

종골골절의 관혈적 정복술

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

강군순 · 장준섭 · 권순원 · 박희완 · 이윤태

—Abstract—

Open Reduction of Calcaneal Fracture

Koon Soon Kang, M.D., Jun Seop Jahng, M.D., Soon Woun Kwon, M.D., Hui Wan Park, M.D.
and Yun Tae Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Calcaneal fractures involving subtalar joint can be associated with prolonged and severe disability. Many different methods have been tried for the treatment in order to search for better results.

From March 1983 to December 1985, 8 cases of calcaneal fractures involving subtalar joint were treated by open reduction and internal fixation, and the results were as follows:

1. Satisfactory results were obtained from 7 cases out of 8.
2. Anatomic reduction was obtained by open reduction and internal fixation.
3. When medial approach failed, combined lateral and medial approaches gave better visualization of articular facets and ensured anatomic reduction.

Key Words: Calcaneal fracture, Subtalar joint, Open reduction and internal fixation

연구대상 및 연구방법

서론

종골은 족골중 가장 빈번히 손상받는 골로서, 그 골절은 장기간의 치료를 요하며 체중부하시 통증 및 기능장애를 초래하여, 많은 사회적 경제적 손실을 야기시키는 것으로 알려져 왔다.

거골하 관절면을 포함하는 종골 골절의 치료에 대해서는 여러 학자간에 의견이 분분하며, 그 결과에 대해서도 항상 일치하는 것은 아니다. 거골하 관절면을 포함하는 종골 골절의 치료방법은 골절의 정복없이 조기운동을 시키는 방법^{22, 24, 26, 28, 33}, 도수정복후 고정하는 방법^{8, 9, 13, 23}, 관혈적 정복^{7, 10, 16, 18, 22, 25, 27, 30, 32}, 일차 관절유합술^{14, 15, 17, 20, 29, 34} 등이 있으며, McReynolds²⁵는 내측도달법으로, Ross와 Sowerby²⁶는 외측도달법으로 관혈적 정복술을 시행하여 좋은 결과를 보고하였다. 저자들은 거골하 관절면을 포함하는 종골 골절 8례를 관혈적 정복술로 치료하여 좋은 결과를 얻었기에 증례보고 및 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

1983년 3월부터 1985년 12월까지 만 2년 10개월간 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 정형외과에 입원하여 관혈적 정복술을 받은 8례의 거골하 관절면을 포함하는 종골 골절을 대상으로 하였다.

술후 결과는 환자의 만족도, 통증의 정도, 보행력, 관절의 운동범위 및 외관등을 종합하여 Salama 등²⁷이 사용한 방법에 따라 최우수(excellent), 우수(good), 양호(fair) 및 불량(poor)으로 구분하였다.

방사선 평가방법

종골의 전후면, 측면, tangential 및 Brodén's view를 촬영하였다. Brodén's view는 종골의 후방관절면의 골절의 상태를 파악하기 위하여 족부를 45°내 회전시키고 방사선을 족근동(sinus tarsi)에 초점을 맞추고 10°, 20°, 30°, 40° 두부 방향으로 촬영하였으며 10°에서는 후방 관절면의 후방이, 40°에서는 후방 관절면의 전방이 잘 관찰된다(Fig. 1).

Table 1. Case analysis

Case	Age (yrs.)	Sex	Side	Mechanism of injury	Combined injury	Type of Fx.	Böhler angle Pre-op-Post-op/*NI	Time between injury and trauma(days)	Back to work after surgery (mos.)	Follow-up (mos.)	Result
1	42	M	Rt.	Fall down	No	Tongue	0° - 34° / 36°	1	3	9	Excellent
2	25	M	Lt.	Fall down	No	Tongue	5° - 28° / 28°	3	4	9	Excellent
3	33	M	Lt.	Fall down	No	Tongue	5° - 33° / 35°	3	?	3	Good
4	15	F	Lt.	Fall down	Fx. med. condyle	*J.D.	-7° - 22° / 23°	1	3	4	Excellent
5	35	M	Lt.	Traffic accident	Rt. tibia Fx. and* Disl.	J.D.	12° - 21° / 25°	2	8	23	Excellent
6	58	M	Lt.	Fall down	Lt. hip	Tongue	9° - 17° / 18°	1	4	31	Good
7	33	M	Lt.	Fall down	No	J.D.	0° - 23° / 30°	1	4	24	Good
8	28	M	Lt.	Fall down	Fx. distal tibia Rt.	Tongue	2° - 16° / 25°	3	5	6	Fair
M=33.3		M=7	Rt.:1	Fall down:7	3/8 cases	Tongue type:5	3.3° - 24.3° / 27.5°	M=1.9	M=4.4	M=13.6	Excellent:4
		F=1	Lt.:7	Traffic accident:1		J.D. type:5					Good :3
											Fair :1

*NI : Normal *J.D. : Joint depression *Disl. : Dislocation

Fig. 1. Brodén's view shows posterior facet of subtalar joint.

수술방법 및 수술후 처치

관절적 정복술은 수상후 곧 시행함을 원칙으로 하였으며, 피부절개는 경골 내과와 족부 하연사이의 중간 거리에서 발꿈치(heel) 내측에 횡으로 2~3 inch 길이로 절개하였다. 신경혈관총을 전방으로 견인하면 바로 하부에 재거돌기 골절편(sustentacular fragment)이 조면 골절편(tuberosity fragment)에 중첩되어 있는 것을 발견할 수 있다. 조면 골절편은 외측방, 전방, 상방으로 전위되어 있다. Threaded Steimann-pin을 종골의 조면 내측에서 재거돌기 골절편의 가장 두꺼운 부분으로 천공할 예정으로 골절부위를 통과시키지 말고 이 pin을 잡고 조면골절편을 하방, 후방, 내측으로 견인하여 정복시킨다. 동시에 골막 박리기구(perioosteal elevator)를 골절사이에 넣고 지렛대 원리를 이용하여 정복시킨 다음, pin을 재거돌기 골절편의 두꺼운 부분으로 향하게 넣고 골절부위를 staple로서 내고정한다.

분쇄골절의 정도가 심하여 원래의 해부학적 위치

를 찾을 수 없는 경우에는 외측도달법을 함께 시행한다. 피부절개는 발꿈치 외측에 족지의 장신건으로부터 족근등을 통과하여 비골건까지 가한다. 족근등과 거골하 관절의 후방 관절면을 노출시켜 골절 부위가 잘 보이게 한다음 내측도달법과 동일하게 정복한다.

수술후 숨을 충분히 참고 단하지 석고고정을 시행하고, 2주후 피부봉합사를 제거한 후 밀착 시켜 단하지 석고고정을 한다. 수술 6주후 Steimann-pin을 제거하고 보행용 단하지 석고고정으로 부분적인 체중부하를 시작하여 점차 하중을 늘려 전체 체중부하를 시킨다. 술후 10주에 석고고정을 제거하고 족관절및 거골하 관절 운동범위 증가를 위한 물리치료를 실시한다. 분쇄골절의 정도가 너무 심하면 수술 1주후 석고고정을 반으로 절개하고 족관절의 능동적 운동을 조식으로 2회 시키며 체중부하는 2개월까지 자연시킨다.

증례분석

총 8례의 환자에서 좌측은 7례로 우측보다 훨씬 많았으며, 성비는 남자가 7명 여자가 1명이었

다. 평균연령은 33.3세, 연령범위는 15세에서 58세까지였고 평균추시기간은 13.6개월이었다. 타부위의 동반손상은 3례에서 관찰되었으며 골절의 유형은 설상형(tongue type)이 5례, 관절함몰형(joint depression type)이 3례였다. 골절의 원인은 7례가 추락사고였으며 1례가 윤화였다. 수술후 수술시까지의 시간은 평균 1.9일이었으며, 내측도달법만으로 정복한 경우가 6례, 외측 골절편의 정복이 안되어 내측도달법과 외측도달법을 동시에 시행한 경우가 2례 있었다. 수술전 Böhler씨 각은 평균 3.3°였으나 술후에는 24.3°로 증가하였으며 정상측의 27.5°와 비교하여 큰 차이가 없었다. 수술후 다시 수술전의 직장으로 복귀하는데는 평균 4.4개월이 소요되었다. Salama 등²²⁾이 사용한 방법에 의하여 술후결과를 판정한 바, 총 8례중 4례가 최우수, 3례가 우수, 1례가 양호에 속하였으며 불량은 없었다(Table 1).

증례 1: 42세 남자로서 1.5m 높이에서 추락하여 우측 종골 골절되어 본원에 내원하였다. 방사선촬영 소견상 거골하 관절면이 포함되는 분쇄골절로서 종골의 후방 관절면이 함몰되어 Böhler씨 각이 0°로 감소하였으며 종골의 폭이 넓어져 있었다. 수상 다

Fig. 2-a. Bohler's angle decreased 0° and the heel was broadened.

Fig. 2-b. Bohler's angle was restored and the posterior facet was anatomically reduced.

Fig. 3-a. The posterior facet was depressed and Böhler's angle decreased to 5° .

Fig. 4-a. Böhler's angle decreased and the heel was broadened.

Fig. 3-b. The posterior facet was reduced anatomically.

음날 McReynolds 내측도달법으로 관혈적 정복하여 2개의 Steimann-pin 및 2개의 staple로서 내고정하였다. 수술후 방사선촬영 소견상 관절면은 정상으로 정복되었으며 Böhler씨 각은 34° 로 정상화되었다(Fig. 2-a, 2-b).

증례 2: 25세 남자로서 1.5m 높이에서 뛰어내리다 수상하였다. 좌측 종골골절로서 후방 관절면이

Fig. 4-b. Böhler's angle was restored and the posterior facet was anatomically reduced.

하방으로 함몰되어 Böhler씨 각이 5° 로 감소하였다. 수상 3일후에 내측도달법으로 관혈적 정복하고 Steimann-pin 2개와 staple 1개로 내고정하였다. 수술후 방사선 소견상 관절면은 잘 정복되었으며 Böhler씨 각은 28° 로 정상화되었다(Fig. 3-a, 3-b).

증례 3: 33세 남자로서 2m 높이에서 추락하여 좌측 종골 골절되었다. 방사선 소견상 종골의 후방 관절면이 함몰되어 Böhler씨 각이 5° 로 감소하였으며 종골의 목이 넓어져 있었다. 수상 3일후 내측도달법으로 관혈적 정복을 시행하였으나 용이하지 못하여 다시 외측도달법으로 관혈적 정복을 시행하였다. 수술후 방사선 소견상 관절면은 비교적 잘 정복되었으며 Böhler씨 각은 33° 로 정상화되었다(Fig. 4-a, 4-b).

총괄 및 고찰

종골은 족골중 가장 빈번히 손상받는 골로서 Rowe 등³¹⁾에 의하면 종골 골절은 모든 골절중 약 1~2%의 발생빈도로 많은 비중을 차지하고 있으나, King³¹⁾은 종골 골절의 만족스러운 방사선상 분류가 없으며 골절 치료의 기본원칙인 골절편의 해부학적 정복이 불가능하기 때문에 여러 치료방법에도 불구하고 좋은 결과를 얻지 못한다고 하였다.

연령분포에 대해서 강등³⁾은 20대, 문등³⁾, 박등³⁾ 및 노동³⁾은 30대에서 빈도가 제일 높다고 보고하였는데 본 경우에서도 20대와 30대가 62.5%를 차지하였고 평균연령은 33.3세였다. 또한 남자가 87.5%로 월등히 많았는데 젊은 남성이 산업재해 및 각종 사고에 많이 노출되기 때문인 것으로 사료된다. 원인으로서는 박등³⁾은 71.4%, 문등³⁾은 87%, 김등³⁾은 80.4%, Lance 등²⁹⁾은 75%가 추락사고에 기인한다고 보고하였는데 본 경우에서도 87.5%가 추락사고에 의하여 발생하였다. 박등³⁾은 60.7%, Lance 등²⁹⁾은 60%의 동반손상을 보고하였으나 본 경우에는 37.5%로 비교적 적은 동반손상을 보여주었으며, 문등³⁾은 20%, 박등³⁾은 26.9%에서 척추손상이 발생하였다고 보고하였으나 본 경우에는 12.5%에서 발생하였다. Rowe 등³¹⁾은 일반적으로 동측족 및 족관절 손상이 가장 많이 동반된다고 하였고 척추손상은 10% 정도밖에 안된다고 보고하였다. 동반손상중 특히 척추손상은 통증이나 장애가 쉽게 나타나지 않을 수 있고 관심을 갖지 않을 수도 있기 때문에 주의깊게 관찰해야 할 것으로 사료된다.

종골 골절의 양상을 파악하기 위하여 일반적인촬영방법으로는 종골부위의 전후면, 측면 및 tangential view가 필요하다. 골절의 양상을 더욱 정확히 파악하기 위하여, Isherwood¹⁰⁾는 각도를 달리한 3개의 사면 방사선촬영을 하여 거골하 관절면을 잘 관찰할 수 있다고 하였으며, McReynolds²⁸⁾는 Brodén's view를 촬영하여 후방 관절면을 잘 파악할 수 있다고 하였다. 본 경우에는 전후면, 측면, tangential view 및 Brodén's view를 촬영하여 거골하 관절면을 잘 파악할 수 있었다. 골절유형의 분류에도 여러 방법이 있으나 Rowe 등³¹⁾ 및 Essex-Lopresti¹³⁾의 분류가 많이 사용되며, 박등³⁾은 제 5형중 52.6%가 설상형, 47.4%가 관절함몰형이라고 보고하였으며 김등³⁾은 46.2%가 설상형, 53.8%가 관절함몰형이라고 보고하였으나 본 경우에는 설상형이 62.5%, 관절함몰형이 37.5%였다.

종골 골절의 치료는 거골하 관절면을 침범하지않

는 경우 대부분 보존적인 치료방법으로서 만족스러운 결과를 얻을 수 있으나, 종골 골절중 약 75%를 차지하는¹¹⁾ 거골하 관절면을 침범한 경우에 대해서는 여러 학자간에 의견이 분분하며 그 결과에 대해서도 항상 일치하는 것은 아니다. 거골하 관절면을 포함하는 종골 골절의 치료방법은 골절의 정복없이 조기운동을 시키는 방법^{22, 24, 26, 28, 32)}, 도수정복후 고정하는 방법^{8, 9, 13, 21)}, 관혈적 정복^{7, 10, 16, 18, 23, 25, 27, 30, 33)}, 일차 관절유합술^{14, 15, 17, 20, 29, 34)} 등으로 대별할 수 있다. 관혈적 정복술은 일반적인 골절치료의 원칙인 골절편의 정확한 정복으로 좋은 결과를 얻을 수 있다는 생각에서 여러 학자들에 의하여 주장되었다. 1948년 Palmer²⁷⁾가 처음으로 외측도달법으로 골절편의 관혈적 정복을 시작한 뒤, Allan⁷⁾, Hazlett¹⁴⁾, Maxfield와 McDermott²³⁾, Soeur와 Remy³³⁾ 및 Ross와 Sowerby³⁰⁾ 등은 외측도달법을 통한 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하여 좋은 결과를 보고하였다. McReynolds²⁸⁾는 1958년 거골하 관절면이 포함되어 심하게 함몰된 골절에서 새로운 치료방법을 고안하였다. 즉 내측도달법으로 정복하고 staple로서 고정하는 방법인데 82%에서 양호한 결과를 보고하였다. 또한 강¹⁾ 및 Burdeaux¹⁰⁾는 McReynolds²⁸⁾의 staple 내고정에 threaded Steimann-pin을 추가로 고정하여 좋은 결과를 보고하였고 Burdeaux¹⁰⁾는 20%에서 관절유합술을 요한다고 하였다. Ross와 Sowerby³⁰⁾는 내측도달법으로는 골피질이 얇아 조기운동을 시킬만큼 견고한 고정이 안되고 거골하 관절면을 볼 수 없음을 지적하였으나, McReynolds²⁸⁾와 Burdeaux¹⁰⁾는 내측도달법으로 골절편의 단면을 보면서 충분히 정복시킬 수 있다고 하였으며, 만일 분쇄골절의 정도가 심하여 내측도달법만으로 정복이 불가능한 경우 외측도달법을 이용하여 관절면을 보면서 정복하며, 외측도달법만으로는 재거둘기 골절편의 내측 정복이 불가능하다고 하였다. 따라서 저자들은 일단 내측도달법을 통하여 골절을 정복하고 만일 분쇄골절의 정도가 심하여 정복이 어려운 경우 외측도달법을 병행하여 거골하 관절면을 보면서 정복하는 것이 합리적이라 생각되며 저자들은 상기 수술방법을 통하여 87.5%에서 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다. McReynolds²⁸⁾는 수상후 곧 수술하는 경우 골절의 정복이 용이하고, 심한 부종으로 인한 연부조직의 손상을 방지할 수 있으며, 또한 동통이 보다 빨리 소실될 수 있으므로 가능한한 빨리 수술함을 원칙으로 하였다. 본 경우에서도 가능한한 수상 1일내에 수술함을 원칙으로 하였으며 수술후 평균 1.9일만에 관혈적 정복술을 시행하였다.

문등¹⁾은 Bohler씨 각이 많이 감소된 경우, 정복 후 그 각의 수정이 덜 될수록 치료후 외과하부에 통증을 호소하는 경우가 많다고 하였는데, 본 경우에는 대부분이 수술후 정상측과 거의 비슷한 Bö- hler씨 각을 보여주었으며 외과하부에 통증을 호소 하는 경우는 1례에 불과하였다. 술후 수상전의 직 업으로 다시 복귀하는데 필요했던 기간을 살펴보면 Dick¹¹⁾은 거골하 관절유합술후 평균 6.6개월, Max- field와 McDermott¹²⁾은 관절적 정복한 뒤 평균 7.4 개월이 필요하다고 하였으나, 본 경우에는 평균 4.4개월만에 다시 직업에 복귀할 수 있었다. 수술적 가료의 합병증으로는 피부절개부의 치유가 지연된 경우가 1례 있었다.

거골하 관절면을 포함하는 종골 골절을 관절적으로 해부학적 정복하면, 거골하 관절면의 퇴행성 변화, toe-off기전의 약화, 비골전 전초염 및 편평족 변형등을 방지하여 좋은 결과를 얻을 수 있으리라 사료된다.

결 론

1983년 3월부터 1985년 12월까지 2년 10개월 간 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 정형 외과에 내원한 거골하 관절면을 포함하는 종골 골절 8례에서 관절적 정복술을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 8례중 7례에서 만족스러운 결과를 보여주었다.
2. 관절적 정복술을 시행하여 거골하 관절면의 해부학적 정복을 얻을 수 있었다.
3. 내측도달법만으로 정복이 불가능한 경우 외측도달법을 동시에 시행하면 후방관절면이 노출되어 해부학적 정복이 가능하였다.

REFERENCES

- 1) 강군순 : 종골 골절의 McReynolds 내측도달법 진단과 치료, 5:1104-1109, 1985.
- 2) 강창수 · 편영식 · 광용철 : 종골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 10:71-75, 1975.
- 3) 김종원 · 오정일 · 정우구 · 문병기 : 종골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 19:175-183, 1984.
- 4) 노권재 · 신영철 · 김성재 : 종골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 20:331-341, 1985.
- 5) 문명상 · 김 인 · 김한주 : 종골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 15:121-127, 1980.
- 6) 박병문 · 김남현 · 한대용 · 오덕순 : 종골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 17:697-703, 1982.
- 7) Allan, J.H.: *The Open Reduction of Fractures of the Os Calcis*. Ann. Surg., 141:890-900, 1955.
- 8) Arnesen, A.: *Treatment of Fracture of the Os Calcis with Traction and Manipulation*. Acta Chir. Scand., 132:566-573, 1966.
- 9) Bohler, L.: *Diagnosis, Pathology, and Treatment of Fractures of the Os Calcis*, J. Bone and Joint Surg., 13:75-89, 1931.
- 10) Burdeaux, B.D.: *Reduction of Calcaneal Fractures by the McReynolds Medial Approach Technique and its Experimental Basis*. Clin. Orthop., 177:87-103, 1983.
- 11) Cave, E.F.: *Fracture of the Os Calcis—The Problem in General*. Clin. Orthop., 30:64-66, 1963.
- 12) Dick, I.L.: *Primary Fusion of the Posterior Subtalar Joint in the Treatment of Fractures of the Calcaneum*. J. Bone and Joint Surg., 35-B:375-380, 1953.
- 13) Essex-Lopresti, P.: *The Mechanism, Reduction Technique, and Results in Fractures of the Os Calcis*. Brit. J. Surg., 49:395-419, 1952.
- 14) Gallie, W.E.: *Subastragalar Arthrodesis in Fractures of the Os Calcis*. J. Bone and Joint Surg., 25:731-736, 1943.
- 15) Hall, M.C. 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.
- 16) Harding, D. and Waddell, J.P.: *Open Reduction in Depressed Fractures of the Os Calcis*. Clin. Orthop., 199:124-131, 1985.
- 17) Harris, R.I.: *Fractures of the Os Calcis: Their Treatment by Tri-radiate Traction and Subastragalar Fusion*. Ann. Surg., 124:1082-1100, 1946.
- 18) Hazlett, J.W.: *Open Reduction of Fractures of the Calcaneum*. Can. J. Surg., 12:310-317, 1969.
- 19) Isherwood, I.: *A Radiological Approach to the Subtalar Joint*. J. Bone and Joint Surg., 43-B:566-574, 1961.

- 20) Kalamchi, A. and Evans, J.G.: *Posterior Subtalar Fusion: A Preliminary Report on a Modified Gallie's Procedure.* *J. Bone and Joint Surg.*, 59-B:287-289, 1977.
- 21) King, R.E.: *Axial Pin Fixation of Fractures of the Os Calcis (Method of Essex-Lopresti).* *Orthop. Clin. North Am.*, 4:185-188, 1973.
- 22) Lance, E.M., Carey, E.J. and Wade, P.A.: *Fractures of the Os Calcis: A Follow-up Study.* *J. Trauma*, 4:15-56, 1964.
- 23) 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.
- 24) McLaughlin, H.L.: *Treatment of Late Complications after Os Calcis Fractures.* *Clin. Orthop.*, 30:111-115, 1963.
- 25) McReynolds, I.S.: *The Case of Operative Treatment of Fractures 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.
- 26) O'Connell, F., Mital, M.A. and Rowe, C. R.: *Evaluation of Modern Management of Fractures of the Os Calcis.* *Clin. Orthop.*, 83:214-223, 1972.
- 27) Palmer, I.: *The Mechanism and Treatment of Fractures of the Calcaneus.* *J. Bone and Joint Surg.*, 30-A:2-8, 1948.
- 28) Parkes, J.C., II: *The Nonreductive Treatment for Fractures of the Os Calcis.* *Orthop. Clin. North Am.*, 4:193-195, 1973.
- 29) Pennal, G.F. and Yadav, M.P.: *Operative Treatment of Comminuted Fractures of the Os Calcis.* *Orthop. Clin. North Am.*, 4:197-211, 1973.
- 30) Ross, S.D.K. and Sowerby, M.R.R.: *The Operative Treatment of Fractures of the Os Calcis.* *Clin. Orthop.*, 199:132-143, 1985.
- 31) Rowe, C.R., Sakellarides, H.T., Freeman, P.A. and Sorbie, C.: *Fractures of the Os Calcis. A Long-term Follow-up Study of 146 Patients.* *J.A.M.A.*, 184:920-923, 1963.
- 32) Salama, R., Benamara, A. and Weissman, S.L.: *Functional Treatment of Intra-Articular Fractures of the Calcaneus.* *Clin. Orthop.*, 115:236-240, 1976.
- 33) Soeur, R. and Remy, R.: *Fractures of the Calcaneus with Displacement of the Thalamic Portion.* *J. Bone and Joint Surg.*, 57-B:413-421, 1975.
- 34) Thompson, K.R. and Friesen, C.M.: *Treatment of Comminuted Fractures of the Calcaneus by Primary Triple Arthrodesis.* *J. Bone and Joint Surg.*, 41-A:1423-1436, 1959.