대한골절학회지 제12권, 제2호, 1999년 4월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.12, No.2, April, 1999

해부학적 금속판을 이용한 대퇴골 원위부 골절의 치료

문은선 · 이근배 · 정종욱

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

= Abstract =

Anatomical Plate Fixation for Distal Femur Fracture

Eun-Sun Moon, M.D., Keun-Bae Lee, M.D. and Jong-Wook Jeong, M.D.

Department of Orthopaedics, Chonnam University Hospital, Kwangju, Korea

The fractures of the distal femur which involve supracondylar or intercondylar region are difficult to manage because occasionally, severe soft tissue damage, comminution, intra-articular extension of fracture and injury to the quadriceps mechanism lead to unsatisfactory results in many case. Recently, early anatomical reduction, rigid internal fixation and early exercise of the knee joint has been recommended.

A clinical and radiological analysis was performed on 48 cases with fractures of distal femur who had been treated by anatomical plate and followed for minimum 1 year from April 1990 to July 1997.

According to AO classification, 22 cases(45.8%) were type A, 1 case(2.1%) were type B and 25 cases(52.1%) were type C. The functional results by Sanders-Swiontkowski-Rosen-Helfet rating system were showed excellent in 15(31.3%), good in 17(35.4%), fair in 13(27.0%) and poor in 3 cases(6.3%). The overall results were seen to be excellent or to be good in 32 cases(66.7%) and results were worse in type C, old age, open fractures. The most common complication was limited range of motion of the knee under 90 degrees in 10 cases, including nonunion caused by loosening of screw in 1 case, metal failure in 1 case and shortening in 1 case. And other complications were delayed union in 4 cases and angular deformity in 2 cases.

In conclusion, ideal indication for anatomical plating may be a metaphyseal fracture of distal femur with or without involvement of articular surface in young adult. Anatomical plate may be

※통신저자: 문은선
광주광역시동구학동 8번지 501-757
전남대학교병원정형외과
Tel : (062) 220 - 6336 Fax : (062) 225 - 7794

alternative one among the fixation devices for distal femur fractures.

Key Words : Distal femur, Fracture, Anatomical plate

서 론

대퇴골원위부골절은 많은동반손상을갖는고에너지손상이며, 관절주위골절이라는특성상치료에 많은어려움이따르고, 관절면의손상으로인한슬관절운동의제한및장애 , 불유합과지연유합, 길이단축, 감염등의 합병증 또한 많아 치료방법의 선택에 대해서도많은논란이있다[1-6,10-11]. 최근에는수술수기와기기및고정물의발달등에힘입어조기에정확한해부학적정복과견고한내고정을할수있으므로서 조기관절운동이 가능하여 우수한 결과를 얻을수 있는것으로보고되고있다[7,8,16].

이에저자들은대퇴골원위부골절에대하여해부학적금속판을이용하여치료한 48례를대상으로수술적 치료에 따른 임상적 및 방사선적 결과를 분석하고 그 적응증 및 유용성에 대하여 알아 보고자 하였다.

연구대상 및 방법

1990년 4월부터 1997년 7월까지 대퇴골 원위부 골절로치료받은환자중해부학적금속판을이용한내고정술을 시행받은 후 1년 이상 추시가 가능하였던 48례를대상으로하였으며이중남자가 27례, 여자가 21례였다. 연령 분포는 10대에서 70대까지 다양하였으며 평균 연령은 47.8세였고 손상의 원인은 교통사고가 35례(72.9%)로가장많았으며그외미끄러짐에 의한손상이 10례(20.8%), 직접적인손상이 2례(4.2%), 추락사고가1례(2.1%)순이었다.

골절의 형태는 AO 분류상 A1 10례, A2 2례, A3 10례, B2 1례(Fig 1), C1 4례, C2 17례(Fig 2), C3 4례로 A형 22례(45.8%), B형 1례(2.1%), C형 25례(52.1%)이었다. 개방성 골절이 16례(33.3%)였으며, 동반손상은 24례에서 존재하였고 특히 C3 형에서 가장 많은 동반손상을보였으며14례에서동측하지골절을보였다.

수술은환자의전신상태와연부조직상태를고려하여가능한 한조기에시행하였으며지연되는경우 수술 전 경골 근위부의 골견인을 시행하였다. 수술은대퇴골간부에평행하게외측으로하나의긴절개를하는 외측 도달법이나, 심한대퇴골 과상 및 과간분쇄골절에서는 슬관절 절개를 포함한 광범위 도달법또는전내측슬개골주위도달법을이용하여관혈적정복을시도하였다. 내고정기구는 May anatomical plate (LINK®) 43례, distal femur ACP(OSTEO®)를 5례에서사용하였으며, 26례(54.1%)에서내측 지지벽회복과골유합 촉진을 위해골간단부 분쇄와내측골결손부에자가해면골이식을병행하였다.

술 후 처치로는 창상이 치유되고 동통 및 종창이 완화될 때까지 석고부목 고정을 시행하였으며 분쇄정도와내고정상태를고려하여견고한내고정이이루어졌다고판단된경우에서는술 후약 4주부터, 고정의 불안정성이 의심되었던 경우에는 술 후 8주부터 능동적 관절 운동 및 지속성 수동 관절운동기기장치하에서의운동을시작하였고 술후 8 내지 12주부터는부분체중부하를허용하였으며방사선 추시상골유합의 진행 소견에 따라술 후 3 내지 5개월경에완전체중부하를허용하였다.

술후기능적평가는관절운동범위 , 동통, 변형, 보행 능력 및 직업으로의 복귀에 따른 Sanders 등[17]의 기능평가표에따라결정하였다.

결 과

평균 추시 기간은 37.9개월(12-100개월)이었으며 골유합은 지연유합 및 불유합 6례를 제외한 42례(87.5%)에서 4개월 이내에 이루어졌다. 슬관절 운동범위는 38례(79.1%)에서 90 °이상의 운동범위를 보였고 그 중 11례(22.9%)는 정상범위였다. 90 °이하의 관

Table 1. Clinical results according to fracture classification.
(evaluated by Sanders et al rating system)

	A1	A2	A3	B2	C1	C2	C3
Excellent	6	1	3		2	3	
Good	4	1	2	1	1	7	1
Fair			4		1	6	2
Poor			1			1	1

Table 2. Clinical results according to age.
(evaluated by Sanders et al rating system)

	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79
Excellent	3		3	2	5	2	
Good		2	4	2	3	4	2
Fair		1	5	1	1	5	
Poor				1		2	

절 운동 범위를 보인 부분 강직은 총 10례(20.8%)로 이중에는나사못해리와금속판파손에의한불유합 각각 1례와단축 1례가포함되었다.

동통은대부분의환자에서없었으나심한 분쇄골절로 술 후 60 °이하의 관절 강직 소견을 보였던 3례에서지속적인동통을호소하였다.

술후방사선상해부학적인선과슬관절을지나는 횡선에수직인선이만나는각을이용하여측정한내외반변형은 29례(60.4%)에서 5 °이내였으며 10 °이상의내반변형은 2례였고평균 5.3 °의외반을보였으며 후굴변형은 평균 1.4 °였다. 하지길이 부동은 47례에서없거나 1.5cm 이하였으며, 2.5cm 단축이 1례였다.

이상의 결과를 Sanders 등[17]의 기능평가표에 따라 분석하면 48례중우수 15례(31.3%), 양호 17례(35.4%), 보통 13례(27.1%), 불량 3례(6.2%)로양호이상이 32례(66.7%)이었다. 골절형에따른결과로관절면을침범하지 않은 과상부 골절(A형)은 우수 10례, 양호 7례, 보통 4례, 불량 1례로 양호이상이 17례(77.3%)였고, 관절면을 침범한 과간골절(B형) 1례는 양호였으며, 과상-과간골절(C형)은 우수 5례, 양호 9례, 보통 9례, 불량 2례로양호이상이 14례(56%)이었다(Table 1). 나이에따른결과비교에있어서 40세미만의환자군에서는 18례중 12례(66.7%)에서 양호이상의결과를 보였고, 40세이상 60세미만의환자군에서는 15례중 12례(80.0%)에서양호이상의결과를보였으며, 60세이상 환자는 15례중 8례(53.3%)에서 양호 이상의 결과를 보였다(Table 2). 폐쇄성 골절은 32례중 25례(78.1%)에서양호이상의결과를보였고, 개방성골절은 16례중 양호이상이 7례(43.8%)였으며, 술후 감염은없었다.

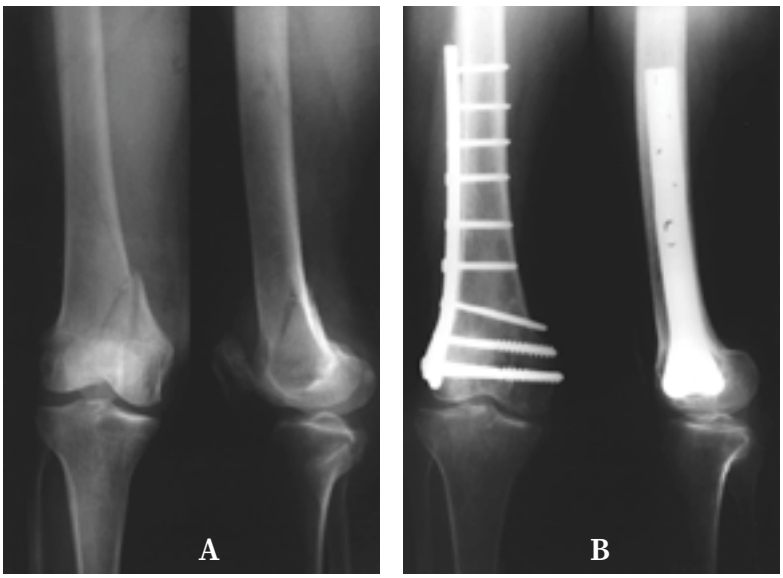

Fig 1-A. Preoperative radiograph of 66-year-old female shows AO type B2 distal femoral fracture.
B. The union was noted in postoperative 14 months radiograph.

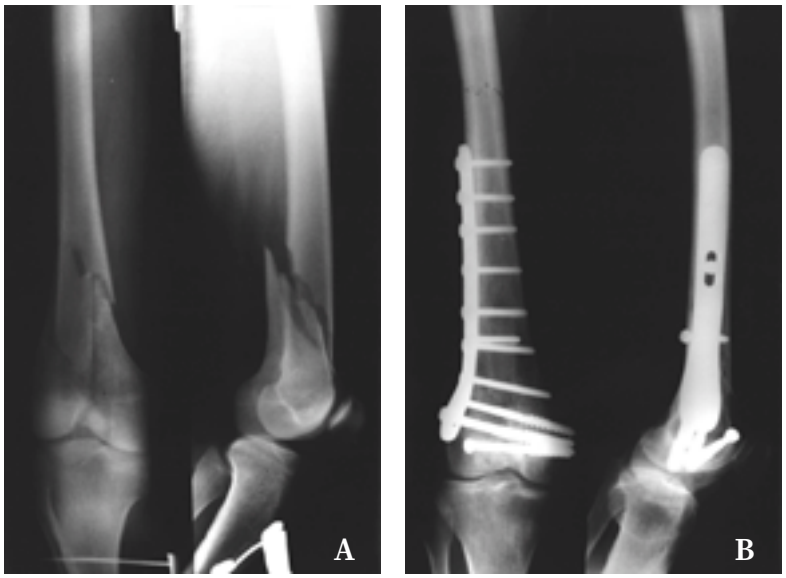

Fig 2-A. Preoperative radiograph of 30-year-old female shows AO type C2 distal femoral fracture.
B. The fracture site was united at postoperative 18 months.

지연유합이나불유합에대한치료로서나사못해리에 의한 불유합 1례와 지연 유합 3례에 대해서는 자가골 이식으로, 지연 유합 1례에 대해서는 자가골 이식과함께내측금속판고정술로골유합을얻을수 있었으며 관절 부분강직 10례중 5례는 사두근 성형술이나유착박리술을시행하여관절운동범위의회복을보였다.

고 찰

대퇴골원위부는골수강이넓고, 피질골이얇으며, 대부분 망상골로 이루어져 있다는 해부학적 특성을 지니며골절시연부조직손상이심하고골절의골편이많으며골절이관절내로연결되는경우가흔하고 대퇴사두근의 작용에 손상을 주기 때문에 치료방법에 관계없이 만족할만한 결과를 얻기가 쉽지 않다[7,8,16].

대퇴골 원위부골절에대한 치료에있어서 1970년대 이전에는 보존적 치료로서 골 견인 및 석고고정, 골견인후 Cast brace를사용하였으며, 1970년대에들어 Schatzker와 Lambert[18], Olerud[15], Mize 등[12], Chiron 등[9], Giles 등[10]이관혈적치료에의한해부학적정복 및내고정이비관혈적치료보다우수한결과를얻었다고 보고하였고, 최근 들어 수술수기와기기 및 내고정물의발달로관혈적 정복및내고정술을 시행하는것이보다만족할만한결과를얻을수있는방법으로보고 되고 있으며[1,2,4,6,10,11] 대퇴골 원위부 관절면의정확한해부학적정복과견고한내고정그리고이를 통한 조기 관절운동이 우수한 결과를 얻기 위한 가장중요한요소로생각되고있다. 골절의분류에는 Neer 등[14], Müller 등[13], Seinsheimer[20], Schatzer and Tile[19]의방법등여러방법이있으나최근 AO분류법이 가장 널리 쓰이며 본 연구에서도 이 분류법에 따라분류하였다.

내고정물의 종류에는 해부학적 금속판(anatomical plate), 칼날금속판(blade plate), 역학적과나사(dynamic condylar screw), 과지지 금속판(condylar buttress plate), 골수강내 금속정(intramedullary nail), 과상부 금속정(supracondylar nail)등이 사용되고 있으며 Giles 등[10]은 과상부 금속판(supracondylar plate)과 유도나사(lag screw)를이용한해부학적도수정복이가장성공적이었다고 하였고 Altenberg와 Shorkey[6]는 불유합 및 대퇴골 상과의 복잡골절의 일부에서는 칼날 금속판을 이용한견고한내고정후조기슬관절 운동과목발하에부분체중부하를실시해좋은결과를얻었다고하

였다. 그러나칼날금속판은 골절의해부학적정복에 있어서 기술상 어려움이 많고, 칼날(blade) 삽입시위치선정과 길이 선정이 쉽지 않으며, 역학적 과 나사는압박고관절나사와유사하여다루기쉽고대퇴골과골절편사이압박이가능하며골다공증이있는경우에서도 사용 가능한 장점이 있으나 그 나사의 직경이크기때문에적어도약 4cm 정도의정상과가있어야 하며 과간부 분쇄가 심한 경우 충분한 고정을 위한공간확보가 어렵다[7,8,16,22]. 또과상부골수강내 금속정은 골절부를 개방하여 발생되는 단점을 피할 수 있고, 골이식의 필요성이 적은 장점이 있으나 금속정삽입을위해손상받지않은슬관절을개방하여야 하므로 슬관절의 강직이나, 슬개대퇴간 손상, 슬관절내감염의가능성이있으며과부의심한분쇄시는고정이어렵다.

저자들이 사용한 해부학적 금속판은 대퇴골 원위부의모양에맞게성형되어있어해부학적정복이용이하며, 금속원위단부피가크지않아내고정후수술창상 치유 및 돌출로 인한 불편감 등의 문제가 없으며, 장비 및 수술이 간편하여 수술시간을 줄일수 있고분쇄상인골절이나 골조송증이심한골절에서각각의골절편을많은 나사못으로고정가능한장점이 있으나금속판이약하고견고한고정을하지못해금속판의굽힘이나나사못의고정이 이완되기 쉬운단점이 있으며 또한 내측 피질의 결손 또는 분쇄상 골절인경우내측피질의정복상태를유지시키지못해 붕괴가일어나고내반변형이 증가될수있어저자들은 내측 분쇄가 심할 때는 자가 해면골 이식과 내측 금속판고정을병행하였다.

관혈적정복및내고정을위한도달법은대퇴골간부에 평행하게 외측으로 하나의 긴 절개를 하는 외측도달법[7,8,16]이주로사용되며, Mize 등[12]에의하면 대퇴골내과에분쇄성골절이심하거나다평면상으로 분쇄성 전위 골절된 대퇴골 과상부 골절에서 광범위도달법을사용하여좋은결과를얻었다고하였으며 저자들은 골절 양상에 따라 외측 도달법이나 광범위도달법또는전내측슬개골주위도달법을사용하였다.

해부학적 금속판의 내고정시 금속판의 위치에 따라 금속판이 너무 위쪽으로 위치하면 외반 변형을, 아래쪽으로 위치하면 내반변형을, 앞쪽으로치우치면 후굴 변형을, 뒤쪽으로 치우치면 전굴 변형을 초래할수있으므로금속판의정확한위치선정이술후결과에 영향을 줄 수 있는 중요한 요소 중의 하나로 생각되었다.

술후결과에영향을미치는요소로많은저자들이 조기 관절 운동의 중요성을 강조하였는데[9,10,12,18,21,24] 저자들은 분쇄정도와 내고정 상태를 고려하여 견고한 내고정이 이루어졌다고 판단된 경우에서는술후약 4주부터, 고정의불안정성이의심되었던경우에는술후약 8주부터능동적관절운동및 지속성 수동 관절 운동기기하 운동을 시작하여 79.1%에서 90 °이상의운동범위를보였다.

술 후결과의판정은 Sanders 등[17]의 기능평가표에 준하였으며전체적으로양호이상이 66.7%로 김 등[1] 과박 등[2]의결과와유사하였다. A형골절은 77.3%에서, C형골절은 56%에서양호이상의결과를, 40세 이하환자의 골절은66.7%에서, 60세이상환자의골절은 53.3%에서 양호이상의 결과를 보였으며, 폐쇄성 골절에서는 78.1%에서 양호이상의 결과를 보였고, 개방성골절에서는43.8%에서양호이상의결과를보여 분쇄정도가 심하고 슬관절면을 침범한C형 골절과고령환자그리고개방성 골절에서 임상적결과가 좋지않았다.

합병증으로는 슬관절 강직, 지연유합이나 불유합, 부정유합, 감염등이보고되고있으나[10,12,17,18,23] 저자들의경우에는슬관절강직이 총10례(20.8%)로가장 많았으며, 지연유합이4례, 불유합이2례, 각변형이2례였다. 슬관절 강직은 대부분 분쇄가 심한 C2,C3의 고도 손상에서 발생하였으며이는견고한고정의부족으로인한 조기관절운동의지연, 동반된 연부조직의손상에기인하는것으로사료되었다.

결 론

저자들은 대퇴골 원위부 골절에 대하여 해부학적 금속판을 이용하여 치료한 48례를 대상으로 수술적 치료에따른임상적및방사선적결과를분석하여다음과같은결과를얻었다.

1) 골절의 분류는 AO 분류에 의하여 A형은 22례(45.8%), B형은 1례(2.1%), C형은 25례(52.1%)였

으며이중 C2형이 17례(35.4%)로가장많았고, 개방성골절은 16례(33.3%)였다.

2) Sanders 등[17]의 기능 평가표에 따른결과에서우수 15례, 양호 17례, 보통 13례, 불량 3례로양호이상이 전체 32례(66.7%)였으며, 분쇄정도가 심하고 슬관절면을 침범한 C형 골절과 고령환자 그리고 개방성골절에서임상적결과가좋지않았다.

3) 합병증은 나사못 해리에 의한 불유합 1례, 금속판파손에의한불유합 1례와단축 1례를포함한 90°이하의관절운동범위를보인부분강직이 10례(20.8%)로 가장 많았으며, 지연유합이 4례, 각변형이2례였고감염은없었다.

본 연구를통하여대퇴골원위부 골절에서 해부학적 금속판이 보다 이상적이었다고 생각되었던 경우는관절면의침범여부에관계없이심한 개방성골절이아니면서내측피질골의결손이심하지않고비교적큰골절편을갖는경우로서젊은성인인경우에서유용하였다고 판단되었으며, 양호한 결과를 위해선 대퇴원위부에대한정확한해부학적지식과함께금속판의정확한위치선정에의한정복및고정이필수적이라사료되었다.

또한 해부학적 금속판을 이용한 내고정술은 해부학적 정복이 용이하며 수술수기가 비교적 간편하여 수술시간을줄일수있고대부분의정형외과의에친숙하며 특별한 장비 없이도 시행할 수 있어 대퇴골원위부골절에대한유용한치료방법의하나로생각되었다.

REFERENCES

1) 김원유, 성진형, 박종훈, 박정수, 김진영: **대퇴골 원위부 골절 29례의 수술적 치료결과 -내고정된** AO DCS(dynamic condylar screw), Supracondylar nail, May anatomical plate**의 임상결과 비교분석-**. ***대한골절학회지***, 9(1):68-75, 1996.

2) 박상원, 서정대, 구자성 : **대퇴골 과상부 골절의 수술적 치료**. ***대한골절학회지***, 8(4):777-783, 1995.

3) 윤택림, 정성택, 서형연 : **대퇴골 원위부 분쇄골절에서 시행한 이중금속판 고정술**. ***대한골절학회지***, 10(4):778-784, 1997.

4) 이주홍, 강현귀, 송경진, 황병연: **대퇴골 과상 과간부 분쇄골절의 수술적 치료**. ***대한정형외과학회지***, 32:672-677, 1997.

5) 전철홍, 김상수, 조용원, 이병창, 하대호: **대퇴골 과상부, 과간부 골절의 수술적치료**. ***대한정형외과학회지***, 28:1691-1701, 1993.

6) **Altenberg AR and Shorkey RL** : Blade-plate fixation in non-union and in complicated fractures of the supracondylar region of the femur. *J Bone Joint Surg*, 31A:312-316, 1949.

7) **Browner BD, Levine AM, Jupiter JB and Trafton PG** : *Skeletal Trauma*. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders Co: 2033-2079, 1998.

8) **Canale ST** : *Campbell's Operative Orthopedics*, 9th ed. St. Louis, Mosby: 2119-2136, 1998.

9) **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.

10) **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.

11) **Lucas SE, Seligson D and Henry SL** : Intramedullary supracondylar nailing of femoral fractures. A preliminary report of the GSH supracondylar nail. *Clin Orthop*, 296:200-206, 1993.

12) **Mize RD, Bucholz RW and Grogan DP** : Surgical treatment of displaced, communited fractures of distal end of the femur. *J Bone Joint Surg*, 64-A:871-879, 1982.

13) **Müller ME, Nazarian S, Koch P and Schatzker J** : *The comprehensive classification of fractures of long bones*. Berlin, Springer-Verlag:140, 1990.

14) **Neer CS, Grantham SA and Shelton ML** : Supracondylar fractures of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. *J Bone Joint Surg*, 49-A:591-613, 1967.

15) **Olerud S** : Operative treatment of supracondylar fractures of the femur. Technique and results in

fifteen cases. *J Bone Joint Surg*, 54-A:1015-1032, 1972.

16) **Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW and Heckman JD** : *Fractures in Adults*. 4th ed, Philadelphia, Lippincott-Ravin :1972-1994, 1996.

17) **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.

18) **Schatzker J and Lambert DC** : Supracondylar fractures of the femur. *Clin Orthop*, 138:77-83, 1979.

19) **Schatzker J and Tile M** : *The rationale of operative fracture care*. Berlin, Springer-Verlag:255-273, 1987.

20) **Seinsheimer F** : Fractures of the distal femur. *Clin Orthop*, 153:169-179, 1980.

21) **Shelbourne KD and Brueckmann FR** : Rush pin fixation of supracondylar and interconylar fracture of the femur. *J Bone Joint Surg*, 64-A: 161-169, 1982.

22) **Shewring DJ and Meggitt BG** : Fractures of the distal femur treated with the AO dynamic condylar screw. *J Bone Joint Surg*, 74-A:122-125, 1982.

23) **Siliski JM, Mahring M and Hofer HP** : Supracondylar-Intercondylar fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 71-A:95-104, 1989.

24) **Wright PB and Stanford FD** : Supracondylar fractures of the femur. *Clin Orthop*, 12:256-267, 1958.