

## 관혈적 정복에 의한 관절내 종골 골절의 치료

중앙 길병원 정형외과, 동인천 길병원 정형외과\*

김수길\* · 김영규\* · 이범구 · 고진홍 · 이수찬 · 김 영

— Abstract —

### Surgical Treatment of Intra-articular Fracture of the Os Calcis

Soo-Kil Kim, M.D.\* Young-Gyu Kim, M.D.\* Bum-Gu Lee, M.D.,  
Jin-Hong Ko, M.D., Su-Chan Lee, M.D., Young Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Choong-ang Gil,  
Dong-Inchon Gil\* General Hospital\*, Inchon, Korea*

Intra-articular fractures involving the posterior facet of the subtalar joint are associated with significant and prolonged disability.

But, the treatment of choice for displaced intra-articular calcaneal fractures remains controversial.

We treated 30 displaced intra-articular fractures of the calcaneus by open reduction and internal fixation through the lateral approach with autogenous bone graft at the Department of Orthopedic Surgery, Choong-ang Gil and Dong Inchon Gil General Hospital from January 1990 to October 1994.

The clinical and radiographic analyses were as follows.

1. Of 26 patients, 20 patients were male and 6 patients were female.
2. The main cause fractures of calcaneus was a fall from a height in 23 cases(88%) and most of associated fractures were spine injury in 6 patients.
3. Fracture was classified according to Essex-Lopresti classification. 13 cases were tongue type, 17 cases were joint depression type.
4. All Open reduction and internal fixation through the laterl approach with bone graft was performed in joint depression type and tongue type.
5. The preoperative average Bohler's angle was  $-5^{\circ}$ . The postoperative average Bohler's angle was  $-24^{\circ}$ , Which was increased significantly.
6. Complications were 12 cases ; included heel pad pain in 8 cases, osteomyelitis and superficial wound infection in 2 cases, transient sensory hypesthesia on the lateral side of the foot in 2 cases.

---

※ 통신저자 : 김 영 규  
인천광역시 중구 용동 117번지  
동인천 길병원정형외과

7. Based on assesment of Salama, the results were excellent in 5 cases, good in 17cases, fair in 6 cases, poor in 2 cases.

**Key Words** : Calcaneus intra-articular fractures, Open reduction, Bone graft, Lateral approach.

## I. 서 론

종골은 족근골 중 가장 크고 외상을 많이 받는 부위로 족근골 골절중 가장 많은 빈도를 나타내며 치료후에도 심각한 기능장애를 동반하게 되는 경우가 많다.

대체로 종골 골절의 분류는 거골하 관절 침범 여부와 관절면의 분쇄 및 전위 정도에 중점을 두어 분류하고 있으며 Essex-Lopresti<sup>14)</sup> 등과 Rowe<sup>31)</sup> 등의 분류가 가장 많이 사용된다.

종골 골절의 치료에 있어서 관절의 골절의 치료 방법에는 크게 논쟁의 여지가 없으나, 거골하관절을 포함한 전위된 관절내 종골 골절의 치료방법에는 학자들간의 다양한 치료 경험에도 불구하고 서로 견해를 달리하며 그 치료 방법에 대한 결과도 항상 일치하는 것은 아니다.

따라서 수술전 다양한 진단방법 등을 이용하여 골절 양상의 정확한 파악과 주위 연부조직과의 관계를 고려한 적절한 치료방법의 선택이 무엇보다 중요하다.

이에 저자들은 거골하 관절면을 침범한 전위된 관절내 종골 골절의 치료에 있어서 외측 도달법을 이용한 관절적 정복과 내고정 및 골이식술을 시행하여 비교적 양호한 방사선적, 임상적 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

1990년 1월부터 1994년 10월까지 중앙길병원 및 동인천 길병원 정형외과에서 거골하 관절면을 침범한 전위된 관절내 종골 골절을 외측 도달법을 이용한 관절적 정복과 내고정술 및 골이식술을 시행후 최단 12개월 최장 36개월 까지 평균 19개월의 추시가 가능했던 26명 30례를 대상으로 하였다.

### 1. 성별 및 연령 분포

총 26명중 남자가 20명(77%), 여자가 6명(23%)로 남자가 여자보다 3.3배 많았으며 연령 분포는 16세부터 64세까지 비교적 넓은 연령 층에서 발생하였

으나 그중 30대가 14명(53.8%)으로 가장 많았다 (Table 1).

### 2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 추락사고가 23명 교통사고가 3명이었으며 대부분이 추락사고에 의한 것이었다 (Table 2).

### 3. 골절 부위 및 동반손상

총 26명중 우측이 15명(57.6%), 좌측이 7명(26.9%)이었으며 양측성인 경우는 4명(15.3%)이었다.

또한 타부위의 손상을 동반한 환자가 13명이었으며 그중 척수 골절이 7례로 가장 많았으며 다음으로 족관절 3례, 수근 및 완관절 골절이 2례, 골반골 골절이 1례이었다 (Table 3, 4).

### 4. 골절의 분류

최근 골절 상태와 골편의 전위 및 분쇄 정도를 정확히 파악하기 위해서는 전산화 단층 촬영이 필수적이다.

그러나 본 연구에서는 경제적으로 전산화 단층 촬

**Table 1.** Age and sex distribution

| Age   | Male | Female | Total(%) |
|-------|------|--------|----------|
| 11-20 | 1    |        | 1( 3.8)  |
| 21-30 | 2    | 1      | 3(11.5)  |
| 31-40 | 12   | 2      | 14(53.8) |
| 41-50 | 3    | 2      | 5(19.2)  |
| 51-60 | 1    | 1      | 2( 7.6)  |
| 61-70 | 1    |        | 1( 3.8)  |
| Total | 20   | 6      | 26       |

**Table 2.** Cause of injury

| Cause              | No. of pat.(%) |
|--------------------|----------------|
| Fall from a height | 23(88.4)       |
| Traffic accident   | 3(11.5)        |
| Total              | 26             |

영을 시행할수 없었던 8명(12례)에서는 종골의 전후면, 측면, 측면 방사선 촬영과 Broden's view를 촬영하였으나, 나머지 18명(18례)에서는 전산화 단층촬영을 시행한후 Rowe 등의 분류 제 5형을 다시 Essex-Lopresti의 분류에 의하여 설상형과 관절 함몰형으로 세분화하였다. 그중 설상형이 13례, 관절 함몰형이 17례 이었다 (Table 5).

## 5. 치료시기

수상후 수술까지의 기간은 내,외과 부위에 수포가 사라지고 부종이 최소화되는 시기에 시행하는 것을 원칙으로 하였으며 최소 5일에서 최장 16일로 평균 7일 이었다.

## 6. 치료방법

전례에서 동측의 장골능 부위를 골이식술을 위해 준비하였다. 외측 도달법으로 비골 후방에서부터 중입방 관절까지 "L" 자형의 광범위한 피부 절개를 골까지 시행하고 피판을 골막과 함께 분리하며 종골의 외측면과 거골하 관절을 완전히 노출시켜 골절 부위에 골막기구를 삽입후 지렛대 원리를 이용하여 함몰

된 후방 관절과 골절을 정복후 c-arm 으로 측면 및 측면 촬영하여 정복 상태를 확인후 내고정 하였다.

내고정은 대부분 calcaneal plate 또는 reconstruction plate와 screw를 이용하였으며 정복의 유지와 견고한 내고정을 위해서 결손 부위에 골이식술을 전례에서 시행하였다 (Table 6).

수술후 골절의 상태와 내고정의 견고성에 따라 부목고정을 3-6주까지 하였으며 술후 5주에 족관절의 능동적 운동을 시행하였고 목발을 이용한 부분 체중 부하는 방사선적 골유합 상태에 따라 8주후부터 실시하여 점차적으로 체중부하를 증가시켰으며 분쇄 정도가 심하여 정복 및 내고정이 어려웠던 환자에서는 체중 부하는 10 - 12 주 까지 지연시켰다.

## 치료 결과

치료 결과에 대한 임상적 평가는 일치된 평가 기준이 없이 상대적인 평가의 어려움이 있으나 환자의 만족감, 동통, 보행능력, 거골하 관절운동 범위의 제한 여부에 따른 Salama 등의 평가 기준에 의거하였으며 결과는 우수 5례, 양호 17례, 보통 6례,

**Table 3.** Fracture site

| Site  | No. of pts.(%) |
|-------|----------------|
| Rt    | 15 (57.6)      |
| Lt    | 7 (26.9)       |
| Both  | 4 (15.3)       |
| Total | 26             |

**Table 4.** Associated fractures.

| Ass. fracture    | No. of pts. (%) |
|------------------|-----------------|
| Spine            | 7               |
| Ankle            | 3               |
| Carpal and wrist | 2               |
| Pelvis bone      | 1               |
| Total            | 13              |

**Table 6.** Methods of fixation

| Fixation methods                            | Tongue type | Joint depression type |
|---|-------------|-----------------------|
| Calcaneal or Reconstruction plate and screw | 11          | 16                    |
| Pin and screw                               | 2           | 1                     |
| Total                                       | 13          | 17                    |

**Table 5.** Classification of fracture  
(Rowe, Essex-Lopresti)

| Type                  | No. of cases(%) |
|-----------------------|-----------------|
| Type 5                |                 |
| Tongue type           | 13(43.3)        |
| Joint depression type | 17(56.6)        |
| Total                 | 30              |

**Table 7.** Results according to type of fracture

| Type                  | Excellent | Good     | Fair  | Poor   | Total(%) |
|-----------------------|-----------|----------|-------|--------|----------|
| Tongue type           | 3         | 8        | 2     | 0      | 13(43.3) |
| Joint depression type | 2         | 9        | 4     | 2      | 17(56.6) |
| Total (%)             | 5(16.6)   | 17(56.6) | 6(20) | 2(6.6) | 30(100)  |

**Fig. 1.** Radiographs of case 1.

- A. preoperative radiographs showing joint depression type fracture.
- B. preoperative 30° semicoronal scan.
- C. postoperative radiographs.
- D. 14 months after operation.

불량 2례로 양호 이상의 22례 73% 이었다. 골절 형태에 따른 설상형과 관절 함몰형 사이의 임상적 결과의 차이점은 없었다(Table 7). 그리고 모든 환자에서 수술전후 Bohler 각을 측정하여 거골하 관절면의 상태 및 종골의 변형 등을 관찰하였는데 술전 Bohler 각은 - 26° 에서부터 17° 까지 평균 -5° 이었으나 술후 3° 부터 35° 까지 평균 25° 로 평균 23° 가 정복되었다.

골절 정복후 전례에서 골이식술을 시행하였으며 골 유합 기간은 최단 9주, 최장 16주로 평균 11주 이었다.

술후 합병증으로 표재성 감염이 1례, 골수염 1례이었으나 적절한 항생제 투여로 치료되었고, 그외에도 피부 절개부위의 이상 감각이 2례 있었으나 자연 회복 되었다. 최종 추시결과로 종골 주위부 동통이

8례로 가장 많았으며 이중 특히 족관절 외과 하부의 동통이 가장 많았다.

#### Ⅳ. 증례 보고

##### 증례 1

59세 여자 환자로 5m 높이에서 추락하여 좌측 종골의 관절 함몰형 골절로 내원하였다.

수상 5일째 외측도달법으로 골절을 정복하고 calcaneal plate와 screw로 내고정 하였으며 골이식술도 병행하였다.

술후 11주에 골유합을 얻었으며 Bohler 각은 술전 18° 에서 술후 30° 로 개선되었으며 18개월 추상 특별한 합병증이 없었고 결과는 우수 하였다 (Fig. 1).

**Fig. 2.** Radiographs of case 2.  
**A.** preoperative radiographs  
 AP, lateral, axial, Broden's view.

증례 2

24세 여자 환자로 추락사고로 인하여 좌측 종골의  
 설상형 골절로 내원하였다.

수상 5일째 외측도달법으로 골절을 정복하고 cal-  
 caneal plate와 screw로 내고정 하였으며 골이식술  
 도 병행하였다.

Bohler 각은 술전 10° 에서 술후 23° 로 개선되

었으므로 20개월 추시상 특별한 합병증 없이 결과는 우수하였다(Fig. 2).

## V. 고 찰

종골은 체중 부하골로써 족근골중 가장 크고 외상을 많이 받는 부위로 최근 산업재해와 교통사고로 인하여 골절의 빈도가 타부위의 손상과 동반되어 증가하고 있으며 이 부위의 골절이 발생시 상당한 기능장애를 동반<sup>18)</sup>하기 때문에 골절의 치료에 있어서 세심한 주의와 관찰이 요구된다.

종골 골절의 환자 연령별 분포는 강<sup>1)</sup> 등은 20대 문<sup>3)</sup>등, 박<sup>5)</sup> 등은 30대 Stephenson<sup>36)</sup> 등은 40대에서 빈도가 가장 많다고 하였으며 골절의 발생 원인으로 는 Lance<sup>20)</sup>, Barnad<sup>8)</sup>, Connolly<sup>12)</sup> 등에 의하면 추락사건에 의한 경우가 가장 많은 원인이라고 보고

하였다. 종골 골절시 동반손상에서 Rowe<sup>31)</sup> 등은 일반적으로 40%에서 동측 족부 및 족관절 손상등 타 부위의 손상이 동반되었으며 그중 척추 손상의 빈도가 10%로 가장 많았다고 한다<sup>11, 20, 25, 31)</sup>.

종골 골절의 진단은 낙상여부 및 특징적인 임상증상을 파악해야 하며<sup>1)</sup> 일반적으로 족부 및 족관절의 전후면 측면 및 측면 방사선 촬영이 필요하며 McReynolds<sup>24)</sup>, Isherwood<sup>19)</sup> 등은 후관절면을 잘 보기 위해 사면 촬영이 필요하다고 하였다. 최근에는 후족부 전산화 단층 촬영을 시행하여 골절 양상, 골편의 전위 정도 및 관절 정렬, 내측벽의 보존 여부를 확인 함으로써 애후 판정 및 적절한 치료방법의 결정에 많은 도움이 받는다고 하였다<sup>29)</sup>. 저자들의 경우에는 전후면, 측면, 측면 및 Broden's view를 촬영하여 Bohler 각 및 거골하 관절면의 상태를 파악하였으며 필요에 따라서 전산화 단층 촬영을 시

Fig. 2. Radiographs of case 2.

B. postoperative radiographs.

C. 15 months after operation radiographs.

행하여 수술전 정확한 골절의 양상 및 전위정도를 알 수 있었다.

골절의 분류방법으로는 일반적으로 Essex-Lopresti<sup>14)</sup> Rowe<sup>31)</sup> 분류법등이 흔히 이용되며, 최근 전산화 단층에 의한 Sanders<sup>33)</sup> 분류법이 이용되고 있으나 저자들은 Essex-Lopresti<sup>14)</sup> Rowe<sup>31)</sup> 분류법을 이용하였으며 설상형 13례, 관절 함몰형 17례를 나타내었다.

거골하 관절을 침범한 전위된 관절내 종골 골절의 치료는 매우 다양하지만 학자들간의 다양한 치료 경험에도 불구하고 그 치료방법과 결과에 대해서는 많은 논란이 되고 있다. 1902년 Morestin이 처음으로 외측 도달법을 이용하여 골절편의 관혈적 정복을 시행하였고<sup>14)</sup> Pennal<sup>28)</sup>, Maxfield<sup>23)</sup> 등 Rowe<sup>31)</sup>등도 내측 도달법으로는 골피질이 얇아 조기운동을 시킬만큼 견고한 고정에 양되지 않고 거골하 골절면을 볼수 없다는 단점을 지적하였으며 외측 도달법을 이용한 관혈적 정복 및 내고정 술을 시행하여 좋은 결과를 보고하였다.

관혈적 정복술은<sup>7,10,12,16,22,27,30)</sup> 대개 외측 도달법이 많이 이용되나 내측<sup>1,10,12)</sup> 또는 후방 도달법<sup>8)</sup>이 이용되기도 하며 드물게 내외측 도달법을 동시에 시행하기도 한다. 그중 Letournel<sup>21)</sup>, Palmer<sup>27)</sup>에 의해 보편화된 외측 도달법은 광범위한 절개로 거골하 관절면을 직접 노출시켜 정복할수 있고 신경혈관 손상의 위험이 없으며 돌출된 외측 골편의 압박으로 비복신경과 비골건을 압박할수 있고 내고정하기가 좋으며 종임방 관절에 도달할수 있는 장점이 있어 최근 많은 학자들의 일차적인 선택 방법이 되었다<sup>14,26)</sup>. 또한 외측 도달법의 변형으로써 Gould<sup>15)</sup>의 사형의 도달법, Bernischke<sup>9)</sup> 등의 확대 외측 도달법이 소개되기도 하였다. 외측 도달법으로 관혈적 정복술을 시행한 Palmer<sup>27)</sup>, Hazlett<sup>17)</sup>, Soeur와 Remy<sup>34)</sup>, 김 등<sup>2)</sup>, 박과김<sup>4)</sup>등은 70~80% 이상에서 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 본 저자들의 경우에서도 73%에서 좋은 결과를 나타냈다.

내고정 방법으로는 선택되는 수술적 도달법에 따라 내측 도달법시에는 staple 과 K-강선이, 외측 도달법 시에는 금속판 및 나사가 사용되며 reconstruction plate는 견고성과 주형이 용이한 장점이 있다<sup>29)</sup>, 골절 정복후 골결손 부위의 골이식 시행에 대해서는 많은 논란이 있다.

Palmer<sup>27)</sup>, Maxfield<sup>23)</sup> 등은 후방 관절 골편의 지지와 골결손 부위의 충전을 위하여 골이식술이 필요하다고 하였으며 Bernirschke SK<sup>8)</sup>등은 골이식술 시행은 후관절면 하부위가 공포 상태가 되어 관절을 지지하지 못하거나 해면골의 결핍이 있거나 감염되어 있을 때 시행해야 한다고 주장하였다. 그러나 Burdeaux<sup>10)</sup>, Paley와 Hall<sup>26)</sup>, Soeur와 Remy<sup>34)</sup> 등은 골결손 부위는 신생골로 치유되므로 골이식술이 필요하지 않다고 하였다. 저자들의 경우에서는 후방 관절면이 거상 정복된 후 골편 정복 유지와 견고한 내고정을 얻기 위한 지지대로써 전례에서 골이식술을 시행하였다.

수술시기에 대해서는 McReynolds<sup>24)</sup>는 조기 정복함으로써 골절의 정복이 용이하고 심한 부종으로 인한 연부조직의 손상을 방지할 수 있다고 하였으며 Ross and Sowerby<sup>30)</sup>등은 2주이상 지연 시키지 말 것을 권장하였다. 저자의 경우에서는 조기에 실시함을 원칙으로 하였으며 최소 5일에서 최대 16일까지 평균 7일에 시행하였다.

술후 합병증으로는 Richardwon과 Graves<sup>28)</sup>는 창상조직 괴사, 감염, 정복소실, 피부신경 손상, 내측 신경 혈관 손상이 있다고 하였으며 Rowe<sup>31)</sup>등은 외과하부 동통이 술후 가장 많은 원인이라고 보고하였다. 또한 Edwin<sup>13)</sup>은 족부의 외상성 외반변형, 족저부의 골극형성, 피하조직의 손상 그 밖의 불규칙한 거골하 관절염 등으로 후유증 및 통증이 생긴다고 보고하였다. 저자들은 족관절 부위 및 발뒤꿈치 동통이 8례로 특히 외과부위에 체일 많이 발생하였으며 이는 족관절자체 연부조직의 손상 및 비골건의 건초염, 거골하 관절의 반흔화 및 퇴행성 관절염에 의한 것으로 사료되었다. 그 외 천부 상처 감염 및 골수염 2례, 외측부 지각 감퇴 2례 있었으나 모두 치유되었다.

## VI. 결 론

1990년 1월부터 1994년 5월까지 중앙 길병원 및 동인천 길병원에서 거골하 관절을 포함한 전위된 관절내 종골 골절의 치료에 대해서 외측도달법으로 관혈적 정복 및 내고정, 골이식을 시행한 30례에서 최단 12개월에서 최상 36개월까지 평균 19개월을 추시한 결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 26명의 환자중 남자 20명 여자 6명 있으며 30대가 가장 많이 차지 하였다.
2. Rowe와 Essex-Lopressti 분류법에 따라 관절 내 종골 골절을 분류하였으나 설상형이 13례 관절 함몰형이 17례 이었다.
3. 골절의 발생 원인으로는 추락사고가 23명 (88.4%)으로 대부분을 차지하였으며 척추 손상이 7명 (53.8%)으로 동반손상으로는 가장 많았다.
4. Bohler 각은 술전  $-26^{\circ}$  부터  $17^{\circ}$  까지 평균  $-5^{\circ}$  에서 술후  $3^{\circ}$  부터  $35^{\circ}$  까지 평균  $25^{\circ}$  로 평균  $23^{\circ}$  가 정복되었다.
5. Salama의 예후 판정을 이용한 평가에 따르면 우수 5례 양호 17례, 보통 6례, 불량 2례로 양호 이상이 22례 (73%)이었다.
6. 전례에서 골절 정복후 정복의 유지와 견고한 내고정을 얻기 위해 골절선 부위에 골이식술을 시행하였으며 추시시간 중 불유합이나 정복의 소실 및 금속 고정의 헤리 등이 전례에서 나타나지 않았다.

이상과 같은 결과로 술전 다양한 진단 방법을 이용하여 정확한 골절 양상의 파악과 함께 외측 도달법을 이용한 관혈적 정복 및 내고정술과 골이식술도 거골히 관절을 침범한 관절내종골 골절의 치료에서 술후 조기 관절운동과 보행을 가능케하며 합병증을 최소화 할수 있고 결과를 향상시킬수 있는 좋은 방법으로 사료 된다.

## REFERENCES

- 1) 감군순, 장준섭, 박희완, 강호정, 신동은 : 종골골절의 수술적 치료, *대한정형외과학회지* 7:379-387, 1994.
- 2) 김익동, 인주철, 김풍택, 박병철, 유영구, 박일형, 김성중 : 거골하관절을 침범한 종골골절의 치험, *대한골절학회지*, 5:199-204, 1992.
- 3) 문명삼, 김인, 김한수 : 종골 골절의 임상적 고찰, *대한정형외과학회지* ; 14:121-127, 1980.
- 4) 박명식, 김정식 : 관절을 침범한 전위 종골골절의 관혈적 치료, *대한정형외과학회지*, 23:57-68, 1988.
- 5) 박병문, 김남현, 한 대용, 오덕순 : 종골 골절의 임상적 고찰, *대한정형외과학회지*, ; 17:697-703, 1982.
- 6) 박인현, 이기병, 송경원, 이진영, 염동현 : 후방도달법을 이용한 종골 관절내 골절 치료, *대한정형외과*

- 학회지*, 26:96-105, 1991.
- 7) Allan JH : The Open Reduction of Fracture of the Os Calcis. *Ann.Surg* ; 141:890-900, 1955.
- 8) Banard L : Non-operative Treatment of Fractures of the Calcaneus. *J. Bone and Joint Surg.*, 45-A:865-867, 1963.
- 9) Benirschke SK, Sangeorzan B : Extensive intraarticular fractures of the foot : Surgical management of calcaneus fractures. *Clin Orthop* 1993 ; 292:128-134.
- 10) Burdeaux BD : Reduction of Calcaneal Fractures by the McReynolds Medial Approach Technique and its Experimental Basis. *Clin. Orthop.*, 177:87-103, 1993.
- 11) Cave EF : Fracture of the Os Calcis-The Problem in General. *Clin. Orthop.*, 30:64-66, 1963.
- 12) Connolly, Kalish, S : Conservative and surgical treatment of calanealres. *J Am Pediatrics Assoc.*, 65:912. 1975.
- 13) Edwin RS. : Symposium;Treatment of fractures of the calcaneus. *J Bone and Joint Surg.*, 45A:863, 1963.
- 14) Essex-Lopresti P : The Mechanism, Reduction Technique, and Results in Fractures of then.Os Calcis. *Brit J Surg* : 349:395-419, 1952.
- 15) Gould N : Lateral approach to the Os calcis, *Foot Ankle* 4 ; 218, 1984.
- 16) Harding D and Waddell JP : Open Reduction in Depressed Fractures of the Os Calcis. *Clin Orthop* : 199:124-131, 1985.
- 17) Hazlett FW : Open Reduction of Fractures of the Calcaneum, *Cab, Fm Surg.*, 12:310-317, 1969.
- 18) Heckman JD : Rockwood and Green's Fractures in Adults. 3rd Ed. PP. 2041-2182, *Philadelphia. J B Lippincott Co.*, 1991.
- 19) Isherwood I : A radiuikigucak aooriach to the sybtalar joint. *J Bone and Joint Surg.*, 43-B : 566-574, 1961.
- 20) Lance EM Carey EJ and Wade PA : Fractures of the Os Calcis-Treatment by Early Mobilization. *Clin Orthop* : 30:76-90, 1963.
- 21) Letournel E : Open reduction and internal fixation of calcaneus fractures, in Spiegel P (ed) ; *Topics in Orthopedic Trauma, Baltimore ; University park press*, 1984, pp 173-192
- 22) 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.



- 23) **Maxfield JE : Os Calcis Fractures :** Treatment by Open Rediuction, *Clin. Orthop.*, 91-99, 1963.
- 24) **McReynolds, LS :** The case of poerative treatment of fractures of the os clacis. In Controversies in Orthopedic Surgery, 232-254, Edited by Leach, R.E., *Moaglund. F.T. and Riseborough, E.J., Philadelphia, W.B. Saunders*, 1982.
- 25) **O'Connell F, Mital MA and Rowe CR :** Evaluation of Mordern Management of Fractures of the Os Calcis, *Clin, Orthop*, 83:214-223, 1972.
- 26) **Paley D and Hall H :** Calcaneal Fracture Con-troversies : Can We Put Humpty Dumpty Together Again? *Orthop. Clin. N. Am.*, 20:655-677, 1989.
- 27) **Palmer L :** The mechanism and Treatment for the fractures of calcaneus. *J. Bone and Joint Surg ;* 30-A:2-8, 1948.
- 28) **Pennal GF and Tadav MP :** Operative Treatme-nt of Comminuted Fractures of th Os Calcis. *Orthop. Clin. N.AM.*, 4L:197-211,1973.
- 29) **Richardwon EG and Graves SC :** Campbell's Operative Orthopaedics. 8th Ed. PP. 2909-2992, *St.Louis, Mosby-Year Book, Inc.*, 1992.
- 30) **Ross SDK and Sowerby MRR :** The Operative Treatment of Fractures of the Os Calcis, *Clin Orthop ;* 199:132-143, 1985.
- 31) **Rowe CR, Sakellarides HT, Freeman PA and Sorbie C :** Fracture of th 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 SL :** Functional treatment of interarticular fractures of the calcaneus. *Clin. Otrhop.*, 115:236-240, 1976.
- 33) **Sanders R, Sigvard TH, Isaac SM :** Trauma to the catcaneus and its tendon. *Disorders of Foot & Ankle.*, 2nd Ed. PP. 2326-2360, W.B. Saunders Co., 1991.
- 34) **Soeur R and Remy R :** Fractures of the Calcan-eus with Displacement of the Thalamic Portion. *J.Bone and Joint Surg.*, 57-B:413-421, 1975.
- 35) **Segal D, March JL and Leiter B :** Clinical appli-cation of computerized axia tomography) CAT) scanning of calcaneal fractures. *Clin. Orthop.* 199:114-123, 1985.
- 36) **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.