

교합성 골수강내 금속정의 원위부 나사못 고정시 쉬운 방법

중앙대학교 의과대학 정형외과학교실

정영복 · 강기서 · 김부섭 · 이한준 · 진취재

— Abstract —

A Simplified Technique of Distal Locking Screw Fixation of Interlocking Nail

Young-Bok Jung, M.D., Ki-Ser Kang, M.D., Boo-Sup Kim, M.D.,
Han-Jun Lee, M.D. and Whul-Jae Jin, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine,
Chung-Ang University, Seoul, Korea*

Failure to determine distal femoral screw hole position can sometimes prolong operating time for placing interlocking screw and increased radiation hazard. We attempted to assess progress in the insertion of distal locking screw with target device. Insertion method of distal locking screw in femoral nail that uses target device improved the accuracy of distal screw placement and reduced the radiation exposure. The authors analyzed 30 patients(33 cases) of the femur shaft fractures that treated by interlocking IM nailing using target device in the Department of Orthopaedic Surgery, Chung-Ang university from August 1990 to July 1994. Among these patients, except 6 cases, all of the distal femoral drill holes attempted were successfully made with the first pass of a drill without image intensifier monitoring.

Compared with the commonly used free-hand method, our target device assisted screw placement offer a reduction in the amount of time and radiation exposure to insert distal locking femoral screws.

Key Words : Femoral Fracture, Interlocking screw, Target Device

※ 통신저자 : 정 영 복

서울특별시 용산구 한강로 3가 65

중앙대학교 의과대학 용산병원 정형외과

※ 본 논문의 요지는 제 20차 골절학회에서 구연된 것임.

서 론

골수강내 금속 고정술은 1940년 Kuntscher가 도입한 이후 대퇴골 간부골절의 수술 방법으로 사용되어 왔다^{1, 3, 7, 8)}. 그러나 아무리 길고 굵은 Kuntscher Nail 이라도 회전력에 대한 고정력과 만곡에 대한 적응성이 약해 골절 유형에 따라 견고한 내고정을 얻을 수 없는 경우가 있어 문제점으로 대두되어 왔다. 이와 같은 단순고정의 취약점을 보강하기 위해 1960년대에 Kuntscher가 횡나사못 맞물림법의 개념을 소개 하였다⁵⁾. Interlocking Intramedullary Nailing(이하 맞물림 나사 고정법 이라 칭함)은 기존의 Conventional Kuntscher IM Nailing에 비해서 골절부의 회전, 굴곡, 각형성등에 대한 고정력을 보강하여 골절부의 단축방지와 골편위정복 유지가 용이하여 조기보행이 가능하게 되었다. 그러나 정확한 대퇴골 원위 나사못 맞물림 고정은 숙련된 기술을 요하며, 시술자의 방사선에 대한 노출이 불가피한 실정이다. 보다 짧은 시간에 간편한 방법으로 원위 나사못 고정을 하기 위한 방법들이 시도되어 왔다. 이에 본 정형외과학 교실에서는 대퇴골 원위부 나사못 맞물림 고정을 위한 Target-Device를 고안하여 원위 나사못 고정을 쉽게 하여 사용하고 있는 바, 이 방법을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1990년 8월부터 1994년 7월까지 중앙대학교 용산병원 정형외과에 입원 치료한 대퇴골 간부 골절 환자 중 저자들이 고안한 Target device를 사용하여 골수강내 고정의 원위 나사못 고정술로 치료한 30명(33례)를 대상으로 하였다.

1. 연령 및 성별분포

환자는 20대에서 50대였으며, 평균 나이는 31세였고, 남녀의 비는 8:2로 남자에게 많았다(Table 1).

2. 수상 원인

수상 원인은 교통 사고가 28례, 추락 사고가 2례

Table 1. Age and Sex distribution

Age	Male	Female	Total
21-30	9	2	11
31-40	8	3	11
41-50	3	0	3
51-60	4	1	5
Total	24	6	30

Table 2. Mode of injury

Injury	No. of Patients
Traffic Accident	28
Fall Down	2
Total	30

Table 3. Associated Injuries

Injury	No. of Patients
Pneumothorax	4
Rib fracture	5
Humeral fracture	3
Tibial fracture	6
Cerebral contusion	3

였다(Table 2).

3. 동반 손상

동반 손상으로는 혈흉이 4례, 다른부위의 골절이 14례, 뇌좌상이 3례였다(Table 3).

4. 골절 양상 및 골절부위

골절 양상은 대퇴 간부 골절을 Winquist-Hansen 방법으로 분류하여 Grade I이 16례, Grade II가 12례, Grade III가 3례, Grade IV가 2례였다. Grade I에서 distal interlocking을 시행해도 union rate가 dynamization을 한 경우와 차이가 없어 Grade I에서도 distal locking을 시행하였다.

수 술 방 법

수술전 골견인을 시행하여 골절단의 간격을 충분히 유지하였고, 사용할 금속정 길이는 전측 대전자

상연에서 슬개골 상단까지의 길이를 측정하여 그 길이의 금속정을 건축 대퇴부에 부착한후 Scanogram을 시행하여 결정 하였으며, 금속정의 직경은 협부의 골수강 내경을 측정하여 결정 하였다.

전 예에서 Fracture table을 이용하였고, 환자의 위치는 양와위로 하였으며, 견인은 Foot Plate에 연결하여 시행 하였다. C-arm Image Intensifier 투시하에 골절 부위를 확인한후, 정복을 시행하였다. 대전자 정점 상방으로 4cm의 피부절개를 하여 Trochanteric fossa에 삽입점(entry point)을 정한후에 안내핀을 골수강내로 삽입했다. Image intensifier 투시하에 안내핀이 골절 부위 골수강내로 통과한것을 확인한후에 미리 계측한 직경 크기보다 1mm 큰 직경까지 Flexible Reamer로 Reaming 한 후에 안내핀을 따라 금속정을 넣어 고정하였다.

수술전에 금속정 길이에 맞추어 조립해 두었던 Target Device(Fig. 1)를 삽입된 금속정에 부착시켜 근위 맞물림 나사못을 고정하였고, 원위 맞물림 나사의 고정은 직경 2mm의 K강선을 먼저 target device를 통해 distal screw hole로 관통시킨후 cannulated drill bit(Fig. 2)로 drill hole을 만든 뒤에 원위부를 먼저 고정한 후 근위 맞물림 나사못을 고정하였다. Cannulated drill bit로 drill hole을 만들 때 drill bit가 nail hole에 닿는 경우는 있었지만 drill tip의 break은 없었다.

결 과

본 교실에서 고안한 target device를 이용하여 원위 맞물림 나사 고정술을 시행한 33례중에 27례는 첫번째 시도에서 아무런 저항없이 screw가 원위 관통공을 통과 하였고, 실패했던 6례중, 3례에서는 수술전 target device 조립에 있어서 distal drill bit의 위치 선정에서 실수가 있었고, 다른 예에서는 금속정을 삽입하는 과정에서 골절부위의 뒤틀어짐으로 인해 정복상태를 유지하지 못해서 정확한 targeting에 문제점이 있었다. 다른 예에서 target device를 제거한 뒤에 free hand technique으로 원위 맞물림 나사를 고정 하였다.

Fig. 1. The photograph shows preoperative target device setting. The setting gears were handled until no resistance existed between drill holes and drill bit.

Fig. 2. The application of 2mm K-wir(arrow) and cannulated drill bit(arrow head) for insertion of the distal locking screws.

때문에 대퇴골의 외측 피질골에 반복적인 drilling을 필요로 하게 됨으로써 피질골에 대한 나사못의 고정력이 감소하게 되는 경우가 흔히 발생한다. 나사못이 eccentric 하게 삽입되는 경우 금속정 또는 나사못에 과도한 stress를 주게 되어 금속정의 절단을 초래할 수 있다²⁾. 또한 Image intensifier하에서 drill tip의 위치를 정하는 동안에 방사선 조사량이 많게 된다. 비록 안전 한계량의 역치이하 보고⁶⁾가 있지만, 되도록 적게 받는 것이 바람직할 것이다.

중전에 사용해왔던 Target Device는 전후축(anteroposterior axis), 횡축(transverse axis), 두미축(cephalo-caudal axis), 관상축(coronal axis)의 방향으로 조절할 수 있도록 되어있다(Fig. 3). 사용 방법은 Image Intensifier Monitoring하에서 조작을 시행하는바, No 1 기어(gear)는 Target Device를 이동시켜서 종축상에 있는 기준선이 근위 나사공을 이동분하는 위치에 오게한뒤(Fig. 4-D) 횡축내에서 이동시킨 뒤에 맞물림 나사고정을 시행하게 된다.

원위부 맞물림 나사고정은 근위부 고정을 기준점으로 해서 다시 Targetting을 한 뒤에 시행하게 된다.

이 방법으로는 정확한 Targetting을 하는데 있어서, 방사선 노출하에서 오랜 시간동안 복잡한 조작을 시행하게 되는 문제점이 있게 된다.

본 교실에서는 이런 문제점을 보완하기 위해 기존 Target Device의 유동축 중에서 횡축(transverse axis)과 관상축(coronal axis)에서의 회전을 없앴고, 나사공의 Targetting에 있어서 원위부 나사공을 먼저 시행하게 되면 동시에 근위공의 Targetting이 이루어지도록 개량 하였다(Fig. 5).

수술장에서 수술전 scanogram으로 미리 정해진 금속정의 길이에 맞게 Target Device를 조립하고 원위 및 근위 나사공에 Target Hole을 통해 Drill Sleeve를 끼워넣고 Drill Bit를 통과시켜 아무런 저항이 느껴지지 않을 때까지 Setting Gear(Fig. 5-arrows)를 조절하여 최종적인 위치를 결정한후 맞물림 나사고정을 시행 하였다.

이 방법으로 Setting된 Target Device와 금속정을 골수강내로 삽입하여 맞물림 나사고정을 시행하는데 있어서 두가지의 문제점이 노출 되었다.

첫째, Target device 원위부가 중력 작용(gravity effect)으로 후방으로 치우치게 되어 지면에 대해

Fig. 3. This photograph shows the original target device. The No. 1 gear moves the distal target device along the anteroposterior axis. The No. 2 knob moves the target device along the cephalad-caudad axis. The No. 3 gear rotates the target device along the coronal plane. The No. 4 gear rotates the target device along the transeverse plane. The arrow indicates target bead, the arrow head indicates thumb screw.

고 찰

원위 맞물림 나사 고정법에는 몇 가지 방법이 시도 되어왔다. 첫째, Image intensifier에 부착된 target device를 이용하여 맞물림 나사를 고정하는 방법인데⁴⁾, 수술장내에서의 기구 설치가 너무 복잡하기 때문에 많은 문제점이 있고, 둘째, Image intensifier 투시하에 금속정의 나사 구멍이 가장 큰 원형으로 보일때 손으로 삽입하는 방법(free-hand technique)이 있다. 이 방법은 drill bit나 Awl의 tip이 나사 구멍에 일치하는 위치에서 drilling 하게 된다.

문제점으로는 한번에 성공하지 못하는 경우가 많기

**Fig. 4 - A. Cross hair bisects more proximal hole.
B. Other hair bisects same hole.
C. The bead centered over the cross hair.
D. The bead centered within hole in nail.**

요약 및 결론

저자들은 1990년 8월 부터 1994년 7월 까지 중앙 대학교 부속 용산병원에 내원한 대퇴골 간부 골절 손상 환자 33례를 골수강내 금속정 삽입시 본 교실에서 개량한 Target Device를 이용한 원위 나사못 고정술로 치험하여 분석 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 원위 맞물림 나사못 고정시 방사선 조사 없이도 고정술을 시행할 수 있었다.
2. 원위 맞물림 나사못 고정시에 아무런 저항없이 나사 구멍을 통과하므로 금속정에 대한 손상을 최소화 할 수 있었다.

Fig. 5. This photograph shows modified target device. The rotation of the coronal and transeverse plane were eliminated from original target device. The setting gears(arrows) move the target device along the anteroposterior and cephalocaudad plane.

수평상태를 유지하지 못했고, 둘째, 금속정의 삽입시 대퇴골의 전외측 휘어짐(anterolateral bowing)에 기인된 비틀림변형(torsional deformity)으로 정확한 Targetting에 문제가 있었다.

첫번째 문제에 대해서는 미리 중력 작용이 가해진 상태에서 Device Setting을 함으로써 어느정도 문제점을 극복할 수 있었고, 두번째 문제에 대해서는 금속정 삽입시에 과도한 저항이 느껴지는 경우 Overreaming을 해서 금속정이 저항 없이 삽입될 수 있도록 하였다.

REFERENCES

- 1) 김봉건, 정덕환, 김기영 : 나사못 맞물림법을 이용한 골수강내 금속정 고정. *대한정형외과학회지*; 19:1123-1131, 1984.
- 2) Bucholz R.W., Ross S.E. and Lawrence K.L. : Fatigue fracture of the interlocking nail in the treatment of fractures of the distal part of the femoral shaft, *J. Bone Joint Surg*, 69A:1391, 1987.
- 3) George M.W., William L.H, Robert J.B, Andrew R.B. and Andrew F.B. : The treatment of fractures of the femoral shaft with the Brooker Wills distal locking intramedullary nail, *J. Bone and Joint Surg*, 68A:865-876, 1986.

- 4) **Kempf I., Grosse A, and Beck, G. :** Closed locked intramedullary nailing - Its application to comminuted fractures of the femure, *J Bone Joint Surg*, 67A:709, 1985.
- 5) **Kuntsher G. :** Intramedullary surgical technique and its place in orthopaedic surgery, *J. Bone and Joint Surg*, 47A:809, 1965.
- 6) **Levin P.E., Schoen R. W. and Browner B.D. :** Radiation exposure to the surgeon during closed interlocking intramedullary nailing, *J. Bone and Joint Surg*, 69A:761, 1987.
- 7) **Miller M.E. and Davis M.I.L. :** Radiation exposure and associated risks to operating room personnel during use of fluoroscopic guidance for selected orthopedic surgical procedures, *J. Bone and Joint Surg*, 65A:1-4, 1983.
- 8) **Rascher J.J., Nahigian S.H., Macys, J.R. and Brown, J.E. :** Closed nailing of femoral shaft fractures. *J. Bone and Joint Surg*, 64A:534-544, 1972.