

Руцкий А.В.¹, Маслов А.П.²

¹ Национальная академия наук Беларуси, Минск, Беларусь

² Минская областная клиническая больница, Минск, Беларусь

Rutsky A.¹, Maslov A.²

¹ National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

² Minsk Regional Clinical Hospital, Minsk, Belarus

Аспекты остеоинтеграции бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава усиленной бесцементной фиксации

The osseointegration aspects of the femoral components of the strengthened cementless hip endoprosthesis

Резюме

Проанализированы результаты 484 эндопротезирований тазобедренных суставов с применением ножки эндопротеза усиленной бесцементной фиксации системы SLPS. Компонент эндопротеза характеризуется наличием объемных пористых титановых вставок и других конструктивных особенностей, направленных на улучшение остеоинтеграции. Выявлена высокая 10-летняя выживаемость бедренного компонента без асептической нестабильности, составляющая $96\pm 1\%$. Определено влияние ряда медико-биологических факторов и техники имплантации компонента на качество остеоинтеграции.

Ключевые слова: эндопротезирование, бедренный компонент, остеоинтеграция.

Resume

The results of 484 hip replacements with the strengthened cementless hip endoprosthesis SLPS were analyzed. Osseointegration of the femoral component is assured by the volumetric porous titanium inserts and other features. The high rate of the 10-year survivalance of the hip femoral component without aseptic loosening achieving $96\pm 1\%$ was revealed. The influence on the quality of the osseointegration of several medical and biological factors and surgical implantation technique was determined.

Keywords: hip replacement, femoral component, osseointegration.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время количество применяемых вариантов бедренных компонентов эндопротезов тазобедренного сустава исчисляется сотнями. Их многообразие с точки зрения первичной фиксации и особенностей передачи нагрузки на бедренную кость можно разделить на две большие группы: ножки дистальной и проксимальной фиксации. Дистальная фиксация ножки протеза предусматривает плотное

заклинивание длинного компонента эндопротеза и передачу основной нагрузки на среднюю и дистальную область бедра, минуя проксимальный отдел кости. Первые успешные в клиническом плане бесцементные эндопротезы имели пористое покрытие, нанесенное практически на весь бедренный компонент (сплошное пористое покрытие). Задачей такого конструктивного решения было достижение максимальной остеоинтеграции имплантата и его максимальной выживаемости. Отдаленными осложнениями бесцементного эндопротезирования со сплошным пористым покрытием были феномен стрессового экранирования (stress-shielding), ранняя и поздняя нестабильность, боли в бедре, остеолит [6–10, 13].

Бедренные компоненты проксимальной фиксации передают нагрузку на диафизарный отдел бедра преимущественно через опил шейки и вертельную область. Основная фиксация (как первичная, так и вторичная) осуществляется преимущественно в проксимальном отделе бедренной кости. Для нормализации распределения нагрузок были внедрены эндопротезы с проксимальным пористым покрытием, теоретически обеспечивающие биологическую фиксацию в проксимальной части. Дизайн первых эндопротезов с проксимальным пористым покрытием зависел не только от хирургической философии, но и от возможностей материалов, используемых в то время. В первом поколении эндопротезов, включая Porous Coated Anatomic implant (PCA, Howmedica), Harris-Halant-1 (HG-1, Zimmer), не использовалось циркулярное нанесение шероховатого покрытия и его качество не обеспечивало их вторичную стабильность [5]. Это явилось причиной частого остеолита и болей в бедре [9]. Однако развитие философии проксимальной фиксации привело к появлению в последние годы наиболее передовых и успешных в клиническом плане моделей [8].

Перспективным является появление конструкций промежуточного типа, которые осуществляют передачу нагрузок на кортикальный слой в области сужения бедренного канала. Стабилизация ножки в этих протезах происходит в области бедра между истмусом и вертельной зоной, имеющей конусность около 6° [2]. В наши дни активно ведутся работы по улучшению свойств, оптимизации локализации и площади активной в интеграционном плане поверхности имплантата.

В Республике Беларусь под руководством академика НАН Беларуси А.В. Рудкого был создан и широко применяется с 1996 г. эндопротез тазобедренного сустава усиленной бесцементной фиксации, характеризующийся рядом конструктивных особенностей [3, 4]. Ножка изготовлена из инертного титанового сплава и имеет в верхней своей части две симметрично расположенные относительно оси выточки глубиной от 1,5 до 3 мм, в которых закреплены пористые вставки. Между пористыми вставками выполнены одно или два отверстия диаметром 5 мм², общая площадь которых обеспечивает достаточную циркуляцию крови и межтканевой жидкости через пористую вставку. Отверстия расположены так, что их центры делят площадь пористой вставки на равные доли. Пористые вставки выступают над боковой поверхностью ножки протеза тазобедренного сустава на уровне 0,3–0,5 мм, что позволяет обеспечить плотную пресс-фит фиксацию ножки эндопротеза в канале в момент операции. Пористые вставки выполнены из блоков вспененного чистого титана размером от 1 до 2 мм, скрепленных между собой методом порошковой металлургии в пластину толщиной не менее 2 мм с макропорами-каналами размером до 600 мкм, имеющими разветвленный незамкнутый контур. Микропоры в блоках вставки за счет капиллярного эффекта обеспечивают быстрое их насыщение кровью и межтканевой жидкостью, за счет улучшения смачиваемости создаются условия для движения крови по макроканалам (крупным порам) между блоками пористых вставок с одной и второй стороны ножки эндопротеза тазобедренного сустава через отверстия. Пористые вставки закреплены в выточках у основания ножки протеза методом пластической деформации. При этом между пористыми вставками и дном

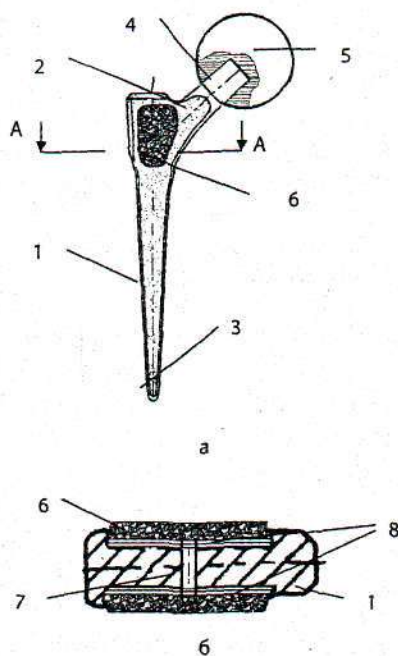


Рис. 1. Схематическое изображение бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава с пористыми вставками системы SLP5

Примечания: а – вид эндопротеза со стороны пористой вставки; б – сечение ножки по линии А-А: 1 – ножка; 2 – проксимальная часть; 3 – дистальный конец; 4 – коническая шейка; 5 – шаровая бедренная головка; 6 – пористая вставка; 7 – отверстие; 8 – зазор между поверхностью пористой вставки и поверхностью ножки.

выточка в ножке остается зазор, за счет которого вставки работают как пористые мембраны, микродеформация которых в процессе работы протеза приводит к улучшению микроциркуляции межтканевой жидкости и крови, создавая условие для врастания губчатой кости без нарушения ее питания и надежной фиксации эндопротеза (рис. 1).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проанализированы результаты 484 эндопротезирований тазобедренных суставов с применением системы усиленной бесцементной фиксации у 374 пациентов, выполненных с 1996 по 2011 г. в ортопедо-травматологических отделениях УЗ «Минская областная клиническая больница».

В 56,8% случаев эндопротезирование выполнялось по поводу дегенеративно-дистрофического остеоартроза (ДДОА), реже (18,6%) по поводу диспластического коксартроза, в 12,6% случаев из-за аваскулярного некроза головки бедра, в 6,2% из-за медиального перелома и ложного сустава шейки бедра, в 3,1% – из-за ревматоидного артрита, в 2,7% из-за других патологических состояний тазобедренного сустава, приведших к резкому нарушению его функции. В 192 случаях (39,7%) эндопротезирование выполнялось у мужчин и в 292 (60,3%) – у женщин. Из 484 наблюдений в 95 случаях (19,6%) масса тела пациентов была нормальной, в 200 (41,3%) – избыточная, в 130 случаях (26,9%) имплантация эндопротеза тазобедренного сустава осуществлялась пациентам с ожирением первой, в 50 (10,3%) – второй и в 9 (1,9%) – третьей степени.

Для оценки состояния остеointеграции бедренного компонента использовали критерии Harris (1982) и Kawamura (2001). Состояние бедренного компонента характеризовалось как хорошее (стабильный с костным вращением), если линии уплотнения выявлялись не более чем в 3 зонах из 7 (или 4–5 зонах из 14 при комбинации передне-задней и боковой проекции) с возможной легкой гипертрофией кортикального слоя бедренной кости, нечеткими признаками аппозиционного костного роста. Состояние бедренного компонента характеризовалось как удовлетворительное при отсутствии или незначительной миграции компонента (менее 3 мм), отсутствии или незначительном изменении угла положения компонента (менее 5°). При этом выявлялось наличие линий уплотнения более чем в 4 зонах из 7 (более 7 из 14) с возможной умеренной гипертрофией кортикального слоя бедренной кости и нечеткими признаками аппозиционного костного роста. Состояние бедренного компонента характеризовалось как плохое при его нестабильности с миграцией более 3 мм, изменением наклона более 5°. При этом, как правило, выявлялось наличие циркулярных непрерывных линий уплотнения, отделенных от эндопротеза линиями резорбции различной толщины, гипертрофия кортикального слоя бедренной кости, пьедестал.

Результаты динамического клинического и рентгенологического обследований пациентов заносились в специально разработанный протокол с последующей компьютерной обработкой полученных количественных данных с использованием статистической программы Statistica 7.0. Во всех совокупностях использовался метод вариационной статистики и корреляционного анализа с изучением основных статистических показателей: M – средней арифметической величины, $\pm m$ – ошибки средней арифметической величины. Сравнение в группах по индивидуальным параметрам проводилось с помощью χ^2 теста, U теста Манна – Уитни, Уилкоксона. Для оценки выживаемости бедренного компонента применялся метод Kaplan – Meier, оцениваемый с использованием log-rank теста. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ

За период наблюдения с момента имплантации 484 эндопротезов тазобедренных суставов усиленной бесцементной фиксации по любой причине было заменено 28 бедренных компонентов. Общая 10-летняя выживаемость эндопротеза тазобедренного сустава усиленной бесцементной фиксации (конечная точка наблюдения – замена любого из компонентов эндопротеза по любой причине) составила $81 \pm 2\%$. При этом общая 5-летняя выживаемость ножки эндопротеза составила $98 \pm 1\%$, а 10-летняя – $93 \pm 1\%$. Причинами ревизионных операций из-за нестабильности ножки протеза в 12 случаях послужила асептическая нестабильность, в 8 – выраженные перипротезные остеолитические разрушения, в 5 – технические ошибки, в результате которых можно предполагать отсутствие или ослабление первичной фиксации компонентов, в 2 – перипротезный перелом с нарушением стабильности компонента, в 1 – перелом бедренного компонента. При этом 5-летняя выживаемость ножки протеза без асептической нестабильности составила $99 \pm 1\%$, а 10-летняя $96 \pm 1\%$ (рис. 2).

У пациентов, эндопротезированных по поводу ложного сустава и медиального перелома шейки бедра, хорошее состояние бедренного компонента отмечалось значительно реже (в 18 случаях из 30, или 60,0%), чем у пациентов, оперированных по поводу ДДООА (233 случая из 275, или 84,7%, $p = 0,0007$), диспластического коксартроза (76 случаев из 90, или 84,4%, $p = 0,0048$) и ревматоидного полиартрита (15 случаев из 15, или 100%, $p = 0,0042$). Выживаемость бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава без асептической нестабильности (конечная

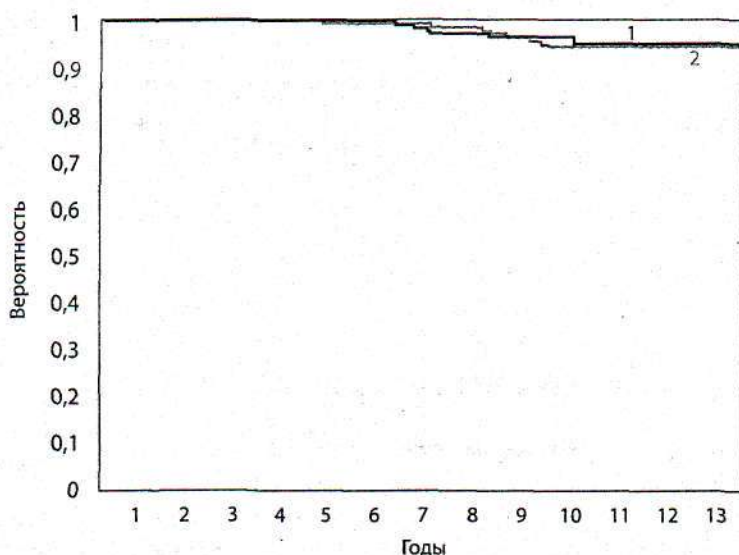


Рис. 2. Выживаемость тазового и бедренного компонентов эндопротеза тазобедренного сустава усиленной бесцементной фиксации без асептической нестабильности (конечная точка наблюдения – замена любого из компонентов эндопротеза по асептической нестабильности)

Примечания: 1 – бедренный компонент; 2 – тазовый компонент; $p=0,8414$.

точка наблюдения – замена компонента по причине асептической нестабильности) при установке ее пациентам при ложном суставе и медиальном переломе шейки бедренной кости была значительно хуже, чем при установке бедренного компонента пациентам с диспластическим коксартрозом, $p=0,0361$ (табл. 1).

Из 484 оперированных тазобедренных суставов в 227 случаях (46,9%) возраст пациентов в момент тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТС) был меньше 55 лет, а в 257 случаях (53,1%) старше 55 лет. При имплантации ножки протеза у пациентов моложе 55 лет и старше указанного возраста частота выявления различного состояния бедренного компонента в отдаленном периоде отмечалась с одинаковой частотой (табл. 2).

Из 227 имплантированных тазобедренных суставов у пациентов моложе 55 лет заменено 5 бедренных компонентов, а из 257 имплантированных суставов у пациентов старше указанного возраста – 7. При этом у пациентов моложе и старше 55 лет различий при оценке выживаемости бедренного компонента не установлено ($p=0,4887$). Так, 10-летняя выживаемость ножки протеза у пациентов моложе 55 лет и старше 55 лет была одинаковой и составила $97\pm 1\%$.

У пациентов с индексом массы тела (ИМТ) $<30 \text{ кг/м}^2$ хорошее состояние бедренного компонента отмечалось чаще, чем у пациентов с $\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$ ($p=0,0338$), а

Таблица 1
Кумулятивная выживаемость бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава без асептической нестабильности в зависимости от диагноза

Длительность наблюдения	Выживаемость ножки эндопротеза тазобедренного сустава при имплантации его пациентам с различным диагнозом, %					
	ДДОА	Диспластический коксартроз	Аваскулярный некроз головки бедра	Ложный сустав и медиальный перелом шейки бедра	РА	Другой артроз
5 лет	99±1	100	100	100	100	100
10 лет	94±1	100	95±3	100	100	100

Таблица 2
Оценка состояния бедренного компонента в отдаленном периоде у пациентов моложе и старше 55 лет

Рентгенологическая оценка состояния ножки протеза	Всего обследовано (абс., %), в т.ч. в возрасте на момент ТЭТС			p
	<55 лет	≥55 лет	Итого	
Хорошо	184 (81,1%)	217 (84,4%)	401	0,3251
Удовлетворительно	28 (12,3%)	24 (9,3%)	52	0,2881
Плохо	15 (6,6%)	16 (6,2%)	31	0,8639
Всего	227	257	484	-

Таблица 3
Оценка состояния бедренного компонента в отдаленном периоде у пациентов с ИМТ<30 кг/м² и ИМТ≥30 кг/м²

Рентгенологическая оценка состояния ножки эндопротеза	Всего оперировано (абс., %), в т.ч. с ИМТ			p	Всего
	<30 кг/м ²	≥30 кг/м ²			
Хорошо	253 (85,8%)	148 (78,3%)	0,0338	401	
Удовлетворительно	25 (8,5%)	27 (14,3%)	0,0440	52	
Плохо	17 (5,8%)	14 (7,4%)	0,4709	31	
Итого	295 (100%)	189 (100%)	-	484	

удовлетворительное состояние ножки протеза чаще отмечалось у пациентов с ИМТ≥30 кг/м², p=0,0440 (табл. 3).

Из 295 имплантированных тазобедренных суставов у пациентов с ИМТ<30 кг/м² заменено 5 бедренных компонентов, а из 189 имплантированных суставов у пациентов с ИМТ≥30 кг/м² – 7. При этом у пациентов с ИМТ<30 кг/м² и ИМТ≥30 кг/м² установлено отсутствие различий при оценке выживаемости бедренного компонента (p=0,1597). Так, 10-летняя выживаемость ножки эндопротеза у пациентов с ИМТ<30 кг/м² составила 97±1%, а у пациентов с ИМТ≥30 кг/м² – 94±2%.

Из 484 оперированных тазобедренных суставов в момент операции наиболее часто выявляли тип-B по Dogg (1993) структуры проксимального отдела бедренной кости (330 наблюдений, или 68,2%), реже выявляли тип А (99 наблюдений, или 20,5%) и тип С (55 наблюдений, или 11,4%). У пациентов с хорошим кортикальным слоем бедренной кости (варианты А и В) хорошее состояние бедренного компонента отмечалось с одинаковой частотой (p=0,5227), у пациентов с его истончением (вариант С) – значительно реже в сравнении как с группой пациентов с гипертрофированным (тип А) кортикальным слоем бедренной кости (p=0,0273), так и с группой пациентов с сохраненным (тип В) кортикальным слоем, p=0,0009 (табл. 4).

Таблица 4
Оценка состояния бедренного компонента в отдаленном периоде у пациентов с различными вариантами структуры проксимальной части бедренной кости по Dogg

Рентгенологическая оценка состояния ножки	Всего оперировано (абс., %), в т.ч. со структурой проксимального отдела бедренной кости по Dogg				p		
	A	B	C	Всего	A&B	A&C	B&C
Хорошо	82 (82,8%)	282 (85,5%)	37 (67,3%)	401	0,5227	0,0273	0,0009
Удовлетворительно	12 (12,1%)	29 (8,8%)	11 (20,0%)	52	0,3224	0,1887	0,0116
Плохо	5 (5,1%)	19 (5,8%)	7 (12,7%)	31	0,7883	0,0885	0,0565
Итого	99	330	55	484	-	-	-

Таблица 5
Кумулятивная выживаемость бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава без асептической нестабильности у пациентов с различной структурой проксимального отдела бедренной кости

Длительность наблюдения	Выживаемость бедренного компонента при вариантах структуры проксимального отдела бедренной кости, %			p
	A	B	C	
5 лет	99±1	99±1	96±3	p(A&B)=0,5078 p(A&C)=0,0274
10 лет	96±2	94±1	86±5	p(B&C)=0,0315

При оценке выживаемости бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава с принятием за конечную точку наблюдения замену бедренного компонента по причине асептической нестабильности установлено наличие существенных различий между наблюдениями как с гипертрофированным кортикальным слоем бедренной кости (тип А) и со сниженной (тип С) толщиной кортикального слоя ($p=0,0274$), так и между наблюдениями с сохраненным состоянием кортикального слоя (тип В) и со сниженной (тип С) толщиной кортикального слоя ($p=0,0315$). Так, 10-летняя выживаемость при имплантации бедренного компонента пациентам с гипертрофированным кортикальным слоем составила $96\pm 2\%$, с сохраненным кортикальным слоем – $94\pm 1\%$, а при его истончении – $86\pm 5\%$ (табл. 5, рис. 3).

Из 484 оперированных тазобедренных суставов имплантация бедренного компонента была осуществлена в нейтральном положении (около 0° по отношению к оси бедренной кости) в 58,9% случаях, в 29,1% – компонент был установлен в умеренном варусном положении с углом менее 3° по отношению к оси бедра и в 12,0% – в выраженном варусном положении с углом по отношению к оси бедренной кости более 3° . При имплантации бедренного компонента в выраженном варусном положении хорошее состояние его в отдаленном периоде отмечалось

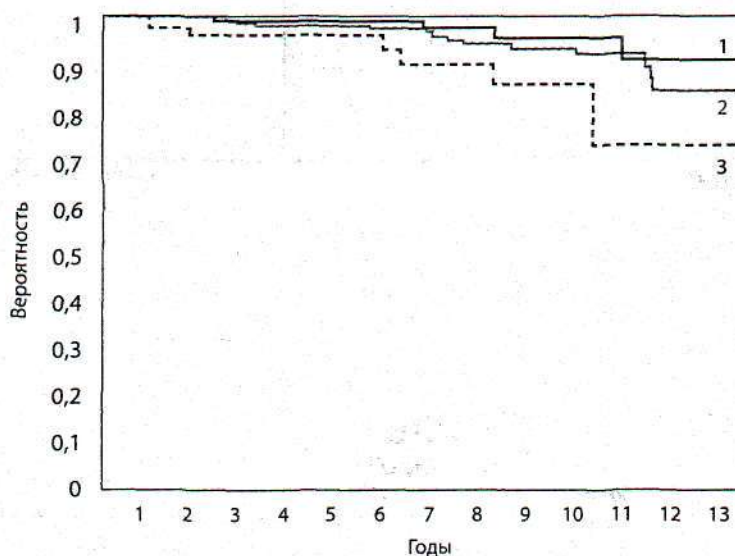


Рис. 3. Выживаемость бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава без асептической нестабильности у пациентов с различной структурой проксимального отдела бедренной кости по Doгг (конечная точка наблюдения – замена бедренного компонента по асептической нестабильности)

Примечания: 1 – Dorr A; 2 – Dorr B; 3 – Dorr C; $p(1\&2)=0,5078$; $p(1\&3)=0,0274$; $p(2\&3)=0,0315$.

Таблица 6
Оценка состояния бедренного компонента в отдаленном периоде у пациентов с различными углом его имплантации

Рентгенологическая оценка состояния ножки	Всего оперировано (абс., %), в т.ч. с различным углом установки бедренного компонента				p		
	1 (0°)	2 (1-3°)	3 (>3°)	Всего	p (1&2)	p (1&3)	p (2&3)
Хорошо	248 (87,0%)	114 (80,9%)	39 (67,2%)	401	0,0936	0,0002	0,0384
Удовлетворительно	27 (9,5%)	18 (12,8%)	7 (12,1%)	52	0,2981	0,5465	0,8927
Плохо	10 (3,5%)	9 (6,4%)	12 (20,7%)	31	0,1762	<0,0001	0,0028
Итого	285	141	58	484	-	-	-

Таблица 7
Кумулятивная выживаемость бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава без асептической нестабильности у пациентов с различным углом ее имплантации

Длительность наблюдения	Выживаемость бедренного компонента при имплантации его под углом к оси бедра, %			p
	1 (0°)	2 (1-3°)	3 (>3°)	
5 лет	98±1	98±1	98±2	p(1&2)=0,3204
10 лет	96±1	92±2	89±4	p(1&3)=0,0013 p(2&3)=0,0197

значительно реже, чем при постановке ножки в нейтральном положении ($p=0,0002$) и с умеренным варусом, $p=0,0384$ (табл. 6).

При оценке выживаемости бедренного компонента тазобедренного сустава с принятием за конечную точку наблюдения его замену по причине асептической нестабильности, установлено существенное снижение выживаемости ножки протеза при установке ее в выраженном варусном положении в сравнении с наблюдениями как с установкой ножки в нейтральном положении ($p=0,0013$), так и с установкой

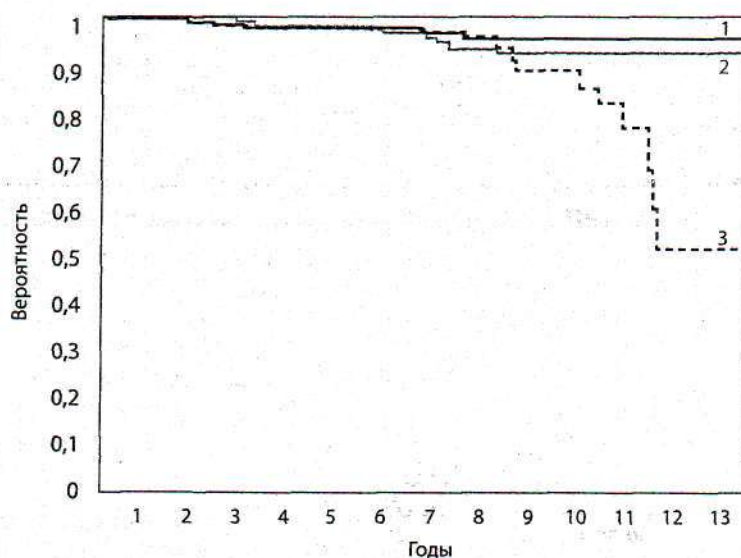


Рис. 4. Выживаемость бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава без асептической нестабильности у пациентов с различным углом его имплантации (конечная точка наблюдения – замена ножки эндопротеза по асептической нестабильности)

Примечания: 1 – положение ножки протеза 0°; 2 – положение ножки протеза 1-3°; 3 – положение ножки протеза >3°; $p(1&2)=0,3204$; $p(1&3)=0,0013$; $p(2&3)=0,0197$.

с умеренным варусом ($p=0,0197$). При этом выживаемость бедренного компонента при имплантации его в нейтральном положении в сравнении с бедренными компонентами, установленными с умеренным варусом, существенно не отличалась, $p=0,3204$ (рис. 4).

Так, 10-летняя выживаемость ножки протеза при нейтральной установке составила $98\pm 1\%$, при умеренном варусном положении – $98\pm 1\%$, а при выраженном варусном положении – $89\pm 4\%$ (табл. 7).

ВЫВОДЫ

1. Клиническим доказательством высокого остеоинтеграционного потенциала бедренного компонента эндопротеза усиленной бесцементной фиксации является его высокая 10-летняя выживаемость без асептической нестабильности, составляющая для эндопротеза в целом $91\pm 1\%$, для бедренного компонента – $96\pm 1\%$.
2. У пациентов, эндопротезированных по поводу ложного сустава и медиального перелома шейки бедра, хорошее состояние бедренного компонента отмечалось значительно реже, чем у пациентов, оперированных по поводу ДДОА ($p=0,0007$), диспластического коксартроза ($p=0,0048$) и ревматоидного полиартрита ($p=0,0042$). Хуже была и выживаемость эндопротеза без асептической нестабильности у пациентов с медиальным переломом и ложным суставом шейки бедренной кости в сравнении с выживаемостью имплантата у пациентов с диспластическим коксартрозом ($p=0,0361$).
3. При имплантации эндопротеза тазобедренного сустава усиленной бесцементной фиксации у пациентов моложе 55 лет и старше указанного возраста не получено различий как в выживаемости бедренного компонента без асептической нестабильности ($p=0,4887$), так и при оценке состояния остеоинтеграции ножки эндопротеза в отдаленном периоде ($p=0,3251$).
4. При имплантации ножки эндопротеза усиленной бесцементной фиксации пациентам с ожирением ($\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$) хорошее состояние бедренного компонента в отдаленном периоде отмечалось реже, чем у пациентов с $\text{ИМТ} < 30 \text{ кг/м}^2$ ($p=0,0338$). При планировании ТЭТС необходимо осуществление мероприятий, направленных на снижение веса пациентов с $\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$.
5. У пациентов с истончением кортикального слоя (тип С по Dorr) хорошее состояние бедренного компонента отмечалось значительно реже в сравнении как с группой пациентов с гипертрофированным (тип А) кортикальным слоем бедренной кости ($p=0,0273$), так и с группой пациентов с сохранным (тип В) кортикальным слоем ($p=0,0009$). Выживаемость бедренного компонента эндопротеза без асептической нестабильности была значительно хуже у пациентов со сниженной толщиной кортикального слоя как в сравнении с наблюдениями с гипертрофированным кортикальным слоем ($p=0,0274$), так и с наблюдениями с сохранным состоянием кортикального слоя ($p=0,0315$).
6. При имплантации бедренного компонента в выраженном варусном положении хорошее состояние его в отдаленном периоде отмечалось значительно реже, чем при постановке ножки в нейтральном положении ($p=0,0002$), и с умеренным варусом ($p=0,0384$). Выживаемость бедренного компонента без асептической нестабильности при установке его в выраженном варусном положении была значительно хуже, чем при установке ножки в нейтральном положении ($p=0,0013$) и с умеренным варусом ($p=0,0197$).



ЛИТЕРАТУРА

1. Гельман, В.Я. Компьютерный анализ медицинских данных / В.Я. Гельман // Медицинская информатика : практикум / В.Я. Гельман. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб., 2002. – С. 352–374.
2. Загородний, Н.В., Ильин, А.А., Елкин, Д.В. и др. Клинические испытания эндопротеза отечественного производства модели «Ильза» бесцементной фиксации // Эндопротезирование в России. – Вып. 2. – Казань–СПб, 2006. – С. 29–33.
3. Руцкий, А.В. Бесцементное эндопротезирование тазобедренного сустава эндопротезом собственной конструкции / А.В. Руцкий, А.П. Маслов // Літопис травматології та ортопедії. – 2006. – № 1/2. – С. 31–36.
4. Протез тазобедренного сустава с усиленной проксимальной фиксацией: пат. 2716 Респ. Беларусь, МПК А 61F 2/32, А 61L 27/00 / А.В. Руцкий, А.Д. Доста, В.Т. Минченя, А.П. Маслов; заявитель Закрытое акционерное общество «Алтимед». – № u 20050621; заявл. 18.10.05; опубл. 30.04.06 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці. – 2006. – № 2. – С. 146–147.
5. Blanquaert, D. Symposium Ceraver Les 30 aus du couple alumina-alumine, 29–30 sept. 2000; Paris.
6. Boby, J.D., Mortimer, E.S., Glassman, A.H., Engh, C.A., Miller, J.E., Brooks, C.E. Producing and avoiding stress shielding: laboratory and clinical observations of noncemented total hip arthroplasty // Clin Orthop Relat Res. – 1992; 274: 79–96.
7. Bugbee, W.D., Culpepper, W.J., Engh, C.A. Jr, Engh, C.A. Sr. Long-term clinical consequences of stress-shielding after total hip arthroplasty without cement // J. Bone Joint Surg [Am] 1997; 79:1007–12.
8. Callaghan, J., Rosenberg, A., Rubash, H.E. The Adult Hip. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
9. Dorr, L.D., Faugere, M.C., Mackel, A.M., Gruen, T.A., Bognar, B., Malluche, H.H. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur // Bone, 1993; 14: 231–242.
10. Engh, C.A. Jr, Young, A.M., Engh, C.A. Sr, Hopper, R.H. Jr. Clinical consequences of stress-shielding after porous-coated hip arthroplasty: a mean 14 year follow-up // Clin Orthop Relat Res. – 2003; 417: 157–163.
11. Harris, W.H., McCartney, J.C., O'Neill, D.A. Femoral component loosening using contemporary techniques of femoral cement fixation // J. Bone Joint Surg (Am). – 1982, 64, 1063–1067.
12. Kawamura, H., Dunbar, M.J., Murray, P., Bourne, R.B., Rorabeck, C.H. The porous coated anatomic total hip replacement. A ten to fourteen-year follow-up study of a cementless total hip arthroplasty // J. Bone Joint Surg Am. – 2001 Sep; 83-A(9): 1333–8.
13. Milliken, B.D., Bourne, R.B., Rorabeck, C.H. et al. A tapered titanium femoral stem inserted without cement in a total hip arthroplasty // J Bone Joint Surg. – 1996; 78A: 1214–1225.

Поступила в редакцию 15.08.2013

Контакты:
tut.tut@tut.by

2013,1

Международный научно-практический журнал

1 (01) 2013

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

International scientific-practical journal | Revista científica-práctica internacional

INNOVATIVE TECHNOLOGY MEDICINE
INNOVADOR TECNOLOGÍA MEDICINA

ISSN 2309-740X



9 772309 740000

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ
Издания

www.recipe.by