

경골 골절에 대한 임상적 고찰

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

최경렬 · 방영남 · 안제환 · 유명철 · 김봉건

- Abstract -

Clinical Study of the Tibial Shaft Fracture

Kyung Yul Choi, M.D., Young Nam Bang, M.D., Jae Whan Ahn, M.D.,

Myung Chul Yoo, M.D. and Bong Kun Kim, M.D.

Dept. of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Kyung Hee University

A clinical study of the Tibial Shaft fracture was made on 128 patients, who had been treated at the Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine Kyung Hee University from the October, 1971 to May, 1979.

The results were as follows:

1. The rate of fracture union was accelerated under the age of 20 years but it was slow in aged group.
2. The poor prognosis of fracture union was shown in junction between middle and distal 1/3 than others.
3. The better prognosis of the fracture type was shown in oblique and spiral fracture than in the comminuted and segmental.
4. There was prolonged rate of union in case of associated fibula fracture.
5. The frequency of delayed and nonunion were more prevalent in open fracture.
6. Among the open comminuted tibial shaft fracture with skin and soft tissue loss, the good results was obtained by the Hoffmann's external skeletal fixation method.

Key word : Classification, Prognosis, Tibial shaft fractures.

는 바이다.

I. 서 론

경골은 해부학적 구조상 하퇴부에 위치하며 표면의 약 1/3 이 얇은 연부조직 만으로 싸여 있어 골절시 타골절 보다 개방성 골절이 많으며 또한 골수염을 자주 동반하므로 치료에 있어서 많은 문제가 되었으며 그동안 여러 가지 치료방법이 강구되었다.

경골 골절은 피부 및 연부조직 결손 골수염, 지연유합, 비유합 등 여러가지 합병증을 초래하는 것으로 알려져 있다.

저자는 1971년 10월부터 1979년 5월까지 경희대학교 의과대학 부속병원 정형외과에서 치료한 환자 중 비교적 원적조사 및 관찰이 가능하였던 133예를 대상으로 임상적 고찰과 함께 문헌고찰을 하여 그 결과를 보고하

II. 자료 및 방법

1. 자 료

1971년 10월부터 1979년 5월까지 경희대학교 의과대학 부속병원 정형외과에서 치료한 경골 간부골절환자 128명 (남자 105명, 여자 23명)의 총 133예(양측성 5예 포함)를 대상으로 하였다.

2. 방 법

진료기록부, X -선소견 및 환자의 원적관찰 등으로 증례를 분석하여 연령, 골절부위, 골절형태, 비골 골절 유무, 개방성 유무 및 치료방법이 경골 골절 유합에 미치는 관계를 조사하였다.

Ⅲ. 자료분석 및 치료성적

1. 자료분석

1) 발생원인

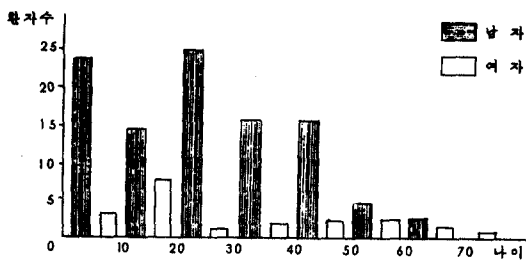
교통사고가 128명 중 93명(72.7%)으로 가장 많았으며, 실족사고 또는 낙상사고가 15명(11.7%), 산업재해 및 둔기에 의한 손상이 각기 8명(6.3%)이었다.(표 1).

표 1. 골절원인

원인	환자수(%)
교통사고	93(72.7)
실족사고 또는 낙상	15(11.7)
산업재해 또는 둔기에 의한 손상	8(6.3)
기타	4(3.0)
계	128(100)

2) 성별 및 연령

남녀의 비는 약 4.6 : 1로 남자가 월등히 많았으며 연령별로는 10세 이하가 128명 중 27명(21.1%)으로 가장 많았고 다음은 20대가 26명(20.3%), 10대가 23명(17.9%), 40대가 19명(14.8%), 30대가 18명(14.1%), 50대가 8명(6.3%), 60대가 6명(4.7%), 70대가 1명(0.8%)의 순으로 비교적 활동기 연령에 높은 발생율을 보였다(도 1).



도 1. 연령 및 성별빈도

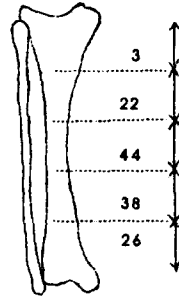
3) 좌우발생빈도

128명 중 우측이 64명(50.0%), 좌측이 59명(46.1%), 양측성이 5명(3.9%)이었다.

4) 골절부위별 발생빈도

133예 중 골간 중간부가 44예(33.1%)로 가장 많은 발생빈도를 나타내었으며 다음으로 골간 중앙부와 원위부 사이의 접속부가 38예(28.6%), 원위부가 26예(19.5

%) 골간근위부와 중앙부 사이의 접속부가 22예(16.5%) 골간근위부가 3예(2.3%)의 순으로 발생빈도를 보였다(도 2).



도 2. 골절부위

5) 골절형에 따른 발생빈도

133예 중 단사형이 39예(29.3%)로 가장 많았으며, 다음으로 분쇄상 골절이 36예(27.1%)로 많았고, 횡선형이 30예(22.6%), 장사 또는 나선형이 23예(17.3%), 분절형 5예(3.7%)의 순으로 발생빈도를 보였다(표 2).

표 2. 골절형

형	태	중례수(%)
분쇄상(Comminuted)		36(27.1)
단사(Short oblique)		39(29.3)
횡선(Transverse)		30(22.6)
장사 또는 나선형(Long oblique or spiral)		23(17.3)
분절형(Segmental)		5(3.7)
계		133(100)

6) 골절의 분류

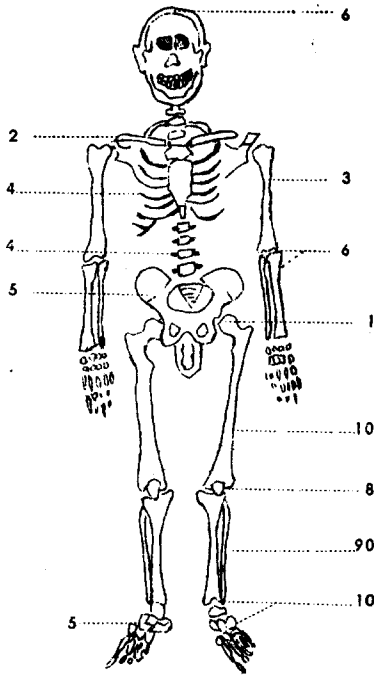
경골 골절의 분류는 여러 학자들이 예후 판정을 위하여 많은 분류가 있으나, 1958년 Ellis⁷⁾가 행한 분류법을 사용하여 분류하였다. 133예 중 경도가 59예(44.4%)로 가장 많았으며, 다음으로 중등도가 46예(34.6%), 중증이 28예(21.0%)이었다.

7) 타부위 손상

비골 골절이 90예로 가장 많았으며, 피부 및 연부조직 손상이 25예, 족관절과 골절 및 족부손상이 10예, 대퇴골이 10예, 슬관절 손상 및 슬개골 골절이 8예 등이 합병하였으며, 특히 경골의 해부학적 구조상 교통사고와 같은 심한 외력에 의한 손상시에 타부위 손상을 합병하는 것이 많은 것을 알 수 있었다(도 3).

8) 개방성 골절

133예 중 개방성 골절이 60예(45.1%) 비개방성 골절



도 3. 타부위 손상

이 73예(54.9%)이었다.

9) 골절의 치료방법

대부분의 경도 골절에서는 비관혈적으로 도수정복 후 전장하지석고붕대 고정술 또는 전장하지 석고붕대 고정 후 PTB, 고정술을, 대부분의 중등도 골절과 일부의 중증 골절에서는 핀과 석고붕대고정 또는 핀과 석고붕대고정 후 PTB, 고정술을 하였으며 동측에 대퇴골 골절을 동반한 예에서는 골전인 및 석고붕대 고정술을 사용하였다.

관혈적 방법을 사용한 경우는 골절사이 연부조직의 삼입, 골절과 동반된 혈관손상, 비개방성 골절이나, 심한 전위로 도수정복이 어려운 경우에 시행하였으며, 심한 피부 및 연부조직 손상을 동반한 개방성 분쇄상 경골골절 7예에서는 호프만(Hoffmann's) 외고정술을 사용하여 치료하였다. 관혈적 방법을 사용한 예가 22예(16.5%), 비관혈적 방법을 사용한 예가 111예(83.5%)였다.(표 3).

치료의 판정기준은 X-선 소견상 20주까지를 정상적인 골유합으로 취급하였으며 21주에서 24주까지를 지연유합, 25주 이상을 비유합으로 취급하였다.

10) 합병증

조기합병증으로 욕창 3예, 혈관손상 4예, 비골신경손상이 6예였으며, 말기합병증으로 지연유합 20예, 비유합 10예, 치유후 경골단축 1 inch 이상 4예, 화농성골수염 5예

표 3. 치 료 방 법

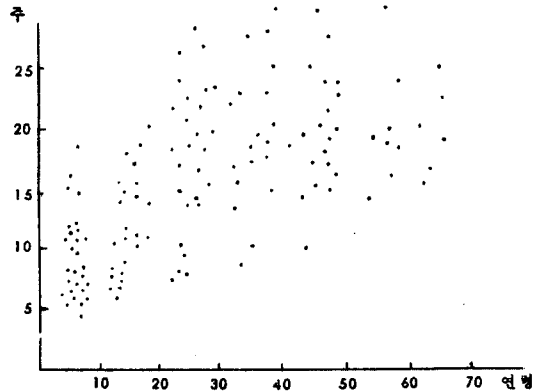
방	법	증례수(%)
비관혈적		
전장하지석고붕대고정		42(31.5)
전장하지석고붕대고정 후 PTB고정		38(28.6)
핀과 석고붕대고정		13(9.8)
핀과 석고붕대고정 후 PTB고정		14(10.5)
골전인 및 석고붕대고정		4(3.0)
관혈적		
호프만씨의고정		7(5.3)
금속사 또는 나사못고정		7(5.3)
금속판과 나사못고정		3(2.3)
골수강내 고정		5(3.7)
합	계	133(100)

재골절 2예, 관절운동제한이 8예에서 볼 수 있었다.

2. 치료성적

1) 연령과 골유합과의 관계

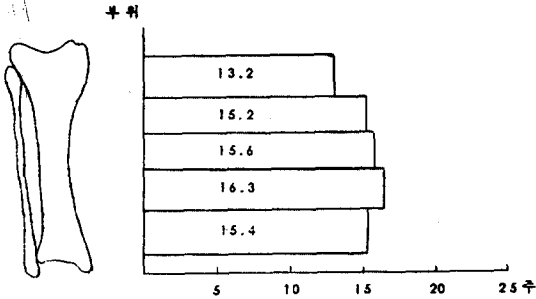
10세 이하에서는 28예 중 24예(85.7%)에서 12주 내에 골유합을 보였으며, 11세 이상 20세까지는 24예 중 11예(45.8%), 21세 이상 30세까지는 27예 중 5예(18.5%), 31세 이상 40세까지는 19예 중 2예(10.5%), 41세 이상 50세까지는 20예 중 1예(5%)에서 골유합을 보였으며, 51세 이상에서는 12주 내에 골유합을 보이는 한예도 없었다.(도 4)



도 4. 연령과 골유합과의 관계

2) 골절부위와 골유합과의 관계

12주내에 근위부에서 3예 중 1예(33.3%), 근위부와 중앙부 사이의 접속부에서 22예 중 8예(36.4%), 중앙부에서 44예 중 14예(31.8%), 중앙부와 원위부 사이의 접속부에서 38예 중 11예(28.9%), 원위부에서는 26예 중 9예(34.6%)가 골유합을 보였다(도 5)

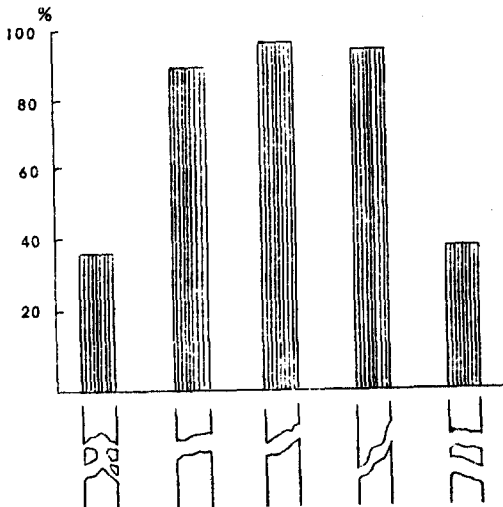


도 5. 골절부위별 평균 골유합시기

자연유합 및 비유합은 근위부에서 3예 중 한 예도 없었으며, 근위부와 중위부 사이 접촉부에서 22예 중 5예(22.7%), 중위부에서 44예 중 8예(18.2%) 중위부와 원위부 사이 접촉부에서 38예 중 11예(28.9%), 원위부에서는 26예 중 9예(34.6%)가 있었다.

3) 골절형태와 골유합과의 관계

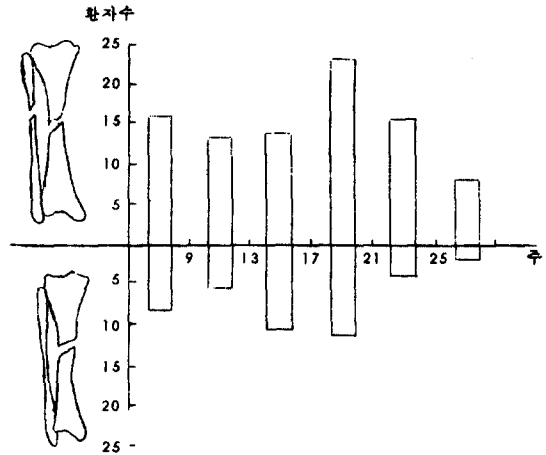
사선상 골절은 39예 중 38예(97.4%)에서 20주 내에 골유합을 보였으며, 나선상 골절은 23예 중 22예(95.6%)에서 최선 골절은 30예 중 27예(90%)에서 분절 골절은 5예 중 2예(40%)에서 분쇄골절은 36예 중 14예(38.9%)에서 20주내에 각각 골유합을 보였다(도6),



도 6. 골절형태와 골유합과의 관계

4) 비골골절 유무와 골유합과의 관계

133예 중 비골골절을 동반한 90예 중 66예(73.3%)가 20주내에 골유합을, 경골만 골절된 43예 중 36예(83.7%)에서 20주내에 골유합을 관찰할 수 있었다.(도7).



도 7. 비골골절 유무와 골유합기간에 따른 환자수

5) 개방성 골절과 골유합과의 관계

개방성 골절 60예 중 36예(60%)에서 20주내에 골유합을 보였으며, 비개방성골절 73예 중 67예(91.8%)에서 20주 내에 골유합을 나타내었다.

자연유합 및 비유합은 개방성 골절 60예 중 24예(40%)에서 비개방성 골절 73예 중 6예(8.2%)에서 관찰할 수 있었다(표4).

6) 치료방법과 골유합과의 관계

전장하지 석고붕대 고정으로 치료한 42예에서 평균 11.6주(주로 경도골절 및 소년층), 전장하지 석고붕대 고정 후 PTB 고정 38예에서 평균 14.3주, 핀과 석고붕대 고정 13예에서 평균 21.6주, 핀과 석고붕대 고정 후 PTB 고정 14예에서 평균 21.1주, 골전인 및 석고붕대 고정 4예에서 평균 18.5주, 호프만씨 외고정 7예에서 평균 15.1주, 금속사 또는 나사못 고정 7예에서 평균 19.6주, 금속판과 나사못 고정 3예에서 평균 17.1주 골수강내 고정 5예에서 평균 20.9주에서 각기 골유합을 보였다.

표 4. 개방성 골절과 골유합과의 관계.

기 간 (주)	8 이하	9 ~ 12	13 ~ 16	17 ~ 20	21 ~ 24	25 이상	계 (%)
개방성 유무							
개 방 성		1 (1.7)	15(25)	20(33.3)	14(23.3)	10(16.7)	60(100)
비 개 방 성	24(32.9)	18(24.7)	10(13.7)	15(20.5)	6 (8.2)		73(100)

IV. 총괄 및 고찰

경골간 골절은 다른 골절과 같이 연령이 젊을수록 해부 및 생리학적인 측면에서 볼때 골유합의 시기가 빨라지고 노년층에서는 지연된다는 것은 타골절에서도 볼 수 있는 주지의 사실이다.

Weissman과 Herold¹⁸⁾는 골유합에 영향을 미치는 요소 중 가장 중요한 것이 환자의 나이로 15세 이전에서는 골유합이 특히 빠르다고 보고하였고 Jackson과 Macnab¹³⁾은 16세 이전에는 특히 골유합이 촉진된다고 보고하였다.

저자의 조사결과로는 20세 이전에서 골유합이 촉진되는 것을 관찰할 수 있었으나 20세 이상에서는 연령이 많아질수록 골유합과의 관계에 큰 변화는 관찰할 수 없었다.

골절부위와 골유합과의 관계는 일반적으로 중 1/3과 하 1/3의 접속부의 골절에서 지연유합 및 비유합이 많이 발생하는 것으로 알려져 있으며 Jackson과 Macnab¹³⁾의 보고에 의하면 골절부위에 따른 골유합의 차이는 없다고 보고하였으며, Nicoll¹⁴⁾은 중 1/3 골절시 지연유합이 24%로 가장 많고 하 1/3 골절시 17%의 지연유합을 보고하였으며, 양¹⁾의 보고에 의하면 상 1/3에서는 12주내에 67.1%에서 골유합을 보인데 비하여 하 1/3에서는 25.6%에서 골유합을 보고하였으며, 지연유합 및 비유합의 빈도는 상 1/3에서 12.9%, 하 1/3에서 19.8%로 상 1/3 골절시 골유합이 빠르고 지연유합 및 비유합은 하 1/3에서 특히 많은 것으로 보고하였다.

저자의 조사 결과로는 부위별 골유합에는 큰 변화가 없었으나, 지연유합 및 비유합은 중앙부와 원위부 사이의 접속부가 29%로 가장 많았으며, 다음으로 원위부가 23%, 중앙부와 근위부 사이의 접속부가 22.9%, 중앙부 16.1%의 순으로 많은 것이 관찰되었다.

골절 형태와 골유합과의 관계를 보면 Jackson과 Macnab¹³⁾에 의하면 횡골절때 평균 13주 나선상골절 또는 분쇄상골절일 때는 평균 20주에 골유합이 된다고 보고하였으며 정 및 손³⁾의 연구에 의하면 횡골절인 경우 16.6주, 분쇄골절 20주, 분절골절 25.3주에 골유합이 이루어졌다고 보고하였으나, Nicoll¹⁴⁾ 및 Hoaglund와 States¹²⁾는 골절선의 형태와 골유합과는 큰 관계가 없다고 하였다.

저자의 조사 결과로는 나선상 골절 나선상 골절이 특히 골유합이 빠른 것으로 관찰되었다.

비골골절 유무와 골유합과의 관계를 보면 Hoaglund States¹²⁾는 손상의 정도에 관계없이 비골골절 동반시 경골 골절의 골유합 기간이 연장된다고 보고하였고, 정

2) 등도 치유기간의 연장을 보고 하였으며 정과 손³⁾은 비골골절의 동반 유무와 경골골절의 유합과는 상관없다고 보고하였으나 Sarmiento¹⁶⁾는 비골 골절을 동반함으로써 완전한 도수정복에 도움을 주고, 치료기간의 연장을 줄일 수 있다고 보고하였다.

저자의 조사 결과로는 비골골절 동반시 73.7%에서, 경골만 골절시는 83.7%에서 20주 내에 골유합이 이루어지는 것을 관찰할 수 있었다.

개방성 골절과 골유합과의 관계를 보면 Jackson과 Macnab¹³⁾에 의하면 비개방성 골절인 경우 골유합기간이 평균 17.2주, 개방성인 경우 26주의 유합기간을 보고하였고 Nicoll¹⁴⁾은 개방성 골절중에서도 감염증상이 없는 경우만을 비교하여 비개방성 골절에서는 17% 지연유합을, 개방성골절에서는 34%의 높은 발생빈도를 보였다고 보고하였다.

Weissman과 Herold¹⁸⁾는 개방성골절인 경우, 비개방성골절보다 골유합 시기에 있어 평균 약 1개월간의 기간이 더 소요된다고 보고하였다. 양¹⁾등의 보고에 의하면 개방성골절인 경우 28.5%, 비개방성골절에서는 8.6%의 지연유합 및 비유합을 보고하였으며, 저자의 경우 개방성골절의 경우 60%, 비개방성골절의 경우 91.8%에서 20주 내에 골유합이 이루어지는 것을 관찰할 수 있었고, 지연유합 및 비유합은 개방성골절의 경우 40%, 비개방성골절의 경우 8.2%에서 관찰할 수 있었다.

경골간 골절은 예측할 수 없는 골유합 시기 또는 싸고 있는 피부에 대한 위태로운 혈액순환 장애 혹은 감염시 골유합에 난점을 가지게 되므로, 경골간 골절의 치료에 있어 일정한 원칙이 있는 것은 아니다. 수술적 방법을 사용하느냐, 비수술적 방법을 사용하느냐를 결정하는데 어려움을 준다.

많은 보고에 의하면 비관혈적 방법보다 관혈적 방법이며 많은 합병증과 골유합을 지연시킨다고 하였으며, Nicoll¹⁴⁾ Ellis^{10,11)} Weissman과 Herold¹⁸⁾ Hoaglund와 States¹²⁾ Sarmiento¹⁶⁾ Brown과 Urban⁶⁾ Anderson⁵⁾ Alexander⁴⁾등의 보고에 의하면 관혈적 정복 후, 발생하는 합병증의 위험성에 대하여 경고하였다.

특히 경골골절은 다른 장간골 골절보다 지연유합 및 비유합의 발생율이 크기 때문에 이에 대하여 White¹⁹⁾는 경골의 unselected fracture에서 9%의 비유합을 Carpenter⁸⁾는 전위된 개방성 분쇄경골골절서 75%의 비유합을 보고하였고, 저자의 경우 unselected fractures (경골골절)서 약 7.5%의 비유합을 나타내었다.

Nicoll¹⁴⁾은 627예의 비관혈적 방법으로 치료한 예 가운데, 35예 즉 5%를 경험한 것으로 보고하였으며, Burwell⁷⁾은 관혈적 방법을 사용한 179예 가운데 3.3%에서 비유합을 보고하였으며, 저자의 경우 6.7%(1예)에

서 경험하였다.

감염을 동반한 비유합의 경우 d' AUBIGNE⁹⁾에 의하면 평균 치유기간이 2년(단기 6개월, 장기 3년)이 걸렸으며, 치료는 창상 치료와 함께 감염이 완전히 제거된 후 골 이식술을 시행하였으며, 저자의 경우도 상기 방법으로 비유합을 치료하였다.

골절 분류상 대부분의 중증예와 1예의 비유합에 대하여 호프만씨 외고정장치를 이용하여 7예를 치료하였으며, 이것은 골절치료의 한 방법으로 1907년 Lambotte가 골절의 양측에 solid rod로 연결되는 pin을 사용하는 외고정장치를 완성하였으며, 가장 널리 알려진 외고정 장치는 1934년 Anderson R. 에 의해 개발되어 2차 대전 중에 사용되었으나, 교정이 약하여 성공률이 낮았고, 1938년 Raoul Hoffmann 이 외고정 장치를 개발하여 이것이 수정되고, 보완되어 현재 사용되고, 복잡한 골절서 높은 견고성과 안전성을 가지고 모든 면에서 압박 및 신연 등 교정이 가능하며, 어떠한 불안정 및 안정된 골절에도 손쉽게 할 수 있는 장점(골절, 상하골절의 조기운동 및 물리치료)을 가지고 있다.

V. 결 론

1971년 10부터 1979년 5월까지 본 경희대학교 의과대학 부속병원 정형외과에서 치료한 경골간부골절 환자 128명(남자 105명, 여자 23명), 총 133예(양측성 5예 포함)에 대한 임상적 조사결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연령별 골유합의 관계를 보면 20세 이전에서는 고연령층에 비하여 골유합이 빠른 것을 알 수 있었다.
2. 골절 부위별로는 중상부가 가장 많았으며 골절의 형태는 사선상골절(29.3%) 분쇄상골절(27.1%), 횡골절(22.6%)의 순으로 많았다.
3. 골절부위별 골유합 기간은 원위부에서 가장 불량하였으며, 형태별로는 분절골절과 분쇄골절이 예후가 불량하였고 사선상 골절, 나선상 골절은 양호한 골유합을 보였다.
4. 개방성 골절은 전체의 45.1%였으며, 개방성골절인 경우 골절 분류상 중증예인 경우가 많아 예후가 불량하였고 비골골절을 동반한 경우는 경골만 골절된 것보다 골유합이 지연 되었다.
5. 개방성 골절은 비개방성 골절에 비해 지연유합 및 비유합의 발생빈도가 훨씬 많았다.
6. 합병증으로 지연유합이 20예(15.0%) 비유합이 10예(7.5%)에서 발생하였다.
7. 경골골절과 동반된 타부위 손상으로는 비골골절이 67.7%(90예)로 가장 많았다.

8. 개방성 분쇄상 경골골절 중에서도 특히 피부 및 연부조직 손상을 동반한 중증예에서는 호프만씨 외고정술을 사용하여 양호한 치료 결과를 얻을 수 있었다.

REFERENCES

1. 김광희, 양원창 : 경골골절에 대한 임상적 연구, 대한정형외과학회잡지, 14 : 426, 1979.
2. 정인희, 김남현, 장준섭, 김영후, 손성근 : 경골골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회잡지, 9 : 99, 1974.
3. 정창희, 손정모 : 경골골절에 대한 조기체중 부하의 임상적 고찰. 대한정형외과학회잡지, 5 : 198, 1970.
4. Alexander, K. : Treatment of open tibial fracture by cross pin fixation. *Clinical Orthopedics*, 73:136, 1970.
5. Anderson, L.D. : Compression plate fixation and effect of different type of internal fixation of fracture healing. *J. Bone and Joint Surg.*, 47-A, 1965.
6. Brown, P.W. and Urban, J.G. : Early weight bearing treatment of open fractures of the tibia. *J. Bone and Joint Surg.*, 51-A:59-75, 1969.
7. Burwell, H.N. : Plate fixation of tibial shaft fractures - a survey of 181 injuries. *J. Bone and Joint Surg.*, 53-B:258-271, 1971.
8. Carpenter, E.B., Dobble, J.J. and Siewers, C.F. : Fracture of the shaft of the tibia and fibula, comparative end results from various type of treatment in a teaching hospital. *Arch. Surg.*, 64:443, 1952.
9. D'Aubigne, R.M. : Infection in the treatment of ununited fractures. *Clinical Orthopedics and Related Research*. 43:77-82, 1965.
10. Ellis, H. : Disabilities after tibial shaft fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, 40-B:190-197, 1958.
11. Ellis, H. : The speed of healing after fracture of the tibial shaft. *J. Bone and Joint Surg.*, 40-B:42-46, 1958.
12. Hoaglund, F.T. and States, J.D. : Factors influencing the rate of healing in tibial shaft fractures. *Surg., Gynecol. Obstet.*, 124:71-76, 1967.
13. Jackson, R.W. and Macnab, I. : Fractures of the shaft of tibia. A clinical and experimental study. *Am. J. Surg.*, 97:543-557, 1959.
14. Nicoll, E.A. : Fractures of the tibial shaft. A survey of 705 cases. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-B:373-387, 1964.
15. Rockwood, C.A. and Green, D.P. : *J.B. Lippincott Company*, 26th edition Vol. 2, 1318-1321, 1965.

16. Sarmiento, A.A. : *Functional below the knee cast for tibial fractures. J. Bone and Joint Surg., 49-A:855-875, 1967.*
17. Watson Jones, R. : *Fracture and Joint Injuries, 4th edition, 1957.*
18. Weissman, S.I., Herold, H.Z. and Engelberg, M. : *Fracture of the middle two thirds of the tibial shaft. Results of treatment without internal fixation in 140 consecutive cases. J. Bone and Joint Surg., 48-A: 257-267, 1966.*
19. White, E.H., Radley, T.J. and Early, N.N. : *Screw stabilization in fracture of the tibial shaft. J. Bone and Joint Surg., 35-A:49-755, 1953.*