

## 성인 경골 간부 골절 치료의 임상적 고찰

순천향대학 의학부 정형외과학교실

〈지도 : 최 창 욱 · 이 덕 용〉

신 병 준

= Abstract =

### Clinical Study on the Treatment of the Tibial Shaft Fractures in Adults

Byong Joon Shin, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Soon Chun Hyang College Hospital, Seoul, Korea*

(Director : Chang Uk Choi, M.D. and Duk Yong Lee,\* M.D.)

226 adult patients (235 fractures) with fractures of the shaft of the tibia were treated at the Department of Orthopaedic Surgery, Soon Chun Hyang College Hospital during the 6 and a half years from January 1975 to June 1981.

These were analysed according to the methods of treatment and the results were categorized by the level, type, severity and whether open or closed in an attempt to seek the most suitable method of treatment.

The following observations were made:

1. Of the 226 cases, nine were bilateral, the total number of fractures being 235. Of these, 173 (73.6%) were treated conservatively, 26 (11.1%) by plate and screw fixation and the remaining 36 (15.3%) by intramedullary nailing.
2. There were no differences in the average healing time among the various levels of fractures. However, the upper one third and the lower one third healed more rapidly than the middle one third when treated conservatively. When treated by intramedullary nailing, the middle one third healed most rapidly.
3. As to the types of fractures, spiral fractures healed most rapidly with 15.3 weeks and segmental fractures healed most slowly with 23.8 weeks. Transverse fractures and spiral fractures healed most rapidly when treated conservatively, oblique fractures healed most rapidly when treated by plate and screw fixation, segmental and comminuted fractures by intramedullary nailing.
4. The healing time was longer and complications were higher in open fractures than in closed ones.
5. Based on the modified Ellis' classification of tibial fractures, the higher the severity, the longer the healing time and the lower the primary healing rate.
6. The primary intramedullary nailing group, which were treated within 24 hours of injury, was compared with the delayed intramedullary nailing group. The former showed faster healing and higher primary healing rate than the latter, while the infection rate was higher in the former.

**Key Words :** Fracture, Tibial shaft, Treatment.

#### I. 서 론

경골 골절은 그 발생 빈도가 체내 장관골중 가장 높을

• 서울대학교 의과대학 정형외과학교실

뿐 아니라 골절을 일으키는 외력이 강한 경우가 많고 해부학적으로 불리한 위치에 있어 개방성 골절이 많으며 지연유합, 불유합 및 골수염 등의 합병증의 발생 빈도가 높아 그 치료 방법이 매우 다양하게 시행되어 왔다. 경골

골절의 치료법을 대별하면 비관혈적 방법과 관혈적 방법으로 나눌수 있다. 비관혈적 방법은 장하지 석고붕대 고정법, 장하지 석고붕대 고정후 P.T.B. 고정법, 핀과 석고붕대 고정법, 골전인후 석고붕대 고정법등이 있으며 관혈적 방법으로 대표적인 것은 금속판및 나사못 고정법과 골수강내 금속정 고정법을 들 수 있고 심한 개방성 골절의 경우는 외고정 장치를 이용한 치료법이 널리 이용되고 있다. 이러한 여러가지 치료법들의 결과는 저자들마다 상당한 차이를 보이고 있다.

저자는 현재 많이 사용되고 있는 치료법들의 결과를 비교, 분석하여 각 골절에 따른 좀 더 나은 치료 방법을 모색하고자 1975년 1월부터 1981년 6월까지 만 6년 6개월간 순천향대학 부속병원 정형외과에 입원, 치료받은 만 16세 이상의 성인 경골 골절 환자들 중 보존적 방법으로 치료한 173골절과 금속판및 나사못 내고정을 한 26골절 및 금속정 내고정으로 치료한 36골절등 총 226명, 235골절에 대한 치료 결과를 분석, 비교하여 몇가지 결론을 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 조사 대상

1975년 1월부터 1981년 6월까지 만 6년 6개월간 순천향대학 부속병원 정형외과에 입원, 치료받은 경골골절 환자들 중 만 16세이상의 성인으로 1년 이상의 추후 관찰이 가능하였던 226명 235골절을 대상으로 하였다. 손상이 심하여 절단한 예와 술관절면을 포함한 경골 상단부 골

Table 1. Location of fractures

Location	Conservative Plate	I.M. nail	Total
Upper 1/3	47	6	6
Middle 1/3	61	11	23
Lower 1/3	65	9	7
Total	173	26	36
			235 (100.0%)

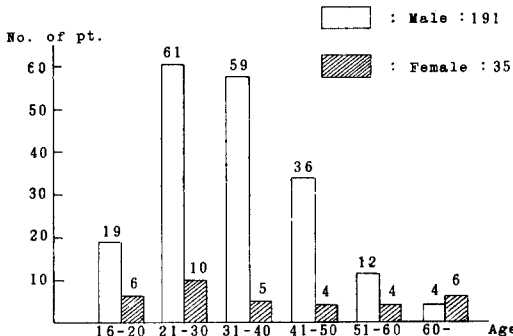


Fig. 1. Age and Sex distribution.

절과 족관절면을 포함한 경골 하단부 골절은 조사 대상에서 제외하였다. 16세 이하의 환자들을 조사 대상에서 제외한 이유는 이들은 대개가 보존적 치료로 빠른 골유합을 얻을 수 있으므로 결과의 객관적 비교에 무리가 있을 것으로 사료되었기 때문이다.

## III. 증례 분석

### 1. 연령 및 성별 분포

총 226명중 남자가 191명, 여자가 35명으로 남,여의 비는 5.5:1로 남자가 단연 많았으며 연령별로는 20대 (31.4%)와 30대 (28.3%)가 대부분을 차지하였다(Fig. 1).

### 2. 골절의 원인

수상 원인으로는 교통사고가 172명 (76.1%)으로 대부분을 차지하였으며 낙상 또는 실족이 27명 (11.9%)이었다. 양측성 9례는 모두 교통사고로 인한 남자 환자였다 (Fig. 2).

### 3. 골절 부위

중1/3이 95골절 (40.4%)로 가장 많았고 하1/3이 81골절 (34.5%), 상1/3이 59골절 (25.1%)의 발생 빈도를 보였으며 금속정 내고정으로 치료한 경우는 중1/3이 23골절 (63.9%)이었다 (Table 1).

### 4. 골절의 형태

분쇄 골절이 125골절 (53.2%)로 가장 많았으며 사선상 골절이 57골절 (24.2%), 횡골절이 27골절, 나선상 골절이 19골절이었으며 분절골절은 7골절 (3.0%)이었다 (Table 2).

### 5. 개방성 유무

235골절중 개방성 골절이 92골절로 39.1%를 차지하였다. 보존적 방법으로 치료한 예중에는 35.3%가, 금속판 및 나사못 내고정을 한 예는 26.9%가, 그리고 금속정

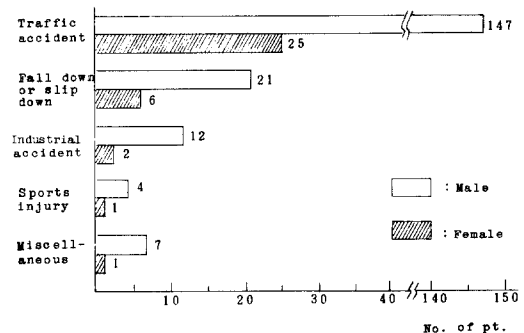


Fig. 2. Mechanism of injury.

내고정으로 치료한 예는 66.7%가 각각 개방성 골절이었다. 금속정 내고정으로 치료한 예중에 개방성 골절이 많은 이유는 수상 당일 개방창의 세척 및 변연절제술을 시행하고 동시에 골절의 안정성을 얻기 위해 금속정 내고정을 한 경우가 많았기 때문이다(Table 3).

#### 6. 골절의 분류

수정된 Ellis씨 분류<sup>21)</sup>에 따르면 중등도가 96골절(40.9%)로 가장 많았으며 경도가 94골절(40%), 중증이 45골절(19.1%)이었다. 관혈적 정복으로 치료한 경우는 32골절(51.7%)이 중등도였다(Fig. 3).

#### 7. 동반된 손상

동측 비골 골절이 168골절(71.5%)에서 동반되었으며 두부 손상이 36골절에서, 대퇴골 골절이 28골절에서 동반되었다(Table 4).

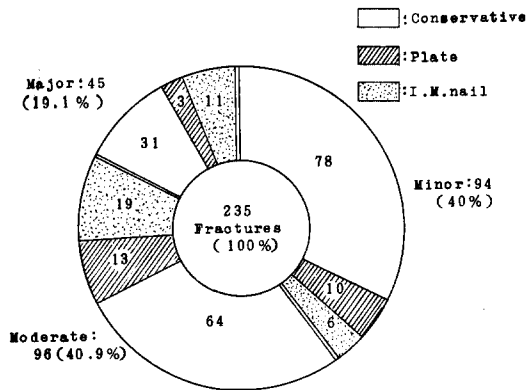


Fig. 3. Modified Ellis' classification.

Table 2. Type of fractures

Type	Conservative	Plate	I.M. nail	Total
Comminuted	95	8	22	125 (53.2%)
Transverse	18	5	4	27 (11.5%)
Oblique	43	9	5	57 (24.2%)
Spiral	13	3	3	19 ( 8.1%)
Segmental	4	1	2	7 ( 3.0%)
Total	173	26	36	235 (100.0%)

Table 3. Open vs. closed fractures

	Conservative	Plate	I.M. nail	Total
Closed	112	19	12	143 (60.9%)
Open	61	7	24	92 (39.1%)
Total	173	26	36	235 (100.0%)

## IV. 골절의 치료

### 1. 보존적 방법

골절의 전이가 심하지 않고 종창이 경미한 경우에는 입원 즉시 도수 정복 후 장하지 석고붕대 고정을 시작하였으며 종창이 심하거나 개방성 골절의 경우는 도수 정복후 장하지 석고 부목 고정을 하였다가 통상 1-2주후 종창이 가라앉은 것을 관찰하여 장하지 석고붕대 고정을 하였으며 골절이 상1/3에 있는 경우는 대부분 골유합이 이루어질때까지 장하지 석고붕대 고정으로 치료하였으며 중, 하1/3에 골절이 있는 경우는 골절의 안정성에 따라 4-12주후부터 P.T.B. 고정을 실시하였다.

### 2. 금속판 및 나사못 고정

금속판 및 나사못 고정은 분쇄 정도가 심하지 않은 골절로서 도수 정복이 실패하였거나 도수 정복후 석고붕대내에서 재전이가 일어난 경우에 시행하였다.

개방성 골절의 경우는 개방창을 세척, 변연절제후 피부를 1차 봉합하여 개방창이 치유된 후에 시술하였으며 개방창을 일차 봉합할 수 없었던 경우에는 금속판 내고정을 하지 않았다.

수상후 수술까지의 기간은 1-2주 사이가 8골절, 2-3주 사이가 15골절이었고 3주 이상 지연된 3골절은 골절

Table 4. Associated injuries

Fibular fracture	168
Head trauma	36
Femur fracture	28
Upper limb injury	22
Foot injury	17
Knee injury	16
Pelvic bone fracture	15
Multiple rib fracture	9
Spine fracture	8
Miscellaneous	37

Table 5. Interval between injury and operation

Interval	Plate	I.M. nail	Total
Within 24 hours	—	13	13
Within 1 wk	—	4	4
1 - 2 wks	8	12	20
2 - 3 wks	15	3	18
Over 3 wks	3	4	7
Total	26	36	62

이외의 문제로 수술이 지연되었던 2골절과 개방창의 회복이 늦었던 1골절이었다. 이 경우는 모두 관혈적 정복시 자가 해면골 이식은 병행하였다(Table 5).

### 3. 골수강내 금속정 고정

36골절중 18골절에서는 Küntscher nail을, 나머지 18골절에서는 Rush nail을 사용하였다. 13골절에서 수상후 24시간 이내에 금속정 내고정을 하였는데 이는 모두 개방성 골절로 수상 당일 개방창의 세척 및 변연절제술과 동시에 금속정 내고정을 한 예였다. 그외에는 1주 이내에 수술한 경우가 4골절, 1-2주 사이가 12골절이었고 나머지 7골절은 2-6주 사이에 내고정을 하였다(Table 5).

## V. 치료 결과

임상적 골유합의 판정은 골절 부위에 동통 및 압통이 소

실되고 가성 운동이 없으며 환지에 전체중 부하를 할 수 있는 것을 기준으로 하였다<sup>4)</sup>. 지연유합이란 수상후 20주가 경과하여도 X-선과 임상 소견상 골유합이 확실치 않은 경우를 말하며 불유합이란 임상 소견상 가성 운동이 계속되고 X-선 소견상 골단부의 경화 및 골수강의 폐색을 기준으로 하였다<sup>30)</sup>. 또한 부정유합이란 10° 이상의 각변형 또는 회전변형이 있거나 1cm 이상의 단축이 있는 것을 기준으로 하였다<sup>25)</sup>.

### 1. 골절 부위에 따른 결과

평균 골유합기간은 골절 부위에 따라 큰 차이가 없었는데 보존적으로 치료한 경우는 상1/3이 평균 17.4주로 타 부위보다 1~2주 가량 빨랐으며 골수강내 금속정 내고정을 한 경우는 중1/3이 평균 17.9주로 타부위에 비해 약 4주 이상이 빨랐다(Table 6).

Table 6. Results related to the level of fractures

Location	Conserv. (weeks)	Plate (weeks)	I.M. nail (weeks)	Average healing time (weeks)	Primary healing rate
Upper 1/3	17.4	19.3	21.3	17.9	72.8%
Middle 1/3	18.3	21.1	17.9	18.5	80.0%
Lower 1/3	19.7	20.2	21.7	18.6	74.1%
Average healing time	18.0	20.3	19.0	18.4	76.6%

Table 7. Results related to the type of fractures

Type	Conserv. (weeks)	Plate (weeks)	I.M. nail (weeks)	Average healing time (weeks)	Primary healing rate
Comminuted	20.2	21.6	18.7	19.5	76%
Transverse	17.3	22.5	20.5	18.8	81.5%
Oblique	15.8	15.5	20.0	16.2	80.7%
Spiral	14.7	17.0	16.3	15.3	84.2%
Segmental	24.5	26	22	23.8	14.3%
Average healing time	18.0	20.3	19.0	18.4	76.6%

Table 8. Results related to soft tissue injury

	Conservative (weeks)	Plate (weeks)	I.M. nail (weeks)	Average healing time (weeks)	Primary healing rate
Closed fracture	17.3	19.4	16.5	17.5	85.3%
Open fracture	19.4	22.7	20.5	20.0	63.0%
Average healing time	18.0	20.3	19.0	18.4	76.6%

## 2. 골절 형태에 따른 결과

나선상 골절의 치유 기간이 평균 15.3주로 가장 짧았으며 분쇄 골절이 평균 23.8주로 가장 길었다. 그리고 분쇄 골절과 분절 골절은 골수강내 금속정 고정으로 치료한 경우가 가장 골유합 기간이 짧았으며 나선상 골절은 금속판 내고정시의 결과가 가장 좋았고 횡골절과 나선상 골절은 보존적 치료를 한 예가 가장 좋은 결과를 보였다(Table 7).

## 3. 개방성 여부에 따른 결과

개방성 골절의 경우 비개방성 골절보다 골유합 기간은 평균 2.5주가 길었으며 일차적 골유합율은 비개방성의 85.3%보다 22.3%가 낮은 63.0%였다. 치료법별로는 비개방성 골절은 골수강내 금속정 내고정을 한 경우에, 개방성 골절은 보존적 치료를 한 경우에 각각 가장 빠른 골유합을 보였다(Table 8).

## 4. 골절의 정도에 따른 결과

골절의 정도가 심해질수록 긴 골유합 기간을 필요로 하였으며 일차적 골유합율도 현저히 감소함을 알 수 있었다. 또한 경증인 경우는 보존적 치료가 중등도 및 중증인 경우는 골수강내 금속정 고정술이 각각 가장 빠른 유합 기간을 보여 주었다(Table 9).

## 5. 골수강내 금속정 고정술 시술 시기에 따른 결과

입원 즉시 골수강내 금속정 고정을 한 경우가 지연 수술군보다 골유합 기간이 평균 2주 빨랐으며 일차적 골유합율도 약 15%가 높았다(Table 10).

## 6. 합병증

불유합이 12골절(5.1%), 지연유합이 43골절(18.3%)로 일차적 골유합율은 76.6%였다. 그외 부정 유합이 8골절(3.4%), 감염이 14골절(6.0%), 관절 강직이 35골

**Table 9.** Results related to the severity of fractures

Severity	Conserv. (weeks)	Plate (weeks)	I.M. nail (weeks)	Average healing time (weeks)	Primary healing rate
Minor	14.2	16.2	15.4	14.6	91.5%
Moderate	18.8	22.2	17.9	19.2	76.0%
Major	27.3	25	23.7	26.2	42.2%
Average healing time	18.0	20.3	19.0	18.4	76.6%

**Table 10.** Results related to the time of operation (I.M. nailing)

Time	No. of fractures	Average healing time (weeks)	Primary healing rate	Complications		
				Nonunion	Delayed union	Infection
Immediate	Open 13	19.6	69.2%	1	3	2
Delayed	Open 11	21.6	54.5%	2	3	1
	Closed 12	16.5	91.7%	—	1	—

**Table 11.** Major complications

Complications	Conservative		Plate		I.M. nail		Total
	Closed	Open	Closed	Open	Closed	Open	
Nonunion	2	5	2	—	—	3	12 (5.1%)
Delayed union	14	17	2	3	1	6	43 (18.3%)
Malunion	3	4	—	—	—	1	8 (3.4%)
Infection	—	9	2	1	—	2	14 (6.0%)
Joint stiffness	11	18	3	1	—	2	35 (14.9%)

절(14.9%)에서 합병되었다(Table 11).

## VI. 총괄 및 고찰

경골 골절의 치료 방향은 크게 비관혈적 정복 및 석고 붕대 고정법과 관혈적 정복 및 내고정으로 나눌 수 있는데 각각을 주장하는 학자들의 의견은 서로 다르다. 비관혈적 방법을 권장하는 Ellis<sup>13,14)</sup>, Bergentz<sup>6)</sup>, Moore<sup>24)</sup>, Nicoll<sup>25)</sup>, Sarmiento<sup>26)</sup>, Hoaglund와 States<sup>19)</sup>, Dehne<sup>11)</sup>, Brown과 Urban<sup>8)</sup> 등은 관혈적 정복 후 발생할 수 있는 합병증의 위험성을 경고하였다. Clegg<sup>10)</sup>는 관혈적 정복에 의하여 비개방성 골절이 개방성 골절로 전환되며 피부 및 심부 조직에 더욱 손상을 주게 되고 금속 제거를 위한 이차 수술의 필요성 등 관혈적 정복의 단점들과, 골절이 생리적 조건하에서 치유가 촉진되고 합병증의 발생률이 적다는 점 등 비관혈적 치료의 장점을 들어 비관혈적 치료를 옹호하고 있다. 또한 Urist<sup>31)</sup>는 관혈적 정복 후 내고정을 하여도 근위축과 관절 강직을 막을 수 없다고 주장하였는데 그 이유는 이러한 합병증의 원인이 골절 당시의 주위 근육 및 연부 조직의 손상 때문이지 오랜 고정에 의한 것은 아니라고 하였다. 그러나 Veliskakis<sup>32)</sup>, Hampton<sup>16)</sup> 등은 개방성 골절시 오히려 관혈적 정복으로 완전한 정복을 함으로서 골절 부위에 오염된 혈종이나 조직액이 모이는 것을 방지하여 창상 감염을 막을 수 있으며 골절면이 피부 및 주위 조직에 주는 압박을 감소시킬 수 있고 반복적인 도수 정복에 의한 주위 조직의 손상을 방지할 수 있다고 하였다. 한편 Bauer 등<sup>5)</sup>은 불량한 결과는 수상시 조직 손상 정도에 따르는 것이지 치료 방법과는 별 상관없이 없다고 하였다.

관혈적 정복 후 골절의 고정을 위해 사용되는 내고정 장치로 대표적인 것은 금속판 및 나사못과 골수강내 금속 정인대 Blockey<sup>7)</sup>, Eggers<sup>12)</sup>, Burwell<sup>9)</sup>, Lucas<sup>23)</sup> 등은 금속판 및 나사못 고정으로 좋은 결과를 보고 하였고 Hampton<sup>16)</sup>, Lottes<sup>22)</sup>, Harvey<sup>17)</sup>, Slätis<sup>27)</sup>, Zucman<sup>34)</sup> 등은 금속정 내고정을 권장하였다. Evans<sup>15)</sup> 등은 supra-malleolar fracture나 분쇄, 또는 개방창이 심한 경골 간부 골절에 비골만을 금속정 내고정 또는 금속판 및 나사못 고정으로 치료하는 방법을 보고하였다.

관혈적 정복의 시기에 대하여 Smith<sup>18)</sup>는 분쇄가 심한 골절은 일차적 내고정술의 금기이며 1~3주 수술을 지연시키는 것이 지연 유합 및 창상 감염의 가능성을 줄일 수 있다고 하였으며 Urist<sup>31)</sup> 등은 신선한 경골 골절의 내고정은 금기로 감염이 합병되면 불행한 결과를 초래한다고 하였으나 Harvey<sup>17)</sup>, Slätis<sup>27)</sup>, Hampton<sup>16)</sup> 등은 수상 즉시 내고정을 하여서도 좋은 결과를 얻었다고 보고하고 있다. 저자의 경우는 지연 수술을 한 경우보다 오히려 일

차적 골수강내 금속정 내고정을 실시한 경우에 더 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

금속정 내고정의 적응증에 대하여 Slätis<sup>27)</sup>는 정복 및 유지가 잘 안되는 골절, 피부에 문제가 있는 경우 및 다발성 골절의 경우를, Hampton<sup>16)</sup>은 중간 2/4의 불안정성 골절, 분절 골절 및 중간부의 나선상, 사선상 골절 등이 좋다고 하였다.

Harvey<sup>17)</sup>는 금기 사항으로 내고정이 필요없는 안정 골절, 분쇄가 심한 골절 및 경골 골간의 상단 및 하단의 골절에는 사용하지 말 것을 주장하였고 Wade<sup>33)</sup>도 확고한 내고정이 되지 않는 상 1/3, 하 1/3의 골절에는 쓰지 않는 것이 좋겠다고 하였다. 본 증례들의 경우 금속정 내고정은 주로 중 1/3의 골절로서 분쇄가 극심한 때는 피하여 사용하였는데 결과도 중 1/3 부위의 골유합이 상 1/3이나 하 1/3보다 빠른 것을 알 수 있었다.

Albert<sup>4)</sup>는 경골 중 1/3과 하 1/3 사이가 혈액 공급이 나쁘고 골절의 정복이 어렵기 때문에 개방성 골절시 지연 유합이 많다고 하였으며 Urist<sup>30)</sup>도 이 부위가 불활성의 해면 조직(inactive substantia spongiosa)으로 덮여 있으며 골수강 내에 지방성 골수가 차있고 골막의 증식 능력이 떨어져 골유합이 지연된다고 하였다. 그러나 Ellis<sup>13,14)</sup>, Sarmiento<sup>26)</sup>, Jackson과 MacNab<sup>20)</sup>, Hoaglund와 States<sup>19)</sup> 등은 골절 부위에 따른 골유합 기간의 차이는 별로 없다고 보고하였다. 저자의 경우도 골절 부위에 따른 골유합 기간에는 서로 큰 차이가 없었다.

Jackson과 MacNab<sup>20)</sup>은 골절의 형태상 골유합이 빠른 순서는 횡골절, 사선상 골절, 나선상 골절 및 분쇄 골절이라 하였으며 사선상 골절의 경우 비골 골절이 동반되지 않는 경우는 골절 부위의 굴곡 변형시 골절면이 이개될 수 있어 약 10%에서 지연 유합이 온다고 하였다. Hoaglund와 States<sup>19)</sup>는 나선상 골절에서 가장 빨리 골유합이 이루어지며 사선상 골절은 비개방성인 경우에는 나선상 골절만큼 빨리 골유합이 이루어지나 개방성인 경우에는 분절 골절만큼이나 유합이 느리다 하였으며 high-energy trauma group이 low-energy trauma group보다 골유합 기간이 50% 정도 길어 진다고 보고 하였다. Hedenberg<sup>18)</sup>는 사선상 골절의 경우는 관혈적 정복을 해주는 것이 좋겠다고 하였다. 저자의 경우는 분쇄 골절과 분절 골절의 경우는 금속정 내고정을 한 예에서, 사선상 골절은 금속판 및 나사못 고정을 한 예에서, 그리고 횡골절과 나선상 골절은 보존적 치료를 한 예에서 각각 가장 빠른 골유합 기간을 나타내었다.

경골 골절의 예후 판정에 크게 작용하는 것은 수상시 골절의 전이 정도, 분쇄 정도 및 연부 조직의 손상 정도로, Ellis<sup>12,13)</sup>는 이들의 정도에 따라 경골 골절을 경도, 중등도 및 중증으로 나누어 골유합 기간과 지연 유합의 빈

도를 관찰한 바 중증으로 갈수록 골유합 기간이 길어지고 합병증이 많아진다는 것을 보고하였다. Nicoll<sup>25)</sup>은 위의 세가지 요소를 복합하여 8가지 골절 형태로 나누어 각각의 일차적 골유합율을 산출하였는데 비전이성, 비개방성이며 분쇄도 없는 골절이 91%로 가장 높았고 심한 전이 및 개방창을 가진 분쇄되지 않은 골절이 45%로 가장 불량한 결과를 보였다.

Ellis<sup>13)</sup> 또는 수정된 Ellis분류<sup>21)</sup>에 따른 결과는 김<sup>1)</sup>, 오<sup>2)</sup>, 정<sup>3)</sup> 등이 모두 비슷하며 저자의 경우도 중증으로 갈수록 골유합 기간은 14.6주, 19.2주, 26.2주로 길어지며 일차적 골유합율도 91.5%, 76%, 42.2%로 감소하고 합병증의 발생 빈도 역시 현저히 증가함을 알 수 있었다.

## VII. 결 론

1975년 1월부터 1981년 6월까지 순천향대학 부속병원 정형외과에 입원하여 치료받은 16세 이상의 경골 골절 환자 226명, 235골절에 대한 임상적 고찰 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남 녀의 비는 5.5 : 1이었으며 주로 20대~40대 사이의 남자에서 많이 발생하였다. 골절의 원인은 대부분이 교통사고(76.1%)였고 부위별로는 중1/3이 95골절로(40.4%) 가장 많았으며 형태별로는 분쇄 골절이 125골절(53.2%)로 가장 많았다.
2. 235골절중 173골절은 보존적 방법으로 치료하였으며 26골절은 금속판 및 나사못 고정으로 나머지 36골절은 골수강내 금속정 고정으로 치료하였다.
3. 골절 부위별 평균 골유합 기간은 차이가 없었으나 치료·방법 별로 보면 상1/3과 하1/3은 보존적 치료를 한 경우에, 중1/3은 금속정 내고정을 한 경우에 각각 가장 골유합 기간이 빨랐다.
4. 나선상 골절이 평균 15.3주로 가장 빠른 골유합을 보였고 분절 골절이 가장 늦어 평균 23.8주를 기록하였다. 치료 방법 별로는 횡골절과 나선상 골절은 보존적 치료를 한 경우에, 나선상 골절은 금속판 및 나사못 고정시에, 그리고 분쇄 골절과 분절 골절은 금속정 내고정을 한 경우에 각각 가장 빠른 골유합을 보였다.
5. 개방성 골절의 경우는 보존적 치료를 한 예에서 가장 골유합이 빨랐고 비개방성 골절의 경우는 금속정 내고정으로 치료한 예가 가장 빠른 골유합을 보였다.
6. 수정된 Ellis분류의 중증으로 갈수록 골유합 기간은 길어지고 일차적 골유합율은 떨어졌다.
7. 골수강내 금속정 고정을 개방성 경골 골절에 시술하고 일차 수술군과 지연 수술군을 비교한 결과 일차 수술군이 지연 수술군보다 골유합 기간이 약 2주 빨랐으며 일차적 골유합율도 14%가 높았다. 그러나 감염은 일차

수술군이 2례로 지연 수술군보다 많았다.

## REFERENCES

- 1) 김광희, 양원창 : 경골 골절에 대한 임상적 연구. 대한정형외과 학회지 14:426-434, 1979.
- 2) 오정대, 인주철, 김익동 : 성인의 경골간골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과 학회지 7:17-22, 1972.
- 3) 정인회, 강용식, 강군순, 안재인, 오학운, 주철수 : 경골골절에 관한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지 16:419-428, 1981.
- 4) Albert, M.: *Delayed Union in Fractures of the Tibia and fibula. J.B.J.S., Vol. 26:566-578, 1944.*
- 5) Bauer, G.C.H., Edward, P., and Widmark, P.H.: *Shaft Fractures of the Tibia. Acta Chir. Scand., 124:386-395, 1962.*
- 6) Bergentz, S.E., and Thureborn, S.: *Shaft Fractures of the Lower Leg: Open versus closed Reduction. Acta Chir. Scand., 114:235-241, 1957.*
- 7) Blockey, N.J.: *The value of Rigid Fixation in the Treatment of Fractures of the Adult Tibial Shaft. J.B.J.S., Vol. 38-A:518-527, 1956.*
- 8) Brown, C.P.W., and Urban, M.J.G.: *Early Weight Bearing Treatment of Open Fractures of the Tibia. J.B.J.S., Vol. 51-A:59-75, 1969.*
- 9) Burwell, H.N.: *Plate Fixation of Tibial Shaft Fractures. J.B.J.S., Vol. 53-B:259-271, 1971.*
- 10) Clegg, R.S.: *Tibial Fractures. Acta Orthop. Belg., 38:169-171, 1972.*
- 11) Dehne, E.: *Treatment of Fractures of the tibial Shaft. Clinical Orthopaedics and Related Research, No. 66:159-172, 1969.*
- 12) Eggers, G.W.N.: *Indications and Operative Technique for Open Reduction and Internal Fixation of Fractures of the Shafts of the Tibia and Fibula. Surgical Clinics of North America, 41:515-1530, 1961.*
- 13) Ellis, H.: *The Speed of Healing after Fractures of the Tibial shaft. J.B.J.S., Vol. 40-B:42-46, 1958.*
- 14) Ellis, H.: *Disabilities after Tibial Shaft Fractures. J.B.J.S., Vol. 40-B:190-213, 1958.*
- 15) Evans, E.B., and Eggers, G.W.: *Internal Fixation of the Fibula in Fractures of Both Bones of the Leg. J.A.M.A., 24:321-326, 1959.*
- 16) Hampton, O.P., and Holt, E.P.: *The Present Status of Intramedullary Nailing of Fractures of the Tibia.*

- Americal Journal of Surgery*, Vol. 93:597-603, 1957.
- 17) Harvey, F.J., and Harvey, P.M.: *Intramedullary Nailing in the Treatment of Open Fractures of the Tibia and Fibula*. *J.B.J.S.*, Vol. 57-A:909-915, 1975.
- 18) Hedenberg, I., Pompeius, R.: *Shaft Fractures of the Lower Leg*. *Acta Chir. Scand.*, Vol. 118:339-348. 1959/1960.
- 19) Hoaglund, F.T., and States, J.D.: *Factors Influencing the Rate of Healing in Tibial Shaft Fractures*. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 71-76, 1967.
- 20) Jackson, R.W., and MacNab, I.: *Fractures of the Shaft of the Tibia*. *Amer. Journal of Surgery*, Vol. 97-543-556, 1959.
- 21) Leach, R.E.: *Fracture of the Tibia*. *Fractures*, Vol. 2:1285-1359, 1975.
- 22) Lottes, J.O.: *Closed Reduction, Plate Fixation and Medullary Nailing of Fractures of Both Bones of the Leg*. *J.B.J.S.*, Vol. 34-A:861-875, 1952.
- 23) Lucas, K., and Todd, E.: *Closed Adult Tibial Shaft Fractures*. *J.B.J.S.*, Vol. 55-B:878-879, 1973.
- 24) Moore, J.R.: *The Closed Fractures of the Long Bones*. *J.B.J.S.*, Vol. 42-A:869-874, 1960.
- 25) Nicoll, E.A.: *Fractures of the Tibial Shaft*. *J.B.J.S.*, Vol. 46-B:373-387, 1964.
- 26) Sarmiento, A.: *A Functional Below-the-Knee cast for Tibial Fractures*. *J.B.J.S.*, Vol. 49-A:855-875, 1967.
- 27) Slätis, P., and Rokkanen, P.: *Closed Intramedullary Nailing of Tibial Shaft Fractures*. *Acta Orthop. Scand.*, 38:88-100, 1967.
- 28) Smith, J.E.M.: *Results of Early and Delayed Internal Fixation for Tibial shaft Fractures*. *J.B.J.S.*, Vol. 56-B:469-477, 1974.
- 29) Tucker, J.T., and Carpenter, E.: *Conservative Treatment of Fractures of the Shaft of the Tibia*. *J.A.M.A.*, 25:302-305, 1961.
- 30) Urist, M.R., and Mclean, F.E.: *The Pathogenesis and Treatment of Delayed Union and Non-union*, *J.B.J.S.*, Vol. 36-A:931-966, 1954.
- 31) Urist, M.R.: *End-Result Observations Influencing Treatment of Fractures of the Shaft of the Tibia*. *J.A.M.A.*, 12:1088-1093, 1955.
- 32) Veliskakis, K.P.: *Primary Internal Fixation in Open Fractures of the Tibial Shaft*. *J.B.J.S.*, Vol. 41-B:342-354, 1959.
- 33) Wade, P.A. and Campbell, R.D.: *Open versus Closed Methods in treating Fractures of the Leg*. *American Journal of Surgery*, Vol. 95:599-616, 1958.
- 34) Zucman, J. and Maurer, P.: *Two-Level Fractures of the Tibia*. *J.B.J.S.*, Vol. 51-B: 686-693, 1969.
-