

# 발 보조기 착용이 요통환자의 골반 변위와 통증 변화에 미치는 영향

삼육대학교 물리치료학과 · 삼육대학교 대학원 물리치료학과<sup>1)</sup>

이완희 · 박대성<sup>1)</sup>

The Effect of Low Back Pain and Pelvic Displacement on Foot Orthosis

Lee, Wan hee PhD, PT · Park, Dae Sung MPT<sup>1)</sup>

*Department of Physical Therapy, Sahmyook University*

*Department of Physical Therapy, Sahmyook University Graduate School<sup>1)</sup>*

## ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effect of low back pain(LBP) and pelvic displacement on foot orthosis. Before and after experiments were designed to compare the effect. 21 LBP patients who were the subjects diagnosed of applying foot orthosis for 3 weeks after, investigated about pelvic obliquity angle, displacement of ilium, lumbo-sacral angle by x-ray test which is one of pelvic displacement tests, visual analogue scale is used for LBP measurement.

The result show the followings; First, Pelvic obliquity angle was significantly reduced after applying foot orthosis compared before using it( $p<.05$ ). Second, Displacement of ilium was significantly reduced after applying foot orthosis compared before using it( $p<.05$ ). Third, Lumbo-sacral angle was significantly reduced after applying foot orthosis compared before using it( $p<.05$ ). Fourth, LBP was significantly reduced after applying foot orthosis compared before using it( $p<.05$ ).

This study tries to suggest new LBP treatment to reduce pelvic displacement by apply foot orthosis. In conclusion, foot orthosis reduces pelvic obliquity angle, displacement of ilium, lumbo-sacral angle and also decrease LBP. Further more, It needs of biomechanical study which can recognize relation between foot arch and pelvic displacement. This study will serve as a clinically useful data for diagnosis and treatment of LBP and biomechanical analysis of lower limb.

---

**Key words:** foot orthosis, biomechanic, low back pain

# I. 서론

요통이란 어느 특정한 질병이나 증후군을 지칭하는 것이 아니라 요부에 나타날 수 있는 통증을 총칭한다. 요통은 요부와 천부 사이에서 주로 발생하는 질환으로 전체인구의 약 80%가량이 일생 중 한번은 요통을 경험할 정도로 가장 흔한 근골격계 질환이다(Beals, 1972; Frymoyer et al., 1983; 한문식, 1975). 요통의 발생요인에 대해서는 정확히 밝혀지진 않았으나, 비정상적인 생체 역학 요인이 주요 요인이다. 이밖에도 퇴행성 변화, 심리적 요인, 감염, 골종양, 다른 장기의 이상, 선천적 척추이상 등으로도 발생된다(Anderson, 1981; 전제균, 1992).

편평족과 같이 발의 족궁이 낮은 경우, 족궁이 낮은 쪽의 다리는 족궁이 높은 쪽보다 길이가 짧아져 외견상의 다리길이 차이를 가져오며, 이러한 변화는 짧은 다리쪽의 골반을 앞으로 회전시켜 기능적 변화를 유발한다(Kappler, 1982). 또한 발의 비대칭적 변형은 지면으로부터의 양측 족관절, 슬관절, 고관절 높이의 차이를 만들고, 장골능의 높이를 변화시켜 골반 변위를 유발한다. 발과 발목, 다리, 골반은 닫힌운동사슬로 연결되어 있기 때문에 족부의 변형은 골반 변위와 어떤 형태로든 관련성을 가진다(배성수, 2000; 최현임, 2001). Cummings 등(1993)은 shoe-lift를 사용하여 다리길이의 차이가 골반의 균형에 미치는 영향을 조사한 연구에서 긴 다리 쪽의 좌골은 뒤쪽으로 회전되고, 짧은 다리 쪽의 좌골은 앞쪽으로 회전되어, 좌·우측 골반경사각도의 차이가 유발된다고 하였다. 이러한 다양한 원인에 의한 다리 길이의 차이는 골반 변위를 가져오며, 다른 하지 관절이나 요추에 보상작용을 만들고, 근육 및 신경의 긴장도를 증가시킨다(Magee, 1997). 골반 변위는 양측의 비대칭적인 관절가동범위와 체중부하를 가져와 근력의 불균형이 발생되어 요통이 생긴다(Wolf, 2002). 통증은 신체의 어느 한 곳의 질환으로 인해 발생할 수도 있지만, 자세, 골격의 모양이나 구조, 비틀림 등과 같은 비정상적인 생체 역

학 요인으로 인하여 주로 발생된다(Cibulka & Koldnhoff, 1986; Tomas, 1997).

발 보조기 착용은 발 족궁의 침하를 막아주고, 족관절의 회전을 방지해주어(Mark, 1995), 하지의 생체 역학적 변화를 가져와 골반 변위에 영향을 줄 수 있다. 따라서 인체의 올바른 균형을 회복하기 위한 보행 교정이나 발 보조기와 같은 생체 역학적 교정은 매우 필요하다(Ronald, 1977).

생체 역학과 관련이 있는 발은 발목, 무릎, 엉덩이, 허리 및 하지에서 발전하는 통증의 연관관계, 특히 발에 대한 해부학적, 병리학적, 외과적 치료를 포함한 발 및 하지의 건강을 연구하는 학문이며, 매우 중요한 영역으로 고려되어진다(Thomas, 1997). 그동안 생체 역학전문가들은 비정상적인 발의 형태와 우리 몸의 다른 부분과의 상관성을 밝혔으며, 미세한 외상들에서 발전된 비정상적인 발의 형태는 수년간에 걸쳐 발과 하지의 생체 역학적 불균형을 가져와 관절의 마모와 파열을 가져오는 여러 종류의 관절질환을 일으키는 것으로 보고되었다(Wolf, 2002).

이처럼 미국과 유럽 등 선진국에서는 발과 몸의 다른 부분과의 상관성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으나 국내에서는 이와 관련한 연구가 매우 미진한 형편이다. 따라서 본 연구는 편평족을 가진 요통환자를 대상으로 발 보조기 착용이 골반 변위 및 요통 정도 변화에 어느 정도 영향을 미치는지 구체적으로 파악하고자 한다.

# II. 연구방법

## 1. 연구의 대상 및 절차

본 연구의 대상은 서울에 위치한 L의원의 족부클리닉을 내원 하는 요통환자 중 선정기준에 적합한 환자 21명을 대상으로 하였다. 선정기준은 3일 이상 요통이 지속된 경우의 환자 중에 족도장(foot print) 검사

와 휴지종골 입각각도를 측정하여 족부 검사 후, 발 보조기를 착용하게 되는 편평족을 가진 요통환자를 선정하였고, 발 보조기 착용 후 휴지종골 입각각도(RCSP)가 양측 모두 0°가 되도록 하였다. 대상자 중 골반을 구성하는 뼈의 이형성이 있는 환자, 고관절이나 슬관절, 족관절의 선천적 기형이 있는 환자, 독립적 기립자세의 유지가 불가능한 환자, 요통과 관련하여 외과적 수술을 받은 적이 있는 환자, 정신적인 문제나 이해력이 부족하여 수행능력이 어려운 환자는 연구대상에서 제외시켰다.

## 2. 측정 도구

### 1) 골반 변위 측정을 위한 방사선 촬영

본 연구에서 사용한 측정도구 중 방사선 촬영은 DONG-A에서 2000년도에 제작한 NCG-600 unit을 이용하였다.

### 2) 통증강도의 측정을 위한 시각상사척도법(Visual Analogue Scale: VAS)

본 연구에 사용된 VAS는 왕진만 등(1995)이 척추 질환 환자의 동통 및 장애의 정도를 평가하기 위한 방법으로 신뢰성이 높고, 단순한 동통뿐만 아니라 환자가 가진 여러 측면에서의 장애를 측정하는데 유용한 방법으로 15개 문항으로 구성된 설문지를 사용하였다. 기록 방법은 환자가 스스로 느끼는 요통 정도를 설문지에 표시하게 하였다.

## 3. 분석방법

본 연구의 모든 자료입력과 통계는 SPSS v12.0를 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 발 보조기 착용 전-후의 차이를 검정하기 위하여 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 이용하였으며, 대상자의 특성에 따른 각 변인의 상관관계를 검정하기 위하여 Pearson

상관분석을 이용하였고, 통계학적 유의수준( $\alpha$ )은 0.05로 하여 통계적 결정을 하였다.

# III. 연구결과

## 1. 연구대상자의 특성

본 연구의 대상자는 21명이었고, 성별은 남자 6명(28.6%)이고, 여자 15명(71.4%)이었다. 연령은  $39.05 \pm 11.49$ 세였고, 신장은  $163.14 \pm 6.09$ cm이었다. 체중은  $57.71 \pm 7.42$ kg이었다. 요통의 유병기간은 6개월 이하가 5명(23.8%), 7-12개월이 6명(28.6%), 13개월 이상이 10명(47.6%)이었다(표 1).

표 1. 연구대상자의 특성

특 성	평균±표준편차	명(%)
성 별		
남 자		6 (28.6)
여 자		15 (71.4)
연 령	$39.05 \pm 11.49$	
20대이하		5 (23.8)
30대		7 (33.3)
40대이상		9 (42.9)
몸무게	$57.71 \pm 7.42$	
55kg 이하		10 (47.6)
56-69kg 이하		9 (42.9)
70kg 이상		2 (9.5)
신 장	$163.14 \pm 6.09$	
160cm 이하		6 (28.6)
161-169cm 이하		11 (52.4)
170cm 이상		4 (19.0)
유병기간		
6개월 이하		5 (23.8)
7-12개월 이하		6 (28.6)
13개월 이상		10 (47.6)

## 2. 발 보조기 착용 전-후의 장골 기울기 비교

요통환자의 장골 기울기는 발 보조기 착용 전  $3.33 \pm 1.16^\circ$ 에서 착용 후  $.95 \pm .81^\circ$ 로 감소하였다 ( $p < .05$ ) (표 2).

## 3. 발 보조기 착용 전-후의 장골 회전변위 비교

요통환자의 발 보조기 착용 전의 장골 회전변위는  $5.33 \pm 1.96\text{mm}$ 에서 착용 후  $2.19 \pm 1.25\text{mm}$ 로  $3.14 \pm 1.68\text{mm}$ 만큼의 감소를 보였다. 또한 발 보조기 착용 전의 좌측 장골길이는  $106.05 \pm 13.28\text{mm}$ 에서 착용 후  $109.85 \pm 13.07\text{mm}$ 로 증가하였고, 우측 장골길

이는 착용 전  $105.38 \pm 13.60\text{mm}$ 에서 착용 후  $109.57 \pm 13.02\text{mm}$ 로 증가하였다( $p < .05$ ) (표 3).

## 4. 발 보조기 착용 전-후의 요천추각 비교

요통환자의 발 보조기 착용 전의 요천추각은  $37.29 \pm 3.00^\circ$ 에서 착용 후  $33.52 \pm 2.66^\circ$ 로 감소하였다( $p < .05$ ) (표 4).

## 5. 발 보조기 착용 전-후의 요통 정도 비교

요통 환자의 요통 정도는 발 보조기 착용 전  $3.76 \pm$

표 2. 발 보조기 착용 전-후의 장골 기울기 비교

	착용 전	착용 후	변화량	t
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	
장골의 기울기(°)	$3.33 \pm 1.16$	$.95 \pm .81$	$2.38 \pm .67$	16.31*

\*  $p < .05$

표 3. 발 보조기 착용 전-후의 장골 회전변위 비교

	착용 전	착용 후	변화량	t
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	
좌측 장골길이(mm)	$106.05 \pm 13.28$	$109.85 \pm 13.07$	$3.81 \pm 1.54$	11.36*
우측 장골길이(mm)	$105.38 \pm 13.60$	$109.57 \pm 13.02$	$4.19 \pm 3.12$	6.15*
장골 회전변위(mm)	$5.33 \pm 1.96$	$2.19 \pm 1.25$	$3.14 \pm 1.68$	8.56*

주) 장골 회전변위 : 좌·우 장골길이의 차(0에 가까울수록 회전변위가 적음)

\*  $p < .05$

표 4. 발 보조기 착용 전-후의 요천추각 비교

	착용 전	착용 후	변화량	t
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	
요천추각(°)	$37.29 \pm 3.00$	$33.52 \pm 2.66$	$3.762 \pm 1.38$	12.54

\*  $p < .05$

표 5. 발 보조기 착용 전-후의 요통 정도 비교

	착용 전	착용 후	변화량	t
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	
요통 정도(cm)	3.76 ± 1.89	1.58 ± 1.09	2.14 ± 1.02	9.61*

\* p < .05

표 6. 연구대상자의 특성에 따른 발 보조기 착용 전-후의 장골 기울기, 장골 회전변위 및 요천추각의 상관관계

구 분	성 별	연 령	신 장	몸무게
착용 전 장골 기울기	.000	.123	.021	-.082
장골 회전변위	.386	.175	-.356	-.275
요천추각	-.370	.611*	.211	.320
착용 후 장골 기울기	-.038	-.124	.093	-.178
장골 회전변위	.272	-.293	-.201	-.473*
요천추각	-.035	.566*	-.036	.051

\* p < .05

1.89에서 착용 후 1.58±1.09로 감소하였다(p < .05)(표 5).

#### 6. 연구대상자의 특성에 따른 발 보조기 착용 전-후의 장골 기울기, 장골 회전변위 및 요천추각의 상관관계

요통환자의 발 보조기 착용 전-후의 장골 기울기와 장골 회전변위, 요천추각이 연구대상자의 특성 중에서 유의하게 차이가 나는지 알아보기 위하여 비교 분석한 결과 장골 기울기와 장골 회전변위는 성별, 연령, 신장에서는 유의하지 않았고, 발 보조기 착용 후 장골 회전변위에서는 몸무게가 감소함에 따라 장골 회전변위는 증가하는 것으로 나타났다. 요천추각은 성별, 신장, 몸무게에서는 유의하지 않았으며, 연령이 증가함에 따라 요천추각은 증가하는 것으로 나타났다(표 6).

## IV. 고찰

본 연구는 발 보조기 착용 전, 후 장골 기울기, 장골 회전변위, 요천추각을 측정하여 골반 변위의 차이를 파악하였다. 또한 연구대상자의 특성에 따른 골반 변위와 골반 변위 개선으로 인한 요통 정도의 변화를 알아보고자 하였다.

발 보조기 착용 전·후 방사선 촬영에서 장골 기울기는 착용 전 3.31±1.56°에서 착용 후 0.95±.81°로 장골 기울기가 유의하게 감소되었다. 이러한 연구 결과는 다른 연구에서도 유사하다. Friberg(1983)은 요통환자는 양측 다리의 기능적 다리길이 차이가 존재한다고 하였으며, 본 연구에서도 요통환자의 장골 기울기 차이로 인한 양측 다리의 길이가 차이 나는 것으로 나타났다. 이주희(2003)의 요통환자와 정상인의 양측골반높이 차이에 관한 연구에서 요통환자의 양측 장골 기울기 차이가 1.11±.96°로 정상인 0.69±.90°보다 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지 못했다. 그러나 이 결과는 연구 대상자의 수가 부족하여 검정

력(power)이 떨어져서 생긴 결과로 해석된다. 본 연구에서는 발 보조기 착용 전에 비하여 착용 후 장골의 기울기가 작아져 발 보조기 사용이 장골 기울기 교정에 효과적인 것으로 나타났으며, 특히 착용 후 장골 기울기가  $0.95 \pm .81^\circ$  로 이주희(2003)의 연구에서 요통환자의 장골 기울기  $1.11 \pm 0.96^\circ$  보다 작게 나타나 착용 전보다 착용 후 요통환자의 장골 기울기가 정상 환자의 장골 기울기 차이에 유사한 값으로 교정된 것으로 나타났다.

장골 회전변위 측정에서는 발 보조기 착용 전  $5.33 \pm 1.96\text{mm}$ 에서 발 보조기 착용 후  $2.19 \pm 1.25\text{mm}$ 로 감소되어 보조기 착용 후 장골 회전 변위가 유의하게 감소되었다. 이 결과는 골반 변위의 기능 부전의 징후가 있는 요통환자에서는 편측으로 엉덩 관절 내회전의 가동범위가 제한되고, 외회전의 가동범위는 증대된다는 Cibulka 등(1998)의 연구와 결과가 일치하고 있다. 또한 장골길이의 경우 좌측 장골길이는 발 보조기 착용 전  $106.05 \pm 13.28\text{mm}$ 에서 착용 후  $109.85 \pm 13.07\text{mm}$ 로 증가되었고, 우측 장골길이는  $105.38 \pm 13.60\text{mm}$ 에서  $109.57 \pm 13.08\text{mm}$ 로 증가되어 양쪽 장골길이 모두 유의하게 증가하였다. 마상열(2002)의 도수치료와 물리치료를 이용한 골반 변위에 대한 연구에서는 12주간 도수치료와 물리치료를 하여 좌측장골길이와 우측장골길이를 비교한 결과에서 좌측장골의 길이는  $119.88 \pm 4.76\text{mm}$ 에서  $120.38 \pm 8.02\text{mm}$ 로 늘어났고, 우측 장골길이는  $129.25 \pm 1.83\text{mm}$ 에서  $124.38 \pm 5.71\text{mm}$ 로 줄어들어 우측 장골길이만 증가된 것으로 나타났다. 그러나 본 연구는 편평족을 가진 환자를 대상으로 하였기 때문에 발 보조기를 양측 모두에 적용하여 양측 경골이 외회전 되고, 장골 양측 모두 후방 경사되어 장골의 길이가 길어지므로 발 보조기 착용이 더 좋은 방법으로 생각된다.

요통환자의 발 보조기 착용 전과 후의 요천추각의 비교에 관한 결과에서는 발 보조기 착용 전  $37.29 \pm 3.00^\circ$ 에서 착용 후  $33.52 \pm 2.66^\circ$ 으로 매우 유의하게 감소하였다. 이 결과는 골반이 교정되면 천골 기울기가 줄어든다는 오승길(2001)의 결과와 일치한다.

Ferguson(1934)은 측면 요천부 필름의 수평선에 대한 제 1 천추상위 관절면 상연의 연장선과 만나는 각을 요천추각이라 하고, 측정하여 정상치는  $34^\circ$  라고 한다. 본 연구 결과 요통환자의 발 보조기 착용 후 요천각이 정상 각도와 일치하는 것으로 나타나 발 보조기 착용이 요통환자의 요천추각 교정에 매우 효과적인 것으로 생각된다. 안재두(1978)의 한국인 정상 성인의 요천각에 관한 방사선학적 연구에서 Hellems & Keats방법에 의한 한국인 정상 성인 요천추각은 남자에서  $32.52^\circ$  이고, 여자에서는  $2^\circ$  정도 큰  $34.52^\circ$  라고 하였다. 이희우(1976)의 요추간원판 증후군의 방사선학적 고찰에서 Ferguson방법에 의한 요천추각은  $16-55^\circ$  범위에 있었고, 정상인에서  $33^\circ$ , 요통환자는 정상인 보다  $1.8^\circ$ 가 큰  $34.8^\circ$ 인 것으로 보고하고 있다. 이진우(1981) 연구의 경우 Ferguson방법에 의한 요천추각 측정에서 정상인 남자는  $32.6 \pm .7^\circ$ , 여자는  $33.4 \pm 1.4^\circ$  로써 여자에서  $1^\circ$  정도 증가되었고, 요통환자에서는 남자  $44.2 \pm 2.6^\circ$ , 여자  $35.8 \pm 2.0^\circ$  로써  $2-12^\circ$  정도 증가하는 것으로 보고하였다. 본 연구 결과 발 보조기 착용 후의 요천추각과 정상인의 요천추각이 유사한 것으로 나타났으며, 이러한 결과는 요천추각이 감소할수록 상체의 하중점이 천골쪽으로 옮겨짐으로써 요천부의 안정을 가져오기 때문으로 생각된다.

대상자의 특성에 따른 발 보조기 착용 전과 후의 장골 기울기, 장골 회전변위 및 요천추각의 상관관계에서는 장골의 기울기와 회전변위는 성별, 연령, 신장, 유병기간에서는 유의하지 않았고, 발 보조기 착용 후 장골 회전변위는 몸무게와 음의 상관관계를 나타내어 ( $r = -.475, p < .05$ ) 몸무게가 적을수록 발 보조기 착용 후 장골 회전 변위가 많은 것으로 나타났다. 또한 요천추각은 연령과 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타나 ( $r = .566, p < .05$ ) 연령이 증가함에 따라 요천추각이 증가하는 것으로 나타났다. Amonoo-Kuofi(1992)의 연구보고에 따르면, 요천추각은 모든 연령군에서 여자가 남자보다 크다고 하였으며, 김태성(1994)은 남자의 경우 10대에서 30대에 이르는 동안 요천추각은 감소하는 경향을 보이는 반면에 30대

이후에서는 증가하는 경향을 보인다고 하였다. 본 연구에서도 연령에 따라 요천추각이 증가하여 다른 연구와 유사한 것으로 나타났다.

요통환자의 발 보조기 착용 전과 후의 요통 정도를 측정된 결과 착용 전  $3.76 \pm 1.89$ 에서 착용 후  $1.58 \pm 1.09$ 으로 유의하게 감소하는 것으로 나타나 발 보조기 착용 전과 후 요통 정도를 비교한 Ching & Wu(1997)의 연구 결과와 유사하다. 이는 발 보조기가 골반 변위를 교정하여 요통을 감소시키기 때문으로 여겨진다.

발 보조기의 족부 지지는 중족골두의 근위부(proximal to metatarsalhead)까지 이르며 평발의 심한 정도에 따라 발 보조기의 내측 높이(medial flange)를 조절하였고, 발 및 하지의 생체 역학적 이상 조절에 좀 더 효과적인 경성재질의 발 보조기를 사용하였다.

본 연구는 서울의 일부 지역에 내원한 21명의 요통환자를 대상으로 하였으므로 본 연구 결과를 일반화하기는 어려우며, 본 연구에 사용된 발 보조기는 insole형태이며, 재질은 rigid type이기 때문에 다른 재질이나 형태의 발 보조기에는 본 연구의 결과를 적용시키기는 어렵다. 또한 편평족을 가진 요통환자를 대상으로 하였기 때문에 다른 발 변형과 관계되는 요통환자에게 결과를 적용하는 것은 어렵다.

그러나 발 보조기의 사용은 발의 안정성 및 기능증진을 목적으로 발의 배열상태를 조절하여 체중 부하 패턴을 정상화시키고, 이미 고정된 변형인 경우는 순응시키며 하지 길이 차이를 보이는 경우 이를 동일하게 함으로서 발의 안정성 및 기능을 증진시킨다. 또한 통증이 있거나 불안정한 관절의 운동을 제한하고, 통증 부위에 대한 압력을 분산, 감소시켜 통증을 완화시킬 수 있다(이경태 등, 2004). 따라서 발 보조기의 사용은 다양한 발과 발목관절 질환의 치료에 있어 현재 보편적으로 이용되고 있는 중요한 치료법 중 하나이며, 매우 효과적이라는 사실이 이미 국내·외적으로 많이 알려져 있으며 최근 치료적 목적으로 많이 사용되어지고 있다(Sobel et al., 1999).

그러므로 경성 재질의 발 보조기를 착용하는 것은 편평족의 심한 정도와 시간의 경과에 따른 변형이 없는 장점을 가지고 있으며, 다른 방법들과 비교하여 보다 쉬운 방법으로 짧은 기간에 교정할 수 있고, 신발보다 발에 더 근접한 거리에서 족부변형을 교정할 수 있을 것으로 생각된다.

추후에 발 족궁의 변화량과 골반 변위의 변화량간에 상관관계를 규명하는 연구가 필요할 것으로 생각되며, 발 병변으로 인해 요통이 왔을 경우 요부치료에만 국한시키지 않고, 발 보조기를 병행하여 치료함으로써 좋은 효과를 얻을 수 있는 자료가 되길 바란다.

## V. 결론

연구 대상자는 발 보조기를 처방 받은 요통환자 21명으로 2005년 3월 7일부터 2005년 5월 2일까지 실험이 진행되었다. 발 보조기를 3주간 착용 후 X-ray와 통증 정도를 통하여 발 보조기 착용 전과 후를 비교 분석하였고, 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 발 보조기를 처방 받은 요통환자의 보조기 착용 전과 착용 후의 장골 기울기 의 변화를 분석한 결과 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ). 둘째, 발 보조기를 처방 받은 요통환자의 보조기 착용 전과 착용 후의 장골 회전변위의 변화를 분석한 결과 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ). 셋째, 발 보조기를 처방 받은 요통환자의 보조기 착용 전과 착용 후의 요천추각의 변화를 분석한 결과 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ). 넷째, 발 보조기를 처방 받은 요통환자의 보조기 착용 전과 착용 후의 요통 정도의 변화를 분석한 결과 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ).

본 연구는 발 보조기를 착용하여 장골 기울기, 장골 회전변위, 요천추각을 개선하는 방법을 제시하고, 요통을 개선하는데 있다. 결론적으로 발 보조기를 착용함으로써 요통환자의 골반 변위의 차이가 크게 감소하는 효과가 나타났고( $p < .05$ ), 요통 정도 또한 유의

하게 줄어들었음을 확인하였다( $p < .05$ ).

본 연구는 골반 변위와 통증에 미치는 영향에 초점을 맞추어 비교, 분석하여 족관절 및 슬관절과 고관절에 대한 생체 역학적 분석이 함께 이루어지지 못하였으나, 향후 하지정렬 이상에 대한 좀 더 광범위한 연구가 필요하리라 생각된다.

## 참고문헌

- 강응식, 한대용, 장준섭. 건강한 한국 청장년의 요천각에 대한 통계적 관찰. 대한정형외과학회지, 2:67, 1967.
- 공희경. 20대 정상성인의 기립자세에서 족저 접촉면의 경도에 따른 하지정렬의 변화. 석사학위논문, 대구대학교 재활과학대학원, 2003.
- 김남현, 이환모. 요통 치료의 평가지수. 대한정형외과학회지, 25(3):927-932, 1990.
- 김선엽. 요통의 요골반부 안정화 접근법. 대한정형물리치료학회지, 4(1):7-20, 1998.
- 김승재 등. 발 아치의 기능적, 임상적, 실용적 연구관점, 1999.
- 김영민. 정형외과의를 위한 생체역학. 영문사, 1990.
- 김중순. 동적요부 안정화 운동치료법이 요통 환자에 미치는 영향. 석사학위논문, 대구대학교 재활과학대학원, 2001.
- 김태경, 박시복, 이강목. 족문 검사에 의한 족저 내측 중아치의 평가에 관한 연구. 대한재활의학회지, 19:49-54, 1995.
- 김태성. 연령에 따른 요추전만각, 요추추각, 천추경사각의 변화에 관한 연구. 석사학위논문, 전남대학교, 1994.
- 나영무 등. 요통 환자에서 척추만곡의 분석. 대한재활의학회지, 20(3):669, 1996.
- 노영현. 요통 환자의 치료 전-후 요추추각 변화에 관한 임상적 연구. 석사학위논문, 동국대학교 대학원 한의학과, 1998.
- 마상열. 도수 교정과 물리치료가 골반 변위에 미치는 영향. 석사학위논문, 목원대학교 산업정보대학원, 스포츠산업학과, 2002.
- 문상은. 요통의 진단과 치료. 경희대학교 출판국, 1995.
- 민경옥. 요통. 현문사, 47-48, 1997.
- 배성수. 임상운동학. 영문출판사, 2000.
- 석세일, 변성일, 원중희. 척추클리닉에서 본 요통에 대한 연구. 최신의학, 29(7):43-50, 1986.
- 신미현. 만성요통환자의 건강통제의 성격과 치료지시이행과의 관계 연구. 미간행 석사학위논문, 고려대학교 대학원, 1993.
- 안재두. 한국인 정상성인의 요천각에 관한 방사선학적 연구. 대한방사선학회지, 14:30-34, 1978.
- 왕진만, 김동준. Visual Analogue Scale(VAS)을 이용한 동통평가의 유용성. 대한척추외과학회지, 2(2):177-184, 1995.
- 오승길. 요통환자의 엉치엉덩관절 기능부전에 대한 도수 교정 후에 하지의 생체역학적인 변화. 석사학위논문, 경희대학교 대학원, 2001.
- 윤소영. 구두굽의 높이가 요추전만에 미치는 영향. 석사학위논문, 연세대학교 보건대학원, 1997.
- 이경태 등. 족부 정형외과학. 군자출판사, 365-369, 539-541, 2004.
- 이상용. 기립자세에서 발의 변화가 슬개대퇴골골각과 중경골각에 미치는 영향. 석사학위논문, 대구대학교 재활과학대학원, 2002.
- 이주희. 체중부하 자세에 따른 요통환자와 정상인의 양측골반높이 차이. 석사학위논문, 삼육대학교 대학원, 2003.
- 이진우. 요통 환자에서 요천각 측정에 관한 방사선학적 연구. 충남의대잡지, 8(2):415-421, 1981.
- 이우천, 정문상. 족부 외과학. 군자출판사, 162,163, 2000.
- 이원재. 만성요통환자의 통증각도와 X-ray비교분석. 한국체육학회지, 2001.
- 이홍재, 나영무, 임길병. 만성 요통을 호소하는 축구선수들의 골반 및 하지의 생체역학적 특징. 대한스포츠



- 의학회지, 2004.
- 이희우. 요추간판 증후군의 방사선학적 고찰. 대한방사선의학회지, 12:320-326, 1976.
- 임대원. 거골하 관절의 형태가 골반 레벨에 미치는 영향. 석사학위논문, 단국대학교 스포츠과학대학원, 2004.
- 전제균. 요통환자에 관한 임상적 연구. 대한물리치료학회지, 4(1):59-67, 1992.
- 최현임. 척추측만증과 족부의 관련성 연구. 석사학위논문, 대구대학교 재활과학대학원, 2001.
- 한문식. 정형외과 영역에서의 요통. 대한의학협회지, 18(7):291-298, 1993.
- Amonoo-Kuofi H.S. Changes in the Lumbosacral Angle, Sacral Inclination and the Curvature of the Lumbar Spine during Aging. *Acta Anat*, 145:373-377, 1992.
- Anderson G.B.J. Epidemiological Aspects on Low Back Pain in Industry. *Spine*, 6(1):53-60, 1981.
- Beals R.K. Industrial Injuries of the Back and Extremities. *J of Bone & Joint Surg*, 54, 1972.
- Biering-Sorensen F. Physical Measurements as Risk Indicators for Low-Back Trouble Over a One-year Period. *Spine*, 9:19-106, 1984.
- Ching J.H., Wu G. The Influence of Foam Surfaces on Biomechanical Variables Contributing to Postural Control. *Gait & Posture*, 5:239-245, 1997.
- Ching J.H., Wu G. The Effects of Surface Compliance on Foot Pressure in Stance. *Gait and Posture*, 4:122-129, 1996.
- Cibulka M.T., Sinacore D.R., Cromer G.S., Delitto A. Unilateral Hip Rotation Rang of Motion Asymmetry in Patients with Sacroiliac Joint Regional Pain. *Spine*, 23(9):1009-1015, 1998.
- Clark T.E., Rrederick E.C., Hamill C.L. The Effect of Shoe Design Parameters on Rearfoot Control in Running. *Med Sci Sports Exer*, 15:376-381, 1983.
- Cornwall M.W., Mcpoil T.G. Footwear and Foot Orthotic Effectiveness Research: a New Approach. *JOSPT*, 21(6):337-344, 1995.
- Cowan D.N., Jones B.H., Robinson J.R. Medial Longitudinal Arch and Risk of Training Associated Injury. *Med Sci Sports Exerc*, 21:260, 1989.
- Cox J.M. Low Back Pain, Mechanism, Diagnosis and Treatment. 4th ed., Baltimore, Williams & Wilkins, 1985.
- Cumming G., Scholze J.P., Barnes K. The Effect of Imposed Leg Length Difference on Pelvic Bone Symmetry. *Spine*, 18:368, 1993.
- Czerniecki J.M. Foot and Ankle Biomechanics in Walking and Running : a Review, 1988.
- Dahle L.K., Mueller M., Delitto A. Visual Assessment of Foot Type and Relationship of Foot Type to Lower Extremity Injury. *JOSPT*, 14:70-74, 1991.
- Dananberg H.J., Guiliano M. Chronic Low-Back Pain and Its Response to Custom Made Foot Orthoses, *J Am Podiatr Med Assoc*, 89:109-117, 1999.
- Donatelli R. Abnormal Biomechanics of the Foot and Ankle. *JOSPT*, 9:11-16, 1987.
- Donatelli R., Hurlbert C., Conaway D. Biomechanical Foot Orthotics: A Retrospective Study. *JOSPT*, 10:205-202, 1998.
- Donatelli R. The Biomechanics of the Foot and Ankle. Philadelphia: F.A. Davis Co, 1990.
- Ferguson A.B. Roentgenography of the Lumbosacral Area. *Regional Orthop Surg & Fundamental Orth. Problems*, 89, 1948.
- Fisher P. Clinical Measurement and Significance of

- Leg Length & Amp: Iliac Crest Height  
Dauthor. *J of Manual & Manipulative Ther*,  
5(2), 57-60, 1997.
- Friberg O. Clinical Symptoms and Biomechanics of  
Lumbar Spine and Hip Joint in Leg Length  
Inequality. *Spine*, 8(6):643-651, 1983.
- Frymoyer et. al. Risk Factors in Low Back Pain. *J of  
Bone & Joint Surg*, 65(2):213-218, 1983.
- Hamilton J.J., Ziemer L.K. Function anatomy of the  
human ankle and foot. *American of  
Orthopedic Surgeons. Symposium on the Foot  
and Ankle*. St. Louis. C.V. Mosby Co, 1983.
- Hanada E., Kirby R.L., Mitchell M., Swuste J.M  
Measuring Leg-Length Discrepancy by the  
Iliac Crest Palpation and Book Correcauthor.  
*Arch of Phys Med & Rehab*, 7(82), 938-942,  
2001.
- Hellems H.K., Keat J.E. Measurement of the  
Normal Lumbosacral Angle. *A.J.R.*, 113:642-  
645, 1971.
- Henneford D.R. Soft Orthoses for Athletes. *J Am  
Podiatr Med Assoc*, 76:566, 1986.
- Hertel J., Denegar C.R., Buckley W.E., Sharkey  
N.A., Stokes W.L. Effect of Rearfoot Orthotics  
on Postural Sway After Lateral Ankle Sprain.  
*Arch Phys Med Rehab*, 82:1000-1003, 2001.
- Hoikka V., Ylikoski M., Tallroth K. Leg-Length  
Inequality has Poor Correlation with Lumbar  
Scoliosis. A Radiological Study of 100 Patients  
with Chronic Low Back Pain. *Arch Orthop  
Trauma Surg*, 108(3):173-175, 1989.
- Horak F.B. Clinical Measurement of Postural  
Control in Adults. *Phys Ther*, 67(12):1881-  
1885, 1987.
- James S.L., Bates B.T., Osternig C.R. Injuries to  
Runners. *JOSPT*, 6:40-50, 1978.
- Johanson M.A., Donatelli R., Wooden M.J., Andrew  
P.D. Effects of Three Different Posting  
Methods on Controlling Abnormal Subtalar  
Pronation. *Phys Ther*, 74:149-157, 1994.
- Knutzen K.M., Price A. Lower Extremity Static and  
Dynamic Relationships with Rearfoot Motion  
in Gait. *J of Am Podiatr Med Assoc*,  
84(4):171, 1994.
- Kogler et. al. Biomechanics of Longitudinal Arch  
Support Mechanisms in Foot Orthoses and  
Their Effect on Plantar Aponeurosis Strain.  
*Clinical Biomechanics*, 11(5):243-252,1996.
- Kopec J.A., Esdaile J.M., Abrahamowicz M.,  
Abenhaim L., Wood-Dauphinee S., Lamping  
D.L., Williams J.L. The Quebec Back Pain  
Disability Scale. Measurement Properties.  
*Spine*, 76:648-653,1995.
- Landorf K., Keenan A.M., Rushworth R. Foot  
Orthosis Prescription Habits of Australian and  
New Zealand Podiatric Physical. *J of Am  
Podiatr Med Assoc*, 91:83-174, 2001.
- Lee S.W., Lee J.W., Park F.I. The Suggestive of  
Orthotic Application in Excessive Pronation of  
the Foot for Applied Kinesiologists through the  
Multidisciplinary Approach, 2002.
- Magee D.J. *Orthopedic Physical Assessment*. 3rd  
ed, Philadelphia, WB Saunders Co, 1997.
- Mark P., Paul K., Sanford B. The Measurement of  
Clinical Pain Intensity. *Pain*, 27:117-126,  
1986.
- McPoil T.G., Hunt G.C. Evaluation and  
Management of Foot and Ankle Disorders-  
Present Problems and Future-Directions.  
*JOSPT*, 21:8-381, 1995.
- Mensor M.C., Duvall G. Absence of Motion at the  
Fourth and Fifth Lumbar Interspace in  
Patient with and without Low Back Pain. *J of  
Bone & Joint Surg*, 41(A):1047-1055, 1959.

- Menz H.B., Keenan A.M. Reliability of Two Instruments in the Measurement of Closed Chain Subtalar Joint Positions. *The Foot*, 7:194-201, 1997.
- Menz H.B. Clinical Hindfoot Measurement: A Critical Review of the Literature. *The Foot*, 5:57-64, 1995.
- Molumphy M., Unger B. Incidence of Work-Related Low Back Pain in Physical therapist. *Phys Ther*, 65(40):482-486, 1985.
- Percy M.L., Menz H.B. Effects of Prefabricated Foot Orthoses and Soft Insoles on Postural Stability in Professional Soccer Players. *J of Am Podiatr Med Assoc*, (4)91:194-202, 2001.
- Philps J.W. *The Functional Foot Orthosis*. Edinburgh, Scotland: Churchill Livingstone, 1991.
- Rothbart B.A., Hansen K., Liley P., Yerratt M.K. Resolving Chronic Low Back Pain the Foot Connection. *Am J Pain Manage*, 5:84-90, 1995.
- Roncarati A., McMullen W. Correlates of Low Back Pain in a General Population Sample: a Multidisciplinary Perspective. *J Manipulative Phys Ther*, 11:64-158, 1988.
- Root M.L., Orien W.P., Weed J.H. *Normal and Abnormal Function of the Foot*. Los Angeles, *Clinical Biomechanics*, 3-60, 1977.
- Rush W.A., Steiner H.A. A Study of Lower Extremity Length Inequality. *Am J of Radiology*, 56:616-623, 1946.
- Sasaki T., Yasuda K. Clinical Evaluation of the Treatment of Osteoarthritic Knees Using a Newly Designed Wedged Insole. *Clinical Orthop Rel Res*, 221:181-187, 1987.
- Sell K.E., Verity T.M., Worrell T.W., Pease B.J., Wigglesworth J. Two Measurement Techniques for Assessing Subtalar Joint Position: A Reliability Study. *J Orthop Sports Ther*, 19:162-167, 1994.
- Skouron M.L., Muluihill M.N. Sterling R.C. Work Organization and Low Back Pain in Nursing Personnel. *Ergonomics*, 30(2):359-366, 1987.
- Soukka A., Alaranta H., Tallroth K., Heliovaara M. Leg Length Inequality in People of Working Age: The Association Between Mild Inequality and Low-Back Pain is Questionable. *Spine*, 16:429-31, 1991.
- Sobel E., Levitz S.J., Caselli M.A. Orthoses in the Treatment of Rearfoot Problems. *J of the Am Podiatr Med Assoc*, 89:33-220, 1999.
- Tareco J.M., Miller N.H., MacWilliams B.A., Michelson J.D. Definition Flatfoot. *Foot Ankle Int*, 20:456-460, 1999.
- Terry R.Y., Lindsay J.R. *Essentials of Skeletal Radiology*. Williams & Wilkins, 189, 1987.
- Tiberio D. The Effect of Excessive Subtalar Joint Pronation on Patellofemoral Model. *JOSPT*, 9:5-160, 1987.
- Tiberio D. Pathomechanics of Structural Foot Deformities. *Phys Ther*, 68:9-1840, 1988.
- Thomas C. *Foot Orthoses and Other Forms of Conservative Foot Care*, 1997.
- Valmassy R.L. *Clinical Biomechanics of the Lower Extremities*. 2nd ed, St. Louis, Mosby, 60-451, 1996.
- Wolf S. *The Malalignment Syndrome*, Churchill Livingstone, 2002.
- Yrjonen T., Hoikka V., Poussa M., Osterman K. Leg Length Inequality in People and Low-Back Pain After Perthes' Disease: a 28-47-year Follow-up of 96 Patients. *J Spinal Disorder*, 5:443-7, 1992.