

운동선수에서 발생한 제5중족골 근위부 견열 골절의 불유합에 대한 수술적 절제술

이경태 정형외과 족부클리닉¹, 대전 선병원 정형외과학교실², 서울 노원을지병원 정형외과학교실³

이경태¹ · 김준범² · 양기원³ · 박영욱¹ · 김진수³ · 제갈혁¹

Surgical Excision of Symptomatic Nonunion of Fifth Metatarsal Base Avulsion Fracture in Athletes

Kyung Tai Lee, MD¹, Jun Beom Kim, MD², Ki Won Young, MD³,
Young Uk Park, MD¹, Jin Su Kim, MD³, Hyuk Jegal, MD¹

¹KT Lee's Orthopedic Hospital, Foot and Ankle Clinic, Seoul, ²Department of Orthopedic Surgery, Sun General Hospital, Daejeon, ³Department of Orthopedic Surgery, Eulji Medical Center, Seoul, Korea

The purpose of this study was to evaluate the clinical results of surgical excision of symptomatic nonunion of fifth metatarsal base avulsion fracture in athletes. From February 2008 to December 2009, six athletic patients who had a symptomatic nonunion of fifth metatarsal base avulsion fracture underwent surgical excision of ununited bony fragment and they were followed for more than 12 months. The mean age was 18.5 years and the mean follow-up period was 13 months. The clinical results were evaluated using the American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) forefoot scoring system and Visual Analogue Scale (VAS) scoring system and statistically analyzed (SPSS ver. 18.0). The AOFAS and VAS score was improved in all patients. The mean AOFAS forefoot score was improved from 58.6 ± 5.7 preoperatively to 95 ± 5.4 postoperatively, which indicated significant difference ($p=0.024$). The mean preoperative VAS score was 8.0 ± 0.6 and the mean postoperative VAS score was 1.6 ± 0.5 cm, which indicated significant difference ($p=0.023$). There were no postoperative problems and functional loss on the operation lesions. The surgical excision of symptomatic nonunion of fifth metatarsal base avulsion fracture in athletes was found to be one of the ideal treatment option for early return to full activity and relief of pain.

Key Words: Symptomatic nonunions, Avulsion fracture of proximal fifth metatarsal, Surgical excision

서론

발을 많이 사용하는 운동 선수에서 전족부 통증을 호소하는

경우를 많이 접할 수 있고, 이 중에서 중족골의 골절도 드물지 않게 경험할 수 있다. 특히, 제5중족골 근위부 골절은 비교적 흔하게 접할 수 있는 골절이며, 크게 3가지 구역으로 구분되어 기술되고 있다¹⁾.

근위부 골절 중 견열 골절은 운동선수에게서 흔하게 발생하고, 이는 제1구역에 해당된다¹⁾. 견열 골절은 석고 고정(cast), 기능적 보조기(functional brace wooden shoe) 등과 같은 보존적인 방법으로 치료가 가능하고, 수상 후 4-6주경에 증상이 없어지고 기능적 향상이 이루어진 후 운동에 복귀할 수 있다고

접수: 2011-9-15 수정: 2011-10-21 승인: 2011-11-22

책임저자: 김 준 범

301-725, 대전시 중구 목동 10-7

대전 선병원 정형외과

Tel: 042-220-8460, Fax: 042-254-4955

E-mail: kjb9290@hanmail.net

Table 1. Patient's demographics

Case	Age (y)	Gender	Sports	Previous treatment		Period of revisit to hospital (mo)	Mean follow-up period (mo)	Previous return to play (wk)
				Method	Period of cast immobilization (wk)			
1	20	*M	Soccer	SLC	3	6	13	8
2	15	†F	Handball	SLC	3	7	12	7
3	17	M	Soccer	SLC	3	5	15	8
4	21	M	Soccer	SLC	3	8	12	8
5	18	M	Soccer	SLC	4	6	12	9
6	20	M	Soccer	SLC	4	10	14	8

M: male, F: female, SLC: short leg cast.

하였다^{2,3)}.

하지만, 저자들은 제5중족골 근위부의 견열 골절로 보존적 치료를 받은 운동선수 6명에서 통증을 동반한 불유합을 경험하였고, 선수들의 빠른 복귀와 통증 회복을 위하여 전예에서 수술적 절제술을 시행하였다. 이에 대한 결과를 보고하고자 한다.

연구 방법

2008년 2월부터 2009년 12월까지 타 병원에서 제5중족골 근위부 견열 골절로 진단 받고, 보존적 치료 후 발생한 견열 골절 불유합을 본원에서 진단 받았던 운동선수 6명을 대상으로 하였다. 근위부 불유합 골절편은 제5중족-입방골 관절면(cuboid-fifth metatarsal joint)의 1/3 이하를 침범하고, 제5중족골 단(metatarsal tip)으로부터 5 mm 이내에 존재하였다. 운동 복귀 후 증상이 발생하여 본원에 다시 내원하기까지의 기간은 평균 7개월이었다. 남자가 5명, 여자가 1명이었으며, 5명이 축구선수이고 1명은 핸드볼 선수였다.

평균 연령은 18.5세(범위: 15-21세)이고, 평균 추시 기간은 13개월(범위: 12-15개월)이었다(Table 1).

신체 검사상 제5중족골 근위부의 압통 및 부종을 확인할 수 있었고, 단순방사선 검사상 제5중족골 근위부에서 골절편 및 골절면의 경화성 변화의 불유합 소견을 관찰할 수 있었다(Fig. 1A). 또한, 전신 골주사 검사를 통해 병변 부위의 골 흡수 증가 소견을 관찰할 수 있었다. 모든 예에서 보존적 치료 후에도 제5중족골 근위부의 간헐적인 통증을 경험하였다고 하였다.

저자들은 이것을 제5중족골 근위부 견열 골절의 증상을 동반한 불유합으로 진단하고 치료하였다.

운동 선수로서 빠른 복귀와 통증 감소를 위해서 전 예에서 수술적 골편 절제술을 시행하였다(Fig. 1B).



Fig. 1. The symptomatic nonunion of the proximal fifth metatarsal. (A) Preoperative oblique view. This radiograph shows the nonunion of proximal 5th metatarsal bone. (B) Postoperative oblique view. This radiograph shows that bone fragment is removed.

수술 방법은 단 비골건의 부착부에 손상을 주지 않으면서, 단 비골건의 외측을 따라 피부를 절개한 후 단 비골건을 하방으로 젖히고 불유합 부위를 노출시켜 골절편을 제거(shelled-out)하였다(Fig. 2). 골편을 제거한 후 비골건은 비흡수성 봉합사를 이용하여 일차 봉합하였다.

수술 소견상 골편들은 유동성이 있었고, 섬유 조직으로 유합이 이루어져 있었다. 수술 후 3주간 단 하지 석고 고정을 시행하고 체중부하는 허용하지 않았다. 수술 후 3주째 석고 고정을 제거하고 기능적 보조기를 착용한 상태로 체중부하를 허용하고, 2주간 족관절 운동 및 비골건 강화 운동을 시행하였



Fig. 2. Surgical excision of the bone fragment, which was not united on proximal 5th metatarsal bone. A lateral skin incision is used to expose the bone fragment. And then, bone fragment was shelled out.

다. 이 후 조깅, 점프 등의 재활 훈련을 시작하고, 수술 후 약 7주부터는 경기 복귀를 허용하였다.

미국정형외과 족부족관절학회 전족부평가표(American Orthopaedic Foot and Ankle Society forefoot scoring system, AOFAS 점수) 및 시각 통증표(visual analogue scale, VAS 점수)를 이용하여 수술 전 및 수술 후 상태를 평가하고, 통계학적으로 분석하였다. 통계학적 분석은 SSPS ver.18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용한 비모수 검정 방법(Wilcoxon signed rank test)을 사용하였고, 유의 확률은 0.05 미만으로 정의하였다($p < 0.05$).

결 과

모든 예에서 AOFAS 점수는 수술 전 평균 58.6 ± 5.7 점(범위: 55-67점)에서 수술 후 평균 95 ± 5.4 점(범위: 90-100점)으로 향상되었고, 이는 통계학적으로 유의한 결과를 보였다($p = 0.024$). 그리고, VAS 점수도 수술 전 평균 8.0 ± 0.6 점(범위: 7-9점)에서 수술 후 평균 1.6 ± 0.5 점(범위: 1-2점)으로 향상되었고, 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p = 0.023$). 경기 복귀 시간은 보존적 치료 경우보다 수술 후에 단축된 결과를 보였지만, 통계학적으로는 유의하지는 않았다($p > 0.05$) (Table 2).

모든 예에서 평균 3-4주간의 재활 치료를 받은 후 수술 후 약 7주째 운동 경기에 복귀하였다.

경기 복귀 1달째 즉, 수술 후 약 3개월 외래 추시상 경기력 저하 및 외번력(eversion power)의 기능적 소실은 관찰되지

Table 2. Clinical results of the operation

	Pre-operation	Post-operation	p-value
AOFAS score	58.6 ± 5.7	95 ± 5.4	0.024 (< 0.05)
VAS score	8.0 ± 0.6	1.6 ± 0.5	0.023 (< 0.05)
Return to sports (wk)	7.8 ± 0.7	6.8 ± 0.4	0.067 (> 0.05)

Wilcoxon signed rank test ($p < 0.05$).

AOFAS: American Orthopedic Foot and Ankle Society, VAS: visual analogue scale.

않았고, 신체 검사상 병변 부위의 압통 및 내번 운동시 통증도 관찰되지 않았고, 모든 예에서 수상 이전의 경기력으로 회복되었다고 하였다.

최종 외래 추시상에서 감염, 상처 등의 수술 후 합병증 및 단 비골건의 기능적 소실은 관찰되지 않았다.

고 찰

Lawrence와 Botte¹⁾에 따르면 제5중족골 근위부 골절 중 견열 골절이 가장 흔하게 발생하는 것으로 알려져 있다. 그리고, 제5중족골 근위부의 견열 골절은 족저 근막의 외측 띠(lateral band of plantar aponeurosis)와 연관이 있기 때문에 전형적으로 관절 외(extra-articular)골절이고, 전위는 흔하지 않으며 대부분 보존적 치료로 4-6주경에 회복이 되고, 8주내에 골유합이 이루어진다고 하였다^{2,4)}.

하지만, 이 부위의 증상을 동반하는 불유합도 드물게 보고되고 있으며, 치료방법으로 전기 자극(electrical stimulation)⁵⁾ 또는 수술적 치료법이 소개되고 있다^{1,3)}.

본 연구의 모든 예에서는 보존적 치료 후 약 8주경에 경기 복귀하였고, 이 후 모두 불유합을 경험하였다. 이에 저자들은 발을 많이 사용하고 경쟁적인 운동을 하는 선수들에게 불충분한 체중 부하 기간과 고정 기간이 불유합의 원인 중 하나로 작용했으리라 생각했으며, 근위부 견열 골절일지라도 운동 선수들에게는 8주 이상의 보존적 치료기간이 필요할 수 있다고 생각하였다.

이에 저자들은 환자군이 모두 운동 선수로서 빠른 복귀를 목적으로 하고 있었기 때문에 수술적 절제술이라는 치료법을 선택하였다.

Rettig 등³⁾은 재손상을 받거나 증상이 재발되는 경우에는 급성 골절과 같은 좋은 예후를 가지지 않는다고 하였고, 운동 선수에서 제5중족골 근위부 견열 골절의 증상이 동반된 불유합 8예 중 5예에서 골절편제거술을 시행하여 좋은 결과를

얻었다고 보고하였다. 그리고, 이들은 골절편이 크거나 입방 골과 30% 이상의 중요한 관절면을 이루고 있는 3예에서는 해부학적 고정술을 시행하였다고 하였다.

본 연구의 경우 골절편이 작고 입방골과 중요한 관절면을 이루고 있지 않았기 때문에 골절편 만을 제거하는 수술을 시행하였고, 수술 전보다 수술 후 AOFAS 및 VAS 점수의 통계학적으로 의미 있는 향상과 기능적 소실이 없는 만족스러운 결과를 관찰할 수 있었다.

이러한 제5중족골 근위부의 견열 골절에 대해서는 감별해야 할 질환들이 있다. 특히, 외상이나 재 손상의 병력이 없는 경우, 증상을 동반한 병변은 유합되지 않은 돌기(unfused apophysis)나 증상이 있는 소골편(ossicle, os vesalianum or os peroneum)이 있을 수 있고, 제5중족골 근위부의 다양한 해부학적 변이를 고려해 보아야 한다고 하였다^{6,7)}.

이에 대해 방사선학적 특징을 보고한 저자들^{7,8)}도 있지만, 각기 다른 결과를 보고하여 저자들은 단순 방사선 촬영만으로는 감별이 힘들고 골 병변을 확인하기 위해서는 골 주사 검사가 필요하다고 생각한다.

또한, 소 골편이나 유합되지 않은 돌기는 자기제한 질환(self-limiting disease)으로 국소 통증이나 압통은 시간에 따라 서서히 좋아지며, 이는 전형적으로 기능에는 방해가 되지 않아 보존적인 방법으로 치료가 가능하다고 하였다⁹⁾. 하지만, 저자들은 증상이 동반되고 지속된다면 빠른 회복과 통증 소실을 위해서는 수술적 절제술을 고려해 볼 수 있다고 생각된다.

Egol 등¹⁰⁾은 제5중족골 근위부 골절로 진단된 49명(50예)을 대상으로 시행한 보존적 치료 후 기능적 향상에 대해 보고하였는데, 성별, 골절 형태, 골절의 전위 정도에 따른 기능적 향상의 차이점은 없었다고 보고하고, 제5중족골 근위부 골절이 종종 활동력(work productivity)을 떨어뜨리는 원인이 되고, 손상 이전의 기능적 회복을 보이는데 6개월 이상이 소요될 수 있다고 보고하였다.

또 다른 저자는 이 부위의 골절에서 짧은 비 체중부하 기간은 기능적 회복에 있어 가장 중요한 예후 인자라고 보고하였다¹¹⁾.

이렇듯 제5중족골 근위부 골절은 기능 회복을 보이는데 상당한 시간이 소요될 수 있고, 보다 적극적인 치료가 필요하다고 생각된다.

본 연구의 대상 환자수가 매우 적어 결과를 단정 지을 수는 없지만, 저자들은 빠른 기능적 회복 및 통증 소실을 목적으로

하는 운동선수에서 발생한 제5중족골 근위부의 견열 골절 후 증상을 동반한 불유합의 경우 골절편 절제술은 단순하고 효과적인 치료방법으로 생각된다. 또한, 충분한 고정 기간과 휴식을 가질 수 없는 상황에서 급성 골절인 경우에도 수술적 절제술이 치료 방법 중 하나로 고려해 볼 수 있다고 생각되며, 이에 대한 더 많은 연구가 필요하다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Lawrence SJ, Botte MJ. Jones' fractures and related fractures of the proximal fifth metatarsal. *Foot Ankle* 1993;14:358-65.
2. Sanders RW, Papp S. Fractures of the midfoot and forefoot. In: Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL, editors. *Surgery of the foot and ankle*. 8th ed. Philadelphia (PA): Mosby Elsevier; 2007. p. 2220-4.
3. Rettig AC, Shelbourne KD, Wilckens J. The surgical treatment of symptomatic nonunions of the proximal (metaphyseal) fifth metatarsal in athletes. *Am J Sports Med* 1992;20:50-4.
4. Richli WR, Rosenthal DI. Avulsion fracture of the fifth metatarsal: experimental study of pathomechanics. *AJR Am J Roentgenol* 1984;143:889-91.
5. Holmes GB Jr. Treatment of delayed unions and nonunions of the proximal fifth metatarsal with pulsed electromagnetic fields. *Foot Ankle Int* 1994;15:552-6.
6. Dameron TB Jr. Fractures and anatomical variations of the proximal portion of the fifth metatarsal. *J Bone Joint Surg Am* 1975;57:788-92.
7. Sarrafian SK. Osteology. In: Sarrafian SK, editor. *Anatomy of the foot and ankle*. Philadelphia (PA): JB Lippincott company; 1983. p. 35-106.
8. Ralph BG, Barrett J, Kenyhercz C, DiDomenico LA. Iselin's disease: a case presentation of nonunion and review of the differential diagnosis. *J Foot Ankle Surg* 1999;38:409-16.
9. Schwartz B, Jay RM, Schoenhaus HD. Apophysitis of the fifth metatarsal base. Iselin's disease. *J Am Podiatr Med Assoc* 1991;81:128-30.
10. Egol K, Walsh M, Rosenblatt K, Capla E, Koval KJ. Avulsion fractures of the fifth metatarsal base: a prospective outcome study. *Foot Ankle Int* 2007;28:581-3.
11. Vorlat P, Achtergaal W, Haentjens P. Predictors of outcome of non-displaced fractures of the base of the fifth metatarsal. *Int Orthop* 2007;31:5-10.