대 한 외 상 학 회 지
Vol. 18, No. 1, June, 2005

• 원 저 •

외측 도달법을 이용한 관절내 종골 골절의 수술적 치료

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실, 서울적십자병원 정형외과*

고영도 · 정 훈* · 권영삼*

— Abstract —

Surgical Treatment Using a Lateral Approach in Intra-articular Fractures of the Calcaneus

Young-Do Koh, M.D., Hoon Jeong, M.D.*, and Young-Sam Kwon, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Ewha Woman's University, Seoul, Korea, and Department of Orthopedic Surgery, Seoul Red-Cross Hospital, Seoul, Korea*

Purpose: We report the radiologic and the clinical results for surgical treatment of calcaneal fractures involving the subtalar joint.

Methods: We evaluated the findings of radiographs and computed tomographs of 39 patients (40 cases) with intra-articular calcaneal fractures. The fractures were treated with open reduction via an extended lateral approach and internal fixation using a plate. We assessed the radiologic results, such as the Böhler angle, the Gissane angle, and the height/width ratio. We assessed the clinical results based on the critieria of Salama et al.

Results: According to the Essex-Lopresti classification, 9 cases were classified as tongue type and 31 cases as joint depression type. According to the Sanders classification, 10 cases were classified as type IIA, 4 cases as IIB, 16 cases as IIIAB, 4 cases as IIIAC, and 6 cases as type IV. The mean preoperative Böhler angle was 7.7, the mean postoperative Böhler angle was 21.1, and the mean last follow-up Böhler angle was 16.8. Clinical results classified as 10 excellent, 13 good, 11 fair, and 6 poor.

Conclusion: In the treatment of intra-articular fractures of the calcaneus, open reduction via an extended lateral approach seems to be a useful method in that it can provide direct exposure of the subtalar joint with little morbidity.

Key Words: Calcaneus, Intra-articular fracture, Lateral approach

* Address for Correspondence : **Young-Do Koh, M.D.**
Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Ewha Woman's University
911-1 Mok-Dong, Yangcheon-Gu, Seoul 158-710, Korea
Tel : 82-2-2650-5564, Fax : 82-2-2642-0349, E-mail : ydkoh@ewha.ac.kr

접수일: 2005년 5월 26일, 심사일: 2005년 5월 30일, 승인일: 2005년 6월 27일

Ⅰ. 서 론

종골 골절은 족부에서 가장 흔히 나타나는 골절로서, 종골의 해부학적 복잡성으로 인해 치료가 어렵고 합병증이 많은 손상 중의 하나이다. 종골 골절은 관절 내 골절과 관절 외 골절로 구분되고, 측면 단순 방사선 사진을 이용한 Essex-Lopresti 분류(1)와 전산화 단층 촬영을 이용한 Sanders 분류(2) 등이 사용된다. 치료 방법은 보존적 치료와 수술적 치료로 나누어 지고 그 중 수술적 치료에 있어서도 다양한 방법이 소개되었으나 각각의 결과에 대해서는 다양한 의견이 존재한다(1-4). 특히 관혈적 정복술에 중에 광범위 외측 도달법은 거골 하 관절을 충분히 관찰 할 수 있고 견고한 내고정을 얻을 수 있는 장점으로 인해 널리 사용되고 있으나 내측벽을 볼 수 없다는 점과 창상 주위의 피부 괴사 등 여러 문제점들이 제시되고 있다(5,6).

이에 저자들은 종골의 관절 내 골절의 경우에 광범위 외측 도달법을 이용하여 수술적 치료를 시행한 후 만족할 만한 결과를 얻었기에 이의 방사선학적 및 임상적 결과를 살펴보고자 한다.

Ⅱ. 대상 및 방법

2000년부터 2003년까지 관절 내 종골 골절로 인하여 광범위 외측 도달법을 통한 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행 받고 12개월 이상 추시가 가능하였던 39명 40예를 대상으로 하였다. 연령 분포는 22세에서 69세까지로 평균 연령은 42세였고, 남녀의 비는 남자 33명, 여자 6명이었다. 손상 원인은 추락사고가 30명으로 가장 많았으며, 그 외 교통 사고가 6명이었고 실족이 3명이었다. 동반 손상으로 척추 골절이 6명으로 가장 많았고 하지 골절이 3명이었으며, 상지 골절이 2명이었다. 추시 기간은 평균 19개월(13~52개월)이었다.

골절의 분류는 단순 방사선 사진을 이용한 Essex-Lopresti 분류(1)와 전산화 단층 촬영을 이용하여 거골하 관절의 골절선의 방향 및 분쇄 정도에 따른 Sanders의 분류(2)를 이용하였다. 전 예에서 전산화 단층 촬영을 시행하였다.

수술 방법은 환자를 측와위로 눕히고, 광범위 외측 도달법으로 골절 부위를 노출한 후, 두 개의 K-강선이나 Steinmann 핀을 거골에 삽입하여 과도한 견인으로 인한 연부 조직 손상을 피함과 동시에 수술 시야를 확보하였다. 수술 창상의 치유 과정에서 피부 괴사를 줄이기 위하여 'L'자형 피부 절개선의 중앙 모서리 부분을 직각이 아닌 둔각으로 처리하였다. 함몰 및 전위된 후방 관절의 외측 골절편을 들어 올려 후방 관절면의 해부학적 정복을 확인한 후 나사못으로 고정을 하였으며, 재구성 금속판(reconstruction plate)과 나사못을 이용하여 종골의 외측벽을 고정하였다. 골 결손이 큰 경우와 종골 외측벽의 분쇄가 심한 26예에서 자가골 이식술을 시행하였다(Fig. 1). 수술 후에 단하지 부목 및 석고 붕대로 6~8주간 고정한 후 관절 운동을 시작하였고, 10~12주에 체중부하를 시작하였다.

수술의 결과를 평가하고 추시 과정에서 체중 부하로 인한 변형의 발생 및 그 정도를 파악하기 위하여 방사선학적 평가 항목에 대하여 측정하였다. 단순 방사선 측면 사진에서 융기관절각(Böhler angle)과 십자각(Gissane crucial angle)을 측정하고, 종골의 높이/넓이의 비를 계산하였다. 종골의 높이/넓이

Table 1. Salama's criteria used in assessment of clinical results

Excellent	Patient satisfied Normal mobility of joint Asymptomatic broadening of the heel No pain
Good	Patient satisfied but occasional pain Walking ability unaffected Slight limitation of inversion-eversion Mild flat foot
Fair	Patient not entirely satisfied(reserved) Pain after exertion Walking ability reduced Limitation of tarsal movements Special shoes
Poor	Patient not satisfied Pain even on slight effort Walking ability markedly reduced Limitation of joint movement Change of occupation

의 비는 종골의 기저선에서 후방관절의 가장 높은 부위까지의 거리를 높이로 하고, 전방돌기의 전방 끝과 종골 조면 사이를 잇는 선 중 종골 기저선에 평행한 선을 넓이로 정하여 그 비를 구하였다.

임상적 결과는 Salama 등(7)의 평가 기준(Table. 1)에 의거하여 분석하였다. 이는 환자의 만족도, 족부의 동통 정도 및 보행 능력을 기준으로 Excellent, Good, Fair 및 Poor로 분류하였다.

III. 결 과

Essex-Lopresti에 따른 골절의 분류는 설형이 9예, 관절 함몰형이 31예였다. Sanders에 의한 분류를 따르면 IIA형이 10예, IIB형이 4예, IIIAB형이 16예, IIIAC형이 4예, IV형이 6예로, 그 중 IIIAB형이 가장 많았다. 방사선학적 평가로서 융기 관절각은 수술 전 평균 7.7 도, 수술 후 평균 21.1 도, 최종 추시에서 평균 16.8 도였다. 융기 관절각은 수술로 인하여 회복된 융기 관절각의 양의 평균은 13.4 도였고, 수술 직후와 최종 추시 상 비교하면 평균 4.7 도의 감소를 보였다. 십자각은 수술 전 평균 118.4 도, 수술 후 평균 111 도, 최종 추시에서 108 도였다. 종골의 높이/넓이의 비는 수술 전 0.48, 수술 후 0.55 및 최종 추시에서 0.55였다(Table 2).

임상적 결과는 Essex-Lopresti 분류에 의한 설상형 골절에서, Excellent 2예, Good 4예, Fair 3예로서 양호 이상이 모두 6예(67%)였다. 관절 함몰형에서는, Excellent 8예, Good 9예, Fair 8예, Poor 6예로서 양호 이상이 모두 17예(55%)로 나타났다(Table 3). Sanders 분류에 따른 결과는, Type II에서 양호 이상은 10예(71%), Type III에서는 12예(60%), 그리고 Type IV에서는 1예(17%)였다(Table 4).

전 예에서 골유합을 얻었으며, 수술 후 조기에 발생된 합병증으로는 8예(19%)에서 수술 상처의 치유 지연이 있었으나, 식피술이나 국소 피판술과 같은 추가적인 수술적 치료를 요하지는 않았다. 2예(5%)에서 비복신경의 손상이 관찰되어 수술 후 족부 외측의 감각 저하 또는 이상 감각을 호소하였으나 경과 관찰만으로 거의 정상으로 회복되었다. 감염의 예는 없었다.

Table 2. Radiologic results

	Bohler angle	Gissane angle	Height/Width ratio
Preoperative	7.67	118.4	0.48
Postoperative	21.12	111.0	0.55
Follow-up	16.8	108.0	0.55

Table 3. Clinical results: according to Essex-Lopresti classification

	Excellent	Good	Fair	Poor	Total
Tongue	2	4	3	-	9
Joint depression	8	9	8	6	31
Total	10	13	11	6	40

Table 4. Clinical results: according to Sanders classification

	Excellent	Good	Fair	Poor	Total
Type II	6	4	4	-	14
Type III	4	8	6	2	20
Type IV	-	1	1	4	6
Total	10	13	11	6	40

IV. 고 찰

족부 골절 중 가장 많은 빈도를 차지하는 종골 골절은 그 구조가 복잡하고 골절 형태를 파악하기 어려우며 다양한 합병증을 동반하기 때문에 치료 방법의 종류를 결정하기가 어려운 골절 중의 하나이다(5,8).

종골 골절은 거골하 관절의 침범 여부에 따라 관절 내 골절과 관절 외 골절로 구분하며, 그 중 관절내 골절은 관절면의 분쇄 정도 및 그 형태에 따라 다양한 방법으로 분류되고 있다. 대표적으로 Essex-

Fig. 1. (**A**) Preoperative lateral radiograph of joint depression type fracture of the calcaneus. (**B**) Preoperative CT scan. (**C**) Immediate postoperative lateral radiograph shows restoration of subtalar joint. (**D**) After 1 year 6 months, implants were removed.

Lopresti 분류(1)는 종골의 측면 단순 방사선 사진을 이용하여 관절 내 골절을 설상형과 관절 함몰형으로 나누고 있다. 하지만 이 분류는 후관절의 골절편 수와 외측벽의 분쇄 정도를 평가하는 데에 한계가 있으므로 치료 방법을 결정하고 예후를 예측하는 데에 큰 도움을 주지 못하고 있다(9). 전산화 단층 촬영을 이용하여 종골의 후방 관절에 대한 골절의 양상을 파악할 수 있게 됨에 따라 Sanders 분류(2)를 사용하고 있는데, 이는 후방 관절 골편의 전위 및 분쇄 정도, 종골 결절이나 전방 돌기의 전위를 파악하는 데에 유용하다. 따라서 저자들은 관절 내 골절이 의심되는 경우 전 예에서 전산화 단층 촬영을 시행하여 후방 관절의 상태를 파악하고 그에 따라 치료의 방법을 결정하였다.

관절 내 종골 골절의 치료 방법은 여러 저자들에 의해 다양하게 소개되고 있다. 정복하지 않고 조기에 관절 운동을 시키는 방법, 도수 정복 후 고정술을 시행하는 방법, 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하는 방법 그리고 일차적인 관절 고정술을 실시하는 방법 등이 있다(1,7,10,12). 하지만 치료 방법에 따른 결과가 저자들마다 다양하게 보고되고 있으며, 한 종류의 치료 방법에 대해서도 항상 일관된 결과를 보이지는 않는다. 그러나 관절 내 골절의 일반적인 치료 원칙에 따라 해부학적 정복과 견고한 고정 및 관절의 조기 운동을 이루기 위해서는 관혈적 정복술이 요구된다는 점에서 수술적 방법이 선호되고 있다(13). 저자들은 이에 따라 관절 내 골절의 경우 후외상성 관절염의 발생을 줄이고 종골의 높이와 폭을 회복하며 조기에 관절 운동을 얻기 위하여 전 예에서 관혈적 정복술을 통해 관절 골편을 정복하고 종골의 외측벽에 금속판과 나사못을 이용한 견고한 내고정을 시도하였다.

종골의 관절 내 골절의 예후와 관련하여, Paley 등(14)은 후방 관절의 분쇄 정도가 심할수록 치료의 결과가 좋지 않다고 하였고, Crosby 등(15)에 의하면 Bohler 각이나 Gissane 각은 의미 있는 요소가 아니라고 하였다. 정 등(8)은 종골 골절시 수술적 치료로 종골의 후방 관절면, Bohler 각, 비골-종골간 거리 등을 복원할 수 있다면 치료의 결과도 우수할 것으로 생각된다고 하였다. 저자들의 경우에도 전산화 단층 촬영에서의 후방 관절의 분쇄 정도가 심할수록 치료의 결과가 불량하였으며 이는 분쇄 정도가 심할수록 해부학적 정복이 어려우며 그에 따라 관절면의 불연속성으로 인한 외상 후 관절염의 발생 가능성이 더욱 커지는 이유 때문이라 생각된다. 후방 관절의 내측 및 외측 관절면이 대칭적으로 함몰하여 관절면의 부조화가 없는 경우는 Bohler 각이나 Gissane 각이 갖는 의미는 축소되겠지만, 내측 관절면이 비교적 제 위치를 갖고 있으며 외측 관절면만이 함몰한 경우는 외측 관절면을 내측에 정복함으로써 해부학적 정복을 얻을 수 있고, 이 경우의 방사선 사진 상 각도의 의미는 정복의 정확도를 평가하는 데에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

관혈적 정복술은 내측 도달법, 외측 도달법 및 양측 도달법이 있다. McReynolds(16)는 종골 골절의 골편 중 제거돌기 골편의 정복이 중요하고 이는 내측에서만 정복이 가능하므로 내측 도달법이 유용하며 이를 통해 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 하지만 내측 도달법은 신경 혈관의 손상의 위험성이 크며 내측 피질골의 약하여 견고한 내고정이 어렵고 거골 하 관절을 관찰하기가 용이하지 않다(11,17). 양측 도달법은 골절의 정복이 정확하다는 장점이 있으나 창상 주위의 연부 조직의 괴사가 발생할 위험성이 크다는 문제가 있다(6). 저자들은 광범위 외측 도달법을 사용하였는데 이는 거골 하 관절과 종입방관절을 노출시켜 관절 내 골절의 정복을 얻을 수 있고 외측으로 돌출된 골편을 감압하여 비골 신경과 비골건의 압박을 줄여 주며 신경혈관 손상의 위험이 적다.

종골 골절의 수술 후 합병증으로 창상 조직의 괴사, 감염, 정복의 소실, 신경 및 혈관 손상이 있고, 거골 하 관절의 관절염, 비골 건염, 외상성 편평족, 족관절의 강직 등이 기능장애와 동통을 일으키는 원인이 된다(18,19). 저자들의 경우에서 수술 후 조기 합병증으로 수술 창상의 치유 지연이 8예에서 관찰되었으나 추가적인 수술을 요하지는 않았다. 대부분의 창상 변연부 피부 괴사는 피부 절개선이 꺾이는 부위에서 발생하였으며, 비복신경을 절개선의 양 끝에서 확인한 후 전체 연부 조직을 한 층으로 절개하여 종골을 노출시키고, Steinmann 핀을 거골에 삽입하여 과도한 견인을 피하며, ‘ L 차 절개선의 모서리를 최대한 둔각으로 만들어 줌으로써 외측 도달법에서 발생하는 피부 괴사를 줄일 수 있을 것이라 생각된다.

V. 결 론

종골의 관절 내 골절의 경우 시행된 광범위 외측 도달법을 통한 관혈적 정복술은 전위된 골편의 해부학적 정복과 견고한 내고정을 얻기가 쉽고 따라서 조기 관절 운동을 가능하게 하여 골절로 인한 합병증과 기능 장애의 발생을 최소화 할 수 있으며 수술 창상의 합병증도 적어서 유용한 방법으로 사료된다.

REFERENCES

1) Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction, technique and results in fractures of the os calcis. Br J Surg 1952;39:395-419.
2) Sanders R, Sigvard T, Hansen ST, McReynold JS. Trauma to the calcaneus and its tendon. In Disorders of the foot and ankle. Jahss, M.H.(ed). Philadelphia, W B Saunders Co: 2326-2360, 1991
3) Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD. Rockwood and Green's Fractures in adults. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1991.
4) Ross ERS, Peddy P. Current controversies in intra-articular calcaneal fractures. Inter J of Orthop Trauma 1994;4:52-56.
5) Rowe CR, Sakellarides HT. Fractures of the os calcis. A long-term follow-up study of 146 patients. JAMA 1963;184:920-923.
6) Stephenson JR. Treatment of displaced intraarticular fractures of the calcaneus using medial and lateral approaches, internal fixation and early motion. J Bone Joint Surg 1987;69-A:115-130.
7) Salama R, Benamara A, Weissman SL. Functional treatment of intra-articular fractures of the calcaneus. Clin Orthop 1976;115: 236-240.
8) Chung SS, Seo JG, Park YS, Lee CS, Hwang TK. Intra-articular fracture of the calcaneus : Analysis of result of operative treatment and prognostic factor. J Korean Fracture Soc 1998;11:865-872.
9) Carr JB, Hamilton JJ, Bear LS. Experimental intraarticular calcaneal fractures: Anatomic basis for a new classification. Foot Ankle 1989;10:81-87.
10) King RE. Axial pin fixation of fractures of the os calcis(Method of Essex-Lopresti). Orthop Clin N Am 1973;4:185-188.
11) Ross SDK, Sowerby MRR. The operative treatment of fractures of the os calcis. Clin Orthop 1985;184:132-143.
12) Pennel GF, Yadav MP. Operative treatment of comminuted fractures of the os calcis. Orthop Clin N Am 1973;4:193-195.
13) Huang PJ, Huang HT, Chen TB, Chen JC, Lin YK, Cheng YM, Lin SY. Open reduction and internal fixation of displaced intra-articular fractures of the calcaneus. J Trauma 2002;52:946-950.
14) Paley D, Hall H. Intra-articular fractures of the calcaneus. J Bone Joint Surg 1993;75-A: 342-354.
15) Crosby AL, Fitzgibbons T. Intraarticular calcaneal fractures. Results of closed treatment. Clin Orthop 1993;290:47-54.
16) McReynolds IS. Fractures of the os calcis involving the subtalar joint treated by open reduction and internal fixation with staples using a medial approach. J Bone Joint Surg 1976;58A:733-736.
17) Paley D, Hall H. Calcaneal fracture controversies. Can we put humpty dumpty together again? Clin Orthop North Am 1989;20:665-677.
18) Banard L. Non-operative treatment of fractures of the calcaneus. J Bone Joint Surg 1963;45-A:865-867.
19) Edwin RS. Symposium. Treatment of fractures of the calcaneus. J Bone Joint Surg 1963;45-A:863.