

## 제한 절개를 통한 관혈적 정복 및 내고정술을 이용한 경골 Pilon 골절의 치료

이화여자대학교 의과대학 정형외과학 교실

강충남 · 김종오 · 김동욱 · 고영도 · 고상훈 · 유재두 · 황준호

— Abstract —

### Limited Open Reduction and Internal Fixation of the Tibial Pilon Fractures

Chung Nam Kang, M.D., Jong Oh Kim, M.D., Dong Wook Kim, M.D.,  
Young Do Koh, M.D., Sang Hun Ko, M.D., Jae Doo Yoo, M.D., Jun Ho Hwang, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine,  
Ewha Womans University, Mokdong Hospital, Seoul, Korea*

The tibial Pilon fracture, which is defined as a comminuted intraarticular fracture of the distal tibia, is difficult to manage because high axial compression and rotational forces to the ankle joint result in impaction, severe comminution, metaphyseal disruption and soft tissue damage.

There are variable methods of treatment such as manipulation and cast, calcaneal traction and cast, external fixation, pin and plaster, limited open reduction and external fixation, and open reduction and rigid internal fixation. Though most of authors reported better result after a surgical treatment than that of conservative treatment, many complications such as posttraumatic arthritis and soft tissue problem still remain troublesome.

We have reviewed 19 cases of the tibial Pilon fractures in 18 patients which were treated with limited open reduction and internal fixation from September 1993 to May 1996.

The results were as follows :

1. The fractures were classified into five types according to the system of Ovadia and Beals, and the most frequent type was type 3 (53%). The most common cause of injury was traffic accident (47%).
2. All of the cases of type 1 and 2, in which the injury of the ankle joint was less severe, revealed good or excellent clinical results. But in type 4 and 5, because the injury is much severe and accurate reduction is difficult, the clinical results were unsatisfactory.
3. The most frequent complication was posttraumatic osteoarthritis, and which developed in

second frequent complication, was developed in the three cases of type 3 in which the radiographic results were less than fair, but there were no correlation with the clinical results.

4. We could markedly reduce the complications related to the soft tissue problem of Pilon fracture by treatment with limited open reduction and internal fixation, and consider that this is a good method of treatment of Pilon fracture when the injury is less severe and accurate reduction is possible.

**Key Words** : Tibia, Pilon fracture, Operative treatment.

통신저자 : 강 중 남

서울시 양천구 목동 911-1 (우편번호 : 158-710)

이화여자대학교 의과대학부속 목동병원

Tel : (02) 650-5276

Fax : (02) 642-0349

## 서 론

Pilon이라는 용어는 1911년 Destot<sup>13)</sup>가 약 조제 시 사용하는 곤봉 모양의 기구인 유봉이라는 의미로 처음 사용했으며 Ferguson 등<sup>14)</sup>은 보통 4개 이상의 골편을 가지며 경골 간단부 혹은 간부까지 연장된 경골 원위부 관절부위의 분쇄골절이라고 정의하였으며, 이 골절은 심한 분쇄와 동반한 관절 연골의 파손, 연부 조직의 손상 등으로 해부학적 정복이 어려울 뿐만 아니라 술후 피부 괴사 및 감염, 외상후 관절염으로 인한 동통과 운동장애 등 많은 합병증 때문에 치료하기 어려운 골절중의 하나로 알려져 있다. 주된 손상기전으로는 경골 원위 관절면의 거골 상부 관절면에 대한 직접적인 종축 압박 및 회전력에 의해 발생되며 이로 인한 경골 원위 관절면의 일부 또는 전체의 거상 및 전위를 초래하게 되고 연부 조직의 광범위한 손상과 족관절의 종창을 동반하게 된다.

치료 방법으로 도수 정복후 석고 고정, 종골 견인술, 외고정술, 경피적 고정술후 석고고정, 관혈적 정복 및 제한된 내고정술, 관혈적 정복 및 견고한 내고정술, 일차 관절유합술, 조기절단 등의 다양한 방법이 시도되었으며<sup>3, 4, 10, 13, 16, 18, 22)</sup>, Ovadia와 Beals<sup>15)</sup>는 관혈적 정복과 견고한 내고정술, 조기 관절운동과 체중부하의 지연으로 좋은 결과를 보고하였으

나, 여전히 다양한 합병증, 특히 감염과 피부괴사는 문제로 남아있다. AO group<sup>21)</sup>은 6-8시간이내에 수술하지 못하는 경우, 5-7일간의 골 견인술후 관혈적 정복을 실시하자고 주장하였으며, Pierce 등<sup>19)</sup>과 Schek<sup>22)</sup>는 제한적인 관혈적 정복 및 외고정으로 이를 해결하려 하였으나 부정확한 정복 등으로 여전히 논란이 되고있는 실정이다.

본 저자들은 1993년 9월부터 1996년 5월까지 본원에서 제한적인 관혈적 정복 및 내고정술로 치료하고 1년 이상 추시 가능하였던 18명 19례를 대상으로 치료 결과를 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1993년 9월부터 1996년 5월까지 본원 정형외과에 입원하여 Pilon 골절로 치료받고 1년 이상 추시 가능하였던 19례(18명)를 대상으로 하였으며 추시 기간은 최장 44개월, 최단 12개월로 평균 22개월이었다. 연령 분포는 최소 18세에서 최고 56세로 평균 36.9세였으며 남자가 13례(68%), 여자가 6례(32%)로 남녀의 비는 약 2:1로 나타났다(Table 1).

**Table 1.** Age and sex distribution

Age(yr)	Male	Female	Total (%)
below 19	2	0	2 (10)
20 - 29	1	2	3 (16)
30 - 39	4	3	7 (37)
40 - 49	2	1	3 (16)
50 - 59	4	0	4 (21)
Total (%)	13 (68)	6 (32)	19 (100)

## 2. 손상원인 및 동반손상

손상원인은 교통사고가 9례, 추락손상이 7례, 실족손상이 3례였으며 교통사고와 추락손상이 84%로 대다수를 차지하였다(Table 2).

**Table 2.** Cause of injury and type of fracture

Type of Fracture Causes /	1	2	3	5	6	Total (%)
Slip down	0	2	1	0	0	3(16)
Traffic accident	1	1	5	0	2	9(47)
Fall down	1	0	4	1	1	7(37)
Total	2	3	10	1	3	19(100)

동반손상은 19례중 15명에서 발생하였으며, 하지 골절이 11례, 상지 골절이 6례, 척추 골절이 3례, 늑골 골절이 2례, 악안면 골절이 1례였다(Table 3).

**Table 3.** Associated injury

Associated injury	No. of cases
Spine fracture	3
Facial bone fracture	1
Rib fracture	2
Upper extremity fracture	6
Lower extremity fracture	11

## 3. 골절의 분류

골절의 분류는 손상당시의 방사선 전후면 사진으로 관절면의 전위정도, 관절면의 분쇄 정도, 골간단부의 파괴정도에 따라 분류한 Ovadia와 Beals<sup>16)</sup>의 분류 방법을 이용하였다.

제1형은 관절면의 전위가 없는 골절이며, 제2형은 경도의 관절면 전위를 보이는 골절, 제3형은 여러 거대골편을 포함한 관절면의 전위골절, 제4형은 골간단부의 결손을 동반한 관절면의 전위골절, 제5형은 관절면의 심한 분쇄를 보이는 전위골절로 분류하였다. 저자들의 경우 제1형이 2례, 제2형이 3례, 제3형이 10례, 제4형이 1례, 제5형이 3례로, 제3형이 전체의 53%를 차지하였다(Table 4).

**Table 4.** Type of Fracture (by Ovadia and Beals Classification)

Type	Number of Patients (%)
1	2 (10)
2	3 (16)
3	10 (53)
4	1 (5)
5	3 (16)
Total	19 (100)

19례중 13례에서 비골 골절이 동반되었으며(68%), 개방성 골절은 4례로, Gustilo와 Anderson 분류에 의한 제II형이 2례, 제I형과 제IIIA형이 각각 1례이었다.

## 4. 치료방법

본 저자들은 모든 환자에서 술전 종골 견인술을 시행하였으며, 부종과 수포, 혈류의 상태를 관찰하여 수상후 평균 6일째(최단 1일, 최장 21일) 수술적 치료를 시행하였다. 비골 골절이 동반된 경우 13례중 9례에서 금속판 및 나사못을 이용한 내고정술을 시행하였으며, 전위가 경미하거나 측근관절의 안정성에 영향을 주지않는 부위에서의 골절이라고 판단된 경우 비골에 대한 내고정술은 시행하지 않았다. 경골의 경우, 연부조직 손상을 줄이기 위해 최소한의 절개를 하였으며 나사못, 다발성 핀 또는 이들을 병용하여 제한된 고정술을 시행하였으며, 제IIIA형 개방성 골절이었던 1례에서는 외고정술을 병행하였다. 술후 치료는 6 내지 8주간의 석고고정후 관절운동을 허용하였으며, 체중부하는 술후 12주 이후에 시작하였다.

## 치료 결과

치료 결과의 판정기준은 Ovadia와 Beals<sup>16)</sup>가 사용한 방사선학적 평가방법, 객관적 평가 방법 및 주관적 평가방법 등을 사용하여 평가하였으며(Table 5, 6, 7) 제1형과 2형에서는 방사선학적, 객관적, 주관적 평가에서 모두 양호 이상의 성적을 나타내었으며, 제3형에서는 우수에서 불량까지 분산된 결과를 나타내었고, 제4형과 5형에서는 모두 보통 이하의 결과를 보였다(Table 8).

합병증은 외상후 관절염이 6례로 가장 많았으며, 부정 유합이 3례, 창상감염이 1례, 총 비골신경 손상이 1례 있었으며, 2례에서 술후 방사선 소견상 거골의 아탈구가 관찰되어 재수술을 시행하였

**Table 5.** Classification of reduction of the fractures by Ovadia and Beals

	Good	Fair	Poor
Malleolus			
Lateral	Anatomic or <1.0mm displacement	2.0-5.0mm displacement	>5.0mm displacement
Medial	<2.0mm displacement	2.0-5.0mm displacement	>5.0mm displacement
Posterior	Proximal displacement <2.0mm	Proximal displacement 2.0-5.0mm	Proximal displacement >5.0mm
Mortise Widening	<0.5mm	0.5-2.0mm	>2.0mm
Talus Tilt	<0.5mm	0.5-1.0mm	>1.0mm
Displacement	<0.5mm	0.5-2.0mm	>2.0mm

**Table 6.** Objective evaluation

	Excellent	Good	Fair	Poor
Motion of ankle and subtalar joint	75%	50-75%	25-50%	25%
Tibiotalar angulation	Normal	Normal	5°	5°
Tibial shortening	No	No	1cm	1cm
Chronic swelling	No	Minimal	Moderate	Severe
Pronation-supination of the mid-foot	Normal	Normal	Moderate	Marked
Equinus or calcaneal deformity	No	No	No	Present

**Table 7.** Subjective evaluation

	Excellent	Good	Fair	Poor
Pain	-	Mild	Moderate	Severe
Return to the same job	+	+	Change Jobs	-
Recreational activity	+	Mild modified	Sig. modified	-
Limit walking	-	-	+	+
Medication	-	-	Occ.	+
Limp	-	-	Occ.	+

Sig. modified : Significantly modified  
Occ. : Occasionally

**Table 8.** Radiologic, objective and subjective result according to fracture type by Ovadia and Beals

Frac. Type	Radiologic result			Objective result			Subjective result				
	Good	Fair	Poor	Exc.	Good	Fair	Poor	Exc.	Good	Fair	Poor
1	2			2				1	1		
2	3			3				2	1		
3	6	3		3	2	2	3	4	3	3	
4		1	1			1				1	
5		1	2			2	1			2	1
Total (number)	11	5	3	8	2	5	4	7	5	6	1

**Table 9.** Complications

Complications	Fracture type					
	1	2	3	4	5	
Post traumatic arthritis			2	1	3	6(46)
Wound infection					1	1(8)
Malunion			3			3(23)
Repeated operation due to talar subluxation			1		1	2(15)
Common peroneal neuropathy					1	1(8)
Total			6	1	6	13(100)

다(Table 9).

## 증례

### 증례 1.

37세 남자 환자로 추락손상으로 인한 Ovadia와

A.

Beals 분류 제3형의 골절로서(Fig 1A), 나사못과 핀을 이용하여 내고정후 석고고정으로 치료하였으며(Fig 1B), 추시 방사선 소견상 내반변형이 관찰되었고(Fig 1C) Ovadia와 Beals의 평가에 의한 골절 정복상태는 보통, 객관적 평가 불량이었으나 주관적 평가는 우수였다.

증례 2.

39세 여자 환자로 실족손상으로 인한 Ovadia와 Beals 분류 제3형의 골절로서(Fig 2A) 비골에 대해 금속판 및 나사못, 경골에 대해 다발성 핀을 이용한 내고정후 석고고정으로 치료하였으며(Fig 2B) Ovadia와 Beals의 방사선학적 정복상태 양호, 객관적 평가 우수, 주관적 평가 우수였다(Fig 2C).

B.

증례 3.

52세 남자 환자로 실족손상으로 인한 Ovadia와

A.

C.

B.

**Fig. 1.**

- A. The initial roentgenogram showed type III -displaced articular fracture with large fragments.
- B. Open reduction and internal fixation with screws and Steinmann pins was performed.
- C. The follow-up roentgenogram taken 18 months after trauma showed varus deformity, but clinical result was excellent.

C.

C.

**Fig. 2.**

- A. The initial roentgenogram showed type III—displaced articular fracture with large fragments and fracture of the distal fibula.
- B. Open reduction and internal fixation with plate and screws for fibula and Steinmann pins for tibia was performed.
- C. After removal of plate and pins, roentgenogram showed good bony union at 2 years after operation.

A.

B.

**Fig. 3.**

- A. The initial roentgenogram showed type II—minimally displaced articular fracture.
- B. Open reduction and internal fixation with screws was performed.
- C. The follow-up roentgenogram taken 18 months after trauma showed good bony union.

Beals 분류 제2형의 골절로서(Fig 3A), 나사못을 이용한 내고정 및 석고고정으로 치료하였으며(Fig 3B), Ovadia와 Beals의 방사선학적 정복상태 양호, 객관적 평가 우수, 주관적 평가 양호였다(Fig 3C).

**고 찰**

1911년 Destot<sup>13)</sup>가 족관절의 관절면을 침범하는 원위 경골의 골절을 Pilon 골절이라고 처음으로 명명하였으며, 여러 학자들이 보고한 발생기전은 족관절의 불룩한 거골두가 상대적으로 오목한 경골 하단부의 관절면에 다양한 장축의 압박력과 회전력을 가해<sup>2, 9, 15)</sup> 관절면의 분쇄, 골소실 및 전위가 많고 이차적인 연부조직의 손상과 개방창, 혈관손상의 동반등 다양한 합병증으로 치료에 많은 어려움을 겪고 있다.

Pilon골절의 발생빈도는 Bourne 등<sup>10)</sup>에 의하면 경골 골절의 7%, 일반적으로 경골 및 족관절 골절의 1-10%를 차지한다고 보고되어 있으며<sup>15, 16, 21)</sup>, 저자들의 경우 같은 기간중 발생한 족관절 골절의 약 6%를 차지하였다.

골절의 원인으로 실족손상, 추락손상, 교통사고

등이 있으며 Rüedi와 Allgöwer<sup>21)</sup>의 경우 스키손상이 주 원인이었으며, 강 등<sup>1)</sup>, 정 등<sup>2)</sup>과 Kellam과 Waddell<sup>15)</sup>에 의하면 추락손상이 제일 흔한 원인이었으며, 김 등<sup>3)</sup>, 이 등<sup>6)</sup>은 교통사고가 제일 흔한 원인이라고 기술하였다. 저자들의 경우 교통사고가 9례로 가장 많았으며(47%), 교통사고와 추락손상 등 고에너지에 의한 손상이 대부분(84%)을 차지하였다. 손상기전은 크게 회전력과 종축 압박력으로 분류할 수 있으며, 회전력에 의한 골절은 수개의 큰 골간단 골편, 족관절 상부에서의 비골의 사선형 골절을 야기하나 골감입이나 분쇄의 정도는 심하지 않으며 해부학적 정복이 가능하여 치료가 쉬운 반면, 종축 압박력에 의한 손상은 경골 원위 간단부의 심한 분쇄, 골절의 소실, 거골의 상방 유주, 관절연골의 소실 등을 야기하여 치료가 어렵고 결과가 나쁘며 대퇴골 원위부 및 대퇴경부 골절, 척추 골절, 종골 골절 등의 동반 손상이 많으므로 이에 대한 평가가 필요하고, 국소적으로는 피부 및 연부조직의 손상, 개방성 골절, 혈관 및 신경손상 등이 많고 부종, 골절 수포, 피부괴사 등으로 폐쇄성 골절이 개방성 골절로 전환될 수 있다는 점도 유의해야 한다<sup>4, 16)</sup>. 저자들의 경우 최소한의 피부 절개를 가하고 나사못, 또는 핀 등을 이용한 내고정술을 시행하여 연부조직의 합병증을 현저히 줄일 수 있었다.

Pilon 골절의 분류는 손상기전이나 방사선 소견에 따라 Rüedi와 Allgöwer<sup>21)</sup>, Kellam과 Waddell<sup>15)</sup>, Watson Jones<sup>23)</sup>, Mast<sup>16)</sup>, Ovadia와 Beals<sup>18)</sup> 등 다양하나, 골절의 복잡성으로 인해 만족할만한 분류는 어렵다. 그중 1978년에 소개된 Rüedi와 Allgöwer<sup>21)</sup>의 분류방법은 관절면의 전위와 분쇄 정도에 따라 전위가 없는 골절을 1형, 분쇄가 없는 골절탈구를 2형, 심한 분쇄와 관절면의 전위가 있는 골절을 3형으로 분류하였으나 1986년 Ovadia와 Beals<sup>18)</sup>는 손상 당시의 방사선 소견상 경골 원위부의 전위 정도와 관절면의 분쇄 정도, 골간단부의 파괴 정도에 따라 5가지 유형으로 분류하여 치료방향 설정에 좋은 지표를 제시하여 본 저자들은 이 분류법을 따랐으며 제1형은 비전위성 관절내 골절, 제2형은 국소적 관절면 전위골절, 제3형은 여러 거대 골편을 포함한 관절면의 전위골절, 제4형은 골간단

부의 결손을 동반한 관절면의 전위골절, 제5형은 관절면의 심한 분쇄를 보이는 전위골절로 분류하였다.

치료는 환자의 나이, 기능적 상태, 하퇴부의 상태, 손상의 정도 및 술자의 능력에 따라 결정되어지며, 치료방법으로는 도수정복 및 석고고정<sup>9)</sup>, 종골견인 및 석고고정, 핀 석고고정법, 외고정 기구, 관혈적 정복 및 제한된 내고정술, 중요 골편의 정복 및 고정<sup>22)</sup>, 일차적 관절 고정술, 해부학적 정복 및 견고한 내고정 등의 다양한 방법이 소개되어 있다. 그 중 도수정복 및 석고고정, 종골견인은 골편의 정확한 정복이 불가능하므로 비전위성 골절이나 수술을 시행할 수 없는 환자나 수술전 정복을 얻고 길이를 유지시켜주기 위해 일시적으로 사용하며<sup>9)</sup>, 본 저자들의 경우 모든 환자에서 견인술중 도수정복을 가해 경골의 종축으로 견인방향을 일정하게 유지하여 부종과 혈종의 호전을 경험하였고, 관혈적 정복시 용이한 정복과 수술시간의 단축을 얻을 수 있었다. 외고정기기와 외고정 및 제한적인 관혈적 정복술을 이용한 치료는 관절면을 신연하고, 골절의 제한적 노출로 골절편을 정복한 후 나사못, 핀, wire 등을 이용해 고정한 후 외고정기기는 골절의 회전력과 압박력을 중화시키기 위해 사용하며<sup>3, 4, 12, 15, 16)</sup>, 이 방법은 Crenshaw에 의하면 Pilon 골절의 가장 좋은 치료법으로 소개되고 있다<sup>12)</sup>. 한편, 일차적 관절 유합술에 대하여 Rockwood와 Green<sup>20)</sup>과 Watson Jones<sup>23)</sup>는 차선책으로 유보해야 할 술식이라고 하였다. 일반적으로 관절내 골절의 치료원칙은 관절면의 해부학적 정복 및 관절의 조기 운동이며, Pilon 골절에서도 이 원칙이 적용되며, 현재 대부분의 학자들은 해부학적 정복, 견고한 내고정, 관절의 조기운동 및 체중부하의 지연으로 좋은 결과를 얻을 수 있고<sup>1, 2, 7-9, 10, 14-15, 21)</sup>, 전위된 Pilon 골절의 가장 좋은 치료법으로 소개하고 있으며 Rüedi와 Allgöwer<sup>21)</sup>등이 주창한 수술의 순서는 먼저 골절된 원위 경골의 길이를 유지시키기 위해 비골의 해부학적 정복 및 내고정을 시행하고 그후 관절면의 정복과 K-wire를 이용한 일시적 내고정후 골간단부의 골결손부위에 해면골 이식을 한 다음 마지막으로 안정금속판을 사용하여 내측 피질골 분쇄에 대한 인공 피질골을 만들어 주

는 것이 좋다고 하였다. 본 저자들의 경우, 모든 환자에서 술전 골절 견인술을 시행하였으며, 비골 골절이 동반된 경우 전위가 경미한 4례를 제외하고 금속판 및 나사못을 이용하여 비골의 해부학적 정복 및 내고정을 먼저 시행한 후 경골에 대해서는 연부조직의 손상을 최소화하기 위하여 제한적인 내측 피부절개를 가하여 관절적 정복을 한후 나사못, 다발성 핀 또는 이들을 병용하여 내고정을 시행하였다.

수술시기는 수상후 8-12시간내 또는 7-10일후가 좋으며 수상후 8-12시간이 지나면 손상부의 심한 부종이 발생하여 수술을 한 경우 봉합이 불가능한 경우가 많고 봉합을 한 경우에도 봉합부의 과긴장등으로 인한 피부괴사와 같은 연부조직의 문제가 발생하여 부종, 혈종이 소실되는 7-10일후에 수술을 시행하고<sup>9,14,16)</sup>, 다른 원인으로 수술이 지연되어야 하는 경우에는 최장 6주이내에 수술을 시행한 경우 결과에 영향은 미치지 않는다는 보고도 있다<sup>5)</sup>. 저자들은 수상후 평균 6일째(최단 1일, 최장 21일)에 수술적 치료를 시행하였으며, 다발성 손상 등으로 전신상태가 불량하였던 4례에서는 10일 이후에 수술을 시행하였으며 정확한 정복의 어려움 등으로 만족할만한 결과를 얻지 못하였다. 술후 치료는 6내지 8주간의 석고고정후 관절운동을 허용하였으며 체중부하는 저자에 따라 3-5개월에 시작하나<sup>1,2,6,10,21)</sup>, 본 저자들은 술후 12주 이후에 시작하였다.

합병증은 그 발현시기에 따라 수술중, 조기, 후기 합병증으로 나눌 수 있고 수술중에 발생할 수 있는 합병증은 나사못의 관절 통과, 경골 간단부의 부정정복, 관절면 복원의 실패 등이 보고되어 있으며<sup>15,16)</sup>, 저자들의 경우 2례에서 거골의 아탈구로 인해 재수술을 시행하였다. 연부조직의 문제, 감염 및 피부괴사, 혈종, 혈전성 정맥염 등의 조기 합병증 중 Ovadia와 Beals<sup>15)</sup>는 피부괴사 및 창상감염이 11%, Rüedi 등<sup>21)</sup>은 15%, 황 등<sup>5)</sup>은 21%로 보고하였으며 Pierce 등<sup>9)</sup>은 Pilon 골절의 제일 흔한 합병증으로 피부 결손 및 괴사를 보고하였고 이의 원인으로 혈류공급의 부족, 과전인, 피부의 과긴장 등을 들었으나, 저자들의 경우 술전까지 충분한 골절인으로 부종을 감소시킨후 수술시 연부조직의 손

상을 줄이기 위해 최소한의 피부절개를 가했으며, 제II형 개방성 골절로 창상감염이 있었던 1례를 제외하고는 봉합부위의 과긴장으로 인한 연부조직의 괴사 등의 합병증은 없었다.

후기 합병증으로는 불유합, 부정유합, 그리고 외상성 관절염을 포함한 관절강직, 변형이 있으며<sup>9,10,15,16,18,21)</sup>, 저자들의 경우 외상성 관절염이 6례(32%)로 가장 많았으며(Table 9), Rüedi 등<sup>21)</sup>에 의하면 외상성 관절염은 수상후 1-2년 이내에 발생하는데, 조기에 관절염이 발생하는 이유는 아직 확실치는 모르나 관절연골과 연골하골의 심한 손상이 이유가 되리라 추측할 수 있으며 Ovadia와 Beals<sup>15)</sup>는 골절 정복의 정도가 그 원인의 대부분이라고 보고하였다. 저자들의 경우 손상정도가 심한 제3형 이상의 환자에서 외상성 관절염이 발생하였으며 1례를 제외하고는 방사선학적 평가가 보통 이하로 정확한 정복이 이루어지지 않았던 경우로서, 손상 정도와 정복의 정확성이 외상성 관절염의 발생에 영향을 미치는 것으로 사료된다. 또한 내반 변형 2례, 외반변형 1례 등 3례에서 부정유합이 발생하였는데 모두 제3형으로서 방사선학적 결과는 모두 보통 이하인 경우였으나 임상결과는 2례에서 양호 이상으로, 부정유합은 정복의 정확성과 밀접한 관계를 보이니, 임상결과와는 연관성이 없었다.

Pilon 골절의 치료결과 판정은 Burwell과 Charnley<sup>11)</sup>의 방사선적인 기준에 의거한 평가방법, Mast와 Teipner<sup>17)</sup>의 기능적 평가 방법, Ovadia와 Beals<sup>15)</sup>의 평가 방법 등 여러 방법이 있으며 그중 Ovadia와 Beals<sup>15)</sup>의 분류는 골절의 정복 상태, 객관적 평가 및 주관적 평가까지 할 수 있어 저자들의 경우 이 분류법을 따랐으며, 제1형과 2형에서는 모든 환자에서 방사선학적, 객관적, 주관적 평가에서 양호 이상의 성적을 나타내었으며 제3형의 경우 객관적인 평가에서 우수 3례, 양호 2례, 보통 2례, 불량 3례이었으나, 주관적 평가에서는 우수 4례, 양호 3례, 보통 3례로 주관적인 평가와 객관적인 평가가 반드시 일치하지 않는 결과를 보였으며, 황 등<sup>5)</sup>은 관절의 경미한 운동장애, 부정형, 단축 등이 최종적 임상결과에 크게 영향을 미치지 않음을 시사해 주는 부분이라고 보고하였다. 또한 제4형과 5형에서는 임상결과가 모두 보통



이하였으며, 이는 관절면의 심한 손상과 이로 인한 정확한 정복의 어려움 때문에 나타난 결과로 사료된다.

## 요 약

저자들은 1993년 9월부터 1996년 5월까지 본원 정형외과에 입원하여 Pilon 골절로 치료받고 1년 이상 추시 가능하였던 19례(18명)를 대상으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Ovidia와 Beals의 분류상 제1형이 2례, 제2형이 3례, 제3형이 10례, 제4형이 1례, 제5형이 3례였고, 제3형이 53%로 가장 많았으며, 교통사고와 추락손상 등 고에너지 손상에 의한 골절이 16례로 전체의 약 84%를 차지하였다.
2. 손상의 정도가 비교적 적은 제1형과 제2형에서는 모두 양호 이상의 임상결과를 나타내었으며, 제4형과 5형에서는 손상의 정도가 심하고 이로 인한 정확한 정복의 어려움으로 인해 보통 이하의 성적을 나타내었다.
3. 합병증은 외상후 관절염이 6례로 가장 많았으며 손상정도가 심한 3형 이상에서 정확한 정복이 이루어지지 않은 경우에 발생하였으며, 방사선학적 평가가 보통이하였던 제3형 3례에서 부정유합이 발생하였으나 임상결과와의 연관성은 없었다.
4. 저자들은 제한된 관혈적 정복 및 내고정술로 연부조직의 합병증을 현격히 줄일 수 있었으며, 손상의 정도가 적고 정확한 정복이 가능한 경우, Pilon 골절의 좋은 치료 술식의 하나라고 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 강창수, 편영식, 손승원, 송광순, 강철형, 민병우, 하영욱: Pilon fracture의 수술적 가료에 대한 임상적 고찰, *대한정형외과학회지*, 28: 276-282, 1993.
- 2) 김수길, 윤준오, 이금배, 오세중, 정기광: 경골 Pilon 골절의 임상적 고찰, *대한정형외과학회지*, 26: 728-735, 1991.

- 3) 김학선, 김태균, 허용학: 경골 천정 골절에 대한 Ilizarov 외고정 방법의 생역학적 비교, *대한정형외과학회지*, 30: 246-250, 1995.
- 4) 박희완, 한수봉, 한대용, 장강수: 경골 Pilon 골절의 치료, *대한정형외과학회지*, 30: 717-724, 1995.
- 5) 박희전, 조용문: 경골 천정골절(Tibial plafond fracture)의 임상적 고찰, *대한정형외과학회지*, 22: 860-867, 1987.
- 6) 이준모, 박명식, 황병연, 김진두: 경골 Pilon 골절의 임상적 고찰, *대한정형외과학회지*, 25: 668-675, 1990.
- 7) 정병현, 권칠수, 서광윤: 족관절을 침범한 경골 원위부 골절의 임상적 고찰, *대한정형외과학회지*, 23: 49-56, 1988.
- 8) 황성관, 박진수, 박희전: 경골 Pilon 골절에 대한 임상적 고찰, *대한정형외과학회지*, 28: 1747-1757, 1993.
- 9) Bone LB, FACS.: Fractures of the Tibial Plafond. *Orthop Clin N Am*, 18: 95-104, 1987.
- 10) Bourne RB FRCS, Rorabeck CH FRCS and Macnab JBA; Intra-articular Fractures of the Distal Tibia: The Pilon Fracture, *The Journal of Trauma*, 23: 591-596, 1983.
- 11) Burwell NH and Charnley AD: The treatment of displaced fractures of the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. *J Bone Joint Surg*, 47-B: 634-660, 1965
- 12) Crenshaw AH: *Campbell's operative orthopaedics*. Vol. 2. 8th ed. St. Louis, Mosby-Year Book, Inc.: 794-797, 1992.
- 13) Destot E: Traumatismes du pied et rayons x malleoes, astragale, calcaneum, avant-pied Paris, Mason. 1991 Quoted from Daniel, N.O., Bodney, K.B. and Portland, O: Fractures of the tibial plafond. *J Bone Joint Surg*, 68-A: 543-551, 1986.
- 14) Ferguson AB and Mears DC: Pilon

- fracture of the challenge for internal fixation, *Orthop. consultation*, 1:1-5, 1980.
- 15) **Kellam JF and Waddell JP FRCS**: Fracture of the Distal Tibial Metaphysis with Intra-articular Extension—The Distal Tibial Explosion Fracture, *The Journal of Trauma*, 19:593-601, 1979.
  - 16) **Mast FW, Spiegel PG and Pappas JN**: Fractures of the Tibial Pilon, *Clin Orthop*, 230:68-82, 1986.
  - 17) **Mast FW 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.
  - 18) **Ovadia DN and Beals RK**: Fractures of the Tibia Plafond, *J Bone Joint Surg*, 68-A:543-551, 1986.
  - 19) **Pierce RO and Heinrich JH**: Comminuted Intra-articular Fractures of the Distal Tibia, *The Journal of Trauma*, 19:828-832, 1979.
  - 20) **Rockwood CA and Green DP**: *Fractures in adults*. Vol. 2, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1975.
  - 21) **Rüedi TP and Allgöwer M**: The Operative Treatment of Intra-articular Fractures of the Lower End of the Tibia, *Clin Orthop*, 138:105-111, 1978.
  - 22) **Scheck M**: Treatment of Comminuted Distal Tibia Fractures by Combined Dual-Pin Fixation and Limited Open Reduction, *J Bone Joint Surg*, 47-A:1537-1553, 1965.
  - 23) **Watson JR**: *Fractures and joint injuries*. Vol. 2, 6th Ed.:1132-1133, Baltimore, The Williams and Wilkins Co., 1982.