

족관절 골절에 대한 임상적 고찰

고신대학 의학부 정형외과학교실

장재호, 나중호, 손정환, 김재도, 손성근

Ankle Fracture

Jae Ho Jang,M.D., Jung Ho Rah,M.D., Jeong Hwan Sohn,M.D., Jae Do Kim,M.D.
and Sung Keun Sohn,M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery,
Kosin Medical College, Pusan, Korea*

= Abstract =

Fifty-four-cases of the ankle fracture have been managed during the period from January 1982 to December 1985 in the department of Orthopaedic surgery, Kosin Medical College, Gospel Hospital. The obtained results, analyzed in clinical and radiological aspects, from this study were as follow.

1. The incidence was male predominant. The mean age was 39.
2. Of the 54 cases, the main cause of fracture was traffic accident, 21 cases (39%).
3. According to the classification of Lauge-Hansen, the pronation-external rotation type was the most common (38.9%).
4. Forty-one cases (76%) were treated by open reduction and others were managed by closed reduction. The mean period of cast immobilization after the open reduction was 8 weeks but the closed one was 10 weeks.
5. According to clinical and radiological assesment of the result, open reduction was better than the others.
6. To obtain the better result, it was essential to reduce the ankle joint anatomically.
7. Lauge-Hansen classification of the ankle fracture was useful in treatment and assessment for prognosis, but not always.

I. 서 론

족관절은 체중부하와 보행의 중요한 역할을 담당하는 하지의 중요관절의 하나로 1768년 Pott Percivalli¹⁵⁾가 족관절 골절에 대해 기술한 이래 분류와 치료에 관한 많은 연구가 있었으나 근대에 와서 Lauge-Hansen¹¹⁾(1950)은 사체실험을 통해 오늘날 널리 사용되고 있는 새로운 분류법을 고안하였다.

족관절은 경골, 비골 및 거골로서 형성되고 이 관절은 내측근 외측근 및 관절결합(Syndesmosis) 인대 등 3군의 강인한 인대로 구성되어 있으며 주 운동은 경비골간 관절을 중심으로한 장굴(plan-tar-flexion)과 배굴(dorsiflexion) 운동이다. 이 관절의 손상은 골구조의 파손을 야기할 뿐만 아니라 인대나 연부조직의 손상을 동반하여 보행장애 뿐만 아니라 심한 통증을 초래하게 된다.

저자들은 1982년 1월부터 1985년 12월까지 만 4년간 고신의과대학 부속 복음병원 정형외과에서 경험한 54례의 족관절 골절에 대하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증례분석

1. 성별 및 연령분포

총 54례중 남자가 34례(63%), 여자가 20례(37%)였으며(Table I), 연령분포는 19세부터 72세까지였으며 21세부터 40세 사이가 25례(46.3%)로 과반수를 차지하였으며 평균연령은 39세였다(Table II).

2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 교통사고가 21례(39%)로 가장 많았고 실족이 13례(24.1%), 추락이 9례(16.7%), 직접타박이 7례(13%), 운동경기중 사고가 2례(3.6%), 기타가 2례(3.6%)였다(Table III).

3. 골절의 부위 및 성격

골절의 부위는 우측이 34례(63%), 좌측이 20례(37%)로 우측이 많았고 골절의 성격은 폐쇄성 골절이 47례(87%), 개방성 골절이 7례(13%)였으며

Table I. Classification

Type of fx.	male	female	Total	%
* SE	11	3	14	26.9
PE	10	11	21	38.5
SA	3	1	4	7.7
PA	9	2	11	19.3
PD	0	2	2	3.6
unclassified	1	1	2	3.6
Total	34	20	55	
%	63	37	100	

* SE: supination-external rotation type

PE: pronation-external rotation type

SA: supination-adduction type

PA: pronation-abduction type

PD: pronation-dorsiflexion type

Table II. Age distribution

type	age	10-20*	21-30	31-40	41-50	51-60	61-	total	%
SE		1	4	3	1	1	4	14	26.9
PE		3	2	4	2	7	3	21	38.5
SA		.	2	1	.	.	1	4	7.7
PA		2	4	2	1	.	2	11	19.3
PD		.	1	1	.	.	.	2	3.6
Unclassified		1	1	.	.	.	.	2	3.6
Total		7	14	11	4	8	10	54	
%		13	25.9	20.4	7.4	14.8	18.5		

* 10대는 19세 이상임

Table III. Cause of fracture

type	Cause	TA	fall down	slip down	sport injury	direct blow	other	total	%
SE		17	1	4	.	1	1	14	26.9
PE		10	3	5	.	2	1	21	38.5
SA		1	2	1	.	.	.	4	7.7
PA		2	1	3	1	4	.	11	19.3
PO		.	1	.	1	.	.	2	3.6
Unclassified		1	1	.	.	.	.	2	3.6
Total		21	9	13	2	7	2	54	
%		38.9	16.8	24.2	3.6	12.9	3.6		

족관절 이외 타부위의 골절을 동반한 경우는 11례 (20.4%)에서 볼 수 있었다.

4. 골절의 분류

골절의 분류는 Lauge-Hansen¹¹⁾(1950)의 분류법 (Fig. 1)을 이용하였으며 회내-외회전(Pronation-external rotation)형이 21례(38.9%)로 가장 많았고 회외-외회전(Supination-external rotation)형이 14례(25.9%), 회외-내전(supination-adduction)형이 4례(7.4%), 회내-외전(pronation-adduction)형이 11례(20.4%), 회내-배굴(pronation-dorsiflexion)형이 2례(3.6%), 기타가 2례(3.6%)였다 (Table IV).

5. 치 료

총 54례에서 해부학적 정복을 시도하였으며 이중 41례(76%)는 관혈적 정복을, 13례(24%)는 도수정복을 시행하였다(Table V).

정복시기는 대부분 수상 후 3~8일에 관절의 종창이 감소되고 환자의 전반적인 상태가 호전된 후에 시행하였고 도수정복은 전위가 없는 선상골절 및 스트레스 방사선사진(stress radiograph)에서 인대손상을 찾을 수 없었던 경우는 단순히 석고붕대 고정술을 시행하였고 나머지는 해부학적 정복 후 석고붕대 고정을 시행하였고, 관혈적 정복은 도수정복이 실패한 경우나 일차적으로 만족스러운 도수

Table IV. Classification by Lauge-Hansen

Type	Stage	No	total	%
SE	1	0	14	26.9
	2	7		
	3	2		
	4	5		
PE	1	0	21	38.5
	2	3		
	3	7		
	4	11		
SA	1	1	4	7.7
	2	3		
PA	1	6	11	19.3
	2	1		
	3	4		
PD	1	0	2	3.6
	2	1		
	3	1		
Unclassified		2	2	3.6
Total			54	100

Table V. Method of treatment

Type	closed	open
SE	6	8
DE	2	19
SA	1	3
PA	3	8
PE	-	2
Unclassified	1	1
Total	13	41
%	24	76

정복이 된 후 치료과정에서 부종의 감소와 함께 다시 전위가 일어나 재차 도수정복을 시행해야 할 경우에 하였다.

최근에는 정확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정과 조기운동이 치료방법으로 대두되고 있고¹⁾ 족관절 안전성에 중요시 되고 있는 외과골절과 단순

방사선상 발견할 수 없는 인대손상, 특히 원위 경비인대 결합부의 손상을 확인하고 재건하기 위해 또 내과골절을 도수정복으로 치료한 뒤 흔히 볼 수 있는 지연유합 및 불유합의 발생을 방지해 보려는 의도로 관혈적 정복의 시도가 증가하고 있다.²⁾ 관혈적 정복시 고정방법은 금속나사, 금속사, Rush 핀, tension band wiring, 금속판 및 나사 등을 사용하였다(Table VI).

내과골절시 한개 또는 두개의 금속나사를 사용하였고 Kirshner강선 또는 tension band wiring을 병행하였으며(Fig. 3,5,6,7), 외과골절은 한개 또는 두개의 금속나사를 이용하였고 상부 비골골절인 경우에는 Rush핀을 사용하였으나 최근에는 원위 경비인대 결합부를 포함하는 금속판 및 나사를 사용하기도 하였다(Fig. 3,4,5,6,7).

원위 경비인대 결합부 손상에 대해서는 1954년 Lauge-Hansen¹²⁾이 정상 족관절의 전후 방사선사진과 Mortise view에서 이 부위의 파열을 추정하는 세개의 Categories를 제시하였는 바, 원위 경비인대 결합 A는 tibiofibular clear space의 간격이 5mm 이상인 경우, 원위 경비인대 결합 B는 경비골의 중첩도가 10mm 이하인 경우, 원위 경비인대 결합 C는 Mortise view에 의해 경비골의 중첩도가 1mm 이하인 경우 원위 경비인대 결합부의 파열이 있다고 추정하였다(Fig. 2,3,4,7,8).

본 연구에서 총 54례중 Lauge-Hansen classification에 의한 Stage의 분류에서 원위 경비인대 결합부 손상을 추측할 수 있는 예는 40례였으나 방사선학적으로는 9례, 수술중 실제 파열소견을 보인 예는 5례였으며, 이 경우 저자들은 불안정성이 나타나면 외과 및 내과의 정복후 비골외측에서 경골내측으로 한개 또는 두개의 금속나사를 관절천정(Plafond)과 평행하게 천정 상방 1~2cm 위치에서 관통 고정하였으며 인대손상이 발견되면 가능한 한 일치봉합을 시행하였다.

경골후과 골절은 골절편이 관절면의 25% 이상 침범된 경우에만 한개 또는 두개의 금속나사로 고정하였다(Fig. 5,6).

Table VI. Method of fixation

metal	site	medial malleolus	lateral malleolus	distal tibio-fibular joint	post. lip of distal tibia	total
one screw		19	7	~	5	31
two screw		7	3	~	2	12
one K-wire		2	1	~	-	3
Rush pin		-	7	~	-	7
tension band		11	-	~	-	11
wring transfixion		-	-	5	-	5
with one screw plate & screw		-	4	~	-	4
total		38	22	5	7	72

Table VII. Criteria used in assessment of results(Meyer)

result	c linical	radiological
Excellent	No pain with full range of motion	Normal X-ray
Good	pain after strenous activity, 15° loss 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 or marginal osteophytes

6. 술후처치

도수정복 후 석고고정은 장하지 석고붕대 고정 및 단하지 석고붕대 고정을 최단 6주 최장 16주로 평균 10주간 고정하였고 물리치료는 석고붕대 제거 후 약 4주간 실시하였다.

관혈적 정복 후 석고고정은 골절양상에 따라 다소 차이가 있었으나 첫째, 수술 직후에 단하지 석고부목을 10일 내지 14일간 한 후 단하지 석고고정한 경우에 둘째, 수술 직후에 장하지 석고부목을 약 2주간 시행하면서 삼출액의 섬유화를 방지하고 관절 내의 강직을 방지하기 위하여 관절운동을 시킨 후에 단하지 석고붕대 고정을 한 예 등 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있으며 석고붕대 고정기간은

최단 6주 최장 11주로 평균 8주간 고정하였고 후자의 방법이 고정기간이 짧고, 치료 후의 결과도 더 만족스러웠다.

체중부하는 골절양상, 내고정의 견고성에 따라 다소 차이는 있지만 6주 내지 8주 후부터 시작했으며 관통고정 금속나사(transfixing-screw)를 삽입한 경우는 수술 후 6주 내지 8주 후에 금속나사를 제거한 후 체중부하를 허용하였다.

7. 치료결과

추적관찰 기간은 6개월에서 4년6개월까지로 평균 17개월이었다.

치료결과에 대한 판정은 Meyer의 방법¹⁴⁾을 채택하였다(Table VII).

Table VIII. Clinical result

result	closed	%	open	%
Excellent	6	46.2	25	61.
Good	4	30.7	12	29.2
Fair	2	15.4	3	7.3
Poor	1	7.7	1	2.5
total	13		41	

Table IX. Radiologic result

result	closed	%	open	%
Excellent	5	38.5	22	53.6
Good	4	30.8	13	31.7
Fair	3	23.1	4	9.8
Poor	1	7.6	2	4.9
total	13		41	

임상적 결과를 보면 도수정복을 시행한 13례 중 10례(76.9%)에서 우수한 결과(Excellent & Good)를 보였고 관혈적 정복에서는 41례 중 37례(90.2%)에서 우수한 결과를 나타내었다(Table VIII).

방사선학적 평가에서도 관혈적 정복을 시행한 41례 중 35례(85.4%)에서 우수한 결과를 보인 반면, 도수정복에서는 13례 중 9례(69.2%)에서 우수한 결과를 나타내었다(Table IX).

임상적 및 방사선학적 판정 모두 관혈적으로 치료한 예에서 훨씬 좋은 결과를 보였는데 이는 관혈적 정복을 시행하므로 해부학적 정복 및 인대의 손상을 더 적극적인 방법으로 치료할 수 있었기 때문이라고 사료되었다.

Table X. Complication

treatment	closed	%	open	%
complication				
Malunion, nonunion	3	23.1	4	9.8
traumatic arthritis	3	23.1	3	7.3
infection	—		1	2.4
total	6	46.2	8	19.5

8. 합병증

합병증으로는 부정유합 또는 불유합, 외상성 관절염, 수술 후 감염 등이 있었으며 부정유합 또는 불유합은 도수정복에서 3례(23.1%), 관혈적 정복에서 4례(9.8%), 외상성 관절염은 도수정복에서 3례(23.1%), 관혈적 정복에서 3례(7.3%)였다. 술 후 관절내과 및 연부조직감염된 1례는 동측 대퇴부 골절, 척추골절 및 신경학적 손상이 동반된 예로 술후 1년에 슬관절하 절단술(B-K amputation)을 시행하였다(Table X).

III. 총괄 및 고찰

족관절 골절은 Hönigschneid와 Maisoneuve가 방사선학적으로 족관절 골절에 대한 설명을 시도한 이래 1922년 Ahhurst와 Bromer³⁾에 의해 체계적인 골절기전에 따른 분류가 이루어졌고 1950년 Lauge-Hansen에 의해 골절기전에 기초를 둔 가장 보편적인 골절의 분류가 제시되었다.

족관절 골절을 Lauge-Hansen¹¹⁾ 분류법에 의하여 살펴보면 Burwell과 Charnley⁵⁾, Brodie와 Denham⁴⁾ 등은 회외-외회전(supination-external rotation)형의 빈도가 가장 높다고 하였으나 저자의 경우 회내-외회전(pronation-external rotation)형이 가장 많았으며 이는 실족과 추락에 의한 사고보다 자동차 사고가 더 많았기 때문으로 사료된다²⁾. 족관절 골절의 치료목적은 관절면의 정확한 해부학적 정복에 있으며 저자의 경우 관혈적 정복에서 도수정복보다 더 양호한 결과를 보였고 또한 최근의 비골골절과 원위 경비인대 결합부의 중요성은 관혈적 정복의 중

요성을 더 강조하고 있으며 그 빈도도 증가하였다. 족관절에서 Key-stone개념^{9,18)}의 도입은 이과골(bimalleolar)골절시 외과골절을 해부학적으로 정복해주는 것이 무엇보다 중요하며 이로 인하여 거골도 따라서 정복됨을, Isadore and Frederick⁹⁾(1977)이 실험적으로 증명한 바 있다. Yabolon과 Heller¹⁸⁾는 사체 및 임상연구를 통하여 외과를 따라 거골의 전이가 일어나므로 족관절의 안정성 유지에는 내과골절보다 외과골절의 해부학적 정복이 중요하다고 하였다. 이외에도 Segal¹⁶⁾은 체중의 10% 정도가 외과에 전달되며 외회전시 더 증가한다고 하였고 만족할만한 치료결과는 관절면의 정확한 해부학적 정복, 조기운동 그리고 조기 체중부하에 달려 있다고 주장하였다. 외과골절중 회외-외회전형과 회내-외회전형에서는 골절선이 원위 전후방인대 결합부에 인접하여 사선 또는 나선형으로 일어나며 이 경우 저자는 골절선을 통과하는 한개 또는 두개의 금속나사, 혹은 K-강선을 이용하여 만족할 만한 결과를 얻었고 Jergesen¹⁰⁾, Burwell과 Charnley⁵⁾ 및 Colton^{6,7)}도 비슷한 방법으로 좋은 결과를 얻었다고 보고한 바 있다.

회내-외회전형에서 외과골절은 대개 외과의 원위단에서 상방 7~8cm에 골절선이 있다. 저자들은 이에 대한 치료로서 길이 15~20cm의 Rush핀을 비골축을 따라 삽입하여 만족스러운 고정을 얻을 수 있었으나 이러한 고정의 방법으로는 회전변형이 일어날 수 있고, 비골의 단축, 각형성이 일어날 수 있어 근래에 와서 점차 plate & screw를 사용하게 되었다.

다음으로 중요한 것은 원위 경비인대 결합부의 손상으로 Lauge-Hansen¹¹⁾ 분류에서 회외-내전형을 제외한 다른형에서 볼 수 있으며 Cox와 Laxon⁸⁾은 관통 고정나사를 족관절 천정의 상부 1~2cm에 평행하게 고정하였고 Wilson과 Skilbred¹⁷⁾는 볼트를 평행하게 삽입하였으나 Colton^{6,7)} 및 Brodie와 Denham⁴⁾은 금속나사의 각형성과 이완의 이유로 사선 방향의 삽입을 주장하였다. 이 경우 저자는 1954년 Lauge-Hansen¹²⁾이 제시한 방사선 및 임상적 검사를 이용한 원위 경비인대 결합부 파열의 판정법을 이용하여 9례에서 방사선학적 이상을 관찰하였고, 수

술중 전경비인대 파열이 판명된 5례에서 관통 고정나사 고정으로 만족할 만한 결과를 얻었다.

내과골절은 거의 대부분 관절면을 포함하며 불유합의 빈도가 비교적 높기 때문에 정확한 해부학적 정복이 이루어져야 하므로 관혈적 정복 후 한개 또는 두개의 나사못 고정이나 tension band wiring을 시행하였다.

경골후과 골절에서 관절면의 25~30% 이상이 포함된 예에서는 Mlaughlin과 Ryder¹³⁾ 등은 한개 내지 두개의 나사못 고정을 추천하고 있다.

저자들은 경험에 의하면 Lauge-Hansen¹¹⁾의 분류가 우수하고 각 type에서 stage의 병리학적 소견이 임상소견과 일치하는 것이 대부분이었으나 회외-외회전 골절의 전 stage, 회내-외전 골절의 stage II, 회내-외회전 골절의 stage II, 회내-배굴 골절의 stage II 이상에서 관혈적 정복시 전방 원위 경비골간 인대손상 유무를 관찰한 결과 Lauge-Hansen¹¹⁾ 분류법에 의한 소견과 수술소견이 반드시 일치하지는 않았으며 방사선학적 이상이 있는 경우에도 인대파열없이 stage의 진행이나 이완만 된 경우도 있었다¹⁾.

IV. 결 론

족관절 골절환자 54례를 Lauge-Hansen¹¹⁾ 분류법에 의하여 분류 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남녀간 발생빈도는 남자가 다소 많았고 평균 연령은 39세였다.
2. 골절원인은 교통사고가 21례(39%)로 가장 많았고, 실족이 13례(24.1%), 추락이 9례(16.7%), 직접타박 7례(13%), 운동경기중 사고 2례(3.6%), 기타가 2례(3.6%) 순이었다.
3. 골절형은 Lauge-Hansen 분류에 의하면 회내-외회전(pronation-external rotation)형이 21례(38.9%)로 가장 많았다.
4. 치료에서 관혈적 정복이 요구되는 예가 많았고 고정기간은 관혈적 정복에서 평균 8주, 도수정복에서 평균 10주였다.
5. 치료결과는 도수정복 보다 관혈적 정복으로

치료한 예에서 더 좋은 결과를 보였다.

6. 치료시 임상적으로 좋은 결과를 얻을 수 있었던 경우는 족관절의 정확한 해부학적 정복 즉 거골을 Mortise내에 해부학적 위치로 유지시킬 수 있을 때였고 이때 비골골절의 정확한 정복과 원위 경비인대 결합부 손상에 대한 판정과 적절한 치료가 예후에 중요한 영향을 미치는 것을 확인하였다.

7. Lauge-Hansen의 분류에 따르는 병리학적 소견이 기본적으로 옳은 것이지만 경우에 따라 반드시 그대로 발현되는 것이 아님을 알 수 있었다.

REFERENCE

1. 권고웅, 문명상 : 족관절 골절에 대하여. 대한정형외과학회잡지, 제7권, 제3호, 1972.
2. 정준화, 정태영, 이영구, 권칠수, 서광윤 : 족관절 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회잡지, 제13권, 제3호, 1978.
3. Ashhurst APC, Bromer RS : Classification and mechanism of fractures of leg bones involving the ankle. Arch Surg., 4 : 51-129, 1922.
4. Brodie LAOD, Denham RA : The treatment of unstable ankle fractures. J. Bone Joint Surg., 56B : 256-262, 1974.
5. Burwell HN, Charnley AD : The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early motion. J. Bone Joint Surg., 47B : 634-660, 1965.
6. Colton CL : Fracture-Diastasis of the inferior tibio-fibular joint. J. Bone Joint Surg., 50B : 830, 1968.
7. Colton CL : The treatment of upuytren's fracture dislocation of the ankle. J. Bone Joint Surg., 53B : 63, 1971.
8. Cox FI, Laxon WW : Fractures about the ankle joint. Am. J. Surg., 83 : 674, 1952.
9. Isadore GY, Frederick GH : The key role of lateral malleolus in displaced fractures of the ankle. J. Bone Joint Surg., 59A : 169, 1977.
10. Jergesen F : Open reduction of fractures and dislocations of the ankle. Am. J. Surg., 98 : 136, 1956.
11. Lauge-Hansen N : Fractures of the Ankle. II. Combined Experimental-Surgical and Experimental-Roentgenologic Investigations. Arch. Surg., 60 : 957-985, 1950.
12. Lauge-Hansen N : Fractures of the Ankle. III. Genetic Roentgenologic Diagnosis of Fractures of the Ankle. Am. J. Roentgenol., 71 : 456-471, 1954.
13. Mc Laughlin HL, Ryder CT : Open reduction and internal fixation for fractures of the tibia and ankle. Surg. Clin. North Am., 1523-1534, 1949.
14. Meyer TL, Kumler KW : A.S.I.F. technique and ankle fractures. Clin. Orthop., 150 : 221, 1980.
15. Pott P : Some few general remarks on fractures and dislocation. London, Hawesm Clarke, Collins., 1768.
16. Segal D : Displaced ankle fractures treated surgically and postoperative management I.C.L., 28 : 79, 1979.
17. Wilson FC, Skilbred LA : Long term results in the treatment of displaced bimalleolar fractures. J. Bone Joint Surg., 48A : 1065, 1966.
18. Yablon IG, Heller FG : The key role of the lateral malleolus in displaced fractures of the ankle. J. Bone Joint Surg., 59A : 169, 1977.

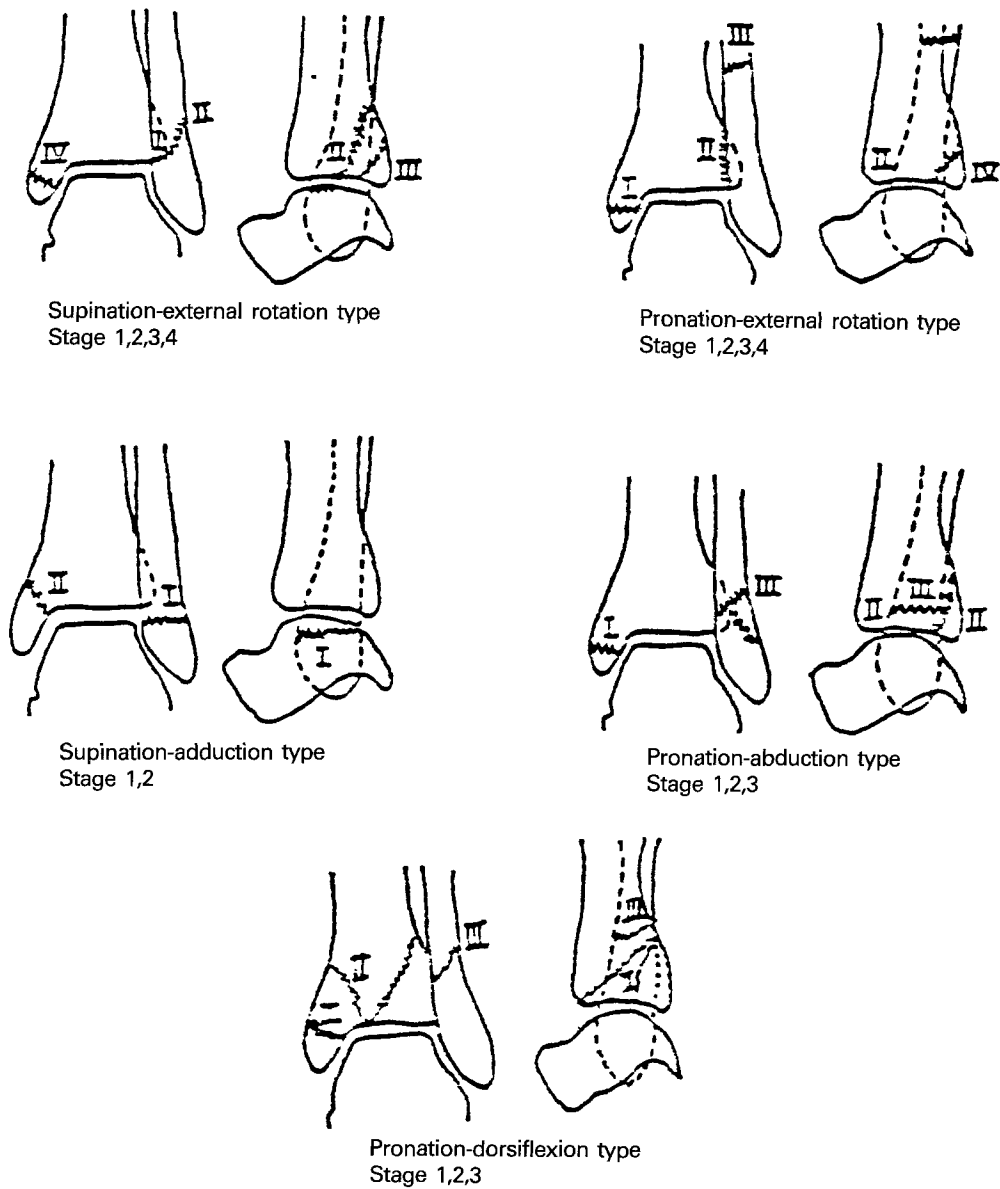


Fig. 1. The five types of fracture in the Lauge-Hansen classification.

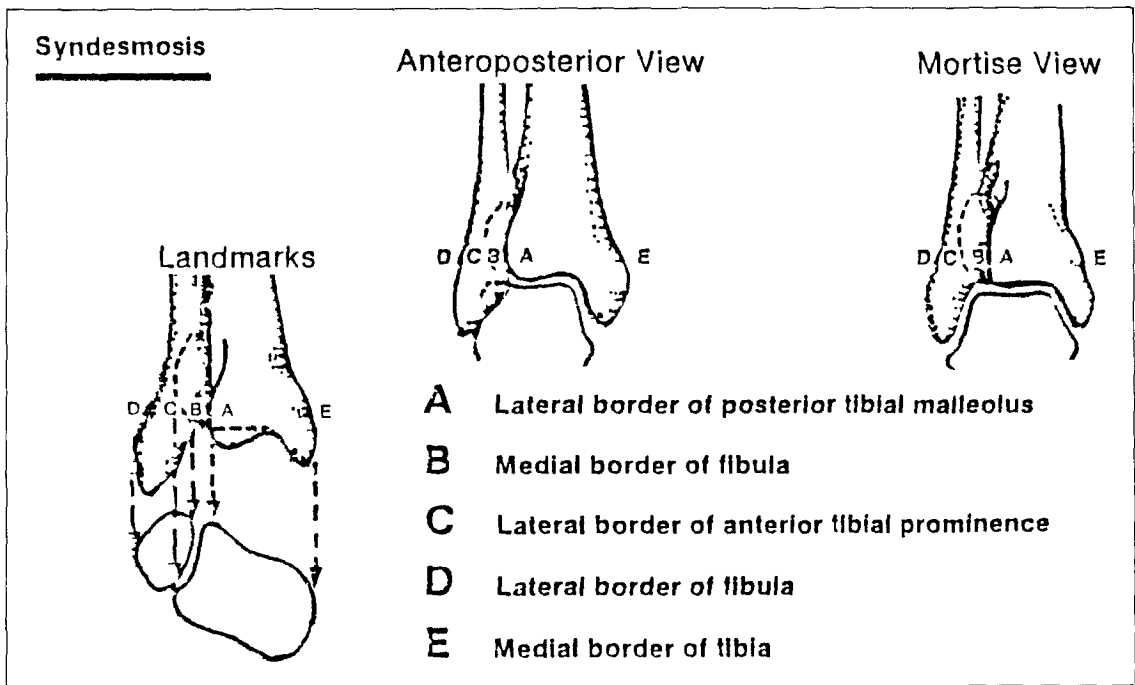


Fig. 2. Diagrams showing the landmarks (A through E) on the radiographs used to make the measurements that defined the three syndesmoses and the status of the tibiotibular syndesmosis (see text and Table II). Syndesmosis A: distance between A and B on the anteroposterior radiograph-tibiotibular overlap. Syndesmosis C: distance between C and B on the mortise radiograph-tibiotibular overlap.

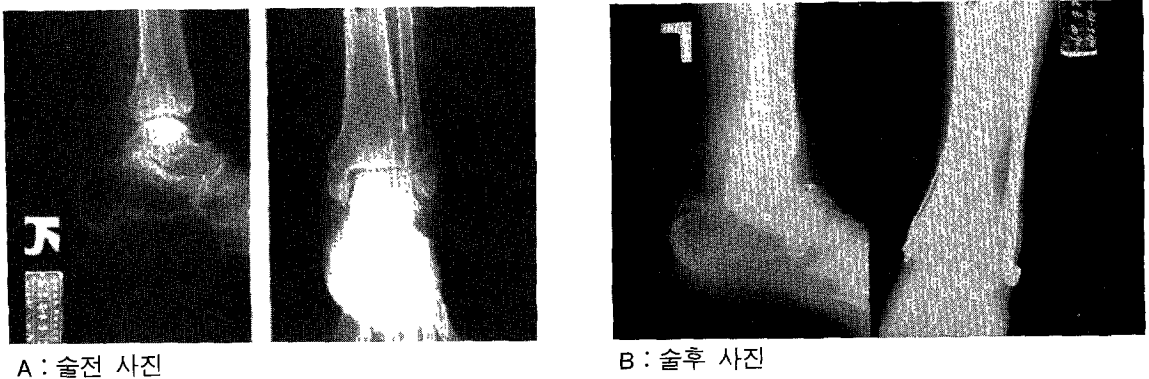
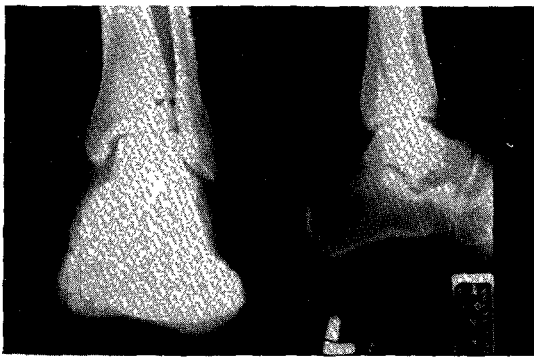


Fig. 3. Supination-external rotation type, Stage IV



A : 술전 사진

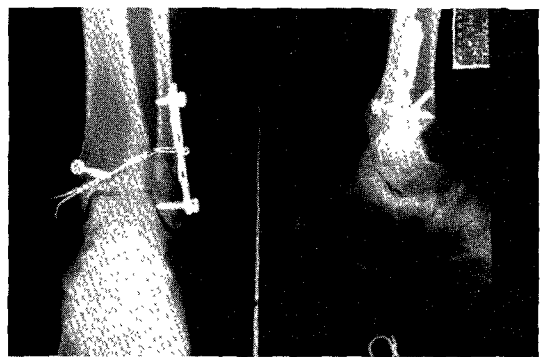


B : 술후 사진

Fig. 4. Supination-Adduction type, Stage I

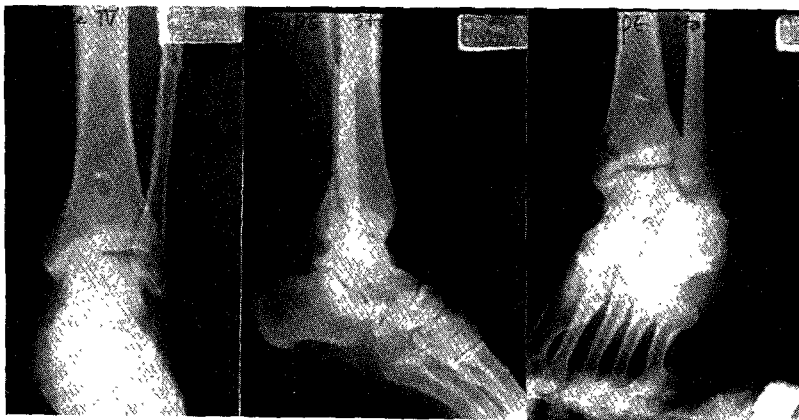


A : 술전 사진



B : 술후 사진

Fig. 5. Pronation-Abduction type, Stage III



A : 술전 사진

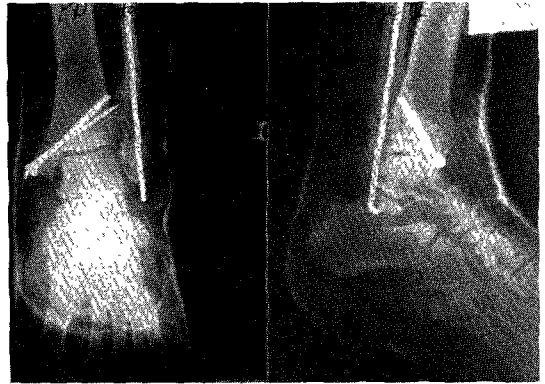


B : 술후 사진

Fig. 6. Pronation-external rotation type, Stage IV



A : 술전 사진

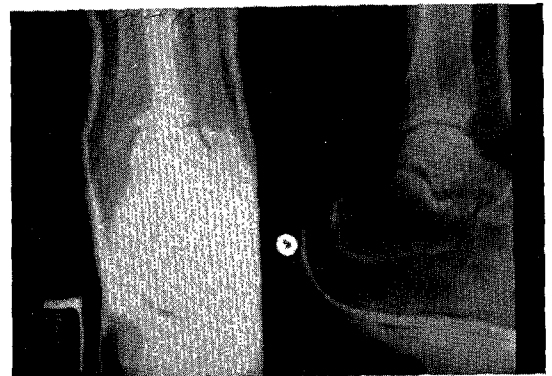


B : 술후 사진

Fig. 7. Pronation-dorsiflexion type, Stage III



A : 술전사진



B : 석고붕대 후 사진

Fig. 8. Pronation-Abduction type, Stage I