

관혈적 정복 및 금속판 고정으로 치료한 종골골절의 치험

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

송은규 · 양동현

— Abstract —

Open Reduction and Internal Fixation of Displaced Intraarticular Fractures of Calcaneus

Eun-Kyoo Song, M.D. and Dong Hyun Ryang, M.D.

Department of Orthopedics Surgery, Chonnam University Hospital, Kwangju, Korea

Nine displaced intraarticular fractures of the calcaneus involving subtalar joint in six patients were treated by open reduction and internal fixation with plate at department of orthopedic surgery, chonnam university hospital from April 1990 to October 1991.

The clinical and radiographic results were analysed after follow-up from five to twenty three months.

1. Of 9 fractures, 7 fractures were joint depression type and 2 fractures were tongue type by Essex-Lopresti classification.
2. The operations were performed though lateral approach in 8 cases and medial approach in 1 case.
3. At final follow-up 12 months in average the assessments of results by Salama and Rowe unit system showed satisfactory results in 89% and 67%, respectively.
4. The average Böhler angle was -6.1° before operation and increased to 16.4° at final follow up.
5. The common complication were pain around ankle and heel, subtalar arthritis and calcaneal deformity etc.

Key Words : Calcaneal fracture, Internal fixation.

서론

종골은 족골중 가장 크고 체중을 탄력있고 견고하게 지지해주며 보행시 spring board의 역할을 해주는 중요한 구조물이다¹⁴⁾.

종골골절은 최근 추락사고 및 기타 산업재해의 증

가로 인하여 빈도가 점차 증가되고 있는 추세이며, 족골골절중 가장 흔한 골절이지만 그 치료가 어렵고 지속적인 동통 및 기능장애 등의 합병증을 유발하기 쉬운 골절로서, 특히 거골하관절을 침범하면서 분쇄와 전이를 동반하는 경우는 더욱 더 해부학적 정복 및 유지가 힘들고 치료후에도 많은 문제를 야기하게 된다^{9,14)}.

저자들에 따라 여러가지 치료방법이 소개되고 있지만 어느것 하나 만족스럽고 학자들 간에 일치되는 결과를 보여주는 방법은 매우 드문 실정이다. 그러나 최근 여러저자들에 의해 거골하관절을 침범하는 분쇄 및 전이된 종골골절에 대하여 관혈적 정복 및 내고정을 실시하여 좋은 결과를 얻었다는 보고들이 있어^{1,4,6,8,12,18)} 저자들은 1990년 4월부터 1991년 10월 까지 분쇄상 종골골절 6명 9례를 관혈적 정복 및 금속판 내고정으로 치료하고 초기에 관절운동을 허용하여 비교적 좋은 결과를 얻었기에 그 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1990년 4월부터 1991년 10월까지 전남대학교병원 정형외과학교실에서 관혈적 정복 및 금속판 내고정으로 치료한 분쇄상 관절내 종골골절 6명 9례를 대상으로 하였다. 술전에는 X선 검사법으로 족관절 전후방사진 및 측방사진, 종골 axial view, Broden's view, 그리고 컴퓨터 단층촬영을 실시하여 종골골절의 유형을 분류하고 Böhler angle을 측정하였으며 골절의 형태에 따라서 수술방법과 고정방법을 미리 결정하였다. 8례를 외측 도달법을 이용하였으며 그 수술수기로는 족근동에서 후방으로 종골조면까지 피부절개를 한 후 비골근을 후방으로 견인하여 족근동과 거골하관절의 후방관절면을 노출시킨 다음 K강선을 이용하여 골편과 후방 관절면을 일시적으로 고정한 후 금속판을 이용한 내고정을 실시하였다. 나머지 1례에서는 상내측 골편의 내측 전이 및 중첩이 있어 McReynolds 내측도달법으로 경골내과와 족부하면 사이의 중간거리에서 발꿈치 내측에 피부절개를 한후 혈관 신경총의 손상을 주의하면서 전방으로 견인한 후 골절선과 관절면을 보면서 내고정을 실시하였다. 이때 골손실이 많은 5례에서는 골이식술을 동시에 실시하였다.

술후 장하지 석고 고정을 술후 3-6주간 실시하여 족관절 및 거골하 관절의 관절운동을 허용하였으며 체중부하는 술후 8주부터 점차 허용하였다. 추시기간은 최소 5개월에서 최장 23개월까지로 평균 12개월이었으며 이학적 검사 소견으로 동통, 파행의 여부, 족관절 운동 범위의 제한 여부, 보행 능력, 활동성의 정도, 일을 수행할 수 있는 정도, 보조기의

사용여부, 환자의 만족도 등을 확인하였으며 X선 검사는 족관절 전후방 사진, 측방 사진, axial view, Broden's view를 검사하였다. 추시결과의 성적은 Rowe²¹⁾ unit system과 Salama²³⁾ 평가를 이용하였다.

증례 분석

1. 성별 및 연령분포

총 6명중 남자가 5명, 여자가 1명이었으며 연령은 모두 20세에서 37세 사이의 활동기 연령층으로서 평균 나이는 32세였다.

2. 골절의 부위

총 6명중 양측 종골골절이 3명, 좌측 종골골절이 3명이었고, 우측 종골골절이 6례였다.

3. 손상기전

손상기전으로는 추락사고 6례(4명), 교통사고 1례, 수평충돌 2례(1명)이었다.

4. 동반손상 및 질환

6명중 3명(50%)에서 타부위의 손상이 동반되었으며 이중 척추압박골절이 2례, 우측 요골 원위부골절, 골반골절, 대퇴골 경부골절이 각각 1례이었다 (Table 1).

5. 골절의 분류

전례가 거골하관절을 침범하는 골절이어서 골절의 분류는 Essex-Lopresti 분류법에 따라 설상형과 관절 함몰형으로 분류하였다. 관절함몰형이 7례에 달하였으며 설상형은 2례였다.

6. 치료

수술은 9례중 8례에서 수상후 2주 이내에 실시하였

Table 1. Associated Injury

Injury	No. of Injury	Percent (%)
Spine Fx.	2	40
Barton's Fx.	1	20
Femoral neck Fx.	1	20
Malgaigne Fx.	1	20
Total	5(3 patients)	100

으며 수술방법은 외측도달법을 사용한 경우가 8례로 거의 대부분이었으며 상내측으로 전위된 조면골편의 정복을 위해 1례에서 McReynolds¹⁸⁾의 내측도달법이 사용되었다. 고정방법은 금속판이 전례에서 사용되었으며 그리고 부수적인 금속강선이 5례, 골이식이 5례에서 시행되었다. 고정은 3주에서 6주내의 범위에서 시행하였다.

7. 치료 결과

치료결과에 대한 임상적 평가는 동통, 파행의 여부, 활동성의 정도, 일을 수행할 수 있는 정도, 보조기의 사용여부를 점수로 환산하여 90점 이상을 우수, 70-85점 양호, 40-55점 보통, 그 이하를 불량으로 평가한 Rowe²²⁾ unit system(Table 2)과 환자의 만족도, 관절운동범위의 제한여부, 보행능력, 동통 여부 등을 종합하여 평가한 Salama²³⁾ 평가방법(Table 3)을 이용하였으며 술전과 추시상의 방사선 소견에서 Böhler 각의 변화와 거골하관절면의 상태 및 종골의 변형 등을 관찰하였다. 추시결과상 Rowe unit system에 의한 평가에서는 양호 이상은 6례(66%)이었으며, 보통 2례, 불량 1례였고 Salama 평가는 양호 이상 8례, 보통 1례였다.

Böhler 각은 수술전 평균 -6.1° 에서 추시후 약 16.4° 로 개선되었으며 그 범위는 -4° 에서 32° 였다(Table 4). 부작용으로는 종골주위부 동통이 9례로 가장 많았으며 피부절개부의 tingling sensation 6례, 거골하 관절염 3례, 족지의 Checkrein deformity 3례

Table 2. Evaluation of Results by Unit System

—Rowe—	
Pain(30 Units)	Activities(15 Units)
None	30 Normal
Mild	20 Mild limit
Moderate	10 Moderate limit
Severe	0 Complete limit
Appliance(15 Units)	Limp(20 Units)
None	15 None
Insole	10 Mild
Brace	5 Moderate
Cane or crutches	0 Severe
Work(20 Units)	Results
Heavy	20 Excellent
Light	10 Good
None	0 Fair
	Poor

Table 3. Criteria Used in Assessment of Result

(Salama)

Excellent	: Patient satisfied, normal mobility of joint. Asymptomatic broadening of no 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.
Poor	: Patient not satisfied, pain even on slight effort. Walking ability markedly reduced. Severe limitation of joint movements. Change of occupation.

Table 4. Böhler Angle and Clinical Results

Case	Classification	Böhler Angle		Rowe	Salama
		Preop.	Last F-U		
1	JD*	0°	3°	P(40)	F
2	JD	-6°	20°	E(90)	E
3	JD	-33°	-4°	G(75)	G
4	T*	10°	32°	E(90)	E
5	JD	-17°	23°	E(95)	E
6	JD	-4°	15°	F(65)	G
7	T	-14°	18°	F(65)	G
8	JD	0°	16°	G(75)	G
9	JD	0°	25°	G(75)	G

JD*: Joint Depression Type

T*: Tongus Type

Table 5. Complications

Complication	No.
Pain	9
Lat. malleolus	1
Med. malleolus	2
Heel	6
Tingling sensation	6
Subtalar arthritis	3
Checkrein deformity	3
Stiffness of subtalar joint	3
Calcaneal deformity	2
Flat foot	2
Superficial infection	1
Total	29

등 총 29례에서 달해 비교적 많이 관찰되었다(Table 5).

8. 증례

〈증례 1〉

36세의 여자환자로 3층에서 추락하여 양측 종골골절 및 다발성 골절을 당한 환자로 우측 종골골절은 관절함몰형으로 수술전 Böhler 각은 -17° 였으며 CT상 골절선이 거골하관절면을 침범하여 심한 전이와 분쇄소견을 보여주고 있으나 재거돌기(sustentaculum tali)를 포함한 골절편은 전이가 거의없는 소견을 보여주었다. 수상후 8일째 외측도달법을 통하여 정복 및 금속판과 K-강선으로 고정하고 망상골이식을 시행하였다. 술후 3일째부터 보조기하에서 족관절 및 거골하관절운동을 권장하고 술후 3주에 보조기를 제거하였으며 술후 10주에 체중부하를 허

용하였다. 약 2년 추시에서 Böhler 각은 23° 였으며 Broden's view에서는 거골하관절의 후방관절면이 잘 유지되었음을 보여주었으며 Rowe unit system과 Salama 평가에서 모두 우수한 결과를 보여주었으며 부작용은 없었다(Fig. 1-A,B).

〈증례 2〉

20세 남자환자로 4층에서 추락후 좌측종골에 분쇄성 관절내골절이 제3요추 골절 및 Barton씨 골절과 동반하여 발생하였다. Böhler 각은 -6° 이었다.

수상후 6일째 외측도달법으로 정복 및 내고정하고 수상후 8주부터 체중부하를 허용하였다.

11개월 추시에서 Böhler 각은 20° 였으며 임상적 평가에서는 우수한 결과를 보여주었으며 부작용으로는 피부절개부의 tingling sensation, 2,3,4 족지의 checkrein deformity, heel pain 등이 있었다(Fig. 2-A,B).

Fig. 1-A. Preoperative radiographs of 36 year-old female patient showed bilateral calcaneal intraarticular displaced fractures.

Right side(R) was a joint depression type and showed Böhler angle of -17° degree. Left side(L) was a tongue type and showed Böhler angle of 10° degree.

Preoperative CT films of right(R) and left side(L) showed severely comminuted displaced fracture and distortion of subtalar joint.

Fig. 1-B. 2 years later, the radiographs showed a satisfactory reduction, bone healing and restoration of Böhler angle (Rt side (R) : 23°, Lt side (L) : 32°). Broden's view later showed good preservation posterior facet of subtalar joint in left side (L).

Fig. 2-A. Preoperative radiograph of left calcaneal fracture of 20 year-old male patient showed severely comminuted fracture, joint depression type and Böhler angle was -6°

B) The radiograph after postop. 11 months showed excellent reduction of fracture and restored Böhler angle (20°).

고 찰

종골은 뒷쪽의 조면부위를 제외하고 매우 많은 피질골의 겹겹으로 싸여있고 그 속에 해면골이 차 있어 족골중 가장 흔히 골절이 발생하며¹⁴⁾, 또한 골절이 발생하면 그 방사선 및 양상에 따른 분류가 어렵고¹⁶⁾, 골절편이 정확한 해부학적 정복이 어렵기 때문에 치료후에도 많은 부작용 및 기능장애를 초래한다. 더구나 종골골절의 약 61-83%^{2,3,5,9)}를 차지하는 거골하관절을 침범하는 골절의 경우에는 더욱더 치료의 어려움과 심한 장애를 초래하기 쉽다.

거골하 관절면을 침범하는 종골골절의 치료로는 저자에 따라 여러가지 방법, 즉 Böhler⁷⁾에 의한 견인치료, 압박붕대 및 조기운동^{15,20)}, 관혈적 정복 및 내고정술, 경피성 판고정술⁶⁾, 조기거골하관절 유합술^{11,13)} 또는 삼중관절 유합술²⁴⁾ 등이 보고되고 있지만 학자들 간에 만족할 만한 결과를 보여주는 방법에 대하여는 일치되는 견해가 없는 실정이다. 그러나 관혈적 정복술 및 내고정술을 1946년 Whittaker²⁷⁾가 처음 보고하였고, 1948년 Palmer¹⁹⁾가 외측도달법에 의한 관혈적 정복 및 골이식술을 시행하여 우수한 결과를 얻었다고 보고한 이래 Maxfield¹⁷⁾, Harding¹²⁾, Ross와 Sowerby²¹⁾, Stephenson²⁵⁾ 등이 역시 좋은 결과를 보고하였고 1982년 McReynolds와 1983년 Burdeaux⁸⁾는 종골의 상내측골편의 외측전이, 중첩 및 회전이 가장 중요한 변형이라 생각하여 정확한 정복을 위하여 내측도달법을 통한 관혈적 정복 및 내고정술을 실시하여 좋은 결과를 보고하였다.

조기관절유합술로 좋은 결과를 얻었다는 보고들도 있으나 저자들은 전이와 분쇄가 아주 심하여 도저히 관혈적 정복술을 시행할 수 없는 경우를 제외하고는 전위된 골절편을 해부학적 위치로 정복하며 견고히 내고정하여 조기운동을 허락하고 거골하관절 특히 후관절면의 적합성(congruity)을 가능한한 보존하는 것이 당연히 좋은 결과를 가져올 것이라는 생각과 최근에 여러학자들 간에 긍정적으로 의견이 모아지고 있고 국내에서도 여러학자들^{4,14,6)}에 의하여 시행되어 좋은 결과가 보고된 바 있는 관혈적 정복 및 내고정술을 실시하였다.

수술방법은 1례를 제외하곤 후방관절면을 직접 볼 수 있고 견고한 고정을 얻을 수 있는 외측도달법을

이용하였다.

임상적 평가상 비교적 양호한 결과를 얻었으나 합병증은 총 29건으로 다양하게 관찰되었으며, 그중 동통을 유발하는 주요한 원인이 되는 외상성 거골하관절염이 3례(33%), 종골변형 2례(22%) 등으로 상당한 예에서 관찰되었다.

이상과 같은 결과로 종골의 분쇄, 전이된 관절내 골절에 대하여는 종골에 대한 충분한 해부학적 지식과 수술에 대한 기술이 습득된다면 정확한 해부학적 정복과 조기운동을 기할 수 있는 견고한 내고정술을 시행하는 것이 좋은 방법으로 사료되었다.

결 론

저자들은 1990년 4월부터 1991년 10월 사이에 전남대학교병원 정형외과에서 종골의 거골하관절을 포함한 분쇄성 관절내골절 9례에 대하여 관혈적 정복 및 금속판을 이용한 내고정술을 실시하여 5개월부터 23개월까지 평균 12개월간 추시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골절의 분류는 관절함몰형이 7례, 설상형이 2례였다.
2. 수술방법은 8례에서 외측도달법으로, 1례에서 내측도달법을 사용하였고 전례에서 금속판을 이용한 견고한 내고정을 실시하였다.
3. 평균 12개월 추시후 임상적 평가는 Rowe unit system 9예중 우수 3례, 양호 3례, 보통 2례, 불량 1례이었으며, Salama 평가기준에 의하여는 우수 3례, 양호 5례, 보통 1례로 만족할 만한 결과를 얻었다.
4. 치료후 합병증으로는 전례에서 정도는 다르나 동통이 관찰되었고 거골하관절의 외상성 관절염 3례, 종골변형 2례 등 다양하게 관찰되었다.
5. 전이 분쇄된 종골의 관절내 골절에서 정확한 해부학적 정복과 견고한 내고정술이 좋은 치료방법으로 사료되었다.

REFERENCES

- 1). 김금우, 태석기, 이재원, 박윤수, 남일현: 관혈적 정복 및 내고정술을 이용한 관절내 종골골절의 치료. 대한정형외과학회지, 25: 47-53, 1990.

- 2) 김익동, 이수영, 김풍택, 박병철, 최영욱, 김도수 : 종골골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 23 : 335-345, 1988.
- 3) 문명상, 김인, 김한주 : 종골골절의 임상적고찰. 대한정형외과학회지, 15 : 121-127, 1980.
- 4) 박명식, 김정식 : 관절을 침범한 전위 종골골절의 관혈적치료. 대한정형외과학회지, 2 : 57-68, 1988.
- 5) 박병문, 김남현, 한대용, 오덕순 : 종골골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 17 : 697-703, 1982.
- 6) 박인현, 이기병, 송경원, 이진형, 염동현 : 후방도달법을 이용한 종골관절내 골절치료. 대한정형외과학회지, 26 : 96-105, 1991.
- 7) Bohler, L. : *Diagnosis, Pathology and Treatment of Fractures of the Os Calcis*. J. Bone and Joint Surg., 13 : 75-89, 1931.
- 8) Burdeaux, B.D. : *Reduction of Calcaneal Fractures by the McReynolds Medial Approach Technique and its Experimental Basis*. Clin. Orthop., 177 : 87-103, 1983.
- 9) Edmonson, A.S. : *Fracture of the Calcaneus*. Campbell's Operative Orthopedics, 8th Ed. pp. 2905-2922, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1992.
- 10) Essex-Lopresti, P. : *The Mechanism Reduction Technique and Results in Fractures of the Os Calcis*. Brit. J. Surg., 49 : 393-419, 1952.
- 11) Hall, M.D. and Pennal, G.F. : *Primary Subtalar Arthrodesis in the Treatment of Severe Fractures of the Calcaneum*. J. Bone and Joint Surg., 42-B : 336-343, 1960.
- 12) Harding, D. and Waddell, J.P. : *Open Reduction in Depressed Fractures of the Os Calcis*. Clin. Orthop., 199 : 124-131, 1985.
- 13) Harris, R.I. : *Fractures of the Os Calcis : their Treatment by Tri-radiate Traction and Subastragalar Fusion*. Ann. Surg., 124 : 1082-1100, 1946.
- 14) Heckman, J.D. : *Fracture of the Calcaneus*. Rockwood and Green's Fractures in Adults, 3rd Ed. pp. 2103-2140, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1991.
- 15) Kance, E.M., Carey, E.J. and Wade, P.A. : *Fractures of the Os Calcis-Treatment by Early Mobilization*. Clin. Orthop., 30 : 76-90, 1973.
- 16) King, R.E. : *Axial Pin Fixation of Fractures of the Os Calcis (Method of Essex-Lopresti)*. Orthop. Clin. North Am., 4 : 185-188, 1973.
- 17) Maxfield, J.E. and McDermott, F.J. : *Experiences with the Palmar Open Reduction of Fractures of the Calcaneus*. J. Bone and Joint Surg., 37-A : 99-106, 1955.
- 18) McReynolds, I.S. : *The Case of Operative Treatment of Fracture of the Os Calcis*. In *Controversies in Orthopaedic Surgery*, 232-254, Edited by Leach, R.E., Hoaglund, F.T. and Riseborough, E.J., Philadelphia, W.B. Saunders, 1982.
- 19) Palmer, I. : *The Mechanism and Treatment for the Fractures of Calcaneus. Open Reduction with Use of Cancellous Grafts*. J. Bone and Joint Surg., 30-A : 2-8, 1948.
- 20) Pozo, J.L., Kirman, E.O.G. and Jackson, A.M. : *The long term Results of Conservative Management of Severely Displaced Fractures of the Calcaneus*. J. Bone and Joint Surg., 66-B : 386-390, 1973.
- 21) Ross, S.D.K. and Sowerby, M.R.R. : *The Operative Treatment of Fractures of the Os Calcis*. Clin. Orthop., 199 : 132-143, 1985.
- 22) Rowe, C.R., Sakelarides, H.T., Freeman, P.A. and Sorbie, C. : *Fractures of the Os Calcis. A Long-term Study of 146 patients*. J.A.M.A., 184 : 920-923, 1963.
- 23) Salama, R., Benamara, A. and Weissman, S.L. : *Functional Treatment of Intra-Articular Fractures of the Calcaneus*. Clin. Orthop., 115 : 236-240, 1976.
- 24) Thompson, K.R. and Firesen, C.M. : *Treatment of Comminuted Fractures of the Calcaneus by primary Triple Arthrodesis*. J. Bone and Joint Surg., 41-A : 1423-1436, 1959.
- 25) Stephenson, J.R. : *Treatment of Displaced Intra-articular Fractures of the Calcaneus Using Medial and Lateral Approaches, Internal Fixation and Early Motion*. J. Bone and Joint Surg., 69-A : 115-130, 1987.
- 26) Watson Jones, Sir. R. : *Fractures of the Calcaneum. Fractures and Joint Injuries*. 6th Ed. pp. 1156, Edinburgh London and New York, Churchill Livingstone, 1982.
- 27) Whittaker, A.N. : *Treatment of Fractures of the Os Calcis with Open Reduction and Internal Fixation*. Amer. J. Surg., 74 : 687, 1947.