

족저 근막염의 초음파 영상학적 형태

가톨릭대학교 의과대학 강남성모병원 정형외과

홍승환 · 주인탁 · 정현우

Ultrasonographic Appearances of the Plantar Fasciitis

Seung-Hwan Hong, M.D., In-Tak Chu, M.D., Hyun-Woo Chung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kang-Nam St. Mary's Hospital The Catholic University of Korea, College of Medicine, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: This retrospective study was designed to evaluate the appearances of plantar fasciitis by ultrasonography.

Materials and Methods: 48 cases of unilateral plantar fasciitis were enrolled in this study. Plain radiograph and real-time sonography of both feet were performed and the results were compared between the affected feet and contralateral symptomless feet. Calcaneal spur were observed on plain radiograph and thickness of plantar fascia, hypoechogenicity, blurring of border of plantar fascia, perifascial effusion, wavy plantar fascia were observed on sonography.

Results: Women (35 cases) and left feet (30 cases) were more frequent than men and right feet. Thickness of plantar fascia in affected site was thicker than normal site ($p < 0.01$). Hypoechogenicity was observed only in 39 cases (81%) affected site, blurring of border of plantar fascia in affected site was 30 cases (62%) and 7 cases (15%) in normal site, perifascial effusion was observed only in 38 cases (79%) affected site, wavy plantar fascia in affected site was 43 cases (90%) and 2 cases (4%) in normal site. Calcaneal spur in affected site was 36 cases (75%) and 33 cases (69%) in normal site.

Conclusion: Sonography is a useful diagnostic procedure for the plantar fasciitis especially in the unilateral plantar fasciitis

Key Words: Plantar fasciitis, Sonography

서 론

족저 근막은 종골 하부(inferior aspect of calcaneus)에서 기시하여 중족족지 관절의 족저판(plantar plate)과 족지의 근위지골 기저부에 부착하는 구조물로 족부의 세로궁(longitudinal arch)을 지지해주는 역할을 담당한다. 족저 근막은 보행시 지면으로부터의 충격을 흡수시켜주고 몸을 앞으로 추진해 주기 때문에 장기 보행을 하거나 장거리 구보를 하는 경우 손상받기 쉬우며 또한 급격한 체중 증가에 의해서도 손상 받을 수 있다.

족저 근막염은 이러한 원인으로 인해 발생한 근막과 주

• Address for correspondence

In-Tak Chu, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Gangnam St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University #505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul, 137-040, Korea
Tel: +82-2-590-1464 Fax: +82-2-535-9834
E-mail: itchu@hanmail.net

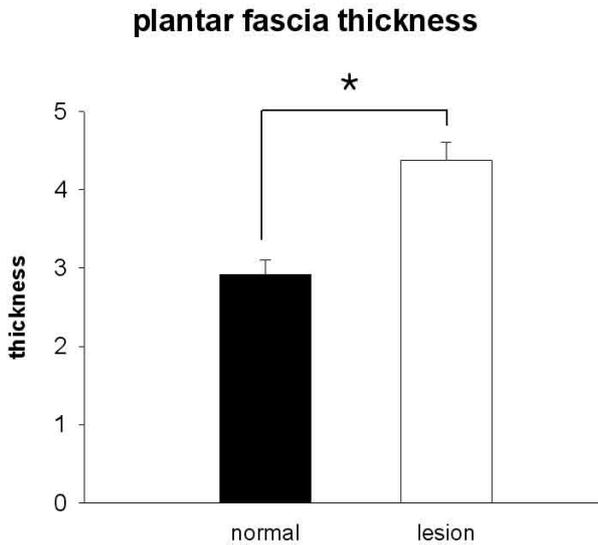


Figure 1. Plantar fascial thickness of normal and lesion sites ($n=48$, $p<0.01$).

위조직의 염증반응으로 후족부 동통의 가장 흔한 원인이며 뚱뚱한 사람이나 육상 선수에서 호발한다^{2,6)}. 족저 근막염 환자는 휴식 후 일어나서, 혹은 수면 후 일어나서 걷는 보행의 처음 수 분간 후족부에 통증을 느끼다가 계속 보행을 하면 통증이 사라지는 것이 특징적이며 종골의 족저 근막 기시부 내측 결절(medial tubercle of calcaneus)에 압통이 있다^{4,10,11)}.

족저 근막염의 영상적 진단 방법에는 단순 방사선, 핵의학 동위원소 검사, 자기공명영상 검사 등이 있으나 진단을 하기에 적합한 정보를 충분히 제공하지 못하거나 가격이 비싼 단점이 있다. 초음파 영상법은 가격이 비싸지 않으며 쉽게 빠른 시간에 족저 근막염을 진단할 수 있다.

저자들은 이러한 초음파 영상을 통하여 족저 근막염 환자에서 진단적 가치가 있는 소견을 알아보고자 연구를 하였다.

대상 및 방법

2005년 3월부터 2007년 3월까지 본원 정형외과에 족저 근막염으로 내원하였던 75명의 환자 중 양측성 족저 근막염 환자 27명을 제외한 일측성 족저 근막염 환자 48명(48예)을 대상으로 하였다. 환자의 평균 연령은 52세(39-78세)이었고, 남자 13예, 여자 35예이었다.

내원 당일에 이학적 검사를 통하여 족저 근막염을 진단하였고 단순 방사선 검사와 초음파 검사를 시행하였다.

단순 방사선 검사와 초음파 검사는 이환된 쪽과 정상 쪽을 모두 시행하였으며 이환된 부위의 소견을 정상측(대조



Figure 2. Sonographic findings of plantar fasciitis show fascial thickening, hypoechoogenicity, perifascial effusion, wavy appearance.

군)과 비교하였다. 단순 방사선 검사를 통하여 골극 유무를 관찰하였고 초음파 검사를 통하여 족저 근막의 두께, 저반향성 여부(hypoechoogenicity), 족저 근막과 주위 조직의 경계부 소실(blurring of perifascial border), 족저 근막 주위의 부종(perifascial swelling or effusion), 족저 근막의 굴곡변화 여부(wavy plantar fascia) 등을 조사하였다. 족저 근막과 주위 조직의 경계 소실은 족저 근막의 천층 혹은 심층 중 양쪽에 있는 경우뿐만 아니라 한쪽에 있는 경우도 경계 소실이 있다고 판정하였다. 결과의 유용성을 알아보기 위하여 족저 근막의 두께는 Student T 검사를 통하여 $p<0.01$ 을 통계적으로 유의하다고 정의하였고, 기타의 소견들은 비율적으로 기술하였다. 초음파 영상 진단을 위하여 12-MHz의 직선 형태로 배열된 변환기(linear array transducer)를 사용하였다(PLM-1204AT, TOSHIBA, Japan). 초음파 영상 진단 시 환자는 침대 위에 복와위로 누어 양발을 침대 모서리 바깥으로 뻗은 자세를 취하게 하였으며 같은 양의 젤리를 사용하여 변환기를 피부로부터 일정한 간격에서 측정하였고 하였다. 변환기의 방향은 종골의 내측 결절과 제 2 족지를 연결하는 선과 평행으로 이동하면서 관찰하였다.

결 과

족저 근막염이 좌측에 발생한 경우가 30예(62%), 우측이 18예(38%)로 좌측이 더 빈발하였고, 여성이 35예(73%)로 남성의 13예(27%)보다 많았다. 족저 근막의 두께는 이환된 측이 평균 4.1 mm (3.0~6.1 mm)였고, 정상측은 평균 2.3 mm (1.8~4.4 mm)로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다

($P<0.01$)(Fig. 1). 족저 근막의 저반향성 여부는 이환된 측에서는 39예(81%)에서 저반향성이 관찰되었고, 정상측에서는 전 예에서 없었다. 족저 근막과 주위조직의 경계 소실은 이환된 측에서는 30예(62%)에서 관찰되었고, 정상측에서는 7예(15%) 관찰되었다. 족저 근막 주위의 부종은 이환된 측에서는 38예(79%) 관찰되었고, 정상측에서는 전 예에서 관찰되지 않았다. 족저 근막의 굴곡변화는 이환된 측에서는 43예(90%) 관찰되었고, 정상측에서 2예(4%) 관찰되었다. 단순 방사선상 골극 형성은 이환된 측에 36예(75%), 정상측에 33예(69%) 관찰되었다(Fig. 2).

고 찰

족저 근막염은 후족부 동통의 가장 흔한 원인으로 육상 선수의 약 10%에서 발생한다^{2,4,8}. 족저 근막이 기시하는 종골 내측 결절에 압통이 있는 것이 가장 특징적이므로 대개 이학적 검사를 통하여 확진할 수 있다^{4,7}. 그러나 일부 환자에서는 압통이 없을 수 있으므로 진단을 위하여 자기공명영상 검사, 동위원소 검사 혹은 초음파 검사가 필요하다. 특히 초음파 검사는 비침습적(non invasive)이고, 방사선에 노출이 없으며, 가격이 싸고 결과를 실시간으로 볼 수 있다는 장점이 있다. 또한 염증이 있는 경우 매우 예민하게 반응하는 것으로 알려져 있다^{3,5,11}.

현재까지 초음파 검사를 이용한 족저 근막염 진단 방법이 소개되어 왔으나 대조군이 부적절하여 진단적 유용성에 어려움이 있었다^{3,5,11}.

저자들은 편측에 발생한 족저 근막염 환자를 대상으로 연구하였으며 정상측을 대조군으로 사용하여 양측에 초음파 검사 결과를 비교함으로써 초음파 소견에 대한 진단적 가치를 높이고자 하였다. 저자들의 연구에서 여성이 남성보다 호발하는 경향을 보이는 것은 다른 보고와 유사한 결과였는데^{1,10}, 이는 40대~50대에서 남성보다 여성의 호르몬 변화가 심하기 때문에 이로 인하여 족저 근막의 변성이 남성보다 많은 것으로 추정된다.

족저 근막은 엄격한 의미에서 근막의 층을 갖고 있지는 않으며 족저 내재근(plantar intrinsic muscle)의 표층에 있는 총인대(common tendon aponeurosis)에 해당하는 구조물이다⁵. 요족이나 편평족과 같은 족부의 구조적 이상이 있는 경우 족부 주위 인대나 건의 작용이 비정상적이기 때문에 족저 근막에 과도한 외력이 가해짐으로써 족저 근막염이 호발할 수 있다^{5,9}.

저자들의 예에서 구조적인 이상을 가진 경우는 없었다. 종골 골극 형성은 족저 근막염 증상이 없는 정상인의 약

20%에서 발견되기 때문에 진단적인 가치가 없는 것으로 알려져 있으며³, 저자들의 연구에서도 정상측에 많은 빈도(69%)로 관찰되었다.

족저 근막염 환자의 초음파 소견에서 족저 근막의 두께가 증가된 것, 족저 근막의 저반향성이 나타나는 것, 족저 근막과 주위 조직의 경계부 소실을 제외한 기타 소견은 모두 진단적인 가치가 있었다. 족저 근막과 주위 조직의 경계부 소실은 족저 근막염이 없다하더라도 족저 근막 주위 근육이나 건의 부종이 있는 경우 경계부 음영이 소실될 수 있으므로 진단적 가치가 떨어지는 것으로 판단된다. 또한 족저 근막의 굴곡 변화는 족저 근막의 기시부에서 심한 염증이 있을 때 족저 근막의 이완이 발생하여 정상적인 족저 근막보다 조직 강도가 떨어짐으로서 나타나는 현상으로 판단된다.

결 론

족저 근막염의 초음파 소견상 족저 근막의 두께, 저반향성, 족저 근막 주위의 부종, 족저 근막의 굴곡 변화 등은 진단에 주요한 요소이며, 일측성으로 발생한 경우 정상측과 비교함으로써 쉽게 진단할 수 있을 것으로 판단된다.

REFERENCE

1. Akfirat M, Sen C and Gunes T: Ultrasonographic appearance of the plantar fasciitis. *Clin Imaging*, 27: 353-357, 2003.
2. Baxter DE: The heel in sports. *Clin Sports Med*, 13: 683-693, 1994.
3. Cardinal E, Chhem RK, Beauregard CG, Aubin B and Pelletier M: Plantar fasciitis; sonographic evaluation. *Radiology*, 201: 257-259, 1996.
4. DeMaio M, Paine R, Mangine RE and Drez D Jr: Plantar fasciitis. *Orthopedics*, 16: 1153-1163, 1993.
5. Gibbon WW and Long G: Plantar fasciitis: US evaluation (letter). *Radiology*, 203: 90, 1997.
6. Hill JJ Jr and Cutting PJ: Heel pain and body weight. *Foot Ankle*, 9: 254-256, 1989.
7. Leach RE, Seavey MS and Salter DK: Results of surgery in athletes with plantar fasciitis. *Foot Ankle*, 7: 156-161, 1986.
8. Schepsis AA, Leach RE and GorZyca J: Plantar fasciitis. Etiology, treatment, surgical, results and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res*, 266: 185-196, 1991.
9. Torg JS, Pavlov H and Torg E: Overuse injuries in sports the foot. *Clin Sports Med*, 6: 291-320, 1987.
10. Tsai CW, Chiu MF, Wang CL, Tang FT and Wong MK: Ultrasound evaluation of plantar fasciitis. *Scand J*

Rheumatol, 29: 255-259, 2000.

11. **Wall JR, Harkness MA and Crawford A:** *Ultrasound diagnosis of plantar fasciitis. Foot Ankle*, 14: 465-470, 1993.

12. **Wolgin M, Cook C, Graham C and Mauldin D:** *Conservative treatment of plantar heel pain; longterm follow-up. Foot Ankle*, 15: 97-102, 1994.