

경골 Pilon 골절의 수술적 치료 — 연부조직 손상을 최소화하는 방법을 중심으로 —

왈레스 기념 침례병원 정형외과
이화여자 대학교 의과대학 정형외과학교실

강재도 · 김광열 · 고상훈 · 김형천 · 임문섭

— Abstract —

A Operative Treatment of the Tibial Pilon Fractures — For minimize soft tissue injury —

Jae Do Kang M.D., Kwang Yul Kim M.D., Hyung Chun Kim M.D., Moon Sub Yim M.D., Sang Hoon Ko M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Walles Memorial Baptist Hospital, Pusan, Korea
Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

The tibial Pilon fracture is difficult to manage because high energy axial compression and rotational forces which make severe injuries to the ankle joint, which result in impaction, severe comminution, metaphyseal disruption and soft tissue trauma.

Though there are variable methods of treatment including manipulation and cast, calcaneal traction and cast, external fixation, pin and plaster, limited open reduction and external fixation, open reduction and internal fixation and arthrodesis, most of authors reported better result after a surgical treatment than that of conservative treatment. While there is no doubt that the treatment of ankle joint injuries is much improved today, complications are still very common for many reasons.

We have reviewed the 19 cases of the tibial plafond fractures on 18 patients which were treated at orthopedic department, Walles Memorial Baptist Hospital, from March 1991 to February 1995.

The results were as follows :

1. There were so much combined injuries that physician must evaluate other injury such as spinal compression fracture.
2. The most frequent type of pilon fracture was type 3, the 2nd was type 5 by Ovadia and Beals classification.

※ 통신저자 : 강 재 도
부산시 동구 초량3동 1147-2
왈레스 기념 침례병원 정형외과

3. Regardless of the treatment method, type 1 and 2 were excellent subjective result by Ovadia and Beals subjective evaluation classification, but in case of type 3, 4, we could get a good and excellent result by anatomical open reduction and internal fixation.
4. We could reduce complications of the postoperative wound infection and skin necrosis by posteromedial and posterolateral approach after skeletal traction and manual reduction for more than one week.

Key Words : Tibia, Pilon fracture. Operative treatment

서 론

Pilon이라는 용어는 1911년 Destot¹³⁾가 약 조제 시 사용하는 곤봉모양의 기구인 유봉이라는 의미로 처음 사용하였고 Ferguson¹⁴⁾은 보통 4개 이상의 골편을 가지며 경골 간단부 혹은 간부까지 연장된 경골 원위부 관절부위의 분쇄골절이라고 정의하였으며, Pilon 골절은 심한 분쇄와 동반한 관절연골의 파손, 연부조직의 손상 등으로 해부학적 정복의 어려움뿐만 아니라 술후 피부괴사 및 감염, 외상성 관절염으로 인한 동통과 운동장애 등 많은 합병증으로 치료하기에 어려운 골절중의 하나로 되어있다. 따라서 도수정복후 석고고정, 종골 골 견인술, 외고정술, 경피적 핀고정 및 석고고정술, 관혈적 정복 및 내고정술, 외고정 및 제한적 내고정술, 일차 관절유합술, 조기절단 등 다양한 치료가 시도되었으며^{3, 4, 11, 13, 16, 18-21)}, 최근 Ovadia와 Beals¹⁸⁾은 관혈적 정복과 견고한 내고정술, 조기관절운동과 체중부하의 지연으로 좋은 결과를 보고하였으나 여전히 술중, 술후 다양한 합병증 특히 감염과 피부괴사는 문제로 남아있다. 이를 AO group²⁰⁾은 6-8시간 이내 수술하지 못하는 경우 5-7일간의 하지거상과 골 견인술 후 관혈적 정복을 실시하자고 주장하였으며, Pierce¹⁹⁾과 Scheck²¹⁾은 제한적인 관혈적 정복 및 외고정으로 이를 해결하려 하였으나 정복의 부정확 등으로 여전히 논란이 되고 있는 실정이다. 본 저자들은 1991년 3월부터 1995년 2월까지 본원에서 치료하여 1년 이상 추시 가능하였던 19례를 대상으로 술전 하지거상 및 골 견인술과 도수정복으로 좋은 결과를 얻었으며, 이에 골절의 분류 및 결과를 비교 분석하고 임상결과에 영향을 주는 인자 특히 관혈적 정복과 내고정 후 발생한 합병증에 영향을 주는 요소 및

이를 감소시킬 수 있는 방법에 대해 연구하고 이를 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1991년 3월부터 1995년 2월까지 본원 정형외과에 입원하여 치료받은 pilon 골절 28례중 1년 이상 추시가 가능하였던 18명 19례를 대상으로 하였으며 환자의 추시 기간은 최장 4년 최단 1년 8개월이었으며 평균 2년 4개월이었고 연령분포는 최소 26세에서 최고 67세이며 주로 청장년 층에서 발생하였고 남녀의 비는 남자 15례 (78.9%), 여자 4례 (21.1%)로 남자에서 약 3.7배정도 많이 발생하였다.

2. 손상원인 및 동반손상

손상원인으로는 추락이 9례, 교통사고가 7례, 실족이 2례, 직접손상이 1례로 추락과 교통사고가 84%로 대부분을 차지하였으며 동반손상은 8명 총 11례로 척추 압박 골절이 3례, 동측 및 반대측의 종골골절 2례, 다발성 늑골 골절이 2례, 두개골 선상 골절이 1례, 대퇴 경부 골절이 1례, 수근골 골절이 1례, Colle'씨 골절이 1례로 이는 손상의 원인인 추락과 교통사고와 연관지을 수 있다.

3. 골절의 분류

골절의 분류는 Ruedi와 Allgower²⁰⁾, Ovadia와 Beals¹⁸⁾, Kellam과 Waddell¹⁰⁾, Watson Johns²²⁾, Master¹⁶⁾ 등의 분류법이 있으나 본 저자들은 Ovadia and Beals의 분류법¹⁸⁾을 사용하였으며 저자들의 경우 제 1형이 2례, 제 2형이 3례, 제 3형이 7례, 제 4형이 2례, 제 5형이 5례로 제 3형과 5형이 전체의 63%를 차지하였다(Table 1).

4. 치료방법

본 저자들은 이학적 검사 및 방사선 촬영소견을 토대로 Ovadia and Beals¹⁰⁾의 분류에 의한 골절양상과 동반된 연부조직 손상 및 신경 혈관손상, 개방창의 여부에 따라 치료방법을 선택하였으며, 비 관

혈적 치료 3례와 Gustilo type 2와 3의 경우 4례를 제외하고는 술전 종골 골 견인술 실시하며 종골의 종축으로 도수조작을 가해 부종과 수포, 혈류의 상태관찰하여 부종과 종창이 소실되는 7-10일경 가능한 한 AO group의 원칙에 따라 정확한 해부학적 정복 및 내고정술을 실시하였고, 피부절개는 비골의 후연을 따라 절개한 후 비복신경과 소복재정맥을 전방으로 견인하고 경골에 있어서도 전내측 도달법 대신 경골의 후연에 평행하게 절개하여 연부조직의 손상을 최소화하였으며 내고정은 비골의 해부학적 정복 및 내고정을 시행하고 그후 관절면을 정복하였고 해면골 이식을 한 다음 마지막으로 금속판을 이용하였다. 술후 치료는 견고한 내고정이 된 경우 술후 5일째 능동적 관절운동을 시작하였고 견고한 내고정이 되지 못한 경우는 4내지 6주간의 석고고정 후 관절운동을 허용하였으며 체중부하는 술후 약 12주에

Table 1. Type of fracture (by Ovadia and Beals classification)

Type	Number of patients(%)
1	1(5)
2	3(18)
3	8(42)
4	2(11)
5	5(26)
Total	19(100)

Table 2. Method of Treatment

Method of Treatment	Type	1	2	3	4	5	Total
Closed reduction & cast		1	1				2
Skeletal traction followed by cast			1				1
External fixation only					1	2	3
External fixation with limited open reduction						2	2
Multiple screw and pinning				1			1
OR and IF* with Plate			1	7	1		9
Secondary amputation						1	1
Total		1	3	8	2	5	19(100%)

* : OR and IF : open reduction and internal fixation

Table 3. Classification of reduction of the fractures by Ovadia & 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 4. Evaluation of radiologic, objective and subjective result according to fracture type by Ovadia & Beals.

Fracture type\Case	Radiologic result			Objective result				Subjective result			
	Good	Fair	Poor	Exc.	Good	Fair	Poor	Exc.	Good	Fair	Poor
1	1				1			1			
2	3			2	1			3			
3	7	1		6	2			6	2		
4	1	1		1		1			1	1	
5	2	3		2	1	1	1	1	3		
Total	14	5		11	5	2	1	11	6	1	

Table 5. Evaluation of radiologic, objective and subjective result according to method of treatment by Ovadia & Beals

Method \Case	Radiologic result			Objective result				Subjective result			
	Good	Fair	Poor	Exc.	Good	Fair	Poor	Exc.	Good	Fair	Poor
CR* & cast		2			1	1			2		
Skeletal Traction & cast		1				1			1		
External fixation		2	1		2		1		1	1	1
External fixation with limited OR			2			1	1			2	
Multiple screw & pin		1			1					1	
OR & IF**		8	1		7	2			7	2	
Total		14	4		11	5	2		11	6	1

* : CR : closed reduction

** : OR & IF : open reduction and internal fixation

Table 6. Complications

Complications\Type	1	2	3	4	5	Total
Post traumatic arthritis	1	1	2	1	1	6
Wound infection			1	1	1	3
Partial peroneal nerve injury				1	1	2
Malunion			1			1
Posterior tibial tendinitis					1	1
Total	1	1	4	3	4	13

시작하였다. 그 외Ovadia and Beals¹⁶⁾의 분류 4형의 1례와 5형은 외부고정기구를 사용하였으며 그중 1례는 술후 피부괴사 및 혈류장애로 인한 건성괴저 변화로 술하 절단술을 실시하였다(Table 2).

치료결과

결과의 판정은 Burwell과 Charnley⁷⁾, Mast와 Teipner¹⁷⁾ 그리고 Ovadia와 Beals¹⁶⁾이 각각 방사선학적, 기능적인 방법으로 시행하였으나 본 저자들

은 주관적 및 객관적인 기능평가가 가능한 Ovadia와 Beals¹⁶⁾의 판정법으로 골절양상과 치료 방법에 따른 결과를 비교하여 (Table 3), 1형과 2형에서는 치료방법에 관계없이 방사선학적, 주관적 평가에서 우수, 객관적 평가에서 우수 및 양호의 성적과, 4형과 5형에서는 우수와 불량까지 분산된 결과를 얻었으며 (Table 4), 치료 방법적 측면에서는 관혈적 정복을 시행하였던 경우에서는 모두 양호이상의 성적을, 외고정 기구를 이용하였던 4와 5형의 3례에서는 각각 우수, 양호, 보통의 결과를 얻었다 (Table 5).

Fig. 1. 29 years-old male

- A. The roentgenogram showed not much displaced spiral radiolucent line involving distal tibia plafond.
- B. After closed reduction and cast, roentgenogram showed good alignment.
- C. The follow-up-roentgenogram, taken 12 week after trauma revealed good bony union.

합병증은 외상후 관절염이 6례로 가장 많은 빈도를 보였으며 수술시 절개를 가하였던 경우 1례와 수상 당시의 개방창 2례를 포함한 창상 감염이 3례, 부분적인 비골 신경 손상이 2례, 부정유합 1례, 후경골전염 1례 발생하였으나 창상 감염 1례에 대한 이차적인 피부이식술 외에는 모두 보존적인 방법의 치료로 회복되었다(Table 6).

증 례

증례 1.

29세 남자로 스키 수상으로 인한 Ovadia와 Beals 분류 2형의 골절(Fig. 1-A)로써 도수정복 및 부종소실 후 장하지 석고부목으로 치료하여(Fig. 1-B), Ovadia와 Beals의 평가에 의한 골절 정복상태는 양호, 객관적 평가 양호, 주관적 평가 우수였다(Fig. 1-C).

증례 2.

39세 남자 환자로 교통사고로 발생한 Ovadia와 Beals 분류 3형, Gustilo 1형의 개방성 골절로 술전 종골전염(Fig. 2-A) 및 하지저상과 냉점질 후,

관혈적 정복 및 내고정 시행하였고(Fig. 2-B), Ovadia와 Beals 의 방사선학적 정복상태 양호, 객관적 평가 양호, 주관적 평가 우수였으며(Fig. 2-C), 술후 외상성 관절염 소견을 보였으나, 경구용 비 스테로이드계 소염제로 치료하였다.

증례 3.

57세 남자 환자로 낙상으로 인한 Ovadia와 Beals의 분류 4형의 골절로(Fig. 3-A) 술전 종골 전염 및 하지저상 후 수술적 내고정, 경골 간단부 결손에 대한 골이식을 시행하였으며(Fig. 3-B), Ovadia와 Beals 의 방사선학적 정복상태 보통(Fig. 3-C), 객관적 평가 보통, 주관적 평가 양호의 결과를 보였으며, 이는 해부학적 정복의 미비 및 후경골 전염으로 인한 동통 때문이었으며 내고정물 제거 후 경구 소염제와 물리치료로 해결되었다.

고 찰

Pilon 골절은 족관절의 관절면을 침범하는 원위경골의 골절로 1911년 Destot¹³⁾가 처음으로 기술하였으며 발생 기전상 족관절의 해부학적으로 볼록한 거

Fig. 2. 39 years-old male

- A. The roentgenogram after calcaneal pin traction showed displaced bone fragment without bone defect.
- B. Post operative roentgenogram showed good radiologic alignment and ankle mortise.
- C. After removal of plate and screw, roentgenogram showed good bony union at post-operative 20 months.

Fig. 3. 57 years-old male

- A. The initial roentgenogram showed much displaced metaphyseal bone defect with some comminution.
- B. Post-operative roentgenogram showed fair radiologic alignment after open reduction and bone graft.
- C. After removal of plate and screw, roentgenogram showed osteoporotic and osteoarthritic change.

골두가 상대적으로 오목한 경골하단부의 관절 면에 의 분쇄, 골 소실 및 전위가 많고 이차적인 연부조 다양한 장축의 외력과 회전력을 가해^{2,5,15)}, 관절 면 직의 손상과 개방창, 혈관손상의 동반 등 합병증이

흔해 치료에 많은 어려움을 겪고 있다. 이러한 pilon골절의 빈도는 Boune¹¹⁾에 의하면 경골골절의 7%, 일반적으로 경골 및 족관절 골절의 1-10%를 차지한다고 보고되어 있으며^{15, 16, 20)}, 저자들의 경우도 약 4%정도의 빈도를 보였다.

골절의 원인은 실족, 추락사고, 교통사고 등이 있고, Rüedi와 Allgröwer²⁰⁾는 ski 손상이 주원인이며 김 등²⁾, 이 등⁸⁾에 따르면 교통사고, 강 등¹⁾, 정 등⁷⁾과 Kellam과 Waddell¹⁵⁾에 의하면 본 저자들의 경우와 마찬가지로 추락이 제일 흔한 원인으로 기술하고 있다. 손상기전은 크게 회전력과 종축 압박력으로 분류할 수 있으며 회전력에 의한 골절은 수개의 큰 골간단 골편, 족관절 상부에서의 비골의 사선형 골절을 야기하나 골감입이나 분쇄는 심하지 않으며 해부학적 정복이 가능하여 치료가 쉬운 반면 종축 압박력에 의한 손상은 경골 원위 간단부의 심한 분쇄, 골절의 소실, 거골의 상방유주, 관절면골 소실 등을 야기하여 치료가 어렵고 결과가 나쁘며 대퇴골 원위부 및 대퇴경부 골절, 척추 골절, 종골 골절 등의 동반손상이 많으므로 이에 대한 평가가 필요하고 국소적으로는 피부 및 연부조직의 손상, 개방성 골절, 신경, 혈관손상 등이 많고 부종, 골절수포, 피부괴사 등으로 폐쇄성 골절이 개방성 골절로 전환될 수 있다는 점도 유의해야 한다^{10, 16)}.

Pilon 골절의 분류는 그 손상기전이나 방사선 소견에 따라 Rüedi와 Allgröwer²⁰⁾, Kellam과 Waddell¹⁵⁾, Ovadia와 Beals¹⁸⁾, Watson Johns²²⁾, Master¹⁶⁾등 다양하나 아직 골절의 복잡성으로 인해 만족할만한 분류는 어렵다. 그중 1968년에 소개된 Rüedi와 Allgröwer²⁰⁾ 분류법은 관절 면의 전위와 분쇄정도에 따라 전위가 없는 형을 1형, 분쇄가 없는 골절 탈구를 2형, 심한 분쇄와 관절면 전위가 있는 3형으로 분류하였으나 1986년 Ovadia와 Beals¹⁸⁾은 손상 당시의 방사선 소견 상 경골 원위부의 전위정도와 관절 면의 분쇄를 기준으로 5가지 유형으로 분류하여 치료 방향설정에 좋은 지표를 제시하여 본 저자들은 이 분류를 따랐으며 제 1형은 비 전위성 관절내 골절, 제 2형은 국소적 전위가 있는 관절내 골절, 제 3형은 수개의 큰 골편을 가지는 전위성 골절, 제 4형은 많은 골편과 골간단의 결손이 있는 골절, 제 5형은 심한 분쇄골절로 분류하였다.

치료방법은 환자의 나이, 기능적 상태, 하퇴부의

상태, 손상의 정도 및 술자의 능력에 따라 결정되어지며 종류는 도수정복 및 석고고정, 종골전인 및 석고고정, 핀 석고고정법, 외고정기구, 외고정 및 제한적 관혈적 정복, 중요 골편의 정복 및 고정, 일차적 관절고정술, 해부학적 정복 및 견고한 내고정 등의 다양한 방법이 소개되고 있다. 그중 도수정복 및 석고고정, 종골전인은 골편의 정확한 정복이 불가능하므로 비 전위성 골절이나 수술을 시행할 수 없는 환자나 수술 전 정복을 얻고 길이를 유지시켜주기 위해 일시적으로 사용하며¹⁰⁾, 본 저자들의 경우 전인술 중 도수 정복을 가해 경골의 종축으로 전인방향을 일정하게 유지하여 부종과 혈종, 피부괴사의 호전을 경험하였고 관혈적 정복시 용이한 정복과 수술 시간의 단축을 얻을 수 있었다. 외고정기와 외고정 및 제한적인 관혈적 정복술을 이용한 치료는 관절면을 신연하고, 골절의 제한적 노출로 골절편을 정복한 후, 나사못, 핀, wire 등을 이용해 고정한 후 외고정 기구는 골절의 회전력과 압박력을 중화시키기 위해 사용하며^{3, 4, 12, 15, 16)}, 이 방법은 Crenshaw에 의하면 Pilon 골절의 가장 좋은 치료법으로 소개되고 있다¹²⁾. 그러나 일반적으로 관절내 골절의 치료 원칙은 관절면의 해부학적 정복 및 관절의 조기운동이며, Pilon 골절에서도 이 원칙이 적용된다.

현재 대부분의 저자들은 해부학적 정복, 견고한 내고정, 관절의 조기운동 및 체중부하의 지연으로 좋은 결과를 얻을 수 있고^{1, 2, 5-8, 10, 11, 14-18, 20)}, 전위된 Pilon 골절의 가장 좋은 치료법으로 소개하고 있다. 수술시기는 수상 8-12시간내 또는 7-10일 후가 좋으며, 수상 8-12시간이 지나면 손상 부의 심한 부종이 발생하여 수술을 한 경우 봉합이 불가능한 경우가 많고, 설령 봉합을 한 경우이라도 봉합부의 파긴장 등으로 인한 피부괴사 같은 연부조직의 문제가 발생하여, 부종혈종이 소실되는 7-10후에 수술을 시행하고^{10, 14, 16)}, 다른 원인으로 수술이 지연되어야 하는 경우에는 최장 6주 이내에 수술을 시행한 경우, 결과에 영향을 미치지 않는다는 보고도 있다⁸⁾. 본 저자들의 경우에도 술전 종골전인과 하지저상 및 냉점질을 시행하였으며 종골전인은 15-20 pound를 주로 사용하고 수술 전에도 환자의 협조가 된다면 2내지 3일부터 족관절 운동을 시작하였다. 수술도달법은 원위 경골과 비골의 기본수기인 외측 및 전내측 또는 후외 및 전내측 도달법을 사용하나 술후 피

부괴사 및 감염의 위험성이 높으므로 연부조직의 수기에 신중해야 하며^{16,17)}, 외측피부 절개와 전내피부 절개사이의 피부교(skin bridge)를 보존하는 것이 중요하고 이 피부교의 폭이 너무 좁으면 피부괴사를 유발시키므로 7.5cm 이상이 되도록 하는 것이 좋다고 한다¹⁰⁾. 본 저자들의 경우에는 비골의 후연을 따라 절개한 후비복신경과 소복재정맥을 전방으로 견인하는 변형된 후외측 도달법과 경골에 있어서도 전내측 도달법 대신 경골의 후연에 평행하게 절개를 가하는 후내측 도달법으로 술후 경골 하단부 내외 측의 충분한 연부조직을 확보하여 이 문제를 해결할 수 있었다. Rüedi와 Allgröwer²⁰⁾이 주창한 수술의 순서는 먼저 골절된 원위 경골의 길이를 유지시키기 위해 비골의 해부학적 정복 및 내고정을 시행하고 그후 관절 면의 정복과 K-wire를 이용한 일시적 내고정 후 골 간단부의 골 결손에 해면골 이식을 한 다음 마지막으로 안정금속판을 사용하여 내측 피질 골 분쇄에 대한 인공 피질골을 만들어 주는 것이 좋다고 하여 본 저자들의 경우도 이에 준하였다. 술후 치료는 견고한 내고정이 된 경우 술후 5일째 능동적 관절운동을 시작하였고 견고한 내고정이 되지 못한 경우는 4내지 6주간의 석고고정 후 관절운동을 허용하였으며 체중부하는 저자에 따라 3-5개월에 시작하나^{1,2,6,11,21)}, 본 저자들은 방사선 및 족관절 운동의 정도를 추시하며 술후 약 12주에 시작하였다.

합병증은 그 발현시기에 따라 수술중, 조기, 후기 합병증으로 나눌 수 있고 수술중에 발생할 수 있는 합병증은 나사못의 관절통과, 경골 간단부의 부정정복, 관절면 복원의 실패 등이 보고되고 있어^{15,16)}, 본 저자들은 이러한 잘못을 방지하기 위해 반드시 술중에 방사선 촬영을 하여 확인하였고, 연부조직의 문제, 감염 및 피부괴사, 혈종, 혈전성 정맥염 등의 조기 합병증 중 Ovadia와 Beals¹⁸⁾은 피부괴사 및 창상감염이 11%, Rüedi 등²⁰⁾은 15%, 황 등⁸⁾은 21%에서 보고하였으며, Pierce 등¹⁹⁾은 Pilon골절의 제일 흔한 합병증으로 피부결손 및 괴사를 보고하고 이의 원인으로 혈류공급의 부족, 과 견인, 피부의 과 긴장을 들었으나, 본 저자들의 경우 충분한 부종의 소실이 보이는 시기까지 골견인 및 도수정복과 냉습포 실시하였고 수술시 절개를 충분한 연부조직을 확보하는 후내 및 후외측 도달법을 사용하여 피부절개를 가하였던 12례중 1례(8.3%)에서만 창

상감염 소견을 보여 이러한 빈도를 현격하게 줄일 수 있었다. 또한 혈전성 정맥염은 술후 초기에 능동적 관절운동과 하지 거상으로 예를 찾아볼 수 없었으나 이는 환자의 비교적 젊은 연령과의 상관관계도 있을 것으로 사료된다¹¹⁾. 후기 합병증에는 불유합, 부정유합, 그리고 외상성 관절염을 포함한 관절 강직, 변형이 있으며^{10,11,15,16,18,20)}, 본 저자들의 경우 외상성 관절염이 제일 빈번하게 관찰되었고(Table 6), Rüedi 등²⁰⁾에 의하면 외상성 관절염은 수상 1-2년 이내에 발생하는데 초기에 관절염이 발생하는 이유는 아직 확실치는 모르나 관절연골과 연골하골의 심한 손상이 이유가 되리라 추측할 수 있으며 Ovadia와 Beals¹⁸⁾은 골절 정복의 정도가 그 원인의 대부분이라 보고하였으나 본 저자들의 경우 골절의 Type에 관계없이 다양한 분포를 보여 정복의 정확성보다는 수상 당시의 연골 및 연골하골의 손상, 연골하골의 작은 분쇄와 골편의 무혈성 괴사¹⁵⁾, 지연 체중부하로 발생하는 골 조송증이 주 원인이라 사료된다. 그러므로 이러한 문제점을 가능한 한 줄이기 위해서는 AO group의 원칙인 견고한 내고정, 골 이식술, 정확한 해부학적 정복 및 관절의 조기운동이 중요하다 하겠다^{10,11)}.

Pilon 골절의 치료결과 판정은 Burwell와 Charnley¹¹⁾, Mast와 Teipner¹⁷⁾, Ovadia와 Beals¹⁸⁾, Magnusson⁶⁾ 등이 기술하였으며 그중 Ovadia와 Beals¹⁸⁾의 분류는 골절의 정복상태, 객관적 평가 및 주관적 평가까지 할 수가 있어 저자들의 경우는 이에 준하였다. 본 저자들의 경우 관절적 정복을 하였던 전례에서 우수 및 양호의 주관적, 객관적 결과를 보였으며, Ovadia와 Beals¹⁸⁾ 분류 5형의 경우 절단술을 시행하였던 1례를 제외하고 객관적 평가에서 우수, 양호, 보통이 각각 2례, 1례, 1례 였으나 주관적 평가에서는 우수 1례, 양호 3례로 주관적 및 객관적 평가가 반드시 일치하지는 않는 결과를 보였다. 이를 황 등⁸⁾은 관절의 경미한 운동장애, 부정형, 단축 등이 최종적 임상적 결과에 크게 영향을 미치지 않음을 시사해 주는 부분이라고 보고하였다. 또한 본 저자들의 경우 Ovadia와 Beals¹⁸⁾ 1형과 2형에서는 모두 주관적 평가 우수, 3형은 양호 이상의 결과를 보였으며 관절적 정복을 하였던 9례중 7례에서 객관적 및 주관적 평가 우수, 2례에서 양호의 결과를 보였고 그중 방사선학적으로 양호의 결과

를 보이는 8례중 7례에서 객관적 및 주관적 평가 우수의 결과를 보여 최종 임상결과에 가장 많은 영향을 끼치는 인자로는 Ovadia와 Beals¹⁸⁾은 골절양상과 수술방법, 정복의 정도와 다른 내과적 문제라고 보고하였으나 본 저자들의 경우 수술방법보다는 수상 당시의 골절형태, 연부조직의 처리, 정복의 정확도인 것으로 사료된다.

요 약

저자들은 1991년 3월부터 1995년 2월까지 본원 정형외과에 입원하여 치료받은 Pilon fracture 28례중 1년이상 추시 가능하였던 18명 19례를 대상으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골절분류는 Ovadia와 Beals의 분류 1형이 1례, 2형이 3례, 3형이 8례, 4형이 2례, 5형이 5례로 고 에너지 손상에 의한 골절이 15례로 전체의 약 79%를 차지하였다.
2. 정복정도와 기능적 평가방법에 따른 치료 결과와는 상관관계가 있어 수상 정도가 경한 경우 치료결과는 우수하였고, 고 에너지 손상에 의한 골절도 정복정도에 따라 양호 이상의 결과를 얻을 수 있었으나 치료방법에 따른 유의성은 표본의 크기가 적어 관찰할 수 없었다.
3. 합병증은 외상후 관절염이 모든 골절 유형에서 수술수기와 연관없이 6례 (32%)로 제일 흔하게 발생하였으며, 관혈적 정복의 경우 충분한 골 견인술과 도수정복 및 냉습포 후 후내측 및 후외측 도달법으로 창상감염 및 피부괴사의 빈도를 현저히 줄일 수 있었다.

REFERENCES

- 1) 강창수, 편영식, 손승원, 송광순, 강철형, 민병우, 하영록 : 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, 허용환 : 경골 천정 골절에 대한 Ilizarov 외고정 방법의 생역학적 비교, *대한정형외과학회지*, 30:246-250, 1995.
- 4) 박희완, 한수봉, 한대웅, 장강수 : 경골 Pilon 골절의 치료, *대한정형외과학회지*, 30:717-724, 1995.
- 5) 박희전, 조용문 : 경골 천정골절(Tibial plafond fracture)의 임상적 고찰, *대한정형외과학회지*, 4:860-867, 1987.
- 6) 이준도, 박명식, 황병연, 김진두 : 경골 Pilon 골절의 임상적 고찰, *대한정형외과학회지*, 25:668-675, 1990.
- 7) 정병현, 권철수, 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) Ayeni JP : Pilon fractures of the tibia: a study based on 19 cases. *Injury: the British Journal of Accident Surgery*, 19:109-114, 1988.
- 10) Bone LB, FACS. : Fractures of the Tibial Plafond. *Orthop Clin N Am*, 18:95-104, 1987.
- 11) 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.
- 12) Crenshaw AH : *Campbell's operative orthopaedics*. Vol. 2. 8th ed.:794-797.
- 13) Destot E : Traumatisme du pied et rayons x malloes, astragale, calcaneum, avant-pied Paris, Masson. 1991 Quoted from Daniel, N.O., Bodney, K.B. and Portland, O: *J Bone Joint Surg*, 68-A:543-551, 1986.
- 14) Ferguson AB and Mears DC : Pilon fracture the challenge for internal fixation, *Orthop. consultation*, 1:1-5, 1980.
- 15) Kellam JF and Waddell JP FRCS : Fractures 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) Redi TP and Allgrwer M : The Operative Treatment of Intra-articular Fractures of the Lower End of the Tibia, *Clin Orthop*, 138:105-111, 1978.

- 21) **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.
- 22) **Watson Jones R** : *Fractures and joint injuries*. Vol. 2, 6th Ed.: 1132-1133, Baltimore, The Williams and Wilkins Co., 1982.