대한족부외과학회지 제1권 제1호
J. of Korean Society of Foot Surg.
Vol. 1. No. 1. pp.30~37, 1997

경첩 운동이 가능한 외고정장치를 이용한 Pilon골절의 치료

한림대학교 의과대학 강동성심병원 정형외과학 교실

박인헌 • 이기병 • 송경원 • 이진영 • 이승용

-Abstract-

Treatment of Pilon Fracture using Articulated External Fixator with Hinge

In Heon Park, M.D., Kee Byung Lee, M.D., Kyung Won Song, M.D.,
Jin Young Lee, M.D. and Seung Yong Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kang Dong Sacred Heart Hospital,
College of medicine, Hallym University Seoul, Korea

Pilon fracture is an intraarticular fracture of distal tibia. It is high energy injury with significantly associated soft tissue damage, bone comminution, and articular surface disruption.

Until recently,this treatment has followed the AO principles,

Because the risk of complications outweighs potential benefits, the principle of a Pilon fracture treatment are changing.

Newer techniques using articulated external fixation minimize disturbance of the soft tissue envelope and have decreased these complications.

Series of 5 patients with Pilon fracture were treated by articulated external fixator and followed up more than 12 monthes at the Department of orthopaedic surgery, Kang Dong Sacred Heart Hospital, College of medicine, Hallym University.

The results were as follows:

1. The type of fracture were type C2(3 cases),type C3(2 cases) according to AO-Müller classification.
2. The clinical results according to functional criteria by Mast and Teipner were good in 4 cases and poor in 1 case,which is an old fracture.
3. Techniques utilizing articulated external fixator were associated with satisfactory results and appeared to significantly decrease the incidence of soft tissue complication, post-traumatic arthritis,osteoporosis,and fibrosis of ankle joint.

Key Words : Pilon fracture,Articulated external fixator.

통신저자 : 박인헌
서울특별시 강동구 길동 445 한림의대 강동성심병원 정형외과
Tel : (02) 224-2234 FAX : (02) 489-4391

서 론

Pilon골절이란 경골 원위부 관절면을 포함한 관절내 골절로써 연부조직 손상이 심하고 골절의 양상이 복잡하며 관절면을 포함하여 수술적 가료가 어려운 골절이며 결과가 만족스럽지 못한 골절로 알려져 있다. 최근까지 AO 치료원칙 즉 비골의 정상적인 길이의 보존, 경골의 관절면 정복, 경골 골간단 결손부위의 해면골 이식, 지지 금속판에 의한 경골의 안정성 및 조기 관절운동으로 치료해왔다. 그러나 최근에는 이러한 치료에 따른 합병증의 증가로 Pilon골절에 대한 치료원칙이 변하고 있다. 이에 본 교실에서는 Pilon골절에 대해 최신 치료법으로 경첩운동을 할 수 있는 외고정 장치를 사용하여 관절을 신연(distraction)시켜 족관절의 관절면을 유지하여 금속내고정을 시행할 수 있고 조기 관절운동을 시켜 만족할 만한 결과를 얻어 보고하는 바이다[21, 27].

연구 대상및 방법

1993년 11월부터 1995년 8월 까지 추시가 가능했던 Pilon골절 환자에 대해 경첩운동이 가능한 외고정 장치를 사용하여 치료한 5명을 대상으로 하였다.

1) 연령 및 성별

수상 당시 환자의 연령은 21세에서 45세로 평균 연령은 37세였고 남자가 2명 여자가 3명이었다.

2) 수상 원인

교통사고가 4례, 실족 사고가 1례였다.

3) 골절의 분류

골절의 분류는 AO-Muller의 분류에 따랐으며 C2가 3례 C3가 2례였다.

4) 동반 손상

슬개골 골절이 2례, 대퇴골 골절이 1례, 요추 압박골절이 1례였다.

5) 치료방법

골절의 정도를 이학적 소견, 방사선적 소견으로 정확히 파악하고 연부조직 손상및 동반손상에 따라 치료방법을 선택하였다. 수술 방법으로 우선 비골의 골절이 동반되었을 때 비골의 정상적인 길이의 보존을 위해 관혈적 정복및 금속 내고정술을 시행하였다. 관절내 골절은 거의 해부학적 정복을 시행하였고 K강선과 가능하면 금속판과 나사못을 추가하였다. 경첩 운동이 가능한 orthofix는 거골, 종골 내측과 경골에 삽입하였다. 경첩 운동을 할 수 있게 원위부 나사는 족관절 축에 가능한 한 맞게 자리잡았으며 모든 예에서 골 이식술을 시행하였다.

증 례

증례 1. 김 O 자. 43세. 여자.

상기 환자는 자동차에 의한 교통사고로 좌측 경골 Pilon 골절, AO Müller 분류상 C3 골절로 비골을 관혈적 정복 및 금속 내고정술을 시행한 후 경첩운동이 가능한 외고정 장치를 이용하여 치료하였다. 술후 석고 고정을 하지 않았으며 능동적 족근관절 운동은 술후 1주에 시작하여 양호군의 결과를 얻었다(Fig.1-A, B, C).

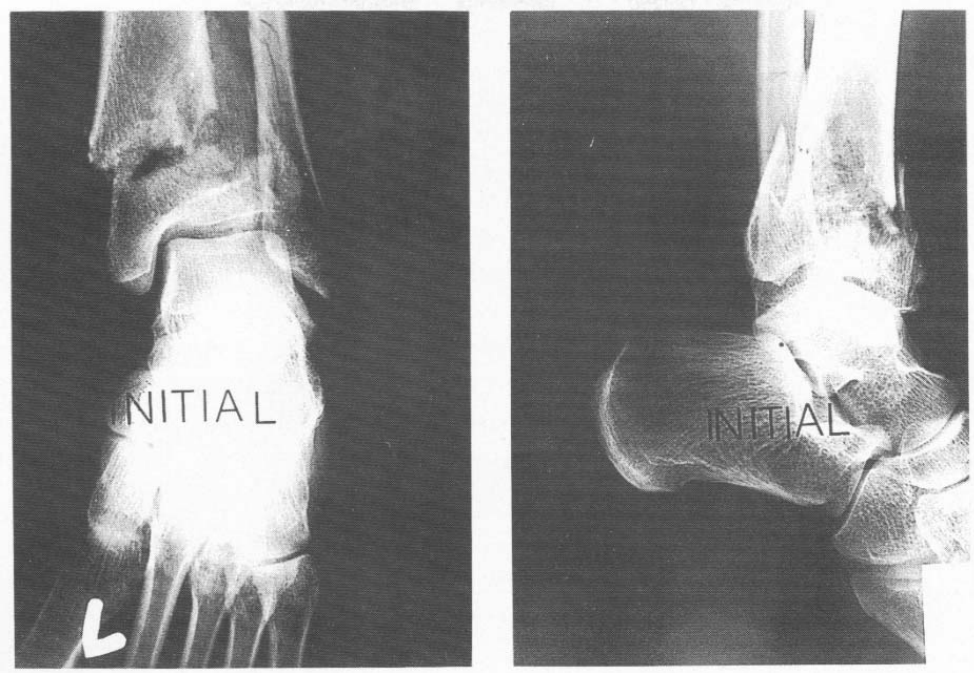
증례 2. 임 O 명. 45세. 남자.

상기 환자는 자동차에 의한 교통사고로 AO Müller type C2 골절로 경첩운동이 가능한 외고정 장치를 이용하여 치료하여 술후 1주에 능동적 관절운동을 하고 술후 13개월에 금속제거술을 시행하여 족근 관절에 동통이 없고 정상적인 운동 범위를 가져 양호군의 결과를 얻었다(Fig.2-A, B, C).

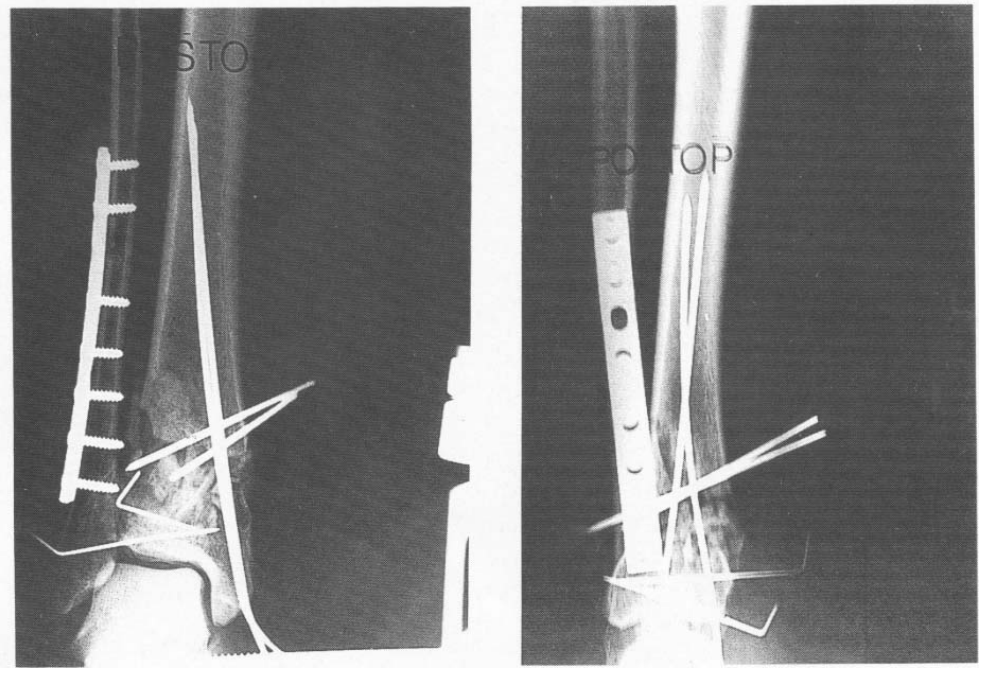
결 과

1) 치료 성적

치료 성적은 Mast와 Teipner[15]의 기능적 평가방법을 사용하였으며(Table 1), 이는 족관절의 동통, 부종, 그리고 관절 운동 범위의 정도에 따라 우수, 양호, 불량으로 분류하였다. C2 3례중 2에서는 우수를 보였으나 교통사고 후 개인병원에서 관혈



A.



B.

Fig 1—A. Preoperative anteroposterior and lateral radiography of Pilon fracture.(AO Muller classification type C3)

B. Postoperative anteroposterior and lateral radiography of Pilon fracture showing limited internal fixation and stabilization with articulating external fixator.

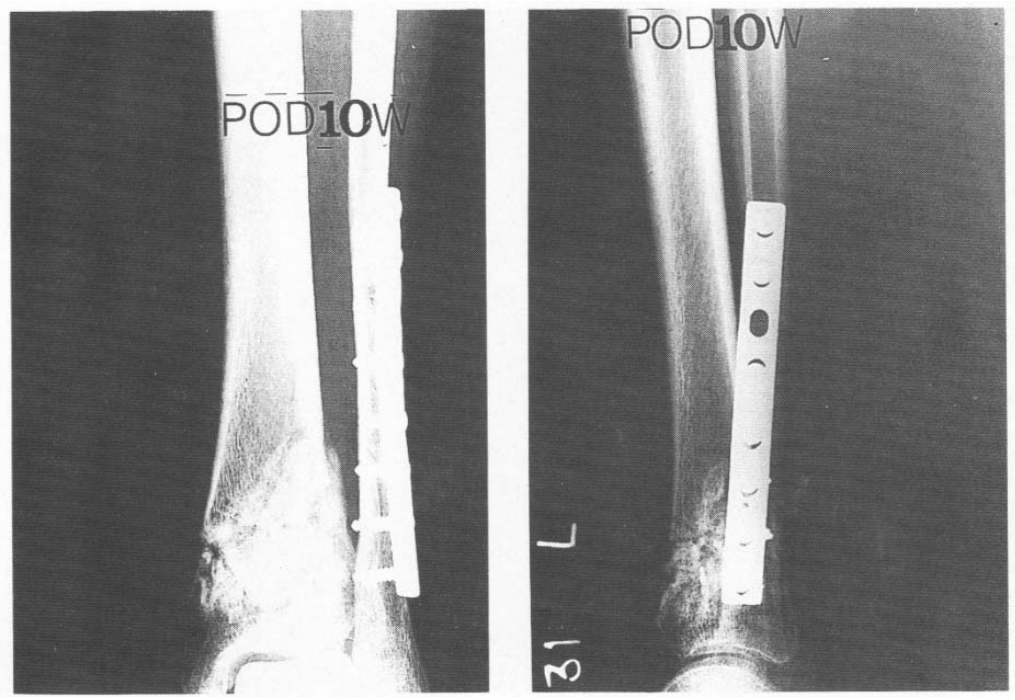


Fig. 1. C. The last follow up X-ray showing restoration of the joint surface.

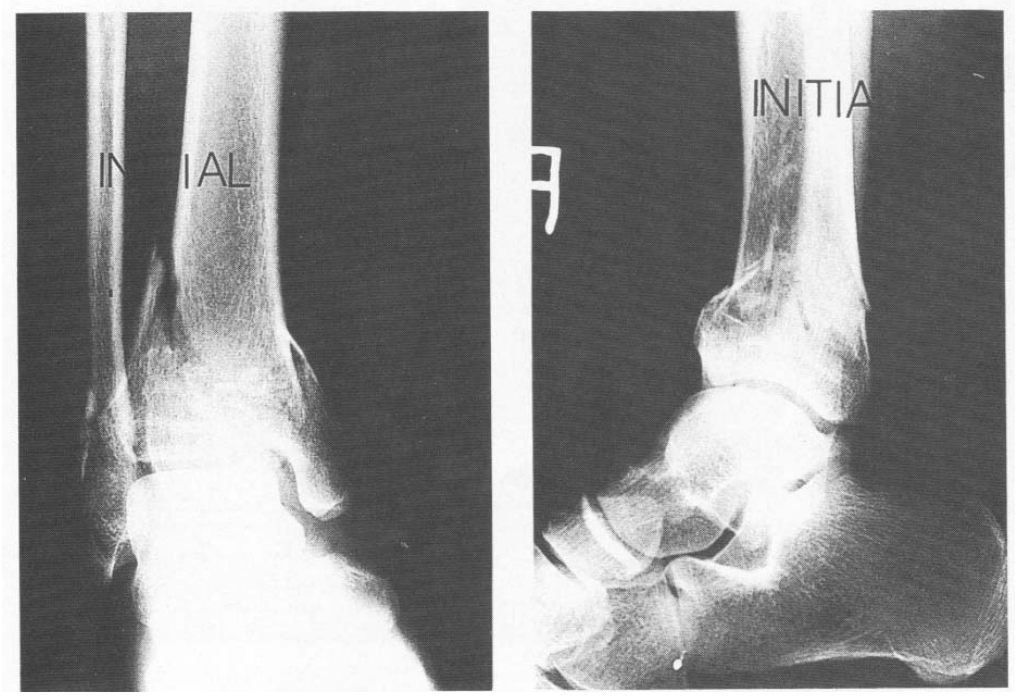


Fig 2-A. Preoperative anteroposterior and lateral radiography of Pilon fracture.(AO Muller classification type C2)

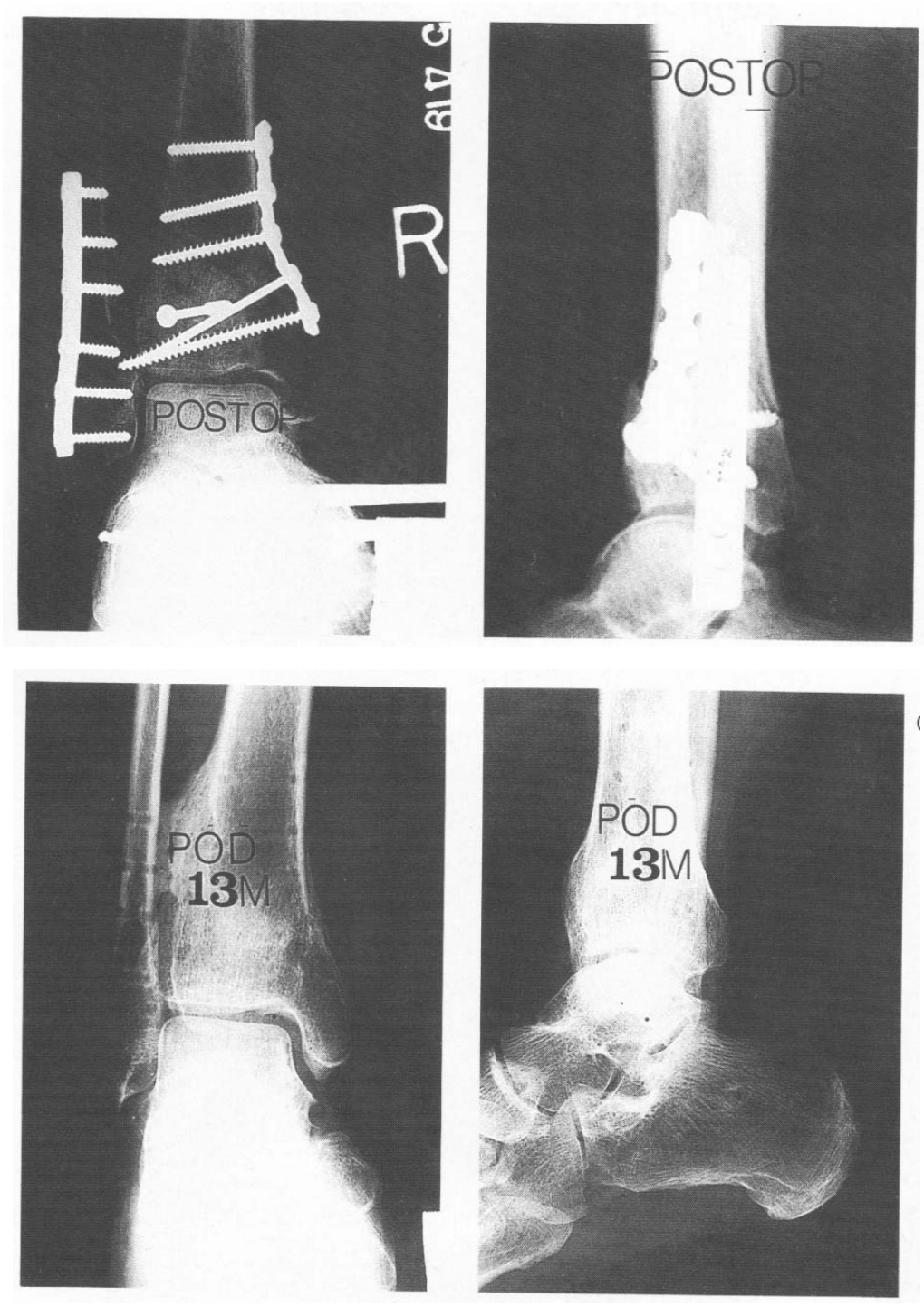


Fig 2—B. Postoperative anteroposterior and lateral radiography of Pilon fracture showing limited internal fixation and stabilization with articulating external fixator.
C. The last follow up X—ray showing restoration of the joint surface.

Table 1. Functional criteria (by Mast and Teipner)

Good	No pain No swelling No loss of motion compared to opposit
Fair	Occasional mild pain, not requring medication Occasional swelling Combined loss of motion < 15 degree in extension and flexion
Poor	Pain requring medication Swelling loss of motion > 15 degree

적 정복 및 금속 내고정술을 시행하였으나 실패하여 본 병원으로 전원된 1례에서는 족관절 관절염이 발생하여 불량한 결과를 보였다. C3형 2례에서는 모두 양호한 결과를 보였다.

2) 합병증

오래된 C형의 골절 1례에서 발생한 족관절 관절염 소견을 보인 것 외에는 없었다.

고 찰

Pilon골절은 드물고 관절면을 포함하여 수술적 가료가 어려운 골절로 관혈적 정복및 금속 내고정술로 골절을 안정화시키기 위해서 연부조직과 골막의 광범위한 박리로 감염과 불유합 빈도가 높고 관절염의 발생 빈도가 많다[1,2,3,4,5].

이에 심한 관절면을 포함한 원위부 경골 골절에서 외고정 장치를 이용한 치료가 증가하고 있다.

특히 관절 운동을 할 수 있는 외고정 장치(articulated external fixator)는 족관절의 고정하는 역할과 함께 경첩(articulated hinge)을 통한 조기 관절운동을 가능하게 하였다[11,12,14,16]. 이것은 특히 가장 심하게 분쇄골절된 (AO types B3 and C3) 경우에 적합한 것으로 보고되고 있다. 그러나 본 교실에서는 분쇄가 심한 AO type C2, C3에서 치료로 사용하고 있다. 이 치료의 단점으로는 경첩의 축(Hinge axis)이 족관절의 축(Ankle axis)와 일치하지 않는 것이다. 그러나 수술중이나 실험(Cadaveric specimens)에서 족관절이 운동할 때 골절면에서의 움직임이 거의 없고 족관절이 경첩(articulated hinge)에서 중증도로 운동(moderated ROM)이 가능하였다. 또한 Bonar와 Marsh에 의하면 경첩(articulated hinge)에서의 족관절 운동이 골절 치유를 방해하지 않는다는 보고가 있다[14,20,21].

수술 방법은 모든 골절 양상에서 같으며, 경첩운동이 가능한 orthofix원위부 나사는 거골과 종골 내측에 삽입하였고 근위부 나사 2개도 근위부 경골에 위치시켰으며 경첩을 족관절 축에 가능한 한 맞게 자리 잡았다. 관절을 신연(distraction)시켜 연골 정복(ligamentotaxis)에의해 골절을 정복시켰다[6,7,8]. type A2, A3, C1 골절과 일부 C2골절에서 외고정 장치의 신연에 의해서만 치료가 된다고 알려져 있다. 그러나 심한 Pilon골절에서는 관절면의 정복이 더 필요하였다[17,18,19].

관절면의 정복후에 정상적인 Mortise를 보일 때까지 신연을 감소시키고 경첩을 중립 위치에 고정(locking)시켰다. 큰 골간단부의 골 결손이 있을 때 골이식이 필요하고[9,10,15] 본 교실에서도 모두 골이식을 시행하였다. 경첩을 통한 족관절 운동을 연부조직 상태에 따라 술후 7일에 시행하였다. 환자는 경첩을 풀었을 때(unlock) 족관절이 첨족 위치(equinus position)로 가려는 경향이 강해 체중부하를 시작할 때까지 중립위치로 족관절을 계속 올리는 운동을 시켰다. 4-6주 간 비체중 부하를 시키고 큰 골간단부 골 결손이 있을 때는 더 길어진다. Susan등[22]의 보고에 의하면 방사선적, 임상적으로 골 치유가 일어나는 기간은 13주이며 이 때 고정물을 제거한다고 하였다.

결 론

1993년 11월 부터 1995년 8월 까지 12개월 이상 추시가 가능한 Pilon골절 5례를 대상으로 경첩(hinge)운동이 가능한 외고정 장치를 사용하여 치료한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 분류는 AO-Müller의 분류에 따랐으며 C2가 3례 C3가 2례였다.
2. 치료 성적은 Mast와 Teipner의 기능적 평가 방법을 사용하여 우수, 양호, 불량으로 분류하

였으며. C3 2례에서는 모두 양호한 결과를 보였고 C2 3례중 2에서는 우수를 보였으나 개인병원에서 수술 후 초기관절염 소견을 보여 본 병원으로 전원된 1례에서는 불량한 결과를 보였다.

3. 경첩 운동이 가능한 외고정 장치로 치료한 결과 석고 고정을 하지 않고 조기 관절 운동을 시켜 관절 기능을 회복 시키고 외상성 관절염, 관절 주위의 섬유화, 외상 후 골 다공증의 빈도도 감소시켜 만족 할 만한 결과를 얻어 심한 Pilon골절의 치료에 추천할 만한 치료방법으로 생각한다.

REFERENCES

1) **김종철, 이병일, 최창욱, 김학현** : 경골 Pilon골절의 임상적 고찰. 대한 정형외과학회지, 18 : 683~690, 1983.

2) **박희진, 조용문** : 경골 천정골절의 임상적 고찰. 대한 정형외과학회지, 22 : 860~867, 1987.

3) **이준모, 박명식, 황병문, 김진두** : 경골 Pilon골절의 임상적 고찰. 대한 정형외과학회지, 25 : 668-675, 1990.

4) **정병현, 관칠수, 서광윤** : 족관절을 침범한 경골 원위부 골절의 임상적 고찰. 대한 정형외과학회지, 23 : 40-55, 1988.

5) **한문식, 한성호, 이춘성** : 골절학. 1st Ed. pp. 528-530, 일조각, 1990.

6) **Baranowski D, Pennig D and Borchardt W** : Complimentary osteosynthesis and dynamic axial fixation of distal tibia. *Unfalling,* 93, 270-282, 1990.

7) **Bone LB** : Fractures of the tibial plafound. *Orthop Clin N Am,* 18 : 95-104, 1987.

8) **Bourne RB** : Pilon fractures of the distal tibia. *Clin Orthop,* 240 : 42-46, 1989.

9) **Coonrad RW** : Fracture-dislocations of the ankle joint with impaction injury to the lateral weight-bearing surface of the tibia. *J Bone Joint Surg,* 52-A : 1337-1344, 1970.

10) **Destot E** : Traumatismes du pied et rayons malleoles, astragale, calcaneum, avant-pied Paris, Masson. 1911(Quoted from Daniel NO, Bodney KB and Portland O : Fractures of the tibial plafond. *J Bones Joint Surg,* 68-a : 543-551, 1986.

11) **Ferguson AB and Mears DC** : Pilon fracture-the Challenge for internal fixation. *Orthop Consultation* I : 1-5, 1980.

12) **Kellam JF and Waddell JP** : Fractures of the distal tibial metaphysis with intraarticular extention : The distal tibial explosion fracture. *J trauma,* 19 : 593-601, 1979.

13) **Lauge-Hansen NL** : Fractures of the ankle. Part V. Pronation dorsiflexion injury. *AMA Arch Surg,* 67 : 813-820, 1953.

14) **Mast JW, Spiegel PC and Pappas JN** : Fractures of the tibial pilon. *Clin Orthop,* 230 : 68-82, 1988.

15) **Mast JW and Teipner WA** : A reproducible approach to the internal fixation of adult ankle fractures : Rationale, technique and early results. *Orthop Clin N Am,* 11 : 661-679, 1980.

16) **Moore TM and Swank SM** : Fractures of the tibial plafond, symposium on trauma to the leg and it sequelae. In American Academic of Orthopaedic surgeons, Monterey, California, *The CV Mosby Co,* April 1979.

17) **Ovadia DN and Beals RK** : Fractures of the tibial plafond. *J Bone joint Surg,* 68-A : 543-551, April 1986.

18) **Rockwood CA and Green DP** : Fractures Vol. 2, Philadelphia, *JB Lippincott Co,* 1975.

19) **Ruedi TP and Allgower Martin** : The operative treatment of intreerticular fractures of the lower end of the tibia. *Clin*

Orthop, 138 : 105－110, 1979.

20) **Scheck Max** : Treatment of comminuted distal tibia fractures by combined dual-pin fixation and limited open reduction. *J Bone Joint Surg,* 47-A : 1537－1553, 1965.

21) **Saleh M, Shanahan G and Fern ED** : Intraarticular fracture of the distal tibia : surgical management by limited internal fixation and articulated distraction *Injury,* 24 : 37－40 1993.

22) **Susan K, Bonar JL and Marsh** : Tibial Plafond Fractures : Changing Principles of Treatment. *J Am Acad Ortho Surg* 1994 ; 2 : 297－305.