

동측하지에 발생한 대퇴골과 경골 골절의 임상적 연구

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

최창욱 · 이병일 · 권재욱 · 양만식 · 박승규

= Abstract =

The Clinical Study on Ipsilateral Fracture of the Femur and Tibia

Chang Uk Choi, M.D., Byung Ill Lee, M.D., Jae Uk Kwon, M.D., Man Sik Yang, M.D.
and Seung Kyu Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Soo Chun Hyang University Hospital,
Seoul, Korea

The "floating knee" is the term applied to the flail knee joint segment resulting from a fracture of the shaft of adjacent metaphysis of the ipsilateral femur and tibia.

The various methods of treatment of the "floating knee" were adapted by many authors according to degree of the comminution, degree of the soft tissue injury, general condition state of the fracture.

Authors experienced the floating knee in 52 cases on 51 patients who were treated at Soon Chun Hyang University Hospital in the period of 4 years and 5 months from January 1985 to June 1989 and among them, 45 cases were treated by operative method and 7 cases by conservative methods at least one of the femur and tibia.

The results were as follows;

1. Floating Knee occurred six times more in male and the peak age was third and fourth decades.
2. The most common cause of fractures was traffic accident and there was difficulty in diagnosis of ligamentous disruption of the ipsilateral knee.
3. The common fracture site were middle one third and the most common fracture shape was comminuted in both femur and tibia.
4. A good or excellent functional result was achieved in treated with open reduction and rigid fixation of both fracture and there were no significant difference in group of the internal fixation of both femur and tibia.
5. Intramedullary nailing on the femur and plate fixation on the tibia provided rigid fixation of fracture and the it made possible early joint motion exercise and ambulation and the average healing time of fracture was much shortened.
6. The most common concomitant injury were soft tissue injury and delayed or nonunion and osteomyelitis were developed more frequently in the plate and screw fixation group of the open fracture.

Key Words: Floating knee

서 론

다발성 골절중 동측하지의 대퇴골과 경골간

부 혹은 인접한 골간단부 골절로 인한 연가양 관절(flail joint)을 Wingquist¹⁸⁾는 유주슬관절(floating knee)이라 정의하였다.

이러한 유주슬관절(floating knee)의 경우는

심한 외력에 의해 발생되므로 타 장기의 동반 손상이 많아 치료의 시기가 지연되기도 하고 심하게는 사망까지 초래되기도 한다^{10, 12, 16)}.

치료방법에 대해서는 많은 논란이 있으나 환자의 연령, 전신상태, 골절의 양상 및 연부조직의 손상 정도에 따라 보존적 또는 관혈적 요법을 택하게 되나 합병증과 기능장애를 최소한으로 줄이기 위해서는 견고한 내고정으로 조기운동을 실시하는 것이 좋은 것으로 보고 되고 있다^{3, 10, 16)}.

이에 저자들은 1985년 1월부터 1989년 6월까지 만 4년 5개월 동안 동측하지의 대퇴골 및 경골 골절로 순천향병원 정형외과에 입원치료 받았던 환자 86명중 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 51명 52례에 대해 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례 분 석

1. 성별 및 연령별 분포

총 51명중 남자가 46명(86.3%), 여자가 7명(13.7%)으로 남자에서 많았고 연령별로는 40대가 16명(31.4%)으로 가장 많았으며 20대와 30대에서도 24명(49.0%)으로 활동성이 많은 청장년층에서 많았다.

2. 골절의 원인

교통 사고가 가장 많은 원인으로 51명중 48명(93.2%)을 차지 하였고 승객 사고 26명중 오토바이에 의한 사고가 9명(34.6%)이었다.

3. 골절의 분류

개방성 골절이 34례(66.6%), 비개방성 골절이 17례(33.3%)로 개방성 골절이 많았다. 또한 골절의 개방성 유무에 따라 4군으로 분류하

였으며 A군은 비개방성 대퇴골 골절과 개방성 경골 골절로서 17례(33.3%), B군은 개방성 대퇴골 골절과 비개방성 경골 골절로서 5례(9.8%), C군은 대퇴골과 경골 골절이 개방성인 경우로 12례(23.5%), D군은 대퇴골과 경골 골절이 비개방성인 경우로 17례(33.3%)이었다 (Table 1).

4. 골절 부위별 발생빈도

대퇴골 간부 골절이 36례(69.2%), 경골 간부 골절이 24례(46.2%)로 가장 많은 빈도를 보였고 슬관절을 포함하는 대퇴골과 골절 및 경골과 골절이 각각 2례(3.8%), 4례(7.7%)를 보였다. 분절 골절은 대퇴골이 4례(7.7%) 경골이 2례(3.8%)였다.

5. 골절의 양상

대퇴골과 경골 모두 분쇄성 골절이 각각 24례(46.0%)로 가장 많았고 비전위성 골절은 경골에서만 2례(3.0%)를 보였다(Table II).

6. 동반된 타 부위의 손상

동반 손상으로는 두부손상이 12례(17.6%)로 가장 많았고 타 부위 동반 골절로는 상지에서 12례(17.6%)로 가장 많았으며 반대측으로 발생한 대퇴골 골절이 8례(11.8%), 경골 골절이 6례(8.8%)를 보였다. 그밖에 흉부손상이 9례(13.2%), 복부 출혈이 5례(7.4%)였고 슬관절 인대가 파열된 경우도 5례(7.4%)를 보였다.

7. 골절에 대한 치료방법

골절의 치료방법은 환자의 전신상태와 골절 양상 및 골절부위의 연부조직상태에 따라 각기 다른 방법을 선택하였으며 가급적 조기 관절운동이 가능한 방법을 우선으로 하였다.

Table I. Classification of fracture

Classification	No. of cases (%)
A. Closed femur fracture and open tibia fracture	17(33.3%)
B. Open femur fracture and closed tibia fracture	5(9.8%)
C. Open fracture of both femur and tibia	12(23.5%)
D. Closed fracture of both femur and tibia	17(33.3%)
Total	52(100%)

Table II. Shape of fracture

	Femur	Tibia
Transverse	9(17.0%)	4(7.9%)
Oblique	6(11.0%)	10(19.0%)
Spiral	4(7.0%)	2(3.0%)
Comminuted	24(46.0%)	24(46.0%)
Segmental	6(11.0%)	5(9.0%)
Butterfly	3(5.0%)	5(9.0%)
Undisplaces		2(3.0%)
Total	52(100%)	52(100%)

Table Ⅲ-1. Methods of Treatment

Group	Method (Femur/Tibia)	No. of cases	Total(%)
I a	Skeletal traction/Cast	3	7(13.5%)
b	IF/Cast	2	
c	IM nailing/ Cast	2	
Ⅱ a	IF/Ext. fixation	4	9(17.3%)
b	IM nailing/ Ext. fixation	5	
Ⅲ a	IF/IF	9	33(63.5%)
b	IF/IM nailing	5	
c	IM nailing/IF	9	
d	IM nailing/ IM nailing	10	
Ⅳ a	IF/Amputation	2	3(5.8%)
b	IM nailing Amputation	1	
Total			52(100%)

**IF:internal fixation with plate and screw
IM nailing:intrameullary nailing

Table Ⅲ-2. Relation between Fracture group and type

Group/ Type	A	B	C	D	Total(%)
I a			1	2	7(12.1%)
b	1			2	
c				1	
Ⅱ a	2		1	1	8(13.8%)
b	1	1	2		
Ⅲ a	2		2	5	33(56.9%)
b	2		1	2	
c	2	3	2	2	
d	4	1	3	2	
Ⅳ a	2				3(5.2%)
b	1				
Total	17	5	12	12	58(100%)

**type=classification of fracture (Table I).

제 I 군은 소아 혹은 환자의 전신상태가 불량한 경우로 수술적 가료가 불가능 하였거나 경골의 비전위성 골절을 포함하여 대퇴골과 경골 어느 한쪽이라도 보존적 치료를 한 경우로

Table Ⅳ. Duration between Fracture and Operation

Duration/ Group	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Total(%)
below 24hr	1	1		2	4(8.3%)
1 day-3 days				1	1(2.1%)
4 days-7 days	3			2	5(10.4%)
8 days-14days	6	3	6	8	23(47.9%)
15days-21days	3	1	1	2	7(14.6%)
over 22 days	5		3		8(16.6%)

Table Ⅴ. Complications following type of fracture

Complication /Group	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Total(%)
Soft tissue necrosis	2	5	3	2	12(26.1%)
Delayed or nonunion					
Femur	1		3		12(26.1%)
Tibia		4	4		
Re-fracture					2(4.3%)
Femur	1				
Tibia	1				
Osteomyelitis					3(6.5%)
Femur					
Tibia		1	2		
Limit of motion on knee	1	1 (1)	8		10(21.7%)
Arthritis	1		1		2(4.3%)
Fat embolism			1		1(2.2%)
Compartment syndrome	2				2(4.3%)
Death				1	1(2.2%)

** ():Fusion state on knee

Table Ⅵ. Results

Grade/ Group	I	Ⅱ	Ⅲ	Total (%)
Excel- lent	1(14.0%)		5(14.0%)	6
Good	1(14.0%)	4(50.0%)	15(44.0%)	20
Accep- table	3(40.2%)	2(25.0%)	11(32.0%)	16
Poor	2(28.0%)	2(25.0%)	3(8.0%)	7
Total	7(100%)	8(100%)	34(100%)	49

Fig. 1-A. A 19 years old male patient was injured by traffic accident and X-ray shows open fracture of both femur and tibia with plateau fracture (Type C).

Fig. 1-B. Fixation with Ender nail by closed method on femur and external fixator on tibia with screw on plateau emergency (Group II b).

Fig. 1-C. Radiologic view at post operative 6 Mos shows slight callus formation.

Fig. 1-D. Radiologic view at 1 year and 2 Mos shows satisfactory callus formation.

7례(13.5%)이었고, 제 II군은 경골부에 심한 연부조직 손상이 있는 경우로 대퇴골은 내고정을 실시하고 경골은 외고정을 실시한 예로 9례(17.3%)이었다. 제 III군은 환자의 전신상태와 골절부위의 연부조직 손상이 심하지 않은 경우로 33례(63.5%)이었으며 대부분이 이에 속하였다. 이중 대퇴골과 경골 모두에 골수강내고정술을 실시한 경우는 10례로서 대퇴골에는 경성골수정(Kuntscher정 혹은 interlocking 정)을 시행하였으며 경골에는 연성골수정(Ender정 혹은 PGP정)을 시행하였다. 제 IV군은 3례(5.8%)로 내원 당시 경골부에 심한 피부 및 좌열창을 동반하여 절단술이 불가피한 경우로서 3례 모두 슬관절 하부 절단을 시행하였고 이중 2례는 대퇴골에 압박 금속판 내고정을, 1례는 골수강내 고정술을 실시하였다(Table III

-1, III-2).

8. 수상후 수술까지의 기간

수술시기는 환자의 전신상태와 동반손상의 정도에 따라 결정하였으며 33례(68.5%)에서 2주내 시행하였고 개방성 골절에서 15일 후에 실시한 경우는 13례(38.2%)이었다. 3주 이상되어 시행한 8례(16.6%)에서는 모두 골 이식술을 같이 시행하였다(Table IV).

9. 합병증

연부조직의 괴사가 12례(26.1%), 지연유합 혹은 불유합이 12례(26.1%)로 가장 많았으며 지연유합 혹은 불유합은 대부분 개방성 골절부위에서 발생하여 III군에서 7례(58.3%)로 가장

Fig. 2-A. A 26 years old male patient was injured by traffic accident and X-ray shows open fracture of both femur and tibia (Type C).

Fig. 2-B. Fixation with Kuntscher nail and plate (Group IIIc).

Fig. 2-C. Radiologic view at post operative 3 Mos shows slight callus formation after re-operation with plate and screw due to delayed union.

Fig. 2-D. Union after 1 year of re-operation.

많았다. 슬관절의 운동장애는 10례(21.7%)이었으며 골수염은 3례(4.3%)에서 발생하였다. 이중 2례(66.7%)는 개방성 골절에서 압박금속판 고정술을 시행한 경우에서 발생되었다 (Table V).

II 군에서는 양호이상 4례(50.0%) 불량 2례(25.0%) III 군에서는 양호 이상 20례(58.0%) 불량 3례(8.0%)이었으며 III 군에서의 치료방법에 따른 결과는 유사하였다. IV 군의 경우는 Karlstrom과 Olerud¹¹⁾의 평가에 적합하지 않았으나 대퇴골에 압박 금속판 고정술한 경우가 골수강내고정을 시행한 경우보다 동통은 적었으나 슬관절 운동범위에는 차이가 없었다(Table IV).

10. 기능 회복의 결과분석

고 찰

Karlstrom과 Olerud¹¹⁾ 평가법을 기준으로 하여 자각증상, 보행, 작업 및 하지변형 단축정도와 하지 관절운동 제한의 정도를 평가하여 excellent, good, acceptable, poor의 4 grade로 분류하였다.

산업의 발달과 교통 수단의 양적증가 및 고속화의 경향으로 교통사고로 인한 손상의 빈도가 증가 추세에 있으며⁴⁾ 다발성 골절의 빈도 또한 높아짐에 따라 유주슬관절(floating knee)

보존적 치료를 한 소아의 경우 2례중 1례에서 우수를 보였고 다른 1례는 보통을 보였다.

의 발생빈도도 증가되고있다²⁾. 특히 Fraser등⁸⁾은 경골의 골절이 대퇴골 골절보다 더욱 분쇄화되는 경향이 있다고 보고하였다. 저자들의 경우에는 대퇴골 및 경골 골절이 24례(46.0%)로 같은 비율을 보였다. 또한 유주슬관절(floating knee)의 치료에 대해서는 여러방법이 보고되고 있으나 보존적방법으로 치료 할것인지 또는 수술적방법으로 치료 할것인지에 대해서는 아직도 논란이 많다. Omer등¹³⁾과 Ratliff¹⁵⁾는 슬관절에 영구적인 장애가 발생된다고 지적하였으나 최근 Karlstrom와 Olerud¹¹⁾는 견고한 고정 후 조기 운동을 함으로 좋은 결과를 얻을수 있다고 보고하였다. 치료방법에는 보존적 방법과 관혈적 방법이 있으며 Omer등¹³⁾의 경우 보존적 치료가 안전하고 좋은 방법이라 하였고 Winston¹⁷⁾ 역시 내고정을 할 경우 지연유합, 불유합, 감염의 빈도가 높아진다고 하여 보존적 방법을 추천하였다. 그러나 대부분의 저자들은 보존적 치료를 한 경우 합병증과 2차적 수술을 필요로 하는 경우가 많다고 하여 수술적 치료방법을 추천하였다¹¹⁾

Karlstrom와 Olerud¹¹⁾는 견고한 내고정 혹은 외고정으로 우수한 결과를 얻었다고 하였고 Fraser등⁸⁾도 222명의 환자에서 양골절을 내고정 하였을때 가장 우수한 결과를 얻었다고 보고하였다. 최근 Veith등¹⁾ 역시 대퇴골과 경골의 고정을 위한 적극적인 수술방법을 현유하였고 Ratliff¹⁵⁾는 보존적 치료와 수술적 치료를 비교한 결과 수술적 치료에서 좋은 결과(63.6%)를 얻었다고 보고하였다.

양 골절을 모두 내고정한 경우 김등¹⁾은 81%, 신등³⁾은 70%, Hojer등¹⁰⁾은 85%, Fraser등⁸⁾은 85.7%에서 양호 이상의 좋은 결과를 얻었다고 하였다.

저자들의 경우 골절양상에 따라 슬관절의 조기운동을 위한 견고한 내고정에 중점을 두어 치료 하였으며 보존적 방법으로 치료한 경우에는 경골의 분쇄성이 매우 심하였거나 비전위성인 경우에만 시행하여 비교적 좋은 결과를 얻었고 내고정을 한 예에서는 58.0%에서 양호 이상의 결과를 보였으나 보존적 치료를 한 경우는 그 예가 적어 수술적 치료와 결과를 비교하기에는 의미가 없었다.

또한 Hojer등¹⁰⁾에 의하면 경골 골절에 대해 우선적으로 내고정 또는 외고정을 시행하고 1-2주후 대퇴골 골절에 대해 골수강내고정으로 치료하여 기능적인 면에서 좋은 결과를 보였다

고 하였으나 저자들의 경우에는 모든 예에서 같은 시기에 수술을 시행하여 이를 비교 할수는 없었다.

Behren과 Searles⁵⁾ 및 Edward등⁷⁾은 심한 개방성 골절시 연부조직의 복원과 감염을 방지하고 골의 안정화를 위해 외고정을 가장 좋은 치료법으로 추천하였으나 Pankovich등¹⁴⁾은 Ender정의 사용으로 유사한 결과를 얻었다고 보고하였다.

저자들의 경우에도 골절부위에 더 이상의 외상을 주지않고 술기가 간편하면서 골절부위에서 안정성을 얻을수 있는 폐쇄골수강내고정술을 우선적으로 실시하여 비교적 좋은 결과를 얻을수 있었다.

McAndrew와 Lantz¹²⁾는 하지에 심한 손상을 입은 모든 경우에 혈관 조형술을 시행하였으나 저자들의 경우 족배동맥과 후경골동맥의 축진이 되지 않거나 하지에 허혈성 변화를 보인 4례의 경우에만 시행하였다. 혈관 조형술상 동맥의 주 분지가 폐쇄되고 슬관절부이하의 광범위한 연부조직의 좌멸창을 동반한 경비골의 개방성 분쇄골절 3례에서는 수상즉시 응급으로 하지 절단을 시행하였다^{7,9)}.

슬관절부의 손상에 대해서는 Delee⁶⁾와 Fraser등⁸⁾이 언급하였으나 실질적으로 진단에 있어서 동통과 하지상하부 골절로 인한 불안정성으로 많은 어려움이 따르고 있다. 저자들의 경우 슬관절부에 심한 불안정성을 보인 경우가 수상당시 5례에서 발견되어 2례에서는 골절 치료와 함께 바로 인대복원술을 시행하였으나 수술의 지연으로 인한 인대고유부(Tendon proper)의 섬유성 증식을 보인 1례와 경골 고평부(platenau) 골절이 동반되었던 2례에서는 골절 치료후 이차적인 인대 복원술을 실시하였다. 수상초기에는 골절 부위의 치료에만 관심을 두어 슬관절부 손상을 간과할 수 있음으로 초기 진단에 주의하여야 하겠다. 유주슬관절(floating knee)은 심한 외력으로 발생되어 두부, 흉부, 복부등 타부위의 동반손상 및 지방 전색증등의 위험성이 높으며^{6,8,10,11)}, 사망율이 5-15%에 달한다는 보고가 있다^{8,10,11)}.

저자들의 경우 사망한 예는 1례(2.2%)로 뇌 손상에 의한것으로 추정되었으며 1례에서 지방 전색증이 발생되었다.

골절의 유합은 임상적으로 압통의소실과 가성운동이 소실되는 시기와 방사선학상 골절부위의 가골형성 정도로 정하였다. 소아골절 2례

는 12주내에 골유합을 보였고 보존적 치료를 한 I 군에서는 대퇴골 26주 경골 38주의 골유합기간을 보였다. 양 골절에 내고정을 시행한 제III군에서는 대퇴골 18주 경골 24주에 골유합을 나타냈고 이중 대퇴골에 골수강내고정, 경골에 압박 금속판 고정을 한 IIIc군에서는 대퇴골 16주 경골 20주로 가장 짧은 골유합 기간을 보였다.

슬관절의 운동 범위에 대해 Delee⁶⁾는 양골절을 보존적 방법으로 치료하여 평균 111°라고 보고 하였고 Veith¹⁶⁾은 대퇴골만 내고정시 126°, 양 골절을 고정시 131°라고 보고하였으나 저자들의 경우 보존적 방법으로 치료한 I 군의 경우 평균 95°, II 군의 경우 95°, III 군에서 100°로서 운동 범위의 감소를 보였다.

합병증에 대해 Fraser⁸⁾은 양 골절을 보존적으로 치료하였을때 30%의 지연유합과 불유합, 골수염, 재골절, 부정유합등에 의해 2차 수술이 필요하였다고 보고 하였으나 저자들의 경우 보존적 치료군에서 1례는 우수, 나머지 1례는 보통(acceptable)을 보였다. 골편을 보존하여 치료한 경우 7-25%에서 심부감염이 발생된다는 보고가^{10,19)} 있었는데 저자들의 경우에도 분쇄성 개방성 경골 골절 10례중 2례(20.0%)에서 골수염을 보였다. 또한 골수염에 대해 Fraser⁸⁾은 하나의 골절을 고정한 경우보다 양 골절을 모두 고정한 예에서 골수염의 빈도가 3배나 높다고 보고하면서 대퇴골에는 골수강내고정술을, 경골에는 견고한 외고정을 시행하는 것을 권유하였다.

저자들의 경우 골수염이 발생한 3례중 1례는 대퇴골에는 내고정을 경골에는 외고정을 시행한 IIa군에서, 나머지 2례는 양 골절에 압박 금속판 고정을 한 IIIa군에서 발생하였고 III군중 지연유합 혹은 불유합이 IIIa군에서 3례(27.3%)로 가장 많았으며 이중 경골의 개방성 골절시 압박금속판 고정을 하였던 8례중 3례(37.5%)에서 발생되어 골수강내 고정술을 실시한 10례중 1례(10.0%)에서 발생한 경우보다 높아 개방성 골절인 경우에는 골수강내고정이 우수한 것으로 판정되었다. 또한 III군에서 발생한 골수염 2례 모두 IIIa군에서 발생되어 더욱 이 사실을 입증해 주고 있었다.

지연유합 혹은 불유합을 보였던 12례 모두 내고정물 혹은 외고정물을 제거하고 압박금속판으로 견고한 고정물 삽입과 골이식술을 시행하여 1례를 제외하고 모두 만족 할만한 골유합

을 얻었으나 슬관절 운동범위에 있어서는 평균 70°로 골곡시 장애를 보였다.

결 론

순천향 대학병원 정형외과학 교실에서는 1985년 1월부터 1989년 6월까지 만 4년 5개월 동안 유주슬관절(floating knee)로 진단되어 입원 치료받아 1년이상 추시가 가능했던 51명 52례에 대해 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남자에서 여자보다 약 6배 높은 발생 빈도를 보였고 이중 특히 20대와 30대의 활동성이 강한 청장년층에서 많았다.

2. 발생 원인은 교통사고가 48례(93.2%)로 가장 많았고 동반 손상중 슬관절부 인대손상은 5례로서 조기 진단이 어려웠다.

3. 골절 부위별 분포와 골절 양상은 대퇴골, 경골 간부 골절이 많았고 분쇄성 골절이 각각 24례(46.0%)로 가장 많았다.

4. 치료 방법으로는 대부분의 예에서 관혈적 정복 및 견고한 내고정을 시행하였다.

5. 관혈적 고정방법으로는 대퇴골에는 금속강내고정술을 경골에는 압박금속판 고정술을 시행하였을때 고정력이 견고하여 조기 관절운동 및 보행이 가능하였고 골 유합의 기간이 가장 단축되었다.

6. 합병증은 연부조직의 괴사와 지연유합, 불유합이 각각 12례(26.1%)로 가장 많았으며 개방성 골절 부위에 압박 금속판 고정시 지연유합 혹은 불유합과 골수염의 발생율이 높았다.

REFERENCES

- 1) 김영태, 이동식, 임정근, 송종술:편측 하지의 대퇴골 및 경골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 23-2, 364-370. 1988.
- 2) 김익동, 이수영, 인주철, 권평우, 한천수:편측 하지의 대퇴골 및 경골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 16-1:198-202, 1981.
- 3) 신동민, 하상호, 오상근, 강치중:편측 하지의 대퇴골 및 경골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 21-4:621-627, 1986.
- 4) Aufranc, O.B., Jones, W.N. and Stewart,

- W.G., JR.: *Multiple lower-extremity fractures*. J. Am. Med. Assn., 192:773-775, 1965.
- 5) Behrens, F. and Searls, K.: *External fixation of the tibia: Basic concepts and prospective evaluation*. J. Bone and Joint Surg., 68-B:246-254, 1986.
 - 6) DeLee, J.C.: *Ipsilateral fracture of the femur and tibia: Treated in a quadrilateral cast brace*. Clin. Orthop., 142:115-122, 1979.
 - 7) Edwards, C.C., Jaworski, M.F., Solana, J. and Aronson, B.S.: *Management of compound tibial fractures using external fixation*. Am. Surg., 45:190-203, 1979.
 - 8) Fraser, R.D., Hunter, G.A. and Waddle, J. P.: *Ipsilateral fracture of the femur and tibia*. J. Bone and Joint Surg., 60-B:510-515, 1978.
 - 9) Gillquist, J., Reiger, A., Ajo daol, R. and Bylund, P.: *Multiple fracture of a single leg. A therapeutic problem*. Acta Chir. Scand., 139:167-173, 1973.
 - 10) Hojer, H., Gillquist, J. and Lijury, S.O.: *Combined fracture of the femoral and tibial shaft in the same limb*. Injury, 8:206-212, 1977.
 - 11) Karlström G. and Olerud, S.: *Ipsilateral fracture of the femur and tibia*. J. Bone and Joint Surg., 59-A:240-243, 1977.
 - 12) McAndrew, M.P. and Lantz, B.A.: *Initial care of massively traumatized lower extremities*. Clin. Orthop., 20-29, 1989.
 - 13) Omer, G.E. Jr., Moil, J.H. and Bacon, M.L.: *Combined fracture 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.
 - 14) Pankovich, A.M., Tarabisky, I.E. and Yelda, S.: *Flexible intramedullary nailing of tibial shaft fractures*. Clin. Orthop., 160:185-195, 1985.
 - 15) Ratliff, A.H.C.: *Fractures of the shaft of the femur and tibia in the same limb*. Proceedings of The Royal Society of Medicine, 61:906-908, 1968.
 - 16) Veith, R. G., Winguist, R.A. and Hansen, S.T.: *Ipsilateral fracture of the femur and tibia*. J. Bone and Joint Surg., 66-A:991-1002, 1984.
 - 17) Winston, M.E.: *The results of conservative treatment of fracture of the femur and tibia in the same limb*. Surg. Gyence. Obstet., 134:985-991, 1972.
 - 18) Winguist R.A.: *Segmental fractures of the lower extremity and floating knee. cited from Meyers MH, The multiply injured patient with complex fractures, pp;218-248, Philadelphia, Lea and Febiger, 1984.*