

Pilon골절의 수술적 치료

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 정형외과학교실

김정재 · 박종희 · 조우신 · 김기용

— Abstract —

Surgical Treatment of the Pilon Fractures

Jung Jae Kim, M.D., Jong Hi Park, M.D.,
Woo Shin Cho, M.D. and Key Yong Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Asan Medical Center,
Ulsan University of Medicine, Seoul, Korea*

The intraarticular fractures of the distal tibia, so-called pilon fractures have been difficult in management due to the severe comminution of articular surface and frequent soft tissue problems. So there have been many controversies in the method of treatment.

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.

Among the patients of pilon fracture admitted to our hospital from October 1989 to August 1995 who were treated by open reduction and internal fixation, 32 patients(34 cases) were included who could be follow up for more than 2 years. According to AO/ASIF classification, type B1 5 cases, type B2 7 cases, type B3 5 cases, type C1 3 cases, type C2 4 cases, type C3 10 cases. The authors analyzed the clinical and radiological results of tibial pilon fractures exclusively treated by internal fixation.

The results as follow :

1. Among 34 cases, 12 cases(35.3%) were not associated with of fibula fracture. There was no stastical relationship between the severity of pilon fracture and the presence of fibula fracture.
2. Good results in fracture reduction was obtained at 26 cases(76.5 %) and good functional reults was obtained at 26 cases(76.5 %).
3. The most commom postoperative complication was infection combined with skin problem(6 cases), which were treated by antibiotics and flap surgery.

※ 통신저자 : 김 정 재
서울시 송파구 풍납동 388-1
울산대학교 의과대학, 서울중앙병원 정형외과학교실

4. Anatomical reduction and stable internal fixation of articular surface, careful manipulation of soft tissues and early range of motion exercise yielded good results of surgical treatment of pilon fracture.

Key Words : Tibial Pilon fracture, Results of surgical treatment

서 론

1911년 Destot⁷⁾가 약사의 약조제시 사용하는 곤봉 모양의 기구인 "유봉"이라는 의미로 처음 사용한 "Pilon"골절은 족관절을 포함하는 경골 원위부 골절로서 Ferguson과 Mears⁸⁾는 "보통 4개 이상의 골편으로 경골 간단부 혹은 간부까지 연장된 경골 원위부 관절부위의 분쇄골절"이라고 정의한바 있다.

Pilon골절은 대개 강한 힘에 의한 손상이기 때문에 경골 원위 골단부의 심한 분쇄, 개방성 골절, 연부조직의 심한 손상으로 인한 혈액 공급감소 등을 흔히 동반하므로 그 치료에 어려움이 많으나, Rüedi & Allgöwer¹⁰⁾, 김동¹¹⁾, 김동¹²⁾은 조기에 관절면의 관혈적 정복과 견고한 내고정술, 비골의 정상적인 길이 보전, 경골 골간단 골 절손부위에 해면골 이식과 지지 금속판에 의한 경골의 안정성, 조기관절운동과 체중부하의 지연으로 좋은 결과를 얻었다고 보고한 바 있다.

저자들은 1989년 10월부터 1995년 6월까지 서울중앙병원 정형외과에서 경험하여 2년이상 추시가 가능했던 경골 Pilon골절 32명 34례를 AO/ASIF 학파의 치료원칙에 따라 수술적 처치하여 좋은 결과를 얻었기에, 이를 분석 평가하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1989년 10월부터 1995년 6월까지 서울중앙병원 정형외과에서 입원 치료하였던 경골 Pilon골절 환자 34명 36례중 보전적 치료를 하였던 2명 2례(B1형 2례)를 제외한, 수술적 치료를 시행하였던 환자 32명 34례를 대상으로 하였다. 최단 2년, 최장 7년 10개월의 추시가 가능하였으며, 평균 추시 기간은 3년 8개월 이었다.

연령분포는 19세에서 68세로 평균 38세였고, 30세

에서 40세 사이가 11명 11례(32.3%)로 가장 많았다. 성별 비는 남자가 22례(65%)이었고, 여자가 12례(35%)이었다. 수상 원인은 추락사고가 15례, 교통사고가 10례, 실족사고 8례, 둔 타박상 1례였다.

족관절 이외 타부위 동반 손상은 총 21례였다. 이중 슬관절 주위 손상 8례, 거골 골절 3례, 종골 골절 2례, 척추 압박 골절 2례, 두개골 골절 1례, 기타(쇄골 골절, 골반 비구 골절, 전완 골절)가 5례였다(Table 1).

경골 Pilon골절의 분류는 1995년 보완된 AO/ASIF학파의 CCF(Comprehensive classification of fracture)방법¹⁰⁾을 사용하였는데, 골절의 형태와 정도는 이학적 소견, 수상부위와 반대측 단순 방사선 소견(전후면, 측면, 사면), CT, 3차원 재합성 CT 등을 바탕으로 파악하였다.

연부조직 상태, 신경 및 혈관손상 정도, 환자의 전신 상태에 따라 수술시기를 결정하였는데, 개방성 골절인 4례(B2형 1례, C2형 2례, C3형 1례)에서는 수상 12시간 내에 수술적요법을 시행하였으며, 나머지 30례에서는 수상후 7일에서 10일 사이에 수술적 요법을 시행하였다.

수술시야 확보와 간접적 골 정복(ligamentotaxis)을 위하여 32명 34례 환자중 11명 11례환자에서 추를 이용한 종골 골 견인술(calcaneal traction)을 시행하였으며(Fig. 1-A, B, C, D), 3례의 환자에서 수술중 AO신연기(AO large distractor)

Table 1. Associated Injury

Injuries	Number of Cases
Knee injuries	8
Talus fractures	3
Calcaneal fractures	2
Compressive spine fractures	2
Skull fracture	1
기타*	5

* 기타 : Fracture of clavicle, acetabulum, forearm bone

를 사용하였다.

경골 Pilon골절은 일반적으로 비골의 외측과 경골의 전내방에 서로 7cm이상의 간격을 둔 두개의 도달

Table 2. Cases of associated fibula fracture

Type	Case of associated fibula fracture	
	Yes	No
B1	3	2
B2	3	4
B3	4	1
C1	3	
C2	4	
C3	5	5
Total	22	12

법으로 충분하나, 본 저자들이 경험한 C3형 9례중 3례 (Fig. 2-A, B)에서는 경골부의 주골절면이 주로 관상면(coronal plane)으로 이루어져 관절면의 골편들이 전후방으로 방출되어 전내방 도달 법만으로는 경골 원위부 관절면의 정복이 어려워 경골의 전내방 및 후내방으로 이중 도달법을 이용하여 정복하였다. 이 방법 역시 피부절개선의 간격은 7cm를 유지하였다.

비골 골절이 있는 24례에서는 먼저 비골 골절의 정상길이를 확보하여 금속판(one third tubular plate, 3.5mm DCP)을 이용하여 고정한 후 원위 경골 관절면을 정복하여 일시적으로 K-강선으로 고정 한 다음 다발성 금속나사고정 혹은 지지금속판을 금속나사로 고정하였다. 이어서 장골의 해면골을 이용

Fig. 1.

- Preoperative radiography of a 53 year old male with severe comminution of joint surface and metadiaphysis(type C3).
- Anatomical reduction of joint surface by intraoperative calcaneal traction which affords wide operation field, easy manipulation and indirect reduction(ligamentotaxis).
- Postoperative radiography which shows accurate anatomical reduction and stable fixation of joint surface through limited exposure. Soft tissue preservation and tibial length were achieved by external fixator.
- Post-implant removal state radiography which shows congruent joint surface and solid bony union.

Fig. 2.

- A. Preoperative radiography of a 38 year old male with severe anteroposterior explosion and joint comminution.
 B. Satisfactory bony union and joint surface reconstruction were achieved by additional posteromedial approach at 8 months after operation.

Table 3. Method of Treatment

Method of treatment	Type						Total
	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
Cloverleaf plate	2	3	1		1	4	11
May anatomical plate				2			2
Screw and K-wire	2	4	4			1	11
DCP or LCDCP	1				3	1	5
Limited screw and External fixator				1		2	3
기타*						2	2
Total	5	7	5	3	4	10	34

*기타 - T금속판, 단일 외고정 장치

Table 4. 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 and flexion
Poor	Pain requiring medication
	Swelling
	Loss of motion >15°

한 자가골 이식술을 시행하였다.

수술적 치료후 28명 30례에서 족관절 중립 위에서 장하지 석고고정을 시행하였으며 술후 7일째 족배부의 석고를 제거 후 능동적 관절운동, 특히 배굴곡 운동을 시작하였다. 술후 8주경에 부분적 체중부하를

허용하였으며, 방사선 검사상 골유합의 소견이 보일 때 전 체중 부하를 허용하였다. 또한 4명 4례에서 수술적 치료후 족관절 중립위에서 외고정 장치를 술후 4주까지 시행하였다.

수술적 치료후 결과판정은 1) 임상적 기능평가 와 2) 방사선학적 평가로 나누어 시행하였다. 임상적 기능평가는 Mast 와 Teipner¹⁴⁾의 기능적 평가방법을 이용하였다. 이는 족관절부의 통증, 부종 및 관절운동 범위의 정도에 따라 우수(good), 양호(fair), 불량(poor)으로 분류하였다(Table 4). 방사선학적 평가는 Ovadia 와 Beals¹⁷⁾의 평가방법을 이용하였다. 이는 삼과골(trimalleolus)들의 전위(displacement), 거골의 전위 및 경사(tilt), 관절면의 이개(widening)등에 따라 우수(good), 양호(fair), 불량(poor)으로 나누었다(Table 5).

Table 5. Classification of reduction of the fracture(by Ovadia and Beals)¹⁷⁾

	Good	Fair	Poor
Malleolus			
Lateral	Anatomical or ≤ 1.0 mm displacement	2.0-5.0 mm displacement	> 5.0 mm displacement
Medial	≤ 2.0 mm displacement	2.0-5.0 mm displacement	> 5.0 mm displacement
Posterior	Proximal displacement	Proximal displacement	Proximal displacement
Mortise widening	≤ 0.5 mm	0.5-2.0 mm	> 2.0 mm
Talus			
Tilt	≤ 0.5 mm	0.5-1.0 mm	> 1.0 mm
Displacement	≤ 0.5 mm	0.5-2.0 mm	> 2.0 mm

Fig. 3. Comprehensive Classification of Fracture(CCF) in the pilon fracture, which affords binary question system, by AO/ASIF(1995).

결 과

경골 원위부 골절의 정도(severity)는 AO/ASIF 분류상 관절면이 부분적으로 분리된 골절인 B1형이 5례, 관절면이 부분적으로 분리 함몰된 골절인 B2형이 7례, 관절면이 부분적으로 분쇄 함몰된 B3형이 5례, 전체 관절면이 침범되고 관절면과 골간단부의 단순골절인 C1형이 5례, 전체관절면이 침범되고 관절면이 단순골절이나 골간단부는 분쇄골절인 C2형이 4례, 전체 관절면이 침범되고 관절면과 골간단부가 함께 심하게 분쇄된 C3형이 10례였다(Fig. 3, Table 2).

동축하지의 비골 골절이 없는 경우는 12례(35.3%)였고, 그 중 B형이 7례, C형이 5례였다.

비골 골절이 있는 22례에서는 B형이 10례, C형이 9례였다. 비골 골절이 있는 22례중 골절의 위치가 원위경비골 인대를 기준으로 하여 상방이 13례, 인대부위가 3례, 하방이 7례였으며 특히 하방의 비골 골절은 횡골절 양상을 보였다(Table 2).

수술중 해면질골 이식은 34례 전례에서 실시하였으며, 내고정물로는 11례에서 cloverleaf 금속판 및 금속나사물, 11례에서 금속나사 및 K-강선 고정술, 3례에서는 제한적 금속나사고정과 함께 외고정 장치(external fixator)를, 2례에서는 May anatomical bone 금속판을, 5례에서는 LCDCP 혹 DCP를, 2례에서는 기타(T-금속판, 단일 외고정 장치)방법을 이용하였다(Table 3).

술후 기능적 평가는 Mast와 Teipner¹⁴⁾의 기능적 평가방법을 이용하였는데, 우수 26례, 양호 8례였다

Fig. 4.

- A. Preoperative radiography of a 42 year old male with simple fracture of articular surface and metaphysis.
 B. Soft tissue problem is a major complication in the treatment of pilon fracture. This thin plate such as cloverleaf plate is thought to be good implant.

Table 6. Results of Treatment

Type	Fracture Reduction			Functional Result		
	Good	Fair	Poor	Good	Fair	Poor
B1	5			5		
B2	7			6	1	
B3	4	1		4	1	
C1	2	1		2	1	
C2	3	1		3	1	
C3	5	4	1	7	3	
Total	26	7	1	26	8	0

(Table 4, 6). 술후 방사선학적 평가는 Ovadia와 Beals¹⁷⁾의 평가법을 이용하였는데, 우수 26례, 양호 7례, 불량 1례였다(Table 5, 6).

술후 합병증으로 수술 창상의 문제(피사에 따른 감염)가 6례, 보행시 동통과 부종이 4례, 족관절 운동제한이 2례, 비골신경 마비가 1례 있었다. 이중 수술변연부의 피사에 따른 감염등 수술창상에 문제가 있었던 6례에서는 항생제 치료와 함께 유리 피판 이식술 또는 회전 피판 이식술을 시행하였고, 비골신경 마비 1례는 6개월 경과후 회복되었다.

고 찰

Pilon 골절이란 경골 원위부의 관절면을 침범한 관절내 골절로서 1911년 Destot⁷⁾가 경골 원위부를 공이모양에 비유하면서 Pilon(hammer)이란 용어

를 처음 사용하였으며, 족관절에 발생하는 가장 심한 손상중의 하나이다. 대개 강한 힘에 의한 손상이기 때문에 경골의 체중부하 관절면이 심한 분쇄, 개방성 골절, 연부 조직의 심한 손상으로 인한 혈액 감소 등을 동반하므로 그 치료에 어려움이 많은 골절로 알려져 있다^{1, 2, 5, 13, 18)}.

골절의 발생 빈도는 Rüedi와 Allgöwer¹⁸⁾에 의하면 전체 하지 골절의 5%라 하였고, Ovadia등¹⁷⁾은 족관절 주위골절중 Pilon골절이 차지하는 비율을 7.2%로 보고하였으며, 여러 학자들의 다양한 보고는 대개 경골 골절의 1% ~ 10%로 되어 있다^{14, 15)}.

경골 Pilon골절의 발생기전으로 Kellam등¹¹⁾은 경골 원위부 관절면 즉 천정부위가 거골상부의 관절면에 직접적으로 중축압박력 및 회전력이 가해져서 발생한다고 하였다. Mast등¹³⁾은 중축압박력이 가장 많은 인자(common dominator)이고, 이러한 힘의

충격(impact)시 족부의 위치와 회전력 등에 따라 다양한 골절형태를 보인다고 하였다.

본 연구에서는 34례중 원위 경비인대 이하부위의 비골 골절이 7례(20.6%)였고 모두 횡(transverse) 골절양상을 보여, 회전력뿐만 아니라 내반력도 중요한 발생기전임을 알 수 있었다. 그리고 비골 골절의 유무와 원위경골단 골절의 정도(severity)는 상관관계를 보이지 않았다(Table 2).

손상의 원인으로는 대개 교통사고, 추락, 실족 등이 있는데, 저자들의 예에서는 추락사고가 14례(41.2%)로 가장 많았다. 경골 Pilon골절은 주로 신체에 종축방향의 힘으로 수상을 당한 경우가 많으므로, 동반손상으로 종골 골절, 경골 근위 관절면 골절, 골반 골절, 비구 골절 및 척추체의 압박 골절(특히 제 1요추의 압박 골절)등을 동반할 수 있다

1, 2, 3, 5, 13, 18)

경골 Pilon골절의 진단시 자세한 문진, 이학적 검사상 연부조직의 상태, 부종의 정도, 신경혈관학적 상태를 파악하고, 단순 전후면 및 사면 방사선 촬영, CT, 3차원 재합성 CT등이 도움이 된다¹⁰⁾. 이중 CT 검사는 골절의 양상, 골편의 개수, 분쇄 유무, 함입(impaction) 등을 밝혀내어 수술 계획을 세우는데 많은 도움을 준다²⁰⁾. 3차원 재합성 CT의 경우는 골편을 3차원적으로 확인할 수 있으나 시간이 오래 걸리고, 불완전 골절선을 간과할 수 있는 단점이 있어 제한적으로 이용되고 있다. 저자들은 C3형 4례와 C2형 3례에서 CT를 시행하여 수술전 골절의 양상을 정확히 파악하여 수술 도달법(approach method)을 정확히 잡을 수 있었다.

경골 Pilon골절의 분류에 대하여서는 여러 학자들의 보고가 있는데 이들중 Laugen-Hansen의 족관절골절의 제5형인 회외신전(pronation and dorsiflexion)에 의한 것이 이 골절에 해당되며, Rüedi와 Allgöwer¹⁸⁾는 경골 원위부 관절면의 전위와 분쇄정도에 따라 3형으로 분류하였는데 A형은 관절면의 전위가 거의 없는 선상골절만 있는 경우이고, B형은 분쇄골절은 없으나 관절면의 골절과 부조화가 뚜렷한 경우이고, C형은 심한 전위와 분쇄 및 함입이 있는 경우인데 이는 관절면의 전위와 분쇄정도에 중점을 두었다.

경골 골간단부의 파괴상태를 더 첨가하여 Ovadia와 Beals¹⁷⁾는 5가지 유형으로 분류하였는데, I과 II

형은 Rüedi와 Allgöwer 분류 A형에 해당되고, III형은 B형에, IV와 V형은 C형에 해당된다.

1986년 AO/ASIF학파는 장관골 전체에 걸친 체계적인 분류법을 발표하였는데, 경비골 원위부 골절을 관절의 골절인 A형과 관절내 골절인 B, C형으로 나누었고, B형과 C형이 일반적으로 통용되고 있는 "경골 Pilon골절"에 해당되는데, B형은 관절면 일부를 침범한 골절로서 단순한 분리형 골절을 B1형, 분리와 함몰이 동반된 골절을 B2, 분쇄와 함몰이 동반된 골절을 B3형으로 세분하였다. C형은 관절면 전체를 침범한 골절로서 관절면과 골간단부의 단순골절을 C1형, 관절면은 단순골절이나 골간단부는 분쇄골절인 경우를 C2형, 관절면과 골간단부가 함께 심하게 분쇄된 골절을 C3형으로 세분하였다¹⁸⁾. 1995년 AO/ASIF그룹은 기존의 골절 분류법을 보완하여 CCF(Comprehensive classification of fractures)를 발표하였으며, 이 분류의 특징으로서는 첫째 이원적 응답 체계(binary question system)의 도입으로 각 형태별 특징을 보다 명확히 하였고, 둘째 정량화(qualification)체계의 도입으로 분류를 더욱 세분화하였다¹⁸⁾ (Fig. 3). 이 분류에서 Pilon골절에 대하여는 비골의 골절의 정도, 골편 수, 원위 경골 관절면의 주골절선에 대하여 자세히 언급하였다. 이러한 새로운 분류법은 수술시 도달법(approach method)과 내고정물의 선택, 그리고 수술 후 예후 판단에 많은 도움을 줄 수 있다^{15,16)}.

경골 원위부 관절면을 침범한 관절내 골절인 경골 Pilon골절은 대개 높은 에너지에 인한 손상이므로 경골 원위 골간단부의 심한 분쇄, 개방성 골절, 연부조직의 심한 손상으로 인한 혈액공급의 감소 등을 동반하므로 치료에 많은 어려움이 있어 여러 가지 치료 방법들이 소개되어 왔는데 이는 도수 정복후 석고 고정, 종골 견인술, 외고정술, 관혈적 정복과 비골고정술, 관혈적 정복과 제한된 내고정술, 제한된 내고정술과 가동성 외고정장치, 일차 족관절 유합술, 조기 절단술이 사용되어 왔다^{1, 4, 6, 9, 12, 19, 20, 21)}.

그러나 가장 좋은 치료결과를 얻는데 있어서는 관절을 침범한 골절의 정확한 해부학적 정복이 제일 중요한데, 최근 AO/ASIF학파는 이 골절의 치료에서 고려해야 할 5가지 원칙으로 "1) 비골의 정상적인 길이 보존, 2) 경골의 관절면 정복, 3) 경골 골간단 결손부위의 해면질골이식, 4) 지지금속판에 의한 경

골의 안정성, 5) 조기 관절운동"을 지적하였으며 이러한 원칙을 지켰을 때 우수한 결과를 얻는다고 하였다^{1,15,18}.

수술적 치료의 방법과 시기의 결정은 환자의 나이, 연부조직의 상태, 수상후 경과 시간, 환자의 전신 상태 등이 영향을 미치며, 개방성 골절이나 수상 직후에 내원한 경우는 수상후 12시간 내에 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 있다¹³.

경골 Pilon골절은 일반적으로 비골의 외측과 경골의 전내방에 서로 7cm이상 떨어져 진 도달법¹⁹으로 충분하나, 본 연구에서 C3형 9례중 3례에서는 경골부의 주골절면이 주로 관상면으로 이루어져 관절면의 골편들이 전후방으로 방출되어 전내방 도달 법만으로는 관절면의 정복이 어려워 경골의 전내방 및 후내방으로 이중 도달법을 이용하여 정복하였다. 이 방법 역시 피부절개선의 간격은 7cm를 유지하였다. 이와 같은 추가적인 후내방 접근술은 피부창상의 괴사, 신경 혈관손상의 위험성을 가지고 있으나 경골면의 앞과 뒤로 동시에 보면서 정복을 하기 때문에 제한적으로 권고할 만 하겠다.

본 저자들은 34례 환자중 11례환자에서 견고한 내 고정술을 마칠 때까지 수술중 추를 이용한 종골 골 견인술(calcanal traction)을 시행하였는데 경비골의 길이유지, 넓은 수술시야 확보로 인해 용이한 관절면의 정복, 간접적 골 정복(ligamentotaxis), 비골 정복 후 발생할 수 있는 경골 내반 변형 방지 등의 효과를 얻을 수 있었다. 3례의 환자에서 수술중 AO신연기(AO large distractor)를 사용하였으나 경비골의 길이 유지에는 도움을 주었으나 미세한 회전조작의 어려움, 큰 부피로 인해 수술중 조작에 어려움을 주어 그 기능이 매우 한정적이었다.

광범위한 내고정술은 안정된 고정을 얻을 수 있는 반면 제한된 내고정은 연부 조직 및 골편에 대한 혈액 공급을 유지시킨다. 이러한 연유로 지지 금속판(내고정물)의 선택이 또한 예후에 많은 영향을 미치는데 골간단을 지지할 수 있는 골간단 피질골이 있을 때는 금속나사 및 K-강선 고정, 지지할 수 있는 골간단의 피질골이 없을 때는 골편의 위치에 따라 경골의 전방 혹은 내측 방향에 지지금속판을 댈 수 있는

데, 이때 사용되는 금속판은 다양하나 하지의 부족한 혈액공급, 적은 연부조직을 감안 할 때 피부가 얇은 cloverleaf 금속판, T-금속판 등이 추천될 만 하겠다(Fig. 4-A, B). 또한 골절선이 골간부까지 연장되어 고정부위가 광범위할 때는 연부조직 과 피부창상의 문제, 과도한 골막의 손상으로 인한 지연유합등이 가능하므로 제한적인 금속나사고정과 함께 외고정장치를 사용하는 방법을 고려해 볼만하다.

저자들은 외고정 장치에 의한 족관절부신연을 유지한 C3형 3례, C1형 1례에서는 술후 4주째 족관절 운동을 시작하였고, 나머지 30례에서는 술후 1주경에 족배부의 석고를 제거한 후 족관절 운동을 시작하였다. 술후 4내지 8주까지 석고 고정 및 족관절 배 굴곡 운동을 지속하였고, 술후 8주를 전후하여 부분적 체중부하를 허용하였으며 방사선 소견상 골유합 소견이 분명할 때 전체체중부하를 허용하였다.

Pilon골절후에 발생하는 합병증으로는 족관절 동통 및 운동제한, 부종, 수술부위 감염, 골수염, 불유합 및 지연 유합, 이차적 퇴행성 관절염등이 발생할 수 있다고 하였다^{1,5,13,15,17}. 저자들의 경우 천층 피부창상의 괴사가 6례로 가장 많았고, 족관절 동통 및 부종이 4례였으며, 운동 제한이 2례, 비골 신경마비가 2례였고, 골수염과 지연유합이 각각 1례씩이었다. 이중 피부창상의 괴사는 모두 유리 피판 이식(free flap) 또는 회전 피판술(rotational flap)로 치료되었으나 장기간의 고정으로 인한 관절운동의 제한을 야기시켰다. 따라서 Pilon골절의 예후를 결정하는 인자로서 골절의 양상, 관절면의 해부학적 정복뿐 아니라 적절한 연부조직의 관리에 의한 피부창상 합병증의 예방은 무엇보다 중요한 요소라 하겠다.

요 약

서울중앙병원 정형외과학 교실에서는 1989년 10월에서 1995년 6월까지 본원에서 AO/ASIF 원칙에 따라 관혈적 정복 및 금속 내고정술을 시행한 경골 Pilon골절환자중 2년이상 원격추시가 가능하였던 32명 34례(CCF : B1형 5례, B2형 7례, B3형 5례, C1형 3례, C2형 4례, C3형 10례)를 임상적으로 분석, 고찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 34례중 비골 골절이 없는 경우는 12례(35.3

%)로 많았고, 비골 골절의 유무는 원위경골단 골절의 정도와 통계학적으로 상관관계가 없었다.

2. 수술후 방사선학적 정복정도는 26례(76.5 %)에서 "우수"한 결과를 얻었고, 기능적 평가에서는 26례(76.5 %)에서 "우수"한 결과를 얻었다.
3. 수술 후 가장 많은 합병증으로는 피부괴사에 따른 감염(6례, 17.6 %)이었으며, 전례에서 항생제치료와 피판이식술로 치료되었다.
4. 관절면의 해부학적 정복과 안정된 고정 및 연부조직의 혈액순환을 보존하는 술기, 조기 관절운동을 통하여 경골의 pilon골절에서 기능적 및 방사선학적으로 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

REFERENCES

- 1) 김기웅, 빈성일, 오원혁 : 경골 Pilon골절의 AO/ASIF식 수술적 치료. 대한정형외과학회지, 5-1:129-137, 1992.
- 2) 김수길, 윤준오, 이금배, 오세중, 정기광 : 경골 Pilon 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 26-3:728-735, 1991.
- 3) 이준모, 박명식, 황병연, 김진두 : 경골 Pilon골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 25-3:668-675, 1990.
- 4) 정병현, 권철수, 서광윤 : 족관절을 침범한 원위부 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 23-1:49-56, 1988.
- 5) Bourne RB : Pylon fractures of the distal tibia. *Clin Orthop*, 240:42-46, 1989.
- 6) Bonar SK and Marsh JL : Unilateral external fixation for severe pilon fractures. *Foot and Ankle*, 14-2:57-64, 1993.
- 7) Destot E : Traumatismes du pied et rayons x malleolus, 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.
- 8) Ferguson AB and Mears DC : Pilon fracture - the Challenge for internal fixation. *Orthop. Consultation*, 1:1-5, 1980.
- 9) Fitzpatrick DC, Marsh JL and Brown TD : Articulated external fixation of pilon fractures: The effects on ankle joint kinematics. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 9-1:76-82, 1995.
- 10) Hughes JL, Weber H, Willenegger H and Kuner EH : Evaluation of ankle fractures, *Clin Orthop*, 138:111-119, 1979.
- 11) Kellam JF and Waddell JP : Fractures of the distal tibial metaphysis with intraarticular extension: The distal tibial explosion fracture. *J. trauma*, 19:593-601, 1979.
- 12) Marsh JL, Bonar S, Nepola JV, Decoster TA and Hurwitz SR : Use of an articulated external fixator for fractures of the tibial plafond. *J Bone Joint Surg*, 77-A:1498-1509, 1995.
- 13) Mast JW, Spiegel PG and Pappas JN : Fractures of the pilon. *Clin Orthop*, 230:68-82, 1988.
- 14) 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.
- 15) Müller ME, Allgöwer M, Schneider R and Willenegger H : Manual of Internal Fixation. Techniques Recommended by the AO/ASIF Group. 3rd ed. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg* : 588, 1991.
- 16) Müller ME : Comprehensive Classification of Fractures : 43, 1995.
- 17) Ovadia DN and Beals RK : Fractures of the tibial plafond. *J Bone Joint Surg*, 68-A:543-551, 1986.
- 18) Rüedi TP and Allgöwer M : The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia. *Clin Orthop*, 138:105-110, 1979.
- 19) Saleh M, Shanahan G and Fern ED : Intra-articular fractures of the distal tibia; surgical management by limited internal fixation and articulated distraction. *Injury*, 24-1:37-40, 1993.
- 20) Scheck M : Treatment of comminuted distal tibial fractures by combined dual-pin fixation and limited open reduction. *J Bone Joint Surg*, 47-A:1537-1553, 1965.
- 21) Stasikelis PJ, Calhoun JH, Ledbetter BR, Anger DM and Made JT : Treatment of infected pilon nonunions with small pin fixators. *Foot and Ankle*, 14-7:373-379, 1993.
- 22) Tornetta III P and John G : Axial computed tomography of pilon fractures. *Clin Orthop*, 323:273-276, 1996.