

경골 Pilon 골절의 AO/ASIF식 수술적 치료

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 정형외과학교실

김기용 · 빈성일 · 오원혁

— Abstract —

Operative Treatment of the Tibial Pilon Fractures Following AO/ASIF Principle

Key Yong Kim, M.D., Sung Il Bin, M.D. and Won Hyeok Oh, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Asan Medical Center, Ulsan University College of Medicine

The intra-articular fractures of the distal tibia extending into the ankle joint, the so called tibial pilon fractures, present a challenge to the surgeon because of their severity of comminution and impaction.

They usually result from vertical compression forces and rotational forces which lead to a force directed through the talus into the tibial plafond.

Although historically the results of various type of treatment of these fractures have been less than optimal, there has been a recent trend that suggests success in the majority of cases through operative treatment following the principles outlined by the AO/ASIF group; (1) Reconstruction of the correct length of the fibula; (2) Reconstruction of the articular surface of the tibia; (3) Introduction of a cancellous autograft to fill in the bone defect in the metaphysis of the tibia; (4) Stabilization of the medial aspect of the tibia by a plate, and then early range of motion exercises of ankle joint and delayed weight bearing.

The results of treatment of 8 cases tibial pilon fractures exclusively treated by internal fixation following the principles of the AO/ASIF group were analysed at the Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center from Oct. 1989 to Jun. 1991.

The results were as follows:

1. The major cause of injury was fall down (6 out of 8 cases).
2. The associated injuries were fractures of calcaneus (2), talus (2), vertebra (1), patella (1), tarsal bones (1) and midtarsal joint dislocation (1).
3. The ipsilateral fibular fractures were combined in 5 out of 8 cases.
4. The types of fractures were type B (3 cases), type C (5 cases) according to AO/ASIF classification.
5. Open reduction and internal fixation was performed with cloverleaf plate (5 cases) and May anatomical bone plate (3 cases).
6. The good results were 5 cases and fair results were 3 cases.

Key Words: Tibial Pilon Fractures, AO/ASIF principle.

서 론

족관절의 천정을 형성하고 있는 경골 원위부 관절면을 침범한 관절내 골절인 경골 Pilon 골절은 대개 경골 원위 골간단부의 심한 분쇄, 관절면의 부조화 및 연부조직 손상 등이 동반되어 매우 치료하기 힘든 골절중의 하나로 예로부터 특수한 형태의 골절로 분류되어 취급되어 왔는데, 1911년 Destot¹⁰⁾가 'pilon(hammer) 골절'이라는 용어를 처음 소개하였다. Ruedi와 Allgower¹¹⁾에 의하면 경골 Pilon 골절은 전체 경골 골절 중 5%를 차지하는 골절로서 추락, 교통사고, 실족 등에 의한 수직 압박력(vertical compression forces)과 회전력(rotational forces)이 거골을 거쳐 경골 원위부 천정에 가해져 발생한다¹²⁾.

경골 pilon 골절의 치료 방법으로는 도수 정복후 석고 고정 및 종골 골건인술, 외고정술 및 제한적인 관혈적 정복, 내고정술 등 여러가지 방법이 소개되어 왔으나 만족스러운 결과를 얻지 못하였다. 최근 AO/ASIF* 학파의 원칙¹⁶⁾에 따른 관혈적 정복 및 견고한 내고정술, 즉 비골의 정상적인 길이 보존, 경골 원위부 관절면의 해부학적 정복, 경골 골관절 절손부위의 해면골 이식과 경골 내측부 지지 금속판에 의한 안정성 부여로 조기 관절운동과 체중부하의 지연으로 좋은 결과를 얻었다는 보고가 많은 바^{1,5,11,16,19)}, 저자들은 1989년 10월부터 1991년 6월까지 서울중앙병원 정형외과에서 경험하여 6개월 이상 추시가 가능하였던 경골 pilon 골절 8명 8례를 AO/ASIF 학파의 치료 원칙에 따라 수술적 처치하여 좋은 결과를 얻었기에, 이를 분석 평가하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

* AO=Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen
ASIF=Association for the Study of Internal
Fixation

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

1989년 10월부터 1991년 6월까지 서울중앙병원 정형외과에서 입원치료받은 경골 pilon 골절 환자중 AO/ASIF식 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였

던 환자 8례를 대상으로 하였다.

2. 연령 및 성별 분포

연령분포는 19세에서 38세 사이로 평균 26세였고, 성별분포는 남자가 6명이었고 여자가 2명이었다 (Table 1).

Table 1. Age and Sex Distribution

Age/Sex	Male	Female	Total
11-20	1	1	2
21-30	3	1	4
31-40	2		2
Total	6	2	8

3. 손상원인

손상의 원인으로는 추락사고 6례, 교통사고 1례, 실족사고 1례이었다 (Table 2).

Table 2. Causes of Injury

Causes	No. of Patient
Fall down	6
Traffic accident	1
Slip down	1
Total	8

4. 동반손상

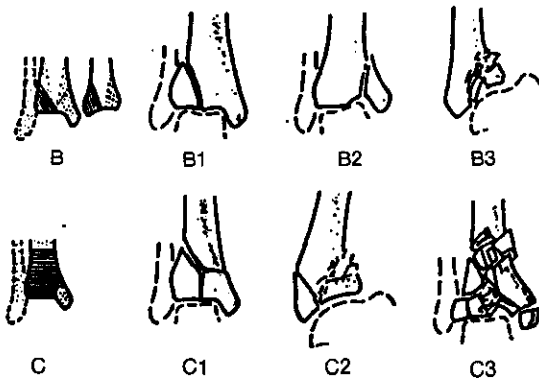
타부위 동반 손상은 반대측 종골 골절 2례, 동측 거골 골절 2례, 제1 요추체 방출성 골절 1례, 반대측 중족근 관절(midtarsal joint) 탈구 1례, 반대측 슬개골 골절 1례, 반대측 족근골 골절 1례이었다. 동측 하지의 비골 골절은 5례에서 관찰하였다 (Table 3).

Table 3. Associated Injuries

Injuries	No. of Cases
Calcaneal fractures, contralateral	2
Talus fractures, ipsilateral	2
L ₁ body bursting fracture	1
Patellar fracture, contralateral	1
Tarsal bone fracture, contralateral	1
Midtarsal joints dislocation, contralateral	1
Total	8

5. 골절의 분류

경골 pilon 골절의 분류는 AO/ASIF 학파의 분류 방법을 사용하여 B₁, B₂, B₃, C₁, C₂, C₃형으로 분류하였는데(Fig. 1), 관절면이 부분적으로 분리 함몰된 골절인 B₂형이 1례, 관절면이 부분적으로 분쇄 함몰된 B₃형이 2례, 전체 관절면이 침범되고 관절면과 골간단부의 단순골절인 C₁형이 1례, 전체 관절면이 침범되고 관절면이 단순 골절이나 골간단부는 분쇄골절인 C₂형이 1례, 전체 관절면이 침범되고 관절면과 골간단부가 함께 심하게 분쇄된 C₃형이 3례이었다(Table 4).



Tibia/Fibula distal : the group

- B1 Partial articular fracture, pure split
- B2 Partial articular fracture, split-depression
- B3 Partial articular fracture, multifragmentary depression
- C1 Complete articular fracture, articular simple, metaphyseal simple
- C2 Complete articular fracture, articular simple, metaphyseal multifragmentary
- C3 Complete articular fracture, multifragmentary

Fig. 1. Classification of tibial pilon fractures according to AO/ASIF group.

Table 4. Classification (by AO/ASIF Group)¹⁶⁾

Fracture type	No. of Cases
Type B ₁	0
Type B ₂	1
Type B ₃	2
Type C ₁	1
Type C ₂	1
Type C ₃	3
Total	8

6. 치료방법

골절의 형태와 정도는 이학적 소견, 전후면 및 사면 방사선 소견, 반대측 경골 방사선 소견, 그리고 컴퓨터 단층촬영 소견 등을 바탕으로 도면에 그려 정확히 파악하였고, 개방성 골절 유무, 연부조직의 상태 및 환자의 전신상태에 따라 수술 시기를 결정하였으며, 8례 전례를 AO/ASIF 학파의 치료 원칙에 따라 관혈적 정복 및 금속 내고정하였다. B₂형 1례, B₃형 2례, C₃형 2례는 cloverleaf 금속판 및 금속 나사를 이용하여 내고정하였고, C₁형 1례, C₂형 1례, C₃형 1례에서는 May anatomical bone plate 및 금속 나사를 이용하여 내고정하였다.

전례에서 장골의 해면질골을 이용한 자가골 이식술을 시행하였으며, 비골 골절이 있는 5례에서 족관절부 전내측과 후외측에 서로 7cm 이상 떨어진 피부절개를 가하였으며, 먼저 비골 골절의 정상 길이를 확보하여 one-third tubular plate로 고정한 후, 관절면을 정복하여 일시적으로 K-강선으로 고정한 다음 지지 금속판을 금속 나사로 고정하였다. 이어 자가골 이식술을 시행하였다. 가장 심한 분쇄와 감입을 보였던 C₃형 1례(중례 2)에서는 피부절개 이전에 AO 외고정 장치를 이용하여 족관절부위 신연을 유지한 후에 관혈적 정복 및 내고정을 시행하였다. 수술적 치료후 족관절 중립위에서 장하지 석고고정을 시행하였으며 술후 7일째 족배부의 석고 제거후 능동적 관절운동, 특히 배굴곡 운동을 시작하였다(Fig. 5). 술후 8주경에 부분적 체중부하를 허용하였으며, 방사선 검사상 골유합의 소견이 보일 때 전체 체중부하를 허용하였다(Table 5).

7. 치료결과

최단 6개월, 최장 20개월 추시 관찰하였으며, 치료 결과의 판정은 Mast와 Teipner¹⁴⁾의 기능적 평가 방법(Table 6)을 이용하였다. 이는 족관절부의 동통, 부종 및 관절 운동 범위의 정도에 따라 우수(good), 양호(fair), 불량(poor)으로 분류하였는데, 저자들의 경우에는 우수 5례(B₂형, B₃형, C₁형, C₃형 2례), 양호 3례(B₃형, C₂형, C₂형)이었다(Table 7).

Table 5. Method of Treatment

Method of Tx.	Type	No. of Cases
Cloverleaf plate & screw	B ₂ , B ₃ , B ₃ , C ₃ , C ₃	5
May anatomical bone plate & screw	C ₁ , C ₂ , C ₃	3
Total		8

Table 6. Functional criteria (by Mast and Teipner)¹⁴⁾

Good	No pain No swelling No loss of motion compared to opposite
Fair	Occasional mild pain, not requiring medication Occasional swelling Combined loss of motion < 15° in extension & flexion
Poor	Pain requiring medication Swelling Loss of motion > 15°

Table 7. Results of treatment

Type/Result	Good	Fair	Poor
B ₂	1		
B ₃	1	1	
C ₁	1		
C ₂		1	
C ₃	2	1	
Total	5	3	0

8. 합병증

합병증으로 보행시 약간의 동통과 부종이 2례있었고, 족관절 운동제한이 1례, 비골신경 마비가 있었으나 6개월 경과 후 회복된 1례, 수술 창상의 지연 유합이 1례 있었다(Table 8).

Table 8. Complications

Complication	Type	No. of Cases
Pain	C ₂ , C ₃	2
LOM	C ₃	1
Peroneal n. palsy	C ₃	1
Wound problem	C ₃	1
Total		5

증 례

증례 1

김○하 35세, 남자.

상기환자는 추락사고에 의한 우측 경골 pilon 골절 AO/ASIF 분류 C₃형이 발생하였고, 동측 거골 골절이 동반되었다. 내원 직후 종골 골건인술을 실시하였고, 수상후 7일째 부종이 감소하여 관혈적 정복술과 다수의 금속나사 및 cloverleaf 금속판을 이용한 내고정술을 시행하고 자가골 이식술을 병행하였으며, 술후 7일째 장하지 석고의 족관절부 및 족배부 부분을 제거하여 능동적 족관절 운동은 시작하였고, 4주째 장하지 석고를 제거하였다. 술후 8주째 부분적 체중부하 목발보행, 14주째 전체부하 보행을 시행하여 우수군의 결과를 얻었다(Fig. 2. A, B, C).

증례 2

류○미, 23세, 여자.

상기환자는 고층 추락사고에 의한 우측 경골 pilon 골절 AO/ASIF 분류 C₃형이 발생하였고, 동측 비골골절, 반대측 종골골절 및 신경학적 손상이 없는 제1요추체 방출성 골절이 동반되었다. 내원 직후 종골 골건인술을 시행하였고, 수상후 3일째 AO 금속외고정술과 관혈적 정복 및 비골의 금속판 내고정술, 경골의 cloverleaf 금속판 내고정술을 시행하고, 자가골 이식술을 병행하였다. 술후 4주째 금속외고정 장치를 제거하고 족관절 운동을 시작하였다. 술후 12주째 부분적 체중부하 보행을 시행하고, 16주째 전체체중부하 보행을 시행하여 양호군의 결과를 얻었다(Fig. 3. A, B, C, D.).

고 찰

경골 pilon 골절이란 경골 원위부의 관절면을 침범한 관절내 골절로서 1911년 Destot¹⁰⁾가 경골원위부를 공이 모양에 비유하면서 pilon(hammer)이란 용어를 처음 사용하였고, 1922년 Ashurst와 Bromer¹¹⁾는 족관절의 천정(ceiling)이란 뜻의 plafond라는 용어를 도입하여 경골 plafond 골절을 경골 pilon 골절과 같은 의미로 사용하였다. 손상의 원인으로는 추락,

교통사고, 실족 등이 있는데 박등²¹, 이등³¹은 교통사고가 가장 큰 원인이라고 보고하였으나 저자들의 경우에는 추락사고가 8례 중 6례로서 대부분을 차지하였다.

골절의 발생빈도는 Ruedi와 Allgower¹⁰⁾는 전체 경골 골절의 5%를 차지한다고 보고하였고, 다른 여러 학자들의 다양한 보고는 대개 경골 골절의 1%~10%로 되어 있다^{7,8,15,17}. 경골 pilon 골절의 발생기전으로 Mast¹⁸⁾ 등은 주로 수직 압박력(vertical compression force)이 거골을 통해 경골 원위부 관절면에 직접 전달되어 발생하는데 가력(impact)시 족부의 위치와 전단력(shear)이나 회전력(rotational force) 등에 따라 다양한 골절 형태를 보인다고 하였으며, Bone¹⁹⁾ 등은 족관절부의 과도한 배굴곡력이 가장 중요한 요소로 작용한다고 하였는데, 족관절부 위 배굴곡으로 보다 넓은 거골 전반부가 경골 원위부 관절면에 직접 부딪혀 대개 4단계를 거쳐 골절이 발생한다고 하였는데, 1단계, 족관절 내과의 분쇄골절, 2단계, 경골 원위부 관절면 전반부의 골절, 3단계, 비골 원위 1/3 부위의 골절, 4단계, 경골 원위부 골절의 순서로 발생한다고 하였다. 골절 분류에 대해서는 여러 학자들이 보고한 바, Lauge-Han-

Fig. 2 A. Preoperative AO/ASIF type C₃ tibial pilon fracture. Note displaced fragment of talus.

B. Preoperative computed tomography shows severe comminution and impaction of the articular surface of distal tibia.

C. Postoperative radiography. Open reduction and internal fixation with cloverleaf plate and screws.

sen¹⁰⁾은 족관절 분류의 제5형으로 회외-배굴곡에 의한 골절을 추가하면서 pilon 골절을 이 유형에 포함시켰고, Ruedi와 Allgower¹⁰⁾는 경골 원위부 관절면의 전위와 분쇄 정도에 따라 3형으로 분류하였는데 A형은 관절면의 전위가 거의 없는 선상골절만 있는 경우이고, B형은 분쇄골절은 없으나 관절면의 골절과 부조화가 뚜렷한 경우이고, C형은 심한 전위와 분쇄 및 감입이 있는 경우인데 이는 관절면의 전위와 분쇄 정도에 중점을 두어 경골 골간단부의 상태는 소홀히 다룬 바가 없지 않다. 이에 Ovadia와 Beals¹⁷⁾는 골간단부의 파괴 정도를 추가하여 5가지 유형으로 분류하였으나, I, II형은 Ruedi & Allgower 분류 A형에 해당되고, III형은 B형에, IV, V형은 C형에 해당된다. 1986년 AO/ASIF 학파¹⁶⁾는 AO/ASIF 원칙에 따라 수술한 100만례 이상의 골절을 검토하여 좀더 간명하고 장관골 전체에 걸친 체계적인 분류법을 발표하였다. 이는 경비골 원위부 골절을 관절외 골절인 A형과 관절내 골절인 B, C형으로 나누었는데, B형과 C형이 일반적으로 통용되고 있는 '경골 pilon 골절'에 해당되는 바, B형은 관절면 일부를 침범한 골절로서 단순한 분리형 골절을 B₁형, 분리와 함몰이 동반된 골절을 B₂, 분쇄와

적인 것이라고 사료된다.

저자들의 예에서는 B형이 3례, C형 5례로서 심한 손상의 예가 많았다. pilon 골절은 수직 압박력과 연관된 손상인 환자의 경우에 염두에 두어야 하며, 이학적 검사상 연부조직의 상태, 부종의 정도, 신경혈관학적 상태를 파악하고, 단순 전후면 방사선 촬영 외에도 사면 촬영, 컴퓨터 단층 촬영, 혈관 촬영술 등을 시행함이 진단에 도움이 된다. 또한 건축의 방사선 소견도 정복시 기준이 되므로 심한 분쇄 골절에서 유용하다. 동반손상은 수직 압박력에 의한 골절이 주로 발생되는데, 반대측 종골골절, 경골 고평부골절, 골반골절, 비구골절 및 척추체의 압박골절, 특히 제1요추의 압박골절 등을 동반할 수 있다¹⁴⁾. 동측 하지의 동반 손상으로는 비골골절 및 거골골절이 나타날 수 있는 바 Muller¹⁶⁾등과 Mast¹³⁾ 등에 의하면, 비골골절은 pilon 골절의 약 80% 내지 85%에서 보이며, Boerner⁶⁾ 등에 의하면 거골골절은 pilon 골절의 약 3%에서 관찰된다고 하였다. Pilon 골절은 치료시 경골 원위부 관절면의 분쇄가 심하여 관혈적 정복에 의한 견고한 내고정이 어려울 뿐만 아니라, 관절연골의 심한 손상, 국소 연부조직 손상, 경골 원위부 연부조직의 혈액 순환의 취약성 등으로 치료가 더욱 어려워진다. 따라서 예로부터 여러가지 치료방법이 개발되었는 바, Bone⁷⁾ 등에 의한 도수정복후 석고고정 및 종골 골건인술, Scheck³⁶⁾에 의한 주요 골편(key fragment)의 제한적 관혈적 정복 및 석고고정, 외고정술, 일차적 족관절 유합술 등이 시행되어 왔으나^{8,9)} 만족할 만한 결과를 얻지 못했다. 최근 AO/ASIF 학파는 비골의 정복 및 정상길이 보존, 경골 원위부 관절면의 정복, 경골 골간단 골절 손부의 해면골 이식과 경골 내측부 지지 금속판의 사용(Fig. 4)으로 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻은 후, 조기 관절 운동의 시행과 체중부하의 지연으로 우수한 결과를 얻었다고 하였다^{16,19)}. Pilon 골절에서 분쇄와 전이가 심한 유형일수록 관혈적 정복술이 비관혈적 요법보다 우수한 결과를 보였고, 분쇄나 전이가 심하지 않은 유형에서도 관혈적 정복술이 비관혈적 요법보다 상대적으로 나은 결과를 보였다^{8,15,17)}. AO/ASIF 학파는 pilon 골절의 관혈적 정복에서 비골골절의 유무와 단순성 혹은 복합성 여부, 그리고 경골 원위부 골절의 파열성(explosion) 혹은 감입성(impaction) 여부에 주의하여야 한다고

Fig. 3 A. Preoperative radiography shows severe comminution and impaction of pilon with fibular fracture, AO/ASIF type C₃.

B. Postoperative radiography. Open reduction and internal fixation with one-third tubular plate, cloverleaf plate and screws. External frame was maintained for 4 weeks postoperatively.

함몰이 동반된 골절을 B₃형으로 세분하였으며, C형은 관절면 전체를 침범한 골절로서 관절면과 골간단부의 단순 골절을 C₁형, 관절면은 단순 골절이나 골간단부는 분쇄골절인 경우를 C₂형, 관절면과 골간단부가 함께 심하게 분쇄된 골절을 C₃형으로 세분하였다. 이 분류법은 경골 원위부 관절면뿐만 아니라 골간단부의 손상 정도까지 고려한 포괄적이고 체계

Fig. 3 C, D. Postoperative anteroposterior and lateral radiography after removal of external frame.

하였으며 비골골절이 있는 경우는 적어도 7cm 이상 떨어진 두군데의 피부절개를 해야 한다고 하였다¹⁶⁾. 수술적 치료의 방법과 시기의 결정은 환자의 나이, 연부조직의 상태, 수상후 경과시간, 환자의 진신상태 등이 영향을 미치며, 개방성 골절이나 수상직후에 내원한 경우는 수상후 12시간내에 수술적 요법을 시행할 수 있으나 연부조직의 손상, 부종, 하지의 단축 등에 대한 보편적 요법을 7내지 10일간 시행후 수술적 요법을 시행하는 것이 창상에 대한 합병증을 줄일 수 있다고 하였다¹³⁾.

저자들은 개방성 골절인 B₂형 1례는 수상 12시간 이내에 수술적 요법을 시행하였으며, C₃형 1례를 수상후 3일에, 나머지 6례는 수상후 7일에서 10일 사이에 수술적 요법을 시행하였다. 술후 처치에 있어서 AO/ASIF 학파는 족관절의 배굴곡 중심의 조기 관절 운동과 지연 체중부하가 중요하다고 하였으며, 술후 수일간 족관절을 중립위에서 U자 부목으로 고정 한 후 곧바로 부목제거후 관절운동을 시작해야 한다고 주장하였다. 부분적 체중 부하는 4주후에나 가능하며 그후 서서히 체중부하를 증가시키되 이 기간

동안 tibial walking caliper을 착용시켜 pilon에서의 체중 부하를 제거해야 한다고 하였다. 또한 술후 1년 이내에는 급속 내고정물 제거술을 시행해서는 안 된다고 하였다^{16,19)}. 저자들은 외고정 장치에 의한 족관절부신연을 유지한 C₃형 1례에서만 술후 4주째 족관절 운동을 시작하였고, 나머지 7례에서는 술후 7일경에 족배부의 석고틀 제거한 후 족관절 운동을 시작하였다(Fig. 5). 술후 4내지 8주까지 석고고정 및 족관절 배굴곡 운동을 지속하였고, 술후 8주를 전후하여 부분적 체중부하를 허용하였고, 방사선 소견상 골유합 조건이 분명할 때 전체중부하를 허용하였다. Pilon 골절후에 발생하는 합병증으로는 족관절의 동통, 운동제한, 수술창상감염, 골수염, 지연유합, 부정유합, 불유합 및 퇴행성 관절염 등이 발생될 수 있는데, 퇴행성 관절염은 관절연골이 심하게 손상된 분쇄골절에서는 불가피하게 초래되나 그 외의 골절에서는 수술당시의 관절명의 해부학적 정복의 실패와 부적합한 내고정, 관절축의 부정배열 등으로 초래된다. 이를 최소화시키기 위해서는 수술시 관절면을 K-강선으로 일시적으로 고정한 후 관

Fig. 4. The four steps in the reconstruction of the distal tibia. Fracture type C₂ with simple fibular fracture.

1st step : fibular reconstruction

2nd step : reconstruction of articular surface and its temporary fixation with Kirschner wires

3rd step : bone grafting of the defect with cancellous bone.

4th step : buttressing medially or anteriorly to prevent subsequent varus deformity.

절면의 해부학적 정복과 관절축의 방향을 확인한 후 금속판을 피질골의 외양에 맞게 구부려 지지대로서 고정시켜야 한다'. 저자들의 경우에는 보행시 족관절의 경도의 동통과 부종을 호소할 경우가 2례, 족관절 운동제한 1례, 일시적 비골신경 마비 1례, 그리고 수술창상의 지연봉합이 1례이었다.

요 약

저자들은 1989년 10월부터 1991년 6월까지 AO/ASIF 원칙에 따라 관절적 정복 및 금속 내고정술을 시행한 경골 pilon 골절 환자중 서울중앙병원 정형외과에서 6개월 이상 원격추시가 가능하였던 8례를 임상적으로 분석, 고찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 주된 손상원인은 실족사고였다(8례중 6례).
2. 동반손상은 종골골절 2례, 거골골절 2례, 제1요추체 방출성 골절 1례, 슬개골 골절 1례, 족근골 골절 1례, 중족근관절 탈구 1례이었다.
3. 동측 하지의 비골골절은 5례에서 동반되었다.

Fig. 5. Distal portion of front of cast was removed so that active dorsiflexion of ankle could be carried out at postoperative 7 day.

4. 골절의 유형은 AO/ASIF 분류에 의한 B형이 3례, C형이 5례이었다.

5. 관절적 정복 및 내고정술을 전례에서 시행하였는 바 cloverleaf plate 사용이 5례, May anatomical bone plate 사용이 3례이었다.

6. 치료성적은 우수군이 5례, 양호군이 3례이었다.

REFERENCES

1. 김수길, 윤준오, 이광배, 오세중, 정기광 : 경골 pilon 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 26 : 728-735, 1991.
2. 박희진, 조용문 : 경골 원정골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 22 : 860-867, 1987.
3. 이준보, 박명식, 황병연, 김진두 : 경골 pilon 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 25 : 668-675,

- 1990.
- 4) Ashurst, A.C.P., and Bromer, R.S.: *Classification and mechanisms of fractures of the leg bones involving the ankle*. Arch. Surg., 4 : 51, 1922.
- 5) Ayeni, J.P.: *Pilon Fractures of the Tibia: A study based on 19 cases*. Injury, 19, 109-114, 1988.
- 6) Boerner, M.: *Classification, treatment and results of fractures of the tibial pilon*, Unfallchirurgie, 8, 230, 1982.
- 7) Bone, L.B.: *Fractures of the tibial plafond*. Orthop. Clin. N.Am., 18 : 95-104, 1987.
- 8) Bourne, R.B.: *Pilon fractures of the distal tibia*. Clin. Orthop., 240 : 42-46, 1989.
- 9) Coonrad, R.W.: *Fracture-dislocations of the ankle joint with impaction injury to the lateral weight-bearing surface of the tibia*. J. Bone and Joint Surg., 52-A : 1337-1344, 1970.
- 10) Destot, E.: *Traumatismes du pied et rayons x malléoles, astragale, calcaneum, avant-pied* Paris, Masson. 1911 (Quoted from Daniel, N.O., Bodney, K.B. and Portland, O. : *Fractures of the tibial plafond*.) J. Bone and Joint Surg., 68-A : 543-551, 1986.
- 11) Hackenbruch, W. : *Die Pilon-Fraktur des ski Fahrers (English abstract)*. Fortschr. med. 95 : 219, 1977.
- 12) Lauge-Hansen, N.L. : *Fractures of the ankle. Part V. Pronation dorsiflexion injury*. A.M.A. Arch. Surg., 67 : 813-820, 1953.
- 13) Mast, J.W., Spiegel, P.G. and Pappas, J.N.: *Fractures of the tibial pilon*. Clin. Orthop., 230 : 68-82, 1988.
- 14) Mast, J.W. and Teipner, W.A.: *A reproducible approach to the internal fixation of adult ankle fractures: Rationale, technique and early results*. Orthop. Clin. N. Am. 11 : 661-679, 1980.
- 15) Moore, T.M. and Swank, S.M.: *Fractures of the tibial plafond, symposium on trauma to the leg and its sequelae*. In American Academic of Orthopaedic surgeons, Monterey, California, The C.V.Mosby Co., April 1979.
- 16) Muller, M.E., Allgower, M. and Schneider, R. at al.: *Manual of Internal Fixation, Techniques Recommended by the AOASIF Group*, 3rd ed, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 588, 1991.
- 17) Ovadia, D.N. and Beals, R.K.: *Fractures of the tibial plafond*. J. Bone and Joint Surg., 68-A : 543-551, April 1986.
- 18) Ruedi, T.P., and Allgower, M.: *Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint*. Injury, 1 : 92, 1969.
- 19) Ruedi, T.P. and Allgower, M.: *The operative treatment of intraarticular fractures of lower end of the tibia*. Clin. Orthop., 138 : 105-110, 1979.
- 20) Scheck, M.: *Treatment of comminuted distal tibia fractures by combined dual-pin fixation and limited open reduction*. J. Bone and Joint Surg., 47-A : 1537-1553, 1965.