

## 동측에 발생한 대퇴골 및 경골골절

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

한 창 동 · 김 형 주

= Abstract =

### Ipsilateral Fracture of Femur and Tibia

Chang Dong Han, M.D. and Hyung Joo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Seventy consecutive ipsilateral fracture of the femur and tibia in sixty-eight patients from December 1974 through December 1984 treated at Severance Hospital were analysed in clinical and radiological aspect.

1. Fifty-nine patients were male and nine patients were female. The male patients were more injured in the ratio of 6 : 1. The average age was 34.
2. The main cause of injuries were traffic accidents; 59 patients. (86.8 %).
3. The majority of the fractures were shaft fracture; for example, femur shaft 57 % and tibia shaft 47%. The open fracture of the tibia was 34% and the femur was 17%.
4. There were 24 cases of con-comitant fracture and dislocation of other sites. A fat embolism was diagnosed in 4 % of the patients. Four patients had died one month after sustaining injuries.
5. Over-all, a good or excellent functional result was achieved in 76% of the patients treated with internal fixation of both fracture, 65% of the patients with internal fixation for the femur fracture only and 35% of the patients managed conservatively.

**Key Words:** Ipsilateral fracture, Femur and tibia.

### I. 서 론

교통량의 증가로 인하여 골절환자가 증가하고 있으며 더우기 그 양상이 복잡하여 다발성 골절을 일으키는 경우가 많으며 심한 동반손상을 수반한다.

동측에 발생한 대퇴골 및 경골골절은 주로 교통사고에 의해 발생하며 고속도 손상이기 때문에 연부조직의 손상이 심하여 개방성 골절인 경우가 많다<sup>3)</sup>. 더우기 생명을 위협하는 두부, 흉부 및 복부 손상을 동반하며 지방전색증의 발생빈도가 10~20%로 매우 높은것으로 보고되고 있다<sup>8, 9, 19, 33)</sup>. 사망을 또한 5~15%로 동반손상의 심각함을 나타내고 있다<sup>9, 19)</sup>.

동측에 발생한 대퇴골 및 경골 골절에 대한 많은 보고들이 있지만<sup>8, 9, 19, 22, 23, 26, 29, 33, 36)</sup>, 치료에 대한 적절한 지침은 아직까지도 성립되어 있지 않다<sup>1, 10)</sup>.

Karlström과 Olerud<sup>10)</sup>는 견고한 내고정술을 이용하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였고 Winston<sup>30)</sup>과 Delee<sup>9)</sup>는 수술에 의한 합병증을 피하기 위하여 보존적 치료를 주장하였으나 Fraser와 Waddell<sup>8)</sup>은 222례의 골절에서 치료한 결과를 분석하여 치료방법에 관계없이 결과가 좋지않다고 보고하였다. 즉, 지연유합과 불유합의 합병증이 26%에서 나타났으며, 관혈적 내고정후 30%에서 골수염이 발생하였다고 보고하였다.

저자는 세브란스 병원에서 입원가료하였던 환자를 대상으로 치료결과를 분석하여 그 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

### II. 연구대상 및 방법

1974년 12월부터 1984년 12월까지 만 10년간 연세대학교 의과대학 부속 세브란스 병원에서 입원치

료한 환자중에서 동측에 동시에 발생한 대퇴골 및 경골 골절환자 68명을 대상으로 치료방법에 따른 결과 및 합병증을 임상 및 방사선 소견에 따라 분석하였다.

골절범위는 대퇴골의 소전자부 이하로부터 경골의 과골(malleolus) 이상까지의 대퇴골 및 경골의 골절을 포함시켰으며 슬관절내 골절(intra-articular condyle fracture)도 포함시켰다.

### III. 연구 성적

#### 1. 연령, 성별 및 부위

68명 환자중 남자가 59명으로 여자보다 6배 이상 많았고, 가장 활동이 많은 연령군인 20대 환자가 16명(24%)으로 가장 많았으며, 평균연령은 34세(범위, 4세~79세)였다. 골절은 우측에 발생한 것이 41례, 좌측이 29례였으며, 2명의 환자는 양측에 동시에 골절을 당하였다(Table 1).

#### 2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 교통사고가 59명(86.8%)으로 대부분을 차지하였고 운동손상이 3명(4.4%)이며, 추락사고를 포함하는 기타 원인이 6명(8.8%)이었다. 교통사고의 대부분은 보행자 사고로 43명(63.2%)이었으며 운동시 손상은 축구시합 도중에 일어난 손상이 2명, 스키손상이 1명이었다(Table 2).

#### 3. 골절부위 및 양상

골절부위를 보면 대퇴골 간부골절이 40례(57%), 경골 간부골절이 33례(47%)로 대부분을 차지하였으며 슬관절을 포함하는 골절은 대퇴골이 12례(17%), 경골이 18례(26%)였다. 분절골절은 대퇴골이 4례(6%), 경골이 6례(9%)로 손상정도가 매우 심함을 볼 수 있었다.

개방성 골절은 대퇴골이 12례(17%), 경골이 24례(34%)였다(Table 3).

Table 1. Age, sex and site distribution

Age(years)	Sex			Site		
	Male	Female	Total	Rt.	Lt.	Total
0-10	7	2	9	6	3	9
11-20	9	0	9	5	4	9
21-30	16	0	16	9	7	16
31-40	7	2	9*	6	4	10
41-50	7	3	10	9	1	10
51-60	5	0	5*	2	4	6
61-70	6	2	8	3	5	8
71-80	2	0	2	1	1	2
Total	59	9	68	41	29	70

\* : Including one case of bilateral fracture(male)

Table 2. Causes of injury

Causes	No. of patient	Percent(%)
Traffic accident	59	86.8
Pedestrian	43	
Automobile	4	
Motor cycle	12	
Sports injury	3	4.4
Foot ball	2	
Ski	1	
Others	6	8.8
Slip down	1	
Fall from height	5	
Total	68	100

**Table 3. Location of fracture**

	Segmental	Diaphysis	Proximal	Distal	Condyle*	Total
Femur	4	40	3	11	12	70
Tibia	6	33	10	3	18	70

\* : Intra-articular

#### 4. 동반 손상

동반 손상을 보면 동측 대퇴골 및 경골골절을 제외한 다른부위의 골절 또는 탈구가 24례로 가장 많았으며, 두부 손상이 13례, 흉부 손상이 6례등이었으며 하지의 동맥 및 신경 손상 환자는 각각 6례로 이중 슬관절부위에서 절단술을 시행한 환자는 4명이었다. 동반 손상이 전혀 없던 환자는 19명으로 전체 환자의 28%에 해당되었다.

전체 68명 환자중 지방전색증 환자는 3명이었으며, 수술후 1개월 이내에 사망한 환자는 4명이었으며, 이중 3명은 두부 손상으로, 나머지 1명은 흉부 손상으로 사망하였다(Table 4).

#### 5. 치 료

치료방법은 환자의 전신상태가 호전된 후인 1주에서 3주 사이에 결정하였으며 전체 환자 68명중 병발증으로 사망한 4명과 슬관절 부위에서 절단술을 시행한 5명을 제외한 59명에 대한 61례를 대상으로 분석하였다.

치료방법에 따라 환자를 3개군으로 나누었는데 제 1군은 대퇴골 및 경골 골절을 내고정한 군, 제

2군은 대퇴골만 내고정하고 경골은 보존적 방법으로 치료한 군, 그리고 제 3군은 양골절을 모두 보존적 방법으로 치료한 군이다. 제 1군은 18례, 제 2군은 26례, 제 3군은 17례였다.

대퇴골 골절중 17례(28%)는 보존적 방법으로, 44례(72%)는 내고정을 시행하였다.

내고정 방법으로는 금속판 및 나사못 고정이 25례로 가장 많았으며 골수강 내고정은 19례였고 대부분 연부조직 손상이 치유된 후 내고정을 시행하였다. 내고정을 실시하기 전까지는 대퇴골 하단 또는 경골 근위부에 핀을 삽입한 후 전인요법을 시행하였다.

경골골절은 43례(70%)에서 보존적 방법으로, 18례(30%)에서 내고정 또는 외고정 장치를 이용하여 관혈적 방법으로 치료하였다. 내고정 방법으로는 금속판 및 나사못 고정이 11례로 가장 많았으

**Table 5. Method of treatment**

Group	Method (femur/tibia)	No. of case
I	Plate/I-M railing	3
	Plate/Plate	4
	I-M nailing/Plate	5
	Plate/Screw	2
	Plate/External fixator	4
II	Screw/Pin & plaster (or plaster only)	2
	I-M nailing/Pin & plaster	14
	Plate/Pin & plaster	10
III	Skeletal traction and long leg cast	17
Total		61

**Table 4. Associated injury**

Site	No. of cases
Skull and brain	13
Chest	6
Abdomen & G-U system	4
Other fracture & dislocation	24
Arterial injury	6
Nerve injury	6

**Table 6. Complication**

Complication	Group I (18 case)	Group II (26 case)	Group III (17 case)	Total (61 cases)
Osteomyelitis	2(11%)	2( 8%)	0	4( 7%)
Delayed union or nonunion	3(17%)	6(23%)	4(24%)	13(21%)
Malunion	0	2( 8%)	4(24%)	6(10%)
Total	5(28%)	10(39%)	8(48%)	23(38%)
Secondary op.	4(22%)	3(12%)	2(12%)	9(15%)

**Table 7.** Criteria for assessment of end result (by Karlstrom & Olerud)

Criterion	Excellent	Good	Acceptable	Poor
Subjective symptoms from thigh or leg	0	Intermittent slight Sx.	More severe Sx. impairing function	Considerable functional impair; pain at rest
Subjective symptoms from knee or ankle joint	0	same as above	same as above	same as above
Walking ability	Unimpaired	same as above	Walking distance restricted	Use cane, crutch, or other support
Work and sports	same as before accident	Given up some sport; work same as before accident	Change to less strenuous work	Permanent disability
Angulation, rotational deformity, or both	0	<10 degree	10 to 20 degree	>20 degree
Shortening	0	<1 centimeter	1 to 3 centimeter	>3 centimeter
Restricted joint mobility(hip, knee, or ankle)	0	<10° at ankle; <20° at hip. knee, or ankle	10° to 20° at ankle 20° to 40° at hip, knee, or ankle	>20° at ankle >40° at hip, knee, or ankle

**Table 8.** Result

Group Grade	Group I (18 case)	Group II (26 case)	Group III (17 case)	Total (61 case)
Excellent	5(28%)	7(27%)	0	12(20%)
Good	8(44%)	10(38%)	6(35%)	24(39%)
Acceptable	4(17%)	6(23%)	6(35%)	16(26%)
Poor	1(11%)	3(12%)	5(30%)	9(15%)

며 골수강내 고정기 3례, Hoffman 장치를 이용한 외고정술이 4례였다.

Pin and plaster 방법 또는 단순 석고붕대 고정기 26례였으며, 대퇴골 골절을 포함하여 전인 요법 후에 장하지 석고 붕대고정으로 치유한 경우는 17례였다. 관혈적 내고정술은 연부조직 손상이 치유된 후에 실시하였으며, pin and plaster 방법과 외고정 장치를 이용한 외고정술 및 석고붕대 고정술은 주로 개방성 골절 환자에서 시행하였으며 대부분 수상후 즉시 시행하였다. 경골 골절에 대하여 치료방법이 다양한 것은 골절의 양상이 복잡하고 개방성 골절이 많아서 연부조직의 손상이 심했던 것이 그 원인으로 생각할 수 있다(Table 5).

## 6. 합병증

수상후 1개월 이내에 사망한 환자는 4명이었으며, 이중 3명은 두부 손상으로, 1명은 흉부 손상으로 사망하였다. 지방전색증은 3명에서 나타났으며, 이들은 내고정술을 시행하기 전인 수상후 4일 이내에 발병하여 보존적 방법으로 모두 치유되었다.

슬관절부에서 절단술을 시행한 경우가 5례였다. 그중 슬관절부 동맥파열이나 경골의 분절골절과 더불어 심한 연부조직 손상으로 혈액순환장애가 불가항력적인 경우가 4례, 내고정술을 시행한 후 심한 심부 감염이 발생한 경우가 1례였다. 비골신경 손상은 6례에서 발생하였으며 이중 5례는 회복되었다.

관혈적 방법으로 치료한 후 골수염은 제 1군에서 11%, 제 2군에서 8% 발생하였다. 지연유합 또는 부정유합은 전체 61례중 13례(21%)에서 나타났다. 부정유합은 보존적 방법으로 치료한 경우에서 가장 많았다. 골유합을 촉진하기 위한 골이식술, 내고정 장치의 보완, 부정유합의 교정등의 재수술이 필요했던 경우는 61례중 9례(15%)에서 나타났다(Table 6).

## 7. 치유기간

골절유합은 임상소견과 방사선 소견을 종합하여 결정하였으며, 환자가 보조기(crutch, walker, brace) 없이 체중부하 보행이 가능한 시기를 골유합 기

간으로 간주하였으며, 제 1군에서는 평균 21주(범위, 9주~39주), 제 2군에서는 평균 23주(범위, 18주~40주), 제 3군에서는 평균 32주(범위, 19주~91주)였다.

## 8. 치료결과

치료결과에 대한 분석은 1년이상 원격추시가 가능하였던 61례를 대상으로 하였으며 평가 방법은 Karlström과 Olerud<sup>19)</sup>의 방법을 이용하였다(Table 7).

양골절을 모두 내고정술로 치료한 제 1군의 18례 중 양호(excellent and good)가 13례(72%), 불량(poor)이 1례였다. 26례의 제 2군에서는 양호가 17례(65%), 불량이 3례(12%)였다.

보존적 방법으로 치료한 제 3군의 17례 중 양호가 6례(35%), 불량이 5례(30%)였다. 전체적으로 보면 양호(excellent and good)가 61례 중 36례(59%)였다(Table 8).

## IV. 고 찰

동측에 동시에 발생한 경골 및 대퇴골 골절은 두 부, 흉부 및 복부에 심한 손상을 동반하며 합병증과 심한 장애를 남기는 손상으로 알려져 있다.<sup>7, 10, 16, 22, 25, 26, 29, 36)</sup>

본 연구에서 보면 68명 환자중에 수상후 1개월 이내에 4명이 사망하였으며 3명에서 지방전색증이 나타났다.

또한 슬관절부에서 절단술을 받은 환자는 5명이었다. 본 연구에서 지방전색증의 발생빈도는 약 4%였으나 다른 학자들은<sup>8, 9, 10)</sup> 약 10% 내외의 발생빈도를 보고하였다. 지방전색증은 모두 수상후 4일 이내에 발생하였기 때문에<sup>11)</sup> 골절의 내고정술과는 무관하였으며 3례 모두 보존적 치료로 회복되었다.

치료 결과를 보면 59%에서 양호(excellent and good)한 결과를 보였고, 보통(acceptable)이 26%, 불량(poor)이 15%였다. 같은 평가방법을 이용한 Fraser와 Waddell<sup>9)</sup>은 63명 환자에서 양호가 28% 불량이 24%였으며, Karlström과 Olerud<sup>19)</sup>은 59%에서 양호한 결과를, 보통이 26%, 불량이 15%의 결과를 보고하였다. 즉 본 연구 결과는 다른 학자들의 결과와 비슷하며 이러한 손상이 중한 손상임을 알 수 있다. Veith등<sup>23)</sup>은 57례의 대퇴골 및 경골 골절에서 양골절을 모두 내고정한 경우 80% 이상의 양호(excellent and good)한 결과를 얻었다고 보고하였다. 그들은 적극적인 내고정술만이 합병증을 줄일 수 있으며 슬관절 및 족관절의 기능을 빠

른 시일안에 회복시킬 수 있다고 하였다.

더우기 대퇴골의 내고정술이 가장 필수적이며 슬관절의 조기운동이 좋은 결과를 얻는 가장 중요한 점이며, 경골 또한 조기 내고정해야 이러한 결과를 얻을 수 있다고 주장하였다.

Ratliff<sup>20)</sup>은 28명의 환자에서 양골절을 모두 내고정하는 것이 좋은 결과를 얻는 방법이며 보존적 치료방법은 지연유합, 불유합등의 합병증을 많이 유발한다고 하였다.

본 연구에서는 대퇴골 및 경골을 내고정한 제 1군에서는 18례 중 13례(72%)에서 양호한 결과를 보인 반면, 보존적 방법으로 치료한 군에서는 17례 중 6례(35%)에서만 양호한 결과를 보였다. 대퇴골만 내고정한 후 경골에 대하여는 보존적 방법으로 치료한 군에서는 26례 중 17례에서 양호한 결과를 보였다. 대퇴골 골절은 대부분 관혈적 내고정술을 시행한 반면에 경골 골절에 대해서는 다양한 치료방법이 나타난 이유는, 경골 주위의 연부조직의 손상이 매우 다양하기 때문으로 설명할 수 있다.<sup>5, 18)</sup> 개방성 골절의 경우 철저한 변연절제술<sup>12)</sup>을 필수적으로 시행하였으며 연부조직의 손상이 치유된 후 치료 방법을 결정하였다.<sup>17, 24)</sup>

Rittmann등<sup>31)</sup>은 개방성 골절인 경우에도 일차적으로 내고정술을 시행하는 것이 유리하다고 주장하였지만 저자의 경우 감염에 대한 우려 때문에 적극적인 내고정은 시도하지 않았다.

본 연구에서는 치료 방법에 관계없이 슬관절 운동을 조기에 시킬 수 있었던 경우에서 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

Fraser와 Waddell<sup>9)</sup>과 Veith등<sup>23)</sup>도 슬관절을 장기간 고정시키는 것이 결과에 많은 영향을 준다고 하였다. Veith등<sup>23)</sup>은 대퇴골 골절에 대하여 다른 학자들과 같이<sup>2, 3, 4, 6, 13, 14, 20, 27, 28, 32)</sup> 비관혈적 골수강내 고정(closed intramedullary nailing)을 실시하였다. 이것은 관혈적 골수강내 고정보다 골막의 혈액순환을 보존시킬 수 있고<sup>30, 34)</sup> 감염의 위험성을 감소시키며 치유과정을 촉진시킬 수 있다고 설명하였다<sup>23)</sup>. 더우기 분절골절의 경우 비관혈적 골수강내 고정이 가장 적합하다고 하였다<sup>35)</sup>. 저자는 비관혈적 골수강내고정술을 시행한 경험이 없었다.

Fraser와 Waddell<sup>9)</sup>은 222례의 방대한 증례분석에서 경골 및 대퇴골을 모두 내고정한 경우 30%의 높은 감염율을 보였지만 한쪽만 내고정한 경우는 8%의 낮은 감염율을 나타냈다. 그러나 양골절을 내고정한 군에서 더 좋은 결과를 보였다. 또한 치료 방법에 관계없이 전체 환자의 35%에서 재수술을 시행하였다.

Karlström과 Olerud<sup>19)</sup>는 32례의 골절환자 중에서 30례의 거의 전례에서 합병증이 발생하였으며 2차 수술을 받았다고 보고하였다. 본 연구에서는 양골절을 내고정한 군에서는 감염율(11%) 및 2차 수술율(22%)이 다른 군보다 높게 나타났으나 전체적인 합병증을 보면 양골절을 내고정한 경우는 18례 중 5례(28%), 대퇴골만 내고정한 경우는 26례 중 10례(39%), 그리고 보존적 치료를 한 경우는 17례 중 8례(48%)에서 나타났다. 2차 수술의 종류를 보면 골이식 수술이 6례, 부정유합의 고정이 2례, 내고정 장치의 제거 및 외고정 장치 시술이 1례였다. 일차적인 골이식술이나 골유합이 완전하여 수술 후 2년이 경과한 후의 내고정 금속판의 제거술은 포함시키지 않았다.

Winston<sup>20)</sup>은 24명의 환자에서 경골의 불유합 및 지연유합이 9례, 대퇴골의 지연유합이 3례, 하지 단축이 9례 등의 합병증이 발생하였으나 보존적 방법으로 치료하는 것이 가장 안전하다고 주장하였다. Mc Bryde와 Blake<sup>21)</sup>는 81명의 환자에서 63명은 보존적 방법으로 치료하였으며 대퇴골 골절 중 17례와 1례의 경골골절은 수술적 방법으로 치료하였다. 보존적 방법으로 치료한 환자 중 41례의 재수술이 필요하였으며 골절 치유 과정에서 합병증이 발생한 예는 전체의 37%였으며 전체 환자의 60%에서 영구적인 장애가 발생하였다고 보고하였다. Karlstrom과 Olerud<sup>19)</sup>의 보고에서도 보존적 방법으로 치유된 예에서 대부분 합병증과 2차 수술이 불가피 하였으며 이것은 내고정을 시행한 군보다 더 많은 수에서 발생하였다. 즉 내고정을 실시한 군에서 2차 수술의 평균회수는 0.79였으나 보존적 방법으로 치료한 군에서는 1.20이었다. 이들은 환자의 상태가 호전된 후 내고정을 실시하는 것이 합병증이나 영구적 장애의 빈도를 낮추는 길이며, 관절의 조기운동이 가능하고, 지방전색증의 빈도를 감소시킬 수 있다고 주장하였다.

평균 골유합 기간은 양골절을 내고정한 경우 평균 21주로 가장 짧았으며, 보존적 요법으로 치료한 경우가 32주로 가장 길었다.

본 연구에서는 슬관절부 또는 족관절부의 인대 손상에 대한 경험은 없었으나 여러 학자들이 경골 및 대퇴골의 골절과 함께 인대 손상이 겸해 있는 것을 발표하였다<sup>4, 9, 10)</sup>. 그들은 경골 및 대퇴골 골절이 동시에 존재할때 인대 손상에 대한 검사가 매우 어렵지만 양골절을 내고정 또는 외고정시킨 후 수술실에서 stress test를 하여 즉시 손상된 인대를 복원하여야 한다고 주장하였다.

경골 또는 대퇴골 골절시 cast bracing 방법이 많

이 이용되고 있지만 최근에 Delee<sup>6)</sup>는 동측에 발생한 경골 및 대퇴골 골절에 이 방법을 이용하여 좋은 성적을 얻었다고 하였다. 즉 15명의 환자에서 일정기간의 견인요법후에 quadrilateral cast bracing을 사용하여 111°의 슬관절 운동범위를 얻었다.

본 연구에서 보면 보존적 방법으로 치료한 경우 대부분 합병증과 골유합 장애가 많이 발생하였으며 이것때문에 2차 수술이 필요하였다. 또한 치료 결과를 분석하면 보존적 방법으로 치료한 경우 결과가 만족스럽지 못하였다.

즉 대퇴골 및 경골의 골절이 동측에 발생하였을 경우에는 환자의 전신 상태가 호전된 후 즉시 내고정을 실시하는 것이 영구적인 장애를 줄이고 합병증도 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

견고한 내고정 또는 외고정을 시행하여야 슬관절 및 족관절의 조기 운동이 가능하며<sup>22)</sup>, 지방전색증도 줄일 수 있고 석고붕대 고정에 의한 합병증을 피할 수 있다<sup>10, 23)</sup>.

## V. 결 론

저자는 1974년 12월부터 1984년 12월까지 만10년간 연세대학교 부속 세브란스 병원에서 입원가료한 동측에 발생한 경골 및 대퇴골 골절 환자 68명에 대하여 치료결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남자가 여자보다 6배이상 많았으며 20대 환자가 16명(24%)으로 가장 많았다. 평균연령은 34세였다.
2. 골절원인은 교통사고가 59명(86.8%)으로 가장 많았다.
3. 골절부위는 간부골절(대퇴골: 57%, 경골: 47%)이 가장 많았으며 개방성 골절은 경골이 34%, 대퇴골이 17%였다.
4. 동반손상으로는 다른 부위의 골절 및 탈구가 24례로 가장 많았으며 지방전색증은 3명에서 발생하였고, 수상후 1개월내에 4명이 사망하였다.
5. 경골 및 대퇴골을 모두 내고정한 군에서는 76%, 대퇴골만 내고정한 군에서는 65%, 그리고 보존적 방법으로 치료한 군에서는 35%에서 양호한 결과를 보였다.

## REFERENCES

- 1) Aufranc, O.E., Jones, W.N. and Stewart, W. G. Jr.: Multiple Lower-Extremity Fractures. J. Am. Med. Assn., 192: 773-775, 1965.

- 2) Böhler, J.: *Percutaneous Internal Fixation Utilizing the X-Ray Image Amplifier*. *J. Trauma*, 5: 150-161, 1965.
- 3) Böhler, J.: *Closed Intramedullary Nailing of the Femur*. *Clin. Orthop.*, 60: 51-67, 1968.
- 4) Christensen, N.O.: *Technique, Errors and Safeguards in Modern Küntscher Nailing*. *Clin. Orthop.*, 115: 182-188, 1976.
- 5) Clancey, G.J. and Hansen, S.T. Jr.: *Open Fractures of the Tibia. A Review of One Hundred and Two Cases*. *J. Bone and Joint Surg.*, 60-A: 118-122, Jan. 1978.
- 6) Clawson, D.K., Smith, R.F. and Hansen, S.T.: *Closed Intramedullary Nailing of the Femur*. *J. Bone and Joint Surg.*, 53-A: 681-692, June 1971.
- 7) Danckwardt-Lillieströran, G.: *Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures after Reaming of the Medullary Cavity. Report on a Six-Year Material*. *Acta Chir. Scandinavica*, 139: 155-166, 1973.
- 8) Delee, J.C.: *Ipsilateral Fracture of the Femur and Tibia Treated in a Quadrilateral Cast Brace*. *Clin. Orthop.*, 142: 115-122, 1979.
- 9) Fraser, R.D. and Waddell, J.P.: *Ipsilateral Fracture of the Femur and Tibia*. *J. Bone and Joint Surg.*, 60-B(4): 510-515, 1978.
- 10) Gillquist, J., Rieger, A., Sjö Dahl, R. and Bylund, P.: *Multiple Fractures of a Single Leg. A therapeutic Problem*. *Acta Chir. Scandinavica*, 139: 167-172, 1973.
- 11) Gurd, A.R.: *Fat Embolism: An Aid to Diagnosis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 52-B(4): 732-737, 1970.
- 12) Gustilo, R.B.: *Management of Open Fractures and Their Complications*. *Saunders Monographs in Clinical Orthopaedics*. Vol. 4, p. 19. Philadelphia, W.B. Saunders, 1982.
- 13) Hansen, S.T. and Winquist, R.A.: *Closed Intramedullary Nailing of Fractures of the Femoral Shaft. Part II; Technical Considerations*. In *Instructional Course Lectures. The American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Vol. 27, pp. 90-108. St. Louis, C.V. Mosby, 1978.
- 14) Hansen, S.T. and Winquist, R.A.: *Closed Intramedullary Nailing of the Femur. Küntscher Technique with Reaming*. *Clin. Orthop.*, 138: 56-61, 1979.
- 15) Hayes, J.T.: *Multiple Fractures in the Same Extremity. Some Problems in Their Management*. *Surg. Clin. North America*, 41: 1379-1388, 1961.
- 16) Karlström, G. and Olerud, S.: *Fractures of the Tibial Shaft. A Critical Evaluation of Treatment Alternatives*. *Clin. Orthop.*, 105: 82-115, 1974.
- 17) Karlström, G. and Olerud, S.: *Percutaneous Pin Fixation of Open Tibial Fractures. Double-Frame Anchorage Using the Vidal-Adrey Method*. *J. Bone and Joint Surg.*, 57-A: 915-924, Oct. 1975.
- 18) Karlström, G., Lönnerholm, T. and Olerud, S.: *Cavus Deformity of the Foot after Fracture of the Tibial Shaft*. *J. Bone and Joint Surg.*, 57-A: 893-900, Oct. 1975.
- 19) Karlström, G. and Olerud, S.: *Ipsilateral Fracture of the Femur and Tibia*. *J. Bone and Joint Surg.*, 59-A: 240-243, March 1977.
- 20) Küntscher, G.: *Intramedullary Surgical Technique and its Place in Orthopaedic Surgery. My Present Concept*. *J. Bone and Joint Surg.*, 47-A: 809-818, June 1965.
- 21) Laurence, M., Freeman, M.A.R. and Swanson, S.A.V.: *Engineering Considerations in the Internal Fixation of Fractures of the Tibial Shaft*. *J. Bone and Joint Surg.*, 51-B(4): 754-768, 1969.
- 22) MaBryde, A.M. Jr. and Blake, R.: *The Floating Knee-Ipsilateral Fractures of the Femur and Tibia*. In *Proceedings of The American Academy of Orthopaedic Surgeons*. *J. Bone and Joint Surg.*, 56-A: 1309, Sept. 1974.
- 23) Müller, M.E., Allgöwer, M. and Willenegger, H.: *Manual der Osteosynthese*. Berlin, Springer, 1969.
- 24) Nicoll, E.A.: *Fractures of the Tibial Shaft. A Survey of 705 Cases*. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-B(3): 373-387, 1964.
- 25) Olerud, S.: *Operative Treatment of Supracondylar-Condylar Fractures of the Femur. Technique and Results in Fifteen Cases*. *J. Bone and Joint Surg.*, 54-A: 1015-1032, July 1972.
- 26) Omer, G.E. Jr., Moll, J.H. and Bacon, W.L.: *Combined Fractures of the Femur and Tibia*

- in a Single Extremity. Analytical Study of Cases at Brooke General Hospital from 1961 to 1967. J. Trauma, 8: 1026-1041, 1968.*
- 27) Pedersen, H.E. and Serra, J.B.: *Injury to the Collateral Ligaments of the Knee Associated with Femoral Shaft Fractures. Clin. Orthop., 60: 119-121, 1968.*
  - 28) Rascher, J.J., Nahigian, S.H., Macys, J.R. and Brown, J.E.: *Closed Nailing of Femoral-Shaft Fractures. J. Bone and Joint Surg., 54-A:534-544, April 1972.*
  - 29) Ratliff, A.H.C.: *Fractures of Femur and Tibia in the Same Limb. In Proceedings of the British Orthopaedic Association. J. Bone and Joint Surg., 47-B(3): 586, 1965.*
  - 30) Rhinelander, F.W.: *Tibial Blood Supply in Relation to Fracture Healing. Clin. Orthop., 105: 34-81, 1974.*
  - 31) Rittmann, W.W., Schibli, M., Matter, P. and Allgower, M.: *Open Fractures. Long-Term Results in 200 Consecutive Cases. Clin. Orthop., 138: 132-140, 1979.*
  - 32) Rokkanen, P., Slatis, P. and Vankka, E.: *Closed or Open Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures? A Comparison with Conservatively Treated Cases. J. Bone and Joint Surg., 51-B(2): 313-323, 1969.*
  - 33) Veith, R.G., Winquist, R.A. and Hansen, S.T.: *Ipsilateral Fracture of the Femur and Tibia. J. Bone and Joint Surg., 66A:991-1002, Sept. 1984.*
  - 34) Winquist, R.A. and Frankel, V.H.: *Complications of Implant Use. In Complications in Orthopaedic Surgery, edited by C.H. Epps. Jr. Vol. 1. pp. 99-127. Philadelphia, J.B. Lippincott. 1978.*
  - 35) Winquist, R.A. and Hansen, S.T.: *Segmental Fractures of the Femur Treated by Closed Intramedullary Nailing. J. Bone and Joint Surg., 60-A: 934-939, Oct. 1978.*
  - 36) Winston, M.E.: *The Results of Conservative Treatment of Fractures of the Femur and Tibia in the Same Limb. Surg., Gynec. and Obstet., 134: 985-991, 1972.*
  - 37) Winters, J.L., Kleinschmidt, A.G. Jr., Frensil, J.J. and Sutton, M.: *Hypercalcemia Complicating Immobilization in the Treatment of Fractures. A Case Report. J. Bone and Joint Surg., 48-A: 1182-1184, Sept. 1966.*