

대퇴골 전자하부 골절에 대한 임상적 고찰

서울적십자병원 정형외과

손치동 · 윤석웅 · 조성수 · 김용주

= Abstract =

A Clinical Study of Subtrochanteric Fractures of the Femur

Chi Dong Sohn, M.D., Suk Woong Yoon, M.D., Sung Soo Cho, M.D. and Yong Ju Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Red Cross Hospital, Seoul, Korea

Subtrochanteric fractures of the femur are difficult to manage successfully. Two factors, involvement of cortical bone tissue and concentration of stress, frequently have been mentioned as reasons for the high incidence of failure in the treatment of these fractures.

We studied 37 patients with 38 subtrochanteric fractures treated at the Seoul Red Cross Hospital from Feb. 1978 to Nov. 1983.

The results were obtained as follows :

1. Of the 37 patients studied, 29 were male and 8 female. The majority of male patients (representing 62.1%) were between 21 and 50 years of age, while 7 of 8 female patients were after 50 years of age.
2. In 27 (73.0%) of our patients, the fracture resulted from high-energy trauma, traffic accident or fall from height.
3. Many fractures in the present series could not be classified in the manners described by Fielding, Zickel or Seinsheimer. So, we could not find any correlation between fracture type and used fixation device or its prognosis.
4. The associated injuries, which were relatively common in lower limb (10 cases) and pelvis (8 cases), made the fractures more difficult to treat.
5. Of the 38 fractures, 35 (92.1%) were treated by operative means. The Jewett nail was the device most commonly used, with a total of 11 (31.4%) fractures being so treated.
6. The average time from operation to partial weight bearing was 12.9 weeks.
7. The average time until clinical union was about 14 weeks and radiographic union about 24 weeks.
8. From these series, it was considered that, although early weight bearing is frequently impossible, Jewett nail, plate and screw, compression hip screw, Judet plate or blade plate can be applied successfully to the treatment of subtrochanteric fractures of the femur if the most proper one which can stabilize the lesion effectively is selected and weight bearing is delayed for a sufficient period.

Key Words : Femur, fracture, Subtrochanteric, Analysis 38 cases.

I. 서 론

대퇴골 전자하부는 주로 피질골로 이루어져 있고 주위 근육들의 작용으로 인하여 많은 양의 생체역학적인 힘이 가해지는 부위이며, 이 부위의 골절은 강한 외력에 의한 분쇄골절인 경우가 많아 정확한 정복 및 견고한 내고정이 어렵다. 이러한 이유들로

해서 지연유합이나 불유합, 단축, 각변형 및 metal failure 등의 여러가지 문제점들이 자주 발생하게 된다. 이런 문제들을 해결하기 위하여 여러가지의 내고정물이 고안되어 있으나 각 골절형에 가장 적합한 내고정물을 선택·사용하는 데에는 많은 어려움이 따른다. 최근 Zickel nail 등이 전자하부 골절의 치료에 있어 우수한 내고정물로 제시되고 있으나 역시 여러가지 단점을 가지고 있어 실제 사용이 부족

Table 1. Classification of fracture

By Fielding		By Zickel		By Seinsheimer	
Type	No. of cases	Type	No. of cases	Type	No. of cases
1	13	A	3	I	0
2	9	B	11	II-A	8
3	16	C	4	II-B	9
		D	10	II-C	1
		E	4	III-A	9
		F	6	III-B	2
				IV	6
				V	3
Total	38		38		38

합한 경우의 골절정도 많다.

본 서울적십자병원 정형외과에서는 1978년부터 1983년까지 입원 가료한 38례의 대퇴골 전자하부 골절에 대하여 조사분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1978년 2월부터 1983년 11월까지 만 5년 9개월간 서울적십자병원 정형외과에 입원 가료한 대퇴골 전자하부 골절 환자중에서 원격추시가 가능했던 37명, 38례를 대상으로 하였으며, 입원기록 및 외래기록과 방사선 사진을 토대로 연령, 성별, 골절 원인, 골절 형태, 동반 손상, 치료 방법, 수술 시기, 골유합 시기, 체중부하 시기 및 합병증 등에 대하여 분석하였다.

III. 증례분석

1. 연령 및 성별분포

연령분포는 최저 3세, 최고 78세로 광범위하였으며 남자가 29명 여자가 8명으로 남자가 훨씬 많았다. 남자 환자의 평균 연령은 34.5세로 20세에서 50세 사이의 활동기 연령층에 비교적 많은데 반하여 여자 환자의 평균 연령은 63.2세로 8명 중 7명이 50세 이후였다.

2. 골절 원인

교통사고가 17명, 추락사고가 10명, 단순한 실족사고가 8명, 병적골절이 1명, 기타 집단 구타에 의한 경우가 1명이었다. 강한 외력에 의한 손상이라 할 수 있는 교통사고 및 추락사고가 27명으로 전체의 약 73%를 차지하였으며 단순 실족사고에 의

한 8명 중 3명은 유괴 도중 넘어져서 발생한 소아골절이었고 나머지 5명은 모두 60세 이후 환자로 평균 연령은 72.2세였고 5명 중 4명이 여자 환자였다.

3. 골절의 분류

Fielding의 분류법상 Type 3이 가장 많았고, Zickel 분류법상 Type B와 Type D가 많았으며, Seinsheimer 분류법상 Type II-B와 Type III-A가 비교적 많았다(Table 1). 그러나 이들의 분류법에 따라 모든 전자하부 골절을 분류하는 데는 무리가 많았다.

4. 동반손상

18명의 환자에서 32례의 동반손상이 있었으며 하지손상(10례) 및 골반손상(8례)이 많았다. 이들 동반손상은 수술을 지연시키거나 수술후 조기 기동의 장애요인으로 작용하는 경우가 많았다.

5. 치료 방법

총 38례 중 보존적 치료를 시행한 경우가 3례 수술적 치료를 시행한 경우가 35례였다.

Table 2. Internal fixation devices

Fixation devices	No. of cases
Jewett nail	11
Plate & screw	7
Compression hip screw	5
Küntschner nail	5
Judet plate	4
Blade plate	2
Zickel nail	1
Total	35

보존적 치료를 시행한 경우는 전신상태가 불량하여 마취가 불가능하였던 1례와 소아골절 2례였으며 모두 견인 및 석고고정 방법을 사용하였다.

수술적 치료를 시행하였던 35례를 삽입한 내고정 금속에 따라 분류하면 Jewett nail(Fig. 1)이 11례, plate and screw(Fig. 2)가 7례, compression hip screw(Fig. 3)가 5례, Küntscher nail(Fig. 4)이 5례, Judet plate(Fig. 5)가 4례, blade plate(Fig. 6)가 2례, Zickel nail(Fig. 7)이 1례 등으로 Jewett nail이 가장 많았다(Table 2).

6. 수상후 수술시까지의 시간

수상후 2주 이내에 수술을 시행한 신선골절이 24례였으며, 2주이상 지연된 11례는 동반손상이 심하여 전신상태가 불량했던 경우가 대부분이었다.

7. 보조고정 및 골이식

수술을 시행하였던 35례 중 분쇄가 심하거나 osteoporosis가 심하거나 또는 기타의 이유로 해서 견고한 내고정이 이루어지지 않았다고 생각되는 경우나 동측 하지의 동반손상이 있어 불가피한 경우 총 13례에서 hip spica cast를 일정기간 시행하였으며, 수술이 3주 이상 지연되었거나 분쇄가 심하여 유합불량이 예상되는 5례에서 골절의 정복 및 내고정

과 동시에 자가골 이식을 시행하였다(Table 3). 13례의 석고 고정 중에서 동측 슬관절의 인대 손상으로 6주간의 석고고정이 필요하였던 경우가 2례였고, 1례의 병적골절에서 내고정후 8주간의 고정이 필요하였으며, 2례에서는 수술후 Buck's traction으로 2주간 고정하였다가 퇴원하면서 무단으로 조기 기동을 할 가능성이 많아 석고고정을 시행하여 각각 8주 및 9주에 외래에서 제거하였다. 기타의 8례는 견고한 내고정이 이루어지지 않았다고 생각되었던 경우로 이들의 석고고정 기간은 평균 10.2주였다.

8. 수술후 체중부하 시기

일반적으로, 지나친 조기 체중부하는 내측 피질골의 continuity의 소실과 함께 치료 실패의 중요한

Table 3. Additional fixation and bone graft

Methods	No. of cases
Hip spica cast	13
with circular wiring	1
with bone graft	3
hip spica cast only	9
Bone graft	5
with hip spica cast	3
without hip spica cast	2

Fig. 1. A subtrochanteric fracture of the femur treated with Jewett nail. **A:** Before surgery. **B:** Immediate post-operative radiograph. **C:** After union.

Fig. 2. An oblique subtrochanteric fracture treated with a bent plate & screws. **A :** Initial appearance. **B :** Immediate post-operative radiograph. **C :** A radiograph showing solid union.

Fig. 3. A subtrochanteric fracture treated with a compression hip screw. **A :** Before surgery. **B :** After operation. **C :** A radiograph showing complete union.

Fig. 4. A transverse subtrochanteric fracture treated with Küntscher nail. **A :** Initial appearance. **B:** A radiograph showing healing stage. **C :** A radiograph showing solid union.

Fig. 5. A comminuted subtrochanteric fracture treated with Judet plate. **A :** Initial appearance. **B:** A radiograph made immediately post-operatively shows good reduction of the fracture. **C :** 12 weeks after operation, with healing process.

Fig. 6. An oblique subtrochanteric fracture fixed with a blade plate. **A** : Before surgery. **B** : Immediate post-operative radiograph.

Fig. 7. A subtrochanteric fracture fixed with Zickel device. **A** : Before surgery. **B** : After operation.

원인으로 생각되고 있어 많은 사람들이 방사선 사진상 초기 골절 유합의 소견이 나타날 때까지 체중 부하를 지연시키는 것이 좋다고 한다^{5, 8, 9, 10, 19}.

저자들도 많은 경우에서 방사선 사진상 골절 유합의 증거가 뚜렷해질 때 부분 체중부하를 시작하도록 허용하였으며, 수술 후 내측 피질골의 continuity가 잘 유지되고 매우 견고한 내고정이 이루어졌다고 생각되며 동반 손상 등으로 인한 보행장애가 없는 경우에서만 조기 보행을 허용하였다.

입원기록 및 외래기록상 체중부하의 시작 시기가 명시되어 있는 경우는 총 28례였다. 실제로 전 체중 부하(full weight bearing)가 언제부터 이루어졌는가를 알 수가 없으므로 부분 체중 부하(partial weight bearing)의 시작 시기를 사용한 내고정금속

의 종류에 따라 구분하여 본 결과 Jewett nail을 사용한 경우(n=8)에서 평균 17.1주(range 10.5-25주)로 가장 길었다(Table 4). 증례 수가 많지 않으며 각각의 골절 치료에 있어서 견고한 내고정을 얻기에 가장 적합한 내고정물이 선택되었다고 볼 수 없는 경우가 많아 체중 부하의 시작 시기를 기준으로 각 내고정물의 우수성을 판정할 수는 없었으나 Judet plate(n=4)나 compression hip screw(n=5)를 사용한 예에서 비교적 초기에 체중 부하를 시작시켜 별 문제가 없었다.

28례 모두의 부분 체중 부하 시기는 수술 후 평균 12.9주였다.

9. 합병증

Table 4. Time from operation to partial weight bearing (N=28)

Fixation devices (n)	Average (Range)
Jewett nail (8)	17.1(10.5-25) weeks
Kuntscher nail (4)	14.3(9.5-20) weeks
Plate & screw (5)	13.8(8-20) weeks
Blade plate (1)	12 weeks
Judet plate (4)	11.8(9-14.5) weeks
Compression hip screw (5)	7.2(6- 8) weeks
Zickel nail (1)	10 days

Fig. 8. **A:** Initial radiograph showing a subtrochanteric fracture with lesser trochanteric fragment. **B:** After operation with Jewett nail, infected non-union occurred. **C:** After controlling the infection with removal of the device and curettage, the lesion was fixed with a blade plate and autogenous bone graft was performed. This radiograph shows solid union.

Fig. 9. A: A radiograph showing non-union and metal failure in a subtrochanteric fracture fixed with Kuntscher nail. **B:** Solid union was obtained after internal fixation with other device, blade plate, and autogenous bone grafting.

총 38례 중 2례에서 감염, 1례에서 지연유합, 3례에서 불유합 및 metal failure의 합병증이 발생하였다.

감염 1례는 투약으로 치유되면서 골유합이 이루어졌고 다른 1례는 내고정물 제거 및 소파술을 시행한 후 hip spica cast 고정하에 항생제 투여로 치료한 다음 다른 내고정물 삽입 및 자가골 이식으로 유합되었다(Fig. 8).

지연유합의 소견을 보였던 경우 1차 수술 후 5개월이 경과하였을 때 자가골 이식술을 시행하여 순조로운 골유합이 이루어졌다.

3례의 metal failure는 blade plate 1례, Küntscher nail 1례, Jewett nail 1례였으며, blade plate 및 Küntscher nail의 경우는 내측 피질골의 분쇄가 심하여 그 continuity가 소실되었던 예이며 Jewett nail의 경우는 기술적인 실패로 견고한 내고정이 이루어지지 않아 나사못이 빠짐으로 해서 원위 골절면에서의 고정이 소실되었던 예였다. 이들 3례 중 1례는 귀가 후 다시 내원하지 않았고 다른 2례에서는 새로운 내고정물로 대치한 다음 자가골 이식술을 시행하여 해결이 가능하였다(Fig. 9).

10. 골유합 시기

이학적 검사상 골절부에 운동통이나 압통 및 가성운동이 없으며 단순 방사선 사진상 골절면의 재전위 소견이나 나사못의 이단 등이 없이 내고정이

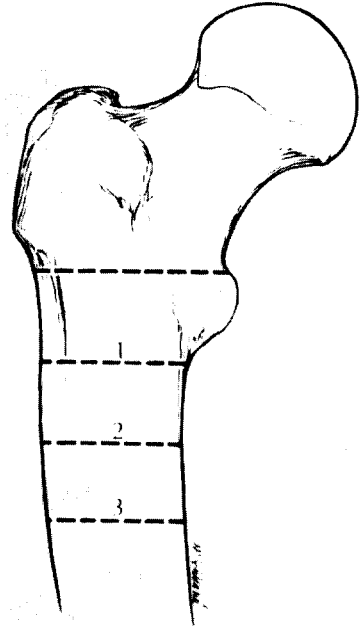


Fig. 10. Fielding's classification of subtrochanteric fractures.

잘 유지됨과 동시에 가골이 형성되어 골절선을 건너가면서 골절선이 폐쇄되어 가는 소견을 보일 때 임상적 유합이 이루어졌다고 판정하였으며, 가골형성이 점차 진행되어 골절선이 거의 폐쇄되고 골소주가 신생되면서 골수강이 재형성되어가는 소견을 보일 때 방사선학적 유합이 이루어졌다고 판정하였다.

이상의 기준에 의한 때, 관혈적 정복 및 내고정을 시행한 35례 중에서 합병증의 발생으로 골유합이 지연되었던 6례를 제외한 29례에서의 임상적 골유합기간은 평균 약 14주, 방사선학적 골유합 기간은 평균 약 24주 였다.

IV. 고 찰

대퇴골 전자하부 골절이란 일반적으로 소전자 상단에서부터 험부 중앙까지의 사이에서 발생한 골절을 말한다⁷⁾. 이 부위의 골절은 고관절부 골절의 7~10%를 차지하며⁸⁾, 해부학적으로는 주로 피질골이고 주위의 강력한 근육들에 의해 특히 근위 골절면이 심하게 전위되도록 되어 있어 정확한 정복 및 견고한 내고정이 어렵다.

대퇴골 전자하부 골절은 주로 직접적인 강한 외력에 의한 경우가 많고 고관절부의 다른 골절에 비하여 활동이 많은 젊은 층에서 주로 발생하지만, 단

Fig. 11. Zickel's classification of subtrochanteric fractures. **A:** Short oblique. **B:** Comminuted short oblique. **C:** Long oblique. **D:** Comminuted long oblique. **E:** High transverse. **F:** Low transverse.

Fig. 13. The moment arm (d) on a nail-plate device is greater than the moment arm (d') on an intramedullary device (Zickel nail). Since the force (F) remains the same, the torque (torque = $F \times d$) on the nail-plate is greater than the torque on the Zickel nail.

순한 실족 등과 같은 심하지 않은 손상에 의해 노년층에서 일어날 수가 있어 환자를 두 군으로 나눌 수가 있다고 한다^{6,8)}.

대퇴골 전자하부 골절의 분류법은 여러가지가 있다. 골절선의 해부학적 위치에 따른 Fielding 분류법 (Fig. 10) 과 위치 및 형태에 따른 Zickel 분류법 (Fig. 11) 이 있으며 기타 Seinsheimer 분류법 (Fig. 12)

Fig. 12. Seinsheimer's classification of subtrochanteric fractures. **I:** Nondisplaced. **II:** Two-part. **III:** Three-part. **IV:** Comminuted fractures with four or more fragments. **V:** Subtrochanteric-intertrochanteric.

등이 있다. Fielding 분류법은 소전자부 1 inch 이내의 골절을 1형, 1 inch에서 2 inch 사이의 골절을 2형, 2 inch에서 3 inch 사이의 골절을 3형으로 분류하고 있으며 Jewett nail 을 사용하여 치료한 결과 골절의 위치가 낮을수록 예후가 나빠 지연유합이나 불유합 등이 잘 생긴다고 하였다. Zickel은 골절의 부위와 형태에 따라 6 가지의 형으로 분류하고 각 유형을 Zickel nail 로 치료하였을 때 결과의 차이가 크게 없었다고 하였다¹⁰⁾. Seinsheimer¹⁴⁾는 Zickel 분류법으로는 단사상 골절과 장사상 골절의 구별이 불명확하다고 하였고 그가 제안한 분류법상에서 장나선상 골절이 있는 three part spiral fracture 인 Type III-A가 가장 불안정하고 합병증의 발생률이 높다고 하였다.

대퇴골 전자하부 골절에 있어서 골편의 전위가 어떻게 일어나는가는 해부학적 측면에서 쉽게 설명할 수 있다. 근위 골편은 iliopsoas에 의하여 굴곡 및 외회전이 일어남과 동시에 gluteus와 short external rotator에 의해 외회전이 심해지면서 외전된다. 한편 원위 골편은 강한 내전근과 hamstring group에 의해 내전되면서 단축이 일어난다.

전자하부 골절에 사용할 수 있는 내고정 금속으로는 Jewett nail, compression hip screw, Küntscher

nail, Judet plate, blade plate, Zickel nail, plate & screw, Ender nail, fluted intramedullary rod 등 여러 가지가 있다. nail-plate는 1949년 Boyd와 Griffin에 의해 문제점이 지적된 후 1964년 Watson, 1966년 Fielding 및 Magliato, 1970년 Froimson 등 많은 사람들에 의해 역학적 측면에서의 단점이 보고되었다^{17,8,14}. 즉, nail-plate는 골수강내 금속정에 비하여 더 긴 lever arm을 가지므로 많은 bending moment가 작용하게 되어 bending이나 failure가 일어나기 쉽다는 것이다. 특히 대퇴골 전자하부 내측에 안정성이 결여된 경우 외측에서 tension band로 작용하고 있는 nail-plate의 한곳에 힘이 집중되어 실패율이 더욱 높다고 한다(Fig. 13). 반면, 골수강내 금속정은 lever arm이 짧은 load bearing device로서 특히 체중부하시 nail-plate에 비해 유리하며 수술로 인한 골예의 혈류 차단도 적다고 한다. 그러나 Küntscher nail은 특히 근위 골편의 고정이나 견고하지 않아 사용이 어려운 경우가 많다. Zickel^{18,16}은 이러한 단점을 제거하기 위하여 대퇴골의 굴곡에 맞는 여러가지 굽기의 사각 금속정을 만들고, 여기에 대퇴골 경부 내로 삽입하는 삼각정을 결합시켜 근위 골편에 보다 견고한 내고정을 제공함과 동시에 원위 골편의 회전 전위를 배제하려고 시도하였으며 184례의 대퇴골 전자하부 골절의 치료에 사용한 결과 초기 체중부하가 가능하였으며 단지 2례의 metal failure를 포함하는 3례에서만 불유합이 발생하였다고 하였다. 그런데 Schatzker와 Waddell¹⁹은 Zickel nail을 사용한 결과 원위 골편의 외전 변형, 대퇴골 경부 삽입핀의 고관절 내로의 돌출, 불유합 등의 경향이 있었다고 하였으며, Zickel¹⁷ 자신도 고관절부나 대퇴골의 구조적 이상이 있는 경우 사용이 불가능하고 reaming이 불충분한 경우나 정복후 골절면에 안정성이 결여된 경우에는 전자부나 대퇴골 근위부에 새로운 골절이 유발될 수 있다고 하였다. 따라서 현재 역학적으로 가장 견고한 내고정물로 알려진 Zickel nail의 경우도 그 나름대로의 문제점이 있으며 가격도 고가일 뿐만 아니라 새로운 수술법에 대한 숙달이 필요하다 하겠다.

Russin¹²이나 Kuderna¹¹ 등은 대퇴골 전자하부 골절의 치료에 있어 Ender nail이 우수함을 강조하고 있으며, Heipel¹⁰ 등은 fluted intramedullary rod를 개발·사용하여 그 결과가 좋다고 하였다.

최근 Delee⁹ 등은 심한 분쇄골절이나 개방성 골절인 경우에 골반대(pelvic band)를 부착한 long quadrilateral cast-brace를 사용한 비관혈적 방법으로 치료하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다.

이상에서와 같이 대퇴골 전자하부 골절의 비관혈

적 치료는 소아 골절이나 기타 예외적인 경우에서 시행한다고 생각할 수 있겠으며 대개는 관혈적 정복 및 내고정의 방법이 사용되고 있다. 따라서 대퇴골 전자하부 골절 치료시 중요한 것은 집중되는 stress에 견딜 수 있는 견고한 내고정이라 할 수 있겠으며, 이를 얻기 위하여 각각의 골절에 대하여 어떤 내고정물을 선택·사용하는가가 중요하다 하겠다.

V. 결 론

본 서울 적십자병원 정형외과에서 치험한 37명 38례의 대퇴골 전자하부 골절에 대한 추시 및 분석 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 여자(8명, 21.6%)에 비하여 남자(29명, 78.4%)가 훨씬 많았으며, 남자의 경우 21세에서 50세 사이의 활동기 연령이 29명 중 18명(62.1%)으로 비교적 많았으나 여자의 경우는 8명 중 7명(87.5%)이 50세 이후였다.

2. 골절 원인은 강한 외력에 의한 경우인 교통사고 및 추락사고(27명, 73.0%)가 많았다.

3. 전례를 Fielding, Zickel, Seinsheimer 등의 분류법에 따라 분류하는 데는 무리가 많았으며 치료 방침 설정 및 예후 판정에 별 도움이 되지 못하였다.

4. 동반 손상은 하지(10례, 31.3%) 및 골반(8례 25.0%) 손상이 많았으며 전자하부 골절의 치료에 있어 주된 장애요소가 되었다.

5. 총 38례 중 35례(92.1%)를 관혈적 정복 및 내고정으로 치료하였으며, 사용한 내고정 금속은 Jewett nail(11례, 31.4%)이 가장 많았다.

6. 부분 체중부하 시기는 수술후 평균 12.9주였다.

7. 임상적 골유합 기간은 평균 약 14주, 방사선학적 골유합 기간은 평균 약 24주였다.

8. 비교적 적은 수(3례, 8.6%)에서 불유합 및 metal failure가 발생하였으며, 이는 체중부하 시기를 충분히 지연시킨 것이 중요한 원인으로 사료된다.

9. 골수강내 금속정이 아닌 Jewett nail, plate & screw, compression hip screw, Judet plate, blade plate 등을 대퇴골 전자하부 골절의 치료에 사용할 경우 초기 체중부하가 대체로 어렵다는 단점이 있겠으나 그 나름대로의 장점도 가지고 있으므로 각각의 골절에 대하여 가능한 한 견고한 내고정을 얻을 수 있도록 이들을 잘 선택·사용한다면 양호한 결과를 얻을 수 있다고 생각된다.

REFERENCES

- 1) 김홍기 등 : Zickel Device 를 이용한 대퇴골 전자하부 골절 치험, 대한정형외과학회지, Vol. 17, No. 1, pp. 118-125, 1982.
- 2) 문명상 등 : 자가 압박 금속판을 이용한 대퇴골 전자하부 골절의 치료, 대한정형외과학회지, Vol. 19, No. 2, pp. 351-356, 1984.
- 3) 서무삼 등 : Zickel-Nail 을 이용한 대퇴골 전자하부 골절의 치료, 대한정형외과학회지, Vol. 18, No. 1, pp. 74-80, 1983.
- 4) 최희수 등 : 대퇴골 전자 직하부 골절의 치험, 대한정형외과학회지, Vol. 16, No. 3, pp. 587-594, 1981.
- 5) Cech, O. and Sosna, A. : *Principles of the Surgical Treatment of Subtrochanteric Fractures*. Orthop. Clin. North Am., 5:3, 651-662, 1974.
- 6) Delee, J.C., Clanton, T.O. and Rockwood, C. A. : *Closed Treatment of Subtrochanteric Fractures of the Femur in a Modified Cast-Brace*. J. Bone Joint Surg., 63A : 773-779, 1981.
- 7) Fielding, J.W., Cochran, C. Van B. and Zickel, R.E. : *Biomechanical Characteristics and Surgical Management of Subtrochanteric Fractures*. Orthop. Clin. North Am., 5:3, 629-650, 1974.
- 8) Froimson, A.I. : *Treatment of Comminuted Subtrochanteric Fractures of the Femur*. Surg. Gynec. Obstet., 465-472, 1970.
- 9) Hanson, G.W. and Tullos, H.S. : *Subtrochanteric Fractures of the Femur Treated with Nail-Plate Devices*. Clin. Orthop., 131: 191-194, 1978.
- 10) Heiple, K.G., Brooks, D.B. and Samson, B.L. : *A Fluted Intramedullary Rod for Subtrochanteric Fractures*. J. Bone Joint Surg., 61A:730-737, 1979.
- 11) Kuderna, H., Böhler, N. and Collon, D.J. : *Treatment of Intertrochanteric and Subtrochanteric Fractures of the Hip by the Endee Method*. J. Bone Joint Surg., 58A:604-611, 1976.
- 12) Russin, L.A. and Sonni, A. : *Treatment of Intertrochanteric and Subtrochanteric Fractures with Ender's Intramedullary Rods*. Clin. Orthop., 148:203-212, 1980.
- 13) Schatzker, J. and Waddell, J.P. : *Subtrochanteric Fractures of the Femur*. Orthop. Clin. North Am., 11:3, 539-554, 1980.
- 14) Seinsheimer III, F. : *Subtrochanteric Fractures of the Femur*. J. Bone Joint Surg., 60A:300-306, 1978.
- 15) Zickel, R.E. : *A New Fixation Device for Subtrochanteric Fractures of the Femur*. Clin. Orthop., 54:115-123, 1967.
- 16) Zickel, R.E. : *An Intramedullary Fixation Device for the Proximal Part of the Femur. Nine Year's Experience*. J. Bone Joint Surg., 58A: 866-872, 1976.
- 17) Zickel, R.E. : *Subtrochanteric Femoral Fractures*. Orthop. Clin North Am., 11:3, 555-568, 1980.
- 18) Velasco., R.U. and Comfort, T.H. : *Analysis of Treatment Problems in Subtrochanteric Fractures of the Femur*. J. Trauma, 18:7,513-523, 1978.
- 19) Waddell, J.P. : *Subtrochanteric Fractures of the Femur : A Review of 130 Patients*. J. Trauma, 19: 8, 582-592, 1979.