

## 젊은 당뇨 환자에서 신경병성 관절병증 종골 견열 골절의 자연 경과(1예보고)

부산의료원 정형외과

고영철 · 은일수 · 정철용 · 김진완 · 최현수 · 김옥걸

### Natural History of the Calcaneal Avulsion Fracture in Neuropathic Arthropathy in a Young Diabetic Patient (A Case Report)

Young-Chul Ko, M.D., Il-Soo Eun, M.D., Chul-Young Jung, M.D.,  
Jin-Wan Kim, M.D., Hyeon-Soo Choi, M.D., Ok-Gul Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Busan Medical Center, Busan, Korea*

#### =Abstract=

The avulsion fracture of the calcaneal tuberosity is rare injury. Usually, it occurs from indirect trauma in old patients with osteoporosis or in patients with diabetic neuropathy. Especially, the bone and joint damage occurred in active patient with severe sensory loss or arthropathy related to nerve damage regardless of the cause is referred to neuropathic arthropathy. Generally, a patient with nondisplacement or minimally displacement is treated by conservative therapy and a patient with severe displacement is treated by open reduction and internal fixation. We experienced a 33 years-old woman with diabetes mellitus who had the displaced avulsion fracture of the calcaneal tuberosity without significant trauma and did not treat. We report upon this case at the 2 years follow-up.

**Key Words:** Diabetes mellitus, Neuropathic arthropathy, Calcaneal avulsion fracture, Natural history

종골 조면의 견열 골절은 매우 드문 골절로, 주로 고령의 골다공증이 있는 환자나 당뇨병성 신경병증이 있는 환자에서 간접적 외상에 의해 발생한다. 특히 중증의 감각 신경 마비가 있는 활동적인 사람에서 발생하는 뼈 및 관절의 손상, 또는 원인과 상관없이 신경 손상과 관련되어 나타나는 관절

이상 등이 나타나는 경우를 신경병성 관절병증이라고 한다. 신경병성 관절병증에서의 종골 견열 골절 치료는 일반적으로 골편의 전위가 없거나 경미한 경우 보존적인 치료를 시행하며, 골편의 전위가 심한 경우에는 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하는 것으로 알려져 있다. 저자들은 당뇨병력이 있는 33세 여자 환자에서 외상없이 보행 중 발생한 전위가 있는 신경병성 관절병증에서의 종골 견열 골절에 대해 경과 관찰을 시행한 2년간의 단기 추시 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

• Address for correspondence

**Il-Soo Eun, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Busan Medical center, 1330,  
Geoje-dong, Yeonje-gu, Busan, 611-072, Korea  
Tel: +82-51-607-2862 Fax: +82-51-607-3001  
E-mail: dreun7@hanmail.net



Figure 1. Lateral radiograph of the left ankle showing the avulsion fracture of the calcaneal tuberosity with slightly superior displacement.



Figure 3. Lateral radiograph of the left ankle on 2 years after injury showing the union of inferior portion of avulsed fragment and the nonunion of superior portion of avulsed fragment.



Figure 2. Lateral radiograph of the left ankle on 1 year after injury showing a 1.5×4 cm fragment increasing displacement of the avulsed fragment about 25 mm.

### 증례 보고

33세 여자 환자로 특별한 외상 병력 없이 2주 전부터 발생한 보행 시 좌측 뒤꿈치 부위의 경미한 통증 및 부종을 주소로 내원하였다. 환자는 과거력상 14세에 제 I형 인슐린 의존형 당뇨병으로 진단받았고, 이후 신 합병증 및 안 합병증, 양측 하지의 말초 신경병증이 발생하여 현재 본인 내분비 내과 및 신경과에서 정기적으로 외래 방문하여 치료하는 상태였다. 내원 당시 진찰 소견상 좌측 발뒤꿈치 주위로 중등도의 부종 및 경미한 압통 소견 보이며 Thomson 압박 검사상 음성 소견 관찰되었다. 족관절 근력은 건측과 비교

하여 큰 차이가 없었으나 운동범위는 건측에 비해 약 10도의 족저 굴곡 제한을 보였다. 단순 방사선 검사상 종골 조면에 경미한 전위 보이는 건열 골절 소견이 관찰되었다(Fig. 1). 입원 후 체중부하 보행을 금지하고 족관절을 침족 위치로 족저 굴곡시킨 상태에서 단하지 부목 고정을 시행하였고 퇴원 후 외래 방문하여 지속적인 경과관찰 하기로 하였다. 그러나 퇴원 후 환자가 임의로 부목 제거하고 체중부하 보행을 시행하였으며 퇴원한 지 약 1년 후 처음으로 외래 방문하였다. 외래 방문 시 시행한 단순 방사선 검사상 약 1.5×4 cm 크기의 종골 조면 골편이 약 25 mm 정도 후상방 전위된 것을 확인하였다(Fig. 2). 진찰 소견상 족관절의 통증은 거의 없었고 발뒤꿈치의 경미한 부종 소견 발견되었으나 족관절 운동 범위 및 근력은 건측과 비교하여 차이 보이지 않아 경과 관찰하기로 하였다.

환자는 이후 제한 없이 전체중 부하 보행하였고 골절 수상 약 2년 후 시행한 단순 방사선 검사상 원위부 골편은 윗합하는 양상을 보였으나, 근위부의 골편은 약 30 mm 정도 상방 전위된 소견이 관찰되었다(Fig. 3). 진찰 소견상 족관절 운동 범위 및 근력이 건측과 비교하여 차이 보이지 않았고 환자는 부종, 통증 등의 증상이 없이 평지 보행 및 계단 오르내리기, 뛰기 등의 활동을 골절 이전과 큰 차이 없이 수행할 수 있었다. 골절 후 객관적 기능 평가로 Kerr 등<sup>5)</sup>의 종골 골절 평가법을 사용하였고 종골 점수는 100점 기준에 92점(휴식 시 통증 없음-18, 활동 시 정도의 통증-12, 업무 수행에 변동 없음-25, 보행 기능의 약간의 제한-16, 보행 보조기구 불필요함-14)으로 만족스러운 결과를 보였다.

## 고찰

종골 조면의 견열 골절은 전체 종골 골절의 약 2%에 해당하는 매우 드문 골절로, 주로 고령의 골다공증이 있는 환자나 당뇨병성 신경병증이 있는 환자에서 간접적 외상에 의해 발생한다<sup>2,4)</sup>. 신경병성 관절병증이란 중증의 감각 신경 마비가 있는 활동적인 사람에서 발생하는 뼈 및 관절의 손상, 또는 원인과 상관없이 신경 손상과 관련되어 나타나는 관절 이상 등으로 정의되며 당뇨병, 매독, 척수 공동증, 말초신경 손상, 나병 등 여러 가지 원인이 알려져 있다. 현재 신경병성 관절병증의 가장 큰 원인은 당뇨병이며 이러한 발생률은 0.08~7.5% 까지 다양하게 보고되고 있다. 신경병증을 가진 당뇨 환자들은 심한 골다공증의 발생과 위치 감각 및 통증에 대한 민감도의 감소로 보행 이상을 보이며, 그에 따른 아킬레스건의 과도한 긴장과 종골에 지속적인 국소외상으로 인해 일반 환자보다 종골 조면의 견열 골절 발생이 증가한다고 알려져 있다<sup>3)</sup>. 본 증례의 경우에도 당뇨병을 진단한지 약 17년 후에 특별한 외상 병력 없이 발생한 종골 조면의 견열 골절로 이에 해당하였다.

신경병성 관절병증에서의 종골 견열 골절 치료를 결정하는 절대적인 기준은 없으나 일반적으로 골편 전위 정도에 따라 치료를 결정할 수 있다. 골편의 전위가 없거나 경미한 경우 침상 안정 및 부목 고정 등의 보존적인 치료를 시행하며, 활동성이 많은 젊은 환자나 전위가 심할 경우에는 비복근-가자미근 복합체의 기능 회복을 위해 관혈적 정복술 및 금속나사 고정 또는 긴장대 강선 고정술 등의 내고정술을 시행하는 것으로 알려져 있다. 그러나 최근에는 전위가 있는 신경병성 관절병증에서의 종골 견열 골절 치료에서도 보존적 치료를 하여 좋은 결과를 얻은 경우가 보고되고 있다. Biehl 등<sup>1)</sup>은 전위된 종골 조면의 견열 골절로 진단된 54세 여자 당뇨환자를 족부 침착 위에서 체중 비부하 단하지 석고 고정을 시행하였고 수개월 뒤 골절의 유합 및 보행의 기능적 회복을 얻었다고 보고하였으며, Laura 등<sup>7)</sup>은 종골 조면의 견열 골절에서 전위가 있는 22명의 환자에게 보존적인 치료를 시행하였고 그 중 13명의 환자에서 일차적 골유합을 이루어 만족스러운 결과를 보였으나 유합된 환자 중 5명에서 유의한 종골의 골 구조 변형이 발생하였으며 이는 족부, 족관절의 기계적 변화를 유발하고 족부의 체중부하 부위를 바꾸어 족부 꺾양이나 재골절을 촉발할 수 있다고 보고하였다. 본 증례의 경우에는 내원 당시 단순 방사선 사진상 전위가 경미한 종골 견열 골절이 진단된 상태에서 환자가 치료에 협조하지 않아 부목 고정 및 체중부하 보행이 제한이 되지 않은 상태로 진단 1년 후 시행한 단순 방

사선 사진상 25 mm 정도의 골편의 후상방 전위가 발생하였고 2년 후 추시 방사선 사진상 원위부 골편은 골유합 소견을 보였으나 근위부 골편은 약 30 mm 정도 상방 전위된 양상 관찰되며, 이는 골유합 후 재골절 소견인지 아니면 부분 유합만 이루어졌는지는 정확히 알 수 없었다.

신경병증성 골절의 수술적 치료는 다른 원인으로 인한 골절의 경우와 치료 기간 및 예후 등에서 차이가 있다. 신경병증성 골절에서 수술적 치료는 대개 골다공증이 심하여 금속의 견고한 고정이 어렵고 골절의 유합을 위해서는 비신경병증성 골절에 비해 더 긴 고정기간이 필요하고 환자가 치료에 비협조적일 경우에는 골절의 정복 소실이 발생하기 쉽다. Biehl 등<sup>1)</sup>은 54세 남자 당뇨환자에서 발생한 전위된 종골 조면의 견열 골절을 관혈적 정복술 및 내고정술로 고정하였으나 고정 실패로 인해 재수술 시행하였으며 피부 결손 및 절개부위 감염 등 술 후 합병증이 발생하였다고 보고하였고, Lee와 Nam<sup>8)</sup>은 만성 알코올 중독 환자에서 발생한 종골 조면의 비외상성 견열 골절에서 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하였으나 심한 골다공증으로 인해 견고한 금속고정이 이루어지지 못했고 환자의 비협조 등으로 술 후 3개월에 골편의 정복 실패 및 불유합 소견 보이는 등 만족할 만한 결과를 얻지 못하였다고 보고하였다.

또한 견열 골편의 전위는 비복근-가자미근 복합체의 약화를 가져올 수 있으나 그럼에도 불구하고 환자는 정상적인 보행을 이룰 수 있다. Protheroe<sup>10)</sup>는 신체적 요구도가 감소한 고령의 환자들에서 전위된 종골 조면의 견열 골절 시 보존적 치료를 한 결과 족저 굴곡 약화로 인하여 계단을 오르거나 발끝으로 서는데 불편감이 발생하는 것 외에는 적절한 기능적 회복을 얻을 수 있다고 하였으며, Murray 등<sup>9)</sup>은 투명세포육종으로 인해 비복근-가자미근 복합체의 완전 절제를 시행한 30세 여자환자에 있어 3년 6개월간 재활치료를 통해 비록 뛰거나 한발로 서기는 불가능하나 일상적인 보행이 가능하였음을 보고하였고, 이는 보상적으로 과도한 골반 경사와 지속적인 대퇴사두근의 활동을 통해 이루어진다고 하였다. 본 증례의 환자에 있어서 33세의 젊은 환자로 뛰거나 한발로 서기도 가능한 상태였다. 그리고 Kathol 등<sup>5)</sup>은 당뇨 환자에서 발생한 종골 조면의 견열 골절의 경우 기능상 회복 목표는 정상적인 환자와 같을 수 없으며, 당뇨 환자의 과도한 활동성은 추가적인 신경병증 골절 및 신경관절증을 유발할 수 있다고 보고하였다. 본 증례의 경우 종골 조면의 견열 골절 진단 받은 후 환자가 호소하는 증상 또한 부종 및 압통 이외에 없었으며 정도의 통증을 보였으나 보행에는 큰 어려움이 없는 상태였다. 그리고 골절 진단 1년 후 단순 방사선 사진상 골편의 명백한 전위가 발생하였음에도 보행시

경도의 불편감 외에는 증상 없는 상태로 평지 보행 및 계단 오르내리기, 뛰기 등의 활동을 골절 발생 이전과 별다른 차이 없이 수행할 수 있었다. 단순 방사선 사진상 골편의 전위가 심하여 수술적인 치료를 고려해 볼 수 있으나 골절 이전 활동 상태와 차이가 없고 피부 괴사 등의 소견 보이지 않아 보존적 치료를 지속하였고, 진단 2년 후에도 이학적 검사상 비복근-가자미근 복합체의 기능이 정상이었으며 평지 보행 및 계단 오르내리기, 뛰기 등의 활동이 가능하였다.

본 증례를 통하여 신경병증성 종골 조면의 견열 골절의 경우 전위가 심하여도 환자가 호소하는 증상이 경미하고 기능상 문제가 없다면 반드시 수술적인 치료가 필요한 것은 아니라고 생각되나 연구대상이 적고 추시 기간이 비교적 짧아 장기간의 추시가 필요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. **Biehl WC III, Morgan JM, Wagner W Jr and Gabriel R:** Neuropathic calcaneal tuberosity avulsion fractures. *Clin Orthop*, 296: 8-13, 1993.
2. **Coventry MB and Rothaker GW:** Bilateral calcaneal fracture

- in a diabetic patient. *J Bone Joint Surg*, 61-A: 462-464, 1979.
3. **Georges YE and Mary HK:** Neuropathic fractures in patients with diabetes mellitus. *Radiology*, 134: 313-316, 1980.
4. **Hess M, Booth B and Laughlin RT:** Calcaneal avulsion fractures: complications from delayed treatment. *Am J Emerg Med*, 26: 254.e1-254.e4, 2008.
5. **Kathol MH, EL-Khoury GY, Moore TE and Marsh JL:** Calcaneal insufficiency avulsion fractures in patients with diabetes mellitus. *Radiology*, 180: 725-729, 1991.
6. **Kerr PS, Prothero DL and Atkins RM:** Assessing outcome following calcaneal fracture: a rational scoring system. *Injury*, 27: 35-38, 1996.
7. **Laura JH, Daniel DM and Harry JG:** Calcaneal fractures in diabetic patients. *J Diab Comp*, 12: 81-87, 1998.
8. **Lee WC and Nam KH:** Atraumatic avulsion fracture of calcaneus tuberosity in a patient with peripheral neuropathy. *J Korean Fracture Soc*, 14: 85-90, 2001.
9. **Murray MP, Guten GN, Sepic SB, Gardner GM and Baldwin JM:** Function of the triceps surae during gait. Compensatory mechanisms for unilateral loss. *J Bone Joint Surg*, 60-A: 473-476, 1978.
10. **Protheroe K:** Avulsion fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg*, 5-B: 118-122, 1969.