

과상부 골수강내고정을 이용한 난치성 대퇴골 과상부 골절의 수술적 치료

서울 적십자 병원 정형외과

이범구 · 김용주 · 윤석웅 · 강신영 · 조재희 · 장명세*

— Abstract —

Treatment of the Difficult Supracondylar Fracture of the Femur with the Intramedullary Supracondylar Nail

Bum Gu, Lee, M.D., Yong Ju Kim, M.D., Suk Woong Yoon, M.D.,
Shin Young Kang, M.D., Jae Hee Cho, M.D., Myong Se Jang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Red Cross Hospital, Seoul, Korea

Open reduction and internal fixation should be considered for the AO classification type C supracondylar fracture of the femur. However serious complications such as infection and nonunion can occur after extensive stripping of the soft tissue. We will analyse the usefulness of the intramedullary supracondylar nail for treatment of the 7 cases of the difficult supracondylar fracture such as AO type C fracture, nonunion and supracondylar fracture associated with ipsilateral hip fracture. Follow up period of 7 cases was at least 18 months.

1. 5 cases of 7 were AO type C and 2 cases of 7 were associated with ipsilateral hip fracture.
2. 2 cases of 7 were nonunion and 2 cases of 7 were grade III open fracture in Gustilo classification.
3. 5 cases of 7 had bone union and average range of motion of the knee was 90 degree.
4. There was no infection, but 1 case was complicated with the femoral shaft fracture near the proximal nail tip, and 2 cases were complicated with the metal failure at the fracture site resulting nonunion.
5. Intramedullary supracondylar nail was very useful tool for the very difficult supracondylar fracture of the femur due to minimal incision, minimal soft tissue dissection and rigid fixation. But this nail was not available for the proximally extended fracture of the femoral shaft.

* 통신저자 : 장 명 세

서울특별시 종로구 평동 164

서울적십자병원 정형외과

* 본 논문의 요지는 1995년 제39차 대한 정형외과학회 추계 학술 대회에서 구연되었음.

서 론

대퇴골 과상부 골절은 본래가 심하면 심한 연부조직 손상이 있고, 관절면의 골절 및 대퇴 사두근 기능에 많은 장애가 따르므로, 견고한 내고정을 요하나, 얇은 피질골, 골저하 등으로 견고한 내고정이 힘들고, 역동성 압박 나사(dynamic compression screw)와 칼날금속판(blade plate)을 이용한 수술은 심한 연부조직 박리로 술후 약 25%의 감염율, 다량의 심혈, 높은 불유합율, 수술시간의 지연 등의 문제점이 있다^{1,10,12}. 과상부 골수정은 수술시간이 짧고, 실혈이 적으며, 연부조직 박리도 적고, 술후 조기 관절 운동 및 체중부하가 가능하고, 술후 감염율이 낮으며, 특히 슬관절 전치환술후 발생한 대퇴골 과상부 골절 치료에 유용한 것을 여러 저자가 보고하고 있다^{1,2,4,6,8}.

저자들은 치료에 어려움이 있는 대퇴골 과상부 골절을 과상부 골수정을 이용해 치료후 18개월 이상 추시된 7례를 분석하고자 한다.

연구 대상

난치성 대퇴골 과상부 골절로 과상부 골수정으로 치료하여 18개월 이상 추시된 7례를 대상으로 하였으며, 이들의 연령은 20세에서 79세까지 다양하였고 4례에서 슬관절 주위에 동반 손상이 있었고, 7례중 5례가 AO 분류(Fig. 1)상 5례는 C형으로 분류가 심했으며, 2례는 A형 이었다. 또 7례중 2례는

Gustilo 분류 제 IIb형의 개방성 골절이었으며, 2례는 불유합 상태였다(Table 1).

치료 방법

슬관절을 전내측으로 도달한 뒤 슬관절내의 골절을 관절적 정복 및 내고정하고 대퇴골의 Condylar

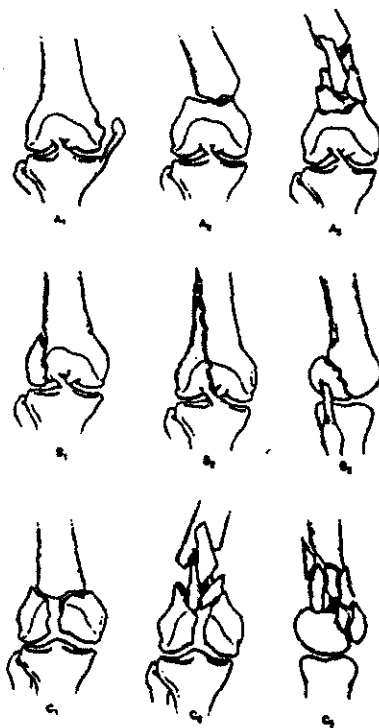


Fig. 1. AO classification of supracondylar fracture of the femur.

Table 1. Materials

Case	Age/Sex	F/U No	Associated injury	Classification by AO	Open or closed injury	Acute injury or non-union
1	20/M	18	Tibial plateau fracture	C2	Open II b	Non-union
2	79/F	48	Femoral neck fracture	A1	Closed	Acute
3	69/F	26		C3	Closed	Acute
4	53/F	33		C1	Closed	Non-union
5	35/M	41	Subtrochanteric fracture	C2	Open II b	Acute
6	72/F	24		A3	Closed	Acute
7	37/M	30	Patella fracture	C2	Closed	Acute

Table 2. Methods of Treatment

Case	AO 분류	수술시간(분)	골절정복	골이식	술후고정
1	C2	60	Closed		
2	A1	90	Open		
3	C3	200	Open	+	+
4	C1	60	Open	+	
5	C2	100	Closed		
6	A3	90	Closed		+
7	C2	150	Open	+	+

Table 3. Result

Case	AO Classification	Bone union	Knee motion	Complication	Leg length inequality
1	C2	none	10° ~ 80°	metal failure	2cm
2	A1	POD 4mon.	0° ~ 130°	none	none
3	C3	POD 5mon.	0° ~ 100°	femoral shaft fracture	1cm
4	C1	POD 10mon.	0° ~ 110°	none	none
5	C2	none	0° ~ 80°	metal failure	2cm
6	A3	POD 6mon.	0° ~ 100°	none	none
7	C2	POD 5mon.	0° ~ 50°	none	2cm

notch에 Awl 및 Reamer로 삽입구를 만든후(Fig. 2-A), 과상부 골절을 정복한 상태에서 유도기구가 장착된 골수정을 삽입하고(Fig. 2-B), 유도기구를 통해 골절 상하 부위에 고정 나사를 삽입한다(Fig. 2-C). 평균 수술 시간은 100분이었고 7례중 3례는 비관혈적 정복을 하였으나 3례에서 골절 부위에 골 이식을 하였다. 3례에서 술후 6주간 장 하지 석고 붕대 고정을 하였으나, 그외는 술후 즉시 능동적 및 수동적 술관절 운동을 권장하였다(Table 2).

결 과

7례중 5례에서 골유합을 얻을 수 있었고 감염은 1례도 없었는데, 이는 수술시 연부조직 박리가 적은 것이 원인으로 사료되었다. 2례에서는 술후 18개월 후에 골절 부위의 골수정 파 및 불유합이 있었고, 이는 AO 분류 C₂형 및 Gustilo IIIb형의 개방성 골절로 수술 당시에 충분한 골 이식을 하였으면 예방할 수 있을 것으로 사료되었다. 3례에서 술관절 부분 강직이 있었는데, 이들은 모두 AO 분류 C₂형 골절로 수상 당시 연부조직 손상 및 분쇄가 심한 예였다. 또 1례에서는 골수정 상부에서 대퇴골 간부 골

절이 있었는데, 이는 대퇴골 상부까지 연장 되었던 예로, 사용한 골수정의 길이가 짧아 적절한 내고정이 안되었던 것으로 생각된다(Table 3).

증 례

1) 조○아: 79세된 여자 환자로 낙상하여 AO 분류 A₂형 대퇴골 과상부 골절 되었으며, 수상 약 14개월 전, 동측 대퇴골 경부 골절로 부분 관절성형술을 시행하였었다(Fig. 3-A). 도수 정복후 과상부 골수정으로 내고정하였으며(Fig. 3-B), 술후 36개월 최종 추사에서 골유합을 보이고 있다(Fig. 3-C).

2) 원○순: 51세된 여자 환자로 낙상하여, AO 분류 C₂형의 대퇴골 과상부 골절로(Fig. 4-A), 초기 관혈적 정복 및 칼날 금속판 고정을 하였으나(Fig. 4-B), 금속판 제거후 재골절되어(Fig. 4-C), 최초 수상후 23개월만에 관혈적 정복 및 과상부 골수정으로 골 이식과 내고정을 하였으며, 최종 추시 33개월 사진에서 골 유합을 보이고 있다(Fig. 4-D).

3) 한○덕: 35세 남자 환자는 자동차 사고로 AO 분류 C₂형 및 Gustilo IIIb형의 개방성 대퇴골 과상부 골절이 있었으며(Fig. 5-A), 도수 정복후 과상

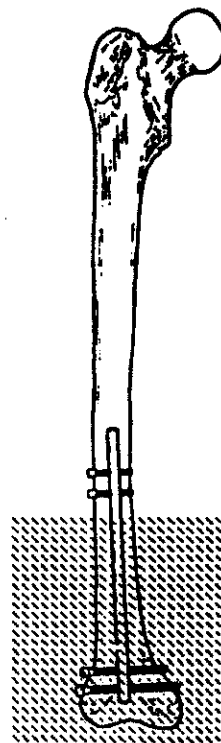
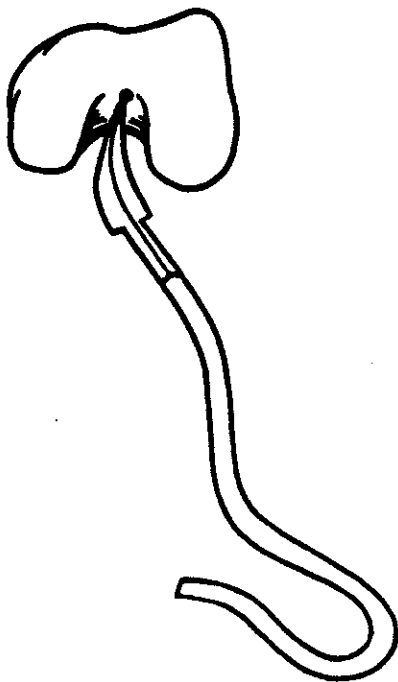
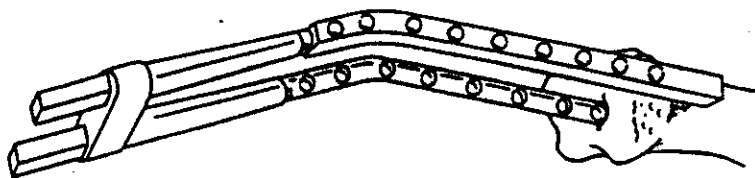


Fig. 2. Surgical technique.

A. Making the entry point in the femoral condylar notch just anterior to the origin of the posterior cruciate ligament by Awl.

B. Nail insertion with guider after fracture reduction.

C. Fracture situated in the shaded area can be fixed with the Intra-medullary Supracondylar Nail.



부 골수정으로 내고정하였으며 (Fig. 5-B), 최종 추 시 36개월에 골수정 파손 및 불유합 소견이 있었다 (Fig. 5-C). 이는 조기에 충분한 양의 골 이식을 하였으면 예방할 수 있을 것으로 사료되었다.

고 찰

대퇴골 파상부 골절은 분쇄가 심하면 연부조직 손상이 있고 관절면의 골절 및 대퇴 사두근 기능에 많

Fig. 3. 79 years old female patient was fall down

- A. Preoperative radiograph showed that transverse fracture on femoral supracondylar area and hemiarthroplasty had been done 14 months ago due to femoral neck fracture after fall down.
- B. Immediate postoperative radiograph shows the supracondylar fracture was reduced and fixed with supracondylar nail.
- C. Radiograph at 3 years after operation shows bony union has achieved.

은 장애가 따르므로 견고한 내고정을 요하나, 얇은 피질골, 골저하 등으로 견고한 내고정이 힘들며, 특히 AO 분류 C형 골절은 관절면 골절에 분쇄가 심한 경우가 많다.

칼날 금속판과 역동성 압박 나사는 수술시 심한 연부조직 박리와 높은 슬루 감염율, 다량의 실혈, 높은 불유합율 및 수술시간의 지연이 되는 단점이 있다^{4,10}.

과상부 골수정은 Lucas와 Seligson에 의해 1987년부터 사용되어 오다가 1990년에 처음 발표되어 많은 저자들에 의해 여러 예의 임상에서 사용되었으며, 그 결과 또한 양호한 것으로 보고되었다. 그 적용증은 Lucas 등⁸에 의하면, 대퇴골 원위부 9cm 이내에 발생한 모든 형태의 골절에 사용되었다고 하며, Cavallo와 Strauss⁹는 정형외과적 삽입골의 상하에 발생한 골절, 즉 슬관절 치환술후 발생한 대퇴골 과상부 골절의 치료에 유용함을 보고하였다. 저자들의 경우도 대퇴골 원위부 9cm 이내의 골절에서 좋은 결과를 얻을 수 있었으나, 대퇴골 간부까지 연장된 경우는 골수정 끝부위까지 골절이 뒰를 경험하였고, 상기의 경우에 과상부 골수정은 적용이 되지 못했다.

상기 골수정의 장점들을 살펴보면, 먼저 수술시간의 단축을 들 수 있다. 역동성 압박 나사 수술시

Pritchett⁷는 수술시간이 약 120분 정도 소요된 것으로 보고하고 있으며, Lucas 등⁸은 칼날 금속판 수술시 308분 소요된 것으로 보고하였다. 그러나, 대퇴골 과상부 골수정 수술시에는 156분으로 보고하고 있고, 저자들의 경우는 약 평균 90분 정도 소요된 것으로 조사되었다.

두 번째로, 슬루 출혈량 감소를 들 수 있다. 역동성 압박 나사 수술시는 500ml의 실혈을⁷, 칼날 금속판 수술시 1184ml의 실혈을⁸ 보고하고 있다. 그러나 상기 골수정 수술시 224ml의 적은 실혈량을 보고하고 있으며⁸, 저자들의 경우에도 유사한 결과를 보였다. 세 번째로 슬루 낮은 감염율을 얘기할 수 있다. Winter와 Dabezies¹²는 대퇴골 과상부 골절에 AO blade plate와 Richard supracondylar screw 수술시 25%의 슬루 감염율을 보고했으나, Lucas 등⁸은 상기 골수정 수술시 34례중 1례의 지연성 감염만 보고했고, 저자들의 경우도 7례중, 1례의 슬루 감염도 없었다.

네 번째로 슬루 조기 관절 운동을 들 수 있는데, Sanders 등⁶에 의하면 대퇴골 원위부 골절에 이중 금속판 고정술 시행한 경우 슬루 1달반에서 4달에 물리치료를 시행했으며, 반면 상기 골수정을 이용한 Lucas 등⁸은 등장성 운동 및 관절 운동을 슬루 첫

Fig. 4. 51 years old female was fall down

- A. Preoperative radiograph shows severe comminution and displacement on supracondylar femur area was noted.**
- B. Immediate postoperative radiograph after fixation with blade plate and screw.**
- C. The radiograph showing refracture and posterior displacement after metal removal.**
- D. The radiograph showing complete union at 33 months after fixation with supracondylar nail and bone graft.**

Fig. 5. 35 years old male patient was injured by traffic accident in the car.

- A. Preoperative radiograph shows severe comminution and supracondylar segmental fracture after traffic accident.
- B. Postoperative radiograph after intramedullary supracondylar nailing.
- C. The follow up radiogram was shown refracture and nonunion at 36 months after operation.

주부터 시행한 것으로 보고했다. 상기 골수정의 단점으로는 Lucas 등⁸이 가장 흔한 합병증으로 들출기 원위교합나사 및 과간나사 등을 보고하였으며 하지 단축 1례도 보고했다. 그러나 저자들은 1례도 없었다. 술후 퇴행성변화를 1례 보고했으나 저자들의 경우에 퇴행성 변화는 관찰할 수 없었다.

골수정의 변형이나 파쇄에 대해 Lucas 등⁸은 1례를 보고했으며 임상적으로 문제되지 않았다고 하였으나, 저자들의 경우는 2례를 발견하였고, 또 2례 모두 골유합을 얻지 못하여 부정 골유합되었고 술판 절강적이 있었다.

골수정 상부 골절에 대해 Lucas 등⁸은 보조적 장치로 석고 봉대 고정으로 치료한 것으로 보고하였으나, 저자들의 경우는 1례에서 같은 경우가 발견되어 Russel-Taylor 골수강내 금속 교합정으로 교환하여 골유합을 얻었다.

골 이식에 관하여 Schatzker와 Lambert⁹는 모든 대퇴골 과상부 복잡 골절에는 골 이식이 필요하다고 보고하였고, Lucas 등⁸은 상기 골수정 시술시에는 골절 부위에서 골막 박리술이 필요치 않고, 골수강내 확공이 골 이식과 같은 효과로 작용하여 원칙적으로 골 이식은 필요치 않다고 하였다.

Mize¹⁰는 대퇴골 과상부 골절에서 대퇴골 내과측

의 골 절손을 그대로 두면 주기적 종축 방향부하에 의해 변형력이 가해져 대부분 내측 불안정성이 야기되어 골 이식이 필요하다고 하였다.

저자들은 도수 정복후 폐쇄적 골수강내 고정시에 골이식을 안하였다. 그러나 이중 Gustilo type III의 개방성 골절에는 술후 6개월에 불유합 및 골수정 실패를 경험하였고, 따라서 폐쇄적인 골수강 내고정을 하였어도 Gustilo type III의 개방성 골절에는 조기의 골 이식이 필요한 것으로 사료되었다.

개방성 골절시 골수강내 고정에 대해 Gross 등¹¹은 철저한 창상 변연 절제술을 전제로, 조기에 골수강내 고정술을 시행한 경우가 개방성 대퇴골 간부 골절에는 안전하고 좋은 결과 및 골유합을 보였다고 했으며, Singer와 Kellam¹²은 경골의 개방성 골절에 골수강내 고정이 외고정 장치에 비해서 골유합 및 후유증에 대해서 훨씬 나은 유의한 차이를 발견할 수 없다고 했다. 저자들은 초기 개방성 대퇴골 과상부 골절 치료에 (2례) 철저한 창상 변연 절제술 및 골수강내 고정을 시행하였고, 2례 모두 감염은 없었으나 2례 모두 골유합을 얻지 못하였다. 따라서 과상부 골수정은 개방성 골절에도 사용할 수 있으나 이 경우에는 조기에 감염의 증세가 없으면 골 이식을 하여야 불유합 및 골수정 파열을 방지할 수 있을

것으로 사료되었다.

술관절의 술후 운동 범위에 대하여 Lucas 등⁸⁾은 평균 100°를, 전 AO type에서 보고했고 특히 type C는 103°의 조금 더 나은 관절 운동 범위를 보여 type A에서의 98°보다 결과가 좋았다.

그리고 비개방성 골절이나 개방성 골절, 또는 60세 이하나 그 이상의 경우에서 관절 운동 범위에 특별한 차이는 없다고 했다. 그외의 여러 저자들에 의해 보고된 대퇴골과상부 골절 치료후 술관절 운동 범위는 90°에서 120°정도이다. 저자들은 평균 90°의 술관절 운동 범위를 보였으며 이는 Lucas 등⁸⁾의 수치보다 약 10°감소된 것으로 분쇄가 심한 AO C type의 골절이 많았고 초기에 연부조직 손상이 심하여 관절 운동 범위가 적은 것으로 사료되었다. 그리고 AO 분류 A type이 C type 보다 관절 운동 범위가 더 좋았으며, 분쇄가 심한 경우는 술관절 운동 범위 감소를 막지 못한 것으로 나타났다.

결 론

과상부 골수정은 수술 수기가 쉽고, 연부조직 박리가 적으며, 적절한 내고정력이 있어 분쇄가 심한 대퇴골 과상부 골절의 치료에도 좋은 기구이나, 분쇄가 심한 AO 분류 C형의 골절에서는 조기에 충분한 골 이식을 하면 불유합 및 골수정 파손을 막을 수 있으나, 술관절 부분 강직을 막을 수는 없고, 대퇴골 간부까지 연장된 과상부 골절에는 부적합 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1) Cavallo RJ and Strauss E : Functional outcome

after operative management of supracondylar femur fracture above or below orthopaedics implants. *Proceeding of 62nd. Annual Meeting of American Academy of Orthopaedics Surgeons.*:154, 1995.

- 2) Decoster TA and Bezadi K : Clinical comparison of retrograde nail versus plate fixation for severe open distal femur fractures. *Proceedings of 62nd Annual Meeting of American Academy of Orthopaedics surgeons*:155, 1995.
- 3) Grosse A, Christie J, Taglang G, Court-Brown C and McQueen M : Open adult femoral shaft fracture treated by early intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg*, 75-H:562-565, 1993.
- 4) Leung KS, Shen WY, Mul LT and Grosse A : Interlocking intramedullary nailing for supracondylar and intercondylar fracture of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg*, 73-A:332-340, 1991.
- 5) Lucas SE, Seligson D and Henry SL : Intramedullary supracondylar nailing of femoral fractures. *Clin. Orthop*, 296:200-206, 1993.
- 6) Mize R : Treatment options for fractures of the distal femur. *AAOS. Instr. Course Lect.*, Vol 43:109-117, 1994.
- 7) Pritchett JW : Supracondylar fracture of the femur. *Clin Orthop*, 184:173, 1984.
- 8) Sanders R, Swiontkowski M, Rosen H and Helfet D : Double-plating of comminuted, unstable fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg*, 73-A:341-346, 1991.
- 9) Schatzker J and Lambert DC : Supracondylar fractures of the femur. *Clin. Orthop*, 138:77, 1979.
- 10) Seinhimer FIII : Fractures of the distal femur. *Clin. Orthop*, 153:169, 1980.
- 11) Singer R and Kellam JF : Open tibial diaphyseal fracture. *Clin Orthop*, 315:114-118, 1995.
- 12) Winters C and Dabezies EJ : Supracondylar fractures of the femur. *Orthop.*, 7:1051, 1984.