The Journal of Korean Orthopedic Manual Physical Therapy
2020;26(2):11-18. www.kaomt.or.kr

ISSN 1226-3680 (Print)
ISSN 2508-7282 (Online)

Original Article

하이힐을 자주 착용하는 20대 여성의 허리, 무릎, 발목 및 발가락 통증, 다리 길이 그리고 족저압과의 상관분석

이민우, 정연우[1)]

광주여자대학교 대학원 물리치료학과 대학원생, 광주여자대학교 물리치료과 교수[1)]

An Analysis of the Correlation between High Heels and Pain in the Low Back, Knee, Ankle and Toe, Length of Legs, and Plantar Pressure among Women in Their Twenties.

Min-woo Lee, Yeon-woo Jeong[1)]

Dept. of Physical Therapy, Kwangju Women's University, Graduate School
Dept. of Physical Therapy, Kwangju Women's University[1)]

ABSTRACT

Background: The purpose of this study is to examine the correlation between high heels and body imbalance among female college students in their twenties who mainly wear high heels and prevent associated problems.

Methods: The subjects included 89 female college students in their twenties. They were measured in plantar pressure with a gait analyzer. Their legs were measured in length with a tape measure. Their pain intensity and pain frequency were measured in visual analog scale and in pain rating score.

Results: There were statistically positive correlations between right leg length and low back pain frequency ($p<.05$) and negative correlations between the left hindfoot and low back pain frequency ($p<.05$). There were statistically positive correlations between right leg length and knee pain frequency ($p<.05$) and positive correlations between the ankle pain intensity and right leg length ($p<.05$).

Conclusion: The stronger the pain was in the ankle, the stronger and more frequent their lumber pain was. When the pressure of the left heel was lower, the frequency of lumbar pain increased.

Key Words:

Body imbalance, High heels, Lower extremity pain, Leg length, Plantar foot pressure

교신저자: 이민우
주소: 62306, 광주광역시 광산구 임방울대로 334, E-mail: 2mw@hanmal.net

Ⅰ. 서 론

현대 여성들이 평소 자주 착용하는 하이힐은 패션의 일부분으로 인식되었을 뿐만 아니라 미의 욕구를 충족시키면서 다양한 형태로 발전되어왔고 많은 여대생들이 착용하고 있는 실정이다. 신발 착용 실태에 관한 조사 결과에서는 여성의 37~69%가 하이힐과 같은 높은 굽의 신발을 선택했다고 한다(Ko 등, 2008).

하이힐을 착용하는 여성의 약 59%는 하루에 한 시간에서 여덟 시간 동안 하이힐을 착용한다(Yu 등, 2007). 외국 여성들에 비해 국내 여성들의 경우 하이힐을 착용하게 되면 하루 활동 시간의 대부분인 10시간 이상을 착용하게 되어 근골격계의 부담이 더해지게 된다(Lee와 Jeong, 2002).

하이힐은 패션의 한 부분으로 인식되어 현재까지 다양한 형태로 발전되어 왔으며, 신발 굽 높이에 따른 보행 시 자세의 운동학적 분석 등 하이힐 착용 시 보행과 신체에 미치는 영향에 대한 많은 연구들이 진행되어 왔다.

하이힐을 장기간 착용하게 되면 신체 무게중심이 이동함에 따라 발에 스트레스를 주고 신체 정렬에 변화가 생기게 되며, 보행 시 다리에도 부정적인 영향을 미친다. 이를 보상하기 위해서 보행의 운동역학적 및 운동 형상학적 특성이 변화하게 된다(Ko 등, 2008).

Lee 등(2011)은 굽이 높은 구두를 신고 서 있는 동안의 무게 중심선은 바깥귀길과 넙다리뼈 큰돌기에서는 앞쪽으로, 넓적다리 위관절융기와 바깥복사뼈에서는 뒤쪽으로 이동하였음을 보고하였다. 즉, 굽이 높은 구두를 신고 서 있으면 무게중심이 상체에서는 앞쪽으로, 하체에서는 뒤쪽으로 이동한다는 것이다. 이러한 무게중심 지주로서 역할을 하는 척추의 균형은 3개의 굽음에 의해서 유지되는데 목뼈 앞굽음, 등뼈 앞굽음, 허리뼈 앞굽음으로 형성되는 시상면상 균형은 효과적인 에너지 흡수와 척추 주위 근육의 효율성을 증가시키며, 이 중 허리의 허리엉치각이 척추굽음과 자세를 유지하는데 중요한 요소가 된다(Kim 등, 2013).

하이힐을 자주 착용하게 되면 보행 특성이 변화되어 관절과 근육에 큰 영향을 미치게 되는데 이로 인해 몸통의 각도까지 바뀌게 되면서 허리 근육을 쉽게 피로하게 만들고 그로 인해 요통을 유발하게 된다(Hyun과 Kim, 1997). 그 결과로 척추 굽음과 허리 통증의 증가, 발목 삠, 발의 통증, 발가락 쪽에 쏠리는 무게, 짧아진 발꿈치의 힘줄, 짧아진 보폭의 걸음걸이, 늘어난 산소 소비량, 그리고 걸음 주기와 속도, 이동성, 무릎의 퇴행적인 뼈 관절염과 같은 부정적인 면이 나타났다(Jung, 2012).

이와 관련하여 하이힐 착용으로 인해 부적절한 자세가 지속되어 허리뼈 및 목뼈를 비롯하여 여러 근골격계 문제가 대두되고 있지만(Mika 등, 2013), Frey 등(1993)은 하이힐 착용으로 인한 신체의 문제에 대해서는 소홀히 하는 경향이 있다고 보고하였다. 따라서 하이힐 착용에 따른 신체의 불균형과 그에 따른 문제점에 대한 객관적인 근거 자료 제시가 필요하다.

하이힐의 착용은 우리 신체의 정렬을 변화시키고, 문제점과 통증을 발생시키는 원인이라는 주제의 연구들은 많이 있었지만 이러한 문제들이 상관관계가 있는지에 대한 의문은 제대로 뒷받침해 주지 못하여 하이힐의 장시간 착용으로 인하여 발생되는 신체 불균형과 그로 인해 나타나는 문제점에 대한 상관관계와 해결 방안은 제시하지 못하고 있는 실정이다.

본 연구는 하이힐의 장시간 착용으로 인해 발생될 수 있는 족저압, 다리길이, 신체 부위의 통증을 평가하고자 하며 하이힐이 신체에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 결과를 토대로 서로 간의 상관관계를 알아보고, 그로 인해 발생되는 문제점에 대한 물리치료 해결 방안을 제안하기 위한 연구의 기초자료를 제공하는 데 목적이 있다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 2019년 6월 4일부터 2019년 9월 11일까지 연구대상자 선정기준에 부합되는 광주광역시 K대학교에 재학 중인 20대 여대생을 선정하였다.

선정기준은 Chun과 Choi(2000)의 선행연구에서 적정 하이힐 높이를 3~5㎝라 보고하였고 이에 본 연구에서는 5㎝ 이상, 또는 Oh 등(2010)의 선행연구에 따라 주 4회 이상, 주 3시간 이상 중에 부합하는 조건이 하나 이상 해당하는 자를 대상으로 하였다.

상관관계연구의 특성상 대상자 수가 많을수록 신뢰도가 높기 때문에 대상자 수를 최대한으로 모집하고자 하였고, 이에 선정기준에 부합하는 97명을 모집하여 자발적 동의를 얻은 후 연구의 목적과 방법을 충분히 설명하였고, 이 중 Kang(2014)의 선행연구에 따라본 연구에 영향을 줄 수 있는 3개월 이내에 교통사고 및 상해를 입어 근골격계에 문제가 있거나, 몸 전반에 불편함을 호소하는 자 8명을 제외한 총 89명을 선정하였다.

ISSN 1226-3680 (Print)
ISSN 2508-7282 (Online)

2. 측정도구 및 방법

1) 족저압

족저압을 측정하기 위하여 체형 분석기 EX-Body의 보행 분석기(Gaitview Pro 1.0, 알푸스, 한국)를 사용하였다. 보행 분석기는 발 압력 플랫폼의 내장된 균형 분석 센서를 통하여 압력을 측정하며, 좌, 우 중심 비율의 수치가 50:50이 가까울수록 발 균형이 중심에 위치하고, 발바닥의 전, 중, 후 압력이 백분율(%)로 수치화되어 기록된다. 대상자는 6초 동안 플랫폼에서 맨발로 정적 자세를 유지하도록 한다(Oh 등, 2010).

대상자의 움직임을 방지하기 위해 시선처리를 하였고, 자세 동요가 일어나지 않는 약 6초간의 측정 결과를 프로그램에서 분석하였고 3회 측정 후 평균값을 사용하였다(Figure 1).

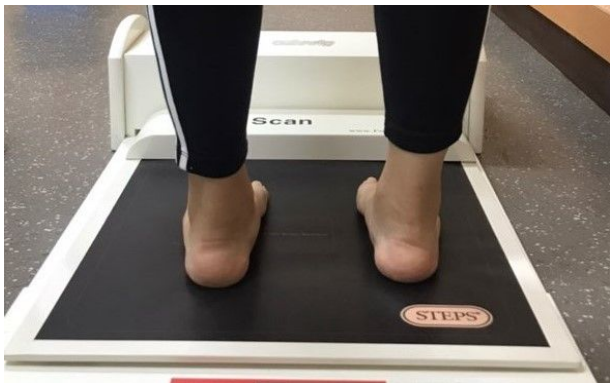

Figure 1. Foot scan

2) 양하지 길이 차이

하지 길이는 줄자(Hoechst mass, 독일)로 측정하였고, 단위는 ㎝이다. 하지 길이 측정은 대상자를 바로 눕게 한 후 편안한 자세를 취하게 하고, 위앞엉덩뼈가시에서 안쪽복사뼈까지 줄자를 이용한 줄자 측정법을 사용하였다(Gibbons 등, 2002; Ashford와 Shippen, 2003).

위앞엉덩뼈가시는 배꼽 방향으로 엉덩뼈가시의 가장 튀어나온 부분이며 안쪽복사뼈의 위치는 발 안쪽 복숭아뼈에서 가장 튀어 올라온 부분을 말한다.

신뢰도를 높이기 위해 임상 25년차 정형전문도수치료사 한 명이 양하지 길이를 측정하였으며 왼쪽, 오른쪽 각각 3회 측정하였으며 측정치의 평균값 차이를 자료로 사용하였다.

줄자를 이용한 다리길이 측정법은 높은 타당도 및 측정자내 신뢰도(ICC .990, .985)와 측정자간 신뢰도(ICC .991)를 가지고 있다(Kurt 등, 2013)(Figure 2).

Figure 2. Leg length measurement

3) 허리, 무릎, 발목, 발가락의 통증 강도와 빈도

통증의 강도는 시각적 상사 척도(VAS, Visual Analog Scale)로 허리, 무릎, 발목, 발가락 통증에 대하여 평가하였다. VAS는 신뢰도가 .76~.84이며, 0에서 10까지 눈금이 표시되어 있는 10㎝ 가로의 선에 0의 위치를 전혀 통증이 없는 상태, 10의 위치를 통증이 가장 심한 상태로 나타내어 거리를 직접 자각하고 있는 통증의 정도를 선 위의 한 점으로 표시하게 하였으며 1회 측정하였다(Patrician, 2004).

허리, 무릎, 발목, 발가락의 통증의 빈도는 일주일 단위로 조사하였다(Kim 등, 1998).

3. 분석방법

분석은 SPSS 통계 프로그램(SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 사용하여 분석하였다. 허리 및 발목 통증, 다리길이, 족저압과의 상관성을 분석하기 위해 Pearson 상관분석을 실시하였다. 통계학적 유의성을 검증하기 위해 유의수준 α=.05로 하였다.

Ⅲ. 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구에 참여한 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같다(Table 1).

Table 1.
General characteristics of the subjects

Variables	Participant (n=89)
Height (㎝)	167.61±3.29[a]
Weight (㎏)	56.33±6.53
Age	21.01±.11
Gender	Female

[a]Mean±SD

2. 족저압, 다리길이, 허리, 무릎, 발목, 발가락 통증 측정값의 평균

상관관계의 신뢰도를 높이기 위하여 제시한 측정값들의 평균은 표2와 같다(Table 2).

Table 2.
Measurement tools average value

Variables	Average (n=89)
Left forefoot (%)	25.14±15.54[a]
Left midfoot (%)	6.22±6.42
Left hindfoot (%)	68.81±17.23
Right forefoot (%)	17.82±21.14
Right midfoot (%)	9.30±9.66
Right hindfoot (%)	74.41±17.65
Left leg length (㎝)	88.02±3.10
Right leg length (㎝)	88.38±3.61
Low back pain intensity	3.10±2.58
Low back pain frequency	1.39±1.26
Knee pain intensity,	1.52±2.07
Knee pain frequency	.79±1.05
Ankle pain intensity	2.93±2.78
Ankle pain frequency	1.31±1.30
Toe pain intensity	5.20±3.25
Toe pain frequency	1.71±1.21

[a]Mean±SD

3. 하이힐 착용이 허리 및 발목 통증, 다리 길이, 족저압의 상관관계

허리통증 빈도와 왼발 후족부의 압력은 통계학적으로 음의 상관관계가 있었고(p<.05), 허리통증 빈도와 오른쪽 다리 길이는 통계학적으로 양의 상관관계가 있었으며, 오른쪽 다리 길이와 무릎 통증 빈도는 통계학적으로 양의 상관관계가 있었고(p<.05), 발목 통증 강도와 오른쪽 다리 길이는 통계학적으로 양의 상관관계가 있었다(p<.05). 그리고 발목 통증 강도와 허리통증 강도, 빈도는 각각 통계학적으로 양의 상관관계가 있었고(p<.05), 발목 통증 빈도와 허리 통증 강도는 통계학적으로 양의 상관관계가 있었으며(p<.05), 발가락 통증 강도와 허리 통증 강도는 통계학적으로 양의 상관관계가 있었고(p<.05), 발가락 통증 빈도와 허리통증 빈도는 통계학적으로 양의 상관관계가 있었다(p<.05)(Table 3).

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 하이힐을 자주 착용하는 K 대학교 여대생을 대상으로 하여 족저압, 다리 길이 검사를 시행하였다. 총 89명에 대해 하이힐의 굽 높이, 착용 기간, 시간, 빈도, 국소 부위 통증의 정도 등과 하이힐로 인해 나타날 수 있는 여러 가지 문제를 알아보았다.

본 연구는 하이힐의 굽 높이, 착용 기간이나 빈도가 높거나 잦을수록 신체의 불균형이 심하게 나타날 것으로 생각했으며, 이로 인해 나타나는 결과들이 서로 상관관계가 있을 것이라고 예상하였다. Hyun과 Kim(1997)의 연구는 하이힐의 굽 높이가 높을수록 허리 근육 피로에 더 큰 영향을 준다는 결과는 하이힐이 허리에 부담을 준다는 임상적인 사실을 정량적으로 뒷받침할 수 있는 근거로 제시될 수 있다고 보고하였다. Hyun과 Kim(1997)의 다른 연구 또한 하이힐의 착용이 허리 근육에 긴장과 피로를 증가시키며, 허리통증과 허리뼈 앞굽음과 같은 신체 정렬에 문제를 만든다고 보고하였고, 본 연구에서는 하이힐의 착용이 무게 중심과 신체 정렬에 변화를 만들어 허리 근육의 단축과 피로를 유발하고 그로 인한 허리통증이 나타난다는 선행연구의 사례를 참고하여 하이힐의 착용이 허리통증의 발생과 관련이 있을 거라 판단하여 분석한 결과 하이힐 착용에 따른 허리통증의 발생은 왼발 후족부와 허리통증이 음의 상관관계를 나타내었고, 이는 무게 중심선이 앞쪽으로 이동하여 부하되는 체중으로 인해 허리 통증이 나타난다고 생각된다. 이는 하이힐이 허리 안정화에 관여하는 근육 중 인체의 모든 움직임에 있어서 다른 근육보다 먼저 수축하여 몸의 균형을 유지하는 작용을 하는 뭇갈래근과 배가로근(Hodges와 Gandevia, 2000)의 작용에 악영향을 끼친다는 것으로 해석할 수도 있다.

O'Toole 등(2003)의 연구는 척추가 변형을 일으킴에 따라 다리 길이에 차이가 생길 수 있으며 다리 길이 차이는 직업상 고정된 작업 형태, 일상생활에서의 습관 등 후천적인 요인에 의해 발생할 수 있으며, 그 결과 허리

ISSN 1226-3680 (Print)
ISSN 2508-7282 (Online)

Table 3.
Correlation coefficient between back and ankle pain and leg length by wearing high heels

	H	W	LFF	LMF	LHF	RFF	RMF	RHF	LLL
H	1								
W	.21*	1							
LFF	.09	.04	1						
LMF	.10	.21	.06	1					
LHF	-.11	-.11	-.93	-.42	1				
RFF	.14	.17	.31	.02	-.29	1			
RMF	-.09	.14	-.12	.33	-.02	-.12	1		
RHF	.02	-.21*	-.36	-.11	.36	-.58	-.47	1	
LLL	.53	.19	-.05	.05	.03	.02	.04	.01	1
RLL	.55	.15	.04	.1	-.07	.02	.1	-.04	.91
LI	.06	-.12	.17	.22*	-.24*	.05	.04	-.11	.17
LF	.04	-.02	.12	.23*	-.18	-.05	.11	-.03	.18
KI	.02	.07	.02	-.01	-.01	.17	.07	.09	.11
KF	.07	.11	.09	.02	-.07	.04	.13	-.11	.2
AI	.01	.14	-.1	-.01	.09	.02	.18	-.13	.24*
AF	-0.3	.10	-.06	.01	.07	-.07	.20	-.05	.1
TI	.12	-.10	-.09	-.04	.09	.12	.03	-.11	.11
TF	-.03	.02	.05	.06	-.08	.-04	.22*	-.12	.01

	RLL	LI	LF	KI	KF	AI	AF	FI	FF
H									
W									
LFF									
LMF									
LHF									
RFF									
RMF									
RHF									
LLL									
RLL	1								
LI	.17	1							
LF	.24*	.77	1						
KI	.12	.4	.34	1					
KF	.22*	.45	.55	.77	1				
AI	.24*	.23*	.22*	.52	.41	1			
AF	.14	.24*	.46	.39	.62	.59	1		
TI	.10	.24*	.06	.18	.1	.41	.19	1	
TF	.05	.22*	.24*	.15	.34	.2	.58	.46	1

*p<.05
H; height, W; weight, LFF; left forefoot, LMF; left midfoot, LHF; left hindfoot, RFF; right forefoot, RMF; right midfoot, RHF; right hindfoot, LLL; left leg length, RLL; right leg length, LI; low back pain intensity, LF; low back pain frequency, KI; knee pain intensity, KF; knee pain frequency, AI; ankle pain intensity, AF; ankle pain frequency, TI; toe pain intensity, TF; toe pain frequency

통증, 무릎 통증, 척추 측만증 등을 유발할 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서도 허리통증 빈도와 오른쪽 다리 길이는 통계학적으로 양의 상관관계가 있었고 오른쪽 다리 길이와 무릎 통증 빈도는 통계학적으로 양의 상관관계가 있었다. 이는 O'Toole 등(2003)의 연구에서 하이힐과 같은 후천적인 요인에 의해 척추변형으로 인한 다리 길이의 차이로 허리통증과 무릎 통증을 유발할 수 있다는 것을 뒷받침 할 수 있다.

Kaufman 등(1996)의 연구는 다리 길이 차이에 대한 보상작용이 짧은 쪽 골반의 뒤쪽 경사를 증가시키고, 발목관절의 폄을 증가시켜서 짧은 쪽 다리를 길게 하려는 것과 발목관절의 굽힘을 증가시켜서 긴 쪽 다리를 짧게 하려는 것으로 나눠진다고 보고하였다.

Park(2016)의 연구는 하이힐이 자세에 미치는 원인은 넙다리네갈래근과 큰 허리근이 수축하면서 골반을 앞쪽으로 당기는 작용을 하는 허리 근육과 넙다리네갈래근이 수축을 지속하게 되면서 구축이 이루어지고 이로 인해 근육 골반의 앞쪽 경사와 허리의 앞굽음이 증가하여 이에 대한 보상작용으로 위쪽 등은 뒤쪽으로 굽은 상태를 이루게 된다고 보고하였으며, 본 연구에서는 여성들의 하이힐 착용이 발에 가해지는 압력을 높여 발의 전 범위에 불편함을 느끼게 하여 발의 변형을 만들어 발과 발목의 통증을 유발할 것으로 판단하여 분석한 결과, 하이힐 착용에 따른 발목의 통증은 오른쪽 다리 길이와 양의 상관관계를 나타냈으며, 이는 다리와 엉덩이 근육의 약화로 인해 신체의 불균형이 나타나 발목 통증이 심해진다는 것으로 생각된다.

Song 등(2009)의 연구는 굽 높이가 높을수록 발에 가해지는 압력과 주관적인 불편함을 크게 느끼는 것으로 보고하였고, 하이힐 착용으로 인한 발의 압력은 발의 전 범위에 다양하게 작용되며 전족부의 변형과 발 압력의 증가로 인해 발뒤꿈치의 통증이 유발한다고 보고하였다(Yoon 등, 2009). 본 연구에서는 하이힐 착용으로 인해 발의 전 범위에서 느껴지는 압력이 증가되어 그로 인해 불편함을 유발할 것이라고 판단하여 분석한 결과, 후족부 압력이 높아지게 되면 무게 중심선이 앞쪽으로 이동하여 부하되는 체중에 대한 보상 작용으로 발목 근육의 지속적인 수축을 발생시켜 발목 통증이 나타난다고 생각된다. 높은 굽으로 인해 척추 및 하지 관절의 위치가 변화되면서 신체의 무게 중심선은 부분적으로 수정되는 경향을 보이며(Opila-Correia, 1990), 이로 인해 하이힐은 신체 정렬 상태를 악화시키는 것과 관계되고 이는 정적인 혹은 동적인 측면에서 신체의 역학적 특성을 크게 변화시켜 만성적인 발목 불안정성을 초래하여(Stanley과 Roberta, 1988) 나타나는 장딴지근의 근활성도 증가는 발과 발목의 근육 불균형으로 안정성을 감소시켜 신체 전반적인 근골격계 문제를 초래하는 결과를 만든다는 것(Gefen 등, 2002)을 알 수 있다.

이처럼 하이힐의 오랜 착용은 여성들의 신체 일부분이 아닌 여러 부분에 있어서 만성적으로 이어질 수 있는 악영향을 끼친다는 것을 알 수 있다. 따라서 하이힐 착용 시 올바른 자세유지 및 근골격계의 건강 문제를 예방하기 위해 건강관리가 필요하며(Park과 Kim, 2019), 이에 약화된 발목 근육들과 하지 근육을 강화 시키는 것이 중요하고, 이는 하지의 안정성과 전반적인 신체의 균형을 가져와 통증 완화와 정상적인 무게 중심선을 가져올 것으로 예상된다.

본 연구는 하이힐을 자주 착용하는 20대 여대생만을 대상자로 한정하였기 때문에 다양한 연령층을 대상으로 한 연구가 부족했다는 점과 검사 시 조용한 환경을 조성하지 못하여 그로 인해 나타나는 변수들을 제거하지 못했다. 앞으로의 연구에서는 이러한 한계점을 보완하기 위해 다양한 연령층의 대상자들을 선정하고, 조용한 환경을 조성하여, 객관적인 장비를 통하여 측정한다면 하이힐 착용으로 인한 신체적 문제와 그에 따른 위험성에 대해 보다 심층적인 근거 자료 제시가 될 것으로 생각된다.

Ⅴ. 결 론

본 연구에서는 20대 여성들의 하이힐 착용이 허리 및 발목 통증, 다리길이 그리고 족저압에 미치는 영향을 알아보기 위하여 굽 높이가 5㎝ 이상, 주 4회, 주 3시간 이상 중에 부합하는 조건이 하나 이상 해당하는 20대 여대생 89명을 대상으로 연구를 실시하였다.

결론적으로 왼발 후족부의 압력이 낮을수록 허리 통증 빈도가 높아지며, 발목 통증 강도가 높을수록 허리 통증 강도와 빈도가 높아지고, 무릎과 허리의 통증 빈도 및 발목 통증 강도가 높아질수록 오른쪽 다리 길이가 길어진다는 것을 알 수 있었다. 따라서 하이힐의 착용으로 인한 허리 및 발목 통증, 다리길이와 족저압의 불균형과 같은 문제점을 감소시키기 위한 치료적 접근으로 통증 감소와 신체 균형을 향상시키기 위한 운동프로그램을 기간, 빈도 및 횟수 등의 요소들을 분명하게 제시하여 효율적인 운동을 시킨다면 통증을 줄이는 것과 신체 균형을 향상시키는 데 도움이 될 것이라 생각된다.

참고문헌

Ashford RL, Shippen J. Leg length measurement: Clinical versus mathematical modeling. Foot (Edinb). 2003;13(3):174-178. https://doi.org/10.1016/S0958-2592(03)00039-7.

Chun JS, Choi SH. A study on purchase and use of women's dress shoes. Journal of the

ISSN 1226-3680 (Print)
ISSN 2508-7282 (Online)

Korean Society of Clothing and Textiles. 2000;24(2):158-191.

Frey C, Thompson F, Smith J, et al. American orthopaedic foot and ankle society women's shoe survey. Foot Ankle Int. 1993;14(2):78-81. https://doi.org/10.1177/107110079301400204.

Gefen A. Megido-Ravid M, Itzchak Y, et al. Analysis of muscular fatigue and foot stability during high-heeled gait. Gait & Posture. 2002;15(1):56-63. https://doi.org/10.1016/S0966-6362(01)00180-1.

Gibbons P, Dumper C, Gosling C. Inter-examiner and intra-examiner agreement for assessing simulated leg length inequality using palpation and observation during a standing assessment. Journal of Osteopathic Medicine. 2002;5(2):53-58. https://doi.org/10.1016/S1443-8461(02)80002-8.

Hodges P, Gandevia S. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. J Physiol 2000;522(1):165-175. https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.2000.t01-1-00165.xm.

Hyun SD, Kim JR. Study on the effect of female high heels on back muscle fatigue. Journal of the Ergonomics Society of Korea. 1997;1:304-310

Hyun SD, Kim JR. The effect of high heel on back muscle fatigue. Journal of the Ergonomics Society of Korea. 1997;16(3):37-48.

Jung HJ. Effects of Long-Term Wearing of High Heels on the Imbalance of Lower Extremity Strength and Walking. Sungshin Women's University. Master Thesis. 2012.

Kang YS. Effects of Self-foot Reflexology in Female College Students Wearing High Heels. Pusan National University. Doctoral Dissertation. 2014.

Kaufman K, Miller L, Sutherland D. Gait asymmetry in patients with limb-length inequality. J Pediatr Orthop. 1996;16(2):144-150. https://doi.org/10.1097/01241398-199603000-00002.

Kim C, Kim CH, Chun SI. Clinical Value of a New Self Assessment Method of Pain. Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine. 1998;22(2):305-311

Kim DH, Jeong MK, Yoon WY. Effects of cervical and lumbar stabilization exercise program on lumbar reposition sense and static, dynamic balance ability, lower back pain in degenerated disc disease patients. Journal of Sport and Leisure Studies. 2013;53(2):813-821.

Ko EH, Choi HS, Kim TH, et al. The effect of high-heeled shoes with total contact inserts in the gait characteristics of young female adults during lower extremity muscle fatigue. Physical Therapy Korea. 2008;15(1):38-45.

Kurt N, Harvey WW, Chad J. Validity of measurin g leg length with a tape measure compared to a computed tomography scan. Physiother Theory Pract. 2013;29(6):487-579. https://doi.org/10.3109/09593985.2012.755589.

Lee CM, Jeong EH. A study on the effect of the shape of the shoe heel on the human body. Journal of the Ergonomics Society of Korea. 2002:255-258.

Lee TS, Song MY, Kim MS. Effect of high heel on lumbar and sacral curve. Journal of Korean Physical Therapy Science. 2011;18(4):73-79.

Mika A, Clark B, Oleksy Ł. The Influence of high and low heeled shoes on EMG timing characteristics of the lumbar and hip extensor complex during trunk forward flexion and return task. Man Ther. 2013;18(12):506-511. https://doi.org/10.1016/j.math.2013.03.004.

Oh DW, Chon SC, Shim JH. Effect of shoe heel height on standing balance and muscle activation of ankle joint. Journal of the

Ergonomics Society of Korea. 2010;29(5):789-795. https://doi.org/10.5143/JESK.2010.29.5.789.

Opila-Correia KA. Kinematics of high-heeled gait with consideration for age and experience of wearers. Arch Phys Med Rehabil. 1990;71(11):905-909.

O'Toole G, Makwana N, Lunn J, et al. The effect of leg length discrepancy on foot loading pa tterns and contact times. Foot Ankle Int. 2003;24(3):256-265. https://doi.org/10.1177/107110070302400310.

Park JS. The Effect of High-Heeled Shoes on Foot Pain and Postural Imbalance for Female University Students at the Department of Air Tourism and Service. Hanseo University. Master Thesis. 2016.

Park YJ, Kim NS. Comparison of pain, fatigue, and achilles tendon in female college students wearing high heels and flat shoes: A preliminary study. Journal of Digital Convergence. 2019;17(8):329-336. https://doi.org/10.14400/JDC.2019.17.8.329.

Patrician PA. Single-item graphic representational scales. Nurs Res. 2004;53(5):347-52. https://doi.org/10.1097/00006199-200409000-00011.

Song JW, Kim SJ, Lee GH, et al. Evaluation of foot pressures and subjective discomfort ratings associated with sneakers, high heels, and kill heels. Journal of the Ergonomics Society of Korea. 2009;28(3):95-102. https://doi.org/10.5143/JESK.2009.28.3.095.

Stanley N, Roberta A. Kinesthetic awareness in subjects with multiple ankle sprains. Phys Ther. 1988;68(11):1667-1738. https://doi.org/10.1093/ptj/68.11.1667.

Yoon JY, An DH, Yoo WG, et al. Differences in activities of the lower extremity muscles with and without heel contact during stair ascent by young women wearing high-heeled shoes. J Orthop Sci. 2009;14(4):418-422. https://doi.org/10.1007/s00776-009-1351-x.

Yu J, Cheung JT, Fan Y, et al. Development of a finite element model of female foot for high-heeled shoe design. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2007;23(1):31-38. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.09.005.

논문접수일(Date received) : 2020년 10월 28일
논문수정일(Date Revised) : 2020년 11월 25일
논문게재확정일(Date Accepted) : 2020년 12월 02일