

대퇴골 원위부 골절 29례의 수술적 치료결과 -내고정된 AO DCS(dynamic condylar Screw), Supracondylar nail, May anatomical plate의 임상결과 비교분석-

가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과

김원유 · 성진형 · 박종훈 · 박정수 · 김진영

— Abstract —

Result of 29 consecutive patients with the distal femoral fracture -Analysis of the result treated with AO DCS(dynamic condylar screw), Supracondylar nail and May anatomical plate-

Weon-Yoo Kim, M.D., Jin-Hyung Sung, M.D., Chong-Hoon Park, M.D.,
Jeong-Soo Park, M.D. and Jin-Yong Kim, M.D.

*Department of orthopaedic surgery, Taejon St. Mary's hospital,
Catholic University Medical College, Seoul, Korea*

Twenty-nine cases of the surgically treated distal femoral fracture were analyzed to compare internal fixators (AO DCS, supracondylar nail, May anatomical plate), who were treated at Department of orthopaedic surgery, Taejon Saint Mary's hospital from Jan. 1992 to Jun. 1994. The cases were classified according to AO classification and minimum 12 months (average:22.4 months) follow up.

Following results were obtained :

1. Male was more common than female, age distribution was between 16 and 77 years old(average 40.4), and the most common cause of the fracture was traffic accident.
2. The most common type was type C by AO classification(type A 11 cases, type B 1 case, type C 17cases).
3. According to Schatzker's criteria in the clinical result, type A, B were better result than type C, and severe soft tissue damage, comminution and joint involvement lead to unsatisfactory results.

※ 통신저자 : 김 원 유

대전광역시 중구 대흥2동

가톨릭 의과대학 대전성모병원 301-010

※ 본 논문의 요지는 1995년 제21차 대한골절학회 추계학술대회에서 구연되었음.

4. Supracondylar nail was inadequate implant due to inferior clinical result(1 excellent, 2 good and 3 poor).

5. DCS had more satisfactory result than other internal fixators(supracondylar nail, May anatomical plate).

Based on the above observations, the better results depend on the amount of initial trauma, early anatomical reduction, rigid internal fixation and early exercise of the knee joint.

Key Words :Distal femur, Fracture, Surgical treatment

서 론

대퇴골 원위부 골절은 대부분 고속 차량 사고 및 추락 사고 등의 강력한 외력에 의해 활동 연령층에 많이 발생하게 되며 이부위의 골절은 슬관절을 침범하여 주위의 심한 연부 조직 손상과 신경, 혈관계의 손상을 동반하는 경우가 많다.

대퇴골 원위부의 해부학적 특성, 불충분한 내고정, 감염의 위험, 높은 빈도의 불유합, 수기 미숙 등을 이유로 1970년대 이전에는 골건인 및 보조기 착용 등에 의한 보존적 요법으로 치료하는 것이 좋은 결과를 가져온다고 보고되어 왔으나 최근 들어 해부학적 정복 및 견고한 내고정에 의한 좋은 결과를 보고하고 있다. 이에 저자들은 1992년 1월부터 1994년 6월까지 최소 1년이상 평균 22.4개월간의 추사가 가능한 25명 29례를 대상으로 하여 골절 분류와 치료를 검토하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

재료 및 방법

대퇴골 원위부 골절의 분류는 AO 분류에 의한 것이며 1992년 1월부터 1994년 6월까지의 환자중 1년이상의 추적이 가능한 25명 29례의 환자를 대상으로 하여 임상 경과를 분석하였다.

1. 연령, 성별, 분포, 골절 원인

총 25명중 남녀간의 발생 빈도는 남자가 19례, 여자가 6례로 남자의 비율이 3.2:1로 높게 나타났으며, 연령별로는 10대가 3명, 20대가 4명, 30대가 5명, 40대가 9명, 50대가 1명, 60대가 2명, 70대가

1명이었으며 평균 40.4세(16-77세)로 대부분이 20-49세의 활동 연령에서 많은 것으로 나타났다.

원인으로는 교통 사고가 20례, 추락 사고가 2례, 실족 사고가 2례, 압박 손상이 1례로 나타났고, 교통 사고의 경우 오토바이에 의한 경우가 10례(40%)로 높았다.

2. 골절의 형태 및 분류

29례중 폐쇄성 골절이 18례, 개방성 골절이 11례였으며, AO 분류에 따른 분류에 의하면 A1 3례, A2 1례, A3 7례, B1 1례, C1 1례, C2 10례, C3 6례로 강한 외력에 의한 분쇄 골절의 양상이 높은 비율(86%)을 보였다.

3. 동반 손상

총 25명중 19명에서 다발성 손상을 받았으며, 주로 하지의 손상을 동반하는 경우가 많아 골절 12례(대퇴골 4례, 경골 8례, 슬개골 6례), 인대 및 반월상 연골 파열 10례, 신경혈관계 손상 2례를 보였으며, 상지의 경우 수부 2례, 전완부 3례, 두부 손상 2례의 동반 손상을 보였다.

4. 치료

수상후 경골 근위부에 골건인을 먼저 시행하고 폐쇄성 골절인 경우 평균 수상 6일에, 개방성인 경우 손상 정도에 따라 평균 수상 2주에 해부학적 정복을 시행하였고, 관절면 회복 및 견고한 내고정, 조기 등장성 슬관절 운동을 원칙으로 하였다. 대부분 외측 광범위 도달법을 이용하였으며 내고정물로는 supracondylar nail 6례, DCS 13례, May anatomic plate 6례, 외고정기가 3례였으며, 전위

Fig. 1. A. Preoperative radiograph of 53-year-old male shows AO type C2 distal femoral fracture.
B. Open reduction and internal fixation with May anatomical bone plate were performed.
C. Radiograph at postoperative 7 months showing the evidence of union.

Fig. 2. A. Preoperative radiograph of 39-year-old male shows AO type C2 distal femoral fracture.
B. Open reduction and internal fixation with a supracondylar nail was performed.
C. At postoperative 10 months, bony union was achieved.

Fig. 3. A. Preoperative radiograph of 38-year-old male shows AO type C3 distal femoral fracture.

B. Open reduction and internal fixation with AO DCS and autogenous iliac bone graft.

C. At postoperative 5 months, radiograph shows the evidence of union.

Table 1. Type of fracture (AO classification)

Type	No.
type A1	3
A2	1
A3	7
type B1	1
type C1	1
C2	10
C3	6
Total	29

가 작은 type B1의 경우 나사못을 이용하여 고정하였고 골결손이 심한 10례에서는 1차적으로 골이식을 함께 시행하였다. 또, 개방성 골절에서 창상 오염이 우려되어 응급수술로 창상세척 및 변연절제술을 시행할 경우에는 원칙적으로 골절에 대해서는 관혈적 정복 및 외고정기를 시행하였으며(3례, 10%), 수술

시 창상 오염의 정도가 심하지 않았고 창상봉합후 골의 노출이 염려되지 않을 정도로 건강한 연부조직이 있을때는 창상세척, 변연절제술후 금속내고정술을 시행하였다(8례, 28%).

결 과

AO 분류에 따른 각군마다 치료에 이용한 금속내 고정기구의 결과를 각기 비교분석함이 원칙이나 전체 표본수가 작아서 이의 시행은 곤란하였으나 내고정기구의 선택에 있어서 저자들은 AO DCS, supracondylar nail 및 May anatomical plate의 경우에는 특별한 적응증을 두지않고 시행하였으므로 이들 내 고정기구의 사용에 대한 치료효과의 비교는 동일한 골절군에서 시행하였다는 전제하에서 분석하였다. 수술후 결과의 판정은 술관절의 운동범위와 관절부위의 해부학적 양상을 기준으로 하는

Table 2. Criteria for assessment of the results(according to Schatzker's method)

Grade	Criteria	Category
Excellent	full extension	flexion loss less than 10 degree no varus, valgus or rotatory deformity no pain
Good	not more than one of the followings	loss of length not more than 1.2cm less than 10 degree varus or valgus flexion loss not more than 20 degree minimal pain
Fair	any 2 of the criteria in good category	
Failure	any of the followings	flexion to 90 degree or less varus of valgus deformity exceeding 15 degree joint incongruency disabling pain no matter how the x-ray

Table 3. Fixation methods by fracture type

type	DC	Supracondylar nail	plate	Ext.fixator	screw	Total
A1	1		1	1		3
A2	1					1
A3	3	2	1	1		7
B1					1	1
C1	1					1
C2	4	2	3	1		10
C3	3	2	1			6
Total	13	6	6	3	1	29

Table 4. Result by fracture type

type	Excellent	Good	Fair	Failure	Total
A1	2	1			3
A2		1			1
A3	1	3	2	1	7
B1		1			1
C1		1			1
C2	1	3	2	4	10
C3		1	2	3	6
Total	4	11	6	8	29

Schatzker¹⁴⁾ 평가법을 사용하여 비교하였고, 골절 형태, 내고정 기구등에 따라 결과를 분석하였다. 총 29례 중 15례(62%)에서 탁월 내지 우수, 6례(21%)에서 양호, 그리고 8례(28%)에서 불량인 결과를 보였다.

1. 골절분류에 따른 결과

AO 분류에 따른 결과를 보면 A, B형에서는 12례 중 9례(75%)에서 탁월 내지 우수였고 분쇄 골절이 심한 A3형에 있어서만 2례의 양호, 1례의 불량의 결과를 보였다. C형의 경우 4례(24%)만이 탁월 내지 우수였는데, 이것으로 보아 관절면의 분쇄가 심할수록 그 결과가 양호하지 않음을 알 수 있다.

2. 내고정기구에 따른 결과

AO DCS를 사용한 13례 중 8례(62%)에서, supracondylar nail을 이용한 6례 중 1례(17%)에서, May anatomical plate를 사용한 6례 중 3례(50%), 외고정기를 사용한 3례 중 1례(33%)에서 탁월 내지 우수한 결과를 보였으며 supracondylar nail의 경우 총 6례 중 2례가 양호, 3례가 불량으로

Table 5. Results by fixator

fixator	Excellent	Good	Fair	Failure	Total
DCS	3	6	3	1	13
Supracondylar nail		1	2	3	6
May anatomical plate	1	2	1	2	6
External fixator		1		2	3
Screw		1			1
Total	4	11	6	8	29

다른 내고정기구에 비해 결과가 좋지않았고, 외고정기의 경우 3례 모두 개방성으로 신경혈관계 손상등의 동반손상의 경우가 많아 성적이 낮았다.

3. 합병증

합병증으로는 지연 유합이 2례, 불유합이 1례, 골수염에 의한 불유합 및 관절 구축이 1례, 내고정기 해리 2례, 관절 구축이 2례, 하지 괴사 1례가 발생하였다.

지연 유합인 경우, 해면골 이식술을 시행하여 골유합을 얻었으며, 불유합은 재관혈적 정복 및 금속 내고정과 골이식을 시행하였고, 감염의 경우 적절한 항생제 치료와 함께 감염조직을 절제 후 감염을 조절하고 재고정을 시행하였다. 슬와 동맥 손상을 동반한 하지 괴사의 경우 혈액 순환의 장애로 슬관절 하 절단을 시행하였다.

고 찰

대퇴골 원위부 골절의 발생 빈도는 전체 대퇴골 골절의 10-15%를 차지하며, 교통 사고 및 산업 재해의 증가로 강력한 외력에 의한 골절 발생의 빈도 및 손상 정도, 동반 손상의 빈도가 높아지고 있고, 주로 활동기 연령의 남성에게 호발한다. 저자들의 경우에도 차량 사고가 원인의 69%를 차지하였으며, 20-49세의 연령 분포를 보였다.

골절의 분류는 Seinsheimer¹⁵⁾, Neer¹¹⁾, AO¹⁹⁾ 분류 등 여러가지 방법이 있으나, 이 때 반드시 고려해야 하는 점들은 1) 불안정성과 분쇄의 정도, 2) 관절내 골절면 침범 정도, 3) 동측 하퇴부의 동반 골절, 4) 동반된 타부위 손상 정도 및 환자의 연령, 5) 견고한 내고정 및 술후 조기 재활 운동의 필요성 등이다.^{6,7,12)}

대퇴골 원위부 골절에 대한 치료에는 크게 1) 골건인 및 석고 고정, 2) 골건인후 석고보조기(cast brace), 3) 관혈적 정복 및 금속 내고정술의 세가지로 나눌 수 있는데, 이에 관해서는 보존적 방법 및 수술적 방법에 대한 결과를 비교하는 연구 논문이 발표되었다.

1966년 Stewart¹⁷⁾와 1967년 Neer¹¹⁾ 등은 비관혈적 치료법이 수술적 치료보다 그 결과가 우수하다고 보고하였다. Neer의 경우 110례의 대퇴골 원위부 골절을 비관혈적인 방법으로 치료하여 84%에서, 수술적인 방법을 통하여 52%의 만족할 만한 결과를 얻었음을 보고하면서 내고정의 방법이 조기 운동을 허용하는데 적합하지 않음을 주장하였다. 그러나 이러한 골절의 비관혈적 치료를 함에 있어 견인시 4가지의 주요 문제점으로 1) 슬관절의 지나친 굴곡으로 각변형을 일으키며 2) varus와 내회전 변형으로 부정유합을 가져오거나 3) 방사선 추적시 부적절한 견인으로 비정복된 상태를 허용하게 되거나 4) 관절의 지나친 고정을 경고하였다¹¹⁾.

1970년대는 Mooney등이 cast brace 치료법으로 하지의 기능을 계속 유지하면서 조기운동으로 좋은 결과를 발표하였다⁹⁾. 그러나 1974년에 Schatzker와 그 동료들이 대퇴골 파상부 골절에서 비관혈적인 방법으로 32%에서 우수 또는 탁월의 결과를 얻었는데 비하여 수술적인 방법으로 75%에서 좋은 결과를 얻었음을 발표하였다¹³⁾. Olerud¹²⁾, Mize⁸⁾, Chiron⁵⁾, Muller¹⁰⁾, Giles⁶⁾ 등도 관혈적 치료에 의한 해부학적 정복 및 견고한 내고정이 비관혈적 치료보다 우수한 결과를 얻어 이를 지지하였고, 국내문헌에서도 내고정 기구, 수술 수기, 재활 기술 등이 발달함에 따라 슬관절 운동 회복에 좋은 결과가 보고되고 있다¹⁻³⁾.

Johnson⁷⁾은 수술에 대한 절대 적응증으로 관절

내 골절의 전위, 개방성 골절, 혈관 손상의 동반, 동측 하지부 동반 골절, 다발성 손상 환자, 도수 정복이 불가능한 골절을 제시하였고, 상대적 적응증으로 관절을 침범하지 않은 골절로 견인 장치나 석고 보조기로 치료가 가능한 경우, 심한 골 조송증 환자인 경우, 비적응증으로는 수술전에 감염된 상태, 심한 연부 조직 손상 및 소실, 전신 상태가 매우 불량한 다발성 손상 환자의 경우를 들었으며, Wiss는 수술적 치료를 함에 있어 1) 관절면을 회복 2) 안정된 내고정을 시행 3) 골간단부의 분쇄 부위의 골이식 4) 주위의 인대 및 슬개골 골절의 수복 5) 조기 슬관절 운동 6) 지연 체중 부하의 순서로 하였으며, Allen⁴⁾ 등은 치료방법의 기준으로 골절의 해부학적 정복, 관절과 근육의 조기 운동, 조기 골유합의 촉진, 감염률의 감소등을 나열하였다.

관혈적 정복후 내고정 기구는 AO blade plate, AO compression plate, AO DCS(dynamic condylar screw), supracondylar plate, nail plate, Rush nail, Judet plate, May anatomical plate, interlocking nail등이 사용되고 있다.

저자들의 경우 AO DCS, supracondylar nail, May anatomical plate, 외고정기를 사용하였는데, supracondylar nail은 경피적 절개로 충분한 안정성을 얻을 수 있으므로 혈액 손실이 적고, 수술 시간 단축의 장점이 있다고 하나, 실제로 시행하였던 전례(6례)에서 광범위 절개로 관혈적 정복을 하여야만 정복이 가능하였고, 원래의 설계대로 원위 대퇴골에 2개의 나사를 삽입할 수 있는 경우는 A형의 파상부 골절에 국한되었고, 비록 양과를 나사못으로 견고하게 고정한 후라 할지라도 경과 관찰시 정복의 소실이 일어났으며(2례) 조기 고정력의 부족으로 조기 관절 운동이 지연되어 좋지않은 임상 결과를 보여, 저자들은 이 기기의 사용을 중단하였다.

AO DCS는 소개된 기기중에서 원위 대퇴부(대퇴골)를 견고히 고정할 수 있으며, 지연 나사못이 크기 때문에 파간 골절시에도 골절면의 압박력이 강하게 작용하여 파부와 대퇴 간부의 고정이 크기 때문에 파간 골절시에도 골절면의 압박력이 강하게 작용하여 파부와 대퇴 간부간의 고정이 견고하게 이루어질 수 있어 조기 슬관절 운동시에도 금속 나사못의 해리 위험성이 작은 좋은 내고정물로 생각되며, 이를 이용한 경우에는 비교적 좋은 결과를 얻을 수

있었다.

May anatomical plate의 경우 분쇄 골절편의 해부학적 고정이 용이한 장점이 있으나, 금속판이 DCS에 비해 상대적으로 왜소하고 파부의 고정은 기존의 나사못으로만 고정되어 파부와 간부와의 결합이 약한 단점이 있어 조기 운동시 해리가 우려되는 내구성이 불안한 점이 단점이라 할 수 있다.

Stewart⁵⁾ 등은 수술후 대퇴 사두근이 골절의 열종이나 가골과 유착되는 것을 방지하기 위하여 조기 대퇴 사두근의 운동을 강조하였으며¹⁷⁾, 슬후 관절운동은 여러 저자들에 의해 강조되어 왔고, 슬후 능동적 시기는 학자에 따라 슬후 첫날부터 슬관절 주변 근육의 등척성 운동후 슬관절 운동을 시행하는 경우^{6,11)}, 3-10일 이내 가능한 조기시행하는 경우^{5,8,12)}, 그외 초기 슬관절 운동을 강조한 여러 문헌이 보고되어 왔다^{14,17)}.

저자들의 경우 수술 후 2일부터 등장성 수축운동 및 하지 거상운동을 시작하였으며, 가능한 슬후 1주일에 등척성 관절 운동을 시행하고, 3주마다 방사선 소견을 확인하며 슬후 3주에 체중 비부하된 상태의 목발 보행을, 슬후 6주에 부분적인 체중 부하를 시작하고, 전 체중 부하는 평균 3개월에 허용하였다. 저자들의 경우 A,B형의 경우 110도 이상의 좋은 결과를 얻었으나 분쇄정도가 심한 C형의 경우 총 17례중 7례에서 90도 이하의 부분 강직이 합병되었으며, 이로 미루어 슬관절면의 초기 분쇄정도가 심할수록 예후가 나빠짐을 알 수 있었다.

요약 및 결론

1992년 1월부터 1994년 6월까지 가톨릭의대 대전성모 병원 정형외과에서 수술적인 방법으로 치료하고 최소 1년 이상(평균:22.4개월) 추적이 가능한 총 29례의 대퇴골 원위부 골절의 치료결과를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 남자가 9례, 여자가 6례였으며, 대부분 20-49세의 활동 연령으로 교통 사고에 의한 경우가 20례로 가장 많았다.

2. AO 분류 방법으로 골절을 분류한 결과 A형이 11례, B형이 1례, C형이 17례(C1 1례, C2 10례, C3 6례)였고 그 중 11례가 개방성 골절을 보였다.

3. 총 29례중 14례에서 탁월 내지 우수였으며, 관

절의 침범 정도와 분쇄가 작은 A1, A2, B, C1형의 경우 전례(6례)에서 모두 탁월 내지 우수의 성적을 얻었으며, 심한 분쇄와 관절면 침범이 많은 A3, C2, C3형의 경우 15례(65%)에서 양호 내지 불량이었다.

4. supracondylar nail을 사용하여 수술한 경우 6례중 1례의 우수, 2례의 양호, 3례의 불량의 결과를 나타내 양과나 관절면 침범이 작은 골절등의 제한된 경우를 제외하곤 원위부 대퇴골 골절의 내고정 기구로서는 적합하지 못한 결과를 보였다.

5. AO DCS를 사용한 13례중 9례(69%)에서 탁월 내지 우수의 결과를 얻어 사용된 다른 내 고정 기구에 비해 비교적 좋은 결과를 얻었다.

상기결과를 토대로 하여 볼때 수상 당시의 손상 정도가 예후에 가장 큰 영향을 미치며, 수술시 가장 중요한 것은 골절부의 견고한 내고정으로 이를 얻기 위해서는 해부학적 정복과 골절 형태에 적합한 내고정 기구의 선택을 들 수 있다.

REFERENCES

- 1) 권철수, 서정국, 강석 : 대퇴골 하단부 골절에 대한 임상적 고찰. *정형외과학회지*, 25:1341-1350, 1990.
- 2) 최창욱, 권재욱, 김영호, 임성준 : 슬관절을 침범한 대퇴부 과상부 골절의 수술적 치험례. *정형외과학회지*, 27:725-736, 1992.
- 3) 차승균, 이원석, 김경훈, 한상인 : 대퇴골 과상부 골절의 임상적 고찰. *정형외과학회지*, 28:2083-2091, 1993.
- 4) Allen C, Piotrowski G, Burstein H and Frankel H : Biomechanical principles of intramedullary fixation. *Clin. Orthop*, 60:13-19, 1968.
- 5) Chiron HS, Tremoult J, Casey P, and Muller ME : Fractures of the distal third of the femur treated by internal fixation. *Clin. Orthop*, 100:160-170, 1974.
- 6) Giles JB, DeLee JC, Heckman JD, and Keever JE : Supracondylar-intercondylar fractures of the femur treated with a supracondylar plate and lag screw. *J Bone Joint Surg*, 64A:864-870, 1982.
- 7) Jhonson KD and Hicken G : Distal femoral fractures. *Orthop. Clin. North. Am*, 18:115-132, 1987.
- 8) Mize RD, Bucholz RW, and Grogan DP : Surgical treatment of displaced comminuted fracture of the distal end of the femur. *J Bone Joint Surg*, 64A:871-879, 1982.
- 9) Mooney V, Nickal VL, Halvey JP Jr. and Snelson R : Cast-brace treatment for fractures of the distal part of the femur. A prospective controlled study of the one hundred and fifty patients. *J Bone Joint Surg*, 52-A:1563-1578, 1970.
- 10) Muller ME, Allgower M and Willenegger H : Manual of internal fixation, New York, Springer-Verlag, 1970.
- 11) Neer CS II, Grantham SA, and Shelton ML : Supracondylar fracture of the adult femur : A study of one hundred ten cases. *J Bone Joint Surg*, 49B:591-613, 1967.
- 12) Olerud S : Operative treatment of supracondylar fractures of the femur: Technique and result in fifteen cases. *J Bone Joint Surg*, 54A:1015-1032, 1972.
- 13) Schatzker J, Home G, and Waddell J : The Toronto experience of the supracondylar fracture of the femur, 1966-1972. *Injury*, 6:113-127, 1974.
- 14) Schatzker J and Lambert DC : Supracondylar fractures of the femur. *Clin. Orthop*, 138:77-83, 1979.
- 15) Seinsheimer F : Fractures of the distal femur. *Clin. Orthop*, 153:169-179, 1979.
- 16) Shelbourne KD and Brueckmann FR : Rush pin fixation of supracondylar and intercondylar fracture of the femur. *J Bone Joint Surg*, 64A:161-169, 1982.
- 17) Stewart M.J, Sisk TD, and Wallace SL Jr. : Fractures of the distal third of the femur. *J. Bone Joint Surg*, 48A:784-807, 1966.