

슬관절부 골절에 대한 임상적 고찰

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 정형외과학교실
김기용·조우신·빈성일·백승일

= Abstract =

A Clinical Study of Knee Joint Fractures

Key-Yong Kim, Woo-Shin Cho, Sung-Il Bin, and Seung-Il Baek

Department of Orthopaedic Surgery, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center

The knee joint is the largest weight bearing joint. As the fractures of knee joint involve the articular surface and the surrounding soft tissues, permanent disabilities such as deformities, joint stiffness, instability and post-traumatic arthritis may ensue following treatment.

Many authors have recommended various methods of treatment for these fractures. Recently, however, a trend toward internal fixation has become evident and good results have been reported by several authors. This study is to present 40 cases of knee joint fractures which were treated at Asan Medical Center from May 1989 to April 1992.

The results were as follows ;

1. The causes of injury were traffic accident(60%), fall down(12.5%), slip down(12.5%) and sports injury(10%).
2. There were 23cases in 22 males and 17 females in series and average age was 46.8 years ranging from 19 years to 82 years.
3. In femoral condylar fractures, the most frequent type was C2(8 cases ; 42.2%) and in tibial condylar fractures, B1(7 cases ; 35.5%) by the A.O. classification.
4. 7 Cases were treated by conservative method 32 cases by operative method and 1 case by amputation.
5. Satisfactory results were obtained 73.3% in femoral condylar fracturs and 88.2% in tibial condylar fractures by operative treatment.

We concluded that satisfactory results were obtained from operative treatment with procedures of anatomical reduction, rigid fixation and early joint motion.

Key Words : Fracture, Knee, Operative treatment.

I. 서론

슬관절은 체중부하 관절중 큰 관절로서, 골절후에 관절 강직, 외상성 관절염, 불안정성 등 심한 합병증을 초래할 수 있는 것은 주지의 사실이다. 이 골절의 치료에 있어서 관절면의 해부학적 복구(anatomical restoration)와 안정성의 유지 및 슬관절의 기능을 보존하는 데에 역점을 두고 있으며, 보존적 치료와 수술적 치료에 대해 많은 이견이 있었으나, 최근 술기의 향상, 금속 내고정물의 발달 및 술후 슬관절의 조기 운동으로 수술적 치료가 보다 더 좋은 결과를 얻을 수 있다는 의견이 대두되고 있다.

저자들은 1989년 5월부터 1992년 4월까지 서울중앙병원 정형외과에서 치험한 슬관절부 골절 환자중 최소 5개월이상 원격 추시가 가능하였던 40례에 대해 골절의 분류, 원인, 연령, 치료 방법, 결과, 합병증등에 대해 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연령 및 성별

40례 중 남자 22명 23례(57.5%), 여자 17명(42.5%)으로 남자가 많았으며, 연령은 최소 19세에서 최고 82세까지 분포 되었고, 30-40대에 19명(47.5%)으로 가장 많은 분포를 나타내었다.(표 1)

Table 1. Age & sex distribution

Age Sex	Femoral condyle			Tibial condyle		
	Male	Female	Total(%)	Male	Female	Total(%)
10-19	2		2(10.5%)	1		1(4.8%)
20-29	1		1(5.2%)	1		1(4.8%)
30-39	1	2	3(15.8%)	6	1	7(33.3%)
40-49	3	1	4(21.1%)	3	2	5(23.8%)
50-59		3	3(15.8%)	2	2	4(19.0%)
60-69	2	1	3(15.8%)		1	1(4.8%)
70-79		2	2(10.5%)	1	1	2(9.8%)
80-		1	1(5.2%)			
Total(%)	9(4.4%)	10(52.6%)	19(100%)	14(66.7%)	7(33.3%)	21(100%)

2. 원인

손상 원인으로는 교통사고가 가장 많았고 그 다음이 추락사고, 실족 및 운동 손상의 순이었다.(표 2)

Table 2. Causes of injury

Causes	Femoral condyle	Tibial condyle	Total(%)
Traffic accident	12	12	24(60.0%)
Fall down		5	5(12.5%)
Slip down	4	1	5(12.5%)
Direct trauma	2	1	3(7.5%)
Sports	1	2	3(7.5%)
Total	19	21	40(100%)

3. 골절의 분류

슬관절부 골절을 대퇴골과 골절, 경골과 골절로 나누고 다시 대퇴골과 골절을 X-선상 소견에 의거

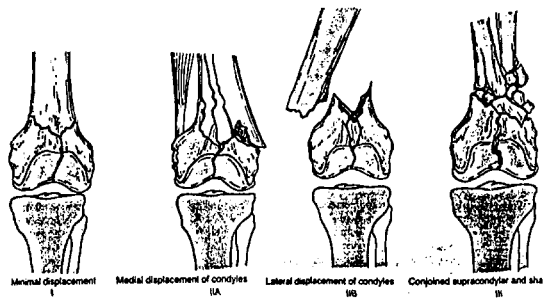


Fig 1. Neer classification of femoral supracondylar fractures

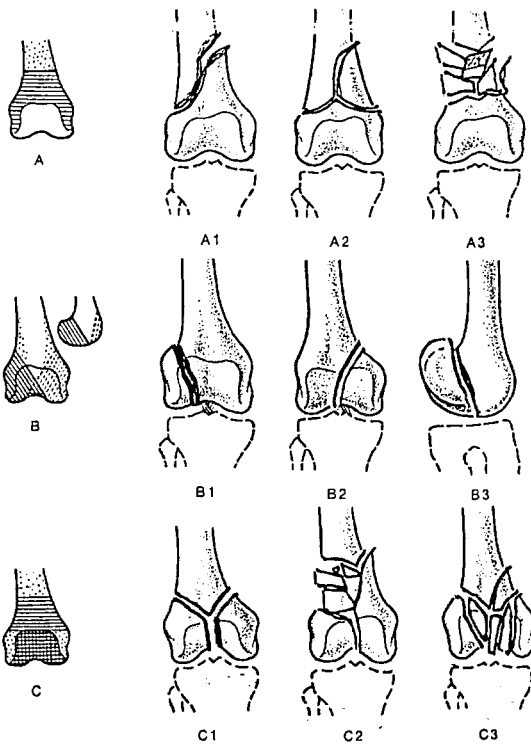


Fig 2. AO classification of distal femur fractures

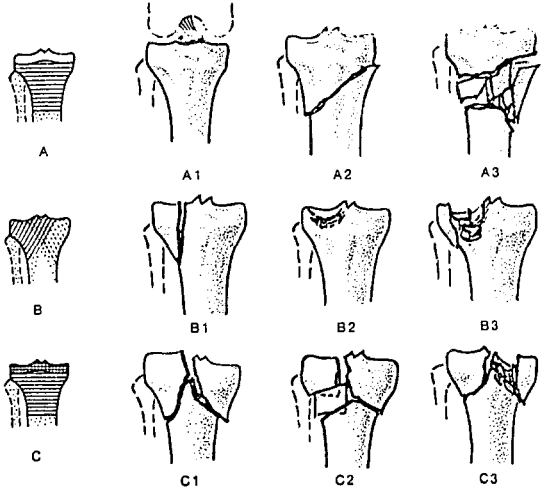


Fig. 4. AO classification of proximal tibia fracture

Table 3. Classification of femoral condyle fracture (by Neer)

Type	Cases	%
Type I	2	10.5
Type II - A	3	15.8
Type II - B	4	21.1
Type III	10	52.6
Total	19	100

Table 4. Classification of femoral condyle fracture (by AO)

Type	Cases	%	Total of group
B ₁	3	15.8	6
B ₂	2	10.5	
B ₃	1	15.2	
C ₁	3	15.8	13
C ₂	8	42.1	
C ₃	2	10.5	
Total	19	100	19

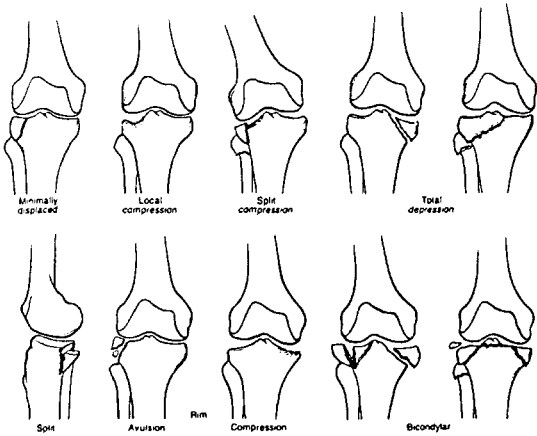


Fig 3. Hohl's classification of tibial plateau fractures

Neer 등의 분류¹ (그림 1), AO식 분류² (그림 2)에 따라 분류하였고, 경골과 골절은 Hohl 등의 분류³ (그림 3) 및 AO식 분류² (그림 4) 방법을 택하였다.

1) 대퇴골과 골절은 Neer의 분류에 의거하면 제 3형이 10례(52.5%)로 가장 많았다.(표 3) AO식 분

류에 의거하면, 과상부 골절과 관절내 단순골절이 있는 B형은 6례였으며, 관절내 분쇄 골절을 나타낸 C형은 13례였으며 그중 C2형은 8례였고 개방성 골절은 4례 였다.(표 4)

2) 경골과 골절은 Hohl의 분류에 의거하면, 양과 골절 7례(35.3%) 및 전과 합물형이 6례(26.6%)로

나타났다. AO식 분류에 의해서는 B형이 14례, C형이 7례로 그중 B₁형이 7례(35.3%)로 가장 많았으며, 개방성 골절은 1례였다.(표 6)

Table 5. Classification of tibial condyle fracture(by Hohl)

Type	Cases	%
Min. displaced		
Local compression	1	4.8
Split compression	4	19.0
Total depression	6	28.6
Split	3	14.3
Bicondylar	7	33.3
	21	100

Table 6. Classification of tibial condyle fracture(by AO)

Type	Cases	%	Total of group
B ₁	7	33.3	
B B ₂	2	9.5	14
B ₃	5	23.3	
C ₁	4	19.0	
C C ₂	2	9.5	7
C ₃	1	4.8	
Total	21	100	21

4. 동반손상

다른 부위나 장기에 손상이 있는 경우가 2례(5%)였으며 타부위 골절을 동반한 경우는 20례로, 슬

Table 7. Combined injury

Lesion	Cases		Total
	femoral condyle	tibial condyle	
Fracture	Patellar	2	3
	U/E	2	1
	Femur	1	2
	Tibia	5	1
	Rib	1	1
	Calcaneus	1	1
Ligament	ACL	1	2
	PCL		1
	LCL		1
	MCL		3
	ACL+MCL	1	2
	Intestinal perforation	1	1
	15	18	33

Table 8. Treatment method

	Femoral condyle	Tibial condyle	Total
Conservative	3	4	7
Operation	15	17	32
blade plate	11		
buttress plate	3	12	
cancellous screws		4	
Ilizarov	1	1	
Amputation	1		1
	19	21	40

개골 골절과 경골 골절이 각 5례(12.5%), 대퇴골 골절 3례(7.5%) 등 이었다. 슬내장이 동반된 경우는 11례(27.5%)로, 전방 십자 인대 및 내측방 인대의 동반 손상, 전방십자인대 및 내측방 인대 단독 손상이 각 3례, 외측방 인대 및 후십자 인대 단독 손상이 각 1례로 나타났다.(표 7)

5. 골절의 치료 방법(표 8)

1) 보존적 치료

보존적 치료는 전위가 거의 없는 안정성 골절 및 타 장기 손상으로 인하여 전반적인 신체 조건이 수술할 수 없는 상태였던 7례에서 시행되었다. 견인술을 시행하여 골절의 정복상태를 유지하였고, 전위의 우려가 없을때 석고 고정을 하였다. 전위가 거의 없는 경우는 일차적으로 석고 고정을 시행하였다.

2) 수술적 치료

수술은 전위가 거의 없거나, 전신 상태가 수술을 할 수 없는 경우를 제외하고는 수술을 시행하였으며, 수술 시기는 전신 상태가 허락하는 한 조기 수술을 원칙으로 하였다. 수술시는 전위된 관절면의 정확한 정복 및 과간 골절편의 내고정을 먼저 시행한 후, 관절부와 골간단부의 내고정술을 시행하였으며, 골결손이 있는 경우는 자가골 이식술을 하였다.

사용된 내고정 기구로는 대퇴 과간골절시 blade plate 11례, T-buttress plate 3례, 경골 과간골절시 T-buttress plate 8례, L-buttress plate 4례를 사용하였고 전위가 심하지 않은 경골과 골절 4례에서는 Cancellous screw만을 사용하였다. 또한 개방성 대퇴과간 및 경골과간이 동시에 발생한 2례에서는 Ilizarov method를 이용하여, 골연장술 및 관절 고정

술을 동시에 시행하였다. 한편 대퇴과간 골절중 동측하지의 심한 좌멸상이 동반된 1례에서는 절단 수술을 시행하였다. 술후 치료는 견고한 내고정이 이루어졌다고 생각된 10례(대퇴과간 5례, 경골과간 5례)에서는 조기 슬관절 운동을 목적으로 술후 1주일째 CPM을 사용 하였고, 그렇지 않은 경우는 석고 고정을 사용하였으며 관절 운동을 허용할 만한 안정성이 있다고 판단되는 3주에서 9주(평균 4.7주) 사이에 석고 제거술후, 관절 운동을 시작했다.

6. 결과

결과 판정은 대퇴골과 골절시는 Schatzker 및 Lambert(표 9)⁴의 판정법을 사용하였으며, 경골골과 골절시는 Hohl & Luck(표 10)⁵의 판정법에 의해 결과를 분석하여 탁월(excellent) 및 우수(good)를 만족(satisfactory)으로, 보통(fair)과 불량(poor)을 불만족(unsatisfactory)으로 판정하였다.(표 11, 표 12)

Table 9. Criteria for assessment of the results(according to Schatzker's method)

Grade	Criteria	Category
Excellent	Full extension	Flexion loss less than 10° No varus, valgus or rotatory deformity No pain Perfect joint congruency
	No more than one of the following	Loss of length not more of than 1.2cm Less than 10° varus or valgus Flexion loss not more than 20° Minimal pain
Fair	Any 2 of the criteria in good category	
Failure	Any of the following	Flexion to 90° or less Varus or valgus deformity, exceeding 15°. Joint incongruency

Table 10. Criteria of grading tibial condylar fractures(according to Hohl & Luck)

Functional grade	
Excellent(all of the following)	Good(Not more than one of the following)
1. Full extension of the knee 2. 120 degrees range of motion or more 3. No abnormal abduction rocking 4. Normal strength and endurance 5. Occasional ache permissible	1. Lack of knee extension beyond 170 degrees 2. Excessive lateral mobility 3. Mild aching each day 4. 90 degrees total range of motion 5. Weakness or easy fatigue
Fair(Not more than two of the following)	Poor(Three or more of the following)
1. Lack of knee extension more than 170 2. 75 degrees range of motion 3. Discomfort for ordinary activity 4. Excessive lateral mobility	1. Lack of useful motion(less than 75 degrees) 2. Unable to work 3. Pain in all activity 4. Excessive lateral mobility

1) 치료 방법에 의한 결과

(1) 대퇴골과 골절시 양호한 치료 결과를 나타낸 경우는 보존적 방법으로 치료한 3례중 2례(66.7%), 수술적 방법으로 치료한 15례중 11례(75.3%)로 나타났다.

(2) 경골과 골절시, 보존적 방법으로 치료한 4례중 3례(75%), 수술적 방법으로 치료한 17례중 15례(88%)에서 양호한 결과가 나타났다.

2) 관절면 분쇄정도에 의한 결과

(1) 대퇴골과 골절시 관절면에 심한 분쇄상을 보이는 C₂, C₃형은 10례중 6례에서(60%), 비교적 골절선이 단순한 B형 및 C₁형은 8례중 7례(87.5%)에서 양호한 성적을 얻었다.

(2) 경골과 골절시 심한 분쇄상을 보이는 B₃, C₂, C₃형은 8례중 7례(87.5%), 비교적 관절면의 단순 골절상을 보이는 B₁, B₂, C₁형에서는 13례 중 11례

(84.6%)에서 양호한 결과를 얻었다.

3) 조기 관절 운동에 의한 결과

(1) 대퇴골과 골절시 수술후 충분한 안정성이 있다고 판단되어 2주일 내에 관절운동을 시킨 5례 중 전례(100%)에서, 석고고정후 관절 운동을 시킨 9례중 6례(66.7%)에서 양호한 결과가 나타났다.

(2) 경골과 골절시, 조기 관절 운동을 한 5례 중 전례(100%)에서 석고고정후 관절 운동을 시작한 11례 중 10례(90.3%)에서 양호한 결과가 나타났다.

Table 11. Result of femoral condyle fracture treatment

Mode of treatment	Cases	Excellent to good(%)
1. Operative treatment	15	11(75.3)
Conservative treatment	3	2(66.7)
2. Severe comminution	10	6(60.0)
The others	8	7(87.5)
3. Early motion(2wks)	5	5(100)
The others	9	6(66.7)
4. Early operation(1wk)	9	8(88.9)
The others	9	3(60.0)

Table 12. Results of tibial condyle fracture treatment

Mode of treatment	Cases	Excellent to good(%)
1. Operative treatment	17	15(88.2)
Conservative treatment	4	3(75.0)
2. Severe comminution	8	7(87.5)
The others	13	11(84.5)
3. Early motion(2wks)	5	5(100)
The others	11	10(90.3)
4. Early operation(1wk)	13	12(92.3)
The others	4	3(75.0)

4) 수술시기에 따른 결과

대퇴골과 골절시 수상후 1주일 내 수술한 9례 중 8례(88.9%), 1주후 수술한 5례중 3례(60%)에서 양호한 결과가 나타났고 경골과 골절시 1주일 내 수술한 13례중 12례(92.3%), 1주후 수술한 4례중 3례(75%)에서 양호한 결과를 얻었다.

7. 합병증

슬관절부 외상시 치료 또는 치료후 병발한 합병증은 40례 중 9례에서 발생했으며, 비골 신경마비 3례, 피부괴사 2례등이 나타났다.(표 13)

Table 13. Complications

Complications	Femoral condyle	Tibial condyle	Total
Peroneal palsy	2	1	3
Skin necrosis	1	1	2
Leg length discrepancy	1		1
Delayed union	1		1
Bed sore		1	1
Pulm congension	1		1
	6	3	9

Ⅲ. 증례 보고

증례 1. 이 O O, 42세, 남자

환자는 교통사고로, AO 분류 C2 형의 대퇴과간 골절 및, 동측 경골 골극, 슬개골 골절을 동반한 예로써, 수상당일 경골 근위부에 골격 견인하여, 골절 부위의 길이를 유지하였고, 수상후 5일, blade plate 이용한 골절의 정복과 동반 골절에 대한 관혈적 정복술을 실시하였다. 슬후 4주간의 석고고정후, 관절 운동 시작하였으며, 슬후 5개월에 관절 운동은 정상 범위로 회복하였고, 우수한 결과를 나타내었다.(그림 5)

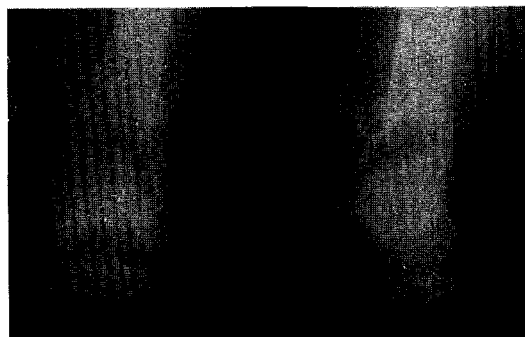


Fig 5-a. The preoperative AO type C2 distal femur fracture.

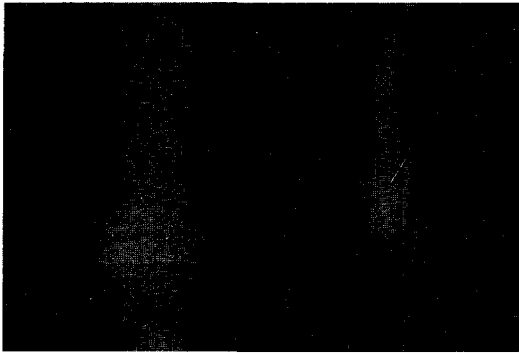


Fig 5-b. Immediate postoperative film

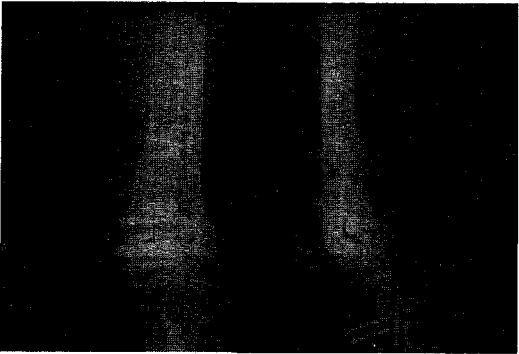


Fig 5-c. postoperative film at 12 weeks

증례 2. 정 O O, 53세, 여자

환자는 교통사고에 의해 AO 분류 C₂형의 경골
과간 골절 및 다발성 늑골 골절로 수상후 4일, 관절



Fig 6-a. The preoperative AO type C₂ proximal
tibia fracture

면의 해부학적 정복 및 두개의 T-plate를 이용한 견
고한 내고정을 하였다. 수술후 1주일 부터 수동적
슬관절 운동을 시작하였으며, 술후 4개월에 관절 운
동 정상 범위였고, 체중부하 보행중이며 우수한 결
과를 보였다.(그림 6)

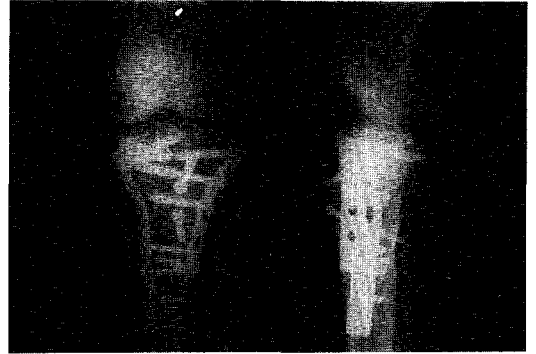


Fig 6-b. Immediate postoperative film

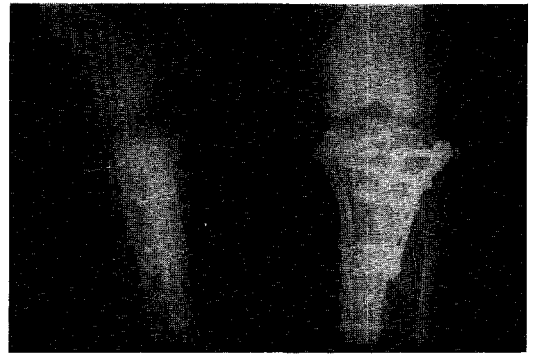


Fig 6-c. Postoperative film at 16 weeks

IV. 고 찰

대퇴원위부는 체중 부하가 많이 요구되는 슬관절
과 인접되며, 골절시 여러 근육의 강한 장력이 작용
하여 치료가 어려운 부위로 알려져 있다. 과거에는
보존적 치료가 선호되었으나, 최근 수술 술기 및 금
속 내고정물의 발달로 관혈적 정복술 및 내고정술
이 좋은 치료 결과를 보여주고 있다.^{4,6,7} 골절의 치
료는 석고고정 또는 골견인, 골견인후 석고고정 또
는 cast brace, 외고정술 등의 보존적 치료와 관혈

적 정복 및 내고정술에 의한 수술적 방법으로 나눌 수 있다. Modlin,⁸ Hampton,⁹ Stewart¹⁰, Mooney¹¹ 등이 보존적 치료가 우수함을 보고 하였으나, Umansky¹² 등이 관혈적 정복술을 시도하였고 그후 Müller¹³ 등이 AO condylar plate를 사용하여 견고한 내고정 및 조기 운동으로 양호한 결과를 얻으면서 수술적 치료가 선호하게 되었다. 이후 Chiron,¹⁴ Schatzker,⁴ Mizer¹⁵ 등이 수술적 치료를 시도하여 양호한 결과를 얻었다.

수술시 내고정 기구로는 Screws, blade plate, buttress plate등 여러 기구가 있으며 견고한 고정을 얻기 위한 기구의 선택이 중요하다 하겠다. 수술의 적응증은 저자마다 약간의 차이가 있으나 Johnson¹⁴ 등은 관절내 골절, 혈관 손상을 동반한 개방성 골절, 동측 하지의 골절, 다발성 골절, 심한 골조송증이 있는 골절을 수술대상으로 정하였는데, 본 연구에서는 전위가 거의 없는 안정성 골절이나 전신 상태가 불량하여 마취 불가능한 경우를 제외하고는 수술적 방법에 의한 치료를 시행하는 것을 원칙으로 하였다. Chiron¹⁴ 등은 관절면의 손상정도, 견고한 내고정, 고정기간, Plate 위치 등이 술후 결과에 영향을 미치는 인자라고 하였으며, 본 연구에서는 치료 방법, 골절의 분쇄 정도, 조기 운동 여부 및 수술 시기를 비교한 결과, 수상시 분쇄 정도가 심하지 않고, 조기 수술 및 정확한 정복 및 견고한 내고정 그리고 술후 조기 운동시 보다 양호한 결과를 얻었다.

경골과 골절은 주로 보행자의 슬관절 외측부에 가해지는 자동차의 Bumper나 Fender의 충격에 의해 또는 추락에 의해 골절이 일어나며 흔히 Bumper fracture,¹⁷ Fender fracture¹⁸ 및 고원부 골절 (plateau fracture)¹⁹ 등으로 기술되었다. 경골과 골절은 해부학적 구조상 외과 골절이 내과 골절보다 쉽게 일어난다고 하며,^{10,20} 본 연구에서도 외과 골절이 가장 많았다. 경골과 골절에 동반되는 인대 손상에 대해서는 과거부터 인식되어 왔으나, 인대 복원술 시행후 결과는 불분명하였다. Wilppula²¹ 등은 경골과 골절 수술시 파열된 인대의 복원이 바람직하다고 하였다. 본 연구에서도 이학적 검사, 방사선 촬영 및 부하 방사선 촬영 등으로 동반 손상을 판단하려 하였으며, 21례의 경골 골과 골절 환자중 9

례(42.9%)에서 인대가 파열되었음을 수술시 확인하고 모든 예에서 복원술을 시행했다. 골절 치료에 있어 Slee,²² Brown²³ 및 Heenfordt²⁴ 등은 보존적 치료가 보다 나은 결과를 얻었다고 하였으며, Fryjordet²⁵가 충분히 안정된 내고정 및 조기 관절 운동을 시킴으로써 조직의 반흔 구축을 방지하고 근육, 골 및 관절 연골의 위축을 감소시킨다는 일반적 치료 원칙을 제시하였고, 그의 Hohl과 Luck,³ Wolf와 White,²⁶ Rombold²⁷ 등이 관혈적 정복의 기준을 각기 제시하였다. 심한 분쇄 골절에서 관혈적 정복으로 관절면을 유지하기 어려운 경우에는 Wilson과 Jacobs²⁸는 슬개골을, Plamer²⁹나 Lee³⁰는 장골능을 이용한 골이식술을 시행하여 양호한 결과를 얻었다고 하였다. 본 교실에서는 관혈적 정복술시 관절면의 함몰이 있는 경우에는 함몰부를 들어 올려 관절면을 정복하고 그 아래에 해면골을 이식하여 안정성을 얻었다. 수술후 조기 관절 운동은 Hohl과 Luck³은 동물 실험을 통해 슬관절을 4주 이상 고정할 경우 슬개골하 지방조직과 관절면 사이에 심한 섬유성 유착이 발생하나, 조기 운동으로 섬유조직이 섬유성 연골로 되며 궁극에는 초자연골로 전환됨을 관찰했고, Salter와 Simond³¹는 계속적 슬관절 운동이 관절연골의 치유를 촉진함을 관찰하여, 그 중요성을 강조하였다. 인대재건술을 겸한 슬관절부 골절의 수술적 치료시, 인대 치유를 위하여 슬관절의 장기간 고정이 필연적이므로 인대 손상이 동반되지 않은 경우보다, 결과가 불량하다 할 수 있으며, Mooney³² 등은 3주, Porter²⁰ 등은 6주간의 고정을 주장하였다. Wilppula 와 Bakalim²¹은 치료후 외상성 관절염을 보고하였으나, 본 연구에서는 인대 손상이 동반된 경우, 불안정성을 나타내는 경우 및 외상성 관절염의 증상을 호소하는 경우는 없었으나, 계속적인 추적 조사가 필요하다 하겠다.

V. 결론

본 연구에서 1989년 5월부터 1992년 4월까지 3년간 서울중앙병원 정형외과 교실에서 치료한 대퇴골과 골절 19례, 경골과 골절 21례를 5개월 이상 추적조사 가능했던 40례에 대한 임상적 고찰 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 손상 원인은 교통사고 24례(60%), 추락 및 실족 각 5례(12.5%) 등이었다.

2. 성별 구분은 남자 22명 23례(57.5%), 여자 17명(42.5%) 이었으며, 연령 분포는 10대에서 80대까지 고루 분포되어 있었으나, 30-40대에 19명(47.5%)으로 가장 많았다.

3. 대퇴골과 골절은 AO식 분류에 의거, C₂형이 8례(42.2%)로 가장 많았고, 경골과 골절은 B₁형이 7례(35.5%)로 가장 많았다.

4. 치료는 7례에서 보존적 치료, 32례에서 수술적 치료를 시행하였으며, 1례에서는 절단 수술을 하였다.

5. 치료 결과는 수술적 치료로 대퇴골과 골절시 75.3%, 경골과 골절시 88.2%의 양호한 결과가 나타났다.

6. 치료 결과는 수술적 치료로 해부학적 정복 및 견고한 내고정, 관절의 조기 운동시에 보다 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Neer, C.S., Grantham, S.A., Shelton, M.L.: Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred ten cases. *J.Bone and Joint Surg.*, 1967:49-A:591-613.
2. Müller, M.E., Allgöwer, M., Schneider, R., Willenegger, H.: *Manual of internal fixation*. 3rd edition. Berlin neidelberg. Spinger-Verlag. 1991:140-143.
3. Hohl, M., Luck, V.: Tibial condylar fractures. *J. Bone & Joint Surg.*, 1967:49-A:1455-1467.
4. Schatzker, J., Lambert, D.C.: Supracondylar fractures of the femur. *Clin.Orthop.*, 1979:138:77-83.
5. Hohl, M., Luck, V.: Fractures of the tibial condyle. *J.Bone & Joint Surg.*, 1956:38-A:1001-1018.
6. 김현수, 강신혁, 이석현, 안진환, 유명철: 대퇴골 과상부 과부 골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 1976:11:700-706.
7. 박정수, 이창주, 박승립, 박원창, 오동성, 오형균: 성인의 대퇴골 과상부 및 간부 골 절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 1984:19:864-872.
8. Modlin, J.: Double Skeletal traction in Battle Fractures of the Lower Femur. *Bull. U.S.Army Med. Dept.*, 1945:4:119-120.
9. Hampton, O.P.: *Wound of the Extremities in Military Surgery*. St. Louis The C.V. Mosby Co., 1951:432-436.
10. Stewart, M.J., Sisk, T.D., Wallace, S.L. Jr.: Fracture of the distal third of the femur. A comparison of methods treatment. *J.Bone and Joint Surg.*, 1966:48-A:784-807.
11. Mooney, V., Nickal, V.L., Halvey, V., Nickal, V.L., Halvery, J.P., Jr., Snelson, R.: Cast-Brace Treatment for Fractures of the Distal Part of the Femur. A Prospective controlled study of the one Hundred and fifty patients. *J.Bone and Joint Surg.*, 1970:52-A:1563-1578.
12. Umansky, A.L.: Blade-plate internal fixation for fractures of the distal end of the femur. *Bull. Hosp. Joint Dis.*, 1948:9:18-21.
13. Müller, M.E., Allgöwer, M., Willenegger, H.: *Technique of Internal Fixation of the Fractures*. Revised for the American Edition by Segmuller G. New York, Sprigner, 1965:170-179.
14. Chiron, H.S., Tremoulet, J., Casey, P., Müller, M.: Fracture of the Distal Third of the Femur Treated by Internal Fixation. *Clin. Orthop.*, 1974:100:160-170.
15. Mizer, R.D., Bucholz, R.W., Grogen, D.P.: Surgical Treatment of Displaced, Comminuted Fractures of the Distal End of the Femur. An extensile approach. *J.Bone and Joint Surg.*, 1982:64-A:871-879.
16. Johnson, K.D.: *Internal Fixation of Distal Femoral Fractures*. I.C.I. Vol. 36, 1987:437-448.
17. Cubbins, W.R., Conely, A.H., Seiffert, G.S.: Fractures of the lateral tuberosity of the tibia with displacement of the lateral meniscus between the fragments. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 1929:6.
18. Bradford, C.H. Kilfoyle, R.N., Kelleher, J.J., Magill, H.K.: Fractures of the lateral tibial condyle. *J.Bone & Joint Surg.*, 1950:32-A 39:39-47.
19. Apley, A : Fracture of the tibial plateau. *Orthop. Clin. of North America*, 1979:10-1:75-82.
20. Porter, B.: Crush fractures of the lateral tibial condyle. *J.Bone and Joint Surg.*, 1970:52-B:676-687.
21. Wilppula, E., Bakalim, G.: Ligamentous tear concomitant with tibial condylar fracture. *Acta Orthop. Scand.*, 1972:43:292-303.
22. Slee, G.: Fractures of the tibial condyles. *J.Bone and Joint Surg.*, 1955:37-B:427-437.

23. Brown, G.A., Sprague, B.L.:Cast brace treatment of plateau and bicondylar fracture of the proximal tibia. Clin. Ortho., 1976:119:184-190.
24. Dovey, H., Heerfordt, J.:Tibial condylar fractures. A follow-up of 200 cases. Acta Chir. Scand., 1971:137:521-525.
25. Fryjordet, A., Jr.:Operative treatment of tibial condylar fractures. Acta Chir. Scand., 1967:133:17-24.
26. Wolf, M., White, E.:Depressed fractures of the tibial plateau. Sug.Gynecol.Obstet., 1963:116:457-461.
27. Rombold, C.:Depressed fracture of the tibial plateau. J.Bone and Joint Surg., 1960:42-A:783-797.
28. Wilson, W.J., Jacobs, J.E.:Patellar Graft for severely depressed comminuted fractures of the lateral tibial condyle. J.Bone and Joint Surg., 1952:34-A:436-442.
29. Palmer, I.:Fracture of the upper end of the tibia. J. Bone and Joint Surg., 1951:33-B:160-166.
30. Lee, H.:Osteoplastic reconstruction in severe fractures of the tibial condyles. Amer.J.Surg., 1957:94:940-951.
31. Salter, R.B., Simmonds, D.F.:The effect of continuous passive motions on the healing of articular cartilage defects. J.Bone and Joint Surg., 1975:57-A:570-571.
32. Mooney, V.:personal communication, 1973:81-83.