



## 발 형태별 한국무용 슈즈구조에 따른 발 디딤 시 압력분포의 차이

양서은(이화여자대학교, 박사과정)·이경옥\*(이화여자대학교, 교수)

### 국문초록

본 연구의 목적은 발 형태별 한국무용 슈즈구조에 따른 발 디딤 시 압력분포의 차이를 분석하는 것이다. 실험참여자는 한국무용 전공하는 대학생 중 정상족(10명)과 편평족(10명), 요족(10명)을 가진 총 30명이다. 독립변인은 발 형태와 한국무용 슈즈의 종류(구조)이며, 종속변인은 한국무용 디딤 동작 시 발바닥 부위별 압력분포이다. 슈즈 종류는 버선, 굽 슈즈, 그리고 뒤꿈치, 내측 족궁과 중족골 지지대를 포함하여 자체 제작한 개발슈즈 세 가지이다. 압력분포 측정기(EMED-LE System, Germany)를 이용하여 발바닥 압력을 측정하였고, 오른발 발바닥의 후족, 중족, 전족, 발가락의 4부위로 구분하였다. 자료처리는 Window용 SPSS 22.0를 이용하여 비모수 반복측정 프리드만(Friedman)을, 집단 내 검정으로 윌콕슨의 부호순위 검정(Wilcoxon signed rank test)을 실시하였고, 유의수준은  $p < .05$ 로 하였다. 발 형태에 따른 발바닥 부위별 최대압력은, 정상족이 요족이나 편평족 보다 낮았다. 특히 후족, 전족, 발가락에서 최대압력이 유의하게 낮았다. 슈즈의 종류별로는 굽슈즈가 버선이나 개발슈즈보다 부위별 최대 압력이 유의하게 높았다. 정상족은 굽슈즈를 착용했을 때 중족, 전족에서 최대압력이 높았다. 반면 개발슈즈는 전족의 압력을 낮추고, 발가락에서는 압력을 높이는 효과가 있었고, 전족과 발가락의 압력이 비슷하여 전족에서 얻어진 추진력을 발가락까지 유지시키고 있었다. 버선은 발 형태와 상관없이 후족, 중족, 전족의 압력은 낮으면서 발가락 압력은 높아, 개발 슈즈와 함께 디딤에 도움이 되는 슈즈라고 할 수 있다. 본 연구의 결과는 슈즈로 인한 발 변형과 손상을 예방하여 무용수의 기능향상에 도움을 주는 물론 한국무용 슈즈 개발을 위한 기초자료로 유용할 것이다.

한글주요어 : 한국무용, 무용슈즈, 압력분포, 발 형태, 발 디딤

\* 이경옥, 이화여자대학교, E-mail : viko@ewha.ac.kr

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

한국무용의 발 디딤은 연륜의 차이를 알 수 있을 만큼 고도의 연습과 훈련이 필요한 동작이다. 무용수의 훈련된 발은 정적 움직임, 신체 균형의 조절력 향상 및 리듬감을 형성하여(서차영, 1992), 움직임의 원리인 발동작으로부터 디디고, 뛰고, 도는 등 여러 동작을 할 수 있다.

한국무용의 춤사위는 아래몸사위, 윗몸사위, 전체 몸사위로 구분된다. 한국무용의 기본적인 하체동작은 상체동작과 결합하여 다양한 표현을 만들어낸다. 발이 어떻게 지면과 접촉하고 있는가에 따라 상체의 움직임이 결정되며, 미적, 예술적 특성을 형성하는 근간이 된다(태혜신, 1995). 특히 한국무용은 <뒤꿈치의 미학>이 있다. 뒤꿈치부터 춤이 시작된다 고 할 만큼 뒤꿈치에서 시작된 감정이 등을 타고 올라가 완성된다(배정혜, 2005). 무용수는 동작 수행 시 발바닥으로 지면을 내리 누르는 힘을 이용하여 관절의 움직임을 원활하게 하므로, 발바닥으로 춤을 춘다고 하여도 과언이 아니다. 기술적인 동작을 정확하게 구사하기 위해서는 발의 사용이 자유롭게 이루어져야 하며 발의 사용은 신체의 효율성을 향상시키고 안정성과 추진력을 돕고 몸의 평형을 유지하는데 기초가 된다(박세나, 2005).

한국무용수의 상해 유발 요인은 다양하나 그 중의 하나로 장시간 사용하는 한국무용 슈즈를 들 수 있다. 한국무용 슈즈는 발볼이 좁아, 발의 중심이동이 원활하지 않아 중심이 흔들리거나 슈즈 안에 발가락

들이 자유로이 움직이지 못하여 비대칭적인 쏠림, 통증 등을 유발하는 일이 발생한다. 이것이 장시간 계속 되면 발 변형, 비정상 까지 초래하게 된다. 발 변형은 내측 족궁이 무너져 생기는 편평족(pes planus). 발의 외측으로 힘을 가하는 요족(pes rectus)으로 대별 된다. 이러한 발의 비대칭, 통증, 변형, 기능적 비정상과 같은 신발과 발의 관계는 무릎, 엉덩이관절, 나아가 허리, 어깨, 목의 통증까지 유발할 수 있다(이효민, 김선정, 현준원, 2018).

무용의 중요한 도구인 슈즈에 의해 다양한 신체 이상이 발생할 수 있으므로 이에 대한 연구가 필요하며, 슈즈를 분석할 때는 단순한 구조적인 문제뿐만 아니라 아웃 솔의 재질도 도약적 움직임이나 정지한 상태에서의 신체 회전등 신체와 바닥마찰에 의한 마찰계수에 따라 미끄러지거나 부상의 우려가 있어 적절한 바닥 재질에 관한 연구도 필요하다(Victor R Prisk, Padhraig F. O'Loughlin· John G Kennedy, 2008, T. D. Brown and L. J. Micheli, 2004, J. Macintyre and E. Joy, 2000, 강지은, 2016, 김남희, 2013). 도구 역할을 하는 슈즈의 구조에 관한 연구는 발레 슈즈의 토 캡(toe cap)에 관한 연구(Annamaria Salzano, Fabiana Camuso, Mario Sepe, Maha Sellami, Luca P. Ardigo, & Johnny Padulo, 2019)들로만 이루어져 있으며, 한국무용 슈즈에 관한 연구는 한국무용 슈즈 종류별, 깔창 착용 유무에 따른 지면반력 연구(박세나, 2005)에 국한되어 취약한 편이다.

따라서 본 연구의 목적은 발 형태별 한국무용 슈즈구조에 따른 발 디딤 시 압력분포의 차이를 분석하는데 있다. 이러한 연구 결과는 슈즈가 원인이

되는 발 변형의 가능성과 그로 인한 손상 유발 요인을 밝혀, 손상을 예방할 수 있는 한국무용 슈즈의 구조를 밝혀 한국무용 슈즈 구조 개발을 위한 기초자료로 유용할 것이다. 나아가 슈즈로 인한 상해예방에 기여하여 무용수로서의 수명을 연장하는데 도움이 될 것이다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 실험참여자는 S대학교에 재학 중인 한국무용 전공 오른손 잡이 30명으로 무용경력은 10년 이상인 20대 여성을 모집하였고, 최근 3개월간 발의 변형이 있거나 손상 등으로 정형외과의 진단을 받은 사람은 연구 대상에서 제외하였다(표 1).

표 1. 실험참여자의 신체적 특성

N	발 형태(foot)	신장	몸무게	발사이즈	무용
		(cm)	(kg)	(size)	경력
		Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
30	정상족	156.93±	51.72±	236.67±	12.62±
	편평족				
	요족				
	10 10 10	5.92	7.07	8.94	2.45

#### 1) 정상족(normal)

안정 시 종골기립각도가 ±2° 사이의 값으로 분류되며 발아치의 모양이 적당한 형태를 이룬다. 정상족은 발의 족궁이 보행시간동안 지면의 충격에 저항이 없도록 지렛대 역할을 맡으며 디딤에 유연한 적응을 돕는다(유진현, 2010).

#### 2) 편평족(planus)

안정 시 종골기립각도가 -3° 이하의 값으로 분류되며 족궁이 낮아 발바닥의 대부분이 지면에 닿는 형태의 발을 말한다. 체중을 분산시키는 아치가 낮아져 있으며 내재근이 과하게 스트레칭 되어있고 과도한 회내로 인하여 체중부하를 받아 발이 쉽게 피로해진다고 할 수 있다. 더불어 장시간의 운동과 보행을 할 시 극심한 통증이 따르며 발바닥과 발목의 염좌와 관절염 등 질병의 원인이 된다(김은희, 2003).

#### 3) 요족(cavus)

안정 시 종골기립각도가 +3° 이상의 값으로 분류된다. 요족은 편평족과 정상족의 반대로 족궁이 정상족보다 높이가 높은 형태의 발을 말한다. 후족부가 내번되고 장시간 긴장된 상태의 아킬레스건으로 인하여 하지의 굴절이 생기고 골반의 불균형을 발생시킨다.

## 2. 연구문제

본 연구의 연구문제는 다음과 같이 설정하였다.

1. 발 형태(정상족, 편평족, 요족) 별 한국무용 슈즈 구조(버선, 굽슈즈, 개발슈즈)에 따라 디딤 동작 시 오른발 발바닥 부위별 압력분포의 차이가 있을 것이다.

## 3. 실험 장비 및 절차

### 1) 족압분포 측정

실험에서 사용된 분석 장비는 노블(Novel GMBH)사의 족압분포측정기(628×360×15mm, 2,816개의 센서, EMED-LE Measurement system)이다(그림

1). 족압 변인은 디딤 동작 시 오른발의 후족, 중족, 전족, 발가락의 부위별 최대압력이다.

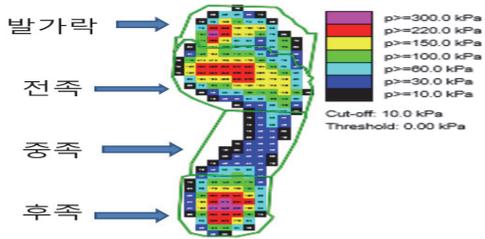


그림 1. 발바닥의 4개영역

2) 발 디딤

정자세에서 시작해서 한국무용기본 자진모리장단(김시원 음원, 2017)을 사용하여 오른발부터 4박자에 맞추어 발뒤꿈치, 중족, 전족, 발가락의 순서대로 지면을 누르고 밀어 내며 한발씩 걸었다. 발 디딤은 발뒤꿈치 착지(heel strike), 발가락 들림(mid stance with toe lift), 뒤꿈치 들기(heel off), 발가락 밀기(toe push off)의 4구간으로 나누었다(그림 2). 발뒤꿈치 착지기는 발뒤꿈치가 지면에 닿는 순간이고, 발가락 들림은 중간 입각기이나 한국무용의 특성 상 후족과 중족, 전족은 지면에 닿아 있고 발가락만 들려 있



그림 2. 동작수행 방법

다. 이 단계가 지나 발가락이 지면에 닿고 나면 뒤꿈치 들기 구간이 부드럽게 시작된다. 발뒤꿈치가 들려지고 나면 중족, 전족 발가락의 순서대로 지면을 뒤로 밀어 내면서 추진력을 얻는다.

3) 안정 시 종골 기립 각도 측정(RCSP: resting calcaneal stance position)

발 형태 분류를 위해(그림 3)과 같이 안정 시 종골 각도를 측정 하였다.

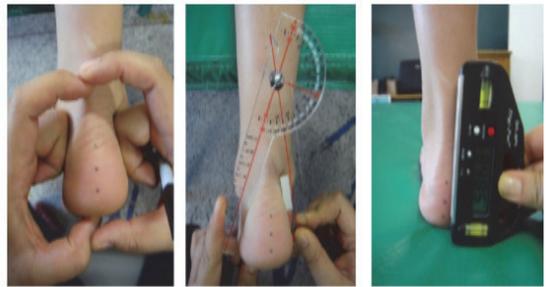


그림 3. RCSP 측정(김남희,2013)

실험참여자를 복와위(prone position)로 옆드리게 한 다음, 열린 사슬 구조(open kinetic chain)에서 발뒤꿈치 뼈(Calcaneus)의 안쪽과 바깥쪽의 경계면(border)을 잡아서, 그사이 중앙점을 표시하였다. 그 다음으로 실험참여자를 기립한 상태로 가볍게 걷게 한 후 휴지기 시의 기립자세를 시킨 뒤, 각도기를 이용하여 지면과 이루는 각도(김남희, 2013)를 측정하였다(그림 3).

4) 슈즈의 종류

본 연구에서 표본으로 사용한 세 종류의 슈즈는

한국무용 무용수들이 주로 사용하는 버선, 굽슈즈, 코슈즈를 토대로 만들어진 개발슈즈이다(그림 4), 버선은 탄성이 있으며, 굽슈즈의 높이는 5cm이다. 코슈즈 를 토대로 만들어진 개발슈즈는 인체 역학적 발 구조에 도움을 줄 수 있는 중족골 지지대(서재완, 최우진, 이진우, 2016), 내측족궁지지대(Sojung Lee, Dawun Jeong, Dong-Eun Kim & Kyungock Yi, 2017), 아킬레스건 지지대와 뒤꿈치 패드(Cheung, Roy T.H., Gabriel Y.F.Ng, 2007)를 삽입하였다.



그림 4. 슈즈의 종류

#### 4. 자료처리

분석 자료는 Window용 SPSS 22.0 을 활용하여 다음과 같이 분석하였다.

1) 발 형태 검사를 실시한 후 한국무용 슈즈종류별 디딤 동작을 10회씩 수행 하였고, 그 중 한국무용 경력 10년 이상인 연구자와 실험참여자가 성공적으로 수행되었다고 동의한 5개의 데이터를 선정하여 분석하였다.

2) 보행은 골반의 상해경험유무와 장딴지근의 길이 등에 따라 차이가 나타날 수 있다(이원희,

2019). 본 연구는 슈즈종류에 따른 양발의 차이를 분석하는 것이 아닌, 슈즈구조에 따른 오른손잡이의 주 발바닥(Brown & Taylor, 1988)의 최대압력을 분석하는 것이므로 양발의 오차를 최소화하기 위해 오른발의 압력분포를 분석하였다.

3) 디딤 동작 시 발 형태별 슈즈종류에 따른 압력분포를 비교하기 위하여 집단 간 검증으로는 피험자의 수가 30명을 넘지 못하여 비모수통계분석인 프리드만(Friedman)으로 검정하였다.

4) 집단 내 검증으로는 비모수통계분석인 윌콕슨의 부호순위검정(Wilcoxon signed rank test)을 실시하였고 통계자료의 유의수준은  $p < .05$ 로 설정하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 정상족 오른발 최대압력

굽슈즈 착용 시 중족( $\chi^2=7.54^*$ )과 전족( $\chi^2=6.21^*$ )에서 최대압력이 가장 높았고, 버선이 가장 낮았다. 발가락에서의 최대압력은 굽슈즈와 개발슈즈( $Z=-2.07^*$ )가 높았고, 버선이 가장 낮았다(표 2). 정상족에게 개발슈즈와 굽슈즈 발가락을 사용하게 해주었으나, 버선은 발가락의 사용을 제한하였다. 정상족에게 개발슈즈와 굽슈즈 중족에서 최대압력을 높여주어 몸무게를 받아들이는 구간(weight acceptance)에서 중족을 강하게 사용하게 하고, 굽슈즈는 전족에서 최대압력을 높여주어 추진력을 강하게 하였다(표 2), (그림 5).

표 2. 오른발 정상족의 최대압력

(Kpa)

최대압력	N	Mean ±SD	Friedman			WILCOXON		post-hoc			
			$\chi^2$	df	p	Z	p				
후족	굽슈즈	10	674.00±301.15	.80	2	.67	a	b	-1.48	.14	
	버선	10	517.50±181.22				c	-1.78	.65		
	개발	10	616.00±207.58				b	c	-1.78	.07	
중족	굽슈즈	10	258.00±83.31	7.54	2	.02*	a	b	-2.35	.02*	a*)b, b<c*
	버선	10	174.00±57.05				c	-1.65	.51		
	개발	10	236.00±41.82				b	c	-2.70	.01*	
전족	굽슈즈	10	705.50±244.84	6.21	2	.04*	a	b	-2.31	.02*	a*)b, a*)c
	버선	10	416.50±204.27				c	-2.19	.03*		
	개발	10	494.50±182.46				b	c	-1.48	.14	
발가락	굽슈즈	10	208.00±263.78	3.13	2	.21	a	b	-1.99	.05	a<c*
	버선	10	540.50±315.31				c	-2.07	.04*		
	개발	10	502.50±318.58				b	c	-4.1	.68	

\*p<.05, \*\*p<.01, a=굽 슈즈, b=버선, c=개발슈즈

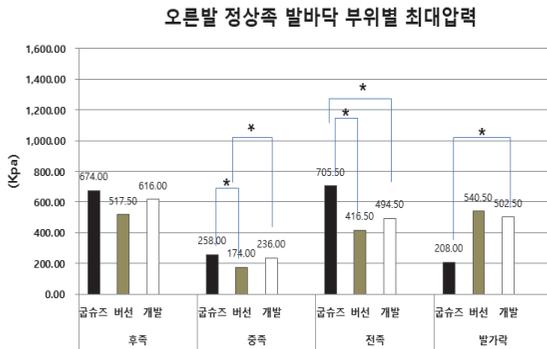


그림 5. 오른발 정상족의 최대압력차이

## 2. 편평족의 오른발 발바닥 부위별 최대압력

굽슈즈는 중족( $\chi^2=4.67^*$ )과 전족( $\chi^2=7.80^*$ )에서 최대압력이 가장 높았다. 발가락에서의 최대압력은 개발슈즈와 버선( $Z=-2.50^*$ )이 높았고, 굽슈즈가 가장 낮았다(표 3), <그림 6>.

표 3. 오른발 편평족의 최대압력

(Kpa)

최대압력	N	Mean ±SD	Friedman			WILCOXON		post-hoc			
			$\chi^2$	df	p	Z	p				
후족	굽슈즈	10	491.50±210.82	.60	2	.74	a	b	-1.12	.26	
	버선	10	615.50±245.19				c	-1.38	.17		
	개발	10	636.50±292.46				b	c	-.46	.65	
중족	굽슈즈	10	262.50±165.11	4.67	2	.10	a	b	-2.19	.03*	a*)b, b<c*
	버선	10	140.00±35.98				c	-.97	.33		
	개발	10	199.00±52.27				b	c	-2.31	.02*	
전족	굽슈즈	10	827.50±326.17	7.80	2	.02*	a	b	-2.60	.01*	a*)b, a*)c
	버선	10	348.50±90.25				c	-2.40	.02*		
	개발	10	434.50±231.44				b	c	-1.22	.22	
발가락	굽슈즈	10	271.00±400.39	7.80	2	.02*	a	b	-1.99	.05	a<c*, b<c*
	버선	10	508.0±208.22				c	-2.40	.02*		
	개발	10	716.00±270.44				b	c	-2.50	.01*	

\*p<.05, \*\*p<.01, a=굽 슈즈, b=버선, c=개발슈즈

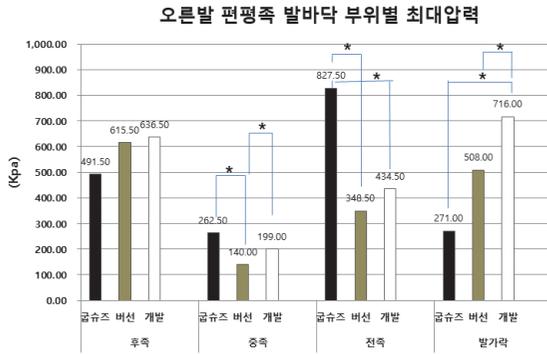


그림 6. 오른발 편평족의 최대압력 차이

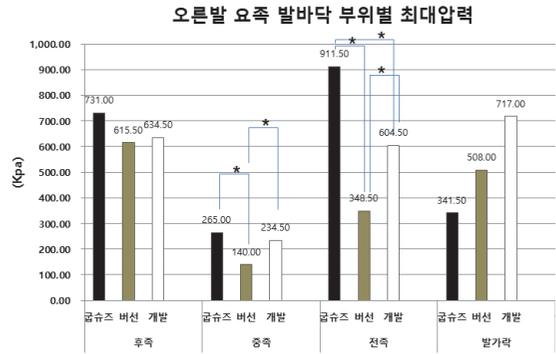


그림 7. 오른발 요족의 최대압력 차이

### 3. 요족의 오른발 발바닥 부위별 최대압력

굽슈즈는 전족( $\chi^2=16.80^*$ )에서 최대압력이 가장 높았다. 중족에서 최대압력은 굽슈즈와 버선( $Z=-2.31^*$ )이 높았고, 개발슈즈가 가장 낮았다. 전족에서는 굽슈즈와 개발슈즈( $Z=-2.80^*$ )가 가장 높았고, 버선이 가장 낮았다(표 4), (그림 7).

### IV. 논의 및 결론

발 형태에 따른 발바닥 부위별 최대압력은, 정상족이 편평족과 요족에 비해 낮다고 볼 수 있다. 특히 정상족은 후족, 전족, 발가락에서 최대압력이 유의하게 낮았다. 그러나 정상족이라 하더라도 굽슈즈는 전족의 최대압력을 크게 하고, 발가락의 최대압력은 가장 작아, 전족에서의 추진력을 발가락

표 4. 오른발 요족의 최대압력

(Kpa)

최대압력	N	Mean ±SD	Friedman			WILCOXON		post-hoc			
			$\chi^2$	df	p	Z	p				
후족	굽슈즈	10	731.00±320.16	.80	2	.67	a	b	-.87	.39	
	버선	10	615.50±245.19				c	-.76	.44		
	개발	10	634.50±167.82				b	c	-.66	.51	
중족	굽슈즈	10	265.00±123.45	5.28	2	.07	a	b	-2.31	.02*	a*)b, b(c*
	버선	10	140.00±35.98				c	-.87	.39		
	개발	10	234.50±78.54				b	c	-2.29	.05	
전족	굽슈즈	10	911.50±245.40	16.80	2	.00**	a	b	-2.80	.01*	a*)b, a*)c
	버선	10	348.50±90.25				c	-2.80	.01*		
	개발	10	604.50±219.89				b	c	-2.50	.01*	
발가락	굽슈즈	10	341.50±327.08	1.40	2	.50	a	b	-1.58	.11	a(c*, b(c*
	버선	10	508.00±208.22				c	-1.48	.14		
	개발	10	717.00±300.88				b	c	-1.38	.17	

\*p<.05, \*\*p<.01, a=굽 슈즈, b=버선, c=개발슈즈

으로 이동시키지 못하는 것을 알 수 있다. 한국무용의 디딤은 일반 보행과는 달리 중족과 후족의 힘이 큰 것이 특징이다(태혜신, 1995). 중족과 후족에서 내리누르는 힘은 보행 구간 중에 무게를 받아들이는 구간(weight acceptance)으로 한국무용의 精中動 중에 靜을 완성하는 단계이다. 그러므로 이를 완성하기 위해 한국무용의 디딤은 중족에서 안정된 힘을 갖기 위해 배굴(dorsi-flexion)을 강하게 하고, 발가락을 든다. 그렇기 때문에 한국무용 이수자들은 강한 배굴 연습으로 발바닥의 후족, 중족의 근육과 전경골근도 발달되어 있다(Paloma Guillén-Rogel, Cristina San Emeterio, and Pedro J. Marín, 2017).

슈즈의 종류별로는 굽슈즈가 버선이나 개발슈즈보다 부위별 최대 압력이 현저하게 높았다. 정상족이라 하더라도 굽슈즈를 착용했을 때 중족, 전족에서 최대압력이 높은 반면 개발슈즈는 전족의 압력을 낮추고, 발가락에서는 압력을 높이는 효과가 있었다. 이러한 현상은 개발슈즈 착용 시 전족과 발가락의 압력이 유사하여 전족에서 얻어진 추진력을 발가락까지 유지할 수 있는 것으로 판단된다. 정상 보행의 입각기(stance phase)는 발뒤꿈치 착지(heel strike), 발가락 들림(mid stance with toe lift), 뒤꿈치 들기(heel off), 발가락 밀기(toe push off)의 네 구간으로 구분(Linah Wafai, Aladin Zayegh, John Woulfe, Syed Mahfuzul Aziz, and Rezaul Begg, 2015)한다. 발뒤꿈치 착지기는 제동을 거는 것이고, 발바닥 접지기는 몸무게를 받아들이는 구간이다. 뒤꿈치를 들어 무게 중심을 앞으로 이동시킨 후 중족골

과 발가락으로 지면을 밀어내는 구간은 추진기라고 할 수 있다. 따라서 앞으로 추진하기 위해서는 전족과 발가락의 역할이 중요하다.

한국무용 디딤은 발바닥 접지 구간에서 발가락을 들어 후족과 중족으로 강하게 지면을 밀어내며 댕고, 그 힘을 전족으로 전달하여 어르고, 발가락으로까지 이동하면서 푸는 디딤의 靜中動을 추구하면서 한국 춤의 대표적인 미적 특성(백현순, 이예순, 김현남, 진주라, 2010)을 구현한다. 그러므로 후족과 중족은 靜을, 전족과 발가락은 動을 구현하는 역할을 한다고 할 수 있으며, 개발슈즈 착용에 따른 대상자들의 압력분포변화는 한국무용 디딤 동작의 미적 특성을 구현하는데 큰 의미가 있다고 판단된다.

발 형태와 상관없이 버선은 후족, 중족, 전족의 압력은 낮으면서 발가락 압력은 높아, 개발 슈즈와 함께 디딤에 도움이 되는 슈즈라고 할 수 있다. 또한, 개발슈즈 뿐만 아니라 버선도 전족과 발가락의 압력을 크게 하더라도 動을 유발하게 하는데 도움이 된다고 할 수 있다. 편평족 대상자들이 굽슈즈 착용 시 중족과 전족의 최대 압력이 가장 높고 발가락의 최대압력은 가장 낮은 반면 개발슈즈는 중족, 전족의 압력은 줄이고, 발가락의 압력은 증가시키는 효과가 있어 발가락을 끝까지 이용하면서 추진력을 높이는데 기여하였다. 요족도 굽슈즈 착용 시 중족, 전족에서 최대압력이 가장 높았고, 개발슈즈는 전족과 발가락의 압력이 높았다. 버선은 발 형태에 구애받지 않고 전족과 발가락을 사용하는데 효과적이었다. 굽슈즈는 편평족과 요족의 중족과 전족의 최대압력을 증가시키므로 편평족이나 요족을 가진 사람은 굽슈즈 사용을 제한하는 것을

권한다. 발 형태에 따라 발바닥 부위별 최대 압력 분포가 다르므로 무용수와 무용지도자들은 개인의 발 형태를 구분할 필요가 있으며, 각각의 형태에 따른 적합한 슈즈를 선택할 필요가 있다.

본 연구는 발 형태별 한국무용 슈즈구조에 따른 디딤 시 압력분포의 차이를 규명하였다. 디딤 동작과 같은 다소 가벼운 동작에서도 슈즈의 종류별 발

바닥 부위별 최대압력의 차이가 크다는 것이 확인되었다. 그러므로 한국무용수의 점프나 회전 동작과 같은 더 큰 동작 수행 시 이러한 차이는 더욱 클 것으로 유추해볼 수 있다. 이에 대한 보다 종합적인 판단을 위해 향후 연구에서는 점프, 착지, 회전 동작 시 발의 압력분포에 변화 및 동작의 변화에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- 강지은(2016). **지면의 종류에 따른 다감각 운동이 여성노인의 발바닥 감각, 무지외반각, 자세 정렬, 체력, 코어근력에 미치는 영향**. 이화여자대학교 일반대학원 박사학위논문.
- 김남희(2013). **편평족의 엉덩이 관절 교정 운동프로그램 적용과 발 교정구 착용 유무가 안정시 중골 기립 각도, 발목과 골반의 움직임, 코어 근력, 족압에 미치는 영향**. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 김은희(2003). **운동이 발 형태와 족문에 미치는 영향**. 대전대학교 보건스포츠대학원 석사학위논문.
- 김주연(2017). **발레슈즈 종류에 따른 발레 2번자세 수직 점프 시 지면반력 분석**. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박세나(2005). 한국무용 큰발침땀체 착지 시 무용신발의 종류와 깔창유무에 따른 역학적 분석. **한국무용과학회지**, 11, 25-37.
- 배정혜(2005). [무대 뒤 몸 이야기]〈27〉한국무용 ‘발뒤꿈치의 미학’, dongA.com.
- 백현순, 이예순, 김현남, 진주라(2010). 한국춤의 정중동(靜中動)과 신명, **한국무용연구**, 28(1), 41-60.
- 서재완, 최우진, 이진우(2016). Diagnosis and Treatment of Cavus Foot, **Journal of Korean Foot and Ankle Society**, 20(2), 55-61,
- 서차영(1992). **무용기능학**. 서울: 금광미디어.
- 이원희(2019). 장딴지근 길이가 동적 균형 및 발바닥의 앞뒤 압력분포에 미치는 영향. **한국산학기술학회지**, 20(6), 150-157.
- 이효민, 김선정, 현준원(2018). 상해예방을 위한 무용슈즈 재질 변화와 바닥면과의 마찰 상관관계에 대한 정량적 연구. **한국무용연구**, 36(2), 293-313.
- 유진현(2010). **구두착용에 의한 발의 불편함 및 피로도**. 서경대학교 대학원 박사학위논문.
- 태혜신(1995). **한국무용 3단 디딤걸음체 동작의 역학적 분석**. 이화여자대학교 석사학위논문.
- Annamaria Salzano, Fabiana Camuso, Mario Sepe, Maha Sellami, Luca P. Ardigò, & Johnny Padulo.(2019). Acute Effect of Toe Cap Choice on Toe Deviation Angle and Perceived Pain in Female Professional Ballet Dancers, **BioMed Research International**, 19(8), 8.
- Brown, T. D, Micheli, L. J.(2004). “Foot and ankle injuries in dance,” **American journal of orthopedics**, 33(6), 303 - 309,
- Brown, E. R. and Taylor, P. (1988), Handedness, Footedness, and Eyedness, **Perceptual and Motor Skills**, 66, 183-186.
- Cheung, Roy T.H., Gabriel Y.F.Ng.(2007).

- Efficacy of motion control shoes for reducing excessive rearfoot motion in fatigued runners, *Physical Therapy in Sport*, 8(2), 75-81.
- Guillén-Rogel P., San Emeterio C., & Marín P.J.(2017). Associations between ankle dorsiflexion range of motion and foot and ankle strength in young adults, *J Phys Ther Sci.*, 29(8), 1363 - 1367.
- Linah Wafai, Aladin Zayegh, John Woulfe, Syed Mahfuzul Aziz, and Rezaul Begg.(2015), Identification of Foot Pathologies Based on Plantar Pressure Asymmetry, *Sensors*, 15(8), 20392-20800.
- Macintyre, J, Joy, E.(2000), "Foot and ankle injuries in dance," *Clinics in Sports Medicine*, 19(2), 351 - 368,
- Prisk V. R., O'Loughlin, P.F., & Kennedy, J. G.(2008). Forefoot Injuries in Dancers, *Clinics in sports medicine* 27(2), 305-20.
- Sojung Lee, Dawun Jeong, Dong-Eun Kim, Kyungock Yi.(2017). Effect of Taping Therapy and Inner Arch Support on Plantar Lower Body Alignment and Gait, *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 27(3), 229-238.

## Differences in plantar pressure distribution during Didim according to the structure of Korean dance shoes by foot type

Seo-Eun Yang(Ewha Womans University, PH.D Candidate) · Kyung-Ock Yi(Ewha Womans University, Professor)

### ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the difference in pressure distribution during Didim according to the structure of Korean dance shoes by foot type. The subjects were a total of 30 right-handed college students majoring in Korean dance, including the pes rectus (10), pes planus (10), and pes cavus (10). The independent variable was the shape of the foot and the type (structure) of the Korean dance shoes, and the dependent variable was the plantar pressure distribution during the Didim in Korean dance. The types of shoes were beoseon, heel shoes, and self-produced shoes by supplementing three parts of the heel, medial arch, and metatarsal support. Plantar pressure distribution was measured using a EMED-LE System (Germany), and the sole was divided into 4 parts and analyzed: the hindfoot, midfoot, forefoot and toe. For data processing, the nonparametric repeated measurement Friedman was performed using SPSS 22.0 for Windows, and the Wilcoxon signed rank test was performed as an intra-group test, and the significance level was set to  $p < .05$ . The maximum pressure of each sole part according to the shape of the foot was lower in the normal foot (pes rectus) than in the pes cavus or pes planus. In particular, the maximum pressure was significantly lower in the hind, forefoot, and toes. By type of shoe, heeled shoes had significantly higher maximum pressure for each part than beoseon or developed shoes. The peak pressure was high in the middle and forefoot when wearing heel shoes. On the other hand, the development shoes had the effect of lowering the pressure on the forefoot and increasing the pressure on the toe, and maintaining the driving force obtained from the forefoot up to the toe because the pressure on the forefoot and toe were similar. Regardless of the shape of the foot, the beoseon have low pressure on the hind, middle, and forefoot while the toe pressure was high, so it can be said that it is useful for Didim along with the development shoes. The results of this study will not only help improve dancers' function by preventing foot deformation and damage caused by shoes, but will also be useful as basic data for the development of Korean dance shoes.

Key words: Korean Dance, Dance Shoes, Pressure Distribution, Foot Shape, Foot Stepping

논문 접수일 : 2020. 8. 9

논문 승인일 : 2020. 9. 17

논문 게재일 : 2020. 9. 30