

큰 대퇴골두를 사용한 무시멘트 세라믹 고관절 전치환술

Ceramic on Ceramic Cementless Total Hip Arthroplasty Using a Large Diameter Head

최원식 • 안재훈 • 감병섭 • 양대석 • 차용한 • 이능기

을지대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 큰 대퇴골두를 사용한 세라믹-세라믹 관절면 무시멘트 고관절 전치환술의 임상적 및 방사선학적 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 36 mm의 대퇴골두를 사용한 세라믹-세라믹 관절면 무시멘트 고관절 전치환술을 시행하였던 환자 중 2년 이상 추시 가능하였던 환자 72예를 대상으로 하였다. 평균 연령은 62세(50-85), 평균 추시기간은 35.3개월(25-53개월)이었다. 임상적 평가로는 Harris hip score와 서혜부 및 대퇴부 통증을 조사하였다. 방사선학적으로 각종 지표를 이용하여 분석하였다.

결과: 평균 Harris hip score는 술전 57.5점에서 최종 추시 시 94.8점으로 상승하였다. 고관절의 평균 운동범위는 굴곡 109° (100°-125°), 외회전 42° (35°-49°), 외전 35° (30°-45°)였다. 최종 추시 시 임상적으로 유의한 서혜부 통증이 1예 있었다. 추시 방사선 사진상 대퇴 삽입물의 진행성 수직침강이나 비구컵 경사도의 유의한 변화는 없었으며, 전례에서 안정성을 유지하였다. 방사선 투과 선은 대퇴측에서 4예(5.6%), 비구측에서 2예(2.8%)에서 보였으며, 골내막 신생골 형성은 대퇴측에서 28예(38.9%), 비구측에서 26예(36.1%)에서 각각 관찰되었다. 골용해는 대퇴측과 비구측에서 모두 관찰되지 않았다.

결론: 큰 대퇴골두를 사용한 세라믹-세라믹 관절면 무시멘트 고관절 전치환술의 최소 2년 이상 추시 결과 임상적으로 만족스러운 결과를 얻었다.

색인단어: 무시멘트 고관절 전치환술, 세라믹-세라믹 관절면, 큰 대퇴골두

서 론

고관절 탈구와 무균성 해리는 고관절 전치환술 후 발생하는 대표적인 합병증으로 이를 해결하기 위한 여러 연구가 시도되고 있다.^{1,2)} 골용해를 줄이기 위해 다양한 대체 관절면을 이용하여 마모 입자의 발생을 감소시키는 시도가 시행되고 있는데 세라믹-세라믹 관절면 고관절 치환술도 그 중 하나로서 마모율면에서 가장 우수한 것으로 알려져 있으나,^{3,4)} 세라믹 재질의 향상에도 불구하고 관절면 파손 및 관절내 소리(squeak sound)에 대한 보고가 있다.⁵⁾

고관절 탈구를 유발하는 주요 기전은 삽입물간(implant to implant) 또는 골간(bone to bone) 충돌로서 가능한 큰 운동범위를 얻

기 위해 치환물의 디자인과 대퇴골두의 크기에 대한 연구가 이루어지고 있다.⁶⁾ 대퇴골두의 크기만을 고려할 때 큰 대퇴골두는 관절의 운동범위를 증가시켜 고관절 탈구를 줄일 수 있는 장점이 있으나, 큰 대퇴골두를 사용한 경우 폴리에틸렌의 양적 마모(volumetric wear)가 작은 대퇴골두에 비하여 증가하고 폴리에틸렌 라이너(liner)의 두께를 감소시키게 되어 마모를 악화시키는 효과가 있다.⁷⁾ 최근에는 기존의 폴리에틸렌에 비해 마모에 대한 저항성이 높은 cross-linked 폴리에틸렌 라이너를 사용하거나 금속-금속(metal on metal) 및 세라믹-세라믹(ceramic on ceramic) 관절면 조합을 이용함으로써 골두의 크기가 커져도 양적 마모를 증가시키지 않는 동시에 높은 운동범위를 획득할 수 있어 무균성 해리 및 고관절 탈구를 줄일 수 있다는 보고가 발표되고 있다.^{2,6,7,8)}

저자들은 36 mm 직경의 큰 대퇴골두를 이용한 세라믹-세라믹 관절면 무시멘트 고관절 전치환술을 시행하였던 환자들을 대상으로 최소 2년 이상 추시한 결과를 임상적 및 방사선학적으로 분석하고자 하였다.

접수일 2010년 1월 12일 게재확정일 2010년 4월 16일

교신저자 안재훈

대전시 서구 둔산동 1306, 을지대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 042-611-3280, FAX 042-259-1289

E-mail jhahn@eulji.ac.kr

대한정형외과학회지 : 제 45권 제 5호 2010 Copyrights © 2010 by The Korean Orthopaedic Association

"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."

대상 및 방법

1. 연구대상

2004년 1월부터 2007년 5월까지 본원에서 36 mm의 큰 대퇴골두의 세라믹-세라믹 관절면을 가진 Delta cup (Lima-Lto, Milan, Italy)과 SPH-C2 대퇴 삽입물(Lima-Lto, Utin, Italy)을 이용한 무시멘트 고관절 전치환술을 시행 받았던 환자 중 최소 2년 이상 추시가 가능하였던 70명, 72예를 대상으로 하였다. 환자의 성별은 남자가 55명(76.4%)이고 여자가 17명(23.6%)이었으며 수술 당시 연령은 50세에서 85세로 평균 62세였다. 추시 기간은 평균 35.3개월(25-53)이었다. 수술 전 진단은 대퇴골두 무혈성 괴사가 50예, 퇴행성 관절염이 12예, 대퇴골 경부 골절이 6예, 류마티스 관절염이 4예였다.

비구 삽입물인 Delta Cup (Lima-Lto, Milan, Italy)은 재질이 티타늄 합금의 반구형으로 겉면은 전체가 macro-roughened hydroxyapatite로 coating되어 있으며, 추가적인 고정을 위해 3개의 나사구멍을 가지고 있다. 관절면은 세라믹-세라믹 관절면으로서 골두는 3세대 세라믹인 Biolo^x forte (CeramTec, Plochingen, Germany)를 이용하였으며 라이너는 4세대 세라믹인 Biolo^x delta (CeramTec, Plochingen, Germany)를 사용하였다. 비구컵, 라이너 그리고 골두의 결합은 50 mm 및 52 mm 비구컵이 각각 23예, 21예로서 medium 라이너와 결합하였고, 54 mm 및 56 mm 비구컵은 각각 18예, 10예로서 large 라이너와 결합하였으며 이상 모두를 36 mm 골두와 결합하였다. 대퇴 삽입물은 SPH-C2 stem (Lima-Lto, Udin, Italy)으로 재질은 티타늄 합금(Ti6Al4V)이며 표면이 rough-sandblasting처리가 되어있는 tapered straight stem을 사용하였다.

2. 수술방법 및 수술 후 처치

수술은 모두 제 1저자에 의해 시행되었고, 전신 또는 척추 마취하에 전외방 도달법을 사용하였다. 비구컵 및 대퇴 삽입물은 무시멘트 방법으로 압박 고정(press fit)하였는데 무리한 확공은 하지 않았으며, 비구컵은 최종 확공한 확공기보다 직경이 2 mm 큰 비구컵을 사용하였고 추가적으로 1-2개의 나사를 이용하여 고정하였다. 환자는 수술 후 첫째 날부터 대퇴 사두근 수축 훈련 및 휠체어 보행을 시행하였고, 수술 후 1주일부터 목발을 이용한 부분 체중 부하 보행을 시작하였다. 모든 환자에서 수술 후 2개월 내에 전 체중 부하를 허용하였다.

3. 임상적 및 방사선학적 평가

임상적 평가는 고관절 기능 평가를 위해 수술 전과 최종 추시 시의 Harris 고관절 점수⁹⁾를 사용하였으며, 최종 추시 시의 고관절 운동범위(굴곡, 내전, 외전, 내회전, 외회전)와 대퇴부 및 서혜부 동

통과 관절내 소리(squeaking sound)를 조사 하였다. 고관절 운동범위는 양와위에서 각도기(goniometer)를 이용하여 측정하였다.

방사선학적 평가로 방사선 투과선은 삽입물 주위에 경화선으로 둘러싸인 1 mm 이상의 방사선 투과성 지대로 각 구역 길이의 50% 이상일 때 의미가 있는 것으로 판정하였다.¹⁰⁾ 골융해는 수술 직후의 방사선에 나타나지 않은 대퇴 삽입물이나 비구컵 주위의 2 mm 이상의 방사선 투과 음영이나 골 결핍성 병변을 골융해로 정의하였다.^{11,12)} 비구 삽입물의 경우 수술 후와 최종 추시까지의 방사선학적 검사에서 3° 이상의 비구컵의 경사각 변화, 2 mm 이상의 수직 이동과 수평 이동된 경우를 비구컵의 해리로 평가하였고, DeLee와 Charnley¹³⁾의 3구역별로 방사선 투과선, 신생골 형성 및 골융해를 관찰하였다. 대퇴 삽입물의 경우는 수술 후와 최종 추시까지의 방사선학적 검사에서 정렬의 변화 및 수직침강을 측정하여 대퇴 삽입물의 안전성을 평가하였고, 1 mm 이상의 방사선 투과선이 전 영역에서 나타나거나 3° 이상의 외반 및 내반, 2 mm 이상의 수직 변화를 유의한 것으로 보았다.^{14,15)} 또한 Gruen 등¹⁶⁾의 7구역별로 방사선 투과선, 골융해, 골내막 신생골 형성 등을 관찰하였다.

결 과

임상적으로 수술 전 Harris 고관절 점수는 57.5점에서 최종 추시 시 94.8 (89-97)점으로 상승하여 52예(72.2%)에서 우수, 18예(25%)에서 양호, 2예(2.8%)에서 보통의 소견을 보였다. 고관절 운동범위는 평균 굴곡 109° (100°-125°), 내전 22° (11°-29°), 외전 35° (30°-45°), 내회전 11° (7°-17°), 외회전 42° (35°-49°)로 측정되었다. 추시 중 관절내 소리를 호소하는 환자는 없었으며, 최종 추시 시 이소성 골화의 소견을 보인 1예(1.4%)에서 서혜부 통증을 호소하였다.

방사선학적으로 비구측에서 방사선 투과선은 2예(2.8%)에서 1 구역에서 관찰되었고, 신생골 형성은 26예(36.1%)에서 관찰되었으며 골융해는 1예에서도 관찰되지 않았다. 대퇴 삽입물의 경우 정렬은 전 예에서 변화가 없었으며, 최종 추시까지 수직 침강이 2 mm 이상 진행된 경우 없이 안정성을 유지하였다(Fig. 1). 방사선 투과선은 4예(5.6%)에서 관찰되었고, 1구역 2예(2.8%), 2구역 2예(2.8%), 3구역 1예(1.4%), 4구역 0예(0%), 5구역 0예(0%), 6구역 1예(1.4%), 7구역 2예(2.8%)에서 관찰되었다. 피질골내 신생골 형성은 28예(38.9%)에서 관찰되었으며 1구역에서 8예(11.1%), 2구역에서 7예(9.7%), 3구역에서 15예(20.8%), 4구역에서 12예(16.7), 5구역에서 11예(15.3%), 6구역에서 6예(8.3%), 7구역에서 7예(9.7%)가 관찰되었다. 골융해는 역시 1예도 관찰되지 않았다. 그 외 심부 감염, 세라믹 골절, 고관절 탈구 등의 합병증은 1예도 없었으며, 1예에서 이소성 골화가 있었다.

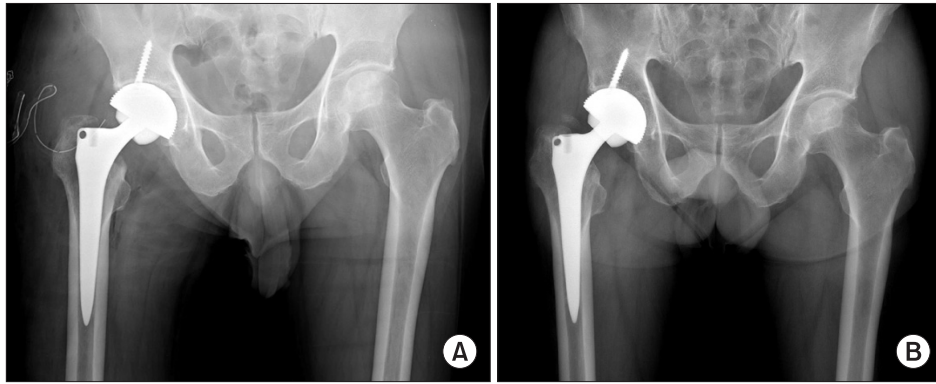


Figure 1. (A) An immediate postoperative radiograph of a 66-year-old male patient with avascular necrosis of right femoral head shows good position and alignment of the cup and stem. (B) A radiograph taken at postoperative 2 years and 6 months shows stable fixation of cup and stem without osteolysis.

고 찰

인공 고관절 전치환술 후에 발생하는 탈구는 수술 후 환자의 만족도에 좋지 않은 영향을 미치고 있다. 삽입물과 관련한 탈구의 원인 가운데 대퇴골두의 크기는 관절의 운동범위를 결정하는 데에 중요한 요소이며,¹⁷⁾ 큰 대퇴골두는 삽입물 간의 충돌을 감소시키고 관절의 운동범위를 증가시킴으로써 작은 대퇴골두와 비교할 때 탈구에 대하여 보다 안정적인 장점이 있다.¹⁸⁻²⁰⁾ 본 연구에서는 36 mm의 큰 대퇴골두를 사용하였는데 추시 상 탈구는 1예에서도 관찰되지 않았다. Kim 등²¹⁾은 큰 대퇴골두를 이용한 고관절 전치환술 후의 운동범위에 대한 연구에서 일반인의 경우 쪼그려 앉기 자세에서 굴곡이 각각 남녀 평균 112°와 125°이고 고관절 전치환술 후는 평균 109°로 측정 보고하였다. 본 연구에서는 운동범위를 양와위에서 측정하여 직접 비교하는 데에는 제한이 있으나 굴곡 운동범위가 100°에서 125° 범위로 평균 109°로 측정되었다. 따라서 본 연구에서 고관절 탈구가 일어나지 않은 것은 큰 대퇴골두의 사용으로 인하여 삽입물간 또는 삽입물과 골간 충돌이 유발되지 않은 것이 주요한 원인으로 생각된다.

골용해가 인공 관절 치환술 후 중요한 합병증으로 대두되면서 마모입자 발생과 골용해에 의한 고관절 삽입물의 무균성 해리 및 실패의 빈도를 줄이기 위하여 세라믹-세라믹 관절면 인공 관절이 최근 임상에서 많이 사용되고 있으며, 실제 여러 저자들이 세라믹 인공관절 치환술의 단기 추시 결과에서 골용해와 해리의 빈도를 줄일 수 있다고 보고하고 있다.^{22,23)} Choy 등²⁴⁾은 3세대 세라믹 관절면을 이용한 28 mm 대퇴골두를 사용한 연구에서 2예 (1.4%)에서 비구컵 해리가 발생하여 재치환술을 시행하였으나, 본 연구에서 해리는 대퇴측 및 비구측 모두 1예도 발생하지 않았고, 대퇴 및 비구 삽입물의 불안정성이나 이동 등의 소견 또한 관찰되지 않았다.

세라믹 관절면을 이용한 인공 고관절 전치환술의 문제는 세라

믹 관절면에서 발생하는 소리로서 비록 드물지만 알려진 원인으로는 환자 요인, 삽입물 요인, 수술적 요인으로 나눌 수 있다. 환자와 관련된 요인은 다른 연구들에서도 비교적 일치한다고 보여지며,^{3,25)} 수술적 요인으로는 비구컵의 위치, 대퇴 삽입물의 경부 부분과 비구컵과의 충돌, 골과 연부조직과의 충돌 등이 관절 내 소리를 유발할 수 있다고 하였다.²⁶⁾ Kim 등²⁵⁾이 관절내 소리가 있는 군과 없는 군을 대상으로 비구컵의 경사각과 전염각에 대해 비교 분석하였으나 통계학적 유의성은 없다고 하여 아직 비구컵 위치의 허용각도에 대한 연구가 더 필요할 것으로 사료된다. 36 mm의 큰 대퇴골두를 대상으로 한 본 연구에서는 관절내 소리가 1예도 관찰되지 않은 점을 볼 때 큰 대퇴골두를 사용하는 것이 관절내 소리를 감소시키는데 도움이 될 것으로 사료된다. 그러나 관절내 소리가 통증을 동반하지 않는 경우가 많아 추시 중 간과되는 경우가 있을 수 있고 수술 직후보다는 시일이 경과한 후에 발생하는 점을 볼 때 좀 더 적극적이고 장기적인 경과 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

세라믹 관절면을 이용한 고관절 치환술에서 발생 가능한 또 다른 합병증은 세라믹 골두 및 라이너의 파손으로 Koo 등²⁷⁾은 28 mm 세라믹 골두를 사용한 367예 중 5예에서 세라믹 골두의 파손을 보고하고 5예 모두가 짧은 대퇴경부(short femoral neck)를 사용한 경우로써 이 경우 세라믹 골두 외측면(ceramic head outer surface)과 대퇴삽입물의 골두 접촉부위 사이의 세라믹 두께가 얇아 파손이 일어나기 쉽다고 하였다. 저자들의 경우 이전 28 mm 골두 및 짧은 대퇴경부 부품을 사용했던 환자 중 수술 후 5년 4개월 후에 세라믹 골두 파손이 1예 있었으나 본 연구에서는 1예도 없었으며 그 이유로는 큰 대퇴골두가 작은 골두에 비해 세라믹 골두의 외측면과 대퇴삽입물의 골두 접촉부위 사이의 세라믹 두께가 더 두꺼워져 파손에 대한 저항성이 좋기 때문일 것으로 사료된다. 최근 세라믹 골두 및 라이너의 크기 증가에 따라 비구컵의 두께가 얇아지면서 컵의 변형에 따른 라이너와 비구컵의 분리

등에 대한 우려가 보고된 바 있으나²⁸⁾ 본 연구에서는 라이너와 비구컵의 분리는 발생하지 않았다.

결 론

고관절 전 치환술시 세라믹 관절면과 큰 대퇴골두를 사용함으로써 단기 추시 상 비교적 만족스러운 임상적 및 방사선적 결과를 얻을 수 있었다.

참고문헌

- Deutman R, Mulder TJ, Brian R, Nater JP. Metal sensitivity before and after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1977;59:862-5.
- Kim YJ, Jeong H, Lee KH, Ha JK, Oh JS. Early dislocation rate with large femoral heads in primary total hip arthroplasty. *J Korean Hip Soc.* 2007;19:468-71.
- Walter A. On the material and the tribology of alumina-alumina couplings for hip joint prostheses. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;282:31-46.
- Sedel L. Evolution of alumina-on-alumina implants: a review. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;379:48-54.
- Barrack RL, Burak C, Skinner HB. Concerns about ceramics in THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;429:73-9.
- Burroughs BR, Hallstrom B, Golladay GJ, Hoeffel D, Harris WH. Range of motion and stability in total hip arthroplasty with 28-, 32-, 38-, and 44-mm femoral head sizes. *J Arthroplasty.* 2005;20:11-9.
- 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.
- Klues D, Martin H, Mittelmeier W, Schmitz KP, Bader R. Influence of femoral head size on impingement, dislocation and stress distribution in total hip replacement. *Med Eng Phys.* 2007;29:465-71.
- Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1969;51:737-55.
- Kim YM, Kim HJ, Ahn JH, Kim KH, Kang SB. Early post-operative periprosthetic radiological findings in cementless THRA: comparison between porous - coated implant and hydroxyapatite - coated implant. *J Korean Orthop Assoc.* 1997;32:1005-14.
- Joshi RP, Eftekhari NS, McMahon DJ, Nercissian OA. Osteolysis after Charnley primary low-friction arthroplasty. A comparison of two matched paired groups. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:585-90.
- Maloney WJ, Jasty M, Harris WH, Galante JO, Callaghan JJ. Endosteal erosion in association with stable uncemented femoral components. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:1025-34.
- DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;121:20-32.
- Engh CA, Bobyn JD. Clinical evaluation of biological fixation. In: Engh CA, Bobyn JD, ed. *Thorofare, NJ: Slack Inc;* 1985. 219-40.
- 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.
- 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.
- Bartz RL, Nobel PC, Kadakia NR, Tullos HS. The effect of femoral component head size on posterior dislocation of the artificial hip joint. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:1300-7.
- Cho MR, Cha JS. Total hip arthroplasties with larger diameter femoral head. *J Korean Hip Soc.* 2003;15:374-81.
- Cuckler JM, Moore KD, Lombardi AV Jr, McPherson E, Emerson R. Large versus small femoral heads in metal-on-metal total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2004;19(8 Suppl 3):41-4.
- Maloney WJ. Orthopaedic crossfire--Larger femoral heads: a triumph of hope over reason! In opposition. *J Arthroplasty.* 2003;18(3 Suppl 1):85-7.
- Kim JO, Rho KJ, Jung H, Park HS. Range of motion of large head total hip arthroplasty in Korean lifestyle and Korean lifestyle checklist score. *J Korean Hip Soc.* 2007;19:144-9.
- Choy WS, Ahn JH, Lee HH, Sung HI, Na KH. Short-term results of cementless total hip arthroplasty using ceramic on ceramic articulation. *J Korean Orthop Assoc.* 2005;40:916-22.
- Yoo JJ, Kim YM, Yoon KS, Koo KH, Song WS, Kim HJ. Alumina-on-alumina total hip arthroplasty. A five-year minimum follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:530-5.
- Choy WS, Ahn JH, Na KH, Kim SK. Short-term results of cementless ceramic-on-ceramic articulation total hip arthroplasty. *J Korean Hip Soc.* 2007;19:16-20.
- Kim DJ, Ki SC, Park KH, Kim YH, Chung YY. Total hip ar-

- throplasty using a ceramic on ceramic bearing surfaces. J Korean Orthop Assoc. 2008;43:495-500.
26. 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.
27. Koo KH, Ha YC, Jung WH, Kim SR, Yoo JJ, Kim HJ. Isolated fracture of the ceramic head after third-generation alumina-on-alumina total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2008;90:329-36.
28. Postak PD, Rosca M, Greenwald AS. Do thin acetabular shells increase the disassociation risk of ceramic liners? J Bone Joint Surg Am. 2009;91 Suppl 6:129-33.

Ceramic on Ceramic Cementless Total Hip Arthroplasty Using a Large Diameter Head

Won Sik Choy, M.D., Jae Hoon Ahn, M.D., Byoung Sup Kam, M.D., Dae-Suk Yang, M.D.,
Yong-Han Cha, M.D., and Neung-Ki Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Eulji University College of Medicine, Daejeon, Korea

Purpose: The authors evaluated the clinical and radiological results of ceramic on ceramic articulation cementless total hip arthroplasty using a large diameter head.

Materials and Methods: Seventy-two hips were followed for more than 2 years after ceramic on ceramic articulation cementless total hip arthroplasty using a 36 mm diameter head. The mean patient age was 62 years (range: 50~85), and the mean follow-up period was 35.3 months (range: 25-53). The Harris hip score, the postoperative inguinal pain and the thigh pain were analyzed clinically. The radiological results were assessed using various radiological indices.

Results: The mean Harris hip score improved from preoperative 57.5 points to postoperative 94.8 points. The postoperative mean flexion of hip was 109° (range: 100°-125°), external rotation was 42° (range: 35°-49°) and abduction was 35° (range: 30°-45°). There was one case of inguinal pain. Radiologically, all the stems demonstrated stable fixation without progressive subsidence of the stem or significant change in the cup obliquity. A radiolucent line was observed around the stem in 4 cases (5.6%) and around the cup in 2 cases (2.8%). Endosteal new bone formation was observed around the stem in 28 cases (38.9%) and around the cup in 26 cases (36.1%). There was no osteolysis around the stem or the cup.

Conclusion: The short-term results of ceramic on ceramic cementless total hip arthroplasty using a large diameter head demonstrated satisfactory results.

Key words: cementless total hip arthroplasty, ceramic on ceramic articulation, large diameter head

Received January 12, 2010 **Accepted** April 16, 2010

Correspondence to: Jae Hoon Ahn, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Eulji University College of Medicine, 1306, Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-799, Korea

TEL: +82-42-611-3280 **FAX:** +82-42-259-1289 **E-mail:** jhahn@eulji.ac.kr