

족관절 골절의 임상적 고찰

울산 현대해성병원 정형외과

임봉열 · 정희영 · 유병웅 · 신동배

= Abstract =

Clinical Results of Ankle Fractures

Bong Yeol Lim, M.D., Hee Young Cheong, M.D., Byung Young Yoo, M.D.
and Dong Bai Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Hyun Dai Hae Sung Hospital, Ulsan, Korea

The ankle is a modified complex hinge joint consisting of the distal tibio-fibula joint (Syndesmosis), and the ankle joint proper(hinge joint), and is important in weight bearing, standing and walking. So, the goals of treatment of ankle fracture are anatomical positioning of talus in the mortise and regaining a smooth articular surface.

Unless these requisites are achieved by treatment, post-traumatic arthritis is likely to occur. We analyzed 120 cases of ankle fracture, most of which were treated surgically by A-O method, in Department of Orthopaedic Surgery, Hyundai Haesung Hospital from January, 1982 to December 1985.

The results are as follows;

1. The most common victim was 3rd-4th decade's man, and the cause was direct blow.
2. The most common type was pronation-external rotation type of Lauge-Hansen classification, and Type A of Danis-Weber type.
3. The more favorable result was noted in Danis-Weber type A than type B and type C, and noted worst result in pilon fracture.
4. Favorable results can be gained by semi-tubular plate in fibular fracture than any other fixation material.
5. On application of semi-tubular plate, there were no significant differences in results between that placed posteriorly and that placed laterally.
6. We did not transfix the distal tibio-fibular joint in stable Danis-Weber type C injury without any specific sequelae.
7. We obtained better result by removal of transfixing screw 6 weeks after operation.
8. We obtained good results with only 3 weeks immobilization after operation.

Key Words: Fracture, Ankle, Danis-Weber.

서 론

족관절은 원위경비관절(syndesmosis)과 가동관절(diarthrosis)로 구성된 복합관절로서 안정성을 기능으로 하며, 체중부하와 기립, 보행등에 중요한 관절이다¹⁾. 따라서 모든 족관절 골절의 치료는 mor-

tise의 정확한 해부학적 재정립과 지면과 평행하고 평탄한 관절면의 회복을 그 목적으로 한다. 이를 위해서 최근의 족관절의 치료는 정확한 해부학적 위치에서 견고한 내고정을 실시하는 A-O group의 술기를 많이 사용하고 있다²⁾.

저자들은 울산 현대해성병원 정형외과에서 1982년 1월부터 1985년 12월까지 4년간 입원가료한 185례의 족관절 골절환자중 최장 4년 6개월에서 최단 9개월까지 평균 18개월의 추시기간으로 추적

* 본 논문의 요지는 1986년 추계 정형외과학술대회에서 구연하였음.

관찰이 가능하였던 120례에 대해 비수술적 방법과 주로 A-O group의 술기를 사용한 수술적 방법으로 치험하였던 결과를 분석해 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

1. 성별 및 연령

총 120명중 남자가 108명, 여자는 12명으로 남자가 9배 더 많았다. 연령분포는 13세부터 67세까지였으며, 그중 20대와 30대가 81명으로 가장 많았다(Table 1). 이는 공단에 위치한 본 병원의 특성 때문으로 사료된다.

2. 원인 및 분류

골절의 원인은 중량물에 의한 직접손상이 57례로서(47.5%) 가장 많았고, 실족 18례, 교통사고 18례, 추락 18례, 운동경기중의 사고가 12례이었다(Table 2). 골절의 분류는 Danis-Weber분류와 Lauge-Hansen분류를 이용하였다^{29, 30)}.

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total
10~19	12	3	15
20~29	53	3	56(46.7%)
30~39	26	4	30(25%)
40~49	7	1	8
50~59	9	1	10
60~69	1	0	1
Total	108(90%)	12	120

Table 2. Cause and classification

Cause Classification	Traffic acciednt	Falling down	Direct violence	Slipping	Sports	Total(%)
Lauge-Hansen						
S - Ev*	4	4	7	9	7	31(25.8)
P - Ev	7	7	35	7	2	58(48.3)
S - Ad	0	3	5	1	1	10(8.4)
P - Ab	5	0	6	1	1	14(11.7)
P - Df	2	1	4	0	0	7(5.8)
Danis-Weber						
A	8	7	18	4	5	42(35)
B	5	5	10	12	5	37(30.8)
C	3	2	25	2	2	34(28.4)
Pilon fracture	2	1	4	0	0	7(5.8)
Total(%)	18(15)	15(12.5)	57(47.5)	18(15)	12(10)	120(100)

*S-Ev: Supination-Eversion, P-Ev: Pronation-Eversion, S-Ad: Supination-Adduction, P-Ab: Pronation-Abduction, P-Df: Pronation-Dorsiflexion.

본 저자들은 족관절 골절의 치료에 있어서 방사선소견상 골절부의 전위가 거의 없는 경우를 제외하고는 대부분의 경우(120례중 108례)에서 수술적 가료를 시행하였다. 치료결과의 판정은 Colton's Criteria에 의거 Good, Fair, Poor로 분류하였으며, 비수술적 방법을 시행한 12례에서는 9례에서 양호한 결과를 보여주었다. 비수술적방법 및 수술적방법의 전체 치료결과를 분석하여 보면, Lauge-Hansen분류법으로 분류한 각 골절유형의 치료결과는 회내-배굴형을 제외하고는 거의 비슷한 결과를 보였고, Danis-Weber분류법에 의한 각 골절유형의 치료결과는 Pilon Fracture가 제일 나았으며, A형이 다소 B형 및 C형 보다는 그 예후가 좋음을 보

3. 치료 및 결과

1) 골절유형에 따른 치료결과(Table 4, 5)

본 저자들은 족관절 골절의 치료에 있어서 방사선소견상 골절부의 전위가 거의 없는 경우를 제외하고는 대부분의 경우(120례중 108례)에서 수술적 가료를 시행하였다. 치료결과의 판정은 Colton's Criteria에 의거 Good, Fair, Poor로 분류하였으며, 비수술적 방법을 시행한 12례에서는 9례에서 양호한 결과를 보여주었다. 비수술적방법 및 수술적방법의 전체 치료결과를 분석하여 보면, Lauge-Hansen분류법으로 분류한 각 골절유형의 치료결과는 회내-배굴형을 제외하고는 거의 비슷한 결과를 보였고, Danis-Weber분류법에 의한 각 골절유형의 치료결과는 Pilon Fracture가 제일 나았으며, A형이 다소 B형 및 C형 보다는 그 예후가 좋음을 보

여주었다.

2) 내측과의 고정방법에 따른 치료결과(Table 6)

내측과의 고정에는 screw, K-wire, tension band wiring, screw with wire 등의 방법을 사용하였으나, 고정방법에 따른 치료결과의 차이점은 없는 것으로 사료된다.

3) Danis-Weber type B의 외측과의 고정방법으로는 screw, tension band wiring, Rush pin, semitubular plate 등을 사용하였다. 주로 semitubular-plate를 많이 사용하였는데, screw의 관절내 삽입을 방지하고 보다 견고한 고정을 위해서 외측과의 후면에 부착하는 방법과 수술수기상의 편리성을 위해 외측과의 외측면에 부착하는 방법의 두가지 방법을

Table 3. Classification of the fracture according to the AO(Weber) system

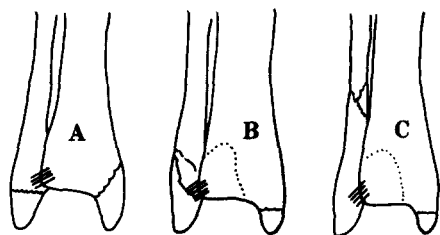


Table 4-a. Colton's criteria used in assessment of results(1971)

Result	Clinical	Radiological
Good	Completely symptom free. More than 75 percent normal ankle range. More than 50 percent normal subtalar range. No swelling.	No residual displacement. No degenerative change
Fair	Pain only after(not during) prolonged use, or slight swelling only in the evenings, or less than 75 percent but not less than 50 percent normal ankle or less than 50 percent subtalar range if totally pain free.	Less than 3 millimeters lateral shift, or less than 5 degree varus or valgus malunion of the lower fibula, or less than 3 millimeter upward displacement of a posterior tibial fragment(which bore more than 25 percent of the tibial articular surface), the presence of very early joint space narrowing and/or osteophytosis.
Poor	The remainder	Any greater displacement or degenerative change than above

Table 4-b. Combined clinical and radiological assessment

Combined	Clinical	Radiological
Good	Good	Good
Fair	Good	Fair
	Fair	Good
	Fair	Fair
Poor	Poor	Fair
	Fair	Poor
	Poor	Poor

사용하였다. 치료결과는 semitubular plate가 타 고정방법보다 다소 좋은 결과를 나타내었다.

4) Danis-Weber type C의 외측과의 고정방법에 따른 치료결과(Table 8)

Danis-Weber type C의 비골고정은 Rush pin과 semitubular plate를 사용하였으며, 치료결과는 역시 semitubular plate가 Rush pin보다 좋은 결과를 나타내었다.

5) 비골의 semitubular plate의 부착부위에 따른 치료결과(Table 9)

Semitubular plate의 후방부착은 이론적으로 screw의 관절내 삽입을 방지하고 보다 견고한 고정을 함으로서 조기운동을 가능하게 한다고 하나, 외측면에 부착시에는 fluoroscope하에서 관절내 침입 여부를 확인하고 screw고정을 함으로서 특별한 결과의 차이를 찾을 수 없었다.

6) Transfixing screw의 제거시기에 따른 치료결과(Table 10)

Transfixing screw는 외측과의 수술적 고정후에도 지속적인 원위경비관절의 불안정성이 있는 경우에만 삽입하였으며, 이로 인한 특별한 합병증은 없었다. Transfixing screw의 제거시기는 저자에 따라 3주에서 14주까지 다양하나 저자들은 6주에서

8주사이에 주로 제거하였으며, 초기 전위가 심했던 경우는 그 제거시기를 다소 연장하였다. 치료결과는 제거시기가 늦은 7례에서는 다소 불량한 것을 나타내었다.

4. 합병증(Table 11)

술후 합병증으로는 부정유합, 불유합, 피부괴사, 감염, 경비골간막골화등이 관찰되었으며, 이중 부정유합이 가장 많은 빈도를 나타내었다. 이는 심한 손상으로 인한 해부학적 정복의 부족으로 생각되며

Table 5. Result of treatment of ankle fracture

	Open reduction				Closed reduction				Total
	Good	Fair	Poor	Total	Good	Fair	Poor	Total	
S - E	23	3	1	27	2	2	0	4	31
P - E	52	4	1	57	1	0	0	1	58
S - A	8	0	0	8	1	1	0	2	10
P - A	6	3	0	9	5	0	0	5	14
P - D F	2	1	4	7	0	0	0	0	7
Total	91	11	6	108	9	3	0	12	120
A	32	3	0	35	6	1	0	7	42
B	28	4	1	33	2	2	0	4	37
C	29	3	1	33	1	0	0	1	34
Pilon fracture	2	1	4	7	0	0	0	0	7
Total	91	11	6	108	9	3	0	12	120

Table 6. Results according to the method of medial malleolar fixation(Good/Table)

Classification(D-W)* Method	A	B	C	Pilon	Total
Screw	8/9	8/11	9/9	0/2	25/31(80.6%)
K-wire	1/1	1/1	0	0/1	2/ 3(66.7%)
Tension band wire	20/22	6/7	20/21	0/1	46/51(90.2%)
Screw with K-wire	1/1	0	0	2/3	3/ 4(75%)
Exision	2/2	0	0	0	2/ 2(100%)
(%)	32/35(91.4)	15/19(78.9)	29/30(96.7)	2/7(28.6)	78/91(85.7%)

*D-W: Danis-Weder classification.

Table 7. Results according to the method of lateral malleolar fixation in Danis-Weber type B

	Good	Fair	Poor	Total
Screw	4	1	0	5
Tension band wire	2	1	0	3
Rush pin	3	1	1	5
Semitubular plate				
Lateral aspect	12	0	0	12
Posterior aspect	7	1	0	8
Total	28(84.9%)	4	1	33

Pilon골절에서 발생한 부정유합 3례에 대해서는 심한 퇴행성관절염이 병발하여 결국 족관절 유합술을 실시하였다. 불유합 2례에 대해서는 전기자극 치료법으로 유합되었고, 피부괴사 4례중 1례는 피부경이식술로, 나머지 3례는 내고정물제거후 자연치유되었다. 감염증 1례는 배농 및 적절한 항생제 투여로 치유되었으며, 특히 원위경비관절을 침범하는 Danis-Weber type B에서 골유합후 경비골간막의 골화가 발생하였으며, 이로 인해 족관절의 운동장애 및 동통을 유발하였다.

5. 술후 고정기간에 따른 치료결과(Table 12)

술후 고정은 인대가 치유되는 시기인 3주까지 하는 것을 원칙으로 하였으나, 견고한 고정이 되지않는 경우나 심한 분쇄상의 골절 또는 심한 인대손상 등이 있었던 경우는 다소 그 고정기간을 연장하였다. 치료결과는 술후 고정기간이 길수록 불량한 결과를 나타내었다.

고 찰

Fig. 1. Danis-Weber type A injury. Fixation with tension band wiring.

Fig. 2. Danis-Weber type A injury. Fixation with 2 screws.

Table 8. Results according to the method of the lateral malleolar fixation in Danis-Weber type C

	Good	Fair	Poor	Total
Rush pin	4	2	0	6
Semitubular plate				
Lateral aspect	20	1	0	21
Posterior aspect	5	0	1	6
Total	29(87.9%)	3	1	33

Table 9. Results according to the application surface of the semitubular plate on the fibula

Semitubular plate	Good	Fair	Poor	Total
Lateral aspect	22	1	0	23
Posterior aspect	12	2	1	15
Total	34(89.5%)	3	1	38

Table 10. Results according to the removal time of the transfixing screw

	Good	Fair	Poor	Total
6week	6	0	0	6
8week	4	1	0	5
After 10week	1	0	1	2
Total	11	1	1	13

족관절 골절의 치료목적은 정상적인 관절기능 회복에 있다. 족관절이 정상적인 기능을 유지하는 데는 관절면의 해부학적 유지는 물론 체중부하와 보행시 관절의 안정성 및 정상적인 운동범위가 요구된다⁸⁾. 이를 위해서 최근에는 수술적 가료를 통한 견고한 내고정후 조기운동을 실시하는 A-O group의 술기를 많이 사용하고 있다⁹⁾. 손상기전에 의한

Fig. 3. Danis-Weber type A injury. Fixation with 1 screw and 2 K-wire.

Fig. 4. Danis-Weber type B injury. Fixation with Rush pin and screw.

Table 11. Complication

	Malunion	Nonunion	Skin sloughing	Infection	Calcification	Total
A	1	0	0	0	0	1
B	1	1	0	0	2	4
C	1	0	1	0	0	2
Pilon fracture	3	1	3	1	2	10
Total	6	2	4	1	4	17

Table 12. Results according to the duration of plaster immobilization after operation

Results Duration	Good	Fair	Poor	Total
Less than 3 week	72	6	0	78(72.2%)
3~6 week	14	4	2	20(18.5%)
Over 6 week	5	1	4	10(9.3%)
Total	91	11	6	108(100%)

골절의 분류는 Ashhurst와 Bromer, Lauge-Hansen 등의 분류가 있으나, 관혈적 정복을 위한 분류는 Danis-Weber 분류가 보다 유용하다고 한다^{22, 23). Danis-Weber type A의 골절양상은 경비관절간 하부의 외측과 골절로서 이때는 원위경비관절과 삼각인}

대는 손상받지 않으나, 전거비인대와 전종비인대가 파열될 수 있다고 하였다.

또한 내측과는 거의 수직골절을 초래하며, 손상 기전은 외회전이라고 하였다. Danis-Weber type B는 원위경비관절선에서 외측과의 골절과 함께 원위

Fig. 5. Danis-Weber type B injury. Fixation with semitubular plate laterally placed and transfixing the distal tibiofibular diastasis through one of holes in plate.

Fig. 6. Danis-Weber type B injury. Fixation with semitubular plate posteriorly placed.

Fig. 7. Danis-Weber type C injury. Fixation with Rush pin and wiring.

경비관절에 손상을 초래하며, 삼각인대와 내측과의 손상이 동반된다고 하였으며, 이때 손상기전은 거골의 강제적 외회전이라고 하였다. Danis-Weber type C는 원위경비관절 상방의 비골골절로서 항상 원위경비관절에 손상을 초래하며, 삼각인대와 내측과의 손상이 동반된다고 하였다. 손상기전은 강제적 외번에 의한다고 하였다. 이런 Danis-Weber 분류는 족관절의 안정성과 조화의 중요한 요소인 La-

teral syndesmosis-malleolar complex에 대해 모든 역점을 두었다는데 가장 큰 의의가 있다고 하겠다. 족관절골절의 분류법에 있어서 Lauge-Hansen Classification을 적용할 경우, 모든 경우가 수상기전에 들어맞지 않으므로서 생기는 어려움을 Danis-Weber Classification을 사용하면 모든 경우를 포괄적으로 수용, 분류할 수 있어 임상진단에서 그 치료법에 큰 도움을 줄 수 있으며, 또한 수술적 가료

Fig. 8. Danis-Weber type C injury. Fixation with semitubular plate laterally placed, and transfixing the distal tibiofibular diastasis.

Fig. 9. Pilon fracture. Fixation with semitubular and T-Plate.

에도 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 족관절 골절의 치료방법은 다양하지만 일반적으로 관혈적 정복시 결과가 양호하다고^{1-4, 6-12, 23, 27, 32, 36, 37, 42)} 하며, 이는 비골골절과 원위경비관절의 해부학적 정복을 보다 잘 회복시킬 수 있기 때문이며, 저자들의 경우도 관혈적 정복시 결과가 더 양호하였다.

비골골절등의 해부학적 중요성을 Weinert⁴⁰⁾ 등은 부검결과 거골의 외측과에 대한 관절면의 장축이 외측과의 거골에 대한 장축보다 5.8mm 가량 긴 것을 확인하여, 체중부하시 외측과가 하방으로 이동하여 족관절의 mortise를 깊게하므로 좀더 족관절에 안정성을 부여할 수 있다는 점으로 밝혔다. 또는 Yablon과 Segal⁴⁴⁾은 외측과는 거골간의 측방전위를 방지하는데 중요한 역할을 한다고 했으며, 이를 입증키 위해 사체실험에서 내측과제거시, 외측 부인대제거시 및 외측과제거시의 회전 불안정성의 정도를 비교한 바 외측과제거시에 불안정성이 가장 크다는 것을 보여주었다. 또 거골의 1mm 정도의 측방전위만으로도 약 40%의 관절접촉면이 감소되며, 2mm 정도의 전위로 관절의 불안정성을 유발한다고

하였다.

Segal⁴⁰⁾은 양측과골절시 외측과부터 고정한다고 하였으며, 저자들도 외측과부터 고정하여 좋은 결과를 얻었다. 원위경비관절의 이개는 지속적인 동통, 부종, 퇴행성변화를 초래한다는 주장과 함께^{13, 14, 16, 17, 19-21, 26-28, 31, 37-39, 41, 43)} 해부학적 정복을 내고 정으로 유지해 주어야 후유증의 발생빈도를 낮출 수 있다고 하였다. Yablon⁴⁴⁾은 이개를 고정하기 위한 transfixing screw의 위치가 높으면 각 형성이 생길 수 있다고 하였고, Cedell¹⁸⁾은 관절면에 3mm 정도 높이로 고정하는 것이 좋다고 하였으며, 이때 삽입방향은 수평고정하거나 비골의 각 형성을 예방하기 위해 경사적 고정을 하는 경우가 있는데^{13, 26, 27)} 저자들은 주로 수평고정을 시행하여 좋은 결과를 얻었다³⁰⁾. 또한 Danis²²⁾는 족관절 높이에서 20° 상방으로 고정할 것을 권장하기도 하였다. Transfixing screw는 체중부하전에 반드시 제거함을 원칙으로 하는데, 제거시기에 대해서는 저자에 따라 3주에서 13주까지 다양하나^{13, 14, 16, 19, 21, 27, 32, 39)} 저자들은 6주경에 제거하여서 좋은 결과를 얻었다.

결 론

울산 현대해성병원 정형외과에서 1982년 1월부터 1985년 12월까지 4년간 입원 가료한 족관절 골절환자 185례중 추적관찰이 가능한 120례에 대해, 임상적 고찰을 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 발생빈도는 본 병원의 특성상 20~30대의 남자로서 중량물에 의한 직접손상이 가장 많았다.
2. 골절형은 Lauge-Hansen 분류중 회내-외회전형이 가장 많다고(48.3%), Danis-Weber 분류는 A형이 가장 많았다(35%).
3. Type에 따른 치료결과로서는 Danis-Weber 분류중 B 및 C형이 A형보다 다소 불량하였고, 특히 Pilon골절의 결과는 아주 불량하였다.
4. 내측과의 고정방법에 따른 치료결과는 특별한 차이가 없었으나, B 및 C형의 외측과의 고정방법중 semitubular-plate를 사용한 경우 다른 고정방법보다 다소 좋은 결과를 얻을 수 있었다.
5. 원위경비관절의 이개가 있는 경우 비골고정후 불안정성이 없을 때는 횡고정 나사못을 사용하지 않았으며, 이로 인한 후유증은 없었다.
7. 횡고정 나사못은 술후 6주 이내에 제거하여 보다 좋은 결과를 얻었다.
8. 합병증으로는 부정유합, 불유합, 피부괴사, 감염, 원위경비관절의 골화등이 있었으나, 부정유합의 경우를 제외하고는 특별한 후유증없이 모두 회복되었다.
9. 술후 고정기간은 3주이상 계속시 좋지 않은 것으로 생각되었다.

REFERENCES

- 1) 강창수·편영식·송승원·송광순: 족관절 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제18권, 947-958, 1983.
- 2) 김익동·김용배: 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제9권, 198-207, 1974.
- 3) 김익동·이수영·김동택·박병철·최영덕: 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제20권, 제1호, 131-140, 1985.
- 4) 박명식·송경진: 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제19권, 제5호, 839-838, 1984.
- 5) 석세일 외: 정형외과학, 개정판, 540-545, 대한정형외과학회, 1985.
- 6) 윤승호·이준규·황득수·김옥년: 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제19권, 제3호, 560-568, 1984.
- 7) 이시열·백남인·이원갑: 족관절 손상의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제15권, 제2권, 329-336, 1980.
- 8) 임봉열·이명철·김기용: 족관절 및 족부 골절의 치료. 대한정형외과학회지, 제13권, 727-732, 1978.
- 9) 정태영·이영구·권칠수·서광운·정준화: 족관절 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제13권, 339-416, 1978.
- 10) 최창옥·나수균·홍청훈·정유석: 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제20권, 제1호, 118-130, 1980.
- 11) 한완수·노권재·김광덕·오승환: 족관절 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제17권, 제3호, 509-518, 1982.
- 12) 한창동·박병문·장준섭: 족관절골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제17권, 제1호, 90-100, 1982.
- 13) Bonnin, J.G.: *Injurise to the ankle*. London. William Heinemann Medical Books Ltd, 1950. p. 307.
- 14) Braunstein, P.W. and Wade, P.A.: *Treatment of unstable fractures of the ankle*. *Annals of Surgery*. 149:217-224, 1959.
- 15) Brodie, I.A.O.D. and Dengam, R.A.: *The treatment of unstable ankle fractures*. *J. Bone and Joint Surg.*, 56-B:256-262, 1974.
- 16) Burgess, E.: *Fractures of the ankle*. *J. Bone and Surg.*, 26:721-730, 1944.
- 17) Burwell, H.N. and Charnley, A.D.: *The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid. Internal fixation and early joint movement*. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-B: 634-642, 1965.
- 18) Cede, C.A.: *Ankle lesions*. *Acta Orthop scand* 46:425-431, 1975.
- 19) Colton, C.L.: *The treatment of Duputren's fracture-dislocation of the ankle*. *J. Bone and Joint Surg.*, 53-B:63-71, 1971.
- 20) Coonrad, R.W.: *Fracture-dislocations of the ankle joint with impaction injury to the lateral weight bearing surface of the tibia*, *J. Bone and Joint Surg.*, 52-A, 1337-1344, 1970.

- 21) Cox, F.J. and Laxson, W.W.: *Fractures about the ankle joint. American Journal of Surg.*, 83:674-680, 1952.
- 22) Danis, R.: *Les fracture malleolaries. In: Theoriet pratique de L. Osteosynthese.* 133-165, Paris, Masson et Cie., 1949(Quoted in Kelikian. H.: *Disorders of the ankle*, 1st Ed., Philadelphia, W.B. Saunders Co, 1985.).
- 23) Denham, R.A.: *Internal fixation for unstable ankle fractures, J. Bone and Joint Surg.*, 46-B, 206-211, 1964.
- 24) Hughes, J.: *The medial malleolus in ankle fractures. Orthop Clin of North Am.* 11:649-655, 1980.
- 25) Jeffrey W. Mast, and William, A. Teipner.: *A reproducible approach to the internal fixation of adult ankle fractures, Orthop Clin North America, Vol. 11, No. 3, 1980.*
- 26) H.: Kelikian, *Disorders of the ankle*, Saunders Co., 1985, .
- 27) Klossner, O.: *Late results of operative and nonoperative treatment of severs ankle fractures. Acta chirurgica scandinavica, Supplementum.* 293-306, 1962.
- 28) Kristensen, T.B.: *Fractures of the ankle. VI. Followup studies. Archives of Surgery.* 73: 112, 1956.
- 29) Lauge-Hansen, N.: *Fractures of ankle, Genetic roentgenologic diagnosis of fractures of the ankle, Am. J. Roentgenol.*, 71, 456-471, 1954.
- 30) Lauge-Hansen, N.: *Fractures of the ankle V. Pronation-dorsiflexion fracture, Arch. Surg.*, 67, 813-820, 1953.
- 31) Lee, H.G. and Horan, T.B.: *Internal fixation in injuries of the ankle. Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 76:593-605, 1943.
- 32) Magnusson, R.: *On the late results in non-operated cases of malleolar fractures. Acta Chir. Scand.*, 90, 1-136, 1944(Quoted in Rockwood, C.A. and Green, D.P.: *Fractures. 2nd Ed.*, Vol 11, 1665-1702. J.B. Lippincott Co.).
- 33) Malka, J.S. and Taillard, W.: *Results of nonoperative and operative treatment of fractures of the ankle. Clin. Orthop.*, 67: 159-158, 1969.
- 34) Mast, J.W. and Teipner, W.A.: *A reproducible approach to the internal fixation of adult ankle fracture: Rationale and early results. Orth. Clin. N. Am.*, 11:661-679, 1980.
- 35) Meyer, T.L. Jr. and Kumler, K.W.: *A.S.I.F. technique and ankle fractures. Clin Orthop.*, 150:211-221, 1980.
- 36) Muller, M.E., Allgower, M., Schneider, R. and Willenegger, H.: *Manual of Internal Fixation, 2nd ed. translated by J. Schatzker. New York. Springer-Verlag.* 1979. pp. 54-59.
- 37) Ramsey, P.L. and Hamilton, W.: *Changes in tibiofibular area of contact caused by lateral talar shift. J. Bone and Joint Surg.*, 58-A, 356-357, 1976.
- 38) Rockwood, C.A. and Green, D.P.: *Fractures, 2nd Ed.*, Vol 11. 1665-1702. J.B. Lippincott Co., 1984.
- 39) Sisk, T.D.: *Campbell's operative orthopaedics. 6th Ed.*, 552-565, St. Louis. C.V. Mosby Co., 1980.
- 40) Segal, D., Pick, R.Y., Klein, H.A. and Heski-aoff, D.: *The role of the lateral malleolus as a stablizing factor of the ankle joint: Preliminary report, Foot and Ankle*, 2: 25-28, 1981.
- 41) Weber, B.G.: *Lengthening osteotomy of the tibia to correct a widened mortise of the ankle after fracture, International Orthopaedics*, 4, 289-293, 1981.
- 42) Weber, B.G. and Vasey, H.: 1963 *Osteosynthese bei olekanonfraktur, Zeitschrift für Unfallmedizin undberufskheiten* 56:90(Quoted in W lson, J.N.: *Watson-jones fractures and joint injuries*, 6th Ed., 1104-1151, Edinburgh. Churchill Livingstone, 1982.
- 43) Wilson, E.G.: *Fractures and Dislocations of the ankle. Philadelphia: J.B. Lippincott*, 1975. pp. 37-37-48.
- 44) Yablon, G. Isadore, David Segal and Leach, E. Robert.: *Ankle Injuries. 1st Ed. New York. N.Y. Churchill Livingstone*, 1983. pp. 1-100.
- 45) Weinert, T.R.: *Human fibular dynamics. Foot science*, 1-6, 1976.