

경골 천정골절의 임상적 고찰

아산재단 서울중앙병원 정형외과

김 기 용

국립의료원 정형외과

조덕연 · 서재곤 · 양성범 · 조규정

—Abstract—

A Clinical Study of Tibial Pilon Fractures

Key-Yong Kim, M.D., Duck-Yun Cho, M.D., Jai-Gon Seo, M.D.,
Sung-Bum Yang, M.D., Kyu-Jung Cho, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Medical Center

The tibial pilon fracture is one of the most difficult fracture to treat because of severe metaphyseal bone defect, comminution of the articular surface, disruption of ankle mortise and accompanying soft tissues injury resulting from axial compression and rotational forces.

The recent concept of management of tibial pilon fracture is to open and provide anatomical reduction with stable internal fixation, early joint motion and considerably delayed weight bearing.

We reviewed 16 cases of tibial pilon fracture experienced from June 1985 to December 1988 and the result were as follows;

Tibial pilon fracture comprises 8.7% of all ankle fractures(183 cases) during the period and prevalent in male. According to the classification by Ruedi and Allgoewer, 2 cases of type I, 9 cases of type II and 5 cases of type III.

3 cases treated conservatively and 13 cases operatively. Better results were obtained in latter group, and in type I and II than III.

The important factors influencing the clinical result were the type of fracture and accuracy of reduction including maintainance of fibular length.

Key Words : Tibial pilon fracture, open reduction

*본 논문의 요지는 제9차 대한골절학회 학술대회에서 발표되었음.

서 론

족관절을 포함하는 경골 원위부 골절인 천정 골절은 최근 그 발생 빈도가 증가 추세에 있다.

추락, 실족에 의한 종축 압박력과 스키사고, 교통 사고에 의한 외전력으로 발생하며 골간단부의 파괴 및 골결손, 관절면의 손상, 족관절 격자의 파괴를 일으키며 연부조직 손상도 흔히 동반된다.

따라서 경골 천정골절의 치료로 보존적 방법으로는 경골 원위 관절면의 정확한 정복이 불가능하여 그 결과가 좋지 않으므로 해부학적 정복과 견고한 내고정을 얻은 후 조기 관절 운동을 시작하는 방법을 선택하는 추세에 있다.

저자들은 1985년 6월부터 만 3년 6개월간 치험하였던 경골 천정골절 16례의 치료 결과를 분석 평가하고자 한다.

증례 분석

1. 추시대상

1985년 6월부터 1988년 12월까지 입원 치료하였던 족관절 골절 183례중 경골 천정골절 16례(8.7%)를 대상으로 하였다.

2. 연령 및 성별분포

연령분포는 15세에서 55세까지로 청장년기가 대부분을 차지하였고 남자가 12명, 여자가 4명으로 3:1의 비율이었다(Table 1).

3. 손상원인

골절의 원인은 추락사고가 9례(56%)로 가장 많았고 교통사고, 실족사고, 직접외력 의 순이었다(Table 2).

4. 골절의 분류

경골 천정골절의 분류 방법은 여러가지가 소개되었으나 저자들은 관절면의 전위와 분쇄정도에 따라 분류한 Rüedi와 Allgöwer^{17,18)}방법을 사용하였다. 제 I 형이 2례, II 형이 9례, III 형이 5례를 차지하였

Table 1. Age and Sex distribution

Age	Male	Female	Total
-20	2		2
21-30	3	1	4
31-40	3	1	4
41-50	3	2	5
51-	1		1
Total	12(75%)	4(25%)	16

Table 2. Cause of injury

Cause	No. of patient(%)
Fall down	9(56)
Traffic accident	4(25)
Slip down	2(13)
Direct blow	1(6)

Table 3. Classification

Type	No. of cases(%)
I	2 (13)
II	9 (56)
III	5 (31)

Table 4. Treatment

Conservative	3
Operative	13
Multiple screw & K-wire	8
Plate & screw	5
Clover- leaf plate	3
T-plate	1
Spoon plate	1

다(Table 3).

5. 치료방법

총 16례중 3례에서 보존적 치료를, 13례에서 수술적 치료를 시행하였다. 보존적 치료로는 I 형 2례와 II 형 1례에서 석고 고정술을 시행하였고, 수술적 치료는 II 형 8례, III 형 5례에서 시행하였으며 고정 방법으로는 금속나사 및 K-강선 내고정, 나사

평균 13.7개월이었다.

치료결과와 판정은 Ovadia와 Beals¹⁶⁾의 평가 방법을 따랐는데 객관적인 면과 주관적인 면을 모두 고려하여 최우수군, 우수군, 양호군과 불량군으로 분류하였다(Table 5,6).

보존적 치료를 시행한 3례중 2례(67%)가 최우수군 혹은 우수군에 속하였고 수술적 치료를 시행한 13례중 9례(69%)가 최우수군 혹은 우수군에 속하였다(Table 7).

골절의 유형에 따른 결과 판정은 I 형은 2례 전부(100%), II 형은 9례중 6례(67%), III 형은 5례중 3례(60%)가 최우수군 혹은 우수군에 속하였다(Table 8).

정복의 정도에 따른 결과 판정은 해부학적 정복과 견고한 내고정이 이루어진 예에서는 최우수군 혹은 우수군이 많았고(89%), 그렇지 못한 경우는 대부분이(75%) 불량군에 속하였다(Table 9).

비골의 정복 정도에 따른 결과도 해부학적 정복이 이루어진 예에서는 최우수군 혹은 우수군이 많았으며(78%), 그렇지 못한 경우는 불량군이 많았다(67%)(Table 10).

7. 합병증

합병증으로는 수술창 감염이 3례, 골수염이 1례, 족관절 강직이 2례에서 보였고 지연 유합 및 불유합은 발견되지 않았다(Table 11).

증례 보고

증례 1

34세 남자로 추락 사고를 당하여 경골 천정골절 III 형이 발생하였다. 관혈적정복으로 경골 외측부에 T-plate, 비골에 semitubular plate로 내고정술을 시행하였다. 술후 4주에 족관절 운동을 시작하고 술후 3개월에 체중부하를 허용하여 우수한 결과를 얻었다(Fig. 1).

증례 2

21세 남자로 추락사고로 인한 제 III 형 골절로 관혈적 정복과 clover-leaf plate로 내고정술을 시행하고 해면질골 이식을 추가하였다. 술후 4주부터 족관절 운동을 시작하고 체중부하는 3개월부터 허용하여 우수한 결과를 얻었다(Fig. 2).

증례 3

55세 남자로 추락사고로 인한 제 III 형 골절로 금속 나사 및 K-강선 내고정술을 시행하였다. 술후 4주에 족관절운동을 시작하고 4개월에 체중부하를 허용하여 우수한 결과를 얻었다. 술후 8개월에 나사 및 강선 제거술을 시행하였다(Fig. 3).

Fig. 1. Type III fracture

A) Preoperative X-ray, B) Open reduction and internal fixation with T-plate in tibia and semitubular plate in fibula, C) Follow-up X-ray at postop. 1 year showed good result.

Table 5. 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 6. Subjective evaluation

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

Table 7. Results correlated with type of treatment

	Excellent or Good	Fair	Poor
Conservative	2 / 3 (67%)		1 / 3 (33%)
Operative	9 / 13(69%)	2 / 13	2 / 13(15%)

Table 8. Results correlated with type of fracture

Type	Excellent or Good	Fair	Poor
I	2 / 2(100%)		
II	6 / 9(67%)	2 / 9	1 / 9
III	3 / 5(60%)		2 / 5(40%)

Table 9. Results correlated with degree of reduction

	Excellent or Good	Fair	Poor
Anatomic reduction & internal fixation	8 / 9(89%)	1 / 9	
Inaccurate reduction		1 / 4	3 / 4(75%)

Table 10. Results correlated with degree of fibular reduction

	Excellent or Good	Fair	Poor
Anatomic reduction & internal fixation	6 / 8(78%)	2 / 8	
Inaccurate reduction		1 / 3	2 / 3(67%)

Table 11. Complication

Complication	No. of cases
Wound infection	3
Joint stiffness	2
Osteomyelitis	1

및 금속판 고정을 사용하였다. 금속판은 골절 양상에 따라 T-plate, spoon plate, clover-leaf plate를 사용하였다(Table 4)^{15,20)}.

6. 치료결과

추시 기간은 최단 4개월에서 최장 2년 6개월로

Fig. 2. Type III fracture

A) Preoperative X-ray, **B)** Open reduction and internal fixation with clover-leaf plate **C)** Follow-up X-ray at postop. 3 month, **D)** Follow-up X-ray at postop. 15 month showed good result.

고 찰

경골 천정골절은 1911년 Destot에 의해 처음 소개된 이래^{1,2,18)}, 1922년 Ashurst와 Bromer는 plafond라는 용어를 사용하였고¹⁾ 1953년 Lauge-Hansen은 족관절 골절중 제 5 형인 회내 배굴형 골절로 천정골절을 분류하였으며⁴⁾, 그 외 Conwell²⁰⁾ Watson-Jones²¹⁾등에 의해 연구되었고 Rüedi와 Allgöwer^{17,18)}, Ovadia와 Beals¹⁰⁾에 의해 치료법이 발전되

었다.

이 골절은 경골 천정 부위가 거골 상부에 의한 종축 압박력이나 회전력이 가해져 일어나는 골절로서 손상 정도는 수상 당시의 외력에 비례한다^{3,10,20)}. 종축압박력이 가해지면 경골 원위 관절면의 감입이 일어나고, 회전력이 가해지면 관절면의 감입보다는 골조직과 연부조직의 파열로 인한 족관절의 불안정을 일으킨다. 종축 압박력과 회전력이 함께 가해지면 관절면의 감입과 관절의 불안정을 동시에 일으킨다⁴⁾.

Fig. 3. Type II fracture

A) Preoperative X-ray, **B)** Open reduction and internal fixation with multiple screws and K-wires, **C)** Follow-up X-ray at postop. 4 months showed good result, **D)** At postop. 15 months, screws and wires were removed.

측관절 골절 중 경골 천정골절이 차지하는 비율은 Ashurst와 Bromer는 4%¹⁾, Rüedi와 Allgöwer¹⁷⁾는 5%, Ovadia와 Beals¹⁶⁾는 7.2%로 그 빈도가 증가하고 있음을 알수 있으며 저자들의 경우는 8.7%를 차지하였다.

Rüedi와 Allgöwer^{17,18)}는 관절면의 전위와 분쇄 정도에 따라 경골 천정 골절을 3가지 형태로 분류하였는데 I형은 관절면의 전위나 분쇄가 없는 경우, II형은 전위가 있으나 분쇄가 없는 경우, III형은 전위와 분쇄가 심한 경우이다. Ovadia와 Beals¹⁶⁾는 손상 당시 관절면의 전위 정도, 관절면의 분쇄 정도, 골간단부의 파괴 정도에 따라 5가지 유형으로 분류하였다. 즉 I형은 관절면의 전위가 없는 경

우, II형은 경도의 관절면 전위를 보이는 경우, III형은 여러 거대 골편을 포함한 전위 골절, IV형은 골간단부의 골결손을 동반한 전위 골절, V형은 관절면의 심한 분쇄를 보이는 전위골절로서 I, II형은 Rüedi I형에 해당되고 III형은 Rüedi II형에, IV, V형은 Rüedi III형에 해당된다. 그 외 Moore¹⁴⁾에 의한 분류로 배굴형, 종축형, 척굴형, 과상형, 폭발형, 내측 전단형으로 나누는 방법이 있으며 Kellam과 Waddle¹⁹⁾의 분류로 A형은 회전에 의한 골절, B형은 압박에 의한 골절로 나누는 방법도 있다.

경골 천정골절의 치료로는 도수 정복후 석고 고정, 종골 견인술, 외고정술, 수직 관절면 핀고정

술, 거대 골편 핀고정술, 관혈적 정복과 내고정술, 일차 족관절 유합술, 조기 절단술 등이 사용되어왔다^{6,7)}. 이 골절은 관절면의 심한 분쇄, 경골 골간단부 해면질골의 파괴, 연부조직의 손상 등으로 인해 관혈적 정복과 내고정술이 상당히 어려운 과제였고, 수술 수기상의 어려움때문에 수술적방법을 많이 이용하지 못하였다. 따라서 수술적 방법으로도 경골 관절면의 정복이 부정확하거나 고정에 불완전하면 마찬가지로 결과가 나쁘므로, Ruoff와 Snider¹⁹⁾는 관혈적 정복술 대용으로 견인술이나 거대골편 핀고정술을 권장하였다.

Rüedi와 Allgöwer^{17,18)}는 AO 원칙에 입각한 새로운 수술적 방법을 제시하였는 바 첫째, 비골의 골절을 정복하여 금속판 및 나사로 내고정, 둘째, 경골 원위 관절면의 해부학적 정복, 셋째 경골 골간단 결손 부위의 해면질골 이식과, 넷째, 경골 지지 금속판을 사용하여 경골의 안정성을 유지하는 방법으로 우수한 결과를 얻었다고 보고하였다^{4,5,13,20)}.

Ovadia와 Beals¹⁶⁾는 골절 유형에 따른 가장 적절한 치료로서, I 형일 경우는 보존적요법으로 만족한 결과를 얻을 수 있지만 II, III형은 해부학적 정복 후 견고한 내고정을 해야 한다고 주장하였다. 그러나 제 III형에서도 분쇄 정도가 심하거나 골조충격을 동반하여 수술이 불가능할 경우는 6-8주간 종골 견인술 후 석고 고정을 시행하거나 일차적인 족관절 유합술도 고려할 수 있다고 하였다⁷⁾.

저자들의 경우에서도 전위가 없거나 경미한 골절인 I 형과 II 형 일부에서는 석고 고정을 시행하였으나 전위가 심하고 분쇄가 있을 경우는 관혈적 정복과 내고정술을 시행하였으며 경골 골간단부의 결손이 있을 때는 자가골 이식술도 추가하였다.

경골 천정골절의 치료결과는 전위와 분쇄 정도에 따른 골절의 형태에 가장 큰 영향을 받지만 치료 방법과 그에따른 관절면 정복의 정확도에 따라 그 결과가 달라질 수 있다. 즉 관혈적정복과 내고정술로 관절면의 정확한 해부학적 정복을 얻은 후 조기 족관절 운동과 체중 부하의 지연으로 좋은 결과를 얻을 수 있다. 특히 비골 골절을 동반했을때 비골의 정확한 정복이 요구되는데 비골의 단축이 경골 골절의 부정확한 정복을 야기시키고 족관절의 외반

을 초래하기 때문이다²⁰⁾.

수술의 시기는 가능하면 수상 후 12시간 이내 부종이 생기기 전에 시행하는 것이 바람직하나 그렇지 못한 경우, 종골 견인술을 7-10일간 실시하여 연부조직의 부종이 감소하고 피부 상태가 개선된 후 수술하도록 권장하고 있다⁴⁾.

술후 치료에서 Rüedi와 Allgöwer¹⁸⁾는 견고한 고정 시 5일간 석고 고정 후 관절운동을 시작하고 체중 부하는 3-4개월후에 허용하였고, 견고한 고정을 얻지 못한 경우는 석고 고정을 4-6주 시행 후 관절 운동을 시작하였다. 저자들의 경우는 견고한 내고정시 4주간 석고 고정 후 관절 운동을 시작하고 체중 부하는 3개월 후 허용하였다.

합병증으로는 수술창 감염, 골수염, 지연유합, 불유합, 관절 강직, 이차적 퇴행성 관절염 등이 있으며^{8,9)}, Rüedi는 관혈적정복 후 8.3%에서 족관절 유합술을 필요로 하였다고 보고하였고¹⁷⁾, Ovadia와 Beals¹⁶⁾는 외상성 관절염을 일으키는 가장 중요한 요소는 골절 정복의 정확도에 좌우되고 치료 후 대개 2년 이내에 외상성 관절염이 발생한다고 보고하였다. 저자들의 경우는 족관절 유합술을 실시한 예는 없었다.

결 론

저자들은 1985년 6월부터 1988년 12월까지 만 3년 6개월간 본원에서 치험하였던 경골 천정골절 16례에 대해 임상적으로 분석 고찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 전체 족관절 골절 183례 중 경골 천정골절은 8.7%를 차지하였다.
2. 남녀의 발생 비율은 남자가 12례로 3배 많았고 연령 분포는 청장년기가 대부분이었다.
3. 손상 원인은 추락사고가 전체의 56%를 차지하였다.
4. 분류는 Rüedi와 Allgöwer^{17,18)} 분류법을 이용하였으며 I 형이 2례, II 형이 9례, III 형이 5례를 차지하였다.
5. 골절의 치료는 I 형 2례와 II 형 1례에서 석고 고정을 시행하였고 II 형 및 III 형 13례에서 관혈적

정복과 내고정술을 시행하였다.

6. 치료 결과는 II, III형 중 관혈적 정복과 내고정술로 치료한 13례에서 11례가 우수군과 양호군에 속하였고 비수술적 방법으로 치료한 II형 1례는 불량군에 속하였다.

7. 경골 천정골절의 최종 치료 결과는 수술 당시 골절의 형태에 가장 큰 영향을 받지만 정확한 해부학적 정복과 견고한 내고정으로 비골 길이를 회복하고 경골 원위단 관절면의 해부학적 정복과 경골의 안정성을 유지함으로써, 조기 관절 운동을 시행하여 양호한 결과를 얻을 수 있다.

REFERENCES

1. 김종철, 이병일, 김학현 : 경골 plafond 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지. 18:683-690, 1983.
2. 박희권, 조용문 : 경골 천정골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지. 22:860-867, 1987.
3. 정병현, 권철수, 서광윤 : 족관절을 침범한 경골 원위부 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지. 23:49-56, 1988.
4. Bone, L.B. : *Fractures of the tibial plafond*, Orthop. Clin. N. Am. 18:96-104, 1987.
5. Bourne, R.B. : *Pilon fractures of the distal tibia*, Clin. Orthop. 240:42-46, 1989.
6. Coonrad, R.W. : *Fracture-dislocation of the ankle joint with impaction injury of the lateral weight bearing surface of the tibia*. J. Bone and Joint Surgery, 52-A:1337-1344, 1970.
7. Cox, F.J. : *Fractures of the ankle involving the lower articular surface of the tibia*. Clin. Orthop., 42:51-55, 1965.
8. Franklin, J.L., Johnson, K.D. and Hansen, S.T. Jr. : *Immediate internal fixation of open ankle fracture, report of thirty eight cases treated with a standard protocol*. J. Bone and Joint Surgery, 66-A:1349-1356, 1984.
9. Hughes, J.L., Weber, M., Willenegger, H. and Kuner, H. : *Evaluation of ankle fractures, nonoperative and operative treatment*. Clin. Orthop., 138:111-119, 1979.
10. Joy, G., Patzakis, M.J., and Harvey, J.P. : *Precise evaluation of the reduction of severe ankle fractures*. J. Bone and Joint Surgery, 54-A:979-993, 1974.
11. Kellam, J.F. and Waddel, J.P. : *Fractures of the distal tibial metaphysis with intraarticular extension, The distal tibial explosion fracture*. J. Trauma, 19:593-601, 1979.
12. Key, J.A., and Conwell, H.E. : *Management of fractures, dislocations and sprains*, ed. 7, St. Louis. The C.V. Mosby Co. 1961.
13. Mast, J.W., and Spiegel, P.G. : *Fractures of the tibial pilon*, Clin. Orthop., 230:68-82, 1988.
14. Moore, T.M., Swank, S.M. : *Fracture of the tibial plafond*, In American Academy of Orthopedic Surgeons, Monterey. The C.V. Mosby Co. April, 1979.
15. Müller, M.E., Allgöwer, M., Schneider, R. and Willenegger, H. : *Manual of internal fixation*. Ed. 2.:278-281, New York, Springer-Verlag, 1979.
16. Ovadia, D.N., and Beals, B.K. : *Fractures of the tibial plafond*, J. Bone and Joint Surgery, 68-A:543-551, 1986.
17. Rüedi, T. : *Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint : results of 9 years after open reduction and internal fixation*. Injury, 5:130-134, 1973.
18. Rüedi, T., and Allgower, M. : *The operative treatment of intraarticular fracture of the lower end of tibia*. Clin. Orthop., 138:105-110, 1979.
19. Rnoff, A.C., and Snider, R.K. : *Explosion fractures of the tibia with major articular involvement*, J. Trauma, 11:866-873, 1971.
20. Tile, M. and Schatzker, J. : *The Rationale of operative fracture care*, pp343-369, Berlin, Springer-Verlag, 1987.
21. Watson-Jones, R. : *Fractures and joint injuries*, Vol.2, Ed. 6:1132-1133, Baltimore, Williams and Wilkins Col., 1982.