

경골골절의 임상적 고찰

인제대학교 부속 백병원 정형외과학교실

홍윤표 · 노영근 · 김병직 · 서광윤

=Abstract=

Clinical Study of the Tibia Fracture

Yoon Pyo Hong, M.D., Young Geun Rho, M.D., Byung Jik Kim, M.D., Kwang Yoon Seo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Paik Hospital, Inje Medical College, Seoul, Korea

A clinical study of the tibial fracture was made on 234 patients, total 234 tibias, who were treated at the Department of Orthopedic Surgery, Paik Hospital, Inje Medical College from 1974 to 1979.

The results were as follows:

1. The ratio between male and female was 5.5: 1 and majority was found between 3rd decade and 5th decade.
2. In the shape of fracture, comminuted fracture, transverse fracture were common in order.
3. The most common cause of these fractures was traffic accident and the ratio between open and closed fracture was 1:2.
4. The most common associated injury was the fibular fracture.
5. More complications ensued in open reduction and internal fixation than in closed reduction. of 50 cases, which were treated by open reduction and internal fixation, delayed union in 32 cases (64%) and infection in 11 cases (22%) resulted.
6. In the treatment of open comminuted tibial fractures with skin and soft tissue loss or marked displacement, Hoffman's external fixation method and pin and resin external fixation method had good results, Early motion of adjacent joint, easy care of wound and rigid fixation were obtained by it.

Key Words: Treatment, Tibia fracture.

서 론

경골골절은 특히 다음과 같은 두가지 문제점을 들 수 있다. 첫째는, 교통수단 및 산업의 발달 등으로 경골골절의 빈도가 현저히 증가되는 추세와 더불어 골절의 정도 또한, 심해가는 경향이 있으며 둘째는, 경골은 해부학적으로 그 표면의 1/3이 직접 피하에 있어 개방성골절이 많으며 이에 따른 감염 및 치료상의 어려움이 많다는 점이다.

저자들은 1974년부터 1979년까지 6년 동안 인제대학교 부속 백병원 정형외과에 입원 가료한 환자 중 비교적 원격 추시관찰이 가능하였던 227명의 경골골절환

자(234예)에 대하여 임상적 분류를 하고 치료방법, 및 합병증 등에 대한 고찰을 하였기에 여기 문헌고찰과 함께 이를 보고하는 바이다.

조사자료 및 조사방법

1. 조사자료

1974년부터 1979년까지 인제대학교부속 백병원 정형외과에 입원 가료한 경골골절 환자 227명 중 234예(양측 7예)를 대상으로 하였다. 단 슬관절골절로 간주될 수 있는 경골상단부 골절과 족관절골절에 속하는 경골하단부 골절은 이 분류에서 제외하였다.

* 본 논문은 제24차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

2. 조사방법

진료기록부, X-선소견을 토대로 중태를 분석하였고, 연령, 성별, 외상원인, 골절형태, 개방성 유무, 각 치료방법에 따른 장단점 및 합병증, 치료기간 등에 대하여 조사하였다.

중태분석 및 연구성적

1. 중태분석

1) 연령, 성별 및 좌우발생빈도

연령분포는 최하 2세부터 최고 73세까지 다양하였으며 30대가 51예로 가장 많았으며 20대에서 40대가 139예로 비교적 활동이 많은 연령에서 많이 발생하였다. 10세 이하에서도 42예로 비교적 많은 발생빈도를 보였다(Fig.1).

남녀 비율은 남자가 192명, 여자 35명으로 남자가 약 5.5배 더 많았으며(Table 1), 좌우 비율은 우측 108예, 좌측 118예 양측 7예로 좌우 비슷한 분포를 보였다(Table 2).

2) 골절부위별 발생빈도

상 1/3이 69예, 중 1/3이 87예, 하 1/3이 78예로 비교적 비슷한 분포를 보였다(Table. 3).

3) 골절의 원인

차량사고가 164예로 가장 많았고 이는 비교적 활동이 많은 20대부터 50대 사이에 많았으며 기타 추락 및 실족으로 인한 예가 33예로 이는 소아에서 많았다(Table 4).

4) 골절형태

분쇄골절이 90예로 가장 많았으며 횡골절이 70예, 사선상 및 나선상골절은 63예로 비교적 연령이 적은층

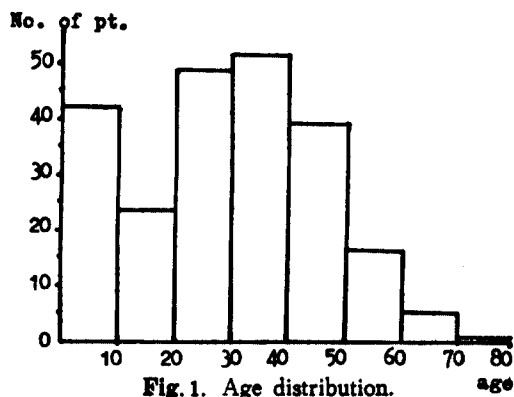


Fig. 1. Age distribution.

Table 1. Sex distribution

Sex	No. (%)
Male	192 (85)
Female	35 (15)
Total	227(100)

Table 2. Rate of Rt. vs Lt.

	No. (%)
Right	108 (48)
Left	112 (49)
Both	7 (3)
Total	227(100)

Table 3. Location of fracture

Location	No. (%)
Proximal 1/3	69 (30)
Middle 1/3	87 (37)
Distal 1/3	78 (33)
Total	234(100)

Table 4. Mode of injury

Mode of injury	No. (%)
Traffic accident	164 (72)
Direct blow	23 (10)
Sports injury	5 (2)
Fall down injury	33 (15)
Machinery injury	2 (1)
Total	227(100)

Table 5. Shape of fracture

Shape	No. (%)
Transverse	70 (30)
Short oblique	42 (18)
Spiral	21 (9)
Comminuted	90 (38)
Segmental	11 (5)
Total	234(100)

에서 호발하였으며 분절골절은 11예로 5%를 점하였다 (Table 5).

5) 개방성골절

234예 중 개방성골절이 77예로 약 1/3의 비율을 나타내었다 (Table 6).

6) 타부위 손상

비골골절이 157예로 가장 많았으며 기타 두부손상, 대퇴골골절, 슬관절손상, 골반골절 순으로 많았으며 특히 동측의 대퇴골골절이 24예, 슬관절손상이 17예, 슬개골골절이 8예 있었다 (Fig. 2).

Table 6. Type of fracture

	No. (%)
Open fracture	77 (33)
Closed fracture	157 (67)
Total	234(100)

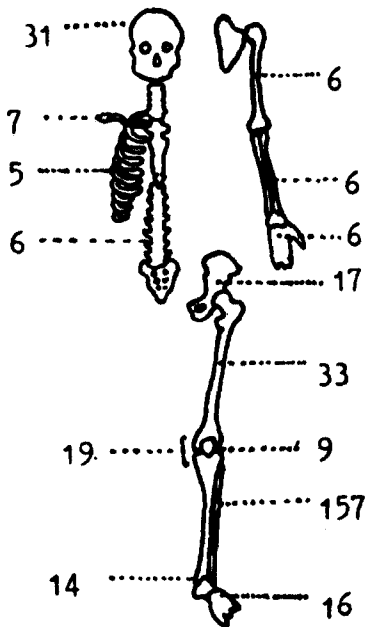


Fig. 2. Associated injury.

7) 치료방법

대부분의 전위가 경미한 골절에서는 비관혈적으로 도수정복 후 장하지 석고붕대고정술, 혹은 장하지 석고붕대고정 후 석고고정술, 전위가 중등도인 골절에서는 핀과 석고붕대 기법에 의한 방법을 시행하였으나, 한때 A-0 Group과 같이 견고한 금속내고정을 시행한

예가 50예 있었으며, 개방성골절 및 연부조직손상이 심한 8예에서 변연절제술시 Hoffmann 외고정술을 시도하였다.

Hoffmann 외고정술은 연부조직손상이 심한예, 혹은 전위가 심한 예에서 시행하여 비교적 간단한 조작으로 견고한 정복 및 고정을 얻을 수 있고 아울러 상처치치 및 다른 조작이 용이하여 최근 본 교실에서는 이 방법을 많이 애용하고 있다.

2. 치료성적

1) 치료방법과 골유합의 관계

치료성적의 판정은 대별하여 도수정복 및 관혈적정복에 대한 골유합과의 관계를 추궁하였고 판정기준은 X-선 및 임상소견상 20주까지의 유합을 정상적으로 취급하였으며 그 이상을 지연유합, X-선상 간격이 있고 골절면의 골경화현상 및 골수강의 폐쇄 소견이 있을때 불유합으로 판정하였다²⁾.

전위가 없거나 경한 예에서 시행한 장하지 석고붕대고정술만으로 치유한 33예는 대부분 소아였으며 골유합은 평균 12.2주 이었고 장하지 석고붕대고정술 후 PTB 석고고정술로 바꾼 117예는 비개방성골절에서 평균 18.5주 개방성골절에서는 23.4주이었으며 핀과 석고붕대고정술을 시행한 22예 중 비개방성골절은 22.3주 개방성골절에서는 평균 26.8주이었다. 전위가 심하거나 연부조직손상이 심한 예에서 시행한 Hoffmann 외고정술을 이용한 8예에서, 비개방성골절 1예는 12주 개방성골절 7예에서는 평균 46.3주 이었다.

관혈적정복을 시행한 50예에서는 본원에서 시행한 비개방성골절 36예에서 평균 23.4주, 개방성골절(타원에서 시행한 예도 포함) 14예에서는 평균 43.4주 이었고 최고 90주까지 수차례의 수술가료(골소파술 및 집열치유 후 골이식술)을 요한 예도 있었다.

4예에서는 연부조직손상이 심하여 절단술을 시행하였다 (Table 7, Table 7-a).

2) 치료방법과 합병증과의 관계

각 치료방법에 따른 합병증으로는 장하지 석고붕대고정술에서 불량유합이 4예로 가장 많았으며 도수정복 후 장하지 석고붕대고정술 후 PTB 석고붕대로 바꾼 예에서는 지연유합이 19예로 가장 많았으며 그 외에 장기간 석고고정 및 연부조직손상으로 인한 족관절 운동장애 7예, 불량유합 6예, 개방성골절로 인한 감염지속 5예 등이 있으며 핀과 석고붕대고정술에서는 지연유합 8예, 핀주위감염이 5예, 개방성골절로 인한 감염지속 6예이었다. Hoffmann 외고정술에 의한 8예중 개방성

경골골절

Table 7. Treatment and result

Treatment	No. of case (%)	Time for union	
		Mean	Variation
Closed reduction			
Long leg cast	33 (14)	12.2	8-24
Long leg cast+PTB	117 (50)	19.8	11-44
Pins & plaster	22(9.5)	25	12-52
Hoffmann apparatus	8(3.5)	42	12-64
O/R and I/F	50 (21)	28.9	12-90
Amputation	4 (2)	—	—
Total	234(100)	22.3	8-90

(Unit: Week.)

골절 7예에서 감염지속이 있었으며 지연유합 5예, 편 주위감염이 2예 있었다.

관혈적정복 50예 중 지연유합이 32예, 감염이 11예에서 발생하였다(Table 8).

총 42예에서, (즉 비개방성골절 9예, 개방성골절 33예)골이식수술이 필요하였으며, 따라서 개방성골절에서 비개방성골절보다 3.6배 골이식술이 더 많았다. 특히 비개방성골절에서 수술 후 감염이 생긴 1예에서는 그 후 여러번의 수술가료를 요하였으며 (Table 9-a) 개방성골절중 3예는 2회 이상의 수술적 조작을 요하였다 (Table 9-b).

Table 7-a. Treatment and result

Method of treatment	Closed fracture			Open fracture		
	No.	Mean	Variation	No.	Mean	Variation
Closed reduction						
Long leg cast	33	12.2	8-24	0	—	—
Long leg cast+PTB	78	18.5	11-42	39	23.4	13-44
Pins & plaster	9	22.3	12-48	13	26.8	16-52
Hoffmann apparatus	1	12.0	—	7	46.3	24-64*
Open reduction & Int. fixation	36	23.4	12-60	14	43.4	24-90*
Amputation	0	—	—	4	—	—
Total	157(67.1)	18.8	8-60	77(32.9)	29.6	13-90

* Healed by multiple procedure of bone graft (Huntington like procedure).

Table 8. The method of treatment and their complications

Treatment	Complication	No. of case (%)
Long leg cast	Malunion	4 (12)
	Limitation of knee motion	3 (9)
	Delayed union	1 (3)
Long leg cast+PTB	Delayed union	19(16)
	Limitation of ankle motion	7(6)
	Malunion	6 (5)
	Infection	5 (4)
Pins and plaster	Delayed union	8 (36)
	Infection	6 (27)
	Pin tract infection	5 (23)
Hoffmann apparatus	Infection (open Fx.)	7 (87)
	Delayed union	5 (62)
	Pin tract infection	2 (25)
O/R and I/F	Delayed union	32(64)
	Infection	11(22)
	Pseudoarthrosis	1(6)

Table 9-a. Cases required bone graft in closed fractures

Treatment	No. of cases	Mean time for union (variation)	Non-union
Closed fractures			
Long leg cast	1		
Long leg cast + PTB cast	3	26.3(24-32)	
Pin and plaster	1	28 (28)	
Hoffmann apparatus	—	—	
O/R and I/F	4	53.4(48-60)	1*
Total	9		1

* Iatrogenic osteomyelitis (Unit: Weeks)

Table 9-b. Cases required bone graft in open fractures

Treatment	No. of cases	Mean time for union (variation)	Non-union
Open fractures			
Long leg cast	—		
Long leg cast + PTB cast	9	32.9(24-44)	
Pins & plaster	6	40.1(24-52)	1*
Hoffmann apparatus	4	49.8(40-60)	1*
O/R and I/F	14	44.3(24-90)	1*
Total	33		3

(Unit: Weeks)

*Healed by multiple procedure of bone graft.

총괄 및 고찰

경골관절의 치료에는 여러가지 방법이 있을 수 있으며 이들 방법의 장단점에 많은 상처되는 의견들이 있다.

경골관절은 해부학적 특성으로 인하여 주위연부조직 손상, 지연유합 감염등의, 가능성이 높아 치료에 일정한 원칙이 있는 것은 아니나, 대부분의 연구자들은 관절적정복이 비관절적정복보다 더 많은 합병증과 지연유합을 야기한다고 생각하고 있다. 한편 Jensen¹⁷⁾ 등은 A-0 Compression osteosynthesis는 해부학적정복과 견고한 고정 및 짧은 유합기간 등으로 비록 감염가능성은 높지만 비개방성 및 개방성관절의 치료에 있

어서 권장할 만하다고 주장하였고 이러한 감염의 가능성은 금속판을 근육하인 외측에 삽입함으로써 극복될 수 있다고 하였다. 또한 Swiss A-0 Group¹⁹⁾에서는 불유합이 전혀 없다고 하였으며 석고고정을 피할수 있기때문에 상하관절의 조기운동이 가능하다고 하였으며 장기간 석고고정으로 인한 족관절의 강직, 운동제한을 예방할 수 있다고 하였다. 그러나 Nicoll¹⁸⁾, Ellis^{13,14)}, Weissmann과 Harold²²⁾, Hoaglund와 States¹⁶⁾, Sarmiento²⁰⁾, Brown과 Urban⁸⁾, Anderson⁷⁾, Alexander⁴⁾, 김²⁾ 등은 관절적정복 후 발생할 수 있는 위험성에 대하여 경고하였다. 즉, 관절적정복은 비개방성관절을 개방성으로 전환시킴으로써 감염의 가능성을 높이며 피부반흔을 남기고 수술시 심부조직 손상등으로 관절운동제한을 초래하며 불유합의 빈도가 높고, 금속의 체내 이물반응과 금속제거를 위한 이차적 수술의 필요성 등의 단점을 열거하였다.

본 교실에서 경험한 관절적정복 50예에서도 유합기간이 20주 이상인 지연유합이 32예를 점하였으며 감염이 11예를 나타내어 관절적정복의 위험성을 보여주었으며 근때에 와서는 본 교실에서도 정복이 어려운 절상관절 혹은 다발성 손상으로 환자간호 및 치료의 편의를 위하여 관절적정복을 하는 외에는 거의 시행하지 않고 있다.

손, Dehne¹¹⁾과 Sarmiento²⁰⁾ 등은 대부분의 경우 비관절적정복 후 장하지 석고붕대고정술을 시행하거나 장하지 석고붕대고정 후 4~6주 후 PTB 석고고정을하여 조기체중부하로 보다 안전하고 빠른 시일내에 치유를 기대할 수 있다고 하였다. Weissmann²²⁾은 장기간 석고고정으로 인한 족관절의 운동제한을 방지하기 위해 고정술 두달 후 경에 Delbet plaster Gaiter를 착용시켜 좋은 결과를 얻었으며, 민⁴⁾ 등은 전위가 심하거나 연부조직손상을 동반한 경골관절에서 핀과 석고붕대고정술을 시행하여 비교적 만족할 만한 결과를 얻었다고 하였다.

본 교실에서도 위와 같은 보존적요법으로 좋은 결과를 얻었다.

김²⁾, Connes⁹⁾, Dwyer¹²⁾ 등은 Hoffmann이 고안한 외고정장치(Fig. 3), 또는 관절 상하부위에 여러 개의 핀을 고정하여 정복 후 이 핀들을 Cement(Resin)로 고정하여 외고정의 목적을 달성하는 장치(Fig. 4)를 사용하여 상처 치치가 용이하고 상하관절의 조기운동이 가능하다는 등의 장점을 보았으며 특히, Hoffmann 장치는 복잡한 관절에 대한 정복의 편의, 유지의 안정성 및 여러 각도에서의 신연, 압박 등 교정이 가능하다고

절처 골이식술 등을 시행하여 성취하였으며 평균 65주 (52~90주)의 치료기간이 소요되었다. 골이식 후 Free-land and Mutz¹⁸⁾는 조기보행 및 조기체중부하를 실시하여 전예에서 골절유합을 얻었다고 하였으나, 본 예에서는 골절유합이 이루어진 후에야 체중부하를 허용하였다. Inoue²¹⁾ 등은 골절손을 동반한 개방성골절의 지연유합을 pins and resin과 electric stimulation을 사용하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다.

결 론

1974년부터 1979년까지 만 6년간 본 인제외과대학부속 백병원 정형외과에 입원 치료한 경골골절 환자 272명, 234예에 대한 임상적 고찰 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골절은 활동이 왕성한 21세부터 50세까지가 가장 많았으며, 남녀 비율에서 남자가 5.5배로 월등히 많았다. 골절은 좌우 비슷하게 발생하였으며 부위별로는 중 1/3이 비교적 많았으며 골절형태별로는 분쇄골절이 90예 (39%), 횡골절이 70예 (30%) 순으로 많았다.

2. 골절원인은 교통사고가 164명으로 월등히 많았으며 개방성골절과 비개방성골절의 비는 1:2로 비개방성골절이 많았다. 동반된 손상은 비골골절 157예 (66.7%)로 가장 많았다.

3. 치료방법과 골유합의 관계는, 157예의 비개방성골절의 평균 골유합기간은 18.8주 이었으며, 이중 관혈적정복술을 시행한 36예에서는 평균 23.4주 이었고, 개방성골절 77예의 평균 골유합기간은 29.6주 이었으며 이중 관혈적정복술을 시행한 14예에서는 평균 43.4주로 관혈적방법이 비관혈적방법보다 더 많은 치유기간을 요하였다.

4. 관혈적정복술을 시행한 50예 중 지연유합이 32예 (64%), 감염이 11예 (22%) 순으로 많아 특수한 경우를 제외하고는 관혈적정복이 위험함으로 관혈적정복시는 합병증에 대해 충분한 고려를 한 후 시행하는것이 요망된다.

5. 연부조직이 심하게 손상된 개방성골절 및 분쇄골절, 전위가 심한 골절 등에서 Hoffmann 외고정술 혹은 Pins and Resin에 의한 외고정 등은 상처치치의 용이, 환자관리의 편의 및 상하관절의 조기운동 등 여러가지 이점이 있다.

REFERENCES

- 1) 김봉진, 유명철, 안진환, 오명환, 정인화: *Treat-*

Fig. 3. A. Hoffmann 외고정장치를 부착한 모양, B. Hoffmann 외고정장치를 시행한 직후 X-선상.

Fig. 4. 수상 2주후 pins and resin을 부착한 모양

하였다. Hoffmann 외고정술의 결점으로는 핀주위염증이 자주 발생하는 문제이나 일반적으로 무균적조작 등으로 극복 할 수 있으며 감염이 있더라도 대부분의 예에서 핀 제거 후 재발하지 않는다고 하였다. 본 교실에서도 최근 Hoffmann 외고정술 혹은 Pins and Resin을 이용한 외고정장치를 사용중이며 이들에 대하여 추시 관찰 중이다.

감염을 동반하여 불유합이 된 예에서도 d'Aubigne¹⁰⁾에 의하면 평균 치유기간이 2년(최하 6개월, 최장 3년)이었다고 하며, 본 증례에서는 감염으로 인한 불유합이 최종 4예 있었으며 치료는 감염을 제거한 후 수차례에

- ment of fractures of the long bones by Hoffmann's external anchorage. *K.O.A.*, 14:634-642, 1979.
- 2) 김영초 : Tibia fracture and treatment. *K.O.A.*, 1:25-32, 1966.
- 3) 안승택, 김인, 문명상 : Fracture of tibial shaft. *K.O.A.*, 7:259-271, 1972.
- 4) 윤승호, 이광진, 민형식 : The clinical study on pin and plaster method about open tibial shaft fractures. *K.O.A.*, 6:110-120, 1980.
- 5) 정창희, 손경모 : Clinical observation on weight bearing of the tibial fractures with functional below the knee cast. *K.O.A.*, 5:259-271, 1972.
- 6) Alexander, K. : Treatment of open tibia fracture by cross pin fixation. *Clin. Orthop.*, 73:136, 1970.
- 7) 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.
- 8) Brown, S.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.
- 9) Connes, H. : Hoffmann's external anchorage, technics, indication and results. Editions.Gead, Paris, 1977.
- 10) D'Aubigne, R.M. : Infection in the treatment of ununited fractures. *Clin. Orthop.*, 43:77-82, 1965.
- 11) Dehne, E., Metz, C.W. and Deffer, P.A. : Non-operative treatment of the fractured tibia by immediate weight bearing. *J. Trauma.*, 1:514-533, 1961.
- 12) Dwyer, N.ST.JP. : Preliminary report upon a new fixation device for fractures of long bone. *Injury.*, 5:141-144, 1973.
- 13) Ellis, H. : Disabilities after tibial shaft fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, 40-B:190-197, 1958.
- 14) Ellis, H. : The speed of healing after fracture of the tibial shaft. *J. Bone and Joint Surg.*, 40-B:42-46, 1958.
- 15) Freeland, A.E. and Mutz, S.B. : Posterior bone grafting for infected ununited fracture of the tibia. *J. Bone and Joint Surg.*, 58-A: 653-657, 1976.
- 16) Hoagaland, F.T. and State J.D. : Fractures influencing the rate of healing in tibial shaft fractures. *Surg. OB and GY.*, 124:71-76, 1976.
- 17) Jensen, J.S., Hansen, F.W. and Johansen, J. : Tibial shaft fractures, a comparison of conservative treatment and internal fixation with conventional plates or AO compression plates. *Acta. Orthop. Scandinavica.*, 48:204-212, 1977.
- 18) Nicoll, E.A. : Fractures of the tibial shaft. A survey of 705 cases. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-B:373-387, 1954.
- 19) Olerud, Sven and Larlström, Göran. : Tibial fractures treated by AO compression osteosynthesis. Experiences from a five year material. *Acta. Orthop. Scandinavica.*, 140, 1972.
- 20) Sarmiento, A.A. : Functional below the knee cast for tibial fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, 49-A:855-875, 1967.
- 21) Shiro Inoue, Toshirc Ohashi, Ryo Imai and Iwao Yasuda. : The electrical induction of callus formation and external skeletal fixation using Methyl Methacrylate for delayed union of open tibial fracture with segmental loss. *Clin. Orthop.*, 124:92-96, 1977.
- 22) Weissman, S.L. and Herold, H.Z. : Fractures of middle two-thirds of tibial shafts. *J. Bone and Joint Surg.*, 48-A:257-289, 1966.