

## 종골 골절의 수술적 치료

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

강군순 · 장준섭 · 박희완 · 강호정 · 신동은

— Abstract —

### Surgical Treatment of Calcaneal Fractures

**Koon-Soon Kang, M.D., Jun-Seop Jahng, M.D., Hui-Wan Park, M.D.,  
Ho-Jung Kang, M.D. and Dong-Eun Shin, M.D.**

*Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine Seoul, Korea*

The Os Calcis is the largest bone of the tarsal bones. The incidence of fracture of the calcaneus is more frequent than that of any other tarsal bones.

Fractures involving subtalar joint can usually cause serious and persistent disabilities and badly influence the patients psychologically, socially and economically.

But, there was no standardized treatment method for these fractures.

The purpose of this article is to describe the surgical technique and the results obtained in 33 consecutive cases of calcaneal fractures involving the subtalar joint.

The results were as follows,

1. Of 33 patients, 24 patients were male and 9 patients were female.
2. The main cause of fracture of calcaneus was a fall from a height in 79% of cases. Most of the associated fractures were the spinal and tibial fractures.
3. Of these intra-articular fractures, 19 fractures were joint depression type and 14 cases were tongue type by Essex-Lopresti classification.
4. Open reduction and internal fixation was performed in 18 cases of joint depression type and 6 cases of tongue type, and closed reduction and axial pinning was performed in 8 cases of tongue type and 1 case of joint depression type.
5. After average twenty-two months follow-up, the over all results of open reduction and inter-

---

\* 통신저자 : 강 호 정

서울시 강남구 도곡동 146-92

영동 세브란스병원 정형외과학교실

\* 본 논문의 요지는 1992년 대한 골절학회 춘계 학술대회에서 구연되었음

nal fixation were excellent and good in 71%, and that of closed reduction and axial pinning were excellent and good in 67% by Salama criteria.

6. Complications included four superficial wound infection and one subluxation of peroneal tendon.

**Key Words** : Calcaneus, Fracture, Surgical Treatment

## 서 론

종골은 족근골 중 가장 크고 체중을 탄력있고 견고하게 지지해 주어, 보행시에 Spring board의 역할을 담당하며, 족근골 중 가장 빈번히 손상받는 골로서, 그 골절은 장기간의 치료를 요하며 치료 결과는 환자에게 심각하고 장기적인 기능 장애를 동반하게 되는 경우가 많다. 종골 골절은 학자에 따라 여러가지 분류법이 제시되고 있지만 대체로 거골하 관절 침범 여부와 관절면의 분쇄 및 전위 정도에 중점을 두어 분류하며 Rowe<sup>27)</sup>등과 Essex-Lopresti<sup>11)</sup> 분류가 가장 많이 사용된다.

거골하 관절면을 포함하는 종골 골절의 치료 방법은 견인 방법<sup>9)</sup>, 골절의 정복없이 조기 운동을 시키는 방법<sup>17,19,22,24,28)</sup>, 도수 정복후 고정하는 방법<sup>11,15)</sup>, 관혈적 정복, 조기 거골하 관절 유합술<sup>12,14,32)</sup> 등이 있으나, 여러 학자간에 의견이 분분하며, 그 결과에 대해서도 항상 일치하는 것은 아니다. 또한 관혈적 정복술시 수술적 도달 방법도 McReynold<sup>20)</sup>는 내측 도달법, Ross나 Sowerby<sup>26)</sup>는 외측 도달법으로 그리고 Stephenson<sup>31)</sup>은 양측 도달법으로 관혈적 정복술을 시행하여 좋은 결과를 보고한 바 있다.

저자들은 거골하 관절면을 포함하는 종골 골절의 수술적 치료시 보다 좋은 방법을 평가 하기 위해, 1986년 3월부터 1991년 2월까지 만 5년간 연세대학교 의과대학 정형외과학 교실에서 치험한 33례에 대해, 여러 방법의 수술적 치료 후 문헌 고찰과 함께 결과를 분석 하였다.

## 연구 대상 및 방법

1986년 3월부터 1991년 2월까지 만 5년간 연세대학교 의과대학 세브란스병원 정형외과에 입원하여

거골하 관절을 침범한 종골 골절 중 수술적 치료후 최소 12개월에서 최장 42개월 까지 평균 18개월의 추시가 가능 하였던 33명을 대상으로 하였으며, 치료 결과는 환자의 만족도, 통증의 정도, 보행능력 및 관절운동 범위 등을 종합한 Salama<sup>28)</sup> 등이 사용한 방법에 따라 분석 하였다.

### 1. 성별 및 연령 분포

총 33명중 남자가 24명(63%), 여자가 9명(27%)으로 남자가 약 2.7배 많았으며 연령은 30대가 11명(33%)으로 가장 많았다(Table 1).

**Table 1.** Age and sex distribution

Age(yrs)	Male	Female	Total	%
11 - 20	2	1	3	9
21 - 30	1	1	2	6
31 - 40	10	1	11	33
41 - 50	5	1	6	18
51 - 60	3	2	5	15
61 - 70	2	2	4	12
71 -	1	1	2	6
Total	24(63%)	9(27%)	33	100

### 2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 추락 사고가 26명(79%)으로 가장 많았으며 직접 타격이 4명(12%), 교통 사고가 3명(9%)이었다(Table 2).

**Table 2.** Age and sex distribution

Causes	No. of pts.	%
Falling	26	97
Direct blow	4	12
Traffic accident	3	9
Total	33	100

### 3. 골절의 분류

종골 골절 환자에서 족관절을 포함한 종골 부위를 전후면, 측면, tangential 및 Broden's view를 촬영하여, Rowe등의 분류 제 5형을 다시 Essex-Lopresti의 분류에 의하여 설상형과 관절 함몰형으로 세분하여 분류 하였다. 총 33례중 설상형 골절이 14례(42%), 관절 함몰형 골절이 19례(58%) 였다 (Table 3).

**Table 3.** Classification of fracture (Rowe, Essex-Lopresti)

Type	No. of pts.	%
Type 5		
Tongue type	14	42
Joint Depression type	19	58
Total	33	100

### 4. 동반 골절

동반 골절로는 척추 골절이 5례로 가장 많았고, 경골 골절 4례, 두개골 골절이 3례였으며, 그외에도 대퇴골 골절, 상완골 골절, 쇄골 골절, 족관절 골절, 수근골 골절, 족근골 골절이 각각 1례 있었다 (Table 4).

**Table 4.** Associated Fractures

Ass. Fracture	No. of Cases
Spine	5
Tibia	4
Skull	3
Femur	1
Humerus	1
Clavicle	1
Ankle	1
Carpal bone	1
Tarsal bone	1
Total	16

### 5. 수술 방법

수술은 비교적 전위가 심하지 않은 설상형 골절과 거골하 관절의 함몰 정도가 심하지 않은 관절 함몰형 골절에서는 Fluoroscopy하에서 도수 정복후 중추 금속정으로 고정 하였으며, 거골하 각도의 소실

과 함께 조면이나 후방 관절면 골절편의 전위가 있는 경우나, 후방 관절면의 변형이 심한 경우에 있어서는 관혈적 정복술을 시행하였다. 관혈적 정복술은 수상후 가능한 빨리 시행함을 원칙으로 하였다. 관혈적 정복술시 수술 방법은 골절의 형태에 따라 내측 도달법, 외측 도달법 또는 양측 도달법을 이용하였는데, 내측 도달시 피부 절개는 경골 내과와 족부 하면 사이의 중간거리에서 발꿈치 내측에 횡으로 7-8cm 길이로 절개 하였다. 신경 혈관총을 전방으로 견인하면 바로 하부에 재거돌기 골절편(sustentacular fragment)이 조면 골절편(tuberosity fragment)에 중첩되어 있으며, 조면 골절편은 외측방, 전방, 상방으로 대부분 전위 되어 있음을 발견 하였다. threaded Steimann pin을 종골의 조면 내측에서 재거돌기 골절편의 가장 두꺼운 부분으로 삽입한 후, 이 핀을 잡고 조면 골절편을 하방, 후방, 내측으로 견인하여 정복 시킨다. 동시에 골막 박리 기구를 골절 사이에 넣고 지렛대 원리를 이용하여 정복 시킨 다음, 골절 부위를 금속정으로 내 고정 하였다. 외측 도달시 피부 절개는 발꿈치 외측에 족지의 장 신건 으로부터 족근동을 통과하여 비골건까지 10-12cm 길이로 절개 하였다. 족근동과 거골하 관절의 후방 관절면을 노출시켜 골절 부위가 잘 보이게 한 후 내측 도달법과 동일하게 정복시킨 다음 내 고정 하였다. 분쇄 골절의 정도가 심하여 원래의 해부학적 위치를 찾을 수 없는 경우에는 외측 도달법과 함께 내측 도달법을 함께 시행 하였다. 본 연구에서는 14례의 설상형 골절중 8례는 도수 정복 및 중추 금속정으로 고정 하였으며, 6례 에서는 관혈적 정복술을 시행 하였고, 19례의 관절 함몰형 골절에서는 1례에서 도수 정복 및 중추 금속정으로 고정 하였으며, 18례에서 관혈적 정복술을 시행하였다. 관혈적 정복술을 시행한 24례에서 내측 도달법 4례, 외측 도달법 4례였으며, 16례 에서는 외측과 내측 도달법을 함께 시행하였다(Table 5).

수술후 단 하지 석고 고정을 시행하고, 2주후 피부 봉합사를 제거한 후 밀착시켜 단 하지 석고 고정을 한 다음, 술후 6-7주후 석고 고정을 제거하고 족관절의 능동 운동을 시키며, 목발을 이용한 부분 체중 부하는 술후 8주 부터 실시하였으며, 점차 하중을 늘려 전 체중 부하를 시켰다. 분쇄 골절의 정도가 너무 심하면 체중 부하는 10주 후까지 지연 시켰다.

**Table 5. Methods of Treatment**

Methods(& approach)	Tongue	Joint depression
C/R & axial pinning	8	1
O/R & I/F	Medial	3
	Lateral	3
	Lateral & Medial	12
Total	14	19

### 증례 분석

증례 1 : 56세된 남자 환자로 2층 높이에서 추락 사고후 우측 종골 골절로 내원 하였다. 방사선 소견

상 관절 함몰형 골절로 Böhler씨 각은 6° 로 감소하였다. 수술은 도수 정복 및 2개의 중추 금속정으로 고정하였고, 수술후 방사선 소견상 관절면은 정상으로 회복 되었으며, Böhler씨 각도 약간 개선 되었고, 수술 1년후 평가된 결과는 우수였다(Figs. 1A-1E).

증례 2 : 22세 남자 환자로 3m 높이에서 추락 사고 후 좌측 종골 골절로 내원하였다. 방사선 소견상 관절 함몰형 골절로 Böhler씨 각은 4° 로 감소되었다. 수술은 외측 도달법 및 내측 도달법으로 관절적 정복한 후 4개의 금속정으로 내 고정하였다. 수

**Fig. 1A.** Initial calcaneus lateral and tangential roentgenograms of a 56-year-old male patient show joint depression type fracture with decreased Böhler's angle.

**B-C.** Broden's view shows the fracture of posterior facet of sutalar joint which was not depressed.

**D.** Closed reduction and axial pinning with two Steinman pins were performed.

**E.** Postoperative 1 year roentgenogram shows restored Böhler's angle and posterior facet.

술후 방사선 촬영 소견상 관절면은 정상으로 회복되었으며 Böhler씨각은 25° 로 개선되었고, 수술 2년후 평가된 결과는 우수였다(Figs. 2A-2E).

증례 3 : 35세된 남자 환자로 교통 사고 후 우측 종골 골절로 본원에 내원하였다. 방사선 소견상 관절 함몰형 골절로 Böhler씨 각은 5°로 감소되었다. 수술은 외측 도달법 및 내측 도달법으로 관혈적 정복후 3개의 금속정으로 내 고정하였다. 수술 후 방사선 촬영 소견상 Böhler씨 각은 23°로 개선되었고, 관절면은 해부학적 정상위치로 회복되지는 않았으나, 수술 15개월후 평가된 결과는 우수였다(Figs. 3A-3E).

## 치료 결과

수술후 추시 결과의 평가는 환자의 만족도, 족부의 통증 여부와 보행 능력에 역점을 둔 Salama등<sup>28)</sup>의 평가 기준을 이용하였다(Table 6).

모든 환자에서 수술 전 후 Böhler씨 각을 측정하였는데 정복 전에는 1도에서 10도 사이가 18례로 가장 많았으며, 평균 4.9도였으나, 수술 후에는 평균 21.4도로 증가 되었으며, 11도에서 20도 사이가 16례로 가장 많았다(Table 7).

치료 방법에 따른 결과는 도수 정복 및 중추 금속

**Fig. 2A.** Initial calcaneus lateral and tangential roentgenograms of a 22-year-old male patient show joint depression type fracture with decreased Böhler's angle.

**B-C.** Broden's view shows the depressed fracture of the posterior facet of subtalar joint.

**D-E.** Two years after open reduction and internal fixation with four staples through medial and lateral approach, Böhler's angle was restored and the posterior facet was united anatomically.

**Fig. 3A.** Initial calcaneus lateral and tangential roentgenograms of a 35-year-old male patient show joint depression type fracture with decreased Böhler's angle.

**B-C.** Broden's view shows the depressed fracture of the posterior facet of subtalar joint.

**D.** Open reduction and internal fixation with three staples through medial and lateral approach was performed.

**E.** Postoperative 15 months roentgenogram shows restored Böhler's angle and posterior facet.

**Table 6.** Criteria used in assessment of result(by Salama)

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. Severe limitation of joint movements. Change of occupation.

**Table 7.** Böhler's Angle

Böhler's Angle	No. (Pre-op)	No. (post-op)
-20 - -11	2	0
-10 - 0	8	0
1 - 10	18	4
11 - 20	4	16
21 - 30	1	11
31 -	0	2
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

고정술로 치료한 경우 9례중 1례가 우수, 5례가 양호, 3례가 보통으로 평가 되었으며, 관혈적 정복 및 내 고정술을 시행한 경우 24례중 5례가 우수, 12례가 양호, 6례가 보통, 1례가 불량으로 평가되었다. 골절 형태에 따른 치료 결과는 설상형 골절 14례중 2례가 우수, 7례가 양호, 5례가 보통으로 평가 되었으며, 관절함몰형 골절 19례중 4례가 우수, 10례가 양호, 4례가 보통, 1례가 불량으로 평가 되었다 (Table 8).

**Table 8. Results**

Type of Fx.	Methods of Tx.	Excellent	Good	Fair	Poor
Tongue	Axial pinning(8)	1	5	2	
	O/R & I/F (6)	1	2	3	
Joint Depression	Axial pinning(1)			1	
	O/R & I/F (18)	4	10	3	1
		6	17	9	1

### 고 찰

종골 골절은 족근골 골절중 가장 빈번히 발생하며 Cave<sup>10)</sup>에 의하면 족부 골절 중 약 60%를 차지 한다고 하였고, 전체 골절의 약 1-2%의 발생 빈도로 많은 비중을 차지하고 있다. 환자의 연령 분포는 강<sup>21)</sup>등은 20대, 박<sup>5)</sup>등은 30대가 가장 많았다고 보고 하였고, Essex-Lopresti<sup>11)</sup>는 45세가 절정 연령이라고 보고 하였으나, 저자들의 경우 30대가 가장 많았는데, 이것은 활동 연령과 관계된 것으로 사료된다. 손상 기전은 Lance등<sup>16)</sup>은 75%에서 문등<sup>4)</sup>은 82%에서 추락 사고가 가장 많은 원인이 된다고 하였으며, 저자들의 경우도 26명(79%)에서 추락 사고로 인한 손상을 입었다. 동반 손상으로는 Cave등<sup>10)</sup>은 26%에서 사지 손상이 동반 되었고, 10%에서 척추 손상이 동반 되었다고 보고 하였으며, 박등<sup>5)</sup>은 26.85에서 척추 골절이 동반 된다고 보고하였다. 저자들의 경우는 척추 골절이 5례로서 가장 많았으며, 그 외 경골 골절이 4례로 많았다. 종골 골절에 대한 진단은 환자의 낙상 여부 및 임상 증상과 특징적인 피하 반점상 출혈이 발바닥 까지 확산 되었을 시에는 종골 골절을 의심 해야하며, 이것을 Mondor's sign이라고 한다. 종골의 골절 진단과 그 치료 방법을 결정하기 위해서는 정확한 골절 양상의 파악이

중요하며 이를 위해서는 방사선을 측면, 사면 및 축면(axial view)촬영이 필요하고, McReynolds<sup>20)</sup>는 Broden's view를 촬영함으로써 거골하 관절의 후방 관절면을 잘 파악 할수 있다고 하였다. 최근 Segal<sup>29)</sup>등은 전산화 단층 촬영을 사용하여 관절면의 위치 및 전위 정도, 종골 내측벽의 소실 정도, 전위된 골편의 위치 및 크기 정도를 정확히 이해함으로써 골절 양상의 이해와 합리적인 치료 방법의 결정에 많은 도움을 받는다고 하였다. 저자들의 경우도 전후면, 측면, 축면(axial view) 및 Broden's view를 통하여 Böhler씨 각을 측정하고, 종골 체부의 내측 및 외측 벽의 양상을 관찰 하였으며, 거골하 관절면 및 종골 체부의 퍼짐도 관찰 할수 있었다. 치료 방법의 선택 및 치료 결과의 평가를 위해서는 정확한 골절의 분류가 중요하며, 지금까지 Essex-Lopresti<sup>11)</sup>, Noble<sup>21)</sup>, Rowe<sup>27)</sup> 등이 각기 다른 분류법을 주장하고 있으나, Rowe<sup>27)</sup>와 Essex-Lopresti<sup>11)</sup>의 분류법이 주로 사용되고 있으며, 모두 거골하 관절 침범 여부에 초점을 두고있다. 저자들의 경우는 Rowe<sup>27)</sup>와 Essex-Lopresti<sup>11)</sup>의 분류 방법을 같이 적용 하였다. 박등<sup>5)</sup>은 제 5형중 52.6%가 설상형, 47.4%가 관절 함몰형 골절 이라고 보고 하였고, 김등<sup>3)</sup>은 44.4%가 설상형, 55.6%가 관절 함몰형 골절 이라고 하였으나, 저자들의 경우는 설상형 골절이 42%, 관절 함몰형 골절이 58%이었다. 종골 골절의 치료의 초점은 골절선의 거골하 관절 침범 여부에 두고 있으며, 거골하 관절면을 침범하지 않은 경우, 대부분 보존적인 치료 방법으로서 만족스런 결과를 얻을 수 있으나, 거골하 관절면을 침범한 경우가 종골 골절중 약 65%-75%를 차지하고, 치료후 합병증 및 장애가 초래되기 때문에 여러 학자 간에 의견이 다르며, 그 결과에 대해서도 항상 일치 하는 것은 아니다. 거골하 관절면을 포함하는 종골 골절의 치료 방법은 골절의 정복없이 조기 운동을 시키는 방법<sup>17, 19, 22, 24, 24)</sup>, 도수 정복 후 고정하는 방법<sup>7, 8, 11, 15)</sup>, 관혈적 정복<sup>6, 9, 13, 18, 20, 23, 26, 30)</sup>, 일차 관절 유합술<sup>12, 14, 25)</sup> 등으로 대별할수 있다. 관혈적 정복술은 일반적인 골절 치료의 원칙인 골절편의 정확한 정복으로 좋은 결과를 얻을 수 있다는 생각에서 여러 학자들에 의하여 주장되었다. 1948년 Palmer<sup>23)</sup>가 처음으로 외측 도달법으로 골절편의 관혈적 정복을 시작한 뒤, Allan<sup>6)</sup>, McDermott와 Maxfield<sup>18)</sup>,

Ross와 Sowerby<sup>26)</sup> 등은 외측 도달법을 통한 관혈적 정복 및 내 고정술을 시행하여 좋은 결과를 보고하였다. 1958년 McReynold<sup>20)</sup> 는 거골하 관절면이 포함되어 심하게 함몰된 골절에서 내측 도달법을 통한 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하여 82%에서 양호한 결과를 얻었다고 보고하였으나, Ross와 Sowerby<sup>26)</sup> 는 내측 도달법으로는 골 피질이 얇아 조기 운동을 시킬 만큼 견고한 고정기 안되고 거골하 관절면을 볼 수 없으므로 외측 도달법을 주장하였다. 또한 McReynolds<sup>20)</sup> 와 Burdeux<sup>9)</sup> 는 내측 도달법으로 골절편의 단면을 보면서 충분히 정복시킬 수 있다고 하였으며, 만일 분쇄 골절의 정도가 심하여 내측 도달법만으로 정복이 불가능한 경우 외측 도달법의 병행을 제시 하였으며, Stephenson<sup>31)</sup> 등은 먼저 외측 도달법으로 후방 관절면을 정복한 후 결절 부분과 제거돌기 부분의 정복이 만족치 못하면 내측 도달법을 병행할 것을 주장하였다. 강등<sup>2)</sup> 은 일단 내측 도달법을 통하여 골절을 정복하고 정복이 어려운 경우 외측 도달법을 병행하여 87.5%에서 만족스런 결과를 얻었다고 보고한 바 있다. 저자들의 경우 관혈적 정복 및 내 고정술을 시행한 24례중 16례에서 내측 도달법만으로는 정확한 관혈적 정복이 불가능하여 외측 도달법을 함께 시행 하였는데, 이 경우 후방 관절면이 노출되어 해부학적 정복이 가능하였다. 거골하 관절면을 침범한 종골 골절의 치료 중 도수 정복 및 고정법은 Arnensen<sup>7)</sup>, Essex-Lopresti<sup>11)</sup> 등에 의해 주장 되었으며, 저자들은 Essex-Lopresti의 중추 금속정 내 고정법을 사용하였다. Essex-Lopresti<sup>11)</sup> 는 Böhler각의 회복과 거골하 골극에 치료의 초점을 두어 후방 관절면의 적합성을 회복시켜 줌으로써 아킬레스 건의 단축으로 인한 Push-off power의 결핍 및 결과적으로 생기는 기능 장애를 방지하는데 주안점을 두었다. King<sup>15)</sup> 등은 이 방법이 특히 설상형 골절에서 최상의 결과를 얻었다고 하였으며, 관절 함몰형의 경우는 대체로 결과가 불량하였다고 하였다. 저자들의 경우는 중추 금속정 내고정을 시행한 9례중 6례에서 만족할 만한 결과를 얻었다.

수술적 치료의 합병증으로는 천부 상처 감염이 4례로 많았고, 비골건 아탈구 1례가 발생하여 2차적으로 수술을 시행하였다. 거골하 관절을 침범하는 종골 골절의 치료에 있어서 내측 또는 내측 및 외측

도달법으로 정확한 해부학적 정복과 견고한 내 고정술로 조기 운동을 기할수 있고, 거골하 관절의 퇴행성 관절염, 편평족 변형등을 방지하여 좋은 치료 방법으로 사료되며, 또한 Bohler결절각의 회복과 함몰된 부위의 정복으로 후방 관절면의 회복을 위한 Essex-Lopresti의 중추 금속정 내 고정술 또한 좋은 치료 방법으로 사료되었다.

## 결 론

거골하 관절면을 포함한 종골 골절 치료시, 수술 전 골절 형태의 정확한 해부학적 분석을 위해, 여러 종류의 방사선학적 검사는 필수적이며, 골절로 인한 거골하 관절의 전위가 심한 관절 함몰형 골절이나 설상형 골절인 경우, 내측 및 외측 도달법으로 정확한 해부학적 정복 및 내 고정술이 가능 하였고, 결과도 좋았으며, 거골하 관절의 전위가 심하지 않은 설상형 골절인 경우 도수 정복 및 중추 금속정 고정술도 좋은 방법으로 사료 되었다.

## REFERENCES

- 1) 강군순, 장준섭, 권순원, 박희완, 이운태 : 종골 골절의 관혈적 정복술. *대한정형외과학회지*; 21:563-569, 1986.
- 2) 강창수, 편영식, 박용철 : 종골 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 10:71-75, 1975.
- 3) 김익동, 이수영, 김종택, 박병철, 최영욱, 김도수 : 종골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 23(2): 335-345, 1988.
- 4) 문명상, 김인, 김한수 : 종골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 15:1210127, 1980.
- 5) 박병문, 김남현, 한대용, 오덕순 : 종골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 17:697-703, 1982..
- 6) Allan JH : The Open Reduction of Fractures of the Os Calcis. *Ann. Surg*; 141:890-900, 1955.
- 7) Arnesen A : Treatment of Fracture of the Os Calcis with Traction and Manipulation. *Acta Chir Scand*; 132:566-573, 1966.
- 8) Böhler L : Diagnosis, Pathology, and Treatment of Fractures of the Os Calcis. *J. Bone and Joint Surg*; 13:75-89, 1931.
- 9) Burdeaux BD : Reduction of Calcaneal Fractures



- by the McReynolds Medial Approach Technique and its Experimental Basis. *Clin Orthop* ; 177:87-103, 1983.
- 10) **Cave EF** : Fracture of the Os Calcis-The problem in General. *Clin Orthop* ; 30:64-66, 1963.
  - 11) **Essex-Lopresti P** : The Mechanism, Reduction Technique, and Results in Fractures of the Os Calcis. *Brit. J. Surg* ; 349:395-419, 1952.
  - 12) **Hall MC and Pennal GF** : Primary Subtalar Arthrodesis in the Treatment of Severe Fractures of the Calcaneum. *J. Bone and Joint Surg* ; 42-B:336-343, 1960.
  - 13) **Harding D and Waddell JP** : Open Reduction in Depressed Fractures of the Os Calcis. *Clin Orthop* ; 199:124-131, 1985.
  - 14) **Kalamchi A and Evans JG** : Posterior Subtalar Fusion: A Preliminary Report on a Modified Gallie's Procedure. *J. Bone and Joint Surg* ; 59-B:287-289, 1977.
  - 15) **King RE** : Axial Pin Fixation of Fractures of the Os Calcis (Method of Essex-Lopresti). *Orthop. Clin. North Am* ; 4:185-188, 1973.
  - 16) **Lance EM Carey EJ and Wade PA** : Fractures of the Os Calcis-Treatment by Early Mobilization. *Clin. Orthop* ; 30:76-90, 1963.
  - 17) **Lance EM, Carey EJ and Wade PA** : Fractures of the Os Calcis: A Follow-up Study. *J. Trauma* ; 4: 15-56, 1964.
  - 18) **Maxfield JE and McDermott FJ** : Experiences with the Palmar Open Reduction of Fractures of the Calcaneus. *J. Bone and Joint surg* ; 37-A:99-106, 1955.
  - 19) **McLaughlin HL** : Treatment of Late Complications after Os Calcis Fractures. *Clin Orthop* ; 30:111-115, 1963.
  - 20) **McReynolds IS** : The Case of Operative Treatment of Fractures of the Os Calcis. In *Controversies in Orthopedic Surgery* ; 232-254, Edited by Leach, R.E., Moaglund. F.T. and Riseborough, E.J., Philadelphia, W.B. Saunders, 1982.
  - 21) **Noble J and McQuillan WM** : Early posterior subtalar fusion in the treatment of fractures. *J. Bone and Joint Surg* ; 61-B:90, 1979.
  - 22) **O'Connell F, Mital MA and Rowe CR** : Evaluation of Modern Management of Fractures of the Os Calcis. *Clin. Orthop* ; 83:214-223, 1972.
  - 23) **Palmer L** : The mechanism and Treatment for the fractures of calcaneus. *J. Bone and Joint Surg* ; 30-A:2-8, 1948.
  - 24) **Parkes JC, II** : The Nonreductive Treatment for Fractures of the Os Calcis, *Orthop. Clin. North Am* ; 4:193-195, 1973.
  - 25) **Pennal GF and Yadav MP** : Operative Treatment of Comminuted Fractures of the Os Calcis. *Orthop. Clin. North Am* ; 4:197-211, 1973.
  - 26) **Ross SDK and Sowerby MRR** : The Operative Treatment of Fractures of the Os Calcis. *Clin Orthop* ; 199:132-143, 1985..
  - 27) **Rowe CR, Sakellarides MT, Freeman PA and Sorbie C** : Fractures of the Os Calcis: A Long-term Follow-up Study of 146 patints, *J.A.M.A* ; 184:920-923, 1963.
  - 28) **Salama R, Benamara A and Weissman SL** : Functional Treatment of Intra-Articular Fractures of the Calcaneus. *Clin. Orthop* ; 115: 236-240, 1976.
  - 29) **Segal D, Marsh JL and Leiter B** : Clinical Application of Computerized Axial Tomography (C.A.T.) Scanning of Calcaneus Fracture. *Clin. Orthop* ; 199:144-123, 1985
  - 30) **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.
  - 31) **Stephenson JR** : 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.
  - 32) **Thompson KR** : Treatment of Comminuted Fractures of the Calcaneus by Triple Arthrodesis. *Orthop. Clin. North Am* ; 4:289-292, 1973.