

## 관절 내 종골 골절에서 금속판 고정을 이용한 수술적 치료

서울위생병원 정형외과학교실

홍기도 · 김재영 · 하성식 · 심재천 · 강정호 · 박광희

### Operative Treatment with the Plate Fixation in Intraarticular Calcaneal Fractures

Ki-Do Hong, M.D., Jae-Young Kim, M.D., Sung-Sik Ha, M.D., Jae-Chun Sim, M.D., Jung-Ho Kang, M.D., Kwang-Hee Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Adventist Hospital, Seoul, Korea

#### =Abstract=

**Purpose:** We evaluated the results of operative treatment with F or H plates and screws using extensile lateral approach in intraarticular calcaneal fractures.

**Materials and Methods:** From August 2003 to July 2006, twenty intraarticular calcaneal fractures which were operated with open reduction and internal fixation with F or H plates and screws were evaluated retrospectively. According to the Essex-Lopresti classification, 3 cases were tongue type and 16 were joint depression type. With the Sanders classification, 2 cases were II A type, 7 were II B, 5 were IIIAB, 2 were IIIAC and 3 were IV. We have analysed the Böhler angle, Gissane angle, and calcaneal width in radiologic evaluation, and evaluated clinical result according to the Creighton-Nebraska Health Foundation Score.

**Results:** Radiologic changes showed as follows: Böhler angle improved from 5.8° to 25.9°, Gissane angle from 119.0° to 113.3°, and calcaneal width from 50.4 mm to 37.8 mm. In the clinical results, excellent cases were noted in 8 cases, good in 8 cases, fair in 2 cases, poor in 1 case.

**Conclusion:** Operative treatment with F or H plates and screws using extensile lateral approach in intraarticular calcaneal fractures was thought to be a useful operative method allowing anatomical reduction.

**Key Words:** Calcaneal fracture, Intraarticular fracture, Open reduction, F plate and H plate

## 서 론

종골 골절은 족부 골절 중 가장 높은 빈도를 차지하고 있

• Address for correspondence

Jae-Young Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Adventist Hospital,  
29-1 Hwiygyeong 2-dong, Dongdaemun-gu, Seoul, 130-711, Korea  
Tel: +82-2-2210-3581 Fax: +82-2-2217-1897

E-mail: drkang93@naver.com

\* 본 논문의 요지는 2006년도 대한골절학회 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

으며<sup>1,25)</sup>, 대부분 추락사고로 인하여 발생하나 최근 교통사고의 증가로 그 빈도가 증가하고 있다.

종골 골절의 분류는 크게 관절외 골절과 관절내 골절로 분류하며, 관절내 골절의 경우 Essex-Lopresti는 설상형 골절과 관절함몰형 골절로 분류하였다. Sanders는 전산화 단층 촬영의 결과에 따라 관절내 골절을 분류하였다.

이중 거골하 관절을 침범한 관절내 종골 골절은 그 치료 결과가 좋지 않은 것으로 보고되어 왔으나<sup>19)</sup>, 최근 전산화 단층 촬영과 같은 진단기기의 발달로 종골 골절의 해부학적 양상을 보다 정확하게 알 수 있게 되었을 뿐 아니라 수술 수

기의 발전으로 종골의 관절면을 해부학적으로 정복하고 견고한 내고정을 함으로써 보다 나은 결과를 얻을 수 있다고 보고되고 있다<sup>4,6,7,22,23</sup>.

관절내 골절의 치료 방법은 다양하여 골절의 정복 없이 조기 운동시키는 방법<sup>27</sup>, 도수 정복 후 고정하는 방법<sup>27</sup>, 관혈적 정복술<sup>3,13,25</sup> 그리고 일차 관절 유합술<sup>10</sup> 등이 있으며, 수술적 도달법으로는 외측 도달법<sup>17,19</sup>, 내측 도달법<sup>14</sup>, 후방 도달법<sup>17,18,21</sup> 등이 있다.

저자들은 전위된 관절내 종골 골절에 대하여 해부학적 정복 및 변형을 교정하여, 보다 견고한 고정을 하고자 광범위 외측 도달법을 통하여 관혈적 정복 후 F자형 또는 H자형 금속판을 이용한 내고정술을 시도하여 좋은 결과를 얻었기에 임상적 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

2003년 8월부터 2006년 7월까지 총 49예의 종골 골절 중 보존적 치료를 한 예가 5예 였으며, 경피적 축성 고정술 고정술을 시행한 예가 24예, 관혈적 정복 후 금속 내고정을 하였던 예가 20예 였다. 관혈적 정복 후 금속 내고정을 시

행하였던 20예 중 13세의 소아 골절을 제외한 총 19예를 대상으로 임상적 및 방사선학적 결과를 후향적으로 분석하였다. 최소 추시 기간은 6개월이었으며, 평균 추시 기간은 1년 2개월이었다.

### 1. 성별 및 연령 분포

남자가 13명(68%), 여자가 6명(32%)이었다. 연령 분포는 22세에서 71세까지의 분포를 보였다. 이 중 30대에서 40대가 11명으로 가장 많았다.

### 2. 수상 원인

골절의 원인으로는 추락사고가 11명(58%)으로 가장 많았으며, 교통사고가 5명(26%), 직접 외상이 3명(16%)이었다.

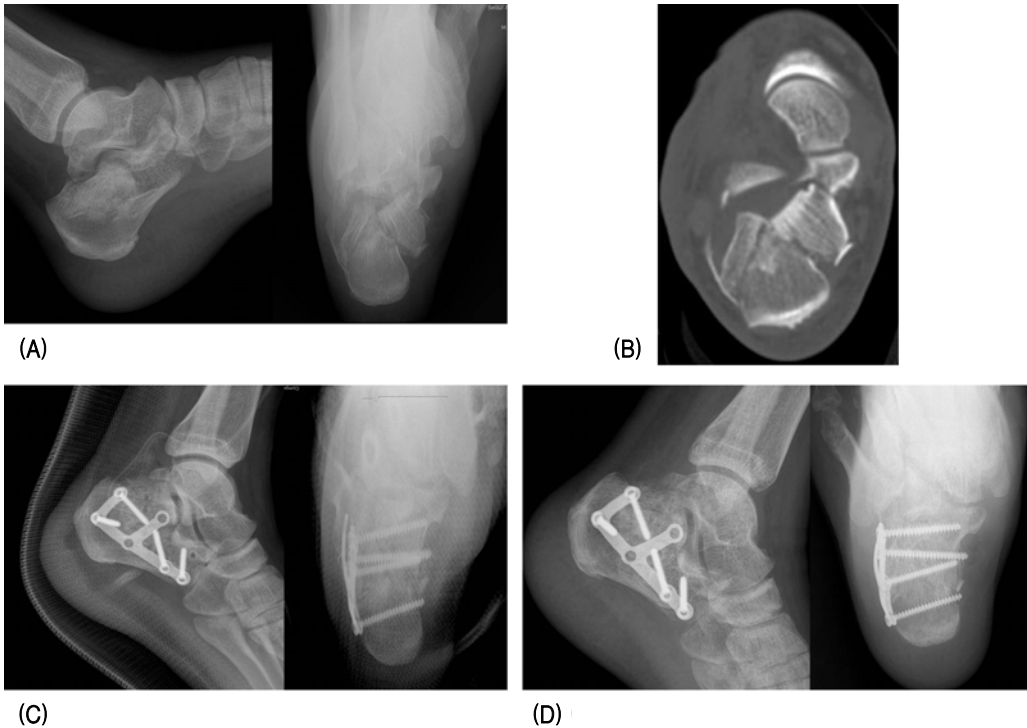
### 3. 골절의 분류

골절의 분류는 환자의 종골의 측면과 측면 방사선 촬영을 하여 Essex-Lopresi 분류법에 따라 설상형과 관절함몰

Table 1. Case Analysis

Case No	Age/Sex	Sanders type	Böhler angle (°) (preop/postop)	Gissane angle (°) (preop/postop)	Calcaneal width (mm) (preop/postop)	Additional fixation	Result (C-N <sup>†</sup> )
1	43/M	IV	4.3 / 42.3	110.8 / 108.5	67.4 / 32.6	B,G*	fair
2	59/F	IIIAB	-6.2 / 16.6	139.2 / 120.8	54.1 / 46.2	B,G	excellent
3	71/M	II B	17.2 / 45.1	107.5 / 107.4	31.7 / 30.5	B,G	good
4	49/M	II B	11.7 / 32.5	109.4 / 102.6	61.5 / 41.3	B,G	excellent
5	45/M	IIIAB	-1.5 / 10.8	110.8 / 108.5	55.3 / 41.3	B,G	fair
6	33/F	IIIAC	0 / 24.6	130.8 / 121.7	64.3 / 40.3	B,G	good
7	24/M	II B	10.2 / 21.3	126.7 / 121.7	45.1 / 40.7		good
8	54/M	II B	13.5 / 30.6	123.6 / 110.6	40.3 / 35.4	B,G	good
9	35/M	IIIAB	6.3 / 20.9	101.5 / 97.6	52.9 / 43.2		good
10	42/F	II A	15.6 / 25.8	127.9 / 121.5	34.2 / 31.5	B,G	excellent
11	62/M	IV	-5.7 / 10.7	117.6 / 114.2	64.5 / 42.7	B,G K-wire	poor
12	46/F	IIIAB	5.8 / 25.9	106.4 / 104.8	52.1 / 34.5	B,G	good
13	27/F	II B	9.5 / 18.6	107.3 / 102.4	39.5 / 33.4		excellent
14	56/M	IIIAC	-2.4 / 37.2	128.4 / 118.6	69.5 / 45.2	B,G	excellent
15	22/M	II A	5.5 / 32.5	130.4 / 122.3	40.6 / 34.1		excellent
16	39/M	II B	7.5 / 26.5	115.5 / 110.8	42.5 / 33.7		excellent
17	41/F	IV	0.5 / 19.5	124.3 / 126.4	55.4 / 37.5	B,G	good
18	45/M	II B	15.4 / 30.9	106.3 / 105.3	37.2 / 32.8	B,G	excellent
19	39/M	IIIAB	3.1 / 20.4	137.9 / 127.1	49.1 / 41.8	B,G	good
Average			5.8 / 25.9	119.0 / 113.3	50.4 / 37.8		

\*bone graft; †Creighton-Nebraska Health Foundation Assessment Score



**Figure 1.** (A) Preoperative X-ray shows joint depression type. Böhler angle was  $4.3^\circ$  and Gissane's angle was  $110.8^\circ$ . The patient was 43 years old and was injured by fall down. (B) Preoperative CT scan is Sanders classification type IV. (C) Postoperative X-ray shows reduction state that Böhler angle was  $42.3^\circ$  and Gissane's angle was  $108.5^\circ$ . (D) X-ray at 8 months after operation was that Böhler angle was  $41.2^\circ$  and Gissane's angle was  $106.5^\circ$ .

형으로 분류하였고, 컴퓨터 단층 촬영 시행 후 Sanders 분류법에 따라 적용하였다. 본 연구 대상에서는 설상형이 3예, 관절함몰형이 16예이었으며, Sanders 분류법에 따른 분류로는 II A형이 2예, II B형이 7예, III AB형이 5예, III AC형이 2예, IV형이 3예의 분포를 보였다(Table 1).

#### 4. 수술 방법

수술은 부종이 심하지 않는 경우 2~3일 내로 시행하였고, 부종이 심한 경우 하지를 거상하고, 얼음찜질, 붕대 압박 등을 통하여 부종이 가라앉은 후 시행하여, 수술 시기는 수상 후 평균 6.7일이었다. 모든 예에서 광범위 외측 도달법을 이용하였으며, 비복 신경이 피부 절개 시 손상되지 않도록 주의 하였다.

골막하 박리와 종골-비골 인대 및 외측 거골-종골 인대 절개를 통해 L자형 광범위 외측 피관을 거상한 후 함몰된 종골 후방 관절면과 골절편 등의 시야를 확보하였다.

그 다음 금속강선을 이용하여 함몰된 후방 소관절 골편 (posterior facet fragment)을 들어 올려 정복을 시행하였다. 해부학적 정복 후 후방 소관절 골편 및 일차 종골 골절

에 대하여 골절의 양상에 맞추어 F자형 혹은 H자형 금속판과 나사못을 이용하여 고정하였다. 본 연구에서는 F자형 금속판이 17예, H자형 금속판은 2예에서 사용되었다(Fig. 1).

최종 고정 후에는 금속판을 제외한 고정물들은 제거하였으나, 1예에서 고정이 견고하지 않아 임시로 고정한 금속강선을 계속 유지하였다.

골결손이 큰 경우 결손 부위에 골이식을 시행하였으며, 본 연구에서는 환자의 상태에 따라 골이식을 시행하였고, 자가골 이식이 2예, 동종골 이식이 5예, 이종골 이식을 7예에서 시행하였다.

수술 후 약 2주 내지 3주에 피부 봉합사를 제거하였고, 수술 후 약 4주간 장 하지 부목고정 및 석고 고정을 시행하였다. 4주후부터 후족부 관절운동을 시행하였고, 부분 체중 부하는 수술 후 약 8주에, 전 체중 부하는 수술 후 약 12주부터 시행하였다. 분쇄가 심한 경우 정복의 소실을 예방하기 위하여 부분 체중 부하 및 전 체중 부하시기를 약 2주간 늦추어 허용하였다.

#### 5. 수술 후 평가 방법

수술 후 방사선학적 평가는 수술 전후의 Böhler 각, Gissane 각, 종골 폭을 측정하여 비교하였으며, 임상적 결과 평가는 Creighton-Nebraska Health Foundation Assessment score를 측정하여 임상적 결과를 평가하였다.

## 결 과

골유합 기준은 추시 방사선 사진에서 가골 형성이 보이고, 골절 부위에 압통이 사라지는 시점을 기준으로 하였으며, 평균 10주였다. 수술 전 Böhler 각은 평균 5.8°에서 수술 후 25.9°로 평균 20.1° 증가하였다. Gissane 각은 수술 전 평균 119.0°에서 113.3°로 교정되었으며, 종골 폭은 50.4 mm에서 37.8 mm로 교정되었다.

임상적 결과는 Creighton-Nebraska Health Foundation Assessment Score를 이용하여 평균 83.2점을 보였으며, 표준편차는 11.7점이었다. 우수가 8예(42%), 양호가 8예(42%), 보통이 2예(11%), 불량 1예(5%)로 나타났다.

합병증으로는 4예에서 창상 치유에 문제가 있었으나, 모두 급성이었고 표재성으로 단순 소독 및 항생제 치료로 모두 해결되었으며, 3예에서 후족부 동통을 호소하였고, 이 중 2예에서 거골하 관절의 운동 제한 소견을 보였다. 1예에서 비골 건염, 1예에서 족 외측부 지각 감퇴를 보였다.

## 고 찰

종골 골절은 족근골 골절의 약 60%를 차지할 정도로 흔한 골절이다<sup>20</sup>. 종골은 얇은 골 피질과 내부의 해면골로 이루어진 함몰형 구조로 손상 받기 쉬운 구조이다<sup>1,25</sup>.

관절내 종골 골절은 치료 후 장기적인 후유증을 많이 남기는 것으로 보고되고 있어 정확한 해부학적 정복 및 수술적 고정 이 이루어져야 술 후 합병증을 최소화 할 수 있다.

관절내 종골 골절의 분류로는 Essex-Lopresti의 단순 방사선에 의한 분류가 주로 사용 되었으나, 최근에는 종골 골절의 양상을 파악하기 위해 전산화 단층 사진을 이용하여 좀 더 세밀하게 Crosby와 Fitzgibbons 분류<sup>4,8</sup>, Sanders 분류<sup>21</sup>, East-wood 분류<sup>9</sup> 등으로 나누고 있다.

수술적 접근법으로는 Palmer<sup>17</sup>, Ross와 Sowerby<sup>19</sup>가 외측 도달법에 의한 관혈적 정복 및 골이식을 시행하였으며, 1982년 McReynolds<sup>14</sup>는 내측 도달법을, 1993년 Stephenson<sup>26</sup>은 내, 외 양측 도달법을 필요에 따라 혼용할 것을 주장하였고, 거골하 관절 고정술에 이용되는 후방 도달법<sup>17,18,21</sup>, Benirschke<sup>2</sup>가 주장한 광범위 외측 도달법 등이 있다. 광범위 외측 도달법은 종골의 외측 면과 후방 관절

면을 직접 노출시켜 골절 부위를 잘 볼 수 있어 해부학적 정복이 용이하며, 신경혈관의 손상 위험이 적은 장점이 있어 저자들 또한 이 도달법을 모든 예에서 적용하였으나, 단점으로는 종골의 내측 면을 볼 수 없고, 분쇄 골절 시 내측 골편의 정복이 용이 하지 않고, 비복 신경의 외측 종골 분지가 손상되어 술 후 작열통과 후족부 외측에 감각 이상을 초래할 수 있다.

전위된 관절내 종골 골절의 치료에 대하여는 아직도 많은 논란이 있으며<sup>11,19</sup>, 정복이나 고정 없이 바로 운동을 시작하는 방법, 도수 정복 및 고정술을 시행하는 방법, 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하는 방법, 관절 유합술을 시행하는 방법 등 크게 4가지로 구분할 수 있다. 최근에는 수술적 방법 특히 관혈적 정복 및 내고정술이 선호되고 있다.

내고정물로는 금속 강선<sup>5,24</sup>, 고리못<sup>26</sup>, 금속 나사못<sup>19</sup>, 금속판 및 금속 나사못<sup>16</sup> 혹은 체외 고정물<sup>15</sup> 등이 사용될 수 있으며, 저자들의 경우는 금속판과 나사못을 사용하였다. 금속판의 종류로는 F자형 또는 H자형 금속판을 이용하였다.

골결손 부위의 골이식의 필요성에 대하여는 논란이 되고 있으나<sup>17,24,26</sup>, 저자들의 경우 총 19예 중 14예에서 자가골 또는 이종골 이식을 사용하여 골결손 부위를 보충하여 관절면을 복원하는 데에 이용하였다.

## 결 론

관절을 침범한 종골 골절 대상으로 F자형 혹은 H자형 금속판과 나사못을 이용하여 견고한 고정을 함으로써 수술 후 만족스런 방사선학적 및 임상적 결과를 얻을 수 있었다. 하지만 분쇄가 심할 경우 F자 또는 H자형 금속판으로 골절편을 모두 고정하기 힘든 경우가 있어 부가적으로 금속강선의 고정이 필요하였고, 좀 더 다양한 고정물의 고안이 필요할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

1. Barei DP, Bellabarba C, Sangeorzan BJ and Benirschke SK: Fracture of calcaneus. *Orthop Clin North Am*, 33: 263-285, 2002.
2. Benirschke SK and Sangeorzan BJ: Extensive intraarticular fractures of the foot. *Surgical management of calcaneal fractures. Clin Orthop Relat Res*, 292: 128-134, 1993.
3. Burdeaux BD: Reduction of calcaneal fractures by the McReynolds medial approach technique and its experimental basis. *Clin Orthop Relat Res*, 177: 87-103, 1983.
4. Crosby LA and Fitzgibbons T: Computerized tomography scanning of acute intraarticular fractures of the calcaneus.

- A new classification system. *J Bone Joint Surg*, 72-A: 852-859, 1990.
5. **Essex-Lopresti P:** *The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis.* *J Bone Joint Surg*, 39-B: 395-419, 1952.
  6. **Guyer BH, Levinsohn EM, Fredrickson BE, Bailey GL and Fomikell M:** *Computed tomography of calcaneal fractures: anatomy, pathology, dosimetry and clinical relevance.* *AJR Am J Roentgenol*, 145: 911-919, 1985.
  7. **Heger L and Wulff K:** *Computed tomography of the calcaneus: Normal anatomy.* *AJR Am J Roentgenol*, 145: 123-129, 1985.
  8. **Hong GS, Chung ES and Chee SK:** *CT classification and surgical treatment of intraarticular fracture of the calcaneus.* *J Korean Fracture Soc*, 10: 91-98, 1997.
  9. **Hwang CS, Chung PH, Kang S, et al.:** *Intraarticular fractures of the calcaneus-Open reduction and internal fixation via extended lateral transcalsaneal approach.* *J Korean Fracture Soc*, 9: 733-741, 1996.
  10. **Kalamchi A and Evans JG:** *Posterior subtalar fusion. A preliminary report on a modified Gallie's procedure.* *J Bone Joint Surg*, 59-B: 287-289, 1977.
  11. **Macey LR, Benirschke SK, Sangeorzan BJ and Hansen ST:** *Acute calcaneal fractures: Treatment options and results.* *J Am Acad Orthop Surg*, 2: 36-43, 1994.
  12. **McLaughlin HL:** *Treatment of late complications after os calcis fractures.* *Clin Orthop Relat Res*, 30: 111-115, 1963.
  13. **McReynolds IS:** *Fractures of the os calcis involving the subastragalar joint. Treatment by open reduction and internal fixation with staples using a medial approach.* *J Bone Joint Surg*, 58-A: 733-736, 1976.
  14. **McReynolds IS:** *The case of operative treatment of fractures of the os calcis.* IN: *Controversies in orthopaedic surgery.* Leach RE, Hoaglund FT, Riseborough EJ editor. Philadelphia, WB Saunders Co: 232-254, 1983.
  15. **Miller ME:** *Surgical management of calcaneal fractures. The indications and techniques.* *Instr Course Lect*, 39: 161-165, 1990.
  16. **Paley D and Hall H:** *Calcaneal fracture controversies. Can we put humpty dumpty together again?* *Orthop Clin North Am*, 20: 665-677, 1989.
  17. **Palmer I:** *The mechanism and treatment of fractures of the calcaneus. Open reduction with the use of cancellous grafts.* *J Bone Joint Surg*, 30-A: 2-8, 1948.
  18. **Park IH, Lee KB, Song KW, Lee JY and Yum DH:** *Surgical treatment for intraarticular calcaneal fracture using posterior approach.* *J Korean Orthop Assoc*, 26: 96-105, 1991.
  19. **Ross SD and Sowerby MR:** *The operative treatment of fractures of the os calcis.* *Clin Orthop Relat Res*, 199: 132-143, 1985.
  20. **Rowe CR, Sakellarides HT, Freeman PA and Sorbie C:** *Fractures of the os calcis. A long term follow-up study of 146 patients.* *JAMA*, 184: 920-923, 1963.
  21. **Sanders R, Fortin P, Dipasquale T and Walling A:** *Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures.* *Clin Orthop Relat Res*, 290: 87-95, 1993.
  22. **Segal D, Marsh JL and Leiter B:** *Clinical application of computerized axial tomography (CAT) scanning of calcaneus fractures.* *Clin Orthop Relat Res*, 199: 114-123, 1985.
  23. **Smith RW and Staple TW:** *Computerized tomography (CT) scanning technique for the hindfoot.* *Clin Orthop Relat Res*, 177: 34-38, 1983.
  24. **Soeur R and Remy R:** *Fractures of the calcaneus with displacement of the thalamic portion.* *J Bone Joint Surg*, 57-B: 413-421, 1975.
  25. **Stephenson JR:** *Surgical treatment of displaced intra-articular fractures of calcaneus and its tendon. Disorders of the Foot and Ankle.* 2nd ed. WB Saunders Co: 2320-2326, 1993.
  26. **Stephenson JR:** *Surgical treatment of displaced intraarticular fractures of the calcaneus. A combined lateral and medial approach.* *Clin Orthop Relat Res*, 290: 68-75, 1993.
  27. **Tometta P 3rd:** *Percutaneous treatment of calcaneal fractures.* *Clin Orthop Relat Res*, 375: 91-96, 2000.