

Цитирование, как показатель востребованности исследований по тематике "травматология и ортопедия", на примере публикаций Центра Илизарова

О.Б. Борзунова, Т.А. Малкова

Федеральное государственное бюджетное учреждение

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. акад. Г.А. Илизарова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курган, Россия

Scientific citation as an indicator of research relevance in traumatology and orthopedics on the example of the publications of the Ilizarov Center

O.B. Borzunova, T.A. Malkova

Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russian Federation

Авторы статьи выполнили анализ публикаций по травматологии и ортопедии сотрудников Центра Илизарова за 2008–2018 годы и их цитирований в научных журналах, входящих в реферативно-библиографическую базу данных Scopus. Во внимание принято общее число публикаций, количество процитированных статей, число цитирований каждой статьи в Scopus. Проанализированы рейтинги и категории журналов, опубликовавших и процитировавших данный пул статей, зависимость рейтинговых показателей издающих и цитирующих журналов, зависимость количества цитирований от принадлежности журнала (иностранный или российский), удельный вес категорий авторов, процитировавших статьи.

Ключевые слова: ортопедия, травматология, метод Илизарова, библиометрика

The authors of the study analyzed the works on traumatology and orthopedics published by the employees of the Ilizarov Center in the period between 2008 and 2018 and their citations in scientific journals that are part of the Scopus bibliographic database. The total number of publications, the number of cited articles and the number of citations for each article in Scopus were assessed. Ranking and categories of journals that published and cited these articles, the dependence of rating indicators of publishing and citing journals, the dependence of the number of citations on the origin of journals (foreign or Russian) and on the affiliation of the authors who cited the Center's articles were analyzed.

Keywords: orthopaedics, traumatology, Ilizarov method, bibliometrics

ВВЕДЕНИЕ

По данным компании Elsevier, число публикаций российских ученых в журналах, индексируемых Scopus, за 2018 год превысило 98 000. Показатели аналитического инструмента SciVal, источником которого является база данных Scopus, свидетельствуют об усилении публикационной активности отечественных исследователей на протяжении последних 10 лет. К сожалению, медицина и, в частности, травматология и ортопедия не входят в топ наиболее широко представленных предметных областей по публикациям российских ученых.

Тема анализа публикаций отечественных травматологов-ортопедов была поднята в журнале "Травматология и ортопедия России" [1]. Публикационная деятельность сотрудников ФГБУ "РНЦ "ВТО" им. акад. Г.А. Илизарова" Минздрава России в данной статье была отмечена особо.

Как показывают опубликованные исследования [2–9], метод Илизарова, представляющий наибольший научный интерес для сотрудников Центра Илизарова, остается одним из наиболее часто используемых инструментов реконструкции костей.

Мы решили продолжить тему и провели библиометрический анализ публикаций и цитирований сотрудников Центра Илизарова в журналах, индексируемых Scopus.

Цель работы – путем анализа публикаций и цитирований определить интерес научного сообщества ортопедов-травматологов к статьям, опубликованным сотрудниками Центра Илизарова, и, соответственно, к исследованиям по чрескостному остеосинтезу, востребованность статей в российском и иностранном сегментах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Базой для анализа послужили публикации сотрудников Центра Илизарова в научных журналах, индексируемых реферативно-библиографической базой данных Scopus, за период с 2008 по 2018 год. При поиске в базе данных Scopus по идентификационному номеру организации AF-ID ("Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics" 60105476) было обнаружено 396 документов, из них 360 статей (*DOCUMENT TYPE – Article*), 8 обзоров

(*Review*), 20 книг и глав из книг (*Book и Book Chapter*), 8 материалов конференций (*Conference Paper*).

Для анализа были отобраны 309 журнальных статей по тематике "травматология и ортопедия". Анализируемые статьи были разделены на две группы: статьи в иностранных журналах и статьи в российских журналах. Во вторую группу мы включили, в том числе, и статьи из российских переводных журналов, имеющих зарубежного издателя.

 Борзунова О.Б., Малкова Т.А. Цитирование, как показатель востребованности исследований по тематике "травматология и ортопедия", на примере публикаций центра Илизарова // Гений ортопедии. 2019. Т. 25, № 2. С. 232–238. DOI 10.18019/1028-4427-2019-25-2-232-238

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего за десятилетний период было опубликовано 69 статей в иностранных журналах, индексируемых Scopus, и 238 статей в российских журналах, индексируемых Scopus. Статьи, опубликованные в иностранных журналах, были процитированы 243 раза, статьи, опубликованные в российских журналах – 102 раза.

Группа 1. Статьи, опубликованные в иностранных журналах, индексируемых Scopus

Мы выявили, что среди 69 статей, опубликованных в 2008–2018 годах в иностранных журналах, включенных в базу данных Scopus, было процитировано 63,8 % работ (табл. 1). Наибольшая доля процитированных статей приходилась на публикации, подготовленные совместно с иностранными учеными. Это наблюдение подтверждает данные Scopus о том, что цитируемость совместных публикаций российских и зарубежных исследователей превышает (иногда значительно) среднемировой показатель. Также достаточно высокой оказалась доля процитированных статей, подготовленных совместно с российскими учеными, являющимися сотрудниками других учреждений.

Показатели "среднее количество цитат на 1 опубликованную статью" и "среднее количество цитат на

1 процитированную статью" были максимальными для группы статей с единственной аффилиацией (*Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics*).

Выявлена закономерная зависимость отсроченности максимального цитирования на 2–3 года от года публикации работы. К началу 2019 года максимальное количество цитат приходилось на статьи 2012–2015 годов (рис. 1).

Авторов, цитирующих публикации Центра Илизарова, мы разделили на следующие группы:

- зарубежные авторы;
- российские авторы, в т.ч.
 - сотрудники Центра Илизарова;
 - сотрудники других учреждений РФ;
 - авторы публикаций (самоцитирование).

Анализ показал, что наибольшее количество цитирований статей сотрудников Центра Илизарова, опубликованных в 2008–2018 годах, было обнаружено в публикациях зарубежных авторов (табл. 2). Минимальное количество раз статьи были процитированы российскими авторами, не являющимися сотрудниками Центра Илизарова.

Таблица 1

Показатели цитируемости статей, опубликованных в иностранных журналах, индексируемых Scopus

| Показатели | Группы статей | | | Всего статей |
|--|----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|
| | с одной аффилиацией | совместные с иностранными учеными | совместные с российскими учеными | |
| Количество опубликованных статей | 43 | 18 | 8 | 69 |
| Количество процитированных статей | абс. число | 24 | 14 | 44 |
| | % от опублик. статей | 55,8 % | 77,7 % | 75,0 % |
| Количество цитат | 170 | 50 | 23 | 243 |
| Среднее количество цитат на 1 опубликованную статью | 4 | 2,8 | 2,9 | 3,5 |
| Среднее количество цитат на 1 процитированную статью | 7,1 | 3,6 | 3,8 | 5,5 |
| Разброс количества цитат на 1 процитированную статью | 1–30 | 1–7 | 2–10 | 1–30 |



Рис. 1. Распределение библиометрических показателей статей в иностранных журналах, индексируемых Scopus, по годам публикаций

Таблица 2

Распределение по группам авторов, цитирующих статьи Центра Илизарова в иностранных журналах, индексируемых Scopus

| Группы цитирующих авторов | Кол-во цитат | |
|------------------------------------|--------------|------|
| | абс. | % |
| Зарубежные авторы | 134 | 55,1 |
| Российские авторы | 31 | 12,8 |
| в т.ч. сотрудники Центра Илизарова | 26 | 10,7 |
| сотрудники других учреждений РФ | 5 | 2,0 |
| Самоцитирование | 78 | 32,1 |
| Итого | 243 | 100 |

При анализе цитирования публикаций наибольший интерес вызвала выборка статей с наибольшим количеством цитирований (5 и более). За период 2008–2018 годов таких статей было выявлено 16, процитированы они были 182 раза (табл. 3). Их доля составила 75 % от всех цитат статей, опубликованных за анализируемый период. В восьми статьях этой группы все авторы были сотрудниками Центра Илизарова [10–17], в двух статьях одним из соавторов был индийский ученый, на момент написания статьи стажирующийся на базе Центра Илизарова [18, 19], пять статей подготовлено совместно с учеными, представляющими научные и образовательные учреждения других стран [20–24], одна статья – совместно с российскими учеными из другого учреждения [25].

Так же, как и в общем пуле публикаций, наибольшее количество раз статьи данной группы процитировали зарубежные авторы (табл. 4).

Российские авторы, не являющиеся сотрудниками Центра Илизарова, в статьях, вышедших в иностранных журналах, публикации данной группы не цитировали.

Авторы публикаций в российских журналах, индексируемых Scopus, процитировали работы данной группы 14 раз, 12 цитат обнаружено в публикациях сотрудников Центра Илизарова, в том числе и самих авторов статей анализируемой группы, и только трижды данные публикации процитировали в российских журналах "Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста" и "Политравма" российские авторы, являющиеся сотрудниками других учреждений РФ.

Анализируя публикации, цитирующие статьи данной группы, мы отметили, что подавляющее количество ссылок было в статьях, опубликованных в иностранных журналах, в том числе в журналах с рейтинговым показателем более 75 процентилей (табл. 5).

Таблица 3

Перечень наиболее цитируемых статей

| # | Авторы | Журнал | Год | Кол-во цитат в Scopus | Номер в списке литературы |
|--|--|---|------|-----------------------|---------------------------|
| 1. | Gubin, A.V., Borzunov, D.Y., Malkova, T.A. | International Orthopaedics | 2013 | 30 | [10] |
| 2. | Borzunov, D.Y. | International Orthopaedics | 2012 | 23 | [11] |
| 3. | Shevtsov, V.I., Danilkin, M.Y. | International Orthopaedics | 2008 | 10 | [12] |
| 4. | Popkov, A., Aranovich, A., Popkov, D. | International Orthopaedics | 2015 | 10 | [13] |
| 5. | Borzunov, D.Y., Chevardin, A.Y., Mitrofanov, A.I. | International Orthopaedics | 2016 | 10 | [14] |
| 6. | Borzunov, D.Y., Chevardin, A.V. | International Orthopaedics | 2013 | 8 | [15] |
| 7. | Gubin, A.V., Borzunov, D.Y., Marchenkova, L.O., Malkova, T.A., Smirnova, I.L. | Strategies in Trauma and Limb Reconstruction | 2016 | 7 | [16] |
| 8. | Kliushin, N.M., Ermakov, A.M., Malkova, T.A. | International Orthopaedics | 2017 | 5 | [17] |
| 9. | Novikov, K.I., Subramanyam, K.N., Muradishev, S.O., Novikova, O.S., Kolesnikova, E.S. | Clinical Orthopaedics and Related Research | 2014 | 13 | [18] |
| 10. | Borzunov, D.Y., Balaev, P.I., Subramanyam, K.N. | Indian Journal of Orthopaedics | 2015 | 5 | [19] |
| Статьи, подготовленные совместно с иностранными учеными | | | | | |
| 11. | Lascombes, P., Popkov, D., Huber, H., Haumont, T., Journeau, P. | Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research | 2012 | 14 | [20] |
| 12. | Popkov, D., Lascombes, P., Berte, N., Hetzel, L., Baptista, B.R., Popkov, A., Journeau, P. | Skeletal Radiology | 2015 | 12 | [21] |
| 13. | Popkov, D.A., Popkov, A.V., Kononovich, N.A., Barbier, D., Ceroni, D., Journeau, P., Lascombes, P. | Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research | 2014 | 7 | [22] |
| 14. | Popkov, D., Journeau, P., Popkov, A., Pedeutour, B., Haumont, T., Lascombes, P. | Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research | 2012 | 5 | [23] |
| 15. | Vincelet, Y., Journeau, P., Popkov, D., Haumont, T., Lascombes, P. | Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research | 2013 | 5 | [24] |
| Статьи, подготовленные совместно с российскими учеными из других учреждений | | | | | |
| 16. | Popkov, A.V., Kononovich, N.A., Gorbach, E.N., Tverdokhlebov, S.I., Irianov, Y.M., Popkov, D.A. | Scientific World Journal | 2014 | 10 | [25] |

Таблица 4

Распределение авторов, сославшихся на 16 наиболее цитируемых статей, по группам

| Группы цитирующих авторов | Кол-во цитат | |
|--------------------------------|--------------|------|
| | абс. | % |
| Зарубежные авторы | 102 | 56,1 |
| Российские авторы | 21 | 11,5 |
| в т.ч. авторы Центра Илизарова | 18 | 9,9 |
| авторы других учреждений РФ | 3 | 1,6 |
| Самоцитирование | 59 | 32,4 |
| Итого | 182 | 100 |

Таблица 5

Распределение изданий, в которых имеются ссылки на 16 наиболее цитируемых статей

| Цитирующие издания из БД Scopus | Кол-во цитирующих публикаций | |
|--|------------------------------|------|
| | абс. | % |
| Иностранные журналы | 158 | 86,8 |
| с рейтингом более 75 процентилей | 76 | 41,8 |
| с рейтингом от 50 до 75 процентилей | 42 | 23,0 |
| с рейтингом менее 50 процентилей | 40 | 22,0 |
| Российские журналы | 14 | 7,7 |
| Книги (#Book, #Book Chapter) | 9 | 4,9 |
| Материалы конференций (Conference Paper) | 1 | 0,5 |
| Итого | 182 | 100 |

Мы попытались найти зависимость рейтингов журналов, опубликовавших и процитировавших статьи. На небольшой выборке из 16 статей и 182 цитат закономерности нам выявить не удалось (рис. 2).

При анализе категорий специализированных журналов, опубликовавших наиболее цитируемые статьи, мы выявили, что журналы, опубликовавшие статьи, относятся к 3 категориям: *Orth & Sports Medicine*; *Radiology, Nuclear Medicine and Imaging*; *General Environmental Science*, причем 14 из 16 статей были опубликованы в журналах, относящихся к категории "Ортопедия и спортивная медицина" – *Orth & Sports Medicine* (рис. 3).

Журналы, процитировавшие данные публикации, присутствуют в 18 категориях специализированных изданий. Наибольшее количество ссылок (115) также встретилось в журналах, относящихся к категории *Orth & Sports Medicine* (рис. 4).

Группа 2. Статьи, опубликованные в российских журналах, индексируемых Scopus

Мы также проанализировали статьи сотрудников Центра Илизарова за 2008–2018 годы, опубликованные в российских журналах, индексируемых Scopus. Всего в них было опубликовано 238 статей, большая часть которых (92 %) имела единственную аффилиацию (*Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics*). Максимальный удельный вес процитированных статей имела группа публикаций, выполненных совместно с российскими учеными из других учреждений (табл. 6).

Показатели "количество цитат" и, соответственно, "среднее количество цитат на одну опубликованную статью" и "среднее количество цитат на одну процитированную статью" несопоставимо ниже данных показателей по группе статей, опубликованных в иностранных журналах, индексируемых Scopus.

Наиболее цитируемыми оказались работы, опубликованные в 2014–2015 годах (рис. 5).



Рис. 2. Зависимость рейтингов журналов, опубликовавших и процитировавших статьи

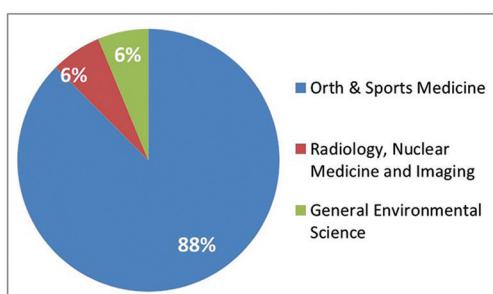


Рис. 3. Распределение наиболее цитируемых статей по категориям опубликовавших их журналов

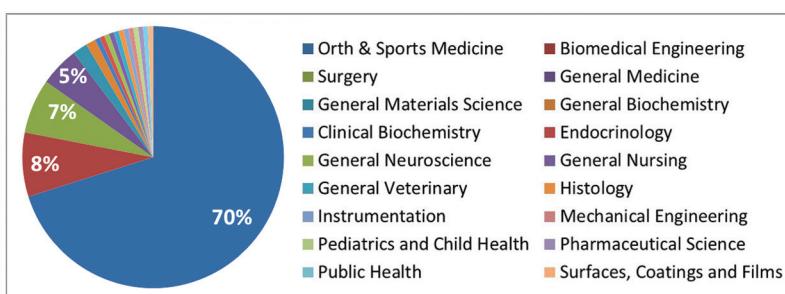


Рис. 4. Распределение цитирующих публикаций по категориям опубликовавших их журналов

Таблица 6

Показатели цитирования статей, опубликованных в российских журналах, индексируемых Scopus

| Показатели | Группы статей | | | Всего статей |
|--|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|
| | с одной аффилиацией | совместные с иностранными учеными | совместные с российскими учеными | |
| Количество опубликованных статей | 220 | 4 | 14 | 238 |
| Количество процитированных статей | абс. число | 53 | 1 | 59 |
| | % от опубл. статей | 24 | 25 | 25 |
| Количество цитат | 91 | 3 | 8 | 102 |
| Среднее количество цитат на 1 опубликованную статью | 0,41 | 0,75 | 0,57 | 0,43 |
| Среднее количество цитат на 1 процитированную статью | 1,72 | 3 | 1,6 | 1,73 |
| Разброс количества цитат на 1 процитированную статью | от 1 до 8 | 3 | от 1 до 2 | от 1 до 8 |



Рис. 5. Распределение библиометрических показателей статей в российских журналах, индексируемых Scopus, по годам

Статьи авторов Центра Илизарова, опубликованные в рассматриваемый период, были процитированы 102 раза, большинство цитат являются самоцитированием. Доля цитат из статей российских авторов, являющихся сотрудниками других учреждений РФ, наиболее низкая (табл. 7).

Важно отметить, что большинство процитированных статей были опубликованы в журналах, отражающих проблемы фундаментальной медицины ("Вестник Российской Академии медицинских наук", "Бюллетень экспериментальной биологии и медицины", "Морфология", "Физиология человека"), и российские авторы, процитировавшие данные работы – морфологи, иммунологи, специалисты по биомеханике, а, отнюдь, не травматологи-ортопеды.

Проведенный анализ позволил определить достаточный интерес научного сообщества иностранных ортопедов-травматологов к статьям, опубликованным сотрудниками Центра Илизарова, и абсолютную невостребованность статей в российском сегменте.

Данный факт можно объяснить тем, что проблемы, раскрываемые в статьях, выходящих из Центра Илизарова, и в большей степени связанные с исследованиями в области чрескостного остеосинтеза по Илизарову, уникальны и не изучаются специалистами ортопедами-травматологами других учреждений РФ. Отчасти, это, возможно, связано с отсутствием адекватной поддержки технологий чрескостного остеосинтеза со стороны индустриальных партнеров и государства. К сожалению, оказание высокотехнологической помощи по разделу «травматология и ортопедия» среди российских специалистов, в основном, ассоциируется с тотальной артрапластикой суставов.

Вместе с тем, при поиске по ключевому слову *ilizarov* в Scopus в апреле 2019 года обнаруживается 3 417 результатов поиска документов, в среднем по 120 публикаций в год, что говорит о постоянном интересе к методу Илизарова и его модификациям в ортопедической литературе.

Таблица 7

Распределение авторов, цитирующих статьи российских журналов, индексируемых Scopus, по группам

| Группы цитирующих авторов | Кол-во цитат | |
|--------------------------------|--------------|------|
| | абс. | % |
| Зарубежные авторы | 30 | 29,4 |
| Российские авторы | 25 | 24,5 |
| в т.ч. авторы Центра Илизарова | 18 | 17,6 |
| авторы других учреждений РФ | 7 | 6,9 |
| Самоцитирование | 47 | 46,1 |
| Итого | 102 | 100 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате работы мы выявили следующие позиции:

- статьи сотрудников Центра Илизарова публикуются и цитируются в основном в журналах, относящихся к категории специализированных ортопедических журналов *Orth & Sports Medicine*;
- статьи сотрудников Центра Илизарова цитируются иностранными авторами и не цитируются российскими авторами из других учреждений РФ;

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Середа А.П., Андрианова М.А. Анализ публикаций отечественных травматологов-ортопедов в зарубежных высокорейтинговых журналах // Травматология и ортопедия России. 2018. Т. 24, № 4. С. 9-19. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-9-19.
2. Gubin A., Borzunov D., Malkova T. Ilizarov method for bone lengthening and defect management: Review of contemporary literature // Bull. Hosp. Jt. Dis. 2016. Vol. 74, No 2. P. 145-154.
3. The evolution of the Ilizarov technique: part 1: the history of limb lengthening / C.J. Jordan, R.Y. Goldstein, T.M. McLaurin, A. Grant // Bull. Hosp. Jt. Dis. 2013. Vol. 71, No 1. P. 89-95.
4. The evolution of the Ilizarov technique: part 2: the principles of distraction osteosynthesis / R.Y. Goldstein, C.J. Jordan, T.M. McLaurin, A. Grant // Bull. Hosp. Jt. Dis. 2013. Vol. 71, No 1. P. 96-103.
5. Paley D. Correction of limb deformities in the 21st century // J. Pediatr. Orthop. 2000. Vol. 20, No 3. P. 279-281.
6. What's New in Limb Lengthening and Deformity Correction / R.C. Hamdy, M. Bernstein, A.T. Fragomen, S.R. Rozbruch // J. Bone Joint Surg. Am. 2018. Vol. 100, No 16. P. 1436-1442. DOI: 10.2106/JBJS.18.00584.
7. Шастов А.Л., Кононович Н.А., Горбач Е.Н. Проблема замещения посттравматических дефектов длинных костей в отечественной травматолого-ортопедической практике (обзор литературы) // Гений ортопедии. 2018. Т. 24, № 2. С. 252-257. DOI 10.18019/1028-4427-2018-24-2-252-257.
8. Научное наследие академика Г.А. Илизарова: взгляд из прошлого в будущее / А.В. Губин, Д.Ю. Борзунов, Л.О. Марченкова, И.Л. Смирнова // Гений ортопедии. 2016. № 2. С. 6-12.
9. Научное наследие академика Г.А. Илизарова: взгляд из прошлого в будущее (Часть II) / А.В. Губин, Д.Ю. Борзунов, Л.О. Марченкова, И.Л. Смирнова // Гений ортопедии. 2016. № 3. С. 6-13.
10. Gubin A.V., Borzunov D.Y., Malkova T.A. The Ilizarov paradigm: thirty years with the Ilizarov method, current concerns and future research // Int. Orthop. 2013. Vol. 37, No 8. P. 1533-1539. DOI: 10.1007/s00264-013-1935-0.
11. Borzunov D.Y. Long bone reconstruction using multilevel lengthening of bone defect fragments // Int. Orthop. 2012. Vol. 36, No 8. P. 1695-1700. DOI: 10.1007/s00264-012-1562-1.
12. Shevtsov V.I., Danilkin M.Y. Application of external fixation for management of hand syndactyly // Int. Orthop. 2008. Vol. 32, No 4. P. 535-539. DOI: 10.1007/s00264-007-0348-3.
13. Popkov A., Aranovich A., Popkov D. Results of deformity correction in children with X-linked hereditary hypophosphatemic rickets by external fixation or combined technique // Int. Orthop. 2015. Vol. 39, No 12. P. 2423-2431. DOI: 10.1007/s00264-015-2814-7.
14. Borzunov D.Y., Chevardin A.Y., Mitrofanov A.I. Management of congenital pseudarthrosis of the tibia with the Ilizarov method in a paediatric population: influence of aetiological factors // Int. Orthop. 2016. Vol. 40, No 2. P. 331-339. DOI: 10.1007/s00264-015-3029-7.
15. Borzunov D.Y., Chevardin A.Y. Ilizarov non-free bone plasty for extensive tibial defects // Int. Orthop. 2013. Vol. 37, No 4. P. 709-714. DOI: 10.1007/s00264-013-1799-3.
16. Contribution of G.A. Ilizarov to bone reconstruction: historical achievements and state of the art / A.V. Gubin, D.Y. Borzunov, L.O. Marchenkova, T.A. Malkova, I.L. Smirnova // Strategies Trauma Limb Reconstr. 2016. Vol. 11, No 3. P. 145-152.
17. Kliushin N.M., Ermakov A.M., Malkova T.A. Chronic periprosthetic hip infection: microorganisms responsible for infection and re-infection // Int. Orthop. 2017. Vol. 41, No 6. P. 1131-1137. DOI: 10.1007/s00264-016-3341-x.
18. Cosmetic lower limb lengthening by Ilizarov apparatus: what are the risks? / K.I. Novikov, K.N. Subramanyam, S.O. Muradishev, O.S. Novikova, E.S. Kolesnikova // Clin. Orthop. Relat. Res. 2014. Vol. 472, No 11. P. 3549-3556. DOI: 10.1007/s11999-014-3782-8.
19. Borzunov D.Y., Balaev P.I., Subramanyam K.N. Reconstruction by bone transport after resection of benign tumors of tibia: A retrospective study of 38 patients // Indian J. Orthop. 2015. Vol. 49, No 5. P. 516-522. DOI: 10.4103/0019-5413.164042.
20. 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.
21. The normal radiological anteroposterior alignment of the lower limb in children / D. Popkov, P. Lascombes, N. Berte, L. Hetzel, B.R. Baptista, A. Popkov, P. Journeau // Skeletal Radiol. 2015. Vol. 44, No 2. P. 197-206. DOI: 10.1007/s00256-014-1953-z.
22. Experimental study of progressive tibial lengthening in dogs using the Ilizarov technique. Comparison with and without associated intramedullary K-wires / D.A. Popkov, A.V. Popkov, N.A. Kononovich, D. Barbier, D. Ceroni, P. Journeau, P. Lascombes // Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2014. Vol. 100, No 7. P. 809-814. DOI: 10.1016/j.otsr.2014.06.021.
23. Analysis of segmental residual growth after progressive bone lengthening in congenital lower limb deformity / D. Popkov, P. Journeau, A. Popkov, B. Pedeutour, T. Haumont, P. Lascombes // Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2012. Vol. 98, No 6. P. 621-628. DOI: 10.1016/j.otsr.2012.06.012.
24. The anatomical basis for anterior interosseous nerve palsy secondary to supracondylar humerus fractures in children / Y. Vincelet, P. Journeau, D. Popkov, T. Haumont, P. Lascombes // Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2013. Vol. 99, No 5. P. 543-547. DOI: 10.1016/j.otsr.2013.04.002.
25. Bone healing by using Ilizarov external fixation combined with flexible intramedullary nailing versus Ilizarov external fixation alone in the repair of tibial shaft fractures: experimental study / A.V. Popkov, N.A. Kononovich, E.N. Gorbach, S.I. Tverdokhlebov, Y.M. Irianov, D.A. Popkov // Scientific World Journal. 2014. Vol. 2014. P. 239791. DOI: 10.1155/2014/239791.

REFERENCES

1. Середа А.П., Андрианова М.А. Анализ публикаций отечественных травматологов-ортопедов в зарубежных высокорейтинговых журналах [Analysis of the publications of traumatologists-orthopedists of our country in foreign high-rating journals]. *Travmatologiya i Ortopedii Rossii*, 2018, vol. 24, no. 4, pp. 9-19. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-9-19. (in Russian)
2. Gubin A., Borzunov D., Malkova T. Ilizarov method for bone lengthening and defect management: Review of contemporary literature. *Bull. Hosp. Jt. Dis.*, 2016, vol. 74, no. 2, pp. 145-154.

3. Jordan C.J., Goldstein R.Y., McLaurin T.M., Grant A. The evolution of the Ilizarov technique: part 1: the history of limb lengthening. *Bull. Hosp. Jt. Dis.*, 2013, vol. 71, no. 1, pp. 89-95.
4. Goldstein R.Y., Jordan C.J., McLaurin T.M., Grant A. The evolution of the Ilizarov technique: part 2: the principles of distraction osteosynthesis. *Bull. Hosp. Jt. Dis.*, 2013, vol. 71, no. 1, pp. 96-103.
5. Paley D. Correction of limb deformities in the 21st century. *J. Pediatr. Orthop.*, 2000, vol. 20, no. 3, pp. 279-281.
6. Hamdy R.C., Bernstein M., Fragomen A.T., Rozbruch S.R. What's New in Limb Lengthening and Deformity Correction. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 2018, vol. 100, no. 16, pp. 1436-1442. DOI: 10.2106/JBJS.18.00584.
7. Shastov A.L., Kononovich N.A., Gorbach Ye.N. Problema zameshcheniya posttraumaticeskikh defektov dlinniykh kostei v otechestvennoi travmatologo-ortopedicheskoi praktike (obzor literatury) [Management of posttraumatic long bone defects in the national orthopedic practice (literature review)]. *Genij Ortopedii*, 2018, vol. 24, no. 2, pp. 252-257. DOI: 10.18019/1028-4427-2018-24-2-252-257. (in Russian)
8. Gubin A.V., Borzunov D.Y., Marchenkova L.O., Smirnova I.L. Nauchnoe nasledie akademika G.A. Ilizarova: vzgliad iz proshlogo v budushchee (chast I) [Academician G.A. Ilizarov's scientific heritage: a look into the future from the past (part I)]. *Genij Ortopedii*, 2016, no. 2, pp. 6-12. (in Russian)
9. Gubin A.V., Borzunov D.Y., Marchenkova L.O., Smirnova I.L. Nauchnoe nasledie akademika G.A. Ilizarova: vzgliad iz proshlogo v budushchee (chast II) [Academician G.A. Ilizarov's scientific heritage: a look into the future from the past (part II)]. *Genij Ortopedii*, 2016, no. 3, pp. 6-13. (in Russian)
10. Gubin A.V., Borzunov D.Y., Malkova T.A. The Ilizarov paradigm: thirty years with the Ilizarov method, current concerns and future research. *Int. Orthop.*, 2013, vol. 37, no. 8, pp. 1533-1539. DOI: 10.1007/s00264-013-1935-0.
11. Borzunov D.Y. Long bone reconstruction using multilevel lengthening of bone defect fragments. *Int. Orthop.*, 2012, vol. 36, no. 8, pp. 1695-1700. DOI: 10.1007/s00264-012-1562-1.
12. Shevtsov V.I., Danilkin M.Y. Application of external fixation for management of hand syndactyly. *Int. Orthop.*, 2008, vol. 32, no. 4, pp. 535-539. DOI: 10.1007/s00264-007-0348-3.
13. Popkov A., Aranovich A., Popkov D. Results of deformity correction in children with X-linked hereditary hypophosphatemic rickets by external fixation or combined technique. *Int. Orthop.*, 2015, vol. 39, no. 12, pp. 2423-2431. DOI: 10.1007/s00264-015-2814-7.
14. Borzunov D.Y., Chevardin A.Y., Mitrofanov A.I. Management of congenital pseudarthrosis of the tibia with the Ilizarov method in a paediatric population: influence of aetiological factors. *Int. Orthop.*, 2016, vol. 40, no. 2, pp. 331-339. DOI: 10.1007/s00264-015-3029-7.
15. Borzunov D.Y., Chevardin A.Y. Ilizarov non-free bone plasty for extensive tibial defects. *Int. Orthop.*, 2013, vol. 37, no. 4, pp. 709-714. DOI: 10.1007/s00264-013-1799-3.
16. Gubin A.V., Borzunov D.Y., Marchenkova L.O., Malkova T.A., Smirnova I.L. Contribution of G.A. Ilizarov to bone reconstruction: historical achievements and state of the art. *Strategies Trauma Limb Reconstr.*, 2016, vol. 11, no. 3, pp. 145-152.
17. Kliushin N.M., Ermakov A.M., Malkova T.A. Chronic periprosthetic hip infection: microorganisms responsible for infection and re-infection. *Int. Orthop.*, 2017, vol. 41, no. 6, pp. 1131-1137. DOI: 10.1007/s00264-016-3341-x.
18. Novikov K.I., Subramanyam K.N., Muradishev S.O., Novikova O.S., Kolesnikova E.S. Cosmetic lower limb lengthening by Ilizarov apparatus: what are the risks? *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2014, vol. 472, no. 11, pp. 3549-3556. DOI: 10.1007/s11999-014-3782-8.
19. Borzunov D.Y., Balaev P.I., Subramanyam K.N. Reconstruction by bone transport after resection of benign tumors of tibia: A retrospective study of 38 patients. *Indian J. Orthop.*, 2015, vol. 49, no. 5, pp. 516-522. DOI: 10.4103/0019-5413.164042.
20. 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.
21. Popkov D., Lascombes P., Berte N., Hetzel L., Baptista B.R., Popkov A., Journeau P. The normal radiological anteroposterior alignment of the lower limb in children. *Skeletal Radiol.*, 2015, vol. 44, no. 2, pp. 197-206. DOI: 10.1007/s00256-014-1953-z.
22. Popkov D.A., Popkov A.V., Kononovich N.A., Barbier D., Ceroni D., Journeau P., Lascombes P. Experimental study of progressive tibial lengthening in dogs using the Ilizarov technique. Comparison with and without associated intramedullary K-wires. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, 2014, vol. 100, no. 7, pp. 809-814. DOI: 10.1016/j.otsr.2014.06.021.
23. Popkov D., Journeau P., Popkov A., Pedeutour B., Haumont T., Lascombes P. Analysis of segmental residual growth after progressive bone lengthening in congenital lower limb deformity. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, 2012, vol. 98, no. 6, pp. 621-628. DOI: 10.1016/j.otsr.2012.06.012.
24. Vincellet Y., Journeau P., Popkov D., Haumont T., Lascombes P. The anatomical basis for anterior interosseous nerve palsy secondary to supracondylar humerus fractures in children. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, 2013, vol. 99, no. 5, pp. 543-547. DOI: 10.1016/j.otsr.2013.04.002.
25. Popkov A.V., Kononovich N.A., Gorbach Ye.N., Tverdokhlebov S.I., Irianov Y.M., Popkov D.A. Bone healing by using Ilizarov external fixation combined with flexible intramedullary nailing versus Ilizarov external fixation alone in the repair of tibial shaft fractures: experimental study. *Scientific World Journal*, 2014, vol. 2014, pp. 239791. DOI: 10.1155/2014/239791.

Рукопись поступила 25.03.2019

Сведения об авторах:

1. Борзунова Ольга Борисовна,
ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава
России, г. Курган, Россия,
Email: olbor99@mail.ru
2. Малкова Татьяна Алексеевна,
ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава
России, г. Курган, Россия,
Email: tmalkova@mail.ru

Information about the authors:

1. Olga B. Borzunova,
Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and
Orthopaedics, Kurgan, Russian Federation,
Email: olbor99@mail.ru
2. Tatyana A. Malkova,
Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and
Orthopaedics, Kurgan, Russian Federation,
Email: tmalkova@mail.ru