

대퇴 원위부 골절

인제외대 부속 부산백병원 정형외과교실

손정환 · 박주완 · 최장석 · 조현오 · 이영구

= Abstract =

Distal Femoral Fracture

Jeong Hwan Son, M.D., Ju Wan Park, M.D., Jang Seok Choi, M.D., Hyun Oh Cho, M.D.
and Young Goo Lee, M.D.

Department of Orthopedics, Busan Paik Hospital, Inje Medical College

Fractures involving joints and about the joints provide complex problems with small comminuted fractures, surrounding soft tissue injuries and articular cartilage damage.

Various problems are also encountered on the weight bearing surface, especially on the convex side of the distal Femur. Even though many author had recommended kinds of management upto now, operative methods are more suggested in order to get good results regarding with the accurate anatomical reduction, rigid internal fixation and early joint motion. The clinical analysis of managements of 20 cases of distal femoral fracture demonstrate that seperate dual incision-bilateral or right angle plane-to originate fracture site, and anatomical reduction & rigid internal fixation, early non-weight bearing ROM exercise of joint were sometimes mandatory to treat the displaced, comminuted fracture.

Key Word : Distal femoral fracture.

를 분석, 검토하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

I. 서 론

관절을 포함하거나 관절에 인접한 골절은 수상기전과 해부학적 구조의 특성때문에 골절이 분쇄화하고 주위 연부조직의 손상을 동반하여 관절의 기능저하를 초래하는 경우가 많으며 특히 슬관절에서는 그 정도가 심하나 이는 관절면의 정확한 정복의 결핍, 장기간의 고정으로 인한 관절낭, 인대 및 근육 등의 유착을 수반하여 관절의 운동장애를 일으킬 뿐 아니라 불안정 슬관절, 외상성 관절염 등을 유발할 수 있기때문이다. 과거 여러 저자들에 의하여 골절의 양상에 따라 보존적 치료와 수술적 치료에 대한 연구 발표가 있었으며 1970년 AO그룹의 내고정에 대한 발표이후 수술적 치료에 중점을 두고 치료하고 있는 실정이다. 이에 저자들은 1979년 7월부터 1983년 6월까지의 대퇴원위부 골절 36례중 성인에서 원격추시가 가능하였던 20례에서 골절의 분류, 치료방법(피부절제법, 정복 및 유지), 및 치료결과

II. 증례분석

1. 골절의 빈도, 연령 및 성별분포.

같은 기간의 고관절부를 제외한 모든 연령군에서의 대퇴골 골절환자 263례중 대퇴 원위부 골절이 13.7%였으며 그중 20례에서 남자가 16례(80%)였다(Table 1).

2. 골절의 원인

1례의 직접타박, 3례의 추락사고를 제외한 모든 경우가 교통사고에 의한 손상이었다.

3. 골절의 분류

Müller¹³⁾ 등의 분류법에 의하여 C₂형이 5례로 가장 많았고, A₂ 및 B₃형이 각각 3례이었으며 개방성 골절이 6례이었다(Table 2).

Table 1 Distribution of age and sex

Age	Sex	Male	Female	Total
-19		2		2
20-29		5	1	6
30-39		4		4
40-49		2		2
50-59		2	1	3
60-		1	2	3
Total		16	4	20
%		80	20	100

Pin들로 작은 골편들을 고정한 뒤 금속판이나 나사못등의 주고정 장치를 거치하였으며, C₂, C₃의 골절들에서 분쇄가 심하거나 골조송증이 있을때는 골이식술을 시행하였다. K-wire등은 통상 주고정장치 거치 후 제거하였으나 분쇄가 심하거나 내고정에 필요한 경우엔 술후 2~4주에 제거하였다. 그리고 모든 경우의 관혈적 정복시 Hemovac drainage를 거치시켰으며 내고정의 견고성 및 분쇄정도에 따라 경골 근위부에서의 골전인상태 또는 견인 없이 비체중부하 조기관절 운동을 술후 1주~2주후에 시행하였다. 보존적 치료는 주로 A₁, A₂의 단순골절 및 연부조직의 손상이 심한 개방성 골절에서 시행하였으며 Hoffmann씨 외고정장치를 이용한 경우는 골조직

Table 2. Classification of distal femoral fracture(by M.E. Müller)

Classification	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	Number	%
Open		1	1				1	3		6	30
Closed	2	2		1	1	3	2	2	1	14	70
Number	2	3	1	1	1	3	3	5	1	20	100

A1: Avulsion of the proximal insertion of the medial collateral ligament

A2: A simple supracondylar fracture

A3: A supracondylar fracture combined with fracture of the of the distal shaft

B1: A fracture of the condyle

B2: A fracture of the lateral condyle extending up into the shaft

B3: A posterior tangential fracture of one or both condyles

C1: Inter or supracondylar fractures-T or Y fracture

C2: The bicondylar fracture combined with a comminuted fracture of the distal femur

C3: A bicondylar fracture combined with a distal comminuted fracture of the shaft and an anterior tangential fracture of one or both condyles

4. 동반손상

동측하지의 골절이 8명 12례로 가장 많았고, 다른 부위의 골절, 탈구가 7명 11례, 슬관절부 인대 손상이 4명 5례이었으며 골절양상에 따른 인대손상은 표와 같다(Table 3, 4).

5. 치료방법 및 결과

1) 치료방법

13례에서 관혈적 정복후 내고정을 실시하였으며 7례에서는 보존적 치료를 시행하였다. 수술적 방법은 단순골절중 전위, 각형성이 심한 경우와 비개방성 분쇄골절에서 시행하였으며 피부절제는 주로 외측 또는 전외측 도달법을 이용하였으나 분쇄상이 심한 C₂, C₃의 경우 3례에서 또한 C₁의 경우 2례에서 분리 2중 절개를 시행하였다. 모든 분쇄골절의 관혈적 정복시엔, 먼저 K-wire 또는 Steinmann

과 주위 연부조직의 손상이 극심하여 다른 방법에 의한 치료가 불가능 하였던 경우를 이었다(Fig. 1, Table 5).

2) 치료결과

결과의 판정은 차후 슬관절의 퇴행성 관절염등의 기능저하를 고려하여 굴곡보다 신전에 중점을 두어 분류한 Shelbourne과 Robert¹⁷⁾의 판정법을 이용하였으며(Table 6.), A₁, A₂, B₁의 경우에서 6례중 5례가 양호 이상이었고, B₃, C₂, C₃의 9례에서 6례가 불량한 결과를 보였다. 개방성골절에서 제1형 또는 2형은 결과에 영향을 주지 않았으며, 관혈적 정복과 보존적요법은 골절양상에 따라 치료를 구분 하였으므로 우열의 대상으로 할수 없었다. 또한 환자의 성별 및 연령은 예후에 별 영향을 주지 못하였다(Table 7, 8).

6. 합병증

Table 3. Associated injury

Injury Nature	No. of case	Total No. of case/patient
Fx in ipsilateral L/E		12 / 8
Femur	3	
Tibia	4	
Fibula	5	
Fx, Fx-Dislo. in other site	7	11 / 7
Ligamentous Injury		5 / 4
Lateral collateral	1	
Medial collateral	3	
Anterior cruciate	1	
Other injury		6 / 5
Popliteal artery	1	
Peroneal nerve	2	
Sciatic nerve	1	
Urethral injury	1	
Brachial plexus	1	
Total	34	34 / 17

Table 4 Details of ligamentous injury

Case	Type of Fx	Ligament
1 20/M	A1	Anterior cruciate Medial collateral
2 19/M	B ₁	Medial collateral
3 50/M	B ₃	Medial collateral
4 64/F	B ₃	Lateral collateral

개방성 골절 6례중 3례에서 환부의 감염증을 보였고, Judet Plate를 이용하여 고정한 4례중 2례에서 부정유합, B₃ 형의 골절로 내측인대손상을 동반한 경우에서 Pellegrini Stieda씨 병을 보이는등 총 7명 11례에서 합병증을 보였다.

III. 고 찰

관절을 포함하거나 관절에 인접한 골절중 체중부

Table. 5 Method of treatment

Treatment	Classification									Total No.
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
Open		2		1	1	2	3	4	1	14
Screws				1	1	1	1			4
AO Blade plate		1								1
Judet plate		1						1	1	3
Screws & K-wire *						1	1	2		4
Judet plate & K-wire *							1			1
DCP & K-wire								1		1
Closed	2	1	1			1		1		6
Cast	2									2
External fixation with hoffmann device		1	1							2
Traction						1		1		2

K-wire * : K-wire, Steinmann pin, Wiring

DCP : Dynamic compression plate

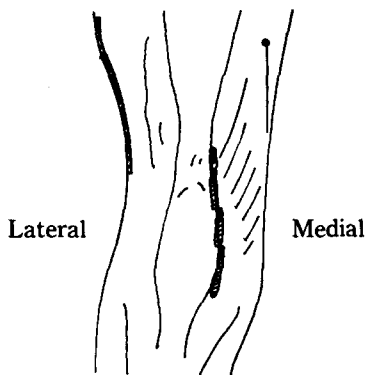


Fig. 1. Separated dual incision.

하 관절로서의 슬관절에서 특히 요면의 관절면을 가진 대퇴 원위부의 골절은 관절낭, 인대, 근육등의 유착에 따른 관절의 운동제한 및 관절면의 부적합에 의해 필연적으로 따르는 외상성 관절염등 심한 신체 장애를 초래하게 된다. Watson Jones¹⁰⁾ 는 대퇴 파상부의 골절의 치료에 대하여 수술적 치료와 보존적 치료사이에 많은 논란이 있었다. 과거 Stewart¹¹⁾ 등과 Neer¹²⁾ 등은 대퇴 원위부 골절시 보존적 요법으로 만족할 만한 결과를 보았다고 하였으며, Mooney¹³⁾ 등은 Cast brace를 이용한 보존적 요법으로 좋은 결과를 얻었다고 발표하였다. 그러나 Bank³⁾ 는 관절내 골절에서 혈류가 차단된 유리골편은

Table 6. Rating system for results of fracture treatment(by K.D. Shelbourne)

Rating	Motion (Degree)	Angulation (Degree)	Pain	Shortening (Cm)
Excellent	Full extension flexion, over 120	None	None	None
Good	Full extension flexion, 90—120	Over 5	Minimum ; No medication	Under 2.5
Fair	Loss of extension. below 10 flexion, 70—90	5—10	Minimum ; not requiring regular anti-inflammatory medication	2.5—5
Failure	Total, below 60	Below 10	Requiring daily analgesics of further surgery	Over 5

Table 7. Results according to Type of treatment

Treatment	Excellent	Good	Fair	Failure
Open	2	3	3	5
In cases of Anatomical reduction & rigid fixation	2	2	3	2
In other cases	0	1	0	3
Closed	2	1	1	3
Total	4	4	4	8

Table 8. Results according to Type of fracture

Result	Classification									No.
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
Excellent	2	1		1						4
Good		1				1	2			4
Fair					1		1	2		4
Failure		1	1			2		3	1	8
Number	2	3	1	1	1	3	3	5	1	20

Table 9. Principles of management in the intraarticular fracture of distal femur(by Alan J. Zimmermann, M.D., F.A.C.S.)

1. Meticulous articular realignment is required to establish normal joint metabolism.
2. If open reduction is elected, internal fixation must be secure.
3. Interfragmentary compression between the condyles and axial compression between the condyles and shaft afford the most rigid form of internal fixation.
4. Autogenous cancellous bone grafting should be carried out if necessary.
5. Postoperation immobilization must be planned to avoid contracture and maintain maximal resting lengths of the major movers of that joint.
6. Start active motion for prevent of edema and joint fibrosis.
7. Deferred protective weight bearing is desirable postoperatively.

가골형성 능력이 없다고 주장하여 관절을 침범하는 골절에서 정확한 정복과 내고정이 골절치유에 필요함을 역설한 이래, 1970년 AO그룹¹²⁾에서 내고정에 대한 AO방법이 제시되고 내고정기구와 수술방법의 개선으로 점차 수술적 요법의 우월성이 주장되기에 이르러서 Schatzker¹⁴⁾ 등은 대퇴 과상부 골절시 수술적 요법에서 75%, 보존적 요법에서 32%의 양호한 결과를 얻었다하였고, Healy⁶⁾는 수술한 경우 93.6%에서 만족한 결과를 얻었다고 하는등, Olerud¹⁴⁾, Chiron⁴⁾, Müller¹¹⁾ 등과 Mize⁹⁾ 등이 유사한 결과를 얻었다고 발표하였으며 Zimmermann⁸⁾은 대퇴 원위부의 관절을 포함하는 골절의 치료 원칙을 세우기에 이르렀다(Table 9). 내고정 장치의 연구도 활발하여 Kolmert³⁾와 Persson⁵⁾이 대퇴 원위부 골절에 대한 내고정 장치중 Zickel rod, Ender, nail, Rush pin, AO condylar plate들에 대하여 실험적 연구를 하였고, Shelbourne과 Robert⁷⁾은 1) 분쇄화가 심하지 않고 2) 노인이 아니고 3) 골조송증이 심하지 않은 경우에서 Rush pin을 이용한 내고정을 실시하여 95%에서 양호한 결과를 보였다고 하였다. 저자들은 주고정 장치로는 Judet plate, Blade plate, 또는 나사못 등을 이용하되 필요에 따라서 골편의 정확한 정복을 위해 Rush pin, K-wire 등을 부가하여 좋은 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻을수 있었다. 술후 관절의 운동에 대하여는 Hohl과 Luck⁷⁾의 동물실험에서 장기간의 관절고정이 관절내에 pannus를 형성하여 관절의 유착을 초래한다고 발표하였고, Stewart¹⁰⁾는 보존적 치료에서 종축 및 수직전인하에서의 비체중부하 관절운동이 관절기능 회복에 도움을 준다고 하였으며 Salter¹⁶⁾ 등은 동물실험에서 관절의 지속적인 수동 운동이 손상된 연골의 치유를 촉진시킨다고 하였다. 저자들도 이 이론에 바탕을 두고 초기 비체중 부하 관절운동을 술후 1주~2주에 실시하였으며, 상기 목적 외에 근육 및 인대의 유착을 방지하고, 악순

환으로 가기쉬운 근력, 특히 신전근과 부종과의 관계를 개선하고 조기에 보행운동을 시키고자 조기관절운동을 시행하였으며, 이를 위해서는 골절의 정확한 정복 및 견고한 내고정이 필수적이라 하겠다. 그리고 술후 관절의 위치는, Giles⁹⁾는 90° 굴곡 상태에서 신전운동을 시켰으며 Mize⁹⁾는 90°-90° 위치로 슬관절을 고정시켰다고 하였으나, 저자들은 수술 직후에는 약30° 정도의 굴곡위치에서 1주~2주간 고정된뒤 비체중부하 관절운동을 시켰다. 그의 피부절제 방법에서, 일반적으로 외측방, 전외측방 등의 도달법이 많이 이용되나, Mize⁹⁾는 Large lateral J형의 절개법이 좋다고 하였으며 저자들은 이를 시행한 경험이 없으나 피부 및 연부조직의 손상이나 감염등의 합병증을 고려할 때, 분쇄골절의 경우 골절면의 정확한 정복을 위해서는 양측면 분리 2중절개술을, 관절면의 정복이 문제가 되는 경우에는 측면과 전방 2중절개술을 이용하여 비교적 용이하게 골절을 정복할 수 있었다. 골절의 분류는 저자에 따라 여러 분류법이 있으나 본 논문에서는 Müller¹²⁾의 분류법이 가장 포괄적인 대퇴 원위부 골절의 분류법으로 생각되어 이 분류법을 이용하였으며, 이에 따르면 분쇄상이 심한 A₃, C₁, C₂, C₃들이 10례로 50%를 점유하고 있고 17명 34례에서 동반손상을 보여 손상기전의 고속화를 나타내고 있다. 결과의 판정은 관절운동범위, 각형성, 동통 및 단축정도에 따라 분류한 Shelbourne과 Robert⁷⁾의 판정법을 이용하였으며 이에 따르면 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 한 경우와 단순골절에서 결과가 좋았다. 기타 연령별 빈도에서 정동²⁾과 이등¹⁾은 청·장년층에서, Healy⁶⁾ 등은 중년층에서, Kolmert와 Persson⁵⁾ 등은 노년에서 높은 빈도를 보인다 하였으나 저자들의 경우에는 모든 연령군에 고른분포를 보였다.

IV. 결 론

부산 백병원 정형외과에서 1979년 7월 부터 1983년 6월까지 입원하여 치료한 대퇴 원위부 골절 20례에 대하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전위, 분쇄화된 모든 골절의 경우 관혈적 정복에 의한 해부학적 정복 및 견고한 내고정이 필수적이며,
2. 비체중부하 초기 관절운동을 하여야 겠으며,
3. 관절면의 정확한 정복을 위하여 양측면 분리 2 중절개술, 관절면의 정복이 문제되는 경우에는 측면과 전방의 2 중절개술이 골절정복과 견고한 내고정에 용이하였다.

REFERENCES

- 1) 이원갑, 양영식, 박병록 : 대퇴골 과상부 골절, 대한정형외과 학회지, 15:304, 1980.
- 2) 정인희, 강응식, 권순원 : 슬관절부 골절에 대한 임상적 고찰, 대한정형외과 학회지, 11: 709, 1976.
- 3) Bank, H.H. : *The healing of intra-articular fractures. Clin. Orthop.*, 40:17, 1965.
- 4) Chiron, H.S. : *Fractures of the distal third of the femur treated by internal fixation. Clin. Orthop.*, 100:160, 1974.
- 5) Giles, J.B. : *Supracondylar-intercondylar fractures of the femur treated with a supracondylar plate and lag screw. J. Bone and Joint Surg.*, 64A:864, 1982.
- 6) Healy, W.L. : *Distal femoral fractures-comparison of open and closed methods of treatment*, 174:166, 1983.
- 7) Hohl, M. and Luck, J.V. : *Fractures of the tibial condyles. A clinical and experimental study, J. Bone and Joint Surg.*, 38-A: 1001, 1956.
- 8) Kolmert, L. and Persson, B.M. : *An experimental study of devices for internal fixation of distal femoral fractures, Clin. Orthop.*, 171:290, 1982.
- 9) Mize, R.D. : *Surgical treatment of displaced comminuted fractures of the distal end of the femur, J. Bone and Joint Surg.*, 64A: 871, 1982.
- 10) Mooney, V., Nickel, V.L. and Harvey, J.P. : *Cast brace treatment for fractures of the distal part of the femur, J. Bone and Joint Surg.*, 52A:1563, 1970.
- 11) Müller, M.E., Allgower, M. and Willenegger, H. : *Technique of internal fixations*, 1956.
- 12) Müller, M.E., et al : *Manual of internal fixation*, 1970.
- 13) Neer, C.S., Grantham, S.A. et al : *Supracondylar fractures of the adult femur, J. Bone Joint Surg.*, 49A:591, 1967.
- 14) Oleud, S. : *Operative treatment of supracondylar fractures of the femur, J. Bone and Joint Surg.*, 54A:1015, 1972.
- 15) Salter, R.B., Simmonds, D.F. et. al. : *The diolological effect of continuous passive motion on the healing of full thickness defects in articular cartilage. An experimental investigation in the rabbit. J. Bone and Joint Surg.*, 62A:1232, 1980.
- 16) Schatzker, J., Horne, G. and Waddell, J. : *The Toronto experience of the supracondylar fractures of the femur, Injury* 6:113, 1974.
- 17) Shelbourne, K.D. and Robert B.F. : *Rush pin fixation of supracondylar fracture and intercondylar fracture of the femur, J. Bone and Joint Surg.*, 64A:161, 1982.
- 18) Stewart, M.J., Sisk, T.D. and Walac, S.L.Jr. : *Fracture of the distal third of the femur, J. Bone and Joint Surg.*, 48A:784, 1966.
- 19) Watson-Jones, R. : *Fractures and joint injuries, Ed. 2.*, 1957.
- 20) Zimmerman. A.J. : *Intra-articular fractures of the distal femur, Orthop. Clin. of North America*, 10:75, 1979.