

## 족관절 골절의 관혈적 정복술에 대한 임상적 고찰

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

송은규 · 정고훈 · 홍대연

— Abstract —

### A Clinical Analysis of Open Reduction of the Ankle Fracture

Eun-Kyoo Song, M.D., Go-Hun Chung, M.D. and Dae-Yeon Hong, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Chonnam University Hospital  
Kwangju, Korea*

The ankle is a modified hinge joint consisting of tibial plafond, medial and lateral malleolus, talus and many soft tissue structures, which play important role in weight bearing and walking.

Ankle joint injury is determined by patient's age, quality of bone, the position of a ankle at trauma, direction and degree, velocity of force. Hence, it is very important to understand the mechanism of trauma in order to make definite diagnosis and proper treatment.

The authors analysed 71 cases(66 patients) of the ankle fracture which were admitted and treated in Orthopaedic Department, Chonnam University Hospital from Aug. 1985 to June 1994.

The most common type of the ankle fracture was supination external rotation type(17 cases, 23.9%), by the classification of Lauge-Hansen, and type C(30 cases, 42.3%) by the AO classification.

According to the criteria of Meyer using the clinical and radiological result, pronation-external rotation type gave the best result and the worst results obtained from pronation-dorsiflexion type.

We concluded that classification of Lauge-Hansen & AO were useful in the diagnosis and treatment of ankle fracture and accurate reduction and rigid internal fixation of the lateral malleolus, distal fibula and distal tibiofibular diastasis was important in treatment of the ankle fracture.

**Key Words :** Ankle Fracture, Open Reduction and Internal Fixation

---

※ 통신저자 : 송 은 규  
광주광역시 동구 학동 8  
전남대학교 의과대학 정형외과학교실

## 서 론

족관절은 기립 및 보행시 체중부하를 담당하는 관절로 그 해부학적 위치와 역학적 특성으로 보아 각종 사고시 손상을 받기 쉬우며, 골절시 관절면의 변화뿐만 아니라 관절주위의 인대손상을 동반하여 치료 후에도 족관절의 기능장애 등 심한 후유증이 초래되는 경우가 많다. 그러므로 수상기전의 충분한 이해와 정확한 해부학적 정보 및 관절 주위 인대의 손상을 복원하는 것이 정상적인 관절 기능을 회복하는데 중요하다.

족관절 골절은 1950년 Lauge-Hansen<sup>11)</sup>에 의한 기전적 분류가 정립되어 진단과 치료에 큰 지침이 되고 있으며 Danis-Weber의 분류를 체계화한 AO분류<sup>13)</sup>가 사용되고 있다.

저자들은 1985년 8월부터 1994년 6월까지 전남대학교병원 정형외과에서 족관절 골절에 대하여 관혈적 정복을 시행하였던 71례, 66명을 조사하여 그 분류와 치료결과를 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

1985년 8월부터 1994년 6월까지 전남대학교병원 정형외과에 입원치료하였던 족관절 골절환자 중 관혈적 정복술을 시행받고 1년 이상 추시가 가능하였던 71례를 대상으로 환자의 연령 및 성별분포, 골절의 원인, 동반손상, 골절의 분류 및 치료방법 등을 분석하였다.

골절의 분류는 Lauge-Hansen<sup>11)</sup>과 AO분류법<sup>13)</sup>을 이용하였고 진단은 임상소견 및 방사선 사진으로 하였으며, 치료결과는 Meyer<sup>12)</sup>의 판정기준에 의해 비교분석하였다.

## 증례분석

### 1. 성별 및 연령분포

총 71례(66명) 중 남자 53명(80.3%), 여자 13명(19.7%)으로 남자가 4배 많았다. 연령분포는 18세부터 77세까지였으며 평균연령은 41세였고 그중 30대와 40대가 32례(48.5%)로 가장 많았다(Table 1).

### 2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 교통사고가 44례(62%)로 가장 많았고 추락이 21례(29.6%), 실족이 5례(7%)의 순이었다(Table 2).

### 3. 골절의 부위 및 성상

총 71례 중 우측이 38례(53.5%), 좌측이 33례(46.5%)로 우측이 많았으며, 이중 양측이 동시에 손상된 경우는 5례이었다. 골절의 성상은 폐쇄성 골절이 20례(28.4%), 개방성 골절이 51례(71.8%)이었다.

### 4. 동반손상

동반손상은 44례에서 볼 수 있었으며, 하지 골절이 동반된 경우가 18례로 가장 많았다(Table 3).

### 5. 골절의 분류

골절의 분류는 Lauge-Hansen분류<sup>11)</sup>와 AO 분

**Table 1. Age and Sex distribution**

Age	Sex	Male(%)	Female(%)	Total(%)
16-20		3(4.5)		3(4.5)
21-30		12(18.2)	3(4.5)	15(22.7)
31-40		14(21.2)	2(3)	16(24.2)
41-50		11(16.7)	5(7.6)	16(24.2)
51-60		7(10.6)	1(1.5)	8(12.1)
61-		6(9.1)	2(3)	8(12.1)
Total(%)		53(80.3)	13(19.7)	66(100)

**Table 2. Cause of ankle fracture**

Cause	type	SE	SD	PE	PB	PD	Total(%)
Traffic accident		6	5	11	14	8	44(62.0)
Falling down		5	4	5	2	5	21(29.6)
Slip down		4		1			5(7.0)
Total(%)		16(22.5)	9(12.7)	17(24.0)	16(22.5)	13(18.3)	71(100)

SE : supination-External rotation

SD : supination-Adduction

PE : Pronation-External rotation

PB : Pronation-Abduction

PD : Pronation-Dorsiflexion

**Table 3.** Associated injury

Injury	No. of cases
Fracture of lower extremity	18
Fracture of spine	5
Fracture of pelvic bone	5
Fracture of upper extremity	5
Head injury	13
Chest injury	7
Visceral injury	3

**Table 4.** Classification of the fracture by Lauge-Hansen.

Type	Stage	Number	Total(%)
S-E	I	2	17(23.9)
	II	1	
	III	1	
	IV	13	
S-D	I	2	9(12.7)
	II	7	
P-E	I	9	16(22.5)
	II	0	
	III	3	
	IV	4	
P-B	I	3	16(22.5)
	II	0	
	III	13	
P-D	I	1	12(16.9)
	II	2	
	III	3	
	IV	6	
Unclassified			1(1.4)
Total			71(100)

류<sup>13)</sup>를 이용하였으며, Lauge-Hansen 분류에 의하면 회외-외회전(supination-external rotation) 형이 17례(23.9%)로 가장 많은 빈도를 보였고, 회내-외회전(pronation-external rotation) 형 16례(22.5%), 회외-외전(pronation-abduction) 형 16례(22.5%), 회내-배굴(pronation-dorsiflexion) 형 12례(16.9%), 회외-내전(supination-adduction) 형이 9례(12.7%), 미분류(unclassified) 형 1례(1.4%)의 순이었다(Table 4).

AO분류에 의하면 총 71례중 type C가 30례

**Table 5.** AO classification

Type	Stage	Number	Total(%)
A	1	2	23(32.4)
	2	2	
	3	19	
B	1		18(25.4)
	2	8	
	3	10	
C	1	2	30(42.3)
	2	27	
	3	1	
Total			71(100)

**Table 6.** Degree of displacement of ankle fracture

Type	Degree of displacement		
	Mild	Moderate	Severe
Supination External rotation	14	2	1
Supination Adduction	7	2	-
Pronation Abduction	13	2	1
Pronation External rotation	14	1	1
Pronation Dorsiflexion	2	9	1
Unclassified			1
Total(%)	50(70.4)	16(22.5)	5(7.1)

(42.3%)로 가장 많았으며 type A가 23례(32.4%), type B가 18례(25.4%)의 순이었다(Table 5).

골절의 전위정도는 Burwell과 Charnley의 기준<sup>6)</sup>을 인용하여 족관절의 mortise view상 거골이 족관절내에서 일으킨 전위정도에 따라, 전위가 없거나 경미한 경우를 경도(mild)로, 족관절이 1/2까지를 중등도(moderate)로, 그 이상을 중증(severe)으로 분류하였다. 이에 의하면 경도가 50례(70.4%), 중등도가 16례(22.5%), 중증인 경우가 5례(7.1%)였다(Table 6).

## 6. 치료

초진시 전위가 심한 경우 및 양과, 삼과 골절 등의 불안정성 골절, 도수 정복후의 재전위 골절 등에 대해 관혈적 정복술을 시행하였다(Table 7).

수술시는 해부학적 정복, 견고한 내고정 및 조기 관절 운동을 원칙으로 시행하였다. 고정방법은 금속

**Table 7.** Method of fixation of the ankle fractures

Kind of Metal	Medial Malleolus	Lateral Malleolus	Dist. T-F joint	Post lip of tibia	Total
Screw	14	4		7	25
K-wires		1			1
K-wire with TBW	42	11			53
Rush pin		2			2
Transfixation screw			15		15
Plate and screw	1	30			31
Repair	4	1			5

나사, K-강선, 장력 대강선(tension band wire) 및 금속판과 나사(plate and screw), 횡고정 나사(transfixation screw) 등을 이용하였다.

내과 골절은 골절선의 불규칙한 면을 일치시킴으로써 정복을 시행하였고 필요시는 내과골 외측면을 직접 관찰하면서 해부학적 정복술을 시행<sup>8)</sup>하였다. 골절편이 큰 경우에는 1개나 2개의 금속나사를 이용하였고 골편이 작거나 분쇄가 심한 경우는 장력대강선을 시행하였다(Fig. 1, 2).

외과 골절은 비골의 길이 유지와 경골과의 해부학

**Fig. 1. A.** Supination-External rotation type, stage 4.

**B.** Fixation of the medial malleolus with tension band wiring, the lateral malleolus with two screws, the distal tibiofibular syndesmosis with transfixing screw.

**Fig. 2. A.** Supination-Adduction type, stage 2.

**B.** Fixation of the medial malleolus with malleolar screw, the lateral malleolus with plate and screw.

**Fig. 3. A.** Pronation-External rotation type stage 3.

**B.** Fixation of the medial malleolus with malleolar screw, the distal tibiofibular syndesmosis with transfixing screw.

**Table 8.** Criteria used in assessment of the result(Meyer)

Result	Clinical	Radiological
Excellent	No pain with full range of motion	Normal X-ray
Good	Pain after strenuous activity 15° loss of motion	Calcification of interosseous lig. or deltoid lig.
Fair	Pain with normal activity 15° -30° loss of motion	Malunion or nonunion
Poor	Over 30° loss of motion Constant pain	Joint narrowing Marginal osteophyte

적 정복 및 견고한 내고정을 원칙으로 하였으며 정복시는 원위경비결합의 손상여부를 확인하기 위해 수술중 비골의 원위경비인대결합(syndesmosis)부위에 고리(hook)를 걸어 외측 견인을 실시하여 전위 유무를 확인하였으며 술중 방사선 검사상 결합부가 5mm이상 넓어진 경우 손상으로 판단<sup>14)</sup>하였고 이때는 한개의 횡고정나사를 사용하여 내고정하였으며 나사못 고정시 경비골 간격의 유지를 위해 과도한 압박력이 가해지지 않도록 주의하였다(Fig. 1, 3).

경골 후과 골절에 대해서는 골절편이 관절면의 1/4-1/3이상 침범한 경우에 관절적 정복을 시행하였고 단순 방사선 소견상 골절편의 정확한 크기와 위치를 알기 위해 필요시는 CT(Computed Tomography)를 시행하였다.

내고정시는 우선 외과골의 해부학적 정복후 방사

선 사진이나 image intensifier를 이용하여 후골과의 위치를 확인하고 정복이 만족스러울 시는 K-강선을 이용한 일시적 고정후 전방에서 1-2개의 금속나사를 이용한 내고정을 사용하였다.

## 결 과

추시기간은 최단 12개월부터 최장 4년 11개월이었고, 평균 2년이었다.

치료에 대한 판정은 Meyer<sup>12)</sup>의 임상적 및 방사선적 소견에 의한 판정을 인용하였다.

### 1. 임상적 결과

관절적 정복을 시행한 71례중 Excellent 43례, Good 16례, Fair 6례, Poor 6례로 Good 이상이

**Table 9. Clinical results**

Type	Excellent	Good	Fair	Poor	Total
S-E	12	2	1	2	17
P-E	12	3	0	1	16
S-D	6	3	0	0	9
P-B	9	5	1	1	16
P-D	3	3	4	2	12
Unclassified	1	0	0	0	1
Total(%)	43(60.56)	16(22.5)	6(8.45)	6(8.45)	71(100)

**Table 10. Radiological results**

Type	Excellent	Good	Fair	Poor	Total
S-E	15	7	3	0	25
P-E	7	3	2	0	12
S-D	14	5	2	0	21
P-B	8	0	0	0	8
P-D	2	0	0	1	3
Unclassified	1	0	0	1	2
Total(%)	47(66.2)	15(21.1)	7(9.9)	2(2.8)	71(100)

59례 (81.7%)이었다(Table 8).

## 2. 골절기전에 따른 임상결과

골절 분류상 회외-외회전 손상은 17례중 3례에서, 회외-내전에서는 9례중 1례, 회내-외회전은 16례중 1례, 회내-외전은 16례중 2례, 회내-배굴형에서는 12례중 6례에서 불량한 결과를 보였다(Table 9).

## 3. 방사선학적 결과

총 71례중 Excellent 47례, Good 15례, Fair 7례, Poor 2례로 Good 이상이 62례(87.3%)이었다(Table 10).

## 고 찰

족관절 골절의 치료 목적은 정확한 해부학적 정복과 주위 인대 조직의 재건을 통하여 조기 관절운동을 회복함으로써 정상 관절 기능을 회복하는데 있다.

족관절은 그 구조가 복잡할 뿐만 아니라 골절시에 주위 인대손상이 동반되므로 정확한 정복을 위해서

는 단순한 해부학적 분류보다는 손상기전에 따른 분류가 골절의 정확한 진단과 치료방향을 결정하는데 도움을 준다.

족관절 골절의 손상에 대한 분류는 1922년 Ashhurst와 Bromer<sup>5)</sup>에 의해 처음 체계화되었고 1950년 Lauge-Hansen<sup>11)</sup>의 사체 실험과 임상 및 방사선 관찰로 그 체계가 정립되어 현재 사용되고 있다. 또한 Destot<sup>9)</sup>, Danis-Weber<sup>7, 16, 17)</sup>는 해부학적 분류를 소개하였으며 이는 1970년 Muller<sup>13)</sup>에 의해 강조되었다.

JL Huges<sup>10)</sup>는 Danis-Weber분류를 Lauge-Hansen분류와 비교하여 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 대해 해당한다고 하였다.

저자의 경우 회외-외회전(supination-external rotation)형이 가장 많았고 다른 저자들의 경우에는<sup>2, 3)</sup> 회외-외회전형이 혹은 회내-외회전형이 가장 많은 것으로 보고하였다. AO분류에 의한 경우에는 type C가 가장 많은 경우를 보였다.

불안정성 족관절의 치료시 거골의 안정성이 예후에 중요한 역할을 하며 일부학자들은 내과의 고정으로 전이된 거골의 해부학적 정복이 일어난다고 보고하였으나 Yablon과 Leach<sup>19)</sup>는 사체 및 임상연구를 통하여 양과 골절의 정복시에 거골의 전이는 외과를 따라가기 때문에 외과의 정확한 해부학적 정복이 중요하며 원위경비인대결합부 하방의 외과의 골절이 내과의 골절보다 족관절의 안정성에 더 중요한 것을 증명하였다. 특히 생역학적으로 외과는 체중부하시 3mm하방으로 이동하며 거골과 이루는 관절면이 내과보다 평균 5.8mm길고 체중의 1/6을 흡수한다고 하였다. 따라서 저자의 경우도 거골의 전이가 외과골 또는 비골골절시 외과골을 따라 일어나는 것을 경험하였고, 외과골의 정확한 해부학적 정복에 의해 만족한 결과를 얻었다.

외과 골절중 골절선이 원위 전후방 경비골간 인대 부위에 인접하여 사선 또는 나선형으로 일어나는 경우 저자는 골절선을 통과하는 한개 또는 두개의 금속나사를 사용하였으며 또한 외과의 원위단에서 7cm 또는 8cm에 골절이 있는 경우는 Rush핀이나

Steinmann핀을 원위단에서 근위방향으로 비골의 축을 따라 삽입하는 방법을 사용하여 치료하였으나, 회전변형이나 굴곡변형에 의한 족관절면(mortise)의 확장이 일어날 수 있다고 하여<sup>1)</sup>, 금속판과 금속나사를 사용하여 만족스러운 결과를 얻었다.

원위 경비골간 인대손상이 있는 경우 족관절을 배굴시킨 상태에서 1개의 관통 고정나사를 사용하여 족관절 천정 상방 1내지 2cm 위치에서 천정과 평행하게 고정하거나, 금속나사의 이완 및 각형성을 이유로 하여 천정부위의 외과에서 내과로 20° 정도 근위 방향의 사선으로 삽입하는 동시에 파열인대도 봉합하여 주어야 한다고 하였으며<sup>15)</sup>, 조기 능동운동을 시행하고 체중 부하는 제한하여야 합병증을 감소시킬 수 있고 관통 고정나사는 체중부하전에 제거하여 주어야 한다고 하였다<sup>15, 16)</sup>.

족관절 골절의 치료 결과에 영향을 줄 수 있는 인자로 조동<sup>4)</sup>은 고령의 환자, 회내-외회전 손상, 수상 후 6시간 이후에서 5일 이내의 수술, 수상 당시의 거골의 심한 전위, 원위 경비간 인대 결합 관통고정나사의 후내측 방향 삽입, 동 나사의 8주 경과 전 제거, 정복 후 거골의 잔류 전위 및 tilting, 거골관절면의 골연골 골절 동반, 내측 관절면의 불완전 정복을 나쁜 영향을 주는 인자로 들고 있다.

저자들은 71례의 족관절 골절을 Lauge-Hansen 및 AO의 분류에 따라 손상기전 및 주위조직의 손상 유무를 파악하여 관혈적 정복 및 견고한 내고정과 동시에 원위 경비골간 인대손상을 확인하고 재건하는 치료를 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었다.

## 결 론

족관절은 해부학적으로 경골, 비골 및 거골 등의 골조직과 많은 인대 및 연부조직으로 구성되며, 체중부하와 보행시에 중요한 역할을 하는 복잡한 관절이다.

족관절 손상은 환자의 연령, 골조직의 질(quality), 손상시 족부의 위치, 외부힘의 방향, 정도, 속도 등에 좌우되므로 정확한 진단 및 적절한 치료를 위해서는 손상기전에 대한 충분한 이해를 필요로 한다.

본 저자는 1985년 8월부터 1994년 6월까지 본병원 정형외과에서 족관절 골절에 대해 관혈적 정복을

시행받았던 66명 71례를 대상으로 임상적 고찰을 실시하였다.

골절 분류상 Lauge-Hansen 분류에 따르면 회외-외회전형이 17례(23.9%)로 가장 많았으며, AO 분류상 type C가 30례(42.3%)로 가장 많았다.

치료결과는 Meyer의 판정기준에 따라 임상적 및 방사선학적 결과를 종합하여 판정하였으며 회내-외회전 손상의 경우 그 결과가 가장 좋았고 회내-배굴형이 불량한 결과를 보였다. 본 저자는 족관절 골절의 치료에 있어서 손상기전에 따른 Lauge-Hansen 분류법 및 족관절 외측면의 손상정도에 중점을 둔 AO분류법은 치료와 진단시 유용하며, 외과 및 원위 경비간 결합부 손상에 대한 진단과 정확한 해부학적 정복 및 인대손상 재건이 치료에 중요한 영향을 미칠 것이라는 결론을 얻었다.

## REFERENCES

- 1) 강창수, 편영식, 손승원, 송광순, 강철형, 김수용 : 불안정성 회내 외회전 술관절 골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 제25권 제5호: 1301-1309, 1990.
- 2) 박상원, 이흥건, 문우남, 신승무 : 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 제23권 제3호: 654-664, 1988.
- 3) 양원모, 양정함, 조태환, 김종오, 서혁 : 족관절 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 제23권 제6호: 1485-1493, 1988.
- 4) 조현오, 박경덕, 조성도, 이상렬 : 족관절 골절의 치료결과에 영향을 주는 요인 분석. *대한정형외과학회지*, 제26권 제6호: 1654-1659, 1991.
- 5) Ashurst APC and Bromer RS : Classification and mechanism of fractures of the leg bone involving the ankle. *Arch Surg*, 4:51, 1922.
- 6) Burwell HN and Charnley AD : The treatment of displaced fracture of the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. *J Bone Joint Surg*, 47-B:634-660, 1965.
- 7) Danis R : Theorie et pratique de l'osteosynthese. 142, Paris, Masson & Cie, 1947.(Quoted in Wilson JN : Watson-Jones Fractures and joint injuries, 6th Ed: Edinburgh. Churchill Livingstone, 1982).
- 8) Denham RA : Internal fixation of unstable ankle fracture. *J Bone Joint Surg*, 46B:206-211, 1964.
- 9) Destot E : Le pilon et la mortaise. Traumatismes du Pied et Rayon X, 2nd ed., Masson et Cie, Paris, 108: 1937.

- 10) **Hughes JL, Weber HH, Willengger and EH Kuner** : Evaluation of ankle fracture(Nonoperative and operative treatment), *Clin Orthop*, 138:111-119, 1979.
- 11) **Lauge-Hansen N** : Fracture of the ankle II . Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigation. *Ach Surg*, 60:957-958, 1950.
- 12) **Meyer TL Jr and Kumler KW** : A.S.I.F technique and ankle fracture. *Clin Orthop*, 150:211-216, 1980.
- 13) **Muller ME, Nazarian S and Koch P** : The AO classification of Fractures. New York, Springer-Verlag, 1988.
- 14) **Rockwood CA Jr, Green DP and Bucholz RW** : Fractures in adult. Vol. 2, 3rd Ed: 2021, Philadelphia, JB Lippincott Co. 1991.
- 15) **Segal D** : Displaced ankle fractures treated surgically and postoperative management. Instructional Course Lectures, Vol. XXXIII : 107-123, AAOS, 1984.
- 16) **Weber BG** : Die verletzungen des oberen sprunggelenkes, Aktuelle Probleme in der Chirurgie, Ed. 2. Bern, Verlag Hans Huber, 1972.
- 17) **Weber BG and Vassey H** : Osteosyntheses bei Olekranonfraktur. *Zeitschrift fur Unfallmedizin und Berufskrankheiten* 56 : 90, 1963.(Quoted in Wilson JN : Watson-Jones Fractures and joint injuries, 6th Ed: Edinburgh. Churchill Livingstone, 1982).
- 18) **Xenos JS, Hopkinson WJ, Mulligan ME and Olson EJ** : The tibiofibular syndesmosis, *J Bone Joint Surg*, 77A:847-856, 1995.
- 19) **Yablon IG and Leach RE** : Reconstruction of malunited fractures of the lateral malleolus. *J Bone Joint Surg*, 71A:521-527, 1989.