

경골골절에 대한 임상적 고찰

—압박금속판 내측고정술 이용—

울산 동강병원 정형외과

조현오 · 고철언 · 서대석 · 곽경덕 · 이찬우

=Abstract=

A Clinical Study of Tibial Shaft Fracture —Using Plate Fixation on the Medial Surface of the Tibial Shaft—

Hyoun Oh Cho, M.D., Chul Eun Ko, M.D., Dae Suk Suh, M.D., Kyoung Duk Kwak, M.D.
and Chan Woo Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Ulsan Dongkang Hospital

39 patients with tibial shaft fracture had treated by open reduction and internal fixation with AO DCP and screws applying on the medial surface of the tibia, at the Department of Orthopedic Surgery, Ulsan Dongkang Hospital, from January, 1983 to December, 1985.

A clinical study was done on all the 39 cases with the follow-up check over 1 year.

In general, because the lateral surface of the tibia is well covered by rich soft tissue, it is popularized to apply the plate on the lateral aspect of the tibia.

In our department, we applied the plate on the medial aspect of the tibia, which resulted in minimizing soft tissue injuries and, by inserting the screws perpendicular to the surface of the bone, increased stability of the fixation; and therefore resulted in relatively short operation time, relatively low incidences of infection and non-union; but there had been some drawbacks such as focal skin necrosis, hematoma, adhesion after fixatives removal, and cosmetic disfiguring. But there were no problems during the follow up periods.

So, this is a recommendable procedure of internal fixation with the plate for the tibial shaft fractures.

Key Words: Tibia, Fracture, Shaft, Plate fixation on the medial surface.

서론

경골은 해부학적으로 내측면이 얇은 연부조직으로 덮혀있고, 골절이 발생하면 이 얇은 연부조직이 손상받는 경우가 많으므로, 경골골절을 금속판을 이용하여 내고정할 경우에는 연부조직으로 풍부하게 덮혀있는 외측면에 주로 고정하고 있다¹⁾. 그러나 수술 중에 외측부 연부조직의 전인이 필요하므로, 연부조직 손상, 부종 발생, 수술시간 지연 및 나사못을 경골의 외측면에 직각으로 삽입하기 어려운 점 등의 단점이 있다.

이에 저자들은 경골골절의 내고정이 요하는 환자에서 경골의 내측면에 금속판을 고정한 경우 비교

적 좋은 결과를 얻었기에, 울산동강병원 정형외과에서 1983년 1월부터 1985년 12월까지 관혈적 정복 후 금속판을 경골의 내측면에 고정하고 1년 이상 관찰이 가능하였던, 성인의 경골간부골절 39예에 대하여 분석한 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

조사대상 및 방법

1983년 1월부터 1985년 12월까지 3년간 울산동강병원 정형외과에 입원 가료한 성인의 경골간부골절 환자 중에서 관혈적 정복후 금속판을 경골의 내측면에 고정하고 1년 이상 관찰이 가능하였던 39명을 대상으로 하여, 수술시간, 골유합기간, 금속

Fig. 1. Approach to the tibial shaft. Dotted line shows line of skin incision.

Table 1. Timing of operation

	No. of patients		Total
	Open	Closed	
-6 hrs		3	3
-1 wk		18	18
-3 wks	5	3	8
3wks-	6	4	10

Table 2. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total(%)
Below 20	4		4(10.3)
21~30	14		14(35.8)
31~40	4	2	6(15.4)
41~50	6	3	9(23.1)
51~60	3	1	4(10.3)
Above 60		2	2(5.1)
Total	31(79.5)	8(20.5)	39(100.0)

판의 경골 내측면 고정에 따른 합병증 등을 임상, 수술시기, 방사선상 골유합 소견과 함께 분석 검토하고, 일반적인 방법으로 경골 외측면에 금속판을 고정한 다른 문헌의 자료와 비교하여 검토하였다.

수술 방법

1. 수술시기

일반적으로 폐쇄성 골절의 경우, 수상후 6시간 이내에 수술이 가능한 경우에는 수상 당일 수술하였고, 6시간 이상 경과한 경우에는 약 1주간 지연시켜서 부종이 감소되고 전신상태가 호전된후에 시행하였으며, 개방성 골절인 경우에는 변연절제 및 세척 후에 금속외고정을 시행하지 아니하고 석고붕

Fig. 2. A case of fracture of the tibia and fibula. Open reduced and internally fixed with AO DCP and screws. Initial and 12 weeks later.

대 외고정을 시행한 경우에 대하여 연부조직이 치유되는 대로 약 3주 후에 관혈적 정복 및 내고정을 시행하였다.

석고붕대 외고정등 보존적 가료 후 지연유합 또는 불유합이 발생한 경우에는 3개월 이상 수술이 지연되었다(Table 1).

2. 수술 시기

피부 절개는 하퇴부 전면에 만곡시켜서 그 중심부가 외측에 치우치도록 절개하였으며(Fig. 1), 피부와 심근막을 함께 내측으로 박리하였고, 가능한 피부절개를 충분한 길이로 하여 연부조직 견인을 최소화 하였고, 경골 외측은 가급적 박리하지 않았다.

골절을 정복한 후 AO형 역학적 압박금속판을 경골의 내측면에 AO술식^{15,16)}에 따라 고정하였으며, 분쇄 또는 나비형 골편 골절에서 필요한 경우에는 경골 외측면의 일부를 박리하고 나사못으로 더 고정하였다(Fig. 2).

신선 골절에서는 골이삭을 시행하지 않았으며 3주 이상 지연된 경우에는 가급적 골이삭술을 함께 시행하였다.

피부 봉합 후에는 Hemovac를 통하여 혈종형성을 줄이도록 하였으며, 장하지 석고 붕대 고정을 3~6주간 시행한 후 관절운동을 시작하였다.

자료분석 및 결과

1. 연령 및 성별 분포

환자의 연령은 17세에서 74세까지로 20대 (35.9%)에 가장 많았으며, 남녀 비율은 31:8로 남자에 많았다(Table 2).

Table 3. Shape of fracture

Shape	Closed (%)	Open (%)	Total (%)
Oblique	2 (5.1)	1 (2.6)	3 (7.7)
Transverse	1 (2.6)	0	1 (2.6)
Spiral	4 (10.3)	1 (2.6)	5 (12.8)
Comminuted	21 (53.9)	9 (23.1)	30 (76.9)
Total (%)	28 (71.8)	11 (28.2)	39 (100.0)

Table 4. Severity of injury (by Ellis)

	No. of patients (%)		Total (%)
	Closed	Open	
Minor	7	0	7 (17.9)
Moderate	10	5	15 (38.5)
Major	11	6	17 (43.6)
Total (%)	28 (71.8)	11 (28.2)	39 (100)

Table 5. Operation time

Duration (min)	No. of cases
40	8
50	14
60	8
70	5
80	3
90	1

Mean: 55.9 min

2. 골절의 형태 및 분류

단순골절보다는 분쇄상 골절(76.9%)이 더 많았으며, 개방성이 11 예이었다 (Table 3).

Ellis씨 분류¹²⁾에 따르면 고도군(43.6%)이 가장 많았다 (Table 4).

3. 동반 손상

동반된 손상은 동측의 비골골절이 39예로 가장 많았고, 동측의 족관절 손상이 8예, 동측 슬관절 손상 5예, 다발성 손상 5예, 척추골절 2예, 동측 대퇴골, 상완골골절이 각각 1 예이었다.

4. 수술시간

수술시간은 40분에서 90분까지 평균 55.9분이 소요되었으며, 3 주 이상 지연되어 골단축, 연부조직 구축 등이 발생한 경우와 골이식이 필요한 경우에 최장 90분까지 소요되었다 (Table 5).

2. 골유합 시기

골유합 시기 결정은 단순 방사선 촬영상 골절선

Table 6. Union time

Union (week)	No. of patients		Total (%)
	Closed	Open	
12	8	3	11 (28.2)
16	16	5	21 (53.8)
20	2	1	3 (7.7)
24	1		1 (2.6)
28		1	1 (2.6)
32	1	1	2 (5.1)
Mean (weeks)	16.1	17.8	16.6

Table 7. Complications

Complication	No. of cases (%)
Delayed union	7 (17.9)
Local irritation	5 (12.8)
Focal skin necrosis	3 (7.7)
Joint stiffness	3 (7.7)
Hematoma	2 (5.1)
Re-fracture	1 (2.6)

이 보이지 않고 고정가골이 형성된 시기를 골유합이 이루어졌다고 판단하여^{15,16)} 수술일로 부터 계산하였고, 임상적 유합시기가 지났으나 방사선 촬영상 골절선이 보이면 유합되지 않은 것으로 판단하였다.

폐쇄성 골절의 유합기간은 평균 16.1 주, 개방성은 평균 17.8 주로서 전체적으로는 평균 16.6 주가 소요되었으며 (Table 6), 분쇄상 골절의 경우 분쇄 골편이 주로 내측에 치우쳐 있는 경우에는 평균 16.5 주, 외측인 경우 평균 17.8 주가 소요되었다.

6. 합병증

합병증으로는 지연유합(7 예)이 가장 많았고, 국소자극증상(5 예), 절개피부 부분괴사(3 예) 등이었고 금속판 제거후 재골절이 1 예 있었다 (Table 7).

고 찰

경골골절의 치료방침은 조기에 골유합을 달성함

으로써 기능을 회복시켜 조기 사회복귀와 합병증을 극소화시키자는 것이다. 이를 위하여 AO Group에서는, 정확한 해부학적 정복과 견고한 내고정을, 골과 주위조직 손상을 최대한 적게 시행하며, 주위관절을 초기에 능동운동시키자고 주장하고 있다^{13, 14, 15}.

한편 경골은 해부학적으로 그 내측부에 피하조직이 얇고 근육층이 없으며, 대개 큰 외력이나 고속력에 의하여 골절이 발생되므로, 비개방성 골절인 경우에도 내측부의 연부조직 손상을 동반하며, 감염 가능성이 높지만^{4, 7, 12, 13, 17, 23}, Jensen 등은 금속판을 외측면에 고정함으로써 감염이 극복될 수 있다고 하였다^{11, 16}.

압박금속판은 골의 장측면에 고정하는 것을 원칙으로 하며^{11, 16} 경골간부에서는 일반적으로 근육층으로 충분히 덮혀있는 외측면에 고정하고 있다¹¹. Müller 등은 경골에는 장측면이 없으며 체중부하 또는 비체중부하 상태에 따라 달라지므로 금속판을 내측면에 고정할 수 있다고 하였다^{15, 16}. 단, 내측의 연부조직 손상이 심한 경우에는 외측면에 고정하고, 경골 후내측에 염전성 나비형 골편이 있는 경우에는 외측면에 고정하거나 더 긴 금속판을 사용하여 내측면에 고정하기를 권하고 있으며¹⁶, 저자들도 이들의 이론에 따랐으며 외측면에 고정한 예들은 본 논문의 자료에 포함시키지 않았다.

수술 시기에 대하여 Perren¹⁰은 조기의 견고한 내고정으로 연부조직 치유를 촉진시키고 감염을 예방할 수 있다 하였고 Müller¹⁶은 부종이 발생하기 전에 시행하고 이미 부종이 발생한 뒤에는 부종이 소실되는대로 빠른 시일 내에 견고한 내고정을 시행하여 조기운동을 시킴으로써 소위 골절병과 외상 후 신경증 등을 예방할 수 있고, 감염율도 지연수술한 경우보다 높지 않았다고 보고하였다. Christensen¹⁰은 10시간 이내에, Segal¹¹은 가능한한 부종이 발생하기 전인 수상후 6시간 이내의 내고정을 권장하였으며, Anderson 등은 조기내고정을 권장하지는 않았다^{4, 6, 23}.

저자들은 가능한 한 수상 후 6시간 이내의 견고한 내고정을 기본 방침으로 삼고 있으며 부종이 심한 경우에는 약 1주 경과하는 사이에 부종이 소실되는대로 조기내고정을 시행하였다. 개방성 골절인 경우에는 변연 절제 및 세척 후에 금속 외고정을 하거나 석고붕대 외고정을 시행하였다. 금속 외고정을 시행한 예는 본 논문에 포함시키지 않았으며 석고붕대 외고정을 시행한 경우에는 약 3주간 연부조직의 치유를 도모한 후에 견고한 내고정을 시행하였다.

Müller 등¹⁶은 수술후 높이 저상하여 환자상태가

허용되는대로 곧 관절운동을 시작하기를 권유하고 있으나, 본원에서는 슬관절이나 족관절에 손상이 없는 경우에 석고붕대 고정을 시행하지 않았던 1983년도에는 환자에서 충분히 설명하여도 술 후 2, 3일 부터 스스로 체중 부하 보행을 하므로(특히 협조가 잘 되지 않는 환자의 경우에 더 두드러졌음), 1983년도 후반부터는 술 후 모든 예에서 3~6주간 석고붕대 고정을 시행하고 이 후부터 관절운동을 시작하여, 추시기간 동안 관절운동범위의 제한은, 초기의 고정하지 않았던 예와 비교하여, 차이를 발견할 수 없었다.

AO술식에 따라 내고정을 시행하였으므로 일차골유합의 양상으로 치유되기 때문에, 골유합 시기를 결정하는 기준은 Müller¹⁶ 등과 Johner¹⁵ 등이 제시한 대로 단순 방사선 촬영상 골절선이 보이지 않고 고정가골이 형성된 시기를 골유합이 이루어졌다고 판단하였고, 임상적 유합시기를 지났으나 방사선촬영상 골절선이 보이면 유합되지 않은 것으로 판단하였다.

Müller¹⁶ 등, Johner¹⁵ 등은 경골간부 골절유합에 4개월이 소요된다고 하였으며, 다른 문헌^{1, 2, 4, 5, 9, 20}에서는 고식적 방법으로 소아까지 포함하여 12주에서 28주, 금속판 내고정 방법으로 18주에서 30주까지 보고하고 있으나, 저자들의 자료에서는 소아를 제외한 성인에서 평균 16.6주가 소요된 것으로 나타나 비교적 빠른 골유합 양상을 보이고 있다.

이는 경골의 전내측 도달법이 연부조직 박리 및 전인을 최소화시키며, 수술시간이 비교적 짧게 소요되고, 나사못을 골표면에 거의 직각으로 삽입시킬 수 있어 고정의 안정성을 높여주기 때문인 것으로 사료되었다.

Müller¹⁶, Johner¹⁵ 등은 경골에서 수술 후 4개월에 방사선 촬영상 골절선이 넓어지고, 경계가 불분명하거나, 불규칙한 조가골이 형성되어 있으며, 동통·압통의 소견이 있으면 지연유합이라 하였고 8개월이 되어도 유합소견이 없으면 불유합으로 간주하였다.

저자들은 임상소견이 없어 수술 후 4개월에 촬영한 방사선 소견상 골절선이 보이는 경우를 지연유합으로 간주하였다. Nicoll¹⁷은 골유합에 미치는 인자로서, 수상당시 골절편의 전위정도, 분쇄정도, 연부조직 손상정도, 감염유무 등을 제시하고 있으며, 본 자료에서 합병증으로 가장 많은 비충을 차지하고 있는 지연유합 7예의 경우 상기한 4인자 중 처음 3가지 인자가 심하게 동반되어 있었으며, 그 중 1예는 만성골수염으로 수 차례 수술받은 경골에 골절이 발생하였던 예이다. 지연유합 7예중

에서 1예에서는 골이식술을 시행하였고 기타 예에서는 골이식술을 시행하지 않고서도 최장 32주 만에 모두 골유합이 이루어졌다.

국소자극증상으로는 국소부종, 열감, 압통 등이 내고정 금속판을 덮고있는 부위에 발생하였으며, 수 일간의 안정과 소염제 투여로 곧 소실되었다.

피부절개부분에 발생한 부분괴사는 경미하여 후유증 없이 곧 치유되었다.

피부 봉합후 Hemovac을 사용한 경우에는 혈종 발생이 없었으나, 사용하지 않은 5예중 2예에서 혈종형성이 되었으며 이 중 1예는 천자후 압박드레싱하여 곧 소실되었고, 1예는 봉합피부를 다시 절개하여 개방시킨 후 약 1주 후에 재봉합하여 원만히 치유되었다.

또 전예에서 하퇴 전내측부에 미관상 불룩한 모양을 보였으며 이는 경골 내측면이 얇은 피하에 있으므로 좁은 공간에 금속판을 삽입시켜 외관상 변화를 보이거나 골유합 후 2년 경과시 내고정 금속의 제거로 곧 소실되었다.

재골절이 발생한 경우는, 내고정 후 1년만에 금속판을 제거한 후 3개월 만에 낙상으로 인하여 나사못 고정부위를 통한 재골절이 발생하였다.

결 론

12월 울산동강병원 정형외과에서 1983년 1월부터 1985년 까지 3년간 입원 가료한 성인의 경골간부골절 환자 중에서 관혈적 정복 후 금속판을 경골의 내측면에 AO술식에 따라 고정하고 1년 이상 관찰이 가능하였던 39예에 대하여 분석 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

즉 경골의 내측면에 금속판을 고정하는 술식은 다음과 같은 장단점을 가진다.

- 1) 주변의 연부조직 손상을 적게 줄 수 있다.
- 2) 수술시간을 비교적 단축시킬 수 있다.
- 3) 금속판을 통하여 삽입하는 나사못을 경골면에 직각으로 삽입할 수 있어 고정의 안정성을 높일 수 있다.
- 4) 골유합 기간을 비교적 단축시킬 수 있다.
- 5) 감염, 불유합 등 합병증을 줄일 수 있다.
- 6) 국소피하자극증상, 피부 부분괴사, 혈종형성, 미관상 외모변형 등의 단점이 있으나 곧 소실될 수 있다.

따라서 경골간부골절의 치료에 있어서 관혈적 정복 후 압박금속판으로 내고정할 경우에 내측 연부조직의 심한 손상이 없는 경우에는 압박금속판을 경골의 내측면에 부착하여 고정하는 방법이 권장할만

한 술식으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 김광희·최일용·정현기·박명률: 개방성 경골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제 20권 제 5호, 945-953, 1985.
- 2) 김영조: 경골골절 및 치료법. 대한정형외과학회지, 제 1권 제 1호, 25-32, 1966.
- 3) 김정만·양승욱: 경골 간부 골절의 치료 (세 가지 방법의 비교). 대한정형외과학회지, 제 19권 제 1호, 147-155, 1984.
- 4) 정인회·강응식·강군순·안재인·오학운·주철수: 경골골절에 관한 임상적 고찰 (치료법에 따른 경골골절 치유에 관한 비교연구). 대한정형외과학회지, 제 16권 제 2호, 419-428, 1981.
- 5) 한대용·한창동: 경골 근위 골간단부 골절 (관절의 골절). 대한정형외과학회지, 제 17권 제 1호, 126-131, 1982.
- 6) Anderson, J.T. and Gustilo, R.B.: *Immediate Internal Fixation in Open Fractures*. Orthop. Clin. North Am., 11(3):569-578, 1980.
- 7) Anderson, L.D.: *Compression plate fixation of fracture healing*. J. Bone and Joint Surg., 47-A, 1965.
- 8) Andrew, R.B., Attila, P. and Robert, J.B.: *Management of Open Grade III Tibial Fracture*. Orthop. Clin. North Am., 18(1): 85-93, 1987.
- 9) Burwell, H.N.: *Plate fixation of tibial shaft fractures. A Survey of 181 cases*. J. Bone and Joint Surg., 53-B:258, 1971.
- 10) Christensen, J., Greiff, J. and Osendahl, S.: *Fractures of the shaft of the tibia treated with AO-compression osteosynthesis*. Injury, 13:307-314, 1982.
- 11) David, S.T.: *General principles of fracture treatment, Fractures of lower extremity*. Campbell's Operative Orthopedics, seventh ed., The C.V. Mosby Co., ST. Louis, Washington, DC., Toronto, 1987.
- 12) Ellis, H.: *The speed of healing after fracture of the Tibial shaft*. J. Bone and Joint Surg., 40-B:42-46, 1958.
- 13) Hoagland, F.T. and State, J.D.: *Fractures influencing the rate of healing in tibial shaft fractures*. Surg. OB. and GY., 124:71-76,

1976.

- 14) Jensen, J.S., Hansen, F.W. and Johansen J.: *Tibial shaft fractures, a comparison of conservative treatment and internal fixation with conventional plates or AO compression plates. Acta. Orthop. Scandinavica., 48:204-212, 1977.*
- 15) Johnner, R. and Wruhs, O.: *Classification of Tibial Shaft Fractures and correlation with Results after Rigid Internal Fixation. Clin. Orthop., 178:7-25, 1983.*
- 16) Müller, M.E., Allgower, M. and Willenger, H.: *Manual of Internal Fixation, 2nd. ed. pp. 3-158, 264-277 New York, Springer-Verlag, 1979.*
- 17) Nicoll, E.E.: *Fractures of the Tibial Shaft. (A Survey of 705 cases). J. Bone and Joint Surg., 46-B:373-387, 1964.*
- 18) Oleurd, Seven and Larlstrom, Goran.: *Tibial fractures treated by AO compression osteosynthesis. Experiences from a five year material. Acta. Orthop. Scandinavica., 140, 1972.*
- 19) Perren, S.M.: *Physical and Biological Aspects of Fracture Healing with Special Reference to Internal Fixation. Clin. Orthop., 138:175-196, 1979.*
- 20) Segal, D.: *Internal Fixation of Ankle Fractures. Instructional Course Lectures, vol.18:107, 1984.*
- 22) Smith, T.E.M.: *Result of Early and Delayed Internal Fixation for Tibial shaft fractures. A review of 470 Fractures. J. Bone and Joint Surg., 56-B:469-477, 1974.*
- 23) Trueta, J.: *Blood supply and the rate of healing of tibial fracture. Clin. Orthop. 105:11-26, 1973.*