

교합성 골수강내 금속정을 이용한 대퇴골 과상부 골절의 치료

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

신동민 · 하상호 · 문형철

— Abstract —

Treatment of the Supracondylar Fractures of the Femur with an Interlocked Intramedullary Nail

Dong-Min Shin, M.D., Sang-Ho Ha, M.D., Hyung-Chull Mun, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Chosun University, Kwang Ju, Korea

The purpose of this paper is to report the technical problems, indications and contraindications of treatment by interlocked intramedullary nail in supracondylar fracture of the femur.

The authors analyzed 5 cases of femoral supracondylar fractures in patients who were treated by interlocked intramedullary nailing.

All 5 cases treated with interlocked intramedullary nail were obtained primary bone union.

According to Neer's criteria, excellent result was achieved in 1 patient, satisfactory and unsatisfactory results in 2 patients, respectively.

In conclusion, we consider that interlocked intramedullary nail fit as follows :

1. Type A of AO classification.
2. In case of more proximally located fracture.
3. Supracondylar fracture of the femur with severe comminuted fracture of the ipsilateral femora diaphyses, but unfit as follows ;
 - 1) Supracondylar fracture of the femur with severe osteoporosis.
 - 2) In case of more distally located fracture.
 - 3) Type C of AO classification.

Key Words : Femur, Supracondylar Fracture, Interlocked Intramedullary Nail.

* 통신저자 : 신 동 민
광주직할시 동구 서석동 588
조선대학교 의과대학 정형외과학교실

서 론

대퇴골 과상부 골절은 교통사고나 산업재해의 증가로 인하여 그 발생빈도가 증가하며, 골절의 양상도 복잡하여, 그의 치료에 있어서 여러가지 어려움이 많고, 적절한 치료의 실패시, 부정유합, 슬관절 운동장애가 빈번히 발생한다.

최근 대퇴골 과상부 골절의 치료로 관혈적 정복 및 내고정이 보존적 요법보다 치료결과가 좋은 것으로 보고되고 있다.

수술적 치료시 사용되어지는 내고정물도 다양하여, 적절한 내고정물의 선택과 견고한 고정이 조기 슬관절 운동을 허용할 수 있으므로 치료결과에 중대한 영향을 미칠 수가 있다.

대퇴골 과상부 골절은 일반적으로 관혈적 정복 및 금속판 고정으로 치료하는 것이 일반화 되어 있으나 관혈적 정복으로 인한 골절부의 연부조직 손상과 골편의 혈액공급 차단 등의 단점이 있어 근래에는 나사못 맞물림 장치를 이용한 대퇴골 과상부 골절의 치료가 시도되고 있다.

이에 본 교실에서는 1992년 1월부터 1993년 10월까지 대퇴골 과상부 골절로 내원한 환자중, 교합성 골수강내 고정술 시행, 치료하여 최소 12개월이상 추적 관찰이 가능하였던 5례를 체험하여, 이 수술수기의 장, 단점 수술시 어려웠던 점과 문제점, 적응증과 비적응증을 정리하여 발표하는 바이다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1992년 1월부터 1993년 10월까지 조선대학교 부속병원 정형외과 교실에서 교합성 골수강내 고정술로 치료한 대퇴골 과상부 골절환자 5례를 대상으로 하였으며, 이들 추시기간은 최단 12개월, 최장 23개월이었으며 평균 추시기간은 15개월이었다.

연령분포는 36세에서 68세 사이로 다양한 분포를 보였으며 남자가 1명, 여자가 4명이었고, 수상원인은 교통사고와 미끄러져 넘어짐이 각각 2례, 추락사고가 1례였으며 5례 모두 폐쇄성 골절이었다.

2. 치료

5례 모두에서 Grosse-Kempfe 금속정을 이용한 폐쇄성 교합성 골수강내 고정술을 시행하였고, 원위부 맞물림 나사못은 2개 모두를 삽입하는 것을 원칙으로 하였으나, 1례에서는 1개, 또 다른 1례에서는 원위부 나사못을 삽입하지 못하여 역행성(retrograde)으로 Ender정을 삽입하였다.

1) 수술방법

전신마취 혹은 척추마취하에서 골절대(fracture table)위에 환자를 양위로 눕힌후 영상증폭 장치하에 금속정을 삽입하고 근위부 및 원위부 맞물림 나사못을 삽입하였다.

AO 분류 type A 골절의 3례에서는 2개의 원위부 나사못을 모두 삽입하였으나 이중 2례에서 G-K 정의 원위부 나사못의 길이가 짧아 각각 근위부 맞물림 나사못과 Knowle's pin으로 대체하여 고정하였다.

AO 분류 type C 골절의 2례중 골다공증이 심한 1례에서는 과간골절에 대해 6.4mm cannulated screw와 와셔를 이용하여 고정후 골수강내 금속정을 삽입하였으나 원위부 맞물림 나사못 삽입부위와 골절부가 근접해 있고 심한 골다공증으로 원위부 나사못을 삽입하지 못하였다. 또 다른 1례에서는 원위부 맞물림 나사못 삽입부위와 골절부위가 근접해 있어 한 개의 원위부 맞물림 나사못 밖에 삽입하지 못하였다.

2) 수술후 처리

원위부 맞물림 나사못 2개 모두를 삽입하였던 AO 분류 type A 골절 3례에서는 술후 1일째부터 근육의 등장성 운동을 시행하였고, 술후 2주째부터 능동적 관절운동을 시작하여, 6주후부터 방사선 소견상 골유합이 보이기 시작하면 점진적인 체중부하 보행을 시행하였다. AO 분류 type C 골절의 2례중 원위부 맞물림 나사못을 1개 밖에 삽입하지 못했던 1례에서 술후 1일째부터 연속수동운동기계(continuous passive motion machine)를 이용한 수동적 슬관절 운동을 허용하였으나, 술후 4일째 골절부의 고정력 상실로 심한 전방 각 변형이 발생되어 즉시 영상증폭 장치를 이용한 도수정복후 석고 고정을 시행하였으며 술후 7주째에 방사선 소견상 골유합이

보이기 시작하여 석고 고정술 제거하고 능동적 슬관절 운동과 점진적인 체중부하 보행을 시작하였다.

원위부 맞물림 나사못을 하나도 삽입하지 못하고 역행성(retrograde)으로 Ender정 하나를 추가로 삽입하였던 AO 분류 type C 골절의 다른 1례에서는 술후 2주간 장하지 석고 부목 고정후 술후 3주째에 등장성 근육운동을 시행하였으며 술후 8주째에 방사선 소견상 골유합이 보이기 시작하여 능동적 슬관절 운동 및 점진적인 체중부하 보행을 허용하였다.

결 과

5례 모두에서 임상적 및 방사선 소견상 골유합을 얻었으며 Neer¹⁷⁾ 등의 결과 평가법을 이용한 치료 결과의 판정은 탁월이 1례, 만족 및 불만족이 각각 2례였다.

대퇴골 과상부 골절에 대한 AO 분류 type A 골절 3례에서는 탁월 및 만족의 결과를 얻었으나, AO 분류 type C 골절 2례에서는 모두 불만족의 결과를 보여 본 증례에서는 수상 당시 골절의 형태가 치료 후 결과에 많은 영향을 미쳤다.

술후 합병증으로는 관절의 부분강직이 3례, 부정

유합, 골수강내 급속성 삽입과정에서 대퇴골 전자하부의 의인성 골절(iatrogenic fracture)이 각각 1례에서 발생하였다.

증례보고

증례 1

59세 여자로 추락사고로 대퇴골 과상부 골절(AO 분류 type A2)이 발생하였으며, 수상후 7일째 Grosse-Kempfe의 교합성 골수강내 고정술을 시행하였으며 술후 12개월 추시결과 골유합 소견을 보이고 있으며 운동범위제한 및 기타 합병증은 없었다 (Fig. 1-A, B, C).

증례 2

36세 남자로 교통사고로 대퇴골 간부부터 과상부 및 과간부에 걸친 심한 분쇄골절(AO 분류 type C2)이 발생하였다. 신경외과적으로 두부손상이 동반되어 수상후 10일째에 Grosse-Kempfe의 교합성 골수강내 고정술을 시행하였으며 술후 1일째부터 CPM기계를 이용한 수동적 슬관절 운동을 시행하였

Fig. 1-A. A preoperative radiographs of a 59 year old female who fall down with a closed comminuted, supracondylar fracture of the femur.

B. A postoperative radiographs of G-K interlocked intramedullary nailing showing a relatively acceptable alignment.

C. A postoperative 12 months radiographs showing complete radiological union.

Fig. 2-A. A preoperative radiographs of a 36 year old male who traffic accident with a type C2 supracondylar femoral fracture by AO classification.

B. A postoperative radiographs of G-K interlocked intramedullary nailing with one distal locking screw.

C. Severe angulation developed at the fracture site during passive exercise with CPM.

D. A postoperative 12 months radiographs showing radiological malunion with 25° anterior angulation deformity.

으나 술후 4일째에 골절부의 고정력 상실로 심한 전방 각변형이 발생하여 즉시 도수정복후 장하지 석고 고정을 시행하였다.

술후 12개월 추시결과 완전한 골유합 소견은 보이고 있으나 전방 각변형 및 슬관절 부분 강직 소견을 보였다 (Fig. 2-A, B, C).

고 찰

대퇴골 과상부 골절시 내전근, 사두근, 슬관근 및 비복근의 상호작용으로 골절편이 전위되고, 단축과

각형성을 조장하여 골절의 정복과 유지가 매우 힘들고, 또한 골수강이 넓고 얇은 피질골과 망상골로 이루어져 해부학적 정복뿐만 아니라 내고정이 어렵다고 하였다^{1,2,3}.

이런 이유로 골절인에 의한 보존적 치료방법이 시행되어 왔고, 1960년에는 Stewart²³⁾와 Neer 등¹⁷⁾이 비관혈적 치료법이 수술적 치료방법보다 그 결과가 우수하다고 보고하였으며, 근래 cast-brace 방법이 도입된 후 종전의 골절인 방법보다 그 결과가 양호하였음을 여러 저자들이 보고 하였다^{6,10,14}.

그러나 1970년대에 들어서 관혈적 정복 및 내고

정으로 비관혈적 치료보다 우수한 결과를 얻었다고 보고한 이후^{9, 18, 20, 22, 23)} 수술적 방법으로 견고한 내고정을 시행하고 초기에 슬관절 운동을 시행하는 경향으로 진행되고 있다.^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 15, 18, 21, 24, 25)}

대퇴골 과상부 골절시 사용되어지는 내고정물로는 금속판 및 나사고정방법인 90°-angle blade plate, condylar buttress plate, DCP, Judet plate 등이 있으며, 골수강내 고정기구로는 Rush pin, semielastic device, GSH supracondylar nail, Zickel supracondylar nail, interlocked intramedullary nail 등이 있는데, 관혈적 정복에 의한 금속판 및 나사고정은 큰 피부절개, 골절부위의 골막이나 연부조직의 손상, 비교적 긴 수술시간, 상당량의 출혈량 등이 예상되며, 많은 저자들이 감염, 골단축, 부정유합으로 인한 각변형, 지연유합이나, 불유합, 퇴행성 관절염, 관절강직, 총비골 신경마비, 피부괴사 등을 술후 합병증으로 보고하고 있으며^{1, 6, 9, 10)}, 김 등²⁾은 합병증이 43%에서 발생하며 감염과 골단축이 가장 흔한 것으로 보고하였다.

저자들도 관혈적 정복에 의한 금속판 및 나사고정술후 타 부위에 비해 비교적 많은 감염, 골불괴, 부정유합, 불유합, 지연유합 등의 합병증을 경험한 바 있다.

골수강내 고정기구를 이용한 치료로 Kolmert 등¹³⁾은 골다공증이 있는 노인의 골절에 Semielastic device를 사용하여 62%에서 탁월 및 우수의 결과를 얻었다고 보고하였으며, Shelborne와 Brueckmann²⁰⁾은 Rush pin을 이용하여 84%에서 탁월 및 우수의 결과를 얻었다고 하였으며, Lucas¹⁹⁾등은 GSH supracondylar nail을 이용한 골수강내 고정으로 관혈적 정복에 의한 금속판 및 나사고정술에 비해 수술시간과 출혈량을 감소시켰다고 하였으며 대퇴골 과상부 골절중 AO 분류 type A와 type C 골절에 좋은 치료방법이라고 하였다.

Taylor¹¹⁾는 모든 AO 분류 type A 골절에 대해 교합성 골수강내 고정술을 주장하였으며, AO 분류 type C1 및 C2 골절에 대해서는 먼저 과간골절에 대해 유도나사로 고정하여 type A 골절로 만든후 교합성 골수강내 고정술을 시행할 수 있다고 보고하였다.

본 교실에서도 AO 분류 type C 골절의 2례중 1례에서 먼저 과간골절에 대해 영상중복장치하에서

유도나사로 고정하여 type A 골절로 만든후 교합성 골수강내 고정술을 시행하였으며, 다른 1례에서는 원위부 맞물림 나사못을 삽입하여 동시에 과간골절의 고정도 이루어지도록 하였다.

Buchol⁸⁾은 대퇴골에서 생역학적인 연구를 통해 골절부 5cm이내에 근위 또는 원위 맞물림 나사못의 구멍이 위치하면 골수정에 과도한 스트레스로 피로 파손을 가져 온다고 하였으며, 또 원위 골편이 짧아 원위부 나사못을 한개 밖에 삽입하지 못한 경우 견고한 고정을 얻지 못해 불유합이나 내고정물 실패의 원인이 된다고 하였다.

대퇴골 과상부 골절은 원위골편이 짧아 2개의 원위부 나사못을 삽입하기 위해서는 금속정의 정확한 길이 측정과 금속정을 최대한 슬관절면에 가깝게 깊숙이 삽입해야 한다⁸⁾.

본 교실에서 금속정 길이의 측정은 환자가 본원에 내원당시 건축 대퇴부의 외측면에 orthosis scanogram(templates)을 부착시켜 전후면 대퇴골 방사선 사진을 찍어 금속정의 적당한 직경과 길이 및 확공량(amount of reaming)을 결정하였다. 총 5례중 2례에서 골수강내 금속정 삽입후 영상중복장치하에서 금속정의 길이를 확인한 결과 예상했던 길이보다 약 1cm가량 짧았으며, 1례에서는 원위부 나사못을 하나밖에 삽입하지 못하였다. AO 분류 type A 골절의 3례에서는 모두 두개의 원위부 나사못을 삽입하였으며, 골절부로부터 두개의 원위부 나사못 삽입부중 더 근위부 나사못삽입부까지의 길이는 최단 2cm에서 최장 4.5cm까지로 평균 3.5cm이었다. 또한 G-K정의 이용할 수 있는 근위부 나사못의 길이는 5cm-7cm이고 원위부 나사못의 길이는 3cm-5.5cm이다.

본 중례중 3례에서 두개의 원위부 나사못을 삽입하였으나 이중 2례에서 두개의 원위부 나사못중 더 원위부에 삽입할 원위부 나사못의 길이가 짧아 근위부 나사못과 Knowle's pin으로 각각 대체하여 사용하였다.

결과 판정은 여러 방법이 소개되어 있으나 저자들은 Neer 등¹⁸⁾의 방법을 이용하였고, 5례중 3례에서 탁월과 만족의 결과를, 2례에서는 불만족의 결과를 얻었다.

저자들이 경험한 예중 탁월과 만족의 결과를 얻었던 3례는 모두 AO 분류 type A 골절로 두개의 원위부 맞물림 나사못의 삽입이 가능하여 골절부에 비

교적 견고한 고정을 얻었다고 판단되어 술후 1일째부터 등장성 근육운동을 시작하고 술후 2주째부터 슬관절 운동을 허용했던 경우였고, 불만족의 결과를 얻었던 2례는 모두 AO 분류 type C 골절로 1례에서는 원위부 맞물림 나사못 삽입부위가 골절부위와 근접해 있어 한개박에 원위부 맞물림 나사못을 삽입할 수 없었으며 술후 1일째부터 CPM 기계를 이용한 슬관절 운동을 허용하였으나 술후 4일째 과상부 골절부의 고정력 상실로 심한 전방 각형성이 발생되어 즉시 영상증폭장치하에 도수정복후 장하지 석고 고정을 6주간 시행했던 환자로 1년 6개월 추시상 방사선 및 임상적 소견상 골유합은 얻었으나 전방 각변형과 슬관절 운동범위가 100°로 제한된 소견을 보였다. 다른 1례에서는 본원에 내원 2년전에 동측의 대퇴골 및 경골 간부 골절과 반대측 슬개골 골절로 인하여 타병원에서 석고 고정에 의한 장기간의 고정으로 골유합은 얻었으나 수상당시 심한 골조송증을 보였던 환자로 대퇴골 과간 골절에 대해 cannulated screw와 와셔를 이용하여 고정후 골수강내 금속정을 삽입 하였으나, 심한 골다공증으로 인하여 원위부 맞물림 나사못을 삽입하지 못하였고, 역행성 (retrograde)으로 Ender정을 추가로 삽입하였으나 골절부의 견고한 고정의 실패로 술후 2주간 장하지 석고 부목 고정후 등장성 근육운동을 시행하고 술후 8주째에 방사선 소견상 골유합 소견이 보이기 시작하여 슬관절 운동과 부분 체중부하를 허용하였으나 최종 1년 2개월 추시상 골유합은 얻었으나 슬관절 운동이 50°로 심한 제한을 보였다.

술후 합병증으로는 감염, 부정유합, 지연유합, 슬관절 강직, 하지부동, 총비골신경마비, 재골절 및 외상성 관절염 등이 있으나^{1, 6, 9, 10)} 저자들의 경우에는 부정유합으로 인한 각변형, 골수강내 금속성 삽입과 정에서 대퇴골 전자하부의 의인성 골절 (iatrogenic fracture)이 각각 1례에서 발생되었고, 슬관절 강직이 상기 합병증과 동반된 경우가 2례, 단독으로 발생한 경우가 1례에서 있었으며, 5° 이상의 내반 혹은 외반변형이나 감염, 불유합 및 금속정의 부전 등은 없었다.

결 론

1992년 1월부터 1993년 10월까지 본 병원에서

교합성 골수강내 금속정 고정으로 치료한 대퇴골 과상부 골절 환자중 최소 12월이상 추적 관찰이 가능하였던 5례를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 적은 증례지만 수술시 느꼈던 문제점으로는 첫째, 금속정 (nail)의 길이를 정확히 측정하는 것이 상당히 어려웠고 둘째, 원위부 맞물림 나사못의 길이가 짧았으며 셋째, 고정후 골절부의 움직임으로 빠른 슬관절 운동의 허용이 어려웠고 넷째, 골조송증이 심한 대퇴골에서는 원위부 맞물림 나사못의 삽입이 어려웠다.

2. 따라서 저자들은 대퇴골 과상부 골절시 교합성 골수강내 고정술이 적합하다고 생각되는 경우는 첫째, 골조송증이 없는 AO 분류 type A 골절 둘째, 골절부가 과상부이지만 그래도 근위부쪽으로 치우친 경우 셋째, 대퇴골 간부에 심한 분쇄골절이 동반된 과상부 골절이라고 생각된다.

그러나 심한 골조송증이 있는 대퇴골 과상부 골절, 대퇴골 과상부에서도 원위부쪽으로 치우친 골절, 그리고 AO 분류 type C 대퇴골 과상부 골절에서는 교합성 골수강내 고정술이 부적절한 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 김창수, 손승원, 오성태 : 대퇴골 원위부 골절에 대한 광범위한 도달법을 이용한 치험례, *대한정형외과학회지*; 22:2113-1222, 1987
- 2) 김기용, 조덕연, 김영태, 양상범 : 슬관절을 침범한 대퇴원위부 골절의 임상적 고찰, *대한정형외과학회지*; 23:421-429, 1988.
- 3) 김현수, 감신희, 안진환, 유명철 : 대퇴골 과상부 과부골절의 수술적 치료, *대한정형외과학회지*; 11:700-708, 1976.
- 4) 신규호, 한대용, 박병문 : 대퇴골 과상부 골절에 대한 임상적 연구, *대한정형외과학회지*; 18:322-334, 1983.
- 5) 이원갑, 양영식, 박명복 : 대퇴골 과상부 골절에 대한 임상적 연구, *대한정형외과학회지*; 15:304-313, 1980.
- 6) Borgen, D and Sprague, BL : Treatment of Distal Femoral Fracture with a Early Weight-Bearing. A Preliminary report. *Clin. Orthop*, 11:156-162, 1975.
- 7) Brown, A, Brighton and DeArcy, JC : Internal Fixation for supracondylar Fractures of Femur in the Elderly Patient. *J. Bone and Joint Surg*, 58-B:420-424, 1971.
- 8) Bucholz, RW, Ross, SE, Lawrence, KL : Fatigue

- fracture of the interlocking nail in the treatment of fractures of the distal part of the femoral shaft. *J. Bone and Joint Surg*, 69A:1391-1399, 1987.
- 9) **Chiron, HS, Tremoulet, J, Casey, P and Muller, M** : Fractures of the distal third of the femur treated by internal fixation. *Clin. Orthop*, 100:160, 1974.
 - 10) **Connolly, JF and King, P** : Closed Reduction and Early Cast-Brace Ambulation in Treatment of Femoral Fractures. *J. Bone and Joint Surg*, 55-A:1559-1599, 1973.
 - 11) **Crenshaw, AH** : Campbell's operative orthopedics, 8th ed. p. 847-851, Mosby Co. 1992.
 - 12) **Giles, JB, Delec, JC, Heckman, JD and Keever, JE** : Supracondylar-Intercondylar Fractures of the Femur Treated with a Supracondylar Plate and Lag Screw. *J. Bone and Joint Surg*, 64-A:864-870, 1982.
 - 13) **Komert, L, Egund, N and Persson, BM** : Internal Fixation of Supracondylar and Bicondylar Fractures Using the Semielastic Device. *Clin. Orthop*, 181:204-219, 1983.
 - 14) **Lesin, BE, Mooney, V and Asney ME** : Cast-Bracing for Fractures of the Femur. A Preliminary report of a modified device. *J. Bone and Joint Surg*, 59-A:917-923, 1977.
 - 15) **Mize, RD, Bucholz, RW and Grogen, DP** : Surgical Treatment of Displaced, Comminuted Fractures of the Distal End of the Femur. An extensile approach. *J. Bone and Joint Surg*, 64-A:871-879, 1982.
 - 16) **Muller, ME, Allgower, M and Willenegger, H** : Manual of Internal Fixation. New York, Springer-Verlag, 1970.
 - 17) **Neer, CS, Grantham, SA and Shelton, ML** : Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. *J. Bone and Joint Surg*, 49-A:591, 1967.
 - 18) **Olerud, S** : Operative treatment of supracondylar-fractures of femur, Technique and results in fifteen cases. *J. Bone and Joint Surg*, 54-A:1015, 1972.
 - 19) **SEMMETT Lucas MD David Seligson MD, and Stephen L Henry MD** : Clinical Orthopaedics and Related Research, 296:200-206, 1993.
 - 20) **Schatzker, J and Lambert, DC** : Supracondylar fractures of the femur. *Clin. Orthop*, 138:77-83, 1979.
 - 21) **Shelbourne, KD and Brueckmann, FR** : Rush Pin Fixation of Supracondylar and Intercondylar Fracture of the Femur. *J. Bone and Joint Surg*, 64-A:161-169, 1982.
 - 22) **Shelton, ML, Grantham, SA, Neer, CS and Singh, R** : A new fixation device for supracondylar and lower femoral shaft fractures. *J. Trauma*, 14: 821, 1974.
 - 23) **Slatis, P, Ryopy, S and Huttinen, VM** : AO osteosynthesis of fractures of the distal third of the femur. *Acta Orthop. Scand*, 42:162, 1971.
 - 24) **Stewart, MJ, Sisk, TD and Willace, SL Jr** : Fractures of the Distal Third of the Femur. A comparison of methods of treatment. *J. Bone and Joint Surg*, 48-A:784-807, 1966.
 - 25) **Wright, RB and Stanford, FD** : Supracondylar Fracture of the Femur. *Clin. Orthop*, 12:256-267, 1958.