



Cementless Total Hip Arthroplasty with Fourth Generation Ceramic-on-Ceramic Articulation: Minimum Two Years of Follow-up

Jin Hak Kim, MD, Song Lee, MD, Jong Hwa Yang, MD, Dae Geun Kim, MD, Bong Soo Seo, MD

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Sacred Heart General Hospital, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study is to report clinical and radiographic results over a period of two 2 years after cementless total hip arthroplasty (THA) with fourth generation ceramic-on-ceramic articulation.

Materials and Methods: We studied 22 patients, 23 cases which were followed up for two years among 25 patients, 26 patients who underwent cementless THA with the fourth generation ceramic between April 2009 and December 2009. The average age of the patients was 55.9 years old(22 to 72 years old), and the average follow-up duration was 28 months(24 to 32 months). A clinical evaluation was performed using the Harris hip score (HHS), and radiologic evaluation was based on acetabular cups and osteolysis of the femoral stems, instability, distance, angle, and so on.

Results: HHS showed an increase, from 54 for before-surgical treatment, to 91 at the last follow-up. Inguinal pain was observed in one case, and femoral pain was observed in two cases. Stable fixation was achieved in all cases, and no instability, osteolysis, or movement of acetabular cups and femoral stems was observed.

Conclusion: Clinical and radiological short-term results for use of the fourth generation ceramic-on-ceramic cementless THA have favorable so far. Further follow-up study should be performed for evaluation of the long-term results.

Key Words: Hip, Total hip arthroplasty (THA), Ceramic-on-ceramic articulation, The fourth generation

Submitted: March 13, 2012 1st revision: May 18, 2012
2nd revision: July 4, 2012 3rd revision: August 2, 2012
4th revision: August 14, 2012 5th revision: September 6, 2012
6th revision: September 19, 2012 Final acceptance: September 21, 2012
Address reprint request to

Jin Hak Kim, MD

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Sacred Heart General Hospital, 40-12 Cheongnyangni-dong, Dongdaemun-gu, Seoul, 130-867 Korea

TEL: +82-2-966-1616 FAX: +82-2-968-2394

E-mail: anectto@naver.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

고관절 질환에 대한 치료로서 인공 고관절 전치환술은 대퇴 삽입물의 디자인이나 표면 처리방법 및 재료, 시멘트 고정술의 발달 등으로 장기 추시 상 20년이 넘는 높은 생존율이 보고되고 있다. 그러나 금속-폴리에틸렌 관절면을 이용한 인공 고관절 전치환술 후 고관절삽입물 주위에 비구 측의 폴리에틸렌 삽입물의 마모 입자에 의한 골 용해로 무균성 해리가 발생하여 고관절의 수명에 영향을 주고 있다¹⁾. 이를 예방하기 위해 금속-교차결합 폴리에틸렌 관절면, 금속-금속 관절면, 세라믹-세라믹 관절면 등이 사용되고 있으며 이들 중 알루미나(Al_2O_3)를 이용한 세라믹-세라믹 관절면은 낮은 마모율과 탁월한 마모 저항, 친수성, 높은 생체

적합성으로 다른 관절면에 비해 매우 좋은 결과를 보이고 있다²⁻⁴⁾.

하지만 초기 알루미늄 세라믹의 경우, 세라믹 자체의 불완전한 물성과 비구컵 세라믹 컵의 표면 처리 부재로 인해 세라믹 파손과 삽입물의 고정 실패가 적지 않게 보고 되었다⁵⁾. 이러한 단점을 보완하고자 물성을 개선한 3세대 알루미늄 세라믹을 개발하여 사용하고 있으나, 최근에는 이러한 3세대 세라믹-세라믹 관절면에서도 골두 및 라이너의 파손이 간혹 보고되고 있다^{6,7)}. 이러한 문제로 인해 알루미늄 대 지르코니아(ZrO_2) 조성을 82% 대 18%로 한 세라믹 기질에 산화크롬(CrO_2) 및 산화스트론튬(SrO) 입자를 섞어 3세대 세라믹보다 세라믹 자체의 물성을 개선시킨 4세대 세라믹을 개발하였다.

저자들은 4세대 세라믹-세라믹 관절면을 이용한 무시멘트 인공 고관절 전치환술을 시행한 환자 중 2년 이상 추시가 가능했던 환자들을 대상으로 임상적, 방사선학적 단기 추시 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2009년 4월부터 2009년 12월까지 본원 정형외과에서 4세대 세라믹-세라믹 관절면을 이용한 일차성 무시멘트성 고관절 전치환술을 시행한 환자 25명, 26예 중 2년 이상으로 추시가 가능했던 22명, 23예를 대상으로 하였다. 양측으로 시행한 환자는 1명이었고, 우측은 10명, 좌측을 시행한 환자는 11명이었다. 22명 환자들 중 남자가 11명, 여자가 11명이었으며 수술시 평균 연령은 55.9세(22-72세)였으며,

평균 추시 기간은 28개월(24-32개월)이었다. 원인 질환으로는 대퇴골두 무혈성 괴사 7예, 퇴행성 관절염 11예, 고관절 이형성증 2예, 소아 대퇴골두 무혈성 괴사 후유증 3예였다.

2. 인공 삽입물

대퇴 삽입물은 The S-ROM[®] Modular Hip System (Depuy Orthopaedics, Warsaw, USA)을, 비구컵은 Pinnacle[®] Acetabular Cup System (Depuy Orthopaedics, Warsaw, USA)을 사용하였고 두 삽입물은 압축 고정(press-fit) 방식으로 고정되었으며 비구컵의 안정성이 의심될 때는 1-2개의 비구 나사못을 이용하여 안정 고정하였다. 모든 예에서 세라믹-세라믹 관절면은 4세대 세라믹인 BIOLOX[®] delta (CeramTec, Plochingen, Germany)을 사용하였다. 사용된 대퇴 골두의 크기는 32 mm와 36 mm로서 각각 7예와 16예에서 사용되었다. 세라믹 골두의 경부크기는 Medium이 15예, Short이 8예 사용되었고 S-ROM 근위부 Sleeve Type은 B형(large, small)을 16예, D형(large, small)을 7예 사용하였다.

3. 수술 방법 및 술 후 처리

수술은 전 예에서 단일 술자에 의해 척추마취 하 환자를 측와위로 자세를 잡은 후 후측방도달법(posterolateral approach)을 통해 수술을 시행하였다. 세라믹 관절면의 수술시에는 라이너의 불완전 장착을 방지하기 위하여 비구 주변 연부조직을 충분히 변연절제하여 라이너의 삽입 시 연부조직이 끼이지 않도록 하였고, 라이너가 비구컵 안으로 완전히 들어갔을 때 골두 모양의 플라스틱 기구를 가볍

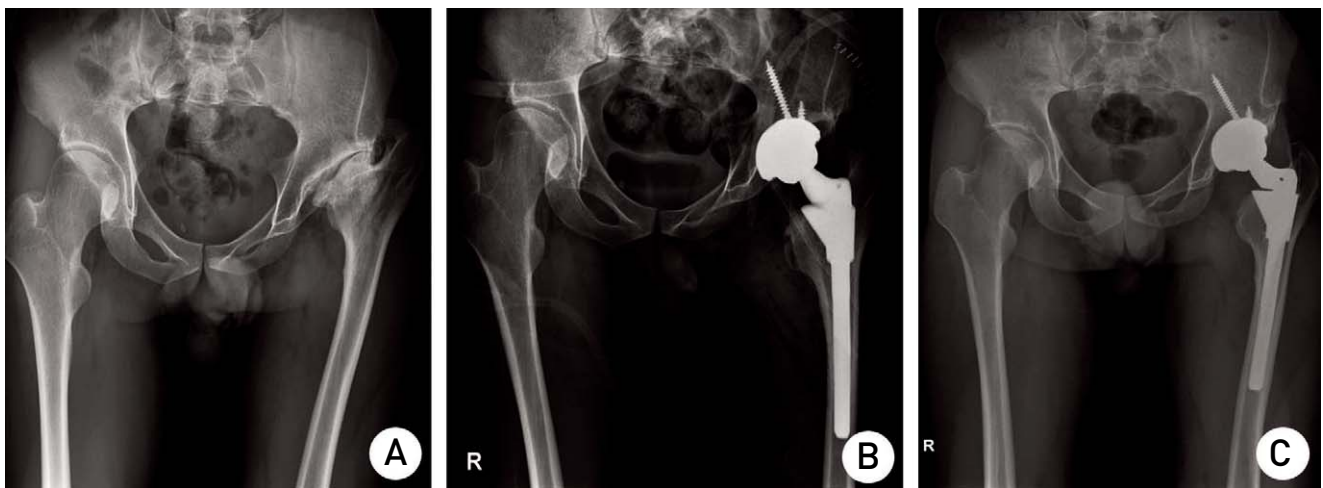


Fig. 1. Anteroposterior radiograph of 41-year old male patient. (A) Preoperative radiographs shows that the left hip secondary osteoarthritis due to LCP sequela. (B) radiographs shows post-operation. (C) Twenty five months after operation, the follow-up radiograph shows that there is no osteolysis and wear of acetabular and femoral component. The patient's clinical score is excellent.

게 망치로 쳐서 단단히 장착시켰다. 세라믹 골두를 대퇴스텝에 장착하고 난 뒤 인공관절을 정복 할 때에 라이너와 골두에 홈집이 나지 않도록 조력자가 부드럽게 대퇴부를 견인하고 골두와 라이너 사이에 골두를 포장했던 비닐을 이용하여 두 세라믹 삽입물 사이에 직접적인 접촉이 없도록 하여 관절을 정복하였고 완전 정복 된 후에 가볍게 견인하여 비닐을 제거하는 방법을 사용하였다. 수술 직후부터 대퇴 사두근 강화 운동을 시작하였고 술 후 2주부터는 부분 체중 부하를, 술 후 3개월부터는 전 체중 부하를 허용하였다.

4. 임상적 평가

기능 평가를 위해 술 전 및 최종 추시 시 Harris hip score (HHS)를 측정하였으며 90점 이상인 경우를 우수, 90점 미만 80점 이상인 경우를 양호, 80점 미만 70점 이상인 경우를 보통, 70점 미만인 경우를 불량으로 분류하였다. 관절 주위 통증에 대해서는 대퇴부 통증과 서혜부 통증 유무를 조사하였으며 활동에 연관되나 활동에 지장을 주지 않으며 투약을 요하지 않는 경우를 경도, 통증으로 활동에 영향을 미치며 가끔 투약을 요하는 경우를 중증도, 심한 통증으로 투약을 요하며 일상생활에 심각한 제한이 있을 때에는 고도로 분류하였다. 그 외 최종 추시시 파행의 여부, 책상다리 가능 여부 및 관절내 소리(squeaking)의 유무를 평가하였다.

5. 방사선학적 평가

방사선학적 평가는 수술 직후, 수술 후 2주, 1개월, 3개월, 6개월, 1년 및 그 이후로는 1년 간격으로 고관절 전후면 및 측면 방사선 사진을 촬영하였다. 비구컵은 DeLee와 Charnley⁸⁾의 구역에 따라, 대퇴 삽입물은 Gruen 등⁹⁾의 7 구역으로 나누어 삽입물 주위의 경화선, 골내막신생골 형

성, 골 흡수 및 골 용해, 이동 및 위치 변형을 평가하였다. 골 용해는 2 mm 이상의 방사선 투과성 음영이 연속적으로 있는 경우로 정의하였다. 비구컵의 수직 이동은 양측 Tear drop을 잇는 선을, 수평 이동은 Köhler선을 기준으로 2 mm 이상 이동되었을 때 의미있는 것으로 판단하였다. 비구컵의 안정성 평가는 Capello 등¹⁰⁾과 Kawamura 등¹¹⁾에 의한 분류에 따라, 대퇴 삽입물의 고정 정도는 Engh 등¹²⁾의 기준에 따라 골성, 섬유성 고정 및 불안정성 고정으로 구분하였다. 대퇴 삽입물의 위치는 Rothman 등¹³⁾의 방법에 따라 삽입물이 5° 이상 내측으로 기울어져 있을 때 내반으로, 외측으로 기울어져 있을 때를 외반으로 보았다. 대퇴 삽입물의 수직 침강은 Callaghan 등¹⁴⁾의 방법을 적용하여 5 mm 이상인 경우를 의미있는 것으로 판단하였다. 관절면의 마모는 Livermore 등¹⁵⁾의 개념을 이용하여 수술 직후와 최종 추시시 방사선 사진에서 골두 중심에서 비구컵의 외연까지의 최단 거리의 차이를 측정하였다.

결 과

1. 임상적 평가

HHS는 수술 전 평균 54점(41-78점)에서 최종 추시시 91점(80-97점)으로 향상되었고 우수 18예, 양호 5예였으며 보통이나 불량인 예는 없었다. 최종 추시시 서혜부동통 1예, 대퇴부 동통 2예가 있었으나 모든 통증은 활동에 지장을 주지 않고 투약을 요하지 않을 정도로 경미하였다. 또한 최종 추시 시 파행이나 관절내 소리(squeaking)는 없었으며 따라서 골두의 크기에 따른 기능의 차이나 임상적 결과의 차이를 발견할 수 없었다. 전 예에서 책상 다리는 가능하였으나 탈구의 위험으로 인하여 가급적이면 침대를 사용하고 의자사용을 일반화하는 입식 생활을 할 것을 권유하였다.

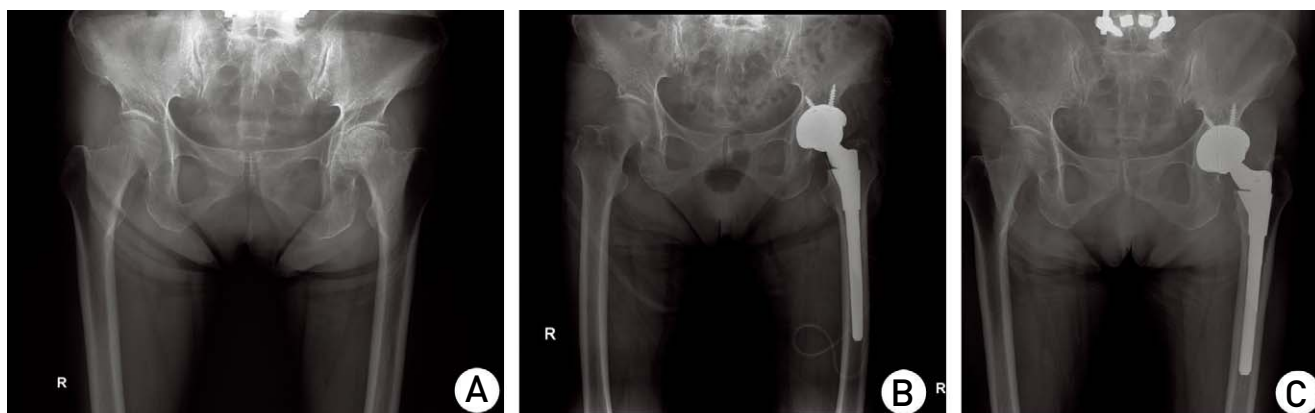


Fig. 2. Anteroposterior radiograph of 60-year old male patient. (A) Preoperative radiographs shows that the left hip osteonecrosis. (B) radiographs shows post-operation. (C) Thirty months after operation, the follow-up radiograph shows that there is no osteolysis and wear of acetabular and femoral component. The patient's clinical score is excellent.

2. 방사선학적 평가

비구컵의 삽입 각도는 평균 $43.2 \pm 1.5^\circ$ 였으며, 수평 이동은 0.5 ± 0.4 mm, 수직 이동은 0.3 ± 0.9 mm로 유의한 이동은 없었으며, 비구컵의 고정은 모두 골성 안정을 보였다. 비구 주위의 응력 차폐 효과에 의한 것으로 생각되는 골 흡수 소견은 DeLee와 Charnley 분류상 I 영역에서는 1예, II 영역에서는 1예가 관찰되었으나 추시시 진행하지는 않았으며 골 용해 소견은 보이지 않았다.

대퇴 삽입물은 골침습성 고정이 20예, 안정 섬유성 고정은 3예였으며, 불안정 섬유성 고정은 없었다. 대퇴 삽입물 주위 경화선은 3예에서 관찰되었으나 주로 미세골 처리가 되지 않은 Gruen III, IV, V 영역에서 관찰되었다. 골 흡수 소견은 술 후 3개월 추시시 대퇴골 주위에 Gruen 등의 분류상 I 영역에서 2예, II 영역에서 1예가 관찰되었으나 그 이후로는 더 이상 진행하지 않아서 관찰하였다. 대퇴 삽입물 주위의 골 용해 및 수직 침강은 관찰되지 않았으며 대퇴골두 중심을 잡을 수 있었던 20예에서는 측정 가능한 관절면의 마모는 발견할 수 없었다(Fig. 1, 2).

3. 합병증

현재까지 세라믹 골두나 라이너의 파손 및 탈구는 관찰되지 않았으며 수술 후 감염이나 삽입물 주변의 골절 등 기타 다른 합병증이나 재수술을 요하는 예는 없었다.

고 찰

세라믹-세라믹 관절면은 폴리에틸렌 마모 입자에 의해 발생하는 골용해¹⁶⁾를 줄이는 동시에, 젊고 활동량이 많은 고관절 환자들을 위해 오랜 수명과 안전하고 적은 마모율을 가진 내구성 있는 관절면을 제공하기 위해 개발되었다³⁾. 초기 개발된 1세대 세라믹은 긴 소결시간으로 인해 고밀도 공정처리를 할 수 없어서 세라믹 골두 골절과 같은 높은 실패율을 보고하였지만 고온 균등압박 과정을 통해 생성된 3세대 세라믹(BIOLOX[®] forte)은 매끄러운 표면 및 향상된 기계적 강도를 보이고 있어 실패율은 현저히 감소하였다^{17,18)}. 그 결과 3세대 세라믹-세라믹 인공관절에서 세라믹 골두 파열은 0.004%에 불과하다는 보고가 있으나¹⁹⁾ 3세대 세라믹 알루미늄의 물성은 굴곡강도 550 MPa, 분쇄강도 55 MPa 및 파괴인성 4.3 MPa/m이고 Young's modulus는 350 GPa로 한계가 있다. 결국 최근에는 3세대 세라믹-세라믹 관절면에서도 골두 및 라이너의 파손이 간혹 보고되고 있어^{20,21)} 기대수명이 많이 남은 젊은 환자들에게 사용하기에는 완벽하다 할 수는 없다. 이러한 요구로 인해 알루미늄 나대 지르코니아(ZrO_2)조성을 82% 대 18%로 한 세라믹 기질에 산화크롬(CrO_2) 및 산화스트론튬(SrO)입자를 섞어

4세대 세라믹(zirconia-toughened, platelet-reinforced alumina ceramic)을 만들었다. 알루미늄 기질은 높은 경도, 우수한 생체 친화성 및 열적 안정을 제공하면서, 지르코니아 및 크롬 입자들은 강도를 높혀 골절에 대한 저항성을 키웠다. 마지막으로 세라믹을 소결(sintering)하는 과정에서 스트론튬은 $SrAl_{12}O_{19}$ 입자를 형성하여 미세골절을 막아주는 역할을 한다. 이러한 1, 2차 강화기전을 거친 4세대 세라믹은 물성을 월등히 개선시킨 결과 3세대 세라믹보다 굴곡강도 600 MPa, 분쇄강도 46 MPa, 파괴인성 4.2 MPa/m 및 Young's modulus는 30 GPa 정도 증가되어 세라믹 파손이 적을 것으로 사료되며 현재까지 본원에서는 관찰된 파손은 없었다.

각 관절면의 마모율이 보고된 바에 의하면, 세라믹은 연간 선상 마모율(linear wear rate)는 $0.5\text{--}3 \mu\text{m/year}$ 로 알려져 있으며, 금속-금속은 $2.5 \mu\text{m/year}$, 세라믹-폴리에틸렌은 $30\text{--}70 \mu\text{m/year}$ 으로 알려져 있으며, 생산된 마모입자의 무게로 계산한 용적 마모율(volumetric wear)도 세라믹-세라믹 관절은 금속-폴리에틸렌 관절면의 1/1,000, 금속-금속 관절면의 1/40에 불과하다^{22,23)}. 이런 세라믹의 적은 마모율은 경도가 높을 뿐만 아니라 친수성이 크기 때문이며 이로 인해 인공 골두와 라이너 사이에서 액체층(fluid film)에 의해 잘 조화된 표면은 접촉 응력(contract stress)이 줄어든다. 그러나 접촉 표면에 작은 입자가 끼면 접촉면적이 줄어들면서 접촉 응력이 현저히 상승하게 되므로 세라믹 골두나 라이너를 삽입하는 과정에서 부품의 가장자리가 깨지거나 굽히지 않게, 그리고 관절면에 뼈 조각이나 이물이 들어가지 않게 유의해야 한다. 본 연구에서도 수술 방법에서 제시한 여러가지 방법으로 유의할 점을 지키면서 수술하였으며 그 결과 현재까지 4세대 세라믹 인공관절의 골절이나 마모가 감지된 예는 없다.

또한 현재까지 세라믹 마모 입자의 생물학적 반응에 의한 골용해가 보고된 바 있으나²⁴⁾ 금속-폴리에틸렌이나 금속-금속 관절만큼 염증성 반응은 일어나지 않으며, 세라믹의 마찰 저항(corrosion resistance)으로 생긴 금속 마모 입자 등에 의한 이온 독성(ionic toxicity)은 논의 대상이 되지 않는 정도이다²⁵⁾. 연구 대상 중 추시 기간내에 골용해가 관찰된 예는 없었으며 이는 장기 추시를 통해 충분히 관찰해야 할 것이다.

이러한 4세대 세라믹의 특성으로 인하여 비구컵의 크기가 52 mm 이상만 되면 36 mm 이상의 큰골두를 사용할 수 있게 되었다. 물리적으로 큰 골두를 사용할 시 비교적 과격한 운동을 하여도 탈구가 일어나지 않을 뿐만 아니라 큰 운동범위를 획득할 수 있었다고 생각되며, 3세대 세라믹에서 문제가 되었던 안전 각도를 넘어가는 운동 범위에서 골두 및 라이너 주변부 파손 역시 예방할 수 있었다. 다만 세라믹 라이너의 두께가 얇아지게 되어 추후 마모나 골절이 있을 수 있어 오랜 추시 기간을 통해 추적 관찰이 필요하리라

생각되며, 향후 28 mm, 32 mm 세라믹 골두와 36 mm 세라믹골두의 마모와 골절의 차이 또한 연구 과제가 될 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 다양하지 못한 질환 및 적은 수의 환자를 대상으로 연구를 진행한 점과 2년 이상의 짧은 추시 기간을 들 수 있다. 또한 현재의 좋은 결과는 보다 좋아진 재질로 인한 발전된 수술 술식의 영향도 어느 정도 있을 것이다. 따라서 추후 많은 환자를 대상으로 같은 술식 하 시행한 서로 다른 관절 재질면의 영향에 대한 중장기간의 관찰도 필요할 것으로 생각된다.

결 론

4세대 세라믹-세라믹 관절면을 이용한 인공 고관절 전치 환술의 단기 추시시 임상적으로 우수한 결과를 보였으며, 사용한 비구컵과 대퇴 삽입물에서 방사선학적으로 모두 안정된 고정을 보였다. 하지만 4세대 세라믹-세라믹형 인공 고관절 자체의 임상적, 방사선학적 결과와 합병증은 앞으로 더 많은 수의 환자를 대상으로 장단점 및 합병증의 발생 여부에 대해 장기간의 추시가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- Harris WH. Wear and periprosthetic osteolysis: the problem. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(393):66-70.
- Christel PS. Biocompatibility of surgical-grade dense polycrystalline alumina. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;(282):10-8.
- Sedel L. Evolution of alumina-on-alumina implants: a review. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;(379):48-54.
- Muratoglu OK, Bragdon CR, O'Connor DO, Jasty M, Harris WH. A novel method of cross-linking ultra-high-molecular-weight polyethylene to improve wear, reduce oxidation, and retain mechanical properties. Recipient of the 1999 HAP Paul Award. *J Arthroplasty.* 2001;16:149-60.
- Mahoney OM, Dimon JH 3rd. Unsatisfactory results with a ceramic total hip prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:663-71.
- Barrack RL, Burak C, Skinner HB. Concerns about ceramics in THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(429):73-9.
- Walter WL, O'Toole GC, Walter WK, Ellis A, Zicat BA. Squeaking in ceramic-on-ceramic hips: the importance of acetabular component orientation. *J Arthroplasty.* 2007;22:496-503.
- DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;(121):20-32.
- Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(141):17-27.
- Capello WN, D'Antonio JA, Manley MT, Feinberg JR. Hydroxyapatite in total hip arthroplasty. Clinical results and critical issues. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;(355):200-11.
- Kawamura H, Dunbar MJ, Murray P, Bourne RB, Rorabeck CH. 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;83-A:1333-8.
- Engh CA, Bobyn JD, Glassman AH. Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results. *J Bone Joint Surg Br.* 1987;69:45-55.
- Rothman RH, Hozack WJ, Ranawat A, Moriarty L. Hydroxyapatite-coated femoral stems. A matched-pair analysis of coated and uncoated implants. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:319-24.
- Callaghan JJ, Dysart SH, Savory CG. The uncemented porous-coated anatomic total hip prosthesis. Two-year results of a prospective consecutive series. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70:337-46.
- Livermore J, Ilstrup D, Morrey B. Effect of femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:518-28.
- Willert HG, Semlitsch M. Reactions of the articular capsule to wear products of artificial joint prostheses. *J Biomed Mater Res.* 1977;11:157-64.
- Bierbaum BE, Nairus J, Kuesis D, Morrison JC, Ward D. Ceramic-on-ceramic bearings in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(405):158-63.
- Pfaff HG. Ceramic component failure and the role of proof testing. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;(379):29-33.
- Willmann G. Ceramic femoral head retrieval data. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;(379):22-8.
- Han CD, Choi CJ, Yang IH, Lee DH. Total hip arthroplasty with ceramic-on-ceramic articulation - minimum 5-year follow-up results. *J Korean Orthop Assoc.* 2006;41:421-7.
- Yoo JJ, Kim YM, Yoon KS, et al. Alumina-on-alumina THA in active patients younger than 40 years old: a 5-year minimum follow-up study. *J Korean Orthop Assoc.* 2006;41:404-12.
- Garino JP. Modern ceramic-on-ceramic total hip systems in the United States: early results. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;(379):41-7.
- Heekin RD, Callaghan JJ, Hopkinson WJ, Savory CG, Xenos JS. The porous-coated anatomic total hip prosthesis, inserted without cement. Results after five to seven years in a prospective study. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75:77-91.
- Sedel L, Nizard R, Bizot P, Meunier A. Perspective on a 20-year experience with ceramic-on-ceramic articulation in total hip replacement. *Semin Arthroplasty.* 1998;9:123-34.
- Bos I, Willmann G. Morphologic characteristics of periprosthetic tissues from hip prostheses with ceramic-ceramic couples: a comparative histologic investigation of 18 revision and 30 autopsy cases. *Acta Orthop Scand.* 2001;72:335-42.

국문초록

4세대 세라믹-세라믹 관절면을 이용한 무시멘트 인공 고관절 전치환술: 최소 2년 이상 추시 결과

김진학 · 이 송 · 양종화 · 김대근 · 서봉수
서울성심병원 정형외과

목적: 4세대 세라믹-세라믹 관절면을 이용한 무시멘트 인공 고관절 전치환술 후 2년 이상 단기 추시 관찰한 임상적, 방사선학적 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 2009년 4월부터 12월까지 본원 정형외과에서 4세대 세라믹-세라믹 관절면을 이용한 무시멘트 인공 고관절전치환술을 시행한 환자 25명, 26예 중 2년 이상 추시가 가능했던 22명, 23예를 대상으로 하였다. 환자의 평균 연령은 55.9세(22-72세)였으며, 추시 관찰기간은 평균 28개월(24-32개월)이었다. 임상적 평가는 Harris hip score (HHS)에 근거하였으며, 방사선학적 평가는 비구컵과 대퇴 삽입물 주변의 골 용해, 불안정성, 고정위치 및 이동 등을 관찰하였다.

결과: HHS는 술 전 평균 54점에서 최종 추시시 91점으로 향상되었으며, 서혜부 동통 1예, 대퇴부 동통 2예가 관찰되었다. 방사선학적 평가는 전 예에서 골내 안정을 얻었고, 비구컵과 대퇴 삽입물의 이동, 위치 변형, 골 용해 소견은 관찰되지 않았다.

결론: 4세대 세라믹-세라믹 관절면을 이용한 무시멘트 인공 고관절전치환술의 단기 추시 결과는 임상적 및 방사선학적으로 만족할 만한 결과를 보였다. 앞으로 더 많은 수의 환자를 대상으로 장단점 및 합병증의 발생여부에 대해 장기간의 추시가 필요할 것이다.

색인단어: 고관절, 인공관절 전치환술, 세라믹-세라믹 관절면, 4세대