

Brooker Nail을 이용한 경골골절의 치료

원광대학교 의과대학 정형외과학교실, 진주 고려병원 정형외과*

전철홍 · 조득만 · 민영옥* · 유성기*

— Abstract —

Treatment of Tibial Fractures by New Tibial Brooker Interlocking Nail System

Churl Hong Chun, M.D., Deug Man Cho, M.D.,
Young Ok Min, M.D.* and Soung Ki You, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, Wonkwang University Hospital, Iri, Korea

*Department of Orthopaedic Surgery, Jin Ju Korea Hospital, Jin Ju, Korea**

20cases of tibial fracture were treated with new tibial Brooker interlocking nail system from Apr.1990. to Mar. 1991. The Brooker tibial nail is suited for both reamed and unreamed application.

Obviously, the blood supply is injured with any nail insertion, but because of its unique square design, significant cross-sectional areas are left open to permit rapid reestablishment of the intramedullary circulation.

As for using the Brooker nalis for fractures of distal 1/3 of the tibia, 2 fins prevent rotation while providing optimal fracture stabilization. Additionally, the nail provides strong 2 fins for distal fixation, and the danger of radiational damage is decreased due to less O.R. time.

13 of 20 cases were followed up more than 1 year. The time for radiological union was average 16weeks without rotational deformity or nonunion.

Of the patients with 20 cases, one had a proximal screw breakage; one, mild knee joint pain; and one, distal fin protrusion.

Key Words : Tibial Fracture, Brooker Interlocking Nail.

서 론

경골 골절은 정형외과에서 흔히 접하는 골절로써 이의 치료에는 여러가지 방법이 사용되며 그 나뉠대

로의 장단점을 가지고 시행되어 왔다. 그중 금속정을 이용하여 내고정하는 방법은 골절부위에 가골 형성을 촉진시키고 조기체중 부하를 시킬수 있는 장점 등으로 널리 사용되고 있으며^{2,13,18)}, 최근에는 interlocking nail이 많이 쓰이고 있다^{3,7,10,20,22)}. 그러나 이는 수술수기상 원위부의 나사고정에 따른 수술시간이 길

* 본 논문은 1991년 춘계 골절학회에서 구연되었음.

고, 골수강의 과도한 overreaming 및 원위 1/3 골절에서는 고정이 불완전하거나 불가능한 점등이 문제점으로 알려져 있다^{4,21,24)}. 이에 본 정형외과학교실에서는 1990년 4월부터 1991년 3월까지 image intensifier를 이용 19환자 20례에서, 사각형 rod 및 fin을 지닌 Brooker 정을 이용 경골 골절을 치료한 바, 이에 따른 치료결과를 일차정리하여 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

1990년 4월부터 1991년 3월까지 1년간 원광대학병원과 진주고려병원에서 입원치료한 경골골절 환자 중 Brooker 정을 이용한 치료한 환자 20례를 대상으로 하였다.

2. 연구 방법

환자의 골절부위 및 양상등을 임상적으로 분석하고 골절의 예후판정을 위해 일반적으로 사용되는 Ellis씨 방법으로 분류하였다(Table 1).

Table 1. Classification according to the Severity of Injury (by Ellis)

Degree of Severity	No. of cases(%)
Minor; undisplaced, angulated, minor degree of comminution or minor open wound	15(75)
Moderate; completely displaced, minor degree of comminution or minor open wound	3(15)
Major; completely displaced, major degree of comminution or major open wound	2(10)
Total	20cases(100)

Table 2. Level of the Fracture

level	No. of cases		Total
	open	closed	
upper 1/3			
middle 1/3	6	6	12
lower 1/3	1	3	4
segmental Fx	2	2	4
Total	9	11	20cases

Brooker정을 이용한 골수강내 고정술에 따른 골유합기간에 대한 평가는 방사선소견으로 관찰하였으며, 이에 따른 합병증 및 관절운동 상태등을 기능적으로 관찰하였다.

결 과

1. 골절부위 및 양상

골절의 원인으로는 교통사고가 15례(75%)로 가장 많았고, 골절부위는 경골간부골절이 12례(60%), 하 1/3부위골절 4례(20%)이었으며, 분절골절도 4례에서 볼수 있었다(Table 2).

2. 치 료

수술은 17례에서 image intensifier를 이용 비관혈적 정복하에 적당한 길이의 Brooker정을 10mm에서 11mm까지 reaming한 후 삽입하였고, 3례에서는 원위 1/3 분쇄상 골절 및 분절골절로서 관혈적 정복후 삽입을 실시하였다(Table 3). 사용된 급속정 길이는 32cm×10mm가 10례로 가장 많았고, 수술후 원위 1/3골절과 동시에 분쇄골절을 보인 2례를 제외하고는, 수술적 외고정 없이 술후 3일째부터 조기운동 및 목발보행을 실시하였다. 부분적 체중부하는 술후 2주부터 실시하였으며, 12례에서는 술후 6-8주째에 근위부 나사못을 제거하여 dynamization을 실시하였다.

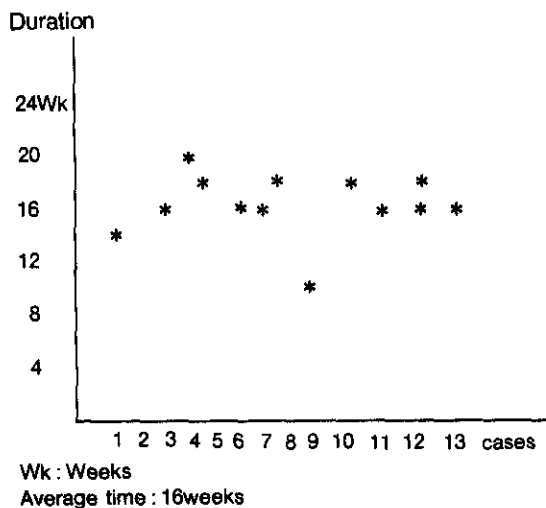
Table 3. Methods of Reduction & Operative technique

Method	No. of cases
Closed Reduction	17
Open Reduction	2
Open Reduction & Bone graft	1
Total	20cases

3. 골유합 및 합병증

골유합 판정은 임상적 및 방사선 소견을 기준으로 하였고, 골유합 기간은 1년 추시 가능한 13례에서 대부분 16주경에 골가교가 형성되었으며, 관절의 운동제한 등은 발견할 수 없었다(Table 4). 합병증으로는 경골 근위부고정 나사못의 breakage 1례 발생하였으나, 이러한 합병증들이 골유합 과정에 별다른 영향을

Table 4. Time to the Formation of Bridging Callus



미치지 않았으며, 다른 경우와 유사한 시기에 골가교가 형성되었다.

증례 보고

증례 1.

23세 여자 환자로 경골 간부에 골절이 발생한후 비관혈적 정복 및 Brooker 정을 이용한 골수강내 고정술을 시행하였으며, 술후 4개월에 골가교가 형성되었고, 8개월 추시 방사선소견상 만족할만한 골유합 소견을 보이고 있다(Fig. 1).

증례 2.

45세 남자 환자로 경골 간부 및 상 1/3골절이 발생된 경우로 수술도중 시행한 방사선소견상 Brooker 정이 양호한 위치에 있음을 알수 있으나(Fig. 2-A), 술후 2개월에 dynamization을 시행한 후, 추시 방사선소견상 Brooker 정이 상부로 돌출되어 경미한 슬관절 동통을 호소하였으나, 4개월 추시 방사선소견상 골가교가 형성되었고, 1년 추시 방사선소견상 만족할만한 골유합을 얻은 경우이다(Fig. 2-B).

증례 3.

20세 남자 환자로 경골 간부 중앙부에 개방성 분쇄골절(Open type IIIa)이 발생된 경우로 타병원에서 외고정 및 골이식술을 시행한 후(Fig. 3-A), 재골절이 발생하여, 본 병원 내원후 Brooker 정을 이용 수술후 6개월 추시 방사선소견상 근위부 나사못의 breakage 소견이 발견되었으나(Fig. 3-B), 만족할만한 골유합 소견을 보여 술후 1년째 Brooker 정을 제거한 경우이다(Fig. 3-C).

증례 4.

33세 남자 환자로 경골하 1/3에 골절이 발생된 경우로 비관혈적 정복 및 Brooker 정을 이용 고정을 하였으며, 6개월후의 방사선소견상 골유합소견을 보여 주고 있다(Fig. 4).

Fig. 1. Female, 23 years. X-ray shows middle 1/3 fracture. At post-op. 4 months, X-ray shows bridging callus. At post-op. 8 months, X-ray shows bony union.

Fig. 2A. Male, 45 years. X-ray shows segmental fracture, and intraoperative view.

B. At post-op. 4 months, X-ray shows callus formation, but proximally protruding Booker nail is showed. At post-op. 1 year, X-ray shows solid bony union.

Fig. 3A. Male, 20 years. X-ray shows middle 1/3, comminuted, open(type IIIa) fracture and External Fixator state.

B. At post-op. 7 months, X-ray shows the refracture. At post-op. 6 months after Brooker nail, X-ray shows proximal screw breakage.

C. At post-op. 1 year, Brooker nail is removed due to solid bony union.

고 찰

장관골 골절치료의 한가지 방법으로 이용되는 골수강내 금속정 고정방법은, 1940년 Küntscher^{116,17)}에 의해서 이용되고 개발되어 왔으며, 최근 들어 골수강

내 금속정을 삽입함과 동시에 상하부위에 나사못 고정을 시행하여, 보다 견고한 고정력을 얻고, 골길을 유지시키면서 조기체중부하가 가능하게된 Grosse-Kempf type이나 Russell-Taylor type의 nail이 많이 사용되고 있는 추세이다^{5,14,19)}. 이와같이 골수강내 금

Fig. 4. Male, 33 years. X-ray shows distal 1/3, comminuted fracture. At post-op. 6 months, X-ray shows bony union.

속정 고정 및 나사못 맞물림법은 폐쇄적 수술방법에 의해 감염예방이 가능하며 reaming에 의해 골 금속정간 접촉면을 증가시켜 견고한 고정력을 얻을 수 있다^{7,9,15}. 하지만 이는 과도한 reaming에 의해 발생하는 열이나 압력에 의해 골피질 괴사가 일어날수 있으며, 골수강내 혈액순환을 저하시킬수 있다.

또한 횡고정 나사못에 의해 장축과 회전축 방향으로의 안전성을 더하고 초기에 관절운동 및 기능회복을 달성할 수 있는 장점이 있으나, 수기상으로 어려운 점이 많아 수술시간이 오래 걸릴수 있으며 원위부 나사못 고정이 쉽지 않고, 특히 원위 1/3 골절시 2개의 횡고정 나사못을 실시할 수 없는 경우가 많이 발생되며, 따라서 견고한 고정을 얻을 수 없고 장기간의 석고 고정과 금속정 원위부의 만곡 등이 발생하는 단점이 있다^{4,8,11,12,23}. 그러나 최근들어 Brooker정이 소개되면서 상기단점들을 극복 할수 있게 되었으며, distal targeting을 하지 않음으로서 수술시간의 단축 및 그로인한 환자와 술자의 방사선 피폭량을 감소할 수 있게 되었다. 더구나 원위 1/3 골절에서도 2개의 fins을 이용 충분한 고정력을 얻을 수 있으며, 사각형 rod에 따른 내고정력 증가 회전변형등을 방지할 수 있다. Andrew F. Brooker, Jr.⁶ 등은 사각형의 rod때문에 cross-sectional areas상 경골에서 개방되어 있는 부분이 존재함으로써, 경골내의 골수강내 혈액순환을 유지시킴으로써 골의 유합을 촉진시킬 수 있다고 하였으며, 근위부 나사못 고정은 45도로 위치하여, 술와부내 구조물을 손상 시키지 않고 충분한 고정이 가능하다고 하였다. 저자들의 경우에서도 4례의 경

골하 1/3 골절에서 Brooker 정을 이용 충분한 고정력을 얻을 수 있었으며, 조기관절운동 및 조기체중부하 등이 가능하였고, 수술시간의 현저한 단축과 회전 및 불유합등은 보이지 않아 좋은 결과들을 얻을수 있었다.

결 론

1990년 4월에서 1991년 3월까지 19환자 20례에서 Brooker Nail을 이용 경골골절을 치료한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 수기상 원위부 나사못 고정이 필요치 않아 수술시간이 짧으며, 2 fins을 이용 원위 1/3 골절에서도 고정이 가능하였다.
2. 원위 1/3 골절과 동시에 분쇄골절을 보인 2례를 제외하고는, 술후 조기관절운동 및 목발보행을 실시할 수 있으며, 부분적 체중부하는 수술후 2주부터 실시할 수 있었다.
3. 1년 추시 가능한 13례에서 골유합 기간은 평균 16주였고, 전례에서 회전변형 및 불유합 등은 보이지 않았다.
4. 따라서 Brooker Nail은 수술 수기가 간편하고 사각형 rod에 따른 내고정력이 좋으며, 회전변형을 막을 수 있는 좋은점을 지녀, 경골 골절의 치료에 한 유용한 방법으로 사료된다.

REFERENCES

1. 김봉건, 김기택, 김상훈, 김기영 : 경골골절을 위한 Kuntscher정의 형태. 대한정형외과 학회지 제21권 제2호 : 273-280, 1986.
2. 박언현, 김동현, 박명률, 심재면 : 골수강내 금속정 고정 및 맞물림법을 이용한 경골골절의 치료. 대한정형외과 학회지, 24 : 1-7, 1989.
3. 유명철, 이용걸, 안진환, 안재성, 김봉건 : 맞물림 나사못 고정을 이용한 대퇴골골절의 골수강내 고정. 대한정형외과 학회지, 23 : 1529-1540, 1988.
4. 한홍준, 전경렬, 김상수 : 골수강내 금속정 고정 및 나사못 맞물림법 시행후 발생한 문제점에 관한 분석. 대한정형외과 학회지, 25 : 377-388, 1990.
5. Acker, J.H., Murphy, C. and D'ambrosia, R.D. : Treatment of fractures of the femur with the Grosse-kempf rod. Orthopedics. 8 : 1393-1401, 1985.
6. Andrew F. Brooker, Jr., Howard EPPS, and Dwain Constable : New tibial interlocking nail system. J.

- Orthop. Trauma.*, 1-3 : 257-259, 1987.
7. Bone, L.B. and Johnson, K.D.: *Treatment of tibia fractures by reaming and intramedullary nailing. J. Bone and Joint Surg.*, 68-A : 877-887, 1986.
 8. Christenson, N.O.: *Technique, errors, and safeguards in modern Kuntscher nailing. Clin. Orthop.*, 115 : 182-188, 1976.
 9. Collins, D.N., Pearce, C.E. and McAndrew, M.P.: *Successful use of reaming and intramedullary nailing of the tibia. J. Orthop. Trauma*, 4 : 315-322, 1990.
 10. Denker, H.: *Technical problems of medullary nailing : A study of 435 nailed shaft fractures of the femur. Acta Chir. Scand*, 130 : 185-189, 1965.
 11. Donald, G. and Seligson, D.: *Treatment of tibial shaft fractures by percutaneous Kuntscher nailing : Technical difficulties and a review of 50 consecutive cases. Clin. Orthop.* 178 : 64-73, 1983.
 12. Ekeland, A., Thoresen, B.O., Alho, A., Strömsoe, K., Folleras, G. and Haukebo, A.: *Interlocking intramedullary nailing in the treatment of tibial fractures. Clin. Orthop.*, 231 : 205-215, 1988.
 13. Henley, M.B.: *Intramedullary devices for tibial fractures stabilization. Clin. Orthop.* 240 : 87-96, 1989.
 14. Kempf, I., Grosse, A. and Rigant, P.: *The treatment of noninfected pseudoarthrosis of the femur and tibia with locked intramedullary nailing. Clin. Orthop.*, 212 : 142-154, 1986.
 15. Kessler, S.B., Hallfeldt, K.K.J., Perren, S.M. and Schweiberer, L.: *The effects of reaming and intramedullary nailing on fracture healing. Clin. Orthop.* 212 : 18-25, 1986.
 16. Kuntscher, G.: *Die Marknagelung des Trümmerbruchs Langenbecks Archiv. Klin. Chir.* 322-1063, 1968.
 17. Kuntscher, G.: *Practice of intramedullary nailing. Springfield ILL, C.C Thomas.* 1967.
 18. Lawrence, B. and Kenneth, D.: *Treatment of tibial fracture by reaming and intramedullary nailing. J. Bone and Joint Surg.*, 68A : 877-887, 1986.
 19. Melis, G.C., Sotgiu and Lepori, P.: *Intramedullary nailing in segmental tibial fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 63A : 1310-1318, 1981.
 20. Michael, A.: *Medullary nailing for fracture of the shaft of the tibia. J. Bone and Joint Surg.*
 21. Miller, M.E., Davis, M.L., Mac Clean, C.R., Davis, J.G., Smith, B.L. and Humphres, J.R.: *Radiation exposure and associated risks to operating-room personnel during use of fluoroscopic guidance for selected orthopaedic surgical procedures. J. Bone. and Joint Surg.*, 65-A : 1-4, 1983.
 22. Olerud, S. and Karlstrom, G.: *The Spectrum of intramedullary nailing of the tibia. Clin orthop.* 212 : 101-112, 1986.
 23. Ordway, C.B.: *Complication of intramedullary fracture fixation. pp.165-186. In Seligson, D. (ed) : Concepts in intramedullary nailing, G and S, Inc., Orland, 1985.*
 24. Povacz, F.: *Thermal damage to the tibial diaphysis caused by intramedullary reaming. Unfallheilkunde* 82(3) : 126-128, 1979.