

종골조면 견열골절의 수술적 치료

최익수 · 김우일 · 하홍주 · 강진구 · 고승찬

부산 성분도병원 정형외과

= Abstract =

Operative Treatment of Avulsion Fractures of the Calcaneal Tuberosity

Ik-Su Choi M.D., Woo-Il Kim M.D., Hong-Ju Ha M.D.,
Jin-Goo Kang M.D., Seung-Chan Ko M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, St. Benedict Hosp., Pusan, Korea

Avulsion fractures of the calcaneal tuberosity are rare injuries in extraarticular fractures of the calcaneus and were resulted from a separation of a shell of the posterior portion of the os calcis due to the pull of the Achilles tendon. Importance of anatomic reduction for the restoration of functional length of Achilles tendon were emphasized by many authors in the treatment of the fractures.

The purpose of this study is to evaluate the results of operative treatment in avulsion fractures of the calcaneal tuberosity and to analyse the results in accordance with various prognostic factors. This article has reviewed a series of 6 avulsion fractures of calcaneal tuberosity, treated from March 1991 to November 1996.

The results were as follows ;

1. In case of avulsion fracture of os calcaneus, open reduction and internal fixation was needed for the accurate anatomical reduction and maintenance of firm internal fixation.

※ 통신저자: 하 홍 주

부산시 동구 초량3동 31-3 (601-013)

성분도병원 정형외과

Tel: (051) 466-7001

Fax: (051) 466-7030

2. The method of operative treatment was not significant influencing factor on the treatment result, however, it is more convenient to fix when cannulated screws were used because of the compressive effect on the fracture site.

3. Complications included superficial skin necrosis in one case, which resulted from the compression of bony fragment in case of avulsion fracture and another, wire fixation failure because of bone resorption resulted from wide soft tissue dissection.

Key Words : Calcaneal tuberosity, Avulsion fracture, Operative treatment

서 론

종골은 족근골 중 가장 크고 체중을 지면에 전달하는 부분으로 체중이 부하되는 족근골 중 가장 잘 손상받는 골이다. 종골조면 견열골절은 관절외 종골 골절로 드물게 발생하며, 아킬레스건의 기능적 길이의 유지를 위하여 정확한 정복의 필요성이 강조된다¹⁾. 저자들은 1991년 3월부터 1996년 9월까지 종골 견열골절의 관절외 정복 및 내고정술로 치료받았던 6례를 대상으로 이의 골절 발생기전, 수술적 적응증, 치료방법 및 치료결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

1991년 3월 부터 1996년 9월까지 본원 정형외과에서 종골조면 견열골절로 수술적 치료를 받았던 환자

중 12개월 이상 추시 관찰이 가능했던 6례를 대상으로 하였다.

환자의 연령은 수상당시 39세에서 67세로 평균 55.5세였으며, 남자가 3명, 여자가 3명이었고, 우측이 4례, 좌측이 2례였으며(Table 1), 골절의 수상 원인은 4례에서는 계단에서 발을 헛디디면서 미끄러짐으로, 2례는 보행 중 넘어지면서 발생하였는데 1례는 음주 상태였으며, 1례는 좌측 하지마비로 평소 보행이 불편한 상태였다(Table 1).

2. 수술방법 및 술후처리

수술 방법은 환자를 척추마취 하에서 복와위(prone position)로 한 뒤 아킬레스건 부착 부위의 바로 외측에 약 9cm 정도의 정중수직 피부 절개를 시행한 후, 종골 후상부의 아킬레스건의 손상유무와 견열골절을 확인하였다. 전위된 골절편을 쉽게 정복하기 위하여 발목을 약 10-15도 족저굴곡시킨후 해부학적 정복후 K-강선 고정술 2례, 강선 고정 2례, 나사못 고정을 2례 시행하였고, 약 15도 족저굴곡 상태에서 단하지 석고

Table 1. Data on patients

Case	Age	Sex	Site	Cause of Fx*	Treatment
1	53	M	Lt	falling down stairs	ORIF with wiring
2	39	M	Rt	slip down	ORIF with K-wires
3	54	M	Rt	slip down	ORIF with cannulated screws & staple
4	59	F	Lt	falling down stairs	ORIF with cannulated serews
5	67	F	Rt	falling down stairs	ORIF with wiring
6	61	F	Rt	falling down stairs	ORIF with K-wires

* Fx ; Fracture

ORIF ; Open reduction and internal fixation

붕대를 실시하였으며, 술 후 6내지 8주에 석고붕대를 제거하고 관절운동을 시작하였다. 체중부하는 골유합에 따라 수술 후 10내지 12주 사이에 시작하였다 (Table 1).

증 례 보 고

증례 1

53세 남자 환자로 계단에서 넘어지면서 발생한 좌측 후족부의 심한 동통과 종창을 주소로 내원하여 이학적 검사상 관절 운동장애 및 반상출혈을 보였으며, 방사선 소견상 종골 후상방에서 1.2cm의 전위를 동반한 견열골절을 보여주고 있다(Fig. 1-A). 골절편을 골 협자기로 정복한 후 강선을 이용한 환상 강선 내 고정술을 시행하였다(Fig. 1-B). 하지는 발목을 약 15도 정도 족저굴곡시킨 상태에서 단하지 석고붕대 고정을 3주간 시행 후, 중립위로 3주간 고정을 더 하였다. 술 후 4개월에 방사선학적 골유합(Fig. 1-C)을 보였으며 일상 생활로 복귀하였다.

증례 2

39세 남자 환자로 보행중 넘어지면서 발생한 우측 후족부의 심한 동통을 주소로 내원하였으며 내원 당시 이학적 검사상 후족부의 심한 종창과 국소압통, 족근관절의 족저굴곡력의 감소와 족지보행의 불가능과 종아리 근육을 손바닥으로 짤 때 아킬레스건의 기능 소실을 보였다. 방사선 소견상 종골조면 상부에서 발생한 견열골절이 관찰되었고 골절편이 약 0.5cm 상방으로 전위되었다(Fig. 2-A). 척추마취 하에서 비관혈적 정복술을 시행하였으나 만족스러운 정복을 얻기 힘들어 후방도달법으로 9cm의 정중수직절개를 통해 아킬레스건의 손상유무와 견열골절을 확인 후, 골절정복 후 2개의 K-강선으로 내고정(Fig. 2-B)을 시행하였다. 발목은 약 15도 족저 굴곡상태에서 단하지 석고붕대로 6주간 고정하였다. 술 후 5개월에 방사선학적인 골유합(Fig. 2-C)을 얻었으며, 족근관절의 운동범위는 건측과 비교할 때 약 5도의 족배굴곡 감소를 보였다. 종아리 근육을 손바닥으로 짤 때 정상적인 족저굴곡반응을 보였다. 환자는 쉽게 발가락 끝으로

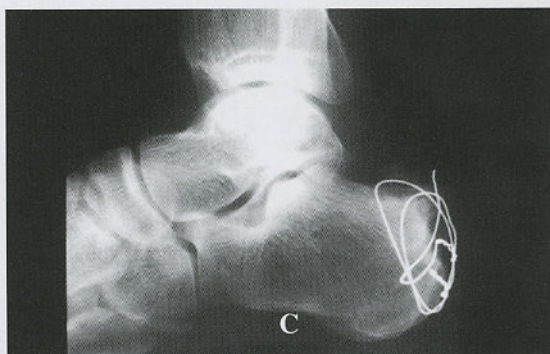
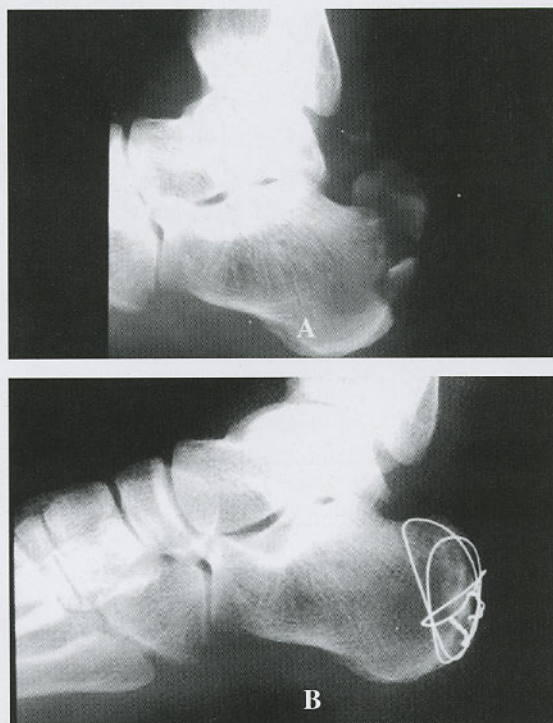


Fig 1-A. A 53-year-old male with avulsion fracture of calcaneal tuberosity by falling down from stairs
B. Postoperative X-ray after open reduction and internal fixation with wiring
C. Roentgenogram, at postoperative 4months, shows bony union and rupture of wire

설 수 있었으며 정상적으로 계단을 오를 수 있었다.

중례 3

54세 남자 환자로 음주 상태에서 보행 중 넘어지면서 발생한 우측 후족부의 심한 동통과 종창을 주소로 내원한 환자로 내원시 이학적 검사상 족저굴곡력의 감소를 보였으며, 방사선상 종골 후상방에 약 2cm의 전위가 관찰되었다(Fig. 3-A). 척추마취 하에서 아킬레스건이 골절편에 완전히 부착되어 있는 것을 확인하고, 해부학적 정복 후 두 개의 나사못과 스테플로 고정한(Fig. 3-B) 후 약 15도 족저 굴곡상태에서 단하지 석고붕대로 6주간 고정하였으며 술 후 4개월에 방사선학적 골유합(Fig. 3-C)과 완전한 기능의 회복을 얻었다.

결 과

수술적 내고정 방법에 관계없이 수술 후 4내지 6개월에 방사선학적 골유합을 얻었고, 관절운동은 하지

마비가 있었던 1례만 약 5도 족배굴곡 감소를 보였고, 나머지 5례는 정상 운동범위를 회복하였다. 나사못을 사용시 정복의 용이함이 골절부위의 압박효과를 얻을 수 있었다. 술후 합병증은 강선으로 내고정한 1례에서 강선파열과 함께 골흡수가 관찰되었으며, 1례에서 표재성 피부괴사가 발생하였으나 쉽게 완쾌되었다.

고 찰

종골 골절은 족골 골절중 가장 흔히 경험하는 골절로 해부학적 복잡성과 골절 양상의 다양성으로 인해 현재까지도 치료방법을 결정하기 어려운 골절 중 하나이다. 종골 골절은 거골하 관절의 침범여부에 따라 크게 관절외 골절과 관절내 골절로 분류하며, 관절외 골절에서도 종골 후상부의 조면골절은 B hler⁶⁾, Lowy¹⁵⁾, Rowe¹⁹⁾ 및 Watson-Jones²⁰⁾ 등은 부리형(break) 골절과 견열골절(avulsion)로 나누었는데 부리형 골절은 아킬레스건을 포함하지 않으며, 견열골절은 아

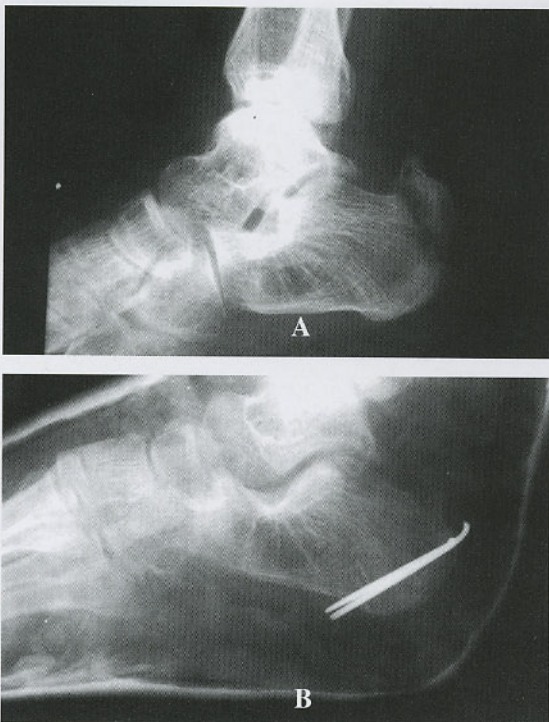


Fig 2-A. A 39-year-old male with avulsion fracture of calcaneal tuberosity by slip down
B. Postoperative X-ray after open reduction and internal fixation with K-wires
C. Union was obtained at postoperative 5 months

킬레스건을 포함하는 골절로 분류하였다. 골절의 발생기전은 Watson-Jones²⁰⁾에 의하면 부리형 골절은 종골 후면에 직접손상에 의해, 견열골절은 아킬레스건의 과도한 견인으로 설명하였고 Kom¹²⁾과 Lowy¹⁵⁾는 건의 과도한 견인과 직접손상의 동반시 일어난다고 하였으며 박¹⁾은 지뢰에 의한 손상도 보고하였다.

Lyngstadaas¹⁶⁾는 계단에서 떨어질 때가 가장 빈번한 경우로 발생하였으며 저자들의 경우도 6례중 4례에서 계단에서 실족으로 인해 발생하였다. 견열 골절의 발생빈도는 Rowe¹⁹⁾는 종골골절 154례에서 4례를, Arnesen³⁾은 77례에서 2례, Lyngstadaas¹⁶⁾는 65례중 2례를, Lowy¹⁵⁾는 발생율의 언급없이 4례만을 보고하였고 B hler⁶⁾는 1%이하를 차지하는 등 아주 드문 골절로 보고되었다.

골절치료는 부리형 골절인 경우는 Arnesen³⁾, B hler⁶⁾, London¹³⁾과 Watson-Jones²⁰⁾ 등에 의하면 비관혈적인 골편 정복후 약 6주간의 단하지 석고붕대 고정으로 치료하였으며 Lowery¹⁴⁾는 1cm이하의 골편전위가 있는 경우는 비수술적인 방법으로 치료될 수 있다고 보고한 반면, Heck¹⁰⁾와 Lowy¹⁵⁾는 아킬레스건의

종골 부착위치가 대부분 종전의 종골후면 2/3지점에 위치하는 것과는 달리 약 5%에서는 후상부 1/3지점에 부착된다는 것을 보고하였으며 이러한 건의 종골 부착위치의 다양성으로 인해 방사선상으로 부리형 골절을 명확히 진단하는 것은 어려우며, 부리형 골절이라도 수술적 정복의 필요성을 강조하였으며, Lyngstadaas¹⁶⁾는 부리형 골절의 불완전한 정복시 날카로운 골편 위로 아킬레스건의 주행시 건의 손상이 발생하므로 수술 적응증이 된다고 강조하고 있다.

종골조면 견열골절의 치료 방법에서도 수술적 치료와 보존적 치료가 있는데 어느 것이 더 좋은 결과를 가져오는가 하는 문제는 논란이 되고 있으나 Protheroe¹¹⁾에 의하면 각자의 취향에 따라 나사 고정, 석고 고정, 압박붕대 고정후 물리치료, Steinmann 핀 후 석고고정등 다양한 방법에 의해 가능하다고 하였으며, Lyngstadaas¹⁶⁾는 나사못고정후 6주간 석고 고정으로 치료하였고, 전술한 다른 방법으로 각기 치료하여도 모두 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 그러나 Lowy¹⁵⁾는 비관혈적 도수정복으로는 적당한 정복을 얻을 수 없으며 대부분의 경우에 관혈적정복 및 내고

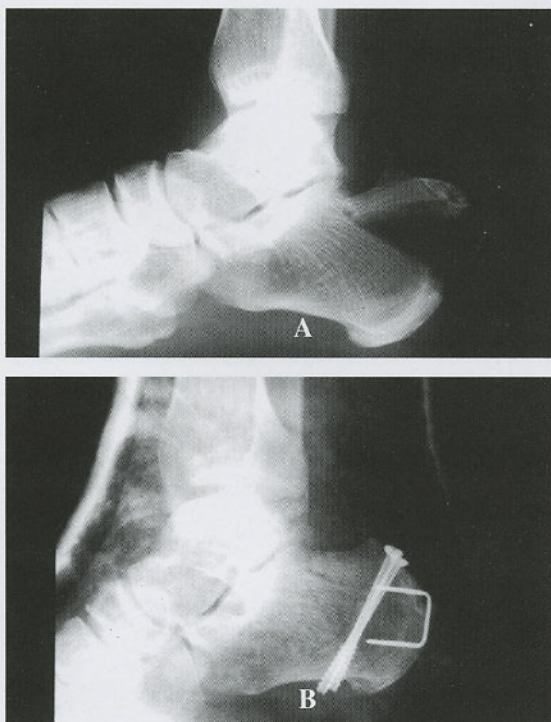


Fig 3-A. A 54-year-old male with avulsion fracture of calcaneal tuberosity by slip down
B. Postoperative X-ray after open reduction and internal fixation with cannulated screw and staple
C. Union was obtained at postoperative 4 months

정이 필요하다고 하였으며 저자가 본 병원에서 치험한 종골조면 견열골절도 전술한 많은 치료방법들과 같이 어떤 일정한 수술 적응증의 기준을 정하기가 무척 어려웠지만, 저자들은 임상적인 배경에서 완전한 견열골절이 의심되는 경우와, 방사선상 종골 조면골절의 전위가 1cm 이상 발생시 골절양상과 관계없이 골편의 정확한 정복과 그로 인한 아킬레스건의 기능적 길이 유지를 회복함으로써 heel cord 기능의 완전 회복을 위해서 필히 관혈적 정복이 필요할 것으로 판단되어 관혈적 정복후 K-강선 고정술, 강선 고정, 나사못 고정을 시행하였으며, 강선을 이용한 고정의 경우 강선을 너무 조이게 되면 골편의 분쇄위험과 강선이 끊어질 위험이 높아 수술 수기상 주의가 필요하였고, 봉합매듭의 하부 연부조직이 압박에 의해 궤사가 발생할 가능성이 커 강선 끝 처리에 신중을 요하였다. 모든 환자에서 술 후 약 4내지 6개월에 방사선학적인 골유합과 더불어 완전한 기능의 회복을 얻었다. 수술적 치료방법은 결과에 큰 영향을 미치지 않으나 나사못을 사용할 때 골편의 정복유지가 쉽고 간편하며 골절부위의 압박효과로 골유합도 촉진되는 효과가 있어 수술적 방법으로 나사못 사용을 권장하고 싶다.

술 후 합병증으로는 하지마비가 있었던 1례에서 건축과 비교한 관절운동에서 약 5도 족배굴곡 감소를 보였으며, 또 다른 1례에서 가벼운 표재성 피부괴사가 발생하였으나 쉽게 완치되었으나 견열골절시 골편의 압박으로 인한 피부괴사에 세심한 주의가 필요하고, 강선으로 내고정한 1례에서 강선파열로 견고한 내고정 유지가 어려웠으며, 광범위한 연부조직 박리등으로 인한 골흡수가 발생되었다.

요 약

부산 성문도병원 정형외과에서 1991년 3월에서 1996년 9월까지 종골조면 견열골절로 수술적 치료를 받았던 6례를 대상으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

견열골절인 경우 궁극적인 목표는 손상건의 연속성을 재건하고, 그 기능의 최대 회복에 있는 데, 이를 위해서는 골편의 해부학적 정복 및 견고한 내고정이 필요하였다.

REFERENCES

- 1) 박준식, 김택준, 김기용 : 종골골절에 대한 상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 5:207-211, 1970.
- 2) Arner O and Lindholm A : Avulsion fracture of the os calcaneus. *Acta Chir Scand* 117:258-260, 1959.
- 3) Arnesen A : Treatment of fractures of the os calcis with traction and manipulation. *Acta Chir Scand* 132:566-573, 1966.
- 4) Bezes H, Massart P, Frurquer JP and Tazi F : The operative treatment of intraarticular calcaneal fractures; Indications, technique, and results in 257 cases. *Clin orthop*, 290:55-59, 1993.
- 5) Bierwang K : Avulsion fracture of the calcaneus. *Int Surg* 54:42-427, 1970.
- 6) B hler L : Diagnosis, pathology, and treatment of fractures of the os calcis. *J Bone Joint Surg*, 13:75-89, 1931.
- 7) Canale ST : Campbell's operative orthopaedics, 9th ed. St. Louis, *Mosby-Year Book*. 1924-1939, 1998.
- 8) Cooper DE and Heckman JD : The heel of Achilles: calcaneal avulsion fracture from a gunshot wound. *Foot Ankle* 9:204-206, 1989.
- 9) Essex-Lopresti P : The mechanism, reduction technique, and results in fractures of os calcis. *J Bone Joint Surg*, 39B:395-419, 1952.
- 10) Heck CW : Fractures of the bones of the foot. *Surg Clin N Amer*, 45(I):108, 1965.
- 11) Protheroe K : Avulsion Fractures of the calcaneus *J Bone Joint Surg*, 51B:118-122, 1969.
- 12) Korn R : Der Bruch durch das hintere obere Drittel des Fersenbeines. *Arch orthop Infall Chir* 41:789, 1942.
- 13) London PS : A practical guide of the care of the injured. Edingurgh and London. *E and S Livingstone Ltd*:522, 1967.
- 14) Lowery RBW and Calhoun JH : Fractures of the calcaneus. II. Treatment. *Foot Ankle*, 17:360, 1996.
- 15) Lowy M : Avulsion fracture of the calcaneus. *J Bone Joint Surg*, 57-B:494-497, 1969.
- 16) Lyngstadaas S : Treatment of Avulsion Fractures

of the Tuber Calcanei. *Acta Chir Scand*, 137:579-581, 1971.

17) **Mooney V** : Avulsion of the epiphysis of the os calcis. *J Bone Joint Surg*, 17:1056-1057, 1935.

18) **Rothberg AS** : Avulsion fractures of the os calcis. *J Bone Joint Surg*, 21:218-220, 1938.

19) **Rowe CR, Sakellarides H, Freeman P and**

Sorbie C : Fracture of the os calcis-A long-term follow-up study of one hundred forty six patient. *JAMA*, 184:920-923, 1963.

20) **Watson-Jones R** : Fractures and joint injuries, 4th ed. Williams and Wilkins, *Baltimore*: 878-879, 1962.