцовой кости системой пульс-лаваж с активным вакуумированием. Для проведения локальной пролонгированной антимикробной терапии в медуллярный канал большеберцовой кости антеградно имплан-

тировали армированный интрамедуллярный антимикробный спейсер, импрегнированный ванкомицином и поливалентным пиобактериофагом (рис. 3). Свищи не иссекали. Спейсер был изготовлен во время выполнения операции индивидуально при помощи оригинальной пресс-формы (патент РФ на полезную модель № 169743 «Пресс-форма для изготовления интрамедуллярных армированных антимикробных спейсеров и активного антимикробного покрытия интрамедуллярных штифтов»).



**Рис. 3.** Рентгенограммы костей правой голени в двух проекциях через 2,5 мес. после первого этапа оперативного лечения

**Fig. 3.** X-rays of the right lower leg in two view in 2.5 months after first stage of procedure



**Рис. 2.** МСКТ правой голени, 3D-реконструкция: атрофический ложный сустав средней трети правой большеберцовой кости, фиксированный блокируемым ретроградным штифтом; recurvация голени; зона остеотомии в проекции нижней трети малоберцовой кости; неправильно сросшийся перелом малоберцовой кости на уровне средней трети

**Fig. 2.** Multilayer spiral CT scans of right tibia, 3D reconstruction: atrophic pseudarthrosis on the middle third of right tibia fixed by locked retrograde nail; recurvatum tibia deformity; osteotomy area in projection of the lower third of fibula; malunion of fibula fracture at the middle third level

В послеоперационном периоде проводились ежедневные перевязки с растворами антисептиков (0,02% раствор хлоргексидина и бетадин), а свищей — с мазью на водорастворимой основе. Свищи зажили, отмечен краевой некроз кожи в проекции ахиллового сухожилия, который зажил вторично без осложнений. Пациент был выписан из стационара с соответствующими рекомендациями. Дополнительная супрессивная антибактериальная терапия не назначалась. Имплантация спейсера диаметром 12 мм, армированного спицей Киршнера диаметром 2 мм, позволила избежать дополнительной внешней иммобилизации конечности до проведения второго этапа лечения. Спустя 3 мес. после первого этапа лечения произошла стабилизация лабораторных показателей (С-реактивный белок, СОЭ, фибриноген). Пациент госпитализирован повторно.

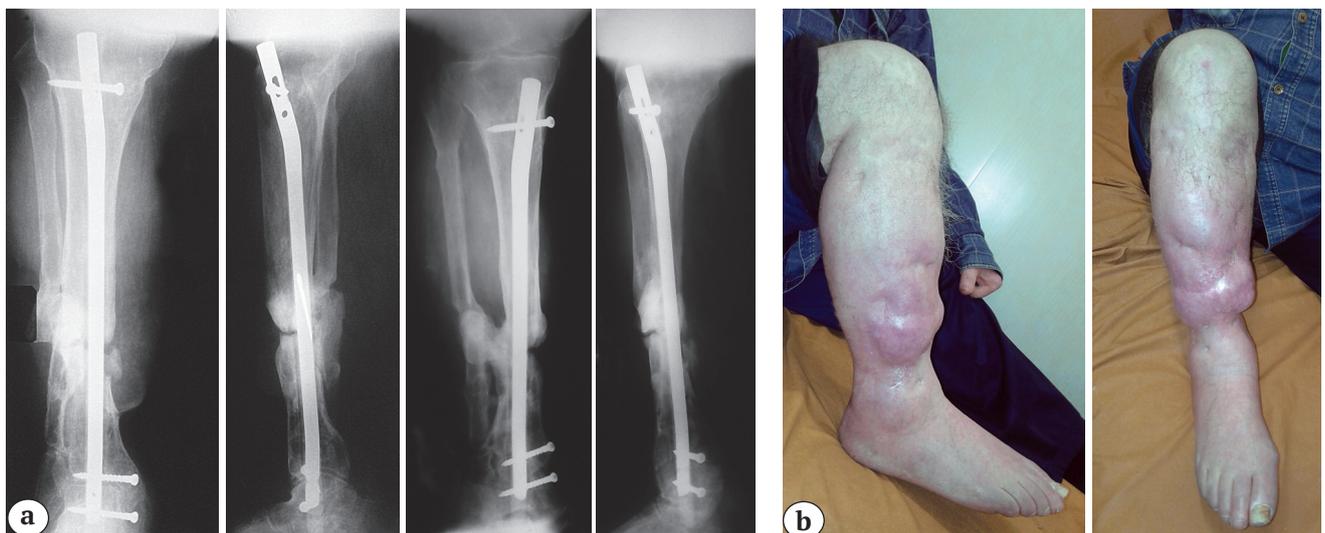
На втором этапе лечения выполнены удаление спейсера и закрытый антеградный блокируемый остеосинтез правой большеберцовой и таранной костей штифтом с антимикробным покрытием из костного цемента, импрегнированного ванкомицином и поливалентным пиобактериофагом. Антимикробное покрытие штифта изготовлено с целью профилактики рецидива остеомиелитического процесса. Интрамедуллярный гвоздь введен в таранную кость с целью артродезирования голеностопного сустава с проведением дистальных блокирующих винтов в таранную кость и дистальный метаэпифиз большеберцовой кости. Проксимальное динамическое блокирование

выполнено одним винтом. Антимикробное покрытие штифта также изготовлено при помощи оригинальной пресс-формы методом прессования (рис. 4). В послеоперационном периоде проведено комплексное лечение (парентеральное введение антибиотиков, антикоагулянтная терапия, инфузионная терапия, анальгетики).

В результате проведенного этапного лечения остеомиелитический процесс купирован, достигнута стабильная внутренняя фиксация ложного сустава большеберцовой кости с сохранением опорной функции конечности (рис. 5).



**Рис. 4.** Внешний вид тибияльного штифта с антимикробным покрытием  
**Fig. 4.** Tibial nail with antimicrobial coating



**Рис. 5.** Рентгенограммы правой голени (а) и внешний вид конечности (b) через 3,5 мес. после реостеосинтеза ложного сустава большеберцовой кости: признаки консолидации ложного сустава и формирования межберцового синостоза; признаков нестабильности остеосинтеза не выявлено

**Fig. 5.** X-rays (a) and images of the right lower leg (b) in 3.5 months after refixation of tibia pseudarthrosis: signs of consolidation and formation of tibiofibular synostosis; no signs of fixation instability

## Обсуждение

Общепринятым для лечения пациентов с инфицированными ложными суставами костей голени является внеочаговый остеосинтез по методу Илизарова [1–4]. Однако в данном клиническом наблюдении применение этого метода в течении трех лет не привело к консолидации ложного сустава. Использование методик межберцового синостозирования затруднялось наличием неправильно сросшегося перелома малоберцовой кости, а также проведенной ранее укорачивающей ее резекции [10]. В таких ситуациях одним из возможных способов оперативного лечения является блокируемый интрамедуллярный остеосинтез [5], который и был применен у пациента. В данном случае лечение осложнилось развитием остеомиелитического процесса. Отказ от повторного применения метода Илизарова был обусловлен не только безуспешностью его применения в течение 3 лет, но и негативным отношением самого пациента к использованию аппаратов внешней фиксации.

Этапный подход к лечению ложных суставов с использованием интрамедуллярного антимикробного спейсера и штифта с антимикробным покрытием аналогичен методу двухэтапного ревизионного эндопротезирования по поводу перипротезной инфекции, когда промежуточным этапом лечения является установка антимикробного суставного спейсера [11].

Использование интрамедуллярного спейсера, в отличие от «цементных бус», способствует не только заполнению «мертвого» пространства в медуллярном канале, но и относительной стабилизации костных фрагментов. Интрамедуллярный спейсер не требует удаления через 7–10 дней, в отличие от «цементных бус», которые обрастают рубцовой тканью [12]. В данном клиническом наблюдении изготовление спейсера методом прессования и его армирование позволили избежать дополнительной иммобилизации конечности после операции, а удаление спейсера провели через 3 мес.

Двухэтапный остеосинтез блокируемым интрамедуллярным штифтом с антимикробным покрытием и промежуточной установкой антимикробного интрамедуллярного спейсера в ряде случаев может быть альтернативой применению внеочагового компрессионно-дистракционного остеосинтеза по методу Г.А. Илизарова при лечении пациентов с периимплантной инфекцией после интрамедуллярного остеосинтеза длинных костей.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Источник финансирования:** грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-8698.2016.7 (договор № 14.Z56.16.8698-МК от 14.03.2016 г.).

## Литература [References]

1. Гурин Н.Н. Лечение ложных суставов, осложненных остеомиелитом. СПб.; 2004. 272 с.  
Gurin N.N. Lechenie lozhnykh sustavov, oslozhnennykh osteomyelitom [Treatment of pseudarthrosis complicated by osteomyelitis]. St. Petersburg; 2004. 272 p. (in Russian).
2. Девятова Т.А., Тимофеев В.Н. К вопросу применения чрескостного остеосинтеза при лечении больных хроническим остеомиелитом длинных трубчатых костей (обзор литературы). *Гений ортопедии*. 2001;(3):133-137.  
Devyatova T.A., Timofeev V.N. [Use of transosseous osteosynthesis in treatment of patients with chronic osteomyelitis of long tubular bones (Review of literature)]. *Genij Ortopedii* [Orthopaedic Genius]. 2001;(3):133-137. (in Russian).
3. Зайцев А.Б., Митрофанов В.Н. Системный подход к реконструктивно-восстановительному лечению хронического остеомиелита голени. *Медицинский альманах*. 2010;11(2):215-218.  
Zaytcev A.B., Mitrofanov V.N. [Approach of the systems to reconstructive and regenerative treatment of chronic osteomyelitis of shin]. *Meditsinsky al'manakh* [Medical Almanac]. 2010;11(2):215-218. (in Russian).
4. Мартель И.И. Чрескостный остеосинтез по Илизарову в комплексном лечении больных с открытыми повреждениями конечностей. *Гений ортопедии*. 2011;(2):50-54.  
Martel' I.I. [Transosseous osteosynthesis according to Ilizarov in complex treatment of patients with open limb injuries]. *Genij Ortopedii* [Orthopaedic Genius]. 2011;(2):50-54. (in Russian).
5. Павлов Д.В., Новиков А.Е. Интрамедуллярный остеосинтез при лечении несросшихся переломов и ложных суставов большеберцовой кости. *Травматология и ортопедия России*. 2009;(2):106-111.  
Pavlov D.V., Novikov A.E. [Locked intramedullary osteosynthesis in nonunion and pseudarthrosis of the tibia]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia] 2009;(2):106-111. (in Russian).
6. Fletcher Matt D.A. Одновременная билочальная компрессия зоны несращения бедренной кости и удлинение на интрамедуллярном гвозде. Новая методика и случай из практики. *Гений ортопедии*. 2015;(2):69-71. DOI: 10.18019/1028-4427-2015-2-69-71.  
Fletcher Matt D.A. [Simultaneous femoral bifocal non-union compression and lengthening over an intramedullary nail. A novel technique and case report]. *Genij Ortopedii* [Orthopaedic Genius]. 2015;(2):69-71. (in Russian). DOI: 10.18019/1028-4427-2015-2-69-71.
7. Иванов П.А., Соколов В.А., Бялик Е.И., Диденко О.А., Неведров А.В. Применение интрамедуллярных штифтов с активным антибактериальным покрытием при лечении тяжелых открытых переломов и их последствий. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2009;(1):33-38.  
Ivanov P.A., Sokolov V.A., Bjalik E.I., Didenko O.A., Nevedrov A.V. [Use of intramedullary locking nails with active antibacterial coating for the treatment of severe open fractures and their complications]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova* [Reporter of Traumatology and Orthopedics named Priorov]. 2009;(1):13-18. (in Russian).
8. Соколов В.А., Иванов П.А., Бялик Е.И., Фаин А.М., Диденко О.А. Замена внешней фиксации на интрамедуллярный блокируемый штифт при открытых

- переломах длинных трубчатых костей у пострадавших с политравмой. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2007;(1):3-7.
- Sokolov V.A., Ivanov P.A., Vjalik E.I., Fain A.M., Didenko O.A. [Substitution of external fixation technique by intramedullary blocking nail in surgical patients with multiple injuries and open fractures of 3 long bones]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova* [Reporter of Traumatology and Orthopedics named Priorov]. 2007;(1):3-7. (in Russian).
9. Thonse R., Conway J.D. Nonunions and segmental bone defects antibiotic cement-coated nails for the treatment of infected. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(Suppl 4): 163-174. DOI: 10.2106/JBJS.H.00753.
10. Ключин Н.М., Борзунов Д.Ю., Михайлов А.Г., Шляхов В.И., Шастов А.Л. Вариант тибялизации при ишемическом дистракционном регенерате большеберцовой кости (случай из практики). *Гений ортопедии*. 2015;(2):65-68. DOI: 10.18019/1028-4427-2015-2-65-68. Kljushin N.M., Borzunov D.Ju., Mihajlov A.G., Shljahov V.I., Shastov A.L. [Tibialization option for ischemic distraction tibial regenerated bone (a case report)]. *Genij Ortopedii* [Orthopaedic Genius]. 2015;(2):65-68. (in Russian). DOI: 10.18019/1028-4427-2015-2-65-68.
11. Преображенский П.М., Божкова С.А., Каземирский А.В., Гончаров М.Ю. Результаты этапного лечения пациентов с перипротезной инфекцией после эндопротезирования коленного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2017;(1):98-107. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-1-98-107. Preobrazhenskij P.M., Bozhkova S.A., Kazemirskij A.V., Goncharov M.Ju. [Results of Two-Stage Reimplantation in Patients with Periprosthetic Joint Infection after Total Knee Arthroplasty]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2017;(1): 98-107. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-1-98-107.
12. Куропаткин Г.В., Ахтямов И.Ф. Костный цемент в травматологии и ортопедии. 2-е изд. доп., перераб. Казань; 2014. 188 с. Kuropatkin G.V., Ahtjamov I.F. *Kostnyi tsement v travmatologii i ortopedii*. 2<sup>nd</sup> ed. Kazan'; 2014. 188 p. (in Russian).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Ефремов Иван Михайлович* — канд. мед. наук, старший научный сотрудник Управления научных исследований, доцент кафедры госпитальной хирургии, анестезиологии, реаниматологии, урологии, травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет» Минобрнауки России; врач травматолог-ортопед 4-го травматологического отделения ГУЗ «Ульяновский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи им. Е.М. Чучкалова», г. Ульяновск

*Сибяев Фарид Якубович* — врач травматолог-ортопед 4-го травматологического отделения ГУЗ «Ульяновский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи им. Е.М. Чучкалова», г. Ульяновск

*Шевалаев Геннадий Алексеевич* — канд. мед. наук, заведующий курсом травматологии и ортопедии кафедры госпитальной хирургии, анестезиологии, реаниматологии, урологии, травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет» Минобрнауки России; врач травматолог-ортопед 3-го травматологического отделения ГУЗ «Ульяновский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи им. Е.М. Чучкалова», г. Ульяновск

## INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Ivan M. Efremov* — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor and Senior Researcher of Department of Hospital Surgery, Anesthesiology, Resuscitation, Urology, Traumatology, Orthopedics, Ulyanovsk State University; Orthopedic Surgeon, Chuchkalov Ulyanovsk Regional Clinical Center for Specialized Medical Care, Ulyanovsk, Russian Federation

*Farid Ya. Sibayev* — Orthopedic Surgeon, Chuchkalov Ulyanovsk Regional Clinical Center for Specialized Medical Care, Ulyanovsk, Russian Federation

*Gennady A. Shevalaev* — Cand. Sci. (Med.), Head of Course of Traumatology, Orthopedics, Department of Hospital Surgery, Anesthesiology, Resuscitation, Urology, Traumatology, Orthopedics, Ulyanovsk State University; Orthopedic Surgeon, Chuchkalov Ulyanovsk Regional Clinical Center for Specialized Medical Care, Ulyanovsk, Russian Federation