

## 근위 족저 근막염의 비수술적 치료 결과 : 족저 근막 두께에 따른 비교 분석

건국대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

윤광섭 · 정홍근 · 배의정 · 김태훈

### Outcome of Nonoperative Treatment for Proximal Plantar Fasciitis: Comparative Analysis According to Plantar Fascia Thickness

Kwang-Sup Yoon, M.D., Hong-Geun Jung, M.D., Ph.D., Eui-Jung Bae, M.D., Tae-Hoon Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Konkuk University School of Medicine, Seoul, Korea

#### =Abstract=

**Purpose:** To evaluate the clinical outcome of proximal plantar fasciitis after nonoperative treatment, and also to find the correlation of the heel pain with the plantar fascia thickness measured by ultrasonography.

**Materials and Methods:** The study is based on 41 patients, 46 feet of the proximal plantar fasciitis that were treated conservatively with at least 12 months follow-up. All were treated with heel pad, Achilles and plantar fascia stretching and pain medications for at least 3 months. Heel ultrasonography was performed at the beginning of the treatment to measure the plantar fascia (PF) thickness and the echogenicity. PF thickness over 4 mm and less were grouped in to group A and B respectively to compare the clinical outcome.

**Results:** Average thickness of the PF at the calcaneal attach was 5.2 mm. Symptom duration before the treatment was average 13.2 month; group A being 14.6 months and group B being 9.0 months with no significant difference ( $p=0.09$ ). As functional evaluation, Roles-Maudsley score improved from 3.4 initially to 2.3 at final follow-up, while morning heel pain also improved from average VAS pain score of 7.2 to 4.0. However Maudsley and VAS score both didn't show statistical difference between the 2 groups ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** Plantar fasciitis improved substantially with the nonoperative treatments. However, the 2 groups, divided according to 4 mm thickness by ultrasonography, didn't show significant difference in either symptom duration or in the clinical outcomes.

**Key Words:** Proximal plantar fasciitis, Thickness, Ultrasonography, Nonoperative treatment

• Address for correspondence

**Hong-Geun Jung, M.D., Ph.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Konkuk University School of Medicine, 4-12 Hwayang-dong, Gwangjin-gu, Seoul, 143-729, Korea

Tel: +82-2-2030-7609 Fax: +82-2-2030-7369

E-mail: jungfoot@hanmail.net

\* 본 논문의 요지는 2007년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

## 서 론

족저 근막염은 발뒤꿈치 통증의 흔한 원인 중 하나로 알려져 있고<sup>2,3,6,10,20,21,27</sup>, 그 원인으로는 여러 유발인자가 단독 혹은 복합적으로 작용하며 대부분에서 족저 근막의 염증 및 종골의 족저 근막 기시부에서의 퇴행성 변화를 동반하고 있다<sup>6,27</sup>. 많은 족저 근막염 환자에서 보존적 요법에 반응을

보이나<sup>8,19,23-25,29</sup>), 증상 기간에 따라 치료 결과를 차이를 보이는 등 다양한 양상의 결과가 보고되기도 하였으며<sup>4,6,16</sup>), 일부에서는 지속적인 보존적 치료에도 불구하고 증상의 호전이 없어 수술을 시행하기도 하였다. 이에 저자들은 근위 족저 근막염에 대한 보존적 치료의 임상적 결과에 대해서 알아보고, 초음파로 측정된 족저 근막의 두께에 따른 임상 양상과 치료 결과를 비교 분석하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2005년 9월부터 2006년 9월까지 본원에 내원하여 임상적으로 근위 족저 근막염 진단 하에 족부에 대한 초음파 검사를 시행하고 보존적 치료를 3개월 이상 시행하였던 환자로서 12개월 이상 추시 관찰이 가능하였던 41명, 46족을 대상으로 하였다. 남자가 12명, 12족(26%), 여자가 29명, 34족(74%)이었으며, 평균 연령은 47.1세(범위, 14-73세)이었다. 족근관 증후군, 아킬레스건염, 족부 외상, 감염, 족저 지방 위축, 신경 포착 증후군, 거골하 관절염 등과 같이 족부에 통증을 유발하는 다른 족부 질환이 의심되거나 동반된 경우는 본 연구 대상에서 제외하였다. 좌, 우측 이환 빈도는 우측이 18족, 좌측이 28족이었으며 양측이 모두 이환된 경우도 5명에서 있었다. 평균 추시 기간은 15.0개월(범위, 12~27개월)이었다.

### 2. 연구 방법

족저 근막염은 환자의 자세한 병력, 임상증상 및 이학적 검사를 통해 진단하였고, 모든 예에서 뒤꿈치에 대해 초음파 검사를 시행하였다. 임상적으로 처음 내원 시 환자들은 기상 직후 또는 오래 앉아 있다가 최초 체중 부하 시 발 뒤꿈치의 통증을 호소하였고, 보행을 진행함에 따라 증세가 경감되는 소견을 보였으며, 이학적 검사상 종골 조면이 위치한 족저 내측부의 압통이 확인되었다<sup>12,14,28</sup>). 임상적으로 진단된 근위 족저 근막염 전례에 대해서 한 명의 근골격계 담당 영상의학과 전문의가 뒤꿈치 부위의 초음파 검사를 시

행하였다. 5~12 MHz 선형 탐촉자를 장착한 초음파 진단 기계(diagnostic ultrasound system, I.U. 22, Philips, USA)를 사용하였으며, 종골 부착부위의 내측 족저 근막의 두께 및 병변의 반사도 등을 측정하였다.

보존적 치료로서 대상 환자들에 대해서 3개월 이상 실리 콘 뒤꿈치 패드를 착용하였고, 기상 직후와 저녁 등 하루 최소 두 번씩 10분 이상 아킬레스 건 및 족저 근막 신원 운동을 시행하였다. 그 밖에 진통소염제(non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAID)를 4~8주간 복용하였다. 그러나 스테로이드 주사요법이나 야간 부목을 시행한 환자는 본 연구 대상에서 제외하였다.

환자 추시는 전화 설문 조사 방법 및 외래 방문 시 문진 방법을 혼용하였으며, 처음 증상이 생긴 이후부터 본원에서 치료받을 때까지의 이환 기간과 치료 시작 후 증상이 최대로 소실될 때까지의 기간에 대해서 질문하였다. 또한 과거력상 등산, 오래 걷기나 조깅 등 증상을 유발할 만한 운동이나 직업상 통증을 유발할 만한 요인에 대해서 조사하였으며, 처음 본원에 내원 시 통증과 마지막 추시 시 통증 강도의 변화 등 증상의 호전 정도와 치료에 대한 환자 만족도 등을 조사하였다.

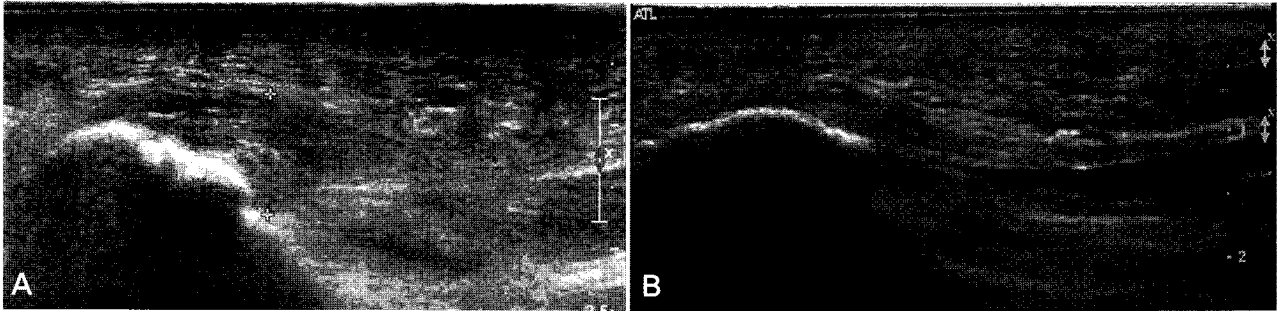
### 3. 평가 방법 및 통계학적 분석 방법

기능적 평가 방법으로는 Roles - Maudsley 점수(이하 Maudsley 점수)<sup>22)</sup> 및 Visual Analogue Scale 동통 점수(이하 VAS 동통 점수)를 사용하였으며, 최초 내원 시점과 최종 추시 시의 상태를 조사하였다. Maudsley 점수는 통증과 활동 가능범위를 기준으로 우수, 양호, 보통, 불량 4가지로 분류하여 점수를 부여하였다(Table 1)<sup>30)</sup>. 치료 후 증상의 호전 정도는 많이 호전된 경우, 약간 호전된 경우, 변화 없는 경우, 악화된 경우의 네 유형으로 구분하였으며, 치료 경과에 대한 환자의 만족도는 만족, 잘 모르겠음, 불만족의 세 가지로 구분하여 조사하였다.

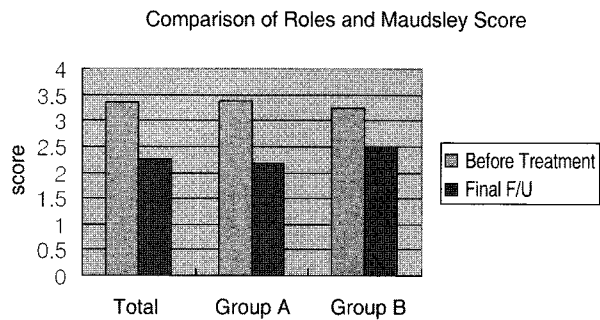
자료의 통계학적 분석은 윈도우용 SAS 통계 프로그램(version 9.13)을 이용하였다. 보존적 치료 후 치료 효과에 대한 검증은 paired T-test를 이용하였고, A와 B 두 그룹 간에 치료 효과의 차이 여부, 이환 기간, 최대 증상 소실

Table 1. Roles and Maudsley Score

	Point	Interpretation
Excellent	1	No pain, full movement and activity
Good	2	Occasional discomfort, full movement and activity
Fair	3	Some discomfort after prolonged activity
Poor	4	Pain-limiting activities



**Figure 1.** Ultra-sonographic findings of proximal plantar fasciitis. (A) 48 year-old female patient whose medial plantar fascia thickness is 9.8 mm with low echogenicity. (B) 45 year-old female patient whose medial plantar fascia thickness is 3.0 mm with normal echogenicity



**Figure 2.** Comparison of Roles and Maudsley score for the group A and B.

기간, 증상 향상 정도, 만족도 등의 변수에 대한 A와 B 두 그룹간의 차이는 독립적 Student's T-test를 이용해 유의 수준 5% 이하에서 검정하였다.

## 결 과

총 46족 중 29족(63%)에서 축구, 농구, 등산, 조깅 등 증상을 유발할 만한 과도한 운동을 즐기거나 오래 서 있는 직종에 종사하는 것으로 조사되었다.

전반적인 기능적 평가 결과로서 Maudsley 점수는 최초 내원 시 평균 3.4점(범위, 2~4점)에서 최종 추시 시 평균 2.3점(범위, 1~4점)으로 호전을 보였으며 이는 통계학적으로 유의하였다( $p < 0.001$ ). 기상 직후 체중부하 상태에서 VAS 동통 점수도 최초 내원 시 평균 7.2점(범위, 3~10점)에서 최종 추시 시 평균 4.0점(범위, 0~10점)으로 통계학적

으로 유의하게 감소하였다( $p < 0.001$ ). 보존적 치료 후 증상의 호전을 보인 37족(80.4%) 중 많이 호전된 경우가 19족(41.3%), 약간 호전된 경우가 18족(39.1%)이었고, 증상 변화 없는 경우가 9족(19.6%)이었다. 치료 후 환자의 만족도는 만족한 경우가 27족(58.7%), 잘 모르겠다는 경우가 15족(33%), 불만족이 4족(8.7%)이었다.

46족 전례에서 초음파 검사를 시행하였는데 초음파 소견상 종골 부착부의 내측 족저 근막의 두께는 평균 5.2 mm(범위, 2.2~9.8 mm)이었다. 족저 근막의 두께에 따른 비교 분석을 위해 2000년 Tsai 등<sup>28)</sup>의 보고를 참조하여 4 mm를 기준으로 두께가 4 mm를 초과하는 경우들을 A군, 4 mm 이하인 경우를 B군으로 분류하였는데(Fig. 1), A군은 34족(74%), 평균 5.8 mm(범위, 4.2~9.8 mm)이었으며, B군은 12족(26%), 평균 3.5 mm(범위, 2.2~4.0 mm)이었다. 근위 족저 근막의 반사도는 46족 중 41족(89%)에서 낮은 반사도를 보였고, 나머지 5족에서는 정상에 가까운 반사도를 보였는데 이는 모두 B군에 해당되었다(Table 2).

이환 기간은 평균 13.2개월(범위, 4~72개월)이었는데, A군이 평균 14.7개월(범위, 4~72개월), B군이 평균 9.0개월(범위, 5~12개월)로서 두 군 간의 차이는 보였으나 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p = 0.09$ )(Table 2). 두 그룹간의 비교에서 Maudsley 점수는 A군이 최초 내원 시 점수가 평균 3.4점에서 최종 추시 시 2.2점이었으며, B군은 최초 평균 3.3점에서 최종 2.5점으로 두 군 모두에서 호전을 보였으나 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다( $p > 0.05$ )(Fig. 2). 기상 직후 VAS 동통 점수

**Table 2.** Sonographic Data (Comparison of Patient's Data for Thickness)

	Group A	Group B	Total
Case (feet)	34	12	46
Age (years)	46.4±12.5	49.3±12.4	47.1±12.4
Thickness (mm)	5.8±1.4	3.5±0.6	5.2±1.6
Symptom duration (month)	14.6±18.0	9.0±2.8	13.2±15.7
Echogenicity (low : normal)	34 feet : 0 feet	7 feet : 5 feet	

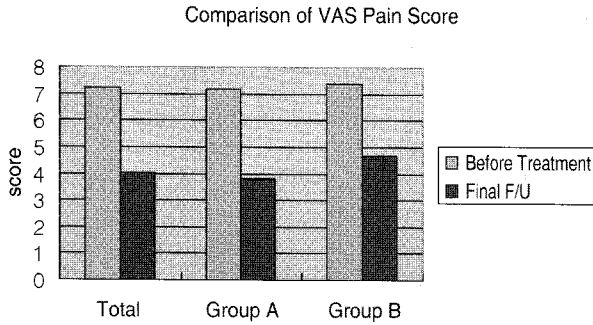


Figure 3. Comparison of VAS pain score for the group A and B.

는 A군이 최초 내원 시 평균 7.2점에서 최종 추시 시 3.8점으로, B군은 최초 평균 7.4점에서 최종 4.7점으로 두 군 모두에서 치료 후 통증의 감소를 보였으나 두 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았다( $p=0.445$ )(Fig. 3).

증상이 최대 소실될 때까지의 기간은 증상 호전이 없거나 악화되었다고 응답한 13족을 제외하고 평균 3.5개월이었는데, A군이 평균 4개월, B군이 평균 1.9개월로서 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p=0.009$ ). 보존적 치료 후 A군은 28족(82.4%)에서 증상 호전을 보였고, B군은 9족(75%)에서 호전을 보였다. 치료에 대한 환자의 만족도는 A군은 64.7%, B군은 42%에서 만족의 결과를 보였으나, 두 군 간의 증상 향상 정도와 만족도에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 불만족 예는 A군(34족)에서만 4족이 있었는데, 4족 모두 활동성이 강한 40대이었고, 모두 등산을 자주하거나 오래 서서 일하는 직업을 가졌다.

그 밖에 보존적 치료 결과에 영향을 줄 수 있는 예후 인자로서 성별, 발병 시 연령, BMI (body mass index), 이환 기간 등에 대해서 통계적 분석을 시행하였는데 성별, 발병 시 연령, 이환 기간은 치료 결과에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 조사되었다. BMI는 Maudsley score에서는 결과에 영향을 주지 않았지만, VAS 동통 점수는 유의한 영향을 주는 것으로 조사되었다( $p=0.04$ ).

## 고 찰

족저 근막염은 발뒤꿈치 통증의 가장 흔한 원인 중 하나로 발을 많이 사용하는 운동선수나 갑자기 심한 운동을 하는 일반인에게서 흔히 볼 수 있는데<sup>2,3,20,21</sup>, 이 질환의 유발 인자로 알려져 있는 비만, 경한 외상, 아킬레스건의 과도한 긴장, 요족 또는 편평족, 잘 맞지 않는 신발, 오래 서 있는 직업 등이 단독 혹은 복합적으로 작용할 수 있으며 대부분 족저 근막의 염증 및 종골의 족저 근막 기시부에서의 퇴행성 변화를 동반하고 있다<sup>6,27</sup>.

족저 근막염은 대부분 급성 외상성으로 발생하는 것이 아니라 점진적으로 증세가 발현된다. 내측 결절 부위에 증세가 국한되어 나타나며 체중 부하 시에 증세가 있는데, 아침에 자고 일어나거나 오래 앉아 있다가 처음 디딜 때 특히 증세가 심하고, 몇 발자국을 떼고 나면 증세가 경감된다. 점차 증세가 악화되면 좀 더 넓은 부위에 통증이 있으며, 오래 서 있거나 걸으면 점차 증세가 심해진다<sup>12,14,28</sup>.

족저 근막염의 대부분은 보존적 요법에 반응한다고 알려져 있다<sup>8,19,23-25,29</sup>. 여러 저자들의 보고에 의하면 족저 근막염은 특별한 이유 없이 통증이 수년간 지속되는 일은 드물며 비수술적인 치료법으로 만족스런 결과를 얻을 수 있다고 하였다<sup>4,12,14</sup>. Davis 등<sup>4</sup>)은 보존적 요법을 통해 89.5%의 성공률을 보였고, Gill<sup>6</sup>)의 보고에서도 90%에서 효과가 있었다고 하였는데, 본 논문에서는 80.4%에서 증상 호전을 보였다. 그러나 보존적 치료법의 결과는 보고자마다 그 성공률이 44~90%로 다양하게 보고된 바, 일부에서는 보존적 치료가 사실상 까다로운 것으로 보고하였다<sup>1,6,8,18,25,30</sup>.

본 연구에서 초음파 상 족저 근막 두께는 평균 5.2 mm로 많은 경우(74%)에서 족저 근막의 두께가 두꺼워져 있었고, 또한 대부분(89%)에서 낮은 반사도를 보였다. 이것은 1996년 Cardinal 등<sup>3</sup>)이 언급한 5.2 mm(범위, 3.2~6.8 mm)의 족저 근막 두께, Gibbon과 Long<sup>5</sup>)이 보고한 5.9 mm(범위, 4.1~9.1 mm)의 두께, 이 등<sup>16</sup>)이 보고한 5.1 mm(범위, 3.2~8.0 mm)의 결과와 큰 차이는 없었다. 이와 같이 여러 문헌에서 보고하듯 초음파 소견상 족저 근막 두께의 증가와 반사도 감소는 족저 근막염의 특징적 소견임을 알 수 있었다. 본 연구에서는 4 mm의 족저 근막 두께를 기준으로 근막이 얇은 군과 두꺼운 군으로 임의로 나누었는데, 2000년 Tsai 등<sup>28</sup>)의 보고에서는 4 mm 기준으로 정상 근막과 염증성 근막으로 나누었으며, Steinbach 등<sup>26</sup>)도 정상적인 족저 근막의 두께는 3~4 mm 이내라고 보고하는 등 일반적으로 초음파상 4 mm 이상의 족저 근막의 두께를 보일 때 족저 근막염에 부합되는 소견으로 보고되고 있다. 그러나 체구가 작은 동양인에게 외국의 기준을 동일하게 적용하는 데는 문제가 있을 것으로 생각되며, 근막의 두께가 얇다고 증상이 적으며, 두껍다고 증상이 심한 것은 아니라고 보고되는 등 두께와 증상 정도가 반드시 일치하지 않는다는 점을 유념해야 할 것이다. 국내 연구에서 김 등<sup>13</sup>)은 편측에 이환된 경우 건측에 비해 1 mm 이상 비후된 경우를 의미 있는 소견으로 간주하였으며, 양측에 이환된 경우 3 mm 이상의 두께를 보이는 경우 의미 있는 소견으로 간주하였고, 윤 등<sup>31</sup>)은 통증이 있는 쪽에서 족저 근막의 두께가 3.8 mm 이상이거나, 한쪽에만 통증이 있을 때 족저 근막의 양쪽의 두께의 차이

가 1.0 mm 이상일 경우를 족저 근막염의 유의한 초음파 영상 소견이라고 하였다.

본원에서 치료받기 전까지의 평균 이환 기간은 13.2개월이었는데, 그 중 근막이 두꺼운 A군에서 이환 기간이 긴 것으로 확인되었으나 통계학적 유의성은 없었다. Wolgin 등<sup>30)</sup>은 이환 기간이 길수록 치료 결과가 좋지 않았다고 보고한 바 있는데, 본 논문에서는 이환 기간이 길수록 족저 근막의 두께는 두꺼웠으나, 족저 근막의 두께와 치료 결과 간에 유의한 상관관계는 없었다. 단지 족저 근막염은 미세 견열과 치유 과정을 반복하는 만성적인 질환으로 이환 기간이 길수록 족저 근막의 두께가 두꺼워질 것이라는 것은 추정할 수 있었다.

보존적 치료의 방법에는 우선 기본적으로 통증을 유발하는 운동이나 활동의 중단 또는 휴식, 아킬레스건 및 족저 근막 스트레칭, 뒤꿈치 패드, 깔창, 온냉요법, 야간부목, 석고붕대, 소염제 치료, 스테로이드 주사 등이 있으며 각각의 효과는 보고자마다 다양하고 가장 효과가 있는 방법에 대해서는 아직 명확하게 밝혀지지 않은 상태이다<sup>21,30)</sup>. 그러나 여러 보고를 종합해 볼 때 아킬레스건 및 족저 근막 신장 운동을 가장 효과적인 치료법으로 꼽고 있으며<sup>4,7,30)</sup>, 본 연구에서도 아킬레스건 및 족저 근막 신연 운동과 실리콘 뒤꿈치 패드 등의 3가지 치료법을 기본적으로 시행하였고, 야간부목, 스테로이드 주사요법을 시행한 경우는 대상에서 제외하였다.

## 결 론

본 연구를 통해 족저 근막염은 아킬레스건 신연 운동 등의 보존적 치료에 의해 유의하게 호전되었으나 4 mm의 족저 근막 두께를 기준으로 한 두 군 간의 비교에서 이환 기간이나 치료 결과 상 통계학적 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 80%에서의 증상 호전에도 불구하고 비교적 낮은 환자 만족도(59%)로 인해 일부 환자에서 이차적인 치료가 필요할 것으로 사료되었다.

## REFERENCES

1. Amis J, Jennings L, Graham D and Graham CE: Painful heel syndrome. Radiographic and treatment assessment. *Foot Ankle*, 9: 91-95, 1988.
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. Davis PF, Serverud E and Baxter DE: Painful heel syndrome. Results of nonoperative treatment. *Foot Ankle Int*, 15: 531-535, 1994.
5. Gibbon W and Long G: Plantar fasciitis. US evaluation. *Radiology*, 203: 290, 1997.
6. Gill LH: Plantar fasciitis: Diagnosis and conservative management. *J Am Acad Orthop Surg*, 5: 109-117, 1997.
7. Gill LH and Kiebzak GM: Outcome of nonsurgical treatment of plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*, 17: 527-532, 1996.
8. Graham CE: Painful heel syndrome: rationale of diagnosis and treatment. *Foot Ankle Int*, 3: 261-267, 1983.
9. Gudeman SD, Eisele SA, Heidt RS, Colosimo AJ and Stroupe AL: Treatment of plantar fasciitis by iontophoresis of 0.4% dexamethasone. A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Am J Sports Med*, 25: 312-316, 1997.
10. Hammer DS, Rupp S, Kreutz A, Pape D, Kohn D and Seil R: Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in patients with chronic proximal plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*, 23: 309-313, 2002.
11. Hill JJ Jr and Cutting PJ: Heel pain and body weight. *Foot Ankle*, 9: 254-255, 1989.
12. Karr SD: Subcalcaneal heel pain. *Orthop Clin North Am*, 25: 161-175, 1994.
13. Kim BS, Lee KB, Choi J, Park YB and Baik LB: Extracorporeal shock Wave Therapy (ESWT) in Patients with Chronic Proximal Plantar fasciitis. *J Korean Foot Ankle Soc*, 10: 163-167, 2006.
14. Kwong PK, Kay D, Voner RT and White MW: Plantar fasciitis. Mechanics and pathomechanics of treatment. *Clin Sports Med*, 7: 119-126, 1988.
15. Leach RE, Seavery MS and Salter DK: Results of surgery in athletes with plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*, 7: 156-161, 1986.
16. Lee KT, Ong SS, Young KW and Yoon JY: Sonographic evaluation and conservative treatment of plantar fasciitis. *J Korean Orthop Assoc*, 35: 807-812, 2000.
17. Martin RL, Irrgang JJ and Conti SF: Outcome study of subjects with insertional plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*, 19: 803-811, 1998.
18. Mizel MS, Marymont JV and Trepman E: Treatment of plantar fasciitis with night splint and shoe modifications consisting of a steel shank and anterior rocker bottom. *Foot Ankle Int*, 17: 732-735, 1996.
19. O'Brien D and Martin WJ: A retrospective analysis of heel pain. *J Am Podiatr Med Assoc*, 75: 416-418, 1985.
20. Perelman GK, Figura MA and Sandberg NS: The medial instep plantar fasciotomy. *J Foot Ankle Surg*, 34: 447-457, 1995.
21. Quaschnick MS: The diagnosis and management of plantar fasciitis. *Nurse Pract*, 21: 50-63, 1996.
22. Roles NC and Maudsley RH: Radial tunnel syndrome:

*resistant tennis elbow as a nerve entrapment. J Bone Joint Surg. 54-B: 499-508, 1972.*

23. **Sadovsky R:** *Plantar fascia stretching program for chronic heel pain. Am Fam Physical, 69: 961, 2004.*
24. **Schepsis AA, Leach RE and Gorzyca J:** *Plantar fasciitis. Etiology, treatment, surgical results, and review of literature. Clin Orthop Relat Res, 266: 185-196, 1991.*
25. **Shikoff MD, Figura MA and Postar SE:** *A retrospective study of 195 patients with heel pain. J Am Podiatr Med Assoc, 76: 71-75, 1986.*
26. **Steinbach LS:** *Topics in magnetic resonance imaging, Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 311-326, 1998.*
27. **Theodore GH, Buch M, Amendola A, Bachmann C,**

**Fleming LL and Zingas C:** *Extracorporeal shock wave*

*therapy for the treatment of plantar fasciitis. Foot Ankle Int, 25: 290-297, 2004.*

28. **Tsai WC, Chiu MF, Wang CL, Tang FT and Wong MK :** *Ultrasound evaluation of plantar fasciitis. Scand J Rheumatol, 29: 255-259, 2000.*
29. **Williams SK and Brage M:** *Heel pain-plantar fasciitis and Achilles enthesopathy. Clin Sports Med, 23: 123-144, 2004.*
30. **Wolgin M, Cook C, Graham C and Mauldin D:** *Conservative treatment of plantar heel pain: long-term follow-up. Foot Ankle Int, 15: 97-102, 1994.*
31. **Yoon KS, Kim SB and Park JS:** *Ultrasonographic Findings in Plantar Fasciitis. J Korean Acad Rehabil Med, 26: 182-186, 2002.*