

경골 골절의 나사못 맞물림 골수정 삽입시 수기 잘못의 분석

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실

강충남 · 노권재 · 윤여현 · 김동욱 · 김양현

— Abstract —

Operative Errors in Interlocking Intramedullary Nailing for Tibial Fractures

Chung-Nam Kang, M.D., Kwon-Jae Roh, M.D., Yeo-Hon Yun, M.D.,
Dong-Wook Kim, M.D., Yang-Hyun Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery,
College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea*

From retrospective review of 111 tibial fractures treated by interlocking intramedullary nailing, 38 operative errors in 28 cases(25%) were included in this study. The errors were classified into two categories. The first category included eighteen errors that related to fracture reduction ; nine angular malalignments, four failures in closed nailing to open the fracture site, two peroneal nerve palsies, two shortenings of tibial length(more than 1cm), and one rotational malalignment. The second category comprised twenty errors that related to the nailing itself ; eight protrusions of proximal nail tip, five overdistractions of fracture gap (more than 3mm), four additional fragmentations, two mistakes in interlocking screw insertion, and one ankle joint injury by the distal nail tip. Functional results of those 28 cases at the last follow-up(average, 17.5 months ; range, 9 to 29 months) were excellent or good in only 60.8 per cent, while the control group treated by adequate operative technique showed excellent or good results in 92.8 per cent.

Key Words : Tibial fracture, Interlocking nail, Operative error

※ 통신저자 : 윤 여 현

서울시 종로구 종로 6가 70번지

이화여자대학교 동대문병원 정형외과

※ 본 논문의 요지는 1994년 대한정형외과학회 제38차 추계학술대회에서 구연되었음.

서 론

나사못 맞물림 골수정은 대부분 Herzog형이나 AO/ASIF형 골수정을 기본으로 골수정의 양끝에 각각 관통나사를 삽입할 수 있도록 고안되었다⁶⁾. 이 방법은 기존의 Ender식 강선과 단순 골수정의 약점인 골 길이가 단축과 회전 불안정성을 보완하여, 골절의 고정력이 현저히 증가하였고, 조기 관절 운동과 체중 부하가 가능하다. 또한 골절 부위를 열지 않는 폐쇄적 삽입이 가능하므로 금속판을 사용한 내고정보다 골절 유합 기간이 짧고, 골유합율이 높으며, 감염의 발생율이 현저히 감소되었다^{1,6)}. 적용 범위도 경골 결절 4cm 하방으로부터 족관절 4cm상방사이에서 분쇄 정도에 거의 구애받지 않고 사용할 수 있는 등 크게 확대되었기 때문에, 최근에는 경골 골절 치료에 있어서 가장 많이 이용되는 방법으로 자리잡고 있다⁴⁾.

그러나 이 치료법은 시술 방법이 다소 까다로워서 골수정의 삽입시 상당한 주의를 하지 않으면 단순 골절을 복잡 골절로 만들거나, 골수정 도입부의 선정 잘못으로 재고정이 어려운 각형성을 만드는 등 각종의 수기 잘못을 범하기 쉽고 이는 영구적 합병증으로 남기도 한다⁷⁾. 이등⁸⁾은 경골과 대퇴골을 포함한 49례의 장관골 골절에서 교합성 골수강내 금속정 치료시 29례(59%)가 크고 작은 합병증을 보였음을 보고하였는데, 이 중 시술 수기와 직접적인 관련이 있는 것은 15례였다. 이 연구는 본 교실에서 최근에 체험한 경골 골절례 중에서 나사못 맞물림 골수정으로 치료한 경우로서 수술시 수기의 잘못으로 인한 문제점이 인정되는 증례를 대상으로 그 인과관계를 분석하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1987년 부터 1993년 사이에 본 교실에서 체험한 경골 골절례 중 나사못 맞물림 골수정으로 치료하였던 경우는 모두 127례이며, 금속판 또는 외고정 장치 등 다른 치료법을 사용하다가 합병증이 발생하여 골수정으로 전환하였던 예를 제외하면 처음부터 골수정으로 치료한 경우는 111례이다. 이들의 방사선 사진과 진료 기록을 검토한 결과 골수정 삽입 과정

에서 크던 작던 문제점이 있었던 증례, 즉, 수기상의 잘못이 인정되는 경우는 모두 28례였으며, 이 증례들을 연구 대상으로 하였다.

연구 대상의 연령은 평균 32세이며, 21세 부터 60세 사이의 활동적인 청장년층이 25례로 대부분을 차지하였고, 20세 이하가 1례, 61세 이상이 2례였다. 성별은 남자가 21례, 여자가 7례였다. 우측에 발생한 경우가 16례, 좌측이 12례였으며, 양측은 없었다.

골절의 발생 부위는 중간 3분의 1부위가 16례, 중간과 원위 간부의 이행 부위가 5례, 근위와 중간의 이행 부위가 3례, 원위부가 3례, 그리고 분절 골절이 1례였다. Winquist등⁹⁾의 기준에 따라 분쇄 정도를 분류하면, 제 1형(나비형 분쇄 골편의 크기가 직경의 25% 이내) 2례, 제 2형(직경 50% 이내의 나비형 골편) 4례, 제 3형(직경 50% 이상의 나비형 골편) 8례, 제 4형(직경 전체의 분쇄 골편) 14례였으며, 제 5형은(분절양 골 결손) 없었다. 폐쇄성 골절이 18례, 개방성 골절이 10례였으며, 개방성 골절 중 개방창의 정도는 Gustilo등³⁾의 기준으로 제 1형 6례, 제 2형 4례였다.

수술 시기는 수상후 24시간 이내에 시술한 경우가 5례, 1주 이내에 시술한 경우가 14례이며, 개방창이나 심함 부종 또는 내과적 문제 등으로 인하여 1주 이상 부목이나 골건인으로 고정하였다가 시술한 경우가 9례였다. 시술은 전례에서 정형외과 전문의가 직접 집도하거나, 전문의의 감독하에 고년차 전공의가 시행하였다.

수술은 일반 수술대를 사용하였고, 앙와위에서 대퇴부에 지혈대를 착용시켰으며, 대퇴부를 고정대에 고정하고 하퇴부는 슬관절의 90도 이상 굴곡과 신전이 자유롭도록 현수 위치를 취하였다. 경골의 근위 골수정 도입부는 슬개건의 내측연으로 하였다. 폐쇄성 골절은 전례에서 개방성 골절은 9례 중 4례에서 골수강을 확공한 후 골수정을 삽입하였으며, 개방성 골절 중 5례는 확공을 하지 않고 바로 골수정을 삽입하였다. 골절 부위를 열지 않는 폐쇄형 삽입을 원칙으로 하여 24례는 성공하였다. 나머지 4례는 인도핀 삽입에 실패하거나 골수정 삽입후 골선열이 불만족스러워 골절 부위의 관혈적 정복후 재삽입하였다. 사용된 골수정은 Russel-Taylor형이 17례, Brooker-Wills형 9례, Grosse-Kempff형 2례, AO-ASIF Universal형 1례였다. 맞물림 나사는 영상 증폭기

하에서 근위와 원위에 각각 1-2개씩 삽입하였으며, 원위부 나사 삽입은 시술자의 선호에 따라 목표 가늠자를 이용하거나 free hand 방법을 사용하였다.

수술후 대부분의 예에서 1-2주간 장하지 석고 부목을 착용시켰으며, 이 후에는 외고정을 제거하고 능동적 관절 운동을 허용하였다. 수술후 1-2주 경에 석고 부목이 제거되면 발 앞꿈치만 대고 걷는 부분 체중 부하가 가능하였다. 전 체중 부하는 안정 골절의 경우에 약 6주후부터 허용하였으며, 골절의 분쇄 정도가 심한 불안정 골절은 방사선 사진상 가골이 보이고 골절 부위의 압통이 거의 없을 때 까지 지연시켰다.

결 과

나사못 맞물림 골수정 삽입시 수기상의 잘못은 첫째, 골절의 정복과 관련된 것, 둘째, 골수정의 선택이나 삽입 기술에 관련된 것으로 대별하였다. 총 111례 중 28례(25%)에서 38건의 크고 작은 수기상의 잘못이 발견되었으며, 2가지 이상의 잘못이 복합된 경우도 많았다. 전례가 골유합 완료시 까지 추시되었으며, 평균 추시 기간은 17.5 개월이었다. (최단 9개월, 최장 29개월). 골수정 삽입시의 수기 잘못 중 최종 추시 시의 치료 성적에 영향을 주는 경우를 가려보았으며, 수기상의 잘못없이 정확히 시술된 83례를 대조군으로 정하여, 골유합에 소요된 기간, 골유합율, 그리고 Klemm과 Börner⁵⁾의 기능적 평가 기준에 따른 치료 결과를 비교하였다.

골절의 정복과 관련된 문제점 (Table 1)

골절의 정복과 관련된 수기상의 문제점은 18건이 발생하였다. 이들을 빈도 순으로 열거하면, 각 변형(9례), 폐쇄적 삽입에 실패하여 관혈적 정복을 시행한 경우(4례) 정복시 과도한 조작으로 인한 비골 신경 마비(2례), 골 길이의 단축(2례), 그리고 15도의 외회전 변형이 발견되어 재수술이 필요하였던 경우(1례) 등이다.

각 변형은 전체 111례 중 9례에서 발견되어 수기 잘못 중 가장 흔하였다. 각 변형의 판정은 Blachut²⁰⁾의 기준을 이용하였는데, 내반 또는 외반 각은 5도 이상, 전방 또는 후방 각은 10도 이상인 경우를 유의있는 변형으로 인정하였다. 각 변형의 양상은

Table 1. Operative errors in interlocking intramedullary nailing for the tibial fractures.

	No.
<i>Related to fracture reduction(n=18)</i>	
Angular malalignment	9
Failure of closed nailing	4
Peroneal nerve palsy	2
Shortening of tibia(>1cm)	2
Rotational malalignment	1
<i>Related to Nailing itself (n=20)</i>	
Protrusion of proximal nail tip	8
Distraction of fracture gap(>3mm)	5
Additional fragmentation	4
Error in screw insertion	2
Ankle joint injury by distal nail tip	1

Fig. 1. Tibial fracture in the isthmic portion treated by interlocking nail. Valgus malalignment is a frequent error in this type of fracture that has a large lateral butterfly fragment with lack of lateral buttress.

외반 각 변형이 7례였으며, 내반 각 변형은 2례였고, 전방 또는 후방으로 10도 이상의 각 변형을 보

인 예는 없었다. 각 변형이 있었던 9례 중 6례는 협부 또는 협부로 부터 원위부로 이행되는 부위의 골절이었으며, 전례가 Winquist 분류상 제 3 또는 4형의 분쇄상을 보였다. 가장 흔한 형태인 외반 각 변형은 외측에 커다란 나비형 골편이 있거나 심한 분쇄 골편으로 인하여 외측 버팀이 약한 모습이 많았다(Fig. 1). 각 변형이 있었던 예 중 2례에서 골절의 유합이 수술후 6개월 이후 까지 지연되었다.

폐쇄적 삽입에 실패하여 정복이 필요하였던 경우는 4례였다. 2례는 인도 핀의 삽입에 실패하였는데, 비골 골절없이 경골만 간부에서 나선형으로 골절되어 인도 핀의 원위 골편 통과가 어렵거나 분쇄된 골편이 골수강을 막고 있는 경우였다. 2례는 골수정 삽입후 정복 상태가 불량하여 골수정 제거후 관혈적 정복하에 골수정을 재삽입한 경우인데, 모두 근위 골간단과 골간의 이행부 골절이었다. 4례중 1례외에는 모두 별 문제 없이 골유합이 이루어졌다. 1례는 근위 골간단과 골간의 이행부에 발생한 분쇄 골절인데, 지연 유합으로 인하여 첫수술후 8개월에 골이식을 하여 골유합을 얻었다.

골수정 시술 중 발생한 비골 신경 마비 2례는 각각 4개월과 9개월째에 완전한 회복을 보였으며, 시술 후 9개월 까지 회복이 지연되었던 증례는 최종 추시시의 족관절의 족배굴곡이 건측에 비하여 30도 감소되었다. 골 길이 단축이 있던 증례는 수술후 7개월째 골 유합을 얻었으며, 최종 추시시에 1.5cm의 단축을 보였다.

외회전 변형이 발생한 증례는 Gustilo 제 2형의 개방성 골절이 있어 2주간의 골전인으로 개방창이 아문 뒤에 골수정을 삽입하였던 경우이다. 첫 수술 후 4주째에 외회전 변형을 교정하기 위하여 원위 나사 제거후 골절 부위를 열고 관혈적 정복을 하였다. 재수술후 수술창의 심부 감염이 병발하였으며, 베타딘 소독액으로 매일 감염창을 세척하고 항생제를 투여하여 3주후에 감염이 치유되었고, 첫 수술후 골유합 완료시 까지 9개월이 소요하였다.

골수정의 선택이나 삽입 기술에 관련된 문제점 (Table 1)

골절의 정복과 관련된 문제점을 제외한 나머지 제반의 수기 잘못은 대부분 선택된 골수정의 길이나 굵기가 정확치 못하였거나 골수정의 삽입 기술이 적절하지 못하였기 때문으로 볼 수 있다. 이와 같은 잘못은 모두 20건이 발견되었으며, 골수정 근위부의 돌출(8례), 골절 부위의 간격이 3mm이상 벌어진 것(5례), 골절 부위의 추가 골절(4례), 근위 또는 원위 관통나사 삽입 실패(2례), 그리고 골수정에 의한 경골 족관절면 손상(1례)등이다.

가장 흔한 것은 도입부에서 골수정의 근위부 끝이 골수강 밖으로 돌출하는 경우이며, 8례가 있었다(Fig. 2.) 이것의 원인은 시술시 골수정의 근위부가 골수강 내로 충분히 들어가지 않은 경우, Brooker-Wills 형의 골수정을 사용하였거나 관통나사를 근위 또는 원위 중 한쪽을 삽입치 않고, 체중 부하를 하던

Table 2. Functional results following tibial interlocking nailing(Klemm and Börner⁹⁾).

		Control (N=83)		Study (N=28)	
		No	%	No	%
Excellent	Full knee and ankle motion	56	67.5	12	42.9
	No muscle atrophy				
	Normal radiographic alignment				
Good	Slight loss of knee or ankle motion	21	25.3	5	17.9
	Less than 2cm of muscle atrophy				
	Angular deformity less than 5°				
Fair	Moderate(25°) loss of knee or ankle motion	4	4.8	11	39.2
	More than 2cm muscle atrophy				
	Angular deformities 5-10°				
Poor	Marked loss of knee or ankle motion	2	2.4	-	
	Marked muscle atrophy				
	Angular deformities greater than 10°				

Fig. 2. Protrusion of the proximal nail tip, that causes persistent infrapatellar pain.

중 경골 길이가 단축되면서 근위부가 밀고 올라온 경우 등이다. 골수정 근위부 끝의 돌출은 슬개건과 주변 연부 조직을 자극하여 지속적인 슬개골하 동통의 원인이 되었다. 돌출이 있었던 8례 중 6례가 이러한 동통을 호소하였으며, 골절이 유합되고 골수정을 제거한 후에야 증상이 소실되었다.

골절 부위의 간격이 벌어진 5례 중 3례는 협부 골절로서 확공된 골수강 굵기에 비하여 다소 굵은 골수정을 삽입하여 간격이 벌어졌으며, 나머지 2례는 특이한 원인을 찾을 수 없었다. 전 체중 부하 시점에서 원위 또는 근위 중 한쪽의 관통나사를 제거후 체중 부하를 시켜 점차 간격이 줄었으며, 5례 모두 관통 나사 제거후 특기할 합병증 없이 골유합을 얻었다.

골절 부위의 추가 골절은 골수정 삽입전의 방사선 사진에서 보이지 않던 새로운 골절선이 수술후 발견

된 경우이다. 이것은 4례에서 있었는데, 추가 골절된 골편이 대부분 나비 모양 또는 나선상인 것으로 미루어 보아 수술전 방사선 사진상 확인되지 않은 불완전 골절이 골수정 삽입 과정에서 골절되면서 전위되었을 것으로 생각된다. 추가 골절로 골절의 고정력이 약화된 경우는 없었으며, 이로 인하여 수술 후 외고정이 추가로 필요하거나 관절 운동의 허용시기가 늦어지지는 않았다. 다만, 골절의 분쇄 정도가 제 1 또는 2형에서 제 2,3 또는 4형으로 바뀌었기 때문에 전체중 부하 시기가 다소 지연되었으며, 골유합이 지연되지는 않았다.

관통 나사 삽입의 실패는 2례가 있었다. 이 중 1례는 근위 나사가 잘못 삽입된 경우로서, 골수정과 삽입 유도 봉치 사이의 연결 부위가 풀려 느슨해진 채로 나사를 삽입했기 때문에 나사못이 골수정의 관통 나사 구멍에 삽입되지 못하였다. 다른 1례는 원위 나사의 길이가 짧아서 수술후 6주째 체중 부하 보행 중 나사가 이완된 경우이다. 근위 나사 삽입에 실패한 1례는 수술후 8주간의 석고 고정을 하였으며, 짧은 원위 나사를 사용하여 체중 부하 보행 중 조기 나사 이완이 있었던 1례는 나사를 제거하고 새로운 나사를 다른 구멍에 삽입하였다. 이들의 경우에도 골유합이 지연되지는 않았으며 치료 성적에 별 영향을 주지 않았다.

인도 핀을 따라서 골수정이 원위 골편을 통과할 때, 골다공증으로 인하여 원위부의 저항을 느끼지 못하고 골수정 끝이 족관절을 손상시킨 경우도 1례 경험하였다. 수술 중 발견되어 즉시 골수정 위치를 수복하였으며, 골유합 완료시 족관절의 방사선 사진상 외상성 관절염의 소견은 보이지 않았으나, 보행시 족관절의 경한 동통과 족관절의 부전 강직을 호소하였다.

골수정 삽입 시기 잘못이 치료 경과와 치료 성적에 미치는 영향

1. 골절의 유합

골유합의 판정은 임상적으로 골절 부위의 압통, 가동성, 체중 부하시의 동통과, 방사선 사진상 뚜렷한 골외막 가골에 의한 골절의 연결성 유무로 하였다. 지연 유합은 골유합 까지 6개월 이상의 기간이 소요된 경우로, 불유합은 9개월 경과시 까지 골유합이 이루어지지 않고 최근 3개월간 골유합이 더 이상

진행하지 않는 경우로 정하였다.

수기상의 잘못없이 정확히 시술된 대조군 83례의 최종 추시시 골절 유합율은 100%였다. 골절 유합에 소요된 기간은 평균 4.6개월(최소 3개월, 최장 14개월)이었으며, 자연 유합은 7례, 불유합 2례였다. 자연 또는 불유합의 원인은 분쇄 골절(6례), 감염(2례), 골수정 파손(1례) 등이며, 불유합 2례 중 1례는 자가 골 이식으로, 나머지 1례는 골수정이 파손되어 새로운 골수정으로 교체후 자가 골 이식으로 치료하여 골절유합을 얻었다.

수기상의 잘못이 있던 28례의 골절 유합율도 100%였으나, 골절 유합에 소요된 기간은 평균 5.5개월로(최소 3개월, 최장 12개월) 다소 길었다. 자연 유합은 5례에서 나타난 대조군에비하여 발생율이 높았으나, 불유합은 없었다. 자연 유합이 발생한 증례의 수기상 잘못은 각 형성 2례, 폐쇄적 삽입 실패로 관혈적 정복을 한 것 1례, 골 길이 단축 1례, 외회전 변형 1례이며, 증례별로 분쇄 정도나 개방창 유무 등이 모두 다르기 때문에 수기 잘못을 자연 유합의 직접적인 원인으로 볼 수는 없었다.

2. 수술후 기능 평가(Table 2)

Klemm과 Börner⁹⁾의 기준에 의하여 최종 추시시의 기능을 평가하면, 대조군은 우수 56례(67.5%), 양호 21례(25.3%), 보통 4례(4.8%), 불량 2례(2.4%)로 나타나, 우수 또는 양호의 결과가 92.8%를 차지하였다.

수기상의 잘못이 있었던 28례 중 우수 또는 양호는 60.8%였으며, 보통의 결과는 39.2%였다. 보통의 결과를 보인 11례를 만족스런 평가를 얻는데 실패한 원인별로 나누어보면, 9례는 각형성이 주요 원인이었으며, 1례는 마비되었던 비골 신경의 회복 지연 후의 족관절 부전 강직, 1례는 골수정 끝에 의한 족관절 손상으로 발생한 족관절의 부전 강직이 원인이었다.

고 찰

본 연구는 최근에 치험한 경골 골절의 나사못 및 물림 골수정 삽입술 시의 기술적 잘못을 분석하였으며, 총 111례의 방사선 사진과 임상 기록을 검토한 결과 28례(25%)에서 38건의 크고 작은 실수를 발견

하였다. 이 들의 대부분은 시술전과 골수정 삽입시의 세심한 주의로 대부분 피할 수 있었던 잘못으로 생각되며, 각각의 원인과 결과를 분석하여 보고자 한다. 골절의 정복과 관련된 잘못 중 가장 많았던 각 변형은 최종 추시시의 기능 평가에서도 만족스럽지 못한 결과를 초래하는 주요 원인이며, 9례 중 7례가 외반 각 변형이었다. 이 실수는 골절의 분쇄 정도가 심하거나, 협부 또는 협부-원위부 이행 부위의 골절시 외측에 커다란 나비형 골편이 있어서 외측 버팀이 약한 경우에 범하기 쉬운 잘못이다.

정확한 골 선열을 얻자면 물론 골절 부위의 정확한 정복이 선행되어야 하지만, 심한 분쇄 골절은 골절 부위를 열지 않고는 골편을 일일이 정복할 수가 없으며, 영상 증폭기에서 보이는 화면의 크기가 제한되기 때문에 골수정 삽입시 전체적인 골 선열을 파악하기 어려운 경우가 있다. 이런 경우에는 우선 인도 핀의 도입부와 원위 끝의 위치를 정중앙에 정확히 잡는 것이 중요하다. 도입부는 슬개건 중앙부로 정하면 대개 별 문제가 없으나, 슬개건의 손상을 피하기 위하여 슬개건의 내측연을 절개한 경우에는 도입부가 내측으로 치우칠 수 있으므로 골절 부위에서 외반 각 변형을 만들기 쉽다. 따라서 슬개건 내측연 절개시는 슬개건을 외측으로 충분히 제치고 도입부가 정중앙이 되도록 하는 것이 바람직하다. 인도 핀의 원위 끝은 경골 원위부의 족관절 1cm상방에서 전후방과 측방으로 정확히 중앙에 위치하였는지 영상 증폭기하에서 확인하여야 한다. 인도 핀을 따라 골수정을 삽입한 후, 관통 나사는 전체적인 골 선열이 양호한지 확인한 후에 삽입하는 것이 바람직하다. 특히, 골절의 정복 상태가 정확치 못하고 하퇴부의 부종이 심하여 경골의 전체적인 윤곽을 감지하기 어려운 경우에는 수술중 방사선 사진을 촬영하여 골 선열을 확인하는 노력이 필요하다.

폐쇄적 삽입에 실패하여 관혈적 정복이 필요한 경우로 인도 핀의 삽입에 실패한 경우는 어쩔 수 없겠으나, 간혹 근위 골간단과 골간의 이행부 분쇄 골절에서 인도 핀을 따라 골수정을 삽입하다 보면 골수정 자체가 유연성이 없기 때문에 정복 상태의 유지가 어려운 경우가 있다. 이때는 도입부의 피부 절개를 다소 길게하여 골수정 도입시 슬개골이 걸리지 않도록 슬개골을 충분히 외측으로 제치고 골수정이 골절 부위를 통과할 때 가급적 전방에 위치하도록

하면 도움이 된다.

회전 변형 중 저자들이 경험한 외회전 변형은 원위 골간부의 나선상 개방성 골절에서 발생하였다. 이 변형은 교정을 위하여 재수술이 필요하게 되므로, 원위 관통 나사 삽입시에 회전 선열을 반드시 확인하여 예방하여야 한다. 골수정 근위부 끝의 돌출은 골 선열의 이상 다음으로 흔한 문제이며, 슬개건과 주변 연부 조직을 자극하여 지속적인 슬개골하동통의 원인이 되었다. 골절 유합후 골수정을 제거하면 대부분 증상이 해소되지만, 이것을 피하려면 골수정의 길이 선정을 정확히 하고, 골수정 삽입시 근위부가 골수강 내로 충분히 들어가도록 하여야 하며, 관통 나사는 근위와 원위 구멍에 모두 삽입하는 것이 좋다. 또한, 한쪽의 관통나사를 제거할 필요성이 있을 때에는 경골 길이가 단축되면서 근위부가 밀고 올라올 수 있음을 유의하여야 한다.

골절 부위의 간격이 과도하게 벌어지는 문제는 골수정 삽입전의 확공이 불충분하였거나 골수정의 직경이 다소 굵은 것을 삽입하는 경우에 발생할 수 있으며, 골막이나, 골편이 중간에 끼는 등의 상황만 아니면 전 체중 부하 시점에서 한쪽의 관통나사 제거 후 체중 부하로 간격을 좁힐 수 있다. 이것은 협부의 안정 골절인 경우가 많으므로 골유합에 별 지장을 주지 않는 것으로 생각된다.

관통 나사는 근위 나사의 경우에 삽입시 별 어려움이 없으나, 원위 나사는 삽입이 다소 까다롭기 때문에 영상 증폭기 감시 하에서 각종의 도구를 동원하여도 단번에 삽입되지 않는 경우가 종종 있다. 또한 저자들이 경험한 증례처럼 짧은 나사를 사용하는 잘못도 있을 수 있으며, 나사가 반대쪽 피질골을 통과한 후에도 힘주어 조이다 보면 고정력이 이완되는 수도 있다. 또한, 조기 체중 부하를 허용하면 특히 원위 나사가 이완되거나 파손되는 경우가 있으므로, 저자들은 원위 나사를 가급적 두개 모두 삽입하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

골수정 삽입시 경골 원위부의 저항을 느끼지 못하여 골수정 끝이 족관절 까지 들어가는 실수는 골다공증이 있는 골절이나 골수정의 길이 선택이 잘못된 경우에 발생할 수 있다. 또한, 인도 핀이 골수정 속에 끼여 골수정이 원위부에 도달하였을 때 인도 핀 끝이 족관절면을 뚫고 나가는 경우도 생각해 볼 수 있으며, 경골 협부가 너무 좁거나 골수정의 직경이

지나치게 굵어서 골수정의 협부 통과시 과도한 힘을 가하다가 족관절을 손상시킬 정도로 깊숙히 삽입될 수 있다. 그러므로 골수정의 길이와 굵기 선택을 세심하게 하여야 하며, 골수정의 협부 통과시 무리한 힘을 가하지 않도록 하고, 원위부 도달 시에는 영상 증폭 하에서 수시로 적절한 삽입 깊이를 헤아려야 한다.

시술이 정확히 되었던 83례의 대조군은 최종 추시시의 기능 평가시 92.8%가 우수 또는 양호의 성적을 보였으나, 시술상의 잘못이 있었던 28례는 60.8%가 우수 또는 양호의 결과를 보여, 치료 성적에 현저한 차이를 보였다. 시술상의 잘못 중, 각 또는 회전 변형, 비골 신경 손상, 족관절 손상 등은 최종의 치료 성적에 직접적인 영향을 주었다. 골수정 근위부 돌출 등, 나머지의 잘못은 대체로 골절 유합 기간 중 또는 골수정 제거후 문제가 해결되었으므로 일시적인 문제로 생각되었다.

이 연구에서 저자들은 나사못 맞물림 골수정이 경골 골절의 치료에 매우 유용한 치료법이지만 시술상의 잘못으로 인하여 다양한 문제가 발생할 수 있음을 보고하며, 이런 잘못은 수술전과 수술중에 세심한 주의를 기울이면 대부분 피할 수 있을 것으로 생각하였다.

요 약

경골 골절을 나사못 맞물림 골수정으로 치료시 시술상의 잘못을 분석하여 다음의 결과를 얻었다. 시술상의 잘못은 111례중 28례로 25%에서 발견되었으며, 발생 건수는 38건이었다. 골절의 정복 상태와 관련된 잘못은 18건이다. 각 변형, 특히, 외반각 변형이 많았으며, 폐쇄적 삽입 실패, 비골 신경 마비, 골 길이 단축, 회전 변형도 있었다. 골수정 삽입 기술과 관련된 실수는 20건이며, 골수정 근위부의 돌출이 가장 많았다. 그 외, 골절 부위의 간격 벌어짐, 추가 골절, 관통 나사 삽입 실패, 그리고 골수정에 의한 족관절 손상도 있었다.

시술상의 잘못이 있었던 28례는 60.8%가 우수 또는 양호의 결과를 보여, 시술이 정확히 되었던 대조군에 비하여 치료 성적에 현저한 차이가 있었으며, 각 변형 등은 최종 치료 성적에 직접적인 영향을 주었다.

REFERENCES

- 1) 이정운, 손성근, 김성수, 배남조 : 장관골 골절시 교합성 골수강내 금속정 고정술시 문제점, *대한정형외과학회지*, 29:745-753, 1994.
- 2) **Blachut S** : The spectrum of intramedullary nailing of the tibia. *Clin Orthop*, 212:101-112, 1986.
- 3) **Gustilo RB, Mendoza RM and Williams DN** : Problems in the management of type III (severe) open fractures. A new classification of type III open fractures. *J Trauma*, 24:742-746, 1984.
- 4) **Henley MB** : Intramedullary devices for tibial fracture stabilization. *Clin Orthop*, 240:87-96, 1989.
- 5) **Klemm KW and Börner M** : Interlocking nailing of complex fractures of the femur and tibia. *Clin Orthop*, 212:89-100, 1986.
- 6) **Maatz R, Lentz W, Arens W and Beck H** : *Intramedullary nailing and other intramedullary osteosyntheses*, Philadelphia, W B Saunders Co, pp. 72-93, 1986.
- 7) **Seligson D** : *Concepts in Intramedullary Nailing*, 1st Ed, Florida, Grune & Stratton Inc, pp. 165-186, 1986.
- 8) **Winkquist RA, Hansen ST Jr and Calwson DK** : Closed intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg*, 66-A:877-886, 1986.