

УДК 616.728.2-089.168.1-06:616-089

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-2008-2025-6-10>П. В. Танасієнко¹ <https://orcid.org/0000-0002-3064-5200>Р. А. Козак² <https://orcid.org/0000-0002-5132-027X>

ТАКТИКА ДВОЕТАПНОГО ЛІКУВАННЯ ПЕРИПРОТЕЗНОЇ ІНФЕКЦІЇ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА

¹Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, Вінниця, Україна²ДУ «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

УДК 616.728.2-089.168.1-06:616-089

П. В. Танасієнко¹, Р. А. Козак²

ТАКТИКА ДВОЕТАПНОГО ЛІКУВАННЯ ПЕРИПРОТЕЗНОЇ ІНФЕКЦІЇ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА

¹Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, Вінниця, Україна²ДУ «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

Метою нашого дослідження було визначення пріоритетної тактики оперативного лікування перипротезної інфекції кульшового суглоба. **Матеріали і методи.** Для виконання нашого дослідження нами було проведено ретроспективний аналіз 114 випадків перипротезної інфекції кульшового суглоба. **Результати.** Серед пацієнтів першої групи позитивний результат у вигляді функціонуючого ендопротеза кульшового суглоба без ознак інфекції виявлено у 82,6% випадків. **Висновки.** У разі оцінки двох тактик лікування перипротезної інфекції після ендопротезування кульшового суглоба виявлено значні переваги використання двоетапної тактики лікування.

Ключові слова: перипротезна інфекція, лікування, ендопротезування, кульшовий суглоб, результати.

UDC 616.728.2-089.168.1-06:616-089

P. V. Tanasiienko¹, R. A. Kozak²

TACTICS OF TWO-STAGE TREATMENT OF PERIPROSTHETIC INFECTION OF THE HIP JOINT

¹National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia, Ukraine²State Institution "Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

The purpose of our study was to determine the priority tactics of surgical treatment of periprosthetic infection of the hip joint. **Materials and methods.** To carry out our study, we conducted a retrospective analysis of 114 cases of periprosthetic infection of the hip joint, which were treated in the hospital at the Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, for the period 2014–2023. **Results.** The treatment outcome in the observation groups after six months had some differences. Thus, among the patients of the first group, a positive result in the form of a functioning hip joint endoprosthesis without signs of infection was found in 82.6% of cases. All 8 (17.3%) patients of the first group with an unsatisfactory result were transferred to the cohort of two-stage treatment of periprosthetic infection and started it from the beginning. In the second group, a positive result was found in 97.1% of cases. A negative result was observed in 2 patients, and one of them was diagnosed with oncological disease with receipt of chemotherapeutic immunosuppressive treatment during the pause between the stages of orthopedic treatment. **Conclusions.** When evaluating two tactics for the treatment of periprosthetic infection after hip arthroplasty, significant advantages of using a two-stage treatment tactic were revealed. Despite the lighter pre-morbid background of the patients, as well as a less severe microbiological burden in patients with one-stage treatment tactics, the treatment results are significantly better when using two-stage tactics of periprosthetic infection treatment.

Keywords: periprosthetic infection, one-stage tactics, two-stage tactics, results.

Вступ

Збільшення числа хворих з патологією суглобів і кульшового суглоба зокрема є актуальною проблемою клінічної медицини. Такі захворювання впливають на всі сфери життя людини, значимо знижують його якість, і у разі прогресування захворювання призводять до подальшої інвалідизації пацієнта. Ендопротезування стало стандартом лікування хворих з термінальною стадією дегенеративно-дистрофічних захворювань кульшового суглоба. Тотальне ендопротезування є високоєфективною хірургічною методикою лікування деформуючого артрозу кульшового суглоба, що дозволяє досягти значного поліпшення якості життя

хворих, позбавити їх болю, повернути втрачений рівень фізичної активності [12]. Щорічно у світі виконується до 1,5 млн операцій з тотального ендопротезування. За оцінками експертів ця цифра збільшуватиметься з кожним роком та досягне до 2030 р. 3 млн операцій на рік, що пов'язано з технічним прогресом, розширенням показань до ендопротезування та збільшенням тривалості життя популяції [1].

Ефективність оперативного втручання артропластики, тенденція до збільшення тривалості життя та старіння населення у світі неминуче призведуть до того, що частота виконання цієї операції лише зростатиме. Так, нині частота ендопротезування становить близько 100 випадків на 100 тисяч населення за рік, за даними X. Jin et al. (2022) [3], а S. Kurtz et al. (2018) встановив, що до 2030 року кількість виконуваних артропластик кульшового суглоба зросте на 174% [7]. Незважаючи на те, що ендопротезування кульшового

© П. В. Танасієнко, Р. А. Козак, 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії



суглоба дозволяє позбавити пацієнта від больового синдрому і кардинально покращити якість його життя, це втручання може бути пов'язане з такими грізними ускладненнями, як можливість інфікування, нестабільності та асептичне розхитування компонентів ендопротеза [1]. Ці проблеми, а також той факт, що велика кількість пацієнтів молодого віку, що перенесли операцію ендопротезування кульшового суглоба, у майбутньому стикнуться з ревізійним втручанням, призводять до того, що кількість подібних операцій також буде збільшуватися вслід за первинною артропластикою. Так, частота ревізійних втручань у США становить 25% від загальної кількості операцій тотального ендопротезування кульшового суглоба [11].

Успішне лікування перипротезної інфекції включає комбінацію адекватної хірургічної тактики та етіотропної антимікробної терапії, активної щодо збудників такого інфекційного процесу. Найчастішими причинами персистуючої та рецидивуючої інфекції є вибір неправильної хірургічної тактики та/або нераціональне застосування антибіотиків [3].

Метою нашого дослідження було визначення пріоритетної тактики оперативного лікування перипротезної інфекції кульшового суглоба

Матеріали та методи дослідження

Для виконання нашого дослідження нами було проведено ретроспективний аналіз 114 випадків перипротезної інфекції кульшового суглоба пацієнтів, що перебували на стаціонарному лікуванні у ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», за 2014–2023 роки. Пацієнти були поділені на дві групи, які були статистично зрівнювані. До першої групи були віднесені 46 пацієнтів з перипротезною інфекцією, яким проведена одноетапна тактика оперативного лікування перипротезної інфекції кульшового суглоба. До другої групи були віднесені 68 пацієнтів з перипротезною інфекцією, яким проведена двоетапна тактика оперативного лікування перипротезної інфекції кульшового суглоба. У першій групі чоловіків було 29, що становило 63,0% групи, осіб жіночої статі у першій групі було 17, що становило 37,0% групи. У другій групі чоловіків було 47, що становило 69,1% групи, осіб жіночої статі у другій групі було 21, що становило 30,9% групи. У дослідженні дотримано принципів Етичного кодексу Всесвітньої медичної асоціації (Гельсінської декларації) щодо досліджень, до яких долучають людей. У зв'язку з тим, що наше дослідження мало ретроспективний характер згода пацієнтів на участь у дослідженні не отримувалась. Комітетом з біоетики ВНМУ ім. М.І. Пирогова на засіданні 11.11.2025 протокол № 7 розглянуто матеріали наукового дослідження. Встановлено, що матеріали дослідження не суперечать основним біоетичним нормам Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1977 р.), відповідним положенням ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, Міжнародному кодексу медичної етики (1983 р.), Конвенції Ради Європи про охорону хребетних тварин, що використовують в експериментах та

інших наукових цілях, від 18.03.1986 р., Директиві ЄС № 609 від 24.11.1986 р. і наказу МОЗ України № 281 від 01.11.2000 р. Робота є фрагментом НДР «Обґрунтування та розробка інноваційних методик діагностики, хірургічного лікування і профілактики ускладнень при захворюваннях і пораненнях органів грудної та черевної порожнини», Державна реєстрація № 0124U001265.

Отримані дані піддавались статистичній обробці на персональному комп'ютері за допомогою програмного пакета Microsoft Excel 2013 (США) з використанням вбудованих функцій статистичної обробки. З огляду на чисельність ознак, що аналізуються, та необхідність забезпечення одноманітності результативних показників для здійснення коректного порівняння нами була вибрана методика обрахування коефіцієнта поліхоричного показника зв'язку, що запропонована К. Пірсоном. Розраховані значення критерію вірогідності Пірсона порівнювалися з критичними значеннями його в таблицях Снедекора із застосуванням обсягу помилки в 5% та ступеня свободи ($K=1$), що зумовлене впливом закону диз'юнкції. За статистично значущі зміни брали рівень достовірності $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення

Вибір лікування перипротезної інфекції зазвичай залежить від низки факторів, у тому числі місцевих факторів, пов'язаних зі станом кістки та м'язих тканин, фіксацією та стабільністю компонентів, хронічним характером інфекції, типом організму і загального стану хворого. Якщо перипротезна інфекція гостра з несформованою біоплівкою, то можна врятувати встановлений імплант шляхом виконання дебридменту (DAIR D=Debridment, дебридмент – видалення всіх нежиттєздатних тканин, A=Antibiotics – антибіотикотерапія, IR=Implant Retention – збереження компонентів ендопротезу). Дебридмент є сануючою операцією зі збереженням стабільних компонентів ендопротеза, але за такого підходу необхідна обов'язкова заміна пари тертя. Ми вважали можливим використання одномоментної тактики, що включала у себе вилучення некротизованих тканин, промивання інфікованого ендопротеза кульшового суглоба та його збереження тільки у разі раннього інфікування протягом перших 4 тижнів після первинної операції та у разі гематогенних інфекцій з максимальною тривалістю симптомів 3 тижні.

Двоетапна заміна ендопротеза у разі хронічної перипротезної інфекції є методом лікування, який передбачає видалення ендопротеза з наступним курсом антибактеріальної терапії та повторне ревізійне втручання для встановлення нового ендопротеза. Принципово важливим є повне видалення всіх компонентів ендопротеза та залишків кісткового цементу за його наявності.

У нашому дослідженні в обох групах спостереження превалювали пацієнти з обтяженим коморбідним фоном. Також відрізнявся в обох групах індекс коморбідності Charlson. Якщо у першій групі цей індекс коливався від 2 до 10 і у середньому становив 5, то у другій групі цей індекс коливався від 3 до 14 і у середньому становив 8. Перед початком лікування було проведено мікробіологічне дослідження пунктату враженого

суглоба. У 7 випадках першої групи (15,2%) дослідження мало негативний результат. У другій групі подібна ситуація була виявлена у 6 пацієнтів, що становило 8,8% масиву групи. Варто зауважити, що у 5 (71,4%) пацієнтів першої групи у подальшому інтраопераційно збудник усе ж був виявлений. У другій групі інтраопераційно було знайдено збудник у 5 (83,3%) випадків.

У таблиці 1 наведено результати мікробіологічного дослідження пунктату кульшового суглоба в групах спостереження.

Проведений аналіз біоптату кульшового суглоба вказав на різницю у мікробіологічній структурі серед пацієнтів груп спостереження. Так, серед пацієнтів з двоетапною тактикою частіше виявлявся *S. Aureus*, різниця між групами становила майже 10%. Кількість MRSA штамів серед пацієнтів другої групи становила 34,6%, тоді як у першій групі лише 23,1%. У другій групі виявлено переважання грампозитивної флори, що проявлялось у виявленні її у 58,8% випадків. На відміну від другої групи, у першій групі таких пацієнтів було лише 54,4%. Було виявлено переважання пацієнтів з висіяною грамнегативною флорою у першій групі. Якщо у першій групі подібних пацієнтів було 28,3%, то у другій групі – 26,4%. Більш показовим була кількість висіяних асоціацій, яка більш ніж удвічі перевищувала у другій групі. Так само майже удвічі була кількість стерильних пунктатів серед пацієнтів першої групи. Варто зауважити, що інтраопераційно серед пацієнтів першої групи з негативним результатом була висіяна культура у 42,8% випадків, а у другій групі – у 16,7% випадків.

Для визначення вірогідності виявлених показників нами було проведено поліхоричний аналіз за методикою Пірсона. Показник взаємного сполучення ϕ^2 0,73, поліхоричний показник зв'язку C 0,65, критерій вірогідності Пірсона χ^2 91,7472. Вказані показники свідчать, що між вказаними ознаками існує прямий, позитивний сильний зв'язок, а вказані положення перебувають у межах поля вірогідності (χ^2 83.22 \geq χ^2 st 21,7) ($p < 0,01$).

Результат лікування у групах спостереження через пів року мав деякі відмінності. Так, серед пацієнтів першої групи позитивний результат у вигляді функціонуючого ендопротеза кульшового суглоба без ознак

інфекції було виявлено у 82,6% випадків. Всі 8 (17,3%) пацієнтів першої групи з незадовільним результатом були переведені у когорту двоетапного лікування перипротезної інфекції і починали його з початку. У другій групі позитивний результат був виявлений у 97,1% випадків. Негативний результат спостерігався у 2 пацієнтів, причому в одного з них було виявлено онкологічне захворювання з отриманням хіміотерапевтичного імуносупресивного лікування під час паузи між етапами ортопедичного лікування.

Вибір лікування перипротезної інфекції зазвичай залежить від низки факторів, у тому числі місцевих факторів, пов'язаних зі станом кістки та м'яких тканин, фіксацією та стабільністю компонентів, хронічним характером інфекції, типом організму і загального стану хворого. У разі ранньої інфекції протягом 4–12 тижнів після операції початковим лікуванням може бути санація, антибіотики та ретенція імплантату (DAIR). Проте частка пацієнтів, які відповідають на DAIR, коливається від 14% до 100% [6]. На думку D. Morcillo et al. (2020), видалення некротизованих тканин, промивання інфікованого тазостегнового ендопротезу та його збереження, з погляду поданих вище даних, доцільні тільки у разі раннього інфікування протягом перших 4 тижнів після операції та у разі гематогенних інфекцій з максимальною тривалістю симптомів 3 тижні [8]. Процедури DAIR менш травматичні, ніж двоетапні процедури реімплантації, але їх успіх може бути різним. Крім того, перед операцією рекомендується ідентифікація патогенів. Деякі мікроорганізми, такі як *Pseudomonas aeruginosa* та метицилін-резистентний золотистий стафілокок (MRSA), пов'язані з вищою частотою невдач при DAIR, тому передопераційні культури повинні бути отримані та обстежені в обов'язковому порядку [1]. Для використання такого методу лікування перипротезної інфекції є низка чітких показань:

- наявність першого типу перипротезної інфекції по Coventry та Tsukayama;
- стабільність компонентів ендопротеза;
- відсутність тяжкої соматичної патології;
- відсутність клінічних проявів у м'яких тканинах [8].

Таблиця 1

Мікробіологічна структура пунктату кульшового суглоба у пацієнтів дослідних груп

Вид мікроорганізму	1 гр. Абс.	1 гр. %	Ранг	2 гр. Абс.	2 гр. %	Ранг
<i>S. aureus</i> (з MRSA)	13	28.3	1	26	38.2	1
<i>Enterococcus spp</i>	5	10.9	4	8	11.8	2
<i>Enterobacter spp.</i>	5	10.9	4	2	2.9	8
<i>Streptococcus spp</i>	7	15.2	3	5	7.3	5
<i>E. coli</i>	8	17.4	2	6	8.8	4
<i>K. pneumoniae</i>	–	–	–	3	4.4	7
<i>P. aeruginosa</i>	–	–	–	7	10.3	3
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	–	–	–	1	1.5	9
Асоціації	1	2.3	5	4	5.9	6
Негативний результат	7	15.2	3	6	8.8	4
Загалом	46	100	–	68	100.0	–

F. Olearo et al. (2023) вказують, що метод DAIR для оперативного лікування перипротезної інфекції може використовуватись декілька разів неодноразово. Для деяких пацієнтів з гострою як ранньою, так і пізньою гематогенною інфекцією на тлі стабільного ендопротеза можливе успішне лікування зі збереженням імпланту за рахунок виконання повноцінної хірургічної обробки та дренування гнійного вогнища. Автори у своїй роботі демонструють 56,5% ефективність під час використання цього методу лікування, однак вказують, що це залежить від низки факторів, таких як час маніфестації інфекції, вид мікрофлори або мікробних асоціацій, активність інфекційного процесу та адекватність антибіотикотерапії [9].

Фактори ризику невдачі DAIR також були широко вивчені. Наявні певні фактори, які важливо врахувати перед виконанням DAIR. Було показано, що ревматоїдний артрит є фактором ризику невдачі DAIR. Вік асоціюється з гіршими результатами, особливо у пацієнтів старше 80 років. Це ж дослідження показало вищий рівень невдач і серед чоловіків. Хронічна ниркова недостатність, цироз печінки та хронічне обструктивне захворювання легень також пов'язані з вищим рівнем невдач. Природно, з огляду на відносну імунодефіцитну природу цих супутніх захворювань інтуїтивно зрозуміло, що люди з цими захворюваннями будуть піддані більшому ризику невдачі [6].

Велика кількість учених вважають, що саме двоетапне ревізійне ендопротезування вважається «Золотим стандартом» лікування глибокої перипротезної інфекції. За різними даними відсоток випадків успішного лікування може становити від 62% до 94% [3; 5; 10]. Їх перевагами є можливість локальної антибіотикотерапії, відсутність необхідності ушивання навколосуглобових м'яких тканин та скорочення обсягу мертвого простору. C.W. Jones et al. (2019) у своєму дослідженні вказують, що під час 2-етапного тотального ендопротезування кульшового суглоба цементні спейсери, навантажені антибіотиками, мали загальний рівень ускладнень у 26% [4]. D. Flaten et al. (2023) повідомляють, що у разі використання різних цементних спейсерів рівень післяопераційних ускладнень сягав 26–28% залежно від виду спейсера. Автори відзначають серед причин ускладнень можливість виникнення перипротезних переломів, зміщення спейсера часто з вираженими вертлюговими дефектами [2].

Відзначаються розбіжності серед хірургів, який вид фіксації ендопротезів краще використовувати після проведення першого етапу лікування (викорінення інфекції) [1]. В одних публікаціях є відомості про успішну імплантацію цементних ендопротезів, просочених антибіотиками, інші демонструють 100% контроль над інфекцією після використання безцементних (press-fit) протезів [3; 9]. Треті ж стверджують, що спосіб фіксації компонентів ендопротеза має бути заснований на інтраопераційному баченні хірурга, позаяк безцементні або цементні типи фіксації не корелюють з ризиком рецидиву інфекції та ослабленням стабільності імплантату [11; 12].

Наявні публікації, що свідчать про ефективність двоетапного варіанту лікування уражених суглобів навіть у хворих зі значними кістковими дефектами. У такій ситуації стає необхідним використання масивних кісткових алотрансплантатів, які з точки зору рецидиву інфекції, на думку одних, є абсолютно безпечними, а на думку інших, – високим ризиком навіть у разі асептичних ревізій. Аналіз результатів лікування у разі використання методики двоетапної ревізії дає обнадійливі результати ерадикації інфекції від 75 до 100% з високими функціональними результатами [9].

Щодо вибору між одноетапним та двоетапним методом лікування перипротезної інфекції наукові дискусії у світі точаться і нині. Так, A. Zahar et al. (2019) вказують, що у разі використання одноетапної стратегії лікування 10-річна виживаність без інфекції становила 94%, а виживаність без операції – 75,9%. Показники Harris Hip покращилися з 43 (діапазон 3–91) до 75 (діапазон 10–91). Основним показанням до повторної ревізії після 1-етапного обміну була нестабільність ендопротеза [12]. K. Veerman et al. (2019) повідомляють, що загальний рівень успіху DAIR щодо збереження компонентів і лікування інфекції становив 68% через два роки. Однак підкреслюють, що DAIR, виконане з інтервалом > 30 днів після процедури первинної імплантації, повторне DAIR протягом 90 днів і застосування імуносупресивного засобу, асоціювалися зі значно зниженим рівнем успіху [11].

N. Shohat et al. (2019) виявили, що іригація та санация дали хороші результати порівняно з попередніми опублікованими дослідженнями. Хоча 1-етапна ревізія призвела до чотириразового збільшення ризику наступної ревізії порівняно з 2-етапною ревізією у літніх пацієнтів, загальні результати після 1-етапної та 2-етапної ревізій були подібними [10].

На відміну від попередніх авторів, E. Kozaily et al. (2020) відзначають, що двоетапна стратегія лікування перипротезної інфекції визначена як золотий стандарт, особливо для DTT (Difficult-To-Treat) тяжких для лікування збудників)) мікроорганізмів, таких як ентерококи або гриби тощо. Автори пояснюють свою думку тим, що рівень успіху двох етапів зазвичай >90%, але повторне зараження є важливим: частота повторного його на одній та двох стадіях, згідно з мета-аналізом, показує 8,2% проти 7,9% [5].

Висновки

Лікування перипротезної інфекції – це тяжке, багатоетапне лікування соматично обтяжених пацієнтів, яким потрібне тривале динамічне спостереження. Тому для кожного пацієнта такої групи воно має бути індивідуальним, що потребує мультидисциплінарного підходу. В оцінці двох тактик лікування перипротезної інфекції після ендопротезування кульшового суглоба виявлено значні переваги використання двоетапної тактики лікування. Незважаючи на легший преморбідний фон пацієнтів, а також менш тяжке мікробіологічне навантаження у пацієнтів з одноетапною тактикою лікування результати лікування значно кращі у разі використання двоетапної тактики лікування перипротезної інфекції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Deirmengian C, McLaren A, Higuera C, Levine BR. Physician Use of Multiple Criteria to Diagnose Periprosthetic Joint Infection May Be Less Accurate Than the Use of an Individual Test. *Cureus*. 2022 Nov 12;14(11):e31418. doi: 10.7759/cureus.31418. PMID: 36382315; PMCID: PMC9653271.
2. Flaten D, Berrigan L, Spirikina A, Gin A. Risk of Treatment Failure for Prosthetic Joint Infections: Retrospective Chart Review in an Outpatient Parenteral Antimicrobial Therapy Program. *Can J Hosp Pharm*. 2023 Jan 9;76(1):14–22. doi: 10.4212/cjhp.3264. PMID: 36683659; PMCID: PMC9817224.
3. Jin X, Gallego Luxan B, Hanly M, et al. Estimating incidence rates of periprosthetic joint infection after hip and knee arthroplasty for osteoarthritis using linked registry and administrative health data. *Bone Joint J*. 2022 Sep;104-B(9):1060–1066. doi: 10.1302/0301-620X.104B9.BJJ-2022-0116.R1. PMID: 36047015; PMCID: PMC9948458.
4. Jones CW, Selemon N, Nocon A, Bostrom M, Westrich G, Sculco PK. The Influence of Spacer Design on the Rate of Complications in Two-Stage Revision Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2019 Jun;34(6):1201–1206. doi: 10.1016/j.arth.2019.02.012. Epub 2019 Feb 15. PMID: 30879874.
5. Kozaily ME, Timothy L, Tan M, et al. Interim spacer exchange for treatment of periprosthetic joint infection: almost half the patients fail subsequently. *J Arthroplasty*. 2021; 37(1): 150–155. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.08.028>.
6. Kunutsor SK, Beswick AD, Whitehouse MR, Wylde V, Blom AW. Debridement, antibiotics and implant retention for periprosthetic joint infections: A systematic review and meta-analysis of treatment outcomes. *J Infect*. 2018 Dec;77(6):479–488. doi: 10.1016/j.jinf.2018.08.017. PMID: 30205122.
7. Kurtz SM, Lau EC, Son M-S, Chang ET, Zimmerli W, Parvizi J. Are We Winning or Losing the Battle With Periprosthetic Joint Infection: Trends in Periprosthetic Joint Infection and Mortality Risk for the Medicare Population. *J Arthroplasty*. 2018;33(10):3238–3245. doi: 10.1016/j.arth.2018.05.042.
8. Morcillo D, Detrembleur C, Poilvache H, Van Cauter M, Cyr Yombi J, Cornu O. Debridement, antibiotics, irrigation and retention in prosthetic joint infection: predictive tools of failure. *Acta Orthop Belg*. 2020 Dec;86(4):636–643. PMID: 33861911.
9. Olearo F, Zanichelli V, Exarchakou A, et al. The Impact of Antimicrobial Therapy Duration in the Treatment of Prosthetic Joint Infections Depending on Surgical Strategies: A Systematic Review and Meta-analysis. *Open Forum Infect Dis*. 2023 May 7;10(5):ofad246. doi: 10.1093/ofid/ofad246. PMID: 37265666; PMCID: PMC10230567.
10. Shohat N, Bauer T, Buttaro M, et al. Hip and knee section, what is the definition of a periprosthetic joint infection (PJI) of the knee and the hip? Can the same criteria be used for both joints? Proceedings of international consensus on orthopedic infections. *J Arthroplasty*. 2019;34:S325–S327. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.09.045>.
11. Veerman K, Raessens J, Telgt D, Smulders K, Goosen JHM. Debridement, antibiotics, and implant retention after revision arthroplasty: antibiotic mismatch, timing, and repeated DAIR associated with poor outcome. *Bone Joint J*. 2022 Apr;104-B(4):464–471. doi: 10.1302/0301-620X.104B4.BJJ-2021-1264.R1. PMID: 35360944.
12. Zahar A, Klaber I, Gerken A-M, et al. Ten-Year Results Following One-Stage Septic Hip Exchange in the Management of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty*. 2019;34(6):1221–1226. doi: 10.1016/j.arth.2019.02.021.

Надійшла до редакції 06.06.2025

Прийнята до друку 02.02.2026

Електронна адреса для листування radix.vn@ukr.net