대 한 골 절 학 회 지
Vol. 10, No. 4, October, 1997

대퇴골 원위부 분쇄골절에서 시행한 이중금속판 고정술

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

윤택림 · 정성택 · 서형연

— Abstract —

Double-Plating in the Comminuted Supracondylar Fracture of the Distal Femur

Taek-Rim Yoon, M.D., Sung-Taek Jung, M.D. and Hyoung-Yeon Seo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonnam University Hospital, Kwangju, Korea

Supracondylar fracture of femur is not well suited to internal fixation. A wide canal, a thin cortex, comminution and compound wound make open reduction more difficult. Especially, type C2 and C3 on AO classification is problematic.

The cases of nine patients who had type C2 or C3 fracture including three open fractures and deficient medial-cortical buttress were reviewed. Stable fixation was achieved with the lateral condylar buttress plate. Additional stabilization with a medial plate and bone graft from the iliac crest was applied in all nine patients.

At an average duration of follow-up nineteen months (range from twelve to forty-eight months), all of the fracture had healed. Evaluation of the functional outcome revealed two excellent, three good and four fair results. In three patient, less than 90 degree of flexion of the knee was present and in six, the arc of flexion was limited to between 90 and 110 degrees. One patient had two centimeter shortening, one had medial screw loosening which need not additional fixation.

The results of our study suggest that, for the treatment of patients who have a difficult fracture in whom stable fixation of the distal part of the femur cannot be achieved with a condylar buttress plate because of medial cortical communition, a short distal condylar fragment, or loss of metaphyseal bone, double-plating is indicated.

Key Words : Distal Femur, Fracture, Double-plating

※ 통신저자 : 윤 택 림
광주광역시 동구 학동 8번지
전남대학교병원 정형외과

서 론

대퇴골 원위부 골절은 대개 고에너지 손상이며 관절주위 골절이라는 특성상 치료 방법에 있어서도 정확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 요하며 조기관절 운동을 시행한 재활요법이 필요한 어려운 골절 중의 하나이다. 특히 AO분류상[12] 제 C형 골절은 그 분쇄정도, 관절면의 침범정도, 연부조직의 동반손상 등으로 초기치료 방법뿐만 아니라 술후 고정방법 및 재활요법 등의 결정이 어려운 골절 중의 하나이다[4]. 이러한 골절의 특성상 그 치료방법의 종류에 있어서도 여러가지 방법들이 활용되고 있으며 그 선택 방법의 차이에 의한 치료성적의 결과가 보고되고 있다. 대부분의 내고정 기구가 대퇴골 및 슬관절의 외측에 시술하는 관계로, 외측방향의 버팀목 역할은 비교적 쉽게 얻을 수 있는 반면, 내측의 분쇄골절 등에 있어 내측의 정복 상태가 만족스럽지 못한 경우에는 외측에 시술한 내고정기구만으로는 골절부위의 내측 버팀목 유지에 결함이 있는 것으로 보인다[19].

이에 저자들은 비교적 술기가 쉽고 견고한 내고정을 얻기 쉬우며 조기 재활요법이 가능한 이중 금속판을 이용한 내고정술의 결과를 알아 보고자 본 연구를 시행하였다.

연구대상 및 방법

1991년 4월부터 1995년 9월까지 4년 6개월 동안 전남대학병원 정형외과에서 치료받은 대퇴골 원위부 골절환자 중 AO 분류상 제 C형 골절중 외측 buttress plate와 함께 내측 금속판 고정술을 시행한 9례를 대상으로 하였다.

1. 연령 및 분포

총 9례 중 남자가 6, 여자가 3례였으며 연령분포는 31세에서 68세까지로 평균나이는 52세였다 (Table 1).

2. 골절의 원인

6례가 교통사고로 가장 많았고, 추락 1례, 실족 1례, 기계손상 1례였다.

Table 1. The case presentation of the fracture of the distal femur

Case	Age	Sex	Injury type	Open Fx	Fx Type (AO classi.)	Postop Immobilization (days)	Approach	F/U (Mon)	Rom	Residual Deformity	Time to union (weeks)	Associate injury	Result
1	63	M	T.A.	-	C2	14	combined*	16	0-105	No	18	Ulna Fx	Good
2	67	M	T.A.	-	C3	20	combined	15	0-17	No	17	Proximal tibia Fx	Fair
3	54	F	T.A.	-	C3	18	combined	20	0-130	No	22	Forearm Fx	Excellent
4	42	M	T.A.	Ⅲb	C3	21	extensile lateral	48	5-100	Shortening (2 cm)	24	Humerus Fx	Good
5**	31	M	T.A.	Ⅱ	C2	12	combined	15	0-80	No	21	Patellar Fx	Fair
6***	68	M	Fall down	-	C2	7	combined	13	5-110	No	17	-	Good
7	55	F	T.A.	-	C2	18	combined	14	0-120	No	27	Colles' Fx	Excellent
8	49	M	T.A.	Ⅲa	C2	20	combined	17	0-85	No	20	-	Fair
9	35	F	Slip down	-	C3	15	combined	12	0-90	No	19	-	Fair

* Combined approach : anterolateral and medial approach combined

** Primary : ORIF with lateral plate
Secondary : Medial plate and bone graft (2 month interval)

*** Medial screw loosening

3. 동반손상

동측 경골의 근위부 골절이 2례, 동측 슬개골 골절이 1례, 기타 부위 골절이 4례 였다.

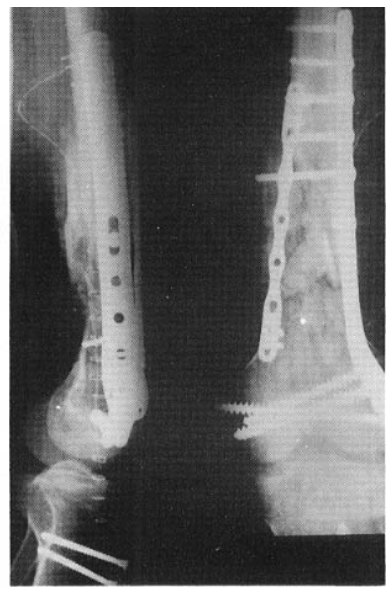
4. 골절의 분류

AO 분류방법을 이용한 골절 분류상 대퇴원위부의 과상부골절 및 과간부 골절형 C2가 5례(Fig. 1-A, 3-A), 과간부에도 분쇄골절이 있는 C3가 4례였다(Fig. 2-A). 이중 개방성 골절이 3례였다.

5. 수술 방법 및 술후 처치

수술전 경골 근위부의 골적 견인을 시행하였다. 수술은 외측 도달법을 이용하여 분쇄가 심한 과간부의 정복과 고정을 유도 나사를 이용하여 시행하고 외측 금속판을 이용하여 간부와 과간부 고정을 시행하였다. 이후 골절부위에 굴곡, 신전 및 외반, 내반 부하 검사를 시행하여 골절 부위의 안정성을 검사하였으며 골절부위 불안정성이 의심될 시는 별도의 내측 도달법을 이용하여 내측 광근과 대내전근 사이로 대퇴골 내측 피질골에 도달하여[2,5,11] 금속판 고정과 과간부, 골간단부에 골이식을 시행하였다. 이때 내측 금속판의 나사못은 골절 근위 및 원위부에 각각 최소한 3개를 사용하였다(Fig. 1-B, 2-B, 3-B).

술후 고정은 약 30도 슬관절 굴곡 하에 장하지 석고부목을 시행하였으며, 술후 약 3주 후부터 비체중 부하 능동적 관절운동을 시작하였고 방사선 및 임상 검사상 골 유합이 판정되었을 때 체중부하를 시행하였다.



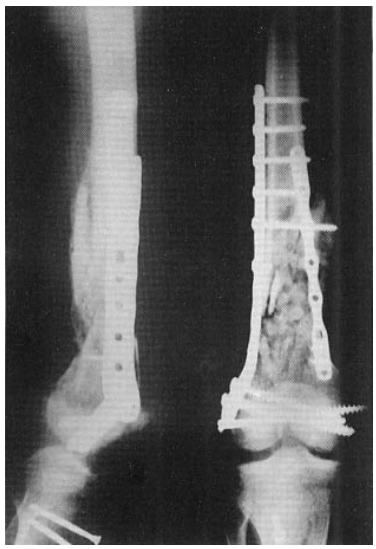


Fig. 1-A. Preoperative radiograph of 63-years-old male shows AO type C2 distal femoral fracture.
B. Open reduction and internal fixation with double-plate was performed.
C. Radiograph at postoperative 9 months showing the evidence of union.

결 과

결과 판정은 Schatsker와 Lambert[16]의 기준(Table 2)에 따라 우수(Excellent), 양호(Good), 보통(Fair), 실패(Failure)로 평가하였는데, 각각 우수 2례 , 양호 3례 , 보통 4례 였고 불량은 없었다. 평균 추시 기간은 19개월이었으며(12개월-48개월) 방사선 검사상 신생골 형성과 이학적 검사상 체중부하시 통증이 없을 때를 유합기간으로 판정시 평균 유합기간은 21주였다(Fig. 1-C, 2-B, 3-C).

Table 2. The criteria for assessment of results by Schatzker and Lambert

Excellent	Full extension Flexion less than 10 degree 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 degrees varus or valgus Flexion loss not more than 20 degrees Minimal pain
Fair	Any two of the criteria in good catagory.
Failure	Any of the following; Flexion to 90 degrees or less Varus or valgus deformity exceeding 15 degrees Joint incongruity; or disabling Disabling pain no matter how the X-ray

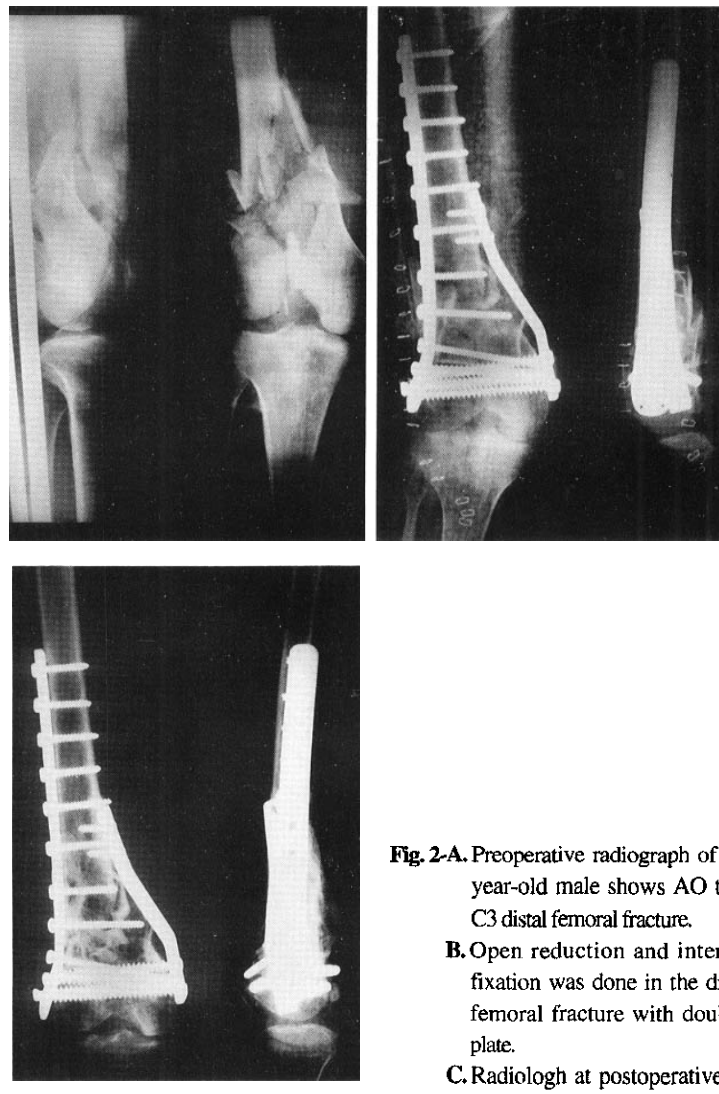


Fig. 2-A. Preoperative radiograph of 42-year-old male shows AO type C3 distal femoral fracture.
B. Open reduction and internal fixation was done in the distal femoral fracture with double-plate.
C. Radiologh at postoperative 20 months showing the evidence.

최종 추시시 슬관절운동은 90도 이상이 6례, 90도 이하가 3례였고, 합병증으로 단축이 1례, 내측 나사의 해리소견이 1례 보였으며(Fig. 3-D) 감염이나 내측 각변형은 없었다.

고 찰

대퇴골 원위부 분쇄 골절은 주위 근육의 작용 및 골수강이 넓고, 피질골이 얇으며, 대부분 망상골로 이루어져 있다는 해부학적 특성상 견고한 내고정이 어려워 길이 단축, 불유합, 각변형, 관절면의 분쇄 등 원하지 않는 합병증을 남기며[3,7,9,13] 해부학적 정복 및 내고정이 어려운 골절 중의 하나이다. 이러한 특성상 좋은 치료 결과를 얻기 위해서는 정확한 해부학적 정복, 견고한 내고정 및 조기 관절운동을 이용한 재활요법이 필요하다.

이에 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻기 위해 사용된 내고정물의 종류에는 해부학적 금속판, condylar buttress plate, angle-blade plate, condylar screw, intramedullary nailing 등의

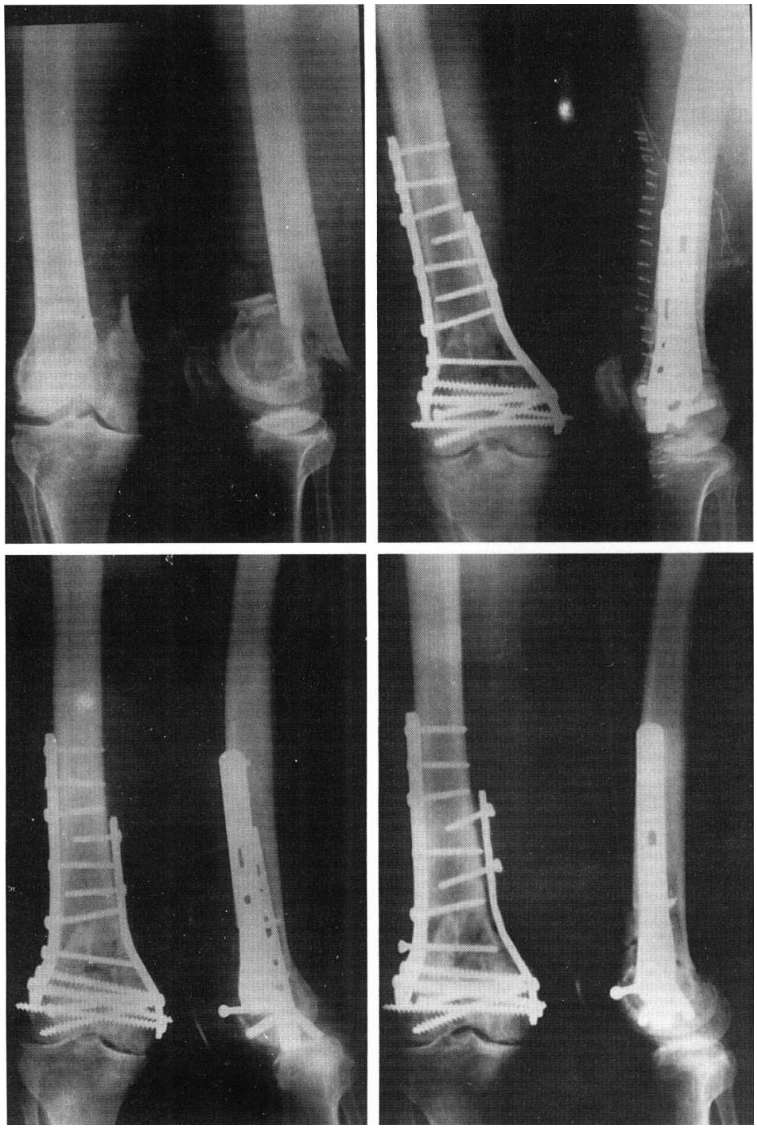


Fig. 3-A. Preoperative radiograph of 68-year-old male shows AO type C2 distal femoral fracture

B. Open reduction and internal fixation was done in the distal femoral fracture with double-plate.

C. At postoperative 17 months, the evidence of union was seen.

D. Medial plate screws loosening was shown.
The instability or lose of reduction of the previous fracture was not evident in this radiograph.

여러 가지 내고정물이 소개되고 있지만 각 고정방법에 따른 문제점은 아직까지도 어려운 과제로 남아 있다[1,8,10,18].

Condylar blade plate 경우 우선 수술수기가 어렵고 또한 과간부 분쇄가 심할 시 과간부를 정복후 blade plate 삽입시 과간부의 정복이 소실될 수 있다[14].

또 condylar screw는 그 screw의 직경이 크기 때문에 적어도 약 4cm 정도의 정상과가 있어야 하며 과간부 분쇄가 심한 경우 충분한 고정을 위한 공간 확보가 어렵다[15,17].

또 nail의 경우는 비교적 과상부 골절시 주로 사용되며 원위부 분쇄 시는 고정력이 약하다는 단점이 있다[10]. Intramedullary supracondylar nail도 과부의 심한 분쇄시는 고정이 어렵다. 이때는 condylar buttress plate와 screw고정을 같이 시행시 비교적 쉬운 수술방법으로 받아들여지고 있지만 분쇄가 심한 골절의 경우에는 내측 각변형으로 인한 실패가 높은 것으로 보고되고 있다. 따라서 내측 buttress가 필요하며 내측 buttress plate와

골이식을 병행시 내측 변형 방지와 골절부위의 안정성을 동시에 얻을 수 있다[6].

내측분쇄, 대퇴 원위부 골간단부의 골 소실, 짧고 분쇄가 심한 대퇴 원위부 골절등은 외측 내고정시 골절부위 안정성을 얻기 어렵게 만드는 요소들이며 이는 체중부하시 내고정물의 손상과 골절 부위정복의 소실을 초래한다[15].

이러한 예상되는 변형을 막기 위해서는 내측 부위에서 buttress 역할과 함께 골절부위 안정성을 줄 수 있는 골이식과 내측 금속판 고정을 시행함으로서 골유합과 함께 관절의 조기 운동을 가능하게 했다[15].

저자들의 경우 골유합과 함께 각변형 방지에는 좋은 결과를 얻었지만 전체 대상자의 관절 운동 범위의 소실을 볼수 있었다.

이는 외측과 내측 도달법에 의한 연부조직의 반흔성 구축, 분쇄가 심한 고도 손상임을 감안할 때 동반되는 대퇴부, 슬관절 부위 근육 및 관절막 등의 연부조직도 광범위하게 손상되었던 것으로 이는 술후 관절운동 회복을 위한 조기 재활 프로그램[16]으로 해결해야 할 문제로 사료된다.

또 저자들의 경험상 내측 금속판 고정시 견고한 내고정을 위해서는 금속판의 고정부위를 가능한 전내측으로 위치하여 내측부에서 고정한 금속나사못이 후외측의 치밀골을 통과시 견고한 내고정을 얻을 수 있는 것으로 사료된다. 또한 내측부위에서 충분한 Buttress 역할을 하기 위해서는 골절 상하부에 최소한 3개씩의 나사못 고정을 하여야 할 것으로 사료되었다.

이와 같은 경험을 통해서 볼 때, 분쇄가 심한 대퇴골 원위부 골절시 비교적 수술방법이 쉬운 외측 금속판 고정법과 골이식을 병행한 내측 금속판 고정술도 추천할 만한 수술방법으로 생각된다.

결 론

1991년 4월부터 1995년 9월까지 4년 6개월동안 전남대학교병원 정형외과에서 치료받은 대퇴골 원위부 골절환자의 AO 분류상 C형 골절중 12개월 이상 원격추시가 가능하였던 9례를 대상으로 자료 결과를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 환자의 연령은 31세부터 68세까지 있었으며 성별은 남자 6례, 여자 3례였고 가장 흔한 원인은 교통사고였다.

2. AO분류상 C2형이 5례, C3형이 4례였으며 개방성 골절이 3례였다.

3. 평균 추시 기간은 19개월(12-48개월)이었으며, 임상적 골유합 기간은 21주였다.

4. Schatzker 와 Lambert의 기준에의한 것이 평가에서 우수(Excellent) 2례, 양호(Good) 3례, 보통(Fair)이 4례였다.

5. 합병증으로 골 길이 단축이 1례, 내측 나사 해리가 1례 있었으며, 3례에서 90도 이하의 관절 운동 범위를 보였다.

6. 대퇴골 과상부 및 과간부 골절치료에서 이중 금속판 고정술은 해부학적 정복 및 견고한 내고정으로 조기 슬관절운동이 가능한 수술법중의 하나로 생각된다.

REFERENCES

1) 강용구, 정인설, 이영수, 이희대, 권군영 : 관혈적 정복으로 치료한 대퇴골 원위부 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 25:1057-1063, 1990.

2) 강창수, 손승원, 오성태 : 대퇴골 원위부 골절에 대한 광범위 도달법을 이용한 치험례. *대한정형외과학회지*, 22:1213-1222, 1987.

3) 박주태, 안길영, 남일현, 지점규 : 대퇴골 과상부 및 과간부 골절의 치료. *대한골절학회지*, 8:31-38 1995.

4) 정영기, 유정한, 박명률, 송백용, 박용욱, 김준태 : 대퇴골 과상부 골절중에서 AO 분류상 C형 골절에 대한 치료경험. *대한골절학회지*, 8:22-30, 1995.

5) 서정탁, 김승욱, 유춘일 : 대퇴골 원위부 골절의 수술적 치료. *대한골절학회지*, 9:59-67, 1996

6) 윤승호, 이광진, 박찬희, 변기용, 이상용, 노승권 : 대퇴골 과상부, 과상부 골절 치료에 있어 내측 버팀목 유지의 중요성. *대한골절학회지*, 9:50-58, 1996

7) **Chrion HS, Tremoulet J, Casey P and Moller M** : Fracture of Distal Third of Femur Treated by Internal Fixation. *Clin Orthop.* 100: 160-170, 1974.

8) **Giles JB,Dealea JC,Heckman JD and Keever JE** : Supracondylar-Intercondylar Fractures of Femur Treated with a Supracondylar Plate and Lag Screw. *J Bone Joint Surg*, 64-A :864-870, 1982.

9) **Gustile RB and Anderson JT** : Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. Retrospective and prospective analysis. *J Bone Joint*

Surg, 58-A ;451-458, 1976.

10) **Lucas SE,Seligson D and Henry S L :** Intramedullary Supracondylar nailing of femoral fracture preliminary report of the GSH supracondylar nail. *Clin Orthop*, 296;200-206, 1993.
11) **Muller ME, Allgower M and Willenegger J :** Technique of internal fixation of fractures. Devised for the American edition by G.Segmuller, New York,Spring 1965.
12) **Muller MR, Nazarian S, Koch P and Schatzker J :** The comprehensive classification of fractures of long bones. *Berlin, Springer Verlag*, 140, 1990.
13) **Mize RD,Bocholz RW and Grogan DP :** Surgical treatment of displaced, Comminuted Fractures of distal End of the Femur. *J Bone Joint Surg*, 64-A:871-879, 1982.
14) **Olerud S :** Operative Treatment of Supracondylar-Condylar Fractures of the Femur. *J Bone Joint Surg*, 54-A:1015-1032.
15) **Sander R, Swiontkowski M, Rosen H and Helfet D :** Double-plating of Communited,Unstable Fractures of the Distal part of the Femur. *J Bone Joint Surg*, 71-A:341-346, 1991.
16) **Schatzker and Lambert DC :** Supracon-dylar Fractures of the Femur. *Clin. Ortho*, 138:77-83, 1979
17) **Shewring DJ and Meggitt BF :** Fractures of the Distal Femur Treated with the AO Dynamic Condylar Screw. *J Bone Joint Surg*, 74-A:122-125, 1982.
18) **Silisk JM, Marhring M and Hoger HP :** Supracondylar-Intercondylar Fractures of the Femur. *J Bone Joint Surg*, 71-A:95-104, 1989.
19) **Stewart MJ,SisiTD and Wallance SL Jr :** Fractures of the Distal Third of the Femur. *J Bone Joint Surg*, 48-A : 784-807, 1966.