

Ender Nail을 이용한 대퇴골 과상부 골절 치험례

서울적십자병원 정형외과

김용주 · 윤석웅 · 이범구 · 신성일

—Abstract—

Supracondylar Fracture of the Femur Treated by Ender Nail

Kim Yong Ju, M.D., Yoon Suk Woong, M.D., Lee Bum Goo, M.D. and Shin Sung Il, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Red Cross Hospital

The supracondylar fracture of the femur is very difficult to treat regardless of whether non-surgical or surgical methods are selected. Recent advance of device for internal fixation such as AO angle plate and Judet plate improved the result of the operative treatment. But the operative technique is difficult and in elderly patient rigid fixation can not be obtained due to osteoporosis and comminution of the fracture. So intramedullary nailing such as Zickel supracondylar device or Ender nail with screw fixation is developed. The ten elderly patient of supracondylar fracture of femur and three patients of segmental femur fracture including supracondylar element were treated with the Ender nail with distal screw in Red Cross Hospital from September 1987 to December 1988.

Ender nailing appear to be a promising treatment of the supracondylar fracture of the femur, especially elderly patient, because the operative technique is easy, blood loss is minimal and fixation is adequate to allow early exercise of the knee.

Key words : Supracondylar fracture of the femur, Ender nail

서 론

대퇴골 과상부는 얇은 피질골과 망상골로 이루어져 있고 슬파근, 대퇴사두근 등의 근육이 골편에 작용하므로 이 부위의 골절은 정복 및 유지가 힘들고 치료후에도 슬관절구축, 지연유합, 부정유합 및 외상성관절염 등의 합병증이 병발하는 경우가 있어 치료상의 난점이 많은 골절이다. 과거에는 적절한

내고정기구가 없고 수술시 감염이 많이 되고 견고한 내고정이 안되는 등의 단점이 있어 골절인후 석고고정 치료가 수술적 치료보다 더 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였으나 최근 blade plate와 Judet plate 등의 내고정기술과 기구의 발달로 해부학적 정복과 견고한 내고정후 조기에 슬관절운동을 실시해 좋은 결과를 얻을 수 있다는 보고들이 있다. 그러나 이러한 급속정고정은 술식이 다소 어렵고 심한 분쇄골절이나 노인성 환자에서는 골조충충으로 인해 견고한

고정이 안되고 fixation loss가 잘되는 문제점이 있어 최근에는 골수강내 고정을 시도하고 있다. 이에 저자들은 1987년 10월부터 1988년 11월까지 대퇴골 과상부골절 13례(10례의 노인성환자와 3례의 젊은층에서 과상부를 포함한 분쇄성대퇴골골절)에서 three point fixation에 의해 stability를 얻을 수 있는 유연성정인 Ender정과 나사못을 이용하여 대퇴골 과상부골절을 치료해 본 결과 비교적 술식이 간단하며 출혈이 적고 조기관절운동이 허용되며 노인성환자에서도 비교적 내고정이 잘되는 장점이 있는 바 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

중례 분석

1. 연령 및 성별

총 13례중 남자가 10명(77%), 여자가 3명(33%)였으며 50대가 6명(46%)로 가장 많았으며 평균연령은 57세였다(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution

Age / Sex	Male(%)	Female(%)	Total
31-40	1		1
41-50	2		2
51-60	5	1	6
61-70	2		2
over 71		2	2
Total	10	3	13

2. 골절 원인

전도에 의한 것이 6명(46%), 교통사고 4명(31%), 직접손상 1명(8%), 전에 blade plate 고정후 fixation loss가 되었던 경우 2례(15%)이었다(Table 2).

3. 골절의 분류

골절의 분류는 여러 방법이 있으나 저자들은 Neer¹⁰⁾의 분류방법을 이용하였으며 단순 과상부

Table 2. Cause of fracture

Causes	No. of patient
Slip down	6
Traffic accident	4
Fixation loss	2
Direct blow	1

골절이 8례이었고, 대퇴과간골절 5례였으며, 대퇴과간골절은 type I 1례, type II A 2례, type II B 1례, type III 1례이었다(Table 3).

Table 3. Type of fracture(Neer)

Type	Supracondylar Fx.	Intercondylar Fx.				Total
		I	II A	II B	III	
No.	8	1	2	1	1	13

4. 동반 손상

총 13명의 환자중 7명(54%)에서 타부위의 손상이 동반되었는데 뇌손상, 요척골 골절, 대퇴골전자간부 골절, 골반골 골절, 완관절 골절 순이었다(Table 4).

Table 4. Associated injury

Injury	No. of injury
Head injury	1
Forearm bone Fx.	2
Intertrochanteric	1
Pelvic bone Fx.	1
Colles' Fx.	1
Total	7

5. 치 료

총 13례중 9례(69%)에서 관혈적정복 및 내고정을 시행하였으며 4례(31%)에서 폐쇄적 정복 및 내고정을 시행하였다. 관혈적 정복과 폐쇄적 정복의 선택에 있어 도수정복이 안되거나 분쇄골절이 있거나 사선골절, 불안정골절, 과간골절이 동반된 경우

관절적 정복을 하였고 정복후 불안정한 경우 금속강선 cortical screw, cancellous screw 등으로 보강을 하였으며 필요에 따라 골이식을 하였다. 2례에서는 이전에 blade plate 고정후 금속부전을 일으킨 예로서 금속정제거후 Ender정과 나사못으로 고정하고 골이식을 실시하였다.

1) 수술방법

Nail의 삽입점은 대퇴골간의 전방 2/3부위에서 가능한 관절연골의 손상없이 넣어야하며(그림 1.), 고정에 필요한 골의 손상을 방지하기 위해 awl보다는 drill point로 삽입공을 뚫고 충분한 길이의 Ender정을 삽입후(이때 nail의 길이는 원위관절편의 회전을 방지하기 위해 trochanter와 neck부위에서 splay out될 정도의 길이를 사용한다.) navicular screw를 Ender extractor eye를 통해 삽입하여 Ender정이 빠져나오지 않게 한다. 도수정복이 안되거나, 불안정성 골절, 과간골절이 동반되는 경우는 관절적 정복을 한 후 불안정성 골절은 cerclage나 screw로 보강하여 고정하였고 과간골절은 cancellous screw 나 tibial bolt로 고정한 후 상기한 술식에 의해 Ender정을 고정하였는데 골조송증이 심한

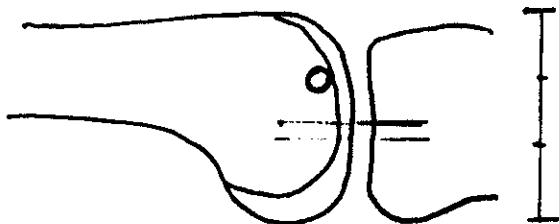


그림 1. Insertion site of Ender nail is the point of anterior one-third and 6mm proximally from the articular surface of the femur.

노인성 환자의 과간 골절은 screw보다는 tibial bolt로 더 견고한 과간내고정을 얻을 수 있었다.

2) 수술시 소요시간

수술시 소요시간은 1시간미만 9례(69%), 2시간미만 4례(31%)로 평균소요시간은 78분이었다(Table 5).

Table 5. Operation time

Operation time	No.
Under 1 hr	9(69%)
1-2 hr	4(31%)

3) 수술후 고정방법 및 고정기간

분쇄골절이 없는 단순골절은 수술 2주째 석고보조기를 장착하였으며 분쇄골절 및 골이식술을 한 경우에는 수술후 장하지 석고붕대를 하고 술후 4주째는 석고보조기로 바꿔 술관절의 운동성을 도모하였다.

6. 결 과

치료결과에 대한 판정은 술관절의 운동범위와 관절부위의 해부학적 양상에 근거를 둔 Kolmert와 Wulff⁶⁾의 평가방법이 술관절의 많은 굴곡이 필요한 한국인에 적합하다고 생각되어 이를 사용하였다(Table 6).

1) Kolmert와 Wulff평가에 따른 결과

Ender정과 나사못을 이용한 13례중 10례(77%)에서 탁월내지 우수한 결과를 얻었다(Table 7).

Table 6. Assessment of result(Kolmert & Wulff)

Result	Knee motion	Pain	Angular deformity	Shortening
Excellent	Full extension and 120° of flexion	None	None	1cm
Good	Full extension and 90° of flexion	None or occasionally	Hardly visible	2cm
Fair	10° extension defect, 60° of total motion	Constant	10° of varus or slight valgus	3cm
Poor	10° extension defect, total range of motion	constant and 60° severe	10° or more of varus or valgus	3cm

Table 7. Result according to Kolmert and Wulff

Age	E	G	F	P
31-40	1			
41-50	1	1		
51-60	2	3	1	
61-70		1	1	
over 71		1		1
Total(%)	4(31%)	6(%)	2(15%)	1(8%)

7. 합병증

합병증으로는 1.5cm의 하지단축 1례, 슬관절 부분 강직 2례였으나 임상적으로 거의 문제가 안되었다.

증례 보고

증례 1 : 78세 여자 환자로 우측 대퇴골 과상부 골절로(Fig. 1-1) Ender nail을 삽입하고 navicular screw로 고정하였다(Fig. 1-2).

술후 3개월째 사진으로 골유합을 볼 수 있으며 Ender nail 및 navicular screw가 잘 유지되고 있으며 슬관절 운동 범위는 0° - 110° 이었고 동통은 없었다(Fig. 1-3).

증례 2 : 31세 남자 환자로 우측 대퇴골 과간 골절로(Fig. 2-1) 먼저 과간골절을 tibial bolt로 고정후 Ender nail을 삽입하였으며(Fig. 2-2), 술후

Fig. 1-2. Immediate post-operation roentgenogram
The fracture was fixed with 4 Ender nails
with navicular screws.

Fig. 1-1. A 78 year old female patient with supracondylar fracture of femur.

Fig. 1-3. Roentgenogram 3 months later. The fracture reduction was well maintained without metal failure and good bridging callus is seen.

Fig. 2-1. A 31 year old male with supra-and intercondylar fracture of femur.

Fig. 2-2. Immediate post-operation roentgenogram. The supra and intercondylar fracture was fixed with tibia bolt and Ender nail with navicular screws. The knee is flexed to 90 degree and the flexion was maintained with the long leg splint. Alternating flexion and extension splint was applied to prevent the knee stiffness.

3일부터 Flexion splint와 Extension splint를 교대로 착용시켜 슬관절 강직을 방지하였으며, 수술 후 3개월째 사진상 골유합을 볼 수 있으며 Ender nail이나 navicular screw도 잘 유지되고 있으며 슬관절 운동 범위는 0° - 120° 이며 통증도 없었다(Fig. 2-3).

증례 3 : 50세 여자 환자로 대퇴골 원위부 골절로 타 병원에서 금속 내고장을 시행하였으며 이후 넘어져 우측 슬관절부 통증을 주소로 내원, 방사선 사진상 대퇴골 원위부 골절과 plate와 screw의 metal failure의 소견을 볼 수 있으며 bone이 osteoporotic 하여 screw의 loosening된 것을 보아 이 bone이 plate & screw 고정에 적합하지 않은 것으로 보인다(Fig. 3-1). Ender nail을 삽입하였고 cast brace

Fig. 2-3. Roentgenogram 8 months later, solid bony union was noted. The navicular screw was broken at mid point but there was no loss of reduction and no distal migration of Ender nail.

Fig. 3-1. 50 year old female patient who was treated with blade plate for right distal femur fracture, but fixation loss was developed at post-op. 3 months.

를 장착시켰다(Fig. 3-2). 술후 3개월째 사진상
가골 형성을 볼 수 있으며 관절운동 범위는 0°-
120°로 만족스러웠다(Fig. 3-3).

증례 4: 39세 남자 환자로 우측 대퇴골 간부
골절과(Fig. 4-1), 대퇴골 외과골절로(Fig. 4-
2), 관절적 정복 및 Ender nail과 navicular screw
로 고정하였으며 수술 직후 cast brace를 착용시켰
으며(Fig. 4-3), 술후 4개월째 방사선 사진상 골유
합을 볼 수 있었고 술관절 운동범위는 10°-110°
로 만족스러웠다(Fig. 4-4).

Fig. 3-2. Roentgenogram immediate post-operation.
The fracture was fixed with Ender nail
with navicular screw with navicular screw,
and the cast brace was applied.

Fig. 3-3. Roentgenogram 3 months later. Good
bridging callus was seen and there was
no pain with weight bearing.

Fig. 4-1. 39 year old male patient with femoral
shaft fracture.

Fig. 4-2. and with lateral condyle fracture of femur.

해부학적으로 대퇴골 과상부는 얇은 피질골과 대부분의 망상골로 이루어져 골절시 내고정하기가 어렵고, 골편이 슬파근 및 대퇴 사두근에 의해 후방 전위를 일으켜 보존적 치료시에도 골절의 정복 및 유지가 어렵다.

Stewart¹⁰등, Neer¹¹등, Giles¹²등에 의하면 대퇴골 과상부 골절은 주로 노인층과 젊은층에서 많이 발생하는데 노인층에서는 실족등의 minor trauma에 의해, 젊은층에서는 차량사고나 추락사고 등 major trauma에 의해 발생한다고 한다.

Borgen과 Sprague¹³는 대퇴골과 상부골절 치료시 부정유합, 관절면의 퇴행성 변화, 사두근의 손상에 의한 슬관절운동 제한 그리고 지연유합과 불유합이 항상 문제가 된다고 하였으며, 관절을 침범하지 않는 비전위성골절 감입골절에서 골결인후, 석고보조기를 이용하여 치료한 결과가 이전의 보존적 방법보다 결과가 더 좋았다고 발표하였다. 그러나 1965년 Müller등¹⁴은 Ao condylar plate를 사용하여 내고정에 압박과 안정성을 가하므로써 조기운동을 가능케 하였으며, 그후 여러 저자들에 의해 견고한 내고정 및 조기운동을 위한 새로운 기구 및 방법이 소개되어 최근에는 내고정으로 치료하려는 경향이 있다. 대퇴골 과상부 골절의 수술적응증은 Mize¹⁵등과 신¹⁶등은 대퇴과간골절로 전이가 있을때, 다발성 손상으로 인해 조기운동을 요할 때 슬관절 인대손상이 있을 때를 수술대상으로 정하였다. Laros와 Spiegel¹⁷은 골절의 양상을 구분하여 치료해야 한다고 하였는데 ① 분쇄골절, ② 골조송증 ③ 대퇴사두근손상 여부 ④ 동측슬관절손상 여부 ⑤ 개방성골절 여부 ⑥ 관절면포함 여부 등을 구분하여 치료하는 것이 중요하다고 하였다. 본 저자는 전위가 거의 없는 안정성골절을 제외하고는 모두 수술적 치료를 했고 비전위성이거나 도수정복이 된 경우에는 도수정복 후 폐쇄적으로 Ender정을 삽입하였으며 도수정복이 안되거나 분쇄골절이 있거나 사선골절, 불안정성 골절, 과간골절이 동반된 경우 관혈적 정복을 하였다.

Fig. 4-3. Immediate post-operation roentgenogram. The shaft and lateral condylar fracture was fixed with Ender nails, navicular screws and cancellous screws.

Fig. 4-4. Roentgenogram 3 months later. Good bridging callus was seen without metal failure or loss of reduction.

1962년 Kolmert와 Persson⁸⁾는 AO condylar plate, Rush pin, Zickel rod, Ender nail 등을 이용한 대퇴골과상부 및 과간골절의 치형례를 실험적 연구를 통해 보고하였는데 AO condylar plate는 골조송증이 있는 노인성 환자에서 대퇴골간부에 여러개의 나사못을 뚫으므로 골에 취약함을 만들고 bone fragility와 골조송증으로 인해 견고한 나사못조정이 안되며 Rush pin은 pin head가 condyle을 파고들어 condyle을 cutting off시키거나 back out되며 또 삽입후 nail이 변형이 되었고 Zickel rod는 Rush pin보다는 견고한 고정은 되는데 대퇴골간부가 만곡되어졌기 때문에 정을 삽입시 distal fragment가 전방으로 전위되었으며 또한 bicondylar fracture에서는 양 condyle에 distraction이 생겼으나 Ender nail 및 screw 고정에서는 Zickel rod보다 flexibility가 더 컸으며 residual stability도 좋았고 nail의 proximal anchorage도 좋았다고 보고하였다.

Kolmert⁸⁾들은 Ender nail 및 screw를 이용하여 노인성 환자에서 대퇴골과상부골절을 치료한 결과 골조송증에서도 고정이 잘 되었으며 슬관절부의 조기운동도 가능하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 저자들도 치료대상이 대개 60대 이상으로 골조송증이 있었고 젊은 환자들은 본래가 심해 내고정의 문제가 있었으나 Ender정 사용시 비교적 견고할 내고정을 얻을 수 있었고, 조기 관절운동도 가능하였다.

Flexible nail인 Ender nail의 stability는 골수강내에서 spring like effect에 의한 three point fixation에 의해 얻을 수 있는데 이 세점은 ① Condyle의 삽입정과 ② Nail이 반대측 피질골과 닿는 점 ③ 삽입점측의 nail 끝이 닿는 근위부에서 stability를 얻을 수 있다.

이와같이 Ender nail의 장점은 충분한 stability를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 transfix screw를 사용하므로 condyle에 cutting off나 back out되는 것을 방지하고 짧은 시간에 작은 절개를 통해 삽입하므로 AO condylar plate처럼 광범위한 절개로 인한 감염의 위험을 줄일 수 있다.

Ender nail의 삽입방법에 대해 Kolmert⁸⁾들은 Ender nail을 양측 대퇴골과부를 통해 넣고 condyle

end에 transfix screw를 고정하여 nail이 back out되지 않도록 했다. 저자들은 Ender nail을 양측 대퇴골 과부에서 2~4개를 삽입후 nail eye에 3.5mm cancellous screw를 삽입하여 nail의 back out을 방지하였다. 술후 슬관절의 능동적 운동시키는 학자에 따라 달라 술후 25시간 이내에 슬관절 주변근육의 등척성운동후 슬관절운동을 시행하는 경우, 3~10일 이내의 초기에 시행하는 경우등 여러 저자에 의해 초기 슬관절 운동을 강조하였다. 본 저자에서는 단순 골절에는 2주간의 장하지 석고 고정 후 봉합사제거시 석고보조기로 바뀌었으며 본쇄골절이나 골이식을 한 경우에는 4주간의 장하지 석고 고정 후 석고보조기로 바뀌 운동성을 도모하였다. 결과 판정은 여러방법이 소개되었으나 저자들은 Kolmert와 Wulff⁹⁾의 방법을 이용하였고 13례중 10례(77%)에서 탁월 또는 우수의 결과를 3례에서 보통 또는 불량외 결과를 얻었다.

결 론

1987년 10월부터 1988년 11월까지 서울적십자병원 정형외과에서 경험한 주로 노인성 환자에서 Ender nail로 치료한 대퇴골과상 및 과간골절 13례를 대상으로 치료 결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 환자의 평균연령은 57세였으며 남녀비는 10:3으로서 남자가 많았다.
2. 골절의 원인은 넘어져서 생긴 경우가 6례(46%)로 가장 많았고 다음은 차량사고가 4례(31%)였다.
3. 골절의 분류는 단순과상부골절 7례, 과상부 및 간부골절이 복합된 경우 1례, 과상부 및 과간골절이 복합된 경우 5례였다.
4. 동반손상은 13례중 7례(54%)였으며 골절로서는 상지골절이 3례로 가장 많고 연조직손상은 뇌손상이 2례였다.
5. 관혈적 정복과 폐쇄적 정복의 비는 9례(69%): 4례(31%)였다.
6. 수술시 소요시간은 1시간 미만이 9례(69%), 2시간 미만이 4례(31%)로서 평균 수술시간은 7

8분이었다.

7. 치료결과는 10례(77%)에서 탁월내지 우수한 결과를 얻었으며 3례(33%)에서 보통내지 불량외 결과를 얻었다.

8. 합병증은 하지단축 1례, 술관절부분강직 2례였다.

9. Ender nail 및 screw를 이용한 대퇴골과상부 골절치료를 수술시간이 짧고 비교적 술식이 간단하고 술후 조기 술관절운동을 허용할 수 있어 골조송증이 있는 노인성 환자나 분쇄가 심한 과상부골절 치료에 이용할 수 있는 술식이라 사료된다.

REFERENCES

1. 신규호, 현대용, 박병문 : 대퇴골 과상부 골절에 대한 임상적 연구. 대한정형외과학회지, 18 : 322-334, 1983.
2. Borgen, D. and Sprague, B.L. : Treatment of distal femoral fractures with early weight bearing. A preliminary report. Clin. Orthop., 111 : 156-162, 1975.
3. Giles, J.B., Delec, J.C., Heckman, J.D. and Keever, J.E. : Supracondylar-intercondylar fractures of the femur treated J. Bone and Joint Surg., 64A : 864-870, 1982.
4. Kolmert, L., Egund, N. and Persson, B.D. :

Internal fixation of supracondylar and bicondylar fracture using a new semielastic device. Clin. Orthop., 181 : 204, 1983.

5. Kolmert, L. and Persson, B.M. : An experimental study of devices for internal fixation of distal femoral fracture. Clin. Orthop., 171 : 290, 1982.
6. Kolmert, L. and Wulff, K. : Epidemiology and treatment of distal femoral fractures in adults. Acta Orthop. Scand., 53 : 957, 1982.
7. Laros, G.S. and Spiegel, P.O. : Symposium. Rigid internal fixation of the fractures. Supracondylar fractures of the femur : Editorial comment and comparative results. Clin. Orthop., 138 : 9-12, 1972.
8. Mize, R.D., Bucholz, R.W. and Grogen, D.P. : Surgical treatment of displaced, comminuted fractures of the distal and of the femur. An extensile approach. J. Bone and Joint Surg., 64A : 871-879, 1982.
9. Müller, M.E., Allgower, M. and Willenegger, H. : Manual of internal fixation. New York, Springer-Verlag, 1970.
10. Neer, C.S., Grantham, S.A. and Shelton, M.L. : Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. J. Bone and Joint Surg., 49A : 591-613, 1967.
11. Stewart, M.J., Sisk, T.D. and Wallace, S.L.Jr. : Fracture of the distal third of the femur. A comparison of methods of treatment. J. Bone and Joint Surg., 48A : 784-807, 1966.