

Долгосрочные результаты тотальной артропластики тазобедренного сустава с использованием ацетабулярного компонента RM-classic

В.В. Даниляк¹, В.В. Ключевский¹, М.А. Молодов¹, Е.В. Горюнов²,
К.В. Марченкова²

¹ ГБУЗ ЯО «Ярославский областной клинический госпиталь ветеранов войн – международный центр „Здоровое долголетие“», г. Ярославль, Россия

² ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ярославль, Россия

Реферат

Актуальность. Моноблочная полиэтиленовая чашка с титановым покрытием RM-classic нашла широкое применение в тотальной артропластике тазобедренного сустава. Однако до настоящего времени в России не проводился анализ ее использования у ограниченной серии пациентов в условиях одной клиники в сроки, превышающие 10 лет. **Целью исследования** явилось изучение долгосрочных результатов тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с применением ацетабулярного компонента RM-classic. **Материал и методы.** Проведено одноцентровое ретроспективное клиническое исследование результатов эндопротезирования с применением чашки RM-classic у 289 пациентов (328 суставов), оперированных в период с 1997 по 2007 г. Средние сроки наблюдения составили 14,4 года. Точкой окончания наблюдения считалось ревизионное вмешательство по поводу развития асептической нестабильности, износа полиэтилена и остеолита тазовой кости. **Результаты.** 9 ревизий в короткие и средние сроки (до 10 лет) были связаны с ошибками в ориентировании чашек и нарушениями хирургической техники их имплантации. Показаниями к более поздним ревизиям (19 наблюдений) стали разрушение полиэтилена и асептическое расшатывание, причем лишь в одном случае они сопровождались остеолитом тазовой кости с формированием дефекта IIIA по W.G. Paprosky. В срок 15 лет выживаемость RM-чашки, рассчитанная по методике Каплана – Мейера, составила 92,5%. Установлена статистически значимая разница выживаемости чашек в паре трения с керамическими и кобальт-хром-молибденовыми головками: 94,9% и 79,4% соответственно. Средняя функциональная оценка по шкале Harris равнялась 88,6 баллам. **Заключение.** Моноблочная полиэтиленовая чашка бесцементной фиксации RM-classic показала свою высокую эффективность и выживаемость в сроки 15 и более лет.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, моноблочная полиэтиленовая чашка с титановым покрытием для бесцементной фиксации, долгосрочная выживаемость ацетабулярного компонента.

Даниляк В.В., Ключевский В.В., Молодов М.А., Горюнов Е.В., Марченкова К.В. Долгосрочные результаты тотальной артропластики тазобедренного сустава с использованием ацетабулярного компонента RM-classic. *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(3):25-33. doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-25-33.

Cite as: Danilyak V.V., Klyuchevsky V.V., Molodov M.A., Goryunov E.V., Marchenkova K.V. [Long-Term Results of Total Hip Arthroplasty with RM Classic Cups]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2019;25(3):25-33. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-25-33.

✉ Даниляк Владимир Викторович / Vladimir V. Danilyak; e-mail: v-danilyak@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 10.04.2019. Принята в печать/Accepted for publication: 20.08.2019.

Long-Term Results of Total Hip Arthroplasty with RM Classic Cups

V.V. Danilyak¹, V.V. Klyuchevsky¹, M.A. Molodov¹, E.V. Goryunov²,
K.V. Marchenkova²

¹ Yaroslavl Regional Clinical Hospital of War Veterans – International Center „Healthy Longevity“, Yaroslavl, Russian Federation

² Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

Abstract

Relevance. The RM Classic monoblock titanium-coated polyethylene cup is widely used in the total hip arthroplasty. However, so far in Russia there has been no analysis of follow-up over 10 years for a limited number of patients in a single hospital. **The aim of the study** was to evaluate the long-term outcomes of total hip replacement with RM Classic acetabular component. **Materials and Methods.** The outcomes of 328 total hip arthroplasties (289 patients operated in the period from 1997 to 2007) with RM Classic cups were evaluated in a monocentric retrospective clinical study. The average follow-up period was 14.4 years. Revision procedure due to aseptic loosening, polyethylene wear or osteolysis was considered as the end point of the study. **Results.** 9 revisions during the short and medium follow-up periods (up to 10 years) were associated with malpositioning of RM Classic components and errors in surgical technique. The indications for later revision THA (19 cases) were polyethylene wear and aseptic loosening. Only in one case they were combined with pelvic bone osteolysis with the formation of III a defect according to W.G. Paprosky classification. Within 15 years the Kaplan-Meier survivorship of RM Classic cup was 92.5%. There was a statistically significant difference of the survival curves in the ceramic-on-poly against metal-on-poly bearings: 94.9% and 79.4%, respectively. The average Harris Hip Score was 88.6. **Conclusion.** RM Classic uncemented monoblock cup has proven its high efficiency and survival in 15 years follow-up period and over.

Keywords: total hip arthroplasty, uncemented monoblock titanium-coated polyethylene cup, long-term survivorship of the acetabular components.

Актуальность

В 1985 г. инженером, почетным доктором медицины Робертом Матисом в рамках развития изоэластической концепции эндопротезирования была разработана моноблочная полиэтиленовая чашка, покрытая порошком из чистого титана — RM-classic [1]. Ее модуль упругости соответствовал модулю упругости тазовой кости. Для обеспечения резонанса их деформаций имплантат жестко фиксировался в костном ложе «размер-в-размер» двумя рожками — выступами и периферическими дивергирующими винтами [2].

Исторически сложилось так, что в середине 1990-х и начале 2000-х гг. во многих ортопедических клиниках России RM-classic являлась самым распространенным ацетабулярным компонентом эндопротезов тазобедренного сустава импортного производства [3]. Однако в русскоязычной литературе отсутствует анализ отдаленных клинических результатов ее применения со сроками наблюдения, превышающими 10 лет. Интерес могут представлять данные отдельных клиник, концентрирующих у себя пациентов с патологией тазобедренного сустава и проводящих длительное наблюдение за больными после эндопротезирования.

Целью настоящей работы явилось изучение долгосрочных результатов тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с применением ацетабулярного компонента RM-classic.

Материал и методы

Дизайн исследования: одноцентровое ретроспективное клиническое исследование.

В период с 1997 по 2007 г. у 586 пациентов были выполнены 674 первичных и ревизионных операций с использованием чашки RM-classic (Mathys Ltd Bettlach, Швейцария).

Внутрибольничная летальность (острая сердечная и легочная недостаточность, тромбоэмболии, инсульты) составила 14 (2,1%) человек, в основном больные пожилого и старческого возраста с переломами шейки бедренной кости. Глубокая инфекция в сроки от 6 до 48 мес., потребовавшая удаления эндопротеза — 6 (0,9%) наблюдений. Замена чашек по поводу рецидивирующих вывихов — 4 (0,6%) случая. Еще в 31 (4,6%) наблюдении хорошо фиксированные ацетабулярные компоненты с начальными признаками повреждения полиэтилена были удалены в ходе ревизий по поводу нестабильности ножек и раскалывания керамических головок эндопротезов. Все указанные выше пациенты были исключены из исследования.

По причинам, не связанным с артропластикой, в сроки от 9 мес. до 20 лет умерло 138 человек. 104 пациента оказались недоступны для наблюдения в связи со сменой места жительства, отсутствия телефонных контактов или нежелания больных и родственников принять участие в сотрудничестве.

Таким образом, в проведенное нами исследование были включены оставшиеся 289 пациентов, у которых было проведено 328 операций эндопротезирования тазобедренного сустава. Группа состояла из 196 женщин (226 эндопротезов) и 93 мужчин (102 эндопротеза).

Средний возраст на момент операции равнялся 46,5 (±0,69) года, в интервале от 15 до 73 лет. Показания к операции указаны в таблице 1.

Все оперативные вмешательства выполнялись из задне-латерального доступа Кохера – Лангенбека одной бригадой хирургов. Имплантировались ацетабулярные компоненты RM-classic с внешним

диаметром от 46 мм до 62 мм. Распределение чашек по размеру в зависимости от пола больных показано на рисунке 1. Среднее количество периферических дивергирующих винтов для дополнительной первичной фиксации ацетабулярного компонента равнялось четырем.

Вместе с чашкой RM чаще всего использовали бедренные компоненты бесцементной фиксации компании Mathys: СВН (тип Zweymuller) — 138, СВС (тип Spotorno) — 80, а также их отечественные и зарубежные аналоги. Реже применялась ножка цементной фиксации ССА (тип Straight Muller stem) — 30 наблюдений.

Во всех операциях использовались головки эндопротезов диаметром 28 мм, причем преобладала алюминиевая керамика — 204 (62,1%) наблюдения. Головки из кобальт-хром-молибденового сплава были установлены в 124 (37,9%) случаях.

Распределение операций по годам показано на рисунке 2.

Таблица 1

Показания к проведению тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у исследуемой группы больных

| Диагноз | Кол-во операций | % |
|---|-----------------|-------|
| Первичный коксартроз | 137 | 41,8 |
| Диспластический коксартроз | 74 | 22,6 |
| Аваскулярный некроз головки бедренной кости | 22 | 6,7 |
| Посттравматический коксартроз | 11 | 3,3 |
| Ревматоидный полиартрит | 13 | 4,0 |
| Постинфекционный коксартроз | 1 | 0,3 |
| Опухоли | 4 | 1,2 |
| Перелом шейки бедренной кости | 51 | 15,5 |
| Ревизионное эндопротезирование | 15 | 4,6 |
| Итого | 328 | 100,0 |

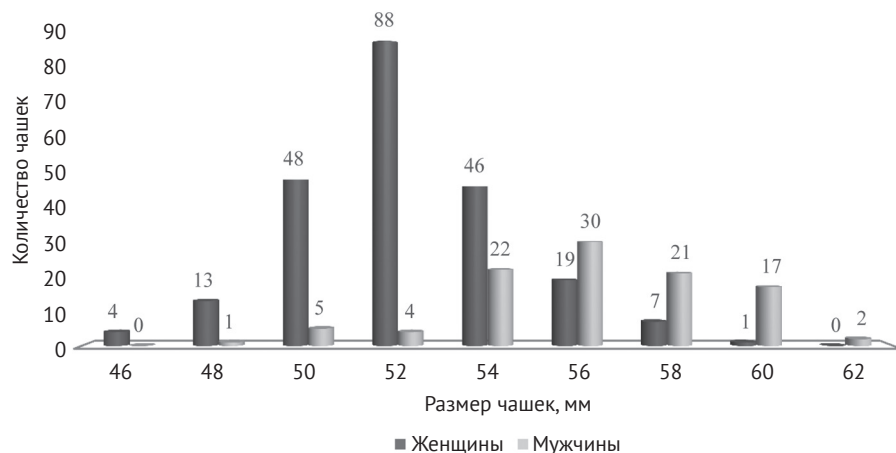


Рис. 1. Распределение чашек по размеру в зависимости от пола больных

Fig. 1. Distribution of cups size depending on the gender of patients

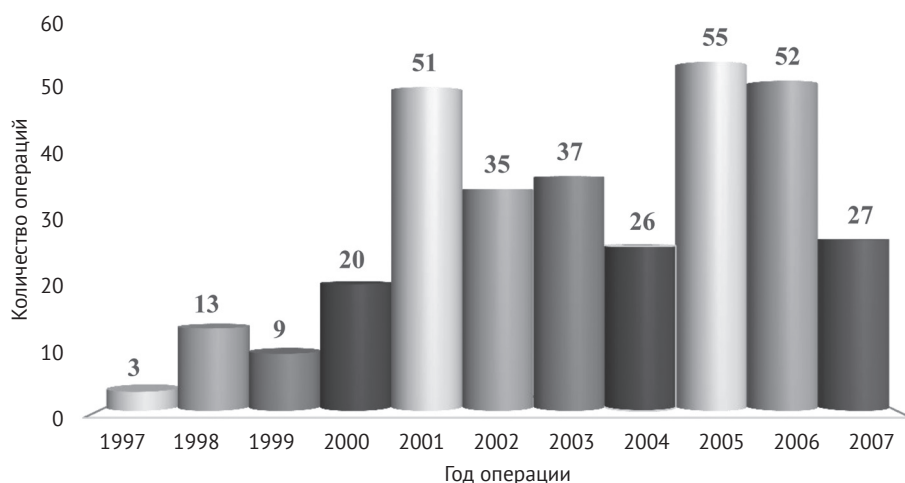


Рис. 2. Распределение операций по годам

Fig. 2. Distribution of procedures per years

Пациенты наблюдались в сроки 3, 6 и 12 мес., затем — 1 раз в 5 лет. После 15 лет состояние эндопротеза контролировалось 1 раз в 2–3 года. Проводился анализ рентгенограмм оперированного сустава. Особое внимание обращали на децентрацию головки эндопротеза, возникновение очагов остеолита в зонах I–III Charnley, деформацию и переломы дивергирующих винтов и миграцию компонента в краниальном направлении. Функциональные результаты оценивались по шкале Harris.

Статистический анализ

Статистическая обработка материала проводилась с помощью пакета Microsoft Excel, надстройки XLSTAT 2018.4 и программы IBM SPSS Statistics, v. 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Для отображения общей характеристики исходных параметров применялись методы описательной статистики с указанием среднего значения и стандартной ошибки среднего арифметического. Данные с нормальным распределением (после проверки с использованием теста Колмогорова–Смирнова) анализировали по методу множительных оценок Каплана–Майера, позволяющего достоверно оценивать показатель для большой выборки в условиях выбывания пациентов из исследования. Анализ дополняли статистическими методами расчета стандартной ошибки и доверительных интервалов. С целью определения статистической значимости различий между выживаемостью чашки RM-classic с парами трения керамика-полиэтилен и металл-полиэтилен применялся критерий хи-квадрат Мантела–Кокса (p).

Результаты

Сроки наблюдения колебались в диапазоне от 10 до 20 лет, составляя в среднем 14,4 ($\pm 0,14$) года. Точкой окончания наблюдения мы считали ре-

визионное вмешательство с заменой чашки RM-classic по поводу износа полиэтилена, развития ее асептической нестабильности и остеолита костей таза. По этим показаниям всего выполнено 28 (8,5%) ревизионных операций эндопротезирования. Средний возраст пациентов на момент повторной операции составил 58 ± 2 лет.

В короткие сроки наблюдения (до 5 лет) ревизирована одна чашка RM-classic. Причиной ранней асептической нестабильности явились ошибки хирургической техники установки имплантата (рис. 3).

В средние сроки наблюдения (от 6 до 10 лет) выполнено 8 ревизионных эндопротезирований. Тщательный анализ первичных рентгенограмм показал, что у двух пациенток с диспластическим коксартрозом и врожденным вывихом бедра чашки RM-classic были установлены в высокую позицию псевдопадины. Еще у одного пациента с посттравматическим коксартрозом полиэтиленовая чашка была имплантирована в зону хронического разрыва тазового кольца. Асептическая нестабильность развилась через 8 лет (рис. 4). В остальных случаях ускоренный износ полиэтилена был связан с увеличением угла абдукции в ходе установки чашки $\geq 45^\circ$.

И, наконец, в отдаленные сроки наблюдения от 11 до 20 лет были выполнены ревизии 19 эндопротезов у 18 пациентов (одна большая оперирована с двух сторон). Показанием к ревизионному вмешательству явились появившиеся боли в паху и ягодице, в основном стартового характера и в конце дня после значительных физических нагрузок. При ходьбе большинство пациентов использовали трость. На рентгенограммах износ полиэтилена проявлялся децентрацией головок эндопротеза с их краниальным смещением. Особого внимания заслуживал факт практически полного отсутствия остеолита безымянной кости в зонах I и II J. по Charnley. Продукты износа полиэтилена

обычно скапливались в проксимальном отделе бедра, в зоне большого вертела. Лишь в одном наблюдении мы отметили обширный остеолит

тазовой кости с формированием дефекта IIIa по W.G. Papprosky на фоне стабильно фиксированной чашки (рис. 5).

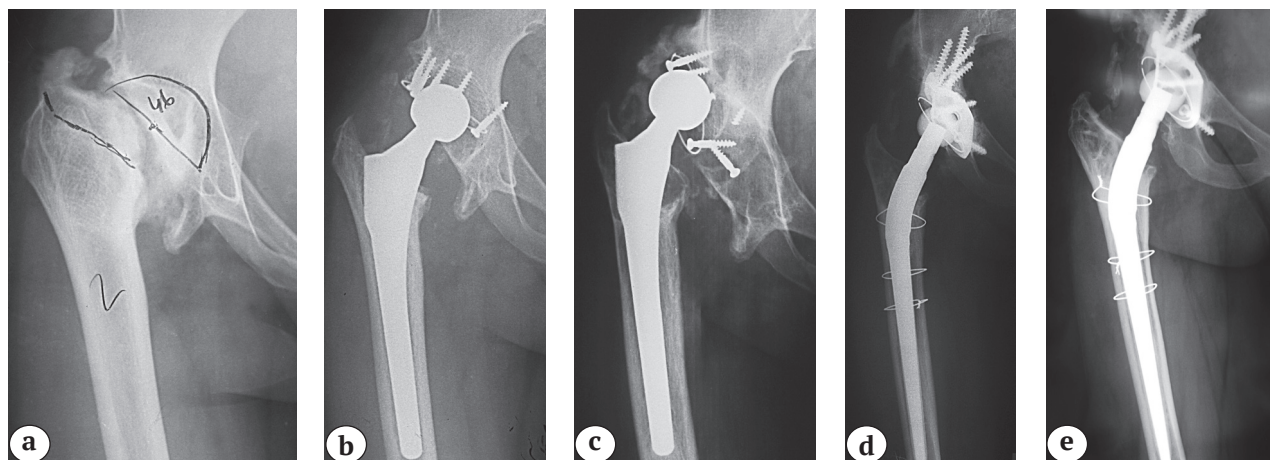


Рис. 3. Рентгенограммы больной 16 лет:

- a — прогрессирующая дисплазия правого тазобедренного сустава IV типа, аваскулярный некроз головки бедренной кости после открытого вправления и корригирующих остеотомий в детском возрасте (1998);
- b — тотальное эндопротезирование RM-HJD, чашка диаметром 46 мм установлена на 4 см выше анатомической позиции латерально, короткие дивергирующие винты (1999);
- c — асептическая нестабильность, миграция чашки с переломом винтов через 4 года (2003);
- d — ревизионное эндопротезирование (2003);
- e — отдаленный результат через 13 лет, эндопротез стабилен, явных признаков износа полиэтилена нет, гетеротопическая оссификация Brooker I (2016)

Fig. 3. X-rays of female patient 16 y.o.:

- a — progressive dysplasia of the right hip joint of type IV, avascular necrosis of femoral head after open reduction and corrective osteotomies in childhood (1998);
- b — total hip arthroplasty RM-HJD, 46 mm diameter cup placed 4 cm above the anatomical position laterally, short diverging screws (1999);
- c — aseptic instability, cup migration with screws breakage in 4 years (2003);
- d — revision arthroplasty (2003);
- e — late follow up in 13 years, stable prosthesis, no evident signs of polyethylene wear, Brooker I heterotopic ossification (2016)

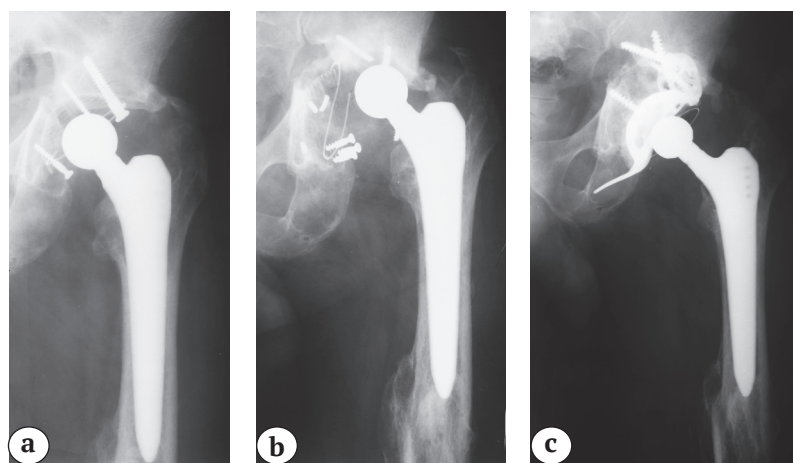


Рис. 4. Рентгенограммы больного 26 лет:

- a — тотальное эндопротезирование RM-CBH по поводу посттравматического коксартроза с несросшимся разрывом тазового кольца;
- b — асептическая нестабильность и разрушение чашки через 8 лет;
- c — ревизионное эндопротезирование с костной пластикой

Fig. 4. X-rays of male patient 26 y.o.:

- a — total hip arthroplasty RM-CBH due to posttraumatic coxarthrosis with non-union of the pelvic ring rupture;
- b — aseptic instability and failure of cup in 8 years;
- c — revision arthroplasty with bone grafting

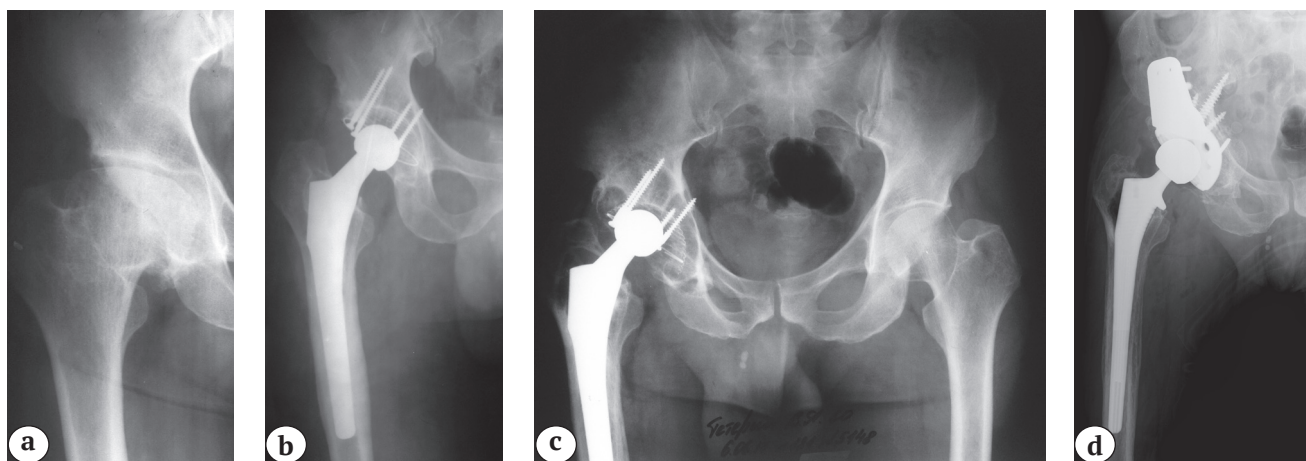


Рис. 5. Рентгенограммы больного 48 лет:
 а — вторичный коксартроз после перенесенной в детстве болезни Пертеса;
 б — тотальное эндопротезирование RM-HJD (1997);
 в — обширный остеолит с формированием дефекта III а по W.G. Paprosky;
 д — ревизионное эндопротезирование с опорой из трабекулярного металла (2017)

Fig. 5. X-rays of male patient 48 y.o.:
 а — secondary coxarthrosis following Perthes disease in childhood;
 б — total hip arthroplasty RM-HJD (1997);
 в — extensive osteolysis with formation of type III defect by W.G. Paprosky;
 д — revision arthroplasty with supportive augment of trabecular metal (2017)

За исключением указанного выше случая ревизии чашек RM-classic не вызывали каких-либо затруднений. Ввиду низкого коэффициента порозности внешнего покрытия из порошка TiC окружающая тазовая кость не вращалась, а нарастала на него, и прочной остеоинтеграции чашки никогда не отмечалось. Поэтому после удаления дивергирующих винтов мы высверливали полиэтилен полусферическими фрезами и легко разрывали связи титана с костью, оставляя «рожки» неудаленными. Во всех наблюдениях в качестве ревизионных ацетабулярных компонентов использовались полусферические чашки

с множеством отверстий для введения 3–5 дополнительных 6,5 мм губчатых винтов, обеспечивающих надежную первичную стабильность. Необходимости в костной пластике не возникало.

Был проведен анализ первичных диагнозов 27 пациентов с износом и асептическим расшатыванием чашки RM. Установлено, что у 15 (53,6%) человек первичная артропластика выполнялась по поводу прогрессирующей дисплазии тазобедренного сустава III и IV типов с врожденным вывихом бедра на фоне выполненных в детстве реконструктивных вмешательств (табл. 2).

Таблица 2

Анализ первичных диагнозов у пациентов с асептическим расшатыванием чашки RM-classic

| Первичный диагноз | Количество ревизий | % |
|---|--------------------|--------------|
| Диспластический коксартроз | 15 | 53,6 |
| Первичный коксартроз | 4 | 14,3 |
| Аваскулярный некроз головки бедренной кости | 2 | 7,1 |
| Перелом шейки бедренной кости | 2 | 7,1 |
| Посттравматический коксартроз | 1 | 3,6 |
| Постинфекционный коксартроз | 1 | 3,6 |
| Ревизионное эндопротезирование | 3 | 10,7 |
| Итого | 28 | 100,0 |

Мы провели отдельный анализ выживаемости чашки RM-classic в паре трения с головкой из алюминиевой керамики и кобальт-хром-молибденового сплава. Выживаемость в паре трения керамика-полиэтилен к 18 годам была высокой и составляла 94,9% ($\pm 0,02$), 95% ДИ 90,9–98,8 (рис. 6).

Результаты в паре трения металл-полиэтилен были достоверно хуже ($p = 0,001$, критерий Мантела–Кокса) — выживаемость чашки RM-classic не превышала 79,4% ($\pm 0,054$), 95% ДИ 70,0–88,9 (рис. 7). Таким образом, общая 15-летняя выживаемость ацетабулярных компонентов в изучаемой группе из 328 операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава составила 92,5% ($\pm 0,017$), 95% ДИ 89,4–95,8. Средняя функциональная оценка по шкале Harris равнялась 88,6.

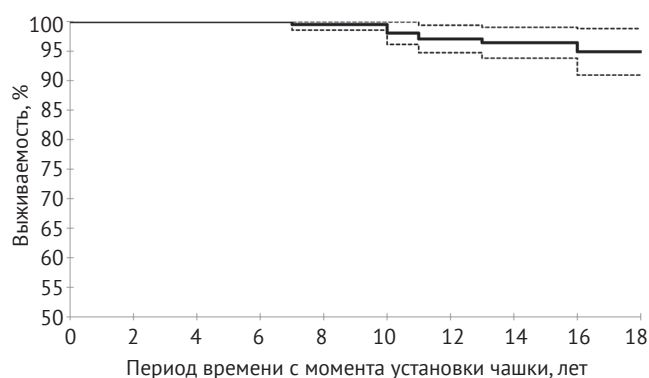


Рис. 6. Выживаемость чашки RM-classic в паре трения керамика-полиэтилен с износом и асептическим расшатыванием в качестве конечной точки наблюдения

Fig. 6. RM Classic cup survivorship in ceramics-on-poly bearing with wear and aseptic loosening as the end point of the study

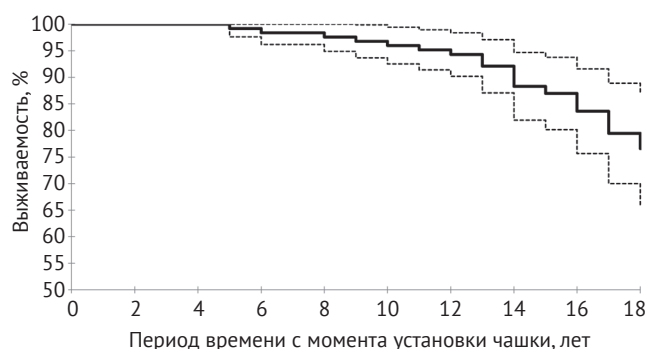


Рис. 7. Выживаемость чашки RM-classic в паре трения металл-полиэтилен с износом и асептическим расшатыванием в качестве конечной точки наблюдения

Fig. 7. RM Classic cup survivorship in metal-on-poly bearing with wear and aseptic loosening as the end point of the study

Обсуждение

Полиэтиленовые ацетабулярные компоненты с внешним пористым покрытием (титановая крошка, сетка, гидроксилатапитовый порошок) для бесцементной фиксации появились в середине 1980-х гг. [4]. По сравнению с традиционными металлическими чашками, комбинированными с полиэтиленовыми вкладышами, эти немодульные конструкции обладали как преимуществами, так и недостатками [5, 6]. К первым, несомненно, относились более низкая стоимость и отсутствие таких осложнений, как диссоциация вкладыша и износ наружной поверхности полиэтилена (backside wear). В числе вторых обычно называли невозможность контроля глубины установки имплантата, а также замены разрушенного вкладыша, с оставлением хорошо фиксированной чашки (polyethylene exchange).

Геометрия используемых чашек представляла собой полусферу, скошенную в краниальном отделе (beveled cup), таким образом, рекомендуемый угол абдукции не превышал 30° [6]. Формирование каналов для рожек и винтов, особенно у пациентов с избыточным весом, требовало от хирургов большого мастерства и изощренности в сравнении с имплантацией гладкой металлической чашки. Возрастала вероятность ошибок в ориентировании ацетабулярного компонента, удлинялась кривая обучения. Все ранние ревизии были связаны с допущенными нами техническими погрешностями (первичные операции выполнялись в 1997–2000 гг. в период освоения хирургической техники).

Одной из особенностей изучаемой группы пациентов явился их относительно молодой возраст на момент первичной артропластики — 46,5 лет. Из-за отсутствия государственного финансирования эндопротезирование имплантатами импортного производства в то время осуществлялись либо на коммерческой основе, либо в ходе клинических исследований лекарственных препаратов. Молодой возраст больных сам по себе считается фактором риска, так как обычно сопровождается высокой двигательной активностью и ускоренным износом сверхвысокомолекулярного полиэтилена без поперечных связей [7, 8].

Более 50% ревизий было выполнено у пациентов, у которых показанием к первичному эндопротезированию являлся коксартроз на фоне тяжелой формы дисплазии тазобедренного сустава. Об особенностях имплантации чашки RM-classic при дисплазиях III и IV типов по Crowe сообщали авторы из группы профессора W. Siebert [9].

15-летняя выживаемость чашек в нашей серии с ревизией по поводу износа полиэтилена и асептического расшатывания в качестве конечной точки составила 92,5%. Такой показатель можно

считать высоким для полиэтилена без поперечных связей у больных молодого и среднего возраста. Полученные результаты полностью соответствуют материалам других авторов [9, 10]. Имелась статистически значимая разница в выживаемости чашек RM-classic в зависимости от пары трения (керамика-полиэтилен против металл-полиэтилен) — 94,9% и 79,4% соответственно. Эти цифры не коррелируют с данными Австралийского регистра, где результаты металлических головок превосходят пару керамика-полиэтилен без поперечных связей*.

В литературе имеются многочисленные указания на то, что при изнашивании немодульных ацетабулярных компонентов остеолит тазовой кости выражен в меньшей степени по сравнению с полиэтиленовыми вкладышами традиционных металлических чашек [11, 12, 13, 14]. В нашей серии мы столкнулись лишь с одним дефектом IIIa по W.G. Paprosky, потребовавшим замещения крышки и задней колонны аугментом из трабекулярного металла. Обычно продукты износа полиэтилена «стекали» по активному суставному пространству к проксимальному отделу бедра, вызывая его разрушение и расшатывание ножек эндопротезов.

Техника удаления хорошо фиксированных чашек RM-classic даже на очень поздних сроках наблюдения чрезвычайно проста [15]. Отсутствие обширных разрушений тазовой кости сделали абсолютное большинство наших ревизий нетравматичными и низкочастотными. Во всех наблюдениях имплантировались первичные полусферические модульные компоненты с полиэтиленом с поперечными связями в паре с металлическими или керамическими головками без костной пластики.

Результаты проведенного исследования показали хорошую 15-летнюю выживаемость моноблочной полиэтиленовой чашки с титановым покрытием RM-classic в пределах от 89,4% до 95,8% при худшем и лучшем сценарии соответственно. С трибологической точки зрения, пара трения керамика-полиэтилен в этой серии существенно превосходила пару металл-полиэтилен. Ацетабулярный компонент проявил свою высокую эффективность в случаях сложного первичного и ревизионного эндопротезирования у больных молодого и среднего возраста.

Все ревизии RM-classic в сроки до 10 лет были сопряжены с техническими ошибками, допущенными на этапе освоения методики имплантации. Отсутствие износа полиэтилена со стороны, об-

ращенной к тазовой кости, существенно снижало риск ее остеолита и делало повторное вмешательство простым и малозатратным.

Пациенты, включенные в данное ретроспективное клиническое исследование, нуждаются в регулярном динамическом контроле с целью своевременного выявления возникающих осложнений и предотвращения нарастающих разрушений перипротезных тканей.

Этика публикации

Пациенты дали добровольное согласие на публикацию клинических наблюдений.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: государственное бюджетное финансирование.

Вклад авторов

Даниляк В.В. — разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, написание текста рукописи, коррекция и окончательная редакция.

Ключевский В.В. — сбор и анализ данных.

Молодов М.А. — сбор и анализ данных.

Горюнов Е.В. — разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, сбор и анализ данных, написание текста рукописи.

Марченкова К.В. — сбор и анализ данных, статистическая обработка данных, написание текста рукописи.

Литература [References]

1. Mathys R. The RM cup: from the idea to the product. In: Bergmann E.G. (ed.). *Hip-Joint Surgery: the RM Cup: monograph of a coated acetabular implant*. Reinbek: Einhorn-Press; 1998. p. 10-16.
2. Witzel U. Distribution of stress in a hemispherical RM cup and its bony bed. In: Horne G. (ed.). *Hip-joint surgery: the RM cup: long-term experience with an elastic monobloc acetabular implant*. Hamburg: Einhorn-Press; 2008. p. 29-41.
3. Dryagin V.G., Kuropatkin G.V., Danilyak V.V. RM cup: experiences in Russia. In: Horne G. (ed.). *Hip-joint surgery: the RM cup: long-term experience with an elastic monobloc acetabular implant*. Hamburg: Einhorn-Press; 2008. p. 57-64.
4. Mathys R. History — how the successful story of the RM-Classic Cup started. Horne G. (ed.). *Hip-joint surgery: the RM cup: long-term experience with an elastic monobloc acetabular implant*. Hamburg: Einhorn-Press; 2008. p. 11-15.
5. Kini S.G., Anwar R., Bruce W., Walker P. Modular versus monoblock cementless acetabular cups in primary total hip arthroplasty — a review. *Int J Orthop*. 2014;1(3): 93-99. doi: 10.6051/j.issn.2311-5106.2014.01.22
6. Heirholzer G., Jukema G.N. The uncemented Robert Mathys cup. In: Horne G. (ed.). *Hip-joint surgery: the RM*

* Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Hip, Knee & Shoulder Arthroplasty: 2018 Annual Reports. Режим доступа: <https://aoanjrr.sahmri.com/>.

- cup : long-term experience with an elastic monobloc acetabular implant.* Hamburg : Einhorn-Press; 2008. p. 62-73.
7. Bayliss L.E., Culliford D., Monk A.P., Glyn-Jones S., Prieto-Alhambra D., Judge A. et al. The effect of patient age at intervention on risk of implant revision after total replacement of the hip or knee: a population-based cohort study. *Lancet.* 2017;389(10077):1424-1430. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30059-4.
 8. Pakvis D., Biemond L., van Hellemond G., Spruit M. A cementless elastic monoblock socket in young patients: a ten to 18-year clinical and radiological follow-up. *Int Orthop.* 2011;35:1445-1451. doi: 10.1007/s00264-010-1120-7.
 9. Ihle M., Mai S., Pfluger D., Siebert W. The results of the titanium-coated RM acetabular component at 20 years: a long-term follow-up of an uncemented primary total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2008; 90(10):1284-1290. doi: 10.1302/0301-620X.90B10.20274.
 10. Diks M.J., van den Broek C.M., Anderson P.G., van Limbeek J., Spruit M. The uncemented, titanium-coated RM cup: Survival and analyses of failures. *Hip Int.* 2005; 15(2):71-77. doi: 10.5301/HIP.2008.5274.
 11. Young A.M., Sychterz C.J., Hopper R.H. Jr., Engh C.A. Effect of Acetabular Modularity on Polyethylene Wear and Osteolysis in Total Hip Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(1):58-63. doi: 10.2106/00004623-200201000-00009.
 12. Horne G., Devane P.A., Dalton D. Does pelvic osteolysis occur with a nonmodular uncemented acetabular component? *J Arthroplasty.* 2006;21(2):185-190. doi: 10.1016/j.arth.2005.05.010.
 13. Gwynne-Jones P.D., Garneti N., Wainwright C., Matheson J.A., King R. The Morscher Press Fit acetabular component. A nine to 13-year review. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91(7):859-864. doi: 10.1302/0301-620X.91B7.22013.
 14. Krieg A.H., Speth B.M., Ochsner P.E. Backside volumetric change in the polyethylene of uncemented acetabular components. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91(8):1037-1043. doi: 10.1302/0301-620X.91B8.21850.
 15. Judas F.J., Dias R.F., Lucas R.M. A technique to remove a well-fixed titanium-coated RM acetabular cup in revision hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res.* 2011; 6(1):31. doi: 10.1186/1749-799X-6-31.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Даниляк Владимир Викторович — канд. мед. наук, заведующий ортопедическим отделением, ГБУЗ ЯО «Ярославский областной клинический госпиталь ветеранов войн – международный центр „Здоровое долголетие“», г. Ярославль

Ключевский Василий Вячеславович — канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России Ярославского государственного медицинского университета; ординатор ортопедического отделения, ГБУЗ ЯО «Ярославский областной клинический госпиталь ветеранов войн – международный центр „Здоровое долголетие“», Ярославль

Молодов Михаил Александрович — канд. мед. наук, ординатор ортопедического отделения, ГБУЗ ЯО «Ярославский областной клинический госпиталь ветеранов войн – международный центр „Здоровое долголетие“», Ярославль

Горюнов Евгений Владимирович — аспирант кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ярославль

Марченкова Кристина Викторовна — клинический ординатор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ярославль

AUTHOR'S AFFILIATIONS:

Vladimir V. Danilyak — Cand. Sci. (Med.), Chief of Orthopedic Department, Yaroslavl Regional Clinical Hospital of War Veterans – International Center “Healthy Longevity”, Yaroslavl, Russian Federation

Vasily V. Klyuchevsky — Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor at Faculty Of Traumatology and Orthopedics, Yaroslavl State Medical University; Orthopedic Surgeon of Orthopedic Department, Yaroslavl Regional Clinical Hospital of War Veterans – International Center “Healthy Longevity”, Yaroslavl, Russian Federation

Mikhail A. Molodov — Cand. Sci. (Med.), Resident Surgeon of Orthopedic Department, Yaroslavl Regional Clinical Hospital of War Veterans – International Center “Healthy Longevity”, Yaroslavl, Russian Federation

Evgeny V. Goryunov — PhD Student, Faculty of Traumatology and Orthopedics, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

Kristina V. Marchenkova — Resident Surgeon, Faculty of Traumatology and Orthopedics, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation