

## 족관절 골절의 견고한 내고정 후 조기 능동적 관절운동과 체중부하가 예후에 미치는 영향

신규석 · 김종순 · 이동화 · 김종석

김원목기념 봉생병원 정형외과

### 〈국문초록〉

**목 적 :** 족관절 골절시 슬루 골절의 재전위의 위험 때문에 장기간의 석고고정 및 체중부하를 제한하는 경향이 많은데 슬루 조기 관절운동과 체중부하는 재발을 용이하게 하고 내고정의 목적에 충실한 슬루 치료방법으로써 의의가 있을 것이다. 견고한 내고정으로 판단되었을 때 슬루 석고고정 및 체중부하 제한군과 조기 관절운동 및 체중부하 허용군에 대하여 임상적, 방사선적 결과를 분석하여 최종 치료 결과에 어떠한 영향을 미치는지 대해 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법 :** 1996년 2월부터 1998년 1월까지 족관절 골절로 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행한 42례를 대상으로 하여 석고고정 및 체중부하 제한군(20례)과 조기 관절운동 및 체중부하 허용군(22례)을 무작위로 선정하여 골절의 재전위유무와 임상적 결과를 분석하였다.

**결 과 :** 양군 모두 재전위된 예는 없었으며, 최소 1년 추시상 각 군간의 Meyer 평가법에 의한 임상적 결과의 유의한 차이는 없었다.

**결 론 :** 견고한 내고정으로 판단되었을 때 조기 관절운동 및 체중부하 허용도 유용한 슬루 치료방법으로 사료된다.

**색인 단어 :** 족관절, 골절, 견고한 내고정, 조기 관절운동, 체중부하

## 서 론

족관절 골절은 정형외과 영역에서 빈번히 접하는 골절로서 족관절은 체중부하를 담당하고 기립 및 보행에 중요한 역할을 하는 관절로 최근에는 수상시 정확한 해부학적 정복과 주위 인대의 손상을 복원하는 관혈적 정복술을 선호하는 추세이다.

슬루 치료방법으로는 재전위의 위험을 고려하여 장기간의 석고고정과 체중부하를 제한하는 경향이 많은데 견고한 내고정으로 판단되었을 때 조기관절운동과 체중부하를 허용함으로써 재발을 용이하게 하고 내고정의 목적에 충실한 슬루 치료 방법으로써 의의가 있을 것이다.

본 연구의 목적은 족관절 골절시 슬루 석고고정 및

※ 통신저자: Jung Seok Kim, M.D.  
Department of Orthopedic Surgery  
Bongseng Memorial Hospital  
68-11, Zwachun-dong, Dong-gu Pusan, 601-051, Korea  
Tel: (051) 640-4620  
Fax: (051) 631-8054

체중부하 제한군과 술후 조기관절운동 및 체중부하 허용군의 임상적, 방사선학적인 결과를 분석하고 최종 치료결과에 어떠한 영향을 미치는가에 대하여 연구하였다.

## 대상 및 방법

저자는 1996년 2월부터 1998년 1월까지 본원 정형외과에서 족관절 골절로 내원한 59례의 환자중 소아 골절과 개방성 골절 그리고 전위가 없는 고립성 외과 골절을 제외하고 1년이상 추시 가능한 42례의 환자를 대상으로 하였다.

술후 석고 고정 및 체중부하 제한군과 술후 조기관절 운동 및 체중부하 허용군을 대별하여 전자를 A군으로 후자는 B군으로 나누었으며, 대상군은 무작위로 선정하였다. 성별은 A군이 남자가 12례(60%), 여자가 8례(40%)였으며 연령 분포는 19세부터 54세까지였고 평균연령은 46세였다. B군은 남자가 13례(59%), 여자가 9례(41%)였고 22세부터 61세까지로 평균연령은 51세였다.

골절의 분류는 Lauge-Hansen<sup>(10,11)</sup> 분류법에 의거하여 분류했는데 회외-외회전형(Supination-External

Rotation Type)과 회내-외회전형(Pronation-External Rotation Type)이 가장 많은 빈도를 보였다 (Table 1).

수술 방법은 각 군 간 차이를 두지 않았고 모두 해부학적 정복을 원칙으로 하였으며 관혈적 정복에 사용한 내고정물로는 금속나사(Screw), K-강선, Tension Band Wiring, Rush pin, 과나사못(Malleolar Screw), 관통나사못(Transfixation Screw) 및 금속판과 나사(Plate and Screw)등을 사용하였다 (Table 2).

외과의 골절은 주로 금속판과 나사를 사용하였고 내과골절은 두개의 금속나사 또는 한 개의 금속나사와 K-강선을 사용하였으나 원위 골편이 작은 경우나 횡골절시에는 K-강선이나, Tension Band Wiring을 시행하였다.

경골후과(Posterior lip of distal tibia) 골절이 동반되었을 경우 골절편이 관절면의 1/3이상 침범한 4례에서 한 개 또는 두 개의 금속나사못으로 고정하였다 (Fig 1).

원위 경비관절 결합부이게시 내과 및 외과의 골절이 동반된 경우 우선 정복 고정후 한 개의 관통나사못(Transfixation Screw)을 사용하여 족관절을 최대 배굴시킨 상태에서 경골하 관절면 상방 2-3cm에서 횡으로 삽입고정하였다. 이때 관통나사못은 경골의 내측피질골을 통과하지 않도록 하였으며, 이 경우 B군의 2례에서 술후 치료방법에 변화를 주지 않았다 (Fig 1).

**Table 1.** Classification of the ankle fractures by Lauge-Hansen

Type	A Group	B Group
Supination-External Rotation	9 (45%)	10 (45.5%)
Pronation-External Rotation	6 (30%)	6 (27.3%)
Supination-Adduction	3 (15%)	2 (9%)
Pronation-Abduction	2 (10%)	2 (9%)
Pronation-Dorsiflexion	0 (0%)	2 (9%)

**Table 2.** Methods of Fixation

	Medial Malleolus	Lateral Malleolus	Distal Tibio-fibula	Posterior Lip
Plate and Screw	-	29	-	-
Tension bend wiring	4	-	-	-
Rush pin	-	2	-	-
Malleolar screw	7	-	-	-
Transfixation screw	-	-	4	-
Two screw	13	2	-	1
One screw	-	-	-	3
one screw and K-wiring	8	-	-	-

술후 치료방법으로 A군은 술후 단하지 석고붕대로 고정후 체중부하를 허용하지 않았으며 최소 6주 최장 11주 평균 8.2주째부터 단하지 석고붕대를 제거하고 전체중부하를 허용하였다.

B군은 술후 평균 6.5일에 주로 단하지 보조기(Ankle Foot Orthosis)를 이용하여(Fig 2) 환자의 최대 능동적 관절범위의 운동을 허용하였고 이때 환자가 통증을 느끼지 않는 범위에서의 체중부하를 허용하였으며 술후 4주째부터는 전체중부하를 권장하였고 최소 7주 최장 10주 평균 8.4주째 단하지 보조기를 제거하였다.

수술직후, 2주, 4주, 6주째 족관절 전후면 및 측방사진을 촬영하여 재전위 유무를 확인했으며(Fig 3) 임상적 결과의 판정은 Meyer와 Kumler<sup>12)</sup>의 판정기준에 따라 판정하였다(Table 3). 결과의 분석을 위하여 SPSS program을 사용하여 교차분석(cross tabs)을 시행

하였으며, 통계적 유의 수준은 P값이 0.05이하로 하였다.

## 결 과

총 42례의 추적관찰기간은 최단 12개월에서 최장 36개월로 평균 15.5개월이었다.

임상적 골유합의 시기는 A군이 평균 10주 B군이 평균 9.5주로 차이가 없었으며 전체중부하가 가능했던 시기는 A군에서는 최소 8.2주부터 최대 11.5주까지 평균 9.4주째 전체중부하가 가능하였고 B군의 경우 술후 4주째부터 전체중부하를 권장하였으나 전체중부하가 가능했던 시기는 최소 7주부터 최장 10주까지 평균 8.5주로 양군 간에 큰 차이는 보이지 않았다.

양군 모두 술후 재전위된 예는 없었고 임상적 결과

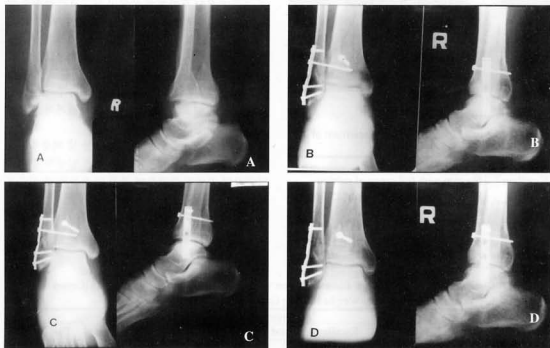


Fig 1A. Supination-external rotation type ; stage III

1B. Fixation of lateral malleolus with plate and screw, transfixion of the distal tibio-fibular diastasis with a screw and posterior malleolus has been fixed using A-P lag screw.

1C. At 7 weeks, transfixing screw and A-P lag screw were not broken.

1D. Radiograph at post op. 13 months follow up shows union.

는 A군이 우수 11례, 양호 5례, 보통 1례, 불량 2례였으며 B군에서는 우수 12례, 양호 6례, 보통 1례, 불량 3례였다( $P=0.90$ ) (Table 4).

원위 경비인대 결합부 완전이개로 관통나사못로 고정한 4례중 B군 2례에서 술후 치료방법에 변화를 주지 않았으나 관통나사못의 균열은 없었고 임상적 결과는 A군에서 보통 1례, 불량 1례의 결과를 보였고 B군의 경우 우수 1례, 보통 1례의 결과를 보였다.

합병증으로는 창상감염이 6례였으며 A군에서 2례, B군에서 3례의 외상성 관절염이 발생하였다( $P=0.72$ ).

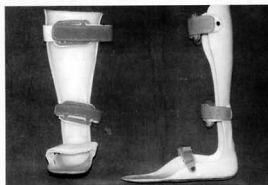


Fig 2. A.F.O (Ankle Foot Orthosis)

Table 3. Meyer's Criteria Used in assessment of result of ankle fractures

Result	Clinical
Excellent	No pain with full range of motion
Good	Pain after strenuous activity 15° loss of Motion
Fair	Pain with normal activity 15° - 30° loss of motion
Poor	Over 30° loss of motion

Table 4. Clinical Result between Cast Immobilization with Delayed Weight Bearing Group (Group A) and Early Active Exercise with Weight Bearing Group (Group B) by Meyer's Criteria

	A Group				B Group			
	Excellent	Good	Fair	Poor	Excellent	Good	Fair	Poor
Supination-External Rotation	6	2	1	-	6	2	1	1
Pronation-External Rotation	2	2	1	1	3	2	-	1
Supination-Adduction	2	-	-	1	1	1	-	-
Pronation-Abduction	1	1	-	-	1	-	-	1
Pronation-Dorsiflexion	-	-	-	-	1	1	-	-
Total	11	5	2	2	12	6	1	3

## 고 찰

전위된 족관절 골절시 많은 학자들<sup>7,8,9,12)</sup>은 관절적 정복술과 견고한 금속 내고정술을 시행한 경우, 결과가 양호하다하여 수술적 치료를 선호하는 경우가 많다. 술후 조기 관절운동 및 체중부하의 허용은 환자의 재활을 용이하게하고 내고정의 목적에 부합하는 이상적인 술후 치료방법일 것이다. 그러나 조기 관절운동과 체중부하는 골절의 재전위의 위험이 있고 장기 추시에 따른 임상적 결과가 과연 석고고정 및 체중부하를 제한한 경우보다 우수한지에 대해서는 의구심이 있다. Brodie<sup>2)</sup>와 Burwell<sup>4)</sup>은 족관절 골절시 술후 장기간의 고정시 환자의 재활기간이 길어지며, 소위 골절병의 빈도가 증가함을 주장하였고, 견고한 내고정시 조기관절운동으로 관절 기능의 조기회복과 임상적으로도 양호한 결과를 보고하였다.

Ahl<sup>1)</sup>은 조기관절운동 및 체중부하 허용군이 석고 고정군 보다 족배굴곡 능력이 향상되는 경향을 발표하였고 또 Olenud<sup>13)</sup>은 Small Stale, pin, wire 등 최소한의 내고정물을 이용하여 고정하고 조기 체중부하를 허용하였으나 재전위 되지 않았음을 보고하였다. 반면 Finnsen<sup>6)</sup>은 그의 2년 추시 연구에서 조기 관절운동 및 체중부하군과 석고고정 및 체중부하 제한군 그리고 보행 석고 고정군간의 임상적 결과의 유의성이 없다고 주장하였다.

본 연구에서는 술후 조기 관절운동 및 체중부하를 허용한 경우 재전위 된 예는 없었고 임상적 결과는 양군간의 차이가 없었으며 조기 관절운동 및 체중부하 허용군이 족관절의 관절운동범위를 증가시킨다는 증거는 없었다.

Burr<sup>3)</sup>은 관절의 간헐적인 부하는 혈액의 교환에

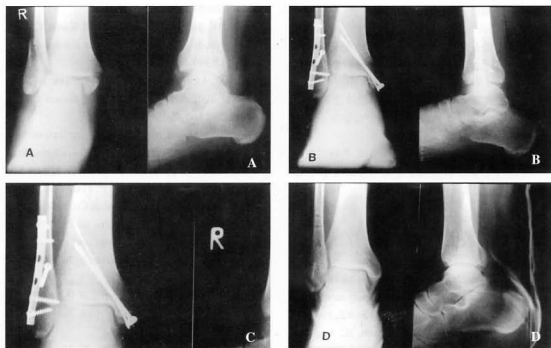


Fig 3A. Pronation-abduction type ; Stage III

3B. Radiograph at post op. 4 weeks follow up shows no evidence of redisplacement.

3C. Radiograph at post op. 6 weeks follow up shows no evidence of redisplacement.

3D. D. Radiograph at post op. 16 months follow up shows stable union and plate and screw were removed.

중요한 역할을 한다고 하였으며 Salter<sup>14)</sup>은 관절의 지속적인 운동이 연골 손상의 치유에 유용한 효과가 있음을 발표하였다.

그러나 본 연구에서는 조기 관절운동 및 체중부하 허용군에서 외상성 관절염의 빈도가 낮지 않았으며 이는 Sönderma<sup>15)</sup>이 슬후 족관절의 조기운동이 외상성 관절염의 빈도를 낮추지 못했다는 연구결과와 일치하였다.

내고정의 중요한 목적중의 하나는 조기 관절운동을 가능하게 하는데 있다<sup>5)</sup> 이것은 재발을 용이하게 하며 소위 골절병의 위험을 감소시켜줄 수 있는 이상적인 슬후 치료방법일 것이다.

그러나 본 연구에서 족관절 골절시 슬후 조기 관절운동 및 체중부하 허용군과 석고 고정 및 체중부하 제한군 사이에서 재전위된 예는 각군 모두 없었으며, 임상적 결과는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

슬후 장기간의 석고고정 및 체중부하 제한은 재전위의 위험이 낮다는 잇점이 있으나 재활기간이 상대적으로 길다는 단점이 있다. 슬후 조기 관절운동 및 체중부하 허용은 내고정의 목적에 충실한 이상적인 슬후 치료방법이나, 재전위의 위험을 고려해 각별한 관심을 기울여야 하는 번거로움이 있다.

어떠한 슬후 치료방법을 선택하는가는 내고정의 견고성과 정형외과 의사의 선택에 따라 결정 될 수 있을 것이다.

## 결 론

저자들은 1996년 2월부터 1998년 1월까지 본원에 내원한 족관절 골절 환자중 관절적 정복술 및 내고정 슬후 조기 관절운동과 체중부하를 허용한 군과 석고 고정 및 체중부하 제한한 군에 대한 전향적 연구에서

다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 족관절 골절시 견고한 내고정으로 판단되었을 때 조기 관절운동 및 체중부하 허용후 골절의 재전위 없이 안정된 골유합을 얻었다.
2. 술후 석고고정 및 체중부하 제한군과 조기 관절운동 및 체중부하 허용군 사이의 임상적 결과의 유의성은 없었다.
3. 족관절 골절시 견고한 내고정으로 판단되었을 때 조기 관절운동 및 체중부하 허용도 유용한 술 후 치료방법으로 사료된다.

## REFERENCE

- 1) Ahl, T., Dalen, N., and Selvik, G. : Mobilization after ankle fractures. Good results of early motion and weight-bearing. *Acta Orthop. Scand.* 59:302, 1987.
- 2) Brodie, I. A. O. D., and Denham, R. A. : The treatment of unstable ankle fractures. *J. Bone Joint Surg.* 56B:256, 1974.
- 3) Burr, D. B., Frederickson, R. B., Pavlinch, C., Sickles, M., and Burkart, S. : Intracast muscle stimulation prevents bone and cartilage deterioration in cast immobilized rabbits. *Clin. Orthop.* 189:264, 1984.
- 4) Burwell, N. H., and Charnley, A. D. : The treatment of displaced fractures at the ankle by ridge internal fixation and early joint motion. *J. Bone Joint Surg.* 47B:634, 1965.
- 5) Danis, R. : The aims of Internal Fixation. *Clin. Orthop.* 138:22-25, 1979.
- 6) Finsen, V., Saetermo, R., Kibsgaard, L., Farran, K., Engebresen, L., Bolz, K. D., and Benum, P. : Early post-operative weight-bearing and muscle activity in patients who have a fracture of the ankle. *J. Bone Joint Surg.* 71A:23, 1989.
- 7) Jung JW, Jung TY, Lee YG, and Kwon CS : A Clinical study of ankle fracture. *J of Korean Orthop Assoc.* 13:399-408, 1978.
- 8) Kim ID, Lee SY, Kim PT, and Park BC : A Clinical study of ankle fracture. *J of Korean Orthop Assoc.* 20:131-140, 1985.
- 9) Klossner, O. : Late results of operative and nonoperative treatment of severe ankle fractures. *Acta Chir. Scand.(Suppl.)* 293, 1-93, 1962. (Quoted in Rockwood, C. A. and Green, D. P.: Fractures, 2nd Ed. Vol. 11, 1665-1702, J. B. Lippincott Co. 1984).
- 10) Lauge-Hansen, N. : Fractures of the ankle. II. Combined experimental surgical and experimental roentgenologic investigations. *Arch. Surg.* 60:957-985, 1950.
- 11) Lauge-Hansen, N. : Fractures of the ankle. V. Pronation-dorsiflexion fracture. *Arch. Surg.* 67, 813-820, 1953.
- 12) Meyer, T. L. Jr. and Kumler, K. W. : A.S.I.F. technique and ankle fractures. *Clin. Orthop.* 150:211-216, 1980.
- 13) Olerud C, Molander H. Bi and trimalleolar ankle fractures operated with nonrigid internal fixation. *Clin Orthop* 1986;(206):253-60.
- 14) Salter, R. B., Hamilton, H. W., Wedge, J. H., Title, M., Torode, I. P., O' Driscoll, S. W., Murnaghan, J. J., and Saringer, J. H.: Clinical application of basic research on continuous passive motion for disorders and injuries of synovial joints: a preliminary report of a feasibility study. *J. Orthop. Res.* 1:325, 1984.
- 15) Söndermaa, K., Holgard, U., Smith, D., and Alho, A.: Immobilization of operated ankle fractures. *Acta Orthop. Scand.* 57:59, 1986.

Abstract

## Effect of Early Active Exercise and Weight bearing in Rigid Fixation of Ankle Fracture

Kyoo Seog Shin, M.D., Jong Soon Kim, M.D., Dong Wha Lee, M.D.,  
and Jung Seok Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Bongseng Memorial Hospital, Pusan, Korea*

**Purpose :** Because of the risk of redisplacement after operative treatment of ankle fracture, postoperative immobilization in a plaster cast without weight bearing has often been used. Early weight bearing, however, would no doubt facilitate rehabilitation for many patients and fulfills one of the most important aims of internal fixation. In our study, we compared the clinical and radiological results of cast immobilization with late weight bearing and early weight bearing with ankle exercise.

**Material and Methods :** Forty-two patients, who had ankle fractures treated with rigid internal fixation between February 1996 and January 1998, were randomly assigned to either cast immobilization with late weight bearing (n=20) or ankle exercise with early weight bearing (n=22). Radiologic follow-up was performed for the evaluation of redisplacement and clinical results between the two groups were compared.

**Result :** No postoperative redisplacement was present in either group. After at least 1 year follow-up, no significant differences were found between the two groups in clinical results by Meyer's criteria.

**Conclusion :** We concluded that postoperative early ankle exercise and weight bearing in rigid fixation of ankle fracture may be useful.

**Key words :** Ankle, Fracture, Rigid fixation, Early ankle exercise, weight bearing