

## Cementless Total Hip Arthroplasty Using VerSys Fiber Metal Midcoat Stem: a Minimum 3-Years Follow-up

Ju Hyung Yoo, MD, Sung-Guk Kim, MD, Chang-Dong Han, MD\*,  
Hyun Chul Oh, MD, Han Kook Yoon, MD

*Department of Orthopedic Surgery, National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital, Ilsan, Korea  
Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Yonsei University, Seoul, Korea\**

**Purpose:** The purpose of this study was to retrospectively evaluate the results of cementless total hip arthroplasties that used a Versys fiber metal midcoat femoral stem.

**Materials and Methods:** From March 2000 to June 2005, 28 cases in 23 patients were followed up for a minimum of three years. The average follow up period was 5.1 years. Clinical results were evaluated by Harris hip scores. Radiographic analysis was done by evaluating fixation stability, osteolysis, stress shielding, and cortical hypertrophy.

**Results:** The mean Harris hip score improved from 43.1 to 93.8 at the last follow up. In radiographic analyses of the stem, there was no evidence of positional changes or vertical subsidence. There was heterotopic ossification in four, distal cortical hypertrophy in two, proximal stress shielding in twenty, and femoral osteolysis in five cases. The femoral stem revealed a stable bony ingrowth in all. The acetabular cup revealed a stable bony ingrowth in all. There was no evidence of horizontal or vertical migration or of a change of inclination angle of the acetabular cup.

**Conclusion:** Cementless total hip arthroplasty using a Versys fiber metal midcoat femoral stem showed good clinical and radiologic results, but long term follow up is needed.

**Key Words:** Total hip arthroplasty, Cementless, VerSys fiber metal midcoat femoral stem

### 서 론

시멘트를 이용한 고관절 전치환술에서 장기 추시 결과 무균성 해리와 시멘트 주위의 과도한 골용해 등의 여러 합병증이 발생하여<sup>1)</sup>, 생물학적 고정(biologic fixation)을 이용한 무시멘트 고관절 치환술이 1970년대 말부터 개발되어 일반적으로 사용되고 있고 만족할 만한 결과가 보고되었다<sup>2,3)</sup>. 그러나 소위 1세대 무시멘트형 대퇴스텝인

Harris-Galante Porous (HGP; Zimmer, Warsaw, IN), Anatomic Porous Replacement-I (APR-1; Intermedics, Autisn, Texas), Porous-Coated Anatomic (PCA; Howmedica, Rutherford, NJ)에 대한 장기 연구 결과에서 대퇴부 동통, 파행(limping gait), 골용해(osteolysis) 및 응력방패(stress shielding)에 의한 근위부 골흡수 등의 문제점이 제기되었으며<sup>4)</sup>, 이에 따라 수술 초기에 기계적인 안정성을 증가시키고, 응력방패에 의한 대퇴골 근위부의 골흡수를 줄이며<sup>5)</sup>, 폴리에틸렌 마모 입자가 골수강 원위부로 이동하는 것을 방지하는 새로운 디자인의 소위 2세대 대퇴스텝이 개발되었다<sup>5,6)</sup>. 본 연구는 근위부에 환형 미세포말(circumferential porous-coating) 처리 및 칼시코트(hydroxyapatite and tricalcium phosphate) 제재를 도포한 collarless VerSys fiber metal midcoat 대퇴스텝(Zimmer, Warsaw, IN)을 사용하여 고관절 전치환술을 시행한 후 3년 이상 추시가 가능하였던 환자를 대상으로 임상적 및 방사선학적 결과를 후향적으로 평가하여 보고하고자 한다.

Submitted: July 27, 2009

1st revision: August 14, 2009

2nd revision: October 20, 2009

Final acceptance: November 30, 2009

• Address reprint request to **Han Kook Yoon, MD**

Department of Orthopaedic Surgery, National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital, 1232 Baekseok-dong, Ilsan-gu, Goyang 411-360, Korea

TEL: +82-31-900-0540 FAX: +82-31-900-0343

E-mail: hangugy@hanmail.net

• 본 논문의 요지는 2009년도 대한고관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2000년 3월부터 2005년 6월까지 VerSys fiber metal midcoat 대퇴시스템을 이용하여 무시멘트형 고관절 전치환술을 시행 받은 환자 35예(28명) 중 최소 3년 이상 추시가 가능하였던 28예(23명)를 대상으로 하였다(Table 1). 성별은 남성이 14명(17예), 여성이 9명(11예)이었고, 수술 당시 평균 연령은  $49.5 \pm 11.6$ 세 (최소 26세~최대 69세)였으며, 평균 추시 기간은 5.1년(최소 3년~ 최대 7년 11개월)이었다. 환자들의 체질량 지수는 평균  $23.2 \pm 3.7$  kg/m<sup>2</sup>(최소 17.3 kg/m<sup>2</sup> ~최대 31.5 kg/m<sup>2</sup>)였고, 이환 부위는 우측 고관절 15예, 좌측 고관절 13예였다. 원인 질환으로는 대퇴골두 무혈성 괴사 23예(82.1%), 퇴행성 고관절염 2예(7.2%), 강직성 척추염 2예(7.2%), 류마치스 관절염 1예(3.5%)였다.

근위 대퇴골의 형태는 Dorr 등<sup>7)</sup>의 기준에 따라 분류하였을 때 전후면 방사선 사진상 내측과 외측의 피질골의 두께가 두껍고 측면 방사선 사진상에서도 후방 피질골의 두께가 두꺼운 A형이 22예(78.6%), 전후면 방사선 사진상 내외측 피질골의 두께가 두껍고 측면 방사선 사진상 후방 피질골의 두께가 얇은 B형이 6예(21.4%), 전후면 및 측면 방사선 사진 모두에서 피질골의 두께가 얇아져 있는 C형은 없었다.

삽입된 대퇴시스템의 직경은 11 mm에서 16 mm로 평균  $14.0 \pm 1.1$  mm였으며, 14 mm가 11예(39.3%)로 가장 많이 사용되었다(Table 2). 비구컵은 전례에서 미세포말 처리된 반구형의 Trilogy 비구컵(Zimmer, Warsaw, IN)을 사용하였으며(Table 2), 관절면은 4예에서 폴리에틸렌-세라믹 관절면을 이용하였고 26예에서 폴리에틸렌-금속 관절면을 사용하였다. 골두의 크기는 전례에서 28 mm을 이용하였다.

고관절 전치환술은 전례에서 단일 술자에 의해서 시행

되었으며, 측와위에서 직접 외측면 도달법(direct lateral approach)으로 수술을 시행하였다. 심부 정맥 혈전증을 방지하기 위하여 수술 후 3일까지 족부 펌프(foot pump)를 착용하였고, 수술 후 6주까지 압박스타킹을 착용하였으며, 항 혈전제의 부작용을 우려하여 전례에서 예방적 항 혈전제는 사용하지 않았다. 수술 후 2일부터 목발이나 보행기를 이용하여 부분 체중부하 보행을 시작하여 수술 후 6주째 완전 체중 부하를 할 때까지 점차적으로 체중부하를 증가시켰다.

### 2. 연구 방법

모든 환자에 대하여 수술 후 6주, 3개월, 12개월, 그리고 그 이후에는 매년 방문하게 하였으며, 고관절의 임상적 평가는 수술 전 및 최종 추시 시의 Harris 고관절 점수<sup>8)</sup>로 평가하였고, 수술 후 대퇴부 통증을 평가하였다.

방사선학적 평가는 수술 전, 수술 직후 및 마지막 추시 시 촬영한 고관절 전후면 및 측면 방사선 사진을 이용하여 동일 관찰자에 의하여 시행되었다. 대퇴시스템의 평가로는 대퇴 스템의 수술 직후의 대퇴 스템의 위치(중립, 내반, 외반)와 최종 추시 상의 고정상태 및 위치 변화, 방사선 투과선(radiolucent line)의 양상과 진행, 골내막 신생골 형성, 대퇴 피질골의 비후, 대퇴시스템 원위부의 pedestal 형성, 대퇴시스템의 수직 하강, 골용해, 해리, 근위부 응력방패(proximal stress shield), Brooker 등<sup>9)</sup>의 분류에 따른 이소골 형성 등을 평가하였다. Engh 등<sup>10)</sup>의 기준에 따라 최종 추시 상의 고정상태를 골내성장(bony ingrowth), 안정된 섬유성 고정(stable fibrous fixation), 불안정성 고정(unstable fixation)으로 분류하여 평가하였다.

골용해의 정의는 5 mm이상의 골흡수가 일부 지역에서 부분적으로 발생한 경우로 수술 직후 결과와 최종 추시 방사선을 비교하여 결정하였다<sup>11)</sup>. 대퇴부의 골용해 위치는 Gruen 구역<sup>12)</sup>에 따라 전후면 및 측면에서 각각 7구역으로

**Table 1.** Demographies of the Patients

Number of Cases	28
Age (Yr)	$49.5 \pm 11.6$
Gender	
Male (Cases)	14 (17)
Female (Cases)	9 (11)
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	$23.2 \pm 3.7$
Duration of Follow-up (Yr)	5.1
Diagnosis	
Avascular Necrosis of Femoral Head	23
Osteoarthritis	2
Ankylosing Spondylitis	2
Rheumatoid Arthritis	1

구별하여 평가하였다. 대퇴스텝 원위부의 pedestal 형성은 Engh 등<sup>13)</sup>의 기준에 따라 무 형성, 부분(partial) 형성, 완전(complete) 형성으로 나누어 평가하였고 pedestal 형성 주위로 방사선 투과선의 발생 유무도 평가하였다. 근위부 응력방패는 Engh 등<sup>10)</sup>의 기준에 따라 1급(grade)은 대퇴 근위부 내측단(medial edge)의 원형화(round-off)가 발생한 경우, 2급은 내측단의 원형화와 방사선 사진상 내측 피질골의 음영감소를 보인 경우, 3급은 내측 피질골의 소실을 보이는 경우, 4급은 소전자(lesser trochanter)이하로 간부까지 음영감소를 보이는 경우로 정의하였다. 대퇴스텝의 진행하는 수직 하강이나 이동, 대퇴스텝 주위의 방사선 투과선 두께가 2 mm 보다 클 경우 대퇴스텝의 방사선학적 해리로 판단하였다<sup>13)</sup>.

비구컵 주위의 방사선학적 평가는 DeLee와 Chanley<sup>14)</sup>의 방법을 이용하여 3개의 구역으로 나누어 평가하였으며, 비구컵의 수직 및 수평 이동이 5° 이상, 혹은 2 mm 이상 이동한 경우를 의미있는 것으로 판정하였고 비구컵의 수직 및 수평이동이나 경사각의 변화가 있을 때, 비구컵의 주위 구역에 연속적인 방사선 투과선이 2 mm 이상이면서 진행되는 경우를 해리로 판단하였다<sup>15)</sup>. 실패는 어떠한 원인으로나 대퇴스텝을 재치환 한 경우로 정의하였다.

## 결 과

### 1. 임상적 결과

Harris 고관절 점수는 수술 전 평균  $43.1 \pm 8.5$ 점(최소

21점~ 최대 57점)에서 최종 추시 시 평균  $92.8 \pm 6.1$ 점(최소 71점~ 최대 100점)으로 향상되었으며, 임상적 치료 결과는 우수 20예(71.4%), 양호 7예(25%), 보통 1예(3.6%)였다(Table 3). 대퇴부 동통은 1예(3.6%)에 발생하였으나 Visual analogue scale (VAS)상 3점으로 일상생활에 지장을 주지 않는 경미한 동통으로 휴식 시에는 호전되었고 3년 내에 완전 호전 되어 최종 추시에는 동통을 호소하지 않았다.

### 2. 방사선학적 결과

#### 1) 대퇴스텝 주위

수술 후 대퇴스텝의 위치는 중립 21예(75%), 내반 7예(25%)였고, 최종 추시 상 골융해 소견이 발생하지 않았고, 대퇴스텝의 위치 변화나 수직하강이 보이지 않았으며 전례에서 골침습성 고정을 얻어 안정성을 유지하였다. 대퇴 피질골의 비후는 2예(7.1%)에서 관찰되었고 모두 Gruen Zone 3에서 발생하였다. 대퇴스텝의 원위부 pedestal 형성은 부분 형성이 13예(46.4%), 완전 형성이 1예(3.6%) 관찰 되었으나 pedestal 주위로 방사선 투과선은 발견되지 않았다. 근위부 응력방패는 20예(71.4%) 발생하였고 Engh 등<sup>10)</sup>의 분류 기준에 따르면 1급(grade) 12예(42.8%), 2급이 8예(28.6%)였다(Fig. 1). 최종 추시 시 대퇴스텝 주위에 2 mm 이하의 방사선 투과선을 보인 경우는 5예(17.8%)로 Zone 4에 1예였고, Zone 5에 1예, Zone 3, 4, 5에 발생한 경우가 1예, Zone 4, 5, 6에 발생한 경우가 1예, Zone 3, 4, 5, 10, 11에 발생한 경우가 1예

**Table 2.** Component Used in Total Hip Arthroplasty

Femoral Stem		Acetabular Component	
Size (mm)	Number	Size (mm)	Number
11	1	48	1
12	2	50	1
13	4	52	6
14	11	54	7
15	8	56	6
16	2	58	7

**Table 3.** Results of Harris Hip Score at the Last Follow-up

	No.	%
Excellent	20	71.4
Good	7	25
Fair	1	3.6
Poor	0	0
Total	28	100

였다. 그러나 2 mm 이상의 방사선 투과선이나 전 영역에 걸친 연속적 방사선 투과선은 관찰되지 않았다.

## 2) 비구컵 주위

최종 추시 시 방사선 사진상 비구 삽입물의 2 mm 이상의 수직, 수평 이동이나 5° 이상 경사각의 의미 있는 변화, 골반내 돌출, 골융해 소견은 관찰되지 않았고 전례에서 골 침습성 고정을 얻어 안정성을 유지하였다.

## 3. 합병증

수술 중 발생한 합병증으로 대퇴스텝 삽입 시 대퇴골 근위부 균열이 1예(3.5%)에서 발생하여 골절부 주위 환형 강선 고정술로 고정하였으며, 추시 기간 중 별다른 이상 없이 골내성장을 얻을 수 있었다. 최종 추시 시 이소성 골화가 4예(14.2%)에서 발생하였고 Brooker 등<sup>9)</sup>의 분류상 I형 1예, II형 2예, III형 1예 관찰 되었으나 이로 인한 고관절 운동의 제한은 없었다(Fig. 2). 그 외의 감염이나, 폴리에틸렌 삽입물 변연부의 골절, 고관절 탈구 등의 합병증은 없었다.

## 4. 생존율

추시 기간 중 대퇴 스텝과 비구컵의 재치환술을 시행한 경우는 없었고 Kaplan-Meier 방법에 의한 생존율은 대퇴 스텝과 비구컵 모두 100%였다.

## 고 찰

소위 2세대 무시멘트형의 대퇴스텝은 크게 두가지 형태

가 있다<sup>4)</sup>. 첫째로 대퇴스텝 근위부만 환형으로 미세포말 처리하여 폴리에틸렌의 마모입자가 원위로 이동하는 것을 방지하고 원위부를 원주형 형태로 대퇴간부에 견고한 직접 접촉이 되는 형태와 둘째는 대퇴스텝의 근위부를 평편한 점강썰기(flat-tapered wedge) 형태로 고안하여 초기 삽입시 압박고정을 얻을 수 있는 이중 점강 썰기형(double-tapered wedge)이 있다<sup>4)</sup>. 이러한 2세대 무시멘트형의 대퇴스텝은 3~7% 대퇴부 동통, 90~100% 골내성장, 0~1% 대퇴간부의 골융해등 양호한 임상적 결과가 보고되었다<sup>4,5,16-19)</sup>.

본 연구에서 사용된 Versys fiber metal midcoat 대퇴스텝은 Collarless 형태의 티타늄 합금(Ti-6Al-4V)재질의 무시멘트형 스텝으로, 근위부는 사다리꼴(trapezoidal shape)모양을 하고 대퇴스텝의 근위부에 환형 미세포말 처리가 되어 있으며 처리되지 않은 부분보다 0.5 mm 더 두꺼워 초기 고정시 압박고정이 가능하게 고안되었다. 또한 원위부는 flute 및 spline 모양으로 되어있어 근위 간단부 및 간부의 fit and fill을 얻고, 강도(stiffness) 감소 및 회전 안정성(rotational stability)을 향상시키도록 고안되었다.

대퇴부 동통의 발생 빈도는 2세대 근위부 미세포말 처리 대퇴스텝의 경우 3~7%<sup>4,5,16-19)</sup>, Hydroxyapatite (HA)를 도포한 대퇴스텝을 사용한 연구에서는 4.0~5.0%<sup>20)</sup>, 본 연구와 유사한 collared Versys fiber metal midcoat 대퇴스텝을 사용하여 발표한 김 등<sup>21)</sup>의 최소 5년 추시 결과는 5.1%로 보고되었는데 본 연구에서는 1예(3.6%) 발생하였으나 VAS 3점 이하로 통증 정도가 심하지 않았고 수술 후 3년 뒤에 소실되었다. 이는 개선된 디자인으로 초기에 fit and fill로 인한 기계적 안정성을 얻고 근위부 환형 미세포말 처리와 칼시코트 도포에 의한 안정된 골내성장을 얻어 비교

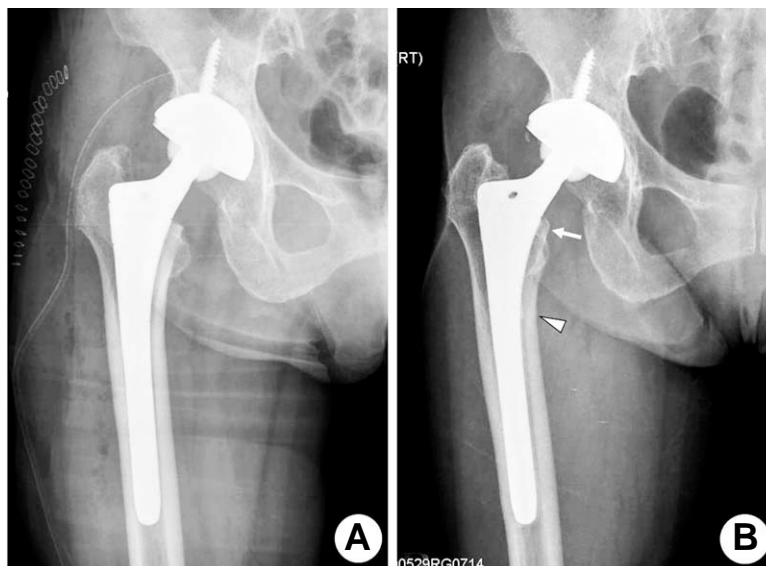


Fig. 1. Anteroposterior radiographs were taken (A) at the immediate postoperation and (B) 4 years later after total hip arthroplasty showing endosteal spot weld (arrow head) and grade 1 proximal stress shield (white arrow).

적 적게 발생한 것으로 사료된다.

피질골 비후는 대퇴스텝에서 대퇴골로의 응력 전달 및 직선형 대퇴주대의 대퇴골 내에서 외측 굴곡 능률(lateral bending moment) 생성이 그 원인으로 생각되며<sup>15)</sup>, 다른 디자인의 2세대 근위 미세포말 처리 무시멘트형의 대퇴스텝을 이용한 여러 연구 결과에서 24%에서 74% 정도의 원위부 피질골 비후가 보고되었다<sup>19,20)</sup>.

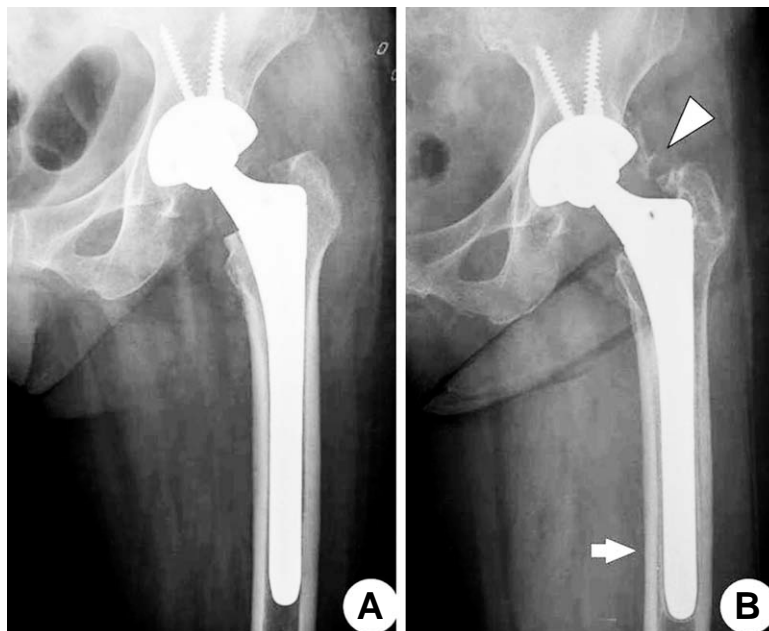
본 연구에서는 Gruen zone 3에 2예(7.1%)에서 발생하였는데 이는 본 대퇴스텝이 대퇴 근위부에서 원위부로 균등한 체중 부하 전달이 이루어짐과 동시에 안정된 고정되었기 때문으로 생각된다. Engh 등<sup>13)</sup>과 Vresilovic 등<sup>22)</sup>에 의하면 대퇴스텝 원위부를 지지하기 위하여 형성되는 pedestal은 대퇴스텝과의 사이에 방사선 투과선 유무에 따라 대퇴 스텝 원위부의 안정성을 평가할 수 있다고 하였다. 다른 디자인의 2세대 근위 미세포말 처리 무시멘트형의 대퇴스텝을 이용한 연구에서는 64%~84%로 높게 보이고 있으나 완전 형성된 경우는 3~8% 정도로 보고되고 있다<sup>4,16,18)</sup>. 본 연구에서도 13예(46.5%)에서 부분 형성되었으나 완전 형성된 경우는 1예(3.6%)였다. 또한 pedestal 형성 부위로 방사선 투과선이 보이지 않았고 대퇴부의 통증도 보이지 않아 본 연구에서 pedestal 형성을 보였던 대퇴스텝의 불안정성은 없는 것으로 사료된다.

근위부 응력방패 소견은 체중부하가 대퇴스텝에서 대퇴골 근위부로 잘 이루어지지 않아 발생하는 것으로<sup>23)</sup> 근위부 응력 방패와 비감염성 해리와의 연관성을 명확히 규명한 연구는 없지만, 심한 근위부 골흡수 소견은 대퇴스텝의

장기 안정성에 바람직하지 못한 영향을 미칠 수 있다고 보고되었다<sup>22,24,25)</sup>. Bourne 등<sup>17)</sup>이 Mallory Head stem의 10년에서 13년 임상 결과에서 50%의 환자에서 주로 Gruen zone 1과 7에 골흡수 소견이 관찰되었다고 보고하였고, 다른 디자인의 2세대 근위 미세포말 처리 무시멘트형의 대퇴스텝을 이용한 여러 연구 결과에서 52~84%에서 응력 방패 소견을 보고하였다<sup>4,16,18)</sup>. Collared Versys fiber metal midcoat 대퇴스텝을 사용한 김 등<sup>21)</sup>의 보고에는 39예 중 36예(92.3%)에서 발생하였으나 Engh 등<sup>13)</sup>의 분류상 2등급 이상의 골흡수 소견은 11예(28.2%)로 보고되었다. 본 연구에서는 총 20예(71.4%)에서 근위부 골흡수가 발생하였으며 그 중에 1등급의 골흡수 소견은 12예(42.8%)였으나 2등급의 골흡수 소견은 8예(28.6%)에서 발생하여 유사한 결과를 보였다.

골융해는 첫 2년 내에도 발생할 수 있으나 수술 후 평균 5년 뒤 더 흔하게 관찰되며<sup>26)</sup>, 무시멘트 고관절 전치환술 시 골융해 발생 빈도는 5년 추시 시 대략 10~32%로 보고되고 있다<sup>6,13,15,27)</sup>. 본 연구에서는 골융해 소견이 발견되지 않았는데 이는 추시 기간이 짧으며 highly cross-linked 폴리에틸렌 등의 성능이 향상된 관절면을 사용함으로써 마모입자의 발생을 줄인 것과 대퇴스텝 근위부에 환형 미세포말 대퇴스텝을 사용하였기 때문으로 사료된다. 그러나 골융해 발생이 수술 후 5년 뒤 더 많이 발생한다는 점을 고려하면 향후 추시가 더 필요할 것으로 사료된다.

반응선(reactive line)이 근위부 포말 처리된 대퇴스텝의 원위부 주위로 발생하거나 대퇴스텝의 원위부에 방사



**Fig. 2.** Anteroposterior radiographs were taken (A) 2weeks later and (B) 6 years later after total hip arthroplasty showing the formation of heterotrophic ossification (arrow head) and radiolucent line at Gruen zone 3, 4 and 5 (white arrow).

선 투과선이 증가될 경우 대퇴스텝과 대퇴골과의 사이에 불안정성을 의미하게 된다<sup>13)</sup>. 대퇴스텝 주위의 불완전한 방사선 투과선은 삽입물의 불안정성을 의미하지는 않으나<sup>16)</sup> 포말 처리된 근위부 주위로 광범위한 방사선 투과선이 발생한 경우 불안정성이 발생할 수 있다<sup>13,16,19,22)</sup>. Mont 등<sup>19)</sup>은 1세대 무시멘트형 대퇴스텝을 사용한 경우 50%에서 방사선 투과선이 발생하였지만 2세대에서는 106예 중 39예(40%) 발생하였다고 보고하였고, Archibeck<sup>16)</sup>은 73예 중 68예(93%)에서 방사선 투과선을 보였으나 모두 미세 포말된 근위부에서는 발생하지 않았다고 보고하였다. 본 연구에서는 5예(17.8%)에서 발생하였으나 모두 진행하지 않는 2 mm 이하의 국소적인 방사선 투과선이 스텝의 원위부에서 발생하였고 스텝의 침강이나 미세 포말된 근위부에서는 방사선 투과선이 관찰되지 않았다.

## 결 론

VerSys fiber metal midcoat 대퇴스텝을 이용한 인공 고관절 치환술의 최소 3년 추시 결과 임상적 평가와 방사선학적 평가에서 양호한 결과를 보였으며 향후 지속적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- Burkatt BC, Bourne RB, Rorabeck CH, Kirk PG. *Thigh pain in cementless total hip arthroplasty. A comparison of two systems at 2 years' follow up.* Orthop Clin North Am. 1993;24:645-53.
- Callaghan JJ, Dysart SH, Svory 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.
- 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. 1998;231:7-28.
- Sinha RK, Dungy DS, Yeon HB. *Primary total hip arthroplasty with a proximally porous-coated femoral stem.* J Bone Joint Surg Am. 2004;86:1254-61.
- Butler JB, Lansky D, Duwelius PJ. *Prospective evaluation of total hip arthroplasty with a cementless, anatomically designed, porous-coated femoral implant: mean 11-year follow-up.* J Arthroplast. 2005;20:709-16.
- Petersilge WJ, D' Lima DD, Walker RH, Colwell CW. *Prospective study of 100 consecutive Harris-Galante porous total hip arthroplasties. 4- to 8- year follow-up study.* J Arthroplast. 1997;12:185-93.
- Dorr LD, Faugere MC, Mackel AM, Gruen TA, Bogner B, Malluche HH. *Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur.* Bone. 1993;14:231-42.
- 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.
- Brooker Af, Browerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr. *Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and method of classification.* J Bone Joint Surg Am. 1973;55:1629-32.
- 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.
- Tanzer M, Maloney WJ, Jasty M, Harris WH. *The progression of femoral cortical osteolysis in association with total hip arthroplasty without cement.* J Bone Joint Surg Am. 1992;74:404-10.
- 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.
- Engh CA, Massin P, Suthers KE. *Roentgenographic assessment of biologic fixation of porous-surfaced femoral components.* Clin Orthop Relat Res. 1990; 257:107-28.
- DeLee JG, Charnley J. *Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement.* Clin Orthop Relat Res. 1976;121:20-32.
- 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.
- Archibeck MJ, Berger RA, Jacobs JJ, et al. *Second-generation cementless total hip arthroplasty. Eight to eleven-year results.* J Bone Joint Surg Am. 2001;83:1666-73.
- Bourne RB, Rorabeck CH, Patterson JJ, Guerin J. *Tapered titanium cementless total hip replacements: a 10-to 13-year followup study.* Clin Orthop Relat Res. 2001;393:112-120.
- Chen CJ, Xenos JS, McAuley JP, Young A, Engh CA Sr. *Second-generation porous-coated cementless total hip arthroplasties have high survival.* Clin Orthop Relat Res. 2006;451:121-7.
- Mont MA, Yoon TR, Krackow KA, Hungerford DS. *Clinical experience with a proximally porous-coated second-generation cementless total hip prosthesis: minimum 5-year follow-up.* J Arthroplast. 1999;14:930-9.
- Gandhi R, Davey JR, Mahomed NN. *Hydroxyapatite coated femoral stems in primary total hip arthroplasty: a meta-analysis.* J Arthroplast. 2009;24:38-42.
- Kim SB, Park SW, Cho HJ, Jung NY. *Primary total hip arthroplasty with cementless VerSys femoral stem: a minimum 5-years follow-up.* J Korean Hip Soc. 2007;19:1-8.
- Vresilovic EJ, Hozack WJ, Rothman RH. *Radiographic assessment of cementless femoral components. Correlation with intraoperative mechanical stability.* J

- Arthroplasty. 1994;9:137-41.
23. Engh CA Jr, McAuley JP, Sychterz CJ, Sacco ME, Engh CA Sr. *The accuracy and reproducibility of radiographic assessment of stress-shielding. A postmortem analysis. J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:1414-20.
  24. Bobyn JD, Pilliar RM, Cameron HU, Weatherly GC. *The optimum pore size for the fixation of porous-surfaced metal implants by the ingrowth of bone. Clin Orthop Relat Res.* 1980;150:263-70.
  25. Eingartner C, Volkmann R, Winter E et al. *Results of an uncemented straight femoral shaft prosthesis after 9 years of follow-up. J Arthroplasty,* 2000;15:440-7.
  26. Jasty M, Bragdon C, Jiranek W, Chandler H, Maloney W, Harris WH. *Etiology of osteolysis around porous-coated cementless total hip arthroplasties. Clin Orthop Relat Res.* 1994;308:111-26.
  27. Heisel C, Silva M, Rosa MA, Schmalzried TP. *Short-term in vivo wear of cross-linked polyethylene. J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:748-51.

## 국문초록

# Versys Fiber Metal Midcoat 대퇴스เต็ม을 이용한 무시멘트 인공 고관절 전치환술 후 최소 3년 추시 결과

유주형 · 김성국 · 한창동\* · 오현철 · 윤한국

국민보험관리공단 일산병원 정형외과, 연세대학교 의과대학 정형외과교실\*

**목적:** VerSys fiber metal midcoat 대퇴스เต็ม을 이용한 무시멘트 고관절 전치환술 후 최소 3년 추시 결과를 후향적으로 평가 하였다.

**대상 및 방법:** 2000년 3월부터 2005년 6월까지 고관절 전치환술을 시행 받고 3년 이상 추시 가능하였던 28예(23명)를 대상으로 하였다. 평균 추시 기간은 5.1년이었다. 임상적 결과는 Harris 고관절 점수를 이용하여 평가하였고, 방사선학적 결과는 안정성, 골용해 발생, 응력 방패, 피질골 비후 등을 관찰하여 평가하였다.

**결과:** 임상적으로 Harris 고관절 점수는 수술 전 평균 43.1점에서 최종 추시시 평균 93.8점이었다. 대퇴스เต็ม의 위치 변화나 수직 하강은 발생하지 않았으나, 이소성 골화가 4예, 피질골 비후 2예 발생하였고 응력방패에 의한 근위부 골흡수가 20예, 스템 주위의 방사선 투과선이 5예 발생하였다. 대퇴스เต็ม의 전례에서 골내성장을 얻었다. 비구컵에서는 수평, 수직이동이나 경사각의 변화는 관찰되지 않았고 전례에서 골내성장을 보였다.

**결론:** VerSys fiber metal midcoat 대퇴스เต็ม을 이용한 고관절 치환술의 최소 3년 추시 결과, 임상적 평가와 방사선학적 평가에서 양호한 결과를 보였으며, 향후 지속적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

**색인 단어:** 고관절 전치환술, 무시멘트형, VerSys fiber metal midcoat 대퇴스เต็ม