

# 실패한 족관절 인공관절 치환술 후 큰 골결손에서 내고정 없이 시행한 족관절 구제술: 증례 보고

박만준, 은일수, 정철용, 고영철, 류충일\*, 김민우, 황금민

부산의료원, \*대한병원 정형외과

## Ankle Salvage Procedure without Internal Fixation for Large Bone Defect after Failed Total Ankle Arthroplasty: A Case Report

Man-Jun Park, Il-Soo Eun, Chul-Young Jung, Young-Chul Ko, Chong-Il Yoo\*,  
Min-Woo Kim, Keum-Min Hwang

Department of Orthopedic Surgery, Busan Medical Center, \*Dae Han Hospital, Busan, Korea

In treatment of failure in ankle joint replacement therapy, talar avascular necrosis with massive bone defect, talus fracture with severe comminution and bone defect and ankle dislocation, treatment of large bone defects is considerably important for ankle joint stability and union, therefore, the choice of treatment for large bone defects is use of femoral head or iliac crest bone graft and rigid internal fixation. Because first generation total ankle arthroplasty performed for the first time using a cemented fixation technique requires a large amount of bone resection during re-surgery and there is some possibility of a larger bone defect after removal of implants, in cases where prosthesis for the defect is needed, performance of palliative femoral head or iliac crest bone graft and rigid internal fixation can be difficult. We report on a case of a 48-year-old woman who had experienced ankle pain for 25 years since undergoing total ankle arthroplasty. Because the patient had little ankle motion and rigid soft tissue despite a large bone defect caused by aseptic loosening, a good outcome was obtained only for the femoral cancellous bone graft using allo femoral head without internal fixation.

**Key Words:** Total ankle replacement, Limb salvage, Bone defect, Internal fixation

치환물의 해리 또는 침강에 의해 실패한 족관절 인공관절 치환술 후 치료에는 치환물 제거 후 발생한 골결손에 대한 치료와 견고한 고정술을 통한 안정적인 고정 및 골접촉이 필요하다. 이를 위해 장골능 또는 대퇴골두를 이용한 지주골 이식 및 내고정술이 주된 치료 방법이다.<sup>1)</sup> 1세대 치환물의 경우 제한형으로써 시멘트형 고정 기법을 사용하므로 재수술 시 치환물 제거 후 골결손이 더 클 뿐만 아니라 추가적인 골절제가 요구되어, 그 결손을 채우기 위한 구제술 시 고식적인 지주골 이식 및 내고정을 시행하기 어려운 경

우가 있다.<sup>2)</sup> 그러나 저자들은 족관절 인공관절 치환술을 시행한 환자에서 인공관절 치환물의 무균성 해리로 발생한 큰 골결손에도 불구하고 술 전과 술 중 족관절 운동이 거의 관찰되지 않고, 연부 조직의 구축으로 인한 족관절의 안정성이 관찰되어 내고정 없이 동종 대퇴골두를 이용한 해면골 이식만으로 족관절 구제술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

### 증례 보고

48세 여자 환자가 수개월 전부터 갑자기 발생한 좌측 족부의 통증 및 부종을 주소로 내원하였다. 환자는 유아기에 발생한 좌측 족부의 골수염으로 수술을 시행 받았으며, 이후 발생한 족관절의 관절염으로 내원 25년 전 개인의원에서 경골에는 폴리에틸렌 치환물을, 거골에는 금속 치환물이 삽입된 구축성(constrained) 원통형

Received March 31, 2014 Revised April 20, 2014 Accepted April 24, 2014  
Corresponding Author: Min-Woo Kim  
Department of Orthopedic Surgery, Busan Medical Center, 359 WorldCup-daero,  
Yeonje-gu, Busan 611-706, Korea  
Tel: 82-51-507-3000, Fax: 82-51-507-3001, E-mail: drkimminwoo@naver.com

Financial support: None.  
Conflict of interest: None.

Copyright ©2014 Korean Foot and Ankle Society. All rights reserved.

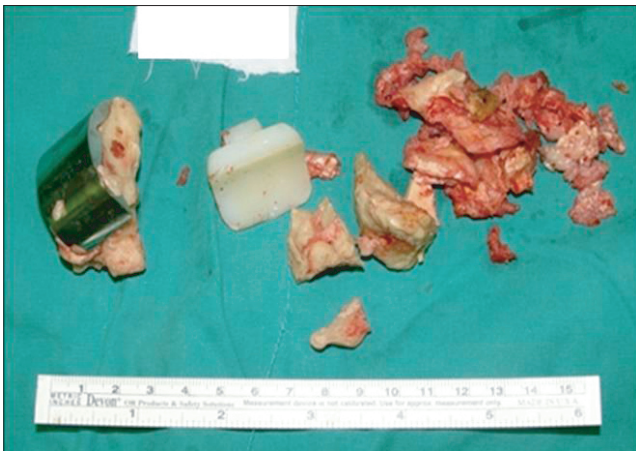
©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

(cylindrical)의 1세대 치환물을 이용한 좌측 족관절 인공관절 치환술을 시행 받았다. 과거력상 좌측 족부의 골수염으로 수술 이후 수차례 추가적인 족부의 변연절제술을 시행한 뒤 좌측 족관절의 강직이 있었으며, 10년 전부터 당뇨병이 있었으나 약물 복용으로 잘 조절되었다. 내원 수개월 전 보행 중 좌측 족관절의 탄발음과 함께 갑작스러운 통증이 발생하였으며, 내원 당시 시행한 신체 검진상 좌측 족부의 전반적인 압통 및 경도의 부종이 있었으나 열감과 발적은 없었다. 좌측 족관절에서 경도의 내반 변형이 관찰되었으며, 족관절 운동 범위는 족배굴곡 5도, 족저굴곡 0도로 관찰되었다. Visual analogue scale (VAS) 통증 척도는 8점, American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) 척도는 24점이었다. 혈액 검사상 백혈구 수 7,800/L, 적혈구 침강 속도 12 mm/hr, C-반응 단백 0.33 mg/dL의 소견을 보였다. 단순 방사선 촬영상 원위 경골의 심한 골파괴 및 경골 치환물 상방에서 시멘트 맨틀(mantle)의 골

절 소견과 폴리에틸렌 치환물의 해리가 관찰되었고, 거골 금속 치환물의 침강 및 치환물과 골시멘트 사이의 골융해 소견이 관찰되어 동종 대퇴골두를 이용한 지주골 이식을 계획하였다(Fig. 1). 수술은 좌측 족관절의 이전 수술 부위를 따라 전방 도달법을 이용하였으며, 수술 중 육안상 염증 소견은 관찰되지 않았고, 수술 중 시행한 동결 생검 검사에서도 3개 미만의 다핵형 백혈구 침윤 소견이 관찰되어 감염성 해리를 배제할 수 있었다. 금속 치환물 및 폴리에틸렌, 골시멘트가 쉽게 제거되었으며, 치환물 및 주위 육아조직을 제거 후 관절 공간이 7 cm인 큰 골결손이 관찰되었다(Fig. 2). 또한 오랜 기간 좌측 족부의 골수염 및 수차례 수술로 연부조직 구축 및 비대(hypertrophy)가 심하여 술 중 족관절 운동성이 거의 없었다. 골이식은 자가 장골 채취 또는 대퇴골두를 이용한 지주골 이식술로 7 cm의 큰 골결손 부위를 완전히 채울 수 없어 2개의 동종 대퇴골두를 이용한 해면골 이식만을 시행하여도 연부조직 구축에 의한 족관절이 거의 관찰되지 않아 안정적인 골유합을 얻을 수 있을 것이라 판단하였으며, 골파괴가 심하여 어떠한 내고정물로도 안정적인 고정 및 골접착을 이루기 힘들다고 판단하여 내고정은 시행하지 않았다(Fig. 3). 수술 후 재활은 술 후 12주간의 단하지 석고 고정을 시행하였으며, 석고 고정 제거 후부터 부분 체중 부하를 시작하여 전 체중 부하는 16주째 시행하였다. 술 후 8년 경과 최종 추시상 좌측 족관절의 이전의 내반 변형이 남아있었고, 단순 방사선 촬영 및 컴퓨터 단층 촬영상 거골 및 종골에서 약간의 침강 소견 및 골흡수 소견이 관찰되나 안정적인 족관절의 섬유성 골유합 상태를 보이고 있었다(Fig. 4). 임상적으로 보행 시 통증은 없었고 족관절 운동 범위는 술 전, 술 중과 마찬가지로 족배굴곡 5도, 족저굴곡 0도로 관찰되었으며, VAS 통증 척도 1점, AOFAS 척도는 75점으로 양호한 결과를 얻었다(Fig. 5).



**Figure 1.** Preoperative ankle anteroposterior view (A) and lateral view (B) show bony destruction with fracture of distal tibia, large bone defect of ankle joint and implant loosening around talar component.



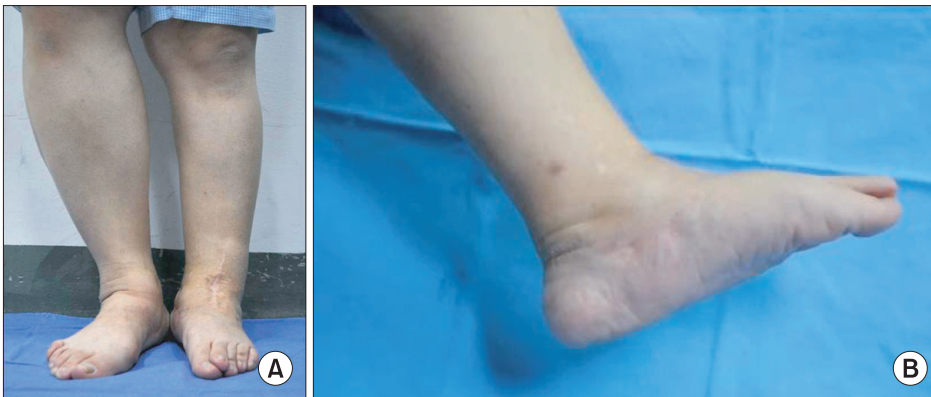
**Figure 2.** Intraoperative photograph shows the separated implants, bone fragments and cement materials.



**Figure 3.** Immediate postoperative ankle anteroposterior view (A) and lateral view (B) show the results of salvage procedure with cancellous bone grafting using allo-femoral head.



**Figure 4.** Eight-years follow-up ankle anteroposterior view (A) and lateral view (B) show that ankle alignment was maintained with fibrous union of grafted material. Ankle coronal view (C) and sagittal view (D) of computed tomography show bone absorption of talus and mild subidence of calcaneus.



**Figure 5.** Follow-up gross photos at post-operative 8-years. Anterior view with standing (A) and lateral view (B).

## 고 찰

족관절 인공관절 치환술은 1973년에 Lord와 Marotte<sup>3)</sup>이 폴리에틸렌 경골 인공물과 금속 거골 인공물로 구성된 1세대 치환물을 사용하여 처음 보고하였고, 인공물은 시멘트를 사용하여 고정하였다. 1세대 치환물로는 비구속성(non-constrained type)인 Smith, Newton 제품과 구속성(constrained type)인 Mayo, Oregon, TPR 등의 제품이 있었고, 구속성 제품의 경우 치환물의 해리 및 침강에 의한 실패율이 36%까지 보고되었다.<sup>4)</sup> 1세대 치환물은 대부분 원통형(chlindrical)으로 족관절의 회전력에 취약하고 족관절 인대에 작용하는 스트레스가 크며, 시멘트 고정 기법을 사용하므로 치환물 삽입 시 더 많은 골절제를 통해 삽입 공간을 확보해야 하므로 족관절의 안정성이 떨어지는 것으로 알려져 있다. 치환물의 해리 또는 침강에 의해 실패한 족관절 인공관절 치환술 후 족관절 구제술은 장골능 또는 대퇴골두를 이용한 지주골 이식 및 내고정술이

주된 치료 방법이며, 치환물 제거 후 발생한 골결손에 대한 치료와 견고한 고정술을 통한 안정적인 고정 및 골접촉이 필요하다. 그러나 시멘트 고정 기법을 사용한 1세대 족관절 인공관절술의 경우와 같이 치환물 제거 후 골결손이 심하여 골기반이 없는 광범위 골결손의 경우에는 고식적인 지주골 이식으로 하지 부동을 해결하고 족관절 안정성을 얻기 어려운 경우가 있으며, 골결손 및 골파괴가 심하여 내고정술로 안정적인 고정을 이루기 힘든 경우가 있다.<sup>2)</sup>

Berkowitz 등<sup>5)</sup>은 족관절 인공관절 치환술 후 발생한 해리에서 치환물 제거 후 골결손이 2 cm 미만일 경우, 족관절 내 비지주성 해면골 이식 및 단축술로 골결손을 메울 수 있으며, 골결손이 2 cm 이상일 경우 하지 길이를 유지시켜주고 주변 인대의 안정성을 위해 장골능 또는 대퇴골두를 이용한 지주골 이식 및 금속판 또는 나사못을 이용한 내고정이 필요하다고 하였다. 또한 거골의 골결손이 심하여 골기반이 없는 광범위 골결손의 경우나 거골하 관절 소실이 동반된 경우에는 족관절과 후족부에 심한 변형이나 불안정성



등을 초래하므로 골편(bone block)을 이용한 지주골 이식과 함께 골수강 내 금속정을 통한 경골거골종골 간 관절 유합술이 가장 효과적이라고 하였으며, Pelton 등<sup>6)</sup>은 족관절 인공관절 치환술 후 발생한 무균성 해리에 치환물 제거 후 2 cm 이상의 골결손에 지주골 이식을 시행하여 88%의 골유합률을 보고하였다. Jeng 등<sup>7)</sup>은 족관절 치환술 후 해리에 의한 골결손이 평균 3.8 cm인 16예에 대해 동종 대퇴골두 골편 및 골수강 내 금속정을 통한 경골거골종골 간 관절 유합술을 시행하여 50%의 유합률을 보고하였고, 골결손이 클수록 불유합의 빈도가 높다고 하였다. Schill<sup>8)</sup>은 족관절 치환술 후 해리에 의한 골 결손이 4 cm 이상인 경우에는 고식적인 자가 장골 이식, 동종골 이식으로 충전하기에는 부족하므로 자가 비골을 이용하여 지주골 이식을 통한 족관절 유합술을 시행하여 15예에서 93%의 유합률을 보고한 바 있다. McCoy 등<sup>9)</sup>은 족관절 치환술 후 치환물의 해리에 의한 평균 골결손이 5.1 cm인 7예에서 하지 단축을 고려하여 골이식 없이 환형 외고정 장치를 이용한 외고정술만을 시행하여 4예에서 경골 연장술, 3예에서 shoe lift 신발 착용을 통해 만족할 만한 임상 결과를 보고하였다. 본 환자의 경우 수개월 전 원위 경골의 시멘트 맨틀 골절에 의한 것으로 판단되는 갑작스러운 통증을 호소하였고, 1세대 족관절 치환술 후 무균성 해리에 대한 구제술이 필요할 것이라고 판단하였으며, 치환물의 제거 후 원위 경골과 거골에서 7 cm의 골결손과 원위 경골 및 거골의 골파괴가 심하여 재치환술을 시행하거나 골결손 부위에 시멘트 충전만을 시행하기 어려울 것으로 판단하였다. 자가 장골 이식 또는 동종 대퇴골두를 이용한 지주골 이식술로 큰 골결손 부위를 완전히 채울 수 없었고, 인공관절 치환술을 시행하기 이전부터 오랜 기간 좌측 족부의 골수염 및 수차례 수술로 연부조직 구축이 심하고 중족관절 운동성이 거의 관찰되지 않았으며, 압박력을 주기 위한 단축술도 용이하지 않아 내고정 또는 외고정 없이 해면골 이식만으로 충분한 안정성이 유지될 것이라 판단하였다. 또한 비골 절제 시 족관절 안정성에 영향을 줄 수 있을 것이라 판단하여 자가 비골 이식은 시행하지 않았다.

수술 후 재촬영은 술 후 12주간의 단하지 석고 고정을 시행하였으며, 방사선 촬영에서 골유합 소견이 관찰되고 석고 고정 제거 후부터 부분 체중 부하를 시작하여 전 체중 부하는 16주째 시행하였다.

추시 3년, 5년 단순 방사선 촬영상 골유합 진행 소견이 관찰되었고, 8년 이상의 장기 추시에서 단순 방사선 촬영 및 컴퓨터 단층 촬영상 거골에서 골흡수 소견 및 종골에서 약간의 침강이 관찰되었

다. 육안상 술 전의 족관절 내반 변형이 잔존하나 족관절의 운동성이 거의 관찰되지 않았으며, 안정적인 족관절의 섬유성 골유합 상태를 보이고 있었다. 일반적으로 2 cm 미만의 하지 부동은 치료를 하지 않거나 필요에 따라 shoe lift를 사용할 수 있으며 2~4 cm 차이는 신발 바깥의 굽을 높여서 교정하는 것으로 알려져 있다. 본 환자의 경우 하지 부동이 약 2.5 cm로 바깥이 높은 신발을 착용하여 일상 생활을 하고 있으며, 보행 시 족관절 통증이나 불안정성은 관찰되지 않는다.

이에 저자들은 내고정 없이 해면골 이식을 이용한 족관절 구제술은 족관절 인공관절 치환술 후 무균성 해리에 의한 큰 골결손에도 불구하고 오랜 기간 족관절 운동성이 없거나 구축 및 비대로 연부조직이 견고하여 족관절 안정성이 있는 경우에 제한적으로 사용할 수 있는 방법이라 생각되어 보고하는 바이다.

## REFERENCES

1. Bruggeman NB, Kitaoka HB. Arthrodesis after failed total ankle arthroplasty. *Tech Foot Ankle Surg.* 2002;1:60-8.
2. Groth HE, Fitch HF. Salvage procedures for complications of total ankle arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;(224):244-50.
3. Lord G, Marotte JH. Total ankle prosthesis. Technic and 1st results. Apropos of 12 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1973;59:139-51.
4. Kitaoka HB, Patzer GL. Clinical results of the Mayo total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:1658-64.
5. Berkowitz MJ, Sanders RW, Walling AK. Salvage arthrodesis after failed ankle replacement: surgical decision making. *Foot Ankle Clin.* 2012;17:725-40.
6. Pelton K, Hofer JK, Thordarson DB. Tibiotalocalcaneal arthrodesis using a dynamically locked retrograde intramedullary nail. *Foot Ankle Int.* 2006;27:759-63.
7. Jeng CL, Campbell JT, Tang EY, Cerrato RA, Myerson MS. Tibiotalocalcaneal arthrodesis with bulk femoral head allograft for salvage of large defects in the ankle. *Foot Ankle Int.* 2013;34:1256-66.
8. Schill S. Ankle arthrodesis with interposition graft as a salvage procedure after failed total ankle replacement. *Oper Orthop Traumatol.* 2007;19:547-60.
9. McCoy TH, Goldman V, Fragomen AT, Rozbruch SR. Circular external fixator-assisted ankle arthrodesis following failed total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int.* 2012;33:947-55.