

# 키높이 깔창이 성인남성의 보행 및 발의 압력분포에 미치는 영향

구 봉 오

부산가톨릭대학교 물리치료학과

## The Effect of Height Increase Elevator Shoes Insole on Gait and Foot Pressure

Bong-Oh Goo, PT, PhD

*Department of Physical Therapy, Catholic University of Pusan*

### <Abstract>

**Purpose** : The purpose of this study was to investigate the effect of 0cm, 2.5cm, 5cm height increase elevator shoes insole on gait and foot pressure

**Methods** : Fifteen young adult were recruited this study. Gait and foot was measured by Gait AnalyzerTM(Tech Storm Inc. Korea). Statistical analysis was used one-way ANOVA to know difference between 0cm, 2.5cm insole and 5cm insole

**Results** : There was no significantly difference on foot length, foot width, foot angle, step time during gait. But step length and step width was significantly difference during gait. There was no significantly difference on gait ratio during stance phase. There was significantly difference on forefoot pressure and rearfoot pressure ratio.

**Conclusion** : These results indicate that height increase elevator shoes insole may be caused step length, step width decreased during gait. It caused forefoot pressure increased and rearfoot pressure decreased on foot.

---

**Key Words** : Height Increase Elevator Shoes Insole, Gait, Foot

### I. 서 론

최근 한국 사회는 외모지상주의로 인하여 여러

가지 사회문제를 가지고 있지만, 이를 이용하여 여러 가지 상품들 및 소비문화가 발전하고 있다(강상현, 1999). 개인이 생각하는 자신의 외모가 이상적

으로 생각하는 외모와 가까울수록 만족하게 되고 행복하게 느끼며, 반면 자신이 생각하는 외모와 다를수록 불만족하게 되며 자신에 대한 자아존중감이 줄어들고 우울증 등이 발생하게 된다(Cooper와 Taylor, 1988).

인간이 생활하는 동안 두발로 걸어가거나 이동하는 것은 일상생활을 하는 동안 없어서는 안 되는 기본동작이다(Perry, 1992). 보행을 하는 동안 신발은 신체를 보호하고 여러 가지 기능적인 활동과 밀접한 관계를 가지고 있으며 그 사람의 보행 습관이나 발 질환에 따라 질병을 유발할 수도 있다. 신발의 경우 처음에는 기능적인 측면을 강조하였으나 최근에는 미용적인 측면이 강조되어오고 있으며 특히 여성의 경우 높은 굽을 선호하고 있다(황치문, 2000). 여성들이 높은 굽을 선호하는 이유로 작은 키를 보완하고 옷을 어울리게 입으며 땀시 없게 보이고자 해서다(여혜린, 1994). 단순히 보행은 인간이 이동하는 개념에서 최근 사회적 이슈인 외모에 대한 부정적인 영향으로 인해 보행동안 키를 높여주는 깔창이라는 도구를 사용하게 되었다.

최근 남성 또한 외모에 대한 관심이 커지고 있고 키높이 구두 및 깔창을 이용하여 자신의 키를 높이고자 하는 남성의 수가 늘어나고 있다. 이러한 이유는 여성들이 높은 구두를 신는 것과 마찬가지로 키높이 깔창으로 인해 자신의 신체에 대한 불만족을 해소하고 자신감을 가지기 위해서 이다(정주현 등, 2009).

높은 굽 신발은 하지의 이상적인 보행이 힘들고 척추 및 하지 관절의 위치가 변화되면서 신체의 중력중심선이 바뀌게 되며(Opila-Correia, 1990), 발바닥의 내측궁을 높아지고(Kapandji, 1974), 보행 중 발 앞쪽으로 체중이 많이 실리게 되며(Voloshin, 1982), 높은 굽으로 인하여 안정성이 감소하여 슬관절이나 고관절에서 보상작용을 일으키게 된다(Kerrigan 등, 1998). 또한 발목에서 근력약화, 인대손상, 관절 유착, 부적절한 신체정렬 등 근골격계적인 문제를 야기한다(Garn과 Newton, 1988). 김원호(1997)에 의하면 20대 건강한 여성들이 높은 굽 혹은 낮은 굽의 일상적 신발 착용 습관에 따라 체감각계와 균형에 영향을 미쳐 체감각계에서 민감도가 저하되고

균형능력이 감소하게 된다고 하였다. Nashner(1994)에 의하면 균형유지는 감각, 운동, 중추신경계 그리고 역학적인 면에서 협응된 활동에 의해 발생된 과정을 말하는데 높은 구두를 지속적으로 착용할 경우 발목 주변에 체성감각계에 이상을 초래하고 발의 정상적인 기전이 변화되어 균형능력에 변화를 일으킨다고 하였다. 이러한 결과로 보행 및 발에 여러 가지 좋지 못한 결과를 초래할 수 있다.

정주현 등(2009)에 의하면 키높이 깔창을 사용하여 신체전반에 대한 기능변화를 분석한 결과 균형능력, 감각, 관절가동범위에 영향을 미친다고 하였다. 이 논문에서 기능에 대한 전반적인 기능을 분석하였으나 보행이나 발에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구는 부족한 실정이다. 또한 깔창의 높이에 대한 변화를 중재로 하여 어떠한 변화를 일으키는지에 대한 연구 또한 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 남성들이 0cm, 2.5cm, 5cm 별로 키높이 깔창을 착용하였을 때 보행에는 어떠한 영향을 미치고 발에는 어떠한 변화를 일으키는지 알아보려고 하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구에는 신경학적인 질환이나 정형외과적인 장애가 없으며 전정계 손상이나 시력장애가 없어 보행에 문제가 없는 21~30세의 젊은 성인 남성 15명으로 하였으며 대상자들에게 실험과정에 대한 충분한 설명을 하였고 실험 전 자발적인 참여 의사를 표시하는 동의서를 받았다.

### 2. 실험방법 및 도구

#### 1) 실험 방법

본 연구는 경남 김해에 소재한 G대학에서 건강한 남성 15명을 대상으로 0cm, 2.5cm, 5cm 높이의 키높이 깔창을 차례대로 착용하고 각각 30분간 평지보행을 실시하였다. 대상자들의 보행 및 발의 압력을 측정하기 위하여 Gait Analyzer™(Tech Storm

Inc. Korea)을 이용하였다. 먼저 대상자들의 경우 실험실에 들어와 20분간 쉬도록 하였고 그 후 높이가 없는 신발을 이용하여 평지보행을 30분간 하였다. 그 후 맨발로 보행 및 발의 압력을 3회 측정하였고 평균을 내어 분석하였다. 그리고 30분간 휴식 후 다시 2.5cm의 깔창을 착용하고 30분간 보행을 하였고 그 후 위의 방법과 똑같이 측정하였다. 마지막으로 30분간 휴식 후 다시 5cm 높이의 깔창을 착용하여 같은 방법으로 측정하였다. 0cm, 2.5cm, 5cm의 착용은 순서 없이 무작위로 실시하였다.

2) 실험 도구

본 연구에서는 3가지 종류인 0cm, 2.5cm, 5cm의 키높이 깔창을 이용하여 보행을 수행하였고 그 후 Gait Analyzer를 이용하여 측정한 값을 Gait Analyzer application software ver 3.1을 가지고 분석하였다.

보행을 분석하기 위하여 발길이(foot length, cm)와 발넓이(foot width, cm), 발각도(foot angle, °), 보행시간(step time, sec), 걸음길이(step length, mm), 걸음폭(step width)에 대한 값을 분석하였다.



Fig. 1. Gait Analyzer™ (Tech Storm Inc. Korea)



Fig. 2. Height Increase Elevator Insole Shoes

발을 분석하기 위하여 입각기 동안 발뒤꿈치닫기(heel contact)에서 발바닥 닫기(foot flat), 발바닥 닫기(foot flat)에서 발뒤꿈치떼기(heel off)전까지, 발뒤

꿈치떼기(heel off)에서 발가락떼기(toe off)전까지를 구분하여 각각에 대하여 비율을 구하였다. 그리고 발의 압력에 대하여 전족부 압력(forefoot pressure)과 후족부 압력(rearfoot pressure)을 백분율로 구하였다.

3. 통계 처리

키높이 깔창의 0cm, 2.5cm, 5cm 높이에서 각각 수집된 보행 및 발의 압력에 대한 값을 3회 측정하여 그 평균을 구하였고 그 값을 대표로 보행 및 발의 압력에 대하여 어떠한 차이를 보이는지 알아보기 위하여 일원배치분산분석을 실시하였고, 사후검정으로 LSD를 이용하였다. 통계처리는 SPSS version 12.0을 사용하였으며 유의수준( $\alpha$ )은 .05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 총 15명 남성으로 평균나이 24.25세, 평균신장 178.25cm, 평균 체중은 69.25kg이다 (Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects (n=15)

	Mean±SD
Age(years)	24.25±.86
Height(cm)	178.25±2.93
Body weight(kg)	69.25±6.2

2. 깔창높이에 따른 보행 비교

깔창을 착용한 상태에서 보행을 하고난 후 왼발의 발길이(foot length)와 오른발의 발길이, 왼발의 넓이(foot width)와 오른발의 넓이, 왼발의 각도(foot angle)와 오른발의 각도, 보행시간(step time)에서는 차이를 보이지 않았다( $p>.05$ ). 그러나 걸음길이(step length)와 걸음폭(step width)에서는 깔창높이가 높아짐으로 인하여 걸음길이와 걸음폭이 유의하게 줄어

Table 2. Comparison of gait on Height Increase Elevator Shoes Insole

		0cm	2.5cm	5cm	f	p
Length (cm)	Left	26.56±1.59	26.40±1.39	26.21±1.35	.125	.883
	Right	26.70±1.96	26.69±1.62	26.46±1.63	.060	.942
Width (cm)	Left	10.08±0.40	10.21±0.50	10.38±0.65	.596	.559
	Right	9.65±0.46	9.98±0.55	10.17±0.39	2.241	.128 <sup>b</sup>
Angle (°)	Left	3.43±1.18	2.17±2.74	2.56±2.76	.493	.617
	Right	5.57±3.81	4.57±2.68	5.71±3.22	.390	.681
Step time (sec)	Left	.85±.08	.85±.10	.91±.15	.703	.505
	Right	.81±.12	.84±.10	.87±.12	.584	.566
Step length (mm)		629.00±28.72	610.55±60.59	554.00±28.88	6.543	.005 <sup>bc*</sup>
Step width (mm)		52.33±4.97	41.45±25.75	26.10±9.83	4.374	.024 <sup>bc*</sup>

\* Statistically significant at the level of  $p < .05$

<sup>a</sup> = 0cm \* 2.5cm, <sup>b</sup> = 0cm \* 5cm, <sup>c</sup> = 2.5cm \* 5cm

를 보였다( $p < .05$ ). 걸음길이와 걸음폭에 대한 사후 검정 결과 0cm와 5cm, 2.5cm와 5cm 사이에서 줄어들었다( $p < .05$ )(Table 2).

### 3. 깔창높이에 따른 보행 및 발의 압력 비교

깔창을 착용한 상태에서 보행을 하고난 후 발의 입각기 동안 왼발과 오른발의 발뒤꿈치닫기(heel contact)에서 발바닥 닫기(foot flat)동안, 왼발과 오

른발의 발바닥 닫기(foot flat)에서 발뒤꿈치떼기(heel off)동안, 발뒤꿈치떼기(heel off)에서 발가락떼기(toe off)사이에서는 유의한 차이를 보이지 않았다( $p > .05$ ). 전족부압력비(% forefoot pressure)와 후족부압력비(% rearfoot pressure)의 경우 왼쪽발과 오른발 모두에서 깔창높이가 증가함에 따라 전족부압력이 증가하고 후족부압력은 줄어들음을 보였다. 압력비의 사후 검정 결과 거의 0cm와 5cm, 2.5cm와 5cm 사이에서 차이를 보였다( $p < .05$ )(Table 3).

Table 3. Comparison of foot on Height Increase Elevator Shoes Insole

		0cm	2.5cm	5cm	f	p
Heel contact - Foot flat (%)	Left	10.83±1.71	9.82±2.96	9.40±2.88	.529	.596
	Right	11.50±4.41	9.82±2.44	8.10±4.38	1.623	.218
Foot flat - Heel off (%)	Left	54.33±3.93	51.09±5.91	46.40±9.73	1.064	.361
	Right	52.17±6.52	49.00±9.57	46.00±12.71	.677	.518
Heel off - Toe off (%)	Left	35.33±2.58	39.82±2.99	44.00±7.36	1.787	.198
	Right	36.33±6.15	41.18±9.02	45.00±11.19	1.599	.223
Forefoot pressure (%)	Left	32.45±1.71	33.95±1.96	36.10±3.23	4.419	.023 <sup>bc*</sup>
	Right	31.25±1.92	32.69±3.22	36.43±3.23	6.754	.005 <sup>bc</sup>
Rearfoot pressure (%)	Left	17.72±1.75	17.37±2.54	14.85±1.44	5.418	.011 <sup>bc*</sup>
	Right	18.25±2.32	16.35±2.58	14.64±1.78	4.893	.017 <sup>b*</sup>

\* Statistically significant at the level of  $p < .05$

<sup>a</sup> = 0cm \* 2.5cm, <sup>b</sup> = 0cm \* 5cm, <sup>c</sup> = 2.5cm \* 5cm

#### IV. 고 찰

높은 굽에 대한 선호도는 여성들에서 먼저 선호되어 왔고 특히 앞이 좁고 뒤가 높은 구두가 미의 표현으로 자리 잡은 양상을 보였고(송선희 등, 1997), 최근에는 남성들이 더 우위를 보이고 있고 남성의 경우 신발 내에 넣을 수 있는 깔창이 발명되어 이러한 사회적인 변화로 인하여 남성들은 키높이 깔창을 많이 착용하게 되었다. 여성의 경우 하이힐의 높이가 10cm를 증가하는 경우도 있지만 남성의 경우 3cm와 5cm를 가장 많이 선호하는 것으로 나타났다. 남성들이 깔창을 이용하여 키가 높아지게 되지만 신체에 어떠한 변화를 주는지에 대한 특히 보행 및 발의 압력에 어떠한 변화를 주는지에 대한 연구가 부족하여 본 연구자는 보행과 발의 압력에 대한 변화에 주목하였다.

본 연구에서 0cm, 2.5cm, 5cm의 깔창높이에 따라 발길이(foot length)와 발넓이(foot width), 발의 각도(foot angle), 보행시간(step time)에는 통계학적으로 차이를 보이지 않았다. 이 중 발길이와 발넓이는 형태적으로 변화를 보이지 않았지만 0cm와 5cm 사이에서 발넓이가 평균적으로 증가함을 보였다. 깔창의 높이가 증가함에 따라 체중이 전방으로 치우치게 되고 전족부위에 부하가 더 커짐으로써 발넓이가 커지는 것으로 생각된다. 높은 굽은 보행하는 동안 충격을 증가시키고 발 주위의 연부조직을 변화시킨다고 하였고(Loy와 Voloshin, 1987), 그로 인하여 발바닥의 굴곡이 증가되어 뼈의 상대적 위치와 근육의 위치를 변화시킨다고 하였다(D'amico와 Sussan, 1984). 높은 굽 신발은 발의 앞쪽으로 체중이 쏠리게 되어(Voloshin 등, 1982), 본 논문의 결과와 같이 발넓이가 커질 가능성을 시사하고 있다. 통계적으로 모두 증가를 보이지는 않았으나 오른쪽 발의 넓이가 0cm와 5cm에서 유의하게 증가되었다는 것은 30분이라는 시간동안에 모두 변화는 힘들지만 일상생활을 하루 중 최소 30분 이상을 보행하게 됨으로 발에 변형을 초래할 수 있는 가능성을 보여준다고 할 수 있다.

보행을 하는 동안 걸음길이(step length)와 걸음폭(step width)는 0cm, 2.5cm, 5cm로 높아짐에 따라

감소함을 보였다. 특히 0cm와 5cm, 2.5cm와 5cm에서 차이를 보였다. 이는 보행시 깔창 높이가 증가함으로써 인하여 불안해지고 발목의 불안정성으로 인하여 걸음길리와 걸음폭이 좁아지는 것으로 생각한다. 높은 굽의 경우 발과 발목 부분에서 근골격계적인 변화에 의하여 균형조절에 변화를 일으켜 낙상의 위험성을 가지고 있다고 하였다(김경 외, 2007). Lord와 Bashford(1996)에 의한 노인여성의 신발 굽 높이에 따른 균형 능력 차이의 연구에서 높은 굽 신발을 신었을 경우 정적, 동적 균형능력이 저하된다고 하였다. 그러나 정주현 등(2009)에 의하면 키높이 깔창을 착용함으로써 인하여 균형능력검사를 시행한 결과 차이를 보이지 않았으나 이는 20대 초반의 건강한 남성으로 측정하였기 때문에 차이를 보이지 않은 것으로 보인다. 본 연구에서 키높이 깔창을 착용함으로써 인하여 걸음길리와 걸음폭이 줄어드는 현상이 발생되었다. 이는 걸음을 걷는 동안 불안함을 느낀다고 볼 수 있다. 또한 이러한 불안정성은 발목 및 발에서 발생되고 이러한 변화는 관절염과 위치감각에 손상 및 변화를 주게되어 발목과 중추신경계간의 되먹임 기전이 변화된다고 볼 수 있다(Bullock-Saxton, 1994).

보행을 하는동안 입각기 시 발뒤꿈치단기(Heel contact)에서 발바닥단기(Foot flat)사이와 발바닥단기(Foot flat)와 발뒤꿈치떼기(Heel off)전까지 그리고 발뒤꿈치떼기(Heel off)와 발가락떼기(Toe off)사이를 100으로 보았을 때 키높이 깔창에 따라 변화는 없었다. 보행을 하는 동안 전족부 압력비(% Forefoot pressure)와 후족부 압력비(% Rearfoot pressure)의 비율을 100으로 하였을 때 0cm, 2.5cm, 5cm로 높아짐에 따라 전체 압력이 전족부는 점차 증가하였고 후족부는 점차 감소하였다. 앞에서 발의 넓이가 증가하였다는 결과와 함께 깔창의 높이가 증가하면서 체중심이 전방으로 쏠리게 되면서 전족부에 압력이 증가되는 것으로 생각된다.

최근 외모에 치우치게 되는 젊은 성인남성들의 키높이 깔창은 위의 결과와 같이 보행 및 발의 압력에 이상변화를 일으키게 된다고 볼 수 있다. 그 중에서도 걸음길리와 걸음폭, 그리고 발 내의 압력에 변화에 주게 되는 것으로 보인다. 최근에는 여성

의 경우 10cm 이상의 하이힐을 킬힐이라고 하고 연예인들이나 최근 젊은 여자들도 높은 구두를 많이 사용하고 있는 실정이고 남자의 경우도 점점 굽 높이가 증가되어 가고 있는 것으로 보인다. 지금까지 논문의 경우 남자 5cm 정도의 높리와 여자 9cm 정도 까지 실험한 논문은 많으나 그 이상의 높리에 대한 실험이 부족한 실정이다. 굽 높이가 매우 높은 경우 인체에 미치는 영향에 대하여 연구가 이루어져야 할 것으로 생각한다. 또한 발의 압력분포가 변화되었고 본 연구에서는 전족부에 영향을 많이 주는 결과가 나타났으나 발의 압력에 대한 좀 더 세분화 된 연구가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

### V. 결 론

본 연구는 건강한 20대 성인남성을 대상으로 키 높이가 깔창이 신체 중 보행 및 발의 압력에 어떠한 영향을 주는지 알아보고자 하였으며 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 이상의 연구결과를 볼 때, 깔창의 높이가 높아질수록 보행시 걸음길이(step length)와 걸음폭(step width)이 좁아짐을 보인 것으로 보아 균형에 장애를 보일 수 있을 것으로 보이고, 전족부의 압력(forefoot pressure)이 후족부 압력(rearfoot pressure)보다 높아지는 것으로 보아 발에서 전족부의 이상이 발생할 가능성이 있을 것이라 본 연구자는 생각한다. 앞으로 균형 및 족부에 대한 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

### Acknowledgement

본 논문은 2010년 부산가톨릭대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 수행된 것임

### 참 고 문 헌

강상현. 다이어트 심리에 관한 탐색적 연구. 고려대학교 대학원 석사학위 논문. 1999.

김경, 이전형. 여성 노인의 신발굽 높이가 균형에 미치는 영향. 한국스포츠리서치. 2007;18(2):311-20.

김원호, 박은영. 높은 굽 신발이 감각계의 변화와

균형에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 1997; 4(2):10-7.

송선홍, 유종윤, 하상배. High-Heeled 신발과 High-forefoot 신발 착용시의 보행 변화 고찰. 대한재활 의학회지. 1997;21(5):1003-9.

여혜린. 성인여자 구두의 적합성에 관한 연구. 부산대학교 대학원 가정학 석사학위 논문. 1994.

정주현, 김지은, 문연이 등. 키 높이가 깔창이 신체전반의 기능변화에 미치는 영향. 한국체육과학회지. 2009;18(2):1403-18.

황치문. 정상인과 척추전방전위증 환자에서 췌기 높이에 따른 요추전만도의 비교. 경희대학교 대학원 석사학위논문. 2000.

Bullock-Saxton JE. Local sensation changes and altered hip muscle function following sever ankle sprain. Phys Ther. 1994;74(1):17-31.

Cooper PJ, Taylor MJ. Body Image disturbance in bulimia nervosa. Br J Psychiatry Suppl. 1998;153(2):32-6.

D'Amico JC, Sussman RE. The influence of the height of the heel on the first metatarsophalangeal joint. J Am Podiatry Assoc. 1984;74(10):504-8.

Garn SN, Newton RA. Kinesthetic awareness in subjects with multiple ankle sprains. Phys Ther. 1988;68(11):1667-71.

Kapandji IA. The physiology of the joints. 2nd ed. New York, Churchill LivingStone. 1974.

Kerrigan DC, Todd MK, Riley PO. Knee osteoarthritis and high-heeled shoes. Lancet. 1998;351(9113): 1399-401.

Lord SR, Bashford GM. Shoe characteristics and balance in older women. J Am Geriatr Soc. 1996; 44(4):429-33.

Loy DJ, Voloshin AS. Biomechanical aspects of high heel gait. Am Soc Biomech. 1987;1(1):135-6.

Nashner L. Evaluation of postural stability, movement, and control. In: Hasson SM, editor. Clinical exercise physiology. St, Louis: Mosby; 1994;199-234.

Opila-Correia KA. Kinematics of high heeled gait with consideration for age and experience of

- wearers. Arch Phys Med Rehabil. 1990;71(11): 1992  
905-9.
- Perry J. Gait Analysis; Normal and Pathological Function. Thorofare, New Jersey, SLACK, INC.
- Voloshin A, Wosk J. An in vivo study of low back pain and shock absorption in the human locomotor system. J Biomech. 1982;15(1):21-7.