

경골 근위부 골절에서 골수강내 금속정 고정시 Blocking Screw의 유용성

양준영 · 이준규 · 김영모 · 홍창화 · 김경천 · 안성환

충남대학교 의과대학 정형외과교실

목 적: 경골 근위부 골절에서 골수강내 금속정 고정시 blocking screw의 유용성에 관하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2000년 1월부터 2002년 12월까지 경골 근위부 골절 환자로 골수강내 금속정 고정만을 시행한 환자 63예를 I 군으로, 2003년 1월부터 2003년 12월까지 골수강내 금속정 고정과 blocking screw를 사용한 8예를 II 군으로 하였으며, 후향적 연구를 시행하였다. 불유합 및 골의 부정 정렬 등의 합병증에 대하여 비교 조사하였다. 골의 부정 정렬은 전후, 측방상에서 5도 이상의 각형성을 보인 경우로 정의하였다.

결 과: 불유합으로 진단되어 골이식술 등 2차 수술이 필요하였던 예는 I 군에서 7예 (11%), II 군에서는 0예였다. 골의 정렬 상태에서 부정 정렬을 보인 예는 I 군 21예 (33%), II 군 1예 (12%)였으며, 가장 흔한 변형은 외반 변형과 전방 각형성이었다. Blocking screw에 의한 직접적인 합병증은 없었다.

결 론: 경골 근위부 골절에서 골수강내 금속정 고정시 blocking screw는 골의 정렬 상태를 보다 해부학적으로 정복하는데 도움이 되어, 경골 근위부 골절치료의 좋은 방법 중의 하나라고 사료된다.

색인 단어: 경골 근위부 골절, 치료, 골수강내 금속정, Blocking screw

The Usefulness of Blocking Screw in Intramedullary Nail on Proximal Tibial Fracture

Jun-Young Yang, M.D., June-Kyu Lee, M.D., Young-Mo Kim, M.D., Chang-Hwa Hong, M.D.,
Kyung-Cheon Kim M.D., Sung-Hwan Ahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungnam National University, Daejeon, Korea

Purpose: To evaluate the effectiveness of a blocking screw in intramedullary nailing at the tibia proximal shaft fracture.

Materials and Methods: 63 tibia proximal shaft fractures from January 2000 to December 2002 treated with only intramedullary nailing were referred to as group I, and 8 fractures from January 2003 to December 2003 treated with both intramedullary nailing and the blocking screw were referred to as group II. Retrospective studies were done for group I and II. The incidence of nonunion and the postoperative angular alignments were compared. Malalignment was defined as an angle of 5 degrees anteroposteriorly or mediolaterally.

Results: There were 7 nonunion (11%) in group I in compare with none in group II. There were 21 angular malalignments (33%) in group I and 1 in group II (12%) and most of them had valgus deformity or anterior angulation. No complications were directly due to the use of the Blocking screw.

Conclusion: The technique of the blocking screw used to be one of the option for proximal tibial nailing at tibial proximal shaft fracture helps to overcome angular malalignments of bones.

Key Words: Tibia proximal shaft fracture, Treatment, Blocking screw

통신저자 : 양 준 영

대전광역시 중구 대사동 640번지

충남대학교병원 정형외과학교실

Tel : 042-220-7351 · Fax : 042-252-7098

E-mail : jyayang@cnu.ac.kr · jyayang@cnu.ac.kr

Address reprint requests to : Jun-Young Yang, M.D.

#640, Daesa-Dong, Jung-Gu, Daejeon, Korea, Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Chungnam National University

Tel : 042-220-7351 · Fax : 042-252-7098

E-mail : jyayang@cnu.ac.kr · jyayang@cnu.ac.kr

*본 논문의 요지는 2004년도 대한골절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

서 론

경골 간부 골절의 수술적 치료에서 골수강내 금속정 고정술은 생역학적으로 고정력이 우수하고 골막과 연부조직의 보존에 유리하여 높은 골유합률과 빠른 기능회복을 보이고 비교적 술기가 어렵지 않다는 장점을 가지고 있어 널리 사용되고 있는 방법이다²⁾. 특히 경골 근위부는 해부학적으로 해면골 조직이며 혈액순환이 좋고, 주위의 골막과 여러 부착인대에 의해서 유합기간이 짧고 지연유합 및 불유합의 빈도가 낮은 것으로 알려져 왔다¹⁴⁾. 그러나, 골수강내 금속정 고정술로 치료한 경골 근위부 골절의 환자들에서 수술 후 부정정렬이 발생하는 경우가 비교적 흔하며 특히 외반변형과 전방 각형성이 가장 흔한 것으로 알려져 있다^{1,3,4,6,13,15)}. 최근에는 이런 문제점들을 해결하기 위하여 고식적인 골수강내 고정술을 변형한 여러 가지 방법들이 제안되고 있다. 여러 방법들 중 Krettek⁹⁾은 경골 근위부와 원위부, 원위 대퇴골 골절환자에서 골수강내 금속정 고정술의 사용시 blocking screw를 사용하여 좋은 결과를 보고하였다. 저자들은 경골 근위부 골절에서 골수강내 금속정 고정시 blocking screw를 사용한 환자들을 대상으로 결과를 분석하여 이의 유용성을 알아보려고 한다.

대상 및 방법

1. 대 상

골절선이 관절면을 침범하지 않으면서 전체 경골 길이의 근위 1/3이내인 경우를 경골 근위부 골절로 정의하였다. 2000년 1월부터 2002년 12월까지 경골 근위부 골절에서 골수강내 금속정 고정술만을 시행한 환자들 중 1년 이상 추시가 가능하였던 63명, 63예를 I군으로 하였으며, 2003년 1월부터 2003년 12월까지 경골 근위부 골절에서 골수강내 금속정 고정술과 더불어 blocking screw를 사용한 8명, 8예를 II군으로 하였다. 남녀의 성비는 I군에서는 남자가 47예, 여자가 16예였고, II군에서는 남자가 7예, 여자가 1예였다. 평균연령은 I군에서는 37.4세 (19~67)였고, II군에서는 40.2세 (27~62)였다. 개방성 골절이 I군에서는 6예, II군에서는 0예였으며, I군의 6예의 개방성 골절의 양상은 Gustilo & Anderson 분류법에 의해서 제 1형이 4예, 2형이 2예였고 3형은 없었다. 수상원인으로는 두 군에서 모두 교통사고가 가장 많았으며, I, II군 모두에서 골절의 부위는 일치하였다.

2. 수술기구

I군의 49예의 환자에서는 AIM Titanium Tibial Nail (Depuy ACE[®])를 사용하였고, 14예의 환자에서는 Russell-Taylor Tibial

Nail (Smith & nephew Richards[®])를 사용하였다. II군에서는 모든 환자에서 AIM Titanium Tibial Nail (Depuy ACE[®])를 사용하였으며, blocking screw는 표준 교합 나사 또는 3.5 mm 피질골 나사를 사용하였다.

3. 수술 방법 (II군)

환자를 방사선 투과성의 수술대에 양와위로 위치한 후, 근위 대퇴부에 지혈대를 감았다. blocking screw는 골수강내 금속정을 삽입하기 전 뿐만 아니라 삽입한 이후에도 사용되어 효과를 줄 수 있고, 각각 3예와 5예에서 사용되었다. 사용된 blocking screw는 모두 3.5 피질골 나사였고, 금속정의 직경은 8, 9, 10 mm였으며, 2개의 screw로 고정하였다. 우선 골수강내 금속정을 삽입한 이후에 blocking screw를 사용할 때는 슬개건의 정 중앙에 종결개를 가하고 슬개건을 양측으로 분리시킨다. 이후 경골 근위부를 노출시킨 후 시상면에서 전방 피질면에 가까이 삽입하고 슬관절을 최대한 굴곡시킨 후 영상 증폭 장치로 확인하면서 장축으로 견인하며 도수 정복을 한 후 영상 증폭 장치를 이용하여 유도 강선을 삽입하고 확공을 시행한 후 조심스럽게 금속정을 삽입한 후 골절부위의 오목한 부위 (concave site)를 blocking screw로 고정한다. Blocking screw로 먼저 고정시킬 경우, 그 위치는 전방 각형성을 방지하기 위하여 근위 경골의 중심선의 후방에 내측으로부터 고정하여 금속정이 blocking screw의 전면으로 삽입되도록 하였고, 외반 변형을 방지하기 위하여 근위 경골의 중심선의 외측에 전방으로부터 고정하여 금속정이 blocking screw의 내측으로 삽입되도록 하였고, 경골 천장으로부터의 거리는 골절의 양상에 따라 다르게 삽입하였다. 근위 골절편의 원위부에 약간의 피부 절개를 가한 뒤 기구를 사용하지 않고 고정하였다. Blocking screw의 위치 근위부와 원위부 교합나사는 각각 2개씩 삽입하는 것을 원칙으로 하였으며, 골절부위를 개방하여 정복한 경우는 없었다 (Fig. 1).

4. 평 가

수술 후와 최종 추시 시의 전후면 및 측면 단순방사선 촬영을 시행하여 정렬상태를 평가하였다. 외반 및 내반 변형의 평가는 전후면 사진 단순 방사선 사진을 이용하였고, 전방 및 후방 각변형은 측면 단순 방사선 사진을 이용하였으며, 부정 정렬은 전후면 및 측면상에서 5도 이상의 각형성으로 정의하였다.

골유합의 판정은 전후면, 측면 방사선사진상 골절부 피질골의 분명한 가골 형성이 확인되며, 임상적으로 골절부의 압통이 없고 통증이 없이 정상보행이 가능한 경우로 정의하였다. 불유합은 수술 후 6개월이 지나도 방사선 사진상에서 골유합의 소견이 없는 경우로 정의하였다.



Fig. 1. (A) AP and lateral radiograph of a 63-year-old female show a proximal tibiofibular fracture. (B) Postoperative AP and lateral radiograph show 2 blocking screws for anteromedial and posterolateral direction. (C) Radiographs taken 13 months postoperatively show that achieved union has at the fracture site without angulation.

Table 1. Last follow up frontal plane malalignment

Varus/Valgus angulation	-5°~0°	1°~5°	6°~10°	11°~15°
Group I	13	29	15	6
Group II	1	6	1	0

Table 2. Last follow up sagittal plane malalignment

Ant/Post angulation	-5°~0°	1°~5°	6°~10°	11°~15°
Group I	6	41	9	7
Group II	1	7	0	0

결 과

1. I군 (Table 1, 2)

평균 9.2 ± 1.4 도의 외반변형과 8.5 ± 1.1 도의 전방 각변형을 나타내었다. 21예 (33.3%)의 환자에서 외반변형을 보였고, 16예 (25.3%)의 환자에서 전방 각변형을 보였으며, 외반 변형과 전방 각변형이 동시에 발생한 경우는 13예 (20.6%)이었다. 최종 추시상 불유합은 7예 (9%)에서 확인되었으며, 11예 (17%)에서 교합나사의 파손이 관찰되었다.

2. II군 (Table 1, 2)

평균 1.8 ± 0.7 도의 외반변형과 2.3 ± 0.9 도의 전방 각변형을 나타내었다. 1예 (13%)만이 외반 변형이 발생하였는데 이는 수술 직후에는 3도의 외반변형을 보였으나 최종 추시상 7도로 증가한 경우였다. 최종 추시상 교합나사의 파손이나 blocking screw의 휘어짐 (bending) 등에 의한 직접적인 합병증은 발생하지 않았다.

고 찰

경골 근위부 골절은 대부분 고에너지 손상으로 발생하여,

광범위한 연부조직 및 골 손상이 따르므로 치료 시 직접적인 골의 노출은 합병증의 위험이 높아서 제한된다⁵⁾. 이런 개념에서 골수강내 금속정 고정술의 적응증이 경골 근위부 골절에까지 확대되고는 있지만, 경골 간부골절에 비해 부정 정렬의 빈도가 높아 치료에 어려움이 따른다. 이는 간단부에서 근위부로 갈수록 골수강의 직경이 넓어져서 골수정과 피질골 사이의 접촉이 적어지며 근위 교합나사가 해면골에만 고정됨으로써 발생하는 것으로 알려져 있다⁴⁾. 특히 전방 각변형과 외반 변형이 가장 흔한 것으로 알려져 있으며 시상면에서 각형성에 영향을 주는 요소는 슬개건과 전방 근육군의 견인력, 후방 피질골의 결손, 원위 골편에서 금속정의 췌기현상 (wedge effect), 금속정의 원위부 삽입 등이 있겠으며^{3,4,13,15)}, 관상면에서 영향을 주는 요소로는 내측에서 시작된 골수정의 삽입구로 인한 외측으로 향하는 금속정의 방향, 외측 근육군의 견인력 등이 있다^{3,4,13)}.

이런 요소들을 극복하고 부정정렬을 방지하기 위해 여러 가지 변형된 기술이 소개되어져 왔다. Tornetta와 Collins¹⁵⁾는 25명의 환자에서 슬관절을 15도 굴곡하고 슬개골을 외측으로 아탈구 시킨 후 금속정의 삽입구를 정하여 골수강내 고정술을 시행하여 모든 예에서 5도 이하의 굴곡변형을 보였다고 하였으나 이들 중 2예에서는 관상면상 5도 이상의 각변형이

발생하였다고 보고하였다.

Buehler 등³⁾은 금속정의 삽입구를 측방으로 설정한 후 대퇴 견인기를 사용하여 슬개건의 견인력을 상쇄시켜 17명의 환자에서 골수내 고정술을 시행하였으며 평균 2 mm의 전방 전위와 평균 2도의 외반 변형을 보고하였다.

Krettek 등^{9,10,11,12)}은 10명의 경골 근위부 골절 환자와 11명의 경골 원위부 골절 환자에서 골수강내 금속정 고정술의 사용시 blocking screw를 사용하여 관상면에서 평균 1도 시상면에서 평균 1.6도의 각변형만이 발생하였다고 하였으며, 생역학적으로 골절의 안정성의 증가에 효과가 있다고 보고하였다.

경골 근위부 골절의 치료에서 골수강내 금속정 고정시 저자들이 사용한 blocking screw는 다른 방법들에 비해 추가적인 장비를 요하지 않을뿐더러 비교적 간단하게 사용될 수 있는 술기로 삽입자체가 용이한 장점을 가지고 있고, 시상면과 관상면상에서 정렬을 조절할 수 있고 골절의 안정성을 증가시킬 수 있는 장점을 가지고 있다^{8,9,16)}. 김 등⁷⁾은 blocking screw를 이용한 방법으로 추가적인 합병증의 발생 없이 좋은 결과를 보고 하였다.

본 연구는 경골 근위부 골절 자체가 전체 경골 골절의 14%에 불과하다는 점에서 blocking screw의 사용군이 8명으로 비교적 적은 수라는 한계점과, 단기 추시상 부정 정렬은 1례에서만 발생하였지만 추시기간의 비교적 짧은 한계점을 가지고 있다. 그러나, 본 연구에서 발생한 부정 정렬의 예 또한 수술 직후에 촬영한 방사선 사진상에서 3도의 외반 변형을 보인 것으로 볼 때, 금속정을 삽입한 후에 전-후면뿐만 아니라, 측면상에서도 골절의 정렬이 유지되는 것을 수술 중에 반드시 영상 증폭 장치로 확인해야 하며, blocking screw의 위치가 부적절하게 삽입된 경우에는 다시 삽입해야 한다. 저자의 경우 blocking screw의 위치가 부적절하여 다시 삽입한 2예에서 특별한 합병증은 생기지 않았다. 단기 추시상 골유합이 발생하여 골수강내 금속정을 제거한 경우 blocking screw도 같이 제거하였고, 제거 후 특별한 문제는 없었다.

결 론

경골 근위부 골절의 골수강내 금속정 고정술에서 blocking screw의 사용은 비교적 술이 용이하며, 직접적인 합병증의 발생이 없고, 골절의 정렬을 획득하고 유지하는 면에서 효과적인 방법이라고 사료된다.

참 고 문 헌

1) Ahlers J and von Issendorff WD: Häufigkeit und Ursachen von Fehlstellungen nach Unterschenkelmarknagelungen (Inci-

dence and causes of malalignment following tibial intramedullary nailing). Unfallchirurgie, **18**: 31-36, 1992.

- 2) Asche G: Result of the treatment of femoral and tibial fractures following interlocking nailing and plate osteosynthesis. A comparative retrospective study. Zentralblatt Fur Chirurgie, **114**: 1146-1154, 1989
- 3) Buehler KC, Green J, Woll TS, et al: A technique for intramedullary nailing of proximal third tibia fractures. J Orthop Trauma, **11**: 218-223, 1997.
- 4) Freedman EL and Johnson EE: Radiographic analysis of tibial fracture malalignment following intramedullary nailing. Clin Orthop, **315**: 25-33, 1995.
- 5) Gerber A and Ganz R: Combined internal and external osteosynthesis a biological approach to the treatment of complex fracture of the proximal tibia. Injury, **29** (suppl 3): c22-c28, 1998.
- 6) Henley MB, Meier M and Tencer AF: Influences of some design parameters on the biomechanics of the unreamed tibial intramedullary nail. J Orthop Trauma, **7**: 311-319, 1993.
- 7) Kim JJ, Noh KM, Cho WS, Kim YT and Kim KY: A technique for intramedullary nailing of proximal third tibia fractures-Technical tricks-. J Korean Fracture Soc, **11**: 456-463, 1998.
- 8) Krettek C, Miclau T, Schandelmaier P, et al: The mechanical effect of Blocking screws (Poller screws) in stabilizing tibia fractures with short proximal or distal fragments after insertion of small diameter intramedullary nails. J Orthop Trauma, **13**: 550-553, 1999.
- 9) Krettek C, Rudolf J, Schandelmaier P, et al: Unreamed intramedullary nailing of femoral shaft fractures: Operative technique and early clinical experience with the standard locking option. Injury, **27**: 233-254, 1996.
- 10) Krettek C, Schandelmaier P, Rudolf J, et al: Aktueller Stand der operativen Technik für unaufgebohrte Nagelung von Tibiaschaftfrakturen mit dem UTN (Current status of surgical technique for unreamed nailing of tibial shaft fractures with the UTN <unreamed tibia nail>). Unfallchirurg, **97**: 575-599, 1994.
- 11) Krettek C, Schandelmaier P and Tschern H: Unreamed interlocking nailing of closed tibial fractures with severe soft tissue injury. Clin Orthop, **315**: 34-47, 1995.
- 12) Krettek C, Stephan C, Schandelmaier P, et al: The use of Poller screws as Blocking screws in stabilizing tibial fractures treated with small diameter intramedullary nails. J Bone Joint Surg (Br), **81**: 963-968, 1999.
- 13) Lang GJ, Cohen BE, Bosse MJ, et al: Proximal third shaft

- fractures. Should they be nailed? Clin Orthop, **315**: 64-67, 1995.
- 14) **Oh CW, Kim SJ, Joen IH, et al**: Treatment of proximal shaft fracture of tibia with intramedullary nail-Analysis according to AO classification and the poller screw-. J Korean Fracture Soc, **11**: 133-137, 2004.
- 15) **Paul T and Evan C**: Semiextended position of intramedullary nailing of the proximal tibia. Clin Orthop, **328**: 185-189, 1996.
- 16) **William MR, Michael O, Joseph B, Carlo B and Roy S**: Fracture of proximal third of the tibial shaft treated with intramedullary nails and Blocking screws. J Orthop Trauma, **15**: 264-270, 2001.
-