

경골간부골절 치료방법에 대한 임상적 고찰

서울 고려병원 정형외과

김준영 · 최영안 · 최영철

서울 제일병원 정형외과

김 영 조

=Abstract=

A Clinical Study on the Treatment of Tibial Shaft Fracture in Adult

Joon Young Kim, M.D., Young An Choi, M.D. and Young Chul Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Koryo General Hospital, Seoul

Young Joe Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Jae Il Hospital, Seoul

Sixty four cases of tibial shaft fracture in adult were treated by various methods at Department of Orthopedic Surgery, Koryo General Hospital during 3 years from March 1983 to Feb. 1986. The results of treatment of these cases were analysed according to method of treatment, type and level of fracture, and degree of injury, in attempt to seek the most suitable method of treatment.

The following results were observed

1. Of 64 cases of tibial shaft fracture, 24 cases were treated by cast immobilization, 16 cases by O/R and plate, screw fixation, 17 cases by Ender I-M nailing, 7 cases by Hoffman's ext. fixator.
2. The most common site of fracture was middle 1/3 of the shaft (62.5%).
3. On the union time of fracture, I-M nailing by use of Ender nail was more rapid than other methods of treatment. (average: 16.2 Wks. POD)
4. On the time of weight bearing, earlier weight bearing was possible by Ender I-M nailing than other method of treatment.
5. On the complications of fracture, fewer complications were developed after Ender I-M nailing than other method of treatment.
6. According to Modified Ellis' classification, more rapid union was obtained by C/R and cast immobilization in the case of Minor degree, no significant difference among each group in the case of Moderate degree.

Key Word : Fracture, Tibia, Nailing, Ender

서 론

경골은 장관골중 골절이 가장 빈번하게 발생하는 부위로서 이에 대한 치료방법도 다양하게 소개되고 있다. 비수술적 방법으로 석고붕대 고정법, 골결인법, 핀-석고붕대 고정법 및 외고정 장치법등이 있으며 수술적 방법으로는 금속판 내고정법, 골수정

내고정법 등이 이용되고 있다. 이러한 치료방법들은 수상후 발생하는 합병증들을 극소화시키는 동시에 조기 골유합과 완전한 기능회복에 그 목적을 두고 있다. 저자들은 보다 적절한 치료방법의 선택을 도모코저 각 방법에 따른 장단점 및 치료결과를 비교 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

조사대상

Table 1. Age and sex distribution (case, %)

Sex	Age group	16-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	Total
Male		7(10.9)	22(34.4)	8(12.5)	3(4.7)	2(3.1)	3(4.7)	45(70.3)
Female		6(9.4)	6(9.4)	2(3.1)	3(4.7)	1(1.6)	1(1.6)	19(29.7)
Total		13(20.3)	28(43.8)	10(15.5)	6(9.4)	3(4.7)	4(6.3)	64(100)

Table 2. Cause of injury

Cause	Traffic accident	Fall down	Slip down	Ski injury
No.	57(89.1%)	4(6.2%)	2(3.1%)	1(1.6%)

Table 3. Open Vs closed fracture

	Open	Closed
No.	11	53
Rate	17%	83%

Table 4. Location of fracture

	Case(No)	Rate(%)
Proximal 1/3	15	23.4
Middle 1/3	40	62.5
Distal 1/3	6	9.4
Segmental 1/3	3	4.7
Total	64	100.0%

1983년 3월부터 1986년 2월까지 만 3년동안 입원치료 받았던 만 16세 이상의 경골간부 골절환자중 1년이상 추시가 가능하였던 62명 64례를 대상으로 하였다.

증례분석

1. 연령 및 성별

총 64례중 남자 45례 70.3%, 여자 19례 29.7%로 2.3:1의 비율로 남자가 많았고 연령별로는 20대가 가장 많았다(Table 1).

2. 골절의 원인

수상의 원인은 교통사고에 의한것이 57례 89.1%, 추락사고가 4례 6.2%, 실족 2례 3.1%로 교통사고에 의한것이 가장 많았다(Table 2).

3. 개방성 여부

개방성 골절이 11례 17%, 비개방성 골절이 53례 83%를 차지하였다(Table 3).

4. 골절의 부위

골절의 부위는 근위 1/3이 15례 23.4%, 중위

Table 5. Associated injury

Associated injury	No.
Fibula fracture	25
Femur fracture	4
Pelvic fracture	4
Patella fracture	1
Head trauma	4
Peroneal N. injury	1
Total	39

Table 6. Type of fracture

Type	Case	Rate(%)
Comminuted	30	46.9
Transverse	6	9.4
Oblique	13	20.3
Spiral	12	18.7
Segmental	3	4.7
Total	64	100

1/3이 40례 62.5%, 원위 1/3이 6례 9.4% 그리고 분절골절이 3례 4.7%로 중위 1/3 부위가 가장 빈번하게 골절이 발생된 것으로 나타났다 (Table 4).

5. 동반 손상

동반 손상으로는 비골 골절이 25례로 가장 빈번하게 발생하였고 두부손상이 4례, 비골신경 손상이 1례에서 동반되었다(Table 5).

6. 골절의 형태

골절의 형태는 분쇄상골절이 30례 46.9%, 횡골절이 6례 9.4%, 나선상골절이 13례 20.3%, 나선상골절이 12례 18.7% 그리고 분절골절이 3례 4.7%로 분쇄상골절이 가장 많았다(Table 6).

7. 손상정도의 분류

Fig. 1-1. (Case 1). Comminuted fracture with a large butterfly fragment at proximal shaft of tibia.

Table 7. Degree of injury(Modified Eillis' classification)

Type	Case(No)	Rate(%)
Minor	23	35.9
Moderate	24	53.1
Major	7	11

수정된 Ellis씨 분류에 의해 Minor degree 23례 35.9%, Moderate 24례 53.1%, Major 7례 11%로 Moderate degree의 경우가 가장 많았다(Table 7).

치료의 방법

연부조직 손상이 경미하고 전이가 적은 횡골절, 사선상골절등의 안정성골절의 경우에는 저자들의 경우 보존적요법 24례중 5례에서 즉시 도수정복 후 장하지 석고붕대 고정을 시행하였다. 반면 종창이 심하거나 개방성골절의 경우 충분한 개방창 세척후 변연절제술을 시행, 일차봉합하고 골전인 또는 도수정복후 수일간 장하지 석고부목 고정하에 종창의

Table 8. Method of treatment

	Case
C/R \bar{c} cast immobilization	24
O/R and Int. fixation	16
I-M nailing	17
Ext. fixation	7
Total	64

소실과 개방창 치유후 저자들의 경우 24례중 19례에서 석고붕대 고정을 시행하였다(Fig. 1). 그후 골절부위의 동통의 소실과 방사선 검사상 가골형성이 전고해지는 소견이 나타나는 4-6주 경과후 P.T.B. cast로 전환하여 조기에 체중부하 보행을 시켜 골절부위에 혈액순환 및 골유합의 촉진과 관절의 강직 및 근위축 방지를 도모하였다. 금속판 내고정술은 분쇄도가 심하지 않는 골절로 도수정복에 실패하였거나 정복을 유지하기 힘든 불안정성골절의 경우 및 다발성골절로 석고고정이 전신상태에 부적합한 경우 16례 25%에서 시행하였다(Fig. 2). 외고정 장치의 경우는 심한 연부조직 손상을 동반하는 개방성골절이나 심한 분쇄골절 또는 골손실 등이 있

Fig. 1-2. (Case 1). 9 days after injury, C/Rand cast immobilization.

Fig. 1-3. (Case 1). 24 Wks after cast immobilization.

Fig. 2-1. (Case 2). Distal comminuted fracture of tibial shaft.

Fig. 2-2. (Case 2). 3 Wks after injury, plate and screw fixation.

Fig. 2-3. (Case 2). POD 17th Wk.

Fig. 3-2. (Case 3). External fixation with Hoffman's Ext. fixator initially.

Fig. 3-1. (Case 3). Comminuted fracture at midshaft of tibia with large fragments.

Fig. 3-3. (Case 3). POD 16th Wk, 2ndary plate and screw fixation with bone graft due to delayed union.

Fig. 4-1. (Case 4). Transverse fracture with minor comminution at midportion.

Fig. 4-2. (Case 4). 2 Wks after injury, Ender I-M nailing.

Table 9. Results related to location of fracture (week/case/%)

Location	Case	Plate	I-M nail	Ext. fixator	Average
Proximal 1/3	14/9/14.1	19/5/7.8	16.3/1/1.6		16.4
Middle 1/3	17.6/13/20.3	17/9/14.1	16.1/16/25	28.5/2/3.1	19.8
Distal 1/3	16.7/2/3.1	20.6/2/3.1		31.5/2/3.1	22.9
Segmental				33.6/3/4.7	33.6
Average	16.3	18.6	16.2	31.4	

을시 고정과 창상처리를 동시에 할 수 있다는 장점이 있어 우선적으로 7례 10.9%에서 이용하였다(Fig. 3). 금속정내고정술은 주로 중위부의 불안정성골절이나 조기 보행과 체중부하가 목적일 경우 17례 26.6%에서 이용하였다(Fig. 4) (Table 8).

치료 결과

임상적 골유합의 판정은 골절부위에 동통 및 압통이 소실되고 가성운동이 없는 것을 기준으로 하였고 방사선학적으로는 골절선이 소실되고 Trabecular system의 연결을 기준으로 하였다. 지연유합은 술후 20주 경과후에도 방사선학적 및 임상소견상 골유합이 확실히 않는 경우를 말하며 불유합이

란 임상적으로 골절부위동통 및 압통과 가성운동이 지속되고 방사선학적으로는 골절단부 경화 및 골수강의 폐색을 기준으로 하였다.

1. 골절부위에 따른 결과

각 방법에 따른 평균 골유합 기간은 골절부위에 따라서는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 석고붕대 고정 24례중 근위 1/3 부위가 평균 14주였으며 금속판내고정 16례중 중위 1/3 부위가 평균 17주였고 금속정 내고정 17례중 중위 1/3 부위가 평균 16.1주의 골유합 기간을 보였다(Table 9).

2. 골절형태에 따른 결과

골절의 형태에 따른 골유합기간은 분절골절 3례

후의 연령에서는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다 (Table 11).

4. 비골골절 유무에 따른 결과

비골골절 동반여부에 따라서는 석고붕대 고정시 3례에서 비골골절이 있을시 평균 18주였고 비골골절이 없는 경우 22례에서 평균 15.3주로 약 3주정도 빨랐으나 이는 외상의 정도 차이에서 오는 것으로 생각되었다 (Table 12).

5. 체중부하 시기

부분 체중부하는 금속정 내고정법 시행시 평균 2.1주로 가장 빨랐고 외고정장치의 경우 17.6주로 가장 느렸으며 전체체중부하 시기는 역시 I-M Nailing시행경우가 8주로 가장 빨랐고 외고정 장치의 경우가 33주로 가장 오래 걸린것으로 나타났다 (Table 13).

6. 손상정도에 따른 결과

수정된 Ellis씨 분류에 의한 경우 Minor degree의 경우에는 석고붕대 고정이 가장 빠른 골유합 기간을 보였고 Moderate degree의 경우는 각 방법에 따른 큰 차이는 없었다 (Table 15).

7. 합병증

합병증의 발생은 지연유합과 각-형성이 각각 7례로 가장 많았고 외고정 장치시행경우가 가장 높은 합병증 발생율을 나타내었다 (Table 16).

8. 골절부위에 따른 합병증

Fig. 4-3. (Case 4). POD 13th Wk.

에서 33.6주로 가장 느렸고 사선상골절 13례에서 14.1주로 가장 빨랐다 (Table 10).

3. 연령에 따른 결과

연령에 따른 골유합 기간은 20세 미만의 연령층에서 평균 14.7주로 비교적 빠르게 나타났고 그이

Table 10. Results related to type of fracture (week/case/%)

Type	Cast	Plate	I-M nail	Ext. fixator	Average
Comminuted	19/10/15.6	23/13/20.3	17.6/3/4.7	30/4/6.2	22.4
Transverse	14/3/4.7		16.2/3/4.7		15.1
Oblique	13/2/3.1	14/1/1.6	15.3/10/15.6		14.1
Spiral	18.8/9/14.1	19/2/3.1	16.3/1/1.6		18.0
Segmental				33.6/3/4.7	33.6

Table 11. Results related to age (week/case/%)

	Cast	Ender nail	Plate	Ext. fixator	Average
16~19	14.6/8/12.5	14/1/1.6	14/3/4.7	16/1/1.6	14.7
20~29	16/12/18.8	15.6/5/7.8	18/8/12.5	33.6/3/4.7	20.8
30~39	15/1/1.6	15/5/7.8	17.3/3/4.7	41/1/1.6	22.0
40~49	17/1/1.6	18/2/3.1	22/1/1.6	31.5/2/3.1	22.1
50~59	17.5/1/1.6	18/1/1.6	21.7/1/1.6		19.1
60	17.2/1/1.6	16.5/3/4.7			16.9

Table 12. Results related to fibular fracture (week/case/%)

	Cast	I-M nail	Plate	Average
With fracture	18/3/4.7	16.4/9/14.1	17/13/20.3	17.1
With fracture	15.3/21/32.8	16.5/7/10.9	19.4/4/6.3	17.0

분절골절의 경우에서 가장 높은 합병증 발생율을 보였고 지연유합은 원위 1/3 부위에서, 각 -형성은 분절골절의 경우에서 가장 많이 발생하였다 (Table 17).

고 찰

경골간부 골절은 가장 흔히 경험하는 장관골 골절로서 골절의 양상과 해부학적 특성, 연부조직의 손상정도 등에 의해 여러가지 치료방법들이 소개되고 있다⁹⁾. 이러한 치료방법들에 대한 고정된 원칙

Table 13. Time of weight bearing and union related to method of treatment (week)

	P.W.B.	F.W.B.	Union time
I-M nail	2.1	8	16.2
Cast	5.6	16.3	16.3
Plate	10	18.6	18.6
Ext. fixator	17.6	33	31.4

은 정해져 있지는 않지만 대부분의 경우 골절혈종이 보존되고 감염의 빈도가 낮으며 골막의 손상을 초래하지 않는 장점들을 들어 비관혈적 정복과 석고 고정술의 방법이 선호되어 왔다^{11, 12, 18)}. 그러나 장기간의 외고정으로 인한 관절운동의 제한, 근위축과 하지단축, 굴곡위 및 비교적 높은 지연유합과 불유합등의^{11, 27, 28)} 합병증등이 야기되어 오히려 정확한 골절부위의 정복과 견고한 고정으로 일차적골유합을 초래하여 술후 재전이가 없고 재골절 등의 위험이 없는 관혈적 정복을 주장하기도 한다^{10, 19, 22, 29)}. 또한 금속성 내고정술의 발달로 인하여 경골간부 골절의 경우에서도 여러가지 금속정들을 사용하여 비교적 간단한 조작으로 감염의 위험성을 낮추고 조기 골유합과 조기 체중부하를 가능케 하였으며^{7, 25, 30)} 현재 사용되고 있는 금속정들에는 Kuntscher, Lotte, Rush, Ender, PGP, Interlocking nail^{9, 23, 24, 31)} 등이 소개되고 있다. 그러나 심한 연부조직의 손상을 동반하는 개방성 분쇄골절과 분절골절, 골손실이 있는 경우에는 일차적으로 외고정

Table 14. Modified Ellis' classification

	Wound	Comminution	Displacement
Minor	Minor open	Minor	0 - 50%
Moderate	Minor open	Minor	50% -
Major	Major open	Major	Positive

Table 15. Results related to degree of injury (Modified Ellis classification) (week/case/%)

	Minor	Moderate	Major	Total
Cast	14.2/14/21.9	18.5/10/15.6		16.3/24/37.5
I-M Nailing	15.2/6/6.4	18.4/11/17.2		16.2/17/26.6
Plate	17.8/3/9.4	18.2/13/20.3		18.6/16/25
Ext. Fixator			31.4/7/10.9	31.4/7/10.9
Total	15.3/23/35.9	18.4/34/53.1	31.4/7/10.9	

Table 16. Complications (case)

	Cast	Plate	I-M nail	Ext. fixator	Total
Delayed union	2	3	1	1	7
Non union				3	3
Infection		1	1	2	4
Shortening	1		1	2	4
Anulation	3		1	3	7
Total	6	4	4	10	

Table 17. Complications, related to site of fracture (case)

	Delayed union	Non union	Infection	Shoetening	Angulation
Proximal 1/3	1		1	1	2
Middle 1/3	1	1	1	1	2
Distal 1/3	3	1			
Segmental	2	1	2	2	3

장치를 이용하여 골절부위를 고정함과 동시에 창상 치료를 동시에 할 수 있는¹⁴⁾ 다양한 외고정 장치술이 이용되고 있으나 손상의 정도가 심한만큼 지연유합, 불유합, 감염 및 골괴위 등의 합병증들이 많이 관찰되어^{5, 14, 35)} 재수술을 요하는 경우가 흔히 보고되고 있다.

경골간부 골절의 치료에 영향을 줄 수 있는 인자로는 나이, 성별, 개방성 여부, 골절의 형태 및 부위 비골손상의 여부, 정복후 골의 위치, 손상의 정도 등이 보고되고 있다.^{3, 10, 17, 20)} Jackson and MacNab²¹⁾ Rockwood and Green²²⁾ 등은 20세 이전의 젊은 나이군에서 골유합 기간이 단축되고 그 이후에는 차이가 없다고 하였는데 저자들의 경우에도 20세 이전에서 골유합 기간의 단축을 관찰할 수 있었다. 골절부위에 따른 골유합 기간은 Nicoll¹⁹⁾, Ellis¹⁷⁾, Weissman¹⁶⁾, Sarmiento³³⁾ 등은 거의 차이가 없다고 하였으며 저자들의 경우에도 여러가지 치료방법에 의한 부위에 따른 골유합 기간의 차이는 관찰할 수 없었다.

비골골절 동반여부에 따른 골유합 기간은 Nicoll¹⁹⁾ Weissman¹⁶⁾ 등에 의하면 비골골절이 없을시 비골 자체에 의해 안정성이 얻어지고 또한 비골골절이 발생하지 않을만큼 외상의 정도가 약했다는 것을 의미하여 골유합 기간이 다소 단축된다 하였다. 그러나 Sarmiento³³⁾는 비골골절이 없을시 비골 자체에 의해 도수정복에 지장을 초래하여 골유합의 연장을 초래한다고 하였고 Teitz¹⁴⁾ 등은 비골골절의 동반이 없는 경우 골절부위의 접촉장애로 지연 유합의 빈도가 높다고 하였다. 그러나 저자들의 경우 비골골절 동반여부에 따른 약간의 골유합 기간의 차이는 외상의 정도차이에서 오는것으로 해석된다. Rockwood and Green²²⁾에 의하면 골절선의 방향은 골유합 기간에는 영향을 주지 않는다고 하였으나 반면 분절골절시 특히 골손실 및 개방창이 빈번히 동반되기 때문에 골유합 기간의 연장이 초래될 수 있고 각별한 치료가 요구된다고 하였다. 저자들의 경우 분절 및 분쇄골절의 경우 각각 33.6주, 22.4주로 약 2~10주의 지연유합을 관찰할 수 있었다. 또한 손상의 정도가 심할수록 골유합 기간의 연장이 초래된다고 하였는데 저자들의 경우에도 같은 결과

를 관찰할 수 있었으며 수정된 Ellis씨 분류에 의했을시 Minor degree의 경우 석고붕대 고정술시행시 14.2주로 가장 빨랐고 Moderate degree의 경우 각 방법에 따른 특별한 차이는 관찰되지 않았다. Jackson and MacNab²¹⁾ 등은 경골골절 치료에 있어 보존적 요법으로 치료한 경우 관혈적 요법의 경우보다 비교적 빠른 골유합과 낮은 합병증 발생율을 보인다고 하였고 반면 Mollan and Bradley²⁷⁾, Nicoll¹⁹⁾ 등은 비교적 높은 지연유합과 불유합의 발생을 나타낸다 하였다. 또한 Anderson²⁵⁾은 고정(fixation)을 하지 않는 경우 골절혈종의 Organization만으로 가골형성이 이루어지기 때문에 지연유합이 나타난다 하였다. Ernst¹⁸⁾ 등에 의하면 평균 22주의 골유합 기간을 나타내었고 문⁸⁾ 등은 평균 20주에 방사선상 골유합을 경험했다 하였으며 Böhler³⁶⁾에 의하면 0.2%의 불유합율을 나타내었다고 한다. 저자들의 경우에는 평균 16.3주의 골유합 기간을 나타내었고 합병증도 24례중 6례로 적게 관찰할 수 있었다.

금속판 내고정술의 경우 Jackson and MacNab²¹⁾ Ellis^{16, 17)}, Ernst¹⁸⁾, Nicoll¹⁹⁾, Weissman and Herold³⁰⁾ 등에 의하면 특히 연부조직 손상으로 대개의 경우 골유합 기간이 길어지고 감염의 빈도가 높아진다고 하였다. 그러나 Anderson²⁵⁾은 금속판 내고정시 타방법에 비해 골수강과 골피질의 혈액공급이 잘 보존되어 특히 골유합 초기에 중요한 골내막 가골형성이 잘 일어남으로써 조기 골유합을 가능케 한다고 하였다. 또 Manchester¹⁰⁾ 등은 관절의 강직, 부종, 골조종증 등의 합병증의 발생빈도의 감소를 경험했다고 하였다. 저자들의 경우 평균 18.6주의 골유합 기간을 나타내었고 16례중 1례에서 심부감염을 나타내어 감염의 발생은 적게 경험하였고 보존적 요법에 비해 비교적 느린 골유합 기간을 경험할 수 있었으나 이는 골절형태 및 안정성, 손상의 정도에 따라서 오는 결과로서 의미는 없는 것으로 생각되었다.

Ender nail을 이용한 금속정 내고정술의 경우 D'aubigne³¹⁾, Michael Alms³²⁾, Pankovich³⁾, Eggers¹¹⁾ 등은 폐쇄적 삽입이 가능하고 조작이 간단해 감염의 빈도가 저하되고 정확한 정복으로 이차적 전

위 또는 부정유합이 없고 골막 혈액공급의 보존과 골절부위 운동으로 접촉압을 주어 조기 체중부하가 가능하다고 하였으나 Anderson²⁸⁾ 등은 골수강내 혈액공급을 파괴시키는 단점이 있다고 하였다. Pankovich⁹⁾ 등에 의하면 평균 골유합 기간은 임상적으로 8주, 방사선학적으로는 16.2주로 나타난다고 하였다. 저자들의 경우에는 17례에서 평균 8주에 완전한 체중부하가 가능하였고 방사선학적으로 평균 16.2주에 골유합이 가능한 것으로 나타나 조기 체중부하 및 골유합이 가능한 방법으로 생각되었으나 이는 비교적 손상정도가 심하지 않는 불안정성 골절에 Ender 금속적 내고정술을 시행하였던 때문으로 생각된다.

Court-Brown²⁹⁾ 등에 의한 Cobalt⁵⁷-labeled microsphere를 이용한 동물실험에서 외고정 장치 사용시 석고붕대 고정시에 비해 골수내 골형성이 더 잘 형성되고 반면 석고붕대 고정의 경우 골막내 골형성이 우선적으로 형성된다고 하였다. 따라서 석고붕대 고정시 외고정 장치 시행경우에 비해 더 조기에 가골형성을 보이거나 연골내 가골형성은 외고정 장치시행시 석고붕대 고정의 경우보다 더 조기에 형성되어 술후 6주째 골수내 골형성이 완성되는 반면 석고붕대 고정의 경우 완전히 형성되지 않았다고 한다. 한편 외고정 장치의 경우 석고붕대 고정시에 비해 특히 부정유합의 발생빈도가 높다고 하였는데^{14, 30)} 이는 압박력(compression force)에 의해 골절이 전이되거나 휘어짐으로써 야기될 수 있다 하였다. 저자들의 경우 손상의 정도가 심하였던 증례들인 관계로 타방법에 비해 합병증의 발생율이 높고 특히 지연유합(7례중 1례), 불유합(7례중 3례) 등으로 이차적 수술을 하게되었던 경우가 많아 저자들의 경험으로는 손상이 심할시 일시적 고정 또는 다른 방법으로의 전환에 도움을 주는 방법으로 생각되었다.

결 론

1983년 3월부터 1986년 2월까지 만 3년동안 서울 고려병원 정형외과에 입원치료 받았던 만 16세 이상의 경골간부 골절 64례에 대한 고찰결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 골절의 원인은 대부분이(89%) 교통사고에 의한 경우였으며 골절의 부위는 중위 1/3 부위가 40례 62.5%로 가장 높은 발생빈도를 보였다.

2. 각 방법에 따른 부위별 평균 골유합 기간은 큰 차이는 없었으나 근위부는 보존적 요법시, 중위부는 금속적 내고정술 시행시, 원위부는 보존적 요법

시 비교적 빠른 골유합을 초래하였다.

3. 골절의 형태에 따라서는 사선상골절이 14.1주로 가장 빠른 골유합을 보였고 분절골절이 33.6주로 가장 느린 골유합을 나타내었다.

4. 치료방법중 저자들의 경험으로는 역시 손상정도에 차이가 있기는 하나 금속적 내고정시 부분체중부하를 평균 2.1주에 할 수 있었고 전체중 부하는 8주에 할 수 있었다.

5. 손상의 정도에 따라서는 Minor degree의 경우 석고붕대 고정술이 비교적 빠른 골유합을 나타내었고 Moderate degree의 경우 각 방법간에 큰 차이는 관찰할 수 없었다.

6. 이상의 결과에서 외고정 장치의 경우 결과가 좋지 않았던 것은 손상의 정도가 심하여 초래된 것으로 생각되며 Ender nail을 이용한 금속적 내고정술의 경우에는 손상의 정도가 심하지 않는 불안정성 골절에 시행하였기에 좋은 결과를 얻을 수 있었다고 생각된다.

REFERENCES

- 1) 신병준: 성인 경골간부 골절치료의 임상적 고찰. 대한정형외과 학회지, 18-3; 493-500.
- 2) 정인희·김남현: 경골 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과 학회지, 9:99, 1974.
- 3) 정창희·손정모: 경골 골절에 대한 조기 체중부하의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 5-4:189-195, Dec. 1970.
- 4) 최창욱·나수균·최완석·김무술: 경골간부 골절에 대한 *fixible interamedullary nailing*의 임상경험. 대한정형외과학회지, 19-1: 165-174, 1984.
- 5) 홍윤표·노영근·김병직·서광윤: *Clinical Study of tibial fracture*. 대한정형외과학회지.
- 6) 안승택·문명상: 경골골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 7-3:259, 1972.
- 7) Alvaro, Canales Ganosa: *Straight nail in tibia fractures*. J.B.J.S., 49-A, No. 2, March 1967.
- 8) Ann Arbor, J.W. Edward.: *Intramedullary nailing of the tibia*. A.A.O.S. Instructional course lecture:15, 1958.
- 9) Arsen M., Pankovich, M.D.: *Clinical orthopedics and related research*.
- 10) Blockey, N.J. Manchester, England: *The value of Rigid fixation in the treatment of the adult tibial shaft*. J.B.J.S., 38-B No. 2:519-527, May 1956.

- 11) Darder, A., And Gomar, F.: *A series of tibial fractures treated conservatively. Injury* 6:225, 1975.
- 12) Rarnest, B. Carpenter, M.D.: *Management of fracture of shaft of the tibia and fibula. J.B.J.S., 48-A, No. 8:1641-1646, Dec. 1966.*
- 13) Earnest, B. Carpenter, M.D. John, J. Dobbble, M.D.: *Fracture of the shaft of the tibia and fibula. AMA Archives of Surgery:443-456.*
- 14) Edge, A.J., Denham, R.A.: *External fixation for complicated tibial fractures. J.B.J.S., 63-B, No. 1:92-97, 1981.*
- 15) Eggers, G.W.N., Shindler, T.G. and Pomerat, C.M.: *The influence of the contact compression factors on osteogenesis of surgical fracture. J.B.J.S., 31-A:693-716, 1949.*
- 16) Ellis, H.: *Disabilities after tibial shaft fracture. J.B.J.S., 40-B:190-197, 1958.*
- 17) Ellis, H.: *The speed of healing after fracture of tibial shaft. J.B.J.S., 40-B:42-46, 1958.*
- 18) Ernst Dehne,: *Non operative treatment of fractured tibia by immediate weight bearing American association for the surgery of trauma:515-535, Oct. 5-7, 1960.*
- 19) Ernst Dehne M.D.: *Treatment of Fracture of Tibial Shaft. Clinical Orthopedics and related research, 66:158-173, Sep. Oct. 1969.*
- 20) Franklin T. Hoaclund, M.D.: *Factors influencing the rate of healing in tibial shaft fracture. Surgery Gynecology and Obstetrics: 71-76, Jan. 1967.*
- 21) Jackson, R.W. M.D.: *Fracture of shaft of tibia. American Journal of Surgery, 97: 543-557, May 1959.*
- 22) Lewis D. Anderson M.D.: *Compression plate fixation and the effect of different type of internal fixation on fracture healing. J.B.J.S., 47-A, No. 1:191-208, Jan. 1965.*
- 23) Lottes, J.O.: *Blind nailing technique for insertion of the triflange medullary nail. J.A.M.A., 155:1039-1042, 1954.*
- 24) Lottes, J.O.: *Intramedullary fixation for the fracture of shaft of tibia. South Med. J., 45: 407-414, 1952.*
- 25) Merle D'Aubigne, R.: *Blind intramedullary nailing tibial fracture. Clinical orthopedics and related research, No. 185, Nov. Dec. 1974.*
- 26) Michael Alms: *Medullary nailing for fracture of the shaft of tibia. J.B.J.S., 44-B, No. 2, May 1962.*
- 27) Mollan, R.A.R., Bradley, B.: *Fracture of tibial shaft treated in a P.T.B. cast. Injury 10: 124, 1978.*
- 28) Neville Burwell, H.: *Plate fixation on tibial shaft tracture. J.B.J.S., 53-B, No. 2:258-270, May 1971.*
- 29) Nicoll, E.A.: *Fracture of the tibial shafts. A survey of 705 cases. J.B.J.S., 46-B, 373-387, 1964.*
- 30) Oscar P. Hampton Jr. and Earl P. Holt.: *The present status of intramedullary nailing of fracture of the tibia. American Journal of surgery. 93, April 1957.*
- 31) Pankovich, A.M., Tarabisky, I.E., Yelda, S. : *Flexible intramedullary nailing of tibial shafts fractures. Clinical orthopedics, 160 : 185-195, 1981.*
- 32) Rockwood Jr., Dvaidd P. Green: *Fractures in adult.*
- 33) Sarmiento, A.: *A functional below knee cast for tibial fracture. J.B.J.S., 48-A:855, 1967.*
- 34) Teitz, C.C., Carter, D.R., Frankel, V.H.: *Problem associated with fracture with intact tibia. J.B.J.S., 62-A:770-776, 1980.*
- 35) Capt. Wallace, D. Holderman : *Result following conservative treatment of fracture of tibial shaft. American Journal of Surgery, 98, Oct. 1959.*
- 36) Weissman, S.L.: Herold, H.Z. and Engelberg, M.: *Fracture of the middle 2/3 of tibial shaft. J.B.J.S., 48-A:257-267, 1966.*
- 37) *The effect of Ext. Skeletal fixation on Bone Healing and Bone Blood supply. Clinical orthopedics and related research, 201, Dec.1985.*