대한정형외과학회지 제17권 제1호
J. of Korean Orthop. Assoc.
Vol. 17, No. 1, February, 1982

Zickel Device를 이용한 대퇴골 전자하부 골절 치험

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

김흥기 · 박상원 · 변영수 · 이홍건

= Abstract =

Treatment of Subtrochanteric Fracture of the Femur by Zickel I-M Nail

Heuing Kee Kim, M.D., Sang Won Park, M.D., Young Soo Byun, M.D., and Hong Kun Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

Subtrochanteric fracture of the femur are difficult to treat successfully.

Although performing operative treatment, the incidence of mechanical complications is higher than other sites of long bones.

Among many factors influenced management of subtrochanteric fracture, there are three more important factors which subtrochanteric area composed mainly of cortical bone, high concentration of stress, and influenced to surrounding large and powerful muscles.

During the period of Nov. 1979 to Sep. 1981, 10 cases of subtrochanteric fracture of femur were treated by Zickel I-M nail at the Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Korea University, and results were obtained as follows:

1. Of 10 cases of subtrochanteric fracture, 8 cases occured in man, and 2 cases in woman.
2. Causes of 10 cases of subtrochanteric fracture were fall down or slip in 6 cases, and T-A in 4 cases.
3. Of 10 cases of subtrochanteric fracture, 2 cases were type I, 6 case were type II, and 2 cases were type III by Zickel's classification.
4. There are no significant complications except 1-2 cm shortening in the 2 cases of unstable comminuted intertrochanteric fracture.
5. Zickel nail is the good implant for rigid fixation of subtrochanteric fracture or subtrochanteric fracture extend to intertrochanteric area of the femur, if suitable indication.

Key Word: Subtrochanteric Fracture of the Femur, Zickel I-M Nail.

I. 서 론

대퇴골 전자하부 골절은 부위가 피질성 골간부골로 구성되고 대개 고속도의 외상으로 골편이 분쇄되는 경우가 많고 역학적 압력이 많이 미치며 주변의 여러 근육들의 작용으로 단축과 각변형을 잘 일으키기 때문에 많은 문제점을 제기한다.

대퇴골 전자하부 골절의 치료는 대퇴골 전자간부 골절과 마찬가지로 대개 수술적 방법을 시행하며 내측 골피질의 안정성 유지 및 근위부 골편의 관리가 치료 성공 여부의 중요한 요소가 된다.

수술시 주로 사용되는 것으로는 nail 및 plate 고정법과 골수강내 금속정 삽입법등이 있으며 nail 및 plate 사용시에 내측 골피질의 안정성이 결여된 경우에는 내측의 압박성 압력에 대해 외측 plate가 응력대로 작용하여 고정 후에 기계적 실패를 일으키는 경우가 많고 고식적인 직선형 골수강내 금속정을 쓰는 경우에는 근위부 골편을 고정할 수 없는 난점이 있다. 이런 난점을 해결하기 위하여 최근 Zickel nail, Ender nail 등이 개발되어 사용되고 있다.

Zickel 방법은 대퇴골수강내 금속정 삽입과 대퇴경부

금속정 삽입을 동시에 사용하는 방법으로서 대퇴골 전자하부 및 대퇴골 전자간부 골절에서 견고한 고정을 얻을 수 있으며 따라서 조기보행이 가능하고 단축 및 원위부 골편의 내측 이동을 방지할 수 있고 역학적 실패율을 감소시킬 수 있는 여러 잇점이 있다.

저자들은 1979년 11월부터 1981년 5월까지 고려대학교 의과대학 정형외과학교실에서 대퇴골 전자하부에 발생한 골절 또는 대퇴골 상간부 골절을 포함한 불안정한 대퇴골 전자간 골절 10례에서 Zickel 방법을 이용해서 치료하여 좋은 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고 한다.

II. 증례분석

1. 연령 및 성별분포

연령분포는 최저 19세, 최고 55세 였고 성별분포는 남자가 8례, 여자가 2례 였다(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total
—19		1	1
20—29	1	1	2
30—39	4		4
40—49	1		1
50—	2		2
	8	2	10

2. 골절의 원인

추락이 6례, 교통사고가 4례였다(Table 2).

Table 2. Cause of fracture

	Male	Female	Total
Traffic accident	2	2	4
Spli or fall	6		6
	8	2	10

3. 골절의 종류

대퇴골 전자하부 골절이 7례로서 이중 외상성에 의한 것이 6례 전이암으로 인한 병적 골절이 1례였고, 대퇴골 전자간부 불안정 골절이 2례, 대퇴골 전자간부 골절과 대퇴골 상1/3간부 골절이 동반된 경우가 1례였다.

Zickel에 의한 분류법으로는 단경사 골절이 2례, 장경사 골절이 6례, 횡선 골절이 2례였다(Table 3, 4).

Table 3. Classification by zickel

	Male	Female	Total
Type I. Short oblique Fx. and short oblique Fx. with commi.		2	2
Type II. Long oblique Fx. and long oblique Fx. with commi.	6		6
Type III. High and low transeverse Fx.	2		2
Total	8	2	10

Table 4. Analysis of fractures

Type	No. of cases
Subtrochanteric Fx. Traumatic : 6 Pathologic : 1	7
Subtrochanteric Fx. extend to intertrochanteric area	2
Intertrochanteric Fx. with Fx. of prox. 1/3 of femur shaft	1

4. 증례예시

증례 1 : 송 ○○

19세 여자로서 교통사고로 좌측 고관절부 동통을 주소로 본원 응급실을 통해 입원한 환자로서 이학적 소견상 좌측 대퇴 근위부에 동통 및 압통과 좌측 고관절의 운동제한을 보였으며 X-선 소견상 좌측 대퇴골 전자하부에 단경사 골절선을 보였다. 치료는 관혈적 정복 및 Zickel 방법을 이용하였다(Fig. 1 참조).

증례 2 : 홍 ○○

39세 남자로서 7.5m 높이에서의 낙상 사고로 우측 대퇴 근위부의 동통을 주소로 본원 응급실을 통해 입원한 환자로서 이학적 소견상 우측 근위부의 동통 및 압통과 우측 고관절부의 운동제한을 보였으며 X-선 소견상 장경사 골절선을 가진 분쇄 골절을 보였다. 치료는 관혈적 정복 및 Zickel 방법을 이용하였다(Fig. 2 참조).

증례 3 : 김 ○○

31세 남자로서 5m 높이에서 낙상사고후 좌측 고관절부의 동통을 주소로 본원 응급실을 통해 입원한 환자로서 이학적 소견상 좌측 대퇴 근위부에 동통 및 압통과 좌측 고관절부에 운동제한을 보였으며 하악부에 5cm 정도의 열상이 있었고 X-선 소견상 대퇴골 전자하부에 장경사 골절선이 있는 분쇄 골절을 보였다. 치료는 관혈적 정복 및 Zickel 방법을 이용하였다(Fig. 3 참조).

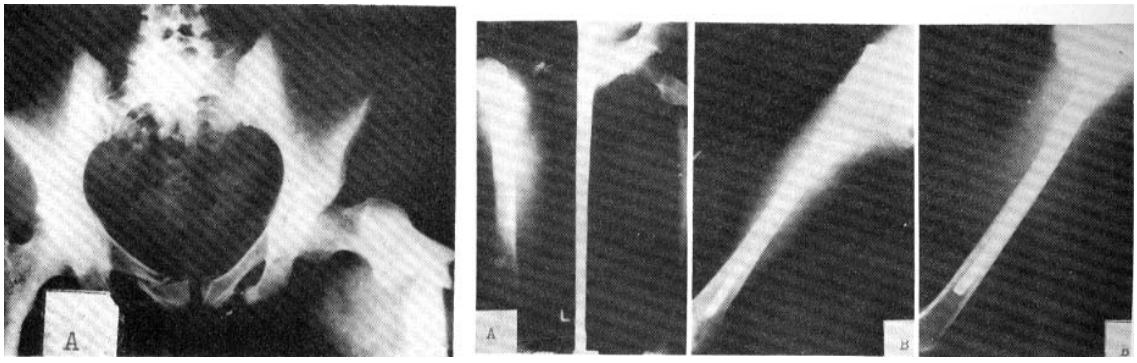

Fig. 1. A; 수술전 사진, 좌측 대퇴골 전자하부에 고횡선 골전선을 보이고 있다. **B;** 수술후 사진, 골절 부위가 잘 정복되어 있는 것을 보이고 있다.

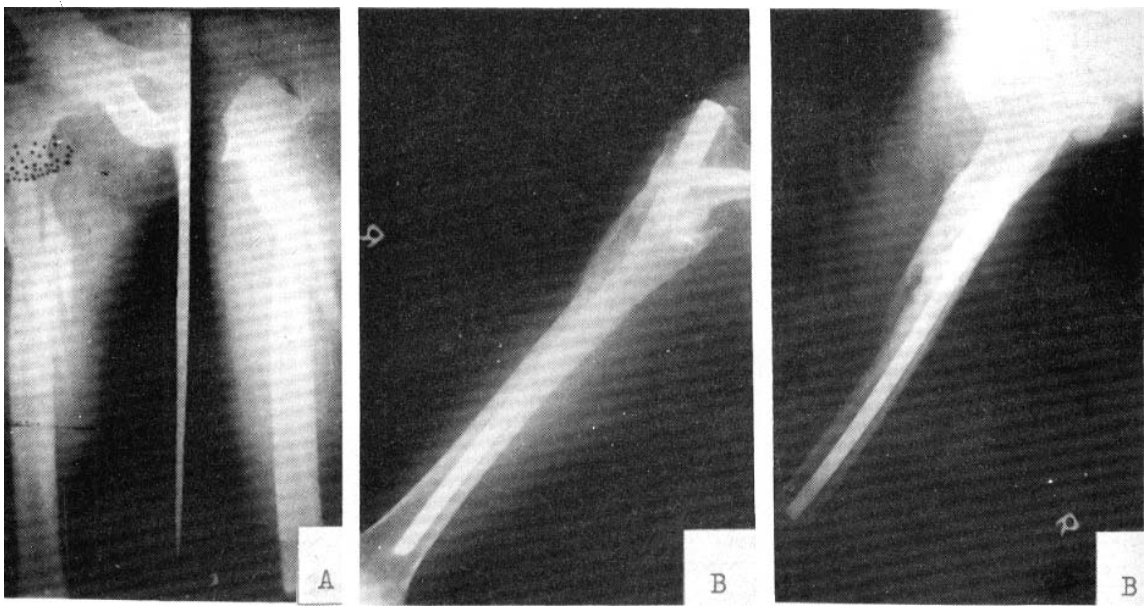

Fig. 2. A; 수술전 사진, 우측 대퇴골 전자하부에 장경사 골절선을 가진 분쇄골절을 보이고 있다. **B;** 수술후 사진, 수술 2년후 사진으로 골절부위가 잘 유합된 것을 볼 수 있다.

증례 4 : 김 ○○

55세 남자로서 우측 고관절 및 대퇴근위부에 동통을 주소로 본원 외래를 통해 입원하여 골생검상 골전이암으로 판명된 환자로서 원발 폐암의 치료를 위해 흉부외과로 전과되어 좌측 폐의 상엽절제술을 받고 가료중 부주의로 넘어져서 병적 골절을 일으켜 본과로 전과된 환자로 X-선 소견상 골생검 부위에 고횡선 골절선을 보이고 있다. 치료는 관혈적 정복 및 Zickel 방법에 병용하여 보조적으로 methylmethacrylate를 사용하여 고정하였다 (Fig. 4 참조).

III. 예후 및 치료결과

조사 분석한 환자 10례의 추구 관찰기간은 최저 5개월에서 최고 20개월로 평균 9.4개월이었다. 수술 2일 후부터 S.L.R. Exercise를 시행하고 환자의 운동은 수술 후 1주일부터 목발보행을 시행하였고 고관절 운동은 2주부터 시작하였다.

골절부의 유합은 평균 17주에서 관찰되었고 관절운동이 정상으로 회복된 것은 16-20주였다.

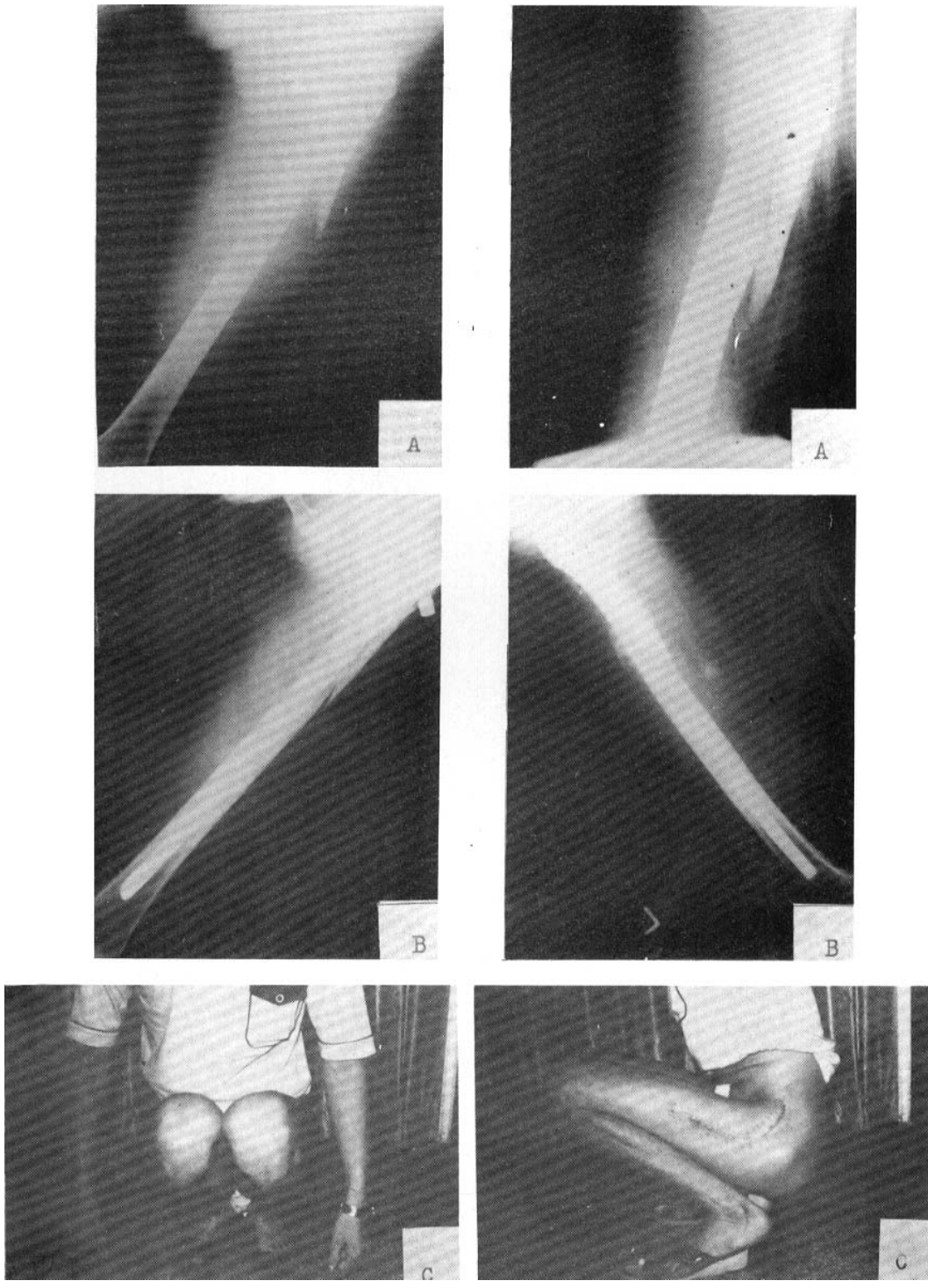

Fig. 3. A; 수술전 사진, 좌측 대퇴골 전자하부에 장경사 골절선을 가진 분쇄골절을 보이고 있다. **B;** 수술후 사진, 골절부위가 잘 정복되어 있는 것을 볼 수 있다. **C;** 수술 2개월 후 사진으로 정상적인 관절운동을 보이고 있다.

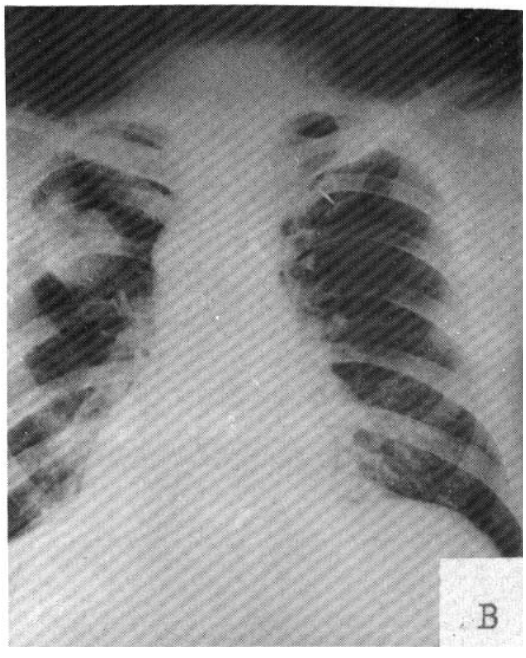

Fig. 4. A; 우측 대퇴골 전자간 및 소전자부에 골융해성 병변을 보이고 있다. **B;** 좌측 폐상 에 병변을 보이고 있다.

Ⅵ. 합병증

10례중 분쇄 골절이 심했던 2례에서 건측에 비하여 1—2cm의 하지 단축을 보였으나 보행시 limping은 볼 수 없었고 기타 타 합병증은 관찰할 수 없었다.

Ⅴ. 고 찰

고관절부의 골절은 크게 관절낭내 골절과 관절낭외 골절로 대별할 수 있다. 관절낭내 골절은 대퇴골두괴사

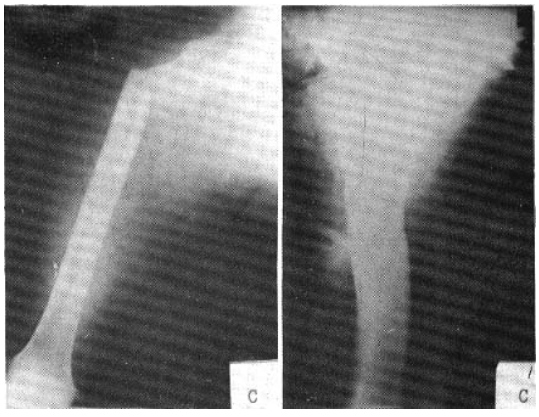

Fig. 4. C; 수술전 사진, 우측 대퇴골 전자하부에 고횡선 골절을 보이고 있다.

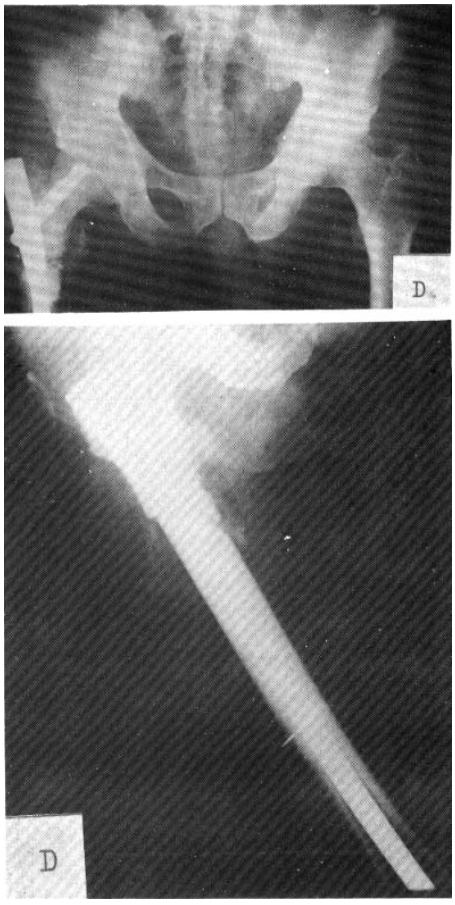

Fig. 4. D; 수술후 사진, 우측 대퇴골 소전자 직하부위에 보조적으로 Methylmethacrlate를 사용하며 골절의 정복이 잘 된 것을 볼 수 있다.

증, 불유합등 합병증이 많아 치료결과 및 예후가 좋지 않다. 반면에 관절낭외 골절은 많은 근육에 싸여 있고 혈액공급이 원활하여 유합이 잘되며 대퇴골두괴사증의 발생이 적으나 반면에 하지의 단축, 내반고 및 외회전 변형등을 일으킨다. 이중 대퇴골 전자하부 골절은 그 부위가 골피질성 간부골이며 심한 외상에 의하여 발생하므로 전자간부를 동시에 호합하거나 분쇄 골절의 양상을 띠는 경우가 많다.

Koch[15]; Rydell[19], Rybicki[18]등은 이 부위가 압력을 많이 받는 부위라고 하였고 대퇴골 전자하부 골절은 대퇴골 전자간 골절과 마찬가지로 주위 고관절부 근육등의 작용 때문에 단축과 각변형이 잘 일어나므로 비관혈적 방법으로 치료할 경우에는 골편의 유지가 매우 어렵다.• Teitge[24]는 155례의 대퇴골 전자하부 골절에서 내반고 17%, 기계적 실패 18%, 감염 13%등 총 62%에서 합병증이 발생하였다고 보고하였고, Seinsheimer[22]는 47례의 대퇴골 전자하부 골절에서 고정실패 19%, 불유합이 7%라고 보고하였으며, Johnson[14]등도 Holt-nail로 치료한 15례의 대퇴골 전자하부 골절에서 사망 5례, 기계적 실패 5례, 감염 3례라고 보고하였고, Boyd[2], Fielding[10] 및 Waston[25]등은 기계적 합병증이 20%가 넘는다고 보고하였다. 이런 점으로 비추어 대퇴골 전자하부 골절은 대개는 관혈적 방법으로 치료하게 되며 근위부 및 원위부 골절의 견고한 고정을 얻을 수 있는 device가 요청된다.

관혈적 방법시 흔히 쓰이는 것으로는 nail 및 plate, 골수강내 금속정삽입이나 compression hip screw 등 여러 방법이 있다.

nail 및 plate는 1949년 Boyd 및 Griffin[3]에 의해 문젯점이 제기된 후 1964년 Watson[26], 1966년 Fielding 및 Magliato[11], 1970년 Froimson[12]등에 의해서 골수강내 금속정보다 더 긴 lever arm을 가지므로 더 많은 bending movement가 발생해서 금속정의 bending이나 파열, 원위골편의 내측 전위, 부전유합 및 불유합등의 기계적 실패율이 높다고 보고되었으며 특히 대퇴골 전자하부 내측에 안정성이 결여된 경우에는 nail 및 plate가 내측의 압박성 압력에 대해 외측에서 응력대로 작용하게 되어 더욱 실패율은 증가된다고 하였다. 반면에 골수강내 금속정 삽입은 골의 혈액순환이 nail 및 plate 고정보다 좋으며 load shearing device이므로 생리학적으로 체중부하시 힘이 전달되는 것이 nail 및 plate의 경우보다 좋다.

1940년 Küntscher[16]가 골수강내 금속정 내고정술을 창안·시행한 후 Zickel[27], Ender[9], 및 Heiple[13]에 의해 여러가지 형의 금속정이 고안·사용되고 있다. 그러나 보통의 골수강내 금속정은 넓은 근위부 골편강내의 취급이 용이치 않기 때문에 근위부 골편의 내반변형, 원위부 골편의 회전변형등이 많이 발생하며 더우기 대퇴골 전자간부를 동반하는 대퇴골 전자하부 골절의 경우는 더욱 견고한 고정을 얻기가 어렵다. 이런 점으로 인해서 근자에는 보조적 고정역활을 하는 기기가 부착된 금속정이 대퇴골 전자하부 골절의 치료에 좋은 결과를 가져온다는 여러 학자들의 보고가 있다[1,4,6,8] 1963년 Zickel[27]은 골절의 양상, 경상도 및 분쇄에 따라 대퇴골 전자하부 골절을 분류하고 대퇴골 전자하부 골절의 고정의 성공은 근위부 골편의 견고한 고정에 있다는 생각으로 금속성의 근위부가 넓고 대퇴골 경부 및 골두에 삼각정을 삽입할 수 있는 tunnel을 가진 직선형의 tapered 금속정을 고안해서 대퇴골 근위부 골편의 고정을 시도하였으며 또한 1966년 대퇴골이 전외측면으로 bending된 것에 착안하여 Zickel rod를 전외측으로 bending시켜 압력이 균등하게 분산되도록 하고 금속정의 넓은 전자간 부위와 간부 stem 사이에 약간의 외반변형을 주어서 골절의 외반고정의 유지에 도움이 되도록 새로 보안된 금속정을 고안하였다. 이 Zickel rod는 대퇴골 전자하부 골절과 전자간부를 포함한 대퇴골 전자하부 골절 및 분절골절과 병적 골절에 널리 사용되고 있다. 저자들은 대퇴골 전자하부 골절 7례, 불안정성 전자간 골절 2례 및 전자간 골절과 대퇴골 근위간부의 횡선 골절 1례등 총 10례에서 Zickel rod를 사용하였고 이 중 골전이암으로 인한 병적 골절 1례에서는 대퇴골 전자하 내측부 골피질 결손이 심하여 methylmethacrylate를 보조적으로 사용하여 다른 보고들과 같이[5,17,23,28] 좋은 결과를 얻었다. Zickel rod는 대퇴골 근위부 골절에서도 사용할 수 있으며 특히 고관절부 골절이 병행되었을 때 다른 instrument보다 용이하게 양자의 골절을 견고하게 고정할 수 있는 잇점이 있다.

Schatzker 및 Waddell[20,21]등은 대퇴골 전자하부 골절에 Zickel 방법을 사용하였을 때 원위 골편의 외전변형, 불유합 및 대퇴골 경부 삽입핀의 고관절 내로의 돌출등의 합병증을 걱정했으며 특히 분쇄가 심할때 보조적 고정의 필요성을 역설하였다. Zickel은 1966년 이후 184례의 대퇴골 전자하부 골절중 단지 3례에서 불유합을 관찰하여 이중 2례가 기계적 실패였다고 보고하였다.[30] 그러나 대퇴골 간부가 변형이 되었거나 대퇴골 골수강이 폐쇄된 경우, 또는 내반고가 심하여 근위 골편의 내전이 어려운 경우, 대전자부에 분쇄가 심한 경우에는 사용할 수 없으며 다른 device를 사용해야 된다고 하였다[29]

저자들이 시행한 10례에서는 원위골편의 외전변형, 불유합 및 대퇴골 경부 삽입핀의 고관절내 돌출등의 합병증은 발생하지 않았다. 또한 Seinsheimer[22]가 대퇴골 소전자부가 포함된 three part spiral 골절 18례중 기계적

실패 8례, 불유합 2례등 56%의 실패율을 보고하였으나 저자들에서는 같은 예의 골절 3례에서 기계적 실패나 불유합은 볼 수 없었다. Cross[7]등은 32례의 대퇴골 전자하부 골절에 Zickel device를 사용하여 치료한 결과 3례에서 경부 삽입핀이 경부의 뒤쪽으로 돌출되었고 7례에서 분쇄 골편의 약간의 붕괴를 보고하였으나 저자들이 경우에는 분쇄가 심했던 2례에서 1-2cm의 단축은 있었으나 다른 합병증은 없었다 골절의 유합기간은 평균 약 17주였고 저자들이 경험한 례가 10례에 지나지 않으므로 기계적 실패등 합병증에 대해서는 추후 더 많은 임상적 경험 후 재보고가 요하리라고 생각되며 Zickel device를 사용하였을 때의 단점은 너무 고가이므로 통상적으로 사용할 수 없다는 점과 대퇴골 상1/3 간부 골절시 reaming이 제대로 안되어 rod를 삽입시 종선골절이 발생할 수 있다는 점이다. 그러나 저자들이 경험한 바로는 대퇴골 전자하부 골절이나 대퇴골 전자간부를 포함하는 대퇴골 전자하부 골절에서는 견고한 고정을 얻을 수 있는 좋은 방법이라고 생각한다.

Ⅵ. 결 론

본 고려대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 1979년 11월부터 1981년 9월까지 7례의 대퇴골 전자하부 골절, 2례의 불안정한 대퇴골 전자간 분쇄골절 및 1례의 대퇴골 전자간 골절과 대퇴골 상1/3간부의 골절이 동시에 동반된 골절에서Zickel 골수강내 금속정을 사용하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 그 결과를 보고하는 바이다.

1. 10례중 남자가 8례, 여자가 2례로 남자가 많았다.

2. 골절의 원인은 추락사고가 6례, 교통사고가 4례였다.

3. 골절의 종류는 Zickel분류상 Type Ⅰ이 2례, Type Ⅱ가 6례, Type Ⅲ가 2례로 Type Ⅱ가 가장 많았다.

4. Zickel nail로 내고정한 총 10례에서 2례의 불안정한 대퇴골 전자간 분쇄 골절에서 1-2cm의 단축이 발생한 것 외에는 다른 합병증은 관찰할 수 없었다.

5. 이상의 소견으로 Zickel nail을 적응증에 맞게 대퇴골 전자하부 골절 또는 대퇴골 전자간 골절을 포함한 대퇴골 전자하부 골절에 쓰면 견고한 고정을 얻을 수 있는 좋은 방법이라고 본다.

REFERENCES

1) Arnoff, P.M., Davis, P.M. and Wickstrom, J.K. : *Subtrochanteric fracture of the femur treated by intramedullary nail fixation. South. Med. J., 65:147, 1972.*

2) Boyd, H.B. and Anderson, L.D. : *Management of unstable trochanteric fractures. Surg., Gynec. and Obstet., 112:633-638, 1961.*

3) Boyd, H.D. and Griffin, L.L. : *Classification and treatment of trochanteric fractures. Arch. Surg., 58:853-866, 1949.*

4) Campbell, R.D., Jr. : *The problem of subtrochanteric fractures of the femur. J. Trauma, 11:719, 1971.*

5) Cech, O. and Sosna, A. : *Principles of the surgical treatment of subtrochanteric fractures. Ortho. Clin. N. A., Vol. 5, No. 3, 651, July, 1974.*

6) Chalmers, J. : *Subtrochanteric fractures in osteomalacia. J. Bone Joint Surg., 52B:509, 1970.*

7) Cross, A.T. and Murphy, W.M. : *Subtrochanteric fractures and the Zickel apparatus J. Bone Joint Surg., 59B: 476, 1977.*

8) Davis, P.M., Jr. and Wickstrom, J.K. : *Intramedullary nail fixation as treatment of subtrochanteric fractures of the femur. J. Trauma, 11:637, 1971.*

9) Ender, H.G. : *Fixation Trochanterer Bruche mit Federnageln nach Ender und Simon-Weidner, Langenbecks Arch. Chir., 334:935, 1973.*

10) Fielding, J.W., Cochran, G.V.B. and Zickel, R.E. : *Biochemical characteristics and surgical management of subtrochanteric fractures. Ortho. Clin. North Am., 5:629-650, 1974.*

11) Fielding, J.W. and Magliato, J.J. : *Subtrochanteric fractures. Surg. Gynecol. Obstet., 122:555-560, 1966.*

12) Froimson, A.I. : *Treatment of comminuted subtrochanteric fractures of the femur. Surg. Gynec., 131: 465-472, 1970.*

13) Heiple, K.G., Brooks, D.B. and Samson, B.L. : *A fluted intramedullary rod for subtrochanteric fractures. J. Bone Joint Surg., 61A:730, 1979.*

14) Johnson, L.L., Lottes, J.O. and Arnot, J.P : *The utilization of the Holt nail for proximal femoral fractures. J. Bone Joint Surg., Vol. 50A:67, No. 1, Jan. 1968.*

15) Koch, J.C. : *The laws of bone architecture, Am. J. Anat., 21:177-298, 1917.*

16) Küntscher, G. : *Die Marknagelung von Knochenbruchen : Tierexperimenteller Teil, Klin. Wschr., 19:6, 1940.*

17) Mickelson, M.R. and Bonfiglio, M. : *Pathological fractures in the proximal part of the femur treated by Zickel-nail fixation : J. Bone Joint Surg., 58A:667, Dec. 1976.*

18) Rybicki, E.R., Simeone, F.A. and Weis, E.B., Jr. : *On the*

mathematical analysis of stress in the human femur, J. Biomech., 5:203-215, 1972.

19) Rydell, N.W. : *Forces acting on the femoral head-prosthesis : A study on strain gauge supplied prostheses in living persons. Acta Orthop. Scand., Suppl., 88:1-132, 1966.*

20) Schatzker, J. : *Open intramedullary nailing of the femur, Orthop. Clin. North Am., 11:3, 623, 1980.*

21) Schatzker, J. and Waddell, J.P. : *Subtrochanteric fractures of the femur, Orthop. Clin. North Am., 11:3, 539, 1980.*

22) Seinsheimer, F. III. : *Subtrochanteric fractures of the femur. J. Bone Joint Surg., 60A:300, April, 1978.*

23) Sim, F.H., Daugherty, T.W. and Ivins, J.C. : *The adjunctive use of methylmethacrylate in fixation of pathological fractures. J. Bone Joint Surg., 55A:1317, 1973.*

24) Teitge, R.A. : *Subtrochanteric fractures of the femur. J. Bone Joint Surg., 58A:282, 1976.*

25) Watson, H., Campbell, R.D., Jr. and Wade, P.A. : *Classification, treatment and complication of the adult subtrochanteric fracture. J. Trauma., 4:457, 1964.*

26) Watson, H.K., Campbell, R.D. and Weis, E.B., Jr. : *On the mathematical analysis of stress in the human femur. J. Biomech., 5:203, 1972.*

27) Zickel, R.E. : *An intramedullary fixation device for the proximal part of the femur. A preliminary report, Clin. Orthop., 54:115, 1967.*

28) Zickel, R.E. and Mouradian, W.H. : *Intramedullary fixation of pathological fractures and lesions of the subtrochanteric region of the femur. J. Bone Joint Surg., 58A, 8:1061, 1976.*

29) Zickel, R.E., Berick, M.J. and Licciardi, L.M. : *A continuing study on the use of the Zickel intramedullary appliance in fractures and lesions of the proximal femur. The hip (Proceedings of the hip society), 241, 1978, C.V. Mosby Co.*

30) Zickel, R.E. : *Subtrochanteric femoral fractures. Orthop. Clin. North Am., 11:3, 555, 1980.*