

압박성 골수강내 교합정의 대퇴골 간부 안정성 골절에 대한 유용성

이근배 · 정성택 · 문은선 · 송은규 · 정광철

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

〈국문초록〉

목 적 : 대퇴골 간부 안정성 골절의 치료에 있어 압박성 골수강내 교합정의 유용성 및 치료 결과에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 대퇴골 간부 안정성 골절에 대해 압박성 골수강내 교합정 고정술을 시행 받은 87명 88예를 대상으로 하였으며, 골절의 원인은 교통사고가 78예(88.6%)로 대부분을 차지하였으며, 골절의 위치는 중간 1/3이 69예(78.4%)로 가장 많았고, 골절의 분류는 Winquist-Hansen 분류상 grade 0이 23예(26.1%), grade 1이 47예(53.4%) 그리고 grade 2가 18예(20.5%)였다. 수술은 최대 10mm까지 압박을 줄 수 있는 IC-nail(Osteo®, Switzerland)을 사용하였다.

결 과 : 골수정 삽입 후 관찰된 골절 간격에 대해 수술중 능동적 압박이 필요하였던 경우는 63예(71.6%)였으며, 평균 압박의 정도는 2.3(1-5)mm였다. 골유합은 술후 4개월에 63예(71.6%), 6개월에 87예(98.9%)에서 관찰되었으며, 술후 합병증으로는 지연유합 1예 이외에 불유합이나 감염, 하지부동 등은 발생하지 않았으며, 일상생활이나 기능상 장애를 일으킬 정도의 각변형이나 회전변형은 없었다.

결 론 : 압박성 골수강내 교합정은 압박나사를 이용하여 능동적인 골편간 압박이 가능하며, 술중 쉽고 효과적으로 골절 간격을 줄임으로써 골유합을 촉진시키고 술후 골절부의 안정성을 증가시켜 조기 체중 부하가 가능하며, 특히 분쇄의 정도가 적은 Winquist-Hansen grade 2 이하의 안정성 골절에서 매우 유용한 치료 방법으로 생각되었다.

색인 단어 : 대퇴골 간부, 안정성 골절, 압박성 골수강내 교합정

서 론

대퇴골 간부 골절의 치료 방법 중 골수강내 금속정

은 여러 가지 형태로 많은 발전을 이루어 왔으며, 현재 정적 교합성 골수정이 일반화되고 있으며, 정적 교합술후 안정성이 있는 지연유합의 경우 동적 교합

* 통신저자: 이 근 배
광주광역시 동구 학동 8번지
전남대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel : (062) 220-6330
Fax : (062) 225-7794
E-mail : kblee7@chonnam.ac.kr

정으로서의 전환이 시도되기도 한^{10,11,13}. 그러나 골절의 근위 및 원위 골편에 모두 교합나사 고정을 시행하는 일반적인 정적 교합술의 경우 응력이 골수정을 통해서 전달되므로 골절의 치유에 도움이 되는 축성 부하가 골절부위에 전달되지 않고 또한 골수정 삽입시 골절 간격이 넓어질 경우 골절 치유가 지연되는 경우가 발생하였다^{9,13}. 한 동적 교합정으로서의 전환시 단축 또는 변형이 발생하는 경우가 흔히 있어^{11,13} 골수강내 금속정 고정술시 골절부위에 압박력을 주어 손쉽게 골절 간격을 줄일 수 있는 압박성 골수강내 교합정(interlocking compression nail)이 개발되었다. 오래전부터 압박성 금속정의 많은 발전이 있어 왔으나 대부분이 외부에서 압박을 줄 수 있도록 고안된 것이었으며^{1,5,6,7}, 이후 Ritter에 의해 처음 확공성 AO 금속정을 변형시킨 금속정이 소개되었는데, 이는 금속정의 근위부에 축으로 삽입하는 압박나사가 근위부 교합나사에 영향을 주어 골절부위에 압박을 줄 수 있도록 고안된 것이었다⁸.

저자들은 술중 골절 간격을 손쉽게 줄일 수 있도록 고안된 압박성 골수강내 교합정의 대퇴골 간부 안정성 골절에 대한 유용성 및 치료 결과를 보고한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

1994년 2월부터 1999년 12월까지 대퇴골 간부 안정성 골절 환자중 압박성 골수강내 교합정 고정술을 시행 받고 12개월 이상 추시가 가능하였던 87명 88예를

대상으로 하였으며 남자가 68예, 여자가 20예였다(Table 1). 평균 연령은 34.9세(15-86)였으며, 평균 추시 기간은 34개월(13-75)이었다. 골절의 원인은 교통사고가 78예(88.6%)로 대부분을 차지하였으며 그 외 추락사고가 6예, 실족사고가 4예였다. 골절의 위치는 중간 1/3이 69예(78.4%)로 가장 많았고, 골절의 분류는 Winquist-Hansen의 분류를 이용하였으며(Fig. 1), grade 0이 23예(26.1%), grade 1이 47예(53.4%) 그리고 grade 2가 18예(20.5%)였다(Table 2). 개방성 골절은 4예로 제 1형과 2형이 각각 2예였다.

2. 수술 방법 및 술후 재발

수술시 금속정은 최대 10mm까지 압박을 줄 수 있는 IC-nail(Osteo®, Switzerland)을 사용하였다. 먼저 척추마취 또는 전신마취 하에서 골절의 형태에 따라 골절대(fracture table)나 일반 수술대 위에 환자를 양와위

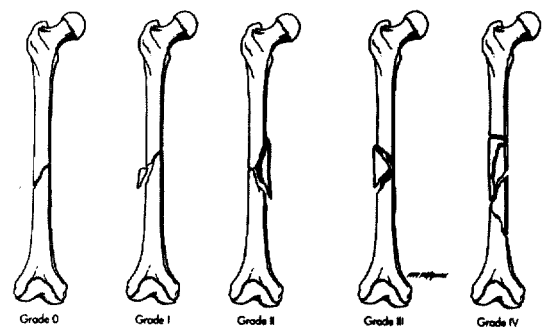


Fig 1. Winquist and Hansen's classification of femoral shaft fracture comminution

Table 1. Age & sex distribution

Age	No. of cases		
	Male	Female	Total (%)
< 20	1	0	1 (1.1%)
20-29	15	4	18 (20.7%)
30-39	23	4	27 (31.0%)
40-49	16	6	22 (25.3%)
50-59	8	4	12 (13.8%)
60-69	3	1	4 (4.6%)
70-79	1	1	2 (2.3%)
≥ 80	1	0	1 (1.1%)
Total	68	20	87 (100%)

Table 2. classification of fracture (by Winquist-Hansen, 1999)

Grade		No. of cases (%)
0	no comminution	23 (26.1%)
1	small butterfly fragment	47 (53.4%)
2	large butterfly fragment of less than 50% of the width of the bone	18 (20.5%)
3	large butterfly fragment of more than 50% of the width of the bone	0
4	segmental comminution	0
5	segmental bone defect	0

로 눌린 후 견인과 도수정복을 시행하여 1mm 정도 과확공 후에 측정된 크기의 금속정을 삽입하였으며, 근위 교합나사를 15mm 길이의 타원형의 구멍에만 고정 후, 원위부에 2개의 교합나사를 고정하였다.

교합나사 고정 후에 골절부위 간격 및 분쇄의 정도에 따라 압박의 정도를 결정하였으며, 금속정의 근위부에 축으로 근위 교합나사를 향해 압박나사를 삽입함으로써 기계적인 힘으로 비교적 쉽게 능동적 압박을 시행할 수 있으며, 골절간격이 줄어들음을 관찰할 수 있다.(Fig. 2, 3).

술후 상처부위의 통이 완화되는 약 3-4일 정도에 부분 체중부하 목발 보행과 함께 슬관절 관절 운동을 시작하였으며, 방사선학적으로 골유합 소견이 보이기 시작하면 점차 체중부하의 양을 증가시켜 약 4-6개월 사이에 골유합이 관찰되면 전 체중부하를 허용하였다.

3. 결과의 평가

결과의 평가는 임상적으로 보행시 골절부의 동통 여부 및 촉진시의 골절부의 가성운동 및 압통의 여부 그리고 슬관절의 운동범위등을 측정하였으며, 방사선학적으로는 압박의 정도 및 술후 4개월과 6개월째에 골유합 여부를 관찰하였다. 결과의 판정에 있어 골유합 시기는 임상적으로 골절부에 가성운동과 압통이 없거나 체중부하시 골절부에 동통이 생기지 않고 단순방사선 사진상 충분한 외가골의 형성이나 골소주가 골절면을 통과하였을 때로 정하였다.

결 과

골수정 삽입후 발생한 골절 간격의 증가에 대해 술

Fig 2. Axial compression screw for active interfragmentary compression

Fig 3A. Intraoperative fluoroscopy shows fracture gap after nail insertion

B. active interfragmentary compression using axial compression screw

C. after compression, the fracture gap is lost

Fig 4A. The preoperative radiograph of 22-years-old male shows Winkquist-Hansen grade 1 femoral shaft fracture
B. After 3mm compression, postoperative radiograph shows no fracture gap
C. The postoperative 4 month radiograph shows bone union
D. At postoperative 2 year 4month, the nail was removed

중 능동적 압박이 필요하였던 경우는 63예(71.6%)였으며, 평균 압박의 정도는 2.3(1-5)mm였다. 골유합은 술후 4개월에 63예(71.6%), 6개월에 87예(98.9%)에서 관찰되었으며(Fig. 4,5,6), 술후 6개월까지 골유합을 보이지 않았던 1예에서도 추가적인 시술 없이 최종 추시상 골유합 소견을 관찰할 수 있었다. 술후 합병증으로 지연유합 1예 이외에 불유합이나 감염, 하지 부동등은 발생하지 않았으며, 일상생활이나 기능상 장애를 일으킬 정도의 각변형이나 회전변형은 없었다.

고 찰

압박성 골수정에 대한 관심은 1960년대 후반 당시에 획기적인 관심을 모았던 압박금속판의 개발에 자극을 받아 시작되었으며, 최초의 압박성 골수정은 외부에서 압박을 줄 수 있도록 고안된 것들로^{1,5,6,7)}, 1970년대에 이 기구에 대한 결과가 몇몇 저자들에 의해 발표되었지만 임상적으로 계속해서 사용되지는 않았다⁶⁾. 이후 2가지의 압박성 골수정이 더 개발되었으나 모두 외부에서 압박을 줄 수 있는 기기들이었다. 당시 모든 저자들에 의한 이러한 압박성 골수정

Fig 5A. The preoperative radiograph of 38-year-old male shows Winkist-Hansen grade 0 femoral shaft fracture
B. After 2mm compression, postoperative radiograph shows no fracture gap
C. The postoperative 6 month radiograph shows bone union
D. The postoperative 15 month radiograph shows complete fracture healing

의 주된 장점은 술후 첫 1주간의 큰 안정성이었다¹⁵⁾. 1991년 Ritter에 의해 최초로 내부에서 압박을 줄 수 있도록 고안된 장치가 소개되었는데 이는 금속정의 근위부에 축으로 삽입하는 압박나사가 근위부 교합나사에 영향을 주어 골절부위에 압박을 줄 수 있도록 고안된 것이었다⁸⁾.

일반적으로 대퇴골 간부의 안정성 골절은 금속정의 종류에 크게 상관없이 높은 골유합율을 보이는 것으로 보고되고 있으나, 금속정 삽입 후에 영상 증폭장치하에서 종종 골절 간격의 증가가 관찰되며 이러한 골절 간격의 증가는 골절 치유 지연의 중요한 원

인으로 보고되고 있어^{9,13)} 이에 대해 외부에서 슬관절부를 손으로 치는등의 고식적인 방법이 사용되어 왔다. 압박성 골수강내 교합정(IC nail)은 이러한 고식적인 방법 대신 내부의 장치를 이용하여 손쉽게 골절 간격을 줄여줄 수 있어 술자의 수고를 덜 수 있는 장점이 있고, 골편간의 접촉의 증가에 의한 안정성의 증가로 술후 빠른 체중부하를 가능하게 하여 골절의 치유에 큰 도움이 된다. 특히 골절부의 분쇄가 적어 골편간의 압박시 두 골편간에 충분한 골피질의 접촉이 가능하여 축성 안정성을 유지할 수 있는 안정성 골절이 좋은 적응증이 되겠으며³⁾, 또한 최근에는 급

- Fig 6A.** The preoperative radiograph of 38-year-old male shows both femur shaft fracture with Winquist-Hansen grade 0 at right and Winquist-Hansen grade 2 at left
- B.** After 5mm compression at right and 3mm compression at left, postoperative radiograph shows no fracture gap in both sides
- C.** The postoperative 4 month radiograph shows bone union in both sides
- D.** The postoperative 12 month radiograph shows complete fracture healing in both sides

성 골절의 치료뿐만 아니라 높은 안정성을 필요로 하는 가관절증(pseudoarthrosis), 부정정렬(malalignment), 관절유합술(arthrodesis)등의 치료에서도 좋은 결과를 보여주고 있다^{2,4)}.

저자들의 경우에도 Winquist-Hansen grade 2 이하의 대퇴골 간부 안정성 골절 88예중 술후 4개월에 63예(71.6%), 술후 6개월째에 87예(98.9%)에서 골유합을 보였으며 1예의 지연 유합을 제외하고 특별한 합병증 없이 양호한 결과를 보였다.

결 론

압박성 골수강내 교합정은 압박나사를 이용한 능동적인 골편간 압박이 가능하여 술중 손쉽게 골절 간격을 줄임으로써 술후 골절부의 안정성이 증가되어 조기 체중 부하가 가능하며, 특히 분쇄의 정도가 적은 Winquist-Hansen grade 2 이하의 대퇴골 간부 골절에서 매우 유용한 치료 방법으로 생각되었다.

REFERENCES

- 1) **Böstman O, Vainionpää S and Saikku K:** Infra-isthmal longitudinal fracture of the tibial diaphysis: results of treatment using closed intramedullary compression nailing. *J Trauma*, 24: 964-969, 1984.
- 2) **Gonschorek O, Beickert R Hofmann GO and Bühren V:** Minimalinvasive Technik zur Derotation-sosteotomie des Femur unter Verwendung von Innenraumsäge und Verriegelungskompressionsmarknagelung. *Osteosynthese Int* [Suppl. 1], 1998.
- 3) **Gonschorek O, Hofmann GO and Bühren V:** Interlocking compression nailing: a report on 402 applications. *Arch Orthop Trauma Surg*, 117: 430-437, 1998.
- 4) **Hofmeister M, Schittig P, Gonschorek O and Bühren V:** Arthrodesis des oberen Sprunggelenkes mit dem Kompressions-Verriegelungsnagel. *Osteosynthese Int*, 4: 285-292, 1995.
- 5) **Huckstep RL:** The Huckstep intramedullary compression nail. Indication, technique and results. *Clin Orthop*, 212: 48-61, 1986.
- 6) **Hutter CG, Oden R and Kirk R:** The intramedullary compression rod. *Clin Orthop*, 122: 165-173, 1977.
- 7) **Kaessmann HJ:** Stable Osteosynthese durch den Kompressionsnagel. *Chirurg*, 37: 272-276, 1966.
- 8) **Ritter G:** Kompressionsosteosynthesen mit dem neuen AO-Universalnagel. Funktionsprinzip und biomechanische Voraussetzungen. *Unfallchirurg*, 94: 9-12, 1991.
- 9) **Robinstein RA JR, Green JM and Duwelius PJ:** Intramedullary interlocked tibia nailing : a new technique(preliminary report). *J Orthop Trauma*, 6: 90-95, 1992.
- 10) **Shin KS, Kim JS, Lee DW and Seo JH:** The effect of dynamization after static interlocking intramedullary nailing. *J of Korean Society of Fracture*, 11: 262-268, 1998.
- 11) **Vecsei V and Haupl J:** The value of dynamic adjustment in locking intramedullary nailing. *Aktuelle Traumatol*, 19: 162-168, 1989.
- 12) **Winquist RA:** Locked femoral nailing. *J of AAOS*, 1:95-105, 1993.
- 13) **Wiss DA, Fleming CH, Matta JM and Clark D:** Comminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail. *Clin Orthop*, 212: 35-47, 1986.



Usefulness of Interlocking Compression Nail in Treatment of Femoral Shaft Stable Fracture

Keun Bae Lee, M.D., Sung Taek Jung, M.D., Eun Sun Moon, M.D.,
Eun Kyoo Song, M.D. and Kwang Cheul Jeong, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chonnam University Hospital, Kwangju, Korea

Purpose : The goal of our study was to evaluate the usefulness and results of the Interlocking Compression Nail in femoral shaft stable fractures.

Materials and Methods : The 87 patients, 88 cases, who were underwent internal fixations with interlocking compression nail for the stable fracture of the femoral shaft were evaluated. The majority of the causes of injury was traffic accident and the majority of location of the fractures was middle one thirds. The classification of the fracture using Winquist-Hansen classification showed that grade 0 were 23 cases(26.1%), grade 1, 47 cases(53.4%) and grade 2, 18 cases(20.5%). We used IC-nail(Osteo, Switzerland) that can actively compress the fracture gap, maximum 10mm.

Results : We used active compression in 63 cases(71.6%) and the mean length of compression was 2.3mm(range 1-5mm). The bone union was seen in 63 cases(71.6%) at postoperative 4 months and in 87 cases(98.9%) at postoperative 6 months. There was one case of delayed union, but there were no nonunion, infection, leg length discrepancy, and angular or rotational deformity, disturbing the daily activity.

Conclusion : The interlocking compression nail can reduce the fracture gap easily and effectively using compression screw by active interfragmentary compression, thereby promote fracture healing and postoperative stability at the fracture site can be obtained, so early weight bearing is possible. especially, this is recommendable useful method for femoral shaft stable fracture.

Key words : Femoral shaft, Stable fracture, Interlocking compression nail