

경골 간부 나비형 골절의 임상적 고찰

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실
노 권 재

= Abstract =

A Clinical Study of Butterfly Tibia Fractures

Kwon Jae Roh

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University

Recently, the incidence of fracture of tibial shaft has risen as a result of rapidly increased automobile and industrial accidents.

Seventy adult patients with butterfly fracture of the tibia were treated at the Department of Orthopaedic Surgery, Ewha Womans University Hospital from January, 1977 to December, 1986. A retrospective clinical study was done on 70 cases.

The results were as follows :

- 1) Fractures were predominant in male and the twenties.
- 2) According to the Johner's criteria, middle segments showed the highest incidence(88.6%).
- 3) Valgus, varus, extension & flexion types were in the ratio 60 : 3 : 2 : 5.
- 4) Closed Küntscher nailing group showed the earliest bone union and among the lateral DCP fixation, varus type showed earlier bone union than other types.
- 5) Among the valgus type fractures that treated with DCP fixation without autogenous bone graft, there were medial cortical absorptions in 10 cases and 5 patients complained of pain and tenderness. But there was no such complication in the bone graft group.

KEY WORDS : Tibia · Butterfly · Valgus type.

서 론

경골의 사형상골절(oblique transverse fracture) 및 나비형골절(butterfly fracture)은 압력과 굴곡성외력(bending force)에 의하여 발생되며 이때 철면부(convex side)에는 장력에 의하여 횡골절이 발생하고 요면부(concave side)에는 압력에 의하여 사골절을 포함하는 나비형골편이 생겨난다⁵⁾. 동시에 철면부의 골막

및 연부조직은 파열되나 요면부의 골막 및 연부조직은 손상을 받지않아²⁾ 골절치유에 중요한 역할을 하게된다(Fig. 1).

대부분의 굴곡성외력은 경골의 외측부에 작용하기 때문에 단순히 골막과 연부조직의 손상을 고려할 때는 수술로 인한 손상을 피하기 위하여 이미 손상을 받은 내측부에 압박금속판을 사용하는 것이 옳은 방법이라 사료되나 전내측의 연부조직이 얇기 때문에 외측에

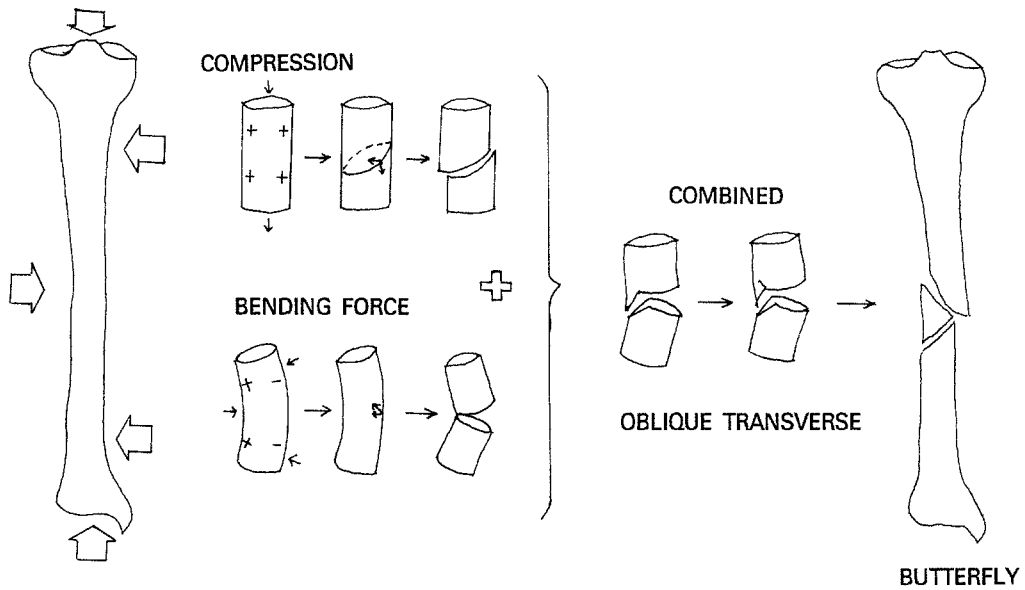


Fig. 1. Mechanism of the Butterfly Fracture.

압박금속판을 사용하고 있는 실정이다.

저자들은 1977년 1월부터 1986년 12월까지 이화여자대학교 부속병원 정형외과에 입원치료한 경골의 폐쇄성 나비형골절 환자중 수술을 받고 1년이상 추시가 가능한 만 20세 이상의 70명 총 70례에 대한 증례분석 및 치료결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

1. 연령 및 성별

총 70례중 20대에서 31례(44.3%), 30대에서 19례(27.1%), 40대에서 10례(14.3%) 순이었으며 나이가 증가할수록 감소하였다. 남녀비는 남자가 54례(77.1%), 여자가 16례(22.9%)로 남자에서 많았다(Table 1).

2. 수상원인

수상원인으로는 교통사고가 56례(80%), 미끄러짐이 8례(14.3%), 추락이 3례(4.3%), 운동손상이 2례(2.9%)였다(Table 2).

3. 동반손상

동반손상으로 동측 비골골절이 66례(78.6%), 동측

대퇴골 골절이 3례(3.6%), 두부손상이 6례(7.2%), 골반골절이 3례(3.6%), 안면부 손상이 2례(2.4%) 기타가 4례(4.8%)였다(Table 3).

Table 1. Age & Sex distribution

Age\Sex	Male	Female	Total
20-29	25	6	31
30-39	14	5	19
40-49	8	2	10
50-59	3	2	5
60-69	2	1	3
70-79	1	-	2
Total(%)	54(77.1)	16(22.9)	70(100)

Table 2. Causes of injury

Causes	No. of cases
Traffic accident	56
Slip	8
Falling	3
Sport injury	2
Other	1
Total	70

Table 3. Associated injury

Fibula fracture, ipsilateral	66(78.6)
Femur fracture, ipsilateral	3(3.6)
Head trauma	6(7.2)
Pelvic fracture	3(3.6)
Facial trauma	2(2.4)
Others	4(4.8)
Total(%)	84(100)

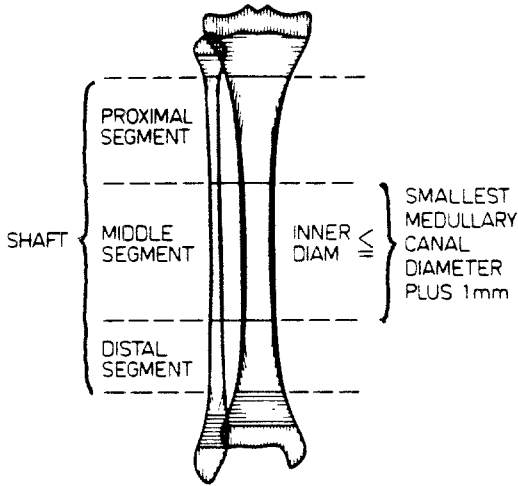


Fig. 2. Three segments of the shaft according to the inner diameter.

4. 골절의 위치 및 형태

골절의 위치는 Johner의 방법에 따라 경골간부를 근위부, 중위부, 원위부로 분류하였을 때(Fig. 2) 중위부가 62례(88.6%), 원위부가 6례(8.6%), 근위부가 2례(2.8%)로 중위부가 현저하게 많았다.

골절의 형태는 외력의 방향과 나비형골편의 외측, 내측, 전측, 후측 위치에 따라 편의상 외반, 내반, 신전, 굴곡골절로 분류하였으며(Fig. 3) 외반이 60례(85.7%) 내반이 3례(4.3%), 신전이 2례(2.8%) 굴곡이 5례(7.2%)였다(Table 4).

나비형골편의 분쇄정도에 대한 분류는 Johner 방법에 따를때(Fig. 4) B2형이 38례, B3형이 32례로 비슷한 빈도를 보였다(Table 5).

5. 치료방법

외반형골절 60례중 외측압박금속판고정이 32례, 폐쇄성 Rush핀 고정이 14례, 폐쇄성 Küntscher정 고정이 14례였다. 내반형골절은 3례 전부에서 외측압박금속판고정을 하였다. 굴곡형골절은 압박금속판고정이 3례, 폐쇄성 Rush핀 고정이 1례, 폐쇄성 Küntscher정 고정이 1례였으며 신전형골절은 외측압박금속판고정과 폐쇄성 Küntscher정 고정이 각각 1례였다(Table 6).

Küntscher정의 사용은 중위부 골절로 제한하였다.

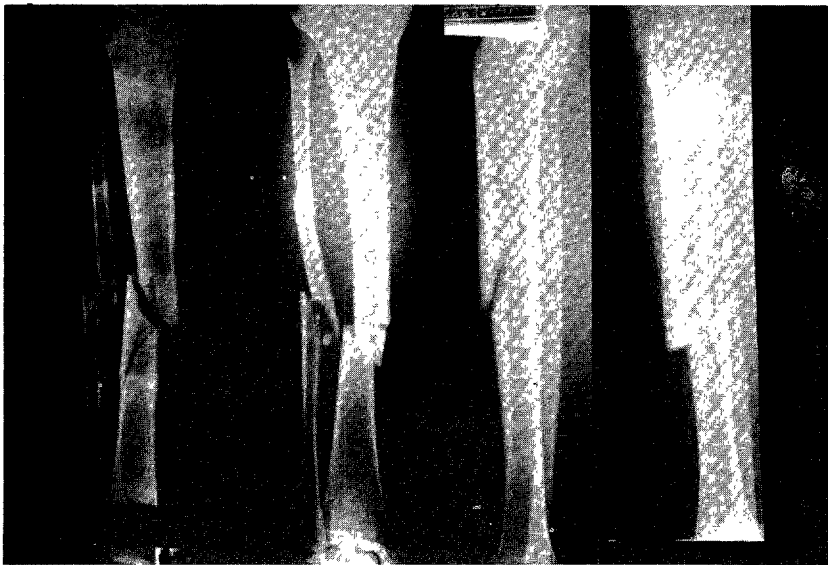


Fig. 3. From the left side, radiographs showing valgus, varus, extension, and flexion types.

Table 4. Type & location of the fracture

Location \ Type	Valgus	Varus	Flexion	Extension	Total
Proximal	—	—	1	1	2
Middle	56	2	3	1	62
Distal	4	1	1	—	6
Total	60	3	6	2	70

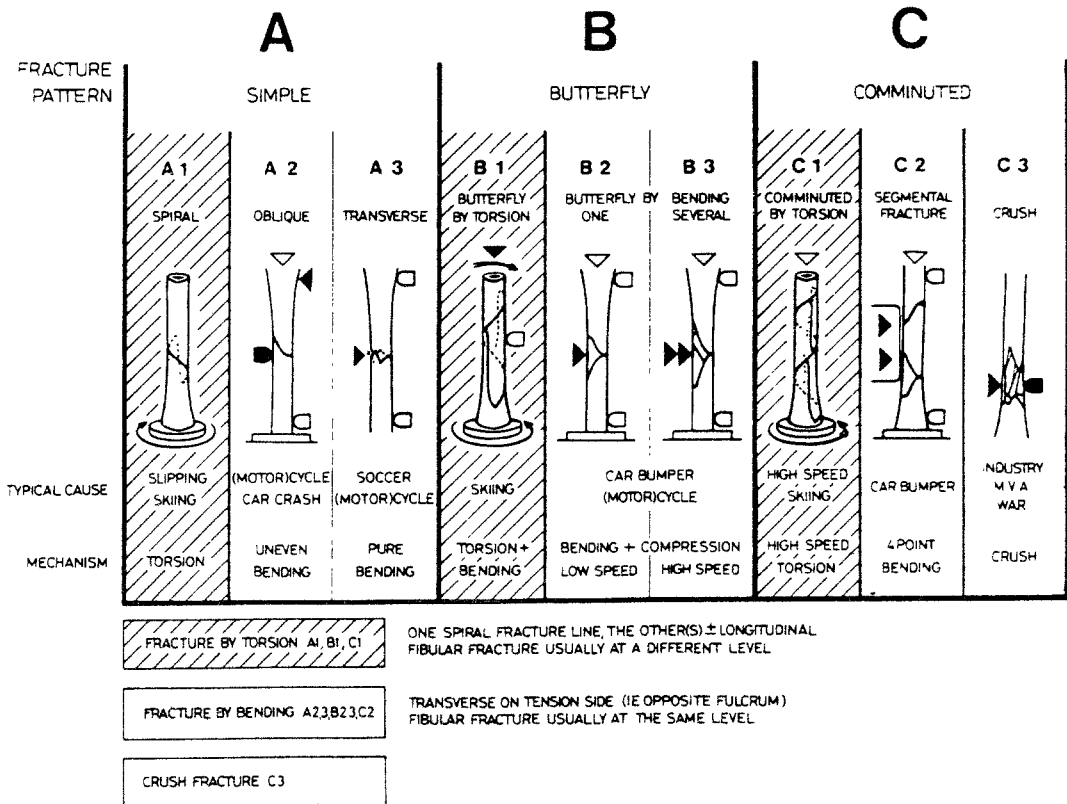


Fig. 4 The 9 main fracture groups. The fracture were divided into 9 groups according to degree of comminution and etiology.

Table 5. Comminution degree of butterfly (By Johner)

Degree	No. of cases
B2	38
B3	32
Total	70

외반형골절 환자에서 압박금속판고정을 한 32례중 치료가 비교적 지연된 12례에서는 자가골이식을 동시에 시행하였다.

6. 골유합

임상적 골유합은 보행시 동통, 압통, 골절부의 가동 운동이 없을 때를 기준으로 하였으며 방사선학적 골유합은 외가골 또는 내가골이 성숙되고 주골편 사이의 골절선이 폐쇄될 때를 기준으로 하였다¹¹⁾¹⁶⁾.

외반형골절에서 골유합은 압박금속판고정군 경우에 골이식유무에 상관없이 임상적 골유합은 18주경, 방사선학적 골유합은 23주경이었다. Rush핀 고정군에서는 각각 17.2주와 22.5주였고 Küntscher정 고정군에

Table 6. Methods of treatment

Methods \ Type	Valgus	Varus	Flexion	Extension	Total
Plate & screw	32	3	3	1	39
Rush pin	14	—	1	—	15
Küntschner nail	14	—	1	1	16
Total	60	3	6	2	70

Table 7. Union time I (week, clinical/Radiological)

Type \ Method	Plate & screws	Rush	Küntschner
Valgus without bone graft	18.7/23.2	17.2/22.5	13.2/17.4
Valgus without bone graft	18.4/23.1	—	—
Varus	15.3/18.3	—	—
Flexion	17.3/23.2	17 / 21.5	—
Extension	18.5/25.5	—	14.5/17.5

Table 8. Union time II (week, clinical/radiological)

Type	Union time
B2	17.8/22.5
B3	17.6/22.8
With fibula fx	17.8/23.2
Without fibula fx	18.2/23.4

서는 각각 13.2주와 17.4주였다.

내반형골절의 압박금속판고정군에서 임상적 골유합은 15.3주, 방사선학적 골유합은 18.3주로 외반형골절의 동군에 비해 현저한 조기유합을 보였으나 증례가 적어 통계학적 의의는 없었다.

골곡이나 신전형골절에서는 외반골절과 차이없는 유합기간을 보였다(Table 7).

B형골절구의 임상적 골유합은 17-8주 방사선학적 골유합은 22.5주였으며 B3골절군의 임상적 골유합은 17.6주 방사선학적 골유합은 22.8주로 차이가 없었으며 비골골절유무에 따른 골유합에도 차이는 없었다(Table

8).

7. 합병증

지연유합은 20주 경과후에도 X-선 사진과 임상소견상 골유합이 확실하지 않은 경우를 기준으로 하였으며 불유합은 X-선 사진과 임상소견상 골절말단부의 경화 및 골연속성이 없는 것을 기준으로 하였다.

외반형골절군의 경우에 지연유합은 6례, 불유합은 4례에서 있었다. 부정유합은 3례에서 관찰되었는데 압박금속판 고정군 2례에서 각각 10도와 15도의 전방 각형성이 있었고 Rush핀 고정군 1례에서 2cm 하지단축이 있었다. 술후감염은 3례에서 있었으나 모두 수술창의 표재성 감염으로 치유될 수 있었다.

기타 내반형 골곡형 신전형골절군에서는 합병증은 발견되지 않았으나 상대증례수가 적어 외반형골절군과 비교하기는 어려웠다(Table 9).

특정적으로 골절부의 내측 골피질흡수가 골이식을 하지않은 압박금속판고정군에서 5례, Rush핀 고정군에서 2례, Küntschner정 고정군에서 3례, 총 10례가 있었다(Fig. 5). 그러나 골이식을 한 경우에는 골흡수가

Table 9. Complication of valgus type

Type \ Methods	Plate & screws	Rush	Küntschner	Total
Delayed union	3	2	1	6
Nonunion	2	2	—	4
Infection	2	—	1	3
Malunion	2	1	—	3
Total	9	5	2	16

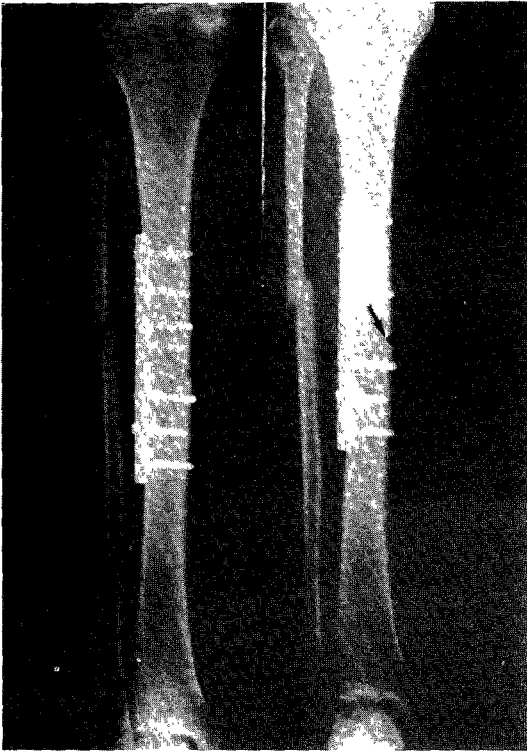


Fig. 5. Radiographs of the united valgus fracture but medial bony absorption was seen.

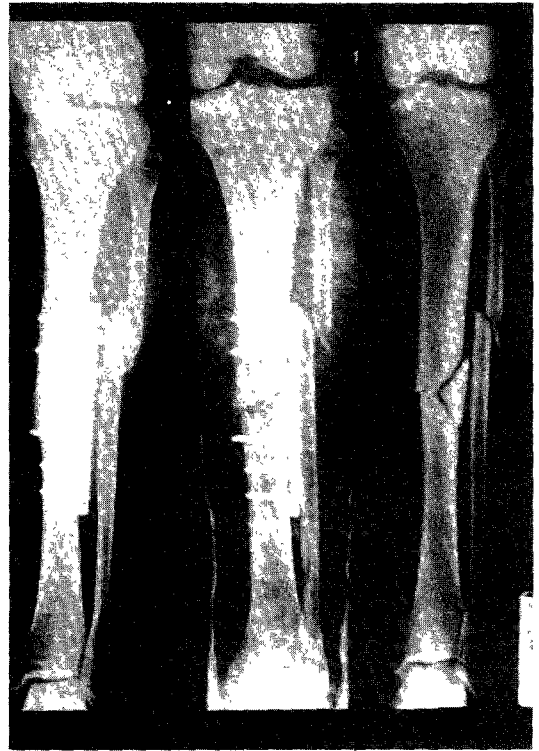


Fig. 6. Radiographs of the united valgus fracture. There was no medial bony absorption due to bone graft.

Table 10. Medial bone absorption

Plate & screws	
without bone graft	5
with bone graft	—
Rush pin	2
Küntscher	3
Total	10

없었다(Fig. 6, Table 10).

고 찰

경골의 나비형골절은 압력과 굴곡성외력에 의하여 발생되며 절면부에는 장력에 의하여 횡골절이 발생하고 요면부에는 압력에 의하여 사골절을 포함하는 나비형골편이 발생된다⁹⁾. 교통사고의 대형화와 산업발달에 따른 산업재해의 빈발로 골절외상이 점차 증가하는 추세를 보이고 있으며 그 중에서도 경골골절의 발생빈도는 가장 높은 것으로 알려져 있다.

그 동안의 경골골절의 분류는 Ellis⁴⁾나 Weissman¹⁹⁾ 등의 분류에 따랐으며 1983년 Johner와 Wruhs⁸⁾는 처음으로 나비형골절을 독립기술하였으나 굴곡성외력의 방향이나 나비형골편의 위치에 따른 분류 및 빈도는 아직 보고되지 않았다. Fairbank는 내측에 경골의 접형골편을 가진 경우는 드물며 양측성 경골골절에서 관찰할 수 있다고 하였다.

저자들이 분석한 바에 따르면 나비형골절의 성별분포는 남자 54례, 여자가 16례로 남자에서 많았으며 연령별분포는 20대가 31례, 30대가 19례로 젊은층에서 호발하였다.

경골 간부골절의 원인은 Rosenthal¹²⁾ 등은 71%, Velazco¹⁷⁾ 등은 88%, 김¹⁾ 등은 81%가 교통사고라 하였다. 저자들이 분석한 나비형골절의 경우 교통사고가 80%로 간부골절과 비슷하였다. Johner 등은 스키경기 손상에서 나비형골절의 손상이 많다고 하였으나 저자들의 경우 축구경기 손상 2례를 볼 수 있었다.

동반손상으로는 동측의 비골골절이 66례(78.6%)였으며 두부손상이 6례 동측 대퇴골골절이 3례였다.



Fig. 7. Radiographs showing early union with closed Kuntscher nailing.

Fairbank¹⁴⁾는 나비형골절이 경골 중위부에서 호발한다고 하였으며 본례에서도 중위부가 62례(88.6%)로 가장 많았다. 70례에서 외반형골절이 60례로 가장 많았으며 내반형이 3례, 굴곡형이 5례, 신전형이 2례로 대부분 골공성 외력이 경골 중위부의 외측에 작용한다는 것을 알 수 있었다.

Muller⁹⁾는 경골에는 장측면(tension side)이 없으며 체중부하 또는 비체중부하에 따라 달라지므로 압박금속판을 내측에 고정할 수 있다고 하였으나 대부분 경우에 내측의 연부조직이 얇기 때문에 외측에 압박금속판을 고정하여 이에 저자들도 외측에 압박금속판고정을 하였다. 사실 내반형골절일 경우에는 외측골막이나 연부조직은 손상받으나 내측은 건강하므로 골유합에 별다른 문제는 없으나 가장 흔한 외반골절일 경우에는 수술시 건강한 외측 골막 및 연부조직에 손상을 주어 골유합에 영향을 줄 것으로 사료된다²⁾.

외반형골절에서 골유합은 Kuntscher정 고정군에서 가장 빨랐으며 이것은 첫째, 골막을 그대로 보존하고, 둘째, 조기체중부하가 가능한점, 셋째, reaming으로

자가골 이식편 역할을 하고, 넷째, 견고한 내고정으로 일차골유합이 일어났기 때문이라 한다³⁾(Fig. 7). 압박 금속판고정군에서 골유합이 늦은 것은 다른 이유도 있겠으나 수술로 인한 외측 골막 및 연부조직손상 때문이라 생각된다. Rush핀 고정군에서는 금속판고정군과 큰 차이가 없었다. 내반형 골절에서 외측압박금속판고정을 한 경우에 외반골절에 비하여 현저하게 골유합이 빠른 것은 내측의 건강한 골막 및 연부조직을 보존할 수 있었기 때문이라 생각되나 증례수가 적어 통계학적 의의는 없었다. 굴절형골절과 신전형골절에서의 골유합은 외반형골절과 차이가 없었다. Ellis⁴⁾는 수상당시 분쇄정도가 골유합에 영향을 미친다고 하였으나 B2형과 B3형에서 통계학적 골유합 기간차이를 볼 수 없었다. 비골골절의 유무가 골유합에 미치는 영향에 대하여는 여러가지 상반된 의견이 있으며 Hoaglund⁶⁾ 등, Nicoll⁴⁰⁾ 등, Sarminento¹³⁾은 별 영향이 없다고 하였고 Jackson⁷⁾ 등, Wade¹⁸⁾ 등은 비골골절시 유합이 빠르다하여 비골골절이 없을때 비골절술을 권유했으나 본례에서는 차이가 없었다.

외반형골절 치료후 합병증은 총 16례에서 있었는데 Kuntscher정 고정군에서 비이상 가장적은 합병증율을 보였다. 특징적으로 외반형골절에서 자가골이식을 시행하지 않은 경우에 10례의 내측 골피질흡수가 있었으나 골이식을 한 경우에는 골피질흡수를 관찰할 수 없었다. 5례의 환자에서는 유합후에도 지속적인 동통 및 압통을 호소하였다. 이것은 수상당시 내측 골막 및 연부조직의 손상 때문이라 생각되어 외반형골절환자에서 외측압박금속판고정을 시행할 때는 동시에 내측에 자가골이식을 하여 내측 골피질흡수를 방지할 수 있을 것으로 사료 되었다.

결 론

1977년 1월부터 1986년 12월까지 만 10년간 이화여자대학교 부속병원 정형외과에 입원치료한 경골의 폐쇄성 나비형골절 환자중 수술적 치료를 받고 1년이상 추시가 가능하였던 만 20세 이상의 70명 총 70례를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 경골의 나비형 골절은 중위부에서 빈발(88.6%) 하며, 골절의 형태는 외반형 60례, 내반형 3례, 굴곡형 5례, 신전형 2례였다.

2) 외반형의 치료는 Kuntscher 정군에서 조기유합

및 가장 적은 합병증을 보였다.

3) 외측금속판은 내반형에서 외반형에 비하여 현저한 조기유합을 보였다.

4) 외반형골절 10례에서 내측 골피질 흡수가 있었다.

5) 경골나비형 골절중 가장 많은 외반형의 치료에 있어 금속판 고정시에는 골막 및 연부조직이 손상받은 내측에 고정하는 것이 이론적으로 옳은 방법이라 사료되나 임상적으로 응용하기 곤란하므로 폐쇄성 Küntscher정의 사용이 가장좋은 방법으로 생각된다.

References

- 1) 김광희·최일용·정현기·박병률: 개방성 경골골절의 임상적고찰. 대한정형외과학회지 1985: 제20권 4호
- 2) 김봉건·이강일·정덕환: 폐쇄성 내고정에 의한 대퇴골 골간부골절 치료. 대한정형외과학회지 1983: 제18권 3호
- 3) Blhler J: *Closed Intramedullary Nailing of the Femur. Clin Orthop*, 1968: 60: 51
- 4) Ellis H: *The speed of healing after fracture of tibial shaft. J Bone and Joint Surg* 1958: 40-B: 42-46
- 5) Eric RG and Ian JH: *Biomechanics of Musculoskeletal Injury, 1st Ed., pp4-14, Toronto, Williams & Wilkins, 1982*
- 6) Hoaglund FT and States JP: *Factors influencing the rate of healing in tibial shaft fractures. Surg Gynecol Obstet* 1967: 124: 71
- 7) Jackson RW and Macnab I: *Fractures of the shaft of the tibia. Am J Surg* 1959: 97: 543
- 8) Johner R and Wruhs O: *Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation. Clin Orthop* 1983: 178: 7-25
- 9) Müller, Allgower M and Willenger H: *Manual of Internal fixation, 2nd. ed. pp3-158, 264-277. New York, Springer-Verlag, 1979*
- 10) Nicoll EA: *Fractures of tibial shaft. J Bone and Joint Surg* 1964: 46-B: 373
- 11) Rockwood CA and Green DP: *Fractures. Philadelphia, J.B. Lippincott Co 1st. Vol 1975: 2: 1285*
- 12) Rosenthal RE, et al: *Nonunion in open tibial fracture. J Bone and Joint Surg* 1977: 59-A: 244
- 13) Sarminento A: *A functional below-the knee cast for tibial fractures. J Bone and Joint Surg* 1967: 49-A: 855
- 14) Thomas JH: *Fractures of the Limbs, 1st Ed., pp296, Englang, Brussels, 1981*
- 15) Teitz CC Carter DR and Frankel VH: *Problems associated with tibial fractures with intact fibulae. J Bone and Joint Surg* 1978: 62-A: 57-62
- 16) Van der Linden W and Larsson K: *Plate fixation versus conservative treatment of tibial shaft fractures. J Bone and Joint Surg* 1979: 61-A: 873
- 17) Velazco A Whitesides TE and Fleming LL: *Open fractures of the tibia treated with the Lottes nail. J Bone and Joint Surg* 1983: 65-A: 879
- 18) Wade PA and Campbell RD: *Open versus closed methods in treating fractures of the leg. Am J Surg* 1958: 95: 599
- 19) Weissman S and Herold H: *Fractures of the middle two third of the shaft. J Bone and Surg* 1966: 48-A: 257-289