

Follow-up Study of the Cemented Polished Femoral Stem for More than Five Years

Ju-Won Yi, MD, Won-Yong Shon, MD, Chang-Yong Huh, MD,
Ho-Hyun Yun, MD *, Young-Jae Huh, MD

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea
Department of Orthopaedic Surgery, Seoul Veterans Hospital, Seoul, Korea *

Purpose: Surface finishing of a cemented femoral stem is a subject of controversy even though the contemporary cementing techniques have improved results. Using the Versys Heritage femoral stem, we evaluated the outcome of using a polished surface.

Materials and Methods: The subjects of this study were 95 hip arthroplasties in 82 patients and we used a cemented polished femoral stem with the 3rd generation cement technique and all the surgeries were done between October 2000 and August 2003. There were 58 male patients (64 hips) and 24 female patients (31 hips). The mean age at the time of the index arthroplasty was 52.3 years (26~74 years), and the average body mass index was 24.2 ± 2.75 (19.1~29.8). The average follow up period was 80.7 months (64~109 months). All the hips were evaluated clinically by the Harris hip score and the thigh pain, and they were radiologically assessed by the cement grade and the presence of osteolysis around the femoral stem, as well as the presence of stress shielding of the proximal femur.

Results: At the final follow up, the Harris hip score for all the patients had improved from preoperative 58.9 (17-83) to post operative 91.7 (72~100). The cement grade was measured using Barrack's method. Of the 95 hips, 45 (47.3%) cases were grade A, 48 (50.5%) cases were grade B and 2 (2.1%) cases were grade C1 at the final follow up. There was 1 case of definite loosening. Stress shielding was noted in 65 (68.4%) cases of the zero grade and 19 (20.0%) cases of the 1st grade.

Conclusion: In this study, the cemented polished femoral stem showed excellent results at the mid term with a minimum follow up of 5 years. But a longer-term follow-up study will be needed for further understanding the implications of cemented polished femoral stem.

Key Words: Cemented polished femoral stem, Total hip arthroplasty

서론

인공 고관절 전치환술 대퇴 금속주 고정 방법에서, 시멘트를 이용한 고정법은 시행 초기에 15.8~24% 가량의 대퇴 금속주의 높은 이완을 보였으나¹⁻⁴⁾, 시멘트 기법의 개선에 따라 무균성 이완의 발생이 현저히 감소하여 좋은 결과가 보고되고 있다. 현재 시멘트를 이용한 대퇴 금속주의 고정에 대한 중대한 관심사 중의 하나는 점착력 및 임상적 결과에 영향을 미치는 것으로 알려진 폴시멘트-대퇴 금속주 간 접촉 표면의 처리(surface finish)의 문제이다.

본 저자들은 대퇴 금속주의 시멘트 고정과 관련하여 가장 관심이 집중되고 있는 주제에 대해, Precoat 대퇴 금속

Submitted: July 29, 2010

1st revision: October 14, 2010

2nd revision: November 15, 2010

3rd revision: November 30, 2010

4th revision: January 10, 2011

5th revision: January 26, 2011

6th revision: March 2, 2011

Final acceptance: March 2, 2011

• Address reprint request to **Won-Yong Shon, MD**

Department of Orthopaedic Surgery, Korea University Guro Hospital,
97 Guro 2-dong, Guro-gu, Seoul 152-703, Korea

TEL: +82-2-2626-2541 FAX: +82-2-2626-1163

E-mail: shonwy@hotmail.com

Copyright © 2011 by Korea Hip Society

주(Zimmer, Warsaw, IN, USA)보다 근위부가 더 직사각형이며 대퇴 주대가 더 길고 비교적 크게 디자인되어 있고 표면이 매끈하게 처리되었고, 근위부 및 원위부 centralizer를 사용한 Versys heritage 대퇴 금속주(Fig. 1)을 이용하여 시행한 인공 고관절 치환술의 5년 이상 추시를 통해 이의 임상적, 방사선학적 결과를 평가하고 결과에 영향을 미칠 수 있는 요소에 대해 검토해 보고자 하였다.

대상 및 방법

2000년 10월부터 2003년 8월까지 변형이 없고, 너무 가늘거나 작지 않은 근위 대퇴골 및 신체질량지수 30이하이며, 고관절의 골결손이 심하지 않은 환자 121명(137 고관절)에 시멘트 광택 Versys Heritage 대퇴 금속주(Zimmer, Warsaw, IN, USA)을 사용하여 인공 고관절 전치환술을 시행하였다. 이 중 충분한 기간 동안 추시 소실된 22명(24 고관절), 내원을 거부한 4명(4 고관절), 전신 상태가 좋지 않아 내원이 불가하였던 13명(14 고관절)을 제외한 82명(95 고관절)을 대상으로 연구를 시행하였

고, 평균 추시 기간은 80.7개월(64~109개월)이었다. 환자와 보호자들은 수술 후 경과 및 임상 및 방사선학적 검사

Table 1. Demographic and Follow-up Data of 95 Hips

Characteristics	Finding
Ages (Year)	52.3
Gender	
Male	58
Female	24
Body-Mass Index (Kg/m ³)	24.2(19.1-29.8)
Cement Grade (Barrack)	
A	45(47.3%)
B	48(50.5%)
C1	2(2.1%)
C2	0
D	0
Stress shielding (Engh)	
None	65(68.4%)
First Degree	19(20.0%)
Second Degree	0
Third Degree	0



Fig. 1. Cemented Versys Heritage femoral stem preserves the stem geometry and polished smooth surface characteristics of Sir John Charnley's first stem. In addition, centralization devices can be used to achieve centralization at the top and bottom of the replacement hip joint. (A) Shows it AP profile and (B) shows lateral profile.

의 결과가 본 연구에 포함될 것에 대해서 충분한 설명을 받았으며, 이에 동의하였다.

1. 성별, 연령, 수술 전 진단 및 체질량 지수

82명(95 고관절)의 환자 중 남자는 58명(64 고관절), 여자는 24명(31 고관절)이었으며, 수술시 평균 연령은 52.3세(26~74세)였다(Table 1). 대퇴골두 무혈성 괴사가 64명(77예), 골관절염이 8명(8예), Legg-Calve-Perthes disease 3명(3예), 고관절 유합 상태 2명(2예), 강직성 척추염 2명(2예), 결핵성 고관절염이 1명(1예), 활액막 연골종증 1명(1예), 당뇨병성 신경관절증 1명(1예)이었다. 환자의 평균 체질량지수는 평균 24.2(19.1~29.8, 표준편차, 2.75)였다.

2. 수술 방법

수술은 전례에서 숙련된 단일 술자에 의해 시행되었으며 전례에서 최소침습 또는 짧은 후외측 도달법으로 시행되었다. 대퇴 골수강의 전처치에는 pulsatile lavage 및 aggressive rasping 등을 사용하였고 Advanced cement mixing bowl (Howmedica, Stryker, Osteonics, USA) 안에 시멘트 40 g당 1 g의 반코마이신을 첨가한 후 90 psi에서 110 psi 사이의 압력을 가해 진공 혼합하였다. Dual speed cement injector (Howmedica, Stryker, Osteonics, USA)을 사용하여 골수강내에 시멘트를 주입했으며, distal canal plug와 함께 압력을 가해주는 등의 제3세대 시멘트 기법을 이용하였다. 대퇴 금속주는 모든 예에서 40 °C 가열로 가열한 Versys Heritage 대퇴 금속주 (Zimmer, Warsaw, IN, USA)에 근위부 및 원위부 centralizer를 부착하여 사용하였고, Simplex 시멘트 (Howmedica, Stryker, Osteonics, USA)를 이용하여 고정하였다. 비구컵은 전례에서 무시멘트성 Trilogy 비구컵 (Zimmer, Warsaw, IN, USA)을 사용하였고, 관절면은 전례에서 Durasul (Zimmer, Warsaw, IN, USA)사용하였다.

3. 수술 후 처치

수술 직후부터 삼각 받침대를 이용하여 고관절을 30° 외전시킨 상태를 유지하였고 술 후 2일째부터 침대 내에서 앉는 자세 및 직립 사두근 운동을 시작하였다. 술 후 3일째부터 기립 운동 및 목발을 이용한 체중 부하 보행 운동을 시작하였다.

4. 임상 및 방사선학적 평가

임상 평가는 해리스 고관절 지수⁵⁾ 및 대퇴부 동통 유무

를 이용하여 평가하였으며, 방사선학적 평가는 수술 전, 수술 직후 및 마지막 추시의 고관절 전후면 및 측면 사진을 촬영하여 평가의 자료로 이용하였다. 본 연구에 포함된 전례에서 추시 기간은 최소 5년의 기준을 만족하였다.

방사선학적 평가는 수술 직후의 방사선 사진으로 Barrack¹⁾이 제안한 대퇴 시멘트 평가 방법을 이용하였으며, 전후면 및 측방의 방사선 평가상 시멘트 내에 빈 공간이나 기포 등이 보이지 않는 경우를 A로, 간부의 골 피질과 골시멘트 사이의 약간의 골 음영선이 있을 경우를 B, 최소한 골시멘트 내의 빈공간 또는 기포 등이 보이거나, 방사선 사진상에서 50% 이상 거의 모든 구역에서 골음영선이 보일 경우 C1, 최소한 한군데 이상에서 1 mm 미만의 두께의 골시멘트나, 골시멘트의 결손이 있을 때는 C2, 거의 모든 영역에서 완전 골음영선이 보일 경우와 골시멘트 내에 과도한 시멘트 부족 소견이나 많은 수의 빈공간이나 기포 등이 보일 경우를 D로 하였다. 방사선상 대퇴 금속주의 해리 유무는 Harris⁵⁾의 기준을 이용하여, 완전 (definite) 해리는 대퇴 금속주의 침강, 골시멘트나 금속주의 골절, 골시멘트-대퇴 금속주 경계면에서 진행성 방사선상 음영선이 있는 경우, 유망(probable) 해리는 골시멘트 대퇴골 경계면 전체에서 연속적인 방사선상 음영선만 있는 경우, 가능(possible) 해리는 골시멘트-대퇴골 경계면에서 방사선상 음영선이 50% 초과 및 100% 미만인 경우로 정의하고 해리 유무를 측정하였다.

대퇴골의 골용해는 Engh 등⁶⁾의 등급을 이용하여 수술 직후 방사선 검사에서 관찰되지 않고 새로이 발생한 골내막의 scalloping 혹은 이동이 팽창성의 낭성 병변과 동반되는 것으로 정의하였고, 방사선상 대퇴 근위부의 용력파괴 현상에 대하여는 Engh와 Bobyn⁷⁾의 등급을 이용하였다. 등급 None은 절단된 대퇴경부의 내측 근위부 말단에 국한하여 경미한 둥근 절단(rounding off)을 보이는 경우, 등급 1은 대퇴 경부 내측 근위부의 둥근 절단 및 구역(zone) 7에 골 피질의 음영감소가 있는 경우, 등급 2는 구역 6, 7에 더욱 확장된 골피질의 흡수가 있는 경우, 등급 3은 구역 2, 6 아래로 골피질의 흡수가 확장된 경우로 정의하였다. 환자의 추시는 외래 진료시에 이학적 검사, 증상 청취 및 방사선학적 검사를 시행하는 방법을 이용하였다.

결 과

1. 임상결과

시멘트 광택 대퇴 금속주의 재치환술이 필요하지 않았던 경우의 비율은 98.9%였으며, 해리스 고관절 지수⁵⁾는 수술 전 평균 58.9점(17~83점)에서 최종 추시에서 평균 91.7점(72~100점)으로 향상되었고, 최우수는 66예(69.5%), 우수는 26예(27.4%), 양호는 2예(2.1%), 그리고

불량은 1예(1.0%)로 평가되었다. 불량을 나타낸 1예에서는 고관절 동통과 파행을 호소하여 수술적 치료 권유하였으나 환자의 순응도 낮고 재수술에 대한 의지 없어 보존적으로 경과 관찰 중이다. 수술 최종 추시에서 대퇴부의 동통을 호소하는 환자는 없었다.

2. 방사선학적 결과

수술 후 시행한 방사선 사진 상에서 Barrack¹⁾대퇴 시멘트 등급은 A 등급이 45예(47.3%), B 등급이 48예(50.5%), C1 등급이 2예(2.1%), 그리고 C2 등급과 D 등급은 관찰되지 않았다. C1 등급의 증례 2예에서 모두 최우수 또는 우수의 임상 결과를 보였으며, 금속주 주변으로 골이 성장하여 들어오는 양상이 관찰되었다. Harris⁵⁾에 의한 방사선상 대퇴 금속주의 이완은 추시 관찰 중 1예에서 발견되었으며 definite 이완 1예(1.0%)였다. 이 1예에서는 대퇴 시멘트 등급 A였으며, 골시멘트-금속주간의 이완은 관찰되지 않았고, 5 mm 이상의 침강과 전체 골시멘트-골 사이에 골음영 감소선이 관찰되는 definite 이완이 발생하였다. Engh 등⁶⁾의 정의에 의한 골용해는 발견되지 않았으며, Engh와 Bobyn⁷⁾의 등급에 의한 대퇴 근위부의 응력방패 현상은 None 등급 75예(80.0%), 그리고 1등급 19예(20.0%)가 관찰되었다.

3. 합병증

수술 후 합병증으로, 1예는 수술 후 표재성 염증이 발생하였던 예로 항생제 투여 및 보존적 치료를 시행하였고, 1예는 수술 직후 고관절 탈구로 인해 대전자 원위 전위술(trochanteric distal transfer)을 시행하였다. 1예에서 대퇴 금속주의 이완의 예에 대해서는 환자의 통증이 심하지 않고, 재수술에 대한 의지가 없어 보존적으로 경과 관찰 중이다.

고 찰

적절한 대퇴 시멘트형 금속주의 표면처리를 포함한 디자인에 대해서는 아직도 논란이 되고 있다^{8,9)}. 지난 20여년간 대퇴의 시멘트형 금속주의 표면 처리에 따른 다수 기관의 임상 결과 연구에 따르면 표면 조도 0.1 마이크로 미터 이하의 광택 혹은 표면 조도 1 마이크로 미터 이하의 smooth surface의 금속주의 우수한 장기 추시 결과¹⁰⁻¹⁴⁾를 보였으며, 조면 금속주의 경우 일부 기관에서는 양호한 결과^{15,16)}를 보고하나, 오히려 불량한 연구 결과¹⁷⁻¹⁹⁾를 보이는 예도 다수 있었다. 같은 형태(geometry)를 갖는 금속주의 경우 광택 표면처리와 조면 표면 처리의 비교에서, 조면 표면 처리는 광택 표면 처리에 비해 좋지 않은 임상 결과를 나타내었으며 또한 증례 중 더 높은 비율에서 심한 대퇴골



Fig. 2. (A) Immediate Hip AP radiograph of a patient reveals a properly positioned stem with cement grade A. (B) Hip AP radiograph of Post-operative 8 years shows progression of aseptic loosening with obvious stem subsidence.

의 골용해 및 이완이 발견되었다¹⁷⁻¹⁹⁾. 이러한 임상 결과 차이는 조면 대퇴 금속주에서는 시멘트에 가해지는 압축 응력은 감소하지만 장력과 전단응력은 증가하게 되며²⁰⁾, 금속주-시멘트 표면간의 마찰로 인한 해리로 잔해가 발생하고 이로 인해 광범위한 대퇴골 손상이 촉진되나^{15,16,19,20)}, 광택 대퇴 금속주에서는 장력과 전단응력이 감소하여 금속주-시멘트 표면의 손상이 적은 것에 기인할 수 있다.

이론적으로는 광택 금속주에서는 근위부 시멘트에 가하는 응력이 증가하게 되며^{20,21)}, 금속주의 시멘트 내 침강은 결국 고정 의 이완을 초래할 가능성이 있다³⁾. 그러나 금속주의 하부로 갈수록 크기가 작아지는 (tapering) 형태를 갖는 금속주의 경우에는 stress relaxation을 허용하는 장점이 있으며²²⁾ 광택 금속주의 거울과 같은 표면으로 침강을 허용하여, 뼈기효과로 금속주와 시멘트에 완벽하게 접촉하여 금속주-시멘트간의 고정이 강화되어, 금속주-시멘트 표면간의 손상을 일으킬 가능성이 낮고, 잔해가 통과할 수 있는 미세간격 등의 공간을 만들지 않아^{22,23)}, 시멘트 잔해로 인한 골용해의 발생이 적어 대퇴골의 손상을 억제할 수 있다고 보고되어 있다²⁰⁾. 저자들이 사용한 Versys heritage 대퇴 금속주는 최초의 Charnley 대퇴 금속주와 비슷한 형태의 collar가 있는 대퇴 금속주로 collar가 없는 하부로 갈수록 크기가 작아지는 (tapered) 형태의 금속주와는 다른 형태이다. Collar의 이론적인 장점은 첫째로, 근위 대퇴내의 금속주에 가해지는 응력을 골시멘트와 대퇴 경부의 골조직에 분산시켜 골시멘트의 장력을 감소시키고, 대퇴 금속주의 침강을 감소시키며 금속주 삽입 시에 금속주의 삽입 정도를 정확하게 할 수 있으며 관절면에서 발생하는 폴리에틸렌 잔해를 대퇴골수강 내로 이동하는 것을 막아주는 장점이 있다²⁴⁾. 일부 저자들은 collared 대퇴 금속주의 경우에 침강이 허용되지 않아 관절면에서 발생한 폴리에틸렌 잔해의 이동이 가능하여 대퇴골부의 골용해의 발생 가능성을 제시하기도 하였으나²⁵⁾, 저자들의 증례에서는 대퇴골의 골용해 소견을 보였던 예들은 관찰되지 않았다. Collared Charnley 대퇴 금속주나 다른 형태의 광택 표면 처리한 대퇴 금속주에서도 우수한 중장기 임상 결과들이 보고되어 있다^{19,25-27)}. 시멘트 기법은 대퇴 금속주의 결과에 중요한 영향을 미친다. Smith 등²⁸⁾은 전체 161개의 CAD (computer-assisted design) 및 HD2 대퇴 금속주 중 실패를 보인 8예가 모두 C2 등급의 시멘트 층을 가졌다고 발표하였으며, Woolson 등²⁹⁾과 Kawate 등³⁰⁾은 Precoat 금속주의 이완 및 골용해는 C2 등급에서 관찰하였다고 하였다. 반면, 최근 Ito 등³¹⁾, Ong 등³²⁾ 그리고 Madey 등³³⁾은 방사선허적 시멘트 층의 등급과 Matte 처리된 Harris 금속주 및 precoat 대퇴 금속주의 실패율은 관계가 없고 보고하였다. 그러나 많은 실험적 및 임상연구^{28-30,34,35)}에서 C2 시멘트 등급이 대퇴 금속주의 실패와 관련이 있음을 보고하고 있다. 이번 연구에서 근위부

및 원위부 centralizer를 부착한 광택 Versys Heritage 대퇴 금속주의 95예의 시멘트 등급은 대부분이 A 또는 B 등급으로 C2 또는 D 시멘트 등급은 관찰되지 않았다.

저자들의 최소 64개월부터 109개월까지 추시 기간동안 방사선허적 검사를 시행하였던 본 연구 95예의 고관절 중에서 1예의 대퇴 스템에서 definite 이완의 소견이 관찰되었다. 고관절 천자 및 균배양 검사에서 음성이었으며, 혈액학적 임상검사상 감염의 소견은 관찰되지 않았다. Harris 대퇴 골 시멘트 등급 A였으며, 골용해 소견은 없이 대퇴스스템의 침강을 보였다. 골시멘트-금속주간의 이완은 관찰되지 않았고, 골시멘트-골 사이의 이완이 발생하였다 (Fig. 2). 저자들은 대퇴 금속주 고정 실패의 원인으로 특이 외상력 없다는 것과 전후면 및 측면 방사선 검사상 시멘트 등급 A였다는 점에서 명확한 명확한 이완의 원인을 밝힐 수는 없었다. 하지만 일부 다른 저자들이 광택 대퇴 금속주들의 고정의 실패가 발생하였던 예들에서도 같은 골시멘트-골 사이의 이완의 결과들을 보고하고 있다^{26,35)}. 광택 Versys Heritage 대퇴 금속주를 이용한 인공 고관절의 치환술의 결과는 Harris precoated stem의 6~10년(평균 8.2년) 추시에서 81예 중 방사선 사진상 7예(8.6%) 시멘트 고정의 실패를 보였던 Precoat (Zimmer, Warsaw, In, USA) 조면 대퇴 금속주의 중기 결과³⁶⁾와 비교할 때, 광택 Versys Heritage 대퇴 금속주의 결과는 상당히 우수하였다. 금속 대퇴주대의 디자인과 함께 시멘트 기법도 결과에 영향을 미치는 중요한 한 요인으로 작용하였을 것으로 사료된다³⁷⁾.

결론

저자들의 시멘트를 사용한 광택 Versys Heritage 대퇴 금속주를 이용한 인공 고관절 치환술의 중기 임상적 결과는 만족스러우나 향후 장기 추시가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Barrack RL, Mulroy RD Jr, Harris WH. *Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplasty. A 12-year radiographic review.* J Bone Joint Surg Br. 1992;74:385-9.
2. Beckenbaugh RD, Ilstrup DM. *Total hip arthroplasty.* J Bone Joint Surg Am. 1978;60:306-13.
3. Harris WH. *Is it advantageous to strengthen the cement-metal interface and use a collar for cemented femoral components of total hip replacements?* Clin Orthop Relat Res. 1992;285:67-72.
4. Harris WH, McCarthy JC Jr, O'Neill DA. *Femoral component loosening using contemporary techniques of femoral cement fixation.* J Bone Joint Surg Am. 1982;64:1063-7.

5. Harris WH, Maloney WJ. Hybrid total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;249:21-9.
6. 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.
7. Engh CA, Bobyn JD. The influence of stem size and extent of porous coating on femoral bone resorption after primary cementless hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;231:7-28.
8. Barrack RL. Early failure of modern cemented stems. *J Arthroplasty.* 2000;15:1036-50.
9. Crowninshield RD, Jennings JD, Laurent ML, Maloney WJ. Cemented femoral component surface finish mechanics. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;355:90-102.
10. Callaghan JJ, Templeton JE, Liu SS, et al. Results of Charnley total hip arthroplasty at a minimum of thirty years. A concise follow-up of a previous report. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:690-5.
11. Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. 1972. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;319:4-15.
12. Halley DK, Glassman AH. Twenty- to twenty-six-year radiographic review in patients 50 years of age or younger with cemented Charnley low-friction arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003;18 suppl:79-85.
13. Kavanagh BF, Wallrichs S, Dewitz M, et al. Charnley low-friction arthroplasty of the hip. Twenty-year results with cement. *J Arthroplasty.* 1994;9:229-34.
14. Fowler JL, Gie GA, Lee AJ, Ling RS. Experience with the Exeter total hip replacement since 1970. *Orthop Clin North Am.* 1988;19:477-89.
15. Issack PS, Botero HG, Hiebert RN, et al. Sixteen-year follow-up of the cemented spectron femoral stem for hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003;18:925-30.
16. Lachiewicz PF, Messick P. Precoated femoral component in primary hybrid total hip arthroplasty: results at a mean 10-year follow-up. *J Arthroplasty.* 2003;18:1-5.
17. Collis DK, Mohler CG. Loosening rates and bone lysis with rough finished and polished stems. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;355:113-22.
18. Collis DK, Mohler CG. Comparison of clinical outcomes in total hip arthroplasty using rough and polished cemented stems with essentially the same geometry. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:586-92.
19. Datir SP, Wynn-Jones CH. Staged bilateral total hip arthroplasty using rough and smooth surface femoral stems with similar design: 10-year survivorship of 48 cases. *Acta Orthop.* 2005;76:809-14.
20. Crowninshield RD, Tolbert JR. Cement strain measurement surrounding loose and well-fixed femoral component stems. *J Biomed Mater Res.* 1983;17:819-28.
21. Crowninshield RD, Brand RA, Johnston RC, Milroy JC. The effect of femoral stem cross-sectional geometry on cement stresses in total hip reconstruction. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;146:71-7.
22. Kaneuji A, Yamada K, Hirotsaki K, Takano M, Matsumoto T. Stem subsidence of polished and rough double-taper stems: in vitro mechanical effects on the cement-bone interface. *Acta Orthop.* 2009;80:270-6.
23. Crawford RW, Evans M, Ling RS, Murray DW. Fluid flow around model femoral components of differing surface finishes: in vitro investigations. *Acta Orthop Scand.* 1999;70:589-95.
24. Scheerlinck T, Casteleyn PP. The design features of cemented femoral hip implants. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:1409-18.
25. Firestone DE, Callaghan JJ, Liu SS, et al. Total hip arthroplasty with a cemented, polished, collared femoral stem and a cementless acetabular component. A follow-up study at a minimum of ten years. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:126-32.
26. Jewett BA, Collis DK. Radiographic failure patterns of polished cemented stems. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;453:132-6.
27. Della Valle AG, Zoppi A, Peterson MG, Saltrati EA. A rough surface finish adversely affects the survivorship of a cemented femoral stem. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;436:158-63.
28. Smith SW, Estok DM 2nd, Harris WH. Total hip arthroplasty with use of second-generation cementing techniques. An eighteen-year-average follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:1632-40.
29. Woolson ST, Milbauer JP, Bobyn JD, Yeu S, Maloney WJ. Fatigue fracture of a forged cobalt-chromium-molybdenum femoral component inserted with cement. A report of ten cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:1842-8.
30. Kawate K, Ohmura T, Hiyoshi N, Natsume Y, Teranishi T, Tamai S. Thin cement mantle and osteolysis with a precoated stem. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;365:124-9.
31. Ito H, Matsuno T, Minami A. Pre-coated femoral components in hybrid total hip arthroplasty. Results at 11 years. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:306-9.
32. Ong A, Wong KL, Lai M, Garino SP, Steinberg ME. Early failure of precoated femoral components in primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:786-92.
33. Madey SM, Callaghan JJ, Olejniczak JP, Goetz DD, Johnston RC. Charnley total hip arthroplasty with use of improved techniques of cementing. The results after a minimum of fifteen years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:53-64.
34. Mann KA, Gupta S, Race A, Miller MA, Cleary RJ, Ayers DC. Cement microcracks in thin-mantle regions after in vitro fatigue loading. *J Arthroplasty.* 2004;19:605-12.
35. Ramos A, Simões JA. The influence of cement mantle thickness and stem geometry on fatigue damage in two different cemented hip femoral prostheses. *J Biomech.* 2009;42:2602-10.
36. Shon WY, Hur CY, Moon JG, Rho YJ, Jung SH. Six to ten

year follow-up study of primary hybrid total hip arthroplasty using a precoate stem. *J Korean Hip Soc.* 2003;15:78-86.

polished tapered stem: clinical and radiological results at a minimum of ten years' follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90:16-22.

37. Yates PJ, Burston BJ, Whitley E, Bannister GC. *Collarless*

국문초록

시멘트 광택 대퇴 금속주(Cemented Polished Femoral Stem)의 5년 이상 추시 연구

이주원 · 손원용 · 허창룡 · 윤호현* · 허영재

고려대학교 의과대학 정형외과학교실, 서울 보훈병원 정형외과*

목적: 시멘트 대퇴 금속주(stem)의 표면 처리는 현재 골 시멘트 기법이 크게 발전하였음에도 불구하고 아직 논란 거리로 남아있는 문제이다. 최근의 골 시멘트 기법을 적용한 Versys Heritage 대퇴 주대의 임상적 추시를 조사하여 시멘트 광택 대퇴 금속주의 결과를 평가하였다.

대상 및 방법: 2000년 10월부터 2003년 8월까지 시멘트 광택 대퇴 금속주를 이용하여 인공 고관절 전치환술을 시행한 82 환자의 95 고관절을 대상으로 하였다. 환자 중 남자는 58명(64 고관절), 여자는 24명(31 고관절)이었으며 수술시 평균 연령은 52.3세(26~74세), 환자의 평균 신체 질량지수는 평균 24.2 ± 2.75 (19.1~29.8), 평균 추시 기간은 82.1개월(64~109개월)이었고, 임상적 결과는 해리스 고관절 지수(Harris hip score) 및 대퇴부 동통 유무를 이용하여 평가하였으며 방사선학적 평가에 있어서는 시멘트 등급과 대퇴 스템 주위의 해리 및 대퇴 근위부의 응력 방패 현상을 평가하였다.

결과: 술 후 마지막 추시 임상적인 평가에서 해리스 고관절 지수는 수술 전 평균 58.9점(17~83점)에서 최종 추시에서 평균 91.7점(72~100점)으로 향상되었다. 시멘트 A 등급이 45예(47.3%), B 등급이 48예(50.5%), 그리고 C1 등급이 2예(2.1%), 였다. 추시기간동안 1예의 대퇴 스템에서 definite 이완의 소견이 관찰되었으며, None 등급 65예(68.4%), 1등급 19예(20.0%)의 응력 방패 현상이 발견되었다.

결론: 개선된 골 시멘트 기법을 이용한 광택 Versys Heritage 대퇴 금속주의 인공 고관절 치환술의 최소 5년 이상 추시 결과는 만족스러우나 향후 장기 추시가 필요할 것으로 사료된다.

색인단어: 시멘트형 광택 대퇴 금속주, 인공 고관절 전치환술