

# 종골 골절 치료에 있어서 Axial Fixation에 대한 임상적 고찰

국립경찰병원 정형외과

하권익 · 한성호 · 신동식

= Abstract =

## Calcaneus Fractures — Clinical Study of Axial Fixation —

Kwon Ick Ha, M.D., Sung Ho Han, M.D. and Dong Shik Shin, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Police Hospital, Seoul, Korea

There is a great difference of opinion regarding the treatment of intraarticular fractures of the calcaneus. Many authors suggested that there are essentially four basic methods of treatment, but the choice of treatment depends on the surgeon's preference, the type of fracture, and the age of the patient. We obtained the following results in 11 cases of calcaneal fractures involving subtalar joint which were treated by axial fixation at our hospital from 1977 to 1981.

1. The favourable results were obtained in 5 cases of 6 feet of tongue type fractures and in 3 cases of 5 feet of joint depression fractures.
2. Even if the joint depression type fracture which is not severely comminuted, the treatment with axial fixation is thought to be good method.
3. Axial fixation must be tried in three faces of reduction which are reestablishment of Böhler angle and subtalar joint and reduction of lateral bulging of calcaneus. The results were more excellent in which reduction is achieved near anatomical position.

**Key Words:** Fracture, Calcaneus; Axial fixation.

### 1. 서 론

종골은 족근골 중에서 가장 크며 또한 족근골 중에서 가장 잘 손상받는 뼈로 알려져 있다. 또한 종골은 체중 부하에 대해서 신축성 있으면서도 견고한 지주로서의 역할을 하고 이동성 운동에 대해서는 도약관과 같은 역할을 하며<sup>13)</sup> 거골로부터의 체중부하를 흡수하여 바닥으로 전달하기 때문에 주로 추락사고때 손상을 잘 받으며 척추의 압박골절, 하지 및 족부의 동반손상 등이 야기되는 수가 많다. 종골의 골절은 크게 거골하 관절을 침범하지 않는 골절과 거골하 관절을 침범하는 골절로 분류되나 뼈 자체가 불규칙한 모양을 가지고 있고 얇은 피질로 둘러싸인 망상골로 되어있기 때문에 골절된 양상에 따른 정확한 분류가 어려우며 특히 거골하 관절을 침범하는 골절에 대해서는 치료에 있어서 학자간에 논란이 많다고

하겠다. 그러기에 많은 학자들은 거골하 관절을 침범하는 골절의 치료에 있어서 양상 및 환자의 나이 외에 의사에 기호에 따라 선택되어진다고 하였으며<sup>9,17,19,20,25)</sup> 아직까지 이상적으로 선택되어진 한가지 치료방법은 없다고 하였다<sup>10)</sup>.

저자들은 1977년 부터 1981년 사이에 본 경찰병원 정형외과에서 경험하였던 종골 골절 환자 총 23명 26례에서 Essex-Lopresti에 의한 axial fixation 방법으로 치료하여 추시가 가능하였던 11례에서 비교적 좋은 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 2. 재료 및 방법

1977년 부터 1981년 사이에 본 경찰병원 정형외과에서 치료한 종골 골절 환자는 총 23명 이었으며 양측성 종골 골절 환자는 3명으로 13%를 차지 하였으며 총 26

례에서 고찰하였다. 분류는 거골하 관절을 침범하지 않는 골절인 경우는 Rowe<sup>24)</sup>에 의한 분류를, 거골하 관절을 침범한 골절인 경우는 Essex-Lopresti<sup>9)</sup>분류를 적용하였으며 26례 중 거골하 관절을 침범한 골절은 20례로서 77%를 차지하였고 이중 관절 함몰형 골절이 14례로서 가장 많았다(Table 1).

손상기전은 추락사고가 32명중 18명으로 78%를 차지하였으며 그의 교통사고로 인한 손상이 3예, 넘어지면서 손상을 입은 골절이 2례였다(Table 2)

동반손상은 흉추 및 요추간 압박골절이 5예로 19%, 하지등의 동반손상은 4례로 17%를 차지하였다.(Table 3).

남녀 비율은 남자가 대부분이었으며 여자는 2예에 불과하였다.

### 3. 치료방법

거골하 관절면을 침범하지 않는 종골골절에서는 고식적 방법인 석고붕대고정으로 치료하였고 거골하 관절면을 침범한 종골골절중 설상형 골절 6례와 관절함몰형 골절 5례등 총 11례에서 axial fixation방법으로 치료하였으며 용기절절관절각(tuber-joint angle)이 20° 이상

인 경우나 분쇄가 너무 심하여 axial fixation방법이 별 효과가 없겠다고 생각되었던 경우는 시행하지 않았다. axial fixation은 Essex-Lopresti방법<sup>9)</sup>에 의하여 시행하였으며 환자를 수술실에서 마취하에 엎드려 늘린후 아킬레스건 부착 부위의 바로 외측에 작은 피부절개를 하고 9/32inch 크기의 Steinman 핀을 약간 외측의 방향으로 종골의 장축에 평행하게 골절선을 넘지 않도록 삽입하고 portable방사선 촬영으로 핀의 정확한 방향과 위치를 확인한후 슬관절이 수술대에서 약간 들릴 정도의 힘으로 핀을 족저부 쪽으로 밀어 올리면서 정복을 시도하였다. 다음에는 손바닥으로 발꿈치의 양쪽면에서 압박을 가하면서 종골의 옆으로의 퍼짐을 교정하였다. 정복후에는 핀을 전방골절편까지 진입시킨후 핀과 함께 석고붕대로 고정하였다. 석고붕대 고정기간은 Essex-Lopresti<sup>9)</sup>는 장하지석고붕대 4주간, 단하지석고붕대 4주간 등 총 8주간을 요한다 하였으나 본 저자들은 단하지석고붕대로 4~6주간 하고 핀과 함께 석고붕대 제거후 바로 족관절 운동을 시작하였으며 체중부하는 8주후부터 시행하였다.

### 4. 치료결과

치료의 예후판정은 1977년부터 1981년 사이에 거골하 관절면을 침범한 종골 골절 20례중 axial fixation으로 치료하여 최단 3개월 부터 최장 2년 까지 원격추시 조사가 가능하였던 설상형 골절 6례와 관절함몰형 골절 5례등 총 11례를 대상으로 삼았다. 치료 결과의 기준은 보행시 통증의 정도 및 보행장애 유무에 따라 주안점을 두었으며 그외에 거골하 관절운동 및 일상생활 적응

Table 1. 골절의 분류별 빈도

분 류	종골골절례
Extraarticular fracture	6
I. Fracture of tuberosity	1
Fracture of sustentaculum tali	
Fracture of anterior process	
II. Baek fracture	
Avulsion fracture of Tendo achilles insertion	1
III. Oblique fracture through the body	4
Intraarticular fracture	20
IV. Tongue type fracture	6
V. Joint depression type fracture	14
Total	26

Table 2. 골절의 원인

원 인	환자수
Fall from a height	18
Traffic accident	3
Slip down	2
Total	23

Table 3. 동반손상

손상부위	환자수
Fracture of spine	5
Colles' fracture	1
Fracture of medial malleolus	1
Fracture of other tarsal bone	2
Total	9

Table 4. 치료성적 (axial fixation시행례)

Type	Good	Fair	Poor	Total
Tongue type fracture	4	1	1	6
Joint depression type fracture	2	1	2	5
Total	6	2	3	11

력등을 고려하였다. 보행시 통증 및 보행장애가 경미하고 거골하 관절운동이 정상범위이며 일상생활에 별 지장이 없는 경우를 우수, 장거리 보행시 통증이 있고 거골하 관절운동 장애가 있으며 달리기 등은 어려우나 일상생활에 적응할수 있는 경우를 양호, 보행시 통증으로 인하여 보행장애가 현저하며 일상생활에 적응할수 없는 경우를 불량으로 평가하였다. 결과는 설상형 골절 6례중 우수가 4례, 양호가 1례로 대부분의 경우 좋은 결과를 보였으며 정확한 정복이 되지 않았던 1례에서 불량한

소견을 보였다. 관절함몰형 골절에서는 5례중 2례에서 우수하였고 양호가 1례 불량이 2례로 나타났으며 결과가 비교적 좋았던 경우는 거골하 관절면의 분쇄가 심하지 않았던 관계로 용기결절관절각(tuber-joint angle)과 종골의 옆으로 퍼짐의 교정으로 비교적 정상모양과 가까운 정복이 가능하였던 경우였으며 분쇄가 심하였던 경우는 axial fixation으로는 완전 정복이 불가능 하였으며 결과도 좋지 않았다(Table 4).

**Fig. 1. a);** tongue type fracture (Böhler angle 10°), **b);** axial fixation 후 사진 (Böhler angle 30°).

**Fig. 2. a);** joint depression type fracture (Böhler angle 0°), **b);** axial fixation 후 사진 (Böhler angle 30°).

## 5. 고 찰

거골하 관절면을 침범하는 종골골절은 Cave<sup>7)</sup>에 의하면 모든 종골골절중 75%를 차지한다고 하였고 강<sup>1)</sup>은 90%, 문<sup>2)</sup>은 83%를 차지하였다고 하였는데 본 저자들에 의해서도 77%를 차지하여 종골골절중 대부분을 차지하고 있다. 그러나 종골골절의 분류에 대해서도 학자들간에 논란이 많듯이 치료에 있어서도 학자들간에 이견을 달리하고 있어 치료방법을 선택하는데 있어서 많은 어려움이 있다 하겠다. Essex-Lopresti<sup>9)</sup>는 전위가 없는 골절에 대해서는 고식적 치료방법 및 조기운동을, 설상형 골절에 대해서는 금속핀에 의한 axial fixation을, 관절함몰형 골절에 대해서는 수술적 정복술 및 내고정술을 제시하였으며, 그의 많은 학자들에 의하여 거골하 관절면을 침범하는 종골골절의 치료로서 기본적인 4 가지 치료방법이 제시되고 있다 하겠다<sup>10)</sup>.

첫째는 비관혈적 정복술로서 Böhler<sup>6)</sup>, Herman<sup>23)</sup>, Essex-Lopresti<sup>9)</sup>, Aitken<sup>4)</sup> King<sup>15)</sup>등이 주장하였으며 여기에는 Böhler나 Herman에 의한 골격전인하는 방법과 Essex-Lopresti의 axial fixation하는 방법등이 있다. 이 방법은 용기결절관절각(tuber-joint angle)을 복구시켜 주어서 아킬레스건의 단축으로 인한 push-off power의 결핍 및 결과적으로 발생하는 보행장애를 방지하는데 주안점을 두었다. 둘째는 정복 및 고정을 하지않고 다리를 올리고 발을 압박붕대로 감아 종창을 막으면서 조기운동을 시키는 방법인데 Lindsay & Dewar<sup>16)</sup>, McLaughlin<sup>18)</sup>, Rowe<sup>24)</sup>, Parkes<sup>21)</sup>등이 주장하였으며 그러나 체중부하는 4 ~ 8 주간 지연시키라고 하였다. McLaughlin<sup>18)</sup>은 이 방법이 좋은 이유로서 종골은 혈액공급이 좋기 때문에 항상 치유가 되고 그러므로 치료는 필요 없다고 하였으며 Parkes<sup>21)</sup>는 고정함으로서 부종액이나 혈액의

축적이 와서 이들이 연부조직으로 유출되어 발의 종창이 온다고 하였다. 또한 반흔조직 형성이 잘 되어 비복근의 정상 pumping action이 떨어지므로 림파액이나 정맥혈의 배수가 잘 안되어 결과적으로 하퇴의 위축이 오고 족부는 굳어지며 만성적인 종창 및 동통등이 발생한다고 하였으며 그렇기 때문에 치료는 경골과 골절이나 비구골절의 치료개념과 비슷하게 생각해야 한다고 하였다. 셋째는 수술적 정복술로서 palmar<sup>20)</sup>, Maxfield & McDermott<sup>17)</sup>, Allan<sup>5)</sup>, McReynolds<sup>19)</sup>등이 주장하였으며 골결손부는 장골에서 얻은 망상골로 골이식을 하였다. Maxfield & McDermott<sup>17)</sup>등은 종골 모양이 해부학적으로 정복이 잘 되었다고 해서 결과가 꼭 기능적인 면과 일치하는 것은 아니었다고 하였으며 McReynolds<sup>19)</sup>는 주병변이 종골의 내측면의 단축 때문이라고 생각하여 내측으로 들어가 수술하여 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 넷째는 조기 거골하관절 고정술이나 또는 삼관절 고정술로 치료하는 방법으로서 조기 거골하관절 고정술은 Gallie<sup>10)</sup>, Dick<sup>8)</sup>, Hall & Pennal<sup>11)</sup>, Harris<sup>12)</sup>등이 주장하였으며 삼관절 고정술은 Thomson<sup>25)</sup>, Zayer<sup>10)</sup>등이 주장하였는데 Pennal<sup>22)</sup>은 분쇄가 심하지 않은 함몰골절에 대해서는 수술적 정복술을 시행하였고 분쇄가 심한 함몰골절에 대해서는 일차적 거골하관절 고정술을 시행하였는데 일차적 거골하관절 고정술이 이차적으로 시행한 거골하관절 고정술보다 더 좋은 결과를 얻었다고 하였다. Thomson<sup>25)</sup>은 거골하관절, 종입방관절, 거주상관절등이 서로 같이 운동이 일어나므로 나중에 가서 종입방관절과 거주상관절에서도 골관절염이 필수적으로 발생하기 때문에 처음부터 삼관절 고정술로 치료하는 것이 좋다고 하였으며 이 방법으로 90%의 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 본 저자들은 거골하 관절면을 침범한 종골골절 20례중 비교적 용기결절 관절각이 정<sup>3)</sup>이 보고한 한국인의 정상치인 31도에 가까웠던 골절 및 분쇄가 심하여 axial fixa-

Fig. 3. a); joint depression type fracture with severe comminution (Böhler angle -5°), b); axial fixation 후 사진 (Böhler angle 15°).

tion 방법이 효과가 없겠다고 생각되었던 골절들을 제외한 11례에서 axial fixation 방법으로 치료하였는데 이 방법을 택한 이유는 용기결절 관절각을 정상으로 복구시켜 주므로써 아킬레스건의 단축으로 인한 보행장애가 오는 것을 방지하며 더불어 거골하 관절면과 종골의 옆으로의 퍼짐을 정상과 가깝게 정복시켜 주므로써 나중에 올수 있는 거골하 골관절염 및 Kashiwagi<sup>14)</sup>가 주장하는 외측으로 전위된 골절편이 비골건과 외과골 사이에 끼어서 나중에 족관절부 통증의 주 원인이 되는 비골건의 침해를 예방하는데 주요한 점을 두었기 때문이다. Giannestras<sup>10)</sup>는 axial fixation으로 치료할 경우 이 방법에 경험이 익숙한 의사일 경우 이 방법이 적응이 되며 그렇지 못할 경우에는 석고고정을 하지않고 조기운동 시키면서 체중 부하는 지연시키는 방법으로 치료하는 것이 더 안전한 방법이라 하였다. King<sup>15)</sup>은 설상형 골절인 경우는 결과가 아주 좋았고 관절함몰형 골절인 경우에는 설상형 골절때보다 결과가 못하였다고 하였으며 문<sup>2)</sup>은 한개의 편으로 골절편의 정복이 잘 안되면 종골의 전방돌기 부위에 족저부를 통하여 다른 한개의 Steinman 핀을 다시 진입 시킨후 정복을 시도하기도 하였다. 본 저자들의 경우 한개의 편 만으로 충분한 정복을 얻을수 있었으며 또한 설상형 골절에서 용기결절 관절각 및 거골하 관절면의 정상유지와 종골의 옆으로 퍼짐의 교정이 더욱 용이 하였으며 결과도 더 좋았다(Fig. 1, 2, 3).

## 6. 결 론

저자들은 1977년 부터 1981년 사이에 경험한 거골하 관절을 침범한 종골골절 20례중 Essex-Lopresti에 의한 axial fixation 방법으로 치료한 11례에서 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 종골골절 26례중 거골하 관절을 침범한 골절이 20례로 77%를 차지하였다.
2. 거골하 관절을 침범한 종골골절 20례중 설상형 골절이 6례, 관절함몰형 골절이 14례로 관절함몰형 골절이 70%를 차지 하였다.
3. axial fixation 방법으로 치료한 11례에서 설상형 골절은 6례중 5례에서, 관절함몰형 골절은 5례중 3례에서 비교적 좋은 결과를 얻었으며 관절함몰형 골절이라 할지라도 분쇄가 심하지 않는 경우에는 axial fixation 방법으로 치료하는 것이 바람직하다고 사료되었다.
4. axial fixation은 용기결절 관절각 및 거골하 관절면의 정상유지와 종골의 옆으로 퍼짐의 정복 등 세가지 측면에서 정복이 시도되어야 하며 비교적 정상과 가깝게 정복된 경우일수록 결과가 좋았다.

## REFERENCES

- 1) 강창수, 편영식, 박용철 : 종골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회잡지, 10: 1, 1975.
- 2) 문명상, 김인, 김주한 : 종골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 15: 1, 1980.
- 3) 정인회, 김광희, 강군순 : 한국인의 족관절 및 족부의 정상각 측정에 관한 연구. 대한정형외과학회잡지, 7: 1072, 1972.
- 4) Aitken, A.P. : Fracture of the os calcis-treatment by closed reduction. Clin. Orthop., 30: 67-75, 1963.
- 5) Allan, J.H. : The open reduction of fractures of the os calcis. Ann. Surg., 141:890-900, 1955.
- 6) Böhler, L. : Diagnosis, pathology, and treatment of fractures of the os calcis. J.B.J.S. 13:75, 1931.
- 7) Cave, E.F. : Fractures of the os calcis; The problem in general. Clin. Orthop. 30:64-66, 1963.
- 8) Dick, I.L. : Primary fusion of the posterior subtalar joint in the treatment of fractures of the calcaneum. J.B.J.S., 35B:375-380, 1953.
- 9) Essex-Lopresti, P. : The mechanism, reduction technique and results in Fractures of the os calcis. Brit. J. Surg. 39:395-419, 1952.
- 10) Giannestras, N.J. : Foot disorders, Medical and Surgical management, ed. 2. Philadelphia, Lea and Febiger, 1973.
- 11) Hall, M.C. & Pennal, G.F. : primary subtalar arthrodesis in the treatment of severe fractures of the calcaneum, J.B.J.S., 42B:366-343, 1960.
- 12) Harris, R.I. : Fractures of os calcis; treatment by early subtalar arthrodesis. Clin. Orthop., 30:100-110, 1963.
- 13) Harty, M. : Anatomic considerations in injuries of calcaneus. Orthop. Clin. North Amer., 4:179-183, 1973.
- 14) Kashiwagi, D. : Diagnosis and treatment of fractures of the os calcis, Spectator Correspondence Club Letter (Mimeographed), 1965.
- 15) King, R.E. : Axial pin fixation of fractures of the os calcis (method of Essex-Lopresti). Orthop. Clin. North Amer. 4:185-188, 1973.
- 16) Lindsay, W.R.N. & Dewar, F.P. : Fractures of the os calcis. Amer. J. Surg., 95:555-576, 1958.
- 17) Maxfield, J.E. & McDermott, F.J. : Experiences with

- the Palmer open reduction of fractures of the calcaneus. *J.B.J.S.*, 37A: 99-106, 1955.
- 18) McLaughlin, H.L.: *Trauma*, Philadelphia, W.B. Saunders, 1959.
  - 19) McReynolds, I.S.: *Fractures of the os calcis involving the subastragalar joint; Treatment by open reduction and internal fixation with staples, using a medial approach. J.B.J.S. Vol. 58-A:733, 1976.*
  - 20) Palmer, I.: *The mechanism and treatment of fractures of the calcaneus. Open reduction with the use of cancellous grafts. J.B.J.S.*, 30-A:2-6, 1948.
  - 21) Parkes, J.C. II: *The non-reductive treatment for fractures of the os calcis. Orthop. Clin. North Amer.*, 4:193-195, 1973.
  - 22) Pennal, G.F. & Yadav, M.P.: *Operative treatment of comminuted fractures of the os calcis. Orthop. Clin. North Amer.*, 4:197-211, 1973.
  - 23) Rockwood & Green: *Fractures. Vol. 2, J.B. Lippincott. 1411-1443, 1975.*
  - 24) Rowe, Sakellarides, Freeman & Sorbie: *Fractures of the os calcis; A long term follow-up study of 146 patients. J.A.M.A.*, 184:920-923, 1963.
  - 25) Thompson, K.R.: *Treatment of comminuted fractures of the calcaneus by triple arthrodesis. Orthop. Clin. North Amer.*, 4:189-191, 1973.