

족관절 골절의 임상적 고찰

울산대학교 의과대학, 서울중앙병원 정형외과학교실
김기용·윤준오·이수호·신현규

=Abstract=

A Clinical Study of Ankle Fracture

Key-Yong Kim, Jun-O Yoon, Soo-Ho Lee, and Hun-Kyu Shin

*Department of Orthopedic Surgery, University of
Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center*

The ankle joint is a modified complex hinge joint which plays an important role in weight bearing, walking and standing. So, the goals of treatment of ankle fracture are anatomical positioning of the talus in the mortise and regaining a smooth articular surface. The Lauge-Hansen classification of ankle fracture is useful because it characterized the mechanism and sequence of injury and in particular, emphasizes the associated ligamentous injuries. But, it is more complex and all fractures do not conform exactly to one of the described pattern. The Danis-Weber classification of ankle fracture is simpler, emphasized the importance of the lateral side of the ankle, and is useful in planning surgical treatment. Initially this system did not distinguish the extent of involvement and was too inclusive. This problem has been addressed in the AO classification. The system proposed by Tile is easy to remember and emphasized the importance of assessing and relating stability to the structures that are injured.

We analyzed 124 cases of ankle fracture, most of which were treated surgically by AO methods, in the Orthopedic Department, University of Ulsan Medical College, Asan Medical Center from July 1989 to March 1992.

The results obtained from this study were as follows:

1. The most common victim was 3rd-5th decade's man.
2. The most common type of Danis-Weber classification was type C(36.3%) and most common type of AO classification was type C1(15.3%), C2(15.3%). According to the classification of Lauge-Hansen, the most common type was pronation-external rotation (42.7%).
3. In Danis-Weber type B and C, satisfactory results were obtained by operative treatment.
4. Danis-Weber's classification and A-O classification were very practical criteria for treatment of the ankle fracture.

Key Words: Ankle, Fracture, Danis-Weber, Lauge-Hansen, A-O classification

I. 서 론

족관절은 체중부하와 기립 및 보행에 있어서 역학적으로 중요한 역할을 하는 경첩 관절이다.¹ 따라서 모든 족관절의 치료는 mortise의 정확한 해부학적 재정립 및 지면과 평행하고 평탄한 관절면의 회복을 목적으로 한다. 이를 위해 최근의 족관절의 치료는 정확한 해부학적 위치에서 견고한 내고정을 실시하는 AO (ASIF)* group의 술기를 많이 사용하고 있다.² 족관절 골절에 대한 분류 및 치료 방향 등에는 여러 이견이 있으나 1768년 영국의 Pott가 최초로 족관절 골절례를 보고한 이래 1922년 Ashhurst와 Bromer³가 역학적 분류를 보고했고, 1950년 Lauge-Hansen⁴ (Table 1)에 의해 수상의 기전적 분류가 보고되어 진단과 치료에 큰 지침이 되어 왔다.

Table 1. Lauge-Hansen classification

- Supination-Adduction(SA)
1. Transverse avulsion-type fracture of the fibula below the level of the joint or tear of the lateral collateral ligaments
 2. Vertical fracture of the medial malleolus
- Supination-External Rotation(SER)
1. Disruption of the anterior tibiofibular ligament
 2. Spiral oblique fracture of the distal fibula
 3. Disruption of the posterior tibiofibular ligament or fracture of the posterior malleolus
 4. Fracture of the medial malleolus or rupture of the deltoid ligament
- Pronation-Abduction(PA)
1. Transverse fracture of the medial malleolus or rupture of the deltoid ligament
 2. Rupture of the syndesmotc ligaments or avulsion fracture of their insertion(s)
 3. Short, horizontal, oblique fracture of the fibula above the level of the joint
- Pronation-External Rotation(PER)
1. Transverse fracture of the medial malleolus or disruption of the deltoid ligament
 2. Disruption of the anterior tibiofibular ligament
 3. Short oblique fracture of the fibula above the level of the joint
 4. Rupture of posterior tibiofibular ligament or avulsion fracture of the posterolateral tibia

Pronation-Dorsiflexion

1. Fracture of the medial malleolus
2. Fracture of the anterior margin of tibia
3. Supramalleolar fracture of the fibula
4. Transverse fracture of the posterior tibial surface

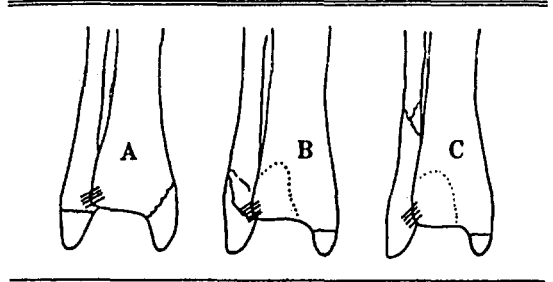


Fig 1. Classification of the fracture according to the AO (Weber) system.

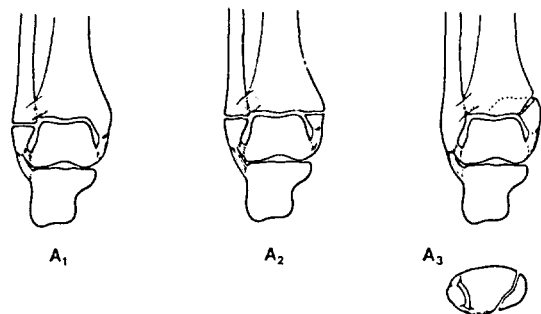
Table 2. AO classification of malleolar fractures

- Type A : Fibula Fracture Below Syndesmosis (Infrasyndesmotc)
- A1-isolated
 - A2-with fracture of medial malleolus
 - A3-with a posteromedial fracture
- Type B : Fibula Fracture at the Level of Syndesmosis (Transsyndesmotc)
- B1-isolated
 - B2-with medial lesion(malleolus or ligament)
 - B3-with a medial lesion and fracture of posterolateral tibia
- Type C : Fibula Fracture Above Syndesmosis (Suprasyndesmotc)
- C1-diaphyseal fracture of the fibula, simple
 - C2-diaphyseal fracture of the fibula, complex
 - C3-proximal fracture of the fibula

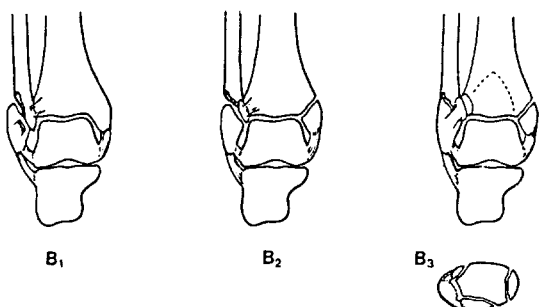
1970년 Müller⁵에 의해 강조된 Danis-Weber^{5, 6, 7} (Fig. 1)에 의한 해부학적 분류가 이루어 졌고 이 분류를 좀더 세분한 AO group⁵ (Table 2, Fig.2)의 분류가 제시되어 수술적 치료 여부를 결정하는데 큰 도움을 주고 있다.

*AO=Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
ASIF=Association for the Study of Internal Fixation

A Malleolus, lateral infrasynsdesmotic lesion



B Malleolus, lateral transsynsdesmotic fibula fracture



C Malleolus, lateral suprasynsdesmotic lesion

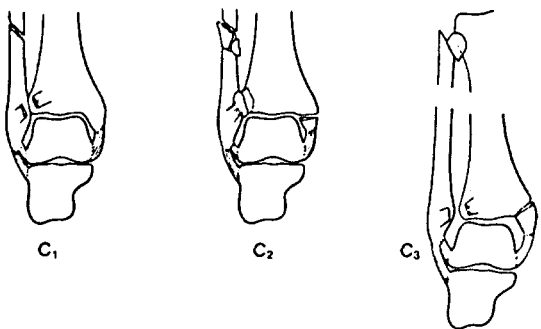


Fig. 2. The Danis-Weber system as amplified by the AO classification system

족관절 골절의 분류법에 있어서 Lauge-Hansen 분류를 적용할 경우, 모든 경우의 골절이 수상의 기전에 들어맞는 것은 아니어서 치료면에 있어서 어려움이 있다. 하지만 Danis-Weber 분류 및 이 분류를 더욱 세분화시킨 AO분류를 사용하면 모든 경우를 포괄적으로 수용, 분류할 수 있고 특히 치료면에 있어서 도움을 줄 수 있기때문에 저자들은 Danis-Weber 및 AO분류를 중요시 하였다.

저자들은 1989년 7월부터 1992년 3월까지 만 2년 8개월동안 본원 정형외과에 입원 치료하였던 족관절 환자 중, 최단 6개월부터 최장 2년 8개월까지 평균 1년 6개월간 추시 관찰이 가능하였던 124례의 족관절 환자를 대상으로(족관절 천정을 침범하는 경골 pilon골절은 제외) 비수술적 방법과 AO group 술기를 사용한 수술적 방법으로 치험하였던 결과를 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 성별 및 연령 분포

총 124례 중 남자가 91명(73.4%), 여자가 33명(26.6%)으로 남자가 3배정도 많았고, 연령분포는 15세부터 70세까지 었으며, 평균 연령은 35세였고, 그중 30대가 가장 많은 빈도를 보였다 (Table 3).

Table 3. Age and sex distribution

Age	male	female	total
11-20	4	2	6
21-30	19	8	27
31-40	36	10	46
41-50	16	7	23
51-60	10	4	14
61-70	6	2	8
Total	91(73.4)	33(26.6)	124(100)

2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 교통사고가 42례 (33.9%)로 가장 많았고, 추락이 30례(24.2%), 실족이 26례(21.0%), 작업장 사고가 11례(8.9%), 직접 타박이 9례(7.3%), 운동 경기 중 사고가 6례(4.8%)로 나타났다.(Table 4)

Table 4. Type of injuries

Type	No. of cases(%)
traffic accident	42(33.9)
fall down	30(24.2)
slip down	26(21.0)
industrial injury	11(8.9)
direct violence	9(7.3)
sports injury	6(4.8)
Total	124(100)

3. 동반 손상

총 124례 중 56례(45.2%)에서 동반 손상을 보였으며, 이중 근골격계 손상이 31례(55.4%)로 가장 많았다.(Table 5)

Table 5. Associated injuries

Site	Number of cases(%)
musculoskeletal	31(55.4)
head	13(23.2)
chest	7(12.5)
abdomen	5(8.9)
Total	56/124(100)

4. 골절의 분류

골절의 분류는 Danis-Weber 분류, Lauge-Hansen 분류, A-O group 분류를 이용하였으며, Lauge-Hansen 분류에 의하면 회내-외회전(pronation-external rotation)형이 53례(42.7%)로 가장 많았고, 회외-외회전(supination-external rotation)형이 27례(21.8%) 이었으며, 회내-외전(pronation-abduction)형이 25례(20.2%), 회외-내전(supination-adduction)형이 11례(8.9%), 회내-배굴(pronation-dorsiflexion)형이 8례(6.5%)의 순을 보였다.(Table 6)

Table 6. Classification of ankle fracture (by Lauge-Hansen)

Type	Number of cases(%)
supination-external rotation	27(21.8)
pronation-external rotation	53(42.7)
supination-adduction	11(8.9)
pronation-abduction	25(20.2)
pronation-dorsiflexion	8(6.5)
Total	124(100)

Danis-Weber 분류에 의하면 총 124례 중 Type C가 45례 (36.3%), Type B가 42례 (33.9%), Type A가 37례 (29.8%)의 순을 보였다 (Table 7).

Danis-Weber 분류를 더욱 세분하여 나눈 AO group 분류에 의하면 Type A1 10례(8.1%), type A2 11례(8.9%), Type A3 16례(12.9%), Type B1 15례(12.1%), Type B2 17례(13.7%), Type B3 10

례(8.1%), type C1 19례(15.3%), type C2 19례(15.3%), type C3 7례(5.6%) 이었다 (Table 8).

Table 7. Classification of ankle fracture (by Danis-Weber)

Type	Number of cases(%)
A	37(29.8)
B	42(33.9)
C	45(36.3)
Total	124(100)

Table 8. Classification of ankle fracture (by A-O classification)

Type	Number of cases(%)	
A	A ₁	10(8.1)
	A ₂	11(8.9)
	A ₃	16(12.9)
B	B ₁	15(12.1)
	B ₂	17(13.7)
	B ₃	10(8.1)
C	C ₁	19(15.3)
	C ₂	19(15.3)
	C ₃	7(5.6)
Total	124(100)	

5. 치료

전례에서 해부학적 정복을 원칙으로 하여 35례에서 보존적 치료를, 89례에서 수술적 치료를 시행하였다 (Table 9). 수술시기는 환자의 전신상태와 골절 부위의 종창 및 피부상태의 양호 여부에 의해 결정하였다.

Table 9. Method of treatment (by Danis Weber)

Method	Type			Total(%)
	A	B	C	
Non Op.	16	10	9	35(28.2)
OP.	21	32	36	89(71.8)
Total	37	42	45	124(100)

보존적 치료는 전위가 거의 없거나, 인대 손상등 불안정성이 없는 경우와 환자의 전신상태 및 골절 부위의 피부상태가 좋지않아 수술적 치료가 부적합

한 경우에 보존적 치료를 시행하였으며, 수술적 치료는 보존적인 요법으로 해부학적 정복이 이루어지지 않는 경우와 일차적으로 만족스럽게 정복이 되었다 하더라도 석고고정기간 중 부종 소실로 인해 재전위가 발생된 경우, 그리고 중등도 이상의 전위를 보인 경우는 수술적 치료를 시행하였다.

수술적 치료시 내과 골절은 1개 혹은 2개의 금속나사를 사용하였고, 골절편의 회전 방지를 위하여 K-wire로 보강하여 고정하였고, 금속나사의 고정시 골절편의 골절이 우려되는 경우와 원위골절편이 작은 경우에는 장력대강선(tension-band wiring)을 시

행하였다. 외과 골절은 대부분 금속판과 나사로써 고정하였다.

원위 경비인대 결합부의 이개에 대해서는 내과 및 외과 골절이 동반된 경우에 있어서 외과 또는 비골골절의 정복을 선행하여 내고정함으로써 정상적인 mortise를 수복할 수 있었으며, 여기에 관통고정 나사를 족관절 천정상방 2내지 3cm에서 횡 혹은 사선 고정을 시행하였다. 경골 후과 골절은 족관절 측방방사선 소견에서 관절면의 1/4내지 1/3이상이 침범된 경우 골절편의 크기에 따라 한개 혹은 두개의 금속나사로 내고정하였다.(Fig. 3, 4, 5, 6)

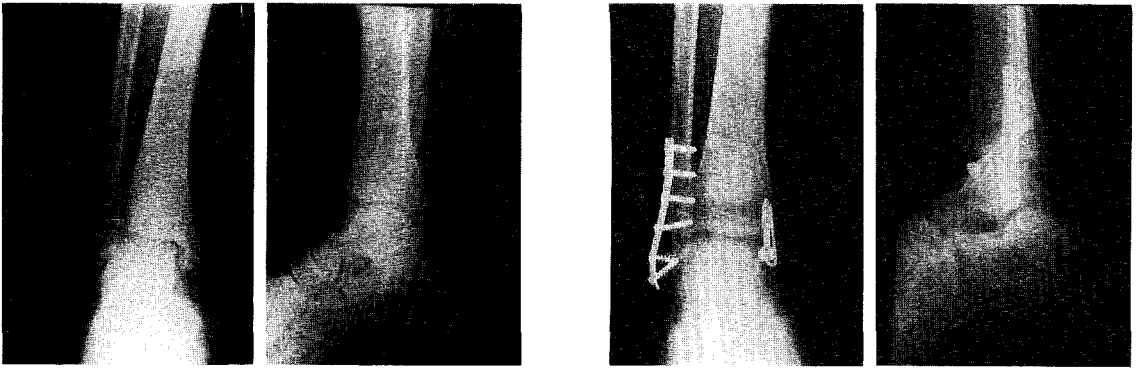


Fig. 3. a) Supination-adduction injury with transverse avulsion type fracture of the fibula below the level of the joint.
b) O/R and I/F with plate and screws.

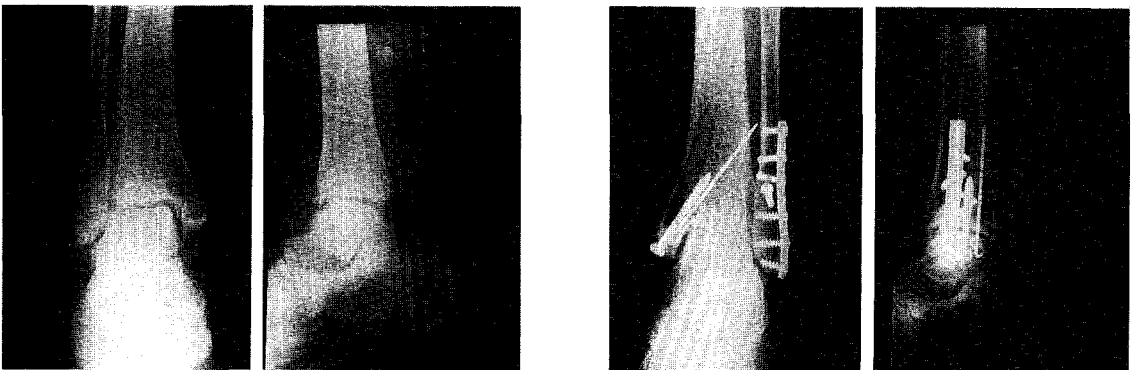


Fig. 4. a) Supination-external rotation injury with spiral oblique fracture of the distal fibula and medial malleolar fracture.
b) O/R and I/F with plate and screws.

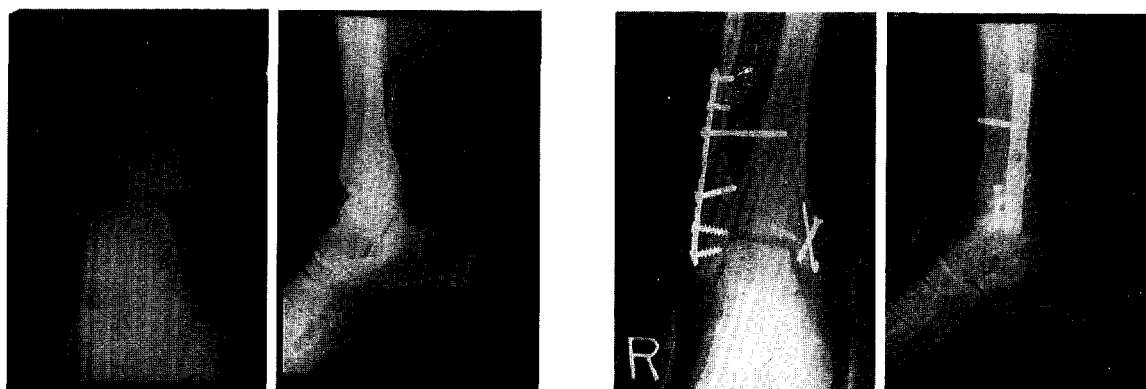


Fig. 5. a) Pronation—abduction injury with diastasis and short oblique fracture of the fibula above the level of the joint.
b) O/R and I/F with plate, screws and transfixing screw.

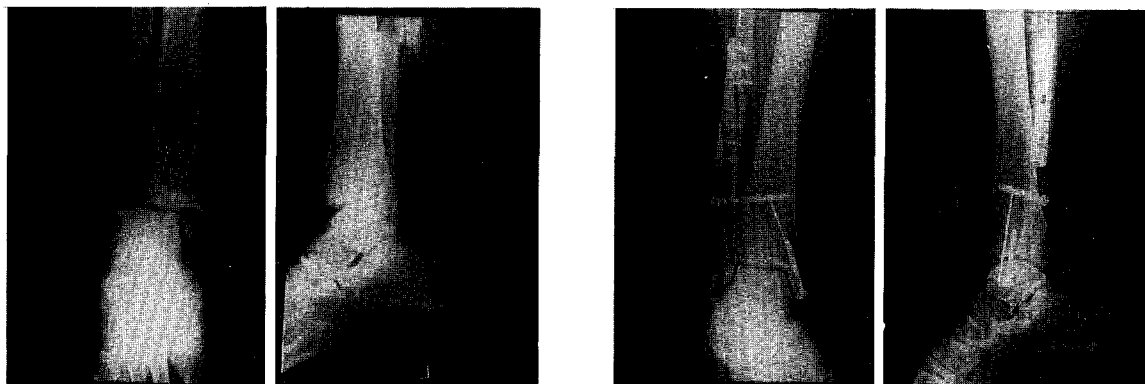


Fig. 6. a) Pronation—external rotation injury with short oblique fracture of the fibula above the level of the joint and medial malleolar fracture.
b) O/R and I/F with plate, screws and transfixing screw.

6. 합병증

술후 합병증으로는 부정유합, 불유합, 관절강직, 감염, 외상성 관절염 등이 발생하였으며 보존적 치료를 시행한 경우에는 35례중 12례(34.3%), 수술

적 치료를 한 경우에는 89례중 13례(14.6%)에서 합병증이 발생하였다.(Table 10)

Ⅲ. 결 과

치료 결과에 대한 판정은 Mast와 Teipner⁸의 판정 기준을 이용하였으며, 추시관찰기간은 최단 6개월에서 최장 3년간 이었다 (Table 11). 이 결과로서 보존적 치료를 시행한 35례 중 22례 (62.9%)에서 우수한 결과를 얻었고, 수술적 치료시에는 89례중 72례(80.9%)에서 우수한 결과를 얻었다.(Table 12)

Table 10 Complication of ankle fracture

Complication	Nonoperative	Operative
Malunion or nonunion	2	2
Joint stiffness	5	4
Traumatic arthritis	5	5
Infection	0	2
Total	12/35(34.3)	13/89(14.6)

Table 12. Results of treatment (by Danis-Weber)

Result	Type	A		B		C		Total (%)
		non op.	op	nonop.	op	nonop.	op	
Good		13	20	6	27	3	25	94(75.8)
Fair		2	1	3	4	4	9	23(18.5)
Poor		1	0	1	1	2	2	7(5.6)
Total		16	21	10	32	9	36	124(100)

Table 11. Functional criteria (by Mast and Teipner)

Good	no pain no swelling no loss of motion compared to opposite
Fair	occasional mild pain, not requiring medication occasional swelling combined loss of motion < 15° in extension & flexion
Poor	pain requiring medication swelling loss of motion > 15°

IV. 고 찰

족관절 골절의 치료 목적은 정상적인 관절기능 회복에 있다. 족관절이 정상적인 기능을 유지하는데는 관절면의 해부학적 유지는 물론 체중부하와 보행시 관절의 안정성 및 정상적인 운동범위가 요구된다. 따라서 족관절 골절의 치료에는 여러 논란이 있어 왔지만 전위된 골절이나 불안정 골절, 특히 이과 및 삼과 골절시에는 일차적으로 관혈적 정복, 견고한 내고정 및 조기 관절 운동이 강조되는데 그 이유는 부종을 감소시키며, 족관절 운동에 참여하는 근육의 위축을 방지하고, 골절후 연골의 영양 공급에 도움이 되며, 관절내 유착을 예방함으로써 연골 손상을 극소화 시킬수 있기 때문이다. 족관절 골절의 관혈적 치료 방법으로는 AO(ASIF) 원칙이 가장 많이 사용되며, 이는 내고정은 완전하고 견고해야 조기 관절 운동을 할 수 있다는 Danis의 주장과 비골 외과와 원위 경비인대가 족관절의 안정에 중요하다는데 그 근거를 둔 것이다.

손상기전에 의한 분류는 1922년 Ashhurst와 Bromer,³ Burgess⁹ 등에 의해 처음으로 체계화되었고, 1950년 Lauge-Hansen^{4, 10}이 골절기전에 의한 분류를 정립하여 진단과 치료에 많은 도움을 주었다. 또한 Destot,¹¹ Danis and Weber^{6, 7, 12}는 해부학적 분류를 소개하였으며, 이는 비골 골절의 위치 및 양상에 따른 분류로서 1970년 Müller⁵에 의해 강조된 바 있는, 수술적치료 여부를 결정하는데 도움을 주는 분류라 할 수 있다. Hughes¹³는 Danis-Weber 분류를 Lauge-Hansen 분류와 비교했을 때 type A는 회외-내전(supination-adduction)형에 해당하고, Type B는 회외-외회전(supination-external rotation)형, 회내-외전(pronation-abduction)형, Type C는 회내-외회전(pronation-external rotation)형에 대개 해당한다고 하였다.

Danis-Weber type A는 족관절 부위나 그 이하부에서 외측과의 횡건열 골절로서 원위 경비관절이나 삼각인대는 손상받지 않고, 전거비인대와 전중비인대가 손상받을 수 있으며, 또한 내측과는 손상받지 않거나 거의 수직 골절을 초래하고, 빈번히 국소적 압박 골절 형태를 보인다. 이때 경골 후방연은 손상받지 않는다.

Type B는 원위 경비관절 부위에서 외측과의 나선형 골절로서 원위 경비관절의 손상과 삼각인대의 파열 및 내측과의 견열 골절이 수반된다. 경골 후방연은 대개 손상받지 않는다. Type C는 원위 경비관절과 비골골두 사이의 골절로서 항상 원위 경비관절의 손상을 초래하고 삼각인대의 파열 및 내측과의 횡건열 골절을 수반하며 또한 경골 후방연의 견열골절도 초래한다.^{2, 5, 6, 7, 12, 13} 이런 Danis-Weber 분류는 족관절의 안정성과 조화의 중요한 요소인 Lateral syndesmosis-malleolar complex에 대해 역점을 두었다는데 가장 큰 의의가 있다고 하겠다.

족관절 골절의 분류법에 있어서 Lauge-Hansen 분류를 적용할 경우, 모든 경우가 수상기전에 들어 맞지 않으므로서 생기는 어려움을 Danis-Weber 분류를 사용하면 모든 경우를 포괄적으로 수용, 분류할 수 있어서 치료법에 큰 도움을 줄 수 있으며, 특히 수술적 가료에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

족관절 골절의 치료법은 다양하지만 일반적으로 관혈적 정복시 결과가 양호하다고 하며^{12, 18-31}, 이는 비골 골절과 원위 경비관절의 해부학적 정복을 보다 잘 회복시킬 수 있기 때문이며, 저자들의 경우도 관혈적 정복시 결과가 더 양호하였다. 비골골절 등의 해부학적 중요성에 대하여 Yablon과 Segal³²은 외측과는 거골간의 측방 전위를 방지하는데 중요한 역할을 한다고 했으며, 이를 입증하기 위하여 사체 실험에서 내측과 제거시, 외측부 인대 제거시 및 외측과 제거시의 회전 불안정성의 정도를 비교한 바, 외측과 제거시에 불안정성이 가장 크다는 것을 보여 주었다. 또 거골의 1mm 정도의 측방 전위만으로도 약 40%의 관절 접촉면이 감소되며, 2mm 정도의 전위로 관절의 불안정성을 유발한다고 하였다. 원위 경비관절의 이개는 지속적인 동통, 부종, 퇴행성 변화를 초래한다는 주장^{1, 2, 28, 31, 33-36}과 함께 해부학적 정복을 내고정으로 유지해 주어야 후유증의 발생빈도를 낮출 수 있다고 하였다.

족관절이개의 진단은 임상적으로 족관절이 외전 또는 외회전 변형을 보이거나 이개부위의 압통, 마취상태에서 원위 경비관절 파운동시 의심할 수 있고 방사선학적으로 전후, 측면, mortise 및 stress view, 족관절 조형술, 전산화 단층 촬영술로 진단할 수 있다. Petrone 등은 전후방 사진상 tibiofibular clear space가 5mm 이상, tibiofibular overlap이 10mm 이하, mortise view상 tibiofibular overlap이 1mm 이하시 이개를 진단할 수 있다고 하였고, Husfeldt는 전후방 방사선 소견상 비골의 내측면에서 비골구의 후연까지의 거리가 5.5mm 이상일때 의의가 있다고 하였다. 원위 경비골간 이개의 치료는 Alldredge³⁷에 의하여 최초로 관통나사를 삽입 고정한 이래 치료 방법, 고정물의 삽입각도와 제거시기등이 문제가 되어 왔다. Close³⁸는 내과와 외과의 골절이 없으면 경비골간 관절의 인대를 제거하여도 적은 양의 분리가 있고, 골절이 있더라도 정복되면 관절이개가 자

연히 정복되어 치료되므로 고정하면 오히려 지속적인 동통, 부종, 퇴행성 변화의 원인이 될수 있다고 하였으며, Burwell and Charnley³⁹도 내고정을 금하고 있다. 그러나 대부분의 저자는 관혈적 정복 및 내고정을 추천하고 있다. Cox and Laxon, Vasli⁴는 수평나사를 사용하였고, Meta와 Taillard는 K-wire로 수평고정하였으며, Lee and Horan은 Threaded K-wire를 사용하였다. Burgess⁹, Colton, Bonnin, Brodie and Denham⁴⁰, Klossner and Scott 등²⁸은 나사를 족관절면 상방의 비골외측면에서 20도 상방 및 전방을 향하게 하여 고정하였다. Monk⁴¹, Smith, Watson-Jones는 비골골절 부위에서 비골이 짧아짐을 피해야 하는데 이는 외측과가 장축에 대하여 20도 외전되어 있어서 비골이 짧아지면 원위 경비골간 분리가 발생할 수 있기 때문이라고 하였다. Watson-Jones는 관통나사 삽입시 원위경비골간 골 유합을 방지하기 위하여 관통나사는 비골 골절을 완전히 정복하고 난후에 삽입하고, 족관절을 배굴 상태로 두어 족관절 mortise를 가장 넓게한 후 고정하며, 관통 고정나사는 완전히 고정후 90도(1/4 바퀴) 이완시켜 주는 방법을 보고하였다. 관혈적 정복 및 내고정후 횡고정물 제거는 반드시 체중부하전에 제거해 줌이 중요하다 하였으며 그렇지 않으면 내고정물의 파괴, 골흡수, 낭종형성을 일으킨다 하였다. 제거시기는 Burgess등⁹이 3주, Malka 등⁴²은 6-8주, Wilson 등은 7주, Colton 등⁴³은 8-14주, Crenchaw은 12주에 제거함이 좋다고 하였다. 저자들의 경우에는 평균 6내지 10주에 제거하였다.

V. 요약 및 결론

1989년 7월 서울중앙병원 개원부터 1992년 3월까지 3년간 정형외과에 입원 치료하여 6개월 이상 추시 관찰이 가능했던 족관절 골절 124례에 대해 연구 분석한 결과 다음의 결론을 얻었다.

1. 발생빈도는 20대에서 40대까지의 남자환자가 가장 많았다.
2. 골절형은 Lauge-Hansen 분류중 회내-외회전 형이 가장 많았고 (42.7%), Danis-Weber 분류는 C 형이 가장 많았다 (36.3%).
3. Danis-Weber Type A는 보존적 치료와 수술적

치료에서 모두 좋은 결과를 보였고, Type B,C 는 수술적 치료를 적용함으로써 보다 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

4. Danis-Weber 분류와 AO group에 의한 분류는 족관절 골절의 진단과 치료 방향을 설정하는데 있어서 간편하고 실제적이어서 임상적 의의가 크다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Kelikian H : Disorders of the ankle, Saunders , 1985: 337-353.
2. Rockwood CA, Green DP : Fracture, 3rd Ed. Vol. II, J.B.Lippincott, 1991: 1983-2041.
3. Ashhurst APC, Bromer RS : Classification and mechanism of fractures of leg bones involving the ankle. Archives of Surgery,1922: 4 : 51-58.
4. Lauge-Hansen N : Fractures of the ankle II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigation. Arch. Surg.,1950: 60 : 957-963.
5. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H : Manual of Internal Fixation, 3rd ed. translated by Schatzker J, New York. Springer-Verlag. 1991: 148-149.
6. Danis R : Les fracture malleolaires. In : Théoriet patique de L, Osteosynthese.1949: 133-165, Paris, Masson et Cie. (Quoted in Kelikian H : Disorders of the ankle, 1st Ed., Philadelphia, W.B. Saunders, 1985)
7. Weber BG : Die verletzungen des oberen sprungelenkes. Ed.2, Bern, Hans Huber, 1972:152-176.
8. Mast JW, Teipner WA : A reproducible approach to the internal fixation of adult ankle fractures : Rationale, technique and early results. Orthop. Clin.N. Am.,1980: 11:661-679.
9. Burgess E : Fractures of the ankle. J.Bone Joint Surg.,1944: 26:721-732.
10. Lauge-Hansen N : Fractures of ankle, Genetic roentgenologic diagnosis of fractures of the ankle, Am. J. Roentgenol., 1954: 71: 456-471.
11. Destot E : Traumatismes du Pied et Rayons X, 2nd ed.,Paris, Masson et Cie, 1937:108-121.
12. Weber BG, Vasey H : Osteosynthese bei olekanonfraktur, Zeitschrift für unfallmedizin undberufskheiten.1963:56:90-112.(Quoted in Wilson JN :Watson-Jones fractures and joint injuries, 6th Ed., Edinburgh, Churchill Livingstone, 1982: 1104-1151.)
13. Hughes JL, Weber H, Willenegger H, Kuner EH : Evaluation of ankle fractures(Nonoperative and operative treatment), Clin. Orthop.,1979: 138:111-119.
14. 이시열, 백남인, 이원갑 : 족관절 손상의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 1980, 15: 329-336.
15. 한창동, 박병문, 장준섭 : 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 1982, 17: 90-100.
16. 한완수, 노권재, 김광택, 오승환 : 족관절 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 1982, 17: 509-518.
17. 임상관, 강장수, 안병관, 박경송 ; 족관절 이개에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지,1983, 18:535-540.
18. 강창수, 편영식, 송승원, 송광순 : 족관절 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 1983, 18: 947-958.
19. 윤승호, 이준규, 황득수, 김옥년 : 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 1984, 19: 560-568.
20. 박명식, 송경진 : 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 1984, 19: 839-848.
21. 김익동, 이수영, 김풍택, 박병철, 최영덕 : 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지,1985, 20: 131-140.
22. 임봉열, 정희영, 유병용, 신동배 : 족관절 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 1987,22:611-620.
23. 이영식,최경수,정의섭,공영규 : 족관절 이개에 대한 임상적 고찰.대한정형외과학회지, 1987, 22: 842-848.
24. 김기용, 조덕연, 서재관, 김용하 : 족관절 이개를 동반한 비골골절의 치료. 대한정형외과학회지,1988, 23:38-48.
25. 석동호, 손정환, 박재공, 최장석, 이영구 : 족관절 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지,1988, 23:346

- 357.
26. 이은우, 강수용, 차종현 : Weber C형 족관절 골절의 수술적 치료-원위 경비골간 관통나사 고정술의 필요성 여부에 따라-대한정형외과학회지,1991,26:152-157.
 27. Denham RA : Internal fixation for unstable ankle fractures. *J. Bone Joint Surg.*,1964: 46B: 206-211.
 28. Klossner O : Late results of operative and nonoperative treatment of severe ankle fractures. *Acta chirurgica scandinavica, Supplementum.*1962: 293-306.
 29. Magnusson R : On the late results in nonoperated cases of malleolar fractures. *Acta Chir. Scand.*, 1944: 90: 1-136.(Quoted in Rockwood CA, Green DP : *Fractures*. 3rd Ed., Vol II, 1983-2041, J.B. Lippincott)
 30. Meyer TL Jr., Kumler KW : A.S.I.F. technique and ankle fractures. *Clin.Orthop.*,1980: 150:211-221.
 31. Ramsey PL, Hamilton W : Changes in tibiofibular area of contact caused by lateral talar shift. *J. Bone Joint Surg.*,1976: 58A: 356-357.
 32. Yablon GI, Segal D, Leach ER : *Ankle injuries*. 1st Ed. New York. N.Y. Churchill Livingstone, 1983: 1-100.
 33. Coonrad RW : Fracture-dislocations of the ankle joint with impaction injury to the lateral weight bearing surface of the tibia. *J.Bone Joint Surg.*, 1970:52A: 1337-1344.
 34. Taylor JC : *Campbell's operative orthopedics*. 8th Ed., St. Louis, C.V. Mosby , 1992.
 35. Weber BG : Lengthening osteotomy of the tibia to correct a widened mortise of the ankle after fracture. *International Orthopaedics*,1981: 4: 289-293.
 36. Wilson EG : *Fractures and Dislocations of the ankle*. Philadelphia, J.B.Lippincott, 1975: 37-48.
 37. Alldredge RH: Diastasis of the distal tibiofibular joint and associated lesions, *JAMA*, 1940: 115: 2136-2143.
 38. Close JR: Some application of the functional anatomy of the ankle joint. *J.Bone Joint Surg.*,1956:38A:761-769.
 39. Burwell HN, Charnley AO: The treatment of the ankle by rigid internal fixation and early joint movement,*J.Bone Joint Surg.*1965:47B:634-642.
 40. Brodie IAOD, Denham RA: The treatment of unstable ankle fracture. *J.Bone Joint Surg.*,1974:56B:256-262
 41. Monk CJ: Injuries of tibiofibular ligaments. *J.Bone Joint Surg.*1969:51B:330-337
 42. Malka JS, Taillard W : Results of nonoperative and operative treatment of fractures of the ankle. *Clin. Orthop.*,1969: 67:159-168.
 43. Colton CL : The treatment of Dupuytren's fracture-dislocation of the ankle. *J.Bone Joint Surg.*,1971: 53B:63-71.