

족관절 골절의 임상적 고찰

건국대학교 의과대학 민중병원 정형외과학교실

정인환 · 오정환 · 안의환 · 함경중

— Abstract —

A Clinical Study of Ankle Fractures

In-Hwan Jeong, M.D., Jeong-Hwan Oh, M.D., Eui-Hwan Ahn, M.D.
and Kyung-Jong Ham, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Min-Joong Hospital, Konkuk University,
College of Medicine, Seoul, Korea*

The ankle joint is a complex hinge joint that plays an important role in weight-bearing, walking and standing. Injuries to the ankle joint cause not only destruction of bony architectures, but also significant ligamentous and soft tissue damages. Therefore the goal of treatment of the ankle fracture is restoration of the normal articular surfaces by accurate anatomical reduction and firm internal fixation and repair of the ligamentous or soft tissue damages.

So we analyzed the results of 48 cases of ankle fractures which were treated in our Orthopedic Department from January, 1987 to June, 1990.

The results obtained were as follows:

1. Ankle fractures were commonest in male (35 cases, 73%) and peak incidence of age was 20-30 years old (25 cases, 52%). The main causes of injuries were slip down (19 cases, 40%).
2. Supination-external rotation injuries were most common by the Lauge-Hansen classification (23 cases, 48%) and type B ankle injuries were most common by the Danis-Weber classification (23 cases, 58%).
3. Open reduction was performed in 40 cases (83%) and closed reduction was performed in 8 cases (17%). The result was better in those cases which were treated by open reduction and internal fixation than those by closed reduction. So anatomical reduction and firm internal fixation of the fibula and repair of the distal tibiofibular ligament or transfixation of the distal tibiofibular joint with screw were thought to be very important in the management of the ankle injuries.
4. Diastasis was noted in 20 cases (41.6%). According to Lauge-Hansen classification, diastasis in 7 cases (77.8%) of the pronation-external rotation injuries and 11 cases (47.8%) of

the supination-external rotation injuries, and in 10 cases (76.9%) of type C injuries and 10 cases (43.4%) of type B injuries from Danis-Weber classification.

5. Danis-Weber classification were thought to be clinically more useful for the evaluation of hidden ligamentous injuries comparing to Lauge-Hansen classification in the point of easy applicability without complete understanding of the injury mechanisms.

Key Words : Ankle injuries, Diastasis, Lauge-Hansen classification, Danis-Weber classification

서 론

족관절은 골격구조 뿐만 아니라 인대 및 근육 등에 의하여 안정성이 유지되고 있는 역학적으로 중요한 경첩관절로서, 보행시 체중의 약 5배의 힘이 가해지며, 복잡한 해부학적 특성 및 위치로 인하여 쉽게 손상을 받을 수 있고, 손상시 골절과 주위 인대 및 연부조직의 손상이 다르게 되므로, 정확한 해부학적 정복과 견고한 고정 및 조기 관절운동이 필요하다. 또한 단순방사선 촬영에서 보이지 않는 인대 및 주위 연부조직의 손상을 진단하기 위하여 손상기전의 정확한 이해가 요구된다.

족관절의 손상기전에 대하여는 1950년 Lauge-Hansen 분류법이 소개되어, 치료하는데 임상적으로 널리 이용되고 있으며, 1970년 Danis-Weber 분류법이 소개되면서 최근 외과 및 원위경비인대의 중요성이 강조되고 있다.

저자들은 1987년 1월부터 1990년 6월까지 건국대학교 의과대학 부속민중병원 정형외과에서 치료받고, 6개월 이상 추시관찰이 가능하였던, 20세 이상의 족관절 골절 환자 48례에 대하여, Lauge-Hansen 분류법과 Danis-Weber 분류법으로 분류하고, 치료 결과를 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1987년 1월 1일부터 1990년 6월 30일까지 건국대학교 의과대학 부속민중병원에서 입원 치료하였던 20세 이상의 족관절 골절환자 중 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 48례를 대상으로 하였다.

1. 연령 및 성별분포

성별은 남자 35명(73%), 여자 13명(27%)으로 남

자가 많았으며, 연령분포는 20세에서 30세까지가 25명(52.1%)으로 가장 많았다(Table 1).

Table 1. Sex and age

	Male	Female	Total(%)
20-30	19	6	25(52.1)
31-40	7	1	8(16.7)
41-50	4	3	7(14.6)
51-60	4	2	6(12.5)
61-70		1	1(2.1)
71-80	1		1(2.1)
Total	35(73)	13(27)	48

2. 손상의 원인

손상의 원인으로는 실족사고가 19례(39.6%), 교통사고 16례(33.3%)로 전체의 72.9%를 차지하였으며(Table 2), 타부위의 동반손상이 있는 경우는 8례이었는데, 슬내장증, 경골골절, 두부손상, 늑골골절 등의 순이었다.

3. 골절의 분류

골절의 분류는 Lauge-Hansen 분류법¹⁵⁾과 Danis-Weber 분류법²⁷⁾으로 분류하였는데, Lauge-Hansen 분류법에서는 회외-외회전(supination-external rotation)형이 23례(47.9%)로 가장 많았으며, 회내-외회전(pronation-external rotation)형이 9례(18.9%), 회내-외전(pronation-abduction)형이 6례(12.5%), 회외-내전(supination-adduction)형이 4례(8.3%)이었고(Table 3), Danis-Weber 분류법에 의하면 족관절의 내과골절만 있는 경우 Danis-Weber 분류법으로 분류하기가 어려웠으며, 총 40예 중 B형이 23례(57.5%)로 가장 많았고, C형 13례(32.5%), A형 4례(10.0%)의 순이었다(Table 4).

Table 2. Cases of injury

Type of injury	SER	PER	SAD	PAB	PDF	U.C.	Total
Slip down	16	3					19
Traffic accident	1	3	3	5	1	3	16
Sports injury						1	1
Fall down	1	1				1	3
Direct blow			1				1
Crushing injury	4						4
Motor cycle	1	2	1				4
Total	23	9	4	6	1	5	48

SER : Supination-external rotation

PER : Pronation-external rotation

SAD : Supination-adduction

PAB : Pronation-abduction

PDF : Pronation-dorsiflexion

U.C. : Unclassified

Table 3. Lauge-Hansen classification

	SER	PER	SAD	PAB	PDF	U.C.*
Stage I			3	3		
II	6		1	2		
III	7	3		1		
IV	10	6			1	
Total	23 (47.9%)	9 (18.9%)	4 (8.3%)	6 (12.5%)	1 (2.0%)	5 (10.4%)

*U.C. : Unclassified

Table 4. Danis-Weber classification

Type	Number(%)
A	4(10.0)
B	23(57.5)
C	13(32.5)
Total	40 (100)

Table 5. Comparison of Lauge-Hansen classification and Danis Weber classification

	SER	PER	SAD	PAB	PDF
A			2		
B	21		2		
C	2	9		1	1

Lauge-Hansen 분류법과 Danis-Weber 분류법의 관계를 보면 Danis-Weber A형은 2례(100%)에서 회외-내전형이 2례(8.7%)이었다. C형은 회내-외회전형이 9례(69.2%)로 가장 많았으며, 회외-외회전형이 2례(15.4%), 회내-외전형이 1례(7.7%), 회내-배굴곡(pronation-dorsiflexion)형이 1례(7.7%)이었다(Table 5).

4. 골절 분류에 따른 이개의 동반여부

총 48례중 족관절 이개가 동반된 경우는 20례(41.6%)이었으며, Lauge-Hansen 분류법에서는 회외-외회전형에서 11례(47.8%), 회내-외회전형 7례

(77.8%)에서 이개가 존재하였으며 (Table 6), Danis-Weber 분류법에 의하면, B형은 10례(43.4%), C형은 10례(76.9%)에서 이개가 존재하였다 (Table 7).

5. 진 단

진단은 환자의 사고 당시 병력과 이학적 검사 및 족관절 전후면 및 측면 방사선 소견, 양측 경사면 촬영 소견과 Mortise view를 참고로 하여 진단 하였고, 이개의 진단은 임상적으로 족관절이 외전 또는 외회전 변형을 보이거나 이개부위의 압통이 있을때와 방사선학적으로 Pettrone등²⁰⁾에 의한 족관절 전후

Table 6. Diastasis in Lauge-Hansen classification

	Diastasis (+)	Diastasis (-)
SER	11(47.8%)	12(52.2%)
PER	7(77.8%)	2(22.2%)
SAD	1	3
PAB		6
PDF	1	
Total	20	28

Table 7. Diastasis in Danis-Weber classification

	Diastasis (+)	Diastasis (-)
A		4
B	10(43.4%)	13(56.6%)
C	10(76.9%)	3(23.1%)
Total	20	20

면 방사선 소견에서 tibiofibular clear space가 5mm 이상, tibiofibular overlap이 10mm이하, mortise view에서 tibiofibular overlap이 1mm이하일때와 Husfeldt¹³⁾의 전후면 방사선촬영 소견상 비골의 내측면에서 비골 구 후연까지의 거리가 5.5mm이상일때를 의의가 있는 것으로 하였다.

6. 치 료

총 48례중 40례(83.3%)에서 관혈적 정복후 내고정하였으며, 8례(16.7%)에서는 비관혈적 방법으로 치료하였다.

a) 관혈적 방법(Table 8).

도수정복으로 해부학적 정복이 되지 않은 경우 및 도수정복 후 재전위가 일어난 경우와, 환자의 전신

상태 및 동반손상과 골절부위의 피부상태로 인하여 수술에 지장이 없으면, 대부분 1주일 이내에 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였다¹⁴⁾.

관혈적 정복시 내고정 방법은 내측과 골절의 경우, 주로 파나사고정 및 K-강선을 이용한 tension band wiring으로 고정하였고, 내측과 골절없이 삼각 인대 파열이 의심되는 경우에는 피부절개후 인대의 소상을 확인하고 봉합해 주었으며, 외측과의 골절시 골절선이 사선이거나 나선형에서와 같이 비교적 긴 경우에는 1개 또는 2개의 금속나사를 이용하여 고정하였고, 횡골절이거나 족관절에서 7~8cm 근위부의 골절은 Rush정이나 금속판과 나사로 고정하였다.

원위 경비골간 이개의 치료는 4례에서 하나의 나사로 족관절을 완전히 배굴시킨후 관절천정과 평행하게 천정 1~2cm 상방에서 비골 외측으로부터 경골 내측을 향하여 횡으로 관통고정하였으며(Fig. 1), 금속나사의 균열 및 이완을 피하기 위하여 체중부하 전, 수술후 8주경의 나사를 제거하였고, 5례에서는 외측과의 관혈적 정복시 원위 경비인대의 파열을 확인한 후 봉합하였다(Fig. 2). 경골후과의 골절은 골절선이 관절면의 25%이상 침범시 금속나사로 고정하였으며, 석고붕대 고정방법 및 기간은 관혈적 정복시 내고정의 견고성과 골절의 형태에 따라 차이를 두고서 평균 6.5주간 고정하였다.

b) 비관혈적 방법

전후면 및 측면 단순 방사선 소견과 mortise view에서 선상골절 혹은 전위가 별로 없는 경우, 환자의 전신상태, 골절부위의 피부상태 및 동반손상으로 인하여 관혈적 정복이 불가능하였던 경우에는 보존적 치료를 하였으며, 평균 석고붕대고정 기간은 8.7주 이었다.

Table 8. Methods of operation

	medial	lateral	D.T.*	post.lip	Total
malleolar screw	28	3			31
tension band wiring	6				6
plate and screw		10			10
cortical screw		12		1	13
Rush pin		1			1
transfixation screw			4		4
distal T-F lig.repair			5		5
	34	26	9	1	70

*D.T.F.: distal tibiofibular joint

7. 치료결과

치료결과와 판정은 Meyer¹⁸⁾의 방법을 이용하였으며, 비관혈적으로 치료한 8례 중 5례(62.5%)에서 우수한 결과를 얻었고, 관혈적 방법으로 치료한 40례 중 30례 중(75.0%)에서 우수한 결과를 얻었다 (Table 9).

고 찰

족관절은 많은 체중부하를 받으며, 기립 및 보행

Table 9. Final results accrding to Meyer's criteria

	closed reduction	open reduction
Excellent	3	19
Good	2	11
Fair	2	6
Poor	1	4
Total	8	40

Fig. 1-1. Preoperative X-ray film of pronation-external rotation, stage IV by Lauge-Hansen classification and type C by Danis-Weber classification.

2. Postoperative X-ray film showing anatomic reduction & internal fixation with transfixation screw.
3. Follow-up X-ray film revealed dgood bone healing and excellent final functinal results by Meyer's criteria.

시 관절의 안정성과 정상적인 운동범위가 요구되는 역학적으로 중요한 관절이므로, 족관절손상시 관절면의 정확한 해부학적 정복과 이를 유지하여 관절의 기능을 회복하기 위하여는 주위 인대의 손상을 정확하게 진단하고 복원하여야 한다.

족관절 골절의 분류는 1768년 영국의 Sir Percival Pott가 처음 분류한 이후, 1922년 Ashhurst와 Bromer⁵⁾가 이를 체계화 하였으나 인대손상을 강조하지 않았고, 모든 손상을 한 방향의 힘으로만 해석하였다는 단점이 있으며, 1942년 손상기전에 따른 Lauge-Hansen 분류법이 발표된후, 진단과 치료에 큰 지침이 되어 왔다. 이는 자세한 병력, 이학적 소견 및 방사선 소견이 요구되나, 도수정복시 골절기전에 의하여 골편을 정확하게 정복할수 있게 하는데 장점이 있다. 1949년 Danis가 발표한 것을 1972년 Weber가 해부학적으로 수정하여 분류하였고²⁷⁾, 1979년 Muller등¹⁹⁾에 의해 강조되었으며 관혈적 치료여부를 결정하는데 많이 이용되고 있는 Danis-Weber

분류법은 족관절의 안정성을 유지하는데 외과 및 족관절 이개를 복원하는 것이 중요하다는데에 가치가 있다.

Lauge-Hansen 분류법에 따른 빈도를 보면, Burwell과 Chamley⁸⁾, Brodie와 Denham⁷⁾, Ashhurst와 Bromer⁶⁾ 및 석등³⁾은 회외-외전형의 손상이 가장 많다고 보고 하였으며, 저자들의 결과도 회외-외회전형이 23례(47.9%)로 가장 많았고, 회내-외회전형이 9례(18.9%), 회내-외전이 6례(12.5%), 회외-외회전형이 9례(18.9%), 회내-외전이 6례(12.5%), 회외-내전형이 4례(8.3%)이었다.

Danis-Weber 분류법에 의한 빈도를 보면, Lisetal¹²⁾의 경우 type B,C,A, 석등²⁾은 type C,B,A, 저자들의 경우는 B형이 23례(57.5%)로 제일 많았으며, C형이 13례(32.5%), A형이 4례(10.0%)이었다.

Lauge-Hansen 분류법과 Danis-Weber 분류법의 관계를 보면 석등²⁾과 L. Huges등¹³⁾은 Type A가 회외

Fig. 2-1. Preoperative X-ray film of supination-external rotation injury of the ankle joint, stage IV by Lauge-Hansen classification and type B by Danis-Weber classification.

2. Postoperative X-ray film showing anatomic reduction & internal fixation with repair of distal tibiofibular ligament.
3. Postoperative 6 months Follow-up X-ray film revealed good bone healing and excellent final functional results by Meyer's criteria.

내전형에 해당하였고, Type B는 회외-외회전형, 회내-외전형, Type C는 회내-외회전형에 해당한다고 하였다. 저자의 경우는 Danis-Weber A형은 2례(100%)에서 회외-내전형에 해당하였고, B형은 회외-외회전형, 21례(91.3%), 회외-내전형, 2례(8.7%)이었으며, C형은 회내-외회전형이 9례(69.2%), 회외-외회전형이 2례(15.4%), 회내-외전형이 1례(7.7%), 회내-배굴곡형이 1례(7.7%)이었다. 총 48례에서 이개가 동반된 경우는 20례(41.6%)이었으며, Lauge-Hansen 분류법에 따르면, 회외-외회전형, 11례(47.8%), 회내-외회전형, 7례(77.8%)에서 이개가 존재하였다.

Weber²⁷⁾에 의하면 Type B는 비골 골절이 원위 경비인대 결합부위에 있는 경우로 약 50%에서 원위 경비인대 손상을 보였고, Type C는 비골골절이 원위경비인대 상부에 있으며 원위경비인대 손상이 반드시 동반된다고 하였다. 저자의 경우에는 Danis-Weber 분류법에 의한 B형은 10례(43.4%), C형,

10례(76.9%)에서만 이개가 존재하였다. 또한 Danis-Weber 분류법은 비골골절만을 중심으로 분류하여서 내과골절만 있는 경우는 분류가 불가능하였지만, 간단하면서도 숨겨진 이개의 진단이 용이하여 실제적으로 수술시 Lauge-Hansen 분류법보다 유용하였다.

족관절 손상의 치료로는, 과거로부터 도수정복 및 석고고정, 내과의 관혈적 정복 및 외고정에서 최근 외과의 해부학적 정복 및 견고한 내고정과 족관절 이개에 대한 치료가 중요시되고 있는데, 비관혈적 정복은 부종이 감소되면 재전위가 일어날 수도 있고, 장기간의 고정으로 인한 골 조골증과 관절 강직 등이 초래될 수 있으며, 경우에 따라서는 불유합 및 지연 유합의 위험성이 높아^{4,7,8)} 대부분의 경우 정확한 관혈적 정복과 견고한 내고정 후 조기운동을 시킴으로써 만족할만한 결과를 얻을 수 있었다고 하였고^{4,6,8,11,16,20)}, Cedell¹⁰⁾은 족관절 손상 환자에 대한 수술적 치료 후 증상을 보이는 환자군에서 외과의 불완전한 정복과 거골의 잔여전위(residual talar tilt)가 발견되었으며, 계속되는 동통, 종창 및 퇴행성 변화등은 전 경비인대의 이완에 기인된다고 하였고¹⁰⁾, 족관절의 외과를 해부학적으로 정확하게 정복하는 것이 중요하다고 하였다. Ramsey와 Hamilton²²⁾은 족관절의 격자가 넓어져 거골의 외측 전위가 있는 경우 접촉면의 감소로 단위 면적당 하중이 증가하여 외상성 관절염이 발생한다고 하였으며, Phillips²¹⁾는 외과가 족관절 격자의 안정성에 필수적이라고 하였고, Yablon과 Heller²⁶⁾ 및 Mayer와 Kulmer¹⁸⁾는 금속판과 나사를 이용하면 외과의 정확한 해부학적 정복과 견고한 고정을 얻을 수 있으며, 원위 경비인대 결합부의 손상여부 확인이 용이하고, 이개가 동반시 관통고정 나사도 금속판을 통하여 고정할 수 있는 장점이 있다고 보고하였는데, 저자도 10례에서 시행하여 만족할만한 결과를 얻었다.

Reckling과 McNamara²³⁾는 외과의 정확한 정복 및 길이의 유지가 이개의 치료에 필수적이라고 하였고, Pettrone등²⁰⁾은 정복의 중요성을 외과, 내과, 내측인대, 원위경비인대, 후과의 순이라고 하였으며, 외과 및 내과의 정복후 원위 경비인대가 안정되는 경우가 많았고, 이 경우 원위 경비인대 고정 및 복원이 필요없다고 하였다. Segal²⁴⁾은 양과골절시 외과부터 고정한다고 하였으며, 원위 경비골간 관통나사고정

은 족관절을 완전히 배굴시킨 상태에서 천정관절 1-2cm 상방에 평행하게 비골 외측에서 경골 내측을 향하여 고정할 수 있으며^{24,26)}, 원위 경비골간 관통나사는 체중부하 전에 제거하여야 파손을 방지할 수 있다고 하였고, 제거시키는 술후 5-10 주가 고정시 이개가 의심되면 피부절개를 연장하여 이개를 확인하고, 외과와 내과를 정복한후 원위 경비관절이 안정된 경우 5예에서는 원위 경비인대를 nylon으로 봉합하였으며, 4예에서는 원위골간 관절을 관통나사로 관절면에 평행하게 고정하였으며, 체중부하전, 즉 수술후 약 주경에 제거하였고, 후골과의 골절은 관절면의 25%이상 침범시 한개의 나사로 고정하였다.

치료결과에 영향을 주는 요소로는 정확성⁷⁾, 최초의 전위정도⁹⁾, 골절의 종류¹¹⁾, 거골의 전위정도, 내측인대의 손상유무, 하경비골간인대 손상유무, 환자의 나이¹¹⁾, 손상시의 관절면과 연골의 파괴정도¹²⁾, 연골하 골조직의 손상정도¹²⁾, 정복후 거골의 위치등¹⁷⁾이라고 하였으며, Burwell과 Chanley³¹⁾는 정확한 해부학적 정복의 중요성을 강조하였고 또 해부학적으로 정확한 정복이 되지않은 경우에는 퇴행성 관절염이 발생한다고 하였다.

치료평가 기준은 Meyer¹⁸⁾ 관절 기준에 따라, 관혈적 정복시 30례(75%)에서 만족할만한 결과를 얻었고, 비관혈적 정복시 5례(62.5%)에서 만족할만한 결과를 얻었다. 비관혈적 정복에서 비교적 좋은 결과를 얻을수 있었던것은 손상당시의 손상이 경미하였고, 비관혈적으로 치료한 경우에서 Danis-Weber Type A가 4례(50%)였기 때문이라고 사료되며, 원위 경비골간 이개가 있었던 환자에서 관통나사로 고정하거나 원위 경비인대를 봉합한 경우와 관통나사를 고정하지 않거나 봉합하지 않은 경우를 비교하거나, 또는 관통나사로 고정하지 않거나 봉합하지 않은 경우를 비교하거나, 또는 관통나사로 고정한 경우와 원위 경비인대를 봉합한 경우를 비교할 수는 없었지만, 족관절 골절의 정확한 해부학적 정복과 견고한 고정 및 연부조직 손상을 복원시켜 줌으로서 족관절의 기능을 정상으로 회복하기 위하여는 중요할 것으로 사료된다.

결론

1987.1.1일부터 1990.6.30일까지 건국대학교 의과

대학 부속 민중병원에서 입원치료하였던 20세이상의 족관절 골절환자중, 6개월이상 추적관찰이 가능했던 48례를 임상적으로 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 족관절 골절은 남자에서 많았으며(35례, 73%), 연령별로는 20-30세에서 가장 많았고(25 cases, 52.1%), 골절의 발생원인은 실족이 19례(39.5%), 교통사고가 16례(33.3%)로 전체의 72.8%이었다.

2. 골절형은 Lauge-Hansen 분류법에 의하면 회외-외전형이 23례(47.9%)로 가장 많았고, Danis-Weber 분류법에 의하면 Type B가 23례(57.5%)로 가장 많았다.

3. 48례중 40례는 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였으며, 8례는 비관혈적 방법으로 치료하였는데, 치료결과를 Meyer판정기준에 의하면, 관혈적으로 치료한 경우는 30례(75%)에서, 비관혈적으로 치료한 경우 5례(62.5%)에서 우수한 결과를 보였으며, 외과 및 원위경비인대의 정확한 정복과 내고정이 중요하다고 사료되었다.

4. 원위경비골간 이개는 20례(41.6%)에서 있었으며, Lauge-Hansen 분류법에 의하면 회내-외회전형의 손상에서 7례(77.8%), 회외-외회전형의 손상에서 11례(47.8%)에서 이개가 있었고, Danis-Weber 분류법에 의하면 Type C에서 10례(76.9%), Type B에서 10례(43.4%)이었다. 그 치료에 있어서는 외과의 정확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정과 주위의 연부조직의 복원에 의한 정상적인 관절기능의 회복을 위하여 관통나사 고정 혹은 원위 경비인대 복원이 좋은 치료방법으로 사료된다.

5. 골절의 분류법은, 판단의 용이성, 이개와 인대 손상의 예견 및 치료의 적용에 있어서 Danis-Weber 분류법이 Lauge-Hansen 분류법보다 더 좋은 좋은 방법으로 사료된다.

REFERENCES

1. 석동호, 손정환, 박재공, 최장석, 이영구 : 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제 23권, 제2호, 346-357, 1988.
2. 정형외과학, 3rd ed., 479-484, 대한정형외과학회, 1990.

3. 석세일, 이춘기, 이수호, 태석기, 최승 : 족관절 골절의 분류에 관한 고찰. 대한골절학회지, 제2권, 155-163, 1989.
4. 한창동, 박병문, 장준섭 : 족관절 골절에 관한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제15권, 제1호, 90-100, 1982.
5. Ashhurst, A.P.C. and Bromer, R.S. : *Classification and mechanism of fractures of leg bones involving the ankle*. Arch. Surg., 4 : 51-129, 1922.
6. Bonin, J.G. : *Injuries to the ankle*. New York, Grune and Stratton Inc., 1950. (Quoted in William, C.M. : *Treatment of ankle fractures*, American academy of orthopedic surgeons. instructional course lectures, Vol. 24, St. Louis, The C.V. Mosby Co., 1975).
7. Brodie, I.A.O.D. and Denham, R.A. : *The treatment of unstable ankle fractures*. J. Bone and Joint Surg., 56-B : 256-262, 1974.
8. Burgess, E. : *Fractures of the ankle*. J. Bone and Joint Surg., 26 : 721-732, 1944.
9. Burwell, H.N. and Charnley, A.D. : *The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint motion*. J. Bone and Joint Surg., 47B : 634-660, 1965.
10. Cedell, C.A. : *Ankle Lesions*. Acta Orthop. Scand., 46 : 425-445, 1975.
11. Close, J.R. : *Some application of the functional anatomy of the ankle*. J. Bone and Joint Surg., 38-A : 761-781, 1956.
12. Hughes, J.L., Weber, H., Willenger, H. and Kurer, E.H. : *Evaluation of the ankle fracture*. Clin. Orthop., 138 : 111-119, 1979.
13. Husfeldt, E. : *Significance of roentgenography of the ankle joint in oblique projection of malleolar fracture*. Hospitalstid : 80 : 788-797, 1937.
14. Klossner, O. : *Late results of operative and nonoperative treatment of severe ankle fracture*. Acta Chir. Scand(Suppl.), 239 : 1-93, 1962.
15. Lauge-Hansen, N. : *Fracture of ankle, Genetic roentgenologic diagnosis of fractures of the ankle*, Am. J. Roentgenol., 71 : 456-471, 1954.
16. Magnusson, R. : *On the late results in nonoperated case of the malleolar fractures*. Acta chir. scand., 90 : 1-136, 1944 (quoted in Rockwood, C.A. and Green, D.P. : *Fractures*. 2nd Ed., Vol., pp.1665-1702, J.B. Lippincott Co., 1984).
17. Malka, J.A. and Taillard, W. : *Results of non-opera-*

- tive and operative treatment of fractures of the ankle. Clin. Orthop.*, 67 : 159-168, 1969.
18. Meyer, T.L.Jr. and Kulmer, K.W.: *A.S.I.F. technique and ankle fractures. Clin. Orthop.*, 150 : 211-216, 1980.
 19. Muller, M.E., Allogower, M., Schneider, R. and Willenegger, H.: *Manual of internal fixation, 2nd ed., translated by J. Schatzker, New York, Springer-Verlag, pp. 54-59, 1979.*
 20. Pettrone, F.A., Gail, M., Fitzpatrick, T. and Van herpe, L.B.: *Quantitative criteria for prediction of the results after displaced fractures of the ankle.*
 21. Phillips, W.A., Schwartz, H.S., Spiegel, P.G. and Laros, G.S.: *A prospective randomized study of the management of severe ankle fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 67A : 67-78, 1985.
 22. Ramsey, P.L. and Hamilton, W.: *Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. J. Bone and Joint Surg.*, 58A : 356-357, 1982.
 23. Reckling, F.W. and McNamara, G.R.: *Problems in the diagnosis and treatment of the ankle injury. J. Trauma, Vol.*, 21, No. 11 : 943-950, 1981.
 24. egal, D.: *Displaced ankle fracture treated surgically and postoperative management. I.C.L.*, 28 : 79, 1979.
 25. Solonen, K.A. and Luttamäus, L.: *Operative treatment of ankle fractures. Acta Orthop. Scand.*, 39 : 223-237, 1968.
 26. Vasli, S.: *Operative treatment of ankle fractures. Acta Chir. Scand.*, 226 : 1-74, 1957.
 27. Weber, B.G.: *Die Verletzungen des Oberen Sprunggelenkes. 2nd Ed., Bern, HansHuber, 1972.* 33. Wilson, F.C and Skilbred, L.A. : *Longterm results in the treatment of displaced bimalleolar fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 48A : 1065-1078, 1966.
 28. Yablon, I.G. and Heller, F.G.: *The key role of the lateral malleolus in displaced fractures of the ankle. J. Bone and Joint Surg.*, 59A : 169, 1977.