

동측하지의 대퇴골 및 경골골절(부유 슬관절)에 대한 치료

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

한 수 봉 · 고 강 희

— Abstract —

Treatment of Ipsilateral Fracture of the Femur and Tibia("Floating Knee")

Soo Bong Hahn, M.D. and Gang Hee Koh, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University
College of Medicine, Seoul, Korea*

Concomitant ipsilateral femoral and tibial fractures present a challenging therapeutic problem. They are generally caused by high-energy trauma, primarily motor-vehicle accidents, and the local trauma to the soft tissue is often extensive.

We retrospectively reviewed 48 cases of the ipsilateral fracture of femur and tibia from March 1983 to March 1993 and analyzed the clinical and functional results.

The results were as follows :

1. The most common site of fracture was middle one-third and the most common type of the fracture was comminuted in both femur and tibia.
2. The most common associated injury was concomitant fracture and dislocation of other sites(28 cases) and fat embolism was developed in 4 cases and compartment syndrome was developed in 3 cases.
3. Satisfactory results were achieved in 72% of the patients treated with internal fixation of both fracture, 63% of the patient with internal fixation for the femur and 43% of the patients managed conservatively.

Key Words : Femur and Tibia, Ipsilateral Fracture, Floating Knee.

※ 통신저자 : 한 수 봉

서울특별시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

※ 본 논문의 요지는 1994년 춘계 대한골절학회에서 구연되었음.

서론

최근 교통수단의 증가와 각종 산업의 발달에 따른 교통사고 및 산업재해의 증가로 인하여 다발성 골절의 빈도가 증가하고 있으며 골절의 심도 및 연부조직의 손상도 더욱 심해져 가고있는 실정이다.

대퇴골 또는 경골골절 자체만으로도 치료상의 여러문제와 합병증을 야기하며 영구적인 기능장애를 초래할 수 있으나, 동측의 대퇴골 및 경골골절이 같이 동반된 경우에는 보다 많은 합병증이 발생할 수 있고, 치료결과도 더 불량하다.

Winquist¹⁶⁾는 동측하지의 대퇴골과 경골의 간부 또는 인접한 골간단부 골절을 부유슬관절("floating knee")로 정의한 바 있으나, 이의 적절한 치료에 대하여는 아직까지 정립되어있지 않은 실정이다.

본 연구의 목적은 부유 슬관절 환자에서의 보존적 요법 및 수술요법에 대한 치료결과와 기능적인 결과를 분석하고 문헌고찰과 함께 보고하기 위함이다.

대상 및 방법

1983년 3월부터 1993년 3월까지 만 10년간 연세대학교 의과대학 세브란스병원 정형외과에 동측하지의 대퇴골 및 경골골절로 입원 가료받은 환자 124명, 127례중 16세이하의 소아환자와 수상후 48시간 이내에 사망하였거나 일차적으로 절단술을 시행하였던 환자들을 제외하고, 1년이상 추시관찰이 가능하였던 환자 46명, 48례를 대상으로 하였고, 평균 추시 관찰기간은 2년 6개월이었으며 2례에서는 양측 하지에서 발생하였다.

환자들의 치료방법에 따른 결과 및 합병증을 임상 기록 및 방사선 소견에 따라 분석하였는데, 환자를 세군으로 나누어 제 1군은 대퇴골 및 경골 모두에 견고한 내고정 및 외고정술을 시행하였던 군이며, 제 2군은 대퇴골이나 경골중 어느 한쪽을 수술로서 고정한 군이고, 제 3군은 비전위성 골절 및 환자의 전신상태가 수술을 시행하기에 부적합하여 보존적 요법을 시행하였던 군으로 정하였고, 이들 세 군에서의 치료결과 및 기능적인 결과를 비교 분석하였다.

골절의 범위는 전자하부 이하의 대퇴골 골절과 동

측 경골의 근위과간 및 골간부의 골절을 포함시켰으며, 슬관절내 골절(intraarticular condyle fracture)도 포함시켰다.

1. 성별 및 연령분포

전체 46명의 환자들중 남녀의 비율은 40:6으로 남자에서 월등히 많았고(87%), 가장 활동이 많은 20대와 30대에서 30례(65%)로 높은 빈도를 보였으며, 평균연령은 35.1세(18세-61세)였으며, 양측 하지에서 발생한 경우가 2례였다.

2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 교통사고가 40명(87%)으로 대부분을 차지하였고 추락손상이 3명, 암석 및 원목에 의한 직접손상이 2례였으며, 산업재해에 의한 손상이 1례였다. 교통사고의 대부분은 보행자 사고로 28례(61%)였다.

3. 골절의 분류 및 형태

골절의 분류는 네가지로 나누어 대퇴골 간부 및 경골 간부골절을 I 형, 대퇴골 간부골절과 슬관절면을 포함한 경골 근위과간 골절을 II 형, 슬관절면을 포함한 대퇴골 원위과간 골절과 경골 근위과간의 골절을 III 형, 슬관절면을 포함한 대퇴골 원위과간 골절과 경골 근위과간의 골절을 IV형으로 분류하였고 각 형을 골절의 개방성 유무에 따라 A, B, C, D로 나누었는데, I 형이 25례(52%)로 가장 많았다(Fig. 1, Table 1).

골절의 형태는 분쇄골절이 대퇴골 및 경골 모두에

Table 1. Classification of the fracture

Type	I	II	III	IV
A	7	7	2	2
B	12	1	1	0
C	2	2	2	3
D	4	1	1	1
Total	25	11	6	6

A : Both closed fracture

B : Open fracture of tibia

C : Open fracture of femur

D : Both open fracture

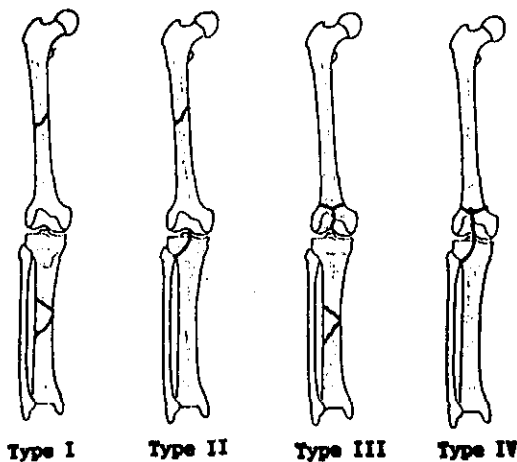


Fig. 1. Classification of fractures

- A : Both closed fracture
B : Open fracture of tibia
C : Open fracture of femur
D : Both open fracture

서 가장 많았으며 (Table 2), 개방성 골절은 Gustillo와 Anderson⁸⁾의 분류에 따라 나누었으며, 모두 30례에서 있었고, Gustillo IIIb형이 대퇴골과 경골 모두에서 가장 많았으며 양부위 모두 개방성 골절인 경우도 7례 (14.5%)에서 있었다 (Table 3).

Table 2. Types of fractures

Type	Femur	Tibia
Transverse	4	5
Oblique	7	7
Spiral	5	2
Comminuted	26	30
Segmental	6	4
Total	48	48

Table 3. Classification of open fracture (By Gustillo, 1976)

Type	I	II	IIIa	IIIb	IIIc	Total
Tibia	5	3	3	10	1	22
Femur	6	3	2	6	0	17
Total	11	6	5	16	1	39

4. 동반손상

동반손상으로는 동측 대퇴골 및 경골 골절을 제외한 다른 부위의 골절 및 탈구가 28례로 가장 많았고, 두부 손상이 14례, 슬관절부 인대 및 연골손상이 10례, 하지의 혈관손상 및 신경손상이 6례에서 있었으며, 동반손상이 전혀 없었던 환자는 8명 (17%)이었다.

5. 치료

치료방법에 따라 환자를 3개의 군으로 나누어 제1군은 대퇴골과 경골 모두에서 견고한 내고정 또는 외고정술을 시행하였던 군이며, 제2군은 대퇴골이나 경골중 어느 한쪽 부위를 고정하였던 군이며 제3군은 보존적 요법 시행군으로 하였는데, 제1군이 22례, 2군이 19례였고 3군은 7례였다. 제1군중 대퇴골 및 경골 모두에서 금속판 내고정술이나 골수강내 금속정 삽입술을 시행하였던 경우가 11례였으며 두 부위를 모두 외고정술을 시행하였던 경우도 3례에서 있었다. 제2군은 19례 모두에서 대퇴골을 고정하였으며 1례를 제외하고는 모두 금속판 내고정술 또는 골수강내 금속정 삽입술을 시행하였다 (Table 4).

Table 4. Methods of treatment

Group	Method	No. of cases
I	(Femur/Tibia)	
	Plate or IM nail/Plate or IM nail	11
	Plate or IM nail/Ext. fixation	7
	Ext. fixation/Plate or IM nail	1
	Ext. fixation/Ext. fixation	3
II	(only femur)	
	Plate or IM nail	18
	Ext. fixation	1
III		
	Closed reduction and cast	4
	Skeletal traction and cast	3
Total		48

결 과

1. 치료결과

골절의 유합은 임상소견과 방사선 소견을 종합하

여 결정하였으며, 환자가 보조기기(crutch, walker, brace) 없이 체중 부하운동이 가능한 시기를 골유합기간으로 간주하였으며, 골절의 유합기간은 대퇴골은 보존적 치료군이 평균 23.2주, 골수강내 금속정 삽입군이 19.2주였으며, 경골은 보존적 치료군이 25.4주, 금속판 내고정군이 21.4주 였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 5).

Table 5. Duration of bone union(weeks)

Group	Femur	Tibia
Conservative	23.2	25.4
Internal fixation with plate	20.5	21.4
IM nailing	19.2	22.4
External fixation	22.5	23.5

평균 슬관절 운동범위는 최근 추시관찰 소견상 1군이 100°, 2군이 105°, 3군이 95°였으며, Karlström과 Olerud¹⁰⁾에 의한 기능회복의 결과는 제1군은 73%에서 양호이상의 결과를 보였고, 제2군은 63%, 제3군은 43%에서 양호이상의 결과를 보였으며(Table 6), 전체적으로 양호이상인 31례로 65%였다.

Table 6. Functional results(By Karlström and Olerud)

Results/Group	1	2	3	Total(%)
Excellent	7	4	0	11(23%)
Good	9	8	3	20(41%)
Acceptable	3	4	2	9(19%)
Poor	3	3	2	8(17%)
Total	22	19	74	48(100%)

2. 합병증

지방 전색증이 4례에서 있었으나 내과적인 집중치료로 모두 회복되었고, 술후 지연유합 및 불유합이 9례에서 있었으며, 지연유합 3례의 경우에는 보존적 방법으로 치료하였으나 6례의 불유합에 대하여는 자가장골 이식술과 내고정장치의 보완 등을 시행하여 완전히 골절의 유합을 얻었다(Table 7).

대퇴골 또는 경골의 단축은 전측에 비해 2.0cm 이상 차이가 날때로 정하였는데, 2례의 대퇴골 단축에

Table 7. Complication

Complication	No. of cases
Nonunion or delayed union	9
Wound infection	5
Stiff knee	4
Fat embolism	4
Shortening	4
Osteomyelitis	3
Compartment syndrome	3
Equinus deformity	3
Pneumonia	1

대하여는 이리자로프 외고정 장치를 이용하여 연장술을 시행하였다.

구획 증후군은 3례에서 발생하여 2례에서는 근막 절개술(fasciotomy)을 시행하여 혈액순환이 회복되었고, 1례에서는 보존적인 요법으로 호전되었다. 또한 술후에 발생한 족관절의 침착 변형이 3례에서 있었으나 정도가 심한 2례에서는 아킬레스 건의 연장술을 시행하였다.

증례 보고

증례 1.

32세 남자환자로 승객 교통사고로 좌측 대퇴골 간부 분쇄 및 분절골절과 경골간부 Gustillo IIIb형 개방성 분쇄골절로 내원하여(Fig. 2-A, B) 대퇴골 및 경골에 대해 Orthofix 외고정장치를 이용하여 외고정술을 시행하였으며(Fig. 3-A, B), 술후 5개월에 대퇴골 및 경골이 골유합된 소견을 보였으며, 술후 1년 추시관찰 소견상 Karlström과 Olerud¹⁰⁾에 의한 기능평가는 양호였고 슬관절 운동범위는 115°였다(Fig. 4-A, B).

증례 2.

28세 남자환자로 보행자 교통사고로 좌측 대퇴골 원위 간부골절과 경골간부 Gustillo IIIb형 개방성 골절로 내원하여(Fig. 5-A, B) 대퇴골에 대하여는 금속판 내고정술을 시행하였고(Fig. 6), 경골에 대하여는 도수정복후 석고 고정술 및 창상치료를 시행하였다. 대퇴골은 술후 6개월에 골유합 소견을 보였고, 경골은 수상 8개월에 골유합된 소견을 보였고

Fig. 2 -A. Preoperative roentgenograms of a open comminuted fracture of left femur.

B. Preoperative roentgenograms of a open comminuted fracture of left libia.

Fig. 3 -A. Roentgenograms of left femur the day after opetion.

B. Roentgenograms of left tibia the day after opertion.

며, 술후 2년 추시관찰 소견상 기능 평가는 양호에 속하였고 슬관절 운동범위는 110° 였다(Fig. 7-A, B).

고 찰

동측에 동시에 발생한 대퇴골 및 경골골절은 두

Fig. 4-A, B. Roentgenograms of one year after operation show good healing of the fractures and the functional result was good.

Fig. 5-A. Preoperative roentgenograms of a closed distal femoral fracture.

B. Preoperative roentgenograms of open comminuted tibial shaft fracture.

부, 흉부 및 복부에 심한 동반손상을 야기하며 많은 합병증과 심한 장애를 남기는 손상으로 알려져 있다.

본 연구에서 보면 전체 124명의 환자중 수상후 3주 이내에 4명이 사망하였으며, 17례에서 절단술을 시행하였다. 지방 전색증(fat embolism)은 추시관찰이 가능하였던 46명의 환자들 중 4례(8.7%)에서 있었으나 모두 수상후 1주일 이내에 발생하였고, 내과적인 집중치료로 모두 회복되었다. 한과 김⁸⁾은 68례의 환자들중 3례(4.4%), 나 등¹⁾은 51례중 2례(3.9%), Karlström과 Olerud¹⁰⁾는 32례중 6례(18.7%), Gillquist 등⁷⁾은 52례중 7례(13.5%)에서 지방 전색증이 나타났다고 보고하였는데, 이는 본 연구의 결과와 유사하였다.

Veith 등¹⁴⁾은 57례의 대퇴골 및 경골골절 환자에 서 양골절을 모두 내고정한 경우 80%이상에서 양호 이상의 결과를 보고하였으며, 이들은 적극적인 내고정술만이 합병증을 줄일 수 있고 슬관절 및 족관절의 기능을 빠른 시일안에 회복시킬 수 있다고 하였으며, 특히 대퇴골의 내고정술이 가장 필수적이며 슬관절의 관절운동범위 회복에 가장 중요한 점이라

Fig. 6. Postoperative roentgenograms of the left femur.

Fig. 7-A, B. Follow up roentgenograms two years after operation show good union of the fractures and the functional result was good.

고 하였으며, 또한 경골 골절에 대하여도 조기 내고정하여야 좋은 결과를 얻을 수 있다고 주장하였다. Hayes⁹⁾와 Ratliff¹¹⁾도 다발성 골절의 존재시에는 적어도 한쪽 부위의 골절에 대해서 만이라도 수술적인 고정을 하는 것이 나머지 골절의 치료를 용이하게 해주며, 조기 관절운동을 가능하게 해준다고 하였고 보존적 치료는 지연유합, 불유합 등의 합병증을 많이 유발한다고 하였다. 본 연구에서도 대퇴골과 경골을 모두 고정한 제1군에서는 73%에서 양호 이상의 결과를 보인 반면, 보존적 방법으로 치료한 제3군에서는 43%에서만 양호 이상의 결과를 보였다.

Fraser와 Waddell⁶⁾은 222례의 증례분석에서 대퇴골 및 경골을 모두 내고정한 경우 30%의 높은 감염율을 보였지만 한쪽만 내고정술을 시행한 경우는 8%의 낮은 감염율을 보고하였다. 그러나 양골절을 모두 고정한 군에서 더 좋은 결과를 보였다고 하였으며, 전체적으로 35%에서 재수술을 시행하였다고 보고하였다. Blake와 McBryde⁴⁾는 81명의 환자들 중 63명의 환자에서 보존적인 방법으로 치료하였으며 대퇴골 골절 중 17례와 1례의 경골골절은 수술적인 방법으로 치료하였는데, 보존적인 방법으로 치료한 환자 중 41례에서 재수술이 필요 하였으며 골절의 치유과정에서 합병증이 발생한례는 전체의 37%였고, 60%에서 영구적인 장애가 발생하였다고 보고하였다. 본 레에서도 제1군에서는 창상감염이 4례, 이차수술이 8례로 다른 군보다 높게 나타났고, 전체적으로 볼때 이차수술은 12례(25%)에서 시행하였고 창상감염은 5례에서 있었다. 이차수술의 종류를 보면 자가장골 이식술이 5례였고, 슬관절 구축으로 인한 대퇴사두근 유리술이 2례, 만성 골수염으로 인한 내금속물 제거술이 1례, 아킬레스건 연장술이 2례에서 시행되었다. 제1군에서 창상감염 및 이차적인 수술이 많았던 원인으로는, 일차적으로 수상당시 손상 정도가 심한 환자들이 보다 많았고, 개방성 골절의 빈도가 높았기 때문에 사료되며, 그러나 양골절의 견고한 고정으로 인한 조기관절 운동이 가능하여, 기능적인 결과에 있어서는 다른 군에 비해 더 좋은 결과를 보인 것으로 사료되었다.

Delee⁵⁾는 동측에 발생한 대퇴골 및 경골골절에 대해 석고 보조기(cast bracing)를 이용하여 좋은 성적을 내었다고 보고하였고 Winston¹³⁾도 환자의

전신상태가 일차적인 수술을 시행하기 어려운 환자들에게 보존적 요법을 시행하여 만족스러운 결과를 보고하였다. Sarmiento¹²⁾는 대퇴골과 경골 골절에 있어서 기능적 보조기(functional bracing)을 이용하였는데 경골 골절에 있어서는 만족스러운 결과를 보였으나 대퇴골 골절 특히 대퇴골 간부 중간 1/3 이상의 골절인 경우에는 결과가 좋지 않았다고 보고하였다. 본 연구에서 환자의 전신상태가 불량하였거나 비전위성 골절 등으로 보존적 요법을 시행하였던 제3군에서는 이차적인 수술은 7례 중 1례에서만 있었는데, 이는 개방성 골절이 7례 중 2례에서만 있었으며 골절의 심도가 낮았던 환자에서 보존적인 치료를 시행하였기 때문으로 사료되며, 그러나 추시관찰상의 기능적인 결과에서는 양호가 43%로 1군에 비해 낮았다.

Shelton 등¹³⁾은 다발성 골절과 관련된 슬관절부 인대손상의 중요성을 강조하였는데, Fraser와 Waddell⁶⁾은 222명의 환자에서 18례(8.1%)를 보고하였고, Delee⁵⁾도 19례 중 4례(21%)에서 보고한 바 있으며 이들은 대퇴골 및 경골의 골절이 동시에 존재할때 인대손상에 대한 검사가 매우 어렵지만 양골절에 대하여 내고정 또는 외고정을 시행한 후에 수술실에서 긴장 부하검사(stress test)를 시행하여 인대손상 여부를 정확히 평가해야 한다고 주장하였다. 본 연구에서도 슬관절부 손상이 8례에서 있었고, 4례에서는 보존적 치료, 전방십자인대 재건술 1례, 후방십자인대 일차 봉합술 1례, biceps rerouting 1례, 그리고 반월상 연골 절제술 1례 등의 추가적인 수술을 시행하였다.

부위 슬관절의 치료결과를 보면 본 연구에서는 전체적으로 양호(excellent and good)이상이 65%, 보통(acceptable)이 19%, 불량(poor)이 16%였다. 같은 평가법을 이용한 한과 김³⁾은 68명의 환자들 중 59%에서 양호 이상의 결과를 보고하였으며 불량이 15%였고, 배 등²⁾은 22례의 환자들 중 12례(54%)에서 양호 이상의 결과를 보고하였고, Fraser와 Waddell⁶⁾은 63명의 환자에서 양호가 28%, 불량이 24%로, Karlström과 Olerud¹⁰⁾은 59%에서 양호, 불량이 15%의 결과를 보였다. 즉 본 연구의 결과는 다른 연구의 보고들과 유사한 결과를 보였으며, 이러한 손상이 심한 손상임을 알 수 있다.

결론적으로 동측의 대퇴골 및 경골 골절시 가능하

면 양측 모두를 견고하게 수술로서 고정하여 조기활동을 시키는 것이 치료기간을 단축시키고 만족스러운 결과를 얻은 것으로 사료되었고, 양측의 고정이 어려운 경우에는 적어도 어느 한쪽 골절에 대해서는 견고한 고정을 해주는 것이 환자의 기능회복에 도움이 되는 것으로 사료되었다.

요약 및 결론

본 연세대학교 의과대학 세브란스병원 정형외과학교실에서는 1983년 3월부터 1993년 3월까지 만 10년간 동측하지의 대퇴골 및 경골골절로 입원 가료받은 환자 127례중 1년이상 추시관찰이 가능하였던 환자 46명, 48례를 대상으로 치료결과를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 골절의 형태는 대퇴골 및 경골의 중간 1/3 간부 분쇄골절이 가장 많았으며, 어느 한 부위가 개방성 골절인 경우가 30례(62.5%)였고 양부위 모두 개방성 골절인 경우도 7례(14.5%)였다.

2. 동반손상으로는 다른 부위의 골절 및 탈구가 28례로 가장 많았으며 지방 색전증은 4례에서 있었고, 구획증후군도 3례에서 발생하였다.

3. 대퇴골 및 경골을 모두 고정한 제1군에서는 72%, 대퇴골만 고정한 제2군에서는 63%, 그리고 보존적 방법으로 치료한 제3군에서는 43%에서 양호 이상의 만족스러운 결과를 보였다.

이상의 결과로 동측하지의 대퇴골 및 경골 골절시 가능하면 양측 모두 견고한 고정을 하여 조기활동을 시키는 것이 치료기간을 단축시키고 보다 나은 기능적인 결과를 얻은 것으로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) 나중호, 윤여승, 박희전, 이한규 : 편측에 발생한 대퇴골 및 경골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 29:665-673, 1994.
- 2) 배대경, 이상언, 김영수, 김영우 : 성인 동측대퇴골 및 경골골절 환자의 치료 결과 분석. *대한정형외과학회지*, 25:702-710, 1990.

- 3) 한창동, 김형주 : 동측에 발생한 대퇴골 및 경골 골절. *대한정형외과학회지*, 20:919-926, 1985.
- 4) Blake R and McBryde A : The floating knee. Ipsilateral fractures of the femur and tibia. *Southern Med J*, 68:13-16, 1975.
- 5) Delee JC : Ipsilateral fracture of the femur and tibia treated in a quadrilateral cast brace. *Clin Orthop*, 142:115-122, 1979.
- 6) Fraser RD and Waddell JP : Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg*, 60-B: 510-515, 1978.
- 7) Gillquist J, Rieger A, Sjö Dahl R and Bylund P : Multiple fracture of a single leg. *Acta Chir Scand*, 139:167-172, 1973.
- 8) Gustillo RB and Anderson JT : Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. *J Bone Joint Surg*, 58-A:453-458, 1976.
- 9) Hayes JT : Multiple fractures in the same extremity. Some problems in their management. *Surg Clin North America*, 41:1379-1388, 1961.
- 10) Karlström G and Olerud S : Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg*, 59-A:240-243, 1977.
- 11) Ratliff AHC : Fractures of femur and tibia in the same limb. In Proceedings of the British Orthopaedic Association. *J Bone Joint Surg*, 47-B:586, 1965.
- 12) Sarmiento A : Functional bracing of tibial and femoral shaft fractures. *Clin Orthop*, 82:2-14, 1972.
- 13) Shelton ML, Neer CS and Grantham SA : Occult knee ligament ruptures associated with fractures. *J Trauma*, 11:853-856, 1971.
- 14) Veith RG, Winquist RA and Hansen ST : Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg*, 66-A:991-1002, 1984.
- 15) Winston ME : The results of conservative treatment of fractures of the femur and tibia in the same limb. *Surg Gynec and Obstet*, 134:985-991, 1972.
- 16) Winquist RA : Segmental fractures of the lower extremity and the floating knee. In : Meyers MH, ed. The multiple injured patient with complex fractures. Philadelphia, Lea and Febiger : 218-248, 1984.