

## 원위 경비관절의 이개가 동반된 족관절 골절의 임상적 고찰

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

김익동 · 인주철 · 김풍택 · 박병철  
유영구 · 박일형 · 최창혁\*

— Abstract —

### A Clinical Study of the Ankle Fracture with Diastasis

Ik Dong Kim, M.D., Joo Chul Ihn, M.D., Poong Taek Kim, M.D., Byung Chul Park, M.D.,  
Young Goo Lyu, M.D., Il Hyung Park, M.D., Chang Hyuk Choi, M.D.\*

*Department of Orthopedic Surgery, Kyungpook National University Hospital, Taegu, Korea*

The ankle fracture with diastasis of distal tibiofibular joint is caused by an axial loading force with concomitant external rotation and associated with severe ankle fracture in addition to talar subluxation due to rupture of the distal tibiofibular syndesmosis. In order to restore the normal ankle mortise, operative anatomical reduction and temporary stabilization of the syndesmosis is mostly required until early ligament healing is present.

Twelve cases among ninety-six cases of the ankle fracture were associated with diastasis and treated in the Department of Orthopedic Surgery, Kyungpook National University Hospital during the period from January, 1988 to May, 1991.

We analysed these cases according to injury mechanism, radiographic criterion, the patterns of associated medial and lateral injury and treatment result.

The results obtained were as follows ;

1. The incidence of trauma was most frequent in 5th decade (5 cases).
2. Diastasis was produced by 3 mechanism according to Lauge-Hansen classification : (pronation-external rotation : 7, Supination-external rotation : 3, pronation-Abduction : 2).
3. All were associated with fibular fracture : proximal fibular fracture was most common (7 cases).
4. All had disruption of the medial structures : (medial ligament rupture 3, medial malleolus fracture 9).
5. Although the cases were small, there seems no significant differences between transfixation group and unfixation group when accurate anatomical restoration of the distal tibiofibular syndesmosis was achieved.

---

**Key Words :** Ankle fracture, Diastasis, Transfixation.

원위 경비관절은 원위경골과 비골 사이에 형성되며 전하방 및 후하방 경비인대, 골간 인대, 하방 횡인대로써 syndesmosis를 형성하고 있다. 원위 경비관절의 이개(diastasis)는 대부분 외과골절(lateral malleolus)을 동반하며 경골에 대해 발이 외회전되는 간접력이 작용함으로써 발생되며 원위 경비인대의 파열 및 거골의 측방전위를 일으키면서 심한 불안정상 골절양상을 보인다.

치료방법은 동반된 비골 및 내과골절을 정복고정함으로써 관절이개가 안정화되는 경우도 있으나 대개 인대손상이 회복될때까지 일시적으로 경비관절을 고정시키는 횡단고정술(transfixation)을 시행한다. 저자들은 1988년 1월부터 1991년 4월까지 경북대학교 의과대학 정형외과학교실에서 치료한 족관절 관절 환자중 원위 경비관절의 이개가 동반된 12례에 대하여 손상기전, 동반된 내측 및 외측 족관절 손상 형태, 치료방법에 따른 치료성적을 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

# 1. 성별 및 연령

연령분포는 21세에서 67세까지였으며 12례중 남자가 7례, 여자가 5례이었고 50대가 6례로 전체의 과반수를 차지하였다(Table 1, 2).

# 2. 손상의 원인

손상의 원인으로는 실족 및 추락이 7례로 가장 많았고 교통사고가 4례, 운동 경기중 사고가 1례였다.

# 3. 내측부 손상 형태

모든 예에서 내측부의 손상이 동반되었으며 내과골 골절이 9례, 삼각인대 파열이 3례에서 관찰되었다(Table 1, 2).

# 4. 외측부 손상 형태

모든 예에서 원위 비골골절이 동반되었으며 7례에서 족관절 근위 7-8cm부위에서 비골의 사골절 또는 횡골절 양상을 보였고 3례에서 원위 경비관절의 나선형 골절상을 보였으며 나머지 2례는 원위 경비관절의 사골절 양상을 보였다(Table 1, 2).

Table 1. Mechanism of injury and pattern with transfixation screw

Case	Age	Sex	Medial injury	Lateral injury	Mechanism
1	54	F	Ruptured lig.	High fibula fx.	PE
2	55	M	Mall. fx.	High fibula fx.	PE
3	33	M	Mall. fx.	Spiral fx. at joint	SE
4	67	M	Ruptured lig.	Oblique fx. at joint	P-AB
5	51	F	Mall. fx.	High fibula fx.	PE

\* PE : Pronation-external rotation

\*\*SE : Supination-external rotation

\*\*\* P-AB : Pronation-abduction

Mall. : Malleolus

Table 2. Mechanism of Injury and pattern without transfixation screw

Case	Age	Sex	Medial injury	Lateral injury	Mechanism
6	50	M	Mall. fx.	Spiral fx. at joint	SE
7	32	F	Mall. fx.	Oblique fx. at joint	P-AB
8	57	M	Mall. fx.	High fibula fx.	PE
9	48	M	Ruptured lig.	Spiral fx. at joint	SE
10	21	F	Mall. fx.	High fibula fx.	PE
11	45	F	Mall. fx.	High fibula fx.	PE
12	54	M	Mall. fx.	High fibula fx.	PE

\*SE : Supination-external rotation

\*\*PE : Pronation-external rotation

\*\*\*P-AB : Pronation-abduction

## 5. 손상 기전

Lauge-Hansen분류에서 회내외회전형(pronation-external rotation) 손상이 7례로 가장 많았고, 회외외회전형(supination-external rotation) 손상이 3례에서 관찰되었으며 회내외전형(pronation-abduction) 손상이 2례에서 관찰되었다(Table 1, 2).

## 6. 치료

모든 예에서 수술적 정복 및 내고정술을 시행하였으며 내과골절은 나사못 고정술을 시행하였고 외과골절은 11례에서 압박금속판으로 고정하였으며 원위 경비관절의 나선형 골절상을 보인 1례는 나사못 고정술만을 시행하였다. 원위 경비관절의 이개는 5례에서 횡단고정술을 시행하였으며 삼각인대 파열이 동반된 3례중 2례에서 횡단고정술을 시행하였다.

외과 및 내과골절을 정복고정한 후 원위 경비관절의 해부학적 정복이 유지된 7례는 횡단고정술을 시행하지 않았다.

횡단고정술의 시행방법은 족관절을 최대로 족지배 굴시킨 후 족관절 1.5-2cm 상방에서 4.5cm 나사못

으로 30도 전방을 향하게 하여 경비골의 3 또는 4 cortex를 고정하였다.

전방 및 후방원위경비골간 인대의 파열은 기술적으로 가능한 경우 봉합하였다.

## 7. 치료 성적

치료성적은 Mast와 Teipner 기준에 의거하여 동통과 부종이 없고 건측과 비교하여 운동성 소실이 없을 때 양호, 간헐적인 경미한 동통 및 부종이 동반되고 운동성 소실이 15도 이하일 때 보통, 진통제 복용이 요하는 동통 및 부종이 지속되고 운동성 소실이 15도 이상일 때 불량으로 하였다(Table 3).

횡단고정을 시행한 군에서 치료성적은 양호 3례, 보통 2례였고 횡단고정을 시행하지 않은 군에서는 양호 3례, 보통 3례, 수상시 심한 연부조직손상으로 술후 감염증이 동반된 1례에서 치료성적이 불량이었다(Table 4).

방사선적 치료성적은 거골의 외측전이나 관절면의 퇴행성 변화를 전혀 관찰할 수 없었으며 거골 족관절 경사각(talo-crural angle)을 건측과 비교한 결과 모든 예에서 건측과 동일하게 측정되었다(Table 4).

**Table 3.** Functional criteria by Mast and Teipner

	Subjective	Objective
Good	No pain and swelling	No loss of motion compared with contralateral side
Fair	Occasional mild pain and swelling that did not require medication	Loss of flexion-extension : less than 15 degree compared with contralateral side
Poor	Pain and swelling that required medication	Loss of flexion-extension : more than 15 degree

**Table 4.** Treatment results

No. of cases	Length of follow-up (Mon)	Functional grade		Talo-crural angle (degree)	
		Objective (Flex/Ext)	Subjective	Lesion	Normal
1	42	good(40/20)	good	79	80
2	30	good(45/20)	fair	79	79
3	32	good(40/15)	good	81	79
4	18	poor(25/ 5)	fair	80	78
5	45	fair(30/10)	good	80	79
6	42	good(45/15)	good	79	80
7	25	good(45/20)	good	78	79
8	27	fair(40/10)	fair	80	80
9	20	good(40/15)	fair	78	80
10	13	Good(45/20)	good	80	81
11	17	fair(30/10)	fair	78	79
12	41	poor( zero )	poor	80	82

횡단고정술을 시행한 모든 예에서 나사못을 제거하였으며 제거시기는 술후 8주에서 12주, 평균 10주에 제거하였다.

## 증례 보고

### 증례 1

54세 여자 환자로서 실족으로 좌측 족관절 상부 7cm 비골부에 사골절과 삼각인대의 파열 및 원위경비관절의 이개로 본원에 내원하였다. 수상 후 3일만에 비골골절의 수술적 정복과 내고정술, 삼각인대의 수술적 봉합술과 함께 횡단고정을 시행하였으며 나사는 술후 10주만에 제거하였다(Fig. 1).

술후 42개월에 추시관찰한 결과 장기간 보행시 족관절 외측부에 경미한 동통을 호소하였으나 신전 20도, 굴곡 40도로 양호한 치료성적을 얻었다.

### 증례 2

55세 남자 환자로서 교통사고로 좌측 족관절 상부 7cm의 비골부에 짧은 나선상골절과 내측과의 골절 및 원위경비관절의 이개로 본원에 내원하였다. 수상 후 1주일만에 비골 및 내측과 골절에 대해 수술적

정복술과 내고정술을 시행한 후 원위경비관절이 불안정하여서 횡단 고정을 하였으며 나사는 술후 12주만에 제거하였다(Fig. 2).

술후 30개월에 추시관찰한 결과 자각증상은 없었으며 신전 20도, 굴곡 45로 양호한 치료 성적을 얻었다.

### 증례 3

21세 여자 환자로 실족으로 우측 족관절에 원위경비관절의 이개가 동반된 삼과 골절(trimalleolar fracture)로 본원에 내원하였다. 수상후 5일에 비골 및 내과골절을 수술적 정복술과 내고정술을 시행하였으며 비골골절을 정복고정함으로써 원위 경비관절이 정복되었고 따라서 횡단고정을 시행하지 않았다(Fig. 3).

술후 13개월에 추시관찰한 결과 장시간 보행 후 간헐적인 경미한 종창과 동통을 호소하였으나 신전 20도, 굴곡 45도로 양호한 치료성적을 얻었다.

## 고 찰

족관절 골절은 관절면을 침범하는 골절로써 적절

**Fig. 1**—A. Case 1. Left ankle fracture with diastasis in 54-year-old woman. Initial A-P radiograph showing widened medial clear space and talar tilt with high fibular fracture.  
B. Postoperative A-P radiograph.  
C. A-P radiograph at postoperative 42 month follow-up revealed complete bone union and anatomical restoration of the ankle mortise.

- Fig. 2-A.** Case 2. Left ankle fracture with diastasis in 55-year-old man. Initial radiograph showing wide separation of distal tibiofibular syndesmosis and talar tilt with fracture of the medial malleolus and high fibula.
- B.** Intraoperative radiograph.  
 Right: Radiograph after OR/IF for the lateral and medial malleolus revealed that the distal tibiofibular syndesmosis was unstable.  
 Left: A transverse position screw was fixed through the distal tibiofibular syndesmosis.
- C.** Mortise radiograph at post-operative 30 month revealed complete bone union and maintenance of normal ankle mortise.

히 치료하지 않을 경우 후유증의 병발빈도가 높은 것으로 알려져 있으며 골절치료의 목표는 정확한 해부학적 정복술과 아울러 골유합이 일어날 때까지 견고한 고정을 요하며 조기에 관절운동은 회복되어야 한다. 족관절 손상에 있어서 골절은 이 손상의 한 부분에 지나지 않은 것이며 골절에 동반된 인대나 연부조직의 손상을 조기에 진단하고 적절하게 치료하여야 한다.

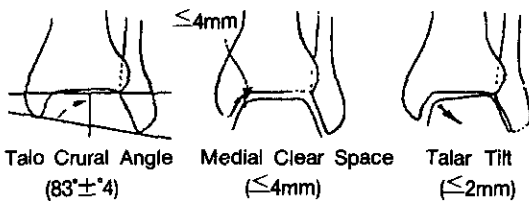
1800년대 초에 Dupuytren이 족관절 손상에서 원위 경비관절의 중요성을 인식하고 비골 원위단에서 5cm 상방의 골절을 일으키는 Dupuytren 골절을 기

술한 이래 원위경비관절에 대하여 많은 연구가 행하여 졌다. 원위경비관절은 원위 경골과 비골 사이에서 전하방 및 후하방 경비골인대, 골간인대, 하방 횡인대로 syndesmosis를 형성하고 있으며 Weinert<sup>2)</sup> 등에 의하면 비골은 보행주기에 따라서 정상으로 원위운동(distal movement)을 하며 경골은 거골을 축으로 회전운동을 한다고 하였다<sup>13)</sup>.

손상기전은 Skarade 등의 실험에 의하면 압박력과 함께 경골에 대해 발이 외회전됨으로써 야기된다고 하였으며 Lauge-Hansen의 분류로 회내-외회전골절, 회외-외회전골절, 회내-외전골절에서 원위경

**Fig. 3—A.** Case 3. Right ankle fracture with diastasis in 21-year-old woman. Initial mortise radiograph showing widened distal tibiofibular joint and talar tilt with fracture of medial malleolus and distal fibula.  
**B.** Intraoperative radiograph.  
**C.** A-P radiograph at postoperative 12 month follow-up revealed complete bone union with anatomical restoration of the ankle mortise but minimal diastasis of distal tibiofibular joint was shown.

비관절의 이개가 동반된다고 하였다<sup>2,9)</sup>. 저자들은 12례중 회내-외회전 골절이 7례, 회외-외회전골절이 3례, 회내-외전골절 2례에서 원위경비관절의 이개가 동반되었다. 방사선적 진단기준은 족관절 mortise 촬영에서 talocrural angle, medial clear space, talar tilt 등을 측정하여 원위경비관절의 이개를 진단한다<sup>5,7,10,11)</sup>(Fig. 4).



**Fig. 4.** Radiologic criteria for evaluation of the syndesmosis.

Close<sup>3)</sup> 등에 의하면 삼각인대는 최대 2mm가량 이완되며 족관절의 이개가 일어나기 위하여 삼각인대의 파열 또는 내측과의 골절이 동반되어야 한다고 하였으며 저자들은 삼각인대의 파열을 3례, 내측과의 골절을 9례에서 관찰할 수 있었다. 외측 관절손상은 모든 예에서 Weber분류 C형의 비골골절이 동반되었으며 족관절 상방 7-8cm에서 비골 골절이 7

례, 족관절 부위에서 나선형 골절이 3례, 짧은 사선골절이 2례 관찰되었다.

원위경비관절의 이개가 동반된 족관절 골절의 치료는 외측 및 내측 족관절 손상을 정복고정한 후 원위경비관절의 해부학적 정복과 인대손상이 회복될 때까지 일시적으로 원위경비관절을 고정시키는 횡단고정술을 시행한다<sup>6)</sup>. 원위경비관절의 횡단고정술은 내측 및 외측손상을 정복고정한 후 Cotton검사법으로 원위경비골관절이 4-5mm이상 불안정성이 있을 때 시행하며<sup>6)</sup> 고정방법은 3.5 또는 4.5mm cortical screw로 족관절 상방 1.5-2cm 부위의 후방에서 전방 30도 방향으로 비골에서 경골로 고정한다. 저자들은 12례중 원위경비관절의 불안정성을 보인 5례에서 횡단고정술을 시행하였으며 나사못은 비골의 정상적인 운동을 위해서 체중부하를 허용하기전 술후 8주에서 12주에 제거하였다.

수술후 치료는 골절과 syndesmosis의 회복을 위해 4-6주간 체중부하를 금하였으며 술후 5-7일에 조기 관절운동을 시작하였고 횡단고정술을 시행한 예에서 체중부하를 허용하기 전에 나사못을 제거하였다.

Limbrid<sup>1)</sup> 등에 의하면 족관절 골절 후 우수한 치료성적을 얻기 위하여 비골의 해부학적 정복과 견고

한 내고정술 및 조기 관절운동을 지적하였다. 저자들은 원위경비관절의 이개가 동반된 족관절 골절의 모든 예에서 내측 및 외측손상을 수술적 정복고정술을 시행하였고 또 원위경비관절의 불안정성을 동반한 예에서 횡단고정술을 시행하여 양호한 치료성적을 얻을 수 있었다.

## 요 약

저자들은 1988년 1월부터 1991년 5월까지 경북대학교 정형외과학교실에서 치료한 원위경비관절의 이개가 동반된 족관절 골절환자 12례에 대하여 10개월 이상 추시관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 모든 예에서 내측부 손상이 동반되었고 내골과의 골절이 9례였으며 이중 6례가 횡골절 양상을 보였고 삼각인대 파열이 3례에서 관찰되었다.

2. 모든 예에서 비골 골절이 동반되었으며 7례에서 족관절 상부 7-9cm의 비골에 사골절 양상을 보였으며 3례에서는 원위경비관절에서 비골의 나선형 골절양상을 보였다.

3. 5례에서 비골의 수술적 정복과 아울러 원위경비관절의 횡단고정술을 시행하였고 7례는 비골 골절을 정복 및 고정함으로써 원위경비관절이 정복안정되어 횡단고정을 시행하지 않았다.

4. 횡단고정을 시행한 모든 예에서 체중부하를 허용하기 전에 횡단고정 핀을 제거하였으며 원위경비관절의 고정기간은 8주에서 12주로 평균 10주였다.

5. 원위경비관절의 이개와 내측 및 외측손상에 대하여 정확한 해부학적 정복을 시행한 모든 예에서 횡단고정에 관계없이 양호한 치료성적을 얻을 수 있었다.

## REFERENCES

1) Bosworth, D.M.: *Fracture-dislocation of the ankle*

- with fixed displacement of the fibula behind the tibia. J. Bone and Joint Surg.*, 29: 130-135, 1947.
- 2) Colton, C.L.: *Fracture-diastasis of the inferior tibio-fibular joint. J. Bone and Joint Surg.*, 50B: 830-835, 1968.
- 3) Close, J.R.: *Some application of the functional anatomy of the ankle joint. J. Bone and Joint Surg.*, 38A: 761-781, 1956.
- 4) De Souza, L.J., Gustilo, R.B. and Meyer, T.J.: *Results of operative treatment of displaced external rotation-abduction fractures of the ankle. J. Bone and Joint Surg.*, 67A: 1066-1074, 1985.
- 5) Huges, J.L., Weber, H. Willenegger, H., et al.: *Evaluation of ankle fractures; Non-operative and operative treatment. Clin. Orthop.*, 138: 111-119, 1979.
- 6) James, B.S.: *Ankle fracture with diastasis. Instructional Course Lectures* 39: 955-103, 1990.
- 7) Joy, G., Patzakis, M.J. and Harvey, J.P. Jr.: *Precise evaluation of the reduction of severe ankle fracture: Technique and correlation with end results. J. Bone and Joint Surg.*, 56A: 979-993, 1974.
- 8) Limbrid, R.S. and Aaron, R.K.: *Laterally comminuted fracture-dislocation of the ankle. J. Bone and Joint Surg.*, 69A: 881-885, 1987.
- 9) Pankovich, A.M.: *Fractures of the fibular proximal to the distal tibiofibular syndesmosis. J. Bone and Joint Surg.*, 60A: 221-229, 1978.
- 10) Pettrone, F.A., Gail, M., Pee, D., et al.: *Qualitative criteria for prediction of the results after displaced fracture of the ankle. J. Bone and Joint Surg.*, 65A: 66-77, 1983.
- 11) Phillips, W.A., Schwartz, H.S., Keller C.S., et al.: *A prospective, randomized study of the management of severe ankle fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 67A: 67-78, 1985.
- 12) Weinert, C.R. Jr., McMaster, J.H. and Ferguson, R.J.: *Dynamic function of the human fibular. Am. J. Anat.*, 4: 75-96, 1973.
- 13) Sammarco, G.J., Burstein, A.H. and Frankle, V.H.: *Biomechanics of the ankle: A kinematics study. Orthop. Clin. North Am.*, 4: 75-96, 1973.