

기능적 테이핑과 심부마찰 마사지가 족저근막염 환자의 균형과 보행능력에 미치는 효과 비교

정상모

경인의료재활센터병원 재활센터

Comparison Between Functional Taping and Deep Friction Massage on Balance and Gait Ability in patients with Plantar Fasciitis

Sang-mo Jung

Dept. of Physical, Kyoung-in Rehabilitation Center

Key Words:

Balance, Functional, Gait, Plantar fasciitis Taping.

ABSTRACT

Background: A chronic condition that has a fine rupture and inflammation that occurs in the plantar fascia medial calcaneal origin or occur during the rough part is called plantar fasciitis heel pain plantar fasciitis. Using functional taping to fix the subtalar joint were investigated through an experiment for how much the elastic taping effect than applying it to correct by applying the inelastic taping. This study was performed to change the balance and walking ability shown by the groups that do not apply to the application of the functional group taping. **Methods:** 20 people functional taping group 10 patients, deep friction massage was applied to the group to 10 people. The duration of the experiment were divided into groups going deep friction massage and the month after you apply before applying the functional taping. **Results:** Analysis showed statistically significant improvement in all time in both groups. All functional taping group and deep friction massage group had no significant difference with respect to balance and walking ability. **Conclusion:** When you saw the results of this study showed functional taping group is plantar fasciitis is the patients for treatment to mark fasciitis patients than those applying deep friction massage effects that increase is believed to help the symptoms of recovery.

I. 서론

발뒤꿈치 부위에 나타나는 통증 중 족저근막 기시부나 내측 종골 조면 부위에 발생하는 만성적인 미세 파열과 염증이 있는 상태를 족저근막염(plantar fasciitis)이라고 한다(Riddle 등, 2003). 족저근막염이 많이 발생하는 경우는 심한 운동 또는 하지를 많이 사용하는 운동선수들이라고 하며(Baxter, 1994), 이에 대한 원인은 다양하다. 그 예로 오랜 시간 동안의 체중지지, 발목관절의 운동 범위 감소, 장딴지근의 약화 등이 있다. 이러한 원인들 중에서 가장 큰 것은 족저근막에 반복적으로 가해지는 인장 스트레스로 인한 염증과 섬유화에 의한

퇴행성 변화 등이 있다(Bordelon, 1983). 이 외에도 발기능의 비정상적인 움직임, 점액낭염, 종양 등이 연관되어 나타나고 있으며, 위의 원인 중 81%에서 86% 정도의 환자에서 발의 과회내(excessive pronation)증상(Scherer, 1991)이 대부분이었다. 특히 운동선수들 중 42%가 요족을 갖고 있었으며, 52%는 과회내가 동반되어 있다는 보고가 있다(Tisdell 등, 1999). 또한, 전체 인구 10%는 생활 중에 족부 통증을 경험 한다고 보고되었다(Crawford 등, 2000). 과회내와 요족으로 인한 발은 지면에 대한 지지력이 떨어져 보행 중 접촉력이 분산되어 보행에 어려움을 갖는다. 이러한 환자들의 대부분은 과회내의 영향을 많이 받기 때문이다(Conwall과 Mc poil, 1999). 환자들의 대부분은 수면 후 일어나서 실시하는 보행 초기에 후족부위에 통증이 발생되며, 휴식 후에도 비슷한 상황이 생긴다. 하지만 보행을 지속적으

교신저자: 정상모(경인의료재활센터병원, jsm0012@hanmail.net)
 논문접수일: 2015.11.15, 논문수정일: 2015.12.02,
 게재확정일: 2015.12.15.

정상모. 기능적 테이핑과 심부마찰 마사지가 족저근막염 환자의 균형과 보행능력에 미치는 효과 비교

로 실시하면 통증은 처음보다 점진적으로 경감되기도 한다. 증상 악화가 시작되면 더 넓은 범위로 통증이 퍼지고 그 상태에서 장기간의 보행은 증상을 악화시킨다. 또한, 족저근막염을 앓은 환자들은 대부분 한쪽의 편중된 자세를 갖으면서 자세적인 불균형을 초래하고 보행시 패턴, 착지속도, 마찰표면, 지지면에 대한 반발력 등으로 전체적인 불안정성을 가져온다(Nigg 등, 1999).

이에 족저근막염을 치료하기 위한 보존적인 치료방법에는 후족부 쿠션, 비스테로이드성 소염진통제, 보톡스 주사, 보조기, 치료용 안창, 테이핑 요법 등이 있다(Pfeffer 등, 1999). 특히 족저근막염을 일으키는 거골하 관절축에 과도한 회내를 기능적인 테이핑을 이용하여 고정을 시키고 족저근막 부위가 과도한 신장을 하지 않도록 하는데 사용되는 방법이라고 하며, 이전 연구에서도 기능적인 테이핑요법에 대한 치료적 효과에 대해 규명하였다(Abd El Salam과 Abd Elhafz, 2011). 기능적인 테이핑 요법을 적용하여 거골하 관절 고정을 목적으로 사용되므로 비탄력 테이핑을 적용하여 교정하는 것이 이전 연구에서 더 효과적이라는 것을 선행 연구를 통하여 증명하였다(김민숙, 2012). 따라서 족저근막염 환자에게 통증의 개선과 적절한 자세 변화를 가져오자 적용하였다.

이에 본 연구는 기능적인 테이핑을 적용한 군과 심부마찰 마사지를 적용한 군을 통하여 나타나는 균형과 보행 능력의 변화를 보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 2015년 3월 1일부터 5월 1일까지 인천에 소재한 00병원에 내원한 환자 중 족저근막염으로 진단을 받은 남자 환자 10명과 여성 환자 10명을 대상으로 실시하였으며, 연구 대상자의 선정 기준은 신경계 질환이 없는 자, 최근 3개월 이내 다른 근골격계 수술을 하지 않는 자, 근골격계 관련 장애가 없는 자로 대상을 선정하였다. 실험 전 진행과정에 대해서 사전 설명으로 동의한 채 실시하였다.

2. 실험도구 및 측정방법

1) 균형능력 장비

측정 도구로 균형 능력의 변환 차이를 보기 위하여 사용한 균형 측정 장비인 Balance system SD(Biodex, USA, 2009)를 사용하였고, 본 측정 장비는 균형 판(platform)과 디스플레이 장치로 이루어져 있으며, 균

형 측정판 내에서는 12개의 변형측정기(strain gauge)가 있어서 균형판과 경사각을 측정하였다.

균형판은 각 방향으로 20°의 경사를 이룰 수 있으며, 이 경사각은 정적균형의 안정성 수준으로 나타내며, 정적 검사는 5° 이내로 범위가 제한적으로 측정된다.

균형점수는 전-후, 좌-우, 전체점수로 구성이 되며, 균형판과 경사각이 나타내는 점수가 낮을수록 안정성이 더 좋은 결과를 갖는다. 이 검사의 측정자 내 신뢰도는 $r=.08$ 이고, 측정자간 신뢰도는 $r=.04$ 의 신뢰도를 가지고 있다(Pereira 등, 2008)(Fig 1).



Fig 24. Biodex balance system

2) 보행능력 장비

보행능력의 변화를 보기 위한 족압 측정으로 보행분석기인 GAITrite®(CIR system, USA, 2009)를 사용하였으며, GAITrite®는 보행의 공간적, 시간적 변수를 분석하기 위해 길이 8.3m, 폭 .89m인 전자식 보행판으로 직경 1m의 13,824개의 센서가 1.27cm²마다 보행판에 따라 배열되어 있으며, 수직 방향으로 되어 있다. 그리고 시공간적 변수에 대한 정보를 수집하게 된다. 특히 보행판의 중심을 기준으로 길이 7.32m, 폭 .61m는 센서가 가장 민감한 부분으로 압력을 인지하여 활성화된 상태로 나타내는 곳이다. 연구에서는 실험자는 총 3회 왕복하여 보행 시 족부 변화에 대하여 측정하였으며, 신발이나 보조기를 착용하지 않은 상태에서 동일한 조건에서 측정하였다. 보행능력에서 측정 신뢰도는 $r=.03$ 이고, 모든 측정 내의 상관 계수는(ICC)는 .96이상이다(Van vden과 Besser, 2004)(Fig 2).



Fig 25. GAITrite®

3. 중재방법

본 연구에서 실험에 참가한 대상자들에게 1주일에 3회 이상 5시간씩 총 4주 동안 족적근막염 환자들에게 기능적 테이핑을 적용하였다. 보행 시 좌측 발뒤꿈치 부위에서 나타나는 통증을 감소시키기 위하여 발뒤꿈치에 기능적인 테이핑 방법을 적용하여 발뒤꿈치 부위에서 내측 방향에서 외측 방향으로 감아올리고 발바닥 궁의 아치를 형성하기 위하여 1st 종족골과 설상골 부위에도 동일한 방법으로 기능적 테이핑을 적용하였다. 착용 후 통증이 증가되거나 피부 자극의 증가 시 제거하여 불편함을 최소한으로 줄여서 사용하였다(Fig 3). 기능적 테이핑을 적용한 군과 달리 심부마찰 마사지를 적용한 군은 1주일에 3회 이상 20분간 실시하였으며, 족저근막 부위에 적용하여 통증을 조절하도록 하였다(Wilk 등, 2000). 또한, 족저근막의 긴장 완화와 근 경련 감소를 유도하도록 적용하였다(Fig 4).

4. 분석 방법

본 연구에서 수집된 자료는 윈도우용 SPSS/PC Ver 16.0 통계 프로그램을 이용하여 사용하였으며, 대상자들의 일반적인 특성은 기술통계를 이용하여 평균과 표준편차를 구하였고, 기능적인 테이핑을 한 그룹과 심부마찰 마사지를 적용한 군을 비교는 독립표본 t-검정, 중재 전과 후에 차이 비교는 대응표본 t-검정을 이용해 통계 처리를 하였다. 통계학적으로 유의수준을 검정하기 위하여 $\alpha=.05$ 로 하였다.



Fig 26. Functional Taping



Fig 27. Deep friction massage

III. 결 과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구의 연구대상자는 총 20명으로 기능적 테이핑군 10명, 심부마찰 마사지군 10명이었다. 기능적 테이핑군의 평균 나이는 20.40 ± 5.1 세, 남성 5명, 여성 5명이며, 키는 평균 167.1 ± 8.59 cm, 체중은 58.8 ± 14.83 kg이었다. 심부마찰 마사지를 실시한 군의 평균 나이는 20.80 ± 1.75 세이며, 남성 4명, 여성 6명이며, 키는 평균 168.6 ± 6.05 cm, 체중은 58.4 ± 11.46 이었다. 나이, 성별, 키, 체중은 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > .05$)(Table 1).

2. 기능적 테이핑 군과 심부마찰 마사지 군의 균형 능력 비교

1) 전체 균형능력비교

기능적 테이핑군의 치료 전 전체 균형능력(overall)은 3.11 ± 1.60 이었고, 4주 후 $1.18 \pm .33$ 로 균형 능력이 현저

정상모. 기능적 테이핑과 심부마찰 마사지가 족저근막염 환자의 균형과 보행능력에 미치는 효과 비교

히 좋아졌다는 것을 알 수 있었으며, 심부 마찰마시지 군은 3.11±1.6에서 2.32±1.28로 균형 능력이 향상되었으나 전보다는 많은 차이를 보이지 않았다. 두 군간 통계학적인 비교에서는 유의한 차이를 보였다(p<.05) (Table 2).

Table 1. General characteristic of subjects

	FT group (n=10)	DM group (n=10)	p
Age (yr)	20.40±.51 ^a	20.80±1.75	.503
Gender (Male/Female)	5/5	4/6	.511
Height (cm)	167.1±8.59	168.6±6.05	.658
Weight (kg)	58.8±14.83	58.4±11.46	.947

^aMean±SD, FT: Functional taping, DM: Deep friction massage

Table 2. Comparison of overall balance tests

	FT group (n=10)	DM group (n=10)	t	p	
Overall	pre	3.01±1.23	3.11±1.6	-.156	.878
	post	1.18±.33	2.32±1.28	-2.718	.212
△	1.83±1.19	.79±.48	2.546	.024	
t	4.837	5.112			
p	.001	.001			

^aMean±SD, FT: Functional taping, DM: Deep friction massage

2) 전-후 균형능력비교

기능적 테이핑군의 전후 비교 능력(anterior/posterior)에서는 1.91±.82이었고, 4주 후 .83±.24로 균형 능력이 향상되었음을 알 수 있었으며, 심부 마찰마시지 군은 1.56±.72에서 1.25±.55로 균형 능력의 변화는 실험 전보다 미묘한 차이를 보였다. 두 군간 통계학적인 비교에서는 유의한 차이를 보였다(p<.05)(Table 3).

3) 내-외측 균형능력비교

기능적 테이핑군의 전 내/외측 비교 능력에서는 1.89±.89이었고, 4주 후 0.71±2.33로 균형능력이 향상되었음을 알 수 있었으며, 심부 마찰마시지군은 2.22±1.6에서 1.6±1.15로 균형 능력의 변화는 실험 전보다 유의한 차이를 보였으며, 두 군간 통계학적인 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(p>.05) (Table 4).

Table 3. Anterior and posterior balance tests

	FT group (n=10)	DM group (n=10)	t	p
Anterior/ pre	1.91±.82 ^a	1.56±.72	1.005	.328
posterior post	.83±.24	1.25±.55	-2.185	.491
△	1.07±.81	.39±.23	2.531	.024
t	4.234	2.871		
p	.002	.183		

^aMean±SD, FT: Functional taping, DM: Deep friction massage

Table 4. Medial and lateral balance tests

	FT group (n=10)	DM group (n=10)	t	p
Medial/ pre	1.89±.89 ^a	2.22±1.6	-.584	.566
lateral post	.71±2.33	1.6±1.15	-2.383	.395
△	1.05±.89	.68±.60	1.082	.295
t	4.392	3.141		
p	.002	.012		

^aMean±SD, FT: Functional taping, DM: Deep friction massage

3. 기능적 테이핑 군과 심부마찰 마사지 군의 보행 능력 비교

1) 보행 속도 변화비교

보행능력 평가인 속도 검사에서 기능적 테이핑을 한 군에서 .91±.2(cm/sec)이었고, 4주 후 1.13±.22로 보행속도가 향상되었음을 알 수 있었으며, 심부 마찰마시지군은 1.08±.37에서 1.14±.39로 유의한 차이가 없었으며, 두 군간 통계학적인 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(p>.05)(Table 5).

2) 걸음 시간 변화비교

걸음 시간(step time)검사에서는 기능적 테이핑을 한 군에서 57.62±4.7(sec)이었고, 4주 후 54.21±5.43로 스텝시간이 감소되어 향상되었다는 것을 알 수 있었으며, 심부 마찰마시지군은 61.18±4.84에서 58.42±4.77로 변화가 있었다. 두 군간 통계학적인 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(p>.05)(Table 6).

Table 5. Comparison of gait velocity tests

		FT group (n=10)	DM group (n=10)	t	p
Gait velocity	pre	.91±.256	1.08±.37	-.689	.524
	post	1.13±.22	1.14±.39	3.663	.002
	△	-.13±.241	-.0±.03	-1.825	.932
	t	-5.954	-2.825		
	p	.001	.212		

^aMean±SD, FT: Functional taping, DM: Deep friction massage

Table 6. Comparison of step time tests

		FT group (n=10)	DM group (n=10)	t	p
Step time (Lt.)	pre	57.62±4.7	61.18±4.84	-.379	.712
	post	54.21±5.431	58.42±4.77	3.334	.008
	△	.07±.07	.07±.15	2.924	.033
	t	-2.409	-2.839		
	p	.476	.193		

FT: Functional taping
DM: Deep friction massage
^aMean±SD

Table 7. Comparison of stride tests

		FT group (n=10)	DM group (n=10)	t	p
Stride (Lt.)	pre	111.34±7.58 ^a	118.92±10.22	.124	.907
	post	119.57±12.07	122.84±9.36	3.335	.008
	△	11.41±7.31	3.22±5.22	2.881	.0136
	t	-3.249	-2.039		
	p	.014	.072		

^aMean±SD, FT: Functional taping, DM: Deep friction massage

3) 보행 보폭 변화비교

보행의 이동거리 측정에서 보폭(stride) 검사에서는 기능적 테이핑을 한 군에서 111.34±7.58(cm)이었고, 4주 후 119.57±12.07로 걸음 시간이 좋아졌다는 것을 알 수 있었으며, 심부 마찰마사지군은 118.92±10.22에서 122.84±9.36로 변화가 있었다. 두 군간 통계학적인 비

교에서는 유의한 차이를 보였다(p<.05)(Table 7).

IV. 고 찰

본 연구는 족저근막염이 있는 환자에게 기능적 테이핑을 적용한 군과 심부마찰 마사지를 적용한 군으로 나누어 균형과 보행 능력 평가를 비교하였다.

두 그룹의 치료 집단의 균형능력 비교에서 유의한 차이가 있었지만(p<.05), 기능적 테이핑을 한 군에서 좀 더 많은 효과가 나타났다. 족저근막염을 일으키는 원인 중에 81~86%가 족부의 과회내(hyper-pronation)라고 하였으며(Cornwall과 McPoil, 1999), 기능적 테이핑을 적용하여 과회내된 종골(calcaneus)부위를 더 진행되지 못하도록 하는 방법으로 족저근막염을 일으키는 원인이 점차 감소되면서 상당히 개선되는 효과를 가져 올 수 있었다.

기능적 테이핑으로 인하여 족저근막염이 있는 환자의 족저근막 부위에 근육 이완을 가져오고 스트레스를 감소시켜 점진적인 통증이 줄어드는 효과가 나타날 수 있었다. 또한, 말초신경계 주변의 통증수용기를 자극하여 국소성 억제를 통하여 과도한 근육의 활동을 억제시키는 기전들을 갖는데 도움을 주는 효과도 나타났다(Robinson 등, 2000).

이전 연구에서 심부마찰 마사지(deep friction massage)에 대해 치료적 적용 시 통증 조절에 효과가 있다는 선행 연구가 있었다(Wilk 등, 2000). 족저근막염 환자에게 근 경련 감소와 족저 근막 부위에 긴장과 통증을 감소시키는 목적은 공통적으로 같지만 심부마찰 마사지를 적용한 군보다 기능적 테이핑을 적용한 군이 결과적으로 치료적 효과가 나타났다는 것을 결과를 통하여 증명하였다. 기능적 테이핑 적용 시 근육의 적절한 근섬유의 재배열을 통한 근 길이의 확보가 올바른 움직임 유도하여 족저근막 부위에 다양한 변화를 가져올 수 있었다고 사료된다.

보행의 분석 평가는 걸음시간(step time)과 보폭(stride)의 집단 간 차이 비교는 걸음 시간의 단축과 보폭이 증가되는 효과를 볼 수 있었으며, 보행 속도의 증가는 차이를 보이지 않았다. 가설단계에서 차이를 보일 것이라 예상되었던 부분과는 달리 결과가 나타났다. 이전 사례 연구에서 족저근막염이 있는 환자에게 지면 반발력에 대한 단편적 연구에서 이루어졌다면(Chu 등, 2010) 본 연구에서는 보행 분석을 통한 걸음시간과 보폭의 변화까지 포함하였다. 결과적으로 족저근막염이 있는 환자들에게 기능적 테이핑을 적용 시 체중지지의

안정감으로 보폭의 변화가 증가되었고 보행 능력 결과에서 보폭의 변화가 증가되어 나타났다. 족저근막염을 일으키는 원인 중에 하나인 종족골 부위의 과회내 상태를(Lutter 등, 1993; Leach 등, 1986). 기능적 테이핑을 사용하여 내반에서 외반으로 적용하였고, 이에 따른 국소적 스트레스 감소나 근 긴장성이 저하로 통증이 자연스럽게 줄어들어 균형 있는 보행이 이루어진다는 선행 연구가 있었다(Digiovanni 등, 2006). 또한, 기능적 테이핑의 적용으로 균형능력의 적절한 향상을 가져오고 그에 따른 보행에서 중요한 거골의 배측굴곡과 종골의 외전이 더 잘 일어나(Wang과 Liu, 1992) 적절한 보행을 수행하는데 도움이 되었다. 따라서 기능적 테이핑을 적용한 군이 심부 마찰 마사지를 적용한 군보다 보행의 안정성이 더 나타났다.

본 연구의 제한점은, 연구대상자가 적은 것이다. 대상자가 많아질수록 다양한 분석 결과가 나타날 것이며, 심부마찰 마사지 그룹에서는 단일적인 방법들을 이용하는 것보다 두가지이상의 과제를 통한 중재 방법을 적용하는 것으로 좀 더 많은 사례 연구와 비교 분석이 다양하게 나타나 지속적인 연구가 되어야 할 것이다.

또한, 보행 분석에서 이동거리에 대한 부분을 포함한 좀 더 세부적인 분석 내용도 비교할 수 있다면 연구의 장점을 더 나타낼 수 있을 것이라 사료된다.

V. 결론

본 연구에서는 족저근막염이 있는 환자에게 기능적 테이핑 적용과 심부마찰 마사지를 적용한 후, 그에 따른 균형 능력과 보행을 미치는 영향을 알아보고자 하였으며, 다음과 같은 결과를 얻게 되었다.

1. 기능적 테이핑 군과 심부마찰 마사지 군 전체, 전-후의 균형 능력에 대해서는 유의한 차이가 있었다 ($p < .05$). 그러나 내-외측 균형 능력에서는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p > .05$).
2. 기능적 테이핑 군과 심부마찰 마사지 군의 비교에서 보행속도와 걸음시간의 비교에 대해서는 유의한 차이가 없었으나 ($p > .05$), 보폭 변화에 대해서는 유의한 차이가 있었다 ($p < .05$).

따라서, 본 연구의 결과들을 보았을 때, 기능적 테이핑 군이 족저근막염이 있는 환자들에게 심부마찰 마사지를 적용한 군보다 균형 능력의 향상과 보행의 보폭 변화의 개선을 나타내는 연구 결과로 증상 회복에 도움을 주는 것으로 사료된다.

참고문헌

김민숙. Low-Dye 테이핑에 의한 유연성 평발의 발목관절 안쪽 번짐각과 족저압의 변화. 부산카톨릭대학교, 석사학위논문, 2012.

Abd EL Salam MS, Abd Elhafz YN. Low-dye taping versus medial arch support in managing pain and pain-related disability in patients with plantar fasciitis. *Foot ankle specialist*. 2011;4(2):86-91.

Baxter DE. The heel in sports. *Clin Sports Med*. 1994;13:683-693.

Bordelon RL. Subcalcaneal pain A method of evaluation and plan for treatment. 1983;177:49 -53.

Chu VW, Fong DT, Chan Y, et al. Different on of ankle sprain motion and common sporting motion b ankle inversion velocity. *J Biomechanics*. 2010;43(10):2035-2038.

Cornwall M. W, McPoil TG. Plantar fasciitis: etiology and treatment. *J Orthopardic Sports Physical Therapy*. 1999;29(12):756-760.

Crawford F, Atkins D, Edwards J. Interventions for treating plantar heel pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2000;3:416.

Digiovanni BF, Nawoczinski DA, Malay DP, et al. Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. A prospective clinical trial with two-year follow-up. *J Bone Joint Surg*. 2006;88(8)-A:1775-1781.

Leach RE, Seavey MS, Salter DK. Result of surgery in athletes with plantar fasciitis. *Foot and Ankle*. 1986;7(3):756-816.

Lutter LD. Surgical decisions in athletes subcalcaneal pain. *The American Journal of Sports Med*. 1993;14(6):481-485.

Nigg BM, Nurse MA, Stefanyshyn. shoe inserts and orthotics for sport and physical activities. *Med Science Sports Exercise*. 1999;31(7):421-428.

Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P, et al. Risk factors for

- plantar fasciitis: A matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-(5):872-877.
- Robinson G, Tobin S. The effect of McConnell's vastus lateralis inhibition taping technique on vastus lateralis and vastus medialis obliquus activity, *Physiotherapy.* 2000;86(4):173-183.
- Scherer PR. Heel spur syndrome. Pathomechanics and nonsurgical treatment. *J Am Diatt Med Assoc.* 1991;81:68-72.
- Pfeffer G, Bacchetti P, Deland J. Comparison of custom and prefabricated orthoses in the initial treatment of proximal plantar fasciitis. *Foot & Ankle International/American Orthopaedic Foot and Ankle Society Swiss Foot and Ankle Society.* 1999;20(4):214.
- Pereira HM, de Campos TF, Santos MB, et al. Influence of knee position on the postural stability index registered by the Biodex Stability System. *Gait Posture.* 2008;28(4):668-672.
- Tisdell CL, Donely BG, Sferra JJ. Diagnosing and treating plantar fasciitis. A conservative approach to plantar heel pain. *cleve Clin J Mes.* 1999; 66(4):2-3.
- Van Uden CJ, Besser MP. Test-retest reliability of temporal and spatial gait characteristics measured with an instrumented walkway system(GaitRite). *BMC Musculoskelet Disord.* 2004;17(5):13.
- Wilk BR, Fisher KL, Gatrerez W. Defective running shoes as a contributing factor in plantar fasciitis in a triathlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30(1):21-28.
- Wang CL, Liu TK. A dynamic study of the ankle-foot complex. *The Journal of the Formosan Medical Association.* 1992;91(4):432-437.