

10. Sammarco G.J. Surgical treatment of neuroarthropathic foot deformity / G.J. Sammarco, S.F. Conti // *Foot Ankle Internat.* — 1998. — Vol. 19, № 2. — P. 102–109.
11. Stuart M.J. Arthrodesis of the diabetic neuropathic ankle joint / M.J. Stuart, B.F. Morrey // *Clin. Orthop.* — 1990. — Vol. 253. — P. 209–211.
12. Tibiotalocalcaneal arthrodesis / Chou L.B., Mann R.A., Yaszay B. [et al.] // *Foot Ankle Intern.* — 2000. — Vol. 21, № 9. — P. 804–808.
13. Tibio-talocalcaneal arthrodesis as a primary procedure using a retrograde intramedullary nail // Anderson T., Linder L., Rydholm U. [et al.] // *Acta Orthop.* — 2005. — Vol. 76, № 4. — P. 580–587.
14. Tibiotalocalcaneal arthrodesis with retrograde intramedullary nailing / Mendicino R. W., Catanzariti A. R., Saltrick K. R. [et al.] // *J. Foot Ankle Surg.* — 2004. — Vol. 43, № 1. — P. 82–86.

УДК 616.728.3-089-77

## ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПАРИ ТЕРТЯ КЕРАМІЗОВАНИЙ “МЕТАЛ–МЕТАЛ”

М. В. Полулях, С. І. Герасименко, А. С. Герасименко,  
А. М. Бабко, В. М. Громадський, Д. М. Полулях  
ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”, м. Київ

### **HIP JOINT REPLACEMENT WITH APPLICATION OF FRICTION PAIR CERAMIC “METAL–METAL”**

M. V. Polulyakh, S. I. Gerasymenko, A. S. Gerasymenko, A. M. Babko, V. M. Gromadsky, D. M. Polulyakh

*The basis of this work is the analysis of total hip joint replacement with application of prostheses provided with friction pair “metal–metal” and TiN coverage within the period from 2009 to 2012 in the Clinic of Joint Diseases for Adults at the Institute of Traumatology and Orthopedics of AMS of Ukraine. 64 patients have been operated during this period. 30 patients had aseptic necrosis of head of the femur including 8 women and 22 men, average age of the patients amounted 38.7 years. There were 25 patients with arthrosis of hip joint including 17 women and 8 men, average age of patients was 59.1 years. 7 patients had fracture of neck of the femur, all the patients were male with the average age of 55.4 years. One patient had been operated with diagnosis of ankylosing spondylitis at the age of 45 years and the last with the back edge fracture of acetabulum. The results of operative intervention had been followed up from 6 to 48 months. A complication was observed in a patient having back edge fracture of acetabulum. The instability of acetabular component took place. In accordance with Harris Scale the average results of the rest of the patients reached 94 points and were considered to be excellent.*

*Key words: hip joint replacement, friction pair, “metal–metal”.*

### **ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАРЫ ТРЕНИЯ КЕРАМИЗИРОВАННЫЙ “МЕТАЛЛ–МЕТАЛЛ”**

М. В. Полулях, С. И. Герасименко, А. С. Герасименко, А. Н. Бабко, В. Н. Громадский, Д. М. Полулях

*В основу работы положен анализ тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с применением протезов с парой трения “металл–металл” с титан-нитридным (TiN) покрытием за период с 2009 по 2012 г. в клинике Заболеваний суставов у взрослых ГУ “ИТО НАМН Украины”. За это время прооперировано 64 больных. С асептическим некрозом головки бедренной кости было 30 больных — 8 женщин и 22 мужчины, средний возраст которых составлял 38,7 лет; с артрозом тазобедренного сустава было 25 больных — 17 женщин и 8 мужчин, средний возраст которых составлял 59,1 лет; с переломом шейки бедренной кости было 7 больных, все мужского пола, средний возраст которых составлял 55,4 лет. Один больной прооперирован с диагнозом: анкилозирующий спондилит в возрасте 45 лет и один — с переломом крыши вертлужной впадины. Результаты оперативного лечения прослежены в сроки от 6 до 48 месяцев. Осложнение возникло у одного больного с переломом крыши вертлужной впадины — наступила нестабильность вертлужного компонента. У всех других пациентов получен отличный результат — по шкале Harris они составляли в среднем 94 балла.*

*Ключевые слова: эндопротезирование тазобедренного сустава, пара трения, “металл–металл”.*

## Вступ

*Ендопротезування суглобів* на сьогоднішній день є одним із найпрогресивніших методів оперативного втручання в ортопедії, що динамічно розвивається. При цьому кращі результати досягаються у хворих похилого віку із зниженою фізичною активністю. У хворих молодого віку значно активніший стиль життя, що, звісно, впливає на термін функціонування протеза. Через 10 років 8–20% хворих потребують ревізійного ендопротезування [1, 7]. Тому сучасні розробки направлені на збільшення терміну функціонування протезів, особливо у пацієнтів молодого віку, що досягається застосуванням сучасних матеріалів у виробництві ендопротезів. Удосконалення ендопротезів йде в багатьох напрямках, зокрема, удосконалюються форма, методи фіксації та покриття чашки і ніжки протеза, пари тертя між головкою та ацетабулярним компонентом, оптимізуються розміри головки.

Сьогодні значна увага приділяється парам тертя між головкою та чашкою ендопротезів. Найбільш поширеними лишаються пари тертя “метал–поліетилен”, “кераміка–кераміка”, “кераміка–крослінкований поліетилен”, “метал–метал”. У кожній з цих пар тертя є свої плюси і мінуси і для кожного конкретного хворого необхідно вибирати “золоту середину”.

Найбільш поширеним на сьогоднішній день лишається протез з парою тертя “метал–поліетилен”. Однак поліетилен у парі тертя “метал–поліетилен” має досить високий рівень стирання — від 0,1 до 0,5 мм на рік [9]. Необхідно враховувати, що стирання йде як у парі “головка–вкладиш”, так і “вкладиш–чашка”. Продукти зносу поліетилену викликають остеоліз як стегнової кістки, так і вертлюгової западини, що приводить до розвитку гранулом та асептичної нестабільності протеза [4]. Зносостійкість поліетилену чашки збільшують шляхом поперекового “зшивання” полімерних ланцюгів молекул поліетилену, створено так званий крослінкований поліетилен — *cross linking*, який має значно вищі механічні якості і зносостійкість полімеру. Така чашка може застосовуватись у парі тертя “метал–крослінкований поліетилен” та “кераміка–крослінкований поліетилен”. Літературні дані свідчать, що протрузія поліетилену в парі “метал–крослінкований поліетилен” становить 0,03–0,06 мм за рік [5]. Однак, суттєвим недоліком крослінкованого поліетилену є його понижена еластичність, що спричиняє крихкість та більш виражену остеорезорбтивну дію на кісткову тканину [2, 3].

Кроком вперед було застосування пари тертя “метал–метал” з розміром головки від 44 мм. Велика головка значно зменшує вірогідність вивиху головки ендопротеза за рахунок збільшення так званого “*jump distance*”. Порівняльний аналіз 1181 протезувань показав, що в середньому у 1,5% хворих виникали вивихи протезів, причому чим більший розмір головки тим менший відсоток виникнення вивиху протеза. При розмірі головки 28 мм вивихи виникали у 3,7% хворих, при 32 мм — у 1,2% і при 36 мм — у 0,2% пацієнтів. Крім того, пара тертя “метал–метал” має менший коефіцієнт тертя (0,001–0,002 мм за рік) порівняно з парою “метал–поліетилен” і відповідно менше стирання [3]. Однак, при застосуванні таких

протезів у хворих підвищується вміст іонів кобальту та хрому у крові, тоді як 1–2% популяції мають алергію до металу. Крім того, розвиваються корозія металу за рахунок формування карбідів (сполука металів з вуглецем) та металоз, що збільшує стирання, а продукти стирання є причиною формування остеолізу та псевдопухлин. Дослідження Jacobs J.J. показали, що кобальт і хром проникають навіть через плацентарний бар’єр від матері з протезом кульшового суглоба до дитини.

Наступним кроком у вдосконаленні протезів з парою тертя “метал–метал” було покриття кобальт хромового сплаву головки і титан–нітритним (TiN) ацетабулярного компонента, який при термічній обробці набуває якості кераміки. Такі протези мають ряд переваг. Одна з них — перешкоджає проникненню іонів металу в організм пацієнта і тим самим запобігає розвитку алергії, збільшує міцність покриття поверхонь, що піддаються тертю, запобігає корозії металу (формуванню карбідних сполук металу з вуглецем), покращує трибологічні властивості пар тертя, а відповідно і довговічність протеза.

## Матеріали і методи

В основу роботи покладено аналіз тотального ендопротезування кульшового суглоба з застосуванням протезів з парою тертя “метал–метал з титан–нітритним покриттям” за період з 2009 по 2012 р. у клініці Захворювань суглобів у дорослих ДУ “ІТО НАМН України”. За цей час прооперовано 64 хворих. З асептичним некрозом головки стегнової кістки було 30 хворих — 8 жінок і 22 чоловіки, середній вік яких становив 38,7 років; з артрозом кульшового суглоба було 25 хворих — 17 жінок і 8 чоловіків, середній вік яких становив 59,1 років; з переломом шийки стегнової кістки було 7 хворих — всі чоловічої статі, середній вік яких становив 55,4 років; один хворий прооперований з діагнозом анкілозивний спондиліт у віці 45 років і один хворий — з переломом даху і заднього краю вертлюгової западини. Результати ендопротезування простежені в усіх хворих у строки від 6 до 48 місяців. Для оцінювання результатів ендопротезування застосували оціночну шкалу Harris.

## Результати та їх обговорення

Ендопротези з парою тертя “метал–метал з титан–нітритним покриттям”, що має властивості кераміки, нами застосовані у пацієнтів молодого та середнього віку. Так, у хворих з асептичним некрозом головки стегнової кістки середній вік становив 38,7 років. Старший середній вік був у хворих з артрозом кульшового суглоба — 59,1 років. Жінки, яким застосований протез з парою тертя “метал–метал”, були у постменопаузальному періоді. В усіх хворих був відсутній остеопороз кісток, що утворюють кульшовий суглоб.

Технічне виконання оперативного втручання з установленням протеза з парою тертя “метал–метал” не представляє складнощів, однак треба дотримуватись чіткого положення компонентів протеза. Так, ацетабулярний компонент має бути встановлений з кутом антеверсії 10–15° і нахилу 40–45°. Хворому з переломом даху і заднього

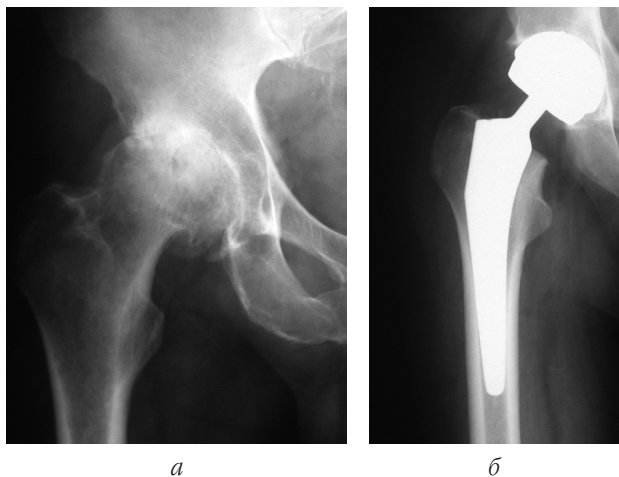
краю вертлюгової западини перед протезуванням було виконано остеосинтез гвинтами.

У післяопераційному періоді протягом 2–3 днів хворі отримували один з антибіотиків у профілактичних дозах та антикоагулянтну терапію. Антикоагулянтну терапію хворі продовжували і після виписки на амбулаторне лікування до 30–35 дня після оперативного втручання.

Одним з найбільш поширених ускладнень у післяопераційному періоді після ендопротезування кульшового суглоба є вивихи головки протеза. Серед наших спостережень вивих головки протеза було відмічено в одного хворого з синдромом Паркінсона. Хворому було проведено закрите вправлення вивиху головки ендопротеза з фіксацією кінцівки у положенні відведення протягом трьох тижнів. У хворого з переломом даху і заднього краю вертлюгової западини настала нестабільність вертлюгового компонента. Будь-яких інших ускладнень у післяопераційному періоді нами не відмічено. Алергічної реакції не відмічено в жодному випадку.

Хворих піднімали і дозволяли ходити за допомогою милиць з частковим, 20% навантаженням оперованої кінцівки протягом 5–6 тижнів. Через 5–7 днів після оперативного втручання хворі виписувались на амбулаторне лікування. За цей час у клініці з хворими працював методист лікувальної фізкультури, який навчав їх ходити на милицях, у тому числі і по сходах, призначали вправи лікувальної фізкультури, направлені на відновлення сили м'язів і рухів у суглобах оперованої кінцівки. Через 6 тижнів пацієнту призначали обстеження з проведенням рентгенологічного контролю і рекомендували ходити за допомогою палиці ще 1–2 тижні. Один раз на рік хворі обстежувались у клініці. Приклад застосування протеза з парою тертя “метал–метал” представлений на рисунку нижче.

Застосування протезів з парою тертя “метал–метал” і “великою головкою” дозволило позбавити хворого болю,



**Рис.** Рентгенограми кульшового суглоба *хв-20 Я.* до (а) та після ендопротезування протезом з парою тертя “метал–метал” (б)

відновити обсяг рухів в оперованому суглобі та опороздатність кінцівки. Результати оперативного втручання простежені у строк від 6 до 48 місяців. У хворого з переломом даху і заднього краю вертлюгової западини настала нестабільність вертлюгового компонента. Хворому було виконано ревізійне ендопротезування. За шкалою Harris результати становили у середньому 94 бали і розцінені нами як відмінні.

## Висновки

1. Протези з парою тертя “метал–метал”, що мають покриття головки й ацетабулярного компонента титан-нітритом (TiN), який при термічній обробці набуває якості кераміки, мають ряд переваг. Керамізоване покриття перешкоджає проникненню іонів металу в організм пацієнта і тим самим запобігає розвитку алергії, збільшує міцність покриття поверхонь, що піддаються тертю, покращує трибологічні властивості пар тертя, а відповідно і довговічність протеза.

2. Ендопротези з парою тертя “метал–метал з титан-нітритним покриттям” показані пацієнтам у молодому та середньому віці з задовільним станом кісток, що утворюють кульшовий суглоб. Жінкам ендопротези з парою тертя “метал–метал з титан-нітритним покриттям” бажано застосовувати тільки у постменопаузальному періоді.

## Література

1. *Абельцев В.П.* Эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе (оптимальные методы лечения) : автореф. дис. на соискание уч. степени доктора мед. наук. / В.П. Абельцев. — М., 2004. — 49 с.
2. *Digas G.* New polymer materials in total hip arthroplasty. Evaluation with radiostereometry bone densitometry, radiography and clinical parameters / *G. Digas* // Acta Orthop. — 2005. — Vol. 76. — P. 4–82.
3. Dissociation of the metal inlay from the polyethylene liner in on uncemented threaded cup / *Milosev I., Trebse R., Kovac S. [et al.]* // Arch. Orthop. Trauma Surg. — 2005. — Vol. 123, № 2. — P. 134–141.
4. *Dorn P.F.* Metal versus polyethylene wear particles in fatal hip replacements / *Dorn P.F., Campbell P.A., Amstutz H.C.* // Clinical orthopedics and related research. — 1996. — Vol. 329. — P. 206–216.
5. *Kim Y.H.* Intermediate Results of Simultaneous Alumina-on-Alumina Bearing and Alumina-on-Highly Crosslinked Polyethylene Bearing Total Hip Arthroplasties / *Kim Y.H., Choi Y.W., Kwon O.R.* // J. Arthroplasty. — 2009. — Vol. 24, № 6. — P. 885–891.
6. Questionnaire on the perceptions of patients about total hip replacement / *Dawson J., Fitzpatrick R., Carr A., Murray D. J* // Bone Jt. Surg Br. — 1996. — Vol. 78-A, № 2. — P. 185–190.
7. *Scott M.* Hip revision / *M. Scott, Sporer G. Wayne [et al.]* // In : OKU : Hip and Knee Reconstruction 3. — AAOS, 2006. — P. 457–474.
8. Six-year results of prospective study metal ion levels in young patients with metal-on-metal hip resurfacing / *Daniel J., Ziaee Y., Pradhan C., Mc Minn D.J.* // J. Bone Jt. Surg. — 2009. — Vol. 91-B. — P. 176–179.
9. Temporal radiographic texture analysis in the detection of periprosthetic osteolysis / *Wilkie J.R., Giger M.L., Chinander M.R. [et al.]* // Med. Phys. — 2008. — Vol. 35. — P. 377–387.