

УДК 617.581-089.843-022.344](045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872024495-104>

Особливості видалення стабільних ніжок ендопротезів кульшового суглоба

В. А. Філіпенко, С. Є. Бондаренко, О. П. Марущак, Є. В. Олінкевич

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», Харків

The increase in the number of primary arthroplasty procedures has led to an increase in revision arthroplasty for periprosthetic infection and fractures of hip stems. The problem of removing stable stems remains relevant, as the lack of a unified approach leads to an increase in the duration of operations, an increased risk of complications and worsening of treatment outcomes. Objective. To review the existing methods and find out the most optimal approaches to the removal of stable stems of hip arthroplasties of different types of fixation. Methods. A systematic literature review was conducted using the electronic databases PubMed, Scopus, Web of Science for the period 1986–2023. 28 publications were analyzed. The authors' own clinical experience was used (171 revision interventions from 2013 to 2024). Results. The method of removal depends on the type of fixation and design of the endoprosthesis stem. The main methods are: use of special instruments, window osteotomy, extended proximal osteotomy, transfemoral osteotomy. The choice of method depends on the specific situation, starting with the least traumatic approach. Conclusions. Removal of stable stems requires an individual approach and careful planning. Cemented polished stems are usually easier to remove, but there may be difficulties with the removal of the cement mantle. Cementless stems with distal fixation often require more aggressive methods. The choice of method should be based on the principle of minimal trauma, taking into account the possibility of further revision arthroplasty. It is recommended to have several alternative surgical plans. The proposed methodology of intraoperative actions allows optimizing the decision-making process, which contributes to improving the results of revision hip arthroplasty. Key words. Hip arthroplasty, hip revision arthroplasty, femoral stem removal.

Зростання кількості первинного ендопротезування призвело до збільшення частоти ревізійних втручань. Проблема видалення стабільних ніжок залишається актуальною, оскільки відсутність єдиного підходу призводить до збільшення тривалості операцій, підвищення ризику ускладнень та погіршення результатів лікування. Мета. Розглянути існуючі методики та з'ясувати найбільш оптимальні підходи до видалення стабільних ніжок ендопротезів кульшового суглоба різного типу фіксації. Методи. Проведено систематичний огляд літератури з електронних баз PubMed, Scopus, Web of Science за період 1986–2023 р., з яких відібрано 28 публікацій. Використано власний клінічний досвід авторів (171 ревізійне втручання з 2013 по 2024 рік). Результати. Методика видалення залежить від типу фіксації та дизайну ніжки ендопротеза. Основні методики: використання спеціальних інструментів, «вікончата», розширена проксимальна та трансфеморальна остеотомія. Вибір способу залежить від конкретної ситуації, починаючи з найменш травматичного підходу. Висновки. Видалення стабільних ніжок вимагає індивідуального підходу та ретельного планування. Цементні поліровані ніжки зазвичай легше видалити, але можуть виникнути складнощі з вилученням цементної мантії. Безцементні ніжки з дистальною фіксацією здебільшого вимагають агресивніших дій. Вибір методики повинен ґрунтуватися на принципі мінімальної травматичності з урахуванням можливості подальшого ревізійного ендопротезування. Рекомендується мати кілька альтернативних планів операції. Запропонована методика інтраопераційних дій дозволяє оптимізувати процес прийняття рішень, який сприяє покращенню результатів ревізійного ендопротезування кульшового суглоба.

Ключові слова. Ендопротезування кульшового суглоба, ревізія кульшового суглоба, видалення стегового компонента ендопротеза кульшового суглоба

Вступ

Ендопротезування суглобів є одним із найбільш ефективних і поширених ортопедичних втручань сучасності. За даними Агентства з дослідження та якості в галузі охорони здоров'я (AHRQ), у США щорічно виконується більше 1 млн ендопротезувань кульшового та колінного суглобів [1]. Зростання кількості первинних тотальних ендопротезувань кульшового суглоба за останні три десятиліття, а також розширення показань до цієї операції у молодших і більш активних пацієнтів привело до відповідного збільшення кількості ревізійних втручань. Аналіз тенденцій показує, що частка таких операцій залишається значною. Між 1990 і 2002 роками 17,5 % всіх ендопротезувань кульшового суглоба в США були ревізійними процедурами. Цей відсоток прогнозовано залишався стабільним на рівні 16,3 % у 2005 році і прогнозується на рівні 14,5 % у 2030 [2]. Проте особливе занепокоєння викликає зростання кількості інфекційних ускладнень. Відсоток ревізійного ендопротезування кульшового суглоба з приводу перипротезної інфекції збільшився з 9,7 до 23,7 % протягом 2012–2022 років [3]. Видалення стабільних компонентів ендопротеза, особливо стегнового, становить значні технічні труднощі, бо зазвичай ніжка ендопротеза стабільно фіксована в кістці, що спричинює ризик додаткового ушкодження кісткової тканини (значні кісткові дефекти і переломи). Незважаючи на важливість цієї проблеми, у сучасній літературі відсутній систематизований підхід до вибору методики видалення стабільного стегнового компонента ендопротеза кульшового суглоба. Відсутність єдиного бачення вирішення цього питання призводить до збільшення тривалості операцій, підвищення ризику інтраопераційних ускладнень і погіршення довгострокових результатів лікування. Крім того, неоптимальний вибір методики видалення ендопротеза може спричинити значні кісткові дефекти, які ускладнюють подальшу реконструкцію та негативно впливають на функціональний результат.

Мета: розглянути існуючі методики та з'ясувати найоптимальніші підходи до видалення стабільних ніжок ендопротезів кульшового суглоба різного типу фіксації.

Матеріал і методи

Дослідження схвалене локальним комітетом із біоетики ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України» (протокол № 246 від 23.09.2024 р.).

Проведено систематичний огляд літератури з використанням наукометричних електронних баз даних PubMed, Scopus, Web of Science та інших релевантних джерел науково-медичної інформації. Пошук здійснювався за ключовими словами: ендопротезування кульшового суглоба, ревізія кульшового суглоба, видалення стегнового компонента ендопротеза кульшового суглоба (hip arthroplasty, hip revision arthroplasty, femoral stem removal).

Глибина пошуку охоплювала період з 1986 по 2023 рік, що дозволило врахувати як класичні методики, так і сучасні підходи до видалення стабільних ніжок ендопротезів. До аналізу було включено 28 публікацій, які відповідали критеріям релевантності та повноти висвітлення досліджуваної проблеми. Наукова література останніх 5 років складається з 10 джерел.

Крім того, у дослідженні використано власний клінічний досвід авторів у проведенні ревізійних хірургічних втручань щодо видалення стабільних ніжок ендопротезів кульшового суглоба. У період з 2013 по 2024 рік у клініці здійснено 171 ревізійне оперативне втручання з цього приводу. Це дозволило доповнити теоретичні відомості практичними спостереженнями та рекомендаціями.

Відбір статей здійснювався за такими критеріями: відповідність темі дослідження; наявність детального опису методик видалення стабільних ніжок ендопротезів; наведення результатів клінічного застосування описаних методик; публікація у рецензованих наукових виданнях.

Виключалися статті, які не містили достатньої інформації про техніку видалення ендопротезів або не мали клінічного підтвердження ефективності описаних методик.

Результати

На відміну від ранньої перипротезної інфекції, де методикою вибору є ревізійне втручання яке складається з дебридменту та заміни пари тертя [4], у разі пізніх інфекційних ускладнень усі ортопедичні хірурги визнають, що єдина можливість їх вилікувати — втручання з повним видаленням ендопротеза. У деяких випадках після цього одразу встановлюють новий ендопротез (однотапне ревізійне ендопротезування) [5]. Проте здебільшого за перипротезної інфекції виконують двоетапне ендопротезування з використанням після першого етапу тимчасового імплантата — спейсера [6, 7], чи без нього (Girdlestone).

В обох цих методиках спочатку передбачено повне видалення конструкції. Для мінімізації усклад-

нень у вигляді значних кісткових дефектів і переломів стегнової кістки потрібно бути дуже обережними та прискіпливо готуватися до цієї операції.

Із появою спеціального інструментарію для видалення безцементної чашки ендопротеза цю проблему практично вирішено (рис. 1).

Із цементною чашкою особливих складнощів не виникає (поліетиленову чашку можна видалити за допомогою фрези, а цементну мантию — долота та гострої ложки) [8].

Зауважимо, що видалення стабільної ніжки ендопротеза — дуже складне завдання.

Перш за все потрібно зазначити, що ніжки розподіляються за типом фіксації — цементні чи безцементні. Цементні поліровані ніжки можливо видалити таким чином — за допомогою екстракторів (рис. 2) (досить легко), але цементна мантия в кістковому каналі стегнової кістки найчастіше залишається неушкодженою (рис. 3).

Видалення проксимальної частини цієї мантиї (приблизно на 1/3 довжини) за допомогою долота

здійснюється без особливих проблем, але повне вилучення цементу значно складніший процес.

Безсумнівно, існують спеціальні інструменти — довгі долота (прямі та жолобчасті), спеціальні ложки зі зворотним ходом, свердла, конічні фрези з високим різьбленням тощо [11] (рис. 4).

Проте всі ці пристрої не завжди дозволяють повністю видалити дистальну частину цементу. Деякі фахівці вважають, що повне видалення цементної мантиї не є необхідним за одноетапного ендопротезування, та можливо встановити нову цементну ніжку, якщо залишки цементу не заважають (техніка «cement-in-cement»), але не всі погоджуються з цим [10, 12]. Ми також впевнені, що під час лікування перипротезної інфекції цемент потрібно видалити повністю.

Клінічний приклад № 1

Пацієнтка Г., 62 роки. Діагноз: пізня перипротезна інфекція правого кульшового суглоба (рис. 5, а). Стан після двоетапного ревізійного ендопротезування: видалення компонентів ендопротеза (стегнового — за допомогою екстрактора, цементної мантиї — довгого долота), встановлення металоцементного спейсера (рис. 5, б), ревізії правого кульшового суглоба, вилучення металоцементного спейсера, встановлення аугмента, цементної чашки, ревізійної модульної ніжки з керамічною головкою, пластики порожнинного дефекту медіальної стінки кульшової западини гранулами біфазної кераміки на основі гідроксилапатиту (рис. 5, в).

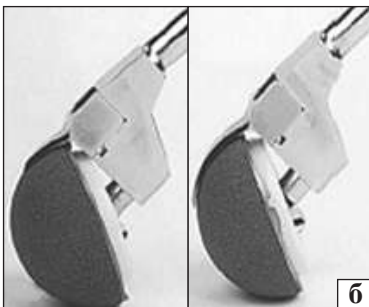
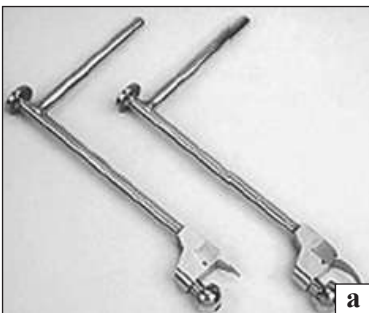


Рис. 1. Система, яка використовується для видалення добре закріплених, безцементних ацетабулярних компонентів: два леза — коротке ліворуч (а) і з повним радіусом праворуч (б) [9]



Рис. 2. Екстрактор стегнового компонента [2]

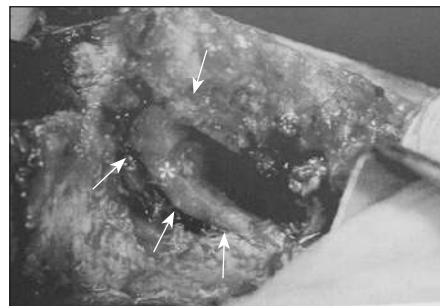


Рис. 3. Залишки цементної мантиї після видалення стегнового компонента [10]

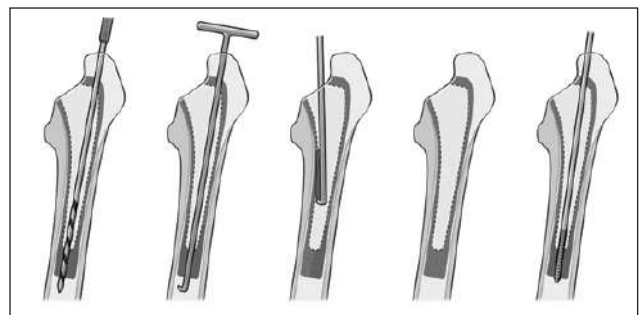


Рис. 4. Варіанти видалення дистальної цементної мантиї [11]

Для повного видалення цементної мантії можливе виконання двох видів остеотомії стегнової кістки: розширеної проксимальної (ЕТО) та трансфemorальної (Wagner) [13–16] (рис. 6, в).

Вони відрізняються між собою величиною окружності й орієнтацією. Розширена проксимальна остеотомія зазвичай охоплює третину окружності стегнової кістки, доступ у сагітальній площині (рис. 6, а), тоді як трансфemorальна — половину окружності стегнової кістки, доступ у фронтальній площині (рис. 6, б).

Після остеотомії частина кісткової стінки зберігає зв'язок з окістям і відкривається як кришка, що дозволяє розширити доступ до цементної мантії та видалити її повністю. Після цього виконується остеосинтез дротом, стяжками чи кабелями та встановлюється спейсер чи ревізійна ніжка [15, 17].

Перевагою цієї методики є дуже гарний візуальний контроль, що дозволяє без особливих проблем видалити цемент [18].

Її недоліками є: травматичність, послаблення механічної міцності проксимального відділу стегнової кістки та ризик подальшого перелому, розвиток нестабільності спейсера чи ніжки ендопротеза (за одноетапного ревізійного ендопротезування).

Інша методика застосовується у випадках, коли більшу частину цементної мантії вдається видалити, проте її дистальна частина залишається в каналі стегнової кістки — це так звана «вікончата» остеотомія стегнової кістки. Для цього потрібно з'ясувати межі залишків цементу в дистальній частині мантії стегнової кістки. З іншого, відносно невеликого, доступу спершу за допомогою тонкого свердла уточнюють межі розташування цементу, потім виконують маятниковою пилою «вікно», завширшки 1 см у місці його розташування. Сформований кістковий клапоть знімається (рис. 7).

Після цього видаляється цемент, кістковий клапоть укладається на своє місце та фіксується металевим дротом, стяжками чи кабелем. Потім встановлюється ревізійна ніжка чи спейсер [15, 19].

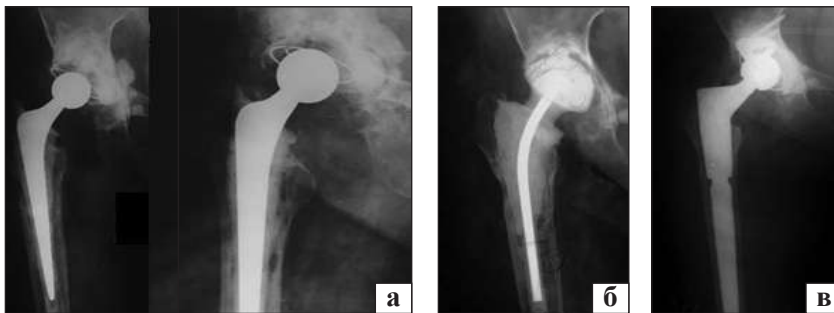


Рис. 5. Пацієнтка Г. Рентгенограми «до» та «після» оперативних втручань: перипротезна інфекція правого кульшового суглоба (а); стан після ревізійного втручання та встановлення металоцементного спейсера (б) та після ревізійного ендопротезування (в)

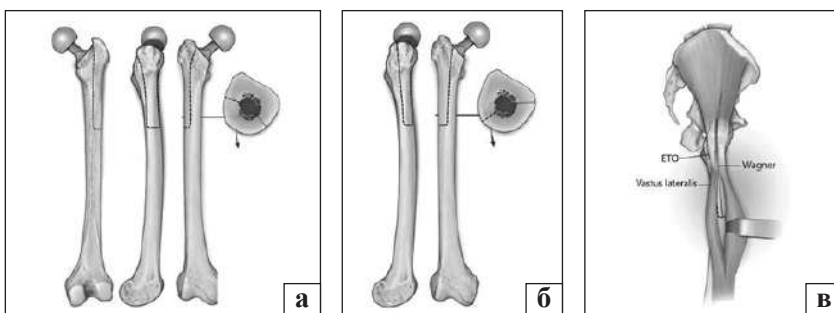


Рис. 6. Схематичне відображення ліній пропилів, які потрібно робити для розширення проксимальної остеотомії (а) та за трансфemorальної остеотомії (б). Візуальне порівняння двох методик (в) [15]

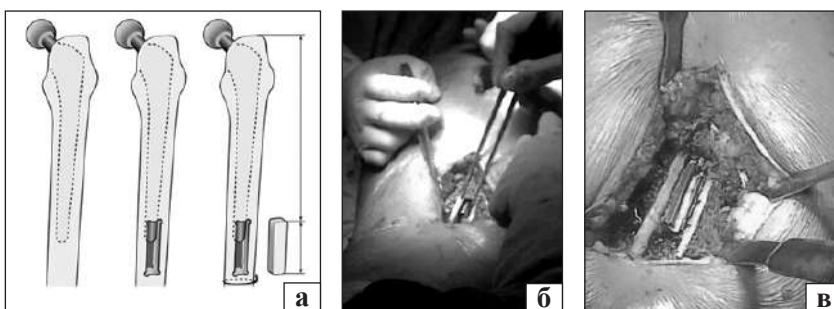


Рис. 7. Схематичне відображення техніки виконання «вікончатої» остеотомії (а). [11]. Інтраопераційний клінічний приклад техніки «вікончатої» остеотомії (б, в)

Ця процедура менш травматична, ризики перелому нижчі, але все одно післяопераційне навантаження кінцівки має бути дуже обережним. Для попередження перелому спейсер чи ревізійну ніжку потрібно занурити на 5–6 см дистальніше рівня сформованого «вікна» у стегновій кістці [20].

Видалення неполірованих цементних ніжок технічно більш складне втручання через міцніший зв'язок таких ніжок із цементною мантією. Вилучити їх здебільшого можливо лише разом із цементом, що за умов їхньої стабільності дуже непросто. Тому спочатку ми також намагаємось проксимальну частину цементної мантії видалити за допомогою долота, потім сформувати «вікно» у стегновій кістці вздовж решти цементу, вилучити його та вибивати ніжку з боку цього «вікна» у проксимальному напрямку. На відміну від видалення залишків цементу в разі полірованих

ніжок ширина «вікна» може сягати третини окружності стегнової кістки через розмір цементної мантії.

Клінічний приклад № 2

Пацієнтка Г., 73 роки. Діагноз: пізня перипротезна інфекція після однополюсного цементного ендопротезування лівого кульшового суглоба внаслідок перелому шийки стегнової кістки (рис. 8, а). Проведена операція — двоетапна ревізія лівого кульшового суглоба. Виконана «вікончата» остеотомія стегнової кістки й видалення однополюсного ендопротеза і кісткового цементу без застосування спейсера (рис. 8, б). Проведене ревізійне ендопротезування лівого кульшового суглоба через 12 тижнів (рис. 8, в).

У власних спостереженнях за наявності масивної цементної мантії неправильної форми (з нерівними контурами) методикою вибору одразу є розширена проксимальна остеотомія стегнової кістки.

Видалення безцементних ніжок залежить від типу фіксації: проксимальна, проміжна (метафізарна) чи дистальна.

Найлегше видалити ніжку проксимальної фіксації, бо остеоінтеграція спостерігається лише в її проксимальній частині. Це дозволяє мобілізувати ніжку за допомогою долота та вилучити її, не порушуючи цілісність стегнової кістки та не створюючи додаткових складнощій у майбутньому під час встановлення ревізійної ніжки [11] (рис. 9).

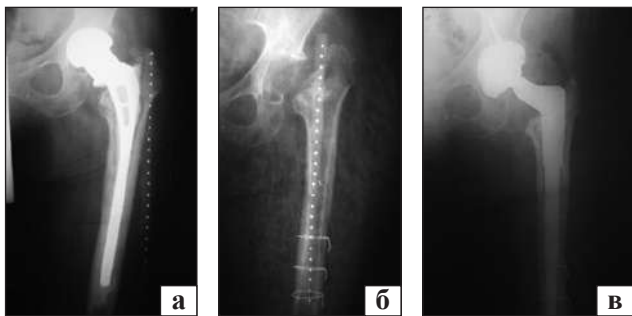


Рис. 8. Пацієнтка Г. Стан «до» та «після» оперативних втручань: перипротезна інфекція лівого кульшового суглоба (а); стан після ревізії, видалення компонентів ендопротеза (б); стан після ревізійного ендопротезування лівого кульшового суглоба (в)

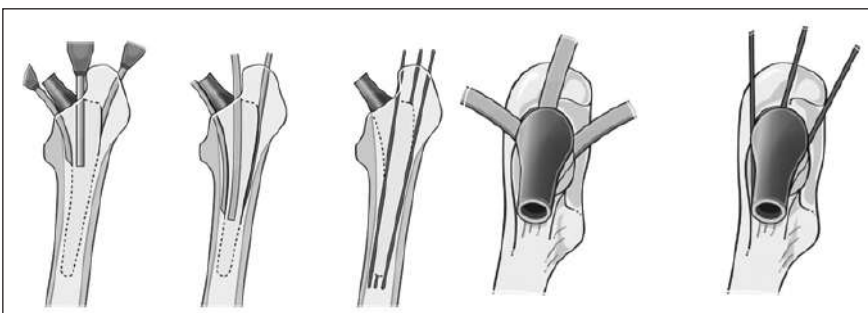


Рис. 9. Схематичне відображення екстракції феморального компонента з безцементним проксимальним типом фіксації за допомогою гнучкого долота та мобілізація його за допомогою пінів Штейнмана [21]

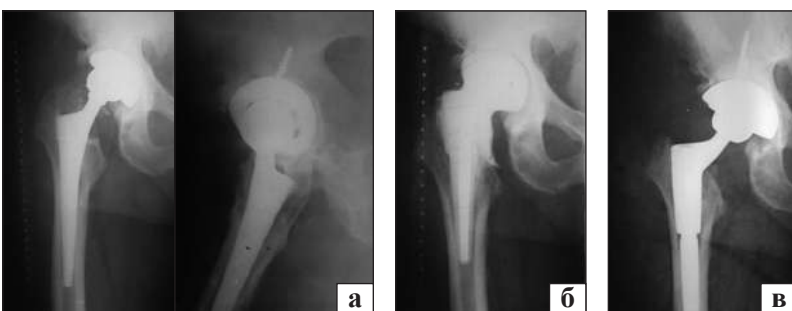


Рис. 10. Пацієнтка С. Рентгенограми «до» та «після» оперативних втручань: перипротезна інфекція правого кульшового суглоба (а); після ревізії суглоба, встановлення цементного спейсера (б); після ревізійного ендопротезування (в)

Клінічний приклад № 3

Пацієнтка С., 61 рік. Діагноз: пізня перипротезна інфекція правого кульшового суглоба після тотального безцементного ендпротезування (рис. 10, а).

Стан після двоетапного ревізійного ендпротезування правого кульшового суглоба, видалення ніжки за допомогою гнучкого долота зі встановленням цементного спейсера (рис. 10, б), видалення спейсера та встановлення ревізійної ніжки, заміни чашки і головки (рис. 10, в).

Ніжку проміжної (метафізарної) фіксації (типу Muller) видалити складніше, проте здебільшого все ж вдається мобілізувати її за допомогою гнучких долот, розхитати та вибити. Деякі конструкції мають якісне керамічне покриття всієї поверхні, що обумовлює зрощення з кістковою тканиною стегнової кістки практично всієї поверхні ніжки. Надмірні зусилля можуть призвести до перелому стегнової кістки та значно підвищити травматичність операції [11, 13]. Тому, якщо не вдається мобілізувати стегновий компонент за допомогою гнучких долот, виникає необхідність виконання розширеної проксимальної остеотомії стегнової кістки.

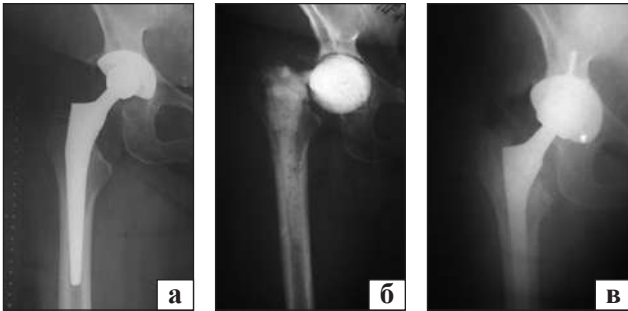


Рис. 11. Пацієнтка Л. Рентгенограми «до» та «після» оперативних втручань: перипротезна інфекція правого кульшового суглоба (а); стан після ревізії, встановлення цементного спейсера (б); після ревізійного ендпротезування (в)

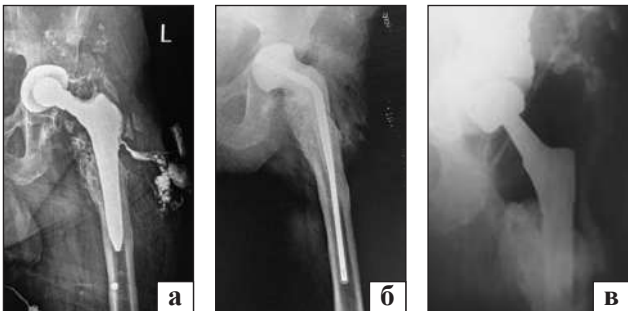


Рис. 12. Пацієнт Я. Рентгенограми «до» та «після» оперативних втручань: перипротезна інфекція лівого кульшового суглоба (а); після ревізії, встановлення металоцементного спейсера (б); після ревізійного ендпротезування (в)

Клінічний приклад № 4

Пацієнтка Л., 54 роки. Діагноз: пізня перипротезна інфекція правого кульшового суглоба (рис. 11, а). Стан після двоетапного ревізійного ендпротезування: видалення компонентів ендпротеза (стегнового метафізарної фіксації за допомогою гнучкого долота), встановлення цементного спейсера (рис. 11, б); його видалення та встановлення ревізійної ніжки типу Wagner (рис. 11, в).

Найбільші складнощі викликає видалення ніжки дистальної фіксації — типу Zweymuller, чи іншого дизайну.

Мобілізувати такі ніжки навіть за допомогою гнучких долот здебільшого не вдається. Проте ми завжди намагаємось їх спочатку застосувати та розхитати ніжку. Іноді це спрацьовує, що значно знижує травматичність втручання та полегшує встановлення спейсера чи ревізійної ніжки.

Клінічний приклад № 5

Пацієнт Я., 72 роки. Діагноз: пізня перипротезна інфекція лівого кульшового суглоба (рис. 12, а). Виконано двоетапне ревізійне ендпротезування — видалення компонентів протеза, заміщення дефектів металоцементним спейсером (рис. 12, б) із подальшим його видаленням (рис. 12, в) та встановленням кільця Кербола, цементної чашки та безцементної ніжки типу Wagner. За рахунок деструкції проксимального відділу стегнової кістки стало можливим ефективно видалити стегновий компонент дистальної фіксації за допомогою гнучкого долота.

Здебільшого доводиться виконувати розширену проксимальну остеотомію стегнової кістки. Попередня робота зі застосуванням гнучкого долота полегшує та прискорює мобілізацію ніжки після остеотомії стегнової кістки.

Клінічний приклад № 6

Пацієнтка Г., 62 роки. Діагноз: пізня перипротезна інфекція правого кульшового суглоба

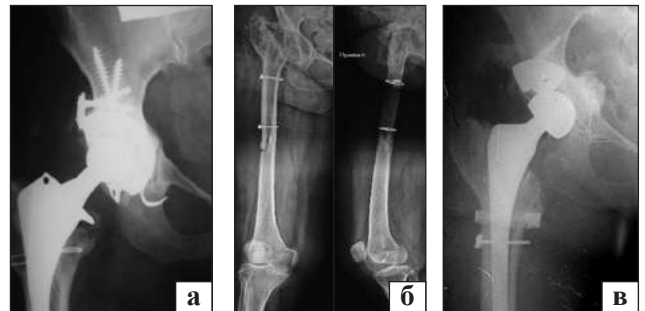


Рис. 13. Пацієнтка Г. Рентгенограми «до» та «після» оперативних втручань: перипротезна інфекція правого кульшового суглоба (а); після ревізії зі застосуванням розширеної проксимальної остеотомії (б); після ревізійного ендпротезування (в)

(рис. 13, а). Стан після двоетапного ревізійного ендопротезування: ревізії правого кульшового суглоба, розширеної проксимальної остеотомії правої стегнової кістки, видалення компонентів ендопротеза, металоостеосинтезу проксимального відділу стегнової кістки кабельною системою (рис. 13, б). На другому етапі виконано пластику дефектів кульшової западини гранулами біфазної кераміки та алотрансплантатами, встановлено аугмент, цементну чашку та ревізійну ніжку, фіксація верхньої третини стегнової кістки стрічкою (рис. 13, в).

Видалення ніжок, які зламалися

Перелом стегнового компонента становить приблизно 1 % ревізій після первинного тотального ендопротезування кульшового суглоба [22, 23].

Прибрати проксимальну частину ніжки досить легко, але дистальна зазвичай добре фіксована в каналі стегнової кістки та дістатися її дуже складно. Такі випадки частіше притаманні довгим ніжкам та ревізійним модульним [24, 25].

Існують спеціальні прилади для цього, наприклад методика, за допомогою якої після остеотомії стегнової кістки на рівні перелому ніжки спочатку в дистальній частині ніжки на глибину 1–1,5 см робиться отвір свердлом, потім мітчиком нарізається різьба, інструмент для видалення вкручується в цей отвір, після чого за допомогою молотка ніжка вилучається (рис. 14).

Клінічний приклад № 7

Пацієнтка К, 77 років. Діагноз: пізня перипротезна інфекція лівого кульшового суглоба.



Рис. 14. Видалення дистальної частини зламаної ніжки за допомогою мітчика на клінічному прикладі

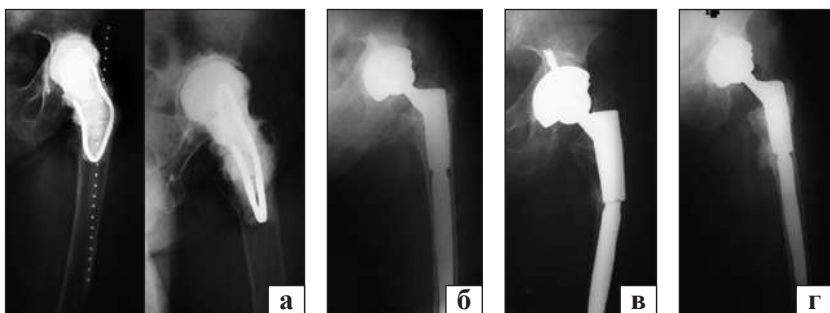


Рис. 15. Пацієнтка К. Рентгенограми «до» та «після» оперативних втручань: після ревізії лівого кульшового суглоба, вилучення компонентів і заміщення дефекту металоцементним спейсером (а); після ревізійного ендопротезування (б); перелом модульної ніжки ендопротеза (в); після ревізійного ендопротезування, остеотомії стегнової кістки, видалення фрагмента ніжки, заміни модульної ніжки (г)

Стан після двоетапного ревізійного ендопротезування: видалення компонентів протеза, заміщення дефекту металоцементним спейсером (рис. 15, а), видалення спейсера, встановлення ревізійної ніжки (рис. 15, б). Перелом модульної ніжки ендопротеза лівого кульшового суглоба (рис. 15, в). Стан після ревізійного ендопротезування, остеотомії стегнової кістки, видалення фрагмента ніжки, заміни модульної ніжки (рис. 15, г).

Зауважимо, що як правило використовують розширену проксимальну остеотомію стегнової кістки [26] чи «вікончасту» [27, 28].

Краще формувати «вікно» одразу дистальніше кінця ніжки та прикладати зусилля шляхом прямих ударів по ніжці в дистально-проксимальному напрямку. Для того, щоб дістатися дистальної частини ніжки після її зміщення в проксимальному напрямку в канал стегнової кістки занурюють металеві циліндри довжиною 2–3 см і діаметром 8–10 мм. Це дозволяє прикладати зусилля безпосередньо до кінця ніжки, не травмуючи додатково стегнову кістку.

Клінічний приклад № 8

Пацієнт С., 50 років. Діагноз: пізня перипротезна інфекція правого кульшового суглоба, перелом ніжки ендопротеза (рис. 16, а). Стан після одноетапного ревізійного ендопротезування правого кульшового суглоба, «вікончата» остеотомія діафізу стегнової кістки, видалення зламаної ніжки, встановлення ніжки ревізійної конструкції (рис. 16, б).

Обговорення

Наше дослідження підкреслює важливість індивідуального підходу та ретельного передопераційного планування під час видалення стабільних ніжок ендопротезів.

Аналіз літератури та власний клінічний досвід показують, що вибір методики видалення ендопротеза значною мірою залежить від типу фіксації та дизайну ніжки. Це узгоджується з даними J. M. Laffosse, який також підкреслює необхідність диференційованого підходу до вилучення різних типів ендопротезів [11].

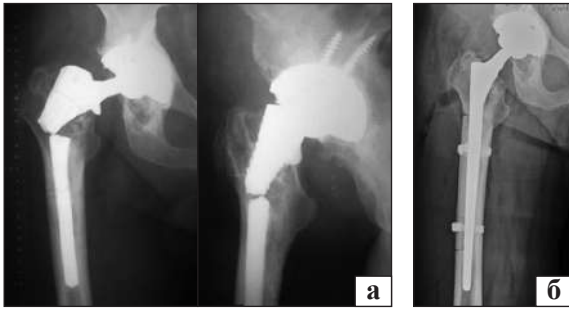


Рис. 16. Пацієнт С. Рентгенограми «до» та «після» оперативних втручань: злам ніжки ендопротеза (а); після ревізійного ендопротезування, видалення зламаної ніжки та її заміна (б)

Під час видалення цементних ніжок ми зіткнулися з проблемою вилучення цементної мантії, особливо в разі полірованих ніжок. Це питання також описано в роботі F. Pirino, який запропонував техніку «cement-in-cement» для випадків, коли повне видалення цементу неможливе [10]. Проте, на відміну від Pirino, ми вважаємо, що для лікування перипротезної інфекції цемент потрібно видалити повністю. Це узгоджується з рекомендаціями Другої міжнародної погоджувальної конференції з перипротезної інфекції [4].

Для видалення неполірованих цементних ніжок ми часто використовували «вікончату» остеотомію. Цей метод також описаний у роботі K. A. Zweymuller зі співавт., які підкреслюють ефективність цієї техніки для видалення цементних ніжок [20].

Щодо безцементних ніжок, наш досвід показує, що ніжки з проксимальною фіксацією зазвичай легше видалити, ніж із дистальною фіксацією. Це відповідає висновкам R. P. Shah із співавт., які описали техніку використання штифтів Штейнмана для вилучення добре фіксованих безцементних ніжок [21].

Для видалення ніжок із дистальною фіксацією ми часто використовували розширену проксимальну остеотомію стегнової кістки. Ця техніка детально описана в роботі T. I. Younger із співавт. і залишається ефективним способом для складних випадків [13].

Особливу увагу ми приділили проблемі видалення зламанних ніжок. Ми використовували як спеціальні інструменти (наприклад, методику зі застосуванням мітчика), так і остеотомію. Це узгоджується з підходом, описаним P. Wahl із співавт., які також підкреслюють ефективність остеотомії для видалення зламанних ніжок [26].

Наше дослідження має певні обмеження. По-перше, не проведено порівняльного аналізу

ефективності різних методик видалення ендопротезів. По-друге, не наведено довгострокові результати після ревізійного ендопротезування з використанням різних технік видалення ніжок. Ці аспекти можуть бути предметом подальших розробок.

Незважаючи на перераховані обмеження, це дослідження має важливе практичне значення. Запропонована методика інтраопераційних дій дозволяє оптимізувати процес прийняття рішень залежно від типу фіксації протеза. Це може сприяти покращенню результатів ревізійного ендопротезування кульшового суглоба та зменшенню ризику інтраопераційних ускладнень.

Висновки

Видалення стабільних ніжок ендопротезів кульшового суглоба є складним хірургічним завданням, що вимагає індивідуального підходу та ретельного передопераційного планування.

Вибір методики залежить від типу фіксації (цементна чи безцементна) та дизайну ніжки ендопротеза. Цементні поліровані ніжки зазвичай легше видалити, але можуть виникнути складнощі з видаленням цементної мантії. Безцементні ніжки з дистальною фіксацією часто вимагають більш агресивних методик видалення.

Основні способи видалення — за допомогою спеціальних інструментів (екстрактора, долота), «вікончата» остеотомія, розширена проксимальна остеотомія та трансфеморальна остеотомія. Вибір повинен ґрунтуватися на принципі мінімальної травматичності з урахуванням можливості подальшого ревізійного ендопротезування.

Під час вилучення зламанних ніжок можуть знадобитися спеціальні техніки або інструменти. У таких випадках часто ефективна «вікончата» або розширена проксимальна остеотомія стегнової кістки.

Рекомендується мати кілька альтернативних планів операції з відповідним матеріальним забезпеченням для можливості інтраопераційної зміни тактики. Починати слід із найменш травматичних методик, переходячи до більш агресивних лише за необхідності.

Запропонована послідовність інтраопераційних дій дозволяє оптимізувати процес прийняття рішень залежно від типу фіксації протеза, який сприяє покращенню результатів ревізійного ендопротезування кульшового суглоба.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури

1. Overview of operating room procedures during inpatient stays in U.S. hospitals, 2018 #281. (n.d.). HCUP-US. <https://hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb281-Operating-Room-Procedures-During-Hospitalization-2018.jsp>
2. Canale, S. T., Beaty, J. H., & Azar, F. M. (2017). *Campbell's operative orthopaedics, 4-volume set*. Elsevier.
3. The AJRR annual report. (2023). American Academy of Orthopaedic Surgeons - AAOS. <https://www.aaos.org/registries/publications/ajrr-annual-report/>
4. Recommendations of the second international consensus conference on periprosthetic infection. Consensus. (2019). Kharkiv: Collegium (in Ukrainian)
5. Kildow, B. J., Della-Valle, C. J., & Springer, B. D. (2020). Single vs 2-stage revision for the treatment of periprosthetic joint infection. *The Journal of Arthroplasty*, 35(3), S24—S30. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.10.051>
6. Hofmann, A. A. (1999). Two-Stage exchange is better than direct exchange in the infected THA. *Orthopedics*, 22(10), 918. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-19991001-06>
7. Moyad, T. F., Thornhill, T., & Estok, D. (2008). Evaluation and management of the infected total hip and knee. *Orthopedics*, 31(6), 581–588. <https://doi.org/10.3928/01477447-20080601-22>
8. De Thomasson, E., Mazel, C., Gagna, G., & Guingand, O. (2001). A simple technique to remove well-fixed, all-polyethylene cemented acetabular component in revision hip arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 16(4), 538–540. <https://doi.org/10.1054/arth.2001.22393>
9. Mitchell, P. A., Masri, B. A., Garbuz, D. S., Greidanus, N. V., Wilson, D., & Duncan, C. P. (2003). Removal of well-fixed, cementless, acetabular components in revision hip arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 85-B(7), 949–952. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.85b7.13593>
10. Pipino, F. (2001). Bone cement and cemented fixation of implants: 40 years of clinical practice and prospective for the future. Genoa University.
11. Laffosse, J. M. (2016). Removal of well-fixed fixed femoral stems. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 102(1), S177—S187. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.06.029>
12. Kumar, A., Porter, M., Shah, N., Gaba, C., & Siney, P. (2019). Outcomes of cement in cement revision, in revision total hip arthroplasty. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(23), 4059–4065. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.710>
13. Younger, T. I., Bradford, M. S., Magnus, R. E., & Paprosky, W. G. (1995). Extended proximal femoral osteotomy. *The Journal of Arthroplasty*, 10(3), 329–338. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(05\)80182-2](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(05)80182-2)
14. Wagner, M., & Wagner, H. (1999). The transfemoral approach for revision of total hip replacement. *Orthopaedics and Traumatology*, 7(4), 260–276. <https://doi.org/10.1007/bf03180945>
15. Sundaram, K., Siddiqi, A., Kamath, A. F., & Higuera-Rueda, C. A. (2020). Trochanteric osteotomy in revision total hip arthroplasty. *EFORT Open Reviews*, 5(8), 477–485. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.5.190063>
16. Fink, B., & Oremek, D. (2016). The transfemoral approach for removal of well-fixed femoral stems in 2-stage septic hip revision. *The Journal of Arthroplasty*, 31(5), 1065–1071. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.11.008>
17. Noble, A. R., Branham, D. B., Willis, M. C., Owen, J. R., Cramer, B. W., Wayne, J. S., & Jiranek, W. A. (2005). Mechanical effects of the extended trochanteric osteotomy. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 87(3), 521–529. <https://doi.org/10.2106/jbjs.c.00759>
18. Fink, B. (2020). The transfemoral approach for controlled removal of well-fixed femoral stems in hip revision surgery. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 11(1), 33–37. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.11.001>
19. Shepherd, B. D., & Turnbull, A. (1989). The fate of femoral windows in revision joint arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 71(5), 716–718. <https://doi.org/10.2106/00004623-198971050-00012>
20. Zweymüller, K. A., Steindl, M., & Melmer, T. (2005). Anterior windowing of the femur diaphysis for cement removal in revision surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 441(&NA;), 227–236. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000192042.05584.9c>
21. Shah, R. P., Kamath, A. F., Saxena, V., & Garino, J. P. (2013). Steinman pin technique for the removal of well-fixed femoral stems. *The Journal of Arthroplasty*, 28(2), 292–295. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.05.004>
22. *Lay summary hip, knee & shoulder replacement* — AOANJRR. (n. d.). <https://aoanjrr.sahmri.com/documents/10180/668596/Lay+Summary+of+Hip+and+Knee+Replacement/9a0ce4fc-c157-0c7f-8850-a43027d2e044>
23. Clohisy, J.C., Calvert, G., Tull, F., McDonald, D., & Maloney, W. J. (2004). Reasons for revision hip surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 429, 188–192. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000150126.73024.42>
24. Konan, S., Garbuz, D. S., Masri, B. A., & Duncan, C. P. (2016). Modular tapered titanium stems in revision arthroplasty of the hip. *The Bone & Joint Journal*, 98-B(1_Suppl_A), 50–53. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.98b1.36442>
25. Lakstein, D., Eliaz, N., Levi, O., Backstein, D., Kosashvili, Y., Safir, O., & Gross, A. E. (2011). Fracture of cementless femoral stems at the mid-stem junction in modular revision hip arthroplasty systems. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 93(1), 57–65. <https://doi.org/10.2106/jbjs.i.01589>
26. Wahl, P., Solinger, T., Schläppi, M., & Gautier, E. (2021). Removal of an osteointegrated broken uncemented femoral stem after hip arthroplasty—technical note. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02365-x>
27. Moreland, J. R., Marder, R., & Anspach, W. E. (1986). The window technique for the removal of broken femoral stems in total hip replacement. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, &NA;(212), 245–249. <https://doi.org/10.1097/00003086-198611000-00026>
28. Amanatullah, D. F., Siman, H., Pallante, G. D., Haber, D. B., Sierra, R. J., & Trousdale, R. T. (2015). Revision total hip arthroplasty after removal of a fractured well-fixed extensively porous-coated femoral component using a trephine. *The Bone & Joint Journal*, 97–B(9), 1192–1196. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.97b9.35037>

FEATURES OF REMOVAL OF STABLE FEMORAL STEMS OF HIP ENDOPROSTHESES

V. A. Filipenko, S. Ye. Bondarenko, O. P. Maruschak, Ye. V. Olinkevych

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

✉ Volodymyr Filipenko, MD, Prof. in Orthopaedics and Traumatology: filipenko1957@gmail.com

✉ Stanislav Bondarenko, MD, DSci in Orthopaedics and Traumatology: bondarenke@gmail.com

✉ Olexii Marushchak, MD, PhD: dr.marushchak@yahoo.com

✉ Yevgen Olinkevych, MD: princ1206@gmail.com