

요족형 족저근막염 환자에 대한 도침요법과 근막 추나요법 병행 치료의 임상적 효과: 증례 보고

A Case Report of Talipes Cavus-Type Plantar Fasciitis Treated with Acupotomy and Fascia Chuna Therapy

Received: 26 May, 2022. Revised: 3 June, 2022. Accepted: 3 June, 2022

하원배¹

¹원광대학교 한방병원 한방재활의학과

Won-Bae Ha, K.M.D.¹

¹Department of Korean Medicine Rehabilitation, Wonkwang University Korean Medicine Hospital

Objectives This case study aimed to investigate the effect of acupotomy and fascia chuna therapy on talipes cavus-type plantar fasciitis.

Methods We classified the foot arch type using a podoscope and estimated the outcome by evaluating the numeric rating scale, pain disability index, and EuroQoL-5-dimension measurement.

Results After treatment, heel pain decreased and the quality-of-life score improved.

Conclusions This study suggests that treatment with acupotomy and muscle energy techniques based on the foot arch type may be effective for plantar fasciitis. A limitation of this study is the small number of cases. Further clinical studies are required.

Key words Plantar fasciitis, Talipes cavus, Acupotomy, Muscle energy technique, Fascia chuna therapy

1. 서론

족저근막염은 일차 의료에서 발뒤꿈치 통증을 유발하는 가장 흔한 질환이며, 기상 후 첫발 디딤이나 오래 서 있을 때 발생하는 발뒤꿈치 통증과 뻣뻣함이 주요 증상이다.¹⁾ 족저근막염은 조직학적 특성상 과도한 체중 부하나 반복적인 미세 외상에 의한 퇴행성 질환으로 생각되며,^{2,3)} 급격한 체중 증가, 과도한 달리기, 평발, 요족, 아킬레스건의 단축 등의 경우 발생 빈도가 높다고 알려져 있다.⁴⁾ 발바닥 근막 부착 부위와 발뒤꿈치 내측 통증의 전형적인 임상 증상으로 진단이 가능하며, 필요 시 영상 의학적 검사를 통해 감별진단 할 수 있다. 일차적으로 휴식, 스트레칭, 보조기 착용, 소염진통제 복용 등의 보존적 치료를 시행하는데, 6개월 이상 증상 변화가 없으면 만성 족저근막염으로 분류하고 스테로이드 주사 치료, 체외 충격파 요법 혹은 수술적 치료를 고려할 수 있다.^{4,7)}

한의학에서는 족저근막염의 범주와 원인을 腳下痛, 踵

下痛, 根踵痛 등 다양하게 정의하고 있으며, 침과 부항, 한약 등을 활용하여 복합적인 치료를 시행하고 있다. 이와 관련된 국내의 선행 연구로는 족저근막염의 국내의 연구 동향 분석⁸⁾이 있으나 주제가 침 치료에 국한되어 최근 건강보험에 적용된 추나요법의 효과를 확인할 수 없었다. 이후 침 치료와 근막 추나요법의 병행 치료 효과에 대한 보고가 있었지만 주제가 주관절 외상과염에 국한되었고,⁹⁾ 족저근막염을 대상으로 한 도침요법과 근막 추나요법의 병행 치료 효과에 대한 연구는 아직 보고되지 않았다. 또한 평발과 달리 요족과 족저근막염 간의 관계는 아직 연구가 부족한 실정이다. 이에 저자는 한방병원에 내원한 요족 형태의 족저근막염 환자를 대상으로 도침요법과 근막 추나요법을 병행 치료함으로써 유의한 호전 결과를 얻어 보고하는 바이다.

*Corresponding to Won-Bae Ha, Department of Korean Medicine Rehabilitation, Wonkwang University Korean Medicine Hospital, 895, Muwang-ro, Iksan-si, Jeollabuk-do, 54538, Rep. of Korea
TEL. +82-063-859-2807, FAX. +82-63-841-0033, E-mail. ha0530@wku.ac.kr

2. 증례

1) 연구 대상

2022년 발뒤꿈치 통증을 주소로 원광대학교 한방병원 한방재활의학과에 내원한 환자 중 요족형 족저근막염 소견하 도침요법과 근막 추나요법의 병행 치료를 시행한 1명을 대상으로 의무기록을 통한 후향적 분석을 시행하였다. 체외 충격과 치료 등 일반적인 족저근막염의 보존적 치료를 8주간 시행하였음에도 아침 첫발 디딤 통증과 발뒤꿈치 내측 압통 증상에 호전이 없는 환자를 대상으로 하였다. 환자는 내원 시 연구에 필요한 자료를 위한 개인정보 수집 및 이용 동의서에 서명하였으며, 연구 진행에 앞서 원광대학교 한방병원 IRB위원회의 심의(WKUIOMH-IRB-2022-08)를 거쳤다.

2) 평가 방법

(1) 족저경(Podoscope) 검사

발바닥의 체중 분포를 확인하고 발 형태를 분류하기 위해 족저경 검사를 시행하였다. 환자는 맨발 상태로 족저경 기기(족저경, 다빈치엑스티, 한국) 위에 서도록 하였으며, 제자리걸음을 몇 차례 시행한 후 측정을 시작하였다. 바닥에 닿는 발바닥의 형태에 따라 평발, 요족, 정상으로 구분하였다. 본 증례의 경우 오른발은 정상 범위, 왼발은 요족으로 분류하였다(Fig. 1).

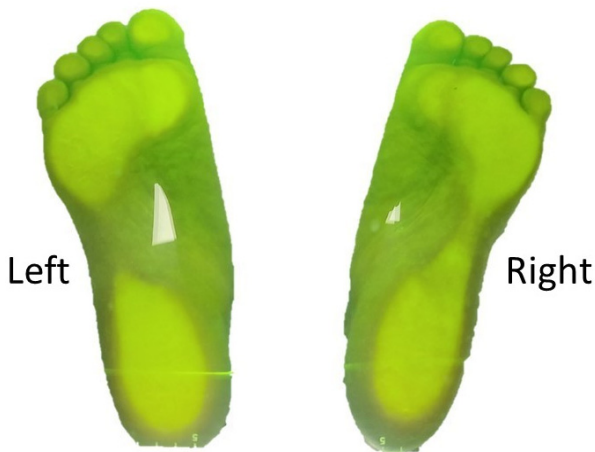


Fig. 1. Podoscope image.

(2) 숫자 평가 척도(Numeric Rating Scale, NRS)

NRS는 환자가 현재 느끼는 통증의 강도를 측정하고 평가하기 위한 척도이며, 환자가 말이나 글로 0부터 10까지의 숫자를 사용하여 표현하므로 평가가 용이하다. 족저근막염의 대표적인 임상 증상인 아침 첫발 디딤 통증을 기준으로 측정하였으며 내원 시마다 재평가하여 통증의 정도를 상대적으로 비교하였다.

(3) 통증 평가 점수(Pain Disability Index, PDI)

PDI는 통증으로 인한 일상생활의 장애 정도를 7가지 영역에서 평가하는 도구이다. 통증이 가장 심한 것을 10점, 통증이 전혀 없는 것을 0점으로 하여 각 영역의 점수를 더해 최종점수를 산정한다.¹⁰⁾

(4) 건강 관련 삶의 질 측정 도구(EuroQol 5-Dimension 5-Level, EQ-5D-5L)

대상자의 전반적인 건강 상태를 측정하고 삶의 질을 평가하는 표준화된 도구이다. 각 문항당 1점부터 5점까지 구성되어 있으며, 이동성과 자기관리, 일상생활 수행, 통증/불편감 그리고 불안/우울감의 5가지 문항으로 이루어져 있다. 최근 EuroQol Group은 EQ-5D-3L의 단점을 보완하기 위해 EQ-5D-3L의 각 영역별 항목을 3개에서 5개로 늘린 새로운 삶의 질 측정 도구를 발표하였다. 현재 EuroQol Group에 의해 제공되는 EQ-5D-5L의 한국어판을 사용하였다.¹¹⁾

3) 치료 방법

(1) 도침요법

1회용 도침(Stainless, 0.5×50 mm, 동방침, 한국)을 사용하였으며, 시술 전 포비돈 용액을 사용하여 시술 부위에 소독을 실시하였다. 주요 압통처인 족저근막의 종골 부착부와 엄지별립근(abductor hallucis)의 기시부(然谷(KI2))에 도침을 수직으로 자입하였으며, 종골 부착부의 경우 침 끝이 족저근막에 도달할 수 있도록 종골까지 자입하였다. 엄지별립근 기시부의 경우 자입 깊이를 약 2 cm 이내로 설정하였다. 발침 후 시술자는 출혈 여부와 이상 반응을 확

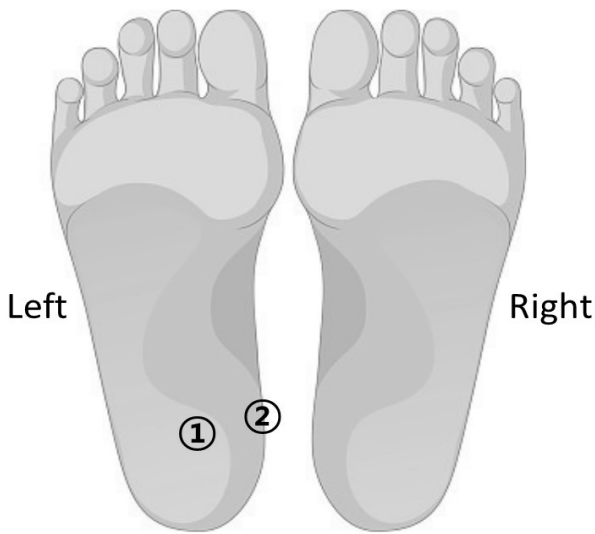


Fig. 2. Acupotomy therapy site: ①Plantar aponeurosis at attachment to calcaneal tuberosity, ②Origin of abductor hallucis muscle(KI2).

인하고, 국소 출혈 시 알코올 솜으로 압박하여 1분 간지혈하였다(Fig. 2).

(2) 근막 추나요법

비복근, 가자미근에 대해 근육 이완/강화 기법을 1회 15초씩 5회 반복하여 시행하였다.¹²⁾ 가자미근의 경우 복와위에서 시술자는 한 손을 환측 족저근막의 부착부에 대고, 다른 손으로 환자의 종골을 잡아 고정한 후 환자의 발목을 족배굴곡 시키면서 제한 장벽을 확인한다. 이후 환자에게 숨을 들이신 상태에서 근육의 기시부와 종지부가 가까워지는 방향으로 환자가 쓸 수 있는 최대 힘의 약 20%로 등척성 수축을 하도록 하며, 시술자는 6~7초 간 반대 방향으로 동일한 힘을 준다. 비복근의 경우 양와위에서 시술자는 두방수로 환자의 슬관절이 신전되도록 고정 후 족방수로 종골을 잡고 환자의 발목 관절을 족배굴곡시켜 제한 장벽을 확인한다. 이후 가자미근과 동일한 방법으로 기법을 반복하여 시행하였다.¹³⁾

(3) 스트레칭

지나친 체중 부하와 저항 운동이 증상을 악화시킬 수 있음을 안내하고, 수건을 활용한 발목 관절 족배굴곡 스트레칭을 통해 족저 굴곡 구축 방지를 유도하였다. 그 외에 자택과 일상생활에서 할 수 있는 비복근과 가자미

근 그리고 족저근막에 대한 스트레칭을 교육하였다. 비복근 스트레칭은 계단을 앞꿈치로 선 다음 뒤꿈치를 아래로 내리는 방식의 동작을 교육하였고, 가자미근 스트레칭은 발목 관절이 족배 굴곡 된 상태로 벽에 대고 체중을 앞으로 옮기면서 족배 굴곡이 더 이루어지도록 했다. 족저근막 스트레칭은 앉은 상태에서 다리를 꼰 후 한 손으로 발가락을 최대한 신전한 후 다른 손으로 족저근막을 촉지하도록 하였다.¹⁴⁾

4) 치료 경과

52세 남자 환자로 2022년 3월 초부터 별다른 이유 없이 발생한 좌측 발뒤꿈치 통증을 주소로 로컬 종합병원과 정형외과 내원하여 족저근막염 진단하 체외 충격파 치료를 10여 회 시행하였으나 증상 여전하여 근육이완제, 진통소염제 약물 치료 하던 중 2022년 5월 9일 본원 내원하였다. 초진 시 증상이 발생한 지 약 9주 경과한 상태였으며, 그동안 스트레칭과 약물 치료와 같은 보존적 치료와 체외 충격파 치료를 병행하였으나 아침 첫발 디딤 통증과 일상생활 중 간헐적인 좌측 발뒤꿈치 통증이 여전하였다.

본원에서 주 2회 외래로 내원하여 3주 간 도침요법과 근막 추나요법을 병행 치료하였다. 도침으로 족저근막의 종골 부착부와 발뒤꿈치 내측의 엄지발림근 기시부에 자입하고 바로 발침하였으며, 이어서 비복근과 가자미근에 근육 이완/강화 기법을 시행하였다. 처음 내원 시 NRS 6 정도의 중등도 통증 호소가 있었으며, 발뒤꿈치와 종아리 부위의 심한 압통이 있었다. 하지 근력과 발목 관절 가동범위 등 시행한 이학적 검사상 특이 소견은 없었다. 고혈압 약물 복용 중이며, 약 2년 전 십이지장 용종제거술의 과거력이 있었다.

신체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 29.1 kg/m²으로 과체중 범주에 속하였으며, 시행한 족저경 검사에서 발허리와 아치 부분이 바닥에 닿지 않는 요족 소견이 확인되어 평발형 족저근막염이 아닌 요족형 족저근막염으로 분류하였다(Fig. 2). 초진 시 시행한 설문 평가상 PDI 26점, EQ-5D-5L 13점으로 중등도 통증으로 인한 삶의 질 저하 및 일상생활 불편감 확인되었다. 이후 2주차에 NRS

Table I. The Change of NRS, PDI, EQ-5D-5L

Date	Week 1 (2022. 05. 09.)	Week 2 (2022. 05. 18.)	Week 3 (2022. 05. 25.)
Scales			
NRS*	6	2.5	1.5
PDI [†]	26	16	12
EQ-5D-5L [‡]	13	9	7

*NRS: Numeric Rating Scale, [†]PDI: Pain disability index, [‡]EQ-5D-5L: EuroQol 5-Dimension 5 Level

2.5, 3주차에 NRS 1.5로 경감되었고 PDI는 2주차 16점, 3주차 12점으로 경감되었으며, EQ-5D-5L은 2주차 9점, 3주차 7점으로 감소하였다(Table I).

3. 고찰

족저근막염은 인구의 약 10% 정도에서 발견될 정도로 흔한 족부 질환으로, 족저근막은 발에 실리는 체중을 분산시키고 아치를 유지하여 다른 신체 구조물에 가해지는 압력을 분산시켜주는 역할을 한다.¹⁵⁾ 초음파 검사상 족저근막의 두께가 증가하고 저에코 소견을 보이는데, 일반적으로 근막의 두께가 약 3 mm 이상이거나 건측보다 1 mm 이상 비후되면 진단할 수 있다.¹⁶⁾ 조직학적으로 미세 열상을 동반한 근막 두께의 비후, 근막 주위의 염증 세포 증가와 혈류량 감소, 통각 수용체의 변화 등이 발뒤꿈치 통증을 유발하는 요소로 알려져 있다.¹⁷⁾ 일반적으로 예후가 좋은 편이지만 일부 환자에서는 일상생활에 지장을 줄 정도로 증상이 지속되기도 하며, 6개월 간의 보존적 치료에도 반응이 없으면 수술적 치료를 고려하기도 한다.¹⁾

족저근막염은 임상 증상 및 이학적 검사로 진단할 수 있는데, 주로 아침 첫발 디딤 통증이 주된 증상이다. 또한 휴식 후 발을 디딜 때 통증이 발생하며, 계속 보행을 하면 통증이 가라앉았다가 과도한 활동 후 다시 심해지는 양상을 보인다. 이는 수면이나 휴식 시 발목 관절이 족저 굴곡된 상태를 유지하다 발을 디딜 때 족저근막이 늘어나면서 통증을 유발하기 때문이다.⁴⁾ 또한 족저근막의 종골 부착부와 발뒤꿈치 내측의 압통이 주된 특징이며, 자세한 병력 청취와 특징적인 압통의 위치를 통해 신경 포착, 족근관 증후군, 종골 스트레스 골절 등의 질환과 감별할 수 있다.

선행 연구에 따르면 족저 지방 패드 두께, 종골 굴곡의 유무와 종골의 높이는 족저근막염의 발병과 유의한 상관관계를 보이지 않으며¹⁸⁾, BMI가 25-30 kg/m²인 경우 2배, 30 kg/m² 이상인 경우 5.6배의 비교위험도를 가진다.¹⁹⁾ 본 증례에서는 BMI가 29.1 kg/m²으로 정상 체중군에 비해 족저근막염의 발병에 대한 위험도가 상대적으로 높은 경우였으며, 증상 호전과 재발 방지를 위해 추후 체중 감량이 필요하다고 생각된다.

또한 평발(pes planus)이나 요족(cavus foot)을 가진 사람은 보행 주기 동안 넵다리두갈래근(biceps femoris), 가쪽넓은근(vastus lateralis), 앞정강근(tibialis anterior)의 피로가 정상 발 형태에 비해 높고, 장딴지근의 활성도가 고르지 않아 족저근막염의 발생 위험이 높다.¹⁸⁾ 평발의 경우 발목 관절의 과도한 옆침 변형을 유발하여 발의 아치를 낮춰 종골 높이가 감소하는 경향이 있으며, 이는 족저근막의 신장을 유발하여 통증이 나타날 수 있다.^{20,21)} 아치와 종골의 높이를 유지하기 위한 전경골근과 내재근의 강화 운동이 필요하다.

한편 요족의 경우 아치가 높아 평발과 달리 족저근막의 단축과 긴장을 유발하여 발뒤꿈치 통증을 유발할 수 있다.¹⁴⁾ 특히 아킬레스건 단축 등의 원인으로 발목 관절의 배측 굴곡 운동이 제한된 경우 염증이나 퇴행성 변화가 더 쉽게 유발될 수 있다.^{19,22)} 족저근막의 단축을 완화하기 위해 비복근, 가자미근, 아킬레스건 그리고 족저근막의 스트레칭이 필요하다. 본 증례에서는 족저경 검사상 원발은 발허리와 아치 부분이 바닥에 닿지 않고 앞꿈치와 뒤꿈치가 이어지지 않아 요족으로 분류하였고, 오른 발은 발허리 부분이 바닥에 닿고 아치 부분이 닿지 않아 정상 범위로 간주하였다. 만약 발허리와 아치 부분이 둘 다 바닥에 닿는 경우는 평발로 간주한다.¹⁸⁾ 본 증례에서는 족저경 검사상 요족형 족저근막염으로 분류했기 때

문에 강화 운동 대신 스트레칭을 위주로 교육하였다.

일반적으로 족저근막염의 경우 스트레칭이나 휴식, 냉찜질, 진통제, 보조기, 스테로이드 주사 등의 보존적 치료로 3개월 내외로 호전을 보이는 경우가 많다.⁷⁾ 하지만 보존적 치료에 증상 변화가 없는 경우 체외 충격파 치료를 시행할 수 있는데 시술 중이나 시술 후 통증을 유발할 수 있고 국소 출혈이나 부종, 감각 이상 등이 발생할 수 있으므로 주의를 필요로 한다.^{23,24)} 약 6개월 이상 치료에도 증상 호전이 더딘 경우에는 수술적 치료를 고려할 수 있는데, 근막 절개술은 발 아치의 단축, 신경 손상, 종골 골절과 같은 합병증을 유발할 수 있다는 단점이 있다.^{25,26)}

본 증례는 약 8주 간 10여 회의 체외 충격파 치료와 함께 스트레칭, 진통제 등의 보존적 치료를 시행하였으나 증상 호전이 뚜렷하지 않아 한의 의료기관에 내원한 경우로 족저근막염에 치료 효과가 보고된 도침요법과 함께 족저근막과 아킬레스건의 긴장을 완화할 수 있는 근막 추나요법을 병행하여 치료하였다. 도침요법을 통해 연부조직의 부착점에서 발생한 유착이나 경결, 긴장된 조직을 개선하고 미세 순환을 활성화시켜 통증 경감을 기대할 수 있다. 이는 초음파 유도하 주사침 천공술(fenestration)이 국소적인 출혈과 급성 염증 반응을 유발하고, 국소 손상과 부분 근막의 분리를 통해 통증 경감과 기능 회복의 치료 효과를 얻는 것과 비슷한 원리이다.²⁷⁻²⁹⁾

연부조직에 시행하는 근막 추나요법에 해당하는 근 에너지 기법(Muscle Energy Technique, MET)은 근육의 통증유발점(trigger point)에 등척성 수축을 유도하여 수축 후 이완 효과(post-isometric relaxation)와 상호 억제 반응(reciprocal inhibition)을 활용한 기법이다.³⁰⁾ MET의 치료 원리는 통각저하증, 고유수용기의 변형, 모터 프로그래밍과 통제, 조직액의 변화 등을 포함한 다양한 신경학적, 생체역학적 기전과 관련되어 있을 것으로 생각된다. 주로 단축된 근육을 신장시킬 때, 제한된 관절 가동 범위를 증가시킬 때, 생리학적으로 약화된 근육을 강화시킬 때, 국소화된 부종이나 출혈을 감소시킬 때 사용한다. 본 증례에서는 요족형 족저근막염 소견하 단축된 족저근막과 아킬레스건의 신장을 위해 비복근과 가자미근을 대상으로 근 에너지 기법을 활용하였으며, 일상생활에서 적용할 수 있도록 비복근, 가자미근과 족저근막에 대한 스

트레칭을 함께 지도하였다.^{31,32)}

족저근막염의 침 치료에 따른 부작용에는 소양감, 국소 부종이나 발적, 멍, 미열, 두통과 어지러움, 하지 무력감 등이 보고되고 있으나 본 연구에서는 치료 부위의 국소 통증 외에 보고된 부작용은 없었으며 이는 시술 후 나타나는 일시적인 증상으로 부작용으로 보고하지 않았다.⁸⁾

본 연구에서는 족저근막염의 치료에 관한 선행 연구를 바탕으로 주요 압통점에 도침요법을 시행함과 동시에 근막 추나요법을 병행하여 치료의 효과를 높이고자 하였다. 뿐만 아니라 족저경 검사를 시행하여 평발과 요족 등 발의 형태에 따른 특성을 파악하고 이를 치료에 응용하고자 하였다. 하지만 초음파를 활용하여 족저근막의 두께를 측정하지 못함으로써 정밀한 진단과 예후를 판별하지 못한 점, 증례의 수가 적어 일관성과 정밀도를 갖춘 충분한 정보를 제공하지 못한 점, 종골 교정 기법 등의 복잡 추나요법을 활용하지 못한 점, 적외선 체열 검사기를 이용한 열감 측정 등의 추가적인 임상적 평가 지표를 제시하지 못한 한계점을 갖는다. 향후 본 연구 결과를 바탕으로 도침요법과 근막 추나요법의 안전성과 유효성에 대한 질 높은 무작위 배정 임상 연구 설계가 필요하다고 생각된다.

4. 결론

보존적 치료 후에도 증상 호전이 없는 족저근막염 환자에 대하여 도침요법과 근막 추나요법을 병행 치료하고, 발의 형태에 따른 특성을 치료에 응용하여 환자의 통증과 일상생활 수행 능력에 유의한 호전을 보였다. 이에 요족형 족저근막염 환자에 대한 도침요법과 근막 추나요법 병행 치료의 효과 및 필요성에 대해 보고하는 바이다.

References

1. Goff JD, Crawford R. Diagnosis and treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician*. 2011;84(6):676-82.
2. Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR. The pathomechanics of plantar fasciitis. *Sports Med*. 2006;36(7):585-611.

- <https://doi.org/10.2165/00007256-200636070-00004>
3. Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: A degenerative process (fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003;93:234-7. <https://doi.org/10.7547/87507315-93-3-234>
 4. Eun IS. The Diagnosis and treatment of plantar fasciitis. *J Korean Foot Ankle Soc* 2016;20(3):93-9. <https://doi.org/10.14193/jkfas.2016.20.3.93>
 5. Biswas C, Pal A, Acharya A. A comparative study of efficacy of oral nonsteroidal antiinflammatory agents and locally injectable steroid for the treatment of plantar fasciitis. *Anesth Essays Res.* 2011;5:158-61. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.94756>
 6. Sun K, Zhou H, Jiang W. Extracorporeal shock wave therapy versus other therapeutic methods for chronic plantar fasciitis. *Foot Ankle Surg.* 2020;26:33-8. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2018.11.002>
 7. Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR, Mendicino RW, Schuberth JM, Vanore JV, Weil LS Sr, Zlotoff HJ, Bouché R, Baker J. The diagnosis and treatment of heel pain: A clinical guideline-revision 2010. *J Foot Ankle Surg.* 2010; 49(3 suppl):S1-19. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2010.01.001>
 8. Koh NY, Kim CG, Ko YS, Lee JH. Acupuncture treatment of plantar fasciitis: A literature review. *JKMR.* 2015; 25(2):97-110. <https://doi.org/10.18325/jkmr.2015.25.2.097>
 9. Park JW, Park SH, Moon SR, Song MY, Keum DH. The clinical report on 3 cases of lateral epicondylitis treated with musculotendinous releasing manual therapy after acupuncture treatment. *JKMR.* 2017;27(2):101-8. <https://doi.org/10.18325/jkmr.2017.27.2.101>
 10. Pollard CA. Preliminary validity study of the pain disability index. *Percept Mot Skills.* 1984;59(3):974. <https://psycnet.apa.org/doi/10.2466/pms.1984.59.3.974>
 11. Ock MS, Jo MW, Lee SI. Measuring health related quality of life using EQ-5D in South Korea. *J Health Tech Assess.* 2013;1:103-11.
 12. Chaitow L. *Muscle energy techniques.* 3rd ed. London: Churchill Livingstone. 2006:141-3.
 13. Korean Society of Chuna Manual medicine for Spine & Nerves. *Chuna manual medicine.* 2nd ed. Seoul:Korean Society of Chuna Manual medicine for Spine & Nerves. 2015:266-302, 437-41.
 14. Yang SB, Lee SB. Comparison of hip muscle strengthening exercise and stretching of lower extremity on pain, navicular drop and foot and ankle functional ability in plantar fasciitis. *J Korean Acad Orthop Man Physi Ther.* 2021;27(3):47-55.
 15. Cole C, Seto C, Gazewood J. Plantar fasciitis: Evidencebased review of diagnosis and therapy. *Am Fam Physician.* 2005;72:2237-42.
 16. Yoon K, Kim SB, Park JS. Ultrasonographic findings in plantar fasciitis. *J Korean Acad Rehabil Med.* 2002;26:181-6.
 17. Schepsis AA, Leach RE, Gorzyca J. Plantar fasciitis. etiology, treatment, surgical results, and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;266:185-96.
 18. Lee JH, Kim SB, Lee KW, Han DW. Biomechanical factors associated with plantar fasciitis in non-obese patients. *The Korean Journal of Sports Medicine* 2011;29(1):9-14. <https://doi.org/10.5763/kjasm.2011.29.1.9>
 19. 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. <https://doi.org/10.2106/00004623-200305000-00015>
 20. Aenumulapalli A, Kulkarni MM, Gandotra AR. Prevalence of flexible flat foot in adults: A cross-sectional study. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(6):AC17-20. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2017/26566.10059>
 21. Huang YC, Wang LY, Wang HC, Chang KL, Leong CP. The relationship between the flexible flatfoot and plantar fasciitis: ultrasonographic evaluation. *Chang Gung Medical Journal.* 2004;27(6):443-8.
 22. May TJ, Judy TA, Conti M, Cowan JE. Current treatment of plantar fasciitis. *Curr Sports Med Rep.* 2002;1:278-84. <https://doi.org/10.1249/00149619-200210000-00005>
 23. Babcock MS, Foster L, Pasquina P, Jabbari B. Treatment of pain attributed to plantar fasciitis with botulinum toxin A: A shortterm, randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005;84:649-54. <https://doi.org/10.1097/01.phm.0000176339.73591.d7>
 24. Yum JK, Ahn SJ. Extracorporeal shock wave therapy in musculoskeletal disorders. *J Korean Orthop Assoc.* 2018; 53:400-6. <https://doi.org/10.1186/1749-799X-7-11>
 25. Othman AM, Ragab EM. Endoscopic plantar fasciotomy versus extracorporeal shock wave therapy for treatment of chronic plantar fasciitis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130(11):1343-7. <https://doi.org/10.1007/s00402-009-1034-2>
 26. Weil LS, Roukis TS, Weil LS, Borrelli AH. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis: indications, protocol, intermediate results, and a comparison of results to fasciotomy. *J Foot Ankle Surg.* 2002;41(3):166-72. [https://doi.org/10.1016/S1067-2516\(02\)80066-7](https://doi.org/10.1016/S1067-2516(02)80066-7)
 27. Yanbin X, Haikun C, Xiaofeng J, Wanshan Y, Shuangping L. Treatment of chronic plantar fasciitis with percutaneous latticed plantar fasciotomy. *J Foot Ankle Surg.* 2015;54:856-9. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2015.02.008>
 28. Iborra A, Villanueva M, Sanz-Ruiz P, Martin A, Noriega C. A novel closed technique for ultrasound-guided plantar fascia release with a needle: Review of 107 cases with a minimum follow-up of 24 months. *J Orthop Surg Res.* 2021;16:153. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02302-y>
 29. Lee JW, Chung JW. A prospective study comparing ste-

- roid injection and needle fenestration for the treatment of chronic plantar fasciitis. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2021;25(4):171-6.
<https://doi.org/10.14193/jkfas.2021.25.4.171>
30. Nagrale AV, Glynn P, Joshi A, Ramteke G. The efficacy of an integrated neuromuscular inhibition technique on upper trapezius trigger points in subjects with non-specific neck pain: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2010;18(1):37-43.
<https://doi.org/10.1179/106698110x12595770849605>
31. Digiovanni BF, Nawoczenski DA, Malay DP, Graci PA, Williams TT, Wilding GE, Baumhauer JF. Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis: A prospective clinical trial with two-year follow-up. *JBJS.* 2006;88(8):1775-81.
<https://doi.org/10.2106/JBJS.E.01281>
32. Kamonseki DH, Gonçalves GA, Yi LC, Júnior IL. Effect of stretching with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled single-blind clinical trial. *Man Ther.* 2016;23:76-82.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2015.10.006>

ORCID

하원배 <https://orcid.org/0000-0002-9057-1354>