

ПЕРВИЧНОЕ ТОТАЛЬНОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА БЕСЦЕМЕНТНЫМИ ЭНДОПРОТЕЗАМИ «ЭСИ»

В.И. Нуждин, О.А. Кудинов, П.А. Ерохин, Б.Н. Шатерников

ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий», Москва; ООО «Эндосервис», г. Королев Московской области

Целью работы был сравнительный анализ результатов применения тотальных металлополимерных структурированных эндопротезов тазобедренного сустава «ЭСИ» для бесцементной установки разных поколений. Изучены результаты 1095 имплантаций (876 больных), выполненных в период с 1995 по 2008 г. Сроки наблюдения составили от 6 мес до 12 лет (средний срок 7,3 года). Сравнение результатов проводилось между четырьмя группами клинических наблюдений, различавшихся по модификациям имплантированных эндопротезов «ЭСИ». Приведены характеристики каждого из четырех поколений эндопротезов тазобедренного сустава данного производителя. При оценке результатов лечения по методу Harris в 1-й группе (1-е поколение имплантатов) отличных и хороших результатов не отмечено, удовлетворительные результаты составили 4%, неудовлетворительные — 96%. Во 2-й группе (2-е поколение эндопротезов) отличный результат получен в 3% случаев, хороший — в 18%, удовлетворительный — в 36%, неудовлетворительный — в 43%, в 3-й группе (3-е поколение имплантатов) — соответственно в 27, 63, 8 и 2% случаев. В 4-й группе (4-е поколение) отличные результаты составили 32%, хорошие — 64%, удовлетворительные — 4%, неудовлетворительных результатов не было.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, тотальное эндопротезирование, эндопротезы фирмы «ЭСИ», эффективность лечения.

Primary Hip Replacement with Cementless «ESI» Implants

V.I. Nuzhdin, O.A. Kudinov, P.A. Erokhin, B.N. Shaternikov

Comparative analysis of the outcomes of cementless implantation of total metal-polymeric structured hip implants «ESI» of various generations was performed. Results of 1095 implantations (876 patients) performed during the period from 1995 to 2008 were evaluated. Follow-up was from 6 months to 12 years (mean term 7.3 years). Comparison of the results was performed between four groups differed by the modification of applied «ESI» implant. Characteristics for every of four «ESI» implant generations were presented. In the first group (1st generation of implants) assessment of treatment outcomes by Harris showed no excellent and good results, satisfactory results made up 4%, poor results — 96%. In the second group (2nd generation) excellent results were achieved in 3% of cases, good one in 18%, satisfactory — in 36% and poor result was noted in 43% of cases. In the third group (3rd generation) the results made up 27, 63, 8 and 2%, respectively. In group four (4th generation) excellent results made up 32%, good — 64%, satisfactory — 4% with no poor results observed.

Key words: hip joint, total joint replacement, «ESI» joint implants.

Тотальный металлополимерный структурированный эндопротез тазобедренного сустава «ЭСИ» для бесцементной установки создан на основе эндопротезов «Biomet» (Англия) и «Компомед» (Россия) с учетом рекомендаций сотрудников отделения эндопротезирования крупных суставов ЦИТО, имеющих опыт применения прототипов. Эндопротез «ЭСИ» используется в отделении с 1995 г.

Целью настоящего исследования был анализ накопленного опыта, основанный на сравнительной оценке результатов лечения в группах клинических наблюдений, различающихся по модификациям имплантированных эндопротезов «ЭСИ».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С начала клинического применения в ЦИТО эндопротез «ЭСИ» отличался от эндопротезов «Biomet» и «Компомед» технологией изготовления структурированного покрытия и вкладыша из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМП). Вместо напыления титановых гранул было применено трехмерное капиллярно-пористое плазменное титановое покрытие, сдвиговая прочность которого относительно матрицы составляла не менее 60 МПа, площадь этого покрытия на бедренном компоненте была увеличена до 80% его поверхности [2]. На смену полностью дискредитировавшему себя методу изготовления вкладыша путем горячего

прессования (подобный СВМП использовался в эндопротезах «Компомед» и приводил к быстрому развитию нестабильности имплантата из-за выраженного остеолитического, индуцированного массивным разрушением не отличающегося износостойкостью вкладыша) пришла технология механического вытачивания вкладыша из единого прутка СВМП марки «Хирулен» (Германия) [1]. В дальнейшем эндопротез совершенствовался, и сегодня можно выделить четыре его основных поколения:

1-е поколение (рис. 1) (имплантировано 168 эндопротезов с сентября 1995 г. по октябрь 1996 г.). Ацетабулярный компонент screw-cup со структурированным покрытием задней поверхности, по краю резьба в 2,5 витка без структурированного покрытия, 6 технологических отверстий по окружности в дне и одно в центре. Полиэтиленовый вкладыш из СВМП марки «Хирулен», фиксирующийся за счет цангового механизма, представляющего собой шестигранный выступ по центру задней поверхности вкладыша, защелкивающийся в центральном отверстии ацетабулярного компонента. Бедренный компонент (коммерческое название «ЭСИ») проксимальной фиксации, имеет воротник, структурированное покрытие нанесено на верхнюю половину имплантата, дистальная часть округлого сечения. Головка из титанового сплава.

2-е поколение (имплантировано 718 эндопротезов с ноября 1996 г. по декабрь 2002 г.). Отличается от 1-го поколения материалом головки (применен кованый кобальтхроммолибденовый сплав, ИСО 5832-12, производство Германии) и уменьшенным до 3 числом технологических отверстий в ацетабулярном компоненте.

3-е поколение (рис. 2) (имплантировано 256 эндопротезов с января 2003 г. по август 2007 г.). Ацетабулярный компонент press-fit с 3 отверстиями для деротационных винтов, вкладыш фиксируется в ацетабулярном компоненте с помощью запорного кольца (конструкция ацетабулярного компонента разработана совместно с ЦИТО). Бедренный компонент изменен по сравнению с первыми двумя модификациями: евроконус, растущий офсет, убран скос на «спинке» для лучшего контакта с большим вертелом.

4-е поколение (имплантировано 59 эндопротезов с декабря 2004 г. по декабрь 2008 г.). Отличается от 3-го поколения эндопротезов бедренным компонентом (рис. 3), представляющим собой клиновидную конструкцию дистальной фиксации без воротника, структурированное покрытие создано путем обработки двуокисью алюминия (корундовым зерном), коммерческое название «Стела» (разработан совместно с ЦИТО).

В целом за период с сентября 1995 г. по декабрь 2008 г. в отделении выполнена 1201 операция тотального эндопротезирования тазобедренного сустава имплантатами «ЭСИ» у 973 пациентов. Среди оперированных женщин было 593 (61%), мужчин — 380 (39%). Средний возраст пациентов составил

соответственно 63 и 54 года. Основными видами патологии были: диспластический, идиопатический и посттравматический коксартроз — 721 имплантация (60%), асептический некроз головки бедренной кости — 180 (15%), ревматоидный полиартрит — 216 (18%); переломы и ложные суставы шейки бедренной кости, анкилоз тазобедренного сустава,



Рис. 1. Ацетабулярный и бедренный компоненты эндопротеза фирмы «ЭСИ» 1-го поколения.



Рис. 2. Эндопротез фирмы «ЭСИ» 3-го поколения.

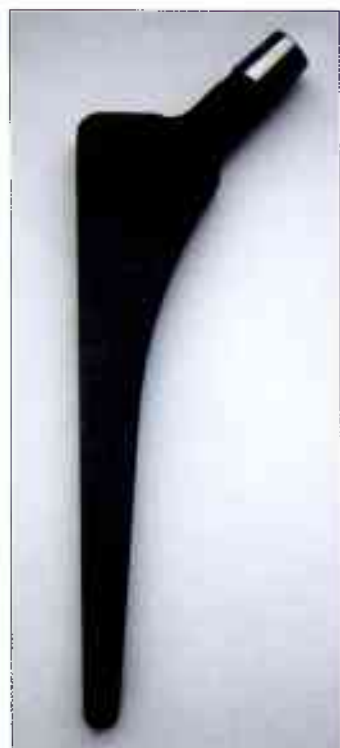


Рис. 3. Бедренный компонент «Стела». Вся поверхность ножки структурирована путем обработки корундовым зерном.

синдром Рейтера, системная красная волчанка — в общей сложности 84 (7%) случая.

В сроки от 6 мес до 12 лет обследовано 876 пациентов, которым было произведено 1095 операций эндопротезирования (91,2% от общего числа эндопротезирований). Из них 262 человека опрошены дистанционно, рентгенограммы получены по почте. Средний срок наблюдения равнялся 7,3 года. Случаи со сроком наблюдения свыше 5 лет составили 68%.

Все наблюдения были разделены на 4 группы соответственно четырем поколениям эндопротезов. В 1-ю группу вошли 153, во 2-ю — 687, в 3-ю — 206, в 4-ю — 49 клинических случаев.

Клинико-рентгенологические данные оценивались на момент последнего осмотра пациента или перед операцией ревизионного эндопротезирования

в случае ее необходимости. Фиксация эндопротезов в костной ткани оценивалась по данным рентгенологического исследования согласно классификации Engh [7] в зонах, совпадающих со структурированным покрытием эндопротезов. Клиническая оценка результатов проводилась по методу Harris [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Осложнения. Парез седалищного нерва отмечался в 11 (1%) случаях, из них в 9 наступило полное восстановление при консервативном лечении. Тромбоз глубоких вен голени имел место у 55 (5%) пациентов. В 12 случаях при флотирующих тромбах произведена установка кава-фильтра в нижнюю полую вену. В остальных случаях применялось консервативное лечение. В 8 (0,7%) случаях (2 случая в 1-й, 4 — во 2-й, 2 — в 3-й группе) ранний послеоперационный период осложнился вывихом головки эндопротеза. Вправление производилось закрытым способом под наркозом. Через 3 нед, после снятия кокситной гипсовой повязки начиналась активная разработка движений в оперированном суставе. Рецидивов вывиха не было.

В 3 (0,3%) случаях в результате падения пациентов произошел перипротезный перелом бедренной кости (через 2, 4 и 6 лет после операции), при этом бедренный компонент «ЭСИ» остался стабильным. Пациентам произведен накостный остеосинтез бедренной кости без удаления эндопротеза [6].

При оценке степени фиксации ацетабулярного и бедренного компонентов эндопротеза по рентгенологическим данным получена следующая картина (табл. 1):

Табл. 1. Распределение клинических наблюдений по степени биологической фиксации ацетабулярного и бедренного компонентов при применении разных модификаций эндопротеза

Группа наблюдений (модификация эндопротеза)	Компонент эндопротеза	Степень фиксации					
		остеоинтеграция		стабильная фиброзная фиксация		нестабильная фиброзная фиксация	
		количество наблюдений					
		абс	%	абс.	%	абс.	%
1-я (n=153)	Ацетабулярный	0	0	8	5,2	145	94,8
	Бедренный	25	16	26	17	102	67
2-я (n=687)	Ацетабулярный	126	18	274	40	287	42
	Бедренный	441	64	129	19	117	17
3-я (n=206)	Ацетабулярный	196	95	10	5	0	0
	Бедренный	187	91	19	9	0	9
4-я (n=49)	Ацетабулярный	48	98	1	2	0	0
	Бедренный	48	98	1	2	0	0

Примечание. По данным статистического анализа, проведенного методом Chi-square с помощью компьютерной программы, в 1-й группе достоверно преобладали случаи с нестабильной фиброзной фиксацией ацетабулярного ($p<0,005$) и бедренного ($p<0,05$) компонентов эндопротеза. Во 2-й группе достоверно преобладали случаи остеоинтеграции бедренного компонента ($p<0,05$), достоверных различий в степени фиксации ацетабулярного компонента не было. В 3-й и 4-й группах достоверно преобладали случаи остеоинтеграции как ацетабулярного ($p<0,005$), так и бедренного ($p<0,005$) компонента.

1-я группа — 94,8% ацетабулярных компонентов нестабильны, 5,2% находятся в состоянии стабильной фиброзной фиксации; 67% бедренных компонентов нестабильны, 17% находятся в состоянии стабильной фиброзной фиксации, 16% остеointегрированы;

2-я группа — 42% ацетабулярных компонентов нестабильны (рис. 4 и 5), 40% находятся в состоянии стабильной фиброзной фиксации, 18% остеointегрированы; 17% бедренных компонентов нестабильны, 19% находятся в состоянии стабильной фиброзной фиксации, 64% остеointегрированы;

3-я и 4-я группы — нестабильных компонентов нет, преобладает остеointеграция компонентов: ацетабулярные компоненты — соответственно 95 и 98%, бедренные — 91 и 98%.

Клинические результаты эндопротезирования представлены в табл. 2. В случаях двустороннего эндопротезирования оценка проводилась по каждому суставу в отдельности.

На момент проведения исследования из 1095 случаев эндопротезирования (876 пациентов) повторное (ревизионное) вмешательство потребовалось в 482 (44%) — во всех случаях после имплантации эндопротезов 1-го (145) и 2-го (337) поколения (табл. 3). В 475 (43,4%) случаях это было связано с асептической нестабильностью протеза. В 2 (0,2%) случаях (2-я группа) произошел перелом бедренного компонента эндопротеза: в одном — в области шейки (рис. 6), в другом — в средней трети на границе структурированного покрытия (рис. 7). В обоих случаях при ревизион-

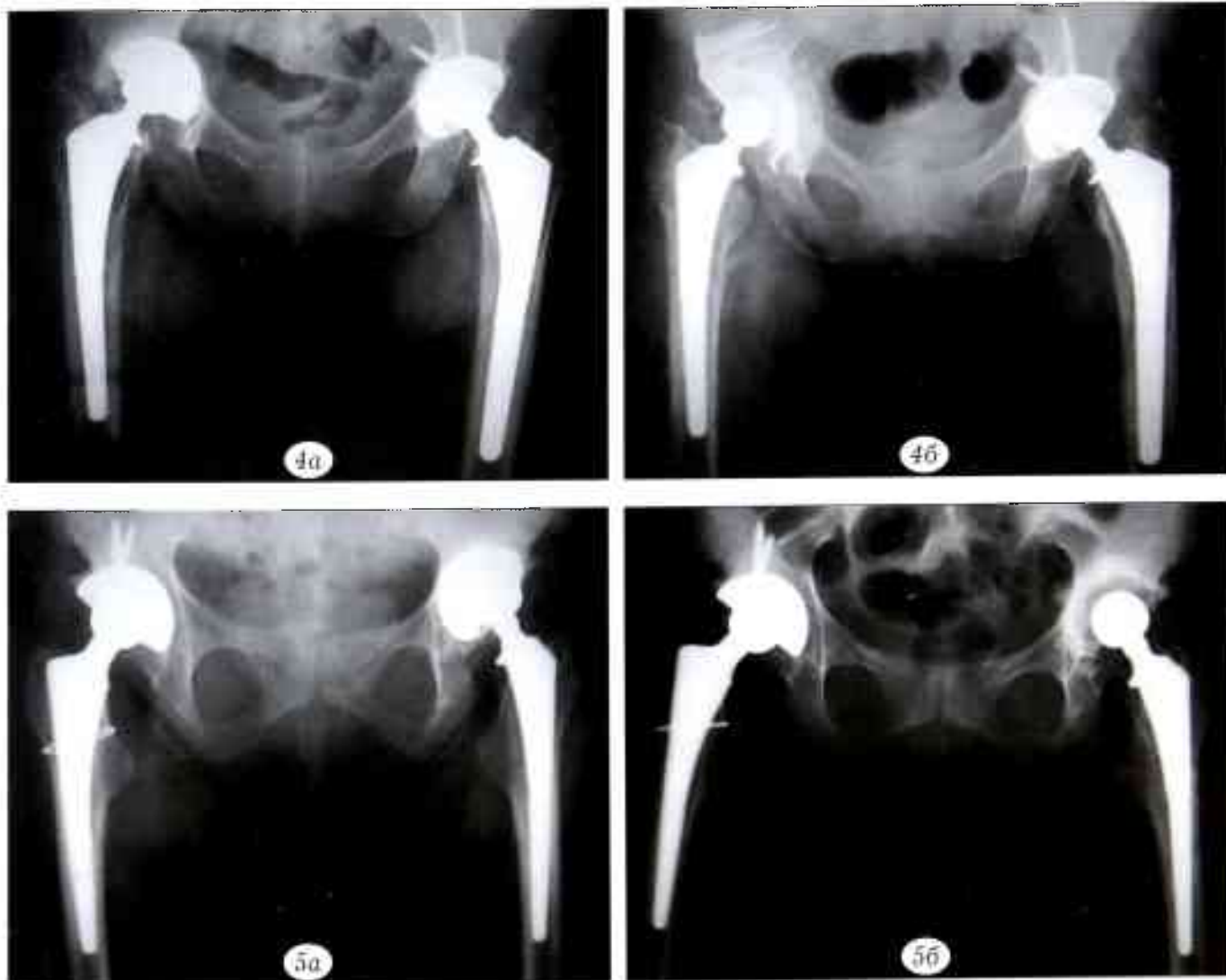


Рис. 4. Рентгенограммы больного Е. 59 лет.

а — состояние после эндопротезирования тазобедренных суставов (справа — в 1998 г., эндопротез 2-го поколения, слева — в 2004 г., эндопротез 3-го поколения); признаки нестабильности ацетабулярного компонента эндопротеза справа, б — после ревизионного эндопротезирования правого тазобедренного сустава (2007 г. — замена ацетабулярного компонента, костная аллопластика дна впадины, установка укрепляющего кольца «ЭСИ»).

Рис. 5. Рентгенограммы больной К. 55 лет.

а — состояние после эндопротезирования тазобедренных суставов (слева — в 1999 г., эндопротез 2-го поколения, справа — в 2005 г., эндопротез 4-го поколения); признаки нестабильности ацетабулярного компонента эндопротеза слева, б — после ревизионного эндопротезирования левого тазобедренного сустава (2006 г. — замена ацетабулярного компонента на цементную чашу «ЭСИ»).

Табл. 2. Клиническая оценка результатов тотального эндопротезирования тазобедренного сустава по методу Harris

Группа наблюдений	Результат лечения							
	отличный		хороший		удовлетворительный		неудовлетворительный	
	количество наблюдений							
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1-я (n=153)	0	0	0	0	6	4	147	96
2-я (n=687)	21	3	126	18	244	36	296	43
3-я (n=206)	56	27	130	63	16	8	4	2
4-я (n=49)	16	33	31	63	2	4	0	0

Примечание. В 1-й группе установлено статистически достоверное преобладание неудовлетворительных результатов ($p<0,005$). Во 2-й группе достоверных различий не выявлено. В 3-й и 4-й группах статистически достоверно преобладали в совокупности хорошие и отличные результаты ($p<0,005$).

Табл. 3. Соотношение количества удаленных компонентов эндопротеза при ревизионном эндопротезировании

Группа наблюдений	Замена только ацетабулярного компонента		Замена только бедренного компонента		Замена обоих компонентов		Замена пары трения	
	количество наблюдений							
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1-я (n=145)	41	28	0	0	104	72	0	0
2-я (n=337)	186	55,2	14	4,1	132	39,2	5	1,5

Примечание. В 1-й группе статистически достоверно чаще возникала необходимость замены обоих компонентов эндопротеза ($p<0,005$). Во 2-й группе статистически достоверных различий в частоте замены одного или обоих компонентов эндопротеза не выявлено.

**Рис. 6.** Рентгенограммы больного А. 77 лет.

а — тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава протезом «ЭСИ» 2-го поколения (1997 г.);
б — перелом шейки эндопротеза через 10 лет после операции (2007 г.);
в — после ревизионного эндопротезирования (замена бедренного компонента на цементную ревизионную ножку «ЭСИ»);
г — после ревизионного эндопротезирования (замена бедренного компонента ревизионной бесцементной ножкой «ЭСИ» и пары трения).

**Рис. 7.** Рентгенограммы больного Ч. 72 лет.

а — тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава протезом «ЭСИ» 2-го поколения (1999 г.);
б — перелом ножки эндопротеза (2003 г.);
в — после ревизионного эндопротезирования (замена бедренного компонента ревизионной бесцементной ножкой «ЭСИ» и пары трения).

ном вмешательстве выполнена замена бедренного компонента. У 5 пациентов 2-й группы произведена замена только пары трения в связи с износом полиэтиленового вкладыша (до развития дестабилизации компонента).

Сроки после тотального эндопротезирования до появления признаков нестабильности, обуславливающих необходимость ревизионного вмешательства, составили в 1-й группе от 3 до 7 лет (в среднем 4,5 года), во 2-й группе — от 5 до 10 лет (в среднем 8 лет). Оценка качества эндопротезов «ЭСИ» 1-го и 2-го поколений у других авторов близка к нашей [3, 4].

ОБСУЖДЕНИЕ

В отделении эндопротезирования крупных суставов ЦИТО за период с 1993 по 1995 г. произведено 147 операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава эндопротезами «Компомед». Практически во всех случаях в последующие 1–2 года потребовалось ревизионное вмешательство из-за ранней дестабилизации обоих компонентов имплантата, вызванной значительным остеолитизмом. По нашему мнению, этот процесс индуцировали продукты износа искаженного полиэтилена вкладыша. Ножка эндопротеза имела небольшую площадь покрытия в верхней трети (как и у имплантата «Biomat», лишенного, впрочем, недостатков, связанных с качеством СВМП) и почти полностью обнажалась под действием остеолитического процесса. Поэтому практически все ревизионные вмешательства по поводу нестабильности эндопротеза «Компомед» заканчивались удалением обоих компонентов. Часто наблюдалась отслойка металлоспонгиозного покрытия от металлической основы самих компонентов.

В связи с этим по рекомендации сотрудников отделения эндопротезирования ЦИТО в конструкцию эндопротеза «ЭСИ» были внесены изменения: изменена технология производства и увеличена площадь структурированного покрытия. В дальнейшем при ревизионных операциях по поводу нестабильности «ЭСИ» мы не отмечали отслойки металлоспонгиоза. Часто даже значительный остеолитизм проксимального отдела бедренной кости, обнажавший подворотниковую область бедренного компонента на протяжении 2,5–3 см, не приводил к необходимости удаления этого компонента благодаря его стабильности, обусловленной остеоинтеграцией в нижележащих отделах спонгиозного покрытия. Это подтверждают статистические данные нашего исследования, согласно которым от 28 до 55% ревизионных эндопротезирований по поводу нестабильности «ЭСИ» заканчивались заменой только ацетабулярного компонента. В дальнейшем эндопротез претерпел несколько модификаций.

Во всех четырех группах клинических наблюдений не было статистически значимых различий по половому составу пациентов и по видам патологии, что позволило нам сделать акцент на изуче-

нии влияния технологических особенностей эндопротеза «ЭСИ» на результаты лечения.

В 1-й группе на момент оценки преобладали неудовлетворительные результаты лечения, прежде всего в связи с недолговечной биологической фиксацией ацетабулярного компонента. Последнюю можно объяснить небольшой площадью структурированного покрытия, так как из общей площади компонента исключается площадь неструктурированных витков резьбы (обеспечивающих только первичную механическую стабильность в течение нескольких месяцев после имплантации) и суммарная площадь отверстий. Относительно большая площадь контакта полиэтилена с костью через технологические и центральное отверстия приводит вследствие «текучности» полиэтилена и его износа (из-за отсутствия абсолютной неподвижности вкладыша при цанговом креплении к ацетабулярному компоненту) к активации макрофагальной реакции и остеолитизму подлежащей кости.

Во 2-й группе результаты лечения оказались существенно лучше, хотя и были далеки от идеала. Большие сроки службы имплантатов можно объяснить переходом к использованию головок из комохроммолибденового сплава и уменьшением числа технологических отверстий: износ полиэтилена в силу трения стал меньше, площадь его контакта с костью также уменьшилась. Соответственно улучшилась «выживаемость» ацетабулярного компонента. Значительно более качественной оказалась и фиксация бедренного компонента во 2-й группе по сравнению с 1-й, что наглядно проявилось существенным уменьшением числа случаев ревизионного эндопротезирования с необходимой заменой не только ацетабулярного, но и бедренного компонента. Все это можно объяснить исключительно использованием комохроммолибденовой головки с более низким коэффициентом трения, что приводит к уменьшению количества продуктов износа полиэтилена, которые, опускаясь под действием силы тяжести вниз под воротник эндопротеза, вызывают остеолитизм проксимального отдела бедренной кости [8, 10]. В литературе описаны случаи коррозии при контакте титановой шейки бедренного компонента с комохромом головки [5], однако в нашей практике подобных случаев не встречалось, хотя при ревизионном эндопротезировании мы всегда тщательно осматривали шейку и головку. Альтернативой паре трения полиэтилен — комохром является пара полиэтилен — керамика, но поскольку качественной отечественной керамики нет, мы это сочетание не использовали.

Тем не менее необходимо отметить, что, по нашим наблюдениям, ацетабулярный компонент screw-cup даже с 3 отверстиями не может оставаться остеоинтегрированным более 9–10 лет. Учитывая это, мы с января 2003 г. начали применять ацетабулярный компонент с фиксацией press-fit (3-я группа), где площадь структурирования занимает всю поверхность тазового компонента. В дис-

чашки имеются 3 отверстия для винтов, используемых с деротационной целью, головки винтов закрывают кость, препятствуя ее контакту с полиэтиленом. Следует сказать, что необходимо производить ацетабулярные компоненты и без отверстий: в случае хорошего качества кости такие компоненты могут применяться и без винтов. Толщина металлической чашки уменьшена по сравнению со старой моделью — это позволяет использовать более толстый полиэтиленовый вкладыш, который может прослужить дольше при его среднем ежегодном износе в 0,1–0,2 мм.

С декабря 2004 г. в отделении начато применение бедренного компонента «Стела» дистальной фиксации из титанового сплава (4-я группа). Вся поверхность ножки структурирована путем обработки двуокисью алюминия. Благодаря своей форме ножка обладает хорошими деротационными свойствами, кроме того, при ее имплантации меньше травмируется костномозговой канал бедренной кости. Ножка полностью не заполняет костномозговое пространство, меньше повышается внутрикостное давление.

При имплантации эндопротезов «ЭСИ» 3-го и 4-го поколений получены достаточно хорошие клинические результаты, случаев нестабильности не выявлено. Сроки наблюдения в этих группах пока невелики, но данные литературы, клинко-рентгенологическая картина на момент последних осмотров, теоретические предпосылки дают основания надеяться на более длительную службу этих модификаций, сопоставимую с современными мировыми стандартами.

В отношении имевших место осложнений можно сказать следующее. Вывих головки отмечался в 2 случаях в 1-й, в 4 — во 2-й и в 2 — в 3-й группе наблюдений. Связать это осложнение с конструкцией эндопротеза не представляется возможным. Причиной его мы считаем нарушение пациентами ортопедического режима. При перипротезных переломах бедренной кости бедренный компонент «ЭСИ» во всех 3 случаях оставался стабильным, что подтверждает хорошее качество структурированного покрытия, способствующего полноценной остеоинтеграции. Перелом бедренного компонента эндопротеза произошел только в 2 случаях, что не позволяет сделать каких-либо определенных выводов. В обоих случаях это был бедренный компонент «ЭСИ», а не более современный «Стела». Все случаи замены только пары трения относятся ко 2-й группе наблюдений, что объяснимо: это самая многочисленная группа, и остеолитизм в ней развивается менее агрессивно, чем в 1-й группе. Соответственно больше шансов на своевременное ревизионное вмешательство — до развития нестабильности компонентов эндопротеза.

Таким образом, результаты применения эндопротеза «ЭСИ» 1-го поколения неудовлетворительны из-за конструкции ацетабулярного компонента и высокого коэффициента трения пары титан — полиэтилен. Результаты лечения с использованием эндопротезов 2-го поколения также нельзя назвать отличными, но они были приемлемы для своего времени, протезы служили и служат по 8–9 лет, и их создание было необходимой ступенью для становления отечественного производителя и его дальнейшей работы в тесном контакте с хирургами. Новые модификации эндопротезов — 3-го и 4-го поколений применяются нами в течение не очень больших сроков. Тем не менее, полное отсутствие случаев нестабильности, отличные промежуточные клинические результаты позволяют утверждать, что эндопротезы этих комплектаций полностью отвечают современным требованиям к имплантатам. В заключение необходимо сказать, что работа по совершенствованию эндопротезов «ЭСИ» продолжается, улучшается инструментарий, стоит вопрос о применении cross-linked полиэтилена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каграманов С.В., Нуждин В.И. Среднесрочные результаты применения отечественного имплантата ЭСИ в практике первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава // Вестн. травматол. ортопед. — 2004. — N 3. — С. 45–49.
2. Калита В.И., Каграманов С.В., Шатерников Б.Н., Парамонов В.А. // Науч.-практ. конф. SICOT, 13-я. — СПб, 2002. — С. 57–58.
3. Кудинов О.А. Клинико-рентгенологические и патоморфологические сопоставления при дегенеративно-дистрофических заболеваниях тазобедренного сустава в клинике эндопротезирования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2000.
4. Надеев А.А., Надеев А.А., Иванников С.В., Шестерня Н.А. Рациональное эндопротезирование тазобедренного сустава. — М., 2004. — С. 188–191.
5. Collier J.P., Surprenant V.A., Jengen R.E. et al. Corrosion between the components of modular femoral hip prostheses // J. Bone Jt Surg. — 1992. — Vol. 74. — P. 511.
6. Davidson D., Pike J., Garbuz D. et al. Intraoperative periprosthetic fracture during total hip arthroplasty // J. Bone Jt Surg. — 2008. — Vol. 90A. — P. 2000–2012.
7. Engh C.A., Bobyn J.D., Glassman A.H. Porous-coated hip replacement: The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results // J. Bone Jt Surg. — 1987. — Vol. 69B. — P. 45–55.
8. Ferguson A.B., Lainy P.G., Hodge E.S. The ionization of metals implants in living tissues // J. Bone Jt Surg. — 1960. — Vol. 42A. — P. 77–90.
9. Harris W.H. Traumatic arthritis of hip after dislocation and acetabular fractures: Treatment by mold arthroplasty. An end result study using a new method of result evaluation // J. Bone Jt Surg. — 1969. — Vol. 51A. — P. 737–755.
10. Lombardi A.V., Mallori T.N., Vanghn B.K., Dronillard P. Aseptic loosening in total hip arthroplasty secondary to osteolysis in duced by wear debris from titanium alloy modular femoral heads // J. Bone Jt Surg. — 1989. — Vol. 71A. — P. 1337.

Сведения об авторах: Нуждин В.И. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения эндопротезирования крупных суставов ЦИТО им. Н.Н. Приорова; Кудинов О.А. — врач того же отделения; Ерохин П.А. — аспирант ЦИТО им. Н.Н. Приорова; Шатерников Б.Н. — ген. директор ООО «Эндосервис».

Для контактов: Нуждин Виктор Иванович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (499) 154-21-29.