

비확공성 골수강내 교합정을 이용한 개방성 경골 골절의 치료

한림대학교 의과대학 강동성심병원 정형외과학교실

박인현 · 이기병 · 송경원 · 이진영 · 이승용

— Abstract —

Treatment Using Unreamed Intramedullary Nailing for Open Tibial Fractures

In-Heon Park, M.D., Ki-Byung Lee, M.D., Kyung-Won Song, M.D.,
Jin-Young Lee, M.D. and Seung-Yong Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Kang Dong Sacred Heart Hospital
College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea*

Intramedullary nailing has become the most popular fixation method in the treatment of the tibial shaft fractures because it affords most rigid fixation of fracture via closed method which makes early rehabilitation possible. Unreamed interlocking nails offer the advantages of less damage to the intramedullary blood supply, so infectious rate was lower in open fractures compared with reamed nails.

We have analyzed 34 cases of 30 patients who performed unreamed interlocking intramedullary nail for open tibial fractures.

The results were as follows :

1. The classification of the open fracture was 12 cases Gustilo-Anderson Type I, 20 cases Type II, 2 case Type III .

2. Bony union occurred an average of 18 weeks postoperatively.

3. The complication were 4 cases of nonunion, 1 case of deep infection, and 1 case of screw loosening.

In conclusion, unreamed intramedullary nailing is a good alternative method for the management of Type I, II open tibial fracture.

Key Words : Tibia, Open fracture, Unreamed intramedullary nailing

※ 통신저자 : 이 승 용
서울시 강동구 길동 445
강동성심병원 정형외과학교실

서 론

경골 골절은 장관골 골절중 가장 빈도가 높으며 최근 교통사고와 산업사회의 발달 뿐만아니라, 전면에 연부조직이 빈약한 해부학적 특징으로 개방성 골절, 분절, 분쇄 골절등이 증가추세에 있다.

최근에 개방성 골절의 치료로 비확공성 골수강내 교합정을 이용한 치료가 많이 이용되는데 이는 확공을 하지않아 골막내 순환에 손상을 주지않고, 감염률과 불유합의 발생율을 감소시키며 연부조직의 치유를 향상시키는 장점이 있다고 하였다^{1,2,3,4,5,6,10}.

본 교실에서 1992년 4월 부터 1995년 3월까지 치료한 개방성 경골 골절중에서 추시 관찰이 1년 이상 가능하였던 34례에 대하여 분석하고자 한다.

연구대상 및 방법

1992년 4월부터 1995년 3월까지 비확공성 골수강내 교합정을 이용하여 치료한 개방성 경골골절중 12개월이상 추시가 가능하였던 30명의 환자중 34례를 대상으로 하였다.

1. 연령 및 성별분포

총 30명(양측이 4례)중 남자가 22명(73%), 여자가 8명(27%)이었으며, 연령분포는 최저 18세 최고 65세였다(Table 1).

Table 1. Age & Sex distribution

Age/Sex	Male	Female	Total
10-19	2	1	3
20-29	8	3	11
30-39	4	2	6
40-49	4		4
50-59	3	2	5
60이상	1		1
Total	22	8	30

2. 골절의 양상 및 분류

개방성 골절의 분류는 부위 및 양상에 따라 Gustilo-Anderson⁷ 분류법에 따랐으며, II형이 20

례로 가장 많았고, I형이 12례, III형이 2례이었다 (Table 2).

Table 2. The classification of fracture

1) Gustilo-Anderson classification	
Type	No. of Cases
I	12
II	20
III	2
Total	34

3. 동반 손상

15례에서 다른부위의 손상과 동반되었으며 대퇴골 골절이 3례로 가장 많았고, 슬관절 손상, 상박골 골절, 척추 골절, 쇄골 골절이 각각 2례 였으며 복부 손상, 골반 골절, 늑골 골절, 주관절 탈구가 각각 1례 였다 (Table 3).

Table 3. Associated injury

Femur Fx	3
Clivicle Fx	2
Knee injury	2
Hume	
rus Fx	2
Spine Fx	2
Multiple rib Fx	1
Pelvic bone Fx	1
Elbow dislocation	1
Abdominal injury	1
Total	15

4. 수술방법 및 수술시기

개방성골절에 대하여 내원 즉시 개방창의 괴사조직의 세척및 변연 절제술을 시행한 후 시술하였으며 전례에서 image intensify control하에 비관혈적 정복술을 시행하였으며, 사용한 금속정은 AO unreamed interlocking nail system이며 골수강내 협부의 직경이 10mm이하에서는 8mm, 11mm이상에서는 9mm의 금속정을 삽입하였고, 근위부와 원위부에 각각 정적맞물림고정을 하였다.수술은 수상후 1일이

내 10례에서 시행하였고, 변연 절제술후 1주일 이내에 시행한 경우가 24례 이었다.

5. 수술후 처치

골절부에 안전성이 있다고 판정된 골절에서는 수술후 2일째부터 관절운동및 부분 체중부하를 시작하여 술후 4주에 완전 체중부하를 하였다. 비교적 불안전성에 속하는 분쇄골절및 분절골절에서는 PTB 석고를 착용하여 술후 4주부터 부분 체중부하를 시작하였으며, 술후 10주째 방사선촬영상 골유합이 의심스러운 5례에 대해서는 dynamization을 시행하였다.

결 과

골유합의 판정은 임상적으로 골절부위에서 동통및 압통이 소실되고 가성운동이 없고 방사선 소견상 경골 전후면및 측면 사진에서 가골이 보이고 골편사이의 골절선이 폐쇄되어 골소주의 연결이 나타날때로 하였다.

지연유합은 수술후 20주가 경과하여도 방사선 소견상의 골유합이 없는 것으로 하였으며 골절부위의

골단부가 경화및 골소실로 골절부위에 접촉이 없는 경우등을 불유합으로 판정하였고 골유합기간은 대개 3개월에서 13개월까지였으며 평균 골유합기간은 18주였다.

분쇄정도가 심한 4례에서 불유합의 소견을 보여 해면골 이식술및 추가적인 나사 고정을 실시하여 골유합을 얻었으며, 나사못 파손 2례에서는 비교적 골가교가 형성된후 나사못 파손되어 나사못 재고정을 시행하지 않았으며, 나사못 이완은 1례로 나타났고, 심부감염증세를 보였던 1례에 대하여는 금속정을 제거후 외고정 장치를 약 6주간 실시한 후 금속정을 재차 삽입하여 수술후 13개월에 골유합이 되었다 (Table 4).

Table 4. Complication

Delayed or nonunion	4
Screw break	2
Screw loosening	1
Superficial infection	2
Deep infection	1
Total	12

Fig. 1-A. A 57 years old male sustained open type II fracture on tibia and fibula by traffic accident.

B. Post-operative radiography after unreamed interlocking intramedullary nailing.

C. Bone union was obtained at Post-operative 20 weeks, and postoperative 7 months radiography showed solid bony union.

D. Post-operative 15 months performed removal of nail.

Fig. 2-A. AP and Lateral view of 19 years old female with open fracture on middle third of tibia and fibula (Gustilo-Anderson Type II)
B. Fracture was stabilized via unreamed interlocking intramedullary nailing.
C. Bony union showed at postoperative 18 weeks, and radiography and also showed solid union. at 13 months.

증례

증례 1.

57세 남자가 등산도중 넘어져 발생한 우측 경비골 간부에 Gustilo-Anderson 분류의 Type II 개방성 골절과 족배부 연부조직 손상으로 내원하였다.

수상 당일 피사 조직 제거 및 세척술 시행후 금속정을 삽입하였고 술후 4주에 부분적 체중부하를 시행하였다(Fig. 1-A).

술후 20주에 골유합을 얻었으며 술후 7개월 사진상 견고하게 골유합 되었다(Fig. 1-B).

술후 15개월에 금속정을 제거하였다(Fig. 1-C).

증례 2.

18세 남자로 오토바이 뒷좌석에 타고 가다 경운기와 충돌하면서 발생한 좌측 경비골 간부에 Gustilo-Anderson 분류의 Type II 개방성 골절로 내원하였다(Fig. 2-A).

수상당일 확공성 금속정 삽입 이용하여 수술시행

하였다(Fig. 2-B).

술후 18주에 골유합을 얻었으며 술후 13개월 사 진상 견고하게 골유합 되었다(Fig. 2-C).

고 찰

개방성 골절의 치료 중 제일 중요한 점은 조기 연 부조직의 치료 및 감염 예방에 효과적이어야 하고 이차적으로 양호한 골유합을 얻을 수 있도록 고정력이 충분해야 한다는 것이다. 최근에 개방성 골절의 치료로 확공을 하지않아 골막내 순환에 손상을 주지 않으며, 감염률과 불유합의 발생율을 감소시키며 연 부조직의 치유를 향상시키는 비확공성 골수강내 교 합정을 이용한 치료가 많이 이용되고 있다^{1,2,3,4,5,6,10}.

골수강내 고정술에 있어 확공을 통해 골수강내 접 축면적을 넓혀 기계적 안정성은 높일 수 있었다. 그러나 피질골의 혈액 공급의 2/3가 골수강내 혈관계를 통해 이루어 지므로 골수강의 확공과 금속정의 삽입은 이 골수강내 혈행을 차단함으로써 골절치유에 있어 결정적인 장애를 초래하고 있다. 저 에너지, 폐쇄성 골절에서는 골막의 혈관에 의해 피질골에 혈액 공급을 받기 때문에 골막내 순환은 크게 중요하지 않다. 그러나 연부조직 손상을 동반한 개방성 경 골 골절에서는 골막의 혈관의 손상으로 인하여 골막내 혈류 공급이 매우 중요하기 때문에 확공을 하지 않는 비확공성 골수강내 금속정을 사용하게 되었다. Klein 등⁸은 개의 경골을 이용하여 골수강내 확공을 시행한 경우와 시행하지 않은 경우의 피질골의 혈액순환 장애의 정도를 비교한 결과, 골수강내 확공을 시행한 경우에는 평균 피질골 단면적의 70%정도가 혈액 공급이 차단되어 골막 혈관은 보존되나 피질골의 혈액 순환장애가 유발되었고, 골수강내 확공을 시행하지 않은 경우에는 평균 31%정도 순환장애가 유발되나 피질골의 가장 내측에만 국한되어 발생된다고 하였다. Schemitsch 등¹¹은 비확공성 골수강내 삽입술이 경골 피질골의 혈액순환장애의 예방 및 재혈관화의 측면에서 확공후 삽입술에 비하여 우수함을 보고하면서 경골 피질골의 혈액순환 장애가 이미 존재한 경우에는 확공을 시행하지 않고 금속정을 삽입하는 것이 유리하다고 하였다. 따라서 확공을 시행한 경우에 비하여 훨씬 많은 양의 골의 혈액 순환이 보존되며, 확공과정중 발생할 수 있는

골의 괴사 및 부골의 형성이 적으므로, 골수강내 교 합정을 확공을 시행하지 않고 삽입하는 방법이 보다 오염된 환경 즉, 개방성 골절의 치료에 사용 가능함을 시사하였다.

Piccioni와 Guanche 등⁹은 비확공성 골수강내 교합정으로 치료한 경골 개방성 골절 20례의 보고에서 이 방법이 제1형 및 제2형 개방성 골절의 치료상 외고정법의 좋은 대체 방법이 된다고 하였으며 제3형 개방성 골절의 경우에는 연부조직 치유기간 동안의 우수한 일차 고정방법이라고 하였다.

비확공성 경골 금속정은 직경이 8mm에서 9mm로 다른 금속정에 비해 작고, 횡고정 맞물림 나사못 역시 작은 크기로 되어 있어, 결과적으로 확공성 금속정보다 파절의 기회가 더 많다. 금속정 자체에 대한 파절의 발생율은 평균 0%에서 6%, 나사못의 파절은 평균 4%로 보고하고 있다³. Whittle 등¹²의 경골 골절 50례의 비확공성 골수강내 금속정 삽입술의 경험에서는 10%에서 맞물림 나사못이 6%에서 금속정이 부러졌다고 보고하였다. 저자의 경우에는 나사못 파손은 2례에서 발생하였으며 모두 원위부에서 발생하였고 나사못 이완은 원위부에서 1례에서 발생하였다. 동적화(Dynamization)는 일차적으로 수술 당시 맞물림 나사못을 동적홀에 고정하는 것이고, 이차적 동적화는 술 후 6주에서 10주사이에 정적홀의 맞물림 나사못의 제거와 동시에 체중부하를 서서히 실시하므로 이루어 질 수 있다고 하였다.

경골 개방성 골절의 치료에서 가장 문제되는 합병증이 감염인데 Whittle 등¹²은 확공후 금속정 삽입으로 13.6%의 감염율을 보고하였으며 저자들의 경우에는 수술 후 감염은 1례(3.4%)에서 지연 심부 감염이 발생하여 금속정을 제거후 외고정 장치를 약 6주간 실시한 후 금속정을 재차 삽입하여 수술후 13개월에 골유합이 되었다.

지연 및 불유합은 총 4례에서 발생하였으며, 지연 유합 및 골소실의 경우에는 술후 3개월경에 골절부의 안정성 여부를 임상적 및 방사선적으로 분석하여 골절부 안정성이 미약한 경우에는 가능한 조기에 골 이식을 시행하여 양호한 골유합을 얻었다.

결 론

1992년 4월부터 1996년 3월까지 한림대학교 강동

성심병원 정형외과에서 비확공성 골수강내 교합정으로 치료한 개방성 경골 골절 34례를 분석한 결과 비확공성 골수강내 교합정술식은 개방성 골절 제1형 및 제 2형의 경우에 한하여 좋은 치료 방법으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) **Anglen J, Unger D and Dipasqual T** : The treatment of open tibial shaft fractures using an unreamed interlocked intramedullary nail: Is external fixation obsolete Presented at the Eighth Annual Meeting of the Orthopaedic Trauma Association Minneapolis, Oct1, 1992.
- 2) **Behrens F** : Fractures with soft tissue injuries, in Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, et al (eds): *Skeletal Trauma: Fractures, Dislocations, Ligamentous Injuries. Philadelphia, PA, WB Saunders*, 1992, vol 1, pp 311-336.
- 3) **Boynton MD, Curcin A and Marino AR** : Intramedullary treatment of open tibia fractures: A comparative study. *Ortho trans* 16:662, 1992.
- 4) **Chapman MW** : The role of intra medullary fixation in open fractures. *Clin Ortho*, 212:26-34, 1986
- 5) **Chapman MW and Olson SA** : Open fractures, in Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, et al (eds): *Fracture in Adults*, ed 4. Philadelphia, PA, Lippincott-Raven, 1996, vol 1, pp 305-352.
- 6) **Court-Brown CM, McQueen MM and Quaba AA** : Locked intramedullary nailing of open tibial fractures. *J Bone Joint Surg*, 73B: 959-964, 1991
- 7) **Gustilo RB, Gruninger RP and Davis T** : Current concepts Review. The Management of Open Fractures *J Bone Joint Surg*, 72-A:299-303, 1990.
- 8) **Klein MPM, Rhan BA and Parren SM** : Reaming versus Non-reaming in medullary nailing: Interference with Cortical Circulation of the Canine Tibia. *Arch Orthop. Scand*. 109:314-316, 1990.
- 9) **Piccioni L and Gauche CA** : 3 Clinical Experience with Unreamed Locked nails for Open tibial fractures. *Orthop. Review*, Oct:1213-1219, 1992.
- 10) **Sanders R, Swiontkowski M and Nunley J** : The management of fractures with soft tissue disruptions. *J Bone Joint Surg* 75A:778-789, 1993
- 11) **Schemitsch EH, Kowalski MJ and Swiontkowski MF** : Cortical bone blood flow in reamed and unreamed closed intramedullary nailing : A Fractured tibia model in Sheep. *J Orthop Trauma*, Vol. 8, No. 5, 373-382, 1994.
- 12) **Whittle AP, Russell TA and Taylor JC** : Treatment of open fractures of the tibial shaft with the use of interlocking nailing without reaming *J Bone Joint Surg* 74:1162-1171, 1992.