



АНАЛИЗ РАННИХ ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА ПОЗВОНОЧНИКЕ

О.А. Смекаленков¹, Д.А. Пташников^{1,2}, С.А. Божкова¹, С.В. Масевнин¹, Н.С. Заборовский¹, Д.А. Михайлов¹

¹Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Россия

²Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Цель исследования. Оценка частоты развития ранних инфекционно-воспалительных осложнений после операций на позвоночнике и изучение структуры факторов риска у пациентов с инфекцией области хирургического вмешательства.

Материал и методы. Оценены ранние инфекционные осложнения после операций на позвоночнике у 77 пациентов. Проведен анализ основной патологии, сопутствующих заболеваний и хирургических факторов, которые послужили причиной инфекционных осложнений.

Результаты. За 10-летний период наблюдений частота ранних послеоперационных инфекционных осложнений составила 1,4 %. Основными микроорганизмами в структуре инфекционного процесса после операций на позвоночнике являются метициллинорезистентные штаммы *S. aureus* и *S. epidermidis*. Исследование выявило прямую зависимость между избыточной массой тела и инфекцией области хирургического вмешательства. Такие хирургические факторы, как металлофиксация, продолжительность операции и спондилодез, способствовали развитию воспалительного процесса в раннем послеоперационном периоде.

Заключение. Сложности с купированием инфекционного процесса требуют разработки методов прогнозирования риска развития осложнений и мероприятий по его снижению, для чего необходимо проводить сравнительный анализ частоты встречаемости различных факторов риска в группах пациентов с инфекцией области хирургического вмешательства и при нормальном течении послеоперационного периода.

Ключевые слова: глубокая инфекция области хирургического вмешательства, хирургия позвоночника, имплантат-ассоциированная инфекция, санирующие операции.

ANALYSIS OF EARLY INFECTIOUS COMPLICATIONS IN PATIENTS AFTER SPINAL SURGERY

O.A. Smekalenkov¹, D.A. Ptashnikov^{1,2}, S.A. Bozhkova¹,

S.V. Masevnin¹, N.S. Zaborowsky¹, D.A. Mikhaylov¹

¹Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, St. Petersburg, Russia

²Mechnikov North-West State Medical University, St. Petersburg, Russia

Objective. To assess the incidence of early infectious complications after spine surgery and to study the structure of risk factors in patients with surgical site infections.

Material and Methods. Early infectious complications after spine surgery were evaluated in 77 patients. The underlying pathology, comorbidities and surgical factors that caused the infection were analyzed.

Results. Over the 10-year observation period, the frequency of early postoperative infectious complications was 1.4 %. The main microorganisms causing infectious complication after spine surgery are methicillin-resistant *S. aureus* and *S. epidermidis* strains. The study revealed a direct correlation between obesity and surgical site infections. Such surgical factors as metal fixation, duration of operation and spinal fusion also contributed to the development of the inflammatory process in the early postoperative period.

Conclusion. Difficulties with the arrest of the infectious process require the development of methods for predicting the risk of complications and measures to reduce it. For this it is necessary to conduct comparative analysis of the frequency of occurrence of various risk factors in groups of patients with surgical site infections and of those with normal course of the postoperative period.

Key Words: deep surgical site infection, spine surgery, implant-associated infection, revision surgery

Для цитирования: Смекаленков О.А., Пташников Д.А., Божкова С.А., Масевнин С.В., Заборовский Н.С., Михайлов Д.А. Анализ ранних инфекционных осложнений у пациентов после хирургических вмешательств на позвоночнике // Хирургия позвоночника. 2017. Т. 14. № 2. С. 82–87.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2017.2.82-87>.

Please cite this paper as: Smekalenkov OA, Ptashnikov DA, Bozhkova SA, Masevnin SV, Zaborowsky NS, Mikhaylov DA. Analysis of early infectious complications in patients after spinal surgery. Hir. Pozvonoc. 2017; 14(2):82–87. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2017.2.82-87>.

Заболевания и травмы позвоночника являются распространенной и сложной проблемой современной медицины. С каждым годом неуклонно растет количество операций на позвоночнике. Причина – значительное расширение показаний и возможностей для проведения как заурядных, так и сложных многочасовых хирургических вмешательств. Увеличивается и количество послеоперационных осложнений. Наиболее распространенными осложнениями после операций на позвоночнике являются инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ). Ситуация усугубляется тем, что основная микрофлора, вызывающая эти осложнения, высоко вирулентна и сложно поддается антибактериальной терапии [1].

Цель исследования – оценка частоты развития ранних инфекционно-воспалительных осложнений после операций на позвоночнике, изучение структуры факторов риска у пациентов с ИОХВ.

Материал и методы

Проанализированы ранние инфекционные осложнения после операций на позвоночнике, выполненных в отделении нейроортопедии и костной онкологии РНИИТО им. РР. Вредена в 2005–2015 гг. Общее количество прооперированных пациентов – 5328, им выполнено 5564 операции. У 77 пациентов в раннем послеоперационном периоде диагностирована ИОХВ. К ранним инфекционным осложнениям были отнесены ИОХВ, возникшие не позже 30 дней после операции. Большинство пациентов – женщины в возрасте от 45 до 65 лет – 25 (32,4 %) человек. Распределение пациентов по полу и возрасту представлено на рис.

У пациентов с ИОХВ причиной для первоначального проведения оперативных вмешательств послужили травма позвоночника – 17 (22,1 %) случаев, онкологические заболевания – 23 (29,8 %), сколиоз – 18 (23,4 %), дегенеративные заболевания позвоночника – 19 (24,7 %). По локализации инфекционного процесса пациенты распреде-

лились следующим образом: шейный отдел – 2 (2,6 %), грудной – 26 (33,7 %), пояснично-крестцовый – 49 (63,6 %). У 31 (40,2 %) пациента ранее выполняли операции на позвоночнике.

Клинико-лабораторными критериями ИОХВ были системные (слабость, лихорадка, лейкоцитоз, повышение уровня СРБ, СОЭ) и местные (отек, гиперемия, локальная гипертермия, раневое отделяемое) проявления инфекционного процесса. Этиологию ИОХВ устанавливали на основании результатов бактериологических исследований тканевых и костных биоптатов, элементов удаленных металлоконструкций и послеоперационного отделяемого. В ходе исследования оценивали соматическое состояние, конституциональные данные, интенсивность болевого синдрома, локализацию заболевания, нозологию и степень распространенности процесса, операционные данные и др.

Всем пациентам с зарегистрированными инфекционными осложнениями были проведены ревизионные вмешательства. Для купирования инфекционного процесса удаляли некротизированные мягкие ткани и костные трансплантаты (при их наличии) с последующим промыванием послеоперационной раны большим объемом антисептика. При отсутствии нестабильных элементов фиксации металлоконструкцию не удаляли, что позволяло сохранить стабильность позвоночника и степень послеоперационной коррекции, а также исключить формирование псевдоартроза с вторичной деформацией позвоночника.

Результаты

За 10-летний период наблюдений частота ранних послеоперационных инфекционных осложнений составила 1,4 %. Средний срок наблюдения пациентов $4,3 \pm 2,4$ года. Среднее время от операции до манифестации послеоперационного осложнения $13,5 \pm 3,8$ дня.

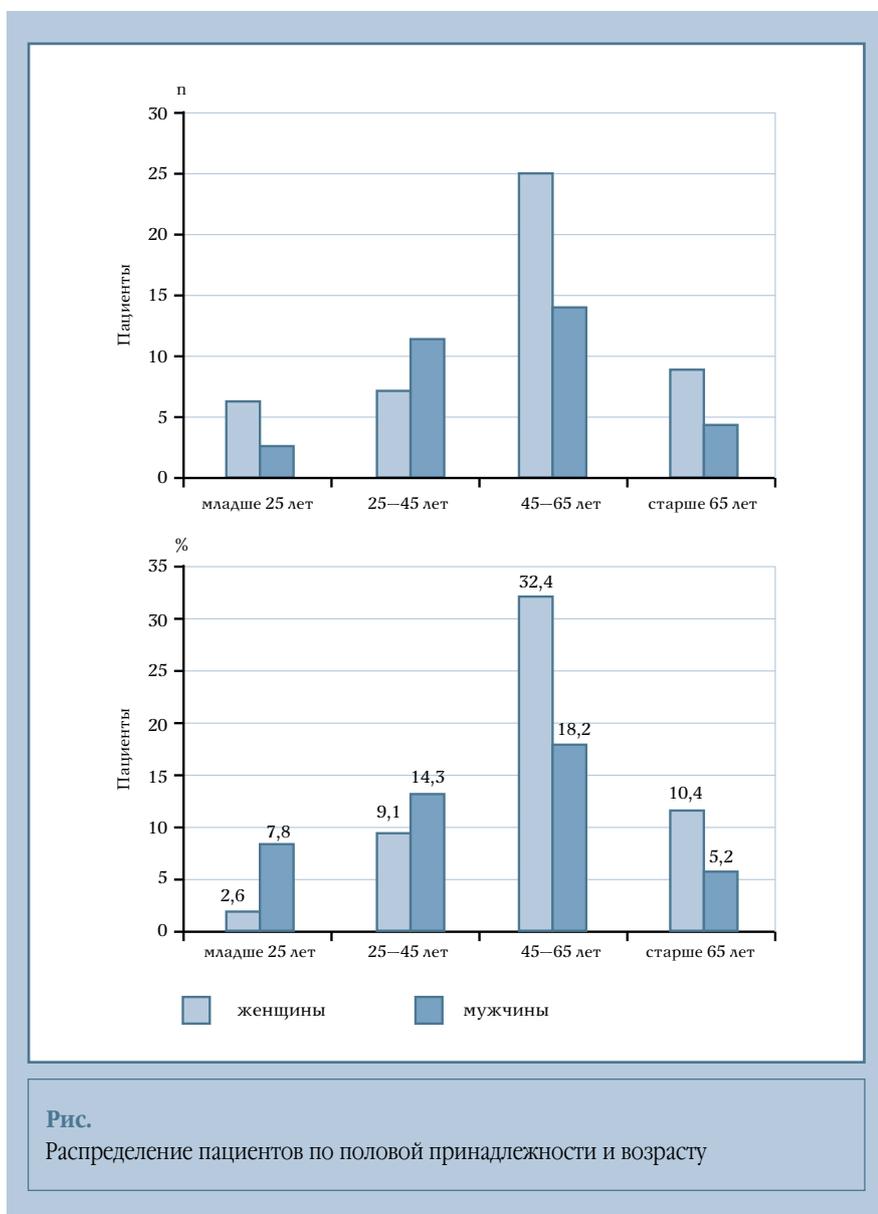
В 77,9 % случаев инфекционный процесс был монобактериальным,

кроме того, у 11 (14,3 %) пациентов выявленное осложнение было обусловлено ассоциацией микроорганизмов, представленной в 9 случаях двумя возбудителями, в 2 случаях – тремя. В 6 (7,8 %) случаях в ходе бактериологического исследования возбудитель не обнаружен.

Основными возбудителями были представители *Staphylococcus spp.* (*S. aureus*, *S. epidermidis*), доля которых составила 50,6 % в общей структуре возбудителей ИОХВ в анализируемой выборке (табл. 1). При этом среди всех штаммов стафилококков 75 % – резистентные к метициллину изоляты. Грамотрицательные возбудители выделены в 29,6 % случаев, при этом лидирующие позиции занимали *P. aeruginosa* и *E. coli*, у которых пять штаммов из семи были продуцентами бета-лактамаз расширенного спектра (БЛРС). Значительная доля бактериальных штаммов полирезистентного характера (MRSA, MRSE, *P. aeruginosa* и *E. coli* – продуценты БЛРС) свидетельствует о госпитальном характере развившихся инфекций.

Подавляющее количество осложнений возникло после открытых многоуровневых операций на дорсальных структурах позвоночника. Только у 3 (3,9 %) пациентов ИОХВ диагностирована после малоинвазивных вмешательств (MISS), без установки фиксирующей системы. В 23 (29,8 %) случаях после операции наблюдали явления ликвореи. У 13 (16,8 %) из этих пациентов причиной ликвореи было интраоперационное повреждение дурального мешка, у 10 (13,0 %) ликворею фиксировали после оперативного лечения, в сроки от 3 до 11 дней.

Среди факторов риска, обусловленных состоянием пациента, в исследуемой выборке чаще всего встречались ожирение и инфекции мочевыводительной системы. У значительной части пациентов отмечено ожирение различной степени. Индекс массы тела (ИМТ) от 25 до 30 был зафиксирован у 31 (40,2 %) пациента, а ИМТ больше 30 – у 18 (23,4 %). Практически в каждом четвертом случае ИОХВ после операций на позвоночнике развивалась



на фоне инфекции мочевыводящих путей. Сахарный диабет, как и ревматоидный артрит, у пациентов с ИОХВ встречается менее чем в 10 % случаев (табл. 2).

В пред- и послеоперационном периодах все пациенты с ИОХВ получали инфузионную, детоксикационную терапию. Выбор антибактериальных препаратов проводили с учетом полученных результатов антибиотикограмм. Продолжительность терапии составляла, как правило, 12–14 дней парентерального введения препаратов с последующим переходом на пероральный прием в течение 6–8 недель. У 77 пациен-

тов выполнили 102 операции. В связи с сохранением металлоконструкции и, как следствие, возможным очагом инфекционного процесса у 22 (28,6 %) пациентов провели многократные ревизии послеоперационной раны (у 19 – 2 операции, у 3 – 3 ревизии в течение одной госпитализации). Однако 6 (7,8 %) пациентам, перенесшим многократные ревизионные вмешательства на позвоночнике, потребовалось удаление металлоконструкции. У 2 (2,6 %) пациентов на фоне генерализации инфекционного процесса (сепсиса) развилась полиорганная недостаточность, которая послужила причиной летального исхода.

Обсуждение

Факторы, способствующие развитию ИОХВ, можно разделить на три категории: микробиологические, связанные с пациентом, связанные с оперативным вмешательством [7].

Наиболее сложными для лечения являются инфекции, вызванные метициллинорезистентными штаммами *S. aureus* (MRSA) и *S. epidermidis* (MRSE) [10] и полирезистентными штаммами *E. faecalis* и *P. aeruginosa* [9, 14]. Во многом трудности в лечении ИОХВ после операций на позвоночнике обусловлены патогенезом инфекционного процесса, а именно формированием микробной биопленки на поверхности металлоконструкции. Существование микроорганизмов в составе биопленки затрудняет диагностику и снижает эффективность антибактериальной терапии [4].

Факторами риска, связанными с пациентом, являются системные воспалительные заболевания, сахарный диабет, ожирение, инфекции мочевыводящих путей, вредные привычки (курение, злоупотребление алкоголем), а также длительный прием кортикостероидов [2]. Пациенты с избытком веса имеют большую прослойку жировой ткани с бедной сосудистой перфузией, что может привести к некрозу тканей, с созданием очага для инфекции. Диабет и курение предрасполагают к развитию инфекции за счет нарушения микроциркуляции и последующей ишемии тканей, особенно в области хирургического вмешательства. У пациентов с онкологической патологией и у пожилых больных отмечают признаки иммуносупрессии, что сказывается на замедленном заживлении послеоперационных ран и повышает риск развития ИОХВ [2, 6].

Кроме того, огромное влияние на развитие ранних воспалительных изменений оказывают длительность и тяжесть оперативного вмешательства. Показатели инфекционных осложнений за последние 10 лет, по данным различных клиник, колеблются от 1,9 до 4,4 % [7, 11, 13, 15]. При этом многократные или этап-

Таблица 1

Количественная характеристика возбудителей инфекции области хирургического вмешательства

Микроорганизм	Количество случаев, n (%)
<i>S. aureus</i> /MRSA	5/10 (21,1)
<i>S. epidermidis</i> /MRSE	4/17 (29,5)
<i>P. aeruginosa</i>	9 (12,7)
<i>E. faecalis</i>	8 (11,3)
<i>E. coli</i> /продуценты БЛРС	2/5 (9,8)
<i>K. pneumoniae</i>	5 (7,1)
Другое	6 (8,4)

Таблица 2

Распределение пациентов по основным факторам риска инфекций области хирургического вмешательства после операций на позвоночнике

Факторы риска	Пациенты, n (%)
Хирургические	
Металлофиксация	74 (96,1)
Спондилодез	43 (55,8)
Длительность более 240 мин	40 (52,1)
Количество фиксируемых сегментов больше 5	34 (44,1)
Кровопотеря больше 1500 мл	32 (41,5)
Повторные вмешательства	31 (40,2)
Ликворея	23 (29,8)
Соматические	
Ожирение	49 (63,6)
Инфекция мочевыделительной системы	21 (27,3)
Сахарный диабет	7 (9,1)
Ревматоидный артрит	5 (6,5)

ные вмешательства на позвоночнике существенно повышают риск развития инфекционно-воспалительных осложнений [5]. По данным некоторых авторов [7, 12], к ранним инфекционным осложнениям относятся ИОХВ, возникшие в период от 3 дней до 3 мес. после операции.

Реконструктивно-пластические операции на позвоночнике связаны с установкой различных транспедикулярных, ламинарных и других фиксирующих систем. Имплантированная металлоконструкция значительно повышает риск развития ИОХВ [16], а в случае генерализации инфекционного процесса может привести к септическому состоянию или

даже к смерти пациента. Существуют исследования, показывающие достоверное уменьшение инфекционных осложнений при малоинвазивных вмешательствах на позвоночнике. Так, при сравнении малоинвазивного трансфораминального спондилодеза (TLIF) с открытой декомпрессией показатели ИОХВ составили 0,6 и 4 % соответственно [3, 12]. В исследовании Koutsoumbelis et al. [8] отмечены четыре основные причины инфекционного процесса: длительность операции, интраоперационная кровопотеря, повреждение твердой мозговой оболочки с развитием послеоперационной ликвореи, большое количество персонала в операционной [6, 14, 16].

В сравнении с общемировыми статистическими данными наши результаты показывают достаточно низкий процент воспалительных осложнений в раннем послеоперационном периоде.

Несмотря на невысокую долю ранних ИОХВ после операций на позвоночнике (1,4 %), в значительной доле случаев они обусловлены полирезистентными штаммами (MRSA, MRSE, *P. aeruginosa* и *E. coli* – продуцентами БЛРС), что, по-видимому, свидетельствует о госпитальном характере инфекционного процесса и влияет на эффективность лечения.

В меньшей степени частота послеоперационной инфекции возрастала при декомпенсации соматической и неврологической патологий. Несмотря на показатели зарубежных источников, сахарный диабет и системные заболевания незначительно повлияли на развитие воспалительных изменений. Это связано с плановой предоперационной подготовкой, направленной на компенсацию соматических заболеваний пациентов. В то же время наше исследование выявило прямую зависимость между избыточной массой тела и ИОХВ. Среди хирургических факторов развития инфекционного процесса основными стали металлофиксация, которую проводили у подавляющего количества пациентов, а также спондилодез и продолжительность оперативного вмешательства.

Заключение

Сложности с купированием инфекционного процесса требуют разработки методов прогнозирования риска развития осложнений и мероприятий по его снижению, для чего необходимо проводить сравнительный анализ частоты встречаемости различных факторов риска в группах пациентов с ИОХВ и при нормальном течении послеоперационного периода, чему и будет посвящено дальнейшее исследование.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. **Божкова С.А., Тихилов Р.М., Краснова М.В., Руклина А.Н.** Ортопедическая имплантат-ассоциированная инфекция: ведущие возбудители, локальная резистентность и рекомендации по антибактериальной терапии. *Травматология и ортопедия России*. 2013. № 4. С. 5–15. [Bozhkova SA, Tikhilov RM, Krasnova MV, Rukina AN. Orthopedic implant-associated infection: the main etiological agents, local resistance and antimicrobial therapy recommendations. *Travmatologia i Ortopediya Rossii*. 2013;(4):5–15. In Russian].
2. **Тиходеев С.А., Вишневыский А.А.** Неспецифический остеомиелит позвоночника. СПб., 2004. [Tikhodeev SA, Vishnevsky AA. Nonspecific Osteomyelitis of the Spine. St. Petersburg, 2004. In Russian].
3. **Ahn DK, Park HS, Choi DJ, Kim TW, Chun TH, Yang JH, Kim DG.** The difference of surgical site infection according to the methods of lumbar fusion surgery. *J Spinal Disord Tech*. 2012;25:E230–E234. DOI: 10.1097/BSD.0b013e31825c6f7b.
4. **Brady RA, Calhoun JH, Leid JG, Shirliff ME.** Infections of orthopedic implants and device. In: *Biofilms and Device-Related Infections*, Shirliff ME, Leid JG. eds. NY: Springer, 2009:15–56.
5. **Calderone RR, Capen DA.** Spinal infections. *Orthop Clin North Am*. 1996;27:1–212.
6. **Cammisa FP Jr, Girardi FP, Sangani PK, Parvataneni HK, Cadag S, Sandhu HS.** Incidental durotomy in spine surgery. *Spine*. 2000;25:2663–2667.
7. **Hegde V, Meredith DS, Kepler CK, Huang RC.** Management of postoperative spinal infections. *World J Orthop*. 2012;3:182–189. DOI: 10.5312/wjo.v3.i11.182.
8. **Koutsoumbelis S, Hughes AP, Girardi FP, Cammisa FP Jr, Finerty EA, Nguyen JT, Gausden E, Sama AA.** Risk factors for postoperative infection following posterior lumbar instrumented arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93:1627–1633. DOI: 10.2106/JBJS.J.00039.
9. **Massie JB, Heller JG, Abitbol JJ, McPherson D, Garfin SR.** Postoperative posterior spinal wound infection. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;(284):99–108.
10. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from January 1992 – June 2001, issued August 2001. *Am J Infect Control*. 2001;29:404–421. DOI: 10.1067/mic.2001.119952.
11. **Olsen MA, Nepple JJ, Riew KD, Lenke LG, Bridwell KH, Mayfield J, Fraser VJ.** Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operation. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:62–69. DOI: 10.2106/JBJS.F01515.
12. **O'Toole JE, Eichholz KM, Fessler RG.** Surgical site infection rates after minimally invasive spinal surgery. *J Neurosurg Spine*. 2009;11:471–476. DOI: 10.3171/2009.5.SPINE08633.
13. **Pull ter Gunne AF, Cohen DB.** Incidence, prevalence and analysis of factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine*. 2009;34:1422–1428. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181a03013.
14. **Weinstein MA, McCabe JP, Cammisa FP Jr.** Postoperative spinal wound infection: a review of 2,391 consecutive index procedures. *J Spinal Disord*. 2000;13:422–426. DOI: 10.1097/00002517-200010000-00009.
15. **Wimmer C, Gluch H, Franzreb M, Ogon M.** Predisposing factors for infection in spine surgery: a survey of 850 spinal procedures. *J Spinal Disord*. 1998;11:124–128. DOI: 10.1097/00002517-199804000-00006.
16. **Zimmerli W, Trampuz A.** Biomaterial-associated infection: a perspective from the clinic. In: *Biomaterials Associated Infection: Immunological Aspects and Antimicrobial Strategies*, ed by Moriarty TF, Zaat SA, Busscher HJ. NY: Springer, London: Heidelberg Dordrecht. 2013:3–24.

Адрес для переписки:

Смекаленков Олег Анатольевич
195427, Россия, Санкт-Петербург,
ул. акад. Байкова, 8,
Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена,
drsmekalenkov@mail.ru

Address correspondence to:

Smekalenkov Oleg Anatolyevich
Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics,
Akademika Baikova str., 8,
St. Petersburg, 195427, Russia,
drsmekalenkov@mail.ru

Статья поступила в редакцию 20.01.2017

Рецензирование пройдено 12.03.2017

Подписана в печать 17.03.2017

Received 20.01.2017

Review completed 12.03.2017

Passed for printing 17.03.2017

Олег Анатольевич Смекаленков, канд. мед. наук, младший научный сотрудник, отделение нейроортопедии и костной онкологии, Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Россия, drsmekalenkov@mail.ru;

Дмитрий Александрович Пташников, д-р мед. наук, проф., зав. отделением нейроортопедии и костной онкологии, Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург; зав. кафедрой травматологии, ортопедии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия, drptashnikov@yandex.ru;

Светлана Анатольевна Божкова, д-р мед. наук, зав. отделением лечения раневой инфекции и клинической фармакологии, Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Россия, clinpharm-miito@yandex.ru;

Сергей Владимирович Масевнин, лаборант-исследователь, отделение нейроортопедии и костной онкологии; Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Россия, drtmasevnin@gmail.com;

Никита Сергеевич Заборовский, аспирант, отделение нейроортопедии и костной онкологии, Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Россия, n.zaborovskii@yandex.ru;

Дмитрий Аркадьевич Михайлов, канд. мед. наук, научный сотрудник, отделение нейроортопедии и костной онкологии, Российский НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Россия, dim.m.a@mail.ru.

Oleg Anatolyevich Smekalenkov, MD, PhD, junior researcher, Department of Neuroorthopaedics and Bone Oncology, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, St. Petersburg, Russia, drsmekalenkov@mail.ru;

Dmitry Aleksandrovich Ptashnikov, DMSc, Prof., head of the Department of Neuroorthopaedics and Bone Oncology, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, St. Petersburg; Mechnikov North-West State Medical University, St. Petersburg, Russia, drptashnikov@yandex.ru;

Svetlana Anatolyevna Bozchkova, DMSc, head of the Department of prevention and treatment of wound infection and Department of clinical pharmacology, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, St. Petersburg, Russia, clinpharm-miito@yandex.ru;

Sergey Vladimirovich Masevnin, assistant researcher, Department of Neuroorthopaedics and Bone Oncology, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, St. Petersburg, Russia, drmasevnin@gmail.com;

Nikita Sergeyevich Zaborovsky, MD fellow, Department of Neuroorthopaedics and Bone Oncology, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, St. Petersburg, Russia, n.zaborovskii@yandex.ru;

Dmitry Arkadyevich Mikbailov, MD, PhD, researcher, Department of Neuroorthopaedics and Bone Oncology, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, St. Petersburg, Russia, dim.m.a@mail.ru.