

Гнойно-воспалительные осложнения после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (обзор литературы)

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь

Tikhomirov D.A., Schekolova N.B., Denisov A.S., Ladeiskikov V.M.

Purulent-inflammatory complications after total arthroplasty of the hip joint (review of literature)

Резюме

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава является эффективным методом лечения заболеваний и травм тазобедренного сустава. Однако после выполненного эндопротезирования тазобедренного сустава развиваются осложнения. Наиболее опасными являются гнойно-воспалительные процессы. В литературном обзоре представлены основные причины, факторы риска, клинические особенности, диагностика, прогнозирование и профилактика гнойно-воспалительных осложнений после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Хирургическое лечение при развитии инфекционных осложнений сводится к верификации перипротезных измененных тканей, их радикальному удалению вместе с компонентами эндопротеза.

Ключевые слова. Эндопротезирование тазобедренного сустава, гнойно-воспалительные осложнения, прогнозирование, профилактика, хирургическое лечение

Summary

Total hip arthroplasty is an effective method of treatment of diseases and injuries of the hip joint. However, after hip replacement complications develop. The most dangerous are purulent-inflammatory processes. The literature review presents the main causes, risk factors, clinical features, diagnosis, prognosis and prevention of purulent-inflammatory complications after total hip arthroplasty. Surgical treatment in the development of infectious complications is reduced to the verification of periprosthetic altered tissues, their radical removal together with the components of the endoprosthesis.

Keywords. Hip replacement, purulent-inflammatory complications, prognosis, prevention, surgical treatment

Введение

Эффективность эндопротезирования при травмах и заболеваниях тазобедренного сустава обусловлена объемом оперативного вмешательства, небольшими сроками реабилитации, нормализацией качества жизни для пациентов и относительно небольшими экономическими затратами [62, 63]. На фоне постоянного увеличения количества выполняемых операций по замене пораженного сустава возрастает и количество послеоперационных осложнений, в том числе связанных с развитием инфекции [1, 2, 3, 4]. По данным литературы развитие гнойно-воспалительных осложнений после первичного эндопротезирования достигает от 1 до 8% [66, 67, 68]. При этом глубокие нагноения в области тазобедренного сустава отмечаются в 0,2% - 5% случаев [5, 6, 7]. Перипротезная инфекция является одним из наиболее тяжелых и катастрофических осложнений после эндопротезирования, бу-

дучи несвоевременно обнаруженной, с трудом поддается диагностике и лечению, может приводить к инвалидизации, летальному исходу [63; 64; 65].

Факторы риска развития и клинические особенности гнойно-воспалительных осложнений

Установлено, что частота послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений напрямую зависит от общего состояния организма больного и местных причин, способствующих контаминации микроорганизмов в ране [13]. Отмечается повышенная частота местных гнойно-воспалительных осложнений у больных, склонных к аллергическим реакциям, а также при наличии воспалительных заболеваний сосудов нижних конечностей или функционировании дистантного очага хронической инфекции [14].

Среди наиболее значимых факторов риска развития гнойно-воспалительных осложнений особо выделяют:

пожилой возраст больного, ожирение, алиментарную белковую недостаточность, сахарный диабет, гормональную терапию, инфекционные процессы, особенно в дистальных отделах оперируемой конечности, возраст больного, длительное пребывания больного в стационаре, неоднократные оперативные вмешательства и их особенности, опыт хирурга [15,16, 17, 18, 19, 20, 21]. Однако корреляционной зависимости между указанными факторами риска и частотой развития подобных осложнений авторами не приводится. В основном указанные факторы риска позволяют оценить общее состояние организма, не позволяющее организму справиться с инфекцией.

Доказано, что даже в условиях современной операционной, при строгом соблюдении правил асептики и антисептики, невозможно избежать «бактериального обсеменения операционного поля во время хирургического вмешательства» [5, 22]. Установлено, что после проведения средних по продолжительности и сложности оперативных ортопедических вмешательств в условиях операционной, в 90-95% случаев наступает обсеменение раны микроорганизмами, однако нагноение наступает далеко не у каждого [23, 24; 25, 26, 27]. Известно, что такие возбудители, как *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* способны формировать внеклеточный матрикс (гликокаликс), представляющий собой примитивные экологические системы □ биопленки, формирующиеся и фиксирующиеся на поверхности инородных тел, в частности – имплантатов, и позволяющие микроорганизмам получать преимущества для своего существования. Такие биопленки защищают микроорганизмы от контакта с компонентами системы комплемента, фагоцитами и другими иммунокомпетентными клетками, что снижает ответ иммунной системы на воздействие возбудителей [28, 29].

Несмотря на совершенствование методик оперативного лечения на тазобедренном суставе, риск развития осложнений со стороны операционной раны в раннем периоде после выполненного вмешательства остаётся высоким [30, 31, 22, 32, 33]. Это обстоятельство диктует необходимость поиска критериев индивидуального подхода в предоперационном, интраоперационном и послеоперационном периодах [34].

Исследованиями установлена зависимость частоты ранних нагноений от различных факторов: в 71,4% при проведении вмешательства отмечены технические трудности, в 77,7% использовались дополнительные биологические или синтетические материалы, в 90,0% длительность оперативного вмешательства превышала 3 часа, в 69,2% интра- и послеоперационная кровопотеря составила свыше 1000 мл, у 76,9% пациентов констатирована сопутствующая патология [35].

Многие исследователи уделяют особое внимание наличию гематом после выполненного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, которые верифицируются в 0,8 - 4,1% наблюдений [36, 37]. По мнению этих авторов, в каждом пятом случае гематома создает очевидные предпосылки к возникновению ранних инфекционных осложнений в зоне операции.

В литературе выделяют ранние гнойно-воспалительные осложнения, развивающиеся в первые 3 месяца после выполнения эндопротезирования, и поздние, развивающиеся в сроке от 3 до 12 месяцев после оперативного лечения. В зависимости от локализации патологического процесса осложнения выделяют как поверхностные, расположенные в коже и подкожной клетчатке и не сообщающиеся с компонентами имплантата, так и глубокие, расположенные в глубоких фациальных и мышечных слоях рубца с локализацией патологического очага в области компонентов имплантата [3, 8]. Выделяют острые, поздние хронические и гематогенные формы гнойно-воспалительных осложнений в зависимости от времени возникновения и источника инфицирования [9].

Острые инфекционные осложнения являются результатом попадания микроорганизмов в сустав с кожных покровов и дренажей во время операции или в послеоперационном периоде. Поздние хронические инфекционные осложнения могут быть следствием попадания микроорганизмов из воздуха, с хирургических инструментов или поверхности имплантата. Гематогенные осложнения являются следствием заноса микроорганизмов в область искусственного сустава с током крови из других органов и систем организма. Так, развитие перипротезных инфекционных осложнений может быть обусловлено кариесом зубов, кишечной, респираторной и урогенитальной инфекцией, гнойничковыми инфекциями кожных покровов [10, 11]. В соответствии с данными Американской ассоциации ортопедов (AAOS) бактериемия может стать причиной бактериального отсева в имплантированный сустав, как в раннем послеоперационном периоде, так и через много лет после эндопротезирования [12].

Профилактика, диагностика развития и лечение гнойно-воспалительных осложнений после эндопротезирования тазобедренного сустава

Считается, что дренирование послеоперационной раны является эффективным средством профилактики возникновения послеоперационных гематом. Исследованиями доказана связь инфицирования раны с её дренированием в послеоперационном периоде [38]. Также установлено, что дренирование раны повышает частоту гемотрансфузий и продолжительность пребывания пациента в стационаре [39]. Кроме того, в исследованиях указанных авторов не обнаружено существенной разницы в частоте возникновения поверхностной и глубокой перипротезной инфекции, образования гематом и частоте глубокого венозного тромбоза. На основании полученных данных авторы сделали вывод в пользу отказа от дренирования послеоперационной раны в легких случаях, оставляя возможность установки дренажей хирургом при тяжелых случаях, сопровождающихся, в том числе ожирением. Эффективным в профилактике возникновения гнойно-воспалительных осложнений является их прогнозирование. Так, в развитии подобных осложнений при операциях эндопротезирования показательной является роль активных нейтрофилов [40]. Эти клетки выделяют целый ряд факторов, повреждающих окружа-

ющие ткани. Если обширное повреждение тканей сочетается с действием бактериальных продуктов, например, липополисахаридов, а также с ацидозом и кровопотерей, происходит особенно сильная активация этих клеток [41, 42, 43]. По мнению авторов, увеличение доли активных нейтрофилов на 1–3-и сутки после операции следует считать неблагоприятным прогностическим признаком, что, возможно, связано с обширным повреждением или наличием микробной инвазии. Это согласуется с экспериментальными исследованиями, свидетельствующими о том, что нейтрофилы накапливаются в поврежденных мышцах уже в течение первого часа после травмы, причем первыми в ткани выходят наиболее активные из них [44, 45, 46]. Если в организме отсутствуют факторы, их активирующие, то неактивные нейтрофилы, выходящие в кровоток из костного мозга, не успевают активироваться. Падение доли активных нейтрофилов соответствует благоприятному течению послеоперационного периода.

Для уменьшения риска инфекционных осложнений рекомендуется антибиотикопрофилактика, направленная на эндогенную флору. Осуществляется за 60 мин до оперативного вмешательства. Достигается высокая концентрация препарата в тканях, предотвращающая бактериемии и уменьшающая риск перипротезных септических осложнений. В ортопедической практике рекомендовано применять цефазолин, цефуроксим, ванкомицин [46, 48]. Прогнозирование развития инфекции области хирургического вмешательства позволяют уменьшить их частоту [49]. Тем не менее, объективные методики прогноза гнойных осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава, основанные на математическом прогнозировании, пока предложены лишь в редких научных работах и не имеют широкого применения в практической деятельности [50].

Основными методами диагностики инфекционных осложнений являются клинические и гематологические методы (количество лейкоцитов, СРБ, СОЭ и интерлейкин 6), микробиологические, морфологические и цитологические исследования (уровень лейкоцитов, нейтрофилов и лейкоцитарной эстеразы) [51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60].

Общепризнанным методом инструментальной диагностики перипротезных гнойно-воспалительных осложнений является рентгенологический. Имеются следующие рентгенологические признаки подобных осложнений: миграция компонентов эндопротеза, остеолит на границе кость-протез в течение 5 лет после операции, периостальная или эндостальная реакция кости, транскортикальные свищевые ходы [61].

Выделяют консервативные и хирургические методы лечения перипротезных инфекционных осложнений, сочетающиеся с проведением антибактериальной терапии, что определяется временем манифестации гнойно-воспалительных осложнений, стабильностью компонентов эндопротеза, чувствительностью микроорганизмов к антибактериальной терапии и сопутствующими патологическими состояниями.

Консервативное лечение, заключающееся в установке дренажа и назначении антибактериальной терапии, в настоящее время применяется крайне редко в связи с низкой эффективностью [69].

В основном хирургическая тактика при развитии инфекционных осложнений сводится к верификации перипротезных измененных тканей, их радикальному удалению вместе с компонентами эндопротеза [46, 47].

Выделяют основные варианты хирургического лечения больных с перипротезной инфекцией в области тазобедренного сустава: ревизионное санирующее вмешательство с сохранением эндопротеза; одноэтапное ревизионное протезирование; удаление эндопротеза с установкой цементного антимикробного спейсера и последующим ревизионным эндопротезированием; удаление эндопротеза с резекционной артропластикой, мышечной или костно-мышечной пластикой и формированием опорного неартроза; удаление эндопротеза с артродезом тазобедренного сустава [5, 17, 47, 50].

Заключение

Таким образом, проблема гнойно-воспалительных осложнений, развивающихся после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, сохраняет свою актуальность, необходимость дальнейшего изучения и совершенствования методов прогноза, профилактики и лечения. ■

Д.А.Тихомиров – кандидат медицинских наук, доцент, Н.Б.Щеколова – доктор медицинских наук, профессор, А.С.Денисов – доктор медицинских наук, профессор, В.М.Ладейщиков – доктор медицинских наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А.Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Автор, ответственный за переписку — за переписку: Щеколова Наталья Борисовна. Адрес: 614068 г. Пермь, ул. Крисанова д.18А, кв.29. Электронный адрес: nb_sh@mail.ru

Литература:

1. Волокитина Е.А., Зайцева О.П., Колотыгин Д.А., Вишняков А.А. Локальные интраоперационные и ранние послеоперационные осложнения эндопротезирования тазобедренного сустава. *Гений ортопедии*. 2009; 3: 71–77.
2. Кузьмин И.И. Методологические основы профилактики и лечения осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.01.17, 14.01.15. – М., 2010. – 41 с.

3. Прохоренко В.М., Павлов В.В. Инфекционные осложнения при эндопротезировании тазобедренного сустава. Новосибирск: Наука, 2010; 179.
4. Слободской А.Б., Осинцев Е.Ю., Лежнев А.Г. Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2011; 3: 59–63.
5. Ежов И.Ю., Корыткин А.А., Бобров М.И. с соавт. Проблема гнойно-некротических и ранних гнойно-септических осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава. Вестн. нац. мед.-хир. центра им. Пирогова. 2010; 1: 22–25.
6. Peel T.N., Buising K.L., Choong P.F. Prosthetic joint infection: challenges of diagnosis and treatment. ANZ J. Surg., 2011;(81)1-2: 32–39.
7. Zimmerli W. Infection and musculoskeletal conditions: prosthetic joint-associated infections. Best. Pract. Res. Clin. Rheumatol. 2006; 20: 1045–1063.
8. Janoda D., Nyc O., Simsa J., Kucera E. et al. Late hematogenous infection of prosthetic joints in our patients and proposal for a system of prevention // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. 2007; (74) 6: 397–400.
9. Дмитриева Л.А., Лебедев В.Ф., Коришнова В.Ю. Осложнения при эндопротезировании тазобедренного сустава и способы их прогнозирования (обзор литературы). Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2013; 2 (90): 153–158.
10. Bartzokas C., Johnson R., Jane M. et al. Relation between mouth and haematogenous infections in total joint replacement. BMJ 1994; 309: 506–508.
11. Ching D., Gould I., Rennie J. et al. Prevention of late haematogenous infection in major prosthetic joints. J. Antimicrob. Chemother 1989; 23: 676–680.
12. Rubin R., Salvati E., Lewis R. Infected total hip replacement after dental procedures. Oral. Surg. 1976; 41: 13–23.
13. Dauchy F.A., Dupon M., Dutronc H. et al. Association between psoas abscess and prosthetic hip infection: a casecontrol study. Acta Orthop. 2009; 80, 2: 198–200.
14. Engesaeter L.B., Espehaug B., Lie S.A. et al. Does cement increase the risk of infection in primary total hip arthroplasty? Revision rates in 56,275 cemented and uncemented primary THAs followed for 0–16 years in the Norwegian Arthroplasty Register. Acta Orthop. 2006; 77, 3: 351–358.
15. Абелева Г.М. К истории развития эндопротезирования тазобедренного сустава за рубежом. Травматология и ортопедия России 1994; 5: 133 – 151.
16. Mc Mahon S.E., Le Roux J.A., Smith T.O., Hing C.B. Total joint arthroplasty following intra-articular steroid injection: a literature review. Acta Orthop. Belg. 2013; 79, 6: 672–679.
17. Корнилов Н.В. Эндопротезирование суставов: прошлое, настоящее, будущее. Травматология и ортопедия России. 1994; 5: 7–11.
18. Тихилов Р.М., Гончаров М.Ю., Дроздова П.В. с соавт. Заполняемость регистра эндопротезирования тазобедренного сустава ФГУ «РНИИТО им. П.П.Вредена». Травматология и ортопедия России. 2011; 2: 153–159.
19. Berend K.L., Lombardi A.V., Seng B.E., Adams J.B. Enhanced early outcomes with the anterior supine intermuscular approach in primary total hip arthroplasty. J. Bone Joint Surg. Am., 2009; 91, 6: 107–120.
20. Hamilton H., Jamieson J. Deep infection in total hip arthroplasty. Can. J. Surg., 2008; 51, 2: 111–117.
21. Zi-Sheng A., You-Shui G., Zhi-Zhen J. et al. Hemiarthroplasty Vs Primary Total Hip Arthroplasty For Displaced Fractures of the Femoral Neck in the Elderly A Meta-Analysis. J Arthroplasty. 2012; 27, 4: 583–590
22. Koulouvaris P., Sculco P., Finerty E. et al. Relationship Between Perioperative Urinary Tract Infection and Deep Infection After Joint Arthroplasty. Clin Orthop. Relat. Res., 2009; 467, 7: 1859–1867.
23. Bjerkan G.A., Witso E., Nor A. et al. Comprehensive microbiological evaluation of fifty-four patients undergoing revision surgery due to prosthetic joint loosening. J Med Microbiol. 2012; 61, 4: 572–581.
24. Bozic K.J., Katz P., Cisternas M. et al. Hospital resource utilization for primary and revision total hip arthroplasty. J. Bone Joint Surg. Am. 2005; 87, 3: 570–576.
25. Chang J.D. Future bearing surfaces in total hip arthroplasty. Clin. Orthop. Surg. 2014; 6, 1: 110–116.
26. Hota B. Contamination, disinfection, and crosscolonization: are hospital surfaces reservoirs for nosocomial infection. Clin. Infect. Dis., 2004; 39(8): 1182–1189.
27. Jafari S.M., Coyle C., Javad S.M. Mortazav S.M.J. et al. Revision Hip Arthroplasty: Infection is the Most Common Cause of Failure. Clin. Orthop. Relat. Res., 2010; 468 (8): 2046–2051.
28. Hsieh P.N., Lee M.S., Hsu K.Y., Chang Y.H. et al. Gram-negative prosthetic joint infection: risk factors and outcome of treatment. Clin. Infect. Dis. 2009; 49(7): 1036–1043.
29. Martinez-Pastor J.C., Munos-Mahamud E., Vilchez F., Garcia-Ramiro S. et al. Outcome of acute prosthetic joint infections due to gram-negative bacilli treated with open debridement and retention of the prosthesis. Antimicrob. Agents Chemother. 2009; 53(11): 4772–4777.
30. Ахтямов И.Ф., Колесников М.А., Шигаев Е.С. с соавт. Первый опыт сочетанной тромбопрофилактики при артропластике нижних конечностей: перспективы и варианты использования. Травматология и ортопедия России 2012; 1: 98–103.
31. Гажонова В.Е., Абельцев В.П. Возможности ультразвукового исследования в диагностике послеоперационных осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава. Радиология – практика 2007; 4: 37–41.
32. Pulido L., Ghanem E., Joshi A. et al. Periprosthetic Joint Infection: The Incidence, Timing, and Predisposing

- Factors. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2008; 466: 7: 1710–1715.
33. Shah K., Mohammed A., Patil S. et al. Circulating Cytokines after Hip and Knee Arthroplasty: A Preliminary Study. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2009; 467, 4: 946–951.
 34. Ударцев Е.Ю. Синдромно-патогенетический подход к медицинской реабилитации больных после тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов. *Травматология и ортопедия России 2011*; 2: 30-36.
 35. Mamontov V.D. *Klinika, diagnostika i lechenie infektsionnykh oslozhnenii posle endoprotezirovaniia tazobedrennogo sustava [Clinical features, diagnosis and treatment of infectious complications after hip arthroplasty. Doct. Diss. Med. Sci.]*. Saint-Petersburg, 2000: 47. (In Russ.).
 36. Kostiushev S.M. Slostin S.M. Purulent complications after total hip arthroplasty. *Sovremennye tekhnologii v travmatologii i ortopedii [Proc. of Modern technologies in traumatology and orthopedics]*. Saint-Petersburg, 2010: 316-317. (In Russ.).
 37. Bremer A.K., Kalberer F., Pfirrmann C.W.A., Dora C. Softtissue changes in hip abductor muscles and tendons after total hip replacement: Comparison between the direct anterior and the transgluteal approaches. *J. Bone Joint Surg.*, 2011; 93-B(7): 886-889.
 38. Tetreault M.W., Wetters N.G., Aggarwal V.K., Moric M., Segreti J., Huddleston J.I. 3rd, Parvizi J., Della Valle C.J. Should draining wounds and sinuses associated with hip and knee arthroplasties be cultured? *J Arthroplasty*. 2013; 28(8):133-139.
 39. Hou N., Jing F., Rong W., He D.W., Zhu J.J., Fang L., Sun C.J. Metaanalysis of the efficacy and safety of drainage after total hip arthroplasty. *Zhonghua Yi xue Za Zhi*. 2017; 6(21):1668-1672.
 40. Балберкин А.В., Родионов С.В. Особенности послеоперационного течения при операциях эндопротезирования на фоне различной активации нейтрофилов. *Гений ортопедии*. 1999; 2: 92-97.
 41. Herra C., Keane C., Whelean C. An increased expression of receptors on neutrophil and monocytes may reflect ongoing bacterial infection. *J. Med. Microbiol.* 1996; 44: 135-140.
 42. Steadman R., Retersen M., Williams I. Human neutrophil secondary granule exocytosis is independent of protein kinase activation and is modified by calmodulin activity. *Int. J. Biochem. Cell Biol.* 1996; 28: 774-786.
 43. Zhon L., Pope B., Chourmouris E. Tepoxalin locks neutrophil migration into cutaneous inflammatory sites by inhibiting Mac-1 and E selectin expression. *Eur. J. Immunol.* 1996; 26:120-129
 44. Sengelov H., Follin P., Kjeldsen L., Lollike K. et al. Mobilization of granules secretory vesicles during in vivo exudation of human neutrophils. *J. Immunol.* 1995; 154: 4157-4165.
 45. Simpson R., Alon R., Kobzik L., Valeri C.R. et al. Neutrophil and nonneutrophil mediated injury in intestinal ischemia-reperfusion. *Ann. Surg.* 1993; 218: 444-454.
 46. Nasser S. Prevention and treatment of sepsis in total hip replacement surgery. *Orthop. Clin. North. Am.* 1992; 23: 265-277.
 47. Toms A., Davidson D., Masri B. et al. The management of peri-prosthetic infection in total joint arthroplasty. *J. Bone. Joint. Surg. [Br]*. 2006; 88-B: 149–155.
 48. *Antibiotic Prophylaxis for Surgery. Medical Letter*. 2006; 4 (52): 83–88
 49. Prokhorenko V.M., Pavlov V.V., Petrova N.V., Gol'nik V.N. Classification of infection in the field surgical intervention in hip replacement. *Vestnik travmatologii i ortopedii*. 2010; 1: 39. (In Russ.)
 50. Дорофеев Ю.Л., Калимуллина А.Ф., Пташников Д.А., Линник С.А., Ткаченко А.Н., Жаровских О.С. Возможности прогноза инфекционных осложнений хирургического вмешательства при эндопротезировании тазобедренного сустава. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2014; VII(3): 269-278.
 51. Bauer T.W., Parvizi J., Kobayashi N., Krebs V. Diagnosis of periprosthetic infection. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2006; 88(4): 869-882.
 52. Berbari E., Mabry T., Tsaras G. Inflammatory blood laboratory levels as markers of prosthetic joint infection: a systematic review and metaanalysis. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2010; 92(11): 2102-2109
 53. Parvizi J., Gehrke T., Chen A.F. Proceedings of the International Consensus on Periprosthetic Joint Infection. *Bone Joint J.* 2013; 95- B (11):14501452.
 54. Cesare P.E., Chang E., Preston C.F., Liu C.J., Serum Interleukin-6 as marker of periprosthetic infection following total hip and knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2005; 87(9): 1921-1927.
 55. Brown T.L., Spencer H.J., Beenken K.E., Alpe T.L., Bartel T.B., Bellamy W., Grunwald J.M., Skinner R.A., McLaren S.G., Smeltzer M.S. Evaluation of dynamic [18F]-FDG-PET imaging for the detection of acute postsurgical bone infection. *PLoS One*. 2012; 7(7): 41863
 56. Bedair H., Ting N., Jacovides C., Saxena A., Moric M., Parvisi J., Della Valle C.J. The Mark Coventry Award: diagnosis of early postoperative TKA infection using synovial fluid analysis. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011; 469(1): 34-40
 57. Parvisi J., Jacovides C., Zmistowski B., Jung K.A. Definition of periprosthetic joint infection: is there a consensus? *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011; 469(1): 3022-3030
 58. Koenig K., Huddleston 3rd J.I., Huddleston H., Maloney W.J., Goodman S.B., Advanced age and comorbidity increase the risk for adverse events after revision total hip arthroplasty. *J.Arthroplasty*. 2012; 27(7): 1402-1407
 59. Thrampus A., Zimmerli W. Prosthetic joint infections: update in diagnosis and treatment. *Swiss Med. Wkly.* 2005; 135(17-18): 243-251

60. Fuster D., Duch J., Soriano Garcia A., Setoain X., Bori G., Rubi S., Rodrigues D., Domenech B., Piera C. Potential use of bone marrow scintigraphy in suspected prosthetic hip infection evaluated with ^{99m}Tc -HMPAO-leukocytes. *Rev. Esp. Med. Nuc.* 2008; 27(6):430-435
61. Tigges S., Stiles R.G., Roberson J.R. Appearance of septic hip prostheses on plain radiographs. *AJR Am. J. Roentgenol.* 1994; 163(2): 377- 380.
62. Загородний Н.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава. М.:ГОЭТАР-Медиа, 2012; 529-532.
63. Cahill J.L., Shadbolt B., Scarvell J.M., Smith P.N. Quality of life after infection in total joint replacement. *Journal of orthopaedic surgery.* 2008; 6(1): 58-65.
64. Klouche S., Sariali E., Mamoudy P. Total hip arthroplasty revision due to infection: a cost analysis approach. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2010; 96(2):124-132.
65. Kurtz S.M., Lau E., Schmier J. Economic burden of periprosthetic joint infection in the United States. *The Journal of Arthroplasty.* 2012; 27(8):61-65.
66. Горидова Л.Д. Бактериальные артриты крупных суставов (этиопатогенез, диагностика, лечение): дис. ... д-ра мед. наук. Харьков 1994; 310.
67. Горидова Л.Д., Филиппенко В.А., Вырва О.Е., Романенко К.К. Септические артриты тазобедренного сустава. *Травма* 2004; 1: 70–75.
68. Д.А.Тихомиров, Н.Б.Щеколова Опыт лечения инфекционных осложнений после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава. *Пермский медицинский журнал.* 2016; 33(4): 28-32.
69. Moran E. The diagnosis and management of prosthetic joint infections. *J Antimicrob Chemother.* 2010;65(3): 45-54.