

## 금속 대 금속 관절면을 이용한 고관절 표면 치환술 -최소 3년 추시 결과-

박종석 · 우승한 · 최호림 · 이상선 · 홍창화 · 권세원 · 서유성

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

**목적:** 금속 대 금속 관절면을 이용한 고관절 표면 치환술의 최소 3년 추시결과를 보고 하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2001년 10월부터 2004년 4월까지 금속 대 금속 관절면을 이용한 고관절 표면 치환술을 시행받고 최소 3년 이상 추시가 가능하였던 20예의 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 49세(25~67세)였으며 평균 추시 기간은 56개월(36~84개월)이었다. 임상적 결과는 Harris 고관절 점수를 이용하여 평가하였으며, 방사선학적 결과는 술 후 정기적으로 촬영한 사진들을 분석하였으며 표면 치환술과 관련된 합병증을 조사하였다.

**결과:** 임상적으로 Harris 고관절 점수는 수술 전 평균 46점에서 최종 추시시 평균 94점으로 향상되었다. 방사선 사진상 비구컵의 해리소견은 보이지 않았으며 대퇴 스템의 삽입각도는 대퇴골 간부에 대하여 평균 135도였으며 최종 추시시 내반 및 외반 변형은 보이지 않았다. 그 외 삽입물 주위의 골용해 소견을 보인 예가 없었으며 최소 3년 추시상 대퇴 경부 골절 및 감염, 부품의 해리, 탈구 등은 관찰되지 않았다.

**결론:** 고관절 표면 치환술은 단기 추시 결과 우수한 생존율 및 기존의 고관절 전치환술에 비해 우수한 생존율을 보였으며 향후 더 많은 증례와 장기 추시가 필요할 것으로 사료된다.

**색인 단어:** 고관절 표면 치환술, 금속 대 금속 관절

### 서 론

고식적 인공 고관절 전치환술은 현재까지 매우 양호한 결과를 얻은 수술 중의 하나로 최근까지 널리 사용되고 있는 방법이나 시간이 경과하면서 관절면의 마모와 골 용해, 수술 후 탈구 및 골 소실 등의 여러가지 문제점과 합병증의 발생으로 점차 재치환술이 증가하고 있는 실정이다. 따라서 대퇴골두 대부분을 보존하고 정상과 거의 비슷한 형태를 유지할 수 있는 이상적인 인공 고관절의 형태로 고관절 표면 치환술이 전치환술의 대안으로 관심을 갖게 되었다. 하지만 이 기술은 초창기에 부품의 내구성 및 품질의 문제와 고정방법 및 시멘트 기술의 미발달로 많은 실패를 가져왔다. 그러나 최근 향상된 시멘트 기법 및 내구성과 관절면의 품질이 향상됨으로 인하여 좋은 결과를 발표

하고 있다. 이에 저자들은 금속 대 금속 관절면을 이용한 고관절 표면 치환술의 단기 추시 결과를 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

### 대상 및 방법

2001년 10월부터 2004년 4월까지 금속 대 금속 관절면을 이용한 고관절 표면 치환술을 시행받고 최소 3년 이상 추시가 가능하였던 20예의 환자중 20예를 대상으로 하였으며 평균 연령은 49세(25~67세)였다.

수술의 적응증으로 정상적인 골질을 가지며 대퇴 골두 및 경부에 심한 변형이 없는 환자 및 수술 후 스포츠 활동을 비롯하여 활동적인 생활로 복귀할 수 있는 환자로서 남성에서는 65세 이하, 여성에서는 60세 이하의 연령에서 시행하였으나 골 질 및 활동성이 좋은 경우에는 적응증에 포함시켰다. 성별로는 남자가 16예, 여자가 4예였으며 양측성으로 시행한 경우는 없었다. 수술 전 진단으로서 대퇴 골두 무혈성 괴사가 12예였으며, 고관절 이형성증을 동반하지 않는 골관절염이 5예, 후 외상성 관절염이 2예였으며 고관절 이형성증으로 인한 골관절염이 1예였으며 평균 추시 기간은 56개월(36~84개월)이었다.

※ 통신저자 : 우 승 한

충청남도 천안시 봉명동 23-20  
순천향대학교 천안병원 정형외과학교실  
TEL: 82-41-570-2170  
FAX: 82-41-572-7234  
E-mail: orthowoo@lycos.co.kr

## 결 과

사용한 기구는 Birmingham Hip Resurfacing® (BHR, Midland Medical Technologies, Great Britain)을 사용하였으며 모두 금속 대 금속 관절(metal on metal articulation)을 적용하였으며 비구 부품은 무시멘트 금속 비구컵을, 대퇴골두 부품은 대퇴 경부로 삽입되는 스템을 보강하는 디자인으로 시멘트 고정을 하였으며 비구 부품의 직경은 평균 54 mm(50~58 mm)였다. 수술은 단일 술자에 의하여 시행되었으며 수술 방법은 모두 후측방 도달법을 사용하여 관절을 노출시킨 후 관절막을 환상 절개하고 골두를 전상방으로 위치시킨 후 비구를 노출하여 비구컵을 삽입하였다. 대퇴부에서는 유도핀(guide pin)을 대퇴 경부에 대하여 약간 외반되게 삽입한 후 삽입된 핀을 따라서 대퇴 골두를 깎아서 둥근 원추형으로 만든 뒤 대퇴 부품을 저점도의 시멘트(Simplex®, Stryker Howmedica Osteonics, Allendale, NJ)를 이용하여 고정하였다. 임상적 결과는 최종 추시시 Harris 고관절 점수를 이용하여 평가하였는데 90점 이상을 우수, 89점에서 80점 사이를 양호, 79점에서 70점 사이는 보통, 69점 이하는 불량으로 분류하였다<sup>20)</sup>.

방사선학적 결과는 수술 직후 및 3개월, 6개월, 그 후 1년마다 정기적으로 촬영한 사진들을 분석하였으며 비구 부품의 경사각 및 내, 외반 변화를 평가하기 위해 대퇴 스템과 대퇴 간부가 이루는 각도 및 경간각을 측정하였다.

골용해의 유무는 비구측에서 DeLee and Charnley<sup>16)</sup>의 구역에 따라서 평가하였으며 대퇴 골두부는 Amstutz 등<sup>1)</sup>에 의한 구역에 따라서 평가하였다. 그리고 비구 및 대퇴 스템의 침강 유무를 확인하였으며 2 mm이상의 침강소견이 보일 때 부품의 해리로 평가하였으며 이소성 골화증 여부도 확인하였다.

임상적 결과를 보면 Harris 고관절 점수가 술 전 평균 46점(32~73점)에서 술 후 평균 94점(79~99점)으로 향상되었으며 총 20예 중에서 우수가 14예, 양호가 5예, 보통이 1예 있었으며 보행시 파행을 보이는 경우는 없었다. 방사선학적 결과는 비구 부품의 외반각은 평균 46도(40~53도)였으며 대퇴스템과 대퇴 간부가 이루는 각도는 평균 135도(121~139도)를 보이고 있었으며 대퇴 경간각과의 비교 시 5도 이상의 외반이 7예, 내반이 3예 보이고 있었으나 최종 추시시 대퇴 스템과 간부가 이루는 각도는 변화는 보이지 않았다. 또한 대퇴 부품의 스템 주위로 골용해선 및 방사선 투과성은 보이지 않았으며 비구 부품 측에서도 골용해선은 보이지 않았다.

합병증으로 하지 부동소견(Fig. 1.)이 1예, 이소성 골화증이 1예에서 보이고 있었으나 대퇴 경부 골절이나 감염, 신경손상 및 부품의 해리 등은 보이지 않았다.

## 고 찰

고관절 표면 치환술은 고식적 고관절 전치환술에 비해 대퇴부에서 골의 손실은 최소화하고 큰 직경의 대퇴골두의 사용으로 탈구가 적으며<sup>4,10,15)</sup> 관절운동의 증가 및 감각기능의 개선이 있으며 문제가 발생시 재치환술이 용이하다는 등의 장점이 있다. 또한 표면 치환술은 전치환술과는 달리 대퇴 경부를 보존하고 대퇴 골두에서도 정상부위는 남기고 비정상적인 부위만 제거한 후 정상 대퇴 골두와 유사한 형태로 치환하기 때문에 이론적으로 전통적인 전치환술보다 나은 생리적 부하전달이 될 수 있다<sup>23,28)</sup>.

하지만 표면 치환술은 매우 오래된 개념으로 과거에 높은 실패율로 인하여<sup>2,18,27)</sup> 1970년대 중반부터 거의 사용이 중단되었다가 실패의 원인이 디자인상의 문제뿐 아니라 금속 대

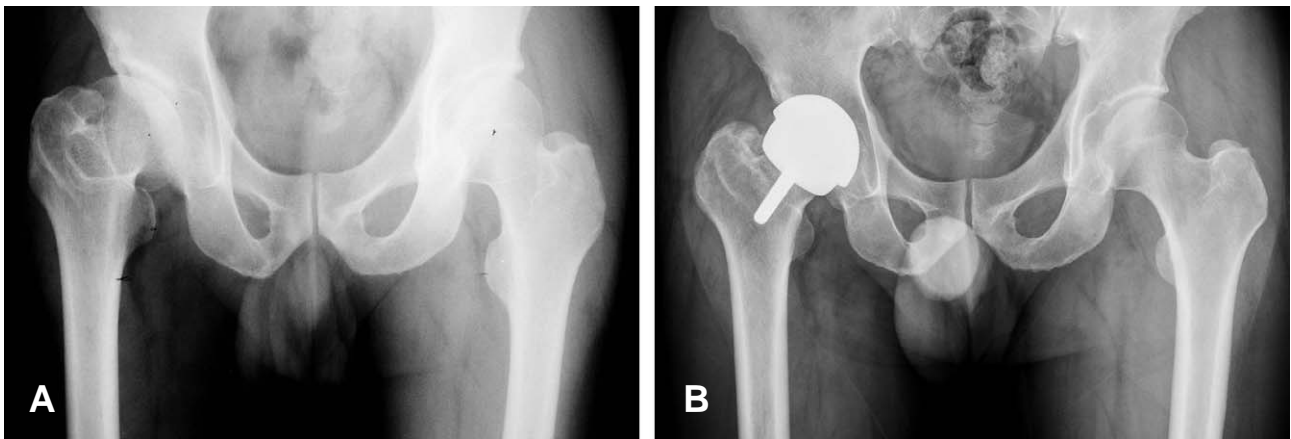


Fig. 1. (A) Preoperative A-P radiograph of the right hip of a 42-years old man with mild osteoarthritis due to LCP sequelae. (B) Postoperative radiograph taken at 4 years shows about 2 cm-limb length discrepancy.

폴리에틸렌(metal on polyethylene) 관절면으로 인한 심한 마모와 이에 따른 부품의 해리로 밝혀짐에 따라<sup>5,8,13,24)</sup>, 최근 관절면에 대한 연구가 진행되어 금속 대 금속(metal on metal)관절면과 이중 고정(hybrid fixation)이 좋은 결과를 발표함으로써<sup>25)</sup> 다시 표면 치환술이 대두되게 되었으며 과거의 고관절 표면치환술의 단점을 보완한 다양한 디자인의 표면 치환 삽입물이 사용되고 있다.

본 연구에 사용된 BHR 부품은 1997년부터 국내에 보급되기 시작하였으며 고탄소 주형(high carbon cast chrome-cobalt)기구로 시멘트 고정을 위한 스템을 가진 구형 모양의 대퇴 부품과 압력 고정 방식(press-fit fixation)을 위한 수산화인회석으로 덮인 비구부품으로 구성되어 있다<sup>15)</sup>. 이러한 표면 치환 삽입물은 대부분 금속 대 금속(metal on metal) 관절을 적용함으로써 마모율과 마모 입자로 인한 문제점을 개선하고자 하였고 비구부품은 무시멘트 금속 비구컵을 이용하여 과거의 폴리에틸렌 컵을 시멘트로 고정하여 발생한 높은 해리율을 해결하였으며 대퇴 스템은 대퇴 경부로 삽입되는 스템을 보강하여 안정성을 도모하였다. 또한 비구 부품과 대퇴골두 부품 사이에 반경차이(clearance)를 두어 극 관절면(polar bearing)을 얻음으로써 마모와 마찰계수를 감소 시켰다. 특히 표면 치환술에서의 마모는 대퇴골두가 크기 때문에 마모 양상이 스템형 금속 대 금속 관절과 다를 수 있으며 Clark<sup>14)</sup> 등은 큰 직경을 가진 표면 치환술을 시행 받은 환자에서 28 mm 직경을 사용한 환자군 보다 혈청 내 코발트 및 크롬의 농도가 의미 있게 높아져 있음을 밝혀 작은 직경의 금속 대 금속 관절면을 사용하는 것이 장기적으로 부작용을 줄일 수 있다고 하였다. 하지만 McKee Farrar와 Muller 금속 대 금속 관절이 장기간 사용 후에도 마모가 거의 없었으며 이에 따른 골용해와 전신적인 합병증이 나타나지 않고 큰 직경을 가지는 표면 치환술이 오히려 액체막 윤활(fluid film lubrication)작용이 좋아서 마모와 마모 입자 생성을 감소시킨다는 보고<sup>21,26)</sup>도 있어 아직 논란이 있다.

금속 대 금속 표면 치환술을 대퇴 골두 무혈성 괴사 환자의 적용에 대하여는 일부 저자들에 의한 보고<sup>6,25)</sup>가 있는데 광범위하게 괴사가 진행된 경우에는 대퇴 부품의 고정이 제한되어 좋지 않은 결과를 나타낼 수 있다. 표면 치환술의 합병증으로 대퇴 골두의 무혈성 괴사가 발생할 수 있는데 일반적으로 고관절 표면 치환술시 대퇴 골두로 가는 지대동맥(retinacular artery)이 차단되고 내측 대퇴 선회동맥의 손상으로 무혈성 괴사가 발생하고 대퇴 경부의 골절 등의 합병증이 발생하여 표면 치환술이 실패할 가능성이 있다는 것이 일반적인 개념이다. 여러 저자들에 의하면 표면치환술 후 발생하는 무혈성 괴사의 발생율은 0~50%로 매우 광범위하지만<sup>11)</sup>, 임상적으로 Bradley 등<sup>9)</sup>의 보고에 의하면 약 96%에서 대퇴 골두가 생존해 있음을 보고하였고 Campbell 등<sup>11)</sup>은 표면 치환술 자체가 대퇴 골두 무

혈성 괴사를 발생시키지 않음을 재확인 하였다. 또한 Howie 등<sup>19)</sup>은 72예의 표면 치환술 후 재수술 시 단지 1예에서 대퇴 부품으로 인한 골괴사를 보고하였으며 오히려 수술 후 보상반응으로 인한 골 내 혈액 순환(intraosseous blood circulation)이 촉진됨을 보고하였다. 본 연구에서도 대퇴 골두의 괴사로 인한 합병증은 발생하지 않았으며 차단된 혈액순환의 보상으로 인하여 대퇴골 두의 괴사가 일어나지 않은 것으로 추정된다.

인공관절 치환술 실패의 중요한 지표로는 술 후 방사선학적인 위치 변화가 있는데 본 연구에서도 일반적인 대퇴 부품의 실패를 판단하기 위하여 대퇴 경부 경간각, 부품의 이동, 대퇴 경부의 골절 유무 및 대퇴 스템 내측 및 외측, 하부의 골 융해여부를 측정하였다. Treacy 등<sup>26)</sup>은 시행한 144예의 BHR 모두에서 해리 또는 골융해를 관찰할 수 없다고 보고 하였으며 본 연구에서도 모든 환자에서 비구컵과 대퇴 스템 주위의 골융해 및 비구컵 경사각의 변화 및 이동을 관찰할 수 없었다. 하지만 표면 치환술은 고식적 인공관절 치환술보다 탈구율은 매우 낮은 반면<sup>28)</sup> 대퇴 경부 골절은 여러 저자들에 의하여 보고되고 있는데<sup>1,12,28)</sup> 표면 치환술 후 합병증의 하나인 대퇴 경부 골절은 특히 대퇴 부품과 대퇴 경부의 인접된 부위에서 잘 발생하는 데 이 부위가 응력전달 경로에 있어서 스트레스가 집중되는 부위로 상대적으로 피질골이 약하며 수술 시 대퇴 골두 컵을 삽입하기 위하여 대퇴 골두를 다듬는 과정 중 절흔(notching)이 잘생겨 응력집중으로 작용하기 때문이다.

또한 대퇴 골두 컵을 삽입하는 과정에서 컵의 위치가 내반되어 삽입시 대퇴 경부의 부하가 증가되어 경부 골절이 발생할 수 있어<sup>7)</sup> 대퇴 골두 컵은 130~135도로 대퇴 경부 경간각을 유지하면서 고정하는 것이 바람직하다. Wagner<sup>28)</sup>와 Freeman 등<sup>17)</sup>은 각각 1예의 대퇴 경부 골절을 보고하고 있으며 Kim 등<sup>22)</sup>도 대퇴골두 무혈성 괴사증 환자에서 시행한 표면치환술 후 대퇴 경부 골절을 2예 보고하고 있으나 Amstutz 등<sup>3)</sup>은 한예의 경부 골절도 보고하고 있지 않으며 본 연구에서도 최종 추시시 한예의 경부 골절도 관찰되지 않았다.

## 결 론

고관절 표면 치환술은 인체의 정상적인 고관절과 형태가 비슷하여 생역학적이거나 기능면에서 가장 이상적인 인공 고관절의 형태라고 할 수 있으며 적절한 환자의 선택 및 수술 기법이 고관절 표면 치환술의 생존율을 높이며 합병증을 예방할 수 있을 것으로 사료된다. 본 연구에서도 단기 추시상 우수한 생존율을 보이고 있으나 금속 대 금속 관절로 인한 혈중 금속 이온 농도 증가 및 골두의 골괴사 등의 문제에 대하여는 좀 더 많은 증례 및 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) **Amstutz HC, Beaulé PE, Dorey FJ, Le Duff MJ, Campbell PA, Gruen TA:** Meta-on-metal hybrid surface arthroplasty : two to six-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am*, 86-A(1): 28-39, 2004.
- 2) **Amstutz HC, Dorey F, O' Carroll PF:** THARIES resurfacing arthroplasty. Evolution and long-term results. *Clin Orthop Relat Res*, 213: 92-114, 1986.
- 3) **Amstutz HC, Graff-Radford A, Mai LL, Thomas BJ:** Surface replacement of the hip with the Tharies system. *J Bone Joint Surg*, 63-A: 1069-1077, 1981.
- 4) **Amstutz HC, Grigoris P, Dorey FJ:** Evolution and future of surface replacement of the hip. *J Orthop Sci*, 3(3): 169-186, 1998.
- 5) **Amstutz HC, Grigoris P, Safran MR, Grecula MJ, Campbell PA, Schmalzried TP:** Precision fit surface hemiarthroplasty for femoral head osteonecrosis. Long term results. *J Bone Joint Surg*, 76-B: 423-427, 1994.
- 6) **Beaulé PE, Amstutz HC, Le Duff M, Dorey F:** Surface arthroplasty for osteonecrosis of the hip: hemiresurfacing versus metal-on-metal hybrid resurfacing. *J Arthroplasty*, 19(8 Suppl 3): 54-58, 2004.
- 7) **Beaulé PE, Dorey FJ, LeDuff M, Gruen T, Amstutz HC:** Risk factors affecting outcome of metal- on-metal surface arthroplasty of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 418: 87-93, 2004.
- 8) **Bell RS, Schatzker J, Fornasier VL, Goodman SB:** A study of implant failure in the Wagner resurfacing arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 67-A: 1165-1175, 1985.
- 9) **Bradley GW, Freeman MA, Revell PA:** Resurfacing arthroplasty. Femoral head viability. *Clin Orthop*, 220: 137-141, 1987.
- 10) **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*, 20(1): 11-19, 2005.
- 11) **Campbell P, Mirra J, Amstutz HC:** Viability of femoral heads treated with resurfacing arthroplasty. *J Arthroplasty*, 15(1): 120-122, 2000.
- 12) **Capello WN, Irland PH, Trammell TR, Eicher P:** Conservative total hip arthroplasty: a procedure to conserve bone stock. Part I: analysis of sixty-six patients. Part II: analysis of failures. *Clin Orthop Relat Res*, 134: 59-74, 1978.
- 13) **Charnley JC:** Tissue reactions to polytetrafluoroethylene. *Lancet II* : 379, 1963.
- 14) **Clarke MT, Lee PT, Arora A, Villar RN:** Levels of metal ions after small- and large-diameter metal-on-metal hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*, 85(6): 913-917, 2003.
- 15) **Daniel J, Pynsent PB, McMinn DJ:** Metal-on-metal resurfacing of the hip in patients under the age of 55 years with osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br*, 86(2): 177-184, 2004.
- 16) **DeLee JG, Charnley J:** Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res*, 121: 20-32, 1976.
- 17) **Freeman MA, Cameron HU, Brown GC:** Cemented double cup arthroplasty of the hip: a 5 year experience with the ICLH prosthesis. *Clin Orthop Relat Res*, 134: 45-52, 1978.
- 18) **Head WC:** Wagner surface replacement arthroplasty of the hip. Analysis of fourteen failures in forty-one hips. *J Bone Joint Surg Am*, 63(3): 420-427, 1981.
- 19) **Howie DW, Cornish BL, Vemon-Roberts B:** Resurfacing hip arthroplasty. Classification of loosening and the role of prosthetic wear particles. *Clin Orthop Relat Res*, 255: 144-159, 1990.
- 20) **Itayem R, Arndt A, Nistor L, McMinn D, Lunberg A:** Stability of the Birmingham hip resurfacing arthroplasty at two years. A radiostereophotogrammetric analysis study. *J Bone Joint Surg Br*, 87(2): 158-162, 2005.
- 21) **Jin ZM, Dowson D, Fisher J:** Analysis of fluid film lubrication in artificial joint replacements with surfaces of high elastic modulus. *Proc Inst Mech Eng[H]*, 211(3): 247-256, 1997.
- 22) **Kim WY, Ji JH, Park SE, Kim YY, Do JH:** Birmingham Resurfacing Hip Joint Arthroplasty -Minimum 5 Year follow-up study. *J Korean Hip Soc*, 19(2): 77-81, 2007.
- 23) **McMinn DW, Treacy R, Lin K, Pynsent P:** Metal on metal surface replacement of the hip: experience of the McMinn prosthesis. *Clin Orthop Relat Res*, 329(suppl): S89-S98, 1996.
- 24) **Muller ME, Boltzy X:** Artificial hip joints made from Prostasul. *Bull Assoc Study Probl Internal Fixation*, 1-5, 1968.
- 25) **Schmalzried TP:** Total resurfacing for osteonecrosis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 429: 151-156, 2004.
- 26) **Smith SL, Dowson D, Goldsmith AA:** The effect of femoral head diameter upon lubrication and wear of metal-on-metal total hip replacements. *Proc Inst Mech Eng[H]*, 215: 161-170, 2001.
- 27) **Treacy RB, McBryde CW, Pynsent PB:** Birmingham hip resurfacing arthroplasty. A minimum follow-up of five years. *J Bone Joint Surg Br*, 87(2): 167-170, 2005.
- 28) **Wagner H:** Surface replacement arthroplasty of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 134: 102-130, 1978.

ABSTRACT

**Minimum 3 years Follow-up Results of Metal on Metal Hip Resurfacing Arthroplasty**

**Jong-Seok Park, M.D., Seung-Han Woo, M.D., Ho-Rim Choi, M.D., Sang-Sun Lee, M.D., Chang-Hwa Hong, M.D., Se-Won Kwon, M.D., You-Sung Suh, M.D.**

*Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan, Korea*

**Purpose:** To present the survival of consecutive patients with a minimum of three years follow-up after undergoing a metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty.

**Materials and Methods:** Twenty hips from twenty patients (male: 16, female: 4) who underwent metal-on-metal resurfacing arthroplasty between October 2001 and April 2004 were followed up for at least 3 years. The mean patient age was 49 years (range 23~70), and the mean follow-up period was 56 months (range 36~84 months). A clinical evaluation was performed using the Harris hip score, and radiologic evaluation was performed regularly after surgery with plain radiographs.

**Results:** The mean Harris hip score improved from 46 points (range 73~32) preoperatively to 94 points at final follow-up. There were no cases of radiolucency or osteolysis around the stem or acetabular cup, and there was no migration of the acetabular or femoral component. The average femoral stem-shaft angle was 135° (range 121° - 139°), and at the final follow-up study, there was no change of the femoral stem.

**Conclusion:** In the short-term, metal-on-metal resurfacing arthroplasty performed on the basis of bone quality and patient selection, showed excellent clinical and radiological results. Hip resurfacing is an attractive option for young patients fearing a potentially difficult future revision or for more active patients with hip disease.

**Key Words:** Resurfacing arthroplasty, Metal-on-metal articulation