

경골 근위부 골절의 치험

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실

최기홍 · 강충남 · 왕진만 · 노권재 · 이상겸*

—Abstract—

Treatment of Extra-articular Proximal Tibial Fracture

Ki Hong Choi, M.D., Chung Nam Kang, M.D., Jin Man Wang, M.D., Kwon Jae Roh, M.D.,
and Sang Kyum Lee, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, Ewha Womans University Hospital, Seoul, Korea

The management of extra-articular proximal tibial fracture remains controversy. Many reporters recognized that the proximal tibial fracture are best treated by closed reduction and long leg cast, however delayed union with this method have frequently been documented in spite of anatomical characteristics of proximal tibia. Thirty patients of the fracture of extra-articular proximal tibia were treated and managed at the Department of Orthopaedic Surgery, Ewha University Hospital from January, 1983 to December 1989.

The following results were obtained :

1. According to Gerard classification, anterior long oblique & posterior long oblique fracture were 18 cases(60%) and 8 cases(27%) respectively. Delayed union developed in 9 cases(50%) of 18 cases anterior long oblique fracture and 2 cases(25%) of 8 cases posterior long oblique fracture.
2. All cases of delayed union of tibia developed through or below the tuberosity.
3. Among 30 cases, the fractures were managed with closed method at 23 cases, open method at 7 cases, internal fixation at 12 cases without delayed union and external fixator at 10 cases. The all cases using external fixator resulted in delayed union.
4. Among 30 cases, 16 cases(53%) were open fracture, and the most common type was type III b. Delayed union developed in 8 cases(50%) of 9 cases(56%) type III b.
5. The 24 cases(80%) of fibular fracture were concurred with proximal tibial fracture, and delayed union developed in 10 cases(42%) of 24 cases fibular fracture and one case of 6 cases without fibular fracture.

In conclusion, many delayed unions were frequent. In our experience, in case of Grade III open comminuted fractures, we used external fixation methods mostly, so delayed unions were developed. But after management of soft tissue injury, healing time were

*이 논문은 제11차 춘계 골절학회 학술대회에서 구연되었음

short with bone graft as soon as possible. We consider that in cases in which internal fixation was possible according to soft tissue injury, delayed unions are prevented by internal fixation using plate and screws or retrograde flexible nails.

Key words: Fracture, proximal tibia, delayed union.

I. 서 론

교통량의 급증과 가속화로 경골골절의 빈도는 증가하고 있다. 경골 근위부는 골단간의 사면체와 골간부의 삼면체가 이행되는 부위로 해부학적으로 주로 망상골 조직으로 구성되어 혈액순환이 좋고 주위에 많은 인대가 부착되어 골절시 전위가 적고, 골절시 접촉면이 넓어 골유합이 잘될 것 같으나 여러가지 요인에 의해서 실제임상에서 지연유합의 발생빈도가 높은 것을 경험하게 된다. 이 논문의 목적은 경골 근위부 골절시 골절선의 위치 및 형태, 개방성골절유무, 분쇄정도, 비골골절 유무, 치료방법등에 따라서 지연유합의 발생빈도 차이가 있는지를 보기 위함이다.

II. 재료 및 방법

1983년 1월부터 1989년 12월까지 만 8년간 이화대학교 의과대학 부속병원 정형외과에서 입원치료한 경골근위부 골절 환자로 원격추시가 가능하였던 30명의 환자를 대상으로 하여 각 골절을 Gerard 분류법과 Franklin 분류법으로 분류하고 주골절선의 형태 및 골절형태에 따른 치료결과를 지연유합을 중심으로 분석하고 지연유합에 미치는 요인을 관찰하여 보았다.

지연유합에 대해서는 여러저자들의 보고가 있으나 esse등¹⁹⁾의 보고에 따라서 첫째 매달 방사선 검사를 시행해 정상적인 골유합의 진행이 없고, 둘째 골절부에 동통, 압통 및 온열감이 있으며, 수상후 12주까지 골유합이 되지 않거나 진행이 되지 않는 경우 지연유합으로 정의하였고 골유합에 영향을 줄것으로 사료되는 분절골절과 19세 이하인 경우는 제외하였다.

III. 결 과

1. 성별 및 연령분포

30례의 환자중 남자가 21명(70%), 여자가 9명

(30%)로 남자가 많았고 연령에 따른 큰 차이는 없었으나 30대와 40대에서 각각 9명으로 많았다(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution

Age Sex	M	F	Total(%)
20-29	3	0	3
30-39	9	0	9
40-49	6	3	9
50-59	2	2	4
60-	2	4	6
Total(%)	21(70)	9(30)	30(100)

2. 손상 원인

교통사고에 의한 손상이 전체 30례중 27례(90%)로 절대다수를 차지하였고 나머지 3례는 1례의 Sports 손상과 2례의 추락사고에 의한 것이었다(Table 2).

Table 2. Cause of injury

Cause	No. of cases
Traffic accident	27
Fall down	2
Sports injury	1
Total	30

3. 동반손상

동반손상은 30명중 16명에서 발생되었으며 2명에서는 혈관손상으로 혈관문합술을 시행하였다(Table 3).

4. 골절의 분류

골절의 분류는 골소주를 기본으로 해서 골절기전에 따라 분류한 Gerard와 주골절선의 경사도 및 분쇄정도에 따라 분류한 Franklin 분류법에 따라 분류하였고 또한 주골절선의 경골골절에 대한 위치에 따라 분류하였다. Gerard 분류법에 따라 30례의 경골근위부 골절은 분류한 결과 18례(60%)가 전방장사형 골절로

Table 3. Associated injury(16/30)

Fx. femur	
ipsilateral	1
bilateral	1
Fx. pelvis	2
Fx. radius	2
Fx. skull	1
Fx. facial bone	2
Fx. rib	2
Fx. patella	2
Fx. metatarsal	3
Knee ligament injury	4
Vascular injury	2

많았고 그외 후방장사형 골절 8례(27%), 횡형 및 단사형이 각각 2례(13%) 순이었다. 발생한 지연유합 11례중 9례가 전방장사형 골절이었고 2례(18%)가 후방장사형 골절이었다(Table 4). Franklin 분류법에 따라 분류해 보면 30례중 26례(87%)가 분쇄상 골절이었고 나머지 횡골절 및 사골절이 각각 2례이었다. 지연유합 12례는 전예가 분쇄상 골절이었다(Table 6).

Table 4. Classification by Franklin

Type	Delayed union(%)	No. of cases(%)
Transverse Fx.	0	2(6.5)
Oblique Fx.	0	2(6.5)
Communited Fx.	12(100)	26(87)
Total(%)	12(100)	30(100)

Table 5. Classification by Gerard

Type	Delayed union(%)	No. of cases(%)
Transverse	0	2(6.5)
Short oblique	0	2(6.5)
Anterior long oblique	9(75)	18(60)
Posterior long oblique	3(25)	8(27)
Total(%)	12(100)	30(100)

Table 6. Delayed union according to level of Fx. to tibial tuberosity

Location	Delayed union(%)	No. of cases(%)
Above	0	3(10)
Through	3(25)	3(10)
Below	9(75)	24(80)
Total(%)	12(100)	30(100)

경골결절에 따른 주골절선의 위치는 30례중 24례(80%)가 결절하방이었고 결절을 통하여 또는 결절상방을 통하는 골절이 각각 3례이었으며 발생한 지연유합은 9례(75%)가 결절하방에서 발생되었고 나머지 3례(25%)가 결절을 통하여 지연유합이 발생되었으며 결절상부에서의 지연유합은 없었다(Table 6).

5. 치료방법

30례의 환자중 10명에서 개방성 골절 Type II 이상으로 외고정장치술을 이용해 외고정하고 그외 횡골절(2례), 사골절 환자(2례) 또는 복잡골절 환자중 전위가 경동도인 환자(2례)등 6례에 있어서는 장하지 석고고정을 하였으며, 비관혈적 정복 및 Ender nailing 5례, 금속판 내고정이 7례로 많았고 전체적으로 비관혈적 정복술을 시행한 예가 30례중 23례였고, 단지 7례에서만 금속판을 이용한 내고정술을 시행하였다. 치료방법에 따른 12례의 지연유합중 9례에서는 외고정장치를 이용하였고, 2례에서 연성 금속정 내고정술, 나머지 1례만이 pin & plaster를 이용하였다(Table 7).

Table 7. Delayed union according to Tx. method

Method	Delayed union(%)	No. of cases
Cast immobilization	0	6
Pin and plaster	1(8)	2
External fixator	9(75)	10
O/R & I /F with plate & screws	0	7
C/R & I /F with ender nail	2(17)	5
Total(%)	12(100)	30(100)

6. 치료성적

30례의 경골 근위부 골절중 지연유합이 12례(40%)에서 발생되었으며 1례를 제외한 11례가 개방성 골절 Type II 이상으로 그중 Type III b가 8례로 많았으며 전예에서 골절양상이 분쇄상이었고 1례를 제외한 전예에서 비골골절이 동반되었고, 5례에서 골수염이 동반되었으며 초기치료로서는 pin & plaster 1례, 연성 금속정 내고정술 2례, 9례에서 외고정장치를 이용해 외고정을 시행하였고 지연유합의 치료로는 자가골 이식술을 11례에서 시행하여 골절부의 골유합을 얻었다(Table 8).

Table 8. Cases of delayed union

no.	age sex	open(type)	comm.	fibular fx.	osteo.	initial tx.	final tx.
1	M / 47	III b	+	-	+	E.F.	B.G.
2	M / 49	III b	+	+	+	E.F.	B.G.
3	F / 66	III c	+	+	+	E.N.	B.G.
4	F / 74	-	+	+	-	pin & plaster	Bifurcate plate, B.G.
5	F / 46	II	+	+	-	E.F.	dynamization
6	M / 33	III b	+	+	-	E.F.	B.G.
7	M / 36	III b	+	+	-	E.F.	B.G.
8	M / 50	III b	+	+	-	E.F.	B.G.
9	M / 32	III c	+	+	+	E.N.	B.G.
10	M / 41	III b	+	+	+	E.F.	B.G.
11	M / 47	III b	+	+	-	E.F.	B.G.
12	M / 43	III b	+	+	-	E.F.	B.G.

B.G. : Bone graft

E.F. : External fixator

E.N. : Endernail

7. 개방성 골절에 따른 지연유합

30례의 경골 근위부 골절중 16례(53%)에서 개방성 골절이 발생되었고 그중 9례가 개방성 골절 Type III b로서 많았다. 지연유합이 발생된 12례중 11례가 개방성 골절로 그중 Type III b가 8례(73%)로 많았으며 Type I 은 한예도 없었다(Table 9).

Table 9. Delayed union according to open Fx.

Type	Delayed union(%)	No. of cases(%)
I	0	2(13)
II	1(9)	3(19)
III a	0	0
b	8(73)	9(56)
c	2(18)	2(13)
Total(%)	11(100)	16(100)

8. 비골 골절에 따른 지연유합

지연유합 12례중 11례(92%)에서 비골골절을 동반하고 있었으며 단지 1례만이 비골이 건재해 있었다. 30례의 경골 근위부 골절중 비골골절을 동반한 예가 24례로 그중 11례(46%)에서 지연유합이 발생되었고 반면에 비골골절을 동반하지 않은 6례중 1례(17%)만이 지연유합이 발생되었다(Table 10).

Table 10. Delayed union according to fibular Fx.

Fibular Fx.	Delayed union(%)	No. of cases(%)
With	11(92) ^{*)}	24(80)
Without	1(8)	6(20)
Total(%)	12(100)	30(100)

IV. 고 찰

경골 골절은 골절중 가장 많은 빈도를 차지하고 있

38 year-old-male patient with Grade I open comminuted fracture. 14 days later with management of soft tissue injury, open reduction and internal fixation was performed. Union was obtained at 4 month later. Result was good.

으며 교통량의 급증과 가속화로 그 빈도는 더욱 증가하고 있다. 경골 근위부 골절은 일찌기 Heydenreich¹³⁾, Damiot⁸⁾에 의해서 관절의 골단-골간인부 골절로 보고된 바 있다. 경골의 근위부는 여러가지 해부학적 특징 즉 대부분 이 망상골 조직으로 구성되어 혈류량이 풍부하고, 얇고, 면적이 넓어 골절시 접촉면적

50 year-old-male patient with Grade II open comminuted fracture. 2 weeks later, with management of soft tissue injury, retrograde flexible nailing was done. Union was noted at 3 month later. Result was good.

이 많으며, 주위에 여러 인대들이 부착되어 골절시 전위가 적다는 점에서 골유합이 잘될것 같으나 의외로 지연유합 및 불유합의 발생빈도가 높다.

경골 근위부 골절은 발생 빈도는 대부분의 저자들이 경골간부 골절에 조합시켜 보고하여 정확한 발생 빈도는 알기 어려우나 Albert⁴⁾는 395례의 경골골절중 25예(6.3%)가 근위부 골절로 보고하였고 이동²⁾은 206예의 경골 골절중 30예(14.0%)를 보고하였다. 경골근위부 골절의 분류에 대해서는 1978년 Gerard¹²⁾는

골소주를 기본으로 횡형 단사형 전방 장사형 및 후방 장사형으로 분류하고 골소주는 기본으로 그 기전은 횡형 및 단사형은 경골돌기 직하방에 직접 충돌에 의하여 전방장사형은 하지가 고정된 상태에서 슬관절부의 과신전에 의해서 후방장사형은 대퇴부가 고정된 상태에서 하지의 과신전 운동에 의해 발생된다고 하였으며 그중 횡형골절이 가장 많았고 장사형 골절중에서는 전방장사형이 많다고 하였다. 저자의 경우 전방장사형이 가장 많았다. 치료에 대해서는 많은 저자들이 폐쇄적 정복술을 권장하였고^{3,5,7,9,10,15)} Watson-Jones²⁸⁾과 Rockwood²³⁾도 폐쇄적 정복후 8주 정도의 장하지 석고고정으로 만족할만한 결과를 얻었다고 보고하였다. 그러나 Gerard¹²⁾는 보전적 치료시 약 45%에서 골면의 전위가 발생되기 때문에 내고정을 주장하였고 Neville²⁰⁾도 관혈적 정복시 불유합 및 지연유합의 빈도가 낮기 때문에 관혈적 정복을 권장하였으며 특히 금속판 내고정이 좋다고 하였다. 저자들의 경우 30례 환자중 비관혈적으로 치료한 경우가 23례(77%)였고 관혈적 정복술을 시행한 예 7례였고 내고정을 시행한 예는 12례로 전예에서 골유합을 얻었고 개방성 골절로 외고정 장치를 이용한 9례 전예에서 지연유합이 발생되었다.

합병증에는 지연유합 및 불유합, 가관절증, 각형성, 단축등 많은 합병증이 병발할 수 있으나 그중 지연유합의 발생빈도가 가장 많아 문제가 되고 있다. 지연유

40 year-old-male patient with Grade II open comminuted fracture, initially treated with external fixation At 3 month later, bone graft was done. At 8 months, union was noted.

45 year-old male patient had ipsilateral femur fracture and grade III open comminuted fracture of tibia. After external fixation and soft tissue management, at 3 month, bone graft was done. At 10 months, union was achieved.

48 year-old-male patient with grade II open comminuted fracture. After management of soft tissue injury & external fixation for 1 month, open reduction and internal fixation with screw and bone graft were done. Union was done at 9 months later.

합의 정의로는 Albert⁴⁾는 수상후 16주가 경과해도 임상적 골유합이 안되고 방사선상 가골형성의 증거가 없으며 골절선이 뚜렷하게 보이는 경우로 하였고 Rockwood와 Green²³⁾, Nicoll²¹⁾은 20주까지 골유합이 되지 않을 때 Weissman등²⁷⁾은 경골 간부골절이 6개월까지 골유합이 되지 않은 때로 정의하였고 Jesse등¹⁷⁾은 첫째 방사선소견상 정상적인 골유합의 진행이

없을 때, 둘째 골절부의 운동성 여부에 관계없이 골절부에 동통, 압통 및 온열감이 있으며, 수상후 12주까지 골유합이 되지 않거나 진행이 되지 않는 경우 지연유합으로 정의하였다.

지연유합에 영향을 미치는 요인으로서는 이제까지 보고된 바에 따르면 주골절선의 위치 및 형태, 전위의 정도, 동측비골 골절의 유무, 치료시 슬관절의 위치등 여러요인이 보고되고 있으나 그에 따른 많은 논란이 있었다. 이등²⁾은 골절부의 개방성 여부는 지연유합이 발생빈도에 큰 영향을 미치지 않는다고 보고한 반면에 Nicoll²¹⁾은 감염을 동반하지 않은 경골 근위부 개방성 골절시 지연유합의 빈도가 높다고 보고하였다. Albert⁴⁾, Prasad²²⁾도 같은 결과를 보고하였다. 저자들의 경우 지연유합이 발생한 12례중 11례가 개방성 골절 Type II 이상으로 지연유합 12례중 8례가 Type III b였으며 12례중 5례에서 골수염이 병발되었다.

경골 근위부의 해부학적 형태는 사면체의 근위부와 삼면체의 간부가 이행되는 부위로 외력이 가해질 때 힘의 분포가 변화되고 또한 이행되는 부위로 외력이 가해질 때 힘의 분포가 변화되고 또한 교통수단의 가속화 및 자동차의 전면의 위치로 인해서 이 부위의 골절은 분쇄성인 경향이 많다. 저자들의 경우는 30례의 골절중 26례(87%)가 분쇄상 골절이었다.

이등²⁾은 경골 근위부 골절시 골유합에 골절부의 분

쇄 및 전위정도가 영향을 미치지 못한다고 하였으나 저자들의 경우 경골 근위부 골절 30례중 12례가 지연유합이 발생되었으며 전예에서 분쇄상 골절이었다.

Mckibbin¹⁹⁾는 골절부의 골유합을 위해서는 견고한 안정성을 강조했고 Schatzner²⁰⁾ 또한 골절부에 대한 조절불가능한 운동, 불안정성, 전단력이 지연유합의 원인으로 보고하였다. 경골 근위부 골절은 상부골편이 작기 때문에 골편을 유지하기 힘들뿐더러 이등²⁾이 절단하지를 이용한 실험에서 대퇴사두근과 슬괵근을 견인했을 때 절골술을 시행한 부위의 전이가 발생되었으며 또한 슬관절의 위치에 따라서 전이의 정도가 변화되었다.

경골 골절시 지연유합에 대한 비골골절의 영향에 대해서도 많은 논란이 있었다. Nicoll²¹⁾은 비골골절 여부가 경골의 골유합에 영향을 끼치지 않는다고 하였고 Sorensen²⁶⁾은 30례의 지연유합에서 부분 비골절골술을 시행한 결과 1례를 제외한 전예에서 골유합을 얻었고 Fernandez-Palazzi¹¹⁾는 14례의 지연유합에서 비골 절골술을 시행하여 절골술후 7주에서 8주에 모두 골유합을 얻었다고 하였다. 그러나 이등²⁾은 30례의 경골 근위부 골절중 발생한 지연유합 14례에서 모두 비골골절을 동반하고 있었으며 이에 따라 비골골절이 경골 근위부 골절시 골절부의 불안정성의 원인으로 보고하였고 Weissman등²⁷⁾도 동측 비골골절이 동반했을 때 골유합의 기간이 연장된다고 보고하였다.

저자들의 경우 30례의 환자중 24례(80%)에서 동측 비골 골절이 동반되었으며 24례의 비골골절 환자중 10명(42%)에서 지연유합이 발생되었고 비골골절이 없는 6례중 1례(17%)에서 지연유합이 발생되어 골유합에 절대적인 골절부의 안정성이 동반된 비골골절에 의해서 소실 또는 감소됨으로써 지연유합에 영향을 미치리라고 사료된다.

주골절선의 부위에 따른 지연유합은 이등²⁾은 14례의 지연유합중 10례(71.2%)가 결절하방 골절로 보고하였다. 문등¹⁾은 15례의 지연유합중 결절하방골절이 13례(87%)로 보고하였다. 반면에 Nicoll²¹⁾, Schmidt²⁵⁾는 골절부위에 따른 골유합 기간의 차이가 없다고 보고하였다. 저자들의 경우 30례의 환자중 주골절선이 경골결절 하방을 통과한 경우가 24례(80%)였고 결절을 통과 또는 결절상부를 통과한 경우가 각기 3례, 하부골절에서 지연유합 11례중 8례(73%)가 발생되었고 경골 결절을 통한 골절 3례중 전예에서 지연유

합이 발생되어 경골 근위부 골절의 골유합에 슬괵근이 영향을 미친다고 여겨진다.

골절형태에 의한 지연유합에 대해서는 골절기전에 따른 Gerard 분류법에 따라 한등³⁾은 횡골절시 13.5주로 가장 짧고 전방장사형이 16.4주로 가장 길다고 보고하였고, Jackson과 Macnab¹⁶⁾은 일반경골 골절시 횡골절이 평균 13주 나선상 분쇄골절이 평균 20주로 가장 길었고, Sarmiento²⁴⁾는 횡골절과 단사형 골절이 다른 정보다 골유합 기간이 짧다고 하였다. 대부분의 저자들이 경골 결절 상부의 횡골절을 제외한 다른 형의 골유합의 차이가 없다고 하였다. 그러나 Hoaglund와 Stafes¹⁴⁾, Nicoll²¹⁾은 골절선의 형태와 골유합과는 무관하다고 주장하였다. 저자들의 경우 30례의 골절중 분쇄상 골절이 26례로 그중 11례 전예가 분쇄상 골절이었다. 또한 Gerard 분류법에 따른 분류에서는 30례의 골절중 18례가 전방장사형 골절로 많았고 그중 9례(50%)가 지연유합이 발생하였고, 후방장사형 골절은 8례로 그중 2례(25%)에서 지연유합이 발생되었으며 횡골절과 단사형 골절에서는 지연유합이 없었다.

지연유합의 발생에서 폐쇄적 정복 또는 관혈적 정복치료에 대한 보고는 문등¹⁾은 경골 근위부 골절에서 폐쇄적 정복술로 치료한 28례에서 지연유합이 14례(50%)에서 발생되었으나 관혈적 정복술을 시행한 6례에서는 1례(16.7%)에서만 지연유합이 발생되었다고 하였고, Neville²⁰⁾은 관혈적 정복술을 시행한 결과 불유합 및 지연유합의 빈도가 감소되었다고 주장하였다.

저자들의 경우 30례의 환자중 내고정으로 치료한 예가 12례로 전예가 골유합이 되었고 개방성 골절로 인해 외고정으로 치료한 예가 개방 골절 16례중 9례로 결과적으로 9례 전예에서 지연유합이 발생되었다.

골절의 개방성 및 분쇄상이 심하면 초기치료로서 외고정장치로 치료를 시도하고 창상치유후 견고한 내고정으로 치료하는 것이 지연유합의 빈도를 감소시킬 수 있으리라 사료된다.

요점 및 결론

1983년 1월부터 1989년 12월까지 만 8년간 이화대학 부속병원 정형외과학교실에서 입원치료한 30명의 경골 근위부 골절(관절외)을 대상으로 다음과 같은

결과를 얻었다.

1. 골절의 분류는 Gerard분류법에 따라서는 전방장사형 골절이 18례(60%)이었고 지연유합 12례중 9례(82%)가 전방장사형 골절로 전방장사형 골절 18례중 9례(50%), 후방장사형 골절 8례중 2례(25%)가 지연유합이 발생되었다. Franklin 분류법에 따라서는 30례중 26례(87%)가 분쇄상으로 지연유합 12례 전예가 분쇄상 골절이었다.

2. 지연유합 전예에서 경골골절 및 하방을 통하여 골절에서 발생되었다.

3. 치료방법은 30례중 23례에서 비관혈적으로 7례에서 관혈적 정복술을 시행하였으며 그중 외고정 장치가 9례로 많았고 전례에서 지연유합이 발생되었다.

4. 개방성 골절은 30례의 환자중 16례(53%)에서 발생되었고 그중 Type III b가 9례(56%)로 많았으며, 9례의 Type III b중 8례(89%)에서 지연유합이 발생되었다.

5. 비골골절은 30례의 환자중 24례(80%)에서 동반되었고 지연유합은 비골골절 24례중 10례(42%), 비골골절을 동반하지 않은 6례중 1례(17%)에서 발생되었다.

저자들은 적은 예이긴 하지만 경골근위부 골절시 골절부의 지연유합이 분쇄정도, 개방성 유무, 비골골절 유무, 골절선의 형태 및 위치 등 여러가지 요인이 영향을 미친다고 사료된다. 또한 여러 원인에 의해서 이 부위는 심한 개방성 분쇄상 골절의 빈도가 월등하므로 기본적인 창상치료후 염증이 소실되면 곧 관혈적 정복 및 내고정을 시행함으로써 경골 근위부 골절에서의 지연유합의 빈도를 줄일 수 있으리라 사료된다.

REFERENCES

1. 문명상, 우영균, 김윤수 : 경골근위 골간부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 20 : 1087, 1985.
2. 이창주, 강조웅, 양영식, 안병문, 이영민 : 경골근위 골간단부 골절의 지연유합에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지. 18 : 345, 1983.
3. 한대용, 한창동 : 경골 근위 골간단부 골절. 대한정형외과학회지. 17 : 126, 1982.
4. Albert, M. : *Delayed union in fractures of the tibia and fibula. J. Bone and Joint Surg.*, 26 : 556, 1944.
5. Alexander, K. : *Treatment of open tibial fracture by cross pin fixation. Clin. Orthop.*, 73 : 136, 1970.
6. Charnley, J. : *The closed treatment of common fractures. third edition. Edinburgh and London. E & S Livingstone Ltd. 1970.*
7. Clegg, R.S. : *Tibial fractures. Acta Orthop. Belgical.* 38-2, 1972.
8. Damiot, G. : *Contribution a l'etud des fractures de l'extremite superieure du tibia. These medicine, Paris, 1906(Cited from Gerard, Y., Segal, Ph. and Schemberg. F. : Fractures extra-articulaires du tibia. Rev. Chir. Orthop.*, 64 : 499-512, 1978).
9. Ellis, H. : *The speed of healing after fracture of the tibial shaft. J. Bone and Joint Surg.*, 40-b : 42-45, 1958.
10. Ellis, H. : *Disabilities after tibial shaft fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 40-B : 190-197, 1958.
11. Fernandez-Palazzi, Federico : *Fibular resection in delayed union of tibial fractures. Acta Orthop. Scandinavica*, 40 : 105-118, 1969.
12. Gerard, Y., Segal, P.H., and Schemberg, F. : *Fractures extraarticulaires du quart superieur du tibia. Rev. Chir. Orthop.*, 64 : 499-512, 1978.
13. Heydenreich, A. : *Des fractures de l'extremite superieure du tibia. These medicine, Paris, 1877 (Cited from Gerard, Y., Segal, Ph. and Schemberg, F. : Fractures extra-articulaires du quart superieur du tibia. Rev. Chir. Orthop.*, 64 : 499-512, 1978).
14. Hoaglund, F.T., and Stafes, J.D. : *Factors influencing the rate of healing in tibial shaft fractures. Surg. Gynec. and Obstet.*, 124 : 71-76, 1967.
15. Holderman, W.D. : *Results following conservative treatment of fractures of the tibial shaft. Am. J. Surg.*, 98 : 593-597, 1959.
16. Jackson, R.W., and Macnab, I. : *Fractures of the shaft of the tibia. Am. J. Surg.*, 97-543-557, 1959.
17. Jesse, C.D., James, D.H., and Alan, G.L. : *Partial fibulectomy for ununited fractures of the tibia. J. Bone and Joint Surg.*, 63-A : 1390-1395, 1981.
18. Joseph, S., FRCS and David, J.S. : *Pseudoarthrosis of a tibial plateau fracture. Clin. Orthop.*, 145 : 146, 1979.
19. McKibbin, B. : *The biology of fracture healing in long bones. J. Bone and Joint Surg.*, 60-B :

- 150-161, 1978.
20. Neville, B.H. : *Plate fixation of tibial shaft fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 53-B : 258, 1971.
 21. Micoll, E.A. : *Fractures of the tibial shaft. J. Bone and Joint Surg.*, 46-B : 373-387, 1964.
 22. Prasad, P., Upendra, K. Sinda : *Fractures of the upper third of the tibial shaft. Int. Surg.*, 68 : 267, 1983.
 23. Rockwood and Green, : *Fractures. Vol III, pp. 1333, J.B. Lippincott Company, 1975.*
 24. Sarmiento, A. : *A functional below the knee cast for tibial fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 52-A : 295-1970.
 25. Schmidt, A., and Rorabeck, C.H. : *Fractures of the tibia treated by flexible external fixation. Clin. Orthop.*, 178 : 162, 1983.
 26. Sorensen, K.H. : *Treatment of delayed union and non-union of the tibia by fibular resection. Acta Orthop. Scandinavica*, 40 : 92-104, 1969.
 27. Weissman, S.L., Berold, H.A., and Engelberg, M. : *Fractures of the middle two-thirds of the tibial shaft. Results of treatment without internal fixation in 140 cases. J. Bone and Joint Surg.*, 48-A : 257-267, 1966.
 28. Watson-Jones : *Fractures and joint injuries. ed. 5, The Churchill Livingstone Co., 1976.*