



# Cementless Total Hip Arthroplasty Using the ABG I Hydroxyapatite-coated Prosthesis : Minimum 10 Year Follow-up

Yee-Suk Kim, MD, Dong-Hyuck Park, MD, Kyu-Tae Hwang, MD, Young-Ho Kim, MD\*, Il-Yong Choi, MD

*Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University Hospital, Seoul, Korea  
Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University Guri Hospital, Guri, Korea\**

**Purpose:** The purpose of this study was to evaluate the outcomes of total hip arthroplasty (THA) with an ABG I hip prosthesis after a minimum ten-year follow up.

**Materials and Methods:** From January 1996 to March 2001, 121 hips in 104 patients, who were followed up for a minimum of ten-years, were enrolled in this study. The clinical and radiographic outcomes were evaluated and Kaplan-Meier survival analysis was performed.

**Results:** The mean Harris hip score at the last follow-up was 84 points. A radiolucent line around the cup, osteolysis, and cup loosening were observed in 5 hips(4.1%), 53 hips(43.8%), and 5 hips(4.1%), respectively. In the femoral side, osteolysis and stem loosening were observed in 11 hips(9.1%) and 2 hips(1.7%), respectively. The mean linear wear rate of the polyethylene liner was 0.23 mm/yr. Forty four revisions(36.3%) were performed. The outcomes were similar regardless of the cause of primary THA. The survival rate with the end point of revision due to cup loosening was 56.3%, and revision due to stem loosening was 98.1% after a 16 year follow-up.

**Conclusion:** High polyethylene wear and the disappointing survival rate of the ABGI cup were observed after a minimum ten year follow-up. Therefore, close observation of patients who have received an ABG I prosthesis is necessary.

**Key Words:** Hip, ABG I, Osteolysis, Polyethylene wear

Submitted: July 4, 2013 1st revision: August 14, 2013  
2nd revision: September 4, 2013 Final acceptance: September 5, 2013  
Address reprint request to  
Young-Ho Kim, MD  
Department of Orthopaedic Surgery, Hanyang University Guri  
Hospital, 249-1 Kyomun-dong, Guri 471-701, Korea  
TEL: +82-31-560-2312 FAX: +82-31-557-8781  
E-mail: kimyh1@hanyang.ac.kr

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.

## 서 론

Anatomique Benoist Girard I (ABG I) (Howmedica, Staines, England) 인공 고관절 치환물은 해부학적 형태로 만들어진 무시멘트형 인공 고관절 삽입물로서 1989년 도입된 이후로 널리 사용되었다. ABG I 삽입물은 생물학적 고정 방법을 사용한 무시멘트형 삽입물로서 기존의 시멘트형 삽입물의 단점을 보완하기 위해 개발되었다. 특히, 강한 생물학적 고정을 위해 삽입물 표면에 골전도성 물질인 수산화인회석(hydroxyapatite)이 피복되어 있어 삽입물 표면의 골내성장을 촉진시켜 조기에 강한 생물학적 고정을

연도록 개발되었다. 이러한 이유로 ABG I 삽입물을 이용한 인공 고관절 전치환술의 중단기 결과에서 성공적인 결과들이 발표되었다<sup>1,2)</sup>. 그러나, Duffy 등<sup>3)</sup>은 조기에 폴리 에틸렌 마모가 심하게 발생하고, 골용해 또한 높은 비율로 발생, 수술 실패가 높은 비율로 발생한다고 보고하였고, 다른 저자들에 의해서도 타 삽입물에 비해 장기 추시 결과상 높은 실패율이 보고 되었다<sup>4,5)</sup>.

본 연구에서는 수산화인회석이 피복된 ABG I 삽입물을 이용한 무시멘트 인공 고관절 전치환술 후 최소 10년 이상 추시 하여 임상적, 방사선학적 결과를 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

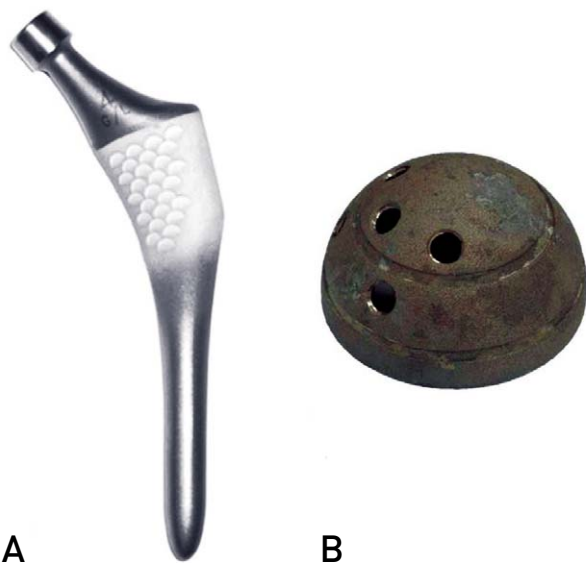
1996년 1월부터 2001년 3월까지 본원에서 ABG I 인공 고관절 삽입물을 이용하여 고관절 전치환술을 받고, 최소 10년 이상 된 147명 중, 수술과 관계없이 사망한 11명, 최종 추시가 불가능하였던 32명을 제외한, 104명, 121예를 대상으로 후향적으로 조사하였다. 남자 21명, 여자 83명이었으며, 인공 고관절 치환술 당시 환자의 평균 나이는 47세 (16-69세)이었다. 인공 고관절 치환술의 원인으로는 류마티스 관절염 52예, 이차성 골관절염 38예, 대퇴골두 무형성 괴사 23예, 강직성 척추염 8예이었다. 평균 추시 기간은 14.2년(11.2-16.4년)이었다.

ABG I 비구컵은 반구형으로서 매끄러운 표면에 60  $\mu\text{m}$

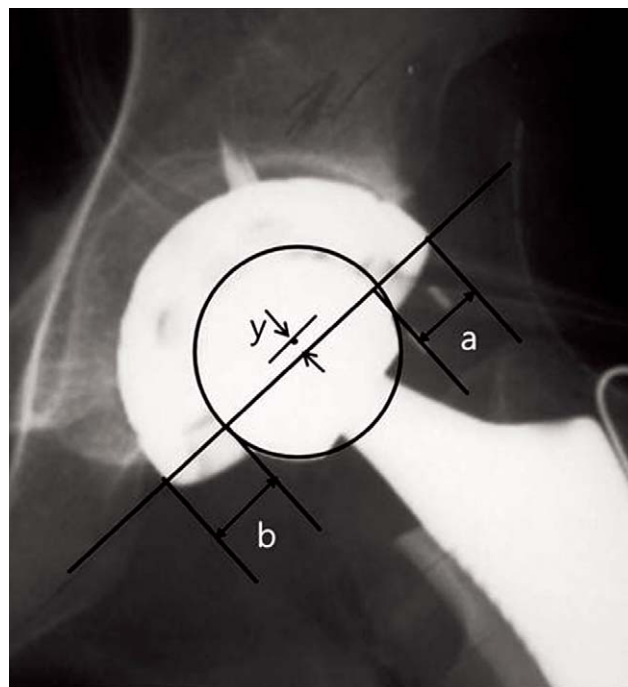
두께로 순도 99.9% 이상의 수산화인회석이 피복되어 있으며, 나사못 삽입을 위한 구멍이 배열되어 있다. 비구컵의 안정성을 증가시키기 위한 2개의 환형 홈(circular groove)이 표면에 있고, 비구컵 고정에는 스파이크(spike)를 사용하였는데, 스파이크는 비구컵의 상부외측에 있는 구멍을 통해 고정하였다. 대퇴 삽입물은 해부학적 형태의 스템으로서 표면은 가리비 모양의 홈이 파여있어 전단력(shear force)이 압축력(compressive force)으로 전달되도록 고안되었다. 또한, 대퇴 스템 표면은 grit blasted 처리되어 미세한 홈이 파여있고 스템의 근위부에는 조기 골결합을 유도하기 위해 수산화인회석이 60  $\mu\text{m}$  두께로 피복되어있다(Fig. 1).

수술은 일인 술자에 의해 시행되었으며, 모든 예에서 대전자 절골술을 이용한 외측 도달법을 사용하였다. 비구컵은 마지막 확공기 크기보다 2 mm 큰 지름을 사용하여 압박 고정하였으며, 모든 예에서 비구컵 안정 고정을 위해 비구컵 상부외측에 있는 구멍을 통해 스파이크(spike)를 삽입 고정하였다. 모든 예에서 28 mm 직경의 금속 인공 골두(cobalt-chrome)를 사용하였다. 대퇴골 삽입물은 근위 골형성이 주로 발생하는 골간단부에서 최대 고정을 얻도록 압박 고정하였다. 수술 후 2일째 배액관을 제거하고 목발을 이용한 부분 체중 부하를 허용하였으며, 수술 후 약 1개월 후 전체중 부하를 허용하였다.

임상적 평가는 Harris 고관절 점수로 평가하였으며, 서혜



**Fig. 1.** Photographs of ABG I hip prosthesis (Anatomique Benoist Gerard; Stryker Howmedica Osteonics, Newbury, UK) (A) a cementless, anatomical design comprising a hydroxyapatite (HA) coated titanium stem, designed for proximal metaphyseal fixation, and (B) an acetabular component comprising a HA coated hemispherical titanium shell with a polyethylene liner.



**Fig. 2.** Measurement of polyethylene wear rate with the Scheier-Sandel method. The head center is constructed with a template,  $(a-b)/2$  and  $c$  are used for calculation of the wear.

부 통증과 대퇴부 통증을 조사하였다. 고관절 전후방 방사선 사진을 수술 후 1년까지는 3개월 간격으로, 이후로는 1년 간격으로 촬영하였다. 방사선학적 평가로는 삽입물 주위의 방사선 투과선과 골용해, 해리 유무, 폴리에틸렌 선상 마모율을 관찰하였다. 비구컵은 DeLee와 Charnley<sup>6)</sup>의 3개 구역으로 나누어서, 그리고 대퇴 스템은 Gruen 등<sup>7)</sup>의 7구역으로 나누어서 관찰하였다. 골용해는 2 mm 이상의 방사선 투과음영이 관찰되거나<sup>8)</sup>, 삽입물 주위에 가리비 모양의 골결핍성 병변이 관찰되었을 때로 정의하여 관찰하였다<sup>9)</sup>. 삽입물의 해리는 비구컵의 경우 방사선 투과 음영이 전 영역에서 관찰되거나, 수술 직후와 비교하여 2 mm 이상, 혹은 5° 이상의 변화가 있을 때로 정의하였고<sup>8)</sup>, 대퇴 스템의 경우 방사선 투과 음영이 전 영역에서 관찰되거나, Callaghan 등<sup>10)</sup>의 방법을 이용하여 5 mm 이상 침강하였을 때로 정의하여 관찰하였다. 폴리에틸렌의 선상 마모율은 Scheier-Sandel 방법을 사용하여 2회 측정하여 그 평균치를 구하였다<sup>11)</sup> (Fig. 2). 이소성 골화증은 Brooker 등<sup>12)</sup>의 방법에 의해 분류하였다.

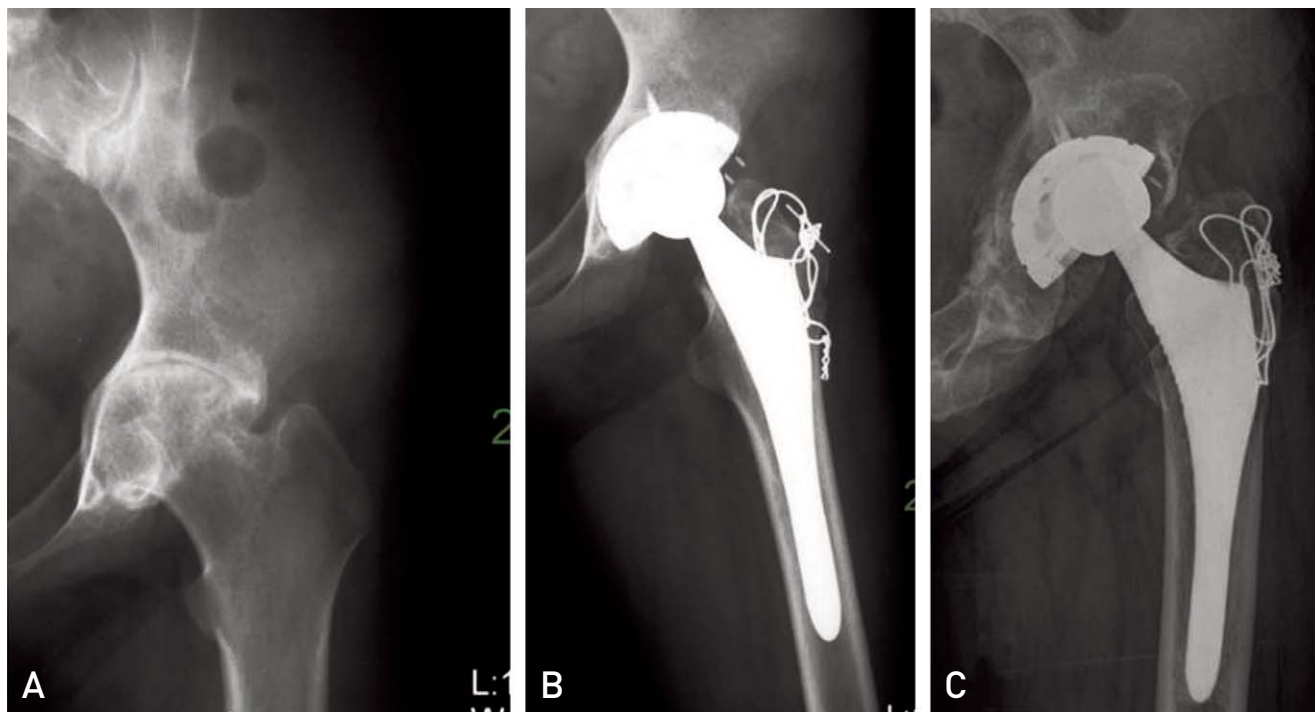
원인 질환에 따른 결과 차이를 알아보기 위해 통계적 방법을 사용하여 분석하였다. 생존 분석은 Kaplan-Meier 방법을 이용하였고, 비구측 원인으로 재수술을 한 경우와 대퇴골측 원인으로 재수술을 한 경우, 어떠한 이유로 재수술

을 한 경우를 각각 종점으로 하여 생존 분석을 실시하였다.

## 결 과

Harris 고관절 점수는 수술 전 평균 47점에서 최종 추시 시 평균 84점으로 향상되었으며, 86예(71.1%)에서 양호 이상의 결과를 얻었다. 서혜부 통증은 10예(8.3%)에서 관찰되었고, 이 중 5예(4.1%)에서 비구컵의 해리 소견이 보여 재수술을 시행하였다. 나머지 환자들은 일상생활에 제한이 없고 약물치료가 필요할 정도는 아니었다. 대퇴부 통증은 7예(5.8%)에서 관찰되었으나 대퇴 스템 해리 소견은 보이지 않고 약물치료로 호전되었다.

방사선학적 평가로 비구컵 주위의 방사선 투과선은 5예(4.1%)에서 관찰되었고, 골용해는 53예(43.8%), 비구컵 해리는 5예(4.1%)에서 관찰되었다(Fig. 3). 대퇴 스템 주위 방사선 투과선은 46예(38.0%)에서 관찰되었고, 수산화인회석 피복되지 않은 Gruen 영역 3, 4, 5에서 국한되었다. 대퇴 스템 주위의 골용해는 11예(9.1%)에서 관찰되었으나 모두 Gruen 영역 1, 7에 국한되었다. 측정된 폴리에틸렌 연간 평균 선상 마모율은 0.23 mm/yr이었다. 재수술은 모두 44예(36.3%)에서 시행되었으며, 재수술의 원인으로 과도한 폴리에틸렌 마모 및 골용해 36예(29.8%), 비구컵의



**Fig. 3.** A 45-year-old female patient underwent THA with the ABG I prosthesis for rheumatoid arthritis of the left hip joint. (A) Preoperative radiography showed joint space narrowing and protruded femoral head into the acetabulum. (B) Bone ingrowth and stable fixation of the acetabular cup were showed at 3 year after THA. (C) At 13.2 years after THA, the patient complained of inguinal pain and radiography showed eccentric joint center due to excessive polyethylene wear(0.42 mm/yr) and massive osteolysis around the acetabular cup.

해리 5예(4.1%), 대퇴 스템 해리 2예(1.7%), 수술 후 감염 1예(0.8%)이었다. 원인 질환에 따른 임상적, 방사선학적 결과의 차이는 발견할 수 없었고, 재수술의 차이도 발견할 수 없었다(Table 1).

Kaplan-Meier 생존분석상 비구측 원인으로 수술을 한 경우를 종점으로 하였을 때 16년 생존율 56.3%, 대퇴 스템 원인으로 수술을 한 경우 16년 생존율 98.1%, 어떠한 이유로 재수술을 한 경우 16년 생존율 36.5%로 관찰되었다(Fig. 4).

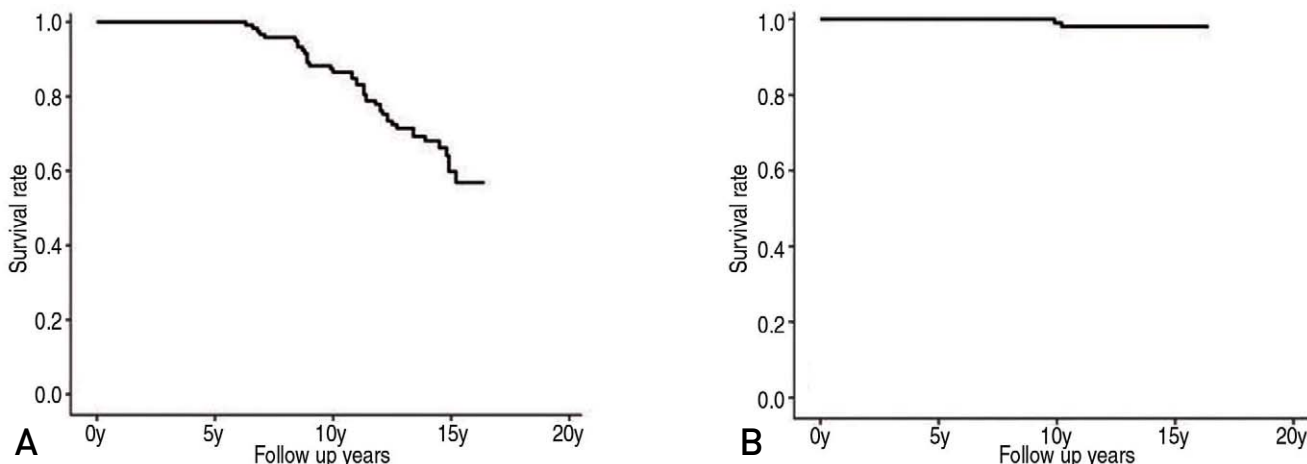
**고 찰**

수산화인회석은 독성이 없고, 생물학적 적합성이 높은 활성화 물질로서 골전도성에 의한 골내성장이 조기에 이루어지게 하여, 삽입물과 골사이의 강한 결합이 발생할 수 있도록 한다<sup>13</sup>. 이러한 수산화인회석의 성질을 이용하여 수산

화인회석을 코팅한 인공 고관절 삽입물이 도입되어 1980년대 중반부터 널리 사용되기 시작하였다. ABG I 삽입물의 경우 1989년부터 사용되기 시작하여, 여러 저자들에게 의해 좋은 결과들이 보고되었는데, Tonino 등<sup>2)</sup>은 수산화인회석이 피복된 ABG 삽입물을 이용한 인공 전치환술의 결과에서 평균 2.4년 추시상 삽입물의 해리는 없었으며, 우수한 골결합 소견을 관찰할 수 있었다고 하였다. Rossi 등<sup>1)</sup>도 삽입물의 해리나 폴리에틸렌 마모없이 우수한 결과를 보인다고 하였다. 그러나, 후속 연구에서는 우려스러운 결과들이 보고되기 시작하였다. Giannikas 등<sup>14)</sup>은 65세 이하의 젊은 환자를 대상으로 한 연구에서 임상적 결과는 양호한 결과를 보이거나, 60%의 환자에서 폴리에틸렌의 심한 마모가 관찰되었고, 측정된 폴리에틸렌의 평균 마모율이 0.25 mm/yr로서 일반적으로 보고되는 선상 마모율 0.1 mm/yr에 비해 현저하게 증가된 마모율을 보인다고 보고하였다. 최소 10년 추시한 본 연구에서도 ABG I 삽입물의 폴리에

**Table 1.** Clinical and Radiographic Outcomes of Primary Total Hip Arthroplasty using ABG I Prosthesis

	Rheumatoid Arthritis	Osteoarthritis of Hip	Osteonecrosis of Femoral Head	Ankylosing Spondylitis of Hip	P
Hips	52	38	23	8	
Harris Hip Score	85.1	86.4	83.9	83.3	0.627
Groin Pain (Hips)	4	1	3	2	0.154
Thigh Pain (Hips)	3	2	2	0	0.833
Cup Osteolysis (Hips)	21	13	13	6	0.096
Loosening (Hips)	2	0	2	1	0.222
Wear rate (mm/yr)	0.21±0.08	0.23±0.12	0.25±0.14	0.24±0.12	0.545
Stem Osteolysis (Hips)	5	2	3	1	0.744
Loosening (Hips)	1	1	0	0	0.857
Revision (Hips)	21	13	6	4	0.545



**Fig. 4.** Kaplan-Meier survivorship curve of the ABG-I total hip arthroplasty (THA). (A) The survival rate at 16 years of follow-up with the end point of revision due to cup loosening was 56.3% and (B) survival rate was 98.1% with the end point of revision due to stem loosening.



틸렌 평균 선상 마모율이 0.23 mm/yr로 측정되어 높은 폴리에틸렌 마모율을 관찰할 수 있었고, 다른 디자인의 비구컵과 비교하여도 높은 수준이었다(Table 2).

ABG 삽입물의 높은 선상 마모율의 원인으로 수산화인회석 피복이 비구컵의 표면에서 탈락되는 현상을 생각할 수 있다. Morscher 등<sup>15)</sup>은 비구컵에 코팅되어 있는 수산화인회석이 반복되는 미세 움직임에 의해 금속 비구컵과 수산화인회석간의 결합이 약해지고, 비구컵의 표면에서 탈락된 수산화인회석의 조각들이 금속 골두와 폴리에틸렌 사이에 침착하여, third-body wear를 발생시켜 폴리에틸렌의 마모가 가속되는 기전에 의해 높은 마모율이 발생한다고 보고하였다. 그리고, 또 다른 원인으로는 멸균 과정에서 발생한 폴리에틸렌의 물리적 특성의 변화이다. ABG I의 폴리에틸렌은 최근에 멸균이 시행되는 환경과 달리 산소가 포함되어 있는 공기중에서 방사선 조사로 시행되었다. 이로 인해 폴리에틸렌의 산화가 발생, 폴리에틸렌의 물리적 성질이 약화되어 심각한 마모가 발생하는 것으로 생각된다<sup>16,17)</sup>.

골용해는 고관절 삽입물의 해리의 주요 원인이 되고, 고관절 전치환술의 장기 생존율에 영향을 주는 인자로서, 그 발생 기전으로는 마찰에 의해 필연적으로 발생하는 폴리에틸렌 마모 입자가 주위의 대식세포에 의해 포획되고, 주변의 염증세포를 유도하는 화학물질이 분비되어, 주변의 골용해 반응이 발생하는 것으로 알려져 있다<sup>18)</sup>. 한편, ABG I 삽입물 사용 후 여러 저자들에 의해 높은 골용해 발생이 보고되었는데<sup>4,5,19)</sup>, 본 연구도 평균 14.2년 추시상 43.8%에서 비구컵 주위의 골용해 소견을 관찰할 수 있었다. ABG I 삽입물에서 특히 높은 비율의 골용해가 발생하는 것은 높은 선상 마모율과 연관되어 있다. 또한, 비구컵에는 비구컵 고정을 위한 여러 개의 스파이크 구멍이 존재하는 데, 이 부분으로 마모입자가 주변의 해면골로 침착하여 염증반응을 일으키는 등의 부작용과 비구컵 주변의 골용해를 일으키는 것으로 생각된다<sup>3)</sup>. 높은 골용해 발생은 필연적으로 비구컵의 해리를 유발하게 되어 재수술의 원인이 된다. 우리 연구에서 44예 중 36예에서는 과도한 폴리에틸렌 마모 및 골용해가 원인이 되어 재수술을 시행하였고, 모든 예에서 비구컵의 해리여부와 관계 없이 비구컵을 제거한 후에 골이식을 시행하고 새로운 비구컵을 이용하여 재수술을 시행하였

다. Koh 등<sup>20)</sup>은 비구컵이 안정 고정되어 있는 경우에서는 폴리에틸렌 삽입물의 교환만으로도 양호한 결과를 얻을 수 있다고 보고하였다. 그러나, 재수술의 원인이 ABG I 삽입물의 과도한 폴리에틸렌 마모임을 고려해 보았을 때, 새로운 폴리에틸렌의 삽입이 근본적인 치료 방법이 아닐 것으로 판단하여 비구컵까지 모두 제거하는 재수술을 시행하였다.

우리 연구에서는 대퇴 스템의 해리가 2예에서 관찰되었다. 해리가 발생한 2예의 경우 대퇴부 근위부인 Gruen 1, 2, 6, 7영역에서 광범위한 골용해 소견이 관찰되었으며, 이로 인한 대퇴 삽입물의 고정력의 약화로 해리가 발생하였다. 2예 모두 비구컵의 해리도 관찰되어 재치환술을 시행하였다. 스템 주위의 골용해는 11예에서 관찰되었으나, 재수술을 받은 2예를 제외하고는 Gruen 1과 7영역에 국한되었으며, 전 영역에서의 골용해는 관찰할 수 없었다. 골용해의 발생은 인공 관절의 마찰에 의해 발생하는 폴리에틸렌 마모 입자가 관절액에 도달하는 범위를 따라 주변으로 확산되고, 주위의 대식세포를 자극하여 염증반응에 의해 발생하게 된다. ABG I 대퇴 스템의 경우 스템 표면의 가리비모양의 홈이 체중 부하시에 발생하는 스템 주위의 전단력이 압축력으로 전환되어 수산화인회석 피복의 조기 탈락이 최소화되고, 피복된 수산화인회석은 숙주골과 삽입물간의 조기 골결합이 발생할 수 있도록 한다. 또한, 스템 주위의 골결합으로 인해 폴리에틸렌 입자가 관절액을 따라 스템의 원위부까지 퍼지지 않도록 하여, 광범위한 골용해로 인해 스템이 해리되는 것을 막아, 장기 추시상으로도 비교적 양호한 결과를 보인 것으로 생각된다.

연구의 제한점으로 첫째, 수술의 주요 원인이 류마티스 고관절염으로 특정 질환 환자군이 다수를 차지하는 점이다. 류마티스 관절염 환자의 경우 정상인에 비해 골다공증의 빈도가 높고, 환자가 지속적으로 복용하는 약물들이 골형성에 불리한 약물이 많아 무시멘트형 삽입물 결과가 우려스러울 수도 있다<sup>21,22)</sup>. 그러나, 무시멘트 삽입물의 다양한 표면 처리로 인해 골결합에 유리하도록 되어있으며<sup>23)</sup>, 약물의 복용이 전신 염증 반응을 조절하여<sup>24)</sup>, 환자들이 정상 생활을 영위하고 있어 수술 결과에 미치는 영향은 제한적일 것으로 생각된다. 둘째, 폴리에틸렌 선상 마모율을 방사선학적 측정방법에 의존하여 측정치가 부정확할 수 있는 점

**Table 2.** Linear Wear Rate of Polyethylene Liner

	Hips	Follow-up (years)	Wear Rate (mm/yr)	Implant
Rienstra et al. <sup>25)</sup>	75	11.9	0.15	Mallory Head THA
Gottlieb et al. <sup>26)</sup>	77	11	0.18	Mallory Head THA
de Witte et al. <sup>27)</sup>	102	>10	0.17	CLS System
Saito et al. <sup>28)</sup>	76	22.5	0.085	Harris-Galante THA
Emms et al. <sup>29)</sup>	318	11.6	0.12	Plasmacup
Current study	121	14.2	0.23	ABG I THA

이다. 이에 저자들은 측정 오류를 줄이기 위해, 수술 직후와 최종 추시 방사선 사진에서 2회 측정하여 그 평균치를 구하였다. 한편, 최근에는 디지털화된 방사선 사진을 컴퓨터로 분석하여 미세한 마모율을 정확하게 측정하는 방법이 개발되어 사용되고 있다. 추후 연구에서는 더 정밀한 측정 방법을 이용하여 추시 기간별로 마모율의 변화를 측정하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

## 결 론

ABG I 인공 고관절 삽입물을 이용한 무시멘트 인공 고관절 전치환술의 최소 10년 추시상 높은 골용해 발생과 낮은 비구컵 생존율을 보이는 등 우려스러운 결과가 확인되었다. 따라서, ABG I 인공 고관절 삽입물을 사용하였던 환자에게 대한 면밀한 추시 관찰이 필요하다.

## REFERENCES

- Rossi P, Sibelli P, Fumero S, Crua E. Short-term results of hydroxyapatite-coated primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;(310):98-102.
- Tonino AJ, Romanini L, Rossi P, et al. Hydroxyapatite-coated hip prostheses. Early results from an international study. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;(312):211-25.
- Duffy P, Sher JL, Partington PF. Premature wear and osteolysis in an HA-coated, uncemented total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86:34-8.
- Chung YY, Ki SC, So KY, Kim DH, Park KH, Lee YS. High revision rate of hydroxyapatite-coated ABG-I prosthesis. *J Orthop Sci.* 2009;14:543-7.
- Gallo J, Havranek V, Zapletalova J, Lostak J. Male gender, Charnley class C, and severity of bone defects predict the risk for aseptic loosening in the cup of ABG I hip arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11:243.
- DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;(121):20-32.
- 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.
- Bierbaum BE, Nairus J, Kuesis D, Morrison JC, Ward D. Ceramic-on-ceramic bearings in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(405):158-63.
- Zicat B, Engh CA, Gokcen E. Patterns of osteolysis around total hip components inserted with and without cement. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77:432-9.
- 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.
- Ilchmann T, Mjöberg B, Wingstrand H. Measurement accuracy in acetabular cup wear. Three retrospective methods compared with Roentgen stereophotogrammetry. *J Arthroplasty.* 1995;10:636-42.
- 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.
- Furlong RJ, Osborn JF. Fixation of hip prostheses by hydroxyapatite ceramic coatings. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:741-5.
- Giannikas KA, Din R, Sadiq S, Dunningham TH. Medium-term results of the ABG total hip arthroplasty in young patients. *J Arthroplasty.* 2002;17:184-8.
- Morscher EW, Hefti A, Aebi U. Severe osteolysis after third-body wear due to hydroxyapatite particles from acetabular cup coating. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:267-72.
- McKellop H, Shen FW, Lu B, Campbell P, Salovey R. Effect of sterilization method and other modifications on the wear resistance of acetabular cups made of ultra-high molecular weight polyethylene. A hip-simulator study. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:1708-25.
- Sutula LC, Collier JP, Saum KA, et al. The Otto Aufranc Award. Impact of gamma sterilization on clinical performance of polyethylene in the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;(319):28-40.
- Cooper RA, McAllister CM, Borden LS, Bauer TW. Polyethylene debris-induced osteolysis and loosening in uncemented total hip arthroplasty. A cause of late failure. *J Arthroplasty.* 1992;7:285-90.
- Delank KS, Drees P, Menzel N, Hansen T, Duschner H, Eckardt A. Increased polyethylene wear after cementless ABG I total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2006;126:509-16.
- Koh KH, Moon YW, Lim SJ, Lee HI, Shim JW, Park YS. Complete acetabular cup revision versus isolated liner exchange for polyethylene wear and osteolysis without loosening in cementless total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011;131:1591-600.
- Haugeberg G, Uhlig T, Falch JA, Halse JI, Kvien TK. Reduced bone mineral density in male rheumatoid arthritis patients: frequencies and associations with demographic and disease variables in ninety-four patients in the Oslo County Rheumatoid Arthritis Register. *Arthritis Rheum.* 2000;43:2776-84.
- Keisu KS, Orozco F, McCallum JD 3rd, et al. Cementless femoral fixation in the rheumatoid patient undergoing total hip arthroplasty: minimum 5-year results. *J Arthroplasty.* 2001;16:415-21.
- Meding JB, Galley MR, Ritter MA. High survival of uncemented proximally porous-coated titanium alloy femoral stems in osteoporotic bone. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:441-7.
- Engvall IL, Svensson B, Tengstrand B, Brismar K, Hafström I. Impact of low-dose prednisolone on bone synthesis and resorption in early rheumatoid arthritis: experiences from a two-year randomized study. *Arthritis Res Ther.* 2008;10:R128.
- Rienstra W, van der Veen HC, van den Akker Scheek I, van Raay JJ. Clinical outcome, survival and polyethylene wear of an uncemented total hip arthroplasty: a 10- to 12-year follow-up study of 81 hips. *J Arthroplasty.* 2013;28:

- 1362-6.
26. Gottliebsen M, Rahbek O, Ottosen PF, Søballe K, Stilling M. Superior 11-year survival but higher polyethylene wear of hydroxyapatite-cated Mallory-Head cups. *Hip Int.* 2012;22:35-40.
27. de Witte PB, Brand R, Vermeer HG, van der Heide HJ, Barnaart AF. Mid-term results of total hip arthroplasty with the CementLess Spotorno (CLS) system. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:1249-55.
28. Saito S, Ishii T, Mori S, Hosaka K, Tokuhashi Y. *The Harris-Galante cementless THA: a 19- to 25-year follow-up study.* *Orthopedics.* 2011;34:12.
29. Emms NW, Stockley I, Hamer AJ, Wilkinson JM. Long-term outcome of a cementless, hemispherical, press-fit acetabular component: survivorship analysis and dose-response relationship to linear polyethylene wear. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92:856-61.

## 국문초록

## Hydroxyapatite 피복된 ABG I 삽입물을 이용한 무시멘트 인공 고관절 전치환술 : 최소 10년 이상 추시 결과

김이석 · 박동혁 · 황규태 · 김영호\* · 최일용

한양대학교 의과대학 한양대학교병원 정형외과학교실,  
한양대학교 의과대학 한양대학교 구리병원 정형외과학교실\*

**목적:** ABG I 삽입물을 이용한 무시멘트 인공 고관절 전치환술 후 최소 10년 이상 추시한 결과를 알아보고자 한다.

**대상 및 방법:** 최소 10년 이상 추시가 가능한 121예를 대상으로 임상적, 방사선학적 결과를 분석하고, Kaplan-Meier 생존 분석을 시행하였다.

**결과:** 최종 추시 Harris 고관절 점수는 평균 84점이었으며, 비구컵 주위의 골용해는 53예(43.8%), 비구컵 해리는 5예(4.1%)에서 관찰되었다. 대퇴 스템 주위 골용해는 11예(9.1%), 스템 해리는 2예(1.7%)에서 관찰되었다. 폴리에틸렌 마모율은 0.23 mm/yr로 측정되었고 재수술은 모두 44예(36.3%)에서 시행되었다. 원인 질환에 따른 결과의 차이는 발견할 수 없었다. 비구컵의 원인으로 재수술을 한 경우 16년 생존율 56.3%, 대퇴 스템이 원인인 경우 16년 생존율 98.1%로 관찰되었다.

**결론:** ABG I 인공 고관절 삽입물을 이용한 무시멘트 인공 고관절 전치환술의 최소 10년 추시상 높은 골용해 발생과 낮은 비구컵 생존율을 보이는 등 우려스러운 결과가 확인되었다. 따라서, ABG I 인공 고관절 삽입물을 사용하였던 환자들에 대한 면밀한 추시 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

**색인단어:** 고관절 ABG I, 골용해, 폴리에틸렌 마모