대한정형외과학회지 제22권 제2호
J. of Korean Orthop. Assoc.
Vol. 22, No. 2, April, 1987

대퇴골 전자간 골절 치료에 있어서 Ender Nail과 Compression Hip Screw의 비교 관찰*

인제대학 부속 서울백병원 정형외과학교실

백동기 · 신성태 · 권칠수 · 서광윤

=Abstract=

Comparison Between Ender Nail and Compression Hip Screw in the Treatment of Intertrochanteric Fracture of Femur

Dong Ki Paik, M.D., Sung Tai Shin, M.D., Chil Soo Kwon, M.D. and Kwang Yoon Seo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, In Je Medial College, Paik Hospital, Seoul

Intertrochanteric fracture of femur is increasing in their incidence. Recently Ender nail and compression hip screw are very popular but they have disadvantage in the treatment of intertrochanteric fracture of femur.

We have treated 49 cases of intertrochanteric fractures from December 1979 to October 1985 using Ender nail(31 cases) and compression hip screw(18 cases) respectively and compared the results.

The summary of the results obtained were as follows:

1. Average operation time was 72 minutes in Ender nail group and 146 minutes in compression hip screw group.
2. Average blood loss was 154ml in Ender nail group and 661ml in compression hip screw group.
3. Roentgenographic union was obtained in 12 weeks in both groups.
4. Minor postoperative complications were 24 cases in Ender nail group and 3 in compression hip screw group. Among 24 complications of Ender nail group, 19 were about the knee joint.

Our conclusion is that Ender nailing is useful modality in the treatment of unstable intertrochanteric fractures who are old and high risk patients.

Key Words: Intertrochanteric fracture of femur, Treatment, Ender nail, Compression hip screw.

서 론

대퇴골 근위부 골절은 젊은 연령층보다 노년층에서 많이 발생하며, 경부골절, 전자간 골절 및 전자하 골절로 대별할 수 있다. 전자간 골절의 치료는 비수술적인 방법으로도 가능하나[9] 특히 노인에 있어서는 장기 침상안정으로 인한 폐전색증, 욕창, 무기폐, 폐렴등 여러 가지 합병증으로 인하여 수술적 치료 방법보다 사망율이 훨씬 높다. 따라서 환자에서 조기 운동을 허용할 수 있도록 내고정을 이용한 수술적 방법이 발달되어 왔다[1, 3-5, 8]. 최근까지 Jewett, Thornton, Depuy, Sarmiento, Deyerle, AO blade plate, Richard compression hip screw등 많은 내고정 기구들이 사용되어 왔으나, 그중에서도 compression hip screw로 치료한 예에서 좋은 결과를 얻었다는 보고가 많다[1, 4, 5, 14]. 그러나 이 compression hip screw도 특히 조기 체중부하시 metal failure나 breakage를 초래하는 등 여러 가지 문제점을 내포하고 있다[5, 11, 15].

1970년 Ender는 자신이 고안한 골수강내 고정물을 사용하여 치료한 바를 발표하였는데, 이의 장점으로는 수술시간이 짧고, 수술시 출혈이 적으며, 조기 보행이 가능하여 장기간 침상안정으로 인한 합

*본 논문의 요지는 제30차 정형외과 추계학술대회에 발표되었음.

*본 논문은 1986년도 인제대학 연구비 보조로 이루어졌음.

병증을 줄일 수 있으며, 수술 부위와 골절 부위의 거리가 멀어 감염이 적고, bending moment가 짧아 내고정물의 피로골절이 적으며, 골절의 안정성을 얻을 수 있는 잇점이 있다고 하였다. 그후 많은 저자들이 이에 동조하고 있으며[3,6,7,9,10,13,19], 현재까지 많이 사용되고 있는 추세이나 이 또한 문제점이 전혀 없는 것은 아니다.

본 교실에서는 1979년 12월부터 1985년 10월까지 6년간 본원에 입원 가료하였던 대퇴골 전자간 골절 49예에서 Ender nail과 compression hip screw를 사용하여 치료 하였으며, 그 결과를 비교 관찰하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례분석

1. 성별 및 연령분포

Ender nail군은 모두 31예로 남자 13예 여자 18예였고, compression hip screw군은 모두 18례로 남자 12예, 여자 6예였으며, 연령분포는 전자가 최소 18세, 최고 87세로 평균 연령이 65.6세였으며, 후자는 최소 33세, 최고 83세로 평균 연령이 53.9세였다(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution

Group / Sex / Age	Ender nail			Compression hip screw		
	M	F	Total	M	F	Total
11~20	1		1			
21~30						
31~40	2		2	5		5
41~50	2	1	3	4		4
51~60	2	1	3	3	1	4
61~70		4	4		1	1
71~80	5	10	15		2	2
81~90	1	2	3		2	2
Total	13	18	31	12	6	18
Mean age	65.6 yrs.			53.9 yrs.		

Table 2. Causes of fracture

Causes	Number
Fall down	8
Slip down	26
Traffic accident	14
Direct blow	1
Total	49

2. 골절의 원인

골절의 원인은 실족사고가 26예로 가장 많았고, 다음은 교통사고 14예, 추락사고 8예순이었다(Table 2).

3. 골절의 분류 및 골조송증

골절의 분류는 Tronzo의 분류를 따랐으며, 양군공히 Tronzo type Ⅲ가 가장 많아 양군의 합이 39였고, 골조송증은 연령이 50세 이상인 환자 34명에서 관찰한 바 모두 Singh index로 grade V와 Ⅵ에 속하였다(Table 3).

4. 수상후 수술시기까지의 시간

수상후 수술까지의 시간은 Ender nail군은 최단이 수상후 24시간, 최장이 수상후 29일로 평균 6.2일이었으며, compression hip screw군은 최단이 수상후 2일, 최장이 수상후 23일로 평균 8.6일이었다.

치료성적

추적기간은 Ender nail군에서는 최단 5개월에서 최장 21개월로 평균 8.5개월이었으며, compression hip screw군은 최단 6개월에서 최장 19개월로 평균 9.3개월이었다.

1. 수술시간 및 출혈량

수술시간은 피부절개로부터 봉합의 완료시간까지로 하여 Ender nail군은 최단 40분에서 최장 130분으로 평균 72분이 소요되었으나, compression hip screw군은 최단 80분, 최장 290분으로 평균 146분이 소요되었다. 또한 출혈량도 전자는 평균 154 ml, 후자는 평균 661 ml이었다. 따라서 양자간에 수술시간과 출혈량에 있어 현격한 차이가 있음을 알 수 있었다.

Table 3. Type of fracture(by Tronzo)

Fixation Device Type	Ender nail	Compression hip screw	Total
Ⅰ	1	–	1
Ⅱ	1	–	1
Ⅲ	26	13	39
Ⅳ	2	3	5
Ⅴ	1	2	3
Total	31	18	49

2. 골유합의 시기

골유합은 방사선 소견상 Ender nail군은 술후 3내지 4주경에 가골의 형성이 보였으며, 평균 12주경에 골유합이 인정되었으며, compression hip screw군은 평균 12.5주에 골유합이 되어 양군에서 방사선 소견상 골유합의 시기에는 별 차이가 없었다.

Table 4. Operation time, blood loss, time of union and full weight bearing

Group / Result	Ender nail	Compression hip screw
Operation time (min.)	72	146
Blood loss (ml)	154	661
Time of union (wks)	12	12.5
Full weight bearing(wks)	3	12

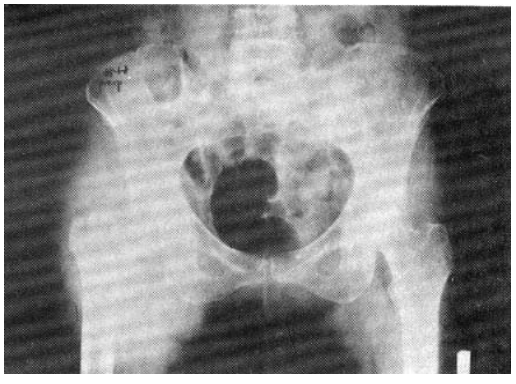

Fig. 1. Preoperative roentgenogram showing Tronzo type Ⅲ intertrochanteric fracture, right.

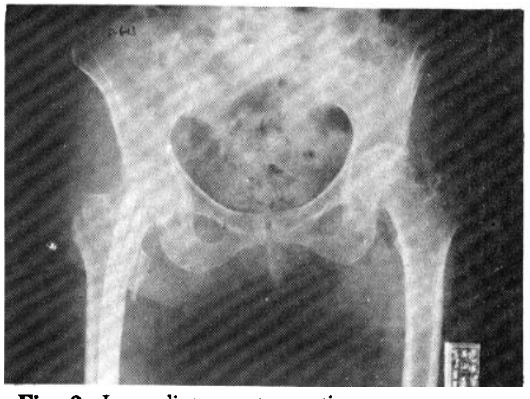

Fig. 2. Immediate postoperative roentgenogram showing proper insertion of 3 Ender nails.

3. 체중부하 시기

술후 체중부하 시기는 Ender nail군에서 골절의 type에 관계없이 수술 다음날부터 휠체어를 타도록 권유하였고, 부분 체중부하는 평균 12일이었으며, 완전체중 부하는 평균 20일이었다. 반면 compression hip screw군에서는 부분체중 부하는 술후 평균 24일이었으며, 완전체중 부하는 술후 3개월 부터 시행하였다(Table 4).

Table 5. Complications

Group / Complication	Ender nail	Compression hip screw
L.O.M. of knee	6	2
Knee pain	7	
Pin migration	6	
External rotation deformity	3	
Leg shortening	2	
Infection		1

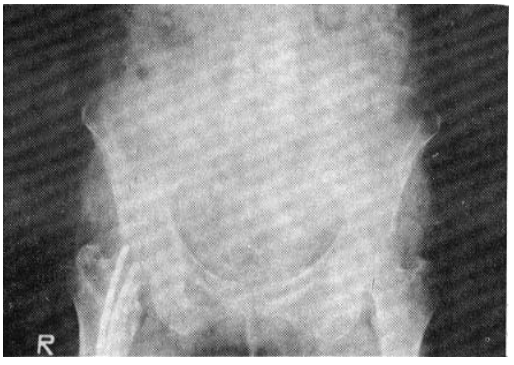

Fig. 3. Postoperative 10 months roentgenogram showing good fracture union and proper position of nails.

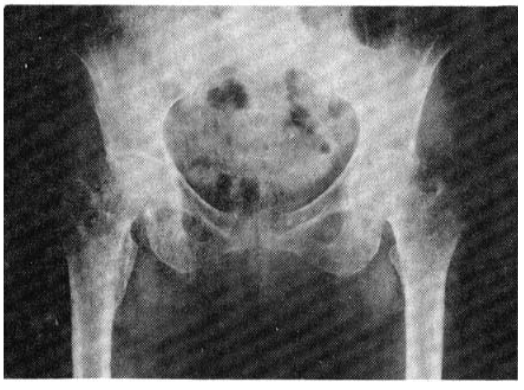

Fig. 4. A roentgenogram after removal of Ender nails.

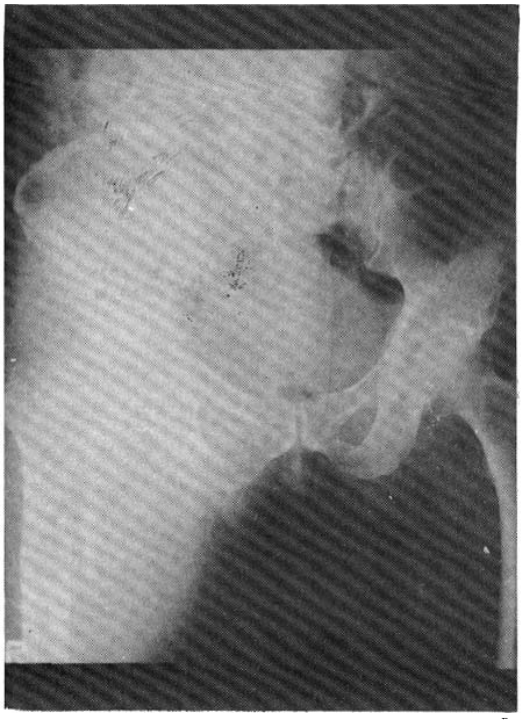

Fig. 5. Tronzo type III intertrochanteric fracture in a 73 year-old male, preoperative.

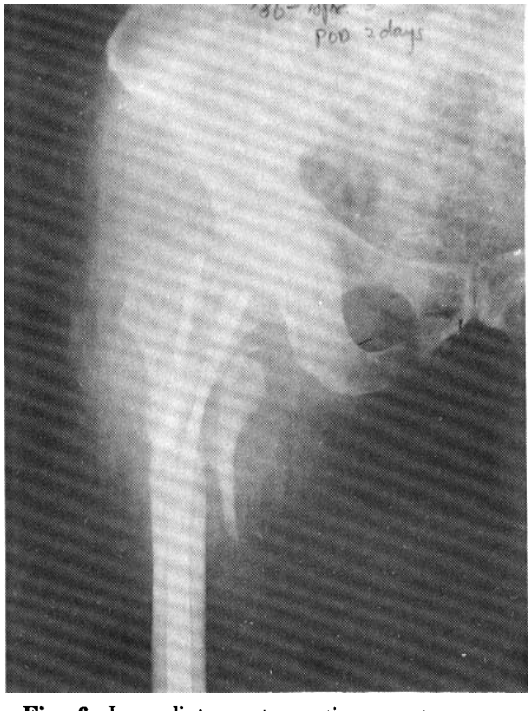

Fig. 6. Immediate postoperative roentgenogram showing proximal penetration of a nail and improper length of nails.

Fig. 7. Immediate postoperative roentgenogram of the distal end of the femur showing improper position of nails.

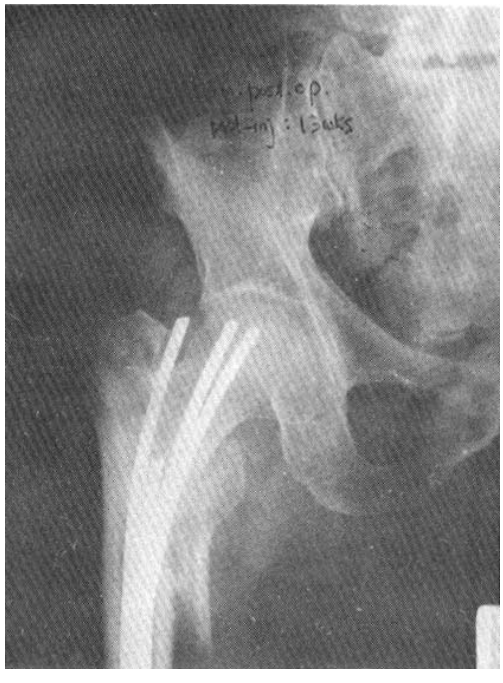

Fig. 8. A roentgenogram following the reinsertion of 5 Ender nails, showing proximal penetration and stacking properly in the medullary canal.

4. 합병증

합병증은 Ender nail군에서는 슬관절 동통이 7예로 가장 많았고, 슬관절 운동 제한 및 nail의 하방전위가 각각 6예, 하지의 외회전 변형이 3예순이었으며, compression hip screw군에서는 슬관절

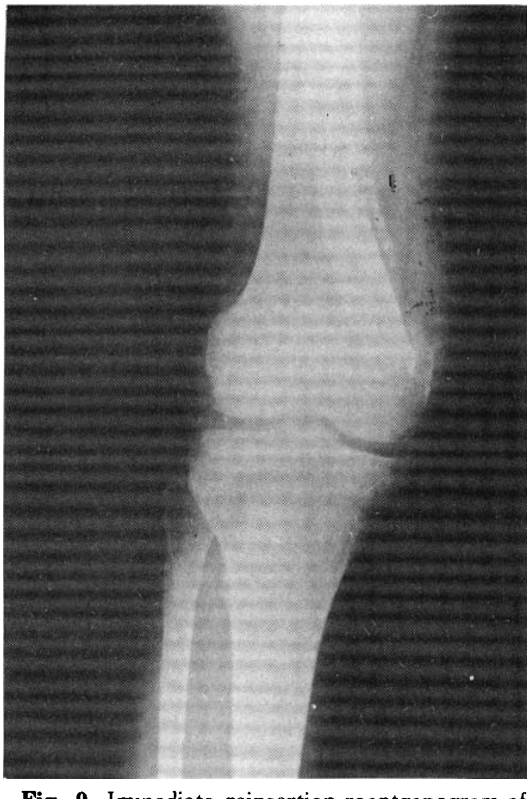

Fig. 9. Immediate reinsertion roentgenogram of the distal end of the femur. The nails are in proper position.

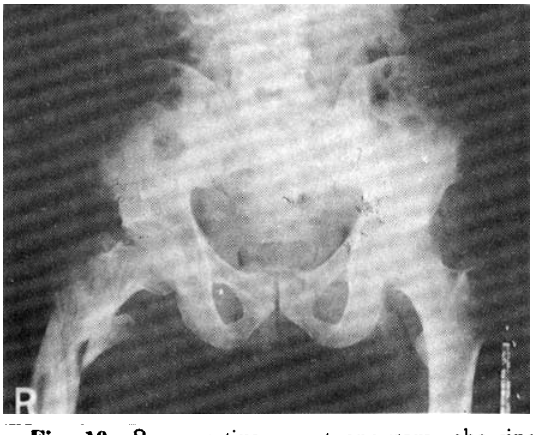

Fig. 10. Preoperative roentgenogram showing trochanteric fracture Tronzo type Ⅲ with subtrochanteric fracture.

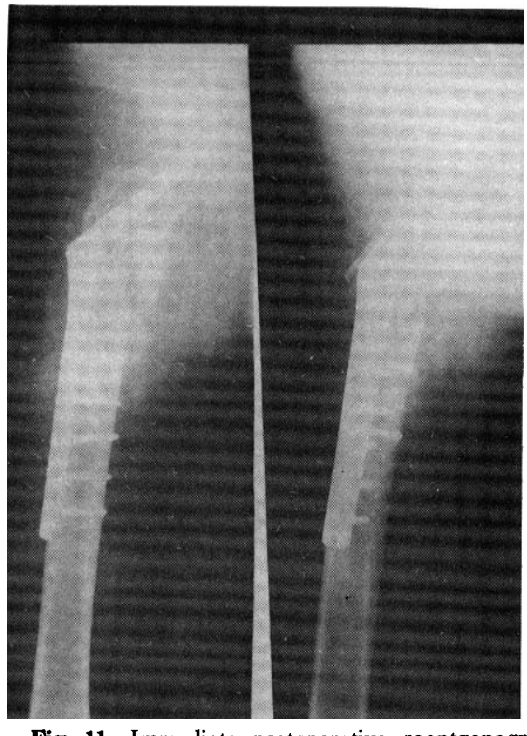

Fig. 11. Immediate postoperative roentgenogram showing satisfactory application of compression hip screw.

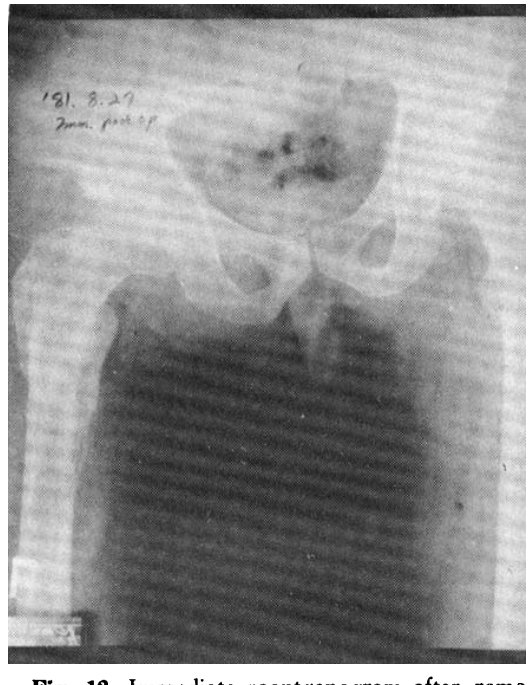

Fig. 12. Immediate roentgenogram after removal of compression hip screw showing good fracture union.

Fig. 13. Preoperative roentgenogram showing Tronzo type IV intertrochanteric fracture.

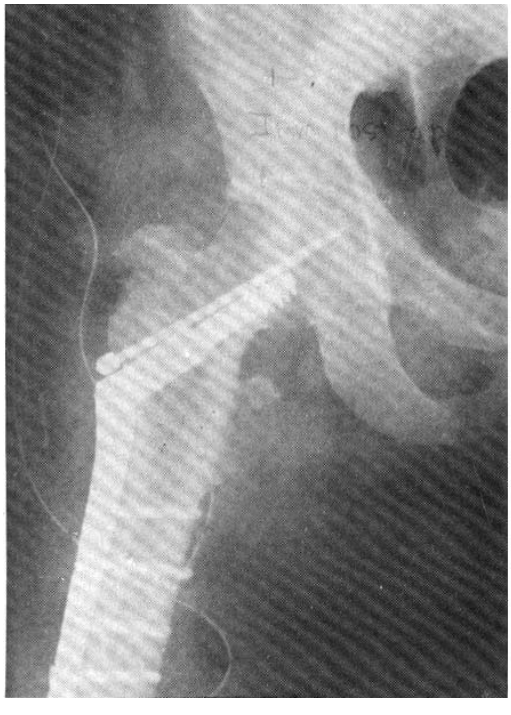

Fig. 14. Immediate postoperative roentgenogram using compression hip screw and Knowles pin.

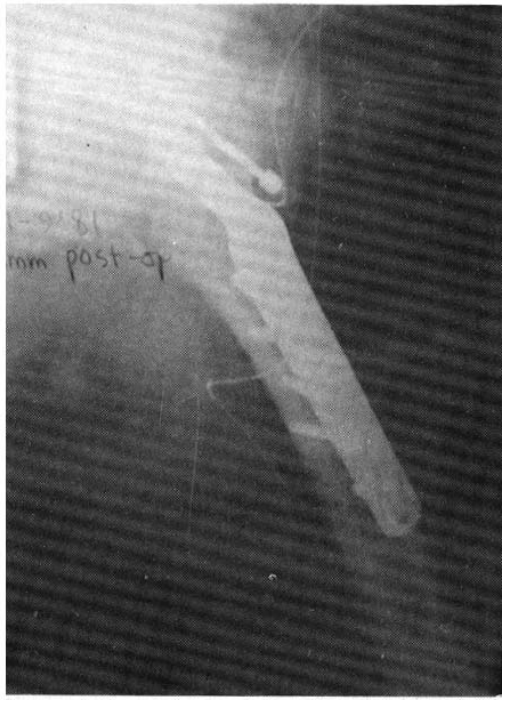

Fig. 15. Immediate postoperative roentgenogram lateral view.

Fig. 16. A roentgenogram showing medialization and internal fixation with compression hip screw.

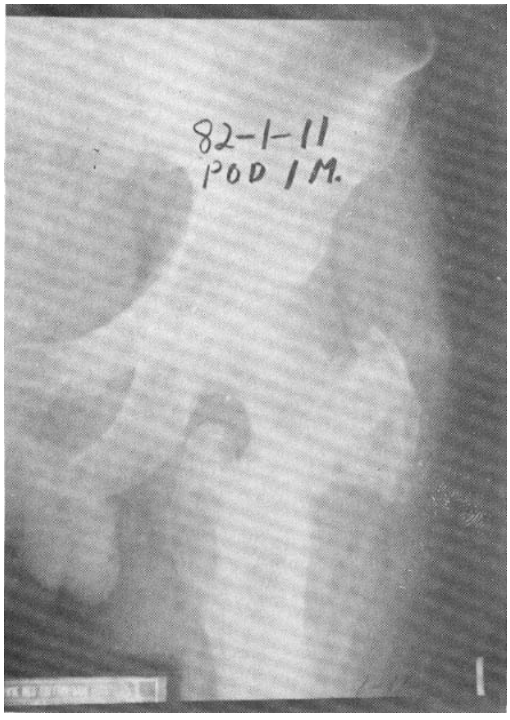

Fig. 17. A roentgenogram after removal of compression hip screw showing medialization and fracture union.

운동제한 2예 및 창상 감염이 1예 발생하였다(Table 5).

증례 보고

증 례 1 : 이 ○세

73세 여자로 집안 마루에서 넘어져 Tronzo type Ⅲ의 대퇴골 전자간 골절로 수상후 3일째 Ender nail 3개를 이용하여 내고정을 실시하였다. 수술시간 40분, 출혈량 60ml였으며, 술후 즉시 체중부하를 허용하였으며, 경미한 우슬관절통 이외에는 합병증이 없었다. 술후 10개월째에 내고정물을 제거하여 우슬관절통도 없어져 술전 상태와 차이 없이 활동중이다(Fig. 1, 2, 3, 4).

증 례 2 : 곽 ○석

73세 남자, 자동차 사고로 Tronzo type Ⅲ의 우전자부 골절과 동반손상으로 뇌진탕이 있었으며, 또한 기관지 천식과 당뇨병등의 지병이 있었다. 5일동안 우하지의 피부견인후 척추마취하에 Ender nail 3개로 골수강 내고정을 시행하고 술후 12일부터 부분체중 부하를 허용하였다. 술후 2주후 부터 슬관절 동통을 호소하여 방사선 촬영결과 nail의 하방전위를 보여 국소마취하에 재삽입하였다. 재삽입후 1주뒤부터 부분체중 부하를 허용하였으나, 골절부의 함몰로 nail의 하방전위가 있어 골수강을 충분히 채워 전위를 방지코자 2개의 nail을 더 삽입하였다(Fig. 5, 6, 7, 8, 9).

증 례 3 : 권 ○락

32세 남자로 보행자 교통사고로 대퇴골 전자하 골절을 동반한 골절로 7일동안 경골 근위부 골견인을 시행한 뒤 compression hip srcew를 이용하여 수술하였다. 수술시간 90분, 출혈량은 500ml였다. 술후 다음날부터 휠체어로 기동을 시켰고 부분체중 부하는 술후 14일에, 완전체중 부하는 술후 3개월에 허용하였다. 술후 12주에 방사선 소견상 골유합이 인정되었으며, 8개월뒤 내고정물을 제거하였으며 합병증은 보이지 않았다(Fig. 10, 11, 12).

증 례 4 : 최 ○수

39세 남자로 보행자 교통사고로 좌 전자간 골절 Tronzo type Ⅳ 진단하에 경골 근위부에 골견인을 시행하고 5일뒤 compression hip screw와 한개의 Knowles pin을 이용하여 수술하였다. 수술시간 160분, 출혈량 800ml였다. 술후 방사선 소견상 screw의 삽입이 제대로 안되어 술후 3주에 compression hip screw의 재삽입 및 medialization을 시행하였다. 술후 11개월 소견으로 감염이 있어 내고정물을 제거하였다(Fig. 13, 14, 15, 16, 17).

고 찰

대퇴골 전자부 골절의 연령별 발생 빈도는 국내 보고에서 50대 이후에 있어 문[9]등은 44.7%, 김[3] 등은 60.5%를 보고하고 있으며, 저자의 경우 69.4%의 빈도를 보였다.

대퇴골 전자부 골절에 대해 blade plate나 compression hip screw를 사용시 보통 출혈이 많고, 수술시간이 길며, 또한 때로 골조송증이나 골절부의 분쇄등으로 내고정이 불확실 할 수 있으며, bending moment에 의한 골정의 breakage등 문제점[6,18]이 있다. 1966년 Kuntscher는 대퇴 원위부로 부터 근위부로 삽입하는 단단한 condylocephalic nail 삽입기법을 도입하고, 1970년 Ender와 Simon-Weidner는 원위 대퇴골간단을 통하여 근위 골절부를 지나 대퇴경부까지 삽입하는 intramedullary flexible nail을 개발하였다. 이의 장점으로는 수술시간의 단축, 소량의 출혈, 술후 조기 보행이 가능하므

로 장기간 침상안정에 따른 합병증을 예방할 수 있으며, 또한 수술부위와 골절부위의 거리가 멀어 감염에 대한 우려가 적은 점등이다. 1976년 Kuderna[10]등은 bending moment가 짧아 조기 체중부하가 가능하며, 대퇴골 전자부 내측 또는 후벽의 integrity는 Ender nail에 있어서는 골절의 안정도에 중요하지 않다고 하였으며, 1978년 Ender[11]는 그 자신이 골절을 gaping type과 impacted type으로 분류하여 술식만 정확히 하면 좋은 결과를 얻는다고 하였으나, 다른 저자들은 불안정성 골절등에서 합병증이 많음을 발표하였다[12, 15].

Ender nail과 compression hip screw를 사용시 이들의 수술시간에 대한 비교를 살펴보면 1981년 Chapman등[15]은 전자가 평균 95분, 후자는 평균 128분으로 보고하였고, Cobelli등[16]은 전자가 평균 88.5분, 후자가 평균 120.5분으로 보고하였으며, 김등[3]은 전자가 평균 55분, 후자가 평균 125분으로 보고했다. 한편 저자들의 경우에 있어서도 전자는 평균 72분, 후자는 평균 146분으로 타 보고에서와 마찬가지로 Ender nali군이 compression hip screw군보다 수술시간이 훨씬 짧았다.

출혈량에 있어서 양자를 비교한 문헌을 살펴보면 Ender nail군에서 Chapman등은 평균 299ml, Cobelli등은 평균 141ml였고, 김등은 평균 150ml로 보고하고 있으며, 저자들의 예에서는 평균 154ml였으며, compression hip screw군에서 Chapman등은 평균 754ml, Cobelli등은 평균 326ml, 김등은 610ml로 보고하고 있으며, 저자들은 평균 661ml로 Ender nail이 compression hip screw보다 출혈량이 훨씬 적었다.

골유합은 대퇴골 전자간 골절에 있어서는 별로 문제되지는 않으나, Pankovich등[9]은 Ender nail로 수술시 골절부에 골막 손상을 주지 않아서 골막가골이 일찍 잘 형성된다고 하였고, Kuderna등[10]은 평균 6주에 bridging callus가 형성되었으며, 완전유합은 10내지 12주에 된다고 하였다. 국내에서도 문등[5]이 Ender nail 및 P.G.P. nail을 사용하여 치료한 바 15예중 7예에서 5주만에 임상적 유합을 얻었다고 보고하였다. 저자들의 예에서는 Ender nail군은 평균 12주, compression hip screw군에서는 평균 12.5주에 골유합이 이루어졌으며, 양군 공히 불유합은 한예도 없었다.

술후 합병증으로는 1978년 Ender는 Ender nailing에 있어서 골절 정복과 정확한 술식으로 내고정을 하면 합병증을 줄일 수 있다고 하였다. 그러나 1981년 Chapman등[15]은 Ender nail군에서 compression hip screw군보다 감염이 적었으나 재수술 및 술후 슬관절 동통 및 운동제한등의 문제가 훨씬 많아 젊은 사람보다는 고령층 환자에서 사용할 것을 주장하였다. 다른 많은 보고[3, 6, 7, 12, 16-18]에서도 Ender nail의 원위부 전위 및 이로 인한 슬관절 동통 및 운동제한등 합병증이 많은 것으로 보고하였다. 저자들의 예에서도 술후 합병증이 Ender nall군에서 슬관절 주위에 많아 슬관절부 동통 7예, 운동제한 및 nail의 하방전위가 각각 6예였으나, 일상생활에 큰 지장을 주지는 않았다. 슬관절부 동통 및 운동제한은 nail의 하방전위가 원인인 경우가 대부분이었고, nail의 하방전위는 nail의 길이가 짧고, 충분히 fanning이 안되고 골수강을 충분히 채우지 못하는 등 수술수기의 결함에 의해 발생된 것으로 생각되었고, 이로 재수술한 경우가 1예 있었다. 슬관절 주위합병증은 많은 예에서 내고정물을 제거한 후 회복이 되었다. 이외에 하지의 외선변형 및 하지단축이 있었으나 별 문제가 되지 않았다.

총괄 및 결론

본 교실에서는 1979년 12월부터 1985년 10월까지 대퇴골 전자간 골절 49예중 31예를 Ender nail로, 18예를 compression hip screw로 치료하였던 바 이 두군을 비교 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 평균 수술시간은 Ender nail군이 72분, compression hip screw군이 146분이었다.

2. 평균 출혈량은 Ender nail군이 154ml, compression hip screw군이 661ml였다.

3. 평균 골유합의 시기는 Ender nail 및 compression hip screw군 공히 평균 12주였다.

4. 술후 합병증은 Ender nail군이 24예, compression hip screw군이 3예였으며, Ender nail군 24예중 19예가 슬관절 주위 합병증이었으나 경미하였다.

상기 소견으로 보아 대퇴골 전자간 불안정성 골절에서도 조기 운동허용을 목적으로 해야할 고령층 환자에서는 Ender nail을 사용함이 좋으나, 젊은 연령의 환자에서는 compression hip screw를 사용함이 바람직하다고 사료되었다.

REFERENCES

1) 김동석·이선호: 대퇴골 근위부 골절 치료에 있어서 *Sliding Compression Hip Screw*의 치험례. 대한정형외과학회지, *10:395-399, 1985.*

2) 김성수·조우신·김준영·김영조: 대퇴골 전자

부 골절 치료에 있어 *Ender Nail* 고정과 *Sliding Screw Plate*고정의 비교. 대한정형외과학회지, *21:605-616, 1986.*

3) 문명상·김한주·이동식·이영수: *Flexible Intramedullary Nails*을 이용한 대퇴골 전자부 골절의 치료. 대한 정형외과학회지, *18:669-681, 1983.*

4) 박동욱·김충오·안진환·유명철·김봉건: *Compression Hip Screw*를 이용한 대퇴골 전자간 골절의 치료, 대한정형외과 학회지, *14:199-209, 1979.*

5) 이범구·권칠수·서광윤: 대퇴골 전자부 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, *18:461-169, 1983.*

6) Pankovich, A.M. and Tarabishy, I.E.: *Ender Nailing of Intertrochanteric and Subtrochanteric Fractures of the Femur. J. Bone and Joint Surg., 62A:635-645, 1980.*

7) Zain Elabdien, B.S., Olerud, S. and Karlstrom, G.: *Ender Nailing of Pertochanteric Fractrues. Clin. Orthop., 191:53-63, 1984.*

8) Heyse-Moore, G.H., MacEachern, A.G. and Jameson Evans, D.C.: *Treatment of Intertrochanteric Fractures of the Femur. J. Bone and Joint Surg., 65B:262-267, 1983.*

9) Hall, G. and Ainscow, D.A.P.: *Comparison of Nail-Plate Fixation and Ender's Nailing for Intertrochanteric Fractures. J. Bone and Joint Surg., 63B:24-28, 1981.*

10) Kuderna, H., Bohler, N. and Collon, D.J.: *Treatment of Intertrochanteric and Subtrochanteric Fractures of the Hip by the Ender Method. J. Bone and Joint Surg., 58A:604-611, 1976.*

11) Ender, H.G.: *Treatment of Pertrochanteric and Subtrochanteric Fracture of the Femur with Ender Pins. The Hip Society, pp. 187-206, St. Louis, C.V. Mosby, 1978.*

12) Jensen, J.S. and Sonne-Holm, S.: *Critical Analysis of Ender Nailing in the Treatment of Trochanteric Fractures. Acta Orthop. Scand., 51:817-825, 1980.*

13) Russin, L.A. and Sonni, A.: *Treatment of Intertrochanteric and Subtrochanteric Fractures with Ender's Intramedullary Rods. Clin. Orthop., 148:203-212, 1980.*

14) Ecker, M.L.: Joyce Ⅲ, J.J. and James Kohl, E.: *The Treatment of trochanteric Hip Fracture Using a Compression Screw. J. Bone and Joint Surg., 57A:23-27, 1975.*

15) Chapman, M.W., Bowman, W.E. and Csongradi, J.J., et al.: *The Use of Ender's Pins in Extracapsular Fracutre of the Hip. J. Bone and Joint Surg., 63A:14-28, 1981.*

16) Cobelli, N.J. and Sadler, A.H.: *Ender Rod versus Compression Screw Fixation of Hip Fractures. Clin. Orthop., 201:123-129, 1985.*

17) Levy, R.N., Siegel, M., Sedlin, E.D. and Siffert, R.S.: *Complications of Ender Pin Fixation in Basicevical, Intertrochanteric, and Subtrochanteric Fractures of the Hip. J. Bone Joint Surg., 65A:66-69, 1983.*

18) Olerud, S., Stark, A. and Gillstrom, P.: *Malrotation Following Ender Nailing. Clin. Orthop., 147:139-142, 1980.*

19) Raugstad, T.S., Mølster, A. and Haukeland, W., et al.: *Treatment of Pertrochanteric Fractures of the Femur by the Ender Method. Clin. Orthop., 138:231-237, 1979.*