

## НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРИПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ

**А.В. Шабунин<sup>1, 2</sup>, С.Э. Аракелов<sup>3, 4</sup>, В.Э. Дубров<sup>5</sup>, Р.Ю. Маер<sup>1, 7</sup>, В.Н. Оболенский<sup>3, 6</sup>,  
О.Д. Подкосов<sup>1</sup>, П.Ш. Леваль<sup>3</sup>, Н.А. Набатчиков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Городская клиническая больница им. С.П. Боткина, 2-й Боткинский пр-д, д. 5, Москва, Россия, 125284

<sup>2</sup>Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, Москва, Россия, 125993

<sup>3</sup>Городская клиническая больница №13, ул. Велозаводская, д. 1/1, Москва, Россия, 115280

<sup>4</sup>Российский университет дружбы народов, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Россия, 117198

<sup>5</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991

<sup>6</sup>Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, ул. Островитянова д. 1, Москва, Россия, 117997

<sup>7</sup>Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента,  
ул. Шарикоподшипниковская, д. 9, Москва, Россия, 115088

**Резюме. Введение.** В мировой ортопедической практике все чаще уделяется внимание оперативным вмешательствам, способствующим улучшить качество жизни пациента. Одним из таких вмешательств является эндопротезирование сустава. Самая частая причина для проведения данной операции – остеоартроз. Известно, что коксартроз и гонартроз имеют высокую заболеваемость в мире, и динамически отмечается рост количества данных патологий. Однако за всеми плюсами эндопротезирования стоит самое грозное осложнение данной операции – перипротезная инфекция, которое может иметь фатальные последствия для пациента. Согласно мнению отечественных и зарубежных специалистов, для успешного лечения пациентов с данными осложнениями необходимо вмешательство со стороны специалистов узкого профиля в сочетании с мультидисциплинарным подходом, однако маршрутизация пациентов остаётся по сей день нерешённой проблемой. **Цель работы:** предложить модель маршрутизации пациентов с перипротезной инфекцией в г. Москве. **Результаты.** В результате проведённой работы выяснено, что основная проблема маршрутизации пациентов с перипротезной инфекцией в г. Москве заключается в стадии и сроках заболевания. Зачастую пациент с поздней перипротезной инфекцией госпитализируется в стационар города, в котором есть отделение гнойной хирургии, однако специалисты отделения не располагают необходимым оборудованием и навыками для обеспечения эффективной и квалифицированной помощи, в результате чего пациент теряет время, которое можно было бы потратить более рационально. **Заключение.** Для более эффективной маршрутизации пациентов с перипротезной инфекцией в г. Москве необходимо создание специализированных центров компетенции по лечению перипротезной инфекции на поздних стадиях. В случаях ранней перипротезной инфекции, пациенту возможно выполнение санитизирующего оперативного вмешательства в условиях отделения гнойной хирургии любого стационара г. Москвы.

**Ключевые слова:** перипротезная инфекция, остеоартроз, эндопротезирование коленного сустава, эндопротезирование тазобедренного сустава.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

**Для цитирования:** Шабунин А.В., Аракелов С.Э., Дубров В.Э., Маер Р.Ю., Оболенский В.Н., Подкосов О.Д., Леваль П.Ш., Набатчиков Н.А. Направления повышения эффективности лечения перипротезной инфекции. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2023;13(5):63–67. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2023.5.CLIN.4>

## THE DIRECTION OF INCREASING EFFECTIVENESS OF THE TREATMENT OF PERIPROSTHETIC JOINT INFECTION

A.V. Shabunin<sup>1,2</sup>, S.E. Arakelov<sup>3,4</sup>, V.E. Dubrov<sup>5</sup>, R.Yu. Maer<sup>1,7</sup>, V.N. Obolenskiy<sup>3,6</sup>, O.D. Podkosov<sup>1</sup>, P.Sh. Leval<sup>3</sup>, N.A. Nabatchikov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Botkin City Clinical Hospital, 2nd Botkin Ave., 5, Moscow, 125284, Russia

<sup>2</sup>Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, 2/1 Barrikadnaya str., p. 1, Moscow, 125993, Russia

<sup>3</sup>City Clinical Hospital No. 13, Velozavodskaya str., 1/1, Moscow, 115280, Russia

<sup>4</sup>Peoples' Friendship University of Russia, 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia

<sup>5</sup>Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory, 1, Moscow, 119991, Russia

<sup>6</sup>N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanova Str., Moscow, Russia, 117997

<sup>7</sup>Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management, 9 Ball Bearing Str., Moscow, 115088, Russia

**Abstract. Introduction:** in the world orthopaedic practice, attention is increasingly paid to surgical interventions that improve the patient's quality of life. One of these interventions is joint arthroplasty. The most common reason for this operation is osteoarthritis. It is known that coxarthrosis and gonarthrosis have a high incidence in the world and there is a dynamic increase in the amount data pathologies. However, behind all the advantages of joint arthroplasty here is most formidable complication – periprosthetic infection, which can be fatal for the patient. According to opinion of domestic and foreign experts, for a successful treatment of patients with this complication, intervention is needed by specialists of a narrow profile in combination with a multidisciplinary approach, however patient routing an unresolved problem to this day. *The purpose of the work:* to propose a model for routing patients with periprosthetic joint infection in Moscow. **Results.** As a result of the work carried out it was found that the main problem of routing patients with periprosthetic joint infection in Moscow is the stage and timing of the disease. Often the patient with lat periprosthetic infection is hospitalized in a hospital in a city that has a department of purulent surgery, but the specialists of the department have not the necessary equipment and skills to provide effective and qualified care as a result of which patient wastes time that could be spent more rationally. **Conclusion.** For more efficient routing of patients with periprosthetic joint infection in Moscow it is necessary to create specialized centres for the treatment of advanced periprosthetic infection. In cases of early periprosthetic infection the patient can undergo sanitizing surgical mixing in the conditions of the department of purulent surgery of any hospital in Moscow.

**Key words:** periprosthetic joint infection, osteoarthritis, total hip arthroplasty, total knee arthroplasty

**Competing interests.** The authors declare no competing interests.

**Funding.** This research received no external funding.

**Cite as:** Shabunin A.V., Arakelov S.E., Dubrov V.E., Maer R.Yu., Obolenskiy V.N., Podkosov O.D., Leval P.Sh., Nabatchikov N.A. The direction of increasing effectiveness of the treatment of periprosthetic joint infection. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2023;13(5):63–67. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2023.5.CLIN.4>

### Введение

Одним из наиболее распространённых заболеваний в мире является остеоартроз. В Европейском Союзе в пяти развитых странах (Германия, Италия, Франция, Великобритания, Испания) зарегистрирован 81 млн больных и более 380 млн больных в Бразилии, России, Индии и Китае. В России к 2020 году выявлено около 4,2 млн человек старше 18 лет (13 % населения), страдающих коксартрозом и гонартрозом (3,78 тыс. на 100 тыс. населения). За 10 лет (2010–2020 гг.) количество людей с данной патологией увеличилось в 2,5 раза [1–4].

Эндопротезирование крупных суставов на сегодняшний день – рутинное оперативное вмешательство во всём мире. Однако наиболее частым осложнением и основной проблемой эндопротезирования суставов является перипротезная инфекция (ППИ) [5, 6], «инфекции после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава являются разрушительным осложнением со значительными последствиями как для пациентов, так и для системы здравоохранения» [7–9]. Развитие инфекционного процесса может реализоваться в сепсис, а удаление инфицированного эндопротеза приводит к потере функции и значительному снижению качества жизни [10]. ППИ может быть разрушительной, при этом смертность пациентов выше, чем при многих распространённых формах рака; 5-летняя выживаемость после двухэтапных ревизий – 25–33 % [11–13].

Сегодня в мире проводится более 2 млн операций эндопротезирования тазобедренных и коленных суставов; к 2030 году прогнозируется более 3,5 млн таких вмешательств.

В России за 2018 год было проведено 116 597 первичных эндопротезирований тазобедренных и коленных суставов, а за 2019 год – уже 147 061 подобных вмешательств, из них 7 770 ревизионных артропластик; зафиксировано 4 282 случая перипротезной инфекции этих суставов (всего 6 606 случаев периимплантной инфекции ортопедического профиля) [14]. К 2030 году ожидается удвоение этих показателей.

Частота инфекционных осложнений области хирургического вмешательства с использованием имплантов составляет от 3 до 12 %, а инфекции области хирургического вмешательства после эндопротезирования крупных суставов – 2,5 %, причем при ревизионном протезировании риск перипротезной инфекции возрастает в 3,3 раза. Во всем мире растёт количество эндопротезирований суставов, ещё быстрее нарастает процент инфекционных осложнений таких операций [15–18].

Интересен анализ и прогноз группы авторов, сделанный в 2009 году, свидетельствующий об экспоненциальном росте количества больных с перипротезной инфекцией в США [19]:

Сустав	2001	2009	2020 (прогноз)
Тазобедренный	4 545	7 162	16 584
Коленный	7 113	14 802	48 971

Kuper M. и Rosenstein A. в 2009 году характеризовали затраты на лечение больных с перипротезной инфекцией как «ошеломляющие» [20], а Rezapoor M. и Parvizi J. прогнозировали, что в 2015 году в США экономические потери, связанные с перипротезной инфекцией, превысят 1 млрд долларов США [21].

В Российской Федерации, по данным опубликованного исследования, в 2021 г. средняя стоимость одноэтапной ревизию при ППИ обходилась примерно в 324 531 руб., а двухэтапной – в 683 328 руб. [14].

Частота инфекционных осложнений эндопротезирования в мире в среднем достигает 4,3 %: 0,2–2,2 % после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава и 7–15 % – после ревизионного. Глобально рост заболеваемости ППИ (в частности – в США в последнее десятилетие) эксперты связывают со старением населения и эпидемией ожирения в развитых странах [12, 14, 22, 23].

Часто методом выбора в лечении ППИ становится инвалидизирующая операция Girdlestone или даже ампутация и экзартикуляция конечности [12, 24].

Общепринятой классификацией является классификация D.T. Tsukayama и соавт. (1996 г.) [25]: I тип – ранняя послеоперационная инфекция, возникает в течение первого месяца после операции; II тип – поздняя хроническая перипротезная инфекция, развивается позже одного месяца, но в течение первого года после эндопротезирования, для неё характерно вялое течение; III тип – острая гематогенная инфекция, возникает через один год с момента вмешательства; IV тип – охватывает пациентов, у которых были выявлены положительные интраоперационные культуры во время операции по поводу асептической нестабильности.

**Цель работы:** предложить модель маршрутизации пациентов с перипротезной инфекцией в г. Москве, учитывая особенности заболевания и методы его лечения.

Перипротезная инфекция I типа характеризуется клинико-лабораторной картиной острого гнойно-воспалительного процесса в раннем послеоперационном периоде, характерными изменениями местного статуса, формированием незрелой бактериальной биопленки на протезе. На данном этапе эффективность радикальной санации, использование аппаратных методов лечения ран без удаления эндопротеза максимальна. При данном типе операции не требуются опыт и знания в ортопедической хирургии.

При поздней перипротезной инфекции (тип II–IV) подобное вмешательство неэффективно, так как воспалительный процесс в области эндопротезирования несёт в себе хронический характер, на протезе формируется зрелая плотная бактериальная биопленка, резистентная к антибактериальным препаратам, химическим и физическим методам воздействия. Соответственно, в данном случае санитизирующего вмешательства недостаточно и требуются радикальные действия в соответствии с протоколом двухэтапного ревизионного эндопротезирования, то есть удаление эндопротеза и установка артикулирующего импрегнированного антибиотиками спейсера. Данный тип операции может выполняться только специалистами, имеющими опыт в ортопедической хирургии.

По мнению ведущих специалистов-ортопедов мира, в лечении ППИ требуется, с одной стороны, узкая специализация, а с другой – мультидисциплинарный подход. Он должен начинаться ещё на диагностическом этапе, с включением подготовленных специалистов лучевой диагностики, микробиологов, специалистов по хирургическим инфекциям, узко специализированного травматолога-ортопеда, клинического фармаколога. В процессе лечения в шаговой доступности должны быть анестезиолог и реаниматолог, кардиолог, нефролог, эндокринолог, гематолог, т.к. значительная часть пациентов с ППИ с отягощённым коморбидным фоном. В уходе должны принимать участие физиотерапевты, инструкторы ЛФК, а подчас – и социальные работники. Доказано, что такой подход улучшает результаты и сокращает сроки лечения, снижает расходы стационара [11, 12, 26–35].

Организовать такой подход лучше всего в структуре крупной многопрофильной высокопоточковой больницы с полным набором специалистов и необходимого оборудования в виде изолированного центра, а пациенты с ППИ, госпитализированные в другие стационары, должны переводиться в подобные центры. Исключение составляют нестабильные пациенты с сепсисом и нарушениями жизненных функций, которые должны быть стабилизированы по месту первичной госпитализации, при непосредственном участии специалистов из специализированных высокопоточковых центров [12, 31, 32, 36].

## Заключение

Анализируя литературные и статистические данные, можно сделать вывод о нарастании проблемы перипротезной инфекции как в мире, так и в нашей стране и городе. Организация оптимального междисциплинарного взаимодействия и роль правильной маршрутизации пациентов с перипротезной инфекцией несомненно важна. При ранних инфекционных осложнениях после эндопротезирования пациенту необходимо срочное оперативное лечение в условиях отделений гнойной хирургии больницы г. Москвы. Оперативное лечение пациентов с поздней перипротезной инфекцией должно осуществляться в специализированных высокопоточковых центрах компетенции по гнойной хирургии и остеологии. Также данная категория пациентов нуждается в организации профильных реабилитационных мероприятий и амбулаторного наблюдения.

## Литература [References]

- 1 Vina E.R., Kwok C.K. Epidemiology of osteoarthritis: literature update. *Curr Opin Rheumatol*. 2018 Mar;30(2):160–167.
- 2 Губин А.В., Хан Н.В., Рябых С.О., Овчинников Е.Н., Бурцев А.В., Ветрилэ М.С. и др. «ЗДТ» концепт как модель интеграции травматолого-ортопедической службы в приоритетные направления развития и национальные проекты Российской Федерации. *Гений ортопедии*. 2021;2:146–152. [Gubin A.V., Khan N.V., Ryabykh S.O., Ovchinnikov E.N., Burtsev A.V., Vetrile M.S. et al. "3DT" concept as a model of integration of traumatological and orthopedic service in priority areas of development and national projects of the Russian Federation. The genius of orthopedics. 2021;2:146–152. (In Russ)].
- 3 Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению в 2019 году. М.: Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2020:165. [Traumatism, orthopedic morbidity, the state of traumatological and orthopedic care to the population in 2019. Moscow: N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics. 2020:165. (In Russ)].
- 4 Материалы государственной статистической отчетности Министерства здравоохранения Российской Федерации. URL: <https://mednet.ru/miac/meditsinskaya-statistika> [Materials of the state statistical reporting of the Ministry of Health of the Russian Federation. URL: <https://mednet.ru/miac/meditsinskaya-statistika> (In Russ)].
- 5 Adeli B., Parvizi J. Strategies for the prevention of periprosthetic joint infection. *J Bone Joint Surg Br*. 2012 Nov;94(11 Suppl A):42–46. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.94B11.30833>
- 6 Zmistowski B., Parvizi J. Identification and treatment of infected total hip arthroplasty. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2012 Apr;10(4):509–518. <https://doi.org/10.1586/eri.12.19>
- 7 Aggarwal V.K., Rasouli M.R., Parvizi J. Periprosthetic joint infection: Current concept. *Indian J Orthop*. 2013 Jan;47(1):10–17. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.106884>
- 8 Sukeik M., Haddad F.S. Two-stage procedure in the treatment of late chronic hip infections – spacer implantation. *Int J Med Sci*. 2009;6(5):253–257.
- 9 Kuiper J.W., Willink R.T., Moojen D.J., van den Bekerom M.P., Colen S. Treatment of acute periprosthetic infections with prosthesis retention: Review of current concepts. *World J Orthop*. 2014 Nov 18;5(5):667–676. <https://doi.org/10.5312/wjo.v5.i5.667>. eCollection 2014.
- 10 Shuman E.K., Urquhart A., Malani P.N. Management and prevention of prosthetic joint infection. *Infect Dis Clin North Am*. 2012 Mar;26(1):29–39. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2011.09.011>
- 11 Yan C.H., Arciola C.R., Soriano A., Levin L.S., Bauer T.W., Parvizi J. Team Approach: The Management of Infection After Total Knee Replacement. *JBJS Rev*. 2018;6(4): e9. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00058>
- 12 Yacovelli S., Parvizi J. Who Should Manage Periprosthetic Joint Infection? The Case for a Multidisciplinary Approach. *Травматология и ортопедия России* [Traumatology and orthopedics of Russia]. 2019;25(4):28–32. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-4-28-32>
- 13 Morrison T.A., Figgie M., Miller A.O., Goodman S.M. Periprosthetic joint infection in patients with inflammatory joint disease: a review of risk factors and current approaches to diagnosis and management. *HSS J*. 2013 Jul;9(2):183–194. <https://doi.org/10.1007/s11420-013-9338-8> Epub 2013 Jul 3
- 14 Середа А.П., Кочиш А.А., Черный А.А., Антипов А.П., Алиев А.Г., Вебер Е.В. и др. Эпидемиология эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов и перипротезной инфекции в Российской Федерации. *Травматология и ортопедия России*. 2021;27(3):84–93. [Sereda AP, Kochish AA, Cherny AA, et al. Epidemiology of hip and knee arthroplasty and periprosthetic infection in the Russian Federation. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2021;27(3):84–93. (In Russ)].
- 15 Sankar S., Crudden J., Meisel H.J. Examining the in-vitro antimicrobial and in-vivo anti-biofilm efficacy of a PEEK-silver zeolite composite in tackling surgical site spine infections. *EBJIS* 2014; abstract F072, P.80.
- 16 Lindeque B., Hartman Z., Noshchenko A., Cruse M. Infection after primary total hip arthroplasty. *Orthopedics*. 2014 Apr;37(4):257–265.
- 17 Frank R.M., Cross M.B., Della Valle C.J. Periprosthetic joint infection: modern aspects of prevention, diagnosis, and treatment. *J Knee Surg*. 2015 Apr;28(2):105–112. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1396015> Epub 2014 Nov 19.
- 18 Yin J.M., Liu Z.T., Zhao S.C., Guo Y.J. Diagnosis, management, and prevention of prosthetic joint infections. *Front Biosci (Landmark Ed)*. 2013 Jun 1;18:1349–57.
- 19 Kurtz S.M., Ong K.L., Lau E., Bozic K.J., Berry D., Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after TKA in the Medicare population. *ClinOrthopRelat Res*. 2010 Jan;468(1):52–56. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-1013-5> Epub 2009 Aug 8.
- 20 Kuper M., Rosenstein A. Infection prevention in total knee and total hip arthroplasties. *Am J Orthop (BelleMead NJ)*. 2008 Jan;37(1):E2-5.3.
- 21 Rezapoor M., Parvizi J. Prevention of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty*. 2015 Mar 18. pii: S0883-5403(15)00207-7. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.02.044>. [Epub ahead of print]. Tande AJ, Patel R. Prosthetic joint infection. *ClinMicrobiol Rev*. 2014 Apr;27(2):302-45. <https://doi.org/10.1128/CMR.00111-13>
- 22 Слободской А.Б., Осинцев Е.Ю., Леженев А.Г. Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2011;3:59–63. [Slobodskoy A.B., Osintsev E.Y., Lezhenev A.G. Complications after hip arthroplasty. *Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov*. 2011;3:59–63. (In Russ)]
- 23 Шералиев Т.У., Федоров Е.А., Гольник В.Н. Павлов Перипротезная инфекция при эндопротезировании тазобедренного сустава: особенности современной этиологии, проблемы и перспективы диагностики. Красноярск: Новосибирский научноисследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна. 2021:230. [Sheraliev T.U., Fedorov E.A., Golnik V.N. Pavlov Periprosthetic infection in hip replacement: features of modern etiology, problems and prospects of diagnosis. Krasnoyarsk: Novosibirsk Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya. L. Tsivyan. 2021:230. (In Russ)].
- 24 Хон В.Э., Загородний Н.В., Жадин А.В., Кузьменков К.А., Цискарашвили А.В. Роль операции Гирдлестоуна в лечении инфекционных осложнений после эндопротезирования тазобедренного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2013;3:25–30. [Khon V.E., Zagorodny N.V., Zhadan A.V., Kuzmenko K.A., Tsiskarashvili A.V. The role of Girdlestone surgery in the treatment of infectious complications after hip replacement. *Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov*. 2013;3:25–30. (In Russ)]
- 25 Tsukayama D.T., Estrada R., Gustilo R.B. Infection after total hip arthroplasty. A study of the treatment of one hundred and six infections. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78:512–523.
- 26 Ntalos D., Berger-Groch J., Rohde H., Grossterlinden L.G., Both A., Luebke A. et al. Implementation of a multidisciplinary infections conference affects the treatment plan in prosthetic joint infections of the hip: a retrospective study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019;139(4):467–473. <https://doi.org/10.1007/s00402-018-3079-6>
- 27 Anderson M.B., Arciola C.R., Sarvanan S.A., Campoccia D., Certain L., Diaz-Ledezma C. et al. General Assembly, Treatment, Multidisciplinary Issues: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty*. 2019;34(2S):S239-S243. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.09.075.6>
- 28 Dietz M.J., Springer B.D., Barnes P.D., Falciglia M., Friedrich A.D., Berendt A.R. et al. Best practices for centers of excellence in addressing periprosthetic joint infection. *J Am Acad Orthop Surg*. 2015;23 Suppl:S12-7. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-14-00380>

- 29 Minassian A.M., Osmon D.R., Berendt A.R. Clinical guidelines in the management of prosthetic joint infection. *J Antimicrob Chemother.* 2014;69 Suppl 1:i29–35. <https://doi.org/10.1093/jac/dku253>
- 30 Ibrahim M.S., Raja S., Khan M.A., Haddad F.S. A multidisciplinary team approach to two-stage revision for the infected hip replacement: a minimum five-year follow-up study. *Bone Joint J.* 2014;96-B(10):1312–318. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B10.32875>
- 31 Petretta R., Phillips J., Toms A. Management of acute periprosthetic joint infection of the knee – Algorithms for the on call surgeon. *Surgeon.* 2017;15(2):83–92. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2016.06.001>
- 32 Kheir M.M., Tan T.L., George J., Higuera C.A., Maiten fort M.G., Parvizi J. Development and Evaluation of a Prognostic Calculator for the Surgical Treatment of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty.* 2018;33(9):2986–2992.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.04.034>
- 33 Jayakumar P., Moore M.L.G., Bozic K.J. Team Approach: A Multidisciplinary Approach to the Management of Hip and Knee Osteoarthritis. *JBJS Rev.* 2019;7(6):e10. <https://doi.org/10.2106/jbjs.rvw.18.00133.15>
- 34 Akgün D., Müller M., Perka C., Winkler T. High cure rate of periprosthetic hip joint infection with multidisciplinary team approach using standardized two-stage exchange. *J Orthop Surg Res.* 2019;14(1):78. <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1122-0.16>
- 35 Matar H.E., Stritch P., Emms N. Two-stage revisions of infected hip replacements: Subspecialisation and patient-reported outcome measures. *J Orthop.* 2019;16(2):179–181. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2019.02.011.17>
- 36 Parvizi J., Shohat N., Gehrke T. Prevention of periprosthetic joint infection. *Bone Joint J.* 2017;99-B(4\_Supple\_B):3-10. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.99b4.bjj-2016-1212.r1>

**Авторская справка****Шабунин Алексей Васильевич**

Д-р мед. наук, профессор, академик РАН, главный внештатный специалист хирург и эндоскопист ДЗ г. Москвы, главный врач, заведующий кафедрой хирургии и эндоскопии.

ORCID 0000-0002-0522-0681

Вклад автора: разработка концепции и дизайна.

**Аракелов Сергей Эрнестович**

Д-р мед. наук, профессор, главный врач.

ORCID 0000-0003-3911-8543

Вклад автора: разработка концепции и дизайна.

**Дубров Вадим Эрикович**

Д-р мед. наук, профессор, главный внештатный специалист травматолог-ортопед ДЗ г. Москвы, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и медицины катастроф.

ORCID 0000-0001-5407-0432

Вклад автора: разработка концепции и дизайна.

**Маер Руслан Юрьевич**

Канд. мед. наук, доцент, главный внештатный специалист гнойный хирург ДЗ г. Москвы.

ORCID 0000-0001-9727-2456

Вклад автора: разработка концепции и дизайна.

**Оболенский Владимир Николаевич**

Канд. мед. наук, заведующий отделением гнойной хирургии.

ORCID 0000-0003-1276-5484

Вклад автора: сбор и анализ информации.

**Подкосов Олег Дмитриевич**

Заведующий отделением гнойной хирургии с костной патологией № 21.

ORCID 0000-0001-8980-6083

Вклад автора: сбор и анализ информации.

**Леваль Пулад Шах-Зарович**

Врач-хирург отделения гнойной хирургии.

ORCID 0000-0003-2330-2039

Вклад автора: сбор и анализ информации.

**Набатчиков Николай Алексеевич**

Врач – травматолог–ортопед отделения гнойной хирургии с костной патологией № 21.

ORCID 0000-0003-0855-9100

Вклад автора: сбор и анализ информации.

**Author's reference****Alexey V. Shabunin**

Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Chief freelance specialist surgeon and endoscopist of the Moscow Medical Center, Chief Physician, Head of the Department of Surgery and Endoscopy.

ORCID 0000-0002-0522-0681

Author's contribution: concept and design development.

**Sergey E. Arakelov**

Dr. Sci. (Med.), Professor, chief physician.

ORCID 0000-0003-3911-8543

Author's contribution: concept and design development.

**Vadim E. Dubrov**

Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief freelance specialist traumatologist-orthopedist of the Moscow Medical Center, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Medicine.

ORCID 0000-0001-5407-0432

Author's contribution: concept and design development.

**Ruslan Y. Maer**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, chief freelance specialist purulent surgeon of the Moscow Medical Center.

ORCID 0000-0001-9727-2456

Author's contribution: concept and design development.

**Vladimir N. Obolenskiy**

Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Purulent Surgery.

ORCID 0000-0003-1276-5484

Author's contribution: collection and analysis of information.

**Oleg D. Podkosov**

Head of the Department of Purulent surgery with bone pathology No. 21.

ORCID 0000-0001-8980-6083

Author's contribution: collection and analysis of information.

**Pulad Shakh-Zarovich Leval'**

The surgeon of the purulent surgery department.

ORCID 0000-0003-2330-2039

Author's contribution: collection and analysis of information.

**Nikolay A. Nabatchikov**

Traumatologist–orthopedist of the department of purulent surgery with bone pathology No. 21.

ORCID 0000-0003-0855-9100

Author's contribution: collection and analysis of information.