



Risk Factors Related to Modular Femoral Stem Failures in Revision Hip Arthroplasty

Jong-Hyuk Park, MD, Myung-Sik Park, MD, Do-Yeon Kim, MD

*Department of Orthopaedic Surgery, Research Institute of Clinical Medicine,
Chonbuk National University School of Medicine, Jeonju, Korea*

Purpose: The purpose of this study was to analyze failure rates and causes of hip arthroplasty revisions associated with the use of cementless modular femoral stems.

Materials and Methods: This study comprised 93 patients(100 hips) that were followed up for more than two years after revision involving modular femoral stem arthroplasty. The clinical results were evaluated using the Harris Hip Score and the radiologic results were evaluated using leg length discrepancy, subsidence and bone formation assessments. We analyzed the relationship between the number of hip surgeries performed and the bone deficiencies and failures observed. Preoperative femoral bone deficiencies were described by Paprosky Grade; Grade I or II were identified in 24 hips, IIIa in 4 hips, IIIb in 28 hips and IV in 3 hips.

Results: We observed 80 hips with aseptic loosening, 10 hips with infection after previous revision, 8 hips with periprosthetic fractures and 2 hips with dislocations. Clinical results improved from a preoperative score of 42 (HHS) to a postoperative mean score of 81.5. The cause of early failure in 4 hips was identified as femoral stem subsidence, and the cause of late failure in 3 hips was due to infection. According to the comparison analysis, there was no statistical significance between femoral bone deficiency ($P=0.727$) and application of cement ($P=0.087$), but hips with previous revision surgery showed a higher rate of failure ($P=0.024$).

Conclusion: Cementless modular stems produced satisfactory results. The main cause of failure was subsidence. A significant risk factor for failure was hips which had undergone previous revision surgery.

Key Words: Total hip revision, Femoral bone deficiency, Cementless modular femoral stem

서 론

인공 고관절 치환술시 시멘트를 이용한 대퇴스เต็ม의 고정

이 골다공증이 심한 환자에게 조기 안정성을 제공하여 빠른 재활 및 회복을 가능하게 하고, 수술 후 대퇴부 동통이 적으며, 삼입물의 해리나 이완이 적어 재치환술이 줄어든

Submitted: September 3, 2011 **1st revision:** January 26, 2012

2nd revision: February 2, 2012 **3rd revision:** March 14, 2012

4th revision: April 13, 2012 **5th revision:** May 3, 2012

6th revision: May 18, 2012 **7th revision:** June 1, 2012

Final acceptance: June 17, 2012

Address reprint request to

Myung-Sik Park, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Research Institute of Clinical Medicine, Chonbuk National University Hospital, 20 Geonji-ro, Deokjin-gu, Jeonju 561-712, Korea

TEL: +82-63-250-1760 **FAX:** +82-63-271-6538

E-mail: mspark@jbnu.ac.kr

* This paper was supported by Fund of Chonbuk National University Hospital Research Institute of Clinical Medicine, Chonbuk National University Hospital.

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.

다고 보고하고 있다¹⁻⁴⁾. 시멘트형 대퇴시스템은 이러한 장점이 있는 반면에 장기간의 추시 결과가 불투명하고, 위험군의 환자에서 합병증을 일으키는 경우가 있기 때문에 무시멘트형 대퇴 시스템을 선호하는 경향이 있다³⁾. 또한, 무시멘트 대퇴시스템의 개선으로 이에 대한 선호도와 사용이 늘어나고 있으며, 만족할 만한 결과들이 발표되고 있는 실정이다^{3,5-7)}.

골용해나 비구컵의 마모 등으로 실패된 일차 인공 고관절 수술 결과로 대퇴 근위부 골간단부의 골소실, 기형 등으로 인한 재치환술을 고려할 때, 무시멘트 대퇴시스템으로 근위-골간단부 고정이 어려운 경우 대퇴골 원위부를 고정하기 위해서 골소실이 있는 근위부에 고정하지 않고, 원위부에 고정하여 대퇴시스템의 안정성을 얻을 수 있다. 그러나, 대퇴 근위부에서 골결손이 심한 경우 적절한 고정을 위한 재치환술에 관해서는 일치된 의견이 없는 실정이다. 조립형(proximal modular femoral stem, MP stem) 대퇴시스템인 경우 근위부와 원위부를 조립하여 다양하게 사용될 수 있다. 조립형 대퇴시스템에 대한 사용이 인공 고관절 재치환 수술에서 최근 증가 추세에 있다. 이러한 수술의 장점으로 전염각(anteversion)조절 및 대퇴 근위부의 offset 조절을 용이하게 하고⁸⁾, 다양한 대퇴 근위부 구조에도 골수강내 채움 효과(fit & fill)를 좋게 할 수 있어, 술 후 대퇴시스템의 침

강이나 해리를 줄일 수 있다는 점을 들 수 있다^{9,10)}. 또한 탈구 예방이나 양측 하지 길이를 맞출 수 있어, 복잡한 일차성 고관절 치환술이나 재치환술에 최근 많이 이용되고 있다^{9,11,12)}.

이러한 조립형 대퇴시스템에 대한 보고는 근위부에 스트레스 차단 없이 하중을 전해 줄 수 있는 장점이 있기 때문에 재치환 수술에서 좋은 결과를 보여줄 수 있다고 한다^{13,14)}.

본 논문의 목적은 인공 고관절 재치환 수술에서 무시멘트형 조립형 대퇴시스템의 임상 결과와 합병증의 보고, 재치환 수술 전의 동측 고관절 수술 횟수와 대퇴골 골-결손 정도, 일차 대퇴 시스템이 시멘트 시스템에서 실패가 높게 발생하는지에 대한 관련 여부를 알고자 하였다.

대상 및 방법

1997년 1월부터 2009년 1월까지 무시멘트 조립형 대퇴시스템을 이용하여 대퇴시스템의 재치환술을 받은 환자 93명(100예)을 대상으로 하였다. 남자 49명, 여자 44명 이었으며, 평균 연령은 62세(32-84세)였다. 수술은 전 레에서 제 1인 술자(PMS)의 주도하에 시행되었으며 전 레에서 측와위에서 전방 도달법을 시행하였다. 대퇴시스템을 제거하는데 대전자부 절골술이 47예에서 시행하였다. 대퇴시스템은 근위



Fig. 1. A 43 year-old man underwent revision surgery with Link MP stem. (A) Preoperative radiograph showing cemented femoral stem subsidence, and a stable acetabular cup. (B) Radiograph made four years postoperatively, showing the Link MP is fixed well and modular femoral component is short.

조립형 대퇴스텝(Lima-Lto, Udine, Italy, and Waldemar Link GmbH, Hamburg, Germany) 두 종류가 사용되었다. 재치환 수술의 수술 전 원인으로 무균성 이완 78예(Fig. 1). 비구 컵의 전위 및 골반골의 골 용해와 대퇴스텝의 부적절한 사용 2예(Fig. 2), 2차 감염 10예, 대퇴스텝 주위골절 8예, 재발성 탈구 2예가 있었다. 수술전 수술 횟수는 재치환술 1회, 시행한 경우가 78예, 2회 17예, 3회 5예였다. 수술전 고관절 반 치환술을 시행했던 23예 중 시멘트를 사용한 경우는 11예, 무시멘트를 사용했던 환자는 12예였다(Fig. 2). 수술 전 대퇴골 골-결손에 따른 분류는 Weeden과 Paprosky 분류¹⁵⁾(Table 1)에 의거하였다.

임상결과의 판정은 Harris Hip Score (HHS)를 시행하였

고, 통증의 정도에 대해 Visual Analogue Scale (VAS)점수를 이용하였다. 방사선학적 평가를 위해서 수술 직후, 3개월, 6개월, 매 1년 간격으로 고관절 전후면 및 측면 방사선 사진을 촬영하여 하지 길이의 측정, 침강(subsidence)의 정도, 골 형성의 정도를 측정하였다. 안정성 고정은 대퇴 스텝과 대퇴골간의 incorporation에 의한 수술 직후 사진과 연속된 사진의 비교 결과, 침강의 소견이 없을 때, 대퇴스텝 주변에 골 형성의 골 소주가 형성 되었을 때를 안정성 유합으로 판정 하였다. 침강의 기준은 대전자부에서 대퇴스텝의 근위부 내측 침단까지 거리로 하였으나 측정이 어려운 경우는 대퇴스텝의 근위 조립부간의 거리나, 대퇴부에 고정용으로 사용된 강선을 이용하여 측정 하였다. 첫

Table 1. Weeden and Paprosky Classification of Deficient Femur

Type I	Defects are Those with Minimal Bone Damage
Type II	Defects are Those with Metaphyseal Bone Damage and Minimal Diaphyseal Damage
Type IIIA	Defects have Metaphyseal and Diaphyseal Damages with More than 4 cm of Diaphysis Available for Femoral Fixation
Type IIIB	Defects have Metaphyseal and Diaphyseal Damages with Only Less than 4 cm of Diaphysis Available for Femoral Fixation
Type IV	Defects have Extensive Metaphyseal and Diaphyseal Damages with Thin Cortices and Widened Canals

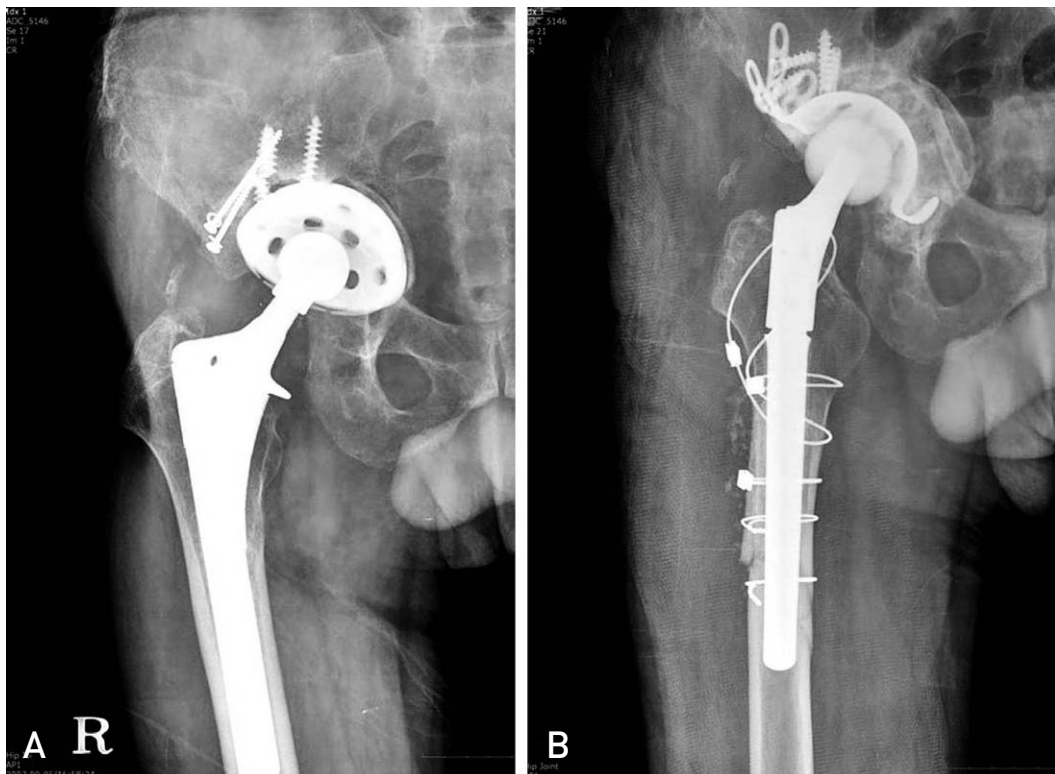


Fig. 2. A 55 year-old man underwent revision surgery with Lima MP stem. (A) Preoperative radiograph showing a loosening and migration of the cementless acetabular cup, and a stable femoral stem with a skirted long neck. (B) Radiograph made five years postoperatively, showing a well fixed acetabular cemented cage and a stable modular femoral stem with multiple cerclage.

3주, 6주, 매 6개월 간격으로 측정 하였으며, 실패 판정은 5 mm 이상의 침강이나, 대퇴스텝을 재-재 치환을 시행한 경우로 판정하였다. 수술 후 3주부터 부분 체중부하를 시작 하여, 6주 후부터 전 체중부하를 시작하였다.

통계학적 분석은 SPSS statistical software package (version 18, SPSS, Chicago, Ill, USA) 을 이용한 독립 샘플 *t*-test 를 이용하였으며, 실패 요인의 분석으로 골-결손의 정도, 일차 스텝으로 시멘트 사용여부, 수술 횟수에 대한 변수 치(variables)를 사용하였고, 검사의 방법은 Fisher exact test를 이용하여 *P*-value 가 0.05이하인 경우를 통계학적 의미가 있는 것으로 평가하였다.

결 과

HHS는 술 전 42점(range: 32-68점)에서 술 후 85.7점(range: 78-92점)으로 향상되었고 VAS 점수는 6.75 에서 3.35로 회복 되었다. 대퇴스텝 재치환 수술의 실패는 총 100예 중 7예(7%)였다. 대퇴스텝 침강은 6예에서 발생하였으며 5 mm보다 큰 경우는 4예에서 발생하였다. 골-결손을 보기 위해 사용한 Weeden과 Paprosky classification에서는 type I 또는 II가 24예, type IIIa가 45예, type IIIb가 28예, type IV가 3예였고, 대퇴골 결손의 정도와 조립형 대퇴 스텝의 침강과의 통계학적인 연관성은 없었다($P=0.727$)(Table 2). 실패의 원인에 대한 분석으로 처음 사용되었던 대퇴스텝이 시멘트군(23예)과 무시멘트군(77예) 비교 결과, 초기 시술 시 시멘트를 사용 군(5%)에서 무시멘트 사용 군(2%)보다 발생빈도는 높았으나 통계학적으로 의미는 없었다($P=0.087$). 재치환의 수술 횟수와 실패와의 비교분석에서 재 수술을 많이 한 경우에 실패율이 높았다($P=0.024$)(Table 3). 하지 길이의 수술 전후 비교에서 최종 추시상 하지길이가 건 측과 비교하여 술 전의 상태가 술 후 정상과 비교하여 3.6 mm (range: -3.2+3 mm)로 5 mm 이내였으므로 신발 등으로 교정가능 하였다.

수술과 관련된 합병증으로 대퇴골 골절 5예, 피질골 천공 2예가 관찰되었다. 그러나 이러한 경우 모두 대퇴스텝의 재-재 치환술 없이 수술 장에서 발견되어 강선고정으로 처치가 가능 하였다. 대퇴스텝의 안정성은 골과 대퇴금속과 직접접촉에 의한 골 형성에 의한 안정성 유합이 94예, 기타

섬유성 안정성은 2예에서 확인 하였다. 대퇴스텝의 침강 6예 중 5 mm보다 작은 경우가 2예, 5 mm보다 큰 경우가 4예에서 관찰되었다. 심부 감염이 3예 발생하였다. 감염은 모두 후기 감염으로 (수술 후 6개월) 원위부가 견고하게 고정되어, 근위 조립부 부품을 먼저 제거하고 항생제 혼합 시멘트 염주 알 삽입 후 2nd stage 재-재치환을 하였으나, 이중 증상 호전이 없는 2예에서는 3차 재수술예정이다. 대전자부 절골술은 47예에서 시행되었으며 불유합은 2예에서 관찰되었다. 탈구는 2예에서 발생하였는데 두 환자는 모두 대전자부 절골술을 시행했던 경우로 과거 재-재 치환술이 시행되어 외전근의 약화와 근위 절골부위 불유합이 원인으로 사료 되었다. 두 증례는 근위 절골부위 강선 고정을 이용한 재고정 및 골 이식과 술 후 외전 보조기를 착용하여 재발생은 없었다. 그 외 합병증으로는 조립나사의 실패 1예, 좌골 신경마비 1예, 하지 혈전증이 1예에서 발생 하였다. 조립나사의 실패를 초래한 일 예는 근위 부품 교환과 조립나사로 재 고정을 하였으며, 좌골 신경마비 1예는 족부 관절 보조기 착용 하에 보행 중에 있다. 하지 혈전증은 1예에서 발생하였으나 조기 발견과 항 응고제 사용 사용으로 호전이 되었다. 수술과 관련된 심, 폐 색전증의 내과적인 합병증은 발견되지 않았다.

고 찰

인공 고관절 재치환술은 일차 관절 치환술보다는 그 결과가 좋지 않다. 시멘트 대퇴스텝을 이용한 재-재치환술의 결과는 10년의 추적 조사 결과 재치환율(re-revision rate)은 9-29%로, 시멘트 대퇴스텝을 이용한 재치환술의 결과가 다양하게 보고되고 있다^{16,17}. 시멘트 스텝을 이용한 재치환의 성공률은 50-90%^{18,19}로 Hunter 등²⁰에 의하면 최소 6개월 이상의 관찰기간 중에 양호이상이 24%, 보통이 51%이었으며, 환자의 22%에서는 재치환술이 시행되었다고 하였다. 무 칼라 원추형 대퇴스텝에 의한 인공고관절 재치환술은 많은 성공적인 보고²¹⁻²³도 있으나, 수술 중에 발생하는 골절이 11-18%로 보고되고 있으며, 초기에 대퇴스텝의 과도한 침강 11-21%, 시멘트 과 골절 12%, 후기 합병증으로 대퇴스텝의 파손 등이 보고되고 있다^{17,24-26}. 특히 수술 중에 발생하는 대퇴골절은 환자 자신의 취약한 골 피질과 수술

Table 2. Relation to Femoral Bone Deficiencies and Stem Subsidence

Femoral Bone Defects	Number	<i>P</i> -value
Type II	24	0.736
Type IIIa	45(3)	0.353
Type IIIb	28	0.727
Type IV	3(1)	0.000

() Stem Subsidence

Table 3. Relationship between Number of Preoperative Surgery, Cement Stem and Failure

Times of Operation	Number	<i>P</i> -value
1	78	0.4760
2	17	0.0480
3 or More	5	0.0242
Cement stem	23	0.0870

의사의 기술 부족 등이 원인 인자로 보고되고 있다²⁷⁾. 무시멘트 대퇴스텝을 이용한 재치환술의 장점으로는 첫째, 골의 실질량(bone stock)을 최대한 보전할 수 있으며, 둘째, 시멘트의 병리적 요인이 없으며, 셋째로 시멘트 마모편에 의한 폴리라이너의 마모의 위험을 줄일 수 있다고 하였다²⁸⁾.

무시멘트 대퇴스텝을 이용한 재-재치환술의 빈도는 3-6년 간의 추적 조사 결과 재치환율은 2-7%로서²⁸⁻³⁰⁾ 무시멘트 대퇴스텝을 이용한 재치환술의 원칙이 만들어졌다고 하겠다. Engh³¹⁾은 무시멘트 스텝을 이용한 재치환술 10년 이상의 35예를 대상으로 조사결과 89%의 생존율을 보고하였고, Bohn과 Bischel³²⁾은 원위 고정 대퇴스텝인 Wagner Stem (Sulzer, Baar, Switzerland)을 이용한 129예 4.8년의 보고에서 대퇴스텝의 재-재치환은 6예에서 시행되었으며, 결손된 근위부 대퇴골 복원이 88%에서 관찰되었다고 보고 하였다. 그러나 수술 후 3개월 이내에 침강이 자주 발생하였다고 보고 하였다. 원위고정 조립형 대퇴스텝의 침강의 원인으로는 저자의 경우 오히려 수술 중 대퇴골절의 위험을 고려한 작은 직경의 대퇴스텝의 선택이 원인으로 사료되었으며, 기타 일차 대퇴 스텝 수술시 시멘트 사용에 의한 골내 피질의 혈행 장애, 스텝의 제거를 위한 절골술에 의한 대전자부 불유합 등이 재-재수술의 원인으로 추정되었다. 저자는 대퇴스텝의 직경 선택에 있어서는 건강한 원위부에 피질골 직경의 두 배 이상의 고정만 되도록 가능한 짧은 스텝을 선택하고 있다. 근위 조립형 스텝을 이용한 인공관절 치환술은 Cameron¹³⁾에 의한 보고로 48명의 환자에서 3-6년간의 추적조사결과 기계적 실패는 없었으며, 94%에서 우수한 결과를 얻었다고 보고하였다. Chandler의 보고³³⁾에 의하면 52예의 복잡한 경우의 고관절 재치환 수술의 결과 단지 4%에서만 대퇴 동통을 호소하였으며 84%에서 만족 이상을 보였다고 하였다.

인공 고관절 치환술의 목적인 안정된 고정을 얻기 위해, 조립형 대퇴스텝의 장점의 하나인 근위골 기형이나 골 소실이 있는 근위 골간단부와 원위-골간부의 적합 고정(fit and fill)에 맞는 대퇴스텝이 필요하였으며, 대퇴 외전근의 offset와 하지길이의 정확한 교정을 위해서는 이러한 조립형 대퇴스텝은 우선적으로 선택될 수 있다고 하겠다. 그러나 조립형 대퇴스텝의 문제점은 조립부의 마멸(corrosion in coupling part)에 의한 금속 미세편의 축적이지만, 과거 많이 사용된 조립형 대퇴스텝의 하나인 S-ROM (DePuy, Warsaw, USA) 대퇴스텝의 경우, Cameron 등의 보고¹³⁾에 의하면 평균 38개월의 추적조사 중 19예에 대한 조직검사 시행 후 17예에서는 Ti-미세편이 검출되지 않았고, 나머지 2예에서 발견된 Ti-미세편은 조직 검사 결과 250-400 ug/L였으며 이러한 미세 금속 마모량도 이완된 비구 컵이나 나사못에서 유래된 것으로 추정되었고, 안정된 고정이 이루어진 경우는 Ti-미세편의 축적이 없는 것으로 밝혀졌다^{13,34)}. 저자의 경우 인공 고관절의 재치환술은 무시멘트

대퇴스텝을 선호하는데, 근위 골 피질이 적합한 Paprosky 제 1형에서는 일차 대퇴스텝(conventional femoral stem)도 사용되지만, 제 II형 이상의 경우 또는 대퇴스텝 주위 대퇴골절이나 이완된 대퇴스텝의 경우, 원위단을 지나, 4 cm 이상 원위 고정이 가능한 길이의 원위고정 대퇴스텝(short distal tapered fluted femoral stem)을 선호하고 있다(Fig. 2).

조립형 대퇴스텝을 이용한 재치환 수술 결과 실패의 여러 요인을 가지고 분석 결과, 여러 번의 재수술이 실패의 주 요인으로써 통계학적으로 의미가 있었다. 그러나 이러한 두 번 이상의 재치환술은 결국 대퇴골 골 피질의 악화, 골 결손을 초래하여 실패가 높은 것으로 추정 된다. 본 논문의 약점으로는 많은 환자의 집단 연구결과가 필요할 것이며, 타 회사의 두 제품의 통합된 결과보다도 단일 제품사용 연구, 동반된 비구 컵의 재-재치환술과의 관계 분석을 하지 못한 것이 본 연구 논문의 약점으로 생각된다. 기타 합병증으로는 만곡이 심한 대퇴골에서 수술후 발견하게 되는 대퇴부 전방에 대퇴스텝 원위단이 튀어나올 수(anterior femoral perforation)가 있으므로, 수술 중 C-arm 투사기를 이용하여 수술 중 발생 가능한 천공이나 대퇴스텝 주변 골절을 예방하여야 한다. 또 대퇴스텝의 제거를 위한 절골 부위 불유합, 당뇨 등 내과적 질환자의 수술 후 감염, 장기간 침상고정의 경우 하지 혈전증 등, 합병증 예방이 임상 결과 판정에 중요할 것으로 사료된다. 본 연구는 중-단기의 추적조사로 저자는 조립형의 대퇴스텝의 단점인 금속 마모편에 의한 골용해를 경험하지 못하였지만, 이를 위한 향후 장기적인 추사가 요할 것으로 사료된다.

결론

인공고관절 재치환술에서 사용하는 무시멘트형 조립형 스텝으로 만족할 만한 결과를 보였다. 수술 후 합병증의 분석 결과 여러 번 재수술(multiple revision)이 실패에 통계학적 의미가 있었다. 여러 번의 수술은 결국 대퇴골의 골소실의 초래하고 외전근의 악화, 감염의 위험을 초래하여 실패의 주된 요인으로 추정 되었다.

REFERENCES

1. Dorr LD, Glosman R, Hoy AL, Vanis R, Chandler R. *Treatment of femoral neck fractures with total hip replacement versus cemented and noncemented hemiarthroplasty.* J Arthroplasty. 1986;2:21-8.
2. Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ. *Long-term survivorship of cemented bipolar hemiarthroplasty for fracture of the femoral neck.* Clin Orthop Relat Res. 2002; (403):118-26.
3. Hungerford DS, Jones LC. *The rationale for cementless total hip replacement.* Orthop Clin North Am. 1993;24:

- 617-26.
4. Lo WH, Chen WM, Huang CK, Chen TH, Chiu FY, Chen CM. *Bateman bipolar hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. Uncemented versus cemented.* Clin Orthop Relat Res. 1994;(302):75-82.
5. Kim YH. *Bilateral cemented and cementless total hip arthroplasty.* J Arthroplasty. 2002;17:434-40.
6. Konstantoulakis C, Anastopoulos G, Papaeliou A, Tsoutsanis A, Asimakopoulos A. *Uncemented total hip arthroplasty in the elderly.* Int Orthop. 1999;23:334-6.
7. McAuley JP, Moore KD, Culpepper WJ 2nd, Engh CA. *Total hip arthroplasty with porous-coated prostheses fixed without cement in patients who are sixty-five years of age or older.* J Bone Joint Surg Am. 1998;80:1648-55.
8. Spitzer AI. *The S-ROM cementless femoral stem: history and literature review.* Orthopedics. 2005;28:s1117-24.
9. Buly R. *The S-ROM stem: versatility of stem/sleeve combinations and head options.* Orthopedics. 2005;28:s1025-32.
10. Engh CA, Massin P, Suthers KE. *Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components.* Clin Orthop Relat Res. 1990;(257):107-28.
11. Goldstein WM, Branson JJ. *Modular femoral component for conversion of previous hip surgery in total hip arthroplasty.* Orthopedics. 2005;28:s1079-84.
12. Cameron HU. *Revision of the femoral component: modularity.* In: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, ed. *The adult hip.* Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. 1479-91.
13. Cameron HU. *The two-to six- year results with a proximally modular noncemented total hip replacement used in hip revisions.* Clin Orthop Relat Res. 1994;(298):47-53.
14. Pellicci PM, Wilson PD Jr, Sledge CB, et al. *Long- term results of revision total hip replacement a follow-up report.* J Bone Joint Surg Am. 1985;67:513-6.
15. Weeden SH, Paprosky WG. *Minimal 11-year follow-up of extensively porous-coated stems in femoral revision total hip arthroplasty.* J Arthroplasty. 2002;17:134-7.
16. Callaghan JJ, Salvati EA, Pellicci PM, Wilson PD Jr, Ranawat CS. *Results of revision for mechanical failure after cemented total hip replacement, 197 to 1982. A two to five- year follow-up.* J Bone Joint Surg Am. 1985;67:1074-85.
17. Meding JB, Ritter MA, Keating EM, Farris PM. *Impaction bone-grafting before insertion of a femoral stem with cement in revision total hip arthroplasty. A minimum two-year follow-up study.* J Bone Joint Surg Am. 1997;79:1834-41.
18. Estock DM 2nd, Harris WH. *Long-term results of cemented femoral revision surgery using second-generation techniques. An average 11.7-year follow-up evaluation.* Clin Orthop Relat Res. 1994;(299):190-202.
19. Masterson EL, Masri BA, Duncan CP. *The cement mantle in the Exeter impaction allografting technique: A cause for concern.* J Arthroplasty. 1997;12:759-64.
20. Hunter GA, Welsh RP, Cameron HU, Bailey WH. *The results of revision of total hip arthroplasty.* J Bone Joint Surg Br. 1979;61-B:419-21.
21. Elting JJ, Mikhail WE, Zicat BA, Hubbell JC, Lane LE, House B. *Preliminary report of impaction grafting for exchange femoral arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res. 1995;(319):159-67.
22. 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.
23. Gie GA, Linder L, Ling RS, Simon JP, Slooff TJ, Timperley AJ. *Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip arthroplasty.* J Bone Joint Surg Br. 1993;75:14-21.
24. Eldridge JD, Smith EJ, Hubble MJ. *Massive early subsidence following impaction grafting.* J Arthroplasty. 1997;12:535-40.
25. Jazrawi LM, Della Valle CJ, Kummer FJ, Adler EM, Di Cesare PE. *Catastrophic failure of a cemented, collarless, polished, tapered cobalt-chromium femoral stem used impaction bone-grafting. A reported of two cases.* J Bone Joint Surg Am. 1999;81:844-7.
26. Nelissen RG, Bauer TW, Weidenhielm LR, LeGolvan DP, Mikhail WE. *Revision hip arthroplasty with the use of cement and impaction grafting. Histologic analysis of four cases.* J Bone Joint Surg Am. 1995;7:412-22.
27. Knight JL, Helming C. *Collarless polished tapered impaction grafting of the femur during revision total hip arthroplasty: pitfalls of the surgical technique and follow-up in 31 cases.* J Arthroplasty. 2000;15:159-65.
28. Gustilo RB, Pasternak HS. *Revision total hip arthroplasty with titanium ingrowth prosthesis and bone grafting for failed cemented femoral component loosening.* Clin Orthop Relat Res. 1988;(235):111-9.
29. Kershaw CJ, Atkins RM, Dodd CA, Bulstrode CJ. *Revision total hip arthroplasty for aseptic failure. A review of 276 cases.* J Bone Joint Surg Br. 1991;73:564-8.
30. Sporer SM, Paprosky WG. *Extensively coated cementless femoral components in revision total hip arthroplasty: an update.* Surg Technol Int. 2005;14:265-74.
31. Engh CA Jr, Ellis TJ, Koralewicz LM, McAuley JP, Engh CA Sr. *Extensively porous-coated femoral revision for severe femoral bone loss: minimum 10-year follow-up.* J Arthroplasty. 2002;17:955-60.
32. Böhm P, Bischel O. *Femoral revision with the Wagner SL revision stem: evaluation of one hundred and twenty-nine revisions followed for a mean of 4.8 years.* J Bone Joint Surg Am. 2005;83-A:1023-31.
33. Chandler HP, Clark J Murphy S, et al. *Reconstruction of major segmental loss of the proximal femur in revision total hip arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res. 1994;(298):67-74.
34. Bono JV, McCarthy JC, Lee JA, Carangelo RJ, Turner RH. *Fixation with a modular stem in revision total hip arthroplasty.* Instr Course Lecture. 2000;49:131-9.

국문초록

인공 고관절 재치환술에서 조립형 무시멘트 대퇴스템 사용 후 실패요인 분석

박종혁 · 박명식 · 김도연

전북대학교 의학전문대학원 정형외과교실 임상의학연구소

목적: 인공 고관절 재치환술에서, 무시멘트형 조립형 대퇴스템으로 치료한 결과, 실패의 원인인자를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2년 이상 추시관찰이 가능하였던, 총 93명(100예)을 대상으로 하였다. 관찰대상은 남자 49명, 여자 44명 이었으며, 평균 연령은 62세(32-84세)였다. 임상적 결과는 Harris Hip Score로 평가하였으며, 재-재치환술의 실패의 변수로 수술의 회 수, 일차 스템의 시멘트 사용 여부, 골 결손과의 관계를 비교 하였다. 골 결손의 정도는 Paprosky 분류를 이용 하였으며, I과 II가 24예, IIIa가 45예, IIIb가 28예, IV가 3예였다.

결과: 임상결과는 수술 전 Harris Hip Score가 42점에서 술 후 평균 81.5점으로 증가하였다. 실패의 초기 원인으로는 대퇴스템 침강이 4예, 후기는 감염이 3예였다. 실패요인에 인자에 대한 분석으로 골 결손($P=0.727$), 시멘트 스템($P=0.087$), 재수술의 횟 수($P=0.024$)를 변수로 분석하였다. 비교분석에서 재치환 수술의 횟수가 많을수록 실패율이 높았다($P=0.024$).

결론: 인공 고관절 재치환술에서 조립형 스템은 만족할 만한 결과를 보였으나, 재수술 횟수가 많을수록 실패가 높았다.

색인단어: 고관절 재치환술, 대퇴골 결손, 무시멘트형 조립형 대퇴스템