

# 이중 오프셋 티타늄 테이퍼 스템을 사용한 무시멘트형 인공 고관절 전치환술의 최소 7년 추시 결과

이경훈\* · 이기행<sup>✉</sup> · 노종호 · 고성준

가톨릭대학교 의과대학 부천성모병원 정형외과학교실, \*나사렛국제병원 정형외과

## Cementless Total Hip Arthroplasty Using Dual Offset Titanium Tapered Stem: At Least 7-Year Follow-Up

Kyung-Hoon Lee, M.D.\*, Kee-Haeng Lee, M.D.<sup>✉</sup>, Jongho Noh, M.D., and Seong-Jun Kho, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Bucheon St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Bucheon,

\*Department of Orthopedic Surgery, Nasaret International Hospital, Incheon, Korea

**Purpose:** The purpose of current study is to evaluate the midterm results of cementless primary total hip arthroplasty (THA) using a dual offset titanium tapered stem.

**Materials and Methods:** A retrospective analysis of 102 cases (84 patients), with a minimum of 7-year clinical follow-up, was performed. All of the cases consisted of patients who underwent primary cementless THA, using a dual offset titanium tapered stem in The Catholic University of Korea, Bucheon St. Mary's Hospital between July 2004 and May 2009. Clinical results were analyzed via the Harris hip score, level of thigh pain, squeaking around hip joint, and complication rate. Radiologic results were examined with stability and location of inserted prosthesis, hypertrophy of femoral cortex, and osteolysis.

**Results:** Out of the 102 cases (84 patients; 47 males and 37 females), with the mean age of 55.9 years (range, 27–79 years) and mean follow-up period of 99.2 months (range, 84–132 months). The mean Harris hip score was 53.8 preoperatively (range, 26–75) and improved to 93.5 postoperatively (range, 74–100) ( $p=0.000$ ). All of the cases gained stable bony fixation on the final follow-up, including 2 cases of intra-operative proximal femur fracture. Calcar remodeling was observed in 94 cases, however, they were irrelevant with stem stability. Cortical hypertrophy of femur was seen in 12 cases and thigh pain in 4 cases; nonetheless, they were not relevant ( $p=0.067$ ). There was 1 case of squeaking sound during joint movement. Hip dislocation occurred in 1 case early after the procedure, but the event was due to excessive anteversion of the acetabular cup, in which a revisional replacement procedure of the acetabular cup was conducted. No sign of ceramic breakage was observed. There were 2 cases of heterotrophic ossification.

**Conclusion:** Results from a 7-year follow-up of cementless THA using dual offset titanium tapered stem were encouraging in both clinical and radiologic evaluations.

**Key words:** total hip arthroplasty, cementless, dual offset, titanium tapered stem

## 서론

무시멘트형 인공 고관절 전치환술은 1970년대 시멘트형 인공 고관절 전치환술의 실패율이 높아지면서 발달하기 시작하여 현재 널리 사용하고 있는 방법으로 시멘트 사용으로 인한 문제로부터 자유로우며 재치환술을 시행할 경우에도 골조직에 가해지는 손상이 적다는 장점이 있다.<sup>1)</sup> 무시멘트형 인공 고관절 전치환술은

Received January 31, 2017 Revised April 20, 2017 Accepted April 24, 2017

<sup>✉</sup>Correspondence to: Kee-Haeng Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, The Catholic University of Korea, Bucheon St. Mary's Hospital, 327 Sosa-ro, Wonmi-gu, Bucheon 14647, Korea

TEL: +82-32-340-7038 FAX: +82-32-340-2671 E-mail: keeleehip@gmail.com

초기 고정력을 극대화하고 골내 성장을 최대화하여 견고한 고정을 얻는 것이 중요하다.<sup>2)</sup> 이를 위하여 다양한 디자인의 무시멘트형 대퇴 스템이 개발되었으나 응력차단에 의한 골감소, 대퇴부 동통, 골융해와 대퇴골의 재형성 등의 문제점이 드물지 않게 보고되고 있다.<sup>1,3,4)</sup> 이러한 문제를 보완하기 위해서 많은 노력이 시도되고 있다. 근위 고정형 대퇴 스템은 골간단에 스템을 압박 고정하는 방법으로 이를 사용하면 기존의 원위 고정형 스템의 단점인 대퇴부 동통, 응력차단 등으로 인한 합병증을 줄일 수 있다.<sup>3,5,6)</sup> 최근에는 Summit<sup>®</sup> system 대퇴 스템(Depuy, Warsaw, IN, USA)과 같은 이중 오프셋 및 테이퍼형 디자인과 썬기형 개념을 적용한 근위 고정형 스템이 개발되어 사용되고 있으나 이에 대한 추시 결과는 대부분 표준 오프셋 사용에 국한되어 있다.<sup>7-10)</sup>

따라서 본 연구에서는 무시멘트형 이중 오프셋 티타늄 테이퍼형 스템인 Summit<sup>®</sup> system 대퇴 스템을 사용하여 일차 고관절 전치환술을 시행한 환자 중 7년 이상 추시가 가능하였던 환자를 대상으로 임상적, 방사선적 결과를 후향적으로 평가해보고자 하였다.

## 대상 및 방법

2004년 7월부터 2009년 5월까지 가톨릭대학교 부천성모병원에서 대퇴골두 무혈성괴사, 퇴행성 관절염, 류마티스 관절염 등으로 이

중 오프셋 티타늄 테이퍼 스템을 사용한 무시멘트형 일차 인공 고관절 전치환술을 시행 받은 환자 중 적어도 7년 이상 추시 관찰이 가능하였던 102예(84명)를 대상으로 의무기록 및 단순 방사선 사진을 통한 후향적 분석을 시행하였다.

환자들의 성별, 연령, 체질량지수, 추시기간, 수술 전 진단에 대하여 Table 1에 정리하였다. 모든 수술은 전신기도마취 하에서 단일 집도의에 의하여 후외측 도달법(modified Gibson posterolateral approaches)을 이용하여 시행하였다.<sup>11)</sup> 모든 예에서 대퇴 스템은 Summit<sup>®</sup> system 대퇴 스템을 사용하였다. Summit<sup>®</sup> system 대퇴 스템은 무시멘트형 대퇴 스템으로 근위 1/3이 Porocoat<sup>®</sup> porous coating (Depuy)으로 처리되어 있고 근위부에서 원위부까지 3도의 테이퍼를 가지고 있어 근위 대퇴골에 응력전달을 발생할 수 있게 되어 있다. 스템 근위부의 ZTT<sup>™</sup> step (Depuy)은 주변 대퇴골로 응력 전달을 증가시키고 hoop stress를 감소시키면서 스템의 침강에 저항할 수 있도록 한다. 또한 이중 오프셋 옵션이 있어 정상 고관절의 생역학 구현을 용이하게 한다.<sup>12)</sup> 이중 오프셋 옵션의 선택은 단순 방사선 사진으로 시행한 술 전 templating에 따라 사용하였다. 비구컵은 무시멘트형 반구 형태로 다공 표면 처리가 되어 있는 DURALOC<sup>®</sup> Option 컵(Depuy) 또는 Pinnacle<sup>®</sup> 컵(Depuy)을 사용하였다. 관절면은 28 mm, 32 mm BioloX<sup>®</sup> Forte Ceramic head (Depuy) 및 DURALOC Option Alumina Ceramic Insert (Depuy), 28 mm, 32 mm, 36 mm BioloX<sup>®</sup> Delta Ceramic head (Depuy) 및 BioloX<sup>®</sup> Delta Alumina Ceramic Insert (Depuy)를 사용하였다. 대전자부 절골술은 시행하지 않았으며 비구컵과 대퇴 스

Table 1. Demographic Characteristics of Enrolled Patients

Characteristic	Value
No. of case (male:female)	102 (47:37)
Age (yr)	55.9±11.9 (27-79)
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	23.7±3.4 (16.0-33.1)
Follow-up period (mo)	99.2±13.0 (84-132)
Preoperative diagnosis	
Avascular necrosis	60
Secondary osteoarthritis due to dysplastic acetabulum	30
Rheumatoid arthritis	4
Primary osteoarthritis	3
Infectious arthritis sequelae	2
Femoral neck fracture	2
Synovial chondromatosis	2
Proximal femur morphology*	
Type A	42
Type B	56
Type C	4

Values are presented as number only or mean±standard deviation (range). \*Classification according to the Dorr et al.<sup>14)</sup>

Table 2. Number of Used Implants of Enrolled Patients

Variable	Number
Standard offset	84
DUROLOC <sup>®</sup> Option cup	62
28 mm BioloX <sup>®</sup> Forte Ceramic head	52
32 mm BioloX <sup>®</sup> Forte Ceramic head	10
Pinnacle <sup>®</sup> cup	22
28 mm BioloX <sup>®</sup> Delta Ceramic head	0
32 mm BioloX <sup>®</sup> Delta Ceramic head	4
36 mm BioloX <sup>®</sup> Delta Ceramic head	18
High offset	18
DUROLOC <sup>®</sup> Option cup	12
28 mm BioloX <sup>®</sup> Forte Ceramic head	12
32 mm BioloX <sup>®</sup> Forte Ceramic head	0
Pinnacle <sup>®</sup> cup	6
28 mm BioloX <sup>®</sup> Delta Ceramic head	0
32 mm BioloX <sup>®</sup> Delta Ceramic head	2
36 mm BioloX <sup>®</sup> Delta Ceramic head	4

템 모두 무시멘트 방법으로 압박 고정하였다. 비구컵 삽입 시 고정력을 평가하여 필요한 경우 한 개 내지 두 개의 나사못 고정을 추가로 시행하였다. 사용한 삽입물들에 대하여 Table 2에 정리하였다. 술 후 2일부터 대퇴사두근 및 중둔근 강화운동, 고관절 관절 가동범위 운동을 시작하고 기립 침대(tilting table) 및 평행봉 보행(parallel bar gaiting) 등의 재활 치료를 시행하였다. 술 후 1주일 이내 보조기 또는 목발을 이용한 부분 체중부하 보행을 시작하여 술 후 6주 이후부터는 특별한 합병증이 발생하지 않는 한 전체 체중부하 보행을 시행하였다.

수술 결과에 대하여 수술 전, 수술 후 3개월, 6개월, 1년, 이후에는 1년마다 추시하여 임상적 평가 및 방사선적 평가를 시행하였다. 임상적 평가는 수술 전 및 가장 최근에 평가한 Harris 고관절 점수에 따른 분류를 이용하여 비교하였다.<sup>13)</sup> 이외에 수술 후 고관절 탈구 및 수술 부위 감염 등의 수술 관련 합병증 여부를 조사하였고 최종 추시 시 파행 여부, 보행 보조구 필요 여부, 대퇴부 동통 여부, 수술 부위에 발생하는 소음 여부 등을 평가하였다. 대퇴부 동통은 근위 대퇴부에서 슬관절 상부의 통증으로 정의하였고 소음은 본인만이 느끼는 경우는 제외한 타인도 들을 수 있는 소음으로 정의하였다. 방사선적 평가로는 수술 전, 수술 직후 및 가장 마지막에 시행한 고관절 전후면 및 측면 사진을 이용하여 평가하였다. 근위 대퇴골의 형태는 Dorr 등<sup>14)</sup>이 제시한 방법을 사용하였다. 대퇴 스템에 대해서는 위치와 고정 상태, 골내막 골형성, 골융해, 해리, 응력차단, 대퇴거 재형성, 수직함몰, 대퇴 스템 원위부 pedestal 반응, 피질골 비후 등을 평가하였다. 대퇴 스템의 위치는 대퇴골 장축과 대퇴 스템이 이루는 각이 3도보다 큰 경우를 기준으로 중립, 내반 및 외반으로 평가하였다.<sup>9,15)</sup> 대퇴 스템의 고정 상태는 Engh 등<sup>16)</sup>의 방법에 따라 골성 고정, 안정된 섬유성 고

정, 불안정성 고정으로 분류하였다. 대퇴골 골내막 골형성, 골융해, 해리, 응력차단 등의 위치는 Gruen 등<sup>17)</sup>의 방법을 이용하였고 스템 주위 골융해는 추시 방사선 사진상 수술 직후 없었던 진행성이며 연속적인 2 mm 이상의 대퇴 스템과 접한 방사선 투과 음영이 있는 경우로 정의하였다.<sup>18,19)</sup> 대퇴 스템의 수직함몰은 Callaghan 등<sup>1)</sup>의 방법을 이용하여, 소전자 상단으로부터 대퇴 삽입물의 내측 상단까지의 거리로 측정하고 3 mm 이상 감소되었을 때 의미 있는 것으로 판단하였다. 대퇴골 원위부 피질골의 비후 유무를 판정하여 대퇴부 동통과의 관련성을 평가하였다. 비구컵의 골융해는 DeLee와 Charnley<sup>20)</sup>의 분류에 의하여 연속적인 2 mm 이상의 방사선 투과음영이 있는 경우로 정의하였고 비구컵의 수직 및 수평이동은 수직이동은 teardrop을 기준으로, 수평이동은

Table 3. Clinical Results of Enrolled Patients

Clinical result	Value
Preoperative Harris hip score	53.8±13.0 (26–75)
Last follow-up Harris hip score	93.5±4.2 (74–100)
Complication related to operation	
Intraoperative calca crack or fracture of proximal femur	2
Early dislocation (<3 mo)	1
Periprosthetic infection (<1 mo)	0
Thigh pain (>6 mo)	4
Squeaking	1
Ceramic head fracture	0

Values are presented as mean±standard deviation (range) or number only.

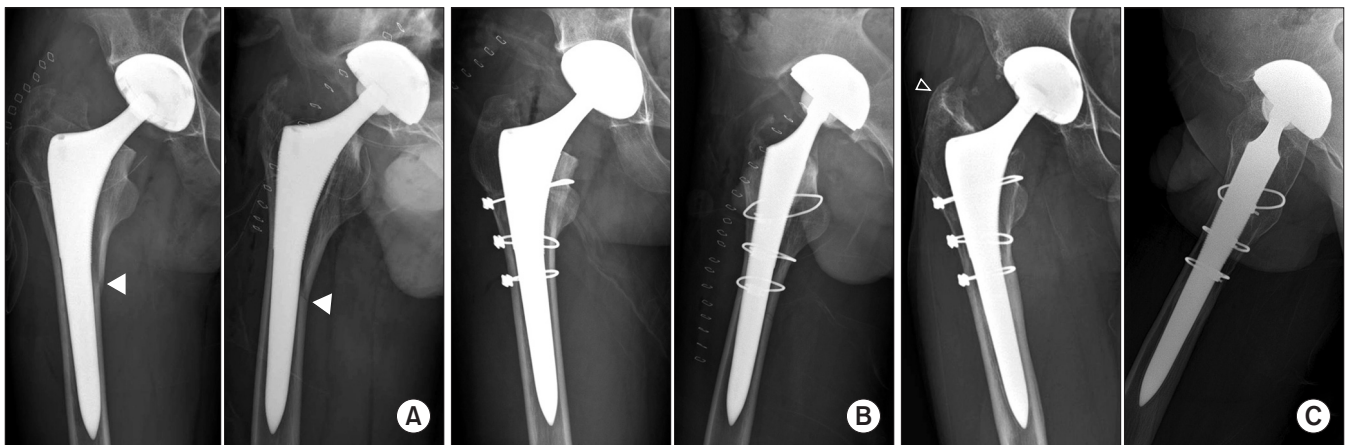


Figure 1. Heterotrophic ossification occurred during the follow-up period after intraoperative periprosthetic fracture from a total hip replacement arthroplasty procedure with proximal femoral stem. (A) Neglected intraoperative periprosthetic fracture (Vancouver type A3) was observed (white arrowheads) on the radiograph taken 1 day after the surgical operation. (B) Circlage wiring fixation was performed 3 days after the surgery. (C) Femoral stem looks stable yet with heterotrophic ossification (black arrowhead) of Brook classification<sup>21)</sup> grade 2, 12 years after the surgery.

Kohler 선을 기준으로 하고 2 mm 이상의 이동을 의미 있는 것으로 판단하였다. 그 외 이소성 골형성은 Brooker 등<sup>21)</sup>의 방법으로 등급을 평가하였다.

변수들에 대한 통계적 검정은 대응표본 T 검정(paired t-test), Fisher의 정확한 검정(Fisher's exact test), Kaplan-Meier 생존 분석(Kaplan-Meier survivorship analysis) 등을 이용하여 분석하였다. Kaplan-Meier 생존 분석에서 사건의 발생은 대퇴 스템의 방사선적 이완으로 재치환술 또는 수술 중 추가고정을 시행한 경우로 정의하였다. 모든 자료의 통계적 처리는 IBM SPSS ver. 20 statistical software (IBM Co., Armonk, NY, USA)를 이용하였으며, p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

이 연구는 가톨릭대학교 부천성모병원 연구윤리 심의위원회 (institutional review board)의 승인을 받고 시행되었다(승인번호: HIRB-00206\_2-001).

## 결 과

임상적 결과에 대한 요약은 Table 3에 기재하였다. Harris 고관절 점수는 수술 전 평균 53.8점에서 최종 추시 평균 93.5점으로 수술 전에 비하여 유의하게 향상되었다( $p=0.000$ ). 수술 중 근위 대퇴 골 골절이 2예에서 있어 환형 강선으로 추가 고정을 시행하였다 (Fig. 1). 3개월 이내 초기 고관절 탈구가 1예에서 있었으나 이는 비구컵의 과도한 전염각에 의한 것으로 판단하여 비구컵 재치환술을 시행하였다(Fig. 2). 대퇴부 통증은 4예 있었다. 수술 부위에 발생하는 소음(squeaking)은 1예 있었다. 추시 기간 동안 세라믹 삽입물의 골절로 인한 문제는 없었다.

방사선적 결과에 대한 요약은 Table 4에 기재하였다. 최종 추시

Table 4. Radiologic Results of Enrolled Patients

Radiologic result	Value
Proximal femur morphology*	
Type A	42
Type B	56
Type C	4
Femoral component	
Stem position	
Neutral position	86 (84.3)
Valgus position	12 (11.8)
Varus position	4 (3.9)
Stem stability	
Bone ingrowth	102 (100)
Stable fibrous fixation	0
Unstable	0
Osteolysis	0
Calcar remodeling	94 (92.2)
Subsidence	1
Pedestal reaction	0
Cortical hypertrophy	12 (11.8)
Heterotrophic ossification	2 (2.0)
Acetabular component	
Osteolysis	0
Horizontal migration	0
Vertical migration	0

Values are presented as number only or number (%). \*Classification according to the Dorr et al.<sup>14)</sup>

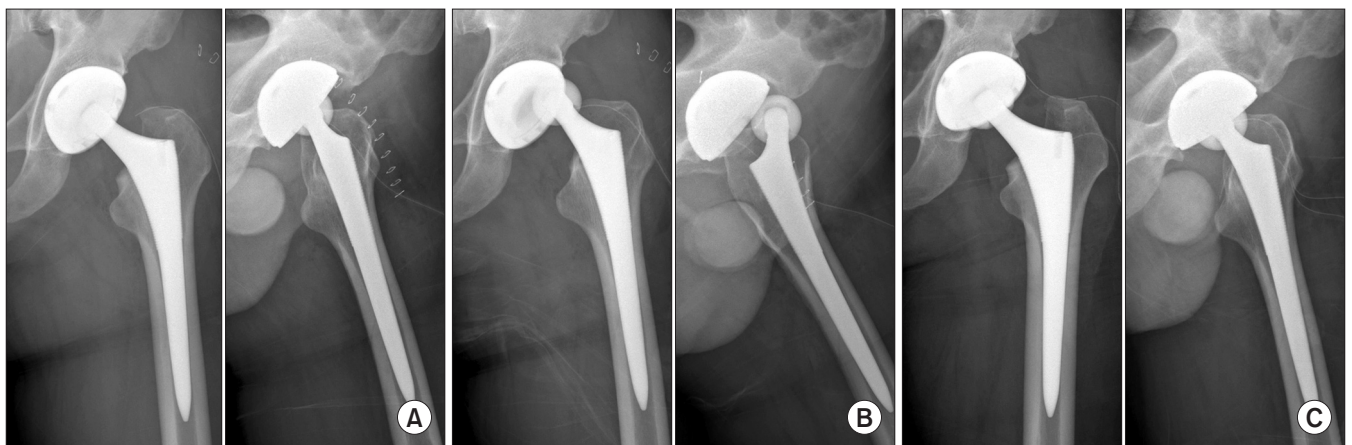
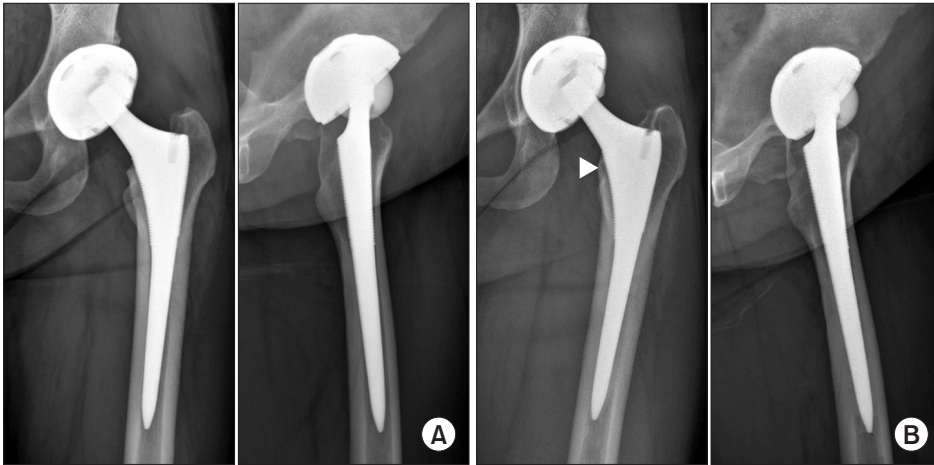
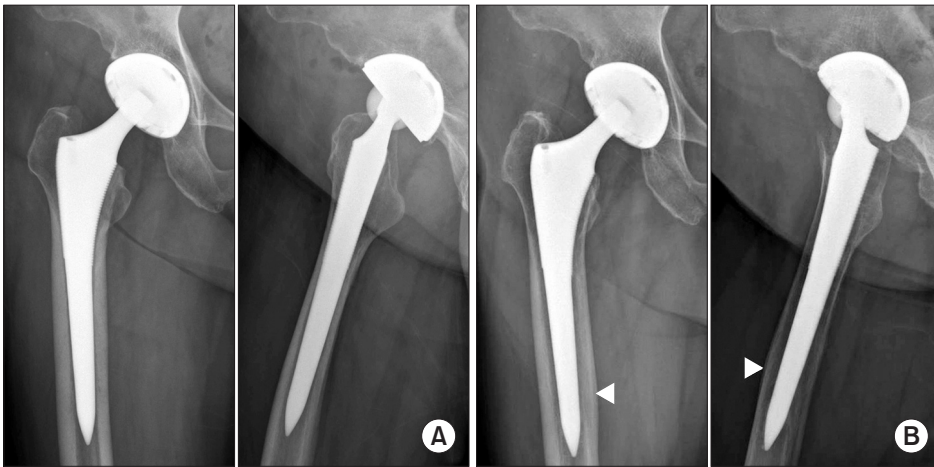


Figure 2. Anterior hip dislocation occurred 3 days after the surgery. (A) Radiograph taken immediately after the surgery was observed with 50 degrees of the inclination angle and 42 degrees of the acetabular cup anteversion. (B) Anterior hip dislocation was seen 1 day after the surgery. (C) Revisional replacement of acetabular cup was done 3 days after the primary procedures, and the inclination angle was decreased to 40 degrees and the anteversion angle was decreased to 25 degrees.





**Figure 3.** Example of stable bony fixation. (A) Simple anteroposterior and lateral radiographs of the hip joint. (B) Anteroposterior and lateral radiographs of the hip joint taken 10 years after the surgery; calcar remodeling (white arrowhead) was observed.



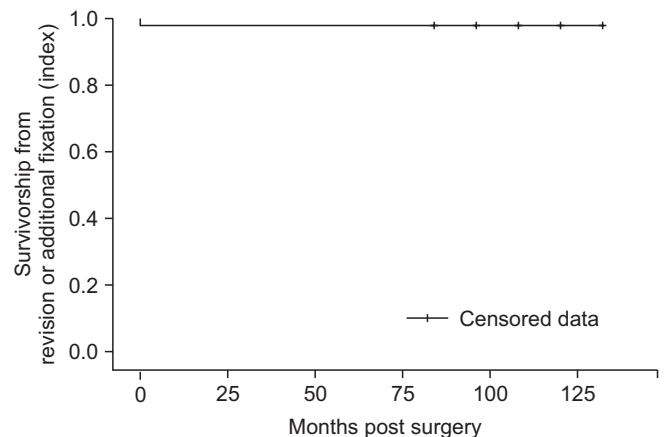
**Figure 4.** Cortical hypertrophy around the stem proximal area. (A) Simple anteroposterior and lateral radiographs of the hip joint taken immediately after the surgery. (B) Anteroposterior and lateral radiographs of the hip joint taken 9 years after the surgery; Zones 5 and 10 were classified by Gruen et al.<sup>17)</sup> showed cortical hypertrophy (white arrowheads).

상 대퇴 스템은 중립위 86예, 외반위 12예, 내반위 4예였다. 1예에서 수직함몰이 발생하였으나 모든 예에서 추시 기간 동안 안정된 골성 고정을 얻었다(Fig. 3). 대퇴거 재형성은 94예(92.2%)에서 있었다(Fig. 3). 대퇴 피질골 비후는 12예(11.8%)에서 있었다(Fig. 4). 최종 추시상 비구컵은 모든 예에서 골융해나 수직, 수평이동 소견 없이 안정된 고정을 얻었다. 이소성 골형성은 2예가 있었다(Fig. 1).

Kaplan-Meier 생존 분석을 시행하였을 때 7년째 대퇴 스템의 생존율은 98% (95% 신뢰구간, 96.6%–99.4%)였다(Fig. 5).

## 고 찰

시멘트형 인공 고관절 치환술이 시멘트와 관련한 골융해 및 이로 인한 삽입물의 해리로 인한 실패율이 높아지자 무시멘트형 인공 고관절 전치환술이 그 대안으로 사용되고 있다.<sup>1)</sup> 무시멘트형 인공 고관절 전치환술은 삽입물의 표면을 거칠게 처리하여 그 표면



**Figure 5.** Kaplan-Meier survivorship curve with accompanying 95% confidence intervals for the endpoint of survivorship for any revision or additional fixation during primary surgery.

사이로 골조직이 자라 들어가 삽입물과 골을 결합하게 하는 생물학적 고정(biologic fixation)을 이용한 방법이다.<sup>2)</sup> 무시멘트형 대퇴 스템은 디자인에 따라 대퇴 피질골과의 접촉 정도와 접촉되는 위치가 달라 초기 고정력에 차이가 생기며, 이로 인해 주로 골내 성장이 일어나 골고정이 일어나는 위치 또한 달라진다. 대퇴 스템의 초기 고정력을 극대화하고 골내 성장을 최대화하여 견고한 고정을 얻기 위하여 현재까지 다양한 개념과 디자인의 무시멘트형 대퇴 스템이 발달하였다.<sup>4)</sup> 원위 고정형 대퇴 스템은 전장에 걸쳐 표면 처리가 되어 있어 강한 고정력을 얻을 수 있지만 대퇴골 근위부의 응력차단에 의한 골감소와 대퇴부 통증이 문제점으로 제시되고 있다.<sup>5)</sup> 이를 보완하기 위하여 스템 근위부에만 표면 처리를 한 근위 고정형 스템은 골간단에 압박 고정되어 대퇴골 근위부의 응력 차단에 의한 골감소가 적고 대퇴 스템의 원위부가 골수강을 채우지 않기 때문에 대퇴부 통증이 적다.<sup>4,7,9)</sup> Summit® system 대퇴 스템을 사용한 본 연구 및 타 발표의 중기 추시에 대한 결과들을 Table 5에 요약하였다.<sup>7-9)</sup>

Summit® system 대퇴 스템을 사용한 본 연구에서는 최소 7년 이상의 추시상 모든 예에서 내반 위치로의 추가적 변형이나 이완 없이 안정된 골성 고정을 얻었다. 그러나 수술 중 대퇴 스템을 삽입하는 과정에서 근위 대퇴골 골간단부 손상골절이 2예에서 있었으며 환형 강선을 이용하여 추가 고정을 시행하였다. 1예에서 술 후 3개월째 대퇴 스템 수직함몰이 5 mm 발생하였으나 최종 추시상 위치 변형이나 이완 등의 합병증 없이 안정된 골성 고정을 얻었다. 이는 대퇴부 근위부에 국한된 다공성 표면 처리 및 대퇴부 골간단에 압박 고정되는 근위 고정형 대퇴 스템의 특성으로 인한 것으로 생각되며 대퇴 스템 주변 골절 부위의 유합이 이루어지기 전에는 함몰이 발생하였으나 유합 후에는 골내 성장이 이루어져 더 이상의 함몰이나 이완이 발생하지 않은 것으로 생각된다. 근위 대퇴골 대퇴 스템의 이완으로 재치환술을 시행한 경우는 없었다.

대퇴거 재형성은 대퇴 근위부 응력 차단과 관련이 있을 것으로

추정되어 장기적으로 대퇴 스템의 고정력을 약화시킬 수 있다는 우려가 있었다.<sup>22)</sup> 그러나 Karachalios 등<sup>23)</sup>은 10년 추시 결과 대퇴거 재형성은 대퇴 스템의 고정력 약화와는 관련성이 없다고 하였다. Hwang 등<sup>9)</sup>은 동일한 대퇴 스템을 사용한 5년 이상의 추시 연구에서 44.8%의 대퇴거 재형성을 보고하였다. 본 연구에서는 대퇴거 재형성은 94예(92.2%)에서 관찰되었으나 전 예에서 대퇴 스템은 안정된 고정을 보여 대퇴거 흡수와 대퇴 스템의 안정성은 무관하였다.

인공 고관절 전치환술 후 발생하는 대퇴부 통증의 원인으로는 골 강도보다 높은 강도의 대퇴 스템이 원위부에서 고정이 이루어지는 경우, 대퇴 스템의 미세 운동 등 다양한 가설이 제시되고 있다.<sup>24)</sup> Herzwurm 등<sup>25)</sup>은 2.5년 추시에서 대퇴 스템 원위부 주변에 발생하는 피질골 비후가 대퇴부 통증과의 관련성이 있다고 보고하였으나 Katsimihis 등<sup>26)</sup>은 유의한 관련성이 없다고 보고하기도 하였다. 동일한 대퇴 스템을 사용한 5년 이상의 추시 연구에서 Hwang 등<sup>9)</sup>은 3%의 대퇴부 통증과 13%의 대퇴 피질골 비후가 있었으나 두 소견 사이의 통계적 관련성은 없었다고 하였다. 본 연구에서는 대퇴 피질골 비후는 12예(11.8%)에서 있었고 대퇴부 통증은 4예에서 있었다. 대퇴 피질골 비후 12예 중 2예가 대퇴부 통증을 호소하였다. Fisher의 정확한 검정상 두 요소 사이의 통계적 연관성은 없었다( $p=0.067$ ). 환자들이 호소하는 통증은 간헐적으로 장시간 보행 시 발생하였는데 일상생활에 제한이 있는 수준은 아니었으며 최종 추시에서는 대퇴부 통증은 소실되었다고 하였다.

관절 운동 시 소음(squeaking)이 1예에서 발생하였다. Lee 등<sup>27)</sup>은 알루미늄 관절면을 사용한 무시멘트형 일차 인공 고관절 전치환술에서 비구컵의 경사각의 증가를 소음 발생의 유의한 인자로 기술한 바 있다. 본 환자에서는 비구컵의 경사각은 50도로 안정범위 내에 속해 있었다. 환자는 통증이 없고 단순 방사선 사진상 삽입물의 상태가 양호하여 단순 관찰하였다.

수술 후 전방 탈구가 1예에서 발생하였다. 후외측 도달법은 탈

Table 5. The Mid-term Follow-up Results of the Summit Stem

Variable	Study			
	Dalury et al. <sup>7)</sup>	Hwang et al. <sup>9)</sup>	Goetz et al. <sup>8)</sup>	Current study
No. of hip (no. of patient)	100 (98)	115 (104)	100 (88)	102 (84)
Follow-up (yr)	Minimum 5	Minimum 5	4-6	Minimum 7
Bearing surface material	Not reported	Ceramic	Polyethylene (73%), metal (27%)	Ceramic
Revision rate (%)	0	0	0	0
Bone ingrowth (%)	100	100	97.3	100
Femoral osteolysis	Not reported	0	1 proximal	0
Average HHS (range)	96 (57-100)	60 (21-87)	89.5 (46-100)	93.5 (74-100)

HHS, Harris hip score.

구가 발생할 경우 주로 후방 탈구가 많은 것으로 알려져 있어 수술 방법에 의한 것과는 관련성이 적은 것으로 생각되었다.<sup>28,29)</sup> 방사선적 평가에서 비구컵 전염각이 30도로 비구컵의 과도한 전염각에 의한 것으로 생각되었다.<sup>30)</sup> 이에 대하여 비구컵 재치환술을 시행하였으며 재치환술 후 탈구는 발생하지 않았다.

이소성 골형성은 최종 추시상 2예에서 관찰되었다. Brooker 등<sup>21)</sup>의 분류상 1단계가 1예, 2단계가 1예로 이로 인한 통증이나 관절 운동 제한은 없어 단순 관찰하였다.

본 연구의 한계점으로는 첫째, 대퇴부 동통 및 소음에 대한 진단 기준이 명확하지 않은 점 및 후향적인 연구로 그 분석 및 결과 신뢰도에 한계가 있다. 둘째, 대퇴 스템은 동일하나 두 종류의 비구컵과 3세대와 4세대 세라믹 관절면을 혼합하여 사용하였으며 그 차이에 대한 분석이 이루어지지 않았다. 마지막으로 추시 기간이 7년으로 짧아 추후 대퇴골 이완, 세라믹 삽입물 관련 합병증 등 장기 추시에 대한 분석이 필요할 것으로 생각된다.

## 결 론

무시멘트형 이중 오프셋 티타늄 테이퍼형 스템인 Summit® system 대퇴 스템을 사용하여 일차 고관절 전치환술을 시행한 환자 중 7년 이상 추시가 가능하였던 102예를 대상으로 한 본 연구에서는 모든 예에서 방사선적으로 안정된 골성 고정을 얻었고 임상적 측면에서도 양호한 결과를 보였다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

- 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.
- Brinker MR, Rosenberg AG, Kull L, Galante JO. Primary total hip arthroplasty using noncemented porous-coated femoral components in patients with osteonecrosis of the femoral head. *J Arthroplasty.* 1994;9:457-68.
- 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.
- Khanuja HS, Vakil JJ, Goddard MS, Mont MA. Cementless femoral fixation in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:500-9.
- Kim YH, Kim VE. Cementless porous-coated anatomic medullary locking total hip prostheses. *J Arthroplasty.* 1994;9:243-52.
- Cinotti G, Della Rocca A, Sessa P, Ripani FR, Giannicola G. Thigh pain, subsidence and survival using a short cementless femoral stem with pure metaphyseal fixation at minimum 9-year follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013;99:30-6.
- Dalury DF, Gonzales RA, Adams MJ. Minimum 5-year results in 96 consecutive hips treated with a tapered titanium stem system. *J Arthroplasty.* 2010;25:104-7.
- Goetz DD, Reddy A, Callaghan JJ, Hennessy DW, Bedard NA, Liu SS. Four- to six-year follow-up of primary THA using contemporary titanium tapered stems. *Orthopedics.* 2013;36:e1521-6.
- Hwang BH, Lee WS, Park KK, Yang IH, Han CD. Straight tapered titanium stem with alumina bearing in cementless primary total hip arthroplasty: a minimum 5-year follow-up. *J Arthroplasty.* 2011;26:1310-7.
- Yang IH, Park SH, Han CD. Cementless total hip arthroplasty using ceramic-on-ceramic summit(R) system: 3 years follow up. *J Korean Hip Soc.* 2007;19:9-15.
- Moed BR. The modified Gibson approach to the acetabulum. *Oper Orthop Traumatol.* 2014;26:591-602.
- Dolhain P, Tsigaras H, Bourne RB, Rorabeck CH, Mac Donald S, Mc Calden R. The effectiveness of dual offset stems in restoring offset during total hip replacement. *Acta Orthop Belg.* 2002;68:490-9.
- 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.
- Dorr LD, Faugere MC, Mackel AM, Gruen TA, Bognar B, Malluche HH. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. *Bone.* 1993;14:231-42.
- Martell JM, Pierson RH 3rd, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Maley M, Galante JO. Primary total hip reconstruction with a titanium fiber-coated prosthesis inserted without cement. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75:554-71.
- 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.
- 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.
18. 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.
19. 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.
20. DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;121:20-32.
21. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55:1629-32.
22. Kröger H, Venesmaa P, Jurvelin J, Miettinen H, Suomalainen O, Alhava E. Bone density at the proximal femur after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;352:66-74.
23. Karachalios T, Tsatsaronis C, Efraimis G, Papadelis P, Lyritis G, Diakoumopoulos G. The long-term clinical relevance of calcar atrophy caused by stress shielding in total hip arthroplasty: a 10-year, prospective, randomized study. *J Arthroplasty.* 2004;19:469-75.
24. Lavernia C, D'Apuzzo M, Hernandez V, Lee D. Thigh pain in primary total hip arthroplasty: the effects of elastic moduli. *J Arthroplasty.* 2004;19:S10-6.
25. Herzwurm PJ, Simpson SL, Duffin S, Oswald SG, Ebert FR. Thigh pain and total hip arthroplasty: scintigraphy with 2.5-year followup. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;336:156-61.
26. Katsimihas M, Katsimihas G, Lee MB, Learmonth ID. Distal femoral cortical hypertrophy: predisposing factors and their effect on clinical outcome. *Hip Int.* 2006;16:18-22.
27. Lee TH, Moon YW, Lim SJ, Park YS. Meta-analysis of the incidence and risk factors for squeaking after primary ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty in Asian patients. *Hip Pelvis.* 2014;26:92-8.
28. Petis S, Howard JL, Lanting BL, Vasarhelyi EM. Surgical approach in primary total hip arthroplasty: anatomy, technique and clinical outcomes. *Can J Surg.* 2015;58:128-39.
29. Berstock JR, Blom AW, Beswick AD. A systematic review and meta-analysis of complications following the posterior and lateral surgical approaches to total hip arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl.* 2015;97:11-6.
30. Seagrave KG, Troelsen A, Malchau H, Husted H, Gromov K. Acetabular cup position and risk of dislocation in primary total hip arthroplasty. *Acta Orthop.* 2017;88:10-7.



# 이중 오프셋 티타늄 테이퍼 스템을 사용한 무시멘트형 인공 고관절 전치환술의 최소 7년 추시 결과

이경훈\* · 이기행<sup>✉</sup> · 노종호 · 고성준

가톨릭대학교 의과대학 부천성모병원 정형외과학교실, \*나사렛국제병원 정형외과

**목적:** 이중 오프셋 티타늄 테이퍼 스템을 사용한 무시멘트형 일차 인공 고관절 전치환술의 최소 7년 추시 결과를 분석하였다.

**대상 및 방법:** 2004년 7월부터 2009년 5월까지 가톨릭대학교 부천성모병원에서 이중 오프셋 티타늄 테이퍼 스템을 사용한 무시멘트형 일차 인공 고관절 전치환술을 시행 받고 최소 7년 이상 추시가 가능하였던 102예(84명)를 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. 임상적 결과는 Harris 고관절 점수, 대퇴부 동통, 수술 부위 소음, 합병증 등을 평가하였고, 방사선적 결과는 삽입물의 안정성과 위치, 대퇴 피질골 비후, 골융해 등을 평가하였다.

**결과:** 총 102예(84명) 중 남자 47명, 여자 37명, 평균 나이는 55.9세(범위, 27-79세)였으며 평균 추시 기간은 99.2개월(범위, 84-132개월)이었다. 평균 Harris 고관절 점수는 술 전 53.8점(범위, 26-75점)에서 술 후 93.5점(범위, 74-100점)으로 향상되었다( $p=0.000$ ). 최종 추시상 수술 중 근위 대퇴부 골절 2예를 포함한 모든 예에서 안정된 골성 고정을 얻었다. 대퇴거 재형성은 94예가 있었으나 대퇴 스템의 안정성과 무관하였다. 대퇴 피질골 비후는 12예, 대퇴부 동통은 4예 있었으며 관련성은 없었다( $p=0.067$ ). 관절운동 시 소음은 1예 있었다. 초기 술 후 고관절 탈구가 1예에서 발생하였으나 이는 비구측 삽입물의 과도한 전염각에 의한 것으로 비구측 삽입물 재치환술을 시행하였다. 세라믹 삽입물의 골절은 없었다. 이소성 골형성은 2예 있었다.

**결론:** 이중 오프셋 티타늄 테이퍼 스템을 사용한 무시멘트형 일차 인공 고관절 전치환술의 최소 7년 추시 결과는 임상적 및 방사선적 측면에서 만족스러운 결과를 보였다.

**색인단어:** 인공 고관절 전치환술, 무시멘트, 이중 오프셋, 티타늄 테이퍼 스템

접수일 2017년 1월 31일 수정일 2017년 4월 20일 게재확정일 2017년 4월 24일

<sup>✉</sup>책임저자 이기행

14647, 부천시 원미구 소사로 327, 가톨릭대학교 부천성모병원 정형외과

TEL 032-340-7038, FAX 032-340-2671, E-mail keeleehip@gmail.com