

종골의 부정유합에서 외측방 골괴 제거술 -7례 보고-

부산 메리놀 병원 정형외과

신광배 · 정학영

=Abstract=

Resection of Lateral Prominence in Malunited Calcaneus -Report of 7 Cases-

Kwang Bae Shin, M.D. and Hak Young Jeong, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Maryknoll Hospital, Pusan, Korea

Pain and disability often fractures of the calcaneus even though the original injury was skillfully treated. The causes are traumatic arthritis of the subtalar joint, abnormalities of the peroneal tendons or weakness of Gastrocnemius, etc.

We have experienced the resection of lateral prominence of calcaneus in 7 patients who complained of pain by entrapment of peroneal tendons between lateral malleolus and lateral prominence of malunited calcaneus. The follow up time after operation was 3 years and 4 months to 12 months. In all patients the pain was markedly improved between postoperative 5 weeks and 10 weeks. When the last follow up, 6 patients among 7 patients except one case of subtalar arthritis were satisfactory.

Key Words : Resection, Prominence, Malunion, Calcaneus.

서 론

종골골절은 족골골절 중에서 가장 많이 발생하며 종골의 해부학적 및 기능적 특성 때문에 심한 분쇄골절시 장기간의 치료에도 불구하고 동통 및 기능장애를 초래하는 골절로 알려져 있으며 이러한 동통 및 기능장애는 여러 학자들에 의해 골절후 2년이상에 걸쳐 서서히 증상이 호전된다고 보고하고 있으나^{14,26)} 이렇게 장기간의 관찰은 환자에게 사회적 경제적 손실이 많을 것으로 사료된다.

그리고 종골골절후 일어나는 합병증의 원인은 학자들에 의해 여러가지 알려져 있으나 거골하관절의 외상성 관절염을 제외하고는 의외로 무시되어 온 경향이 있다.

이에 본 메리놀병원 정형외과에서는 종골골절시 일차적인 치료로 골유합이 이루어진 후에도 족관절 외골과 하부에 지속적인 동통을 호소하고 보존적 가료에도 증세의 호전이 없었던 환자중 방사선 소견상 종골 외측벽에 골괴를 보이며 비골건 조영술상 이 골괴에 의한 비골건의 압박소견을 보였던

7례에서 가능한 빠른 직장복귀를 위하여 골절후 10개월에서 18개월 사이에 Kashiwagi²²⁾ 술식에 의한 종골의 외측벽에 돌출된 골괴의 제거술 및 압박된 비골건 유리술을 실시하고 최저 12개월에서 최장 3년 4개월까지 추시관찰후 비교적 만족한 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

치료대상

종골골절시에 일차적 치료로서 골유합이 이루어진 후에도 족관절 외골과 하부에 지속적인 심한 동통을 호소하는 환자중에서 아래와 같은 소견을 보이는 경우를 대상으로 하였다.

1. 보존적 가료에도 증세의 호전이 없는 환자.
2. 방사선 소견상 종골 외측벽에 뚜렷한 골괴를 보이는 환자(Fig. 1).
3. 비골건 조영술상 비골건의 압박소견을 보이는 경우.

비골건 조영술

압박붕대를 외골과 상방 8 cm에 단단히 감은 다음 피부소독후 외골과 상방에서 비골건의 경로를 촉진하고 피부와 피하조직에 국소마취하였다. 22 Gauge 1.5 Inch Needle을 총비골전초에 삽입하여 60% Renografin 10~20ml을 Fluoroscopy control 하에 비골전초내로 주입하였다 (Fig. 2). 제 5 중족골을 외골과에서 멀리하기 위하여 족관절을 배굴, 전족부를 내반시킨 위치에서 방사선 광구를 45도로

하여 전후면을 촬영한 후 측면, 사면 방사선 촬영하였다 (Fig. 3). 조영제에 의한 동통을 완화시키기 위해 가능한 조영제를 제거하고 1% Xylocaine 5~10ml을 비골전초내로 주입하였다.

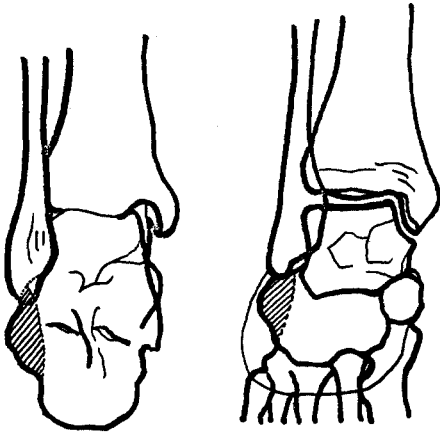


Fig. 1. Lateral prominence in plain film.

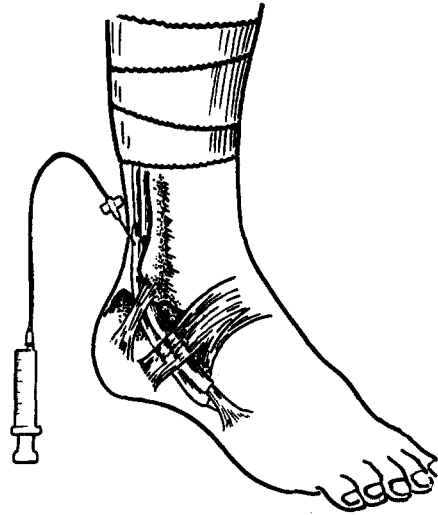


Fig. 2. Technique of peroneal tenogram.

Fig. 3. Normal peroneal tenogram shows good delineation of the sheath of peroneal longus and brevis without compression.

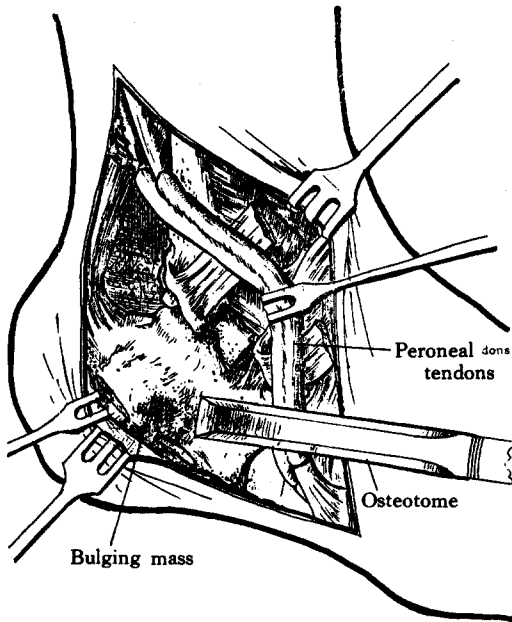


Fig. 4. The method of operation.

수술방법 및 술후처리

피부절개는 Kocher approach⁸⁾의 Distal limb을 족저부에서 손가락 1개 넓이 상방으로 제 5 중 족골의 기저부까지 연장시켰다. 심층 근막을 절개하여 장단비골건을 노출시킨후 장비골건의 하방 0.6cm에서 Peroneal retinaculum을 종골에서 외측면을 완전히 노출시키고 돌출된 골피와 외골과 사이에 압박된 비골건을 확인하였다. 비골건을 Peroneal retinaculum과 함께 상방으로 당겨서 종골의 외측부에 돌출된 골피를 노출시킨 후 Osteotome을 사용해서 전후 상하에서 골피를 완전히 제거하고 압박된 비골건을 유리시켰다(Fig. 4). Peroneal retinaculum을 족저근막에 봉합한 후 창상을 봉합하고 약간 Equinovalgus position으로 장하지 석고부목으로 고정하였다. 술후 약 2주에 발사 및 석고부목 제거후 족관절 운동을 시켰고 약 4주에 부분체중 부하로 보행운동을 허용하였다.

증례 및 결과

총 7 명의 환자는 전원 남자로 연령분포는 18세에서 39세사이의 비교적 젊은 활동기의 연령층이

었으며, 수상기전은 전례에서 추락사고였다. 골절 발생시 골절의 형태는 Rowe type 4형의 3례, 5형이 4례였으며 일차적 골절치료는 6례에서 도수정복후 석고붕대고정에 의한 치료를, 1례에서는 거골하 관절유합술을 일차적으로 실시하였다. 전 7례에서 최소 10개월에서 최장 18개월까지 보존적 가료에도 불구하고 족관절 외골과 하부에서 지속적인 동통을 호소하였으며 이학적 소견은 종골 외측부에 돌출된 골피를 촉진할 수 있었고 비골건을 따라 압통을 보였으며, 1례에서는 족저굴곡력의 약화로 인한 파행보행이 보였다.

방사선 소견상 전례에서 종골 외측부에 돌출된 골피를 보였으며, 파행보행을 보였던 1례에서는 거골의 조면부위가 상방으로 전이된 상태로 불유합된 소견을 보였고, 1례에서는 거골하 관절의 유합 소견을 보였다. 비골건 조영술 소견은 전례에서 족관절 외골과부에서 비골건의 압박소견을 보였다. 수술소견은 전례에서 종골 외측부에 불규칙하게 돌출된 골피를 보였으며 비골의 외골과와 돌출된 골피사이에 비골건의 압박 혹은 골피에의해 전이된 소견과 비골건조영의 소견을 관찰할 수 있었고 1례에서는 족관절 외골과의 첨단부와 골피사이에 가관절과 함께 정액낭이 형성되어 있다.

술후 최소 5주에서 최장 10주에 현저한 동통의 감소를 보였고 최종 추시당시 방사선검사에서 거골하관절염 소견을 보이는 1례에서 후족부 외측에 심한 동통을 호소하였으나 3례에서 통증은 완전히 소실되었고, 거골하관절 유합술을 한 1례에서는 중족부에 경한 둔통을, 2례에서는 방사선 소견상 뚜렷한 거골하 관절염의 소견은 보이지 않았으나, 족관절을 내반 및 외반시킬시 후족부 외측에 경한 동통을 호소하였으나 술전에 비해 현저한 동통의 감소를 보였고, 일상생활 및 직장생활에는 지장이 없었으며, 술전 파행보행을 보였던 1례에서는 단지 빠른 보행시 경한 파행보행을 보였다. 최종 추시당시 전 7명의 환자중 방사선 소견상 거골하 골절염의 소견을 보였던 1명을 제외한 6명에서 수술결과에 대해 비교적 만족하였다. 합병증으로는 2례에서 표재성 감염이 있었으나 창상치료는 치유되었다(Table 1, Fig. 5, 6).

고 찰

종골은 최종으로 체중이 부하되는 골이며, Achilles 건의 부착점을 제공해 주고 거골하 관절을 형성하는 기능적, 해부학적 특징을 가진다.²⁵⁾

종골골절은 족골중에서 가장 흔한 골절이며 R-owe³²⁾ 에 의하면 모든 골절의 약 1~2%의 발생빈도로 많은 비중을 차지하고 있다. 종골골절시 일어나는 주요 변형은 종골 높이의 감소, 넓이의 증가, 길이의 감소, 후거골하 관절의 장애, 종골 결절부

측벽의 돌출 등이 있다. 종골골절의 분류는 Böhler⁴⁾, Essex Lopresti¹²⁾, Watson Jones³⁴⁾, Rowe³²⁾ 등의 학자에 따라 약간의 차이가 있으나 크게 거골하관절의 침범형과 비침범형으로 분류된다. 종골골절의 치료의 기본은 거골하관절의 침범여부에 두

Table 1. The of resection of lateral prominence in malunited calcaneus

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5	Case 6	Case 7
Age & Sex	35/M	18/M	28/M	33/M	33/M	39/M	37/M
Injury mechanism	Fall down	Fall down	Fall down	Fall down	Fall down	Fall down	Fall down
Fracture type (Rowe)	Type 5	Type 5	Type 4	Type 5	Type 4	Type 4	Type 5
Primary treatment	*C/R & long leg cast	Subtalar fusion	C/R & long leg cast	C/R & long let cast	C/R & long leg cast	C/R & long leg cast	C/R & long leg cast
Peroneal tenogram	Complete dye block at level of lateral malleolus	Complete dye block at level of lateral malleolus	Narrowed dye column beneath lateral malleolus	Narrowed dye column beneath lateral malleolus	Complete dye block at level of lateral malleolus	Complete dye block at level of lateral malleolus	Complete dye bolck at level of lateral malleolus
Operation (Kashiwagi operation)	1) Excision of lateral prominence 2) Release of entrapped peroneal tendons 3) Resection of bursa	1) Excision of lateral prominence 2) Release of entrapped peroneal tendons	1) Only excision of lateral prominence	1) Only excision of lateral prominence	1) Excision of lateral prominence 2) Release of entrapped peroneal tendons	1) Excision of lateral prominence 2) Release of entrapped peroneal tendons	1) Excision of lateral prominence 2) Release of entrapped peroneal tendons
Interval until operation from injury	18 months	15 months	10 months	16 months	11 months	15 months	11 months
Post op. interval until pain improvement	10 weeks	8 weeks	5 weeks	6 weeks	7 weeks	8 weeks	6 weeks
Complication	Superficial infection	None	None	None	None	None	Superficial infection
Follow up time after operation	3 Yrs & 4 Mons	2 Yrs & 7 Mons	2 Yrs & 5 Mons	1 Yrs & 11 Mons	1 Yrs & 10 Mons	1 Yrs & 4 Mons	12 Mons
Subjective symptom (The last follow up)	None	Mild pain on the mid tarsal area	None	Mild pain on the lateral aspect of hindfoot Slight limping gait when running	Mild pain on the lateral aspect of the hindfoot	None	Pain on the lateral aspect of hindfoot

* C/R : Closed reduction.

Fig. 5. Case 1. **A)** Pre op. X-ray films show complete union of fracture site but lateral prominence of calcaneus below the lateral malleolus. **B)** Peroneal tenogram shows compression of peroneal tendons by lateral prominence of calcaneus at the level of lateral malleolus. **C)** Post op. X-ray films show removal of lateral prominence of calcaneus.

Fig. 6. Case 2. A) Pre op. X-ray films show good union of subtalar joint and fracture site but show lateral prominence of calcaneus below the lateral malleolus. B) Peroneal tenogram show compression of peroneal tendons by lateral prominence of calcaneus at the level of lateral prominence malleolus. C) Post op. X-ray films show removal of lateral prominence of calcaneus.

고 있으며 거골하관절의 침범이 없는 골절은 치료에 특별한 문제점이 없으며 보존적 요법만으로도 만족한 결과를 기대할 수 있으나^{2,10)} 거골하 관절을 침범한 골절은 도수정복^{4,12,24)} 관혈적정복,^{5,18)}

일차 관절유합술¹⁴⁾ 등 여러가지 치료방법이 시도된다. 그러나 King²⁴⁾은 골절치료의 기본원칙인 골절편의 해부학적 정복이 거의 불가능하기 때문에 여러가지 치료방법에도 불구하고 동통 및 장애를

남긴다고 하였다.

종골골절 치유후 잔존하는 동통 및 장애의 원인은 Watson Jones¹⁴⁾, Banard¹⁵⁾, Nicholas¹⁶⁾, Edwin¹¹⁾, Kashiwagi²²⁾, Guillen-Garcia¹⁷⁾, 등에 의해 종골의 비후, Achilles 건의 이완을 동반한 조면의 상부 전이에 의한 toe-off의 기전약화, 종골의 외반 변형, 거골하관절 및 종골입방골관절의 외상성 관절염, 종골 외측벽의 골괴에 의한 협착성 비골건낭염, 전족부의 강직, 골절자체에 의한 편평족, 신경 압박등이 보고되고 있다.

동통의 부위는 O'Connell³¹⁾에 의하면 족관절 외골과 직하부에 가장 많고 내골과 하부, 발꿈치 순으로 생긴다고 하였고, Banard³⁾, Rowe³²⁾, 강¹⁾, 박²⁾ 등도 족관절 외골과 하부에 동통이 가장 많다고 하였다.

족관절 외골과 하부 동통의 원인은 학자에 따라 의견이 다양하다. Key²³⁾와 Conwell²³⁾은 거골하관절염이 가장 주된 원인이고 비골건염, 종골입방골관절염이 원인이 된다고 하였으며 Johansson²⁰⁾, Thomas³³⁾, Garcia¹⁶⁾, Parks¹⁶⁾ 등도 거골하관절염으로 족부의 외측부에 동통을 호소한다고 하였다. Lindsay²⁶⁾와 Dewar²⁶⁾는 거골하관절염이나 비골건염과는 관계가 없고 처음 수상시 족관절 외측 인대 손상과 연관있다고 하였다. 그러나 Banard³⁾는 거골하관절과 족관절 외골과 하부와는 신경분포에 상관관계가 없고 거골하관절의 유합술 후에도 족관절 외골과 하부에 동통을 호소하는 경우가 많다고 하여, 이는 거골하관절염이 원인이 아니라고 하였고 거골의 퍼짐에 의해 외골과 아래로 비골건이 지나가는 간격이 좁아짐에 의해 이차적으로 비골건염이 생겨 족관절 외골과 하부에 동통이 생긴다고 하였다.

종골의 외측벽에 돌출로 인한 장애시 비골건 조영술의 소견은 Kashiwagi²¹⁾에 의하면 전후방 및 측방소견에서 종골 외측벽의 골괴에 의해 압박 소견을 볼 수 있고 골편에 의해 비골건초가 파열된 경우는 조영제의 유출을 볼 수 있다고 하였다.

종골 골절 치유후 잔존하는 동통 및 장애는 Gage¹⁴⁾와 Premer¹⁴⁾에 의하면 골절후 대개 2년까지 증상이 서서히 호전된다고 하였고 Lindsay²⁶⁾와 Dawar²⁶⁾는 골절후 10년까지 증상이 호전된다고 하고 적어도 18개월 내지 24개월까지는 관찰하여야 된다고 하였으나 저자들은 가능한한 환자를 빨리 직장재 복귀시키기 위하여 골절후 10개월에서 18개월사이에 Kashiwagi lesion에 대한 수술을 시행하였다.

종골 외측벽의 골괴의 돌출로 인한 동통의 치료로서 Cabot⁶⁾, Binney⁶⁾, cotton⁷⁾, Magnuson²⁷⁾, Deyerle⁴⁾, Kashiwagi²¹⁾ 등은 종골 외측벽의 골괴 제거와 압박된 비골건의 유리술을 실시함으로써 만족한 결과를 얻었다고 보고하였으며 Isbister¹⁹⁾는 족관절 외골과 침단부 1 cm를 제거하여 5명중 4명에서 만족한 결과를 얻었다고 보고하였다. 또한 Fitzgerald¹³⁾와 Coventry¹³⁾는 비골건초에 steroid를 주입하여 증상이 좋아지고 만약 실패하면 골괴 제거술 및 비골건 유리술을 함으로써 도움이 된다고 하였다. 특히 Deyerle⁹⁾와 Isbister¹⁹⁾는 예방이 중요하다고 강조하였으며, 종골골절의 치료시 종골 길이를 증가시키고 종골의 폭을 좁게하여 종골과 외골과의 간격을 넓힘으로써 예방할 수 있다고 하였으며 Deyerle⁹⁾는 비골건을 수축시키는 운동을 규칙적으로 시켜서 비골건의 유착을 방지함으로써 예방할 수 있다고 하였다.

저자들도 족관절 외골과 하부에 동통을 호소하고 방사선 소견상 종골외측에 골괴를 보이며 비골건 조영술에서 비골건 압박소견을 보이는 7명의 환자에서 골괴제거술 및 비골건 유리술을 실시하여 술후 최소 5주에서 최장 10주에 현저한 동통의 감소를 보였고, 최종 추시당시 1례에서는 후거골하관절염으로 인한 후족부 외측에 심한 동통을 호소하여 거골하관절 유합술이 필요할 것으로 사료되었으나 3례에서 통증은 완전히 소실되었고, 거골하관절유합술을 한 1례에서는 중족부에 경한 둔통을 2례에서는 족관절을 내반 및 외반시킬시 후족부 외측에 경한 동통을 호소하였으나 술전에 비해 현저한 동통의 감소를 보였고 일상생활 및 직장생활에는 지장이 없었다.

McLarghlin²⁹⁾과 Banard³⁾는 경골조면이 상부 전이된 상태로 부정유합이 일어날시 Achilles tendon의 상대적 길이 증가때문에 족저굴곡력이 약해져 toe-off의 기전약화로 파행보행을 일으킨다고 하였고, McLaughlin²⁹⁾은 결국 calf-muscle의 상대적 길이의 감소가 일어나서 만족한 보행을 얻는다고 하여 이러한 환자에서는 Achilles tendon을 수술적으로 길이를 감소시킬 필요가 없다고 하였다. 저자들의 경우에서도 1례에서는 Kashiwagi²²⁾ 술식 전에 거골조면이 상부전이된 상태로 부정유합되어 toe-off의 기전약화로 파행보행을 보였고 최종 추시당시에는 단지 빠른 보행시 경한 파행보행만을 호소하였다.

결 론

본 메리놀병원 정형외과에서는 종골의 부정유합으로 주로 종골의 외측벽에 돌출된 골괴에 의한 조관절 외골과 하부에 동통을 호소하는 7명의 환자에서 가능한 빠른 직장 복귀를 위하여 골절후 10개월에서 18개월 사이에 Kashiwagi²²⁾ 술식에 의한 골괴제거술 및 비골건유리술을 실시하여 술후 최소 5주내지 최장 10주에 현저한 동통의 감소를 보였고 최저 12개월에서 최장 3년 4개월까지 추시 관찰후 1례를 제외한 6례에서 비교적 만족한 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

- 1) 강창수, 편영식, 광용철 : 종골 골절에 대한 임상적 고찰, 대한정형외과학회잡지, 10 : 71, 1975.
- 2) 박병문, 김남현, 한대용, 오덕순 : 종골 골절의 임상적 고찰, 대한정형외과학회잡지, 17 : 697, 1982.
- 3) Barnard, L. and Odegard, J.K. : *Conservative approach in the treatment of fractures of the calcaneus*, J. Bone Joint Surg., 37-A : 1231, 1955.
- 4) Böhler, L. : *Diagnosis, pathology, and treatment of fractures of the os calcis*, J. Bone Joint Surg., 13 : 75-89, 1931.
- 5) Burdeaus, B. D. : *Reduction of calcaneal fractures by the McReynolds medial approach technique and its experimental basis*, Clin. orthop. 177 : 87-103, 1983.
- 6) Cabot, H. and Binney, H. : *Fractures of the os calcis and astragalus*. Annals of Surgery., 45, 51-68, 1907.
- 7) Cotton, F. J. : *Old os calcis fractures*. Annals of Surgery, 74, 294-303, 1921.
- 8) Crensbaw, A. H. : *Campbell's Operative Orthopaedics*, 7th Ed. Vol. 1, pp. 28, St. Louis, The C. V. Mosby Co., 1987.
- 9) Deyerle, W. M. : *Long-term follow-up of the os calcis : diagnostic peroneal synovigram*, Orthop. Clin. North Am. 4 : 213-227, 1973.
- 10) Edmonson, A. S. : *Fracture of the calcaneus*. Campbell's operative orthopaedics, 6th Ed. pp. 546, St. Louis, C. V. Mosby Co., 1980.
- 11) Edwin, R. S. : *Symposium : Treatment of fractures of the calcaneus*. J. Bone and Joint Surg., 45-A : 863, 1963.
- 12) Essex-Lopresti, P. : *The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis*, Br. J. Surg. 39 : 395-419, 1952.
- 13) Fitzgerald, R. H., Jr. and Coventry, M. B. : *Post-traumatic peroneal tendonitis*. In Bateman, J. E., and Trott, A. W., editors : *The foot and ankle*, New York, Brian C. Decker, Publishers, 1980.
- 14) Gage, J. R. and premer, R. : *Os calcis fractures : On analysis of 37*, Minn. Med. 54 : 169-176, 1971.
- 15) Gallie, W. E. : *Subastragalar arthrodesis in fractures of the os calcis*, J. Bone Joint Surg., 25 : 731-736, 1943.
- 16) Garcia, A. and Parkes, J. C., II : *Fractures of the foot*. In Giannestras, N. J., editor : *Foot disorders : medical and surgical management*, ed. 2, Philadelphia, Lea & Febiger, 1973.
- 17) Guillen-Garcia, P., Garcia-Rubio, M., Concejero-Lopez, V. and Cachoro-Bernardez, D. : *Tarsal tunnel syndrome : a report of fifty-six cases*, J. Bone Joint Surg., 61B : 123, 1979.
- 18) Hazlett, J. W. : *Open reduction of fractures of the calcaneum*, Can J. Surg., 12 : 310-317, 1969.
- 19) Isbister, J. F. : *Calcaneo-fibular abutment following crush fracture of the calcaneus*, J. Bone Joint Surg., 56B : 274-278, 1974.
- 20) Johansson, J. E., Harrison, J. and Greenwood, F. A. H. : *Subtalar arthrodesis for adult traumatic arthritis*, Foot Ankle 2 : 294-298, 1982.
- 21) Kalamachi, A. and Evans, J. G. : *Posterior subtalar fubtalar fusion : a preliminary report on a modified Gallie's procedure*, J. Bone Joint Surg., 59B : 287-289, 1977.
- 22) Kashiwagi, Daiji K. : *Diagnosis and treatment of fractures of the os calcis*. J. Bone and Joint Surg., 48A : 1652, 1966.
- 23) Key, J. A. and conwell, H. E. : *Fractures of the calcaneus in the management of fr-*

- actures, dislocations and sprains, St. Louis, The C. V. Mosby Co., 1951.
- 24) King, R. E. : Axial pin fixation of fractures of the os calcis (method of Esses-Lopresti), *Orthop. Clin. North Am.* 4 : 185-188, 1973.
 - 25) 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.
 - 26) Lindsay, W. R. N. and Dewar, F. P. : Fractures of the os calcis, *Am. J. Surg.*, 95 : 555-576, 1958.
 - 27) Magnuson, P. B. : An operation for relief of disability in old fractures of os calcis. *Journal of the American Medical Association*, 80 : 1511-1513, 1923.
 - 28) McLaughlin, H. L. : Treatment of late complications after os calcis fractures, *Clin. Orthop.* 30 : 111-115, 1963.
 - 29) McLaughlin, H. L. : *Trauma*, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1959.
 - 30) Nicholas J. Giannestras, M. D. : *Foot disorders*, p. 522, Lea & Febiger, Philadelphia, 1973.
 - 31) 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.
 - 32) 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, *JAMA* 184 : 920-923, 1963.
 - 33) Thomas, F. B. : Arthrodesis of the subtalar joint, *J. Bone Joint Surg.*; 45B : 93-97, 1967.
 - 34) Watson Jones, Sir. R. : *Fractures of the calcaneum. Fractures and Joint Injuries*, 6th Ed. pp. 1156, Ediburgh Londong and New York, Churchill Livingstone, 1982.
-