



양측 족관절에 발생한 외측 거골원개 골연골의 골절에 대한 골편제거 후 다발성 천공술 및 생흡수성 핀을 이용한 골편고정: 증례 보고

이용재, 서진수, 최준영

인제대학교 일산백병원 정형외과학교실

Bony Fragment Excision Followed by Multiple Drilling and Fragment Fixation Using Bio-absorbable Pins for Bilateral Osteochondral Fracture of the Lateral Talar Dome: A Case Report

Yong Jae Lee, Jin Soo Suh, Jun Young Choi

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital, Goyang, Korea

An osteochondral fracture is considered to be an injury involving the cartilage and subchondral bone. Acute traumatic osteochondral fractures can be related to joint instability because abnormal joint motion causes shearing and rotatory stress. Acute osteochondral fractures are frequently missed or misdiagnosed as a pure soft tissue injury. Thus, surgeons' proactive attention is highly required as articular cartilage has limited potential for self-repair and these lesions may develop osteoarthritis. In order to minimize the progression of post-traumatic osteoarthritis, it is important to properly identify and treat osteochondral fractures. Yet, little is known about the operative management of acute osteochondral fractures of the talus. We report here on a case of a middle-aged male with acute osteochondral fractures of the bilateral lateral talar dome. We applied different operative methods on each side with regard to fragment size and stability. A favorable clinical outcome was obtained at 18 months follow-up.

Key Words: Talus, Osteochondral fracture, Cartilage injury, Multiple drilling, Bio-absorbable pin

거골원개(talar dome)의 골연골 골절은 급성 족관절 염좌나 내, 외과 골절에서 많게는 50%까지 동반된다고 보고되고 있는 병변으로 주로 운동 선수나 운동을 자주 하는 사람들에게서 흔하게 발생된다. 거골원개 중 외측에 발생하는 경우가 내측에 비해 전위될 가능성이 크고 외상 후 골관절염으로 이행하는 비율이 높은 관계로 내측보다 수술적 치료가 좀 더 선호되고 있다.¹⁻⁴⁾ 수술적 치료는 주로 연골편의 크기가 크거나 불안정하여 전위를 보이는 경우 고려하게 되고 외상 전의 상태와 비슷하게 관절면을 복원시켜 장기적으로 관절면

불일치로 인한 증상을 최소화시키는 것을 목표로 시행하게 된다.⁵⁻⁹⁾ 급성 골절의 경우 골편의 정복 및 고정을 고려해야 하지만 고정시킬 정도로 골편이 크지 않을 경우나 이미 만성으로 이행하였을 경우에는 골편을 제거한 뒤 다발성 천공술(multiple drilling) 및 미세 골절술(microfracture) 같은 골수자극술(bone marrow stimulation)을 시행하거나 자가 골연골 또는 동종 골연골 이식 그리고 자가 연골세포 이식 등을 고려할 수 있다. 저자들은 44세 남자 환자에서 외상으로 발생한 양측 족관절 외측 거골원개의 골연골 골절에 대하여 좌, 우측 서로 다른 수술방법을 선택해 좋은 결과를 얻었기에 이에 대하여 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다. 본 증례 보고는 인제대학교 일산백병원 윤리위원회의 심의를 통과하였다.

Received October 1, 2019 Revised November 6, 2019 Accepted November 19, 2019

Corresponding Author: Jun Young Choi

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital, 170 Juhwa-ro, Ilsanseo-gu, Goyang 10380, Korea

Tel: 82-31-910-7968, Fax: 82-31-910-7967, E-mail: osddr8151@paik.ac.kr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3864-9521>

Financial support: None.

Conflict of interest: None.

Copyright © 2019 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/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

증례 보고

44세 남자 환자로 약 2 m 높이의 담벼락에서 뛰어내린 후 발생한 양측 족관절 통증을 주소로 내원하였다. 족관절 전후면, 격자면, 측면 방사선 사진에서 우측 거골원개 외측에 골연골 골절이 의심되는 소견을 확인할 수 있었으며(Fig. 1A~C) 좌측 방사선 사진에서는 거골원개의 골연골 골절은 확인되지 않았으나 측면사진에서 경골천장 전방에 위치한 골편을 확인할 수 있었다(Fig. 1D~F). 급성 골연골 골절이 족관절의 불안정성과 관련이 있을 가능성이 있으나 환자의 통증이 심하여 신체검사 및 방사선 검사상 전방 및 내반 전위 검사는 실시하지 못하였다. 골절의 정확한 양상을 파악하기 위하여 시행한 양측 발목 컴퓨터 단층촬영 검사상 우측 거골원개 외측 후방에 관절

면을 침범하면서 근위부로 전위된 골절편을 확인할 수 있었다(Fig. 2A, B). 좌측 거골원개의 외측 후방에서도 방사선 사진에서는 명확하게 관찰되지 않던 골절편이 관찰되었으나 골절편의 크기는 우측보다 작았다(Fig. 2C, D).

수술은 복와위로 진행되었으며 먼저 좌측 족관절에 대하여 후외측 접근법¹⁰⁾을 이용해 비복신경 손상에 주의하며 비골근 및 족무지 굴근 사이로 접근한 뒤 거골의 골연골 골절부위를 노출시켰다. 골절편은 컴퓨터 단층촬영에서 보였던 것보다는 훨씬 불안정하였으며 관절 운동에 따라 위치가 조금씩 바뀌는 것을 확인할 수 있었다. 골절편의 크기가 너무 작아(10 mm×5 mm) 고정이 불가능하였으므로 이를 제거하고 거골원개 상의 연골하골이 노출된 골절면에 대해서 0.8 mm 강선을 이용한 다발성 천공술을 2회 시행하였다. 이

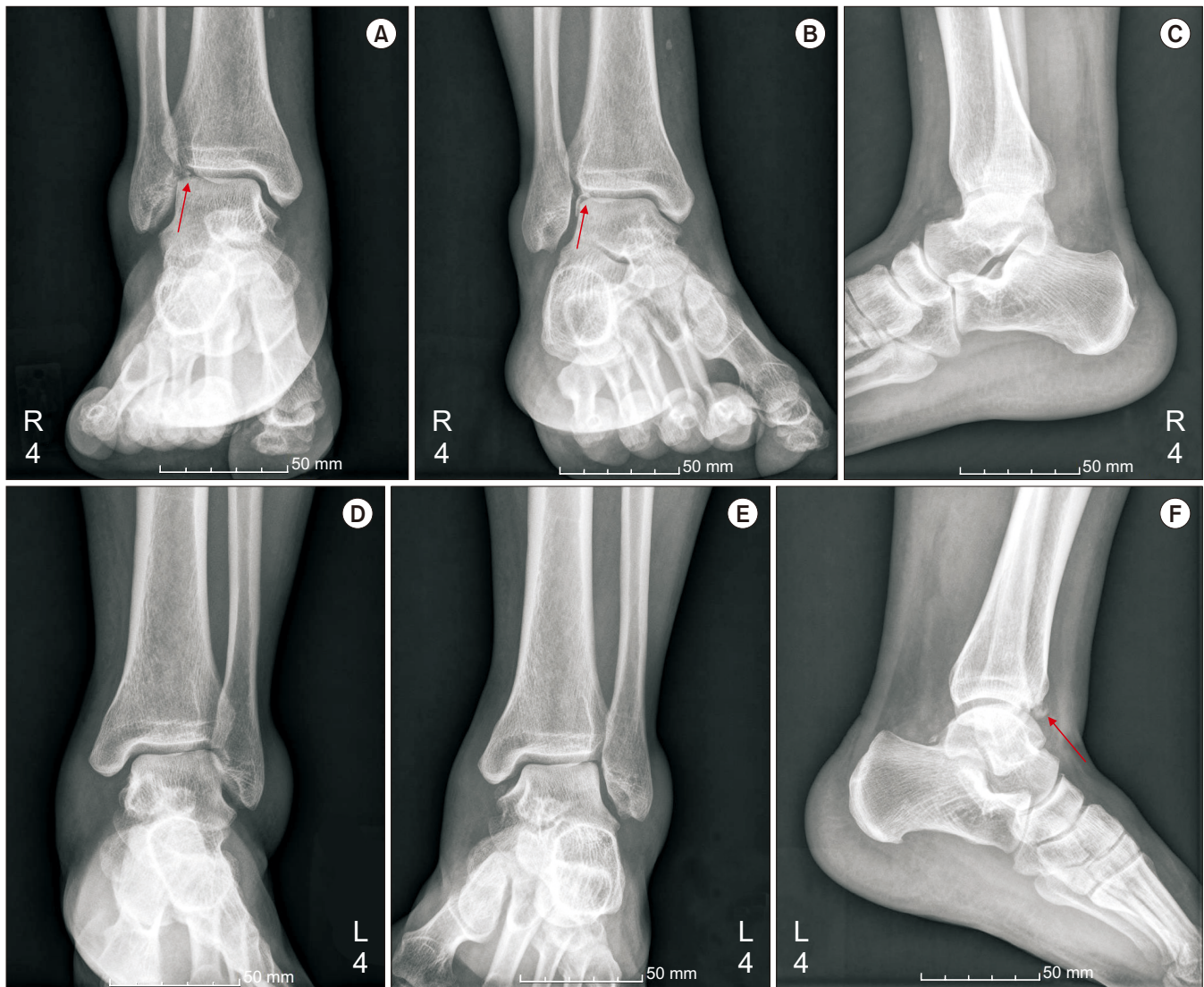


Figure 1. Right ankle anteroposterior (A), mortise (B) radiographs show a displaced osteochondral fracture of lateral talar gutter (arrows). (C) Fracture location is not certain on the lateral radiograph. Left ankle radiographs (D, anteroposterior; E, mortise) show no significant findings around talar gutter, while the lateral radiograph (F) shows small fracture fragment (arrow) from anterior tibial plafond.

후 전외측에 추가적인 3 cm 종절개를 가하여 경골천장 전방의 골편을 제거하였다. 우측 족관절에 대해서도 동일한 접근법을 사용하여 거골의 골연골 골편에 대한 접근을 시행하였다. 정복이 불가능한 작은 골편들을 우선 제거하고 큰 골편(15 mm×10 mm)에 대하여 족관절을 최대한 족배굴곡시켜 시야를 확보한 뒤 골편을 정복하고 유도핀(guide pin)을 골편 및 거골체까지 외측에서 내측 방향으로 20 mm의 길이만큼 통과시켰다(Fig. 3A, B). 이후 유도핀을 제거하고

2.0 mm 생흡수성 핀(Activa bio-absorbable pin; Bioretec Ltd., Tampere, Finland; Fig. 3C)을 동일한 방향으로 1개 고정하였다. 관절면 바깥으로 핀이 튀어나오는 경우에 이로 인한 자극증상이 발생할 수 있기 때문에 최대한 관절면에 붙여서 핀을 잘라내었다.

수술 직후에 실시한 우측 족관절 방사선 사진에서 외측 거골원개 골연골 골절편이 고정되어 있지만 정복이 정확하지 못하여 다소간의 관절면 불일치가 있음을 확인했으며(Fig. 4A~C) 좌측 족관절에

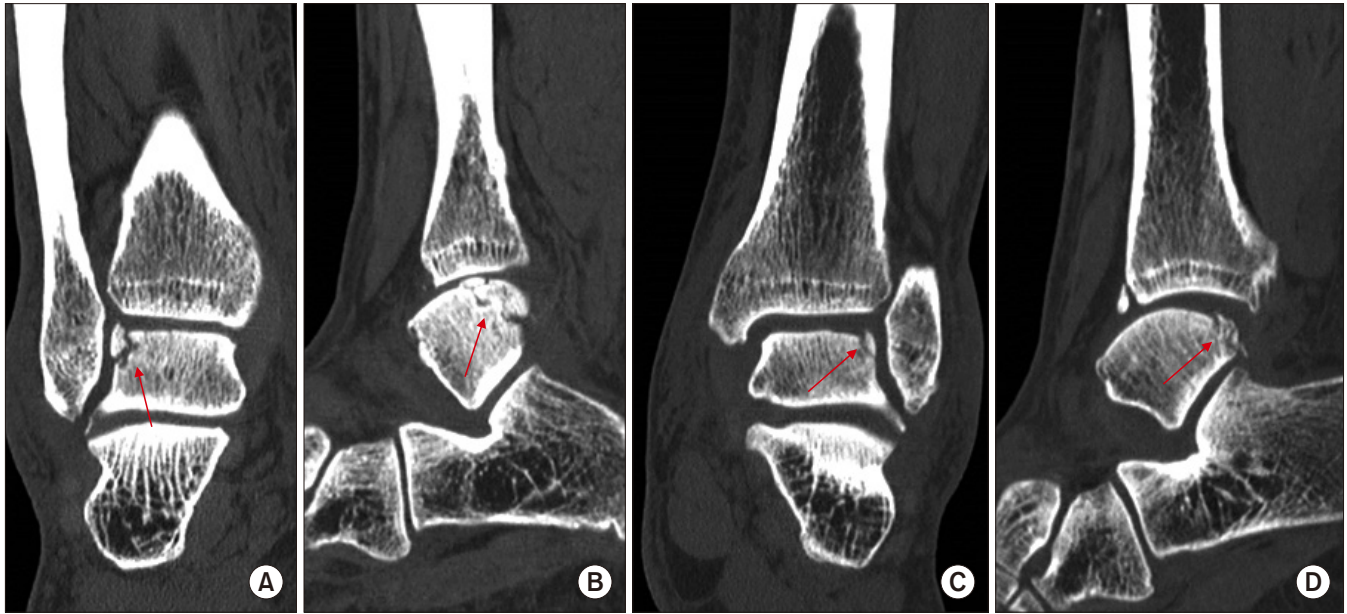


Figure 2. Preoperative computed tomography shows a detailed nature of right [A, coronal; B, sagittal] and left [C, coronal; D, sagittal] talar gutter osteochondral fractures (arrows).

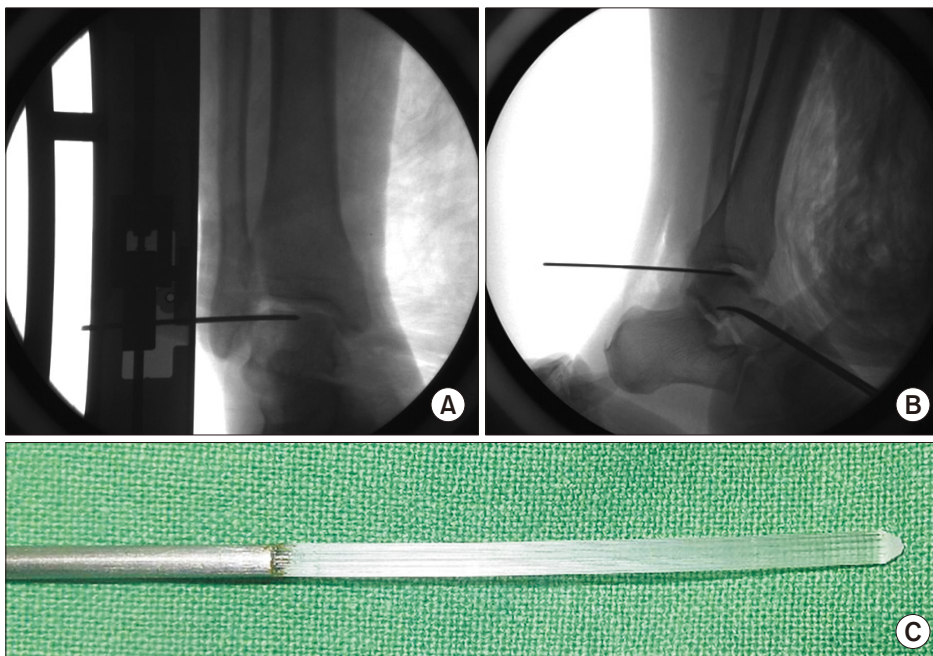


Figure 3. [A, B] Guide wire was passed through fracture fragment and talar body. [C] Then, bio-absorbable pin [Bioretec Ltd.] was fixed.



Figure 4. Immediate postoperative radiographs shows irregularity of lateral talar articular surface on the right side (A, anteroposterior; B, mortise; C, lateral) and absence of bony fragment on the left side (D, anteroposterior; E, mortise; F, lateral).

는 골편이 제거된 것 이외에 특이소견이 없었다(Fig. 4D~F). 추가적인 수술적 조치 없이 좌측은 수술 후 4주간 단하지 석고부목만 고정하였고 우측은 단하지 석고고정을 6주간 실시하였다. 수술 후 4주 이전까지는 양측 모두 체중부하를 금하였으며 4주 이후 좌측 단하지 석고부목을 제거한 후부터 좌측 하지를 통해서는 체중부하를 허용했다. 우측 하지는 단하지 석고고정을 제거한 뒤에도 관절 운동 범위만 회복하며 추가적으로 6주간 체중부하를 금지시켜 술 후 12주째부터 부분 체중부하를 시작하였다. 추시기간 동안 수술 부위는 안정적으로 유지되었으나 술 후 6개월째부터 우측 거골 내측의 골연골 병변이 의심되는 원형의 방사선 투과성 병변이 관찰되기 시작하였다(Fig. 5). 술 후 1년 6개월째 촬영한 방사선 사진상(Fig. 6A~C) 골편을 고정하였던 우측 거골 원개의 골연골 골편이 완전히 유합되고 관

절면이 다소 불일치했던 소견이 리모델링(remodeling)되며 많은 부분 극복되었음을 확인할 수 있었으며 거골원개 내측에 둥근 모양의 방사선 투과성 병변이 관찰되었다. 거골의 내측 골연골 병변이 의심되는 새로운 상기 병변과 관련하여 특별한 증상이 없었기 때문에 수술 이후 상태를 정확하게 파악할 수 있는 컴퓨터 단층촬영이나 자기 공명영상 검사는 추가적으로 실시하지는 않았다. 골편을 제거하고 다발성 천공술을 실시한 좌측 족관절 사진에서는 수술 직후와 비교하여 특별한 변화는 확인할 수 없었다(Fig. 6D~F).

임상적으로는 현재 약간의 빠근함이 양측 족관절에 간헐적으로 남아있다고 하나 운동을 포함한 일상생활을 하는 데 영향을 미칠 정도는 아니라 하여 추시관찰 중에 있다. 마지막 추사에서 검사한 American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) 족관



Figure 5. On the right ankle anteroposterior (A) and mortise (B) radiographs at postoperative 6 months, union of the fracture fragment was still processing with radiolucent lesion of the medial talar dome. (C, D) At 12 months postoperatively, suspicious osteochondral lesion of the medial talar dome became clearer.

절-후족부 점수는 87점이었으며 Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) 일상생활 점수 및 스포츠 활동 점수는 각각 70점, 26점이었다. 상기 임상적 수치측정의 경우, 양쪽 족관절에 외상을 당한 상황에서 한쪽만을 따로따로 떼어내어 검사하는 것이 불가능하다고 판단하여 양측 발목을 동시에 반영하여 검사하였다.

고 찰

거골 골연골 골절의 수술적 치료에 대한 적응증과 수술 시기 및 가장 효과적인 수술 방법에 대해서는 아직 논란의 여지가 있다.¹⁾ 특히 급성 병변은 조기에 인지해 진단하고 치료 하기가 어려우며 병변이 작은 경우 외상 후 관절염으로 진행할 가능성 역시 낮으므로 급성기에 수술적 치료가 필요하지 않다는 의견도 있다. 하지만 현재까지 거골의 골연골 골절 이후 외상 후 관절염이 발행하는 데 영향을 미치는 위험인자를 알아보기 위하여 시행된 연구는 없다.

연골의 조직학적 구조상 손상을 받았을 경우 자연적으로 재생되는 것은 극히 드문 것으로 알려져 있으며 손상의 깊이가 회복 여부 및 회복 정도에 영향을 미친다. 일반적으로 연골하골의 골절 없이 단순히 벗겨지듯이 손상된 연골은 회복되지 않고 그대로 남아있게 되고 연골하골 골절이 동반된 경우에는 손상 부위에 혈액 공급이 이루어지므로 섬유 연골이 형성될 수 있다. 급성 골연골 손상에서 골편이 1 cm²보다 작은 손상의 경우 보존적 치료를 고려해 볼 수 있지만 1 cm²이 넘는 손상일 경우 섬유 연골이 형성되더라도 손상 부위가 완전히 회복되기 어렵고 족관절에 불안정성이 동반될 경우 외상 후 관

절염으로 더 빠르게 진행할 수 있으므로 수술적 치료가 적극적으로 고려된다.⁸⁾ 수술적 치료의 목표는 통증을 경감시키고 족관절 기능을 최대한 회복시키는 것으로 다양한 수술 방법이 소개되어 있다.

연골의 재부착이 어려운 것으로 판단되는 경우, 가장 흔히 사용되는 방법으로는 관절경을 이용한 단순 소파술이나 골수자극술(드릴을 이용한 다발성 천공술, 송곳을 이용한 미세 골절술)이 있다. 병변의 기저부에서 신선혈이 나오는 정상 골조직까지 소파하는 것이 중요한데³⁾ 병변 부위에 혈류의 접근이 확보되면 병변 부위가 섬유연골로 치유되는데 용이하기 때문이다. 골편이 크고 연골면의 상태가 좋을 경우 원래의 해부학적 구조와 비슷하도록 골연골편을 고정시켜주는 것이 좋다. 고정 방법으로는 무두금속나사(headless metallic screws), countersunk head를 가진 나사, 그리고 생흡수성 나사 혹은 핀(bio-absorbable screw or pin) 등이 있는데 최근에 술 후 금속제거에 대한 부담이 적은 생흡수성 재재를 사용하는 경우가 늘고 있다.⁹⁾ 그 외 골연골편의 크기가 아주 크거나 일차 관절경 수술이 실패한 경우는 슬관절 원위 대퇴부에서 자가 초자연골을 채취하여 거골에 이식하는 자가 골연골 이식술이나 연골세포를 배양하여 이식하는 자가 연골세포 이식술 등의 술식도 사용되고 있으며¹⁻⁴⁾ 큰 연골하중을 동반한 경우는 거골의 밑부분에서 역행성으로 천공 또는 골이식을 시행하기도 한다. 골편 제거 혹은 고정에 대한 적응증은 아직까지 확실하게 정립되어 있지 않다. 저자의 개인적인 의견으로는 생흡수성 핀으로 골편을 고정하는 것을 고려할 시에는 직경 1.5 mm 핀부터 사용할 수 있으나 작은 직경으로 인하여 물리적인 강도가 낮고 잘 휘는 편이기 때문에 골편의 고정을 위해 사용하는 데에는 부적

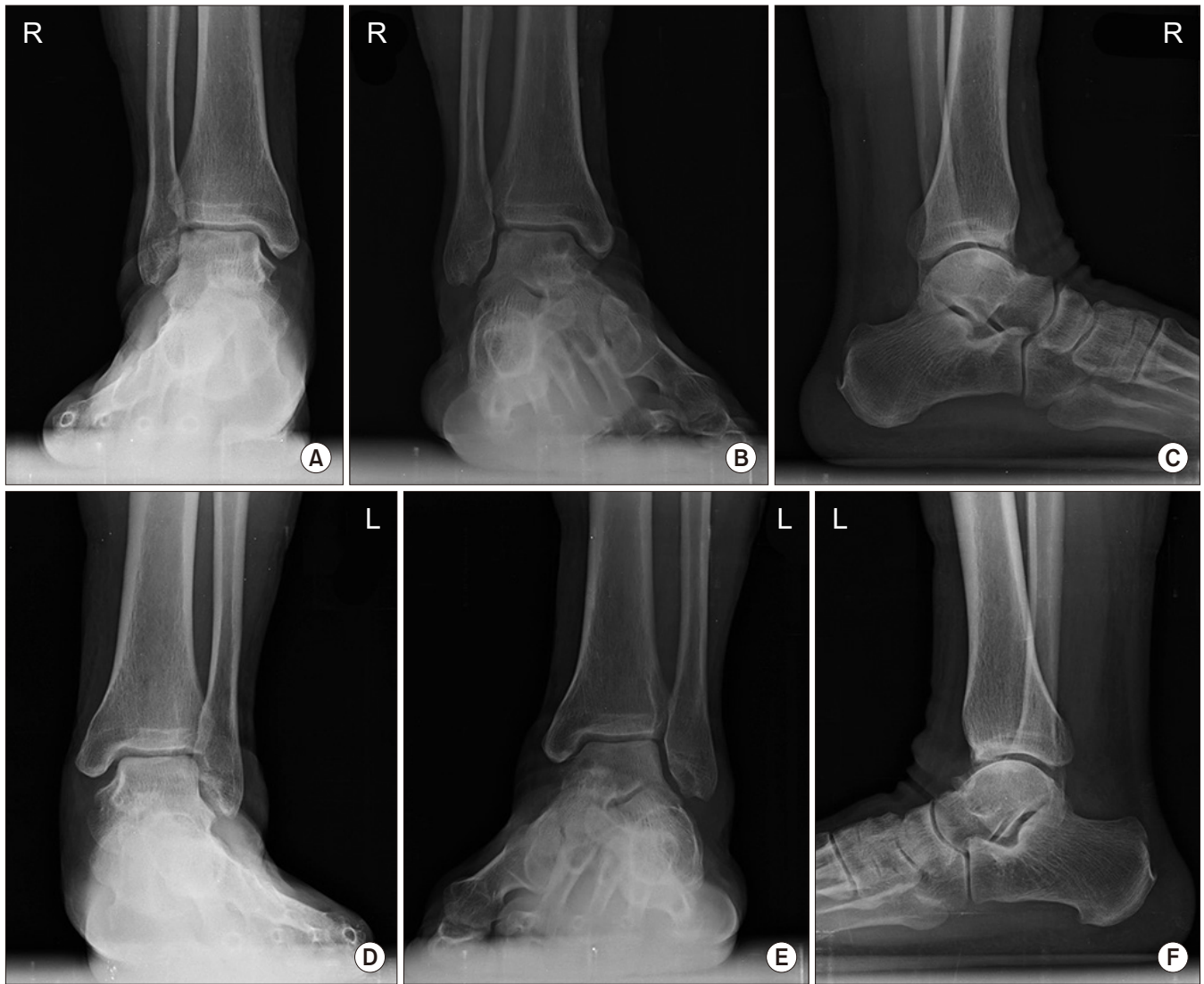


Figure 6. Radiographs at postoperative 18 months shows remodeling of articular surface on the right side (A, anteroposterior; B, mortise; C, lateral) while no specific changes were noted on the left side (D, anteroposterior; E, mortise; F, lateral).

합하다고 생각한다. 그러므로 최소 2.0 mm 이상의 생흡수성 핀이 고정에 적합하며 이를 위해서는 골편의 최소 직경이 6~7 mm 이상은 되어야 한다고 생각한다.

본 증례에서는 양측 모두 후외측 접근법으로 개방하여 수술을 진행하였다. 골연골편의 크기와 분쇄, 전위 정도에 따라 골편의 크기가 작은 좌측 족관절은 골편을 제거하고 다발성 천공술을 시행하였고 크기가 조금 더 크고 다소간의 분쇄 및 골편의 전위가 있었던 우측 족관절은 정복 후 생흡수성 핀을 사용하여 내고정술을 실시하였다. 이후 1년간 추시한 결과 양측 족관절 모두 통증 경감 및 관절 회복 정도는 비슷하였다. 거골원개의 급성 골연골 골절에서 미세 천공술이나 생흡수성 핀을 사용한 내고정술 이후 장기간의 추시 결과를 보고한 연구는 현재까지 없으나 저자들의 치료 원칙은 연골면을 원래의 해부학적 구조에 가깝도록 최대한 정복시키거나 정복이 불가능

할 경우 골편을 제거하고 골수자극술로 치료하는 것이었다. 1년 6개월이라는 단기간 추시하기는 하지만 임상적으로 만족스러운 결과를 얻을 수 있었고 골연골편 내고정 후 관절면의 불일치가 다소간 있더라도 추시기간 동안 리모델링될 수 있다는 것을 확인한 것이 의미 있었다.

수술 후 체중부하를 금하는 기간 및 족관절의 관절 운동을 시작하는 시기에 대해서도 술자에 따라 차이가 있으며 조기 체중부하를 권장하기도 하지만 저자들은 골연골편을 고정한 우측 족관절에 대해서는 골편의 유합이 어느 정도 이루어질 때까지 12주간 비체중부하를 유지하였고 방사선 검사상 골편의 재전위 없이 잘 유합되었다.

외상 후 양측 족관절 거골원개의 동일 부위에 골연골 골절이 생기는 증례는 매우 드물고 서로 다른 수술 방법을 선택하여 좋은 임상적 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Murawski CD, Kennedy JG. Operative treatment of osteochondral lesions of the talus. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:1045-54. doi: 10.2106/JBJS.L.00773.
2. Amendola A, Panarella L. Osteochondral lesions: medial versus lateral, persistent pain, cartilage restoration options and indications. *Foot Ankle Clin.* 2009;14:215-27. doi: 10.1016/j.fcl.2009.03.004.
3. Giannini S, Vannini F. Operative treatment of osteochondral lesions of the talar dome: current concepts review. *Foot Ankle Int.* 2004;25:168-75. doi: 10.1177/107110070402500311.
4. Rungprai C, Tennant JN, Gentry RD, Phisitkul P. Management of osteochondral lesions of the talar dome. *Open Orthop J.* 2017;11:743-61. doi: 10.2174/1874325001711010743.
5. Choi JY, Kim JH, Ko HT, Suh JS. Single oblique posterolateral approach for open reduction and internal fixation of posterior malleolar fractures with an associated lateral malleolar fracture. *J Foot Ankle Surg.* 2015;54:559-64. doi: 10.1053/j.jfas.2014.09.043.
6. Hermanson E, Ferkel RD. Bilateral osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Int.* 2009;30:723-7. doi: 10.3113/FAI.2009.0723.
7. Verhagen RA, Struijs PA, Bossuyt PM, van Dijk CN. Systematic review of treatment strategies for osteochondral defects of the talar dome. *Foot Ankle Clin.* 2003;8:233-42, viii-ix. doi: 10.1016/s1083-7515(02)00064-5.
8. Hannon CP, Smyth NA, Murawski CD, Savage-Elliott I, Deyer TW, Calder JD, et al. Osteochondral lesions of the talus: aspects of current management. *Bone Joint J.* 2014;96:164-71. doi: 10.1302/0301-620X.96B2.31637.
9. Pedersen ME, DaCambra MP, Jibri Z, Dhillon S, Jen H, Jomha NM. Acute osteochondral fractures in the lower extremities - approach to identification and treatment. *Open Orthop J.* 2015;9:463-74. doi: 10.2174/1874325001509010463.
10. Di Cave E, Versari P, Sciarretta F, Luzon D, Marcellini L. Biphase bioresorbable scaffold (TruFit Plug®) for the treatment of osteochondral lesions of talus: 6- to 8-year follow-up. *Foot (Edinb).* 2017;33:48-52. doi: 10.1016/j.foot.2017.05.005.