

노년층에 발생한 대퇴골 전자간부 골절의 수술적 치료

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

박상원 · 한승범

— Abstract —

Operative Treatment of Intertrochanteric Fractures of the Femur in Elderly Patients

Sang-Won Park, M.D., Seung-Beom Hahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Korea University Hospital, Seoul, Korea

There are many problems in the treatment of the intertrochanteric fractures due to osteoporosis and unstable pattern of fractures in elderly patients and determined by quality of the bone, geometry of the fragments, reduction of the fragments, type of the implant and its placements.

The authors analysed the 52 patients of the intertrochanteric fracture over 60 years old age who were operatively treated with compression hip screws and followed more than 1 year at Department of Orthopaedic Surgery, Korea University Hospital from Mar. 1986 to Dec. 1992 in order to evaluate the results and prognostic factors.

The results obtained were as follows:

1. According to Tronzo classification, the most common type was 3 in 27 cases(52%).
2. Among the fifty two cases, the patients having osteoporosis below grade 3 of Singh index was 30 cases(58%). In osteoporotic group(Singh index 1-3), unstable type fracture were more common(70%).
3. The most common pattern of reduction was anatomical reduction in 23 cases(66%), and medialization(9 cases), varus reduction(6 cases), valgus reduction(3 cases) in order of frequency.
4. The sliding length of lag screw was 7.8mm in average, 16.5mm in complicated cases, and 4.1mm in uncomplicated cases.
5. The complications were developed in 13 cases(25%), and progressive varus deformity was most common in 9 cases. The complication rate had statistically significant correlation with type of fracture,

* 통신저자 : 박 상 원
서울특별시 성북구 안암동5가 126-1
고려대학교 의과대학 정형외과학교실

osteoporosis, pattern of reduction and sliding length of the lag screw.

6. The prognostic factors of the intertrochanteric fractures of the femur in elderly patients were fracture type, pattern of the reduction, position of the lag screws.

Key Words : Femur, Intertrochanteric, Fracture, Operative treatment

서 론

대퇴골 전자간부 골절은 대개 골조송증을 지닌 노년층에 발생하고 이에 따라 골절 양상은 분쇄되고 불안정한 경우가 많으며 정복 및 고정에 어려운 점이 많다.

대퇴골 전자간부는 해면골로 구성되고 혈액 순환도 비교적 좋아 이곳의 골절은 골유합은 잘 이루어지나 정확한 정복 및 유지가 어려워 내반 변형, 급속정의 고정 상실등이 병발되기 쉬우며 특히 고령 환자에서 장기간의 침상 안정으로 여러 합병증이 발생할 수 있어 골절 치료시 많은 문제점이 제기되어 왔다. 또한 최근에는 불안정성 대퇴골 전자간부 골절에서 일차적으로 인공 고관절 치환술을 시행하는 경우도 보고되고 있다.

저자들은 1986년 3월부터 1992년 12월 사이에 고려대학교 병원 정형외과학 교실에서 수술적 방법으로 치험하였던 대퇴골 전자간부 골절 환자중 60세 이상 노년층에서 발생하고 1년이상 원격 추시가 가능하였던 52례를 대상으로 조사 분석하고 그 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1986년 3월부터 1992년 12월 사이에 고려대학교 병원 정형외과학 교실에서 compression hip screw를 이용하여 수술적 치료를 행한 60세 이상의 대퇴골 전자간부 골절 환자중 1년 이상 추시가 가능하였던 52례를 대상으로 연령 및 성별, 골절 정도, 동반 질환, 골절 원인, 골절 형태, 정복 방법, Lag screw의 위치 및 돌출 정도, 합병증 등을 분석하여 치료 결과를 평가하고 치료 결과에 영향을 미치는 예후 인자에 대하여 분석하였다.

1. 성별 및 연령분포

52례중 남자가 19례(37%), 여자가 33례(63%)이었으며 연령 분포는 62세부터 91세까지 이었으며 평균 연령은 76세 였고 70대가 21례로 가장 많았다.

2. 골절의 원인

골절의 원인은 실족이 41례(79%)로 가장 많았으며 추락, 교통 사고의 순이었다.

3. 동반 질환

동반 질환을 지닌 환자는 총 24례(46%)이었으며 질환별로 보면 고혈압 8례, 당뇨 및 심장 질환이 6례, 호흡기 질환 3례, 뇌졸중 1례의 순이었다.

4. 골절의 분류

골절의 형태는 Tronzo²⁶⁾분류법으로 나누었으며 제3형 골절이 27례(52%)로 가장 많았다(Table 1).

Table 1. Classification of fracture(by Tronzo)

Type	No. of cases(%)
1	5(9%)
2	17(33%)
3	27(52%)
4	3(6%)
Total	52(100%)

5. 골절 및 골절 형태와의 관계

골조송증의 정도를 분석하기 위하여 수상 직후 촬영한 고관절 전후면 방사선 사진에서 건축의 Singh index²²⁾ 이용하였으며 Singh index 3 이하가 30례(58%)를 차지하였다. 골절에 따른 골절 형태를 보면 골조송증이 심한 군(Singh index 1-3)에서는 Tronzo 3, 4형의 불안정 골절이 70%를 차지하였고, 골절이 비교적 양호한 군(Singh index 4-6)에서는 50%를 차지하였다(Table 2).

Table 2. Singh's index vs. fracture type(by Tronzo)

Singh's index	Fracture type				Total
	1	2	3	4	
1	0	0	2	0	2(3.8%)
2	0	2	8	2	12(23.1%)
3	1	6	7	2	16(30.8%)
4	1	4	6	0	11(21.2%)
5	1	3	3	0	7(13.5%)
6	0	2	2	0	4(7.7%)
Total	3	17	28	4	52(100%)

6. 치 료

수술적 치료시 사용된 내고정물은 compression hip screw만 사용한 경우가 44례(85%)였으며, Knowles pin과의 병용한 경우가 8례(15%)였다.

결 과

1. 골절의 정복 형태

정복후의 경간각을 전측의 경간각과 비교하여 5° 이상 증가된 경우를 외반위 고정, 5° 이상 감소된 경우를 내반위 고정, 5° 이내의 변화를 보인 경우를 해부학적 정복으로 기준한 바, 해부학적 정복이 34례(66%)로 제일 많았으며, 원위부를 내측으로 전위시킨 내전위 고정이 9례, 부적절한 내반위 고정이 6례, 외반위 고정이 3례였다(Table 8).

2. 체중부하 시기 및 골유합 기간

체중부하 시기는 술후 평균 10.5주(4-16주)이었고 평균 골유합 기간은 14.3주(12-16주)이었다. 골절의 형태와 골유합 기간과의 관계에 있어서는 불안정 골절인 제 3,4형에서 긴 골유합 기간을 보여주었으며($P<0.05$) (Table 3), 정복 방법과의 관계에 있어서는 해부학적 정복시 가장 짧은 골유합 기간을 보였으나 통계적 유의성은 없었다($P>0.05$) (Table 4).

3. Compression hip screw의 방사선학적 분석

(1) 골두내 lag screw의 위치

술후 촬영한 고관절 전후면 및 측면 방사선 사진으로 lag screw의 위치를 Mulholland와 Gunn¹⁸⁾의 분류를 이용하여 대퇴 골두의 중심에서 lag

Table 3. Duration for union vs. fracture type

Type	Duration for union
1	13.6
2	13.8
3	14.5
4	15.2
Mean	14.3

Table 4. Duration for union vs. method of reduction

Method of reduction	Duration for union
Anatomical	14.1
Medialization	14.4
Varus	15.1
Valgus	14.5
Mean	14.3

screw의 중심이 screw의 직경의 1/2배, 1배, 1 1/2배씩 벗어남에 따라 screw의 위치를 각각 position 1, 2, 3으로 하고 방사선 사진상 전후면 사진과 측면 사진에서 모두 position 1이나 2인 경우는 우수, 두 view중에서 한쪽 position이 3형이고 다른 한 view에서 position이 1형이나 2형이면 양호, 두 view 모두 position 3형이면 불량으로 정하였으며, 우수한 경우가 42례(81%), 양호 10례(19%)를 보였다(Fig. 1).

(2) Lag screw의 외측 돌출

Compression hip screw로 고정된 경우에 lag screw가 plate barrel 내로 밀려나는 정도는 Doppelt⁷⁾가 제안한 방법을 이용하여 계속하였으며(Fig. 2), 52례의 평균 외측 돌출 정도는 7.8mm였다(Table 5).

4. 합병증

전신적 합병증을 제외하고 기계적 합병증에 관하여 분석한 바 13례(25%)에서 합병증이 발생하였으며, 내반 변형이 9례(17.3%)로 가장 많았고 고정상 실 3례(5.7%), lag screw의 관절내로의 돌출 1례(1.9%)의 순이었다(Table 6).

(1) Lag screw의 위치와의 관계

Lag screw의 위치가 골두의 중심 가까이 삽입될

Table 5. Relationship between sliding length of the screw and complications

	Sliding length
Comlicated cases	16.5 mm
Uncomplicated cases	4.1 mm
Mean	7.8 mm

Table 6. Classification of fracture(by Tronzo)

Complication	No. of cases(%)
Varus deformity	9(17%)
Loss of fixation	3(6%)
Head perforation	1(3%)
Total	13/52(25%)

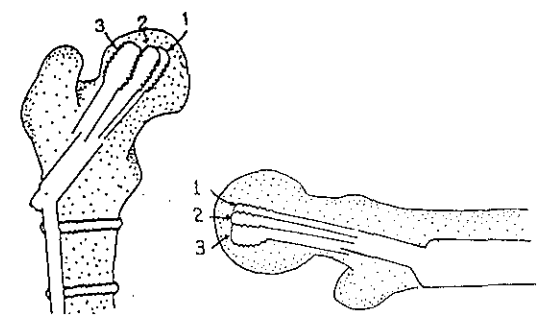


Fig. 1. A, B. Criteria for acceptable position of lag screw.

	AP view	Lat. view	Criteria
Screw Position	1	1	Good
	1	2	
	2	1	
	2	2	
	1	3	Fair
	3	1	
	2	3	
	3	2	
	3	3	Poor

- cf. position 1; Center of the screw tip in of within half a scrw diameter from the central axis of femoral head.
- position 2; Center of the screw tip between one-half and screw diameter from the central axis of head.
- position 3; Center of the screw tip more than one screw diameter from the central axis of femoral head.

수록 합병증이 적었으나 통계적 유의성은 없었다 ($P>0.05$, Table 7).

(2) Lag screw의 외측 돌출과의 관계

만족할만한 골유합이 이루어진 경우에서는 평균 4.1mm였으나 합병증이 발생하였던 경우는 평균 16.5mm로 lag screw의 외측 돌출과 합병증과는 유의한 상관관계가 존재하였다($P<0.05$) (Table 5). 발생한 합병증중 고정의 상실이 발생한 3례와 lag screw가 관절내로 돌출된 1례에서의 평균 lag screw의 외측 돌출과 이들 합병증 간에 밀접한 상관관계가 있음을 알수 있었다.

(3) 골절 형태와 골절의 정복과의 관계

Fig. 2. Measurement of screw shortening by Doppelt's method.

- a :screw length on first postoperative radiograph
a':screw length on final follow up radiograph
b :barrel length on first postoperative radiograph
b':barrel length on given radiograph

$$\text{Correction factor} = \frac{\text{Barrel length on first postopertive radiograph(b)}}{\text{Barrel length on the given radiograph(b')}} \times (\text{screw length})$$

$$\text{Screw shortening} = a - (a' \times \text{correction factor})$$

Toranzo 1, 2형의 안정 골절에서보다 3, 4형의 불안정 골절에서 전 30례중 15례(50%)가 술후 비해부학적 정복 상태로 고정되었고, 이 경우에 합병증이 빈발하였으며 이것은 골절 형태와 골절부의 불안정성이 술후 정복 상태에 많은 영향을 미치는 것으로 생각되었다. 반면 불안정 골절이라도 해부학적 정복 및 고정이나 내전위 고정을 한 경우는 합병증의 빈도가 상대적으로 적어 술후 정복 상태도 합병증의 유발에 큰 영향을 주는 것으로 생각되었다 (Table 8).

(4) 골조송증과의 관계

Singh index와 합병증이 발생한 증세의 상관 관계를 분석한 결과 골조송증이 심한 군에서 높은 합병증 발생률을 보여주었으며 통계학적으로도 유의성

Table 7. Relationship between screw position, sliding length and complications

Screw position	Sliding length(mm)	Complicated cases(%)
Good	7.4	9/42(21%)
Fair	11.2	4/10(40%)
Total	7.8	13/52(25%)

Table 8. Relationship between fracture type and reduction method

Reduction method Tronzo type	Anatomical	Valgus	Varus	Medialization
1	5			
2	14(1)	0	1	2
3	15(4)	3(1)	3(2)	6(2)
4			2(2)	1(1)

Table 9. Relationship between complications and Singh index

Singh index	No. of complicated cases(%)
1	1(50%)
2	4(33.3%)
3	5(31.2%)
4	2(18.2%)
5	1(14.3%)
6	0(0%)
Total	13(100%)

이 있었다($P<0.05$) (Table 9).

고 찰

대퇴골 전자간부 골절은 주로 노년층에 호발하기 때문에 골절 부위의 견고한 고정이 장기 침상 안정 및 동반된 합병증을 최소화 할 수 있어 조기 수술과 그에 따른 조기 거동이 최선의 방법으로 간주되고 있다. 현재까지 많이 사용되어지고 있는 골절의 분류로는 Evans⁹⁾, Boyd-Griffin³⁾, Tronzo²⁶⁾ 및 Kyle¹⁴⁾의 분류법이 이용되고 있으며 저자들은 Tronzo의 분류법을 이용하였다. Tronzo²⁴⁾는 골절을 5가지로 분류하였는데, 제 1, 2형은 안정 골절이고 제 3, 4형은 분쇄골절을 동반한 불안정 골절이며 제 5형은 골절선이 소전자하부에서 외측 하방으로 이루어져 골절의 정복 유지가 힘든 골절로 분류하였다. 본 증례에서는 Tronzo 제3형과 제4형이 30례(58%)로서 많은 분포를 차지하였다.

불안정성 골절에서는 골절부의 정복 및 정복 유지가 어려워 여러가지 내고정물이 개발되었다. 1931년 Smith-Peterson²³⁾에 의해 triflanged nail이 사용된 이후 1941년 Jewett¹²⁾은 one-piece nail을 개발하여 집속 부위의 강도를 증가 시켰고 1963년 Holt¹⁰⁾는 Holt nail을 발표하였다. 그러나 이러한 fixed angle nail-plate 사용시 골절부가 함몰되거나, 골절 근위부에 내반 변형이 일어날때 내고정물의 실패가 일어나는 대신 금속정의 근위단부가 대퇴골두를 관통하는 경우가 발생하였다. 이에 1941년 Lorenzo¹⁵⁾가 lag screw 개념을 도입한 이후 1950년대에 Pugh¹⁹⁾가 sliding nail plate를 고안하였고 이후 Massie¹⁶⁾에 의해 compression hip screw가 개발되었으며, 1991년 Medoff와 Maes¹⁷⁾는 axial-compression screw-plate device를 고안 발표하였다.

또 Ender⁸⁾는 골수강내 flexible nail을 사용하여 골절을 치료하였으며 1979년 Raugstad²⁰⁾은 Ender 방법에 의한 전자부 및 전자하부 골절의 치료에 있어서 Ender정이 compression hip screw 및 Jewett nail등에 비교해서 조기 운동 및 조기 체중 부하와 짧은 수술 시간의 장점이 있는 반면 하지의 단축, 외회전 변형, 슬관절의 동통 및 nail의 이동 등의 단점이 있다고 보고하였다.

대퇴골 전자부 안정성 골절에서는 어떤 내고정을 사용하여도 골절 부위의 안정성을 얻을 수 있으나, 불안정성 골절에서는 관혈적 정복후 유지에 어려움이 많아 다양한 정복 방법이 보고 되고 있다. Evans⁹⁾는 대퇴 골두를 내반 위치로 고정하였고, Dimon과 Hughston⁶⁾은 횡절골술을 시행한 후 원위 골편을 내전위 시켜 원위 골편의 골수강내에 근위 골편을 삽입시켜 내고정한 방법을 보고하였으며, Wayne-County Hospital²⁴⁾에서는 근위 골편을 내전위 시켜 근위부의 대퇴 경부 골편을 원위 골편의 피질골 내측에 위치시켜 안정성을 얻었고, Sarmiento와 Williams²¹⁾는 외반 절골술을 시행하여 골편의 내측피질골을 해부학적 정복후 안정성을 얻으려고 하였고, Anderson과 Boyd¹⁾는 원위 골편을 내전위시켜 외반 고정시키는 방법이 좋다고 하였다. 또한 Apel²⁾은 안정성 대퇴골 전자부 골절에 있어서 실험적 근거상 후내측 골편의 정복으로 기계적인 안정성이 약 1.7% 이상 증가를 보였다고 하여 해부학적 정복의 중요성에 대해 강조하였으며, Bryan⁴⁾은 사체를 대상으로 후내측의 골 결손이 심한 불안정성 골절에서 대전자부의 절골 및 compression hip screw를 사용하여 실험한 결과 high angled plate의 사용 및 lag screw가 대퇴 골두내 중심에 삽입된 경우가 내고정 실패율을 감소시킨다고 보고하였다. 저자들은 52례 전부 compression hip screw로 고정하였고 이 중 8례는 Knowles pin으로 보강 하였으며 정복 방법은 해부학적 정복이 66%, 내전위 고정 17%, 외반위 고정 6%, 부적절한 내반위 고정이 11%였다.

Compression hip screw의 lag screw의 위치는 골두 중앙이나 calcar가 있는 후하방으로 압박 골소주와 평행하게 삽입되는 것이 좋다고 하였으며^{13, 16)}, lag screw가 대퇴골내로 삽입되었을 때, 그 깊이는 1차성 압박 골소주근과 1차성 장력 골소주근이 교차되는 부위가 좋아서 연골하 1-2cm 정도가 적당하다고 하였고, Cleveland⁵⁾은 lag screw가 전상방에 위치할 경우 고정 실패율이 높다고 하였으나 저자들의 레에서는 전상방에 위치한 경우는 한 예도 없어서 lag screw의 골두내 방향에 관해서는 통계적 분석은 시행하지 못하였다. 또한 골두내에서 lag screw가 얼마나 중심에 위치하는가에 대하여는 Mullholand와 Gunn¹⁸⁾의 분류를 이용한 바 전체의

81%에서 우수로 분류되었고 이때 낮은 합병률을 보여주었으나 통계적 유의성은 없었다.

대퇴 전자간부 골절 치료시 compression hip screw를 사용하는 경우 골절부의 함몰은 필연적이며 lag screw의 sliding이 잘 일어날수록 골절부의 압박력이 증가하여 골유합에 도움을 주는 면도 있지만 불안정성 골절에서는 이 압박력이 오히려 골편의 전위를 유발하거나 서서히 골절부의 함몰을 유발할 수도 있다. Jacobs¹¹⁾은 안정 골절의 경우 평균 5.3mm, 불안정 골절의 경우 평균 15.7mm의 골절부 함몰을 보고하였으며 Steinberg²⁰⁾은 Doppelt⁷⁾가 주장한 방법을 이용하여 lag screw의 단축 정도를 측정후 골절부의 함몰 및 외측 돌출 정도를 산출하여 평균 9.3mm의 단축이 발생함을 보고하였고, 특히 단축이 15mm 이상인 경우 고정 실패 가능성이 높다고 주장 하였다. 저자들의 경우에서도 Knowles pin으로 보강한 8례를 제외하고 compression hip screw만을 사용한 44례를 대상으로 Doppelt가 제안한 방법을 이용하여 외측 돌출 정도를 계측하였으며 평균 외측 돌출 정도는 7.8mm였고 만족할만한 골유합이 이루어진 경우는 4.1mm, 합병증이 있던 경우는 16.5mm로 유의한 상관 관계를 보였다.

Compression hip screw만으로 고정한 군과 knowles pin을 병행하여 사용한 군에 있어서 합병증 발생률을 비교한 결과 각각 24.2%와 27.4%로 통계적 유의성을 찾지 못하였으며 대체적으로 골편의 분쇄가 심한 레에서 Knowles pin을 사용하였으므로 정확한 비교가 어려웠다.

골조송증은 연령 상승에 따른 생리적 현상으로 1970년 Singh²²⁾은 대퇴골 경부의 골소주 형태에 대한 방사선학적 검사를 실시하여 6등급으로 분류하여 보고하였으며 이 지표의 정확성 및 골밀도간의 상관 관계에 대해서는 논란이 많으나 대개는 상당히 연관성이 있음을 보고하고 있다. 저자들은 60세 이상의 대퇴골 전자간부 골절 환자를 대상으로 골조송증의 정도를 측정하였던 바 57.7%에서 Singh index 1-3을 나타냈으며 골절 형태와의 관계를 보면 Singh index 1-3의 골조송증이 심한군에서 70%가 Tronzo 3, 4형의 불안정 골절이었고, Singh index 3 이상인 군에서는 50%가 불안정 골절이었으나 통계적으로 유의한 상관 관계는 찾을 수 없었다. 합병증과의 관계에 있어서는 골조송증이 심

할수록 합병증이 증가하였으며 이는 통계학적으로도 유의하였다.

대퇴 전자간부 골절의 치료시 합병증에는 전신적인 것과 국소적인 것으로 나눌 수 있으며 전신적인 것으로는 사망, 요로 감염, 욕창, 폐전색증, 폐렴등을 들 수 있고 국소적인 것으로는 부정 유합, 불유합, 창상 감염, 고정 실패, 점진적인 내반 변형등을 들 수 있으며 이러한 합병증의 유발 및 예후에 영향을 미치는 인자중 중요한 것으로 생각되는 것은 골조송증 및 불안정 골절, 술후 정복 상태, 급속 고정시 수기의 미숙등을 들 수 있다. 저자들의 경우 기계적 합병증에 관해서만 분석한 바 13례에서 합병증이 발생하였으며, 불안정 분쇄 골절은 술후 정복 상태에 영향을 주어 불안정 정복의 원인이 되었으며, 이 경우 합병증이 빈발하였다. 반면 불안정 골절이라도 술후 해부학적 정복 및 내전위 고정을 한 경우 합병증의 빈도가 적어 술후 정복 상태도 합병증의 유발에 영향을 미치는 것으로 사료 되었다. Lag screw의 삽입 위치는 전후면 방사선 소견상 골두의 중심에 가까울수록 합병증의 발생이 적었으나 통계적 유의성은 없었으며 골절 형태나 술후 정복 상태만큼 영향은 미치지 못하는 것으로 생각되었다.

요 약

저자들은 1986년 3월부터 1991년 12월 사이에 compression hip screw를 이용하여 수술적 치료를 행한 60세 이상의 대퇴골 전자간부 골절 환자중 1년 이상 추시가 가능하였던 52례를 대상으로 임상적으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 골절의 형태는 Tronzo 분류상 제3형이 27례(52%)로 가장 많았다.

2. 골조송증은 58%에서 Singh index 3 이하였으며 골조송증이 심한 군에서 더 많은(70%) 불안정 골절을 보여주었으며 합병증과도 유의한 상관 관계를 보여주었다.

3. 수술시 정복 방법은 해부학적 정복 34례(66%), 외반위 정복 3례(6%), 내전위 정복 9례(17%), 부적절한 내반위 정복이 6례(11%)였다.

4. Lag screw의 후방 돌출은 평균 7.8mm였고 만족할만한 골유합이 이루어진 경우는 평균 4.1mm, 합병증이 발생한 경우는 평균 16.5mm였다.

5. 골두내 Lag screw의 위치는 술후 촬영한 방사선 사진에서 우수 42례(81%), 양호 10례(19%)를 보였으며 합병증은 Lag screw의 위치가 대퇴골두 중심에서 멀어질수록 증가했으나 통계적 유의성은 없었다.

6. 합병증은 13례(25%)에서 발생하였으며 그 점진적인 내반 변형이 9례(17%)로 가장 많았으며 골절의 형태, 골조송증의 정도, lag screw의 sliding 및 정복의 형태와 유의한 상관관계가 있었으며 lag screw의 위치와도 관계가 있었으나 통계적 유의성은 없었다.

7. 노년층의 대퇴 전자간부 골절의 예후를 결정하는 주 요소는 초기 골절형태 및 술후 정복 상태였다.

REFERENCES

- 1) Anderson LD and Boyd HB : Management of unstable trochanteric fractures. *Surg Gynecol Obstet*, 112:633-638, 1961.
- 2) Apel DM : Axial loading studies of unstable intertrochanteric fracture of the femur. *Clin Orthop*, 246:156-164, 1989.
- 3) Boyd HB and Griffin LL : Classification and treatment of trochanteric fractures. *Arch Surg*, 58:853-860, 1949.
- 4) Bryan DD, Ely B and Francis C : Treatment of the unstable intertrochanteric fracture. *J Bone Joint Surg*, 73-A:726-733, 1991.
- 5) Cleveland M, Bosworth DM, Thompson FR, Wilson HJ and Ishizuka T : A ten-year analysis of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 41-A:1399-1408, 1959.
- 6) Dimon JM and Hughston JC : Unstable intertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg*, 49-A:440-450, 1967.
- 7) Doppelt SH : The sliding compression screw : Today's best answer for stabilization of intertrochanteric hip fractures. *Orthop Clin North Am*, 11:507-523, 1980.
- 8) Ender HG : Treatment of pertrochanteric and subtrochanteric fractures of the femur with Ender pins. In the hip: Proceedings of the Six Open Scientific Meeting of the Hip Society, pp.187-206, St. Louis, G.V.Mosby, 1978.
- 9) Evans EM : The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 31-B:190-203,

- 1949.
- 10) **Holt EP** : Hip fractures in trochanteric region. Treatment with strong nail and early weight bearing. *J Bone Joint Surg*, 45-A:687-705, 1963.
 - 11) **Jacobs RR, McClain O and Amstron HJ** : Internal fixation of intertrochanteric hip fractures. A clinical and biomechanical study. *Clin Orthop*, 146:62-70, 1980.
 - 12) **Jewett EL** : One-piece angle nail for trochanteric fractures. *J Bone Joint Surg*, 23-A:803-810, 1941.
 - 13) **Kaufer H, Matthews LS and Sostegard D** : Stable fixation of intertrochanteric fractures. A biomechanical evaluation. *J Bone Joint Surg*, 56-A:899-907, 1974.
 - 14) **Kyle RF, Gustilo RB and Premer RF** : Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg*, 61-A:216-221, 1979.
 - 15) **Lorenzo FA** : Molybdenum steel lag screw in internal fixation of fractured neck of the femur. *Surg Gynec Obstet*, 73:98-105, 1941.
 - 16) **Massie WK** : Fractures of the hip. *J Bone Joint Surg*, 46-A:658-690, 1964.
 - 17) **Medoff RJ and Maes K** : A new device for the fixation of unstable pertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg*, 73-A:1192-1199, 1991.
 - 18) **Mulholland RC and Gunn DR** : Sliding screw plate fixation of intertrochanteric femoral fractures. *J Trauma*, 12:581-591, 1972.
 - 19) **Pugh WL** : A self-adjusting nail plate for fractures about the hip joint. *J Bone Joint Surg*, 37-A:1085-1093, 1935.
 - 20) **Raugstad TS, Haukeland W, Hestenes O and Olerud S** : Treatment of pertrochanteric fractures of the femur by the Ender method. *Clin Orthop*, 138:231-237, 1979.
 - 21) **Sarmiento A and Williams EM** : The unstable intertrochanteric fractures. Treatment with valgus osteotomy and I-beam nail plate. *J Bone Joint Surg*, 52-A:1309-1318, 1970.
 - 22) **Singh M, Nagraph AR and Maini PS** : Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. *J Bone Joint Surg*, 52-A:457-467, 1970.
 - 23) **Smith-Peterson MN** : Treatment of fractures of the neck of the femur by internal fixation. *Surg. Gynecol. Obstet*, 64:287-295, 1937.
 - 24) **Steinberg GG, Desai SS, Konwitz NA and Sullivan JJ** : The intertrochanteric hip fracture. *Orthopedics*, 2:265-273, 1988.
 - 25) **Stover CN, Fish JB and Heap WR** : Open reduction of trochanteric fracture. *N Y State J Med*, 71:2173-2181, 1971.
 - 26) **Tronzo RC** : Special considerations in management. *Ortho Clin North Am*, 5:571-583, 1974.