대한정형외과학회지 제25권 제5호
J. of Korean Orthop. Assoc.
Vol. 25, No. 5, Octobar 1990

대퇴골 하단부 골절에 대한 임상적 고찰

인제대학교 의과대학 서울백병원 정형외과학교실

권칠수 · 서정국 · 강 석

=Abstract=

A Clinical Study of the Fracture of the Distal Femur

Chil Soo Kwon, M.D., Jeong Gook Seo, M.D. and Suk Gang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Paik Hospital, Inje University, Seoul, Korea

The fractures of the distal femur are difficult to treat due to its severity of injuries and various complications. Recently, the complications including nonunion, delayed union and joint stiffness have decreased with development of new fixation device, technics and encouraging the early joint motion.

We studied 50 cases of fractures treated at our hospital from January, 1980 to July, 1988 and the results obtained from this study were as follows:

1. The age distribution was between 11 and 77 year-old, and the 3rd. 4th. decades were 64% of total patients.
2. The most common cause of injuries was traffic accident(62%), and the open fractures were more common than the fractures of other reports(48%).
3. The types of fracture were unicondylar(21 cases), simple supracondylar(8), and intercondylar (21), according to Chiron's classification, and the intercondylar fractures were subdivided into type I (2 cases), type II A(6), type II B(10) and type III (3) by Neer's.
4. Among the 50 cases, the conservative treatments were done in 19 cases and the surgical one in 31 cases. The conservative treatments were done for undisplaced or minimal displaced fractures and the cases whose general conditions were so poor that operation were impossible.
5. In surgical treatments, the open reduction and the internal fixation(25 cases), the external fixation(4), the knee fusion(1) and the A-K amputation(1) were done.
6. The postoperative complications were joint stiffness(11 cases), malunion(3), delayed union(3) and infection(3).
7. The satisfactory results could be obtained by the open reduction and rigid internal fixation followed by early continous passive motion exercise of knee joint.

Key Words : Fracture, Distal femur.

서 론

대퇴골 하단부의 골절은 대부분이 가속화된 교통 수단의 사고에 의해 일어나기 때문에 골절 및 주위 연부조직의 손상정도가 심한 경우가 많으며, 따라서 골절 자체 및 슬관절의 여러가지 합병증을 일으킬수 있다[14,16,19].

과거에는 보존적 요법에 의한 치료를 선호하였으나, 최근 내고정 기구 및 수술 수기의 발달로 해부학적 정복 및 견고한 내고정에 의한 치료가 보존적 치료보다 결과가 좋은 것으로 많은 학자에 의해 보고되고 있다[2~5,11,12,14].

저자들은 1980년 1월부터 1988년 6월까지 8

*본 논문의 요지는 제33차 정형외과 추계 학술대회(1989, 10. 20)에서 발표되었음.

년 6개월간 인제대학교 부속 서울백병원 정형외과에서 입원 치료하였던 대퇴골 하단부 골절 환자중 최소 1년 2개월 이상 원격 추시가 가능하였던 50예를 대상으로 임상적 분석 및 치료에 따른 결과를 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례 분 석

1. 연령 및 성별

총 50예중 남자가 39예(78%)로 대부분이었으며, 연령 분포는 최저 11세에서 최고 77세까지로 20대와 30대가 전체의 64%를 차지하였다(Table 1).

Table 1. Age distribution

Age(yr.)	No. of patients
11-19	3
20-29	15
30-39	17
40-49	4
50-59	2
60-69	6
70-77	3
Total	50

Table 2. Causes of injuries

Causes	Closed	Open	Total(%)
Car accident	18	4	22(44)
Motorcycle accident	–	9	9(18)
Heavy metal blow	3	2	5(10)
Fall from a height	3	2	5(10)
Slip down	4	–	4(8)
Sports injury	2	–	2(4)
Others	1	2	3(6)
Total	31 (62)	19 (38)	50 (100)

2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 교통사고가 31예로 가장 많았고, 그외 무거운 물체에 의한 직접 손상 5예, 추락사고 5예, 실족사고 4예등의 순이었으며, 개방성 골절이 19예(38%)를 차지하였다(Table 2).

3. 골절의 분류

골절의 분류는 Chiron등의 방법에 따라 분류한 바, 편측 대퇴과 골절 21예, 단순 과상부

Table 3. Type of fracture(Chiron, Neer)

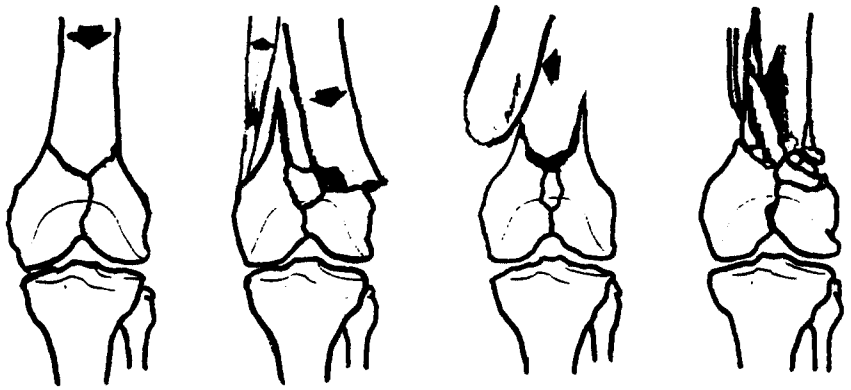
Type	Closed	Open	Total
Unicondylar	17	4	21
Simple supracondylar	6	2	8
Intercondylar			
Type Ⅰ	2	–	2
ⅡA	3	3	6
ⅡB	2	8	10
Ⅲ	1	2	3
Total	31	19	50

Table 4. Associated injuries

Fracture		Soft tissue injury	
Tibia	12	Knee ligament	9
Fibula	5	Cerebral contusion	3
Patella	5	Cerebral concussion	3
Pelvic b.	4	Popliteal artery	2
Forearm b.	3	Peroneal nerve	1
Clavicle	2	Renal contusion	1
Skull	2	Others	3
Scapula	2		
Spine	2		
Others	10		
Total	47	Total	22

Table 5. Methods of conservative treatment

Method \ Type	Unicondylar	Supracondylar	Intercondylar				Total
			Ⅰ	ⅡA	ⅡB	Ⅲ	
Initial plaster cast	12	2	1	–	1	–	16
Skeletal traction and plaster cast	–	2	–	–	–	1	3
Total	12	4	1	–	1	1	19



Type	I	II A	II B	III
No.	2	6(3)	10(8)	3(2)

( ) : Open fracture

Fig. 1. Neer's Classification of Intercond Fracture.

Table 6. Methods of operative treatment

Device \ Type	Unicond.	Simple supracond.	Intercondylar I	Intercondylar II A	Intercondylar II B	Intercondylar III	Total
Cancellous screw	6	–	–	1	1	–	8
Judet plate	–	–	1	2	2	1	6
A-O DCP	–	3	–	1	–	–	4
External fixater	–	–	–	1	2	1	4
Blade plate	–	1	–	2	1	1	3
Steinmann pin	1	–	–	–	1	–	2
Bolt	1	–	–	–	–	–	1
Cond. butt. plate	–	–	–	–	1	–	1
Knee fusion	1	–	–	–	–	–	1
A-K amputation	–	–	–	–	1	–	1
Total	9	4	1	7	8	2	31

골절 8예, 대퇴과간 골절 21예였고, 대퇴과간 골절은 다시 Neer[12,13]등의 방법에 의해 분류하여 Type I A 6예, Type II B 10예, Type III가 3예였다(Table 3, Fig. 1).

4. 동반손상

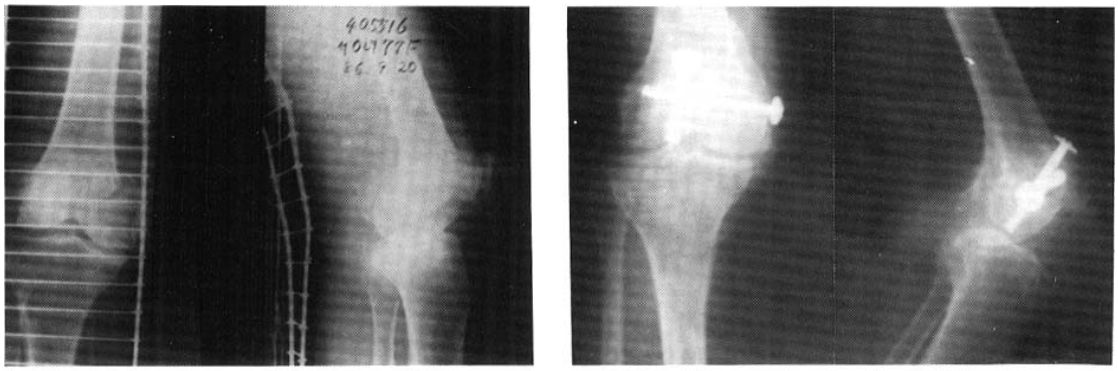
총 50예중 38예(76%)에서 타부위 손상이 동반되었는데, 골절이 47건, 연부조직 손상이 22건이었다. 동반된 골절로는 경골 골절이 12예로 가장 많았고, 그외 비골 골절 5예, 슬개골 골절 5예, 골반골 골절 4예등의 순이었으며, 한편 동반된 연부조직의 손상으로는 슬관절 인대손상이 9예로 가장 많았고, 뇌손상 6예, 슬와동맥 손상 2예의 순이었다(Table 4).

5. 치료

총 50예중 보존적 치료는 19예에서, 수술 가료는 31예에서 시행되었다.

1) 보존적 치료

총 19예로, 16예는 조기 장하지 석고고정을



A B

Fig. 2. A) Preoperative roentgenogram of unicondylar fracture of medial femoral condyle. **B)** Open reduction and internal fixation with 2 cancellous screws in good bony alignment.

Table 7. Criteria for assessment of the results (Schatzker)

Excellent	: Full extension Flexion less than 10° No varus, valgus or rotary deformity No Pain Perfect joint congruity
Good	: Not more than one of the followings; Loss of length not more 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 followings Flexion to 90° or less Varus or valgus deformity exceeding 15° Joint incongruity Disabling pain no matter how the X-ray

시행하였고, 나머지 3예는 골견인을 시행하다가 후에 석고고정으로 바꾸어 치료하였다. 전자는 골절 전위가 없었거나 아주 경미했던 경우로, 편측 대퇴과 골절이 12예, 단순 과상부 골절 2예, 대퇴과간 골절 2예였는데, 이들은 경골 상단부에 K-강선을 삽입하여 골견인을 4내지 6주 시행한 후 장하지 석고고정이나 cast brace로 치료하였다(Table 5).

2) 수술가료

나머지 31예에서 시행되었으며, 이중 비개방성 골절이 16예, 개방성이 15예였다. 전자의 치료는 모두 관혈적 정복 및 금속 내고정술을 시행하였으며, 사용된 내고정물은 cancellous screw 6예, Judet plate 5예, blade plate 2예, A-O plate 1예, condylar butress plate 1예, bolt 1예였다. 개방성 골절 15예에서는 변연 절제술후 금속 내고정을 시행한것이 8예, 변연 절제술후 금속 외고정이 5예, 절단술과 초기 슬관절 유합이 각각 1예에서 시행되었으며, 사용된 내고정물은 cancellous screw 2예, A-O plate 2예, Steinmann pin 2예, blade plate 1예, Judet plate 1예이었다. 금속 외고정을 시행한 5예는 창상 치료가 어느정도 이루어지면, 장하지 석고나 cast brace로 바꿔 치료하였고, 외고정 기구는 모두 Hoffmann기구를 사용하였다. 절단술은 심한 연부 조직의 손상과 함께 골 소실 및 슬와 동맥 파열이 있었던 예에서, 초기 슬관절 유합술은 역시 심한 연부조직의 손상과 함께 대퇴과 관절면의 많은 소실이 있었던 예에서 시행되었다(Table 6, Fig. 2-7).

6. 치료결과

최소 1년 2개월이상, 최장 4년 9개월까지 추시가 가능했던 50예중 대퇴부 절단과 초기 슬관절 고정을 시행한 2예를 제외한 나머지 48예에서 Schatzker와 Lambert의 평가방법으로, 치료 방법, 골절형태 및 연령에 따른 결과를 각각 분석하였다(Table 7).

1) 치료방법에 따른 결과

보존적 치료를 시행한 19예중 탁월 및 우수군이 16예로, 이들은 전위가 경미해 석고고정으로 초기부터 치료한 경우로, 편측 대퇴과 골절이 12예, 대퇴과간 골절과 단순 과상부골절

이 각각 2예였다. 양호 및 불량군은 3예로 모두 동반된 손상으로 전신상태가 불량하여 전신마취가 허용되지 않아 수술이 불가능하였던 경우였으며, 2예의 단순 과상부 골절과 1예의 대퇴과간 골절이었다. 수술가료를 시행한 29예중 탁월 및 우수군이 19예, 양호 및 불량군이 10예로, 전자는 동반 수상이 적고 수술 당시 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻어, 조기 술후 슬관절 운동이 가능하였던 경우였고, 후자는 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻지 못했던 경우 3예, 외고정기구로 치료했던 개방성 골절 3예, 술후 합병증으로 감염이 있었던 2예, 동측 슬관절 인대 손상이 동반되었던 1예, 고령으로 술후 슬관절 운동에 지장이 많았던 1예이었다(Table 8).

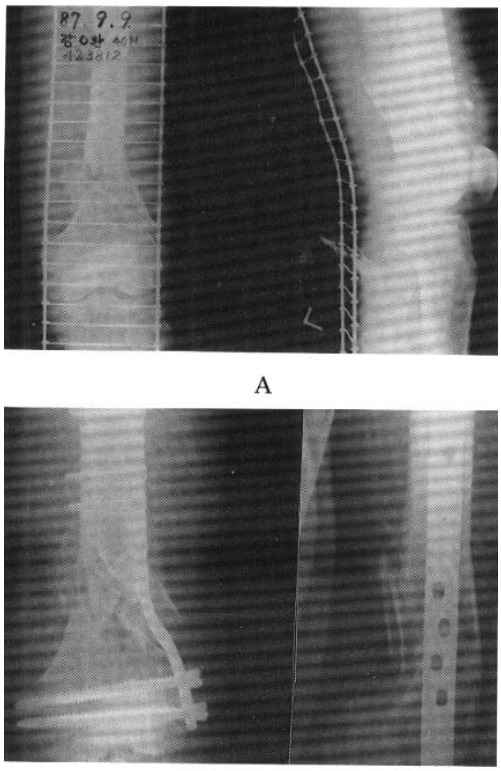


Fig. 3. A) Preoperative roentgenogram of simple supracondylar fracture of the femur. B) Open reduction and internal fixation with DCP (dynamic compression plate) in good bony alignment (bone graft on the medial side of the fracture site).

2) 골절형태에 따른 결과

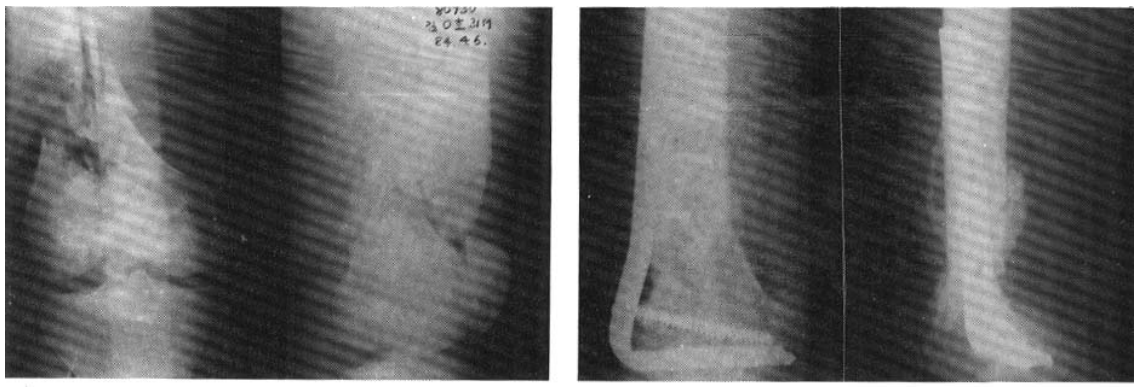
편측 대퇴과 골절 20예중 탁월 및 우수군이 16예였고, 양호 및 불량군이 4예였다. 전자는 역시 동반손상이 적고 수술 당시 만족할 만한 내고정을 얻을수 있었던 경우였고, 후자는 주위 연부조직 손상이 동반되었던 3예와 고령으로 술후 슬관절 운동에 장애가 있었던 1예였다.

단순 과상부 골절 8예중 탁월 및 우수군이 6예이었고, 양호 및 불량군이 2예로 후자는 수상 당시 전신상태 불량으로 전신 마취가 허용되지 않아 수술이 불가능하였던 경우였다. 대퇴과간 골절 20예중 탁월 및 우수군이 13예, 양호 및 불량군이 7예였다. 후자는 관혈적 정복과 금속 내고정술을 시행했으나 견고한 고정을 얻지 못했던 3예, 개방성 골절로 관혈적 정복을 못하고 외고정술을 시행하였던 2예, 술후 합병증으로 감염이 있었던 1예와 수상 당시 전신상태 불량으로 마취가 불가능해 수술 가료를 할 수 없었던 1예이었다(Table 9).

3) 연령에 따른 결과

60세 이상의 고령 환자는 총 9예로, 이중 3예는 실족 사고와 같은 비교적 적은힘의 충격으로 골절이 발생했으며, 이는 연령에 따른 골

Fig. 4. A) Preoperative roentgenogram of intercondylar fracture(type Ⅱ) of the femur B) Open reduction and internal fixation with Judet plate and screws in good bony alignment.



A B

Fig. 5. A) Preoperative roentgenogram of intercondylar fracture(type ⅡA) of the femur. **B)** Open reduction and internal fixation with blade plate and screws in good bony alignment.

Table 8. Result related to method of treatment

Method \ Result	Excell	Good	Fair	Failure	Excell to Good Number(%)
Conservative	10	6	1	2	16/19(84.2)
Operative	11	8	8	2	19/29(65.5)

Table 9. Result related to type of fractures

Type \ Result	Excellent	Good	Fair	Failure	Total	Excell to Good Number(percent)
Unicondy	10	6	3	1	20	16/20(80.0)
Supracon	5	1	1	1	8	6/ 8(75.0)
Intercon						13/20(65.0)
Ⅰ	2	—	—	—	2	
ⅡA	2	1	2	1	6	
ⅡB	1	6	3	—	10	
Ⅲ	1	—	—	1	2	

Table 10. Complications

Cx. \ Mode of Tx.	Conser. Tx.	Operative Tx.	Total
Malunion	2(2)	1(1)	3(3)
Delayed union	—	3(1)	3(1)
Infection	1(1)	2(1)	3(2)
Stiff knee	—	2	2
Total	3(3)	8(3)	11(6)

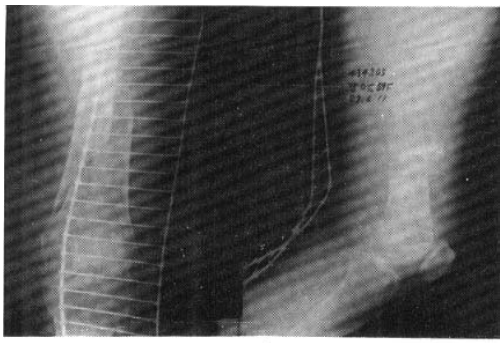
( ):Number combined with stiff knee

조송증과 관련이 있음을 보여주며, 4예에서 수술 가료가 시행되었는데, 단순 대퇴과 골절이 3예, 대퇴과간 골절이 1예였으며, 단순 대퇴과 골절은 비교적 쉽게 견고한 내고정을 얻을 수 있어 결과도 모두 탁월 및 우수하였으나, Judet plate를 사용한 1예의 대퇴과간 골절은 골조송증으로 인하여 견고한 내고정을 얻기가 어려웠고, 후에 불유합의 합병증이 동반되어 불량의 결과를 보였다.

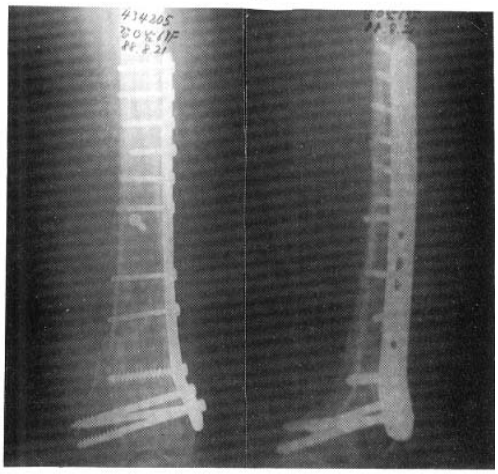
7. 합병증

대퇴부 절단 1예와 초기 슬관절 고정술을 시행한 1예를 제외한 나머지 48예중, 11예(17건)에서 합병증을 보였는데 이중 8예는 금속 내고정을 시행한 예였고, 나머지 3예는 보존적 요법을 시행한 예였다(Table 10).

보존적 요법에 따른 합병증은 모두 전신상태 불량으로 수술 가료를 할 수 없었던 3예에서



A

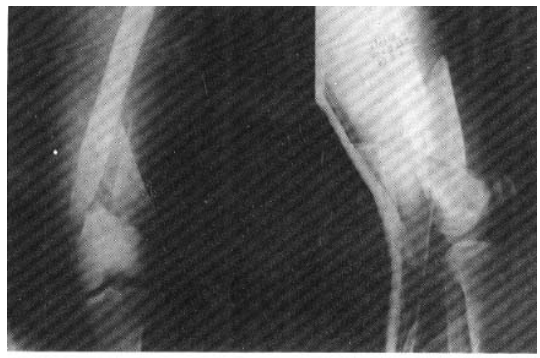


B

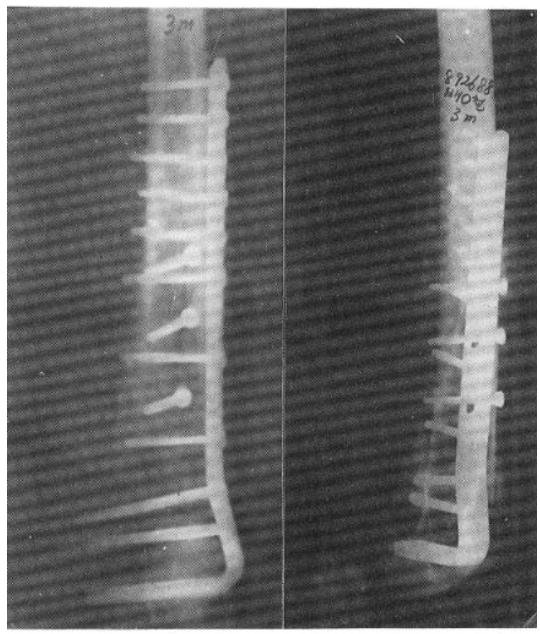
Fig. 6. A) Preoperative roentgenogram of intercondylar fracture(type ⅡB) of the femur. B) Open reduction and internal fixation with condylar butress plate and screws in good bony alignment.

있었으며, 부정 유합 2예, 심부 감염이 1예였고, 3예에서 모두 슬관절 강직이 동반되었다. 이의 치료로 부정유합 1예와 심부 감염은 슬관절 고정술이 그리고 나머지 1예의 부정유합은 슬관절 전치환술이 후에 시행되었다.

내고정술에 따른 합병증으로는 지연유합이 3예, 부정유합, 심부 감염, 표재성 감염이 각각 1예있었고, 슬관절 강직은 상기 합병증과 동반된 경우가 3예, 동반되지 않은 경우가 2예였다. 지연 유합 3예는 모두 해면골 이식술을 시행하여 골유합을 얻을 수 있었고, 부정유합은 다시 관혈적 정복 및 금속 내고정과 함께 해면골 이식술을 시행했으며, 심부 감염은 내고정물의 제거후 · Hoffman외고정 장치를 하여 치료하였고, 표재성 감염은 항생제 투여로써 치



A



B

Fig. 7. A) Preoperative roentgenogram of intercondylar fracture(type Ⅲ) of the femur. B) Open reduction and internal fixation with blade plate and screws in good bony alignment.

료되었으며, 5예의 슬관절 강직은 관절경을 이용한 슬관절 유착 제거술과 대퇴 사두근 성형술을 적절한 시기에 시행하였다.

고 찰

대퇴골 하단부 골절의 발생 빈도는 전체 대퇴골 골절의 10내지 15%를 차지하며[19] 원인은 차량사고 및 추락사고등 강력한 외력에 의해 발생되는 경우가 대부분이며 주로 활동기 연령에 호발한다[14,15,19,20]. 저자들의 경우에도 차량

사고가 원인의 62%를 차지했으며, 전체의 64%가 활동기 연령인 20대와 30대에서 발생하였다.

대퇴골 하단부에서 개방성 골절의 발생 빈도는 13%에서 33%까지 보고되고 있으며, 특히 대퇴과간 골절중 Neery type Ⅲ에서 많이 발생한다고 보고되고 있다[4,5,13,19]. 저자들의 경우에서는 개방성 골절은 19예(38%)로 다른 보고보다 약간 높았고 골절 형태로는 Type ⅡB가 8예(16%)로 가장 빈도가 높았다.

골절의 분류는 Chiron, Seinsheimer, Neer 및 A-O등의 분류 방법이 있는데 각각 서로의 장단점이 있다. 그러나 대퇴골 하단부 골절 분류에 있어 항상 고려해야 할 점들로 첫째, 불안정성(instability)과 분쇄(comminution)의 정도, 둘째, 관절내 골절면 침범 정도(intraarticular involvement), 셋째, 동측 하퇴부의 동반골절(floating knee), 넷째, 동반된 타부위 손상정도 및 환자의 연령, 다섯째, 견고한 내고정 및 술후 조기 재활운동의 필요성등이다[7,9,14]. 저자들의 경우는 비교적 분류방법이 간단한 Chiron[6]과 Neer의[13] 분류방법을 복합하여 사용하였다.

과거 이 골절의 치료 방법으로 비관혈적 방법이 사용되어 오다가 1940년대에 최초로 관혈적 정복과 금속 내고정술이 시행된 후, 점차 이 방법에 의한 양호한 치료 결과의 보고가 있어 왔다[2~5,11,12,14]. 1960년에는 Stewart[20]와 Neer등[13]이 비관혈적 치료법이 수술적 치료법 보다 그 결과가 우수하다고 보고했으며, 1970년에는 Mooney등[8,11]이 cast brace치료법으로 좋은 결과를 발표하여 비 관혈적 방법에 의한 조기 슬관절 운동이 주목을 받기도 하였다. 그러나 1970년대에 들어서며 Schatzker, Slatis, Olerud, Chiron, Shelton등이 관혈적 치료에 의한 해부학적 정복 및 견고한 내고정으로 비 관혈적 치료보다 우수한 결과를 얻었다고 보고한 이래[11,12,14,18,19], 근래에는 내고정 기구의 발달로 견고한 내고정을 얻을 수 있으며, 또한 수술 수기의 발달로 해부학적 정복을 얻는데 유리하게 되었으며, 이와 더불어 술 후 재활 기술의 발달 특히 연속 수동운동기계(continuous passive motion machine)의 발달등으로 슬관절 운동 회복에 좋은 결과 얻을 수 있게 되었다[6,14,16,18,21].

Jhonson은 수술에 대한 적응증과 비 적응증을 제시하였는데, 수술 적응증중 절대 적응증은 관절내 골절이 전위된 경우, 개방성 골절, 혈관 손상이 동반된 경우, 동측 하지부 동반 골절, 다발성 손상환자 그리고 도수 정복이 불가능한 골절이고, 상대적 적응증은 관절을 침범치 않은 골절로 견인 장치나 cast brace로 치료가 가능한 경우와 심한 골조송증 환자인 경우이다. 한편 비 적응증으로는 술전에 감염된 상태, 심한 연부조직 손상 및 소실이 있는 경우, 전신 상태가 매우 불량한 다발성 손상 환자라고 하였다[7,9,12,14]. 저자들도 전위가 없거나 경미했던 골절과 동반 손상으로 전신 상태가 불량하여 수술가료가 불가능하였던 경우에서 비 관혈적 치료를 시행하였다.

관혈적 정복을 위한 수술 도달법은 흔히 외측 절개법이 사용되나, 골절의 분쇄로 정복이 어려운 경우는 내측 절개법이 병용되기도 하며 특히 관절내 골절을 정복할 경우는 Mize가 보고한 J형 절개법이나 Olerud의 Y형 절개법이 사용되었다[1,6,7,11,13,14,18,19].

대퇴골 하단부 골절시 사용되는 금속 내고정물로는 금속판 및 나사 고정 방법을 위한 condylar butress plate, 95'-angle blade plate, DCP, Judet plate등이 있으며 골수강내 고정 기구로는 Zickel device, locked intramedullary nail, antegrade Ender nail과 Rush pin등이 있는데 특히 Zickel device는 골조송증이 있는 고령층 환자에서 효과적이라고 보고되고 있으나 저자들의 경우 골수강내 고정 기구로 치료한 예는 없었다[10,17,22]. 저자들이 사용했던 금속 내고정물중 95'-angle blade plate는 고정력은 우수했으나 분쇄나 전위가 심한 경우 정확한 정복을 얻기가 어려웠으며 condylar butress plate는 고정력은 다소 떨어지나 분쇄가 심하거나 골조송증이 있는 경우에 더 유용함을 보였다.

외고정 기구로는 Wagner나 Hoffmann기구와 monofixator, A-O external fixater등이 있으나 저자들은 모두 Hoffmann기구를 사용하여 비교적 강한 외고정력을 얻을 수 있었다.

술후 처치로는 Bohler Braun frame을 이용한 90°-90° 위치에서 4내지 6일간 지낸후 CPM기계를 사용해 슬관절의 조기 운동을 시키며 특히 술후 첫날부터 isometric exercise를 강조하는 것이 중요하다고 보고되며[6,7,14,18,21], 내고정의 강도가 의심되는 경우는 cast brace의 착용을 권유하기도 한다[8,11,12]. 저자의 경우에서도 CPM기계를 이용한 조기 슬관절 운동을 한 경우는 좋은 결과를 보였다.

결과 판정은 여러 방법이 소개되고 있으나 저자들은 가장 보편적으로 사용되는 Schatzker와

Lambert의 평가 방법을 이용하였다[3,4,15,17,19,20].

술후 합병증은 감염, 부정유합, 지연유합, 불유합, 슬관절 강직, 하지 부동, 총 비골 신경마비, 재 골절 및 외상성 관절염등이 있는데[7,9,12,13,14], 저자들의 경우에서는 감염 3예, 부정유합 3예, 지연 유합 3예가 있었고 슬관절 강직이 상기 합병증과 동반된 경우가 6예, 단독으로 발생한 경우가 2예 있었다.

결 론

저자들은 1980년부터 1988년 6월까지 본원에서 치료한 환자중 최소 1년 2개월이상 추시 가능하였던 50예를 대상으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 20대와 30대가 전체의 64%를 차지하였다.
2. 원인으로는 교통사고가 전체의 62%로 가장 많았다.
3. 개방성 골절이 19예(38%)로 빈도가 높았다.
4. 골절의 분류는 Chiron과 Neer등의 방법을 따랐으며, 대퇴과간 골절중에는 Ⅱ형이 대부분을 차지하였다.
5. 비 적응증이 되지않는 한 수술 가료를 시행하여 조기 슬관절 운동의 허용을 도모하였다.
6. 술후 합병증으로는 슬관절 강직, 감염, 지연유합, 부정유합등이 있었다.

REFERENCES

1) 강창수, 손승원, 오성태 : 대퇴골 원위부 골절에 대한 광범위 도달법을 이용한 치험례. 정형외과학회지, *22: 2113-1222, 1987.*
2) 김현수, 강신혁, 안진환, 유명철 : 대퇴골 과상부 과부골절의 수술적 치료. 정형외과학회지, *11: 700-708, 1976.*
3) 신규호, 한대용, 박병문: 대퇴골 과상부 골절에 대한 임상적 연구. 정형외과학회지, *18: 322-334, 1983.*
4) 이원갑, 양영식, 박병록: 대퇴골 과상부 골절. 정형외과학회지, *18: 903-911, 1983.*
5) 조성도, 조덕연, 김기용: 대퇴골 하단부 골절의 치료. 정형외과학회지, *18: 903-911, 1983.*
6) Chiron, H.S., Tremaulet, J., Casey, P. and Muller, M.: *Fractures of the Distal Third of the Femur Treated by Internal Fixation. Clin. Orthop., 100: 160-170, 1974.*
7) Giles, J.B., DeLee, J.C., Heckman, J.D. and Keever, J.E. : *Supracondylar-Intercondylar Fractures of the Femur Treated with a Supracondylar Plate and Lag Screw. J. Bone and Joint Surg., 64-A: 864-870, 1982.*
8) Healy, W.L. and Brooker, A.F.: *Distal Femoral Fractures. Clin. Orthop., 174: 166-171, 1983.*
9) Jhonson, K.D. and Hicken, G.: *distal Femoral Fractures. Orthop. Clin. N. Am., 18: 115-132, 1987.*
10) Kolmert, L., Egund, N. and Persson, B.M.: *Internal Fixation of Supracondylar and Bicondylar Fractures Using the Semielastic Device. Clin. Orthop., 181: 204-219, 1983.*
11) Mize, R.D., Boucholz, R.O. and Grogan, D. P.: *Surgical Treatment of Displaced, Communited Fractures of the Distal End of the Femur. J. Bone and Joint Surg., 64-A: 871-879, 1982.*
12) Mooney, V., Connoly, J.F., Jhonson, K.D. and Zieckel, R.E.: *Fracture of the Distal Femur. Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopedic Surgeons. Vol. 36, pp. 427-454. Ann Arbor, P.P. Griffin, 1987.*
13) Neer, C.S., Ashby, S.A. and Shelton, M.L.: *Supracondylar Fractures of the Adult Femur. J. Bone and Joint Surg., 49-A: 591-613, 1967.*
14) Olerud, S.: *Operative Treatment of Supracondylar, Condylar Fractures of the Femur. J. bone and Joint Surg., 54-A: 1015-1032, 1972.*
15) Schatzker, J. and Lambert, D.C.: *Supracondylar Fracture of the Femur. Clin. Orthop., 138: 77-83, 1979.*
16) Seinsheimer, F. : *Fractures of the Distal Femur. Clin. Orthop., 153: 169-179, 1979.*
17) Shelbourne, K.D. and Brueckmann, F.R.: *Rush Pin Fixation of Supracondylar and Intercondylar Fractures of the Femur. J. Bone and Joint surg., 64-A: 161-169, 1982.*
18) Shelton, M.L., Grantham, S.A. and Neer, C. S.: *A New Fixation Device for Supracondylar and Low Femoral Shaft Fractures. J. Trau-*

ma, 14:821-835, 1974.

19) Slatis, P., Ryoppy, S. and Huittinen, V.M.: *AOI Osteosynthesis of Fractures of the Distal Third of the Femur. Acta Orthop. Scand., 42: 162-172, 1971.*

20) Stewart, M.J., Sisk, T.D. and Wallace, S. L.: *Fracture of the Distal Third of the Femur, J. Bone and Joint Surg., 48-A:784-807, 1966.*

21) Wright, P.B. and Stanford, F.D.: *Supracondylar Fractures of the Femur. Clin. Orthop., 12:256-257, 1958.*

22) Zieckel, R.E., Hobeika, P. and Robbins, D. S.: *Zieckel Supracondylar nails for Fractures of the Distal End of the Femur. Clin. Orthop., 212:79-88, 1986.*