

골수강내 교합정을 이용한 경골 간부 골절의 치료에 있어서 Reaming type과 Unreaming type의 비교

부산 해동병원 정형외과

김익곤 · 김재혁 · 김철현 · 김수곤

— Abstract —

Comparison of Reamed and Unreamed type Intramedullary Interlocking Nail in Treatment of Tibia Shaft Fracture

Ig-Gon Kim M.D., Jae-Hyek Kim M.D., Chul-Hyun Kim M.D., Soo-Gon Kim M.D.

Department of Orthopaedic Sugery, Hae-Dong Hospital, Pusan, Korea

The authors analyzed 41 cases of fresh diaphyseal fracture of tibia who were treated with intramedullary interlocking nail between Oct. 1991 to Oct. 1993. in Hae-Dong hospital and followed up for 12 months or more.

Among 41 cases, 18 cases were treated with reamed nailing method, and the others with unreamed method.

The authors compared the results of 2 type of nailing method and obtained the following results.

1. Most of the cases(63%) had injury in their third and forth decade. Male was 31 cases.
2. The most common cause of injury was traffic accident(61%).
3. The mean bony union time was 16.5 weeks in reamed case, and 15.6 weeks in unreamed case.
4. The patients were judged to have good or excellent result in 89% of reamed cases and 87% of unreamed cases according to functional result by Klemm and Borner¹⁵⁾.

The merits of unreamed intramedullary interlocking nail were relatively easier in procedure, short operation time, and less bleeding.

So the authors concluded that unreamed intramedullary interlocking nail is useful method to treat the tibial diaphyseal fractures, especially in open fracture, elder patient and complicated patient

Key Words : Tibia, Reamed, Unreamed, Interlocking

※ 통신저자 : 김 수 곤
부산광역시 영도구 봉래 3가 37
해동병원 정형외과

서 론

경골은 전대측 부위를 덮고 있는 피하조직이 얇고, 최근 늘어난 교통사고, 산업재해 등의 고에너지에 의한 골절이 많아 심한 전위, 빈번한 개방성 골절 및 분절 골절이 많아 지연유합, 불유합 및 골수염 등의 합병증이 잘 동반된다.

장관골 골절 중 가장 빈도가 높은 경골 간부 골절의 치료는 여러 가지가 소개되어 논란이 되고 있는데 크게 비수술적 방법과 수술적 방법으로 대별되며, 수술적 방법은 금속판을 이용한 내고정술과 골수강내 교합정을 이용한 수술적 방법으로 나눌 수 있는데 영상 증폭 장치가 도입되어 폐쇄성 내고정이 가능해짐에 따라 후자가 선호되고 있다.

본 저자들은 1991년 10월부터 1993년 10월까지 경골 간부골절로 해동 병원 정형 외과에서 골수강내 금속정으로 치료한 환자중 12개월 이상 추시가 가능했던 41례의 환자중 확공술을 시행한 18례와 확공술을 병행하지 않은 23례의 환자를 대상으로 골절의 분류 및 결과에 대하여 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례분석

1. 성별분포 및 연령 분포

총 41례중 남자가 31명(76%), 여자가 10명(24%)이었으며, 연령 분포는 17세에서 62세까지 평균 연령은 36.1세이었고, 20대와 30대에서 26례(63%)가 발생하였다(Table 1).

2. 발생 원인

발생원인은 교통사고가 19례, 떨어진 경우가 12례, 넘어진 경우가 7례, 직접 가격에 의한 경우가 3례였다.

3. 골절의 분류

골절의 부위 및 양상은 사선상 골절이 18례, 횡골절이 14례, 분쇄골절이 6례, 나선상골절이 3례였다. 전례가 신선 골절이었으며, 이중 개방성 골절이 15례로 Gustilo-Anderson¹³⁾ 분류상 제 1형이 9례, 제 2형이 4례, 제 3형이 2례였다(Table 2).

Table 1. Age and sex.

	Male		Female	
	Reamed	Unreamed	Reamed	Unreamed
11-19	2			
20-29	4	3	2	1
30-39	5	8		2
40-49	2	2	2	2
50-59	1	4		1
Total	14	17	4	6

Table 2. Fracture and Fixation type

	Reamed	Unreamed	Total
Oblique	7	11	18
Transverse	6	8	14
Comminuted	4	2	6
Spiral	1	2	3
Total	18	23	41

4. 동반 손상

32례에서 동측 비골 골절이 동반되었으며, 동측 족관절 내과 및 후과 골절이 각각 4례와 2례였으며, 각 1례씩의 동측 대퇴골 경부 골절, 동측 슬부의 전방 십자인대 파열이 동반되었다.

5. 합병증

수술후 합병증으로는 확공을 한 경우 표재 감염 2례, 심부 감염 1례, 금속 고정물 파손이 2례, 각 변형이 1례였고, 확공을 하지 않은 경우 표재 감염 1례, 심부 감염 1례, 금속 고정물 파손이 2례, 각 변형이 2례 보고되었다.

치료방법

총 41례중 18례에서 확공술을 시행하였고, 23례에서 확공술을 시행하지않고 골수강내 금속정 내고정술을 시행하였다.

수상후 수술까지의 시간은 전신 상태와 동반 손상의 정도, 개방창의 유무에 따라서 최단 수상 당일에서 최장 17로 평균 9일이었고, 이중 10례의 개방성 골절에서는 창상이 치료되는 후 평균 11.2일에 수술을 시행하였다. 분쇄골절 및 긴 나선상골절에서는 정적 맞물림 고정술, 경골 협부 횡골절이나 짧은 사

선골절인 경우는 동적 맞물림 고정을 실시하였다. 확공술 시행에 대해 정확히 알려진 적응 원칙이 정해진 바 없어서 본 저자들이 임의로 정해 개방성 골절인 경우, 횡골절 등의 안전 골절인 경우, 진신 상태가 좋지않아 빨리 수술을 끝내어야할 필요가 있는 경우 등에서 확공을 하지 않았다.

사용된 금속장의 전례에서 Russel-Taylor 형이었으며, 금속장의 굵기는 확공술을 시행한 경우는 11mm가 6례, 12mm가 2례였다(Table 3). 확공술을 시행하지 않은 경우는 경골 협부 골수강 직경보다 평균 1.2mm 작은 수치였다. 금속장의 길이는 최단 260mm에서 최장 364mm로 평균 300mm였다.

Table 3. Nail length

	Reamed	Unreamed	Total
9mm		8	8
10mm		9	9
11mm	6	4	10
12mm	9	2	11
13mm	3		3
Total	18	23	41

수술후 처치는 봉합 상처가 치유될 때까지 장하지 석고 부목 고정을 2주간 실시후 관절 운동을 시행하였으며, 확공을 했거나 정적 맞물림 고정을 시행한 경우는 술후 3주째부터, 확공을 하지 않고 동적 맞물림 고정을 시행한 경우는 술후 4주째부터 부분 체중부하를 허용하였다. 정적 맞물림 고정을 시행한 경우 술후 10주째까지 명확한 가골 형성이 보이지 않을 때 dynamization(역동화)를 시행하였다. 골유합의 판정은 전후면 및 측면 단순 방사선학적으로 골 피질에 가골형성이 보일 때로 정하였다.

치료 결과의 판정은 Klemm 및 Borner¹⁵⁾에 의한 기능적 결과 판정에 준해 하였는데 확공을 한 경우 16례(89%), 확공을 하지않은 경우 20례(87%)에서 양호 이상의 결과를 얻었다.

증례보고

증례 1

최 0 학 20세 남자

상기 환자는 넘어지면서 우 경골 간부 골절을 수상한 환자로 수상후 6일째 골수강 확공술을 시행하

Fig. 1. Case 1 (Male, 20-years-old)

- A) Initial radiograph showed short oblique fracture of right tibial diaphysis.
- B) Post-operative radiograph. The fracture was stabilized with unreamed dynamic intramedullary interlocking nail.
- C) Post-operative 1 year radiograph showed a good bony union. The result was excellent.

지 않고, 동적 맞물림 고정술을 사용하여 골수강내 금속정 고정술을 시행하여 치료한 환자로 술후 14주째 골유합의 소견을 보였다.

증례 2

홍 0 우 21세 남자

상기 환자는 교통 사고로 우 경골 간부 골절을 수상한 환자로 수상후 3일째 골수강 확공술, 정적 맞물림 고정술을 사용하여 골수강내 금속정 고정술을 시행한 환자로 술후 16주째 골유합 소견을 보였으나 전위된 골편과 확공시 발생하는 골이식 효과에 의해 골절 부위에 과가골이 형성되어 이물감, 동통, 외관상 문제 등을 호소하였다.

고 찰

대퇴골 간부 골절에 대해 1940년 Küntscher에 의해 골수강내 금속정 고정술이 도입된 이후 골수강내 고정술은 많은 발전을 했으며 특히 1952년 Modny¹⁷⁾에 의해 맞물림 고정이 소개된 후 Klemm¹⁸⁾에 의해 관통 맞물림 나사못 고정술이 시

행된 후 널리 사용되게 되었고 최근에는 골수강 확공술 및 영상 증폭 장치의 개발로 보다 굵은 금속정을 사용하여 더욱 견고한 고정을 얻을 수 있고, 폐쇄성 정복이 가능하여 널리 사용되게 되었다 1986년 Bone과 Johnson⁸⁾은 이 술식은 경골 조면 직하방에서 족관절 상방 5cm까지의 골절에서 시행할 수 있다 하였고, Henley¹⁴⁾와 Klemm¹⁸⁾은 정적 및 동적 맞물림 고정의 개념을 도입하였으며, Bucholz¹¹⁾는 골절부 5cm 이내에 나사못을 위한 hole이 위치하면 금속정에 피로 파손이 초래된다는 stress riser를 주장하였다. 초기의 금속정은 작은 직경의 금속정을 사용함으로 내고정물의 파손의 빈도가 높았으나 확공술이 도입되어 큰 직경의 금속정의 사용이 가능해지고, 골수강내 금속정의 접촉 면적을 증가시켜 더욱 견고한 고정을 얻을 수가 있게 되었다.

그렇지만 경골의 혈관계를 살펴보면 혈액 공급은 내측 2/3에서 골수강내 혈관계를 통하여 이루어지며, 나머지가 골막 혈관계 및 영양 동맥에 의해 이루어진다. 이러한 이유로 골수강 확공시 골수강내 혈관계의 파괴가 초래되어 골절 치료에 상당한 장애를 초래하게 되는데 1977년 Barron¹²⁾등은 동물 실험

Fig. 2. Case 2 (Male, 21-years-old)

- A) Initial radiograph showed comminuted fracture of right tibial diaphysis.
- B) Post-operative radiograph. The fracture was stabilized with reamed static intramedullary interlocking nail.
- C) Post-operative 1 year radiograph showed a bony union with excessive callus formation. The result was good but he complained foreign body sensation, pasistent pain and cosmetic problem in fracture site.

험을 통해 이를 증명하였다. 또 Klemm과 Borner¹⁵⁾는 이런 혈류의 차단은 금속정의 직경과 관련이 있다고 하였다.

본 저자들은 이런 점에 주안점을 두고 본원에서 치료한 41례의 환자를 비교 분석하였다.

본 저자들의 연구에 의하면 횡골절과 사선골절이 32례로 가장 많았고, 확공시는 12mm 금속정을 확공을 하지 않은 경우는 10mm 금속정을 가장 많이 사용하였고, 확공을 한 경우에서의 골 유합은 평균 16.5주로, 이들중 횡골절인 경우 평균 15.4주로 가장 빠른 골 유합 소견을 보였고(Table 4), 확공을 하지 않은 경우에는 평균 15.6주로, 역시 횡골절인 경우가 평균 15.2주로 가장 빠른 골유합 소견을 보였다(Table 5). 술후 감염은 2,3형 개방성 골절에서 5례 보고되었으나 이 수치는 비교 의의가 없었다. 수술 시간은 확공을 하지 않은 경우 최단 40분, 최장 75분으로 평균 64분, 확공을 한 경우 최단 50분, 최장 105분으로 평균 82분이 소요되어 확공을 한 경우가 평균 18분 더 소요되었으나 맞물림 나사 고정도의 정도, 골절의 형태 등 확공술 시행 여부와 관계없이 수술 시간에 영향을 주는 인자들이 많은 관계로 직접적인 비교 분석은 불가능하였다. 그러나 이 시간이 술후 결과에 어떤 영향을 미칠 것인가는 정확히 판단하기가 어려웠다. 수술중 출혈량은 대부

분의 수술을 한번이 지혈대 사용 가능시간(90분)내에 마칠 수 있었는데, 동측 대퇴골 경부 골절이 동반된 1례에서 고관절 압박나사 고정술과 확공하지 않고 경골 골수강내 교합정 고정술을 동시에 시행하였는데 이 경우 지혈대를 장착할 수 없어서 총 650cc의 출혈을 보였고, 확공을 시행한 경우 2례에서 한번의 지혈대 사용시간을 넘겨 지혈대를 견 상태에서 수술을 하였는데 이때 150cc의 출혈을 보였다.

결 론

1990년 1월부터 1993년 10월까지 만 3년 10개월 간 치료받았던 환자중에서 12개월간 추시가 가능했던 29례를 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 골절의 빈발 연령 및 성별 분포는 20대와 30대가 26례(63%)였고 남자가 31례(76%)였으며 사선골절이 18례(44%)로 가장 많았다.
2. 평균 수술 소요 시간은 확공을 한 경우가 82분, 확공을 하지 않은 경우가 64분이었다.
3. 평균 골 유합 기간은 확공을 한 경우가 16.5주, 확공을 하지 않은 경우 15.6주가 소요되었다.
4. 치료 결과는 기능적 판정 기준에 의해 확공을 한 경우 16례(89%)에서, 확공을 하지 않은 경우 20례(87%)에서 양호 이상의 결과를 얻었다.

Table 4. Bony union according to the type of fracture in the reamed type

	12wks	14wks	16wks	18wks	Over 20 wks	Mean(wks)
Oblique		1	3	2	1	16.3
Transverse	1	2	2	1		15.4
Comminuted				3	1	18.7
Spiral			1			16
Open			1	3	2	19.6
Total(%)	1(6)	3(17)	6(33)	6(33)	2(11)	16.5

Table 5. Bony union according to the type of fracture in the unreamed type

	12wks	14wks	16wks	18wks	Over 20 wks	Mean(wks)
Oblique		3	5	2	1	15.9
Transverse	1	3	3	1		15.2
Comminuted				1	1	18.9
Spiral			1		1	19.1
Open			3	4	2	20.2
Total(%)	1(4)	6(26)	9(39)	4(18)	3(13)	16.5

5. 술후 합병증으로는 확공을 한 경우 표재성 감염이 2례, 심부 감염이 1례였고, 금속 고정물 파손이 2례, 각 변형이 1례 보고되었고 확공을 하지 않은 경우 표재성 감염 1례, 심부 감염 1례 금속 고정물 파손이 2례, 각 변형이 2례 보고되었다.

이상의 결과로 경골 간부 골절의 치료시 특히 환자의 전신 상태가 안 좋은 경우, 개방성 골절이 있는 경우나 동반 손상이 있어 다른 부위의 수술이 동시에 시도될 때 확공하지 않고 골수강내 금속성 삽입술을 비교적 간편하게 시행할 수 있고 수술 시간의 단축, 출혈량의 감소, 감염의 예방 등의 이점을 얻을 수 있다고 사료된다.

REFERENCES

- 권철수, 안종국, 김용욱, 김진희, 김진구 : 골수강내 교합정을 이용한 경골 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 29-1:111-118, 1994.
- 박민현, 김동현, 박명률 : 골수강내 금속 고정 및 나사못 맞물림을 이용한 경골 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 24:1-7, 1989.
- 안기찬, 서승석, 유현덕, 최장석 : Unreamed Intramedullary Interlocking nail을 이용한 경골 간부 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 7-1:95-104, 1994.
- 유명철, 배대경, 이용걸 : Interlocking Küntscher정을 이용한 경골 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 24:1321-1329, 1990.
- 유재원, 신동민, 표영배 : Unreamed Intramedullary Interlocking nail으로 치료한 경골 간부 골절. *대한정형외과학회지*, 5-2:282-288, 1992.
- Alho A Ekeland A Stromsoe K. Folleras, G and Thoresen BO : Locked Intramedullary Nailing for Displaced Tibial Shaft Fractures. *J. Bone and Joint Surg*, 72-B:805-809, 1990.
- Barron SE Robb RA Taylor WF and Kelly PJ : The Effect of Fixation with Intramedullary Rods and Plates on Fractures-Site Blood Flow and Bone Remodeling in Dogs. *J. Bone and Joint Surg*, 59-A:376-385, 1977.
- Bone LB and Johnson KD : Treatment of tibia fractures by reaming and intramedullary nailing. *J. Bone and Joint Surg*, 68-A:877-887, 1986.
- Buchholz RW Ross, SE Lawrence KL : Fatigue fracture of the interlocking and in the treatment of fractures of the distal part of the femoral shaft. *J. Bone and Joint Surg*, 69-A:1391-1399, 1987.
- Court-Brown CM Christie J and McQueen MM : Closed Intramedullary Tibial Nailing : Its Use in Closed and Type I Open Fractures. *J. Bone and Joint Surg*, 72-B:605-611, 1990.
- Court-Brown CM McQueen MM Quaba and Christie J : Locked Intramedullary Nailing of Open Tibial Fractures. *J. Bone and Joint Surg*, 73-B:959-964, 1991.
- Crenshaw AH : Campbell's Operative Orthopedics. 8th Ed. pp.814-826, Mosby-Year Book, Inc, 1992.
- Gustilo RB and Anderson JT : Prevention of infection in the treatment of 1025 open fractures of long bones. *J. Bone and Joint Surg*, 58-A:453-458, 1976.
- Henley MB : Intramedullary devices for tibial fractures stabilization. *Clin Orthop*, 240:87-96, 1989.
- Klemm KW and Borner M : Interlocking nailing of complex fracture of the femur and tibia. *Clin. Orthop*, 212:89-100, 1986.
- Klemm K Schellman W : Dynamische und statische verrigellung des marknagels. *Unfallheilkunde*, 75:568, 1972.
- Modny MT : The Perforated cruciate intramedullary nail : Preliminary report of its use in geriatric patients. *J. Am Geriatric Soc*, 1:579, 1953.
- Sledge SL Johnson KD Henley MB and Waston JT : Intramedullary Nailing with Reaming to Treat Non-Union of the Tibia. *J. Bone and Joint Surg*, 71-A:1004-1019, 1989.
- Whittle AP Russel TA Taylor JC and Lavelle DG : Treatment of Open Fractures of the Tibial Shaft with the Use of Interlocking Nailing without Reaming. *J. Bone and Joint Surg*, 74-A:1162-1171, 1992.
- Winquist RA Hansen ST Jr and Ciawson KK : Closed Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures. A Report of Five Hundred and twenty Cases. *J. Bone and Joint Surg*, 66-A:529-539, 1984.