

НАРУЖНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

EXTERNAL OSTEOSYNTHESIS FOR FRACTURES OF LOWER LIMB LONG BONES

Багиров А.Б. Bagirov A.B.
Цискарашвили А.В. Tsiskarashvili A.V.
Лаймуна Кх.А. Laymouna Kh.A.
Шестерня Н.А. Shesternya N.A.
Иванников С.В. Ivannikov S.V.
Жарова Т.А. Zharova T.A.
Суварлы П.Н. Suvarly P.N.

ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова»
 Минздрава России,
 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
 (Сеченовский Университет) МЗ РФ,
 г. Москва, Россия

Priorov National Medical Research Center
 of Traumatology and Orthopedics,
 Sechenov First Moscow State Medical University,
 Moscow, Russia

Цель исследования – обоснование новых компоновок аппарата внешней фиксации, которые сочетают стабильность с удобством для пациента.

Материал и методы. Пролечено 148 пациентов с переломами длинных костей нижних конечностей. Авторы, в отличие от традиционных компоновок, в качестве опоры применяли сектора, балки и стержни. Выбор варианта компоновки аппарата зависит от локализации и биомеханических особенностей зоны перелома. В дистальный метафиз бедренной кости и в проксимальный эпиметафиз большеберцовой кости для исключения повреждения мышечного массива вводим спицу, диаметр которой составляет 3 мм, во фронтальной плоскости.

Результаты. Средние сроки фиксации при переломах бедренной кости в 21 случае составили 100 дней, а при переломах костей голени в 127 случаях – 93 дня, что свидетельствует об эффективности использованных методик наружного остеосинтеза.

Выводы. Применение разработанных компоновок аппарата внешней фиксации позволяет добиться консолидации перелома длинных костей нижних конечностей в оптимальные сроки и обеспечивает более комфортную жизнь пациента.

Ключевые слова: наружный остеосинтез; аппарат внешней фиксации; модифицированные компоновки; переломы костей; переломы бедренной кости; переломы большеберцовой кости.

Objective – to substantiate the new modified assemblies of the external fixation apparatus, which combine stability and comfort for the patient.

Material and methods. 148 patients with fractures of long bones of the lower extremities were treated. The authors, unlike traditional assemblies, used sectors, half rings, plates, wires 3 mm and half pins. The choice of the assembly of the apparatus depends on the localization and biomechanical features of the fracture zone. For example, in the distal metaphysis of the femur and in the proximal epi-metaphysis of the tibia, to prevent damage to the muscular mass, we introduce a wire with a diameter of 3 mm in the frontal plane.

Results. The mean fixation time for femoral fractures was 100 days in 21 cases, and 93 days for 127 tibial fractures, indicating the effectiveness of the new assemblies of external osteosynthesis techniques used.

Conclusion. The use of the modified assemblies allow to achieve consolidation of long bone fractures of the lower extremities in optimal and satisfied fixation periods and provides a more comfortable life for the patient.

Key words: external osteosynthesis; external fixation apparatus; modified assemblies; bone fractures; femoral fractures; tibial fractures.

На современном этапе в науке и технике совершенствуются методы работы, предлагаются высокие технологии для решения различных проблем и задач [1]. Вполне оправдано стремление в травматологии и ортопедии к применению более совершенных и эффективных методов, схем и технологий [2].

Постепенно улучшается качество жизни, расширяется информационное поле, возрастает внимание к качеству здоровья, возникает естественное желание у пациентов получить своевременную, адекват-

ную и качественную медицинскую помощь [3].

Лечение осложненных переломов костей бедра и голени является серьезной проблемой в травматологии и ортопедии [4, 5]. Эти повреждения приводят к длительной нетрудоспособности и являются одной из главных причин инвалидизации [6, 7].

Основные трудности лечения переломов костей связаны с тем, что процессы консолидации и восстановления функции поврежденного сегмента конечности нередко ос-

ложняются контрактурами, а также деформациями, остеомиелитом и укорочением сегмента конечности [8].

Лечение переломов включает два основных направления: внутренний и наружный остеосинтез [9, 10]. Каждый из них имеет положительные и отрицательные стороны. Внутренний остеосинтез удобен для пациента, но не управляем в послеоперационном периоде [6]. Наружный остеосинтез, наоборот, управляем, но не удобен для пациента в повседневной практике [11-13].

Целью нашего исследования является обоснование новых компоновок аппаратов чрескостного остеосинтеза, которые обеспечивают стабильность фиксации с удобством для пациента.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для понимания технологии чрескостного остеосинтеза нами использованы основные понятия: кость, спица или стержень, опора и компоновка [14, 15].

В определении понятия «кость» используются следующие параметры: а) характеристика кости в местах проведения спиц или стержней (толщина кортикального слоя и степень остеопороза); б) размеры костных отломков и их количество, в) рычаговые свойства отломков [16-18].

«Спицы» как элемент также имеют характеристики: а) диаметр и количество; б) прочностные свойства при натяжении в кольцевой системе; в) вариант обработки острого конца (со специальной заточкой, с обычной заточкой); г) вид поверхности (с упорной площадкой или без нее); д) варианты введения (проведение сквозь кость или консольная установка) [7, 19-22].

Понятие «стержень» характеризуют: а) его диаметр, длина и количество; б) величина резьбовой части, введенной в кость, и гладкой части; в) вариант обработки острого конца; г) вариант обработки тупого конца; д) глубина лопастей рабочей резьбы, площадь ее контакта с костной тканью; е) направление введения [23].

Понятие «опора» включает характеристики: а) геометрический вид (кольцо, полукольцо, сектор); б) кронштейн или балка [24].

Понятие «компоновка» объединяет действия специалиста по сборке конструкции аппарата внешней фиксации (с шарниром или без него), количество и разновидность резьбовых стержней, соединяющих опоры между собой.

В зависимости от локализации сегмента, величины и характеристики кости и ее фрагментов (**понятие «кость»**) выбирается необходимое количество и диаметр спиц и стержней (**понятие «спица» или «стержень»**); подбира-

ется диаметр полуколец и секторов, длина балок и кронштейнов (**понятие «опора»**). Другими словами, создание наружной конструкции для остеосинтеза соответствует **понятию «компоновка» аппарата внешней фиксации**.

Нам представляется, что систематизированный подход к методу наружной фиксации может способствовать уменьшению количества ошибок, допускаемых при выполнении каждого этапа чрескостного остеосинтеза.

Предлагаемая «философия» применения аппаратов внешней фиксации заключается в следующем. Аппараты должны быть применены так, чтобы они выполняли свои функции: стабилизировали отломки в заданном положении; минимально травмировали мышечный массив. Они должны быть простыми в управлении, не препятствовать проведению лучевой диагностики, не создавать дискомфортных ситуаций для пациента. Безусловно, необходимо стремиться выполнить остеосинтез с таким расчетом, чтобы все имеющиеся в узлах аппарата напряжения выполняли полезную функцию и исключали вредные напряжения.

Полагаем, что учет особенностей этих понятий будет способствовать снижению количества ошибок при выполнении каждого этапа чрескостного остеосинтеза.

В клинической практике в качестве **опор** нами применены секторы, балки и стержни в отличие от традиционных компоновок. Стержни вводим в кость консольно.

Для исключения повреждения мышечного массива вводим спицу, диаметр которой составляет 3 мм, в дистальный метафиз бедренной кости и в проксимальный эпиметафиз большеберцовой кости во фронтальной плоскости.

Безусловно, выбор варианта компоновки аппарата зависит от локализации и биомеханических особенностей зоны перелома. Важным этапом операции является предварительная репозиция отломков на ортопедическом столе.

В эксперименте на виртуальных 3D-моделях аппарата Илизарова и нашей компоновки с помощью программного обеспечения Solid

Works и пакетов прикладных программ было осуществлено сравнение параметров смещения костных фрагментов при нагрузках. Выявлено влияние нагрузки на элементы компоновки аппарата и оценена степень смещения фрагментов.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программ Excel и StatSoft Statistica 6.0. Для количественных признаков результаты представлены в виде средних арифметических (M) и стандартных отклонений (σ), для качественных – абсолютными значениями с процентами (%).

Критический уровень значимости (σ) при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05. При подтверждении нормального распределения значений для оценки достоверности различий между группами использовали параметрический критерий Стьюдента (t) для независимых выборок. Различия во всех случаях оценивали как статистически значимые при $p < 0,05$.

Исследование соответствует Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, дали информированное согласие на участие в исследовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

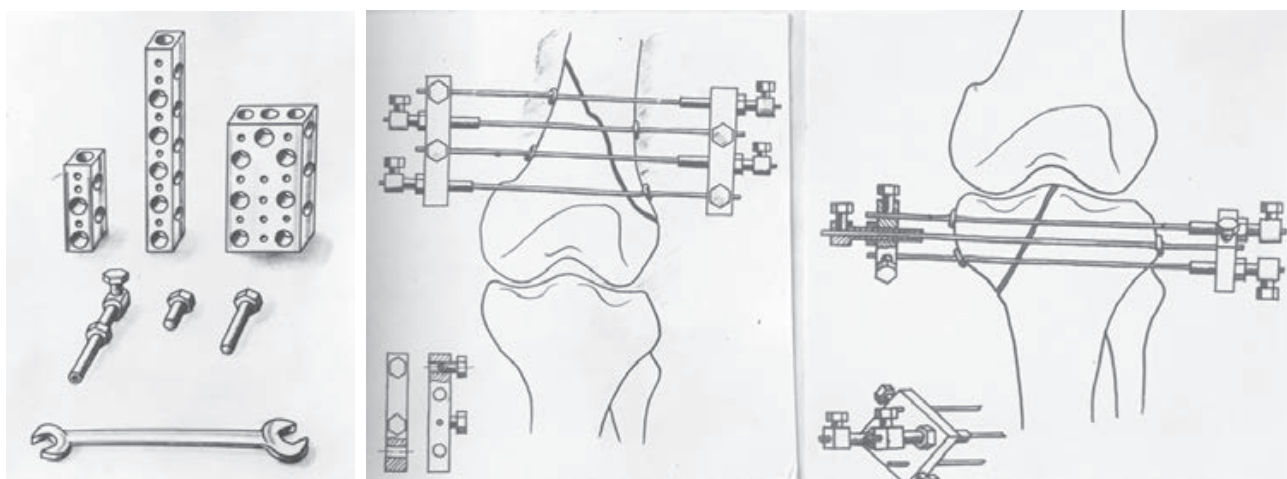
В клинике при поперечных переломах после точной репозиции создавали продольную компрессию между отломками. При краевых и винтообразных переломах считали необходимым создание встречно-боковой компрессии. Для достижения этого эффекта одним из соавторов разработаны устройство для чрезочагового остеосинтеза (авт. свид. 1219068 от 22.1.1985 г.) и способ лечения винтообразных переломов длинных костей (авт. свид. 1762905 от 22.05.1992 г.). На рисунках 1, 2 представлены схемы устройства для встречно-боковой

Рисунок 1

Схемы устройства для встречно-боковой компрессии

Figure 1

The schemes of the device for counter-lateral compression



компрессии и варианты размещения спиц с упорными площадками для обеспечения встречно-боковой компрессии. На рисунках 3-7 продемонстрирована эффективность малоинвазивной технологии компоновки аппарата для чрескостного остеосинтеза.

Пользуясь данными принципами, пролечено 148 пациентов с переломами длинных костей нижних конечностей. Средние сроки фиксации при переломах бедренной кости в 21 случае составили 100 дней, а при переломах костей голени в 127 случаях – 93 дня, что свидетельствует об эффективности использованных методик наружного остеосинтеза (табл.).

Воспаление по ходу спицевого канала является наиболее распространенным осложнением. Клинически оно проявляется покраснением кожных покровов, болями ощущениями или выделением

Рисунок 2

Варианты размещения спиц с упорными площадками для обеспечения встречно-боковой компрессии

Figure 2

The variants of location of pins with supporting platforms for provision of counter-lateral compression

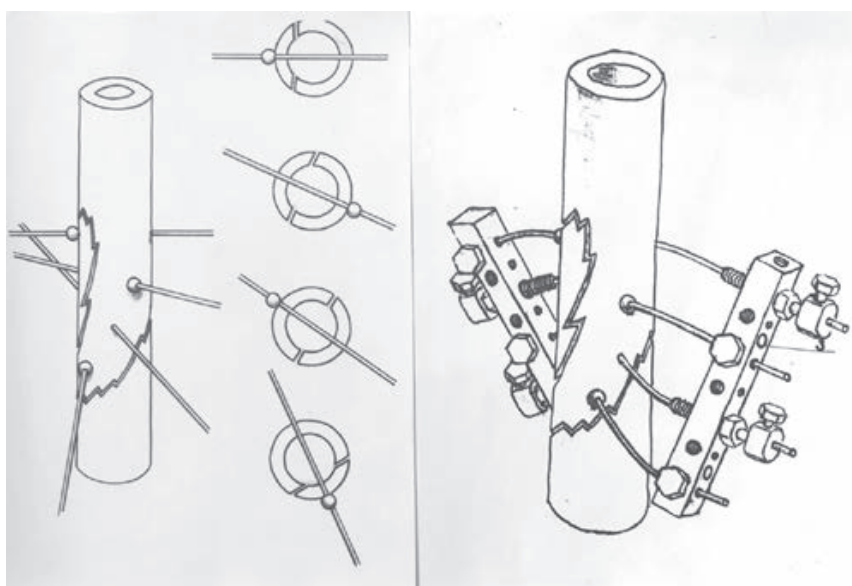


Таблица
Распределение пациентов по возрасту и продолжительности чрескостной фиксации при переломах бедра и костей голени

Table
Distribution of patients according to age and time of transosseous fixation in fractures of femur and leg bones

	< 20	21-30	31-40	41-50	51-60	> 60	Всего Total
Бедро Femur	5 (69.6)	8 (111.1)	4 (79.25)	1 (153)	2 (156.5)	1 (91)	21 (100.5)
Голень Leg	6 (77.7)	27 (85.2)	30 (102.4)	32 (88.3)	17 (91.5)	15 (107,2)	127 (93.1)
Всего Total	11 (74)	35 (91.1)	34 (99.7)	33 (90.2)	19 (98.3)	16 (106.2)	148 (94.2)

Рисунок 3

Винтообразный перелом на границе средней и дистальной трети большеберцовой кости. Срок фиксации в нашем устройстве 48 дней. Отмечена полная консолидация.

Figure 3

A spiral fracture on the border of the middle and distal one-third of the tibial bone. Time of fixation with our device is 48 days. Complete union is noted.

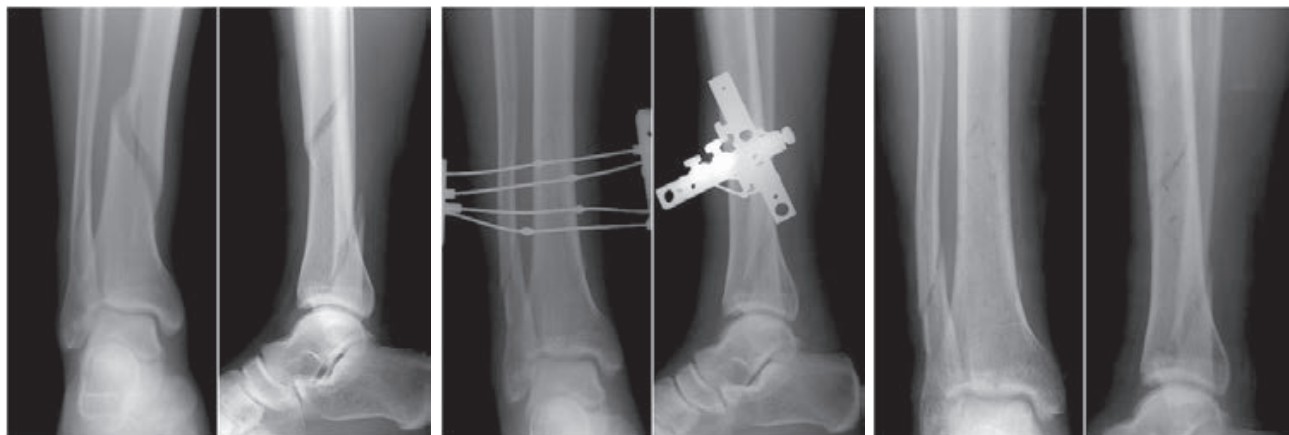


Рисунок 4

Косой перелом в зоне дистального эпиметафиза бедра. Срок фиксации в устройстве для встречно-боковой компрессии 74 дня. На контрольных рентгенограммах через 3 года отмечена полная консолидация перелома, фактически без следов бывшего перелома.

Figure 4

An oblique fracture in region of distal femoral epimetaphys. Time of fixation with our device is 74 days. 3 years later, control X-ray images shows complete union of the fracture, almost without signs of the previous fracture.

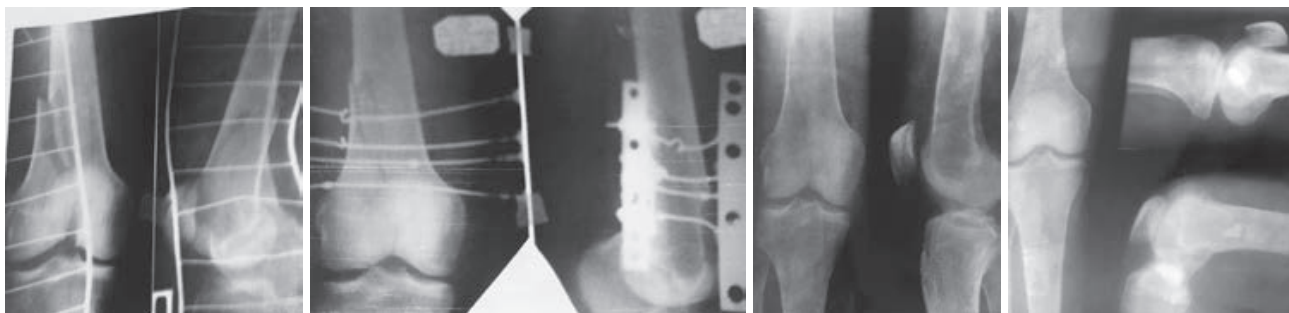
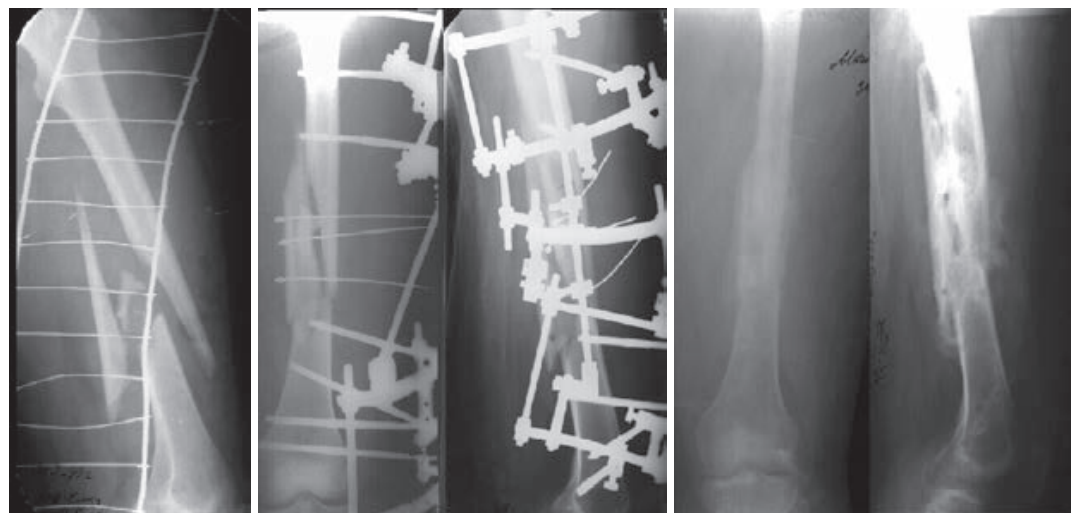


Рисунок 5

Многочаговый перелом диафиза левой бедренной кости. Остеосинтез в аппарате спицестержневой компоновки. Состояние после демонтажа конструкции. Отмечена полная консолидация перелома. Срок фиксации в устройстве 102 дня.

Figure 5

Multifragmented fracture of left femoral bone diaphysis. Osteosynthesis with the device with rods and pins. Condition after dismantling the device. Complete fracture union has been observed. Time of fixation with the device is 102 days.



раневого содержимого. Лечение этих осложнений проводилось в основном консервативными методами (антисептические растворы для локального применения, антибиотики), и только у 8 пациентов пришлось заменить спицы и у 4 — стержни.

При нарушении стабильности фиксации в аппарате из-за остеолита производили замену спиц или стержней у 12 пациентов.

Болевой синдром наиболее часто отмечался у ряда пациентов. Особенно он был интенсивным в течение первых нескольких дней после операции и провоцировался длительной ходьбой. Болевой синдром снимали уменьшением физической активности пациента и назначением анальгетиков.

Незначительный транзиторный отек отмечен почти у 80 пациентов в ранние сроки после выполненного оперативного вмешательства. Замедленная консолидация в зоне перелома большеберцовой кости отмечена у 18 пациентов и в зоне перелома бедренной кости — у 5. У этих пациентов потребовалось проведение стимуляции регенерации и адаптации отломков с продолжением фиксации в режиме компрессии. Среди пациентов не отмечено нейро-сосудистых нарушений при проведении спиц или установке стержней. Лучшая переносимость аппарата внешней фиксации способствовала снижению негативного отношения пациентов к данной методике.

ВЫВОДЫ

Применение разработанных компоновок аппарата внешней фиксации позволяет добиться консолидации перелома длинных костей нижних конечностей в оптимальные сроки и обеспечивает более комфортную жизнь пациента.

Рисунок 6

Закрытый кривой перелом диафиза большеберцовой кости. Спице-стержневая компоновка аппарата внешней фиксации. На рентгенограммах после демонтажа аппарата — полная консолидация. Срок фиксации в устройстве 60 дней.

Figure 6

A closed oblique fracture of tibial bone diaphysis. The external fixation device with rods and pins. X-ray images after device dismantling — complete union. Time of fixation with the device is 60 days.

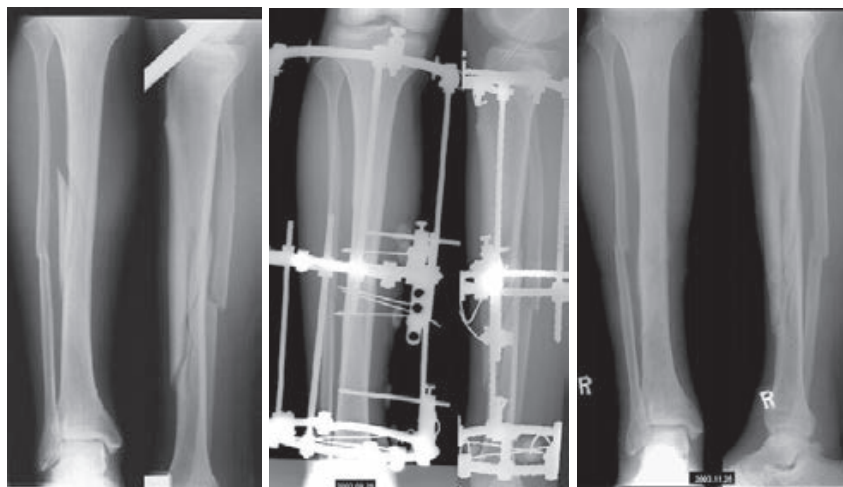


Рисунок 7

Оскольчатый перелом диафиза бедренной кости на границе верхней и средней трети. Представлена спице-стержневая компоновка аппарата. Срок фиксации в устройстве 82 дня. На рентгенограммах после демонтажа аппарата — полная консолидация перелома.

Figure 7

A fragmented fracture of femoral bone diaphysis on the border of the upper and middle one-thirds. The rod-pin configuration of the device is presented. Time of fixation with the device is 82 days. X-ray images after device dismantling — complete union.



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. Blachut PA, Meek RN, O'Brien PJ. External fixation and delayed intramedullary nailing of open fractures of the tibial shaft. A sequential protocol. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72(5): 729-735.
2. Shesternya NA. Modern traumatology and orthopedics: actual problems, perspectives, solutions in theory and practice. М.: Soyuzmedinform, 1991. 103 p. Russian (Шестерня Н.А. Современная травматология и ортопедия: Актуальные

- проблемы, перспективы, решения в теории и практике. М.: НПО Союзмединформ, 1991. 103 с.)
3. Khan MS, Rashid H, Umer M, Qadir I, Hafeez K, Iqbal A. Salvage of infected non-union of the tibia with an Ilizarov ring fixator. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2015; 23(1): 52-55.
 4. Dendrinis GK, Kontos S, Lyritis E. Use of the Ilizarov technique for treatment of non-union of the tibia associated with infection. *J Bone Joint Surg Am*. 1995; 77(6): 835-846.
 5. Golubovic I, Vukasinovic Z, Stojiljkovic P, Golubovic Z, Stamenic S, Najman S. Open segmental fractures of the tibia treated by external fixation. *Srp Arh Celok Lek*. 2012; 140(11-12): 732-737.
 6. Kavalerskiy GM et al. Two-staged treatment of severe opened fractures of the leg. In: *The collection of abstracts of IXth congress of traumatologists and orthopedists of Russia*. Saratov, 2010. P. 155-156. Russian (Кавалерский Г.М и др. Двухэтапное лечение тяжелых открытых переломов голени //Сборник тезисов IX Съезда травматологов ортопедов России. Саратов, 2010. С. 155-156.)
 7. Shevtsov VI. About new technological approaches in traumatology and orthopedics from perspective of transosseous fixation. In: *The Collection of Abstracts of VIIIth Conference of Traumatologists-Orthopedists of Russia*. Samara, 2006. Vol. 1. P. 363-364. Russian (Шевцов В.И. О новых технологических подходах в травматологии и ортопедии с позиции чрескостного остеосинтеза // Сборник тезисов докладов VIII съезда травматологов-ортопедов России. Самара, 2006. Т. 1. С. 363-364.)
 8. Aslan A, Uysal E, Ozmeric A. A staged surgical treatment outcome of type 3 open tibial fractures. *ISRN Orthop*. 2014; 2014: 721041.
 9. Mudiganty S, Daolagupu AK, Sipani AK, Das SK, Dhar A, Gogoi PJ. Treatment of infected non-unions with segmental defects with a rail fixation system. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2017; 12(1): 45-51.
 10. Barbarossa V, Matković BR, Vucić N, Bielen M, Gluhinić M. Treatment of osteomyelitis and infected non-union of the femur by a modified Ilizarov technique: follow-up study. *Croat Med J*. 2001; 42(6): 634-641.
 11. Ilizarov GA. Clinical possibilities of our method. In: *Experimental, theoretical and clinical aspects of the transosseous fixation technique developed in KNII: the materials of the international symposium*. Kurgan, 1984. P. 49-57. Russian (Илизаров Г.А. Клинические возможности нашего метода //Экспериментально-теоритические и клинические аспекты разрабатываемого в КНИИЭКОТ метода чрескостного остеосинтеза: материалы всесоюз. симпозиума с международным участием. Курган, 1984. С. 49-57.)
 12. Naveed W, Asif B, Khurshid K, Mohammad M. Role of early Ilizarov ring fixator in the definitive management of type II, IIIA and IIIB open tibial shaft fractures. *International Orthopaedics (SICOT)*. 2011; 35: 915-923.
 13. Ring D, Jupiter JB, Gan BS, Israeli R, Yaremchuk MJ. Infected non-union of the tibia. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1999; (369): 302-311.
 14. Kaplunov OA. Ilizarov transosseous fixation in traumatology and orthopedics. М.: GEOTAR-MED, 2002. 301 p. Russian (Кaplунoв O.A. Чрескостный остеосинтез по Илизарову в травматологии и ортопедии. М.: ГЕОТАР-МЕД, 2002. 301 с.)
 15. Li AD, Bashirov RS. The manual for transosseous compression distraction fixation. Tomsk, 2002; 307. Russian (Ли А.Д., Баширов Р.С. Руководство по чрескостному компрессионно-дистракционному остеосинтезу. Томск, 2002. 307 с.)
 16. Makushin VD. Modelling of conditions of effectiveness of joint of fragments in compression fixation. In: *The materials of 24th scientific practical conference of doctors of Kurgan region*. Kurgan, 1992. P. 69-70. Russian (Макушин В.Д. Моделирование условий устойчивости стыка отломков при компрессионном остеосинтезе //Материалы XXIV научно-практической конференции врачей Курганской области. Курган, 1992. С. 69-70.)
 17. Nazarov VA. Biomechanical foundations of module configuration of devices for transosseous fixation of long bones: abstracts of candidates of medical sciences. St. Petersburg, 2006. 22 p. Russian (Назаров В.А. Биомеханические основы модульной компоновки аппаратов для чрескостного остеосинтеза длинных трубчатых костей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2006. 22 с.)
 18. Pichkhadze IM, Urazgildeev ZI, Kuzmenkov KA, Tsiskarashvili AV. Stable fixation of fractures of long bones as prevention and treatment of infectious complications. In: *Modern Technologies in Traumatology and Orthopedics: the Collection of Abstracts of All-Russian Scientific Practical Conference*. М., 2005. 283 p. Russian (Пичхадзе И.М., Уразгильдеев З.И., Кузьменков К.А., Цискарашвили А.В. Стабильный остеосинтез при переломах длинных костей как профилактика и лечение инфекционных осложнений //Современные технологии в травматологии и ортопедии: сборник тезисов всероссийской научно-практической конференции. М., 2005. С. 283.)
 19. Solomin LN. The foundations of transosseous fixation with Ilizarov device. St. Petersburg, 2005. 544 p. Russian (Соломин Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова. СПб., 2005. 544 с.)
 20. Tsiskarashvili AV, Pichkhadze RM, Kuzmenkov KA. The role of stable fixation for treatment of fractures complicated by purulent fixation on the basis of biomechanical concept of fixation of fragments. In: *Modern Technologies in Traumatology and Orthopedics: the Collection of Abstracts of All-Russian Scientific Practical Conference*. М., 2005. P. 371-373. Russian (Цискарашвили А.В., Пичхадзе Р.М., Кузьменков К.А. Роль стабильного остеосинтеза при лечении переломов осложненных гнойной инфекцией на основе биомеханической концепции фиксации отломков //Современные технологии в травматологии и ортопедии: сборник тезисов всероссийской научно-практической конференции. М., 2005. С. 371-373.)
 21. Traumatology and Orthopedics: the Manual for Doctors in 3 volumes. Edited by Shaposhnikov YuG. М., 1997. 255 p. Russian (Травматология и Ортопедия: руководство для врачей в 3-х томах /под ред. Ю.Г. Шапошникова. М., 1997. 255 с.)
 22. Shesternya NA, Ivannikov SV, Makarova EV. The block for polyfascicular fixation: the patent of RF, No.130215 / No.2013110033/14; the application from March 6, 2013; published on July 20, 2013, Bulletin No.20. Russian (Шестерня Н.А., Иванников С.В, Макарова Е.В. Блок для полифасцикулярного остеосинтеза: патент РФ №130215 / № 2013110033/14; заявл. 06.03.2013; опубл. 20.07.2013, Бюл. № 20.)
 23. Xu X, Li X, Liu L, Wu W. A meta-analysis of external fixator versus intramedullary nails for open tibial fracture fixation. *J Orthop Surg Res*. 2014; 9(1): 75.
 24. Wu CC. Single-stage surgical treatment of infected nonunion of the distal tibia. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2011; 25(3):156-161.

Сведения об авторах:

Багиров А.Б., д.м.н., ведущий научный сотрудник Центра лечения последствий травм опорно-двигательной системы и гнойных осложнений, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Цискарашвили А.В., к.м.н., зав. Центра лечения последствий травм опорно-двигательной системы и гнойных осложнений, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Лаймуна Кх.А., аспирант кафедры травматологии и ортопедии ИПО, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Шестерня Н.А., д.м.н., профессор, профессор кафедры травматологии и ортопедии ИПО, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Иванников С.В., д.м.н., профессор, профессор кафедры травматологии и ортопедии ИПО, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Жарова Т.А., к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии ИПО, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Суварлы П.Н., врач-ординатор, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Шестерня Н.А., ул. Приорова 10, г. Москва, Россия, 127299

Тел: +7 (903) 597-12-74

E-mail: mma-cito@yandex.ru

Information about authors:

Bagirov A.B., MD, PhD, leading researcher of Center for treatment of consequences of locomotor system injuries and purulent complications, Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Tsiskarashvili A.V., candidate of medical science, chief of Center for treatment of consequences of locomotor system injuries and purulent complications, Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Laymouna Kh.A., postgraduate of traumatology and orthopedics chair, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

Shesternya N.A., MD, PhD, professor, professor of traumatology and orthopedics chair, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

Ivannikov S.V., MD, PhD, professor, professor of traumatology and orthopedics chair, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

Zharova T.A., candidate of medical science, docent of traumatology and orthopedics chair, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

Suvarly P.N., resident physician, Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Shesternya N.A., Priorova St., 10, Moscow, Russia, 127299

Tel: +7 (903) 597-12-74

E-mail: mma-cito@yandex.ru

