

제5 중족골 기저부 골절의 유발인자 및 치료

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 정형외과학교실

신헌규 · 최재열 · 이지원

Predisposing Factors and Treatment for the Fifth Proximal Metatarsal Fracture

Hun-Kyu Shin, M.D., Jae-Yeol Choi, M.D., Ji-Won Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University College of Medicine, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: To evaluate clinical results of the 5th proximal metatarsal intraarticular fracture (Zone I) with displacement treated operatively and to evaluate predisposing factors of the 5th proximal metatarsal fracture (Zone I).

Materials and Methods: 11 patients treated for the 5th proximal metatarsal fracture (Zone I) operatively and 10 patients treated conservatively between Jan 2003 and Dec 2005, were followed for more than one year. Functions were graded by AOFAS foot scoring system and union time and postoperative complications were also evaluated. Calcaneal pitch angle was also evaluated.

Results: Clinically there were no much difference in results. Clinical points were 94.5 in the operative group and 92.3 in the conservative group. At the last follow-up, the radiographic results showed union in all cases. During the follow-up period, there were no significant complications. But in the conservative group, displaced fracture with calcaneal pitch angle over 30 degree tends to show delayed union and time to loss of pain tends to be prolonged.

Conclusion: Calcaneal pitch angle is thought to predisposing factor for 5th metatarsal base fracture. Operative treatment is viable option for the 5th proximal metatarsal intraarticular fracture with displacement and with calcaneal pitch angle over 30 degree. In cases of cavovarus foot deformity, we think operative treatment should be considered with deliberation and long term follow-up study for peroneal tendinopathy should be needed.

Key Words: Fifth metatarsal fracture, Peroneal tendinopathy, Cavovarus foot

서 론

제5 중족골 기저부의 골절은 Jones⁸⁾가 1902년 처음 보존적 치료를 시행한 4예를 기술한 이후로 저자들마다 각 구역에 따라서 치료방법을 달리하여 양호한 결과를 보이고 있다. 그 중 제5 중족골 1구역 골절은 일반적으로 보존적인 치료방법으로 양호한 결과를 얻고 있다. 하지만 제1 구역 골절 중 전위되거나 관절 내 골절인 경우 수술적 치료를 원하는 저자들도 있으며^{4,5,13,14)} 관절면 침범이 30% 이상인 경우에 수술적 치료를 하여 제5 중족-입방관절의 퇴행성 관절염의 발생을 줄여야 한다는 저자도 있다¹¹⁾. 그리고 운동

• Address for correspondence

Hun-Kyu Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital
108, Pyung-dong, Jongro-gu, Seoul, 110-746, Korea

Tel: +82-2-2001-2168 Fax: +82-2-2001-2176

E-mail: coolhkshin@skku.edu

* 본 논문의 요지는 2007년도 대한골절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

활동, 요내반족, 전족부의 외반과 내전 등이 제5 중족골 기저부의 골절의 유발인자로 보고되고 있다⁵⁾. 이에 저자들은 제5 중족골 기저부의 골절 중 1구역에 발생한 골절을 중심으로 본원에서 치료한 결과와 유발인자를 평가하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상 및 방법

2003년 1월부터 2005년 12월까지 본원에서 제5 중족골 기저부 1구역 골절에 대하여 21예를 치료하였으며 그 중 수술적 치료를 시행한 군 11예와 보존적 치료를 시행한 군 10예를 대상으로 후향적인 분석을 하였다. 종골 피치각이 30도 이상인 사람은 수술적 치료를 시행한 군에서 5예가 있었고 보존적 치료를 시행한 군은 5예로 총 10예였다. 남자가 12명으로 여자 9명에 비해 많았고 평균 연령은 37.9세(범위, 9-75세)였다. 수상 원인은 실족이 15예, 스포츠 손상 5예, 교통사고가 1예로 교통사고 1예를 제외한 대부분의 환자에서 내번 손상으로 인해 골절이 발생하였다. 수술은 수상 후 평균 5.6일(범위, 3-9일)째 시행하였으며 추시 기간은 평균 12개월(범위, 13-17개월)이었다. 골절의 분류로는 Dameron²⁾에 의한 골절부의 위치에 따른 분류를 사용하였다. Dameron²⁾은 제1 구역은 제5 중족골 결절부에서부터 제5 중족골 입방 관절의 관절면을 포함하는 부위이며, 제2 구역은 제4, 제5 중족골 사이의 관절을 포함하는 부위이며, 제3 구역은 제2 구역에서 원위부 1.5 cm까지로 정의하였다. 본원에서는 제1 구역 골절만을 대상으로 하였다. 수술적 치료는 30% 이상의 관절면을 침범하거나 2 mm 이상의 전위된 골절, 종골 피치각이 30도 이상인 경우에 시행하였다. 임상적 결과는 최종 추시 시에 미국정형외과족부족관절학회(AOFAS)의 소족지 중족족지관절평가를 이용하여 평가하였고 수술적 치료군과 보존적 치료군의 동통이 소실되는 시기도 분석하였다. 방사선학적 결과는 수술 후 2주 간격으로 족부의 전면, 측면 및 경사 방사선 촬영을 하여 정복상태의 유지, 내고정 기기의 고정상태 등을 관찰하였으며 골절선이 완전히 소실되었을 경우 골유합으로 정의하였다. 수술적 치료군과 보존적 치료군의 골유합까지의 시기와 지연유합, 불유합, 관절염, 감염, 신경통, 내고정물 실패 등의 합병증을 분석하였으며 보존적 치료군에서 종골 피치각 30도 이상이면서 2 mm 이상의 전위를 가진 환자 2명은 골유합을 얻기까지 평균 77일이 걸렸으며 수술적 치료의 적응증에 해당하기 때문에 보존적 치료군의 골유합 기간

분석에서 이 두명은 제외를 하였다. 본 연구에서 요내반족의 진단은 기립 측면 방사선 사진을 촬영하여야 하지만 골절로 인한 통증으로 인해 촬영 할 수 없어 술 전과 술 후에 측면 방사선 사진에서 종골 피치각만을 구하여 평가하였다(Table 1).

2. 수술방법 및 수술 후 재활치료

수술은 환자를 전신마취 또는 척추마취 후에 양와위로 눕히고 제5 중족골 기저부의 골절부를 지나는 피부에 종결 개술을 시행한 후 비복신경 손상을 피하며 골절부위를 노출시켜 골절부위를 해부학적으로 정복하고 근위 결절부의 하연을 축지하여 1 cm 배부 쪽에 그리고 단비골건 부착부 바로 내측을 내고정물의 삽입점으로 하여 유관나사못, 금속강선 및 긴장대 강선, 미세 나사못 등을 이용하여 고정하였다. 단하지 석고고정을 2주간 시행하고 술 후 2주째부터 점진적 부분 체중 부하 보행을 시행하였다. 4주 이후에는 대부분 전 체중 부하 보행이 가능하였으며 보존적 치료를 시행한 경우에는 4주간 단하지 석고고정을 시행하였다(Fig. 1).

결 과

1. 임상적 기능 평가

최종 추시시의 임상결과는 수술적 치료군은 미국정형외과족부족관절학회(AOFAS)의 소족지 중족족지관절 평가표 94.6점(범위, 87-100점)이었으며 우수가 10예, 양호가 1예였고, 보존적 치료군은 92.5점(범위, 82-100점)이었으며 우수가 8예, 양호가 2예였다.

통증이 소실된 기간은 수술적 치료군은 수상 후 평균 18일(범위, 34-42일)이었으며 보존적 치료군은 평균 29일(범위, 36-54일)이었다.

2. 방사선학적 결과

수술적 치료군과 보존적 치료군 모두 전례에서 골유합을 얻었다. 수술적 치료군은 골유합이 일어나기까지 평균 36.8일(범위, 34-42일)이었으며 보존적 치료군은 골유합이 일어나기까지 평균 41.6일(범위, 37-54일)이었다. 수술적 치료군과 보존적 치료군을 구분하지 않고 종골 피치각이 30도 이상인 환자군과 30도 미만인 환자군을 나누어 비교하였을 때 30도 이상인 환자군이 전위가 평균 3.1 mm(범위, 0-6 mm)로 종골 피치각 30도 미만인 환자군의 전위

Table 1. Data of 21 Patients treated for the 5th Proximal Metatarsal Fracture

Sex / Age	Cause	Time to union (D [*])	Cavovarus foot	Time to loss of pain (D)	Time to operation (D)	OP [†]	Displacement(mm) / Intraarticular >30%	calcaneal pitch angle (degrees)	Fuctional results [‡]	Fixation method	Complication
M/31	Slip down	36	N	19	9	Y	0 / Y	24	94	T [§]	
M/43	Slip down	39	Y	24	4	Y	4 / N	31	92	C	
M/35	TA ^{**}	36	Y	14	6	Y	3 / Y	34	92	M [¶]	
M/42	Sports injury	34	Y	15	6	Y	4 / N	36	94	T	
M/18	Slip down	42	N	23	8	Y	2 / Y	21	97	C	
F/29	Slip down	36	N	22	3	Y	3 / Y	21	94	M	
M/33	Slip down	35	N	18	7	Y	4 / Y	24	96	T	
F/59	Sports injury	42	Y	17	7	Y	5 / Y	30	98	T	Skin irritation
M/34	Sports injury	37	N	20	5	Y	3 / N	27	87	C	
F/29	Slip down	34	Y	15	3	Y	6 / Y	30	100	C	
F/37	Slip down	36	N	11	4	Y	5 / Y	26	97	C	
M/9	Slip down	46	N	20		N	0 / N	24	100		
F/60	Sports injury	37	Y	23		N	2 / N	31	94		
M/27	Slip down	44	Y	30		N	0 / N	30	92		
F/25	Sports injury	39	Y	24		N	2 / N	30	97		
F/26	Slip down	37	N	20		N	2 / N	21	92		
M/31	Slip down	61	Y	40		N	3 / Y	34	88		
F/64	Slip down	93	Y	63		N	2 / N	32	82		
M/43	Slip down	36	N	19		N	1 / N	25	90		
M/46	Slip down	40	N	21		N	3 / N	22	98		
F/75	Slip down	54	N	30		N	1 / N	24	92		

^{*}D, day; [†]OP, Operation; [‡]Functional result, Lesser toe Metatarsal phalangeal interphalangeal scale by AOFAS; [§]T, Tension band wiring; ^{||}C, Cannulated screw; [¶]M, Mini screw; ^{**}TA, Traffic accident

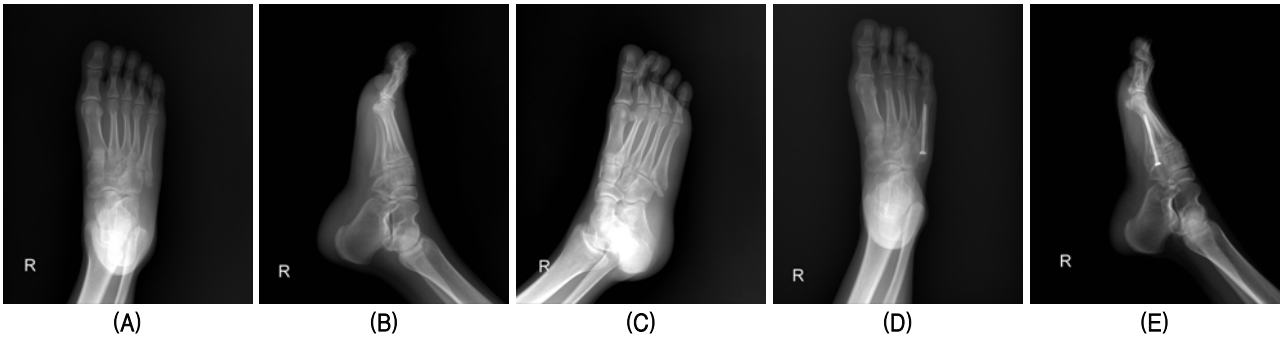


Figure 1. (A-C) Preoperative radiographs AP (A), lateral (B) and oblique (C) show 27-year-old female patient who has the 5th proximal metatarsal intra-articular fracture (Zone I) with severe displacement. (D-E) Postoperative 30 days radiographs AP (D) and lateral (E) show the bony union state with cannulated screw fixation.

2.2 mm(범위, 0-3 mm)보다 좀 더 크게 나타났다.

3. 합병증

유관나사못이나 긴장대 강선의 돌출 및 이동, 정복의 소실, 감염, 비골건 손상, 비복신경 손상으로 인한 신경통, 제5중족-입방관절 퇴행성관절염 등의 합병증은 수술적 치료 군과 보존적 치료군 모두에서 관찰되지 않았으나 긴장대 강선으로 고정한 경우 K-강선의 자극으로 인해 통증이 야기 되는 경우가 있어 초기에 제거를 요한 경우가 1예 있었다.

고 찰

Jones 골절은 1902년 Jones가 제5 중족골 기저부의 골절 6예를 예로 들어 다른 중족골이 직접적인 외상에 의하여 발생하는 것과는 달리 이 골절은 족저굴곡과 내번으로 인한 간접적인 힘으로 인해 발생한다고 보고한데서 그 명칭이 유래하였다⁸⁾. 제5 중족골의 기저부에 발생하는 비교적 흔한 골절양상을 구역에 따라 3가지로 나눌 수 있으며 경상 돌기의 견열 골절, 골단-골간단 이행부의 Jones 골절, 간부 피로 골절로 분류한다²⁾. 발병률은 제1 구역이 93%로 가장 많으며, 제2 구역은 4%, 제3 구역은 3%로 발병률이 낮다고 보고되고 있다³⁾. 제5 중족골 제1 구역 골절은 족저근막 또는 단비골건의 견열에 의해 일어나는 것으로 Kavanaugh 등⁹⁾은 보고하였고 골절부위가 족저근막의 외측 지대의 정지부이기 때문에 안정적이며 전위가 거의 안된다^{3,11)}. 치료는 보존적 치료에서부터 수술적 치료까지 다양한 치료방법들이 소개되어져 왔고 양호한 결과를 얻고 있지만 지연유합, 불유합, 재골절로 인한 치료기간의 연장, 사회활동의 장애 등이 아직까지 문제점으로 남아있다^{4,5,10)}. Dameron²⁾은 제 5중족골 기저부의 골절환자 100예에서 3주

후에 골유합이 되었고, 20예의 근위 골간단 골절환자 중 15예에서 보존적 방법을 통한 치료에서 12예에서 수상 후 2개월부터 1년 사이에 골유합 소견이 관찰 되었으며, 3예에서 지연유합과 5예에서 불유합이 발생하였다고 보고하였다. Lawrence와 Botte¹¹⁾는 30% 이상의 중족 입방 관절면 침범, 2 mm 이상의 전위가 있을 때 수술을 시행하는 것이 퇴행성 관절염의 위험을 줄인다고 하였고, 불유합이 발생하면 가골 형성으로 인하여 비복신경이 끼게 되어 증세를 유발할 수도 있다고 하였다³⁾. 최근에는 제5 중족골 기저부 견열골절은 재골절과 지연유합, 불유합의 발생률이 높으므로 젊은 연령 및 운동선수에서는 수술적 치료가 좋다는 보고들도 있다^{4,5,13,14)}.

Holmes⁷⁾는 Jones 골절 환자에서 대조군에 비해 제5 중족골에 걸리는 최고 부하가 2배 가량 높다고 발표하였으며 Lee 등¹²⁾은 재골절 환자 중 3명에서 요측변형이, 1명에서 편평족이, 다른 1명에서 만성 족관절 불안정성이 동반되었다고 하였으며 이런 동반변형이 제 5중족골에 미치는 부하에 영향을 준 것으로 판단된다고 하였다. Hens와 Martens는 Jones 골절 환자 중 지연유합 또는 불유합으로 인해 수술적 치료를 받은 환자를 대상으로 족경 검사를 하여 50%에서 요내반족 변형이 저명하였다고 보고하였고 요내반족이 Jones 골절의 유발인자라고 하였다⁵⁾. 요내반족은 요측변형과 제1 열의 회내변형이 동반변형된 것으로 체중부하 시 발뒤꿈치가 내반되게 되며 족부의 외측에 압력이 더 가해지게 되어 비골건에 피로도가 더 커지게 되고 결과적으로 비골건 손상의 위험이 더 커지게 된다. Brandes와 Smith¹⁾의 보고에 의하면 요내반족이 비골건 병변의 위험을 증가시키고 비골건 손상은 특히 입방골 절흔과 제5 중족골 기저부 사이에서 대부분 일어난다고 하였다. 또 장비골건이 손상된 환자중에서 단비골건 손상이 33%에서 동반된다고 하였다. 또한 Hintermann⁶⁾은 장비골건은 제1 열의

족저굴곡과 회내운동을 하며 발목의 이차 족저굴곡건이며 건은 쌍익상근이며 건의 가동역이 3.1 cm로 작아 손상받기 쉬우며 약간의 손상이 발생하더라도 이러한 특징 때문에 기능에 크게 영향을 미친다고 보고 하였다.

본 연구에서는 제5 중족골 제1 구역 골절에 대하여 수술을 시행하여 보존적 치료군과 비교하여 별다른 합병증이 없이 동등한 결과를 얻었으나 보존적 치료군은 비교적 안정되고 전위가 없는 견열골절을 치료하였기 때문에 치료대상의 차이로 인해 수술적 치료군과 보존적 치료군의 직접적인 비교는 어려울 것으로 보인다. 하지만 보존적 치료군에서 전위가 있으면서 종골 피치각이 30도 이상인 2예는 2-3개월의 긴 골유합 기간을 보였으며 종골 피치각이 30도 이상이 있는 환자군이 없는 환자군보다 더 전위가 좀 더 크게 일어난 점으로 보아 요내반측으로 인하여 제5 중족골에 부하가 더 커지며 이런 환자에서 재골절, 지연유합, 불유합이 좀 더 발생할 것으로 보인다. 치료 방법을 선택할 때 이런 환자에서 좀 더 적극적인 치료 전략이 필요할 것으로 보인다. 환자군의 수가 작아 더 많은 사례가 필요하겠지만 종골 피치각이 30도 이상도 10예에서 관찰되므로 제5 중족골 제1구역 골절의 유발요인으로 추정되며 손상 당시에는 비골건의 병리가 발견되지는 않았지만 요내반측이 있는 제5 중족골 제1 구역 골절 환자에서는 불유합이나 전위된 상태에서 가골 형성으로 인한 정상해부의 변화로 인해 비골건 병리에 영향을 미칠 수 있을지에 대하여도 장기간 추시하여 연구가 필요할 것으로 보인다.

결 론

종골 피치각이 30도 이상인 경우, 제5 중족골 제1 구역 골절의 유발인자로 생각할 수 있으며 30% 이상의 관찰면을 침범하는 관절 내 골절 또는 전위 혹은 종골 피치각이 30도 이상인 환자인 경우에 수술적 치료를 고려하여 양호한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. **Brandes CB and Smith RW:** *Characterization of patients with primary peroneus longus tendinopathy: a review of twenty-two cases.* *Foot Ankle Int*, 21: 462-468, 2000.
2. **Dameron TB Jr:** *Fractures and anatomical variations of the proximal portion of the fifth metatarsal.* *J Bone Joint Surg*, 57-A: 788-792, 1975.
3. **Dameron TB Jr:** *Fractures of the proximal fifth metatarsal: selecting the best treatment option.* *J Am Acad Orthop Surg*, 3: 110-114, 1995.
4. **Glasgow MT, Naranja RJ Jr, Glasgow SG and Torg JS:** *Analysis of failed surgical management of fractures of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity: the Jones fracture.* *Foot Ankle Int*, 17: 449-457, 1996.
5. **Hens J and Martens M:** *Surgical treatment of Jones fracture.* *Arch Orthop Trauma Surg*, 109: 277-279, 1990.
6. **Hintermann B, Nigg BM and Sommer C:** *Foot movement and tendon excursion: an in vitro study.* *Foot Ankle Int*, 15: 386-395, 1994.
7. **Holmes GB Jr:** *Treatment of delayed unions and nonunions of the proximal fifth metatarsal with pulsed electromagnetic fields.* *Foot Ankle Int*, 15: 552-556, 1994.
8. **Jones R:** *Fracture of the base of the fifth metatarsal bone by indirect violence.* *Ann Surg*, 35: 697-700, 1902.
9. **Kavanaugh JH, Brower TD and Mann RV:** *The Jones fracture revisited.* *J Bone Joint Surg*, 60-A: 776-782, 1978.
10. **Larson CM, Almekinders LC, Taft TN and Garrett WE:** *Intramedullary screw fixation of Jones fractures. Analysis of failure.* *Am J Sports Med*, 30: 55-60, 2002.
11. **Lawrence SJ and Botte MJ:** *Jones' fractures and related fractures of the proximal fifth metatarsal.* *Foot Ankle*, 14: 358-365, 1993.
12. **Lee KT, Yong KW, Kim JY, Bang YS and Lee SJ:** *Refracture of proximal 5th metatarsal stress fracture in athletes treated operatively.* *J Korean Foot Ankle Soc*, 7: 95-100, 2003.
13. **Pietropaoli MP, Whorowski DC, Werner FW and Fortino MD:** *Intramedullary screw fixation of Jones fractures: a biomechanical study.* *Foot Ankle Int*, 20: 560-563, 1999.
14. **Rettig AC, Shelbourne KD and Wilckens J:** *The surgical treatment of symptomatic nonunion of the proximal (metaphyseal) fifth metatarsal in athletes.* *AM J Sports Med*, 20: 50-54, 1992.