

경골 Pilon 골절에 대한 임상적 평가

전북대학교병원 정형외과학교실, 의과학 연구소*

송경진* · 정주원 · 이주홍* · 박명식* · 황병연*

— Abstract —

Clinical Evaluation for the Tibial Pilon Fractures

Kyung-Jin Song, M.D., Joo-Won Jung, M.D., Joo-Hong Lee, M.D.,
Myung-Sik Park, M.D., Byung-Yun Hwang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Institute for Medical Science
Chonbuk National University Medical School, Chonju, Korea*

Treatment for the tibial Pilon fractures involving ankle joint must be the most challenging one in the long bone fractures following lots of complications. We analyzed fourteen patients those who underwent surgical treatment for distal tibia fracture extending through the tibial plafond into the ankle joint. Under the Ruedi and Allgower classification two were in type I, two were in type II and ten were in type III. The Mean follow-up period was four years ranging from two to seven years. The purpose of this paper is to evaluate the treatment results of tibia Pilon fractures and analyze the causes of complications. In surgical treatment method, we tried early open reduction and rigid internal fixation as far as possible in the closed pilon fracture. We assessed the function under the objective and subjective criteria of Ovadia and Beals.

Two out of two in type I, one out of two in type II and four out of ten in type III Pilon fractures obtained good functional outcome. There were 3 wound infections, 1 malunion with reflex sympathetic dystrophy and 2 traumatic osteoarthritis as a complication. Type I and type II Pilon fractures proved to be amenable to open reduction, restoration of anatomic position, and stable internal fixation with early joint exercise. Nonanatomic reduction, unstable fixation, infection, and secondary

* 통신저자 : 송 경 진

전주시 금암동 634-18

전북대학교병원 정형외과학교실

* 본 논문의 요지는 제 21차 대한골절학회 춘계학술대회에서 구연되었음.

* 본 논문은 전북대학교 부설 의과학연구소의 일부 지원에 의하여 연구되었음.

arthrosis were associated in type III Pilon fractures with poor functional outcome after surgical treatment.

Key Words : Tibia plafond, Pilon fracture, Open reduction, Rigid fixation

서 론

1911년 Destot⁹⁾가 경골 원위부 관절면을 침범한 관절내 골절을 pilon (Hammer) 골절이라 명명하였으며, 경골원위부의 분쇄골절, 관절면의 부조화와 연부 조직 손상등을 흔히 동반하므로 치료하기 어려운 골절중의 하나로 되어있다. 주된 발생 기전으로서는 경골 원위 관절면의 거골 상부 관절면에 대한 직접적인 중축 압박 및 회전력에 의해 발생되며⁸⁾ 이로인한 경골 원위 관절면의 일부 또는 전체의 거상 및 전위를 초래하게 되고 연부조직의 광범위한 손상과 족관절의 중창을 동반하게 된다.

Ruedi와 Allgower¹⁰⁾는 이러한 경골 Pilon 골절은 초기에 관혈적 정복과 견고한 내고정술을 시행하여 경골 지지 금속판 및 족관절의 조기운동과 체중부하의 지연등으로 좋은 치료결과를 얻을 수 있다고 보고하였다.

본 교실에서는 1987년 4월부터 1993년 8월까지 만 6년간 여러가지 방법으로 치료하였던 경골 Pilon 골절 14례의 골절형태에 따른 치료결과에 대해 분석하여 각 골절 형태에 따른 적절한 치료방법을 모색하고 문제점을 지적해 보고자한다.

대상 및 방법

1987년 4월부터 1993년 8월까지 본 전북대학교병원 정형외과학교실에서 경골 pilon 골절로 치료받았던 14례를 대상으로 하였다. 성별 및 연령분포에서는 21세에서 40세까지 왕성한 활동 연령층에서 가장 호발하였고 남녀간의 비율은 남자가 12례로 훨씬 더 많았다(Table 1). 골절의 원인으로서 추락사고가 9례로 가장 많았고, 교통사고가 3례, 기계에 의한 압제 손상 1례, 직접적인 가격손상 1례였다(Table 2). 동반 손상으로는 10례에서 타 부위 손상이 동반되었으며, 척추골절이 3례로 가장 많았고, 기타 쇄골골절,

대퇴골절, 경골골절, 골반골절, 원위 요골골절, 중족골 골절, 족부 압제 손상등이었다(Table 3). Pilon 골절의 분류는 Ruedi와 Allgower¹¹⁾가 3가지로 분류한 방법이 있으며, Ovadia와 Beals¹⁰⁾가 Ruedi와 Allgower 분류를 더욱 세밀하게 재분류한 분류법이 있는데 본 논문에서는 Ruedi와 Allgower의 분류법을 사용하였다. 제 1형은 경골 원위부 골절과 전위되지 않는 관절내로의 골절로서 2례였고 중등도 관절내 부조화를 보이는 제 2형이 2례였으며, 제 3형은 경골

Table 1. Age & Sex distribution

Age/Sex	Male	Female	Total
21-30	1		1
31-40	4	1	5
41-50	1		1
51-60	4		4
61-	2	1	3
Total	12	2	14

Table 2. Cause of injury

Cause	No. of cases
Fall from heights	9
Traffic accident	3
Machinery injury	1
Industrial blunt trauma	1
Total	14

Table 3. Associated injury

Injury	No. of cases
Spine fracture	3
Crushing injury, foot	1
Clavicle fracture	1
Metatarsal fracture	1
Colles' fracture	1
Pelvic bone fracture	1
Tibia fracture	1
Total	10

원위부의 심한 분쇄 및 심한 관절내 부조화를 보이는 골절로서 10례였다(Table 4). 개방성 골절은 제 2형 골절에서 1례와 제 3형 골절에서 2례등 3례에서 발생하였다. 치료방법으로는 주로 이학적 소견과 방사선 소견을 토대로 골절 정도를 정확히 파악후 동반손상 및 주위 연부 조직 손상과의 관계에 따라 치료방법을 선택하였다. 제1형골절은 도수정복 및 석고고정 1례, malleolar screw 고정 1례, 제2형에서는 plate, screw 고정 1례, 1례의 개방성 골절이 동반된 경우에 있어 외고정 장치를 사용하였다. 제 3형 골절에서는 plate, screw 고정 6례, 개방성 골절이 동반된 경우 외고정 장치 2례, K 강선 사용 1례 그리고 수상후 2개월동안 심한 골수염 및 연부조직의 광범위한 괴사증으로 하퇴부 절단술을 시행한 1례등이었다(Table 5). 추시기간은 최단 2년에서 최장 7

년 9개월이었고 평균 4년이였다. 치료 결과 판정은 Ovadia와 Beals¹⁰⁾가 사용한 방사선적 평가 방법, 객관적 평가방법 및 주관적 평가방법등을 사용하였다.

결 과

제1형 2례에서는 모두 양호를 보였고, 제2형 2례 중 1례에서는 양호를 보였으며 나머지 1례는 개방성 골절로 정확한 해부학적 정복이 되지않아 보통의 결과를 보였으며, 제3형 10례중 해부학적 금속판과 T-형 금속판을 사용하여 정확한 정복을 시도한 4례에서 양호의 결과를 보였으며 금속판을 사용하였으나 개방창이 동반된 2례와 외고정장치를 이용하여 치료한 1례에서 보통의 결과를 보였다. 외고정장치를 이용하여 치료한 1례와 K-강선을 이용하여 치료한 1례 및 절단술을 시행한 1례에서는 모두 심한 개방성골절에 신경, 혈관등의 연부조직 손상을 동반하였던 경우로 불량한 결과를 초래하였다(Table 6).

합병증은 비교적 연부조직의 손상과 골절의 분쇄가 심한 제3형 골절에서 발생하였는데 개방성골절이 있었던 2례중 1례는 심한 심부감염이 발생되었고 나머지 1례는 부정유합에 교감신경이영양증이 동반되었다. 관절내 심한 분쇄상을 보인 제3형 골절중 2례에서 외상성 관절염을 보였다. 이외에 수술후 표재성감염 2례가 발생되었다(Table 7).

Table 4. Classification of fracture(by Ruedi & Allgower)

Fracture type	No. of cases
I	2
II	2
III	10
Total	14

Table 5. Methods of treatment

Tx/Type	I	II	III	Total
Plate & screws				
Anatomical plate		1	4	5
T-plate			2	2
External fixator		1	2	3
Traction & cast	1			1
K-wires fixation			1	1
Malleolar screws	1			1
Amputation			1	1
Total	2	2	10	14

Table 6. Results of treatment(By Ovadia & Bials;1986)

Fx. Type	No.	Fx.reduction			Objective result				Subjective Results			
		Good	fair	poor	Exc	Good	Fair	Poor	Exc	Good	Fair	Poor
I	2	2			2				2			
II	2	1		1		1		1		1		1
III	10	4	3	3		4	3	3		4	3	3
Total	14	7	3	4	2	5	3	4	2	5	3	4

Table 7. Complications

Complications	No. of cases
Wound infection	
Superficial	2
Deep	1
Malunion & RSD	1
Traumatic O-A	2
Total	6

고찰 및 요약

Pilon 골절이란 경골 원위부 관절면을 침범하는 관절내 골절로서 1911년 Destot³⁾에 의해 Pilon 골절이라고 처음 소개되었다. Pilon 골절의 발생기전은 추락으로 인한 종축의 압박력이 주된 외력이며 수상시 족부의 위치, 회전력의 가미여부에 따라 골절양상 및 골절방향이 다양하게 나타날 수 있다^{4,6,8)}. 경골 Pilon 골절의 분류에 대해서는 여러학자들이 보고한 바, Lauge-Hansen⁵⁾의 족관절골절의 제5형인 회외-신전에 의한 골절과 Kellam과 Waddel¹⁴⁾의 분류에서 A형은 회전에 의한 것이며 B형은 압박에 의한 것으로 분류하였으며 그 외 Watson-Jones¹³⁾의 분류가 있으나 이 모든 분류는 손상기전에 의한 분류로서 임상적인 측면에서 Pilon 골절 전체를 파악하기 힘들다. 이에 반해 Ruedi와 Allgower 분류¹¹⁾는 전위와 분쇄정도에 따라 제1형은 관절면의 전위가 거의 없는 경골하단 골절부위에 선상 골절만 있는 경우이며, 제2형은 분쇄골절은 없으나 관절면의 골절 및 전위가 경한 경우이며, 제3형은 심한 전위와 분쇄골절이 있는 골절로 분류하였다. 최근 Ovadia와 Beals¹⁰⁾는 골간단부의 파괴정도를 추가하여 5가지 유형으로 분류하였으나 I, II형은 Ruedi 제1형에 해당되며, III형은 제2형에 속하고, IV형과 V형은 제3형과 유사하다.

Pilon 골절의 진단은 손상당시 방사선 전후면, 측면과 사면촬영으로 용이하게 얻어지지만 골절의 전위 및 분쇄정도를 상세히 알기 위해서는 단층촬영술이나 CT 소견이 많은 도움을 줄 수 있으며, 그의 연부조직 손상이 거의 모든 예에서 동반되므로 신경학적 이학소견이나 혈관 촬영술도 시행할 필요가 있다²⁾. 한편 추락사고와 같이 종축 압박력이 작용한 경우에는 동반손상으로 척추골절, 골반골절, 종골골절을 일으킬 수 있다.

최근 AO group에서는 해부학적 정복, 안정된 고정, 조기운동 그리고 지연된 체중부하등으로 70-90%의 성공율을 보인다고 하였으며⁹⁾, 따라서 비골의 정상적인 길이의 보존, 경골의 관절면의 정복, 경골 골간단 결손 부위의 해면골이식, 전면 및 내측부 안정 금속판의 사용이 추천된다고 하였다⁸⁾.

수술적 치료방법의 결정과 수술시기는 환자의 나이

연부조직의 상태, 수상후 정밀 진단의 경과, 시기동이 영향을 미친다고 하였으며 수상후 8시간 내지 12시간이 경과하면 골절부위의 혈종 및 부종, 하지의 단축등으로 인하여 먼저 이에 대한 보존적 요법후 7일부터 10일 사이에 수술적요법을 시행하는 것이 창상에 대한 합병증을 줄일 수 있다고 주장하였다⁷⁾.

저자들은 Ruedi와 Allgower¹¹⁾분류중 제1형 1례에서 도수정복 및 장하지 석고고정 그리고, 제3형 1례에서 심한 골수염 및 연부조직의 광범위한 괴사증으로 하퇴부 절단술을 시행한 1례를 제외한 모든례에서 수술적 요법을 원칙적으로 시행하였으며, 제2형에서는 연부조직의 손상에 의한 부종으로 수술적 종골 견인술을 시행하고 1주 이내에 관절면의 정확한 해부학적 정복후 해부학적 금속판 및 T형 금속관등으로 내고정하였으며 제3형에서는 연부조직 손상 및 경골 원위부 분쇄골절이 심한 형태로서 수술 시기는 수상후 평균 10일이었으며 먼저 비골골절에 대하여 해부학적 정복후 금속판 및 나사못등으로 내고정하여 족관절의 지지대로서 작용하게 한후 경골 원위부 골절면에 대한 해부학적 정복 및 내고정과 자가 해면골 이식술을 시행하였으며 개방성 골절 2례에서는 외부골고정술을 시행하였다.

Szyskowitz¹²⁾등에 의하면 술후 하지거상 및 족관절의 능동적 족배부 굴곡운동을 시행하며 견고한 내고정술을 시행한 례에서는 석고고정후 8주후에 체중부하를 실시하지만 완전 체중부하는 술후 16주전에는 허용하지 않는다고 하였다. 저자들의 경우는 술후 2주에 석고고정을 시행하고 술후 약 8주부터 환자의 연령 및 협조정도에 따라서 능동적 족관절 운동 및 체중부하를 시행하였으나 체중의 완전부하는 젊은 연령 및 골유합이 빠른 례를 제외하고는 16주 이후에 허용하였다.

개방성 골절의 치료에 있어서는 제1형 개방성 골절에서는 거의 창상 감염없이 해부학적 관절면 회복 및 견고한 내고정으로 잘 치유되지만, 제2형 및 3형의 개방성 골절은 먼저 개방성 창상 치유를 실시하고 즉시 창상의 변연 절제술 및 항생제 치료 및 외고정술을 실시하여 연부조직을 치유한후 견고한 내고정술을 실시하여야 할 것이다.

합병증으로는 외상성 골관절염, 부정유합, 골수염, 창상감염등으로 보고하였으며⁸⁾ 본 저자들의 경우 동통 및 운동감소를 동반하는 외상성 관절염 1례, 외상

성 관절염과 창상감염이 동반된 1례, 내반변형을 일으킨 부정유합에서 교감신경 이영양증을 보인 1례, 수술후 심부 및 표재성 창상감염 2례가 관찰되었다. Ovadia와 Beals¹⁰⁾의 경우 피부괴사 및 창상감염이 5%에서 발생되었음을 보고하였다. 국내에서는 황등¹¹⁾의 보고에서 피부괴사 및 창상감염이 21%에서 발생되었음을 보고하였으며 저자들의 경우에도 표재성 및 심부 창상감염이 22%에서 발생됨을 알 수 있었다. 외상성 관절염의 발생이 치료후 2년 이내에 발생됨을 Ruedi등¹²⁾이 보고하였으며, 본 논문에서 발생된 2례의 경우에서는 각기 치료후 9개월과 12개월만에 발생하였는데 이는 처음 골절양상이 관절을 침범하는 분쇄골절에 수술시 정확한 해부학적 정복이 이루어지지 않았기 때문으로 사료된다. 이러한 합병증을 줄이기 위한 수단으로 개방성골절시 철저한 창상세척과 환부처치에 따르는 해부학적 정복을 위하여 최소한의 연부조직 조작과 외고정장치와 동반된 최소한의 금속 내고정으로 치료하여야 창상과 골절부에 적절한 치료가 동시에 이루어 질 수 있을것으로 사료된다. 폐쇄성골절의 경우에도 골절부 부종이 완전히 소실된 후 세심한 연부조직 조작으로 창상감염을 예방할 수 있으리라 생각되며 심한 관절내골절을 동반하는 경우에는 가능한 관절면을 회복 시키기위한 최대한의 노력을하고 견고한 내고정에 따르는 조기 관절운동으로 외상성 관절염을 줄일 수 있으리라 생각된다.

Pilon 골절의 예후는 수상 당시의 환자의 연령, 관절면의 파괴정도, 연부조직 손상의 정도 및 개방성 골절 여부가 결정하며 치료에 있어서 골절된 골편의 해부학적 정복과 견고한 내고정을 실시하고 조기관절 운동 및 체중부하의 지연으로 치료하여야 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1) 황성관, 박진수, 박희전 : 경골 Pilon골절에 대한 임

상적 고찰. *대한정형외과학지*, 28:1747-1757, 1993.

- 2) Bone LB : Fractures of the tibial plafond. *Ortho Clin N Am*, 18:95-104, 1987.
- 3) Destot E : Traumatismes du pied et rayons malleoles, astagale, calcaneum, avant-pied paries, Masson. 1911(Quoted from Daniel, N.O., Bidney, K.B. and Portland, O.:Fractures of the tibial plafond. *J Bone and Joint surg*, 68-A:543-551, 1986.
- 4) Kellam JF and Waddell JP : Fracture of the distal tibial metaphysis with intraarticular extension:The distal tibial explosion fracture. *J Trauma*, 19:593-601, 1979.
- 5) Lauge-Hansen NL : Fracture of the ankle part V.Pronation dorsiflexion injury. *Am Med Arch Surg*, 67:813-820, 1953.
- 6) Malle G and Selingson PG : Fractures through the distal weight-bearing surface of the tibia. *Orthopedics*, 3:517-521
- 7) Mast JW and Teipner WA : A reproducible approach to the internal fixation of adult ankle fractures:Rationale, technique and early results. *Ortho Clin N Am*, 11:661-679, 1980.
- 8) Mast JW, Spiegel PG and Pappas JN : Fracture of tibial plafond. *Clin Orthop*, 11:661-679, 1980.
- 9) Muller ME, Allgower M, Schneider R and Willenegger H : Manual of intenal fixation technique recommended by the AO group, 2nd Ed. pp. 278-281, New York, Springer-Verlag, 1979.
- 10) Ovadia DN and Beals RK : Fractures of the tibial plafond. *J Bone and Joint Surg*, 68-A:543-551, 1986.
- 11) Ruedi TP and Allgower M : The poerative treatment of intraarticular fractures of the lower end of the tibia. *Clin Ortho*, 138:105-110, 1979.
- 12) Szyszkowitz R, Reschauer R and Seggl WL : Pilon fracture of the tibia. Operative Orthopedics. 2nd Ed. Vol. 146-470. Philadelphia, J.B.Lippincott Co., 1988.
- 13) Watson-Jones : Fractures and Joint injuries 6th Ed., 1130-1133, New York, Churchill Livingstone Co., 1982.