

ОБЗОРЫ И РЕЦЕНЗИИ

УДК 616.98-02:616.728.2/.3-089.843]-07-08(048.8)

Перипротезная инфекция: диагностика и лечение. Часть 2 (обзор литературы)

**В. А. Филиппенко, А. П. Марущак, А. В. Танькут,
С. Е. Бондаренко, О. А. Подгайская**

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М. И. Ситенко НАМН Украины», Харьков

Joint arthroplasty is the most effective surgery in the orthopedic practice, that significantly improves quality of life in patients with hip and knee joint diseases with the different etiology. Hence, any surgery has complication, one of the most severe is a periprosthetic infection (PPI). Clinical polymorphism and nonspecific diagnostic tests determine difficulties in PPI diagnostic. Microorganisms ability to biofilm formation with antibacterial agents resistance burdens treatment process. Systematization of scientific information presented in the world profession literature is presented in the article, for the main treatment principles determination. It is showed, that nonadequate and untimely performed treatment has catastrophic outcomes. Treatment cost of these complication increase 4–5 fold to primary arthroplasty. The authors analyzed various possibilities of modern methods of treatment of infectious complications in order to preserve joint function. Described available treatments (surgical and conservative) of the indicated pathology. Described an essence of surgical techniques (single-stage and two-stages revision, open debridement), presented their comparative characteristics and their indications. Emphasized that the difficulties appear as well as at the stage of diagnosis and treatment of PPI. Diagnosis must rely solely on objective measures. The choice of treatment strategy should be based on a thorough analysis of the results of diagnostic studies (type of infection and type of pathogen virulence, sensitivity to antibiotics, duration of symptoms, the patient's general condition, etc.). Emphasized maximum attention to the need for early and complete diagnosis of acute infection. In the case of chronic infection thorough diagnosis will help ensure the best results. Key words: joint arthroplasty, periprosthetic infection, surgical treatment, single-stage revision, two-stages revision, open debridement.

Ендопротезування є одним із найефективніших хірургічних втручань в ортопедичній практиці, яке значно покращує якість життя пацієнтів із захворюваннями кульшового та колінного суглобів різної етіології. Але як будь-яке хірургічне втручання воно не позбавлене ускладнень, одним із найважливіх серед яких є перипротезна інфекція (ППІ). Поліморфізм клінічної картини і неспецифічність діагностичних тестів обумовлюють складнощі у визначенні ППІ, а здатність мікроорганізмів до формування біоплівки та стійкість до антибактеріальних препаратів створюють проблеми в її лікуванні. У статті систематизовано наукову інформацію, представлену у світових фахових виданнях, для визначення основних принципів лікування ППІ після ендопротезування. Показано, що неадекватне і невчасне лікування ППІ має катастрофічні наслідки для пацієнта. Вартість лікування цих ускладнень у 4–5 разів перевищує вартість первинного ендопротезування. Автори проаналізували можливості різних сучасних методів лікування інфекційних ускладнень, метою яких є збереження функціонального суглоба. Описано наявні методи лікування (хірургічні та консервативні) вказаної патології. Наведено суть хірургічних методів (одноетапної та двоетапної ревізії, відкритого дебрідменту), представлено їх порівняльну характеристику, а також показання до їх проведення. Підкреслено, що труднощі виникають як на етапі діагностики, так і лікування ППІ. Під час встановлення діагнозу необхідно орієнтуватись тільки на об'єктивні показники. Вибір лікувальної тактики залежить від ретельного аналізу результатів діагностичних обстежень (типу інфекції, виду та вірулентності збудника, чутливості до антибактеріальних препаратів, тривалості симптомів, загального стану пацієнта тощо). Закцентовано увагу на необхідності максимально ранньої і повної діагностики гострого інфекційного процесу. У випадку хронічної інфекції ретельна діагностика допоможе забезпечити найкращий результат. Ключові слова: ендопротезування, перипротезна інфекція, хірургічне лікування, одноетапна ревізія, двоетапна ревізія, відкритий дебрідмент.

Ключевые слова: эндопротезирование, перипротезная инфекция, хирургическое лечение, одноэтапная ревизия, двухэтапная ревизия, открытый дебрідмент

Введение

Эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов является эффективным методом хирургического лечения, позволяющим существенно улучшить качество жизни пациентов с заболеваниями суставов различной этиологии. Но, как любое другое хирургическое вмешательство, эндопротезирование сопряжено с определенными осложнениями, наиболее опасным из которых является перипротезная инфекция (ППИ). Полиморфизм клинической картины и неспецифичность диагностических тестов обуславливают проблемы в диагностике ППИ, а способность микроорганизмов к формированию биопленки и устойчивость к антибактериальным препаратам создают трудности в ее лечении.

Целью обзора является систематизация информации по данной проблеме для определения основных принципов лечения ППИ.

Открытый дебридмент (DAIR — debridement, antibiotics, irrigation and retention). Лечение пациента с острой (ранней и гематогенной) инфекцией эндопротеза при помощи открытого дебридмента с заменой полиэтиленового вкладыша является очень привлекательным методом. Суть его заключается в проведении ревизии оперированного сустава, тщательном удалении измененных тканей, обильном промывании полости сустава и обработкой ее антисептиком, сохранении металлических компонентов ранее установленного эндопротеза, обязательной замене полиэтиленового вкладыша и назначении пролонгированной антибиотикотерапии.

Весомые аргументы в пользу данного вида хирургического лечения — это возможность сохранить эндопротез, простота исполнения, незначительные финансовые и временные затраты. Однако научные данные относительно эрадикации инфекции с помощью этого метода лечения очень переменчивы. Так, M. Silva и соавт. [1] сообщили о 530 открытых дебридментах после эндопротезирования коленных суставов с последующим сроком наблюдения (в среднем 4 года). Положительный результат отмечен в 173 случаях (32,6%). J. Gardner и соавт. [2], анализируя результаты эндопротезирования коленных суставов, показали 25 неудачных случаев из 44 наблюдений (57%). J. Kuiper и соавт. [3] описали 91 случай дебридмента после эндопротезирования коленных и тазобедренных суставов в течение 3 лет, контроль над инфекцией был достигнут в 60 из них (66%). M. Westberg и соавт. [4] представили 38 клинических примеров тотального эндопротезирования

тазобедренного сустава, где для лечения использовали метод DAIR. В 20 случаях (52,6%) был достигнут положительный результат, а в остальных потребовались повторные вмешательства. I. Вуген и соавт. [5] проанализировали 103 случая дебридмента после эндопротезирования коленных и тазобедренных суставов (51 и 52 соответственно) с последующим наблюдением в течение 5 лет. Авторы зафиксировали 20 неудачных результатов (19,4%). C. S. Estes и соавт. [6] представили информацию о применении методики двухэтапного дебридмента для лечения ранней ППИ. Выполнено 20 операций. Средний срок наблюдения составил 3,5 года, за этот период выявлено 2 случая реинфекции.

Следует отметить, что при оценивании результатов данного метода лечения нет единомыслия, поскольку авторы используют для этого различные классификации, отличаются сроки антибиотикотерапии, а методики операций нестандартизированы. Поэтому и наблюдаем такие разные результаты лечения при использовании методики DAIR. Однако большинство авторов сходятся во мнении, что вероятность неудачи метода значительно выше в случае полимикробной этиологии осложнения [7–9], когда возбудителем инфекции является *S. aureus* [10–12], после предшествующих ревизий [5, 13, 14], у пациентов с выраженной сопутствующей патологией и при длительном существовании симптомов инфекции [10, 15, 16].

Артроскопический дебридмент демонстрирует значительно более низкий процент успеха в сравнении с DAIR. I. Вуген и соавт. [5] описали частоту успеха артроскопического вмешательства 47% в сравнении с 88% при открытом дебридменте.

Одноэтапная ревизия рекомендована для иммунокомпетентных пациентов в случае ранней инфекции без поражения мягких тканей при известном и чувствительном к антибактериальным препаратам возбудителе (преимущественно грамм-положительная флора). Этот метод наиболее часто используют ортопедические хирурги европейских стран. Суть метода заключается в удалении ранее установленного эндопротеза, тщательном дебридменте капсулы сустава и суставных концов кости, синовэктомии, обильном промывании полости сустава и установке нового эндопротеза на цемент с содержанием бактерицидного к возбудителю антибиотика и дальнейшей антибиотикотерапии. По оценкам различных исследований данная методика имеет более высокую частоту

достижения контроля над инфекцией по сравнению с DAIR, но при этом приходится удалить установленный эндопротез. Удаление эндопротеза как источника возбудителя и применение костного цемента, импрегнированного антибиотиками, делают метод более эффективным, чем DAIR. Его применяют в европейских странах с 1970 г. В 1978 г. A. S. Carlsson и соавт. [17] представили опыт применения этого метода лечения с частотой положительных результатов 77,9 % при последующем контроле от 6 мес. до 3,5 лет и 75,5 % с контролем от 2 до 6 лет при условии наличия только одного возбудителя. В своей практике авторы применяли костный цемент Palacos G, импрегнированный гентамицином (0,5 г препарата на 40 г цемента) и не назначали парентеральную антибиотикотерапию в послеоперационном периоде. При использовании одноэтапной ревизии J. Callaghan и соавт. [18] отметили частоту эрадикации инфекции 91,7 % у 24 пациентов. Среди 162 наблюдений H. Nagai и соавт. [19] описывают 85,2 % удовлетворительных результатов при применении данной методики. A. Zahar и соавт. [20] представили наблюдения 70 пациентов после одноэтапной ревизии по причине ППИ. Положительные результаты были достигнуты в 91 % случаев при 10 летнем контроле. F. S. Haddad и соавт. [21] описали 28 случаев со 100 % успехом, когда строго соблюдался разработанный ими протокол для отбора кандидатов с целью одноэтапного лечения. V. Zeller и соавт. [22] опубликовали данные о проведении 157 одноэтапных ревизий в случае хронической ППИ тазобедренного сустава без использования импрегнированных антибиотиками цементов. Антибиотикотерапию применяли в течение 12 недель: внутривенную — 4–6, последующую пероральную — 6–8. В дальнейшем за период наблюдения (в среднем 41 мес.) отмечены 6 случаев (3,8 %) повторных инфекций. S. Oussedik и соавт. [23] заявили о низкой частоте рецидивов инфекции как в одно-, так и в двухэтапной артропластике. Однако функциональные результаты были значимо лучше при использовании одноэтапного метода. Кроме того, данная

методика является более выгодной экономически по сравнению с двухэтапной ревизией.

К сожалению, не обнаружено ни одного рандомизированного контролируемого исследования, в котором были бы определены показания и противопоказания к проведению одноэтапной ревизии. Согласно материалам международной согласительной конференции по ППИ, абсолютным противопоказанием к одноэтапному лечению следует считать системную инфекцию с сепсисом, наличие свищевых ходов, отсутствие четко определенного возбудителя и его чувствительности к антибиотикам, а также нехватку жизнеспособных мягких тканей, позволяющих укрыть вновь установленный эндопротез [24].

Двухэтапной ревизии отдают предпочтение хирурги Северо-Американского континента, там этот метод принят в качестве стандартной процедуры для лечения хронической ППИ. Суть метода состоит в удалении ранее установленного эндопротеза, тщательном дебридменте капсулы сустава и суставных концов кости, синовэктомии, обильном промывании полости сустава, установке артикулирующего цементного спейсера (бус) с повышенным содержанием антибиотиков и ушивании раны (первый этап). Затем следует курс антибиотикотерапии, по окончании которого достижение эрадикации контролируется с помощью серологических методов и бакпосева. При отсутствии сомнений в достижении контроля над инфекцией на втором этапе производится удаление спейсера, повторный дебридмент, пластика дефектов кости (если необходимо) и установка нового эндопротеза (вид и комплектация эндопротеза зависят от клинической ситуации).

Дискуссия о выборе одно- или двухэтапной ревизии длится много лет. Консенсус до сих пор не достигнут. Специалисты приводят различные данные исследований, в которых процент успешных результатов как одного, так и другого метода колеблется в пределах 73–100 % (таблица).

В некоторых работах худшие функциональные результаты, более выраженные изменения в мягких тканях, токсическое воздействие вы-

Таблица

Частота положительных результатов одно- и двухэтапных ревизий по данным научной литературы

Автор	Одноэтапная ревизия				Двухэтапная ревизия			
	A. S. Carlson и соавт. [17]	H. W. Buchholz и соавт. [25]	V. V. Raut и соавт. [26]	S. I. Oussedik и соавт. [23]	F. S. Haddad и соавт. [27]	B. A. Masri и соавт. [28]	G. S. Biring и соавт. [29]	M. S. Ibrahim и соавт. [30]
Количество	77,0	583,0	15,0	11,0	50,0	29,0	99,0	125,0
Срок наблюдения (годы)	0,5–3,5	10,0	8,0	6,8	5,8	≥ 2,0	12,0	5,0
Положительные результаты (%)	89,6	77,0	93,3	100,0	92,0	89,7	89,0	96,0

соких доз антибиотиков, используемых при изготовлении спейсеров [31, 32], и даже повышенную морбидность и смертность [33] связывают именно с двухэтапной ревизией по сравнению с одноэтапной. Однако эти же авторы приводят более высокую частоту контроля над инфекцией при двухэтапном методе и отмечают, что в ситуациях с большим количеством плохих прогностических факторов они прибегали к помощи двухэтапной ревизии. Так, F. Langlais [31] приводит частоту контроля над инфекцией при одноэтапной ревизии 59 %, а при двухэтапной — 86 % в ситуациях, когда импрегнированные антибиотиком цементы не применялись. При использовании таких цементов этот показатель составил 86 и 93 % соответственно. При этом количество метициллинрезистентного золотистого стафилококка (MRSA) в группе одноэтапного метода составляло 34 %, а двухэтапного — 68 %.

S. I. Oussedik и соавт. [23] выполнили проспективное исследование и показали два случая реинфекции при двухэтапной ревизии и отсутствие их при одноэтапной. Авторы пришли к заключению, что одноэтапная замена может быть достойной альтернативой двухэтапной. Однако при этом одноэтапную ревизию применили у 11 пациентов, а двухэтапную — у 39. Критериями отбора пациентов к одноэтапной ревизии стали жизнеспособные мягкие ткани, минимальная потеря костной ткани, известный и чувствительный к антибиотикам возбудитель, а к двухэтапной — дополнительные компрометирующие факторы. К ним отнесли мультирезистентные микробы, метициллинрезистентные стафилококки (MRSA/MRSE), полимикробные инфекции, необычный профиль резистентности, неизвестный возбудитель, иммуносупрессию, системные заболевания, сопутствующий сепсис, большую потерю костной массы, значительные проблемы мягких тканей, заболевания периферических сосудов [23]. На наш взгляд, при таких исходных данных вряд ли можно считать одноэтапную ревизию достойной альтернативой.

Опубликованы также исследования, результаты которых служат аргументами в пользу двухэтапной ревизии. Так, при сравнительном анализе этих двух методик получено 12,4 % рецидива инфекции после одноэтапной ревизии и 3,5 % — после двухэтапной [25] или 10,1 и 5,6 % соответственно. В. D. Springer и соавт. [34] использовали 3,4 упаковки цемента (10,5 г ванкомицина и 12,5 г гентамицина) у 36 пациентов с явлениями ППИ и наблюдали только один случай транзиторного

повышения креатинина, продолжающегося один день, и ни одного случая почечной недостаточности или других системных токсических проявлений.

Есть много нареканий и спорных вопросов в отношении двухэтапной ревизии (временной промежуток между этапами, использование цементных или бесцементных конструкций на втором этапе, использование аллотрансплантатов для восстановления дефектов костной ткани в ранее инфицированном суставе), на которые нет однозначных ответов. Сегодня двухэтапная ревизия является основным методом восстановления функции сустава при хронической ППИ. Специалисты сходятся во мнении, что качество сравнительных работ достаточно низкое, чтобы делать однозначные выводы в пользу какого-либо метода и говорят о необходимости проведения больших мультицентровых (возможно даже межконтинентальных) рандомизированных контролируемых исследований с целью более глубокого изучения данной проблемы [35].

Антибактериальная супрессия. Этот вид лечения является вынужденной мерой и рекомендуется для пациентов, которым нельзя провести хирургическое вмешательство по причине декомпенсации сопутствующей патологии, выраженных дефектов костной ткани, особенно со стороны таза или других противопоказаний, а также из-за отказа пациента от операции по удалению эндопротеза. Результаты данного метода терапии, приведенные в научной литературе, сильно варьируют. Описанные положительные результаты колеблются от 86 % [36] до 18–24 % [37]. W. Zimmerli и соавт. [38] отметили 58 % успешного контроля инфекции с применением цiproфлоксацина и 100 % эрадикации с использованием комбинации рифампицина и цiproфлоксацина.

Выводы

Перипротезная инфекция является одним из самых тяжелых осложнений в эндопротезировании, течение которого очень непросто прогнозировать. Сложности возникают и на этапе диагностики, и при лечении данной патологии. При установке диагноза следует ориентироваться исключительно на объективные данные. Выбор лечебной тактики должен основываться на четком анализе имеющихся исходных данных — типе инфекции, виде и вирулентности возбудителя, его чувствительности к антибактериальным препаратам, времени длительности симптомов, общем состоянии пациента, наличии сопутствующей патологии, локальном статусе и др. При лечении ранней

инфекции необходимо помнить, что для достижения успешного результата устанавливать диагноз и проводить соответствующие лечебные мероприятия необходимо в максимально сжатые сроки. У больных с хронической инфекцией при выборе метода лечения, наоборот, нет необходимости спешить, а нужно как можно лучше разобраться в причинах и последствиях, хорошо подготовиться и только тогда оперировать.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Список литературы

- Results of direct exchange or debridement of the infected total knee arthroplasty / M. Silva, R. Tharani, T. Schmalzried [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2002. — № 404. — P. 125–131.
- Gardner J. Can this prosthesis be saved? implant salvage attempts in infected primary TKA / J. Gardner, T. Gioe, P. Tattman // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2011. — Vol. 469 (4). — P. 970–976, doi: 10.1007/s11999-010-1417-2.
- Prosthetic joint-associated infections treated with DAIR (debridement, antibiotics, irrigation, and retention) / J. Kuiper, S. Vos, R. Saouti, [et al.] // *Acta Orthop.* — 2013. — Vol. 84 (4). — P. 380–386, doi: 10.3109/17453674.2013.823589.
- Westberg M. Early prosthetic joint infections treated with debridement and implant retention / M. Westber, B. Groggaard, F. Snorrason // *Acta Orthop.* — 2012. — Vol. 83 (3). — P. 227–232, doi: 10.3109/17453674.2012.678801.
- One hundred and twelve infected arthroplasties treated with «DAIR» (debridement, antibiotics and implant retention): antibiotic duration and outcome / I. Byren, P. Bejon, B. Atkins [et al.] // *J. Antimicrob. Chemother.* — 2009. — Vol. 63. — P. 1264–1271, doi: 10.1093/jac/dkp107.
- A two-stage retention debridement protocol for acute periprosthetic joint infections / C. S. Estes, C. P. Beauchamp, H. D. Clarke, M. J. Spangehl // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2010. — Vol. 468 (6). — P. 2029–2038, doi: 10.1007/s11999-010-1293-9.
- Jackson W. O. Limited role of direct exchange arthroplasty in the treatment of infected total hip replacements / W. O. Jackson, T. P. Schmalzried // *Clin. Orthop.* — 2000. — № 381. — P. 101–105.
- Marculescu C. E. Polymicrobial prosthetic joint infections: risk factors and outcome / C. E. Marculescu, J. R. Cantey // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2008. — Vol. 466 (6). — P. 1397–1404, doi: 10.1007/s11999-008-0230-7.
- KLIC-score for predicting early failure in prosthetic joint infections treated with debridement, implant retention and antibiotics / E. Tornero, L. Morata, J. C. Martinez-Pastor [et al.] // *Clin. Microbiol. Infect.* — 2015. — Vol. 21 (8). — P. 786.e9–786.e17, doi: 10.1016/j.cmi.2015.04.012.
- Outcome of prosthetic joint infections treated with debridement and retention of components / C. E. Marculescu, E. F. Barbari, A. D. Hanssen [et al.] // *Clin. Infect. Dis.* — 2006. — Vol. 42. — P. 471–478.
- Higherrisk of failure of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* prosthetic joint infections / C. D. Salgado, S. Dash, J. R. Cantey, C. E. Marculescu // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2007. — Vol. 461. — P. 48–53.
- Retention treatment after periprosthetic total hip arthroplasty infection / H. Choi, F. von Knoch, A. Kandil [et al.] // *Int. Orthop.* — 2012. — Vol. 36. — P. 723–729, doi: 10.1007/s00264-011-1324-5.
- Incidence and risk factors of prosthetic joint infection after total hip or knee replacement in patients with rheumatoid arthritis / T. Bongartz, C. S. Halligan, D. R. Osmon [et al.] // *Arthritis Rheum.* — 2008. — Vol. 59 (12). — P. 1713–1720, doi: 10.1002/art.24060.
- Risk factors for infection after knee arthroplasty. A register-based analysis of 43,149 cases / E. Jansen, H. Huhtala, T. Puolakka, T. Moilanen // *J. Bone Joint Surg. Am.* — 2009. — Vol. 91 (1). — P. 38–47, doi: 10.2106/JBJS.G.01686.
- Schoifet S. D. Treatment of infection after total knee arthroplasty by debridement with retention of the components / S. D. Schoifet, B. F. Morrey // *J. Bone Joint Surg. Am.* — 1990. — Vol. 72. — P. 1383–1390.
- Burger R. R. Implant salvage in infected total knee arthroplasty / R. R. Burger, T. Basch, C. N. Hopson // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 1991. — Vol. 273. — P. 105–112.
- Carlsson A. S. Revision with gentamicin impregnated cement for deep infections in total hip arthroplasties / A. S. Carlsson, G. Josefsson, L. J. Lindberg // *J. Bone Joint Surg. Am.* — 1978. — Vol. 60 (8). — P. 1059–1064.
- Callaghan J. J. One-stage revision surgery of the infected hip: a minimum 10-year follow up study / J. J. Callaghan, R. P. Katz, R. C. Johnston // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 1999. — № 369. — P. 139–143.
- Nagai H. W. One stage revision total hip replacement for deep infection: 5- to 27- year follow-up study / H. W. Nagai, A. K. Gambbir, P. R. Kay: abstracts book of 70th Annual Meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons. — 2003. — P. 78.
- Can good infection control be obtained in one-stage exchange of the infected TKA to a rotating hinge design? 10-year results / A. Zahar, D. O. Kendoff, T. O. Klatte T. A. Gehrke // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2016. — Vol. 474 (1). — P. 81–87, doi: 10.1007/s11999-015-4408-5.
- Haddad F. S. Is single-stage revision according to a strict protocol effective in treatment of chronic knee arthroplasty infections? / F. S. Haddad, M. Sukeik, S. Alazzawi // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2015. — Vol. 473 (1). — P. 8–14, doi: 10.1007/s11999-014-3721-8.
- One-stage exchange arthroplasty for chronic periprosthetic hip infection: result of a large prospective cohort study / V. Zeller, L. Lhotellier, S. Marmor [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* — 2014. — Vol. 96 (1). — Article e1, doi: http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.L.01451.
- Oussedik S. I. Outcomes of revision total hip replacement for infection after grading according to a standard protocol / S. I. Oussedik, M. B. Dodd, F. S. Haddad // *J. Bone Joint Surg. Br.* — 2010. — Vol. 92 (9). — P. 1222–1226, doi: 10.1302/0301-620X.92B9.23663.
- Parvizi J. Proceedings of the International Consensus on Periprosthetic Joint Infection / J. Parvizi, T. Gehrke A. F. Chen // *Bone Joint J.* — 2013. — Vol. 95-B (11). — P. 1450–1452, doi: 10.1302/0301-620X.95B11.33135.
- Management of deep infection of total hip replacement / H. W. Buchholz, R. A. Elson, E. Engelbrecht [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* — 1981. — Vol. 63-B (3). — P. 342–353.
- One stage revision arthroplasty of the hip for deep gram negative infection / V. V. Raut, M. S. Orth, M. C. Orth [et al.] // *Int. Orthop.* — 1996. — Vol. 20 (1). — P. 12–14.
- Two-stage uncemented revision hip arthroplasty for infection / F. S. Haddad, S. K. Muirhead-Allwood, A. R. Manktelow [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* — 2000. — Vol. 82 (5). — P. 689–694.
- Cementless two-stage exchange arthroplasty for infection after total hip arthroplasty / B. A. Masri, K. P. Panagiotopoulos, N. V. Greidanus [et al.] // *J. Arthroplasty.* — 2007. — Vol. 22 (1). — P. 72–78.
- Two-stage revision arthroplasty of the hip for infection using an interim articulated Prostalac hip spacer: a 10- to 15-year follow-up study / G. S. Biring, T. Kostamo, D. S. Garbuz

- [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* — 2009. — Vol. 91 (11). — P. 1431–1437, doi: 10.1302/0301-620X.91B11.22026.
30. Ibrahim M. S. A multidisciplinary team approach to two-stage revision for the infected hip replacement: a minimum five-year follow-up study / M. S. Ibrahim, S. Raja, M. A. Khan, F. S. Haddad // *Bone Joint J.* — 2014. — Vol. 96-B (10). — P. 1312–1318, doi: 10.1302/0301-620X.96B10.32875.
 31. Langlais F. Can we improve the results of revision arthroplasty for infected total hip replacement? / F. Langlais // *J. Bone Joint Surg. Br.* — 2003. — Vol. 85 (5). — P. 637–640.
 32. Two-stage arthroplasty for prosthetic joint infection: a systematic review of acute kidney injury, systemic toxicity and infection control / A. Luu, F. Syed, G. Raman [et al.] // *J. Arthroplasty.* — 2013. — Vol. 28 (9). — P. 1490–1498, doi: 10.1016/j.arth.2013.02.035.
 33. Two-stage treatment of hip periprosthetic joint infection is associated with a high rate of infection control but high mortality / K. R. Berend, A. V. Lombardi Jr, M. J. Morris [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2013. — Vol. 471 (2). — P. 510–518, doi: 10.1007/s11999-012-2595-x.
 34. Systemic safety of high-dose antibiotic-loaded cement spacers after resection of an infected total knee arthroplasty / B. D. Springer, G. C. Lee, D. Osmon [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2004. — Vol. 427. — P. 47–51.
 35. Wongworawat M. D. Clinical faceoff: one- versus two-stage exchange arthroplasty for prosthetic joint infections / M. D. Wongworawat // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2013. — Vol. 471 (6). — P. 1750–1753, doi: 10.1007/s11999-013-2882-1.
 36. Long-term suppression of infection in total joint arthroplasty / N. Rao, L. S. Crossett, R. K. Sinha, J. L. Le Frock // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2003. — Vol. 414. — P. 55–60.
 37. Hanssen A. D. Evaluation and treatment of infection at the site of a total hip or knee arthroplasty / A. D. Hanssen, J. A. Rand // *Instr. Course Lect.* — 1999. — Vol. 48. — P. 111–122.
 38. Role of rifampin for treatment of orthopedic implant-related staphylococcal infections: a randomized controlled trial / W. Zimmerli, A. F. Widmer, M. Blatter [et al.] // *JAMA.* — 1998. — Vol. 279. — P. 1537–1541.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-598720163104-109>

Статья поступила в редакцию 04.05.2016

PERIPROSTHETIC INFECTION: DIAGNOSIS AND TREATMENT. PART 2 (LITERATURE REVIEW)

V. A. Filipenko, O. P. Marushchak, O. V. Tankut, S. E. Bondarenko, O. A. Podgayskaya

SI «Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kharkiv

✉ Oleksey Marushchak: dr.marushchak@yahoo.com