

## Fiber Metal Taper 대퇴 스템과 Trilogy 비구컵을 이용한 일차성 무시멘트 고관절 전치환술의 중기 추시 관찰

서근택 · 신종기 · 이정섭

부산대학교 의과대학 정형외과학교실

**목적:** 본 연구의 목적은 환형 미세공 근위부 피복 및 원위 원추형 대퇴 스템과 미세공 피복 비구컵을 이용한 고관절 전치환술 후 5년 이상의 추시 결과의 분석이다.

**대상 및 방법:** 1998년 9월부터 2001년 12월까지 Versys Fiber Metal Taper 대퇴 스템(Zimmer, Warsaw, IN) 및 무시멘트 Trilogy 비구컵(Zimmer)을 사용하여 고관절 전치환술을 시행 받고, 최소 5년 이상 추시 관찰이 가능하였던 52명 57예를 대상으로 하였다. 평균 연령 46.7세, 평균 추시 기간 5.6년이었고 임상적 방사선학적 평가를 시행하였다.

**결과:** 평균 Harris 고관절 점수는 술 전 56.6점에서 최종 추시 시 96.0점이었다. 대퇴 스템의 위치의 변화나 수직 하강은 발생하지 않았다. 최종 추시시 대퇴 스템의 골내막 골형성은 주로 Gruen 제 2, 6구역에서 53예(92.9%)가 나타났으며, 대퇴부 골용해는 없었다. 비구컵의 수직, 수평 이동이나 경사각의 의미있는 변화 및 비구컵 주위의 골용해는 관찰되지 않았다. 무균성 해리로 인한 재치환술의 시행 여부를 고려한 대퇴 스템 및 비구부의 생존율은 100%이었다.

**결론:** Fiber Metal Taper 대퇴 스템과 Trilogy 비구컵을 이용한 고관절 전치환술은 최소 5년 추시 결과 안정된 골성 고정을 보였으며 대퇴부와 비구컵 주위 골용해가 없어 우수한 임상적, 방사선학적 결과를 보였다. 향후 더 장기적인 추시 관찰이 요할 것으로 사료된다.

**색인 단어:** 무시멘트형 고관절 전치환술, Fiber Metal Taper 대퇴스템, Trilogy 비구컵

### 서 론

시멘트를 이용한 인공 고관절 전치환술에서 단기간 추시 관찰시 수술 직후 안정된 고정으로 조기의 체중 부하가 가능한 점 등의 장점에 비하여 장기 추시 결과 무균성 해리와 시멘트 주위의 과도한 골용해 등의 여러 합병증이 발생하여<sup>4)</sup> 생물학적 고정이 가능한 무시멘트형 고관절 전치환술이 개발되었고 많은 발전이 이루어졌다. 무시멘트형 고관절 전치환술에서는 비구컵과 대퇴 스템의 견고한 압박고정을 통해 조기에 안정성을 얻고 이들의 표면에 이차적인 골내막 골형성을 통한 생물학적 고정으로 지속적인

안정성을 얻는 것이 중요하다<sup>17,20)</sup>.

초기에는 대퇴 스템의 근위부가 비환형으로 피복된 대퇴스템이 주로 사용되었으나 이러한 경우 폴리에틸렌 마모입자가 대퇴 원위부로 이동하는 것을 막지 못하여 골용해가 빈번히 발생하였고, 원위부가 원추형인 대퇴 스템을 사용했을 경우 대퇴골의 근위부의 응력 방패 현상으로 근위 대퇴골의 소실이 초래되었다<sup>2,48)</sup>. 비구컵에서는 폴리에틸렌과 금속 비구컵 사이의 미세운동에 의한 back side 마모 및 폴리에틸렌과 금속 비구컵 사이의 분리가 문제가 되었다<sup>52)</sup>.

그래서 최근에는 무시멘트 스템의 경우 폴리에틸렌 마모 입자가 대퇴 골수강 원위부로 이동하는 것을 막기 위해서 환형 미세 포말형이며, 응력 방패 현상을 최소화하여 근위 대퇴골의 소실을 방지하기 위하여 원위 원추형인 대퇴 스템이 사용되고 있다<sup>32,33)</sup>. 무시멘트 비구컵의 경우 마모 입자의 이동에 의한 골용해를 방지하기 위하여 나사못 고정을 위한 구멍이 적은 비구컵을 저확공(underreaming)하여 압박 고정하는 방법이 선호되며, 폴리에틸렌과 금속 비구컵 사이의 미세 운동과 분리를 방지하기 위하여 잠금 장치가 개선된 비구컵이 사용되고 있다.

※ 통신저자 : 서 근 택

부산광역시 서구 아미동 1-10

부산대학교병원 정형외과

TEL: 82-51-240-7248

FAX: 82-51-247-8395

E-mail: kuentak@pusan.ac.kr

\* 본 논문의 요지는 2007년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

본 연구는 근위부가 환형으로 미세 피복되고 원위 원추형 스템인 Versys Fiber Metal Taper 대퇴 스템(Zimmer, Warsaw, IN)과 잠금 장치가 개선되고 나사못 고정용 구멍이 적으며 미세공 피복된 Trilogy 비구컵(Zimmer)을 이용한 고관절 전치환술을 시행하고 최소 5년 이상 추시 관찰이 가능했던 환자들에 대하여 임상적 및 방사선학적 결과를 분석하고자 한다.

### 대상 및 방법

1998년 9월부터 2001년 12월까지 본원 정형외과에서 근위부 1/3이 환형 미세공으로 피복된 Versys Fiber Metal Taper 대퇴 스템 및 무시멘트 Trilogy 비구컵을 사용하여 고관절 전치환술을 시술받은 환자 90명, 99예 중 최소 5년이상 추시가 가능하였던 52명, 57예(57%)을 대상으로 하였다. 전례에서 저자가 직접 면담과 신체 검사를 통해 환자로부터 Harris 고관절 점수를 측정할 수 있었고, SF-12(Short Form-12), WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index)등의 환자 기입식 설문조사를 하였다. 추시 기간은 최소 5년, 최고 8년으로 평균 5.6년이였다. 성별은 남자가 31명, 여자는 21명으로 남자가 많았고, 고관절 전치환술 시행 당시의 연령 분포는 22세에서 66세까지로 평균 46.7세였다(Table 1). 원인 질환은 대퇴 골두 무혈성 괴사가 40예(70.1%)로 가장 많았고 퇴행성 관절염 12예(21.0%), 대퇴골 경부 골절 2예(3.5%), 강직성 척추염 1예(1.8%), 결핵성 관절염의 후유증 1예(1.8%), 화농성 관절염 후유증 1예(1.8%)였다(Table 2).

Versys Fiber Metal Taper 대퇴 스템은 straight형으로, 근위부 1/3은 titanium fiber metal로 미세공 피복이 되어 있고 중간부 1/3은 강옥(corundumized)으로 표면을 거칠게 하였고, 원위부 1/3은 매끄럽고 원추형으로 되어 있다. 근위부의 사다리꼴(trapezoidal shape) 모양은 근위간단부 및 간부의 fit and fill을 얻고, 강도(stiffness) 감소 및 회전 안전성(rotational stability)을 향상시킨다. 사용된 대퇴 스템은 스템의 직경을 기준으로 10 mm가 1예, 11 mm가 6예, 12 mm가 9예, 13 mm가 20예, 14 mm가 13예, 15 mm가 7예, 16 mm가 1예였다. 대퇴 골두는 초

**Table 1.** Data on the patient who received primary total hip arthroplasty

Number of cases	57
Age (yr)	46.7
Weight (kg)	62.4
Gender (men/women) (number of cases)	31/21
Duration of follow-up (yr)	5.6

기 25예에서 zirconia ceramic head를, 이후 32예에서 cobalt-chromium 합금을 사용하였고, 크기는 22 mm가 5예, 28 mm가 52예였다.

비구컵은 titanium 합금의 반구형 컵인 Trilogy를 사용하였는데, titanium fiber-mesh의 외벽과 매끈한 내벽으로 이루어져 있다. Trilogy 비구컵은 multi-hole형이 5예, cluster-hole형이 52예가 사용되었고, 컵의 직경을 기준으로 42 mm가 1예, 46 mm가 1예, 48 mm가 3예, 50 mm가 11예, 52 mm가 16예, 54 mm가 10예, 56 mm가 7예, 58 mm가 6예, 62 mm가 1예, 66 mm가 1예였다. 초기 24예에서 초고분자량 폴리에틸렌(ultra-high molecular weight polyethylene) 삽입물과 zirconia ceramic head를 사용하였고, 이후 33예에서 highly cross-linked 폴리에틸렌 삽입물과 cobalt-chromium head를 사용하였으며, 1예에서 highly cross-linked 폴리에틸렌 삽입물과 zirconia ceramic head를 사용하였다.

수술 전 방사선 사진으로 수술 예정인 인공삽입물의 크기 결정 및 다리 길이의 변화에 대한 충분한 검토 후 후외측 도달법과 후방 연부 조직 봉합술을 이용하여 모두 동일한 술자(S.K.T.)에 의하여 시행되었다. 비구컵의 삽입은 1~2 mm 적게 확공하여 압박고정을 한 뒤 나사못을 삽입하였고, 필요한 경우 비구컵 주위에 자가골이식을 시행하여 초기 안정성을 얻었다. 대퇴 스템은 압박고정을 위하여 가능한 큰 크기의 rasp을 대퇴골에 삽입한 후 회전시켜 봄으로서 안정성에 대한 검사를 시행하였다. 대퇴 스템 삽입 후 골결손 등의 소견이 보이면 자가골 이식을 시행하였다. 수술후 봉합시에는 관절낭과 고관절 외회전근 및 대둔근을 견고히 재부착하여 탈구율을 줄일 수 있도록 하였다.

수술 직후 심부 정맥 혈전증을 방지하기 위하여 색전 방지 스타킹을 양하지에 착용시키고 고관절을 외전시킨 채로 침상 안정 가료시켰다. 수술 다음날부터 목발이나 보행기를 이용하여 체중부하 없이 기동을 허용하였으며, 6주부터 부분 체중부하를 시작하여 수술 후 12주째에 완전 체중부하를 할 때까지 점차적으로 부하를 증가시켰다.

고관절의 임상적 평가를 위하여 술전 및 최종 추시시의

**Table 2.** Preoperative diagnosis

Diagnosis	No.	%
Osteonecrosis of the femoral head	40	70.1
Osteoarthritis	12	21.0
Femoral neck fracture	2	3.5
Ankylosing spondylitis	1	1.8
Septic hip sequalae	1	1.8
Tuberculosis sequalae	1	1.8
Total	57	100

Harris 고관절 점수<sup>25)</sup>, SF-12, WOMAC과 환자의 임상증상 및 탈구 감염등의 합병증 유무를 조사하여 비교 분석하였다. Harris 고관절 점수는 90점 이상을 우수, 80점에서 89점을 양호, 70점에서 79점을 보통, 70점 미만을 불량으로 생각하였다<sup>24)</sup>.

환자의 포괄적 삶의 질 평가를 위해 자기기입식 설문 조사를 시행하였으며 이는 SF-12와 WOMAC을 이용하였다. SF-12는 SF-36을 간단하게 축약한 것으로 9개의 하부 영역으로 나뉘고 총 12개 문항으로 구성되어 신체적 건강지수(physical component score)와 정신적 건강지수(mental component score)에 대한 내용을 측정할 수 있다. SF-12는 version 1의 한글판을 사용하였다. SF-12 설문지를 이용하여 각각의 요인을 이용한 계산 방법은 SF-12의 저작권자인 미국 Qualitymetric 사의 계산 방법을 이용하였다. WOMAC은 48시간 동안의 통증과 관절 강직, 그리고 신체적 기능을 VAS scale을 이용하여 0부터 100까지의 숫자로 평가하는 제도로 점수가 높을수록 증상이 심각한 것이다. SF-12는 score가 0~19 사이는 불량, 20~39 사이는 보통, 40~59 사이는 양호, 60~79 사이는 우수, 80~100 사이는 매우 우수로 표시하였다.

수술 전 전후면 및 측면 방사선 사진으로 Dorr 등<sup>12)</sup>의 기준에 따라 대퇴골-골수강 비율과 대퇴 피질골 두께를 각각 측정하고 대퇴골을 골밀도에 따른 형태로 분류하였으며 전후면 방사선 사진상 내측과 외측의 피질골의 두께가 두껍고 측면 방사선 사진상에서도 후방 피질골의 두께가 두꺼운 경우를 A형, 전후면 방사선 사진상 내외측 피질골의 두께가 두껍고 측면 방사선 사진상 후방 피질골의 두께가 얇을 경우를 B형, 전후면 및 측면 방사선 사진 모두에서 피질골의 두께가 얇아져 있을 경우를 C형으로 구분하였다.

방사선학적 평가를 위하여 수술 후 매년 표준화된 전후면 및 측면 고관절 단순 방사선 사진을 촬영하여 수술 직후 방사선 사진과 비교하여 비구컵에 대하여는 이동, 경사각의 변화, 비구컵 주위의 골용해, 방사선 음영감소선 등을, 대퇴스템에 대하여는 골내막 신생골형성, 대퇴 피질골의 경화, 대퇴 스템 원위부의 pedestal의 형성, 대퇴 스템의 수직 하강, 대퇴 스템 주위의 방사선 음영 감소선, 대퇴 스템 주위의 골용해 등을 관찰하였다. 수술 후 방사선 사진상 대퇴 스템의 위치에 따라 중립, 내반, 외반 위치로 분류하였으며, Brooker 등<sup>3)</sup>의 분류에 따른 이소성 골형성도 관찰하였다.

비구컵의 구역은 DeLee와 Charnley<sup>10)</sup>의 방법을 이용하여 세 구역으로 나누었으며 비구컵의 수직이동은 컵의 회전 중심에서 양측의 teardrop의 끝을 연결하는 선까지의 수직거리의 변화로, 수평이동은 컵의 회전중심에서 teardrop의 중심을 통과하는 수직선까지의 수평거리의 변화로 측정하였다. 수직이동과 수평이동은 수술 직후 방사선 사진과 비교하여 2 mm 이상, 경사각은 5° 이상의

차이가 있을 때 의미있는 것으로 판정하였다. 그리고 비구컵의 수직 및 수평이동이나 경사각의 변화가 있을 때 비구컵의 주위 구역에 연속적인 방사선 투과선이 2 mm 이상이면서 진행되는 경우를 해리로 하였다<sup>37)</sup>.

폴리에틸렌의 마모는 Devane 등<sup>11)</sup>의 방법을 사용하여 수술 후 방사선 사진과 1년마다 추시 촬영한 방사선 사진을 비교하여 컴퓨터를 이용하여 측정하였다. Devane 등<sup>11)</sup>의 방법은 일반 방사선 전후면과 측면 사진을 scanning 한 후, 비구컵의 외측 경계, 전방 경계, 후방경계선, 대퇴 골두의 경계선을 digitalized tablet을 이용하여 디지털화 한다. 이런 점접들은 개발된 소프트웨어를 통해 비구컵과 대퇴골두의 3차원적 영상을 만들어 주며, 비구컵의 크기와 중심점, 전염각, 골두의 크기와 위치, 중심점 등이 계산된다. 수술 직후의 사진과 가장 최근에 추시되어 촬영한 방사선 사진을 이용하여 3차원적으로 비구컵내로 대퇴 골두의 전위된 수치가 최종 계산되어 폴리에틸렌 마모를 예측한다.

대퇴 스템의 구역은 Gruen 구역<sup>19)</sup>에 따라 전후, 측면 각각 7구역으로 구별하였으며 대퇴 스템의 수직 하강 정도는 미세골 피복부의 내측 근위부의 절흔으로부터 소전자부의 최근위부까지의 거리를 측정하여 5 mm 이상 변화가 있을 때 의미있는 것으로 정의하였고<sup>5)</sup> 방사선 투과성선이 삽입물 표면에 각각의 영역길이의 50%이상 나타날 때 의미가 있는 것으로 판정하였다<sup>51)</sup>. 대퇴 스템 원위부의 pedestal 형성은 최종 추시 관찰 방사선 소견상 대퇴 스템 말단부의 골수강내를 일부 또는 완전히 채우는 골내막 신생골 형성으로 정의하였다<sup>17)</sup>. 골용해는 국한된 확장형 피질골의 낭포성 미란으로 직경이 5 mm 이상인 경우로 하였다<sup>50)</sup>. 대퇴 스템의 진행하는 수직 하강이나 이동이 발생하거나 대퇴 스템 주위의 방사선 투과성선이 2 mm보다 큰 두께로 나타났을 때를 대퇴 스템의 방사선학적 해리로 판정하였다<sup>17)</sup>.

수술 중 합병증으로 근위 대퇴골 골절 발생 유무를 확인하였고, 수술 후 추시 관찰시 발생한 탈구, 심부 감염, 대퇴 스템 주위 골절, 이소성 골형성 발생 등을 수술 후 합병증으로 고려하였다.

수술 전후의 SF-12, WOMAC 결과에 대한 분석은 paired t-test를 이용하였고, highly cross-linked 폴리에틸렌과 zirconia ceramic head를 사용한 초기군과 초고분자량 폴리에틸렌 삽입물과 cobalt-chromium head를 사용한 후기군의 마모율, 마모량 결과에 대한 분석은 Mann-Whitney U test를 이용하였다.

## 결 과

### 1. 임상적 결과

Harris 고관절 점수는 수술 전 평균 56.6점에서 최종 추시시의 평균 96.0(80-100)점으로 향상되었는데

( $p < 0.001$ ), 우수가 49예(86.0%), 양호가 8예(14.0%), 보통과 불량인 예는 없었다(Table 3). 대퇴부 동통을 호소한 환자가 1예(1.8%) 있었으나 추시 관찰상 호전되었다.

SF-12 평가법에 따른 결과로는 신체건강요인은 술전 평균 36.5에서 술후 평균 48.6으로 증가하였고( $p < 0.001$ ), 정신건강요인은 술전 평균 36.8에서 술후 평균 49.7로 증가하였다( $p < 0.001$ ). WOMAC은 술전 평균 45.1에서 술후 평균 22.7로 감소되었다( $p < 0.001$ , Table 4). 신체건강요인은 술전 보통 50예(87.7%), 양호 7예(12.3%)에서 술후 보통 8예(14.0%), 양호 46예(80.7%), 우수 3예(5.3%)로 나왔으며, 정신건강요인은 술전 보통 50예(87.7%), 양호 7예(12.3%)에서 술후 보통 7예(12.3%), 양호 43예(75.4%), 우수 6예(10.5%), 매우 우수 1예(1.8%)로 나왔다(Table 5).

2. 방사선학적 결과

Dorr 등<sup>12)</sup>의 분류에 따라 57예의 대퇴골의 수술전 골밀

**Table 3.** Results of Harris hip score at the last follow up

	No.	%
Excellent	49	86.0
Good	8	14.0
Fair	0	0
Poor	0	0
Total	57	100

**Table 4.** Results of SF-12 and WOMAC score

	SF-12		WOMAC	
	PCS	MCS	Pain score	Function score
Preoperative (SD)	36.5 (3.7)	36.8 (4.3)	9.3 (4.0)	35.8 (14.3)
Postoperative (SD)	48.6 (8.7)	49.7 (9.1)	3.9 (3.2)	18.8 (10.7)
P-value	<0.001	<0.001	<0.002	<0.001

SD, standard deviation; PCS, physical component score; MCS, mental component score

**Table 5.** Classification of patient's outcome between preoperative and postoperative satisfaction

	Preoperative		Postoperative	
	PCS	MCS	PCS	MCS
Very Excellent	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 ( 1.8%)
Excellent	0 (0%)	0 (0%)	3 ( 5.3%)	6 (10.5%)
Good	7 (12.3)	7 (12.3)	46 (80.7%)	43 (75.4%)
Fair	50 (87.7%)	50 (87.7%)	8 (14.0%)	7 (12.3%)
Poor	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	57	57	57	57

PCS, physical component score; MCS, mental component score

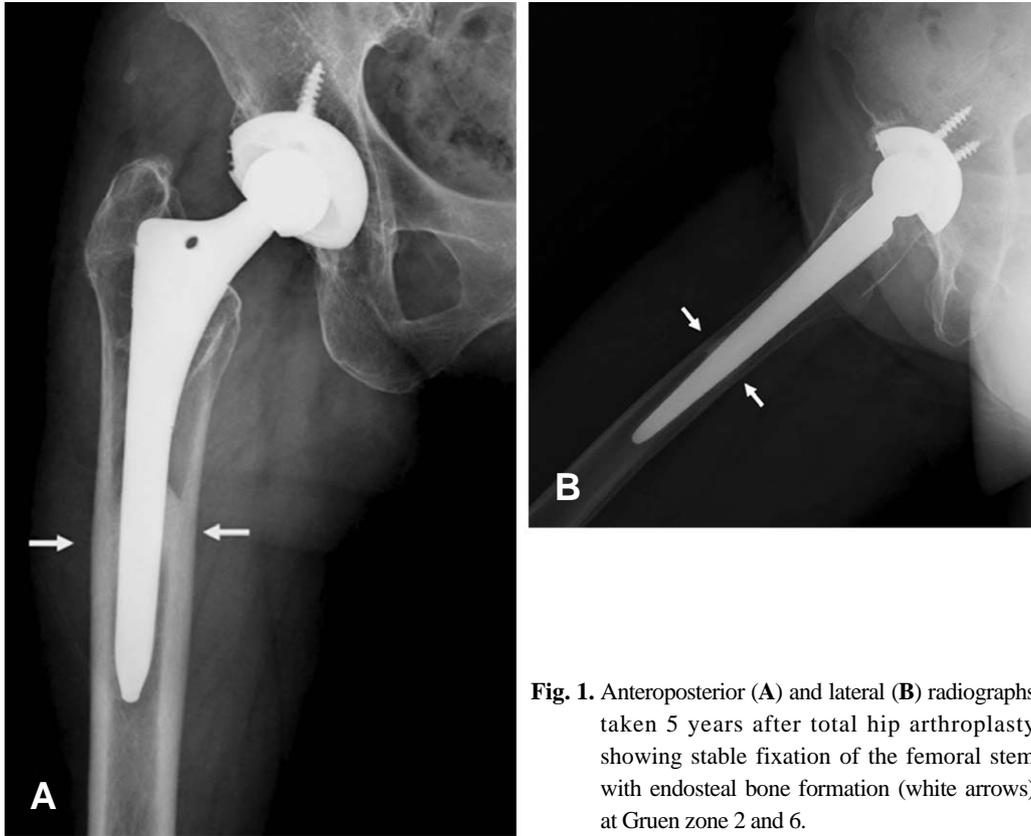
도를 측정된 결과 A형이 40예(70.2%), B형이 15예(26.3%), C형이 2예(3.5%)였다. 수술 후 방사선 사진상 대퇴스택의 위치는 41예(71.9%)가 중립이었으며 11예(19.2%)는 내반 위치였고 5예(8.7%)는 외반 위치였다. 추시 방사선 사진상 비구컵의 수직, 수평 이동이나 경사각의 의미있는 변화 및 비구컵 주위의 골용해는 관찰되지 않았고, 12예(21.0%)에서 방사선 투과선이 관찰되었으나 2 mm 미만의 비진행성이었다. DeLee와 Charnley<sup>8)</sup>의 zone 1에 8예, zone 2에 11예, zone 3에 8예가 관찰되었다.

추시 방사선 사진상 대퇴 스택의 위치의 변화나 수직하강은 발생하지 않았다. 대퇴 스택의 골내막 신생골 형성은 최종 추시상 53예(92.9%)에서 나타났다(Fig. 1). 전후면 및 측면 방사선 사진상 Gruen 제 2, 3, 5, 6구역에서 많이 관찰되었으며 대퇴 스택 근위부 1/3의 미세골 회복된 부위와 중간 1/3의 표면이 거칠게 처리된 부분 사이에서 주로 관찰되었다(Fig. 2). 대퇴 피질골 비후는 6예(10.5%)에서 관찰되었으며 Gruen zone 3에 3예, zone 2에 2예, zone 1, 5, 6에서 각각 1예씩이 관찰되었다. 방사선 투과성선은 23예(40%)에서 주로 Gruen 제 1, 4, 5구역에서 발생하였으며 전례에서 2 mm 미만으로 비진행성이었다. 대퇴 스택 원위부의 pedestal의 형성은 30예(52.6%)에서 관찰되었으나 안정성이었으며 해리소견이나 임상적으로 특이소견은 없었다(Fig. 3). 대퇴 스택 주위의 골용해 소견은 없었다. 대퇴거 흡수는 36예(63.1%)에서 관찰되었으나 전례에서 심한 대퇴골 골흡수나 응력차단 현상을 보인 예는 없었다. 대퇴 스택의 고정상태는 54예(94.7%)에서 골성 고정이 되었으며, 섬유성 안정고정은 3예(5.2%)에서 관찰

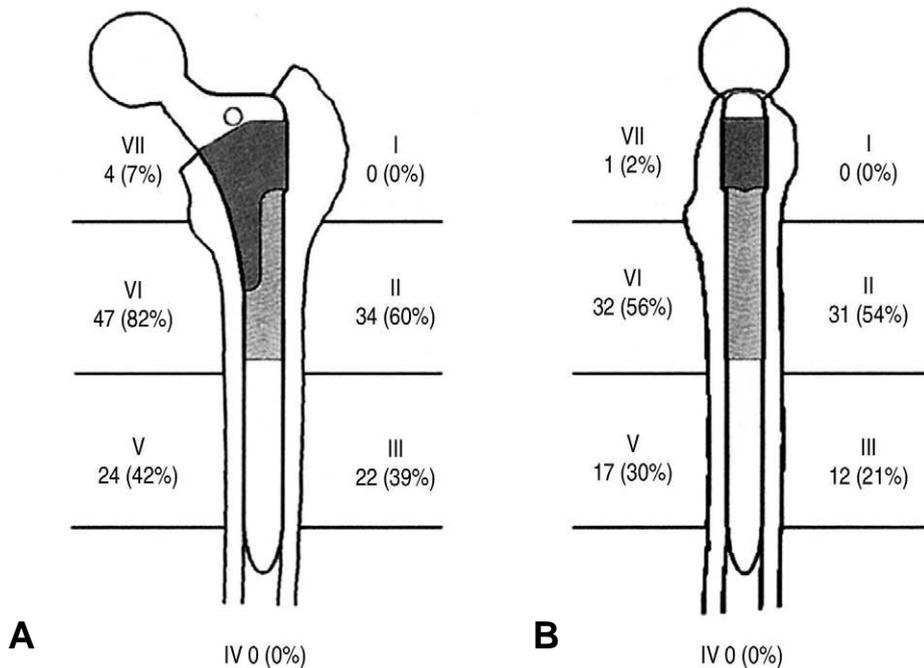
되었으며 불안정성 고정이나 해리소견은 없었다.

초기 44%의 환자에서는 zirconia ceramic head와 초고 분자량 폴리에틸렌 삽입물을 함께 사용하였고, 후기 56%

의 환자에서는 cobalt-chromium head와 cross-linked 폴리에틸렌을 함께 사용하였다. 전체 폴리에틸렌의 평균 선형 마모는 0.53 mm, 평균 마모량은 190.3 mm<sup>3</sup> 이었



**Fig. 1.** Anteroposterior (A) and lateral (B) radiographs taken 5 years after total hip arthroplasty showing stable fixation of the femoral stem with endosteal bone formation (white arrows) at Gruen zone 2 and 6.



**Fig. 2.** The location and frequency (%) of endosteal bone formation in Gruen zones on the anteroposterior (A) and lateral (B) radiographs.

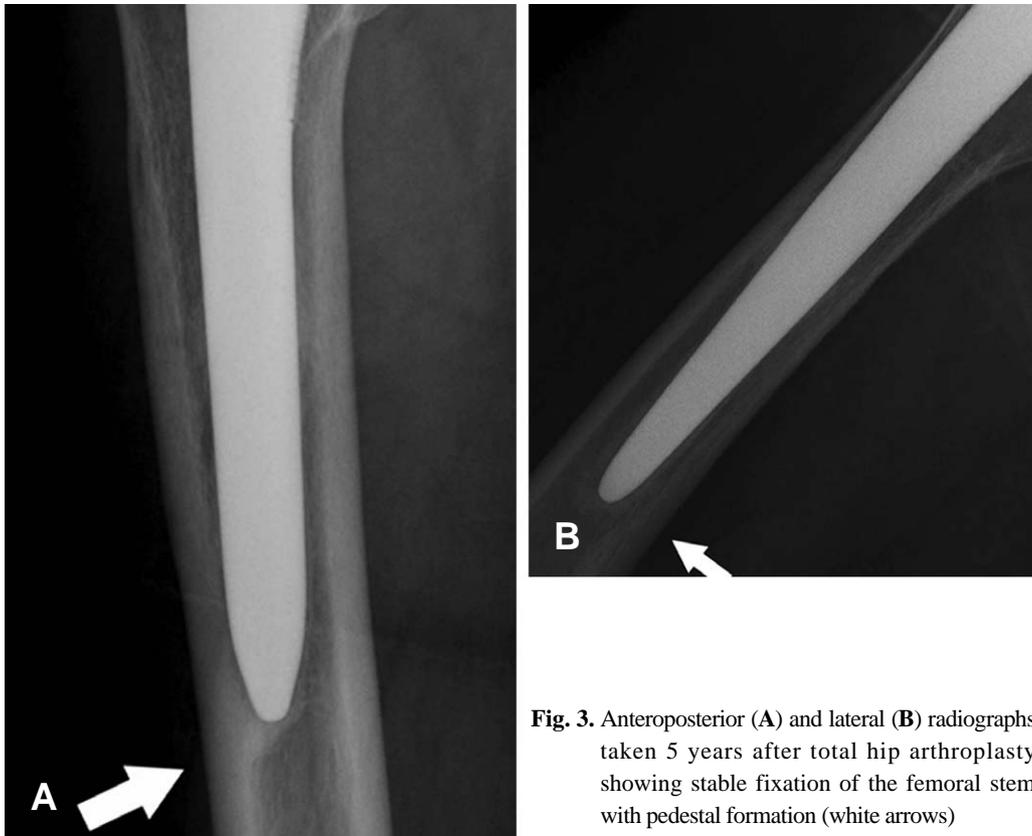
고, 연평균 선형 마모율은 0.09 mm/year, 연평균 마모량은 33.4 mm<sup>3</sup>/year이었다. 초기 24예의 zirconia ceramic head를 사용한 군에서 초고분자량 폴리에틸렌의 연평균 선형 마모율은 0.11 mm/yr, 연평균 마모량은 47 mm<sup>3</sup>/year로 관찰되었고, 후기 33예의 cobalt-chromium head를 사용한 군에서 highly cross-linked 폴리에틸렌의 연평균 선형 마모율은 0.08 mm/year, 연평균 마모량은 23 mm<sup>3</sup>/year으로 측정되었다(Table 6). 연평균 선형 마모율은 두 군간에 유의한 차이가 없었으며(p=0.11), 연평균 마모량은 두 군간에 유의한 차이가 있었다(p<0.001)

### 3. 합병증

수술 중 근위 대퇴골의 골절이 3예 발생하여 골절부 주위 환형 강선 고정술로 고정하였으며 추시 기간 중 별다른

합병증 없이 골내성장을 얻을 수 있었다(Fig. 4). 수술 후 발생한 골절 1예는 침강소견을 보이며 불완전 골절로 침상안정을 통한 골성 고정을 얻었다. 수술 중 대퇴 스템 주위 골절이 있었던 환자 중 1예에서 추시 관찰시 심부 감염이 발생하여 변연 제거술 및 대퇴 골두와 폴리에틸렌의 교환을 시행하였다.

탈구는 1예에서 전방 탈구가 발생하여 도수 정복하여 치료하였으며, 수술 후 2년 뒤에 뇌경색이 발생하여서 재발성 전방 아탈구가 발생하여 10° 거상된 폴리에틸렌의 전상방 전위 및 long neck을 사용하여 재치환을 시행하였다. 최종 추시시 이소성 골형성은 Brooker<sup>3)</sup> 제 1급이 7예, 2급이 8예, 3급이 1예였다.



**Fig. 3.** Anteroposterior (A) and lateral (B) radiographs taken 5 years after total hip arthroplasty showing stable fixation of the femoral stem with pedestal formation (white arrows)

**Table 6.** Summary of results for polyethylene wear analysis

	Linear wear (mm/yr)	Volumetric wear (mm <sup>3</sup> /yr)
Highly cross-linked polyethylene with zirconia ceramic head (SD)	0.08 (0.06)	23 (21)
UHMWPE with cobalt-chromium head (SD)	0.11 (0.07)	47 (28)
% Wear Reduction	27.2	51
P value	0.11	0.001

SD, standard deviation; UHMWPE, ultra-high molecular weight polyethylene



Fig. 4. Anteroposterior (A) and lateral (B) radiographs showing circle wires around proximal femur for intraoperative fracture.

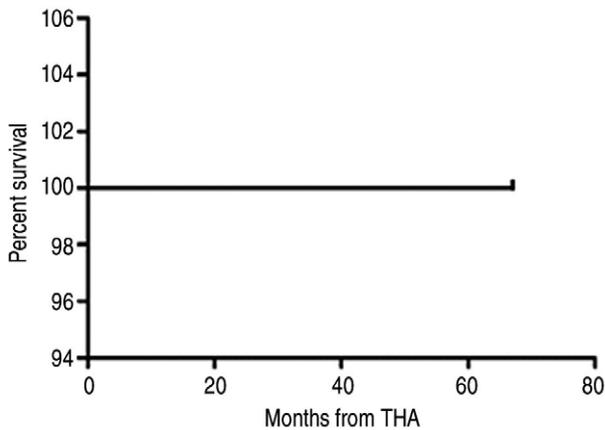


Fig. 5. Results of Kaplan-Meier analysis of probability of acetabular cup survival over time

#### 4. 생존율

심부 감염 1예, 재발성 전방 아탈구 1예로 인한 폴리 에틸렌 및 대퇴 골두 교환술이 시행되어 Kaplan-Meier에 의한 평균 추시 기간 5.6년 생존율은 96.5%이었다. 무균 성 해리로 인한 재치환술 시행 여부를 고려한 대퇴 스템과 비구부의 Kaplan-Meier에 의한 평균 추시 기간 5.6년 생존율은 100%이었다(Fig. 5).

## 고 찰

인공 고관절 전치환술 후 대부분의 환자에서 동통이 완화되고 술전에 비해 만족도가 높은 삶을 유지하고 있어 많이 시행되고 있으나 치료의 결과는 의료인들이 작성한 기준에 근거하여 판정되고 있어 환자의 주관적인 평가에 대한 연구가 부족한 실정이다. 많은 분석법들이 있겠으나 본 연구에서는 최근에 많이 이용되고 있는 SF-12와 WOMAC을 이용하여 분석하였다. 본 연구의 결과 SF-12의 신체건강요인 과 정신건강요인이 모두 유의하게 증가되었고, WOMAC 수치 또한 유의하게 증가되었다.

근위부 환형 미세포말 처리된 2세대 대퇴스템을 이용한 연구에서 대퇴부 동통의 발생은 1.4~10%까지 다양하게 보고되나 원위 원추형 스템에서 대체로 적은 빈도를 보이며<sup>2,40,48)</sup>, hydroxyapatite (HA)를 도포한 대퇴 스템을 사용한 연구에서 대퇴부 동통은 4.0~5.0% 정도의 비교적 적은 빈도로 보고되었다. 대퇴부 동통의 확실한 원인은 아직 밝혀지지 않았으며 대퇴 스템의 미세운동, 대퇴 원위부의 국소적 체중전달, 대퇴 삽입물과 골 사이의 강도 차이 등이 원인이 될 수 있다<sup>14,7)</sup>. VerSys Fiber Metal Taper 대퇴 스템 및 무시멘트 Trilogy 비구컵을 이용한 무시멘트 고관절 전치환술 후 대퇴부 동통은 1예에서 관찰되었으나 경과 관찰 중 호전되었다. 본 연구의 경우 근위부 환형 미세공 피복 및 원위부 원추형 대퇴 스템의 사용으로 대퇴

원위부로 국소적 체중 전달이 감소되었으며 미세공 피복 부위의 조기 골내 성장을 통한 안정된 고정을 얻었기 때문에 대퇴부 동통을 호소한 경우가 적었다고 사료된다.

미세공 피복은 골내 성장을 유도하여 무시멘트 고관절 전치환술에서 그 성공적 결과에 중요한 비중을 차지한다. 미세공 피복된 스템을 사용한 여러 연구에서 중기 추시 결과 88.6~100%의 골내막 신생골 형성을 보고 하였다(40,43,48). 저자의 경우 골내막 신생골 형성이 최종 추시 시 53예(92.9%)에서 나타났으며 이는 대퇴 삽입물의 우수한 접착과 미세 포말스템으로의 우수한 골내막 신생골 형성의 결과로 생각된다. 이에 비해 비환형 대퇴 스템을 사용한 경우 Petersilge 등<sup>42)</sup>은 89%, Maloney 등<sup>35)</sup>은 83%의 골내막 신생골 형성을 보고 하였다. 주로 골내막 신생골 형성을 보인 부위는 대퇴 스템 근위부 1/3의 미세공 피복된 부위와 중간 1/3의 표면이 거칠게 처리된 부분의 사이인 Gruen 제2구역과 3구역의 경계 및 제5구역과 6구역의 경계지역에서 주로 관찰되어 다른 대퇴 삽입물과 비슷하였다.

대퇴 피질골 비후는 대퇴 스템에서 대퇴골로의 응력 전달 및 직선형 대퇴주대의 대퇴골 내에서 외측 굴곡 능률(lateral bending moment)생성이 그 원인으로 생각되며<sup>38)</sup>, 다른 디자인의 무시멘트 대퇴 스템을 이용한 여러 연구 결과에서 14%에서 30% 정도의 원위부 피질골 비후 소견을 보고하였다<sup>2,9,20)</sup>. 본 연구에서는 6예(10.5%)가 관찰되었으며, 대퇴 근위부에서 원위부로 균등한 체중 부하 전달이 이루어짐과 동시에 안정된 고정으로 인해 적게 발생한 것으로 사료된다.

Pedestal 반응은 30예(52.6%)에서 발생하였으나 의미가 있는 경우는 없었으며, 원위 대퇴 스템이 pedestal과 맞닿아 있고 대퇴 스템 첨단부 주위에 방사선 음영 감소선이 없어 Engh 등<sup>17)</sup>의 분류상 모두 안정한 원위 대퇴 스템과 관련되어 있었다.

대퇴거 흡수는 36예(63.1%)에서 관찰되었으나 대부분 rounding off 형으로 전례에서 심한 대퇴부 골흡수나 응력 방패 현상을 보인 예는 없었으며 대퇴 스템의 근위부 환형 미세공 피복부위보다 근위부에서 주로 발생하였다. 이는 대퇴 스템의 미세공 피복부위로 골내 성장이 만족스럽게 이루어져 대퇴골 근위부의 응력 방패 현상을 최소화하여 골의 소실이 방지된 것으로 사료된다.

고관절 전치환술시 골용해는 첫 2년 동안 발생할 수는 있으나<sup>34)</sup> 수술후 평균 5년 후 더 흔하게 관찰되며, 무시멘트 고관절 전치환술시 골용해 발생 빈도는 5년 추시시 대략 10~32%로 보고되고 있다<sup>17,26,36,42)</sup>. 대퇴스템 주위의 골용해를 감소시키기 위해서는 대식세포를 활성화 시키는 마모 입자가 골과 스템 사이를 통하여 골수강 내로 접근하는 것을 차단하는 것이 중요하며, Emerson 등은 삽입물의 근위부에 환형 미세포말 처리를 시행하면 근위부에서

골내성장을 이루어 골용해를 일으킬 수 있는 미세입자의 이동을 방지한다고 보고하였다. 대퇴 원위부의 골용해는 비환형 미세공 피복 대퇴 스템을 사용하였을 때 Petersilge 등<sup>42)</sup>은 12%, Martell 등<sup>36)</sup>은 8%로 보고하고 있으나 대조적으로 환형 미세공 피복 대퇴 스템을 사용하였을 때 Emerson 등<sup>15)</sup>, Hofman 등<sup>27)</sup>, Sharkey 등<sup>46)</sup>은 모두 0%로 보고하고 있다. 본 연구에서는 대퇴스템 주위로 골용해 소견을 보인 예는 없었으며 이는 highly cross-linked 폴리에틸렌 등의 성능이 향상된 관절면을 사용함으로써 마모입자의 발생을 줄인 것과 대퇴스템 근위부의 환형 미세포말에 의한 조기 골내성장으로 대퇴스템의 표면과 골 사이에 강한 결합이 형성되어 마모입자가 원위부로 이동하는 것을 효과적으로 차단한 것으로 판단된다. 그러나 Emerson 등<sup>15)</sup>은 골내성장에도 불구하고 관절액의 접근을 허용하는 interconnecting porous channel이 존재할 수 있다고 가정하였고, 미세 운동에 의한 원위부에서의 국소적 마모 파편이 형성되거나, 활동적인 환자에서 스템 원위부에서 응력이 높아져 삽입물과 골내막 사이에서 움직임이 생겨 원위부에 골용해를 발생시킨다는 가정들이 제시되고 있으므로 이에 대하여는 향후 더 추시 관찰이 필요하다고 사료된다.

시멘트형 삽입물에서 평균 폴리에틸렌의 선형 마모율이 0.05~0.21 mm/year으로 보고되었으며<sup>6,31)</sup>, 무시멘트형 삽입물의 평균 선형 마모율은 0.14~0.21 mm/year으로 보고 된 바 있다<sup>22,30,39,47)</sup>. 본 연구에서 폴리에틸렌의 마모율은 평균 0.09 mm/year 으로 시멘트형 및 다른 무시멘트형 삽입물에 비해 좋은 결과를 보였다. 초고분자량 폴리에틸렌의 평균 선형 마모율은 Sychterz 등<sup>49)</sup>이 0.17 mm/year, Dowd 등<sup>14)</sup>이 0.18 mm/year, Pedersen 등<sup>41)</sup>이 0.14 mm/year으로 보고 하였으며, highly cross-linked 폴리에틸렌의 평균 선형 마모율은 Dorr 등<sup>13)</sup>이 0.029 mm/year, Heisel 등<sup>20)</sup>이 0.02 mm/year로 보고 하였다. 이는 polymer의 cross-linking으로 이차적인 산화에 대한 내구성이 더 강해진 것 때문으로 사료된다. 본 연구의 경우 초기 24예의 초고분자량 폴리에틸렌의 평균 선형 마모율은 0.11 mm/year, 후기 33예의 highly cross-linked 폴리에틸렌의 평균 선형 마모율은 0.08 mm/year으로 관찰되었다(p=0.11). 초고분자량 폴리에틸렌 삽입물과 함께 zirconia ceramic head를 사용하여 마모에 대해 보고한 논문들에 의하면 Haraguchi 등<sup>23)</sup>은 phase transformation으로 표면 거칠기가 증가한다고 하였고 Wroblewski 등<sup>53)</sup>은 0.22 mm/year, Kim 등<sup>29)</sup>은 0.08 mm/year의 결과를 보고 하였다. Kim 등<sup>29)</sup>은 zirconia ceramic head와 cobalt-chromium head를 비교한 논문에서 zirconia ceramic head (0.08 mm/year)가 cobalt-chromium head (0.17 mm/year)에 비해 wear에 대해 우수하다고 보고 하였다. 본 연구의 경우 초기 25예의

zirconia ceramic head를 사용한 군의 폴리에틸렌 평균 선형 마모율은 0.11 mm/year, 후기 32예의 cobalt-chromium head를 사용한 군의 폴리에틸렌 평균 선형 마모율은 0.08 mm/year으로 관찰되었으나(p=0.11), 저자들의 경우 zirconia ceramic head는 오직 초고분자량 폴리에틸렌 삽입물에, cobalt-chromium head는 오직 highly cross-linked 폴리에틸렌에 사용되었기에 단순 비교가 불가능하여 따라서 그 차이에 대한 의의는 적다고 사료된다.

Trilogy 비구컵은 미세공 피복된 반구형의 조합형 삽입물이다. 미세공 피복된 비구컵은 골 내성장이 조직 검사상 우수하고, 중단기간 추시 결과가 많은 경우에 우수한 것으로 보고되고 있다. Alejandro 등<sup>52)</sup>은 Trilogy 비구컵을 사용하여 일차성 인공관절 전치환술을 시행하고 4~7년 추시 관찰한 결과 99%의 골 내성장, 5%의 비구부 골용해를 보고 하였다. George 등<sup>21)</sup>은 반구형 비구컵은 일차성 인공관절 전치환술 중 비구부 골절의 빈도가 타원형 비구컵에 비해 적다고 보고 하였다. 조합형 비구컵에서는 관절면과 금속 shell이 접촉하는 backside에서 폴리에틸렌 마모입자가 형성되고<sup>28)</sup>, 비조합형 비구컵은 제조사에서 폴리에틸렌이 미리 조립되기 때문에 폴리에틸렌과 shell 사이에 움직임이 없다<sup>45)</sup>. 그래서 조합형 비구컵에서 비조합형 비구컵에 비해 삽입물 주위 골용해의 빈도가 더 많을 것이라고 생각할 수 있으며, Crowther 등<sup>8)</sup>은 1세대 Harris-Galante 비구컵을 사용하여 9~14년 추시 관찰한 결과 23%의 비구부 골용해를 보고 하였다. Backside 마모를 줄이기 위해 최근의 조합형 비구컵에서는 잠금 장치를 개선시키고 비구컵과 폴리에틸렌 사이의 외형 일치를 최대화 하였다. Alejandro 등<sup>18)</sup>은 Trilogy 비구컵과 비조합형 Implex 비구컵을 각각 사용하여 5~8년 추시 관찰 결과 마모율과 삽입물 주위 골용해는 두 군에서 차이가 없었다고 보고 하였다.

## 결 론

VerSys Fiber Metal Taper 대퇴 스템과 무시멘트 Trilogy 비구컵을 이용한 무시멘트 고관절 전치환술을 시행한 후 최소 5년 이상 추시 관찰한 결과 임상적 및 방사선학적으로 우수한 결과를 나타내었다. 비구컵의 이동이나 비구컵 주위의 골용해가 관찰되지 않았으며, 대퇴 스템 근위부의 환형 미세공 피복으로 인한 골내성장 및 원추형 원위부에 의하여 응력 방패 현상을 최소화하여 근위 대퇴골의 소실을 방지하였다. 또한 cobalt-chromium head와 highly-cross linked 폴리에틸렌의 사용으로 마모를 줄일 수 있었다. 따라서 우수한 임상적 결과와 방사선학적 안정성을 얻을 수 있었으며, 향후 더 장기적인 추시 관찰이 요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) **Barrack RL, Jasty M, Bragdon C, Haire T and Harris WH:** *Thigh pain despite bone ingro wth into uncemented femoral stems. J Bone Joint Surg, 74-B: 507-510, 1992.*
- 2) **Bourne RB, Rorabeck CH, Patterson JJ and Guerin J:** *Tapered titanium cementless total hip replacements: a 10-to 13-year followup study. Clin Orthop Relat Res, 393: 112-120, 2001.*
- 3) **Brooker Af, Browerman JW, Robinson CH and Kirk PG:** *Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and method of classification. J Bone Joint Surg, 55-A: 1629-1632, 1973.*
- 4) **Burkatt BC, Bourne RB, Rorabeck CH and Kirk PG:** *Thigh pain in cementless total hip arthroplasty. A comparison of two systems at 2 years follow up. Orthop Clin North Am, 24: 645-653, 1993.*
- 5) **Callaghan JJ, Dysart SH and Savory CG:** *The uncemented porous coated anatomic total hip prosthesis. Two-year results of a prospective consecutive series. J Bone Joint Surg, 70-A: 337-346, 1988.*
- 6) **Callaghan JJ, Pedersen DR, Olejniczak JP, Goetz DD and Johnston RC:** *Radiographic measurement of wear in 5 cohorts of patients observed for 5 to 22 years. Clin Orthop, 317: 14-18, 1995.*
- 7) **Campbell ACL, Rorabeck CH, Bourne RB, Chess D and Nott L:** *Thigh pain after cementless hip arthroplasty. J Bone Joint Surg, 74-B: 63-66, 1992.*
- 8) **Crowther JD, Lachiewicz PF:** *Survival and polyethylene wear of porous-coated acetabular components in patients less than fifty years old: results at nine to fourteen years. J Bone Joint Surg, 84-A: 729-735, 2002.*
- 9) **D'Antonio JA, Capello WN, Crothers OD, Jaffe WL and Manley MT:** *Early clinical experience with hydroxyapatite-coated femoral implants. J Bone Joint Surg, 74-A: 995-1008, 1992.*
- 10) **DeLee JG and Charney J:** *Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. Clin Orthop, 121: 20-32, 1976.*
- 11) **Devane PA, Bourne RB, Rorabeck CH, Hardie RM and Horne JG:** *Measurement of polyethylene wear in metal-backed acetabular cups. I. Three-Dimensional technique. Clin Orthop, 319: 303-316, 1995.*
- 12) **Dorr LD, Faugere MC, Mackel AM, Gruen TA, Bognar B and Malluche HH:** *Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. Bone, 14: 231, 1993.*
- 13) **Dorr LD, Wan Z, Shahrddar C, Sirianni L, Boutary M and Yun A:** *Clinical performance of a durasul highly cross-linked polyethylene acetabular liner for total hip arthroplasty at five years. J Bone Joint Surg, 87-A: 1816-1821, 2005.*
- 14) **Dowd JE, Sychterz CJ, Young AM and Engh CA:** *Characterization of long-term femoral-head-penetration*

- rates. Association with and prediction of osteolysis. *J Bone Joint Surg*, 82-A: 1102-1107, 2000.
- 15) **Emerson RH, Sanders SB, Head WC and Higgins L:** Effect of circumferential plasma-spray porous coating on the rate of femoral osteolysis after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 81-A: 1291-1298, 1999.
  - 16) **Engl CA, Bobyn JB and Glassman AH:** Porous-coated hip replacement. *J Bone and Joint Surg*, 69-B: 45-54, 1987.
  - 17) **Engl CA, Massin P and Suthers KE:** Roentgenographic assessment of biologic fixation of porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop*, 257: 107-128, 1990.
  - 18) **González Della Valle A, Su E, Zoppi A, Sculco TP, Salvati EA:** Wear and periprosthetic osteolysis in a matched-paired study of modular and nonmodular uncemented acetabular cups. *J Arthroplasty*, 19: 972-977, 2004.
  - 19) **Gruen TA, McNeice GM and Amstutz HC:** "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components. *Clin Orthop*, 141: 1727, 1979.
  - 20) **Haddad RJ Jr, Skalley TC, Cook SD et al:** Clinical and roentgenographic evaluation of noncemented porouscoated anatomic medullary locking (AML) and porouscoated anatomic (PCA) total hip arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*, 258: 176-182, 1990.
  - 21) **Haidukewych GJ, Jacofsky DJ, Hanssen AD, Lewallen DG:** Intraoperative fractures of the acetabulum during primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 88-A: 1952-1956, 2006.
  - 22) **Han CD, Choe WS and Yoo JH:** Effect of the polyethylene wear on osteolysis in cementless primary total hip arthroplasty -minimum 5 years' follow-up study-. *J Korean Orthop Assoc*, 33: 746-758, 1998.
  - 23) **Haraguchi K, Sugano N, Nishii T, Miki H, Oka K and Yoshikawa H:** Phase transformation of a zirconia ceramic head after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 83-B: 996-1000, 2001.
  - 24) **Harris WH:** Preliminary report of result of Harris total hip replacements. *Clin Orthop*, 95: 168-173, 1973.
  - 25) **Harris WH:** Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: Treatment by mold arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 51-A: 737-755, 1969.
  - 26) **Heisel C, Silva M, Rosa MA and Schmalzried TP:** Short-term in vivo wear of cross-linked polyethylene. *J Bone Joint Surg*, 86-A: 748-751: 2004.
  - 27) **Hofman AA, Feign ME, Klausner W, Vangorp CC and Camargo MP:** Cementless primary total hip arthroplasty with a tapered proximally porous-coated titanium prosthesis. A 4 to 8 year retrospective review. *J Arthroplasty*, 15: 833-839, 2000.
  - 28) **Huk OL, Bansal M, Betts F, et al:** Polyethylene and metal debris generated by non-articulating surfaces of modular acetabular components. *J Bone Joint Surg*, 76-B: 568-574, 1994.
  - 29) **Kim YH:** Comparison of polyethylene wear associated with cobalt-chrome and zirconia heads after total hip arthroplasty. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg*, 87-A: 1769-1776, 2005.
  - 30) **Kim YH, Choi SW, Park KC and Choi IY:** Polyethylene wear and osteolysis in uncemented acetabular component. *J Korean Orthop Assoc*, 40: 138-142, 2005.
  - 31) **Livermore J, Ilstrup D and Morrey B:** Effect of femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component. *J Bone Joint Surg*, 72-A: 518-529, 1990.
  - 32) **Mallory TH, Head WC and Lombardi Jr AV:** Tapered design for the cementless total hip arthroplasty femoral component. *Clin orthop*, 344: 172-178, 1997.
  - 33) **Mallory TH, Lombardi Jr AV, Leith JR, et al:** Minimal 10-year results of a tapered cementless femoral component in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, 16(8 Suppl 1): 49-54, 2001.
  - 34) **Maloney WJ, Bragdon C, Jiranek W, Jasty M, Chandler H and Harris WH:** Etiology of osteolysis around porous coated cementless total hip arthroplasties. *Clin Orthop*, 308: 111-126, 1994.
  - 35) **Maloney WJ, Jasty M, Harris WH, Galante JO and Callaghan JJ:** Endosteal erosion in association with stable uncemented femoral components. *J Bone Joint Surg*, 72-A: 1025-1034, 1990.
  - 36) **Martell JM, Pierson RH, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Maley M and Galante JO:** Primary total hip reconstruction with a titanium fiber coated prosthesis inserted without cement. *J Bone Joint Surg*, 75-A: 554-571, 1993.
  - 37) **Massin P, Schmidt L and Engl CA:** Evaluation of cementless acetabular component migration. An experimental study. *J Arthroplasty*, 4: 245-251. 1989.
  - 38) **Mulliken BD, Bourne RB, Rorabeck CH and Nayak N:** A tapered titanium femoral stem inserted without cement in a total hip arthroplasty. Radiographic evaluation and stability. *J Bone Joint Surg*, 78-A(8): 1214-25, 1996.
  - 39) **Park SW, Chung WK and Han SB:** Polyethylene liner wear in Harris-Galante acetabular cup -Two dimensional versus three dimensional method-. *J Korean Orthop Assoc*, 36: 373-376, 2001.
  - 40) **Park SW, Lee SH, Baek JR, Chung JW and Choi GW:** Primary total hip arthroplasty using non-cemented Multilock proximal porous coated femoral stem. Ten to twelve years follow up study. *J Korean Orthop Assoc*, 41: 96-102, 2006.
  - 41) **Pedersen DR, Callaghan JJ, Johnston TL, Fetzer GB and Johnston RC:** Comparison of femoral head penetration rates between cementless acetabular components with 22-mm and 28-mm heads. *J Arthroplasty*, 16(8 Suppl 1): 546-551, 2001.
  - 42) **Petersilge WJ, D'Lima DD, Walker RH and Colwell CW:** Prospective study of 100 consecutive Harris-Galante porous total hip arthroplasties. 4 to 8 year follow up study. *J Arthroplasty*, 12: 185-193, 1997.
  - 43) **Purtill JJ, Rothman RH, Hozack WJ and Sharkey PF:** Total hip arthroplasty using two different cementless

- tapered stem. *Clin Orthop*, 393: 121-127, 2001.
- 44) **Ragab AA, Kraay MJ and Goldberg VM:** *Clinical and radiographic outcomes of total hip arthroplasty with insertion of an anatomically designed femoral component without cement for the treatment of primary osteoarthritis. A study with a minimum of six years or follow-up. J Bone Joint Surg*, 81-A: 210-218, 1999.
- 45) **Sulco TP:** *The acetabular component: an elliptical monoblock alternative. Orthopedics*, 21(9): 973-974, 1998.
- 46) **Sharkey PF, Barrack RL and Tvedten DE:** *Five-year clinical and radiological follow-up of the uncemented long-term stable fixation total hip arthroplasty. J Arthroplasty*, 13: 546-551, 1998.
- 47) **Shon WU, Lee SH, Kim HJ, Lim HC and Rha KW:** *Wear rate of polyethylene in hybrid total hip arthroplasty. J Korean Orthop Assoc*, 35: 113-118, 2000.
- 48) **Sinha RK, Dungey DS and Yein HB:** *Primary total hip arthroplasty with a proximally porous-coated femoral stem. J Bone Joint Surg*, 86-A: 1254-1261, 2004.
- 49) **Sychterz CJ, Engh Jr CA, Shah N and Engh Jr CA:** *Radiographic evaluation of penetration by the femoral head into the polyethylene liner over time. J Bone Joint Surg*, 79-A: 1040-1046, 1997.
- 50) **Tanzer M, Maloney WJ, Jasty M and Harris WH:** *The progression of femoral cortical osteolysis in association with total hip arthroplasty without cement. J Bone Joint Surg*, 74-A: 404-410, 1992.
- 51) **Tonino AJ, Romanini L, Rossi P, et al:** *Hydroxyapatite-coated hip prostheses. Early results from an international study. Clin Orthop*, 312: 211-225, 1995.
- 52) **Valle AG, Zoppi A, Peterson MG, Salvati EA:** *Clinical and radiographic results associated with a modern, cementless modular cup design in total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg*, 86: 1998-2003, 2004.
- 53) **Wroblewski BM, Siney PD and Fleming PA:** *Wear of enhanced ultra-high molecular-weight polyethylene (Hylamer) in combination with a 22.225 mm diameter zirconia femoral head. J Bone Joint Surg*, 85-B: 376-379, 2002.

## ABSTRACT

### Mid-term Results of Primary Cementless Total Hip Arthroplasty with a Fiber Metal Taper Femoral Component and Trilogy Acetabular Cup

Kuen Tak Suh, M.D., Jong Ki Shin, M.D., and Jung Sub Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Pusan National University School of Medicine, Busan, Korea

**Purpose:** This study examined the results of cementless total hip arthroplasty using a circumferentially porous coated tapered femoral stem and a porous coated acetabular cup after a follow up of more than 5 years.

**Materials and Methods:** Fifty-seven hips in 52 patients, who underwent primary total hip arthroplasty with a Versys Fiber Metal Taper femoral stem (Zimmer, Warsaw, IN) and Trilogy acetabular cup (Zimmer) between September 1998 and December 2001, were followed up for more than 5 years after surgery.

**Results:** The mean Harris hip score increased from 56.6 to 96.0 points. There was no osteolysis in the femur and acetabulum. Endosteal bone formation was observed in 53 hips (92.9%) mainly in Gruen zones II and VI. There was no stem subsidence, and no significant migration or tilting of the acetabular cup. The survival with an acetabular and femoral revision for aseptic loosening was 100%, respectively.

**Conclusion:** After a follow-up of more than 5 years, cementless total hip arthroplasty using a circumferentially porous coated tapered femoral stem and a porous coated acetabular cup showed excellent results with good bone ingrowth, as well as no stem and cup migration and no osteolysis around the distal femur and acetabulum. However, a longer term follow up will be necessary.

**Key Words:** Cementless, Total hip arthroplasty, Fiber Metal Taper stem, Trilogy cup