

УДК 616.718.16-007.21:[616.728.2-089.843:615.461-034.295](045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872020255-60>

Застосування ацетабулярного компонента з пористого титану в разі ендопротезування пацієнтів із дефектами стінок кульшової западини

В. А. Філіпенко¹, С. Є. Бондаренко¹, С. А. Денисенко², А. А. Баднауї¹

¹ ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», Харків

² Обухівська центральна районна лікарня, Україна

Total hip arthroplasty (THA) at acetabulum defects is an actual problem of modern orthopaedics, as it is associated with multiple complications. Objective: to evaluate the results of porous titanium cups application in patients with acetabulum defects of various etiologies. Material and methods: there were 83 patients (98 hip joints) in the period from 2016 to 2019 with acetabulum walls defects who underwent cementless THA with the use of porous titanium acetabular cups with «press-fit» fixation with Trabecular Titanium Metal (pores sized from 600 to 800 microns, porosity 80 %, elastic modulus 12.9 GPa, friction coefficient 1.08). The average age of the patients was 55.7 years (34 to 80 years); 28 men and 55 women. The average body mass index was 28.6. The assessment of acetabulum defects was carried out according to D'Antonio classification. In all cases, lateral approach to the hip joint was used, acetabular components were implanted in the anatomical position with the restoration of hip rotation center. In 9 cases the reconstruction of acetabulum defects was performed with structural autografts, in 87 — spongy autografts, in 2 — a combination of these two grafting methods. Results: the average follow-up for patients was 23 months. The functional state of the hip joint according to Harris Hip Score increased from an average of 37 to 89 points. During the post-operative follow-up, radiological signs of the components' instability were not detected. All patients showed a complete incorporation of autografts after surgery. Conclusion. The use of porous titanium acetabular cups «press-fit» fixation in THA of patients with defects of acetabulum walls gives the possibility to obtain positive clinical outcome of surgical treatment in the early post-operation period. Key words: THA, hip, acetabulum, defect, acetabular component, porous titanium.

Эндопротезирование тазобедренного сустава при наличии дефектов вертлужной впадины является актуальной проблемой современной ортопедии, поскольку связано с большим количеством осложнений. Цель: оценить результаты применения ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава из пористого титана у пациентов с дефектами вертлужной впадины различной этиологии. Методы: за период с 2016 по 2019 г. 83 пациентам (98 суставов) с дефектами вертлужной впадины выполнено бесцементное эндопротезирование с использованием ацетабулярного компонента фиксации «press-fit» с пористым покрытием Trabecular Titanium Metal (размер пор от 600 до 800 мкм, пористость 80 %, модуль упругости 12,9 ГПа, коэффициент трения 1,08). Средний возраст пациентов составил 55,7 года (от 34 до 80); 28 мужчин и 55 женщин. Индекс массы тела в среднем 28,6. Оценивали дефекты стенок вертлужной впадины согласно классификации D'Antonio. Во всех случаях использован латеральный доступ к тазобедренному суставу, ацетабулярный компонент эндопротеза установлен в анатомическом положении с восстановлением центра ротации сустава. В 9 случаях выполнена реконструкция с использованием структурных аутотрансплантатов, 87 — спонгиозных аутотрансплантатов, 2 — комбинации этих методов. Результаты: средние сроки наблюдения за больными составили 23 мес. Функциональное состояние тазобедренного сустава по шкале Harris повысилось в среднем от 37 до 89 баллов. Рентгенологических признаков нестабильности компонентов эндопротеза не выявлено. У всех пациентов отмечена полная перестройка аутотрансплантатов после эндопротезирования. Выводы: использование ацетабулярного компонента фиксации «press-fit» из пористого титана при эндопротезировании тазобедренного сустава в условиях дефектов стенок вертлужной впадины позволило получить положительные клинические результаты лечения в ранние сроки наблюдения. Ключевые слова: эндопротезирование, тазобедренный сустав, вертлужная впадина, дефект, ацетабулярный компонент, пористый титан.

Ключові слова: ендопротезування, кульшовий суглоб, кульшова западина, дефект, ацетабулярний компонент, пористий титан

Вступ

Первинне тотальне ендопротезування кульшового суглоба (ТЕКС) зараз є класичною процедурою, яку виконують хірурги-ортопеди в усьому світі, проте деякі випадки залишаються складними та потребують особливого підходу до виконання хірургічного втручання [1]. До цих складних випадків належить ендопротезування в умовах кісткових дефектів кульшової западини вродженого (диспластичного) [2] та придбаного (унаслідок травм, запальних захворювань кульшового суглоба, ятрогенних тощо) [3–5] генезу. Складність ендопротезування при цьому полягає в досягненні як первинної, так і тривалої вторинної стабільної фіксації ацетабулярного компонента ендопротеза в кульшовій западині.

Використання цементу для фіксації ацетабулярного компонента ендопротеза за умов первинного ТЕКС дає занадто високий ризик асептичної нестабільності в середньому та довгостроковому термінах спостереження, що обмежує його застосування останніми роками [6–8]. Біологічна фіксація високопористих біоматеріалів у разі ТЕКС відіграє важливу роль для тривалої виживаності ацетабулярних імплантатів. Стабільна фіксація цих імплантатів багато в чому залежить від їхньої інтеграції в кісткову тканину, що особливо важливо в умовах порушення анатомії кульшової западини [9].

Після встановлення ацетабулярного компонента остеоінтеграція залежить від якості кістки та властивостей поверхні імплантата [10–12]. Нові високопористі біоматеріали розроблено для посилення остеоінтеграції та виживаності ацетабулярних компонентів ендопротезів [13]. Для ТЕКС їх виготовляють із танталу або титану (сплав із використанням Ti6Al4V) [14]. Перевагами пористого танталу є висока теплопровідність і біосумісність [15, 16], імплантати з нього показали добру виживаність у віддалених термінах спостереження [17, 18].

Проте слід зауважити, що згідно з даними Шведського реєстру ендопротезування кульшового суглоба (SHAR) та Національного загального реєстру ендопротезування Австралійської ортопедичної асоціації (AOANJRR) ацетабулярні компоненти з пористого танталу в разі первинного ТЕКС дають більш високий ризик ревізійних втручань порівняно з іншими безцементними ацетабулярними компонентами [19]. Ураховуючи

цю інформацію, перспективним є дослідження доцільності застосування нових конструкцій ацетабулярних компонентів, виготовлених із пористого титану, в умовах кісткових дефектів кульшової западини.

Мета дослідження: оцінити результати застосування ацетабулярного компонента ендопротеза кульшового суглоба з пористого титану в пацієнтів із дефектами кульшової западини різної етіології.

Матеріал і методи

У клініці ортопедичної артрології та ендопротезування ДУ «ІПХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН» за період з 2016 по 2019 р. 83 пацієнтам (на 98 суглобах) із дефектами кульшової западини виконано безцементне ендопротезування з використанням ацетабулярного компонента з пористого титану. Застосовано імплантат «press-fit» фіксації з пористим покриттям Trabecular Titanium Metal (TTM) із такими властивостями: середній розмір пор – від 600 до 800 мкм, пористість — 80 %, модуль пружності — 12,9 ГПа, коефіцієнт тертя — 1,08. Хворі мали такі діагнози: диспластичний коксартроз — 21 особа, посттравматичний коксартроз — 1, застарілий переломовивих — 1, коксартроз унаслідок перенесеного реактивного артрити — 54, ревматоїдний артрит — 3, анкілозивний спондилоартрит — 1, хибний суглоб із лізисом головки та шийки стегнової кістки — 2. За умов диспластичного коксартрозу дисплазію за класифікацією Crowe [20] I ступеня виявлено в 6 пацієнтів, II — 10, III — 5. Середній вік пацієнтів дорівнював 55,7 року (від 34 до 80). Серед них було 28 чоловіків і 55 жінок. Індекс маси тіла в середньому склав 28,6.

Виконання роботи схвалено на засіданні комітету з біоетики при ДУ «ІПХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН» відповідно до міжнародних етичних вимог (протокол № 203 від 27.04.2020).

У всіх випадках під час операції використано латеральний доступ до кульшового суглоба. Ацетабулярний компонент ендопротеза встановлено в анатомічному положенні з відновленням центра ротації кульшового суглоба. Оцінювали дефекти стінок кульшової западини згідно з класифікацією D'Antonio [21].

Сегментарний дефект кульшової западини зафіксовано в 9 випадках (таблиця). При цьому для встановлення чашки ендопротеза на місце анато-

Таблиця

Застосовані типи пластики стінок кульшової западини

Тип дефекту кульшової западини		Пластика дефекту			Усього
		структурним трансплантатом	спонгіозними «чіпсами»	структурним трансплантатом і спонгіозними «чіпсами»	
Сегментарний	верхньої стінки	3	—	—	3
	верхньої та задньої стінок	2	—	—	2
	передньої та верхньої стінок	4	—	—	4
Порожнинний	верхньої стінки	—	55	—	55
	передньої та верхньої стінок	—	22	—	22
	медіальної стінки	—	10	—	10
Комбінований медіальної стінки		—	—	2	2
Усього		9	87	2	98

мічної кульшової западини та досягнення «press-fit» ефекту, первинної стабільної фіксації в кістковому ложі виконано реконструкцію дефекта стінок кульшової западини структурним автотрансплантатом із резектованої головки стегнової кістки з фіксацією його гвинтами (від 1 до 3). Після реконструкції дефекту встановлювали ацетабулярний компонент ендопротеза.

Порожнинний дефект стінок кульшової западини виявлено у 87 випадках, деформацію кульшової западини зі збільшенням її передньо-заднього та/або верхньо-нижнього розмірів (за умов дефекту верхньої та задньої стінок) — у 77. Після встановлення ацетабулярного компонента ендопротеза з досягненням «press-fit» ефекту на місці анатомічної кульшової западини виконували пластику дефектів за допомогою спонгіозних автотрансплантатів у вигляді чіпсів із резектованої головки стегнової кістки. Трансплантати ущільнювали за допомогою імпактора. У 10 випадках, де був порожнинний дефект медіальної стінки кульшової западини, його пластику проведено так само, як у попередньому варіанті, із використанням спонгіозних чіпсів і подальшим встановленням імплантата. У 2 випадках (обидва суглоби одного пацієнта) визначено комбінований дефект медіальної стінки. У цьому разі першим етапом реконструювали сегментарний дефект: із резектованої головки та шийки стегнової кістки отримували кортикально-губчастий трансплантат, формували його відповідно до форми дефекту, але діаметром завбільшки на 1/3; ним закривали дефект і щільно притискали до підготовленого материнського ложа імпактором. Порожнину закривали спонгіозними чіпсами та ущільнювали за допомогою імпактора. Після цього встановлювали ацетабулярний компонент ендопротеза.

Результати ендопротезування оцінювали за допомогою шкали Harris [22], яка враховує функціональну та больову складові стану кульшового суглоба пацієнта.

Рентгенологічне оцінювання стану кісткової структури навколо чашки ендопротеза проводили за схемою DeLee і Charnley [23], яка передбачає розділення на три зони ділянки кульшової западини з чашкою ендопротеза. Аналіз результатів носить описовий характер, зокрема, наявність щільного контакту або лізису, склерозу прилеглих кісткових структур у кожній зоні. Відмічали наявність рентгенологічної ознаки подвійної лінії — розрядження біля поверхні імплантата і дещо віддаленої — остеосклерозу. Ця характеристика відображує відсутність з'єднання кістки з компонентами ендопротеза. Товщина самої лінії розрядження (або демаркаційної) показує товщину сполучнотканинного прошарку між кістковими структурами та поверхнею імплантата. Окрім наявності подвійної лінії, фіксують її поширення, збільшення або стабілізацію в динаміці.

Результати та їх обговорення

Середні терміни спостереження за хворими дорівнювали 23 міс. (від 5 до 42). Функціональний стан кульшового суглоба за шкалою Harris підвищився в середньому з 37 до 89 балів. У жодного пацієнта не виявлено рентгенологічних ознак нестабільності компонентів ендопротеза, при цьому відзначено щільну остеointegraцію навколо його ацетабулярного компонента в усіх трьох зонах за схемою DeLee і Charnley. У всіх хворих зареєстровано повну перебудову автотрансплантатів після ендопротезування. Ускладнень у досліджуваний період не спостерігали, окрім одного випадку, де через 4 міс. після ендопротезування виник перипротезний перелом

стегнової кістки (B2 за класифікацією Vancouver), унаслідок чого виконано ревізійне втручання зі заміною ніжки ендопротеза.

Клінічний приклад

Пацієнт К., 58 років. Діагноз: двобічний протрузійний коксартроз IV ст. унаслідок перенесеного реактивного артриту. Комбіновані дефекти медіальних стінок кульшових западин з обох боків. На оглядовій рентгенограмі таза (рисунок, а) визначено медіальну протрузію головок стегнових кісток у кульшові западини, стоншення медіальних стінок кульшових западин із наявністю комбінованих дефектів, проєктування контурів дна кульшової западини медіальніше межової лінії, деформація головок стегнових кісток і кульшової западини, регіонарний остеопороз.

Виконано безцементне ендопротезування кульшових суглобів з інтервалом у 5 міс. із використанням ацетабулярного компонента з покриттям ТТМ і пластикою комбінованих дефектів медіальних стінок кульшових западин із застосуванням структурних трансплантатів і спонгіозних «чіпсів» (рисунок, б, в). Контрольну рентгенографію,

виконану через 2 роки після другої операції, наведено на рисунку, г. Положення ацетабулярних компонентів — без змін, ознак їхньої нестабільності немає, визначено повну перебудову кісткових автотрансплантатів і наявність щільного контакту в усіх зонах за схемою DeLee та Charnley.

Обговорення

Дефекти стінок кульшової западини в разі ендопротезування кульшового суглоба ускладнюють передопераційне планування та виконання хірургічного втручання. Результати операцій у цієї категорії пацієнтів гірші за показники хворих на інвалютивний коксартроз [24].

Зокрема, аналіз результатів безцементного ендопротезування кульшового суглоба показав середню виживаність (87 %) чашки ендопротеза в середні терміни спостереження 10 років після операції. При чому цей показник за умов дефекту кульшової западини типу III за Paprosky становив 54 % (використано лише кісткові спонгіозні автотрансплантати), а в разі I і II типів дефекту — 90 %, навіть без виконання кісткової пластики [25].

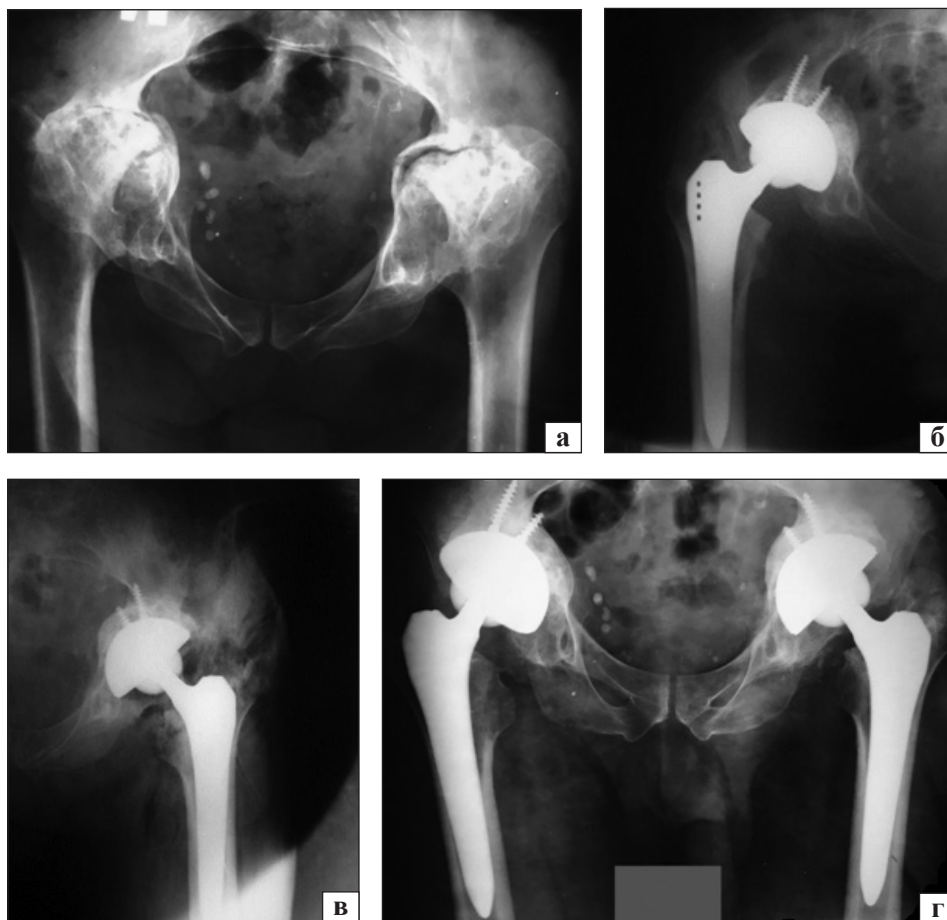


Рисунок. Рентгенограми хворого К., 58 років: до (а) та після операції (б, в), через 2 роки (г)

Аналогічну інформацію навели G. J. Haidukewych і D. J. Berry, які виконали 12 % ревізій чашки ендопротеза безцементної фіксації в терміни спостереження через 10 років після ендопротезування кульшового суглоба [26].

A. Ranawat і співавт. [27] повідомили про 79 % виживаності ендопротеза (5 років після операції). У решти випадків виконано ревізію внаслідок нестабільності, вивихів головки ендопротеза й інфекції. При цьому асептичну нестабільність ацетабулярного компонента ендопротеза зафіксували в 3 % випадків. Частота ревізії в цьому дослідженні корелює зі встановленням ацетабулярного компонента ендопротеза в неанатомічному положенні.

V. E. Ozden і співавт. [2] у ретроспективному дослідженні проаналізували віддалені результати (до 20 років) ендопротезування у хворих на диспластичний коксартроз. Виконано реконструкцію дефектів передньої та верхньої стінок кульшової западини за допомогою структурних автотрансплантатів із головки стегнової кістки та відмічено ранню асептичну нестабільність ацетабулярних компонентів «press-fit» фіксації у 8 % випадків [2].

У дослідженні M. P. Abdel і співавт. [28] з використанням ацетабулярних компонентів «press-fit» фіксації та кісткової пластики в разі диспластичного коксартрозу ревізію ацетабулярного компонента виконано в 44 % випадків у терміни спостереження до 20 років після ендопротезування.

C. C. Lyback і співавт. [3] показали виживаність ацетабулярного компонента в умовах ревматоїдного артрити в 64 % випадків (спостереження до 15 років після операції).

Дефекти кісток можуть спричинити додаткові труднощі під час реконструкції кульшової западини, а також збільшити ризик виникнення асептичної нестабільності та необхідності ревізійного ендопротезування. Через це вимоги до матеріалів для виготовлення імплантатів стають ще жорсткішими.

У нашому дослідженні використання диференційованого підходу, заснованого на анатомічному відновленні кульшової западини, відновленні центра обертання кульшового суглоба, застосуванні ацетабулярного компонента «press-fit» фіксації, виробленого з високопористого титану тривимірної архітектури з низьким коефіцієнтом, дало змогу досягти 100 % виживаності ацетабулярного компонента в середні терміни після операції 23 міс. Спостереження за пацієнтами триватиме надалі.

Висновки

Використання ацетабулярних компонентів із пористого титану завдяки властивостям цього матеріалу дозволяє отримати надійну «press-fit» фіксацію у відновленій за допомогою кісткових трансплантатів кульшовій западині та стабільну вторинну біологічну фіксацію завдяки вrostанню кісткової тканини в пористу поверхню імплантата, що підтверджено позитивними клініко-рентгенологічними результатами в ранньому терміні спостереження.

Застосування ацетабулярних компонентів «press-fit» фіксації з пористого титану є перспективним в умовах порушення анатомічної цілісності кульшової западини.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури

1. Brulc U. Risk factors for unsuccessful acetabular press-fit fixation at primary total hip arthroplasty / U. Brulc, V. Antolic, B. Mavric // *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. — 2017. — Vol. 103 (7). — P. 993–997. — DOI: 10.1016/j.otsr.2017.06.004.
2. Long-term retrospective study on the placement of the cementless acetabular cup and clinical outcomes in patients undergoing femoral head autografting for hip dysplasia and total hip arthroplasty / V. E. Ozden, G. Dikmen, B. Beksac, I. R. Tozun // *Journal of Orthopaedic Science*. — 2018. — Vol. 23 (3). — P. 525–531. — DOI: 10.1016/j.jos.2018.02.009.
3. A long-term follow-up of 60 Lord total hip arthroplasties in rheumatic disease: a mean follow-up of 14 years / C. C. Lyback, C. O. Lyback, A. Kyro [et al.] // *International Orthopaedics*. — 2006. — Vol. 30 (5). — P. 391–394. — DOI: 10.1007/s00264-006-0114-y.
4. Cementless total hip arthroplasty in rheumatoid arthritis: a systematic review of the literature / R. E. Zwartelee, S. Witjes, H. C. Doets [et al.] // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. — 2012. — Vol. 132 (4). — P. 535–546. — DOI: 10.1007/s00402-011-1432-0.
5. Total hip arthroplasty after acetabular fracture: incidence of complications, reoperation rates and functional outcomes: evidence today / K. G. Makridis, O. Obakponovwe, P. Bobak, P. V. Giannoudis // *The Journal of Arthroplasty*. — 2014. — Vol. 29 (10). — P. 1983–1990. — DOI: 10.1016/j.arth.2014.06.001.
6. Ilgen R. The optimal fixation of the cementless acetabular component in primary total hip arthroplasty / R. Ilgen, H. E. Rubash // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. — 2002. — Vol. 10 (1). — P. 43–56. — DOI: 10.5435/00124635-200201000-00007.
7. Charnley low-friction arthroplasty of the hip. Twenty-year results with cement / B. F. Kavanagh, S. Wallrichs, M. Dewitz [et al.] // *The Journal of Arthroplasty*. — 1994. — Vol. 9 (3). — P. 229–34. — DOI: 10.1016/0883-5403(94)90076-0.
8. Charnley total hip arthroplasty with use of improved techniques of cementing. The results after a minimum of fifteen years of follow-up / S. M. Madey, J. J. Callaghan, J. P. Olejniczak [et al.] // *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. — 1997. — Vol. 79 (1). — P. 53–64. — DOI: 10.2106/00004623-199701000-00006.
9. Karachalio T. Bone-implant interface in orthopedic surgery: basic science to clinical applications / T. Karachalio (ed.). — Springer Science & Business Media, 2013. — 342 p.

10. Current methods of preventing aseptic loosening and improving osseointegration of titanium implants in cementless total hip arthroplasty: a review / D. Apostu, O. Lucaciu, C. Berce [et al.] // *Journal of International Medical Research*. — 2018. — Vol. 46 (6). — P. 2104–2119. — DOI: 10.1177/0300060517732697.
11. Excellent results of primary THA using a highly porous titanium cup / Q. Naziri, K. Issa, R. Pivec [et al.] // *Orthopedics*. — 2013. — Vol. 36 (4). — P. e390–e394. — DOI: 10.3928/01477447-20130327-10.
12. Clinical and radiographic outcomes of a trabecular titanium™ acetabular component in hip arthroplasty: results at minimum 5 years follow-up / L. Perticarini, G. Zanon, S. M. Rossi, F. M. Benazzo // *BMC Musculoskeletal Disorders*. — 2015. — Vol. 16. — Article ID: 375. — DOI: 10.1186/s12891-015-0822-9.
13. Electron beam melting fabrication of porous Ti6Al4V scaffolds: cytocompatibility and osteogenesis / J. Lv, Z. Jia, J. Li [et al.] // *Advanced Engineering Materials*. — 2015. — Vol. 17 (9). — P. 1391–1398. — DOI: 10.1002/adem.201400508.
14. Biological strategies for improved osseointegration and osteoinduction of porous metal orthopedic implants / E. A. Lewallen, S. M. Riestler, C. A. Bonin [et al.] // *Tissue Engineering Part B: Reviews*. — 2015. — Vol. 21 (2). — P. 218–30. — DOI: 10.1089/ten.TEB.2014.0333.
15. Long-term clinical and radiographic outcomes of porous tantalum monoblock acetabular component in primary hip arthroplasty: a minimum of 15-year follow-up / I. De Martino, V. De Santis, P. K. Sculco [et al.] // *The Journal of Arthroplasty*. — 2016. — Vol. 31 (9 Suppl.). — P. 110–114. — DOI: 10.1016/j.arth.2015.12.020.
16. Biocompatibility and osteogenic properties of porous tantalum / Q. Wang, H. Zhang, Q. Li [et al.] // *Experimental and Therapeutic Medicine*. — 2015. — Vol. 9 (3). — P. 780–786. — DOI: 10.3892/etm.2015.2208.
17. Systematic review on outcomes of acetabular revisions with highly-porous metals / S. Banerjee, K. Issa, B. H. Kapadia [et al.] // *International Orthopaedics*. — 2014. — Vol. 38 (4). — P. 689–702. — DOI: 10.1007/s00264-013-2145-5.
18. Survivorship of a porous tantalum monoblock acetabular component in primary hip arthroplasty with a mean follow-up of 18 years / G. A. Macheras, P. Lepetos, A. O. Leonidou [et al.] // *The Journal of Arthroplasty*. — 2017. — Vol. 32 (12). — P. 3680–3684. — DOI: 10.1016/j.arth.2017.06.049.
19. Trabecular metal acetabular components in primary total hip arthroplasty / I. Laaksonen, M. Lorimer, K. Gromov [et al.] // *Acta Orthopaedica*. — 2018. — Vol. 89 (3). — P. 259–264. — DOI: 10.1080/17453674.2018.1431445.
20. Crowe J. F. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip / J. F. Crowe, V. J. Mani, C. S. Ranawat // *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. — 1979. — Vol. 61 (1). — P. 15–23.
21. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty / J. A. D'Antonio, W. N. Capello, L. S. Borden [et al.] // *Clinical Orthopaedics and Related Research*. — 1989. — № 243. — P. 126–137.
22. Harris W. H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty / W. H. Harris // *The Journal of Bone & Joint Surgery*. — 1969. — Vol. 51-A (4). — P. 737–755. — DOI: 10.2106/00004623-196951040-00012.
23. De Lee J. G. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement / J. G. De Lee, J. Charnley // *Clinical Orthopaedics and Related Research*. — 1976. — № 121. — P. 20–32. — DOI: 10.1097/00003086-197611000-00003.
24. Total hip arthroplasty for posttraumatic osteoarthritis of the hip fares worse than THA for primary osteoarthritis / S. Khurana, T. B. Nobel, J. S. Merkow [et al.] // *American Journal of Orthopedics (Belle Mead NJ)*. — 2015. — Vol. 44 (7). — P. 321–325.
25. Cementless acetabular reconstruction for arthropathy in old acetabular fractures / F. Y. Chiu, Y. P. Lin, S. H. Hung [et al.] // *Orthopedics*. — 2015. — Vol. 38 (10). — P. 934–939. — DOI: 10.3928/01477447-20151002-63.
26. Haidukewych G. J. Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures / G. J. Haidukewych, D. J. Berry // *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. — 2003. — Vol. 85 (5). — P. 899–904. — DOI: 10.2106/00004623-200305000-00019.
27. Total hip arthroplasty for posttraumatic arthritis after acetabular fracture / A. Ranawat, J. Zelken, D. Helfet, R. Buly // *The Journal of Arthroplasty*. — 2009. — Vol. 24 (5). — P. 759–767. — DOI: 10.1016/j.arth.2008.04.004.
28. Uncemented acetabular components with femoral head autograft for acetabular reconstruction in developmental dysplasia of the hip: a concise follow-up report at a mean of twenty years / M. P. Abdel, L. S. Stryker, R. T. Trousdale [et al.] // *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. — 2014. — Vol. 96 (22). — P. 1878–1882. — DOI: 10.2106/JBJS.N.00061.

Стаття надійшла до редакції 08.05.2020

APPLICATION OF POROUS TITANIUM ACETABULAR CUP AT HIP ARTHROPLASTY IN CASE OF ACETABULUM WALL DEFECTS

V. A. Filipenko¹, S. Ye. Bondarenko¹, S. A. Denisenko², A. A. Badnaoui¹

¹ Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kharkiv

² Obukhiv Regional Hospital. Ukraine

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

✉ Stanislav Bondarenko, Doctor of Traumatology and Orthopaedics: bondarenke@gmail.com

✉ Sergey Denisenko: drsergey93@gmail.com

✉ Ahmed Badnaoui: ahmedmedmoro@gmail.com