



족저근막 파열의 임상양상

이호승, 이종윤*, 정재중*

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실, *가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과학교실

The Clinical Features of Plantar Fascia Rupture

Ho Seong Lee, Jong Yoon Lee*, Jae Jung Jeong*

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul,
*Department of Orthopedic Surgery, Daejeon St. Mary's Hospital,
College of Medicine, The Catholic University of Korea, Daejeon, Korea

Purpose: The purpose of this study is to analyze the clinical features of plantar fascia rupture.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed 312 patients with plantar fasciitis between March 2008 and February 2013. We investigated age, sex, site, visual analogue scale (VAS), body mass index (BMI), characteristics of pain, awareness of rupture, and duration of symptoms. Acute rupture was defined as a rupture that occurred during exercise; chronic rupture was defined as a degenerative rupture after plantar fasciitis. We investigated the frequency of acute and chronic rupture.

Results: Among 312 patients, 38 patients (12.2%) were diagnosed with plantar fascia rupture. Thirty-eight patients consisted of 14 men (36.8%) and 24 women (63.2%). The mean age of plantar fascia rupture was 58.29 ± 12.54 years. The mean VAS score was 5.92 points (3~9 points). The mean BMI was 25.92 ± 1.59 kg/m². Among the 38 patients, 2 patients had acute plantar fascia rupture and 36 had chronic plantar fascia rupture. In 34 patients—out of 36 chronic plantar fascia rupture, there were no subjective symptoms.

Conclusion: Chronic rupture of the plantar fascia that occurred after plantar fasciitis was more common than acute rupture. Chronic rupture occurred at approximately 12% of patients treated with plantar fasciitis. In chronic rupture of the plantar fascia, there were no subjective symptoms of rupture. Therefore, we should doubt chronic rupture of plantar fascia when plantar fasciitis is prolonged.

Key Words: Plantar fascia rupture, Plantar fasciitis, Clinical features

서론

족저근막 파열은 Leach 등¹⁾이 운동선수에서 파열을 보고한 이래로 주로 운동선수에게 발생하는 드문 급성 손상으로 생각되어 왔다.²⁾ 그러나 최근에는 Sellman³⁾이 족저근막 파열로 의심되는 37명을 보고하면서 이들 모두 족저근막염으로 치료 받았다고 보고하였고, Pai⁴⁾도 고령에서 자연파열(spontaneous rupture)을 보고하는

등 최근 만성 퇴행성 파열이 주로 보고되고 있다. 운동 중 발생한 급성 파열은 손상 시 동통 등의 자각증상이 있어 적절한 진단 및 치료가 이루어지나 족저근막염에 속발한 파열은 기왕의 족저근막염의 증상과 유사하여 이에 대한 정확한 진단 없이 족저근막염과 혼동하여 진단하고 치료하고 있다. 족저근막염으로 치료 받는 환자 중 족저근막 파열 환자가 다수 포함되어 있을 것으로 생각되지만 아직 족저근막 파열에 대한 정확한 정의, 진단, 유병률, 위험인자 등에 대한 연구는 이루어지지 않았다. 이에 저자들은 족저근막염으로 내원한 환자들 중에도 족저근막 파열 환자가 다수 포함되어 있다고 생각하여 이를 분석하여 그 임상 양상을 알아보고자 한다.

Received November 8, 2016 Revised December 31, 2016 Accepted January 19, 2017
Corresponding Author: Jae Jung Jeong
Department of Orthopedic Surgery, Daejeon St. Mary's Hospital, College of Medicine,
The Catholic University of Korea, 64 Daeheung-ro, Jung-gu, Daejeon 34943, Korea
Tel: 82-42-220-9530, Fax: 82-42-221-0429, E-mail: jjeong@catholic.ac.kr

Financial support: None.

Conflict of interest: None.

Copyright ©2017 Korean Foot and Ankle Society. All rights reserved.

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

대상 및 방법

2008년 3월부터 2013년 2월까지 가톨릭대학교 대전성모병원에 발뒤꿈치 통증 및 족저근막염 의증으로 내원한 312명을 대상으로 하였다. 남자 112명, 여자 200명이었으며 평균 나이는 55.2세였다. 평균 체질량 지수(body mass index, BMI)는 $24.62 \pm 2.71 \text{ kg/m}^2$, 평균 통증 지수(visual analogue scale, VAS)는 6.01점이었다.

이들 중 족저근막이 파열된 환자를 진단하고 족저근막 파열 환자의 나이, 성별, 이환된 부위, VAS 점수, BMI, 통증의 양상, 동반질환, 파열의 자각 여부 등을 조사하였다. 운동 중에 파열을 인지한 경우를 급성 파열, 족저근막염의 치료 중 속발한 파열을 만성 파열로 정의하고 각각의 빈도를 조사하였다.

환자들은 발뒤꿈치 통증으로 처음 병원에 내원한 환자도 있었으나 대부분 오래된 발뒤꿈치 통증으로 개인의원에서 치료받은 경험이 있는 환자로 정확한 진단을 위해 문진 및 신체검사로 족저근막염을 의심하고, 선별검사(screening), 초음파검사, 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 촬영 순으로 순차적으로 족저근막염 및 족저근막 파열을 확진하였다.

족저근막염 의증은 종골하 동통(subcalcaneal pain), 내측 종골



Figure 1. Plantar fascia rupture was diagnosed with palpation in full dorsiflexion of the ankle and metatarsophalangeal joints.

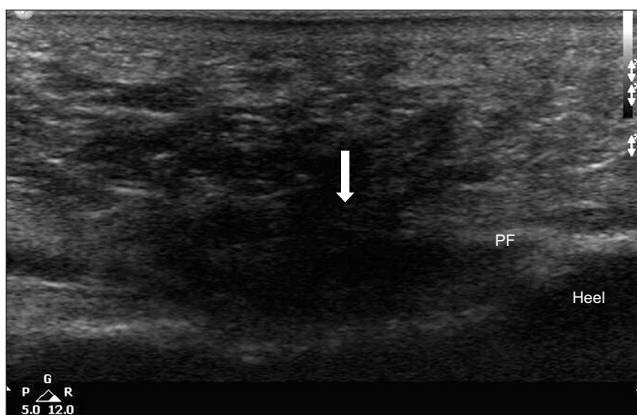


Figure 2. The ultrasonography was showed complete rupture of plantar fascia (PF) (arrow).

조면의 압통(tenderness on medial calcaneal tuberosity), 그리고 아침에 첫발을 내디딜 때의 동통 유무를 진단 기준으로 삼았다. 족저근막 파열은 2단계로 진단하였다. 먼저 선별검사로 족근관절과 중족 족지관절을 신전시켜 족저근막을 촉지하고, 반대편과 비교하였다(Fig. 1). 족저근막의 연속성과 긴장성이 소실된 경우를 파열로 의심하였다. 족저근막 파열로 의심된 환자에 초음파검사를 시행하여 관독상 족저근막 파열로 진단되면 확진(Fig. 2), 족저근막염 등 기타 관독 소견인 경우 MRI 촬영을 시행하였다. MRI에서 족저근막 파열로 진단되면 확진, 그 외에는 족저근막염으로 진단하였다(Fig. 3). 선별검사는 정형외과 족부전문의, 정형외과 전공의, 환자가 모두 반대쪽보다 연속성과 긴장성이 떨어진다고 동의한 경우에 파열로 의심하였고, 초음파검사와 MRI를 근골격 전문 영상의학과 전문의가 판독하였다.

환자의 의무기록과 방사선 사진을 참조하여 후향적 분석을 하였다. 통계 분석에는 IBM SPSS Statistics 19.0 프로그램(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였으며, $p < 0.05$ 를 통계적 유의 수준으로 정의하였다. 본 연구는 가톨릭대학교 대전성모병원 Institutional Review Board의 심의를 통과하였다.

결 과

312명의 족저근막염 의증 환자 중 45명이 선별검사를 이용하여 족저근막 파열로 의심되었다. 이 45명에게 초음파를 시행하여 30



Figure 3. The ultrasonography (A) was diagnosed partial rupture of plantar fascia (PF) or chronic plantar fasciitis. But, magnetic resonance imaging (B) showed plantar fascia complete rupture.

명은 족저근막 파열, 15명은 족저근막염으로 진단되었다. 족저근막염으로 진단된 15명의 환자에게 MRI를 시행하여 8명은 족저근막 파열, 7명은 족저근막염으로 진단되었다. 즉 312명의 환자들 중 선별검사로 의심된 환자는 45명이었으며, 이들 중 38명(12.2%)이 족저근막 파열로 진단되었다.

족저근막 파열 환자 38명의 나이는 평균 58.29 ± 12.54 세였다. 최고령자는 64세 여자 환자였고, 최연소자는 17세 여자 육상선수였다. 남자가 14명(36.8%), 여자가 24명(63.2%)이었고, 좌측 15명, 우측 22명, 양측 1명이었다. VAS는 평균 5.92점(3~9점)이었고, BMI는 평균 25.92 ± 1.59 kg/m²였다(Table 1).

38명 중 이전에 발뒤꿈치 통증이 없었고, 한 달 이내에 급성 통증으로 내원한 급성 파열은 2명(5.3%)이었다. 두 명 모두 이전에 특별한 질환 없이 건강한 사람들이었다. 한 명은 56세 남자 체육교사로 러닝머신 운동 중 우측 발뒤꿈치에서 “뚝” 소리와 함께 갑작스러운 통증을 느꼈고, 다른 한 명은 30세 남자로서 3 m 높이에서 떨어지던 후 양측 종골 내측 조면에 심한 통증을 느꼈다. 두 명 모두 종골의 내측 조면에 심한 압통이 있었으며, 족저부의 부종 및 반상 출혈(ecchymosis)이 있었다. MRI에서 종골의 부착부에서 족저근막의 파열이 있었다.

38명 중 36명(94.7%)은 모두 족저근막염으로 치료 받고 있던 환자였다. 이들 중 파열을 자각한 사람은 2명이었으며, 2명 모두 운동선수로 운동 중 파열을 자각하였다. 그러나 운동선수 2명은 모두 족저근막염으로 치료 받고 있었다. 만성 파열 36명 중 34명은 파열을 자각하지 못하였다(Table 1).

족저근막염의 기왕력이 있었던 만성파열 환자는 모두 종골 하 동통이 있었고, 평균 증상 기간은 20.9개월이었다. 10명에서 종골 하 동통 이외의 증상이 있었다. 족부 외측 동통 5명, 중족부 동통 2명, 족저부 신경통(neuralgia) 2명이었으며 1명은 족부 외측 동통과 신경통을 동시에 호소하였다. 동반질환으로는 높은 빈도 순으로

고혈압 8명, 당뇨병 7명, 갑상선 질환 3명 등이었다. 대부분 족저근막염으로 물리치료나 소염진통제를 복용하였다. 이 외에도 체외충격과 3명, 증식치료 3명, 침을 맞은 사람은 3명이었다. 만성 족저근막 파열 35명 중 34명에서 스테로이드 주사를 맞은 기왕력이 있었으며, 평균 2.67회(1회~10회 초과)를 맞았다. 방사선 검사상 종골 높이 각은 평균 $14.77^\circ \pm 4.18^\circ$, 종골의 골극은 25명에서 있었으며, 후족부 정렬비는 내반, 정상, 외반이 각각 2명, 23명, 4명이었다.

고 찰

족저근막은 넓은 여러층의 섬유성 건막이다. Windlass 기전으로 입각기 후반에 중요한 역할을 하며, 상대적으로 비탄력적인 구조물이다. 사체 연구에서 최대 40%만 늘어나며, 90 kg의 하중 부하시 파열되었다.^{5,7)} 이러한 비탄력성 때문에 push-off 동안 중족족지관절이 신전되어 windlass 기전에 의해 큰 장력이 종골의 내측 조면에 집중되고 이 부분에 손상을 잘 입게 된다.⁸⁻¹⁰⁾

족저근막의 파열은 주로 급성손상으로 생각되었고,^{2,11-13)} 운동선수에서 운동 도중에 발생한 예가 주로 보고되었다.^{6,8)} 하지만 Sellman³⁾은 족저근막 파열로 의심되는 37명을 보고하면서 이들 모두 족저근막염으로 치료 받았으며, 모두가 스테로이드 주사를 맞았다고 보고하였고, Acevedo와 Beskin¹⁴⁾ 또한 51명의 파열 중 44명이 스테로이드 주사 후 파열되었다고 보고하는 등 족저근막 파열의 대부분이 족저근막염의 기왕력이 있는 환자에서 발생하는 만성 퇴행성 파열이라는 보고를 하고 있다. 본 연구에서도 족저근막염의 증으로 치료 받은 312명의 환자 중 약 12%에서 족저근막 파열이 있었다. 파열 환자 38명 중 36명이 족저근막염으로 치료 받은 기왕력이 있는 만성 파열 환자들이었고, 과거에 뒤꿈치 통증 없이 급성 외상성 파열이 생긴 급성 파열 환자는 2명뿐이었다. 또한 환자들 중 운동선수에서 파열된 경우도 2에 있었으나 모두 과거력상 족저근막염으로 오래 치료받은 과거력이 있어 운동에 의한 급성 파열보다는 족저근막염이 오래되어 생긴 파열로 생각되었다. 따라서 파열은 급성뿐 아니라 만성으로도 생길 수 있고, 족저근막염으로 진단하여 치료하는 환자들 중 만성 퇴행성 파열 환자들이 상당수 포함되어 있을 것으로 생각된다.

족저근막이 파열되면 족저궁(arch)을 지지하는 다른 구조물에 더 하중이 가해지게 된다. 족저부 인대(long and short plantar ligament)에 하중이 가해져 족저궁의 동통 및 약화가 생길 수 있고, 내측 세로 궁이 약해져 길어지게 되어 족부의 외측에 동통이 생기게 된다. 또한 중족골의 증가된 족배 굴곡력으로 중족골 피로 골절이 발생하기도 하며,³⁾ 족저궁의 소실로 인해 과회내(hyperpronation)가 되어 외측 족저신경 포착(lateral plantar nerve dysfunction) 등이 발생할 수 있다.⁹⁾ 본 연구에서도 족부 외측 동통이나 중족골 동통, 족저부 신경통 등의 그 외의 증상이 동반된 경우가 만성 파열군에서 발생하였고 증상의 기간도 길었다.

Table 1. Characteristics of Plantar Fascia Rupture

Characteristic	Value
Number of patients	38
Age (yr)	58.29 ± 12.54
Male:female	14:24
Right:left:bilateral	22:15:1
VAS	5.92 ± 1.79
BMI (kg/m ²)	25.92 ± 1.59
Rupture	
Acute	2 (5.3)
Chronic (after plantar fasciitis)	36 (94.7)
Consciousness of rupture	4/38
Acute	2/2
Chronic	2/36

Values are presented as number only, mean \pm standard deviation, or number (%).

VAS: visual analogue scale, BMI: body mass index.

본 연구에서는 족저근막염 후에 병발하는 파열의 진단을 선별 검사를 먼저 시행하였다. 2명의 급성 파열 환자는 모두 명확한 손상 시점과 분명한 자각증상이 있어 모두 MRI를 촬영하여 족저근막 파열을 진단하고 치료하였으나 만성 족저근막 파열 환자는 정확한 파열 시점이 불분명하고 자각 증상이 없어 파열을 인식하지 못해 모든 환자에게 MRI 및 초음파 등의 방사선학적 검사를 시행하지 못하였고 파열의 진단을 촉진이라는 선별검사를 시행하여 내리게 되었다. 족저근막을 촉진으로 연속성과 긴장성을 반대편과 비교하는 것은 족저근막 파열의 진단에 있어 비교적 쉽고 정확한 방법이다. MRI와 초음파검사가 진단에 도움을 주기는 하지만 고가의 검사여서 모든 환자에게 시행하지는 않는다. 오히려 만성 파열 상태에서 흉터가 형성(Scar formation)된 경우 방사선학적 검사는 오히려 위 음성(false negative)으로 관찰될 수 있다. 본 연구에서도 초음파검사 결과는 이학적 검사로 파열이 의심되는 경우임에도 불구하고 15예 중 8예에서 족저근막염으로 진단하였다. 촉진 가능한 족저근막의 연속성과 긴장성이 소실된 경우에 족저근막 파열 이외의 다른 원인을 생각하기 어렵다고 생각한다.

본 연구는 전향적 연구가 아닌 의무기록 및 방사선 사진을 조사한 역행적 연구였다. 족저근막 파열이 드문 질환이라 환자군의 숫자가 적었고, 만성 파열의 특성상 파열 시점을 정확하게 알 수 없었다. 본 연구를 기반으로 족저근막 파열에 대한 전향적 연구 및 정확한 진단 방법, 위험인자, 치료와 예후, 합병증에 관한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

결 론

족저근막 파열은 운동 중 혹은 외상성으로 발생하는 급성 파열과 족저근막염에 속발하여 발생하는 만성 파열로 나눌 수 있다. 족저근막염으로 치료받는 환자의 약 12%에서 파열이 발생하였다. 족저근막염에 속발하여 발생하는 만성 족저근막 파열이 급성 외상성 파열보다 더 많이 발생하나 자각증상이 없어 진단 및 치료가 늦

어진다. 오랜 기간 치료해도 잘 낫지 않는 족저근막염 환자는 만성 족저근막 파열을 꼭 의심하여야 한다.

REFERENCES

1. Leach R, Jones R, Silva T. Rupture of the plantar fascia in athletes. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:537-9.
2. Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Surgery of the foot and ankle.* 8th ed. Philadelphia: Mosby; 2007. p.689-705.
3. Sellman JR. Plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot Ankle Int.* 1994;15:376-81.
4. Pai VS. Rupture of the plantar fascia. *J Foot Ankle Surg.* 1996;35:39-40.
5. Wright DG, Rennels DC. A study of the elastic properties of plantar fascia. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46:482-92.
6. Buchbinder R. *Clinical practice. Plantar fasciitis.* *N Engl J Med.* 2004;350:2159-66.
7. League AC. Current concepts review: plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2008;29:358-66.
8. Balasubramaniam P, Prathap K. The effect of injection of hydrocortisone into rabbit calcaneal tendons. *J Bone Joint Surg Br.* 1972;54:729-34.
9. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P, Johnson RE. Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:872-7.
10. Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR, Hennig EM, Hills AP. The pathomechanics of plantar fasciitis. *Sports Med.* 2006;36:585-611.
11. Herrick RT, Herrick S. Rupture of the plantar fascia in a middle-aged tennis player. A case report. *Am J Sports Med.* 1983;11:95.
12. Rolf C, Guntner P, Ericsson J, Turan I. Plantar fascia rupture: diagnosis and treatment. *J Foot Ankle Surg.* 1997;36:112-4.
13. Saxena A, Fullem B. Plantar fascia ruptures in athletes. *Am J Sports Med.* 2004;32:662-5.
14. Acevedo JI, Beskin JL. Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot Ankle Int.* 1998;19:91-7.