

Isolated Polyethylene Liner Exchange in a Revision Total Hip Arthroplasty

Yoon Je Cho, MD, Sang Joon Kwak, MD, Young Soo Chun, MD,
Kee Hyung Rhyu, MD, Dong Geun Kang, MD, Myung Chul Yoo, MD

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Purpose: To analyze the results of isolated exchange of polyethylene (PE) liners for treatment of wear and osteolysis around a well-fixed Harris-Galante (HG) cementless acetabular cup.

Materials and Methods: Thirty-three PE liner changes were performed without the removal of stably ingrown implants (33 hips of 32 patients). They were able to be followed for a mean period of 92 months. Clinically, the Harris hip score (HHS), pain evaluation, and complications were evaluated. Radiologically, the annual wear rate and the size of the osteolytic lesions were measured before the operation and the latest follow-up. The bone graft incorporation scale and the development of new osteolytic lesions were checked during the final follow-up.

Results: HHS improved to 89.3 at last follow-up. The size of the osteolysis was significantly reduced postoperatively. Bone graft incorporation scales were Grade I in 9 and Grade II in 14 cases. New osteolytic lesions have not developed at latest follow-up. As a complication, one case of dissociation of a liner and a periprosthetic fracture were noted. Annual wear rates during the same period were significantly reduced. There was no sign of alteration in stability of the PE liner.

Conclusion: Exchange of a PE liner without removal of stable implants can be a good option for the treatment of wear and osteolysis around a stable cementless THA implant, even if the system has a weak locking mechanism, such as the HG cup. In these cases, under certain states with a higher risk of early failure in the locking mechanism, it would be better to select other revision procedures such as cup revision or cemented polyethylene liner fixation.

Key Words: Cementless acetabular cup, Harris-Galante, Exchange of polyethylene liner, Revision total hip arthroplasty

서 론

인공 고관절 전치환술 후 폴리에틸렌 삽입물의 마모와 비구컵 주위 골용해는 증상이 없이 발생하며, 오랜 시간에 걸쳐 서서히 증가되어 결국에는 비구컵의 안정성과 수명에 많은 영향을 미친다¹⁻⁷⁾. 초기의 골용해 병변은 비구컵 주위에서 국소적이면서도 팽창성으로 발생하지만 치환물의 안정성에는 영향을 미치지 않는다. 그러나 시간이 지나 관절면의 마모가 가속화되면서 비구컵 주위에 광범위한 골결손을 일으킬 수 있다^{1,8)}. 이러한 골결손이 안정된 비구컵 고정에 영향을 미치고 비구컵의 해리(loosening)를 일으킨다면, 비구컵을 제거하고 골결손을 복구하면서 비구컵을 재치환하는 치료 원칙에는 아무런 반론이 없을 것이다. 그러나 골용해가 동반되어 있다 하더라도 무시멘트 비구컵이 안정적으로 골성 고정되어 있다면, 이러한 병변의 치료 방법에는 여러 의견들이 있을 수 있다. 골성 고정된 치환물을 제거할 경우 인접한 골 조직에 상당한 인위적 손상을 주어 결국 더욱 심각한 골결손을 야기할 것이고, 이러한 골결손이 심할 경우에는 재치환술 시에 안정적인 비구컵 고정이 어려워지고 상당량의 골 이식이 필요한 상황에 많은 영향을 미친다¹⁻⁷⁾. 초기의 골용해 병변은 비구컵 주위에서 국소적이면서도 팽창성으로 발생하지만 치환물의 안정성에는 영향을 미치지 않는다. 그러나 시간이 지나 관절면의 마모가 가속화되면서 비구컵 주위에 광범위한 골결손을 일으킬 수 있다^{1,8)}. 이러한 골결손이 안정된 비구컵 고정에 영향을 미치고 비구컵의 해리(loosening)를 일으킨다면, 비구컵을 제거하고 골결손을 복구하면서 비구컵을 재치환하는 치료 원칙에는 아무런 반론이 없을 것이다. 그러나 골용해가 동반되어 있다 하더라도 무시멘트 비구컵이 안정적으로 골성 고정되어 있다면, 이러한 병변의 치료 방법에는 여러 의견들이 있을 수 있다. 골성 고정된 치환물을 제거할 경우 인접한 골 조직에 상당한 인위적 손상을 주어 결국 더욱 심각한 골결손을 야기할 것이고, 이러한 골결손이 심할 경우에는 재치환술 시에 안정적인 비구컵 고정이 어려워지고 상당량의 골 이식이 필요한 상황에

Submitted: June 20, 2011

1st revision: August 18, 2011

2nd revision: October 14, 2011

3rd revision: December 2, 2011

Final acceptance: December 13, 2011

• Address reprint request to **Yoon Je Cho, MD**

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University, 1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-702, Korea

TEL: +82-2-958-8372 FAX: +82-2-964-3865

E-mail: yjcho@khmc.or.kr

Copyright © 2011 by Korean Hip Society

을 만들 수 있다. 따라서 비구컵이 안정적으로 고정되어 있다면, 비구컵은 그대로 남겨 두고 인접 골용해 병변을 소파하고 파쇄골 이식을 함께 시행한 후 폴리에틸렌 삽입물과 인공 골두 만을 교체하는 중도적인 치료 방법이 유용한 방법으로 소개되었다^{5,7,9,10}.

저자들은, 삽입물의 잠김 기전이 상대적으로 약한 Harris-Galante 비구컵을 이용하여 일차 고관절 전치환술을 받은 환자에서, 재치환 수술 전 임상적, 방사선학적 검사와 수술 중 소견 상 비구컵의 안정적인 고정이 확인된 경우, 비구컵을 제거하지 않고 골용해 병변에 대한 소파술(curettage)과 골 이식을 함께 시행한 후 인공 골두와 폴리에틸렌 삽입물 만을 교체하였고, 이 증례들을 최소 5년 이상 추적 관찰하여, 이식된 골의 운명과 추적 관찰 시의 골용해 병변의 변화, 그리고 잔류된 비구컵의 운명 및 교체한 삽입물의 변화에 대하여 분석한 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1996년 4월부터 2002년 10월까지 무시멘트 인공 고관절의 재치환술을 시행한 199명의 환자 중, 비구 컵 주위의 골 용해는 관찰되나 비구 컵은 골성 고정되어 폴리에틸렌 삽입물과 인공 골두 만을 교체하고, 골 용해가 심한 경우 골 용해 병변의 소파 및 파쇄골 이식을 시행한 48명, 49예를 선별하였고, 이들 중 최소한 5년 이상 추적 관찰이 가능했던 32명 33예(남자 15예, 여자 18예)를 대상으로 연구 하였다. 일차 수술 시 연령은 평균 39.5세(17~68세)였고, 재수술 시 연령은 평균 46.2세(24~73세)였다. 일차 수술 후 재수술까지의 기간은 평균 95개월(48~17개월)이었으며, 재수술 후 추적 관찰 기간은 평균 92개월(65~13개월)이었다.

일차 수술 시의 진단은 대퇴 골두 무혈성 괴사 12예, 고관절의 발달성 이형성증 9예, 고관절 감염 후유증 5예, 고관절의 퇴행성 관절염 4예, 고관절의 강직성 척추염 3예였다. 일차 수술 시 사용된 비구 컵은 Harris-Galante II형이 29예(88.9%), Harris-Galante I형이 4예(12.1%)였으며 (이상 Zimmer, Warsaw, Indiana, USA), 인공 골두의 크기는 28 mm가 26예(78.8%), 22 mm가 5예(15.1%), 32 mm가 2예(6%)로 전 예에서 금속 골두가 사용되었다. 재수술 전 동통을 호소한 환자는 10명(30.3%)이었다. 재치환술을 시행한 주된 원인으로는 폴리에틸렌 삽입물 마모가 13예, 폴리에틸렌 삽입물 해리가 10예, 진행되는 심한 골용해가 있었던 예가 10예였다. 폴리에틸렌 삽입물의 심한 마모 또는 해리로 재치환술을 받은 23예 중 13예에서 심한 골용해가 동반되어 있었고, 이에 더하여 진행되는 심한 골용해가 재치환술의 원인인 10예를 포함한, 모두 23예(69.7%)에서 골용해 병변에 대한 소파술(curettage)

과 파쇄골 이식(morselized bone graft)을 시행 하였다.

수술은 측와위에서 후외측 도달법을 통하여 시행하였고, 가능한 이전 절개선을 이용하였다. 수술 전 방사선 사진 소견과, 수술 시 비구컵 제거기를 이용하여 비구컵의 움직임을 검사하여, 이를 근거로 삽입물의 안정된 고정 여부를 평가하였다. 골 용해에 대한 평가는 술 전 방사선 사진 분석 및 수술 당시의 육안적 소견을 종합하여 AAOS²⁾의 기준에 따라 그 형태를, DeLee와 Charney¹¹⁾의 방법으로 세 구역으로 나누어 위치를 분류하였다. 골결손은 전 예에서 공동형(cavitary) 결손이었으며, 위치는 구역 I과 II에 모두 골용해가 있는 경우가 9예로 가장 많았고, 구역 I에만 있는 경우가 5예, 구역 II이 3예, 구역 III이 6예 있었다. 이들 심한 골용해 병변이 있는 23예에서 파쇄골 이식을 시행하였으며, 동종골 이식(allograft) 11예(33.3%), 자가골 이식 autograft) 6예(18.2%), 자가골과 동종골을 함께 사용한 혼합골 이식 6예(18.2%)를 시행 하였다. 골 이식은 가능한 철저히 소파술 및 세척을 시행한 후 파쇄골 조각을 골결손 부위에 압박하여 채워 넣는 방법으로 시행하였고, 감입기(impactor)를 이용하여 최대한 많은 양의 골을 이식하였다. 인공 골두는 재사용 가능 여부에 관계없이 폴리에틸렌 삽입물과 함께 모두 교체 하였다. 가능하면 이전에 사용된 것과 같은 재질과 크기를 사용하려고 하였으나, 총 7예에서 기존의 인공 골두와 크기가 다른 것이 사용되었다. 이 중 6예는 28 mm에서 22 mm로, 1예는 32 mm에서 28 mm로 교체 하였다. 1예에서 28 mm 금속 대퇴 골두를 같은 크기의 세라믹 골두로 교체하였다.

수술 후 1일부터 고관절 굴곡 90°로 앉는 것을 허용하였고, 슬관절의 능동적 신전 운동을 시작하였다. 수술 후 3일부터 체중 부하를 허용하여 목발 보행을 시작하였고, 동통 없이 걸을 수 있을 때 목발을 놓고 보행하는 것을 허용하였다. 술 후 1년까지는 3개월마다, 그 이후에는 1년에 한번씩 외래에서 추적 관찰 하였으며, 매 방문 시 마다 전후방, frog leg 전후방, cross table 측면 단순 방사선 사진을 촬영하여 관찰하고, 설문과 신체검진을 통하여 Harris 고관절 점수를 평가 하였다.

방사선학적으로 술 전과 최종 관찰 시 단순 방사선 사진의 전후면상과 측면상에서, 삽입물의 해리와 골용해 병변의 크기 변화, 이식골과 자가골의 변화를 측정하였으며, 최종 추적 관찰 시의 골 결합 정도를 분석하여 평가하였다. 술 전 골용해 병변의 크기는 가장 긴 직경과 이에 직각을 이루는 직경의 곱으로 결정하였고¹²⁾, 이식한 골의 자가골과의 결합 정도는 bone graft incorporation scale⁴⁾을 이용하여 판정하였다. 골이식 부위와 자가골 사이의 경계 소실 여부, 골이식 부위 골밀도의 자가골 수준까지의 회복 정도, 이식 골에 망상골 패턴이 생겼는지의 여부에 따라서 평가하였다. 비구 삽입물의 선형 마모율은 Dorr 등⁸⁾의 방법으로 측정하였다(Fig. 1). 고관절 동통과 파행의 유무,

그리고 Harris 고관절 점수를 통하여 임상적인 결과를 분석하였다.

통계적 분석 방법으로는 paired t-test와 Wilcoxon signed rank test 등을 사용하였으며, 분석에는 컴퓨터 프로그램 SPSS(ver. 17.0, Chicago, USA)을 사용하였다.

결 과

임상적으로 Harris 고관절 점수는 술 전 평균 77.4점(62~92점)에서 최종 관찰 시 89.3점(84~96점)으로 호전되었다($p < 0.01$). 임상적으로 불편함을 호소하는 가장 많은 부분은 동통과 파행(limping)이었다. 술 전 고관절부 동통을 호소한 10명 중 2명이 최종 관찰 시에도 지속되는 고관절부 동통을 호소하였는데, NSAIDs계 진통제와 반신욕 등의 온열 치료를 보존적으로 시행하여 조절이 가능한 것으로 보아 고관절 부위 근육통이 그 원인으로 생각되었다. 10명의 환자가 본인만이 인지하는 정도의 파행 또는 제 3자가 관찰 가능한 중등도의 파행을 호소하였는데, 이

들 중 Trendelenberg 검사의 이상 소견을 보이는 환자는 없었으나, 6예는 고관절 발달성 이형성증의 합병증, 2예는 소아기 고관절 감염의 후유증으로 모두 8예에서 수술 전 환측 하지의 심한 단축이 있었고, 수술 후에도 단축이 완전히 교정되지 못하고 지속되었던 경우였다. 나머지 2예는 대퇴 골두 무혈성 괴사로 인공 고관절 전치환술을 받았던 경우로 대퇴부에 경도의 근육 감퇴 소견이 있어 근력 저하가 파행의 원인으로 생각되었다. 방사선학적 소견으로 골 이식을 시행한 군에서 골융해 병변의 크기는 전후면 방사선 사진에서 술 전 평균 4.05 cm^2 ($1.37 \sim 6.96 \text{ cm}^2$)에서 최종 관찰 시 평균 0.42 cm^2 ($0.12 \sim 1.62 \text{ cm}^2$)로 ($p < 0.01$), 측면 사진에서는 술 전 평균 1.16 cm^2 ($0.21 \sim 3.46 \text{ cm}^2$)에서 최종 관찰 시 평균 0.1 cm^2 ($0.01 \sim 0.49 \text{ cm}^2$)로 ($p < 0.01$) 의미 있게 감소하였다. 골 결합 정도는 최종 관찰 시 Grade I이 9예, Grade II이 14예 관찰되었다. 최종 추적 관찰 시 골융해 병변의 크기가 증가한 경우나 비구결의 해리가 발생한 경우는 없었다. 골 이식을 시행하지 않았던 군에서 새로운 골융해 병변이 발생한 예는 없었다(Fig. 2, 3).

일차 치환술 후와 재치환술 후 동일 시기의 비구 관절면의 선형 마모율은 0.29 mm/yr ($0.16 \sim 0.4 \text{ mm/yr}$)와 0.15 mm/yr ($0.09 \sim 0.21 \text{ mm/yr}$)으로, 재치환술 후에 통계적으로 유의한 감소를 보였다($p < 0.01$). 인공 골두의 크기가 변경된 군과 같은 크기의 인공 골두를 사용한 군 사이에서 관절면의 선형 마모율은 평균 0.13 mm/yr 과 0.15 mm/yr 으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p = 0.285$). 세라믹 인공 골두로 교체한 1예의 술 후 선형 마모율은 0.16 mm/yr 로 다른 경우와 차이를 보이지 않았으나 증례가 적어 통계적인 유사성을 분석할 수는 없었다. 세라믹 인공

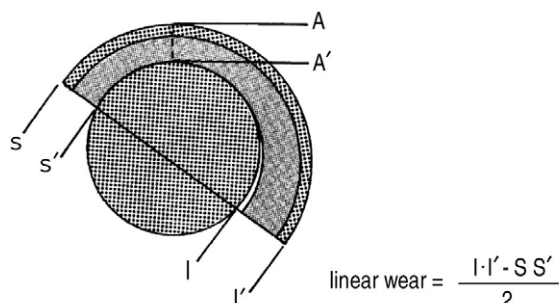


Fig. 1. The annual linear wear rate of polyethylene liner was estimated by the method of Dorr.

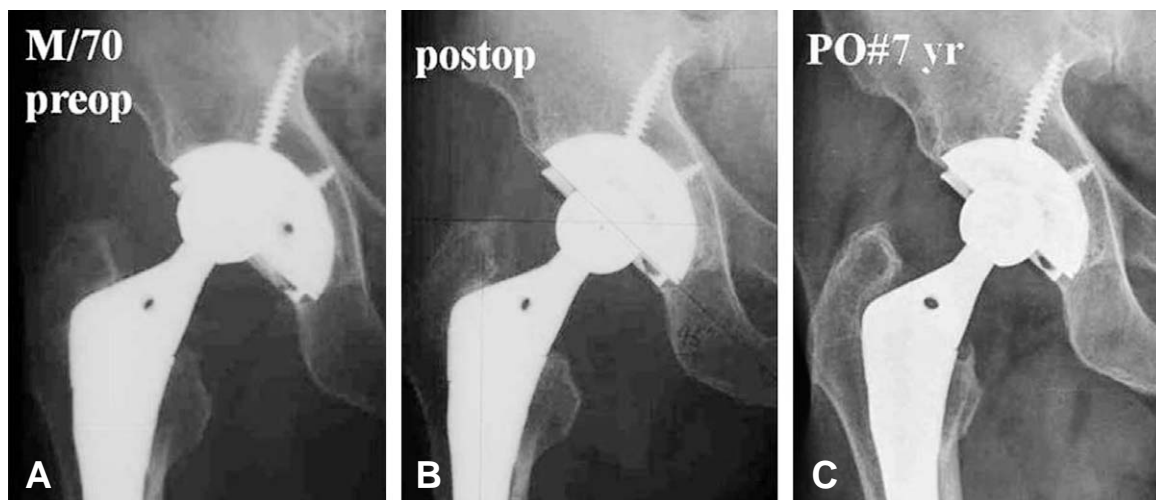


Fig. 2. A 70-year-old male. (A) Preoperative anteroposterior (AP) radiography, taken at 5 years after the initial operation, demonstrated dislodging of the polyethylene liner and osteolysis around the acetabular cup. (B) Postoperative AP radiography. Polyethylene insert and head were changed. Osteolytic lesion was curetted and filled with bone graft. (C) AP radiography taken at 7 years after bone graft showed complete incorporation of the grafted bone to the host bone.

골두를 사용한 예에서 골용해와 합병증 발생 등의 이상 소견은 없었다.

합병증으로는 재치환술 후 4년 7개월에 넘어진 후 대퇴 스템 주위 골절이 발생하여 관혈적 내고정술을 시행한 1예가 있었다. 비구 측에는 이상이 없어 추가적인 처치는 시행하지 않았다. 재치환술 후 2년에 폴리에틸렌 삽입물의 해리가 발생하여 비구컵을 교체하는 재재치환술을 시행한 경우가 1예 있었다(Fig. 4). 재재치환술을 시행한 예는 수술 중 소견에서 골 결손이 심하지 않아 무시멘트 비구컵을 사용하였고, 대퇴 스템은 고정에 이상이 없어 추가적인 처치를 시행하지 않았다.

고 찰

비구컵 주변의 골용해와 폴리에틸렌 삽입물의 마모가 있는 경우에 폴리에틸렌 삽입물을 교체하고 골 이식을 시행하는 재치환술 술기는 잘 고정된 비구컵을 제거하는 재치환술 방법보다 간단하고 침습성이 적다. 그러나 이러한 술기는 비구컵이 비구골에 골결합으로 튼튼하게 고정되어 있고, 골용해가 광범위하지 않아 비구컵의 안정성을 해치지 않는다는 전제 하에 시행이 가능하며, 골용해 정도 외에도 다음의 여러 전제 조건들이 함께 충족되어야 술기의 적용이 가능하다. 첫째, 고정된 비구컵의 위치가 정상 범위에 있어야 하고, 둘째, 폴리에틸렌 삽입물을 고정하기 위한 잠금 장치가 손상 받지 않고 온전하게 보존되어 있어야 하며, 셋째, 비구컵에 손상이 없어야 한다. 이에 더하여 교체 가능한 폴리에틸렌 삽입물과 대퇴골두가 준비되어 있어야 한다.

폴리에틸렌 삽입물 만을 교체하는 재치환술 술기에 대해서는 연구자들마다 여러 이견이 있다. Lie 등¹⁵⁾은 비구컵을 제거하지 않는 술기는 남겨 놓은 비구컵에 의한 재수술의 위험이 잔존하고 있고, 이러한 위험을 낮추기 위해서는 비구컵을 재치환하여 가능한 모든 마모 입자 및 조직을 제거하고 재치환술을 시행하는 것이 합리적이라고 주장하였다. 그러나 Maloney 등¹³⁾이 35예의 재치환술에서 비구컵 교체 없이 폴리에틸렌 삽입물 및 인공 골두를 교체한 후 평균 3.3년 추적 관찰한 결과, 골용해 병변의 진행이 관찰되지 않았고, 골이식 여부에 상관 없이 33%의 골용해 치유 소견을 보고하여, 골용해의 원인 인자, 즉 마모된 폴리에틸렌 삽입물을 교체하는 것이 중요하므로 본 재치환술 술기가 유용함을 주장한 바 있다. Schmalzried 등¹⁴⁾은 폴리에틸렌 삽입물과 인공 골두만을 교체한 증례의 단기 추적 관찰 결과 전 예에서 골용해 병변의 진행 없이 양호한 결과를 얻었다고 보고하며, 골 용해 병변이 작은 경우 소파술의 병행, 병변이 큰 경우에는 소파술과 파쇄골 이식을 함께 시행하는 것이 효과적이라고 주장하였다. 그러나 이러한 긍정적, 부정적 의견들은 단기간의 임상 관찰 결과를 바탕으로 내린 판단이며, 중장기 추적 관찰 결과에 대하여 본 술기에 대한 우려 또는 만족에 대한 연구는 없는 상황이다.

본 연구는 잘 고정된 비구 컵을 남기고 폴리에틸렌 삽입물 만을 교체한 33예를 평균 92개월(65~139개월)동안 추적 관찰하여 그 결과를 분석하였다. 임상 결과인 Harris 고관절 점수는 최종 관찰 시에도 양호한 결과(평균 89.3 점)를 유지하였다. 임상적으로 불편함을 호소하는 가장 많은 부분은 동통과 파행이었다. 이는 재치환술 부위의 문

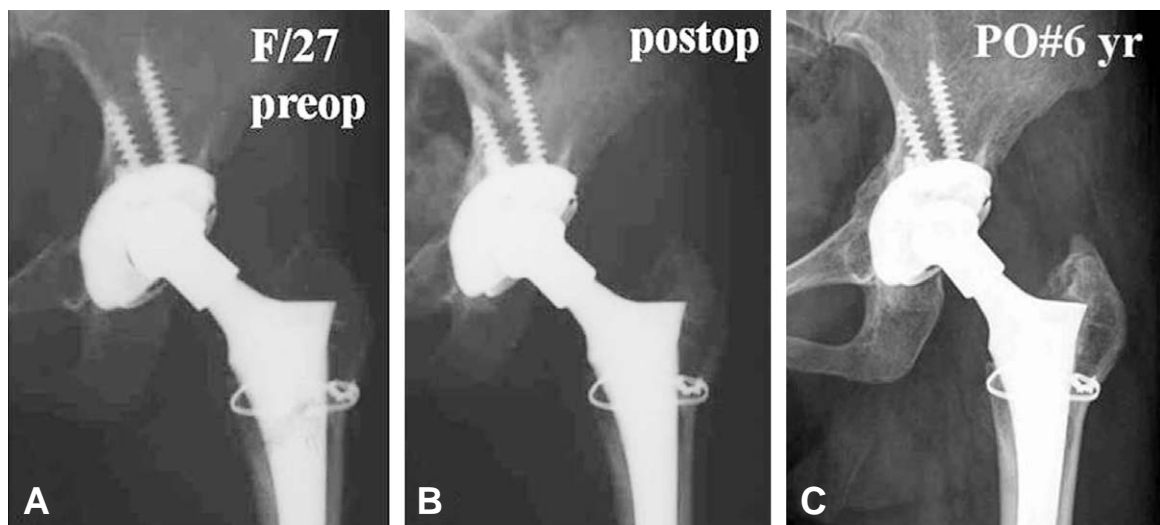


Fig. 3. A 27-year-old male. (A) Preoperative anteroposterior (AP) radiography, taken at 6 years after the initial operation, demonstrated marked wear of the polyethylene liner and osteolysis around the acetabular cup. (B) Postoperative AP radiography. Polyethylene insert and head were changed. Osteolytic lesion was curetted and filled with bone graft. (C) AP radiography, taken at 6 years after bone graft, showed complete incorporation of the grafted bone to the host bone.

제에 의한 임상적 이상 보다는 술 전 동통으로 인한 또는 술 후 회복 기간 동안의 이환된 하지의 근력 저하가 주된 원인이었다. 골 이식을 시행한 예와 시행하지 않은 예 모두에서 중장기 추적 관찰 기간 동안 방사선학적으로 골용해 병변의 크기가 증가한 경우 없이 의미 있게 감소하는 소견을 보였고, 이식한 파쇄골의 자가골과의 결합 역시 좋은 결과를 보였으며 골용해 병변으로 인하여 재수술을 시행한 예는 없었다. 일차 치환술 후 관절면의 평균 선형 마모율(평균 0.29 mm/yr)에 비하여 재치환술 후 동일 시기의 관절면 선형 마모율(평균 0.15 mm/yr)은 유의한 감소($p < 0.01$)를 보였다. 이에 폴리에틸렌 삽입물 교체 후에 새로운 골용해 병변이 발생하거나, 잔존한 골용해 병변이 진행할 위험이 적어졌음을 알 수 있었다. 본 연구의 결과를 토대로 볼 때 중기 추적 관찰까지는 골용해 병변으로 인한 재수술의 위험은 증가하지 않는 것으로 판단되며, 골용해 병변의 소파술 후 파쇄골을 이식하는 방법이 골용해 병변의 회복에 효과적인 술기인 것으로 사료된다.

Harris-Galante (HG) II 비구컵에서 술 후 2년에 폴리에틸렌 삽입물의 해리가 발생한 예는 시사하는 바가 크다 (Fig. 4). 본 증례는 수술 중 HG II의 폴리에틸렌 삽입물 잠금 장치가 손상 받지 않고 건재함을 확인 한 후 폴리에틸렌 삽입물을 교체하였으나 술 후 단기간(2년)에 잠금 장치의 손상이 발생하였다. HG 비구컵을 이용한 인공 고관절 전치환술 후 썬기형 잠금 장치의 손상으로 폴리에틸렌 삽입물의 해리가 발생하여 재치환술을 시행하는 경우는 약 0.7~1.7% 정도로 보고되고 있어 다른 치환물에 비하여 잠금 장치가 취약함이 경고되어 왔다^{16,17}. Lachiewicz

등¹⁸은 HG I 비구컵을 이용한 인공 고관절 전치환술 34예에서 5년 동안 삽입물 해리 발생한 경우는 한 예도 없으며, HG I이 HG II보다 단단한 티타늄 합금으로 제조되었기 때문에 중장기 추적 관찰에서도 잠금 장치의 변형이나 피로 손상이 적다고 주장하였다. 그러나 여러 저자들이 보고한 장기 추적 연구 결과 상 두 종류의 HG 비구컵 모두에서 1% 내외의 폴리에틸렌 삽입물 해리를 보여, 이것이 HG II만의 문제는 아니라는 의견이 지배적이다^{16,17,19}. Talmo 등²⁰은 잘 고정된 HG 비구컵에서 폴리에틸렌 삽입물 만을 교체한 증례를 평균 7.3년 추적 관찰한 결과에서 14%의 높은 폴리에틸렌 삽입물 해리율을 보고하였는데 추적 관찰 기간이 길수록 해리의 빈도가 증가하였다. 즉 추적 관찰 기간이 길수록 HG 비구컵 잠금 장치에 오랜 기간 동안 응력의 피로가 축적되어 삽입물 해리가 발생할 가능성이 높아짐을 시사한다. 추적 관찰 기간에 더하여 대퇴 골두의 크기 역시 잠금 장치의 손상에 영향을 미친다. 22 mm 인공 골두를 사용한 본 증례와 같이 대퇴 골두의 크기가 작을수록 대퇴 골두-경부 비가 감소하여 비구컵과 대퇴시스템의 충돌 위험이 증가하며 이로 인한 비구컵과 폴리에틸렌 삽입물에 가해지는 충격과 변형은 잠금 장치의 손상을 가속화시킬 수 있다. 따라서 HG 비구컵을 사용한 예의 재치환 수술 중 육안적으로 폴리에틸렌 삽입물 잠금 장치가 건재하더라도, 일차 치환술 후 오랜 기간이 경과한 경우, 활동량이 많아 잠금 장치에 응력 부하가 높게 가해지는 젊은 환자 또는 과체중 환자의 경우, 비구컵 주변에 대퇴시스템과 충돌이 발생한 소견이 관찰되는 경우에는 재치환술 후 조기에 비구컵 잠금 장치의 손상과 폴리에틸렌

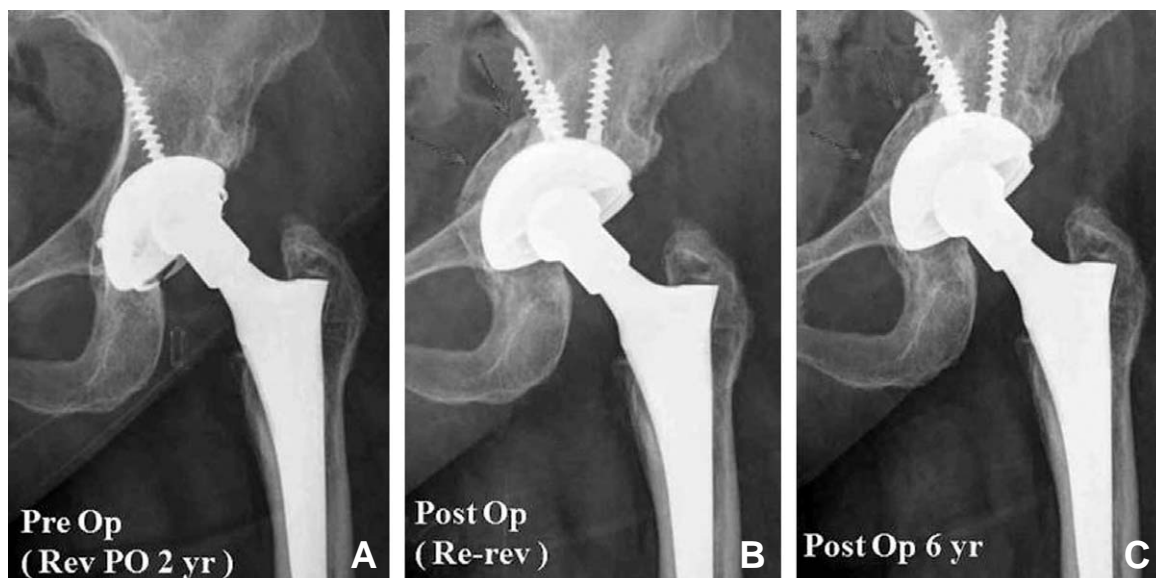


Fig. 4. A 54-year-old female. (A) Polyethylene liner dislodging (empty arrow) had been happened 2 years after revision surgery, polyethylene liner and head change. (B) The acetabular cup was changed to another cementless acetabular cup using circumferential medial wall osteotomy (filled arrow). (C) Successful cup positioning and bony union of medial wall osteotomy site were noted 6 years follow-up radiograph.

삽입물 해리가 발생할 위험이 높음을 인지할 필요가 있다. 따라서 이러한 경우에는 비구컵이 잘 고정되어 있다 하더라도 비구컵을 제거 한 후 새로운 비구컵으로 교체하는 재치환술을 시행하는 것이 바람직하다고 생각되며, 비구컵을 제거하지 않고 시멘트를 이용하여 교차결합 폴리에틸렌 삽입물로 교체하는 방법을 이용하여 비구 손상을 최소화 하는 술기를 선택하는 것도 고려하여야 한다. 비구컵 재치환술이나 교차결합 폴리에틸렌 삽입물을 시멘트로 고정하는 술기의 경우 광범위한 절개와 접근이 필요하고, 이러한 이유 때문에 술 후 고관절 탈구의 가능성이 높아지는 단점이 있어, 이득과 손실을 충분히 고려하여 술기를 선택하여야 한다.

비구컵을 남겨놓고 폴리에틸렌 삽입물 만을 교체하는 재치환술에서는 골용해를 일으킬 수 있는 요인을 제거하는 것이 중요하다. 비구컵의 교체 없이 교체 할 수 있는 요소는 폴리에틸렌 삽입물, 인공 골두 등이 있으며, 부식된 삽입물 경부, 골두와 분리되지 않는 일체형 주대, 부분 표면 처리된 대퇴 주대 등 치환물 자체가 골용해 발생의 원인이 되는 경우에는 잘 고정되어 있는 치환물이라도 교체하여야 한다²¹⁾. 본 연구의 모든 예에서 인공 골두는 재사용 가능 여부에 관계 없이 폴리에틸렌 삽입물과 함께 교체하였다. 총 7예에서 기존의 골두와 재질은 같지만 크기가 다른 인공골두가 사용되었으며, 이 중 6예는 28 mm에서 22 mm로, 1예는 32 mm에서 28 mm으로 교체하였다. 1예에서 28 mm 금속 인공 골두를 같은 크기의 세라믹 인공 골두로 교체하였다. 작은 인공 골두로 교체한 이유는 비구컵이 작은 경우 작은 인공 골두를 삽입함으로써 용적 마모율을 줄일 수 있고, 가능하면 두꺼운 폴리에틸렌 삽입물을 사용하는 것이 마모로 인한 재치환술의 위험을 줄일 수 있기 때문이다. 본 증례의 추적 관찰에서 대퇴 골두의 크기가 변경된 군과 같은 크기를 그대로 사용한 군 사이에서 관절면의 선형 마모율은 유의한 차이를 보이지 않아 ($p=0.285$), 실제적으로 골두의 크기를 교체하는 것이 중기 추적 관찰 기간 동안 마모를 실제적으로 감소시킬 수 있는가에 대한 답을 주지 못하였고, 비구컵 또는 폴리에틸렌 삽입물과 대퇴스텝 사이의 충돌 위험을 높이는 결과를 가져올 수 있어, HG 비구컵에서 폴리에틸렌 삽입물 해리의 위험을 감수하고 작은 인공 골두로 교체하는 것이 실제적으로 이득이 되는가에 대하여는 의문이 생긴다. 그러나 작은 인공 골두로 교체한 예 중 폴리에틸렌 삽입물의 해리가 발생한 1예에 대하여 충돌 위험의 증가를 일반화 하여 논하는 것이 무리이고, 마모에 대하여는 실제적인 용적 마모율의 정도가 선상 마모율과 같다고 볼 수 없어 정확한 판단이 어렵기 때문에 본 연구의 결과만을 가지고 이러한 의문에 대한 답을 판단하는 것은 무리이다. 따라서 용적 마모율에 대한 평가가 필요하고, 작은 인공 골두로 교체한 증례에 대한 장기 추적 관찰 소견을 주의 깊게 지켜볼 필

요가 있으며, 생존율에 대한 분석이 추가로 필요할 것으로 사료된다.

결 론

자가골에 잘 고정되어 있는 비구컵을 유지한 채 마모된 폴리에틸렌 삽입물과 인공 골두만을 교체하는 인공 고관절 재치환술은 중기 추적 관찰에서 양호한 임상적 결과와 성공적인 방사선학적 결과를 보여주어, 골용해 병변을 치료함에 있어서 효과적이고 골용해의 진행으로 인한 재수술의 위험에 대하여 안전한 재치환술 방법임을 보여주었다. 간단한 재치환술 방법과 환자의 손상을 최소화 한다는 점은 술식을 시행하는 의사뿐 아니라 술식을 받는 환자의 입장에서도 상당히 매력적이라 할 수 있다. 그러나 본 연구의 대상인 Harris-Galante 비구컵은 삽입물 잠금 장치가 약하여 이로 인한 재수술의 위험이 높기 때문에, 단기간 내에 삽입물 잠금 장치의 손상이 예상되는 경우, 즉 젊고 활동량이 많은 환자, 과체중인 환자, 수술 소견 상 비구컵 또는 폴리에틸렌 삽입물과 대퇴스텝 사이에 충돌 소견이 있거나 의심되는 경우에는 본 술기 보다는 비구컵 재치환술 또는 시멘트를 이용하여 폴리에틸렌 삽입물을 고정하는 술식을 고려하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Berry DJ. Management of osteolysis around total hip arthroplasty. *Orthopedics*. 1999;22:805-8.
2. D'Antonio JA, Capello WN, Borden LS, et al. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;243:126-37.
3. O'Brien DA, Rorabeck CH. Managing bone loss in revision total hip arthroplasty: the acetabulum. *Instr Course Lect*. 2006;55:263-77.
4. Benson ER, Christensen CP, Monesmith EA, Gomes SL, Bierbaum BE. Particulate bone grafting of osteolytic femoral lesions around stable cementless stems. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;381:58-67.
5. Maloney WJ, Herzog P, Paprosky W, Rubash HE, Engh CA. Treatment of pelvic osteolysis associated with a stable acetabular component inserted without cement as part of a total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79:1628-34.
6. Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty*. 1994;9:33-44.
7. Rubash HE, Sinha RK, Maloney WJ, Paprosky WG. Osteolysis: surgical treatment. *Instr Course Lect*. 1988;47:321-9.
8. Dorr LD, Wan Z, Gruen T. Functional results in total hip replacement in patients 65 years and older. *Clin Orthop*

- Relat Res.* 1997;336:143-51.
9. Hozack WJ, Bicalho PS, Eng K. *Treatment of femoral osteolysis with cementless total hip revision.* *J Arthroplasty.* 1996;11:668-72.
10. Schmalzried TP, Fowble VA, Amstutz HC. *The fate of pelvic osteolysis after reoperation. No recurrence with lesional treatment.* *Clin Orthop Relat Res.* 1998;350:128-37.
11. DeLee JG, Charnley J. *Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement.* *Clin Orthop Relat Res.* 1976;121:20-32.
12. Kim HJ, Lee JH, Oh HC, Kim YM, Kim SR. *A comparison of osteolysis in bipolar hemiarthroplasty and total hip arthroplasty.* *J Korean Orthop Assoc.* 2000;35: 83-8.
13. Maloney WJ, Peters P, Engh CA, Chandler H. *Severe osteolysis of the pelvic in association with acetabular replacement without cement.* *J Bone Joint Surg Am.* 1993; 75:1627-35.
14. Schmalzried TP, Guttman D, Greula M, Amstutz HC. *The relationship between the design, position, and articular wear of acetabular components inserted without cement and the development of pelvic osteolysis.* *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76:677-88.
15. Lie SA, Hallan G, Furnes O, Havelin LI, Engesaeter LB. *Isolated acetabular liner exchange compared with complete acetabular component revision in revision of primary uncemented acetabular components: a study of 1649 revisions from the Norwegian Arthroplasty Register.* *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89:591-4.
16. Clohisy JC, Harris WM. *The Harris-Galante porous-coated acetabular component with screw fixation. An average ten-year follow-up study.* *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:66-73.
17. González della Valle A, Ruzo PS, Li S, Pellicci P, Sculco TP, Salvati EA. *Dislodgment of polyethylene liners in first and second-generation Harris-Galante acetabular components. A report of eighteen cases.* *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A:553-9.
18. Lachiewicz PF, Soileau ES. *Polyethylene liner exchange of the Harris-Galante porous I and II acetabular components without cement: results and complications.* *J Arthroplasty.* 2006;21:992-7.
19. Röhl SM, Nivbrant B, Snorrason F, Kärrholm J, Nilsson KG. *Porous-coated cups fixed with screws: a 12-year clinical and radiostereometric follow-up study of 50 hips.* *Acta Orthop.* 2006;77:393-401.
20. Talmo CT, Kwon YM, Freiberg AA, Rubash HE, Malchau H. *Management of polyethylene wear associated with a well-fixed modular cementless shell during revision total hip arthroplasty.* *J Arthroplasty.* 2011;26:576-81.
21. Rubash HE, Sinha RK, Paprosky W, Engh CA, Maloney WJ. *A new classification system for the management of acetabular osteolysis after total hip arthroplasty.* *Instr Course Lect.* 1999;48:37-42.

국문초록

폴리에틸렌 삽입물을 교체한 인공 고관절 재치환술

조윤제 · 박상준 · 전영수 · 유기형 · 강동근 · 유명철

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 골성 고정된 Harris-Galante (HG) 비구컵을 제거하지 않고 폴리에틸렌 삽입물 만을 교체한 재치환술의 중기 추시 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 재치환술 시 골성 고정된 무시멘트 비구컵을 제거하지 않고, 폴리에틸렌 삽입물을 교체한 후, 5년 이상(평균 92개월) 추시 가능했던 33예를 대상하였다. Harris 고관절 점수, 골용해 크기 변화 및 폴리에틸렌 삽입물의 선형 마모율을 비교하였고, 이식골의 결합 정도와 새로운 골용해 병변 발생 여부를 관찰하였다.

결과: Harris 고관절 점수는 평균 89.3점으로 호전되었다. 골 이식을 시행한 군에서 골용해 크기가 감소하였고, 골 이식을 시행하지 않은 군에서 새로운 골용해의 발생은 없었다. 합병증으로 폴리에틸렌 삽입물의 해리와 치환물 주변 골절이 각 1예 있었다. 동일 관찰 시점의 비구 관절면 선형 마모율은 재치환술 전에 비하여 유의하게 감소하였다.

결론: 폴리에틸렌 삽입물 만을 교체하는 재치환술은 안전하고 효과적인 재치환술 방법으로 사료된다. 다만 잠김 기전이 약한 HG 비구컵의 특성상 조기에 잠금 장치의 손상이 발생할 위험이 높은 경우에는 비구컵 재치환술 또는 폴리에틸렌 삽입물 시멘트 고정 방법을 고려하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

색인단어: 무시멘트 비구 컵, Harris-Galante, 폴리에틸렌 삽입물 교체, 인공 고관절 재치환술