

Revision Total Hip Arthroplasty Using Acetabular Reinforcement Ring - Midterm Follow-up Result -

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

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

Purpose: To evaluate the clinical and radiographic outcomes of the revision total hip arthroplasty using the acetabular reinforcement ring.

Materials and Methods: Thirty-six acetabular revisions were performed in 36 patients with use of the reinforcement ring and structural or morselized allograft, between 1997 and 2005, in thirty-six patients. According to the AAOS classification, thirty-four cases of acetabular defects were Ttype III, and two were Ttype IV. Mean follow-up period after surgery was 7.2 years.

Results: The mean Harris hip score was 92.3, which was significantly increased compared with the preoperative score. ($p < 0.001$). There were five failures: a case of aseptic loosening of Muller ring, two cases of infection (5.4%) and two cases of hip dislocation (5.4%). Graft incorporation and bone remodeling occurred successfully in all hips, but in the case of aseptic loosening in which the ring fixation had been inadequate at the time of surgery. The success rate was 91.7% with a mean follow-up of 7.2 years, if the cases of revision or loosening of the component were classified into failure cases.

Conclusion: Patients treated with acetabular revision with three kinds of reinforcement ring had reconstitution of periacetabular bone stock as well as good clinical and radiographic results. For the good results, the secure implant fixation during the surgery should be confirmed and we should completely understand the characters of the each kinds of reinforcement rings.

Key Words: Acetabulum, Acetabular bone defect, Reinforcement ring, Revision total hip arthroplasty

서 론

인공 고관절 치환물 주위의 광범위한 골 결손은 치환물의 안정성을 저해하며, 이는 인공고관절 재치환술의 가장 많은 원인이다. 고관절 주변 골결손의 정도와 위치에 따라

서 재치환술의 방법은 다양하게 적용되며, 골 결손을 어떻게 성공적으로 처리하는가가 재치환술 성공의 열쇠이다. 비구부 재치환술을 시행함에 있어서 대부분의 경우 기존의 비구 치환물보다 큰 치환물을 사용하거나, 부분적으로 골이식을 시행하며 안정성을 보강하여 어렵지 않게 재치환술을 할 수 있다. 그러나 광범위한 골결손이 있는 경우, 심하게 왜곡된 비구의 해부학적 구조로 인하여, 비구의 안정된 재건과 고관절 중심의 안정적인 회복이 어렵고, 좋은 결과를 얻기 어렵다¹⁻³⁾. Paprosky 분류⁴⁾ 제 III형과 같이 비구의 골결손이 심한 경우, 자가골 혹은 동종골을 이용한 파쇄골 압박 골이식 또는 구조골 이식으로 골 결손 부위를 복원하더라도, 약한 비구의 내벽 및 결손된 비구주와 체중 부하가 집중되는 비구 지붕을 보완하고 지지하기 위한 내 고정물을 이용한 추가적인 조치가 필요한 경우가 많다. 이를 극복하기 위한 다양한 수술 술기들 중 여러 종류의 비

Submitted: January 15, 2011

1st revision: May 25, 2011

2nd revision: June 30, 2011

3rd revision: July 13, 2011

Final acceptance: July 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: +82-2-958-8346 FAX: +82-2-964-3865

E-mail: yjcho@khmc.or.kr

Copyright © 2011 by Korean Hip Society

구 강화 환(acetabular reinforcement ring, ARR)을 이용한 수술들이 소개되어 왔다^{1-3,5,6}. 비구 결손에 대한 골이식과 함께 ARR을 사용한 비구 재치환술은, ARR 치환물 스스로의 안정성 뿐 아니라 추후 이식골에 의한 안정된 지지와 비구의 골구조의 회복에 대한 기대가 있어, 많은 연구자들에 의해서 그 술기와 결과가 보고되고 있다⁷⁻⁹.

본 연구에서는 비구 재치환술 시 비구 결손에 파쇄골 압박 이식을 시행한 후 비구 강화 환을 이용하여 비구 결손을 극복하고 재치환술을 시행한 증례들의 중기 추시 결과를 분석하고, 이러한 술기의 적용에 대하여 고찰하고자 한다.

대상 및 방법

1997년 4월부터 2005년 5월까지 본원에서 비구 강화 환을 이용하여 고관절 재치환술을 시행 받은 환자 중 최소 5년 이상 추적 관찰이 가능하였던 36명, 36예를 대상으로 하였다. 남자가 14명, 여자가 22명이었고, 수술 당시 평균 연령은 52.3세(29~73세)였으며, 평균 관찰 기간은 7.2년(5.1~12.9년)이었다. 최초 진단은 대퇴 골두 무혈성 괴사가 15예, 감염 후유증이 12예, 대퇴 경부 골절이 4예, 외상에 의한 속발성 골관절염이 2예, 비구 이형성증과 발달성 고관절 이형성증의 후유증, 원발성 골관절염이 각각 1예였다. 재치환술의 원인은 광범위한 골용해와 이로 인한 치환물 해리가 발생한 것이 24예, 치환물의 이완은 없었으나 광범위한 골용해가 치환물의 안정성을 위협하여 재치환술을 시행한 경우가 5예, 비구 삽입물의 탈구와 심한 마모로 인한 비구컵 손상이 5예, 감염이 2예였다. 수술적 접근은 전 예에서 이전 수술 부위인 후외측 접근법을 사용하였다. 수술 중 비구 골 결손의 정도는 AAOS의 분류¹⁰와 Paprosky 분류⁴에 따라서 평가하였다. 전 예에서 결손된 비구에 대하여 자가 골과 동종골의 혼합 파쇄 압박 골이식이 시행 되었고, 비구 상방에 분절 결손(segmental defect)이 존재하여 비구 강화환의 고정이 어려운 6예에서는 동종 구조골 이식(structural allograft)을 함께 시행하였다. 자가 골과 동종골의 혼합사용의 이유는 자가골 사용이 가장 이상적이지만 재치환술 시행 환자의 연령이 비교적 높고, 골결손이 광범위하여 많은 양의 골이식이 필요하여 자가골 이식만으로는 충분하지 못했기 때문이다. 수술에 사용된 비구 강화 환은 Müller support ring (Protek,

berne, Switzerland)이 17예, Burch-Schneider antiprotusio cage (Protek, berne, Switzerland)가 10예, Ganz reinforcement ring (Protek, Berne, Switzerland)이 9예이었으며, 전 예에서 시멘트 컵을 사용하였다(Table 1). 수술 후 첫 1년 동안은 매 3개월마다, 이후에는 1년마다 추적 관찰하였다. 임상적 결과분석을 위해 통증, 파행 유무를 검사하였고, Harris 고관절 점수를 기록하여 조사하였다. 방사선학적 결과 분석을 위해 고관절 전후면과 측면 사진을 촬영하여, 이식 골의 유합 및 흡수 여부, 삽입물 주위의 골 재형성 및 골 용해, 폴리 에틸렌 컵의 마모 정도, 비구 삽입물의 위치 변화 및 해리 여부 등을 분석하였다. 수술 직후의 방사선 촬영과 비교하여 최종 관찰 시의 방사선 촬영에서 비구 컵과 비구 강화 환, 나사못 주위의 방사선 투과선과 방사선 투과 영역의 발생 여부, 고관절의 회전 중심(center of rotation)의 위치 변화, 비구 컵과 비구개 강화 환의 외측 경사(lateral inclination)의 변화, 나사못 경사의 변화나 나사못의 파괴 유무, 삽입물의 이동 또는 해리를 관찰하였다^{11,12}. 이식 골과 골반 숙주골(host bone)의 유합 여부의 평가는 추적 관찰 시의 단순 촬영 사진에서 골반 숙주골과 이식골의 골소주(trabeculae)의 연결이 보이는 것을 기준으로 하였고, 이식골의 경화(consolidation)는 이식골의 골음영이 골반 자가골과 동일해지는 시점을 기준으로 삼았다³. 고관절의 회전중심의 위치변화의 측정은 방사선학적 검사상 양측 눈물방울(tear drop)의 최하단을 잇는 수평선에서 대퇴골두 중심까지의 수직거리를 높이변화로, midline axis에서 대퇴골두 중심까지의 수직거리를 외측변이로 측정하였다. 이식골의 흡수 정도는 단순 방사선 촬영에서 관찰되는 골이식 부위의 장반경과 단반경을 측정한 후 이의 변화를 비교 관찰하여 판정하였다. 삽입물의 이동은 수평 이동과 수직 이동으로 나누어 측정하였으며 삽입물의 경사가 5° 이상 변화하거나 2 mm 이상의 이동이 있는 경우 삽입물의 이동이 있는 것으로 판단하였다¹³. 삽입물의 해리는 Grune¹⁴ 제 1, 2, 3구역에서 두께 2 mm 이상의 연

Table 1. The Prostheses in Use

Acetabular Reinforcement Ring	Cases
Müller Ring (Protek AG, Baar, Switzerland)	17
Burch/Schneider Cage (Sulzer Orthopedic, Austin, Tx)	10
Ganz Ring (Protek AG, Baar, Switzerland)	9

Table 2. The Acetabular Bone Defect

AAOS Classification	Cases
Type III	34
Type IV	2

Paprosky Classification	Cases
Type 2B	10
Type 2C	3
Type 3A	21
Type 3B	2

속된 방사선 투과성 선이 존재하거나 국소적인 동통이 존재하면서 삽입물의 위치 변화가 동반된 경우, 또는 삽입물의 위치 변화가 2 mm 이상 진행되는 경우로 정의하였다¹⁵⁾. 비구 삽입물의 해리가 있거나 이로 인한 삽입물의 이동이 있는 경우, 또는 재재치환술을 시행한 경우를 실패로 정의하여 삽입물의 생존율을 분석하였다.

결 과

수술 중 평가한 비구 골결손의 정도는 AAOS 분류에 따라 III형이 34예, IV형이 2예였으며, Paprosky 분류에 따라 IIB형이 10예, IIC형이 3예, IIIA형이 21예, 그리고 IIIB형이 2예였다(Table 2). 임상적으로 Harris 고관절 점수는 수술 전 평균 62.0점(17~84점)에서 최종 관찰 시 평균 92.3점(76~100점)으로 향상되었다. 가장 불량한 최종 Harris 고관절 점수(76점)를 보인 1예의 환자는 술 후 좌골 신경 마비가 발생하였으며, 외전근력의 약화로 인한 고관절 외측의 외전근 부위 통증, 파행을 호소하는 환자였다. 이외에 동통과 절름거리는 보행을 호소하는 2예는 양호(80~90점)한 결과를 보였으며, 합병증으로 재재치환술을 시행한 3예를 제외한 나머지 환자는 90점 이상의 좋은 결과를 보였다.

방사선학적으로 1예를 제외한 모든 예에서 파쇄골 압박

골이식이 잘 유합된 소견을 확인하였고, 동종골 구조골 이식을 시행한 6예에서도 성공적인 골 유합을 확인할 수 있었다(Fig. 1). 숙주골과의 평균 유합 기간은 10.3개월(4.9~22.2개월)이었다. 비구 강화환 이완이 발생한 1예 외에는 파쇄골이식 부위의 이식골 흡수나 다른 부위에 골 용해가 발견된 예는 관찰되지 않았다.

최종 관찰 시의 고관절 회전 중심은 평균 수직 25.7 mm (5.3~65.7 mm), 수평 43.8 mm (24.5~55.3 mm)로, 수술 후 평균 수직 26.6 mm (3.9~65.4 mm), 수평 44.1 mm (25.3~56.3 mm)와 비교하였을 때 의미 있는 차이를 보이지 않았으며, 각각 증례의 고관절 회전 중심의 이동은 평균 0.68 mm (0.0~23.0 mm) 상방, 0.59 mm (0.0~5.6 mm) 외측으로 의미 있는 비구컵 이동 소견이 관찰된 예는 없었다. 술 후 고관절 회전 중심을 건측(normal)과 비교하였을 때, 수직 중심은 건측에 비하여 전반적으로 상방 전위되어 있으며, 수평 중심은 전반적인 외측 전위를 보였다(Table 3). 기구 별로는 Burch-Schneider antiprurtrusio cage에서 가장 많이 외측으로 전위되는 양상을 보였다(Table 4).

합병증은 총 6예(16.7%)에서 발생하였으며, 이 중 3예(8.3%)는 재재치환술을 시행하였다. 1예(2.8%)에서 수술 직후 좌골 신경 마비가 발생하였으며, 운동 기능은 완전 마비 소견을 보였으며, 감각 지배 부분을 따라서 이상통

Table 3. Changes in Vertical and Horizontal Center of Rotation. (단위, mm)

	Normal	Preoperation	Postoperation	Last Follow-up
Vertical Center of Rotation	14.5	31.4	26.6	25.7
Horizontal Center of Rotation	34.0	31.8	44.1	43.8

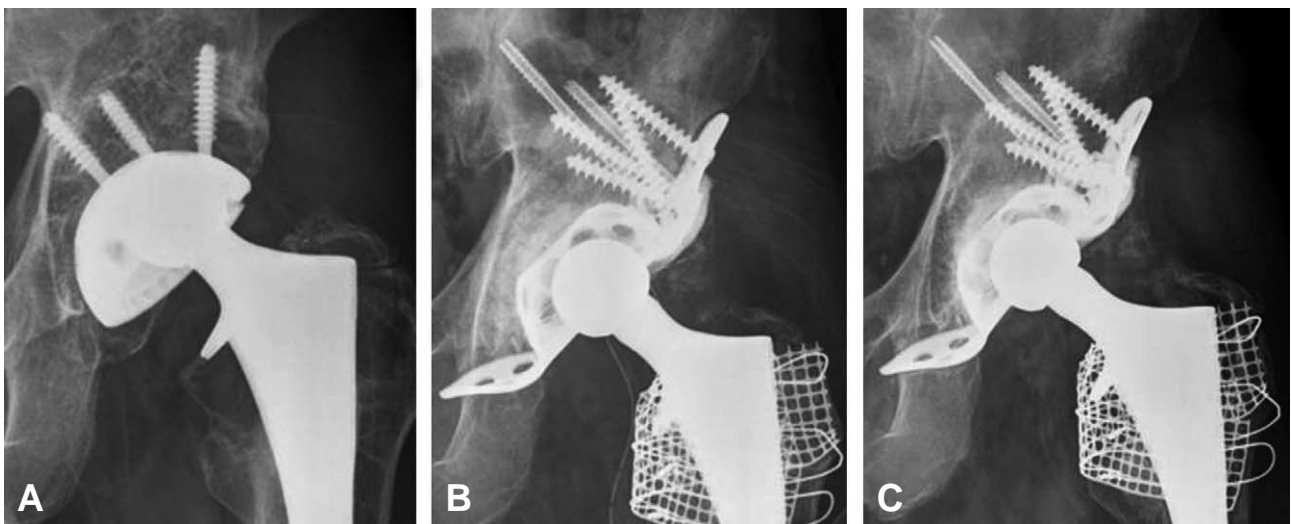


Fig. 1. 51-years-old male. (A) The extensive osteolysis on acetabulum and proximal femur was found at 9 years after primary total hip arthroplasty. (B) The structural allograft was placed to support superior segmental defect of acetabulum and Burch-Schneider antiprurtrusio cage was used for the acetabular revision. (C) Incorporation between structural allograft and host acetabular bone was found at 5 years after revision surgery.

소견이 관찰되었다. 2예(5.4%)에서 재치환술 후 1달 내에 탈구가 발생하였으며, 관혈적 정복술과 보존적 치료로 각각 치료한 후 재탈구는 없었다. 비구컵 이완으로 Müller support ring을 이용하여 재치환술을 시행한 61세 여자 환자에서 술 후 2년에 치환물의 해리가 관찰되어 재치환술을 시행하였다. 재치환술 후 추적 관찰 소견에서 이식골과 골반 자가골 사이에 유합 소견은 관찰되지 않았고, 경계부로부터 점차 골 흡수 소견이 두드러졌으며, 나사못 고정 부위의 상방을 따라서 골 융해 소견이 뚜렷해지는 것이 관찰되었다(Fig. 2). 감염은 2예(5.4%)에서 발생하였다. 비구컵 해리가 발생한 1예와 감염이 발생한 2예는 모두 Ganz ring을 사용하였던 환자에서 발생하였다. 감염이 발생한 2예는 각각 재치환술 후 4년과 3년에 치환물 제거 및 시멘트 삽입물로 수술을 시행하여 치료하였다. 36예 중 골 융해 및 감염으로 3예에서 재치환술을 시행하였으며, 평균 7.2년(범위, 5.1~12.9년) 추적 관찰 상 91.7%의 생존율을 보였다.

고 찰

인공 고관절 재치환술을 시행함에 있어 골 결손의 정도를 평가하고, 이를 바탕으로 치환물을 결정하며, 치료의 전략을 세우는 일련의 과정은, 수술의 성패를 좌우하는 핵심이다. 비구골의 광범위한 결손은 비구치환물의 안정적

인 고정을 저해하며, 특히 비구벽이 소실된 분절 결손(segmental defect)이 존재하거나, 내측벽의 결손이 광범위한 경우는 더욱 이를 극복하기가 어려워진다. 광범위한 파쇄골 압박 이식을 이용한 인공 고관절 치환술은 골유합과 신생골에 의한 골경화를 기대할 수 있으나 수술 초기에 비구 치환물을 지지하여 안정성을 유지하기 어려우며, 구조골 이식은 초기 안정성은 확보할 수 있을지 모르나 장기적으로 숙주골과 완전히 유합되는 것은 기대하기가 어렵다. 비구의 광범위한 골결손을 가로질러 숙주골 사이에서 안정적인 교각구조(bridging)를 이루며 안정을 얻는 비구 강화 환의 사용은 위와 같은 문제를 해결하기 위한 해결책의 하나로 제시되어 왔다. 비구 강화 환을 이용하여 광범위한 비구 결손을 극복하고, 고관절 중심을 회복하여, 성공적인 재치환술을 시행한 많은 증례들이 보고되어 왔고, 경우에 따라서 여러 종류의 비구환들이 선택적으로 사용되어 왔다^{2,3,16,17}. 그러나 이와는 반대로 높은 빈도의 치환물 해리와 감염을 등을 보인 불량한 결과를 보고한 연구자들도 있다^{12,18}.

Paprosky 등⁴)은 저자 자신의 골결손 분류 중 Type IIIB, 즉 좌골과 비구 내벽에 심한 골 융해가 있고 2 cm 이상의 비구컵 상방 이동이 존재하는 경우에는 지주골 이식과 함께 비구 강화 환을 사용하여 재치환술을 시행하는 것을 제안하였고, Gross 등^{19,20})은 비구의 50% 이상을 침범하는 분절 결손이 있는 경우에는 지주 골 이식과 함께 비

Table 4. Lateralization of Hip Center According to the Prostheses. (단위, mm)

	Normal	Burch/Schneider	Ganz	Müller
Lateralization of Hip Center	34.0	46.3	40.0	44.1

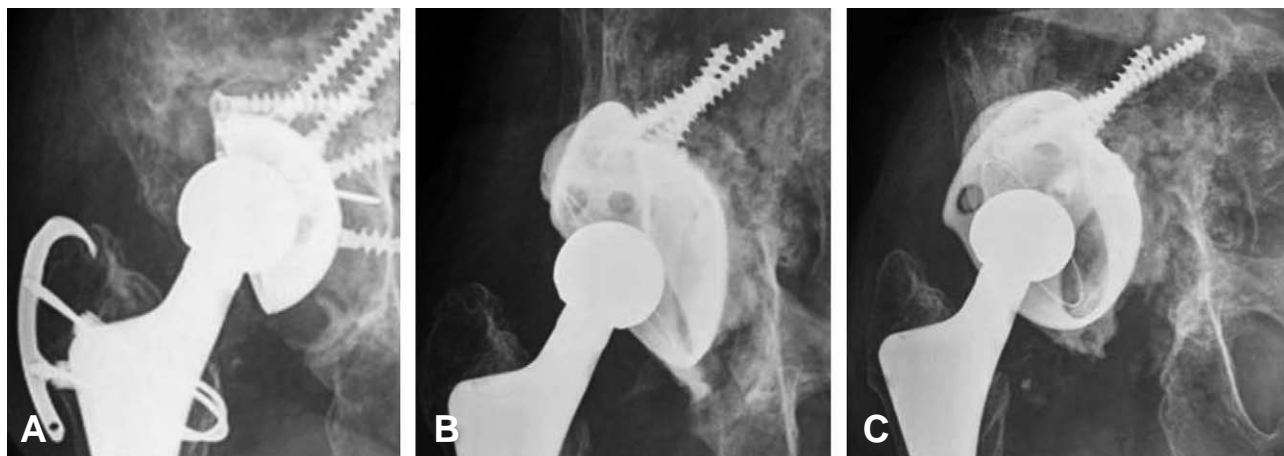


Fig. 2. 61-years-old female. She had total hip arthroplasty at 9 years ago. (A) Revision arthroplasty have done using Müller ring with mixed bone graft. (B) Failure of revision total hip arthroplasty with Müller ring was found at 5 years from the surgery. The ring was placed with high abduction angle at revision surgery. (C) Bone quality of the acetabulum of the patient was poor due to radiation therapy on the pelvic area for the cervical cancer.

구 강화 환을 사용하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하면서, AAOS 분류에서 Type III에 해당하는 혼합 결손에서도 비구 강화 환을 사용할 것을 권고하였다²⁰⁾. 본 저자들은 인공고관절 재치환술 중 대부분의 예에서 필요에 따라 파쇄골 압박 이식을 시행한 후 무시멘트성 비구컵을 압박 고정하는 방법을 선택하였다. 그러나, 비구 변연부의 골결손이 심하여 분절 골 결손이 발생한 경우 및 골반 이분증(pelvic discontinuity)이 발생한 경우에는 골이식 후 비구 강화 환으로 보강하였으며, 시멘트성 비구 컵을 삽입함으로써 비구 재치환술을 시행하고 있다.

저자들은 골결손의 형태에 따라서 Müller support ring (acetabular roof reinforcement ring), Ganz reinforcement ring (acetabular roof reinforcement ring with hook), Burch-Schneider antiprotusio cage 등 3가지 종류의 비구 강화 환을 선택적으로 사용하였다.

Korovessis 등^{15,21)}은 1992년 Müller support ring의 단기 추시 결과를 보고한 바 있고 이를 1999년 중기 추적 관찰 결과와 함께 비교하여 보고한 바 있으며, 7년의 추시 관찰에서 86%의 생존율을 보고하였다. Zehntner 등¹²⁾은 27명의 환자에서 Müller support ring을 사용하여 비구 재건술을 시행한 결과 10년에서 79.6%의 생존율을 보였다고 하였으나, 분절 결손만 있거나 혼합 결손인 경우에는 50% (6/12), 공동 결손만 있는 경우에는 10% (1/10)에서 삽입물의 이동을 보였다고 보고하면서 분절 결손과 혼합 결손의 경우에는 Müller support ring만을 사용하는 것보다 추가적인 고정 장치를 사용하는 것을 권고하였다. Haentjens 등²²⁾은 Müller support ring을 사용한 비구 재건술의 결과를 보고하면서 Müller support ring으로는 내측 비구면(medial acetabular floor), 전방 장좌골 주(anterior iliopubic pillar), 후방 장좌골 주(posterior ilioischial pillar) 중 두 부분 이상의 혼합 분절 결손이 존

재하는 경우에는 충분한 고정력을 얻을 수 없으므로 사용하지 않아야 한다고 하였다. 결국 Müller support ring은 장골에만 고정되고 골반골의 하부에 고정하지 않기 때문에 비구개(acetabular roof)나 전방 또는 후방주의 작은 결손이나 제한된 공동 결손에만 유용하며 결손이 큰 경우에는 높은 실패율을 보인다고 판단할 수 있다. 본 저자들은 본 연구에서 Müller support ring을 총 17예에서 사용하였으며, Paprosky의 분류상 비구 결손은 IIB가 6예, IIC가 1예, IIIA가 10예였다. 추적 관찰 시 수평 또는 수직 방향으로 2 mm 이상의 의미 있는 삽입물의 이동을 보인 예는 없었다. 삽입물의 해리는 IIIA형에서 Müller support ring을 사용한 1예(1/17, 5.89%)에서 술 후 2년에 재치환술을 시행한 바 있다. 이 예에서는 비구 강화 환이 삽입된 외반경사(55.8°)가 Müller support ring을 사용한 다른 증례와 달리 과도하게 삽입된 차이를 발견할 수 있었다(평균 45.7°, 범위, 34.8~50.5°)(Fig. 2). Müller support ring의 삽입 외반각이 과도하게 큰 경우 골이식 부위에 적절한 부하가 주어지지 않고 Müller ring 자체에는 불안정한 체중 부하가 주어지기 때문에 강화 환으로서의 기능을 하지 못하는 것으로 생각된다.

Siebenrock 등²³⁾은 Ganz reinforcement ring을 사용하여 비구 재건술을 시행하고 평균 11.6년을 추시 관찰한 36예 중 84%에서 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다. 저자들의 경우 Ganz reinforcement ring을 총 9예에서 사용하였으며 이 중 치환물의 이동이나 해리 소견을 보인 예는 없었다(Fig. 3). 다만 술 후 1달 내에 탈구가 발생한 1예가 있었다. Ganz reinforcement ring은 하방에서 condyloid fossa 하연에 hook을 고정하고 상방의 장골에 나사 고정을 시행하여 고정을 얻는 삽입물이다. Condyloid fossa 하연과 장골 고정에 의해서 자연스럽게 간단하게 고관절 회전 중심을 회복할 수 있고, Burch-Schneider

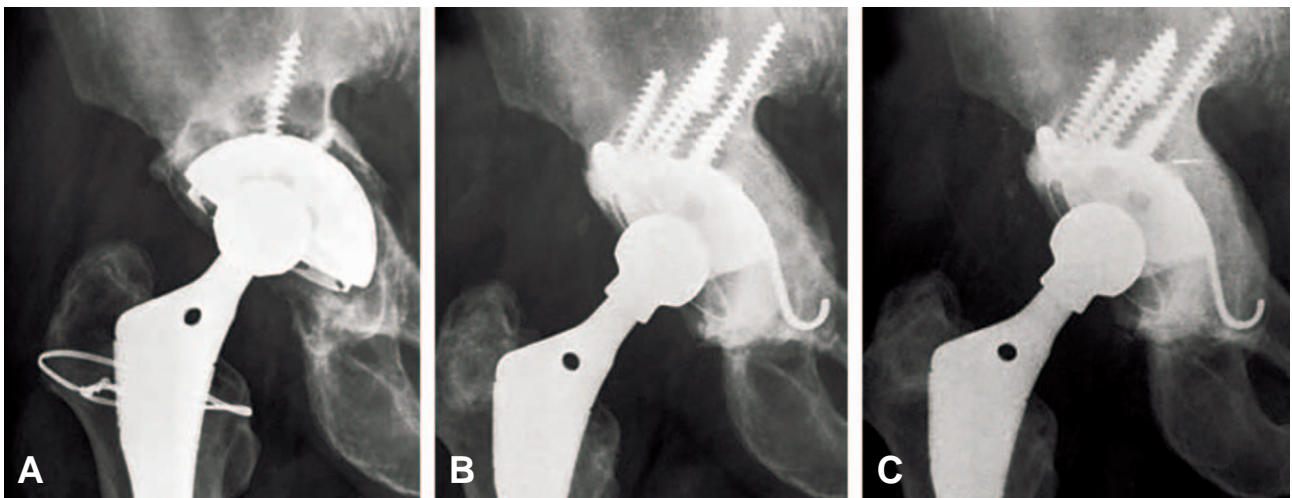


Fig. 3. 54-years-old male. He had total hip arthroplasty at 6 years ago. (A) There was extensive osteolysis on the acetabulum. (B) The Ganz ring was well placed and (C) successful incorporation of grafted bone was found at 6 years after revision surgery.

antiprotusio cage에 비하여 적은 연부 조직 박리를 통해서도 안정적인 삽입물 고정을 이룰 수 있는 장점이 있다. 그러나 삽입물이 초기의 안정적인 고정에 민감하고, 고정 시에 seesaw effect를 피하지 못할 경우 조기에 hook이 부러지는 등 삽입물의 불안정이 야기될 가능성이 있어 술기를 시행함에 있어 어려움이 있다는 단점이 있다²⁾.

Burch-Schneider antiprotusio cage를 사용한 많은 저자들이 만족할 만한 결과를 보고하고 있다^{7,11,13,20)}. Burch-Schneider antiprotusio cage는 장골과 좌골에 부착하는 flange를 가지고 있어 골 결손을 우회하며 비구에 강력하게 고정될 수 있는 장점이 있다. Matthijs 등¹⁵⁾은 Burch-Schneider antiprotusio cage의 절대적인 적응증으로는 AAOS 분류상 제 IV형 결손, 즉 골반 이분증 (pelvic discontinuity)이라고 하였으며, Berry 등^{1,2)}은 AAOS 분류에 따른 제 IV형 결손에 대하여 Burch-Schneider antiprotusio cage를 사용한 재건술 후 11년의 장기 추사에서 76%의 성공률을 보고하였다. 저자들도 AAOS 분류 type IV 결손을 2예 경험하였는데, 2예 모두 Burch-Schneider antiprotusio cage를 사용하여 재건한 후 각각 6년과 7년 추적 관찰 하여 만족할 만한 결과를 확인하였다(Fig. 4). 다만 앞서 지적한 바와 같이 치환물의 크기가 크기 때문에 많은 연부 조직 박리가 필요하며, 이 때문에 술 후 고관절 탈구의 위험과 감염의 가능성이 증가한다는 단점이 있다. 본 연구에서 고관절 탈구와 감염 각 1예를 경험하였다. 또한 삽입물의 하부가 좌골에 고정되는 특성상 고관절의 회전 중심이 외측으로 위치하게 되는데, 이는 고관절에 주어지는 체중 부하에 대한 부담을 증가시켜, 장기적으로 관절면의 마모를 증가시키는 등의 영향을 미칠 수 있는 잠재적인 위험요소가 될 수 있다.

비구 강화 환 고정과 함께 비구부에 시행한 파쇄골 삽입

골이식과 비구 상방의 동종 구조골 이식의 결과 역시 1예를 제외하고 모두 골유합과 골경화가 잘 진행된 소견을 보였다. 특히 Ganz reinforcement ring과 Burch-Schneider antiprotusio cage는 초기에 골 이식 부위로 과도하게 체중 부하 외력이 주어지는 것을 막고 이를 분산시키며 보호하는 기능을 가지고 있어서, 이식골이 체중 부하에 대해 잘 유지될 수 있는 환경이 만들어질 수 있다. 이러한 비구 강화 환의 보호 하에서 이식골이 골유합되고 경화되면 반대로 골 결합된 이식골이 비구 강화 환을 지지하여 안정성을 증가시킬 수 있고, 비구 상방의 동종 구조골 이식을 통하여 초기에 삽입물의 안정성을 확보할 수 있다는 장점이 있다. 뿐만 아니라 위와 같은 결과로 고관절 회전 중심이 진성 비구에 재건된 경우, 관절 체중 부하 부위에 가해지는 힘이 감소되고, 하지 신장의 효과가 있으며, 외전근의 기능을 향상시킬 수 있고, 골용적이 좋아져 해리율을 감소시킬 수 있다^{1,9,16)}. 이는 고관절 중심을 상방에 위치시키면서 무시멘트 비구컵으로 재치환술을 하는 경우에 예견되는 하지 길이 감소, 대퇴전자전방부와 골반골의 충돌로 인한 탈구의 위험 증가, 고관절에 가해지는 압력 증가로 높은 빈도의 해리를 초래하는 단점들을 피할 수 있고, 장기적으로 진성 비구의 골재건을 성공적으로 얻을 수 있어 재치환술 시에 골결손에 대한 부담을 줄일 수 있다는 궁극적인 장점이 있다. 따라서 광범위한 골 결손이 있는 비구에서 파쇄골 삽입골이식과 비구 강화 환을 이용하여 효과적으로 진성 비구를 재건할 수 있다면 중장기적으로 성공적인 결과를 얻을 수 있으리라 기대한다.

그러나 비구 강화 환을 사용하는 경우, 특히 Ganz reinforcement ring과 Burch-Schneider antiprotusio cage과 같이 큰 치환물이 들어가기 위해서는 비구에 대한 광범위한 접근이 필요하므로, 수술 중 연부조직의 재건과

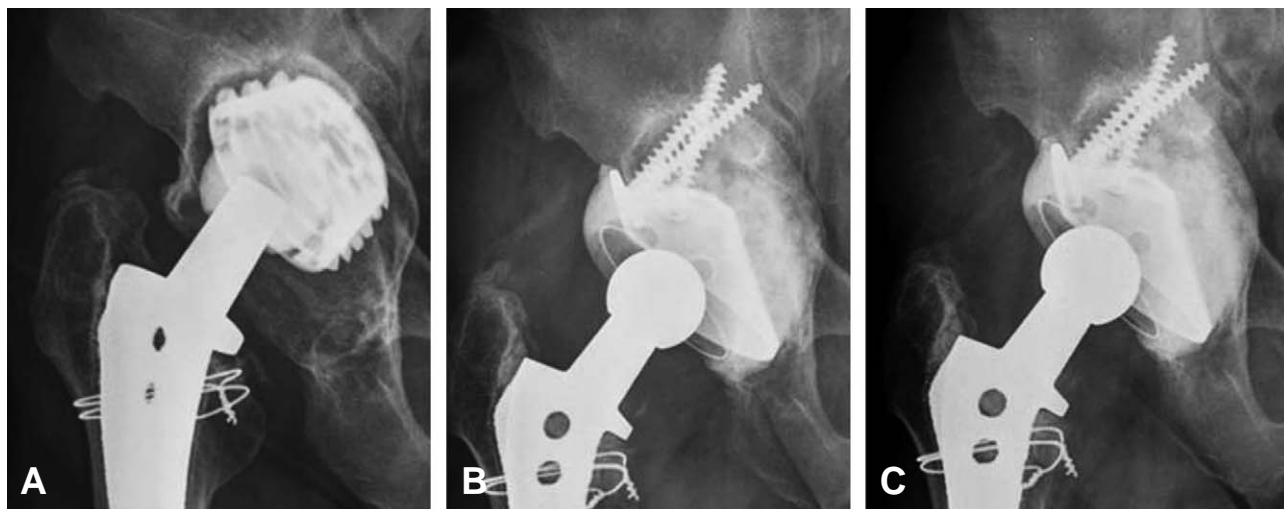


Fig. 4. (A) 60-years-old female. She had total hip arthroplasty at 15 years ago. (B) The acetabular revision was done with Müller ring and mixed bone graft. (C) Stable cage fixation with successful bony incorporation was seen on the radiograph at 6 years after the surgery.

외전근을 약화시키지 않도록 섬세한 술기를 시행하는 것이 중요하며, 술 후 환자에게 탈구에 대한 주의와 교육을 시행하는 것이 중요하다. 또한 광범위한 연부조직 박리 시에 좌골 신경 손상(1/32, 2.8%) 등의 주변 구조물의 손상이 발생하기 쉽다는 것에 주의하여 술기를 시행하며, 이와 함께 많은 이식골이 사용되는 경우가 많으므로, 술 후 감염의 위험(2/36, 5.4%)에 대비하여 예방을 철저히 하여야 한다.

결 론

비구 강화 환을 이용한 인공 고관절 재치환술의 중기 치 결과 우수한 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 이러한 치 환 방법은 일차적으로 선택되어지는 비구 재치환 방법이 아니며, 광범위한 비구의 골결손, 또는 골결손 위치가 무 시멘트 비구컵을 지지할 수 없는 위치에 발생한 경우 등에서 선택적으로 유용하게 사용될 수 있다. 광범위한 연부조 직 박리로 인한 탈구, 감염의 위험이 높고, 고관절 회전 중 심이 외측으로 이동되는 경향이 있어 장기적인 재치환술 성공에 영향을 미칠 수 있다는 단점이 있어 이에 대한 주 의가 필요하다. 각각의 비구 강화 환의 장, 단점과 시술 방 법을 숙지하고, 올바른 경우에 선택적으로 삽입물을 적용한 다면 성공적인 재치환술 결과를 얻을 수 있다고 생각된다.

REFERENCES

- Haentjens P, Handelberg F, Casteleyn PP, Opdecam P. The Müller acetabular support ring. A preliminary review of indications and clinical results. *Int Orthop*. 1986;10: 223-30.
- Gill TJ, Sledge JB, Müller ME. The Burch-Schneider anti-protrusion cage in revision total hip arthroplasty: indications, principles and long-term results. *J Bone Joint Surg Br*. 1998;80:946-53.
- Berry DJ, Müller ME. Revision arthroplasty using an anti-protrusion cage for massive acetabular bone deficiency. *J Bone Joint Surg Br*. 1992;74:711-5.
- Schlegel UJ, Bitsch RG, Pritsch M, Clauss M, Mau H, Breusch SJ. Mueller reinforcement rings in acetabular revision: outcome in 164 hips followed for 2-17 years. *Acta Orthop*. 2006;77:234-41.
- Gill TJ, Siebenrock K, Oberholzer R, Ganz R. Acetabular reconstruction in developmental dysplasia of the hip: results of the acetabular reinforcement ring with hook. *J Arthroplasty*. 1999;14:131-7.
- Gerber A, Pisan M, Zurakowski D, Isler B. Ganz reinforcement ring for reconstruction of acetabular defects in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A:2358-64.
- Schatzker J, Wong MK. Acetabular revision. The role of rings and cages. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;369:187-97.
- Winter E, Piert M, Volkmann R, et al. Allogeneic cancellous bone graft and a Burch-Schneider ring for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83-A:862-7.
- Schlegel UJ, Bitsch RG, Pritsch M, Clauss M, Mau H, Breusch SJ. Mueller reinforcement rings in acetabular revision: outcome in 164 hips followed for 2-17 years. *Acta Orthop*. 2006;77:234-41.
- 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.
- Winter E, Piert M, Volkmann R, et al. Allogeneic cancellous bone graft and a Burch-Schneider ring for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83-A:862-7.
- Zehntner MK, Ganz R. Midterm results (5.5-10 years) of acetabular allograft reconstruction with the acetabular reinforcement ring during total hip revision. *J Arthroplasty*. 1994;9:469-79.
- Peters CL, Curtain M, Samuelson KM. Acetabular revision with the Burch-Schneider antiprotrusion cage and cancellous allograft bone. *J Arthroplasty*. 1995;10:307-12.
- Bierbaum BE. Acetabular revision arthroplasty. In: Turner RH, Scheller AD Jr, ed. *Revision total hip arthroplasty*. New York: Grune & Stratton; 1982. 42-79.
- Korovessis P, Stamatakis M, Baikousis A, Katonis P, Petsinis G. Mueller roof reinforcement rings. Medium-term results. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;362:125-37.
- Oh I, Harris WH. Design concepts, indications, and surgical technique for use of the protrusion shell. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;162:175-84.
- Eggl S, Müller C, Ganz R. Revision surgery in pelvic discontinuity: an analysis of seven patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;398:136-45.
- Paprosky WG, Magnus RE. Principles of bone grafting in revision total hip arthroplasty. Acetabular technique. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;298:147-55.
- Gross AE, Allan DG, Catre M, Garbuz DS, Stockley I. Bone grafts in hip replacement surgery. The pelvic side. *Orthop Clin North Am*. 1993;24:679-95.
- Gross AE, Duncan CP, Garbuz D, Mohamed EM. Revision arthroplasty of the acetabulum in association with loss of bone stock. *Instr Course Lect*. 1999;48:57-66.
- Korovessis P, Stamatakis M, Baikousis A, Katonis P, Petsinis G. Mueller roof reinforcement rings. Medium-term results. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;362:125-37.
- Haentjens P, de Boeck H, Handelberg F, Casteleyn PP, Opdecam P. Cemented acetabular reconstruction with the Müller support ring. A minimum five-year clinical and roentgenographic follow-up study. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;290:225-35.
- Siebenrock KA, Trochler M, Sadri H, Ganz R. Hooked roof cup in revision of difficult loose hip prosthesis cups. Results after a minimum of 10 years. *Orthopade*. 2001;30:273-9.

국문초록

비구 강화 환을 이용한 고관절 비구컵 재치환술의 중기 추시 결과

곽상준 · 전영수 · 유기형 · 허동범 · 유명철 · 조윤제

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 비구 강화 환(reinforcement ring)을 사용하여 인공 고관절 재치환술을 시행한 후 임상적 및 방사선학적 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 1997년부터 2005년까지 36명의 환자 36예를 대상으로 비구 강화환과 동종 골이식을 이용하여 비구 재치환술이 시행되었다. AAOS III형 골 결손이 34예, IV형이 2예였다. 수술 후 평균 추시 기간은 7.2년이었다.

결과: 술전에 비하여 Harris 고관절 점수는 92.3점으로 의미 있게 향상되었다($p < 0.001$). 1예에서 이식 골과 골반 골 사이의 유합이 되지 않아 비구 컵의 해리가 발생하였고, 감염이 2예(5.4%), 고관절 탈구 2예(5.4%) 발생하였다. 수술 중 비구 강화 환의 부적절한 고정이 이루어진 1예를 제외한 모든 예에서 골 이식은 잘 유합 되었다. 재치환술이 필요했던 경우와 비구 컵의 해리가 발생한 경우를 재치환술의 실패로 정의하였을 때 성공률은 91.7%였다.

결론: 비구 강화환을 이용하여 비구 재치환술을 시행받은 환자에서 비구 주위 골재건과, 훌륭한 임상적 및 방사선학적 결과를 보여주었다. 좋은 결과를 얻기 위해서는 수술 시 정확한 삽입물의 삽입이 필요하며, 각각의 비구 강화환의 종류에 따른 특성을 잘 이해하고 시행해야겠다.

색인단어: 비구, 비구골 결손, 비구 강화 환, 인공 고관절 재치환술