척추신경추나의학회지 제2권 제1호(2007년 6월 30일)
The Journal of Korea CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves 2007;2(1):115-126

비만인의 족저부 압력 분포 차이와 비만지표와의 상관성 연구

소문기 · 송윤경 · 임형호

경원대학교 한의과대학 한방재활의학과교실

A Study of the Correlation between Plantar Pressure and Obese Index in obese women.

Mun-Gie Soh, O.M.D., Yun-Kyung Song, O.M.D., Hyung-Ho Lim, O.M.D.

Dept. of Oriental Rehabilitation Medicine, Oriental Medical College, Kyungwon University

Objectives : The limited number of studies to date have mainly focused on the effect of obesity on the characteristics of plantar foot pressures. This study is designed to find the correlation between plantar pressure and obese index.

Methods : This study assessed the body composition of 30 obese women using bioelectrical impidence analysis and Gaitview AFA-50. The static and dynamic plantar pressure was determined from electronic footprints captured using a capacitive pressure distribution platform during standing and walking. The data were analysed by independent t-test and Pearson Correlation.

Results : Positive correlations were noted between body weight, body mass index(BMI), waist circumference(WC), waist-hip ratio(WHR) and difference of fore and rear plantar pressure. And negative correlations were noted between body weight, BMI, WC, WHR and difference of left and right plantar pressure.

Conclusions : The findings of this pilot study suggest that body composition influences the waight distribution in overweight and obese subjects.

Key Words : *Weight Distribution, Obesity, Plantar pressure*

I. 서 론

비만은 근골격계와 관련된 여러 질환을 유발할 수 있는 요인으로 언급되고 있다. 현재까지 비만과 근골격계 질환의 상관성에 관한 연구는 대부분 골관절염 등과 같은 골격과 관절의 질환에 초점을 맞춰왔다[1-7].

그러나 최근 여러 연구들에서 살펴볼 때 비만이 자세 및 균형 유지 등의 운동역학적 요소들에도 영향을 끼칠 수 있다는 가능성이 대두되고 있다[8-11]. 이러한 최근 연구 경향과 관련하여서 비만과 운동역학적인 요소들의 상관성을 족저부 압력분포 및 보행의 특성을 토대로 한 연구들이 보고되고 있다[12].

비만군과 비비만군의 기립시 족저 압력과 보행시 족저 압력에 관한 연구들을 살펴보면, 비만군은 전반적으로 족저부의 총압력, 접촉면적이 증가하고[13-7], 보행시 내측 족궁이 낮아지는 경향이 있으며[13,14], 정적자세와 보행시 전족부의 너비가 증가하는 등의 특징이 있다[12,18]. 이상의 선행연구를 바탕으로, 비만군

■ 교신저자 : 송윤경, 인천광역시 중구 용동 117번지 경원인천한방병원 한방재활의학과
TEL :(032) 770-1214 E-mail : oxyzen@korea.com

의 족저부 압력 분포의 특징을 고찰해 보고자, 기립시와 보행시 족저부의 압력 분포의 전후와 좌우의 상대적인 분포 비율을 측정하여, 비만지표와의 상관성이 존재하는 지를 살펴보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

K지역 D보건소에서 주관하는 여성건강교실 프로그램에 참여한 32명 중 체질량지수(BMI: body mass index) 25 이상인 비만여성 30명을 대상으로 하였다. 그 중 1명은 허리-둔부 둘레비(WHR: Waist-hip Ratio)가 0.80 미만이었으나, BMI 기준상 25 이상을 만족하여 대상군에 포함시켰다.

2. 측정 도구

1) 신체 계측

신체계측은 생체 임피던스를 이용한 체성분 분석기 Inbody 3.0(Biospace, 서울, 대한민국)을 이용하였다. Inbody 3.0은 체성분 분석 및 신체계측은 인체를 5대역(right leg, right arm, trunk, left leg, left arm)으로 나누고 각각에 1, 5, 50, 250, 500 Hz, 1M Hz의 주파수를 흘려 저항값을 분석하는 방식으로 측정하는 기계이다.

2) 보행평가

Gaitview AFA-50((주)알푸스, 서울, 대한민국)을 이용하여 기립시와 보행시의 족저압을 측정하였다. Gaitview는 족저압 측정 및 보행분석 장비로 410×410×3mm크기에 2,304개 압력 센서를 위치시킨 장치로, 기립시와 보행시의 발의 정렬상태, 발에 가해진 압력의 상대적인 비율을 측정한다[19]. 판 위에 서 있거나 보행하면서 접촉하는 동안에 양쪽 발에 가해지는 체중부하 정도에 따라 압력을 측정하고 색깔 및 수치로 상대적인 표시를 한다.

3. 연구절차 및 방법

1) 신체계측

신체계측은 체성분 분석기를 이용하여 안경, 목걸이, 시계 등의 금속 부착물을 제거한 후 양말을 벗고 가벼운 옷차림으로 측정하였다. 각 5대역별 임피던스 값과 임피던스값 분석을 통하여 측정된 부위별 둘레의 데이터로부터 산출된 키, 체중, BMI, 허리둘레(WC: Waist Circumference), WHR의 수치를 연구에 사용하였다.

2) 족저압 측정 및 보행 시 발의 각도 측정

Gaitview로 기립상태와 보행 상태에서의 족저압을 측정하였다. 기립상태는 발판위에 올라가서 양 발을 어깨너비로 벌린 채 두 세 번 제자리걸음한 후, 대상자가 편안히 느끼는 상태로 가만히 서 있을 때의 족저압의 분포를 측정한다. 보행 상태에서는 발판으로부터 두 걸음 멀리 떨어진 위치에서부터 걸어 나와서 발판에 좌측 발을 내딛고 걸은 후, 두세 걸음을 계속 걷다가, 되돌아와서 발판 위에 우측 발을 내딛어서 계측된 족저압의 분포를 측정한다. 정적상태와 동적상태의 족저압의 분포는 좌전방, 우전방, 좌후방, 우후방의 사분할 비율과, 좌측과 우측, 전방과 후방으로 이분한 비율이 측정, 표시된다. 이 연구에서는 좌우, 전후 분포의 이분 비율 자료를 이용하였다(Fig. 1-4).

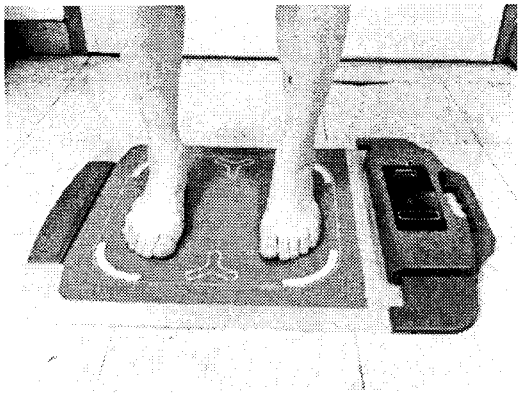

Fig. 1. Gaitview AFA-50 (front).

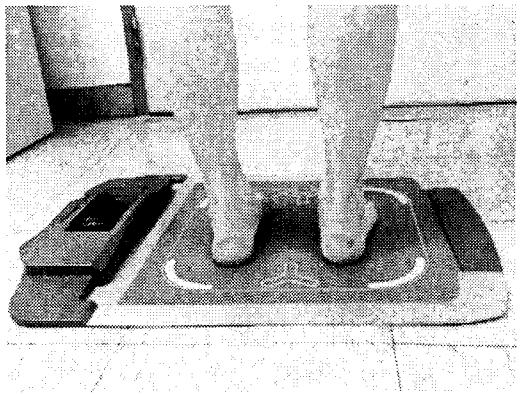

Fig. 2. Gaitview AFA-50 (back).

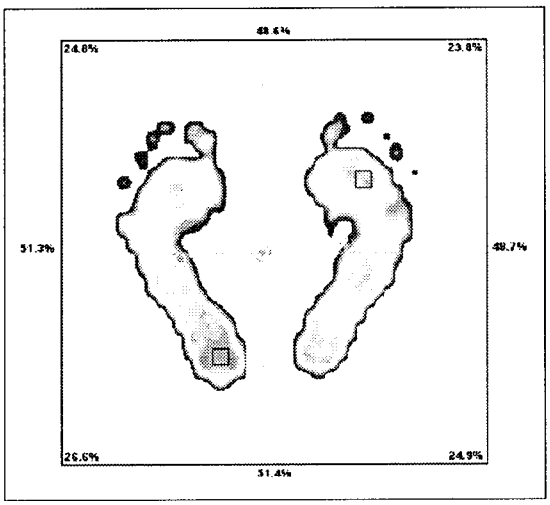

Fig. 3. Weight Distribution in a Standing.

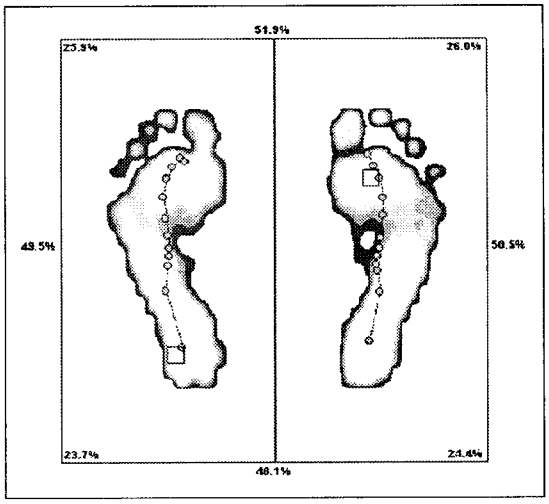

Fig. 4. Weight Distribution in a Walking.

4. 통계처리

SPSS 15.0 for windows를 사용하여 자료를 분석하였고 각 자료의 기술분석은 평균±표준편차(mean ±standard deviation)로 표시하였다. 대상자의 일반적 특성의 평균의 차이를 검정하기 위해 대응표본의 t검정(paired samples t-test)를 시행하였다. 또한, 보행 검사상 족저압의 분포와 비만과의 관련성은 Pearson의 상관관계분석에서 단순 상관(simple correlation)의 이변량 상관계수(Bivariate)를 이용하였다. 통계학적 유의성은 신뢰구간 $p<0.05$인 경우에만 의미를 인정하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 일반적인 특성

1) 대상자의 일반적인 특성

대상자의 일반적인 특성 및 신체 계측치를 살펴보면, 대상자는 평균 연령(세) 44.50±8.13(34~58)이며, 신장은 평균신장(cm) 158.28±4.62(149.70~167.70)이고, 체중은 평균체중(kg) 65.22±9.66(45.30~87.60)이다. WC(cm)는 평균 88.05±8.63(73.00~105.00)이며, WHR은 평균 0.89±0.06(0.79~1.00)이고, BMI(kg/m²)는 평균 35.58±5.25(25.80~46.40)이다(Table I).

2) 족저부 압력 분포

족저압부에 가해지는 총압력을 100(%)으로 보았을 때, 상대적인 전후, 좌우의 비율을 살펴보면, 기립시 전방의 평균 족저압은 50.50±3.32, 후방의 평균 족저압은 49.48±3.33이며, 전후 족저압 비율 차이의 평균은 5.69±3.43이었다. 기립시 좌측의 평균 족저압은 51.10±2.45이며, 우측의 평균 족저압은 48.89±2.43이고, 좌우 족저압 비율 차이의 평균은 4.28±3.15로 나타났다.

보행시 전방의 평균 족저압은 55.98±3.22이었으며, 후방의 평균 족저압은 44.02±3.22이며, 전후 족저압 비율 차이의 평균은 11.95±6.44이다. 보행시 좌측의 평균 족저압은 50.72±1.46이며, 우측의 평균 족저압은 49.28±1.46이며, 좌우 족저압 비율 차이의 평균은 2.45±2.10이다(Table II).

2족저부 압력 분포 차이에 따른 비만지표의 비교

1) 기립시 족저부 압력의 전후차이의 평균값 이상 군과 미만 군의 비만지표

기립시 족저부 압력 분포의 전후차이의 평균값(%)인 5.69 이상인 14명과 5.69 미만인 16명을 두 군으로 나누어서 체중, WC, WHR, BMI의 평균을 살펴보았다. 전후의 족저압 분포비율 차이가 평균 이

Table Ⅰ. Characteristics of Subjects

	Mean
Age(year)	44.50±8.13
Height(cm)	158.28±4.62
BW(kg)	65.22±9.66
WC(cm)	88.05±8.63
WHR	0.89±0.06
BMI(kg/m2)	35.58±5.25

Values represent the mean±S.D.

BW; Body Weight, WC; Waist Circumference, WHR; Waist-hip Ratio, BMI; body mass index

Table Ⅱ. Weight Distribution in a Standing and Walking

	Weight distribution	
	In a standing	In a walking
Fore foot(%)	50.51±3.32	55.98±3.22
Hind foot(%)	49.48±3.33	44.02±3.22
DFH(%)	5.69±3.43	11.95±6.44
Left foot(%)	51.10±2.45	50.72±1.46
Right foot(%)	48.89±2.43	49.28±1.46
DLR(%)	4.28±3.15	2.45±2.10

Values represent the mean±S.D.

DFH; Diffeence between fore and hind foot, DLR; Diffeence between left and right

상군에서 체중(kg)은 67.96±10.70, 미만군에서 62.81±8.24로 나타났다. WC(cm)는 평균 이상군에서 90.02±8.73, 미만군에서 86.33±8.43으로 나타났다. WHR은 평균 이상군에서 0.90± 0.06, 미만군에서 0.88±0.05로 나타났으며, BMI(kg/m²)는 평균 이상군에서 36.76± 5.56, 미만군에서 34.55±4.91로 나타났다.

족저부 압력 분포의 전후차이는 평균 미만군보다 이상군에서 체중, WC, WHR, BMI의 평균이 모두 더 높게 나타났으나, 통계적 유의성은 없었다.

2) 기립시 족저부 압력의 좌우차이의 평균값 이상 군과 미만 군의 비만지표

기립시 족저부 압력 분포의 좌우차이의 평균값(%)인 4.28 이상인 13명과 4.28 미만인 17명을 두 군으로 나누어서 체중, WC, WHR, BMI의 평균을 살펴보았다. 좌우의 족저압 분포비율 차이가 평균 이상군에서 체중(kg)은 61.69±9.90, 미만군에서 67.91±8.82으로 나타났다. WC(cm)는 평균 이상군에서 84.64±8.15, 미만군에서 90.66±8.27으로 나타났다. WHR은 평균 이상군에서 0.86±0.05, 미만군에서 0.91±0.06로 나타났으며, BMI(kg/m²)는 평균 이상군에서 33.58±4.38, 미만군에서 37.11±5.47로 나타났다.

족저부 압력의 좌우차이가 평균 이상 군보다 미만군에서, 체중, WC, WHR, BMI의 평균이 모두 더 높게 나타났으며, WHR의 경우는 $p<0.05$에서 유의성이 있었다(Table III).

3) 보행시 족저부 압력의 전후차이의 평균값 이상 군과 미만 군의 비만지표

기립시 족저부 압력의 전후차이가 평균값(%)인 12 이상인 12명과 12 미만인 18명을 두 군으로 나누어서 체중, WC, WHR, BMI의 평균을 살펴보았다. 전후의 족저압 분포비율 차이가 평균 이상군에서 체중(kg)은 66.29±8.48, 미만군에서 64.50±10.55로 나타났다. WC(cm)의 평균은 평균 이상군에서 90.98±7.44, 미만군에서 86.11±9.01로 나타났다. WHR은 평균 이상군에서 0.90±0.05, 미만군에서 0.88±0.06로 나타났으며, BMI(kg/m²)는 평균 이상군에서 37.25

Table Ⅲ. Correlation between Weight Distribution in a Standing and Obese Index

	Weight distribution in a standing					
	DFH		p-value	DLR		p-value
	≥5.69(n=14)	<5.69(n=16)		≥4.28(n=13)	<4.28(n=17)	
BW(kg)	67.96±10.70	62.81±8.24	0.15	61.69±9.90	67.91±8.82	0.08
WC(cm)	90.02±8.73	86.33±8.43	0.25	84.64±8.159	0.66±8.27	0.06
WHR	0.90± 0.06	0.88± 0.05	0.43	0.86±0.05	0.91±0.06	0.03*
BMI(kg/m2)	36.76± 5.56	34.55± 4.91	0.26	33.58±4.38	37.11±5.47	0.06

Values represent the mean±S.D.

The data were analysed by independent t-test

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

BW; Body Weight, WC; Waist Circumference, WHR; Waist-hip Ratio, BMI; body mass index, DFH; Diffeence between fore and hind foot, DLR; Diffeence between left and right

±4.23, 미만군에서 34.47±5.67로 나타났다.

족저부 압력의 전후차이가 평균 미만군보다 이상군에서, 체중, WC, WHR, BMI의 평균이 모두 더 높게 나타났으나, 통계적 유의성은 없었다.

4) 보행시 족저부 압력의 좌우차이의 평균값 이상 군과 미만 군의 비만지표

기립시 족저부 압력의 좌우차이의 평균값(%)인 2.5 이상인 13명과 2.5 미만인 17명을 두 군으로 나누어서 체중, WC, WHR, BMI의 평균을 살펴보았다. 좌우의 족저압 분포비율 차이가 평균 이상군에서 체중(kg)은 66.29±8.48, 평균 미만군에서 64.50±10.55으로 나타났다. WC(cm)의 평균은 평균 이상군에서 90.98±7.44, 평균 미만군에서 86.11±9.01로 나타났다. WHR은 평균 이상군에서 0.90±0.05, 평균 미만군에서 0.88±0.06로 나타났으며, BMI(kg/m^2)는 평균 이상군에서 37.25±4.23, 평균 미만군에서 34.47±5.67로 나타났다.

족저부 압력의 좌우차이가 평균 미만군이 이상군보다, 체중, WC, WHR, BMI의 평균이 모두 더 높게 나타났으나, 통계적 유의성은 없었다(Table IV).

3. 기립자세와 보행시 전후, 좌우의 족저압력 분포 차이와 비만지표와의 상관관계

기립자세에서 전후 족저압의 상대적인 차이와 체중과는 음의 상관관계, WC, WHR, BMI와는 양의 상관관계가 있었으나 유의성은 없었다. 좌우차이와 체중, WC, WHR, BMI는 음의 상관관계를 나타냈으며, 그 중 체중, WHR은 유의한 상관관계($p<0.05$)가 있었다.

보행시 족저압 전후의 상대적인 차이와 체중, WC, WHR, BMI와의 상관관계를 살펴보면, 체중과는 음의 상관관계, WC, WHR, BMI와는 양의 상관관계를 가졌으나 통계적 유의성은 없었다. 보행시 족저압 좌우의 상대적인 차이와 체중, WC, WHR, BMI와의 상관관계를 살펴보면, 체중, WC, WHR, BMI와 음의 상관관계를 가졌으나 통계적 유의성은 없었다(Table V).

Table Ⅳ. Correlation between Weight Distribution in a Walking and Obese Index

	Weight distribution in a walking					
	DFH		p-value	DLR		p-value
	≥12(n=12)	<12(n=18)		≥2.5(n=13)	<2.5(n=17)	
BW(kg)	66.29±8.48	64.50±10.55	0.63	64.27±9.13	65.94±10.26	0.65
WC(cm)	90.98±7.44	86.11±9.01	0.13	86.40±8.34	89.31±8.88	0.37
WHR	0.90±0.05	0.88±0.06	0.58	0.88±0.05	0.90±0.07	0.29
BMI(kg/m2)	37.25±4.23	34.47±5.67	0.16	35.42±4.01	35.70±6.15	0.89

Values represent the mean±S.D.

The data were analysed by independent t-test

BW; Body Weight, WC; Waist Circumference, WHR; Waist-hip Ratio, BMI; body mass index, DFH; Diffeence between fore and hind foot, DLR; Diffeence between left and right

Table Ⅴ. Correlation between Weight Distribution and Obese Index

	Weight distribution							
	in a standing				In a walking			
	DFH	p-value	DLR	p-value	DFH	p-value	DLR	p-value
BW(kg)	-0.06	0.90	-0.38*	0.04	-0.02	0.91	-0.6	-0.76
WC(cm)	0.01	0.94	-0.36	0.05	0.09	0.63	-0.18	-0.35
WHR	0.09	0.65	-0.37*	0.04	0.02	0.94	-0.13	-0.48
BMI(kg/m2)	0.14	0.48	-0.29	0.12	0.23	0.23	-0.08	-0.68

Values represent the mean±S.D.

The data were analysed by Pearson Correlation.

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

BW; Body Weight, WC; Waist Circumference, WHR; Waist-hip Ratio, BMI; body mass index, DFH; Diffeence between fore and hind foot, DLR; Diffeence between left and right

Ⅳ. 고 찰

현재까지 비만과 근골격계와의 상호 연관성에 관한 선행연구를 살펴보면, 비만이 골관절염의 주요 병인이 될 수 있다는 연구 이후[20], 대부분의 연구는 비만이 골관절염에 영향을 미칠 수 있는 하나의 인자임에 초점을 맞춰왔다. 골관절염 중에서 슬관절 골관절염의 높은 유병률은 하지 관절에 부하되는 과체중의 기계적 효과의 영향으로 설명하고 있다[6]. 즉, 비만은 관절에 중량을 부하하는 스트레스로 작용하기 때문에, BMI가 증가함에 따라 무릎이나 고관절 같은 체중부하관절에서의 퇴행성 관절염의 발병이 증가하거나[3], 요통의 발생 등에 영향을 줄 수 있게 된다[7]. 이와 관련되어 실제 BMI가 2kg/m^2 감소하면 퇴행성 관절염의 발생위험도가 50% 감소하게 된다는 보고가 있다[4]. 또한, 비만이 체중부하관절이 아닌 관절에서의 퇴행성 관절염의 발병률을 높인다는 보고도 있는데[5], 이러한 연구들은 퇴행성 관절염의 발병, 임상양상 및 진행과정에 비만이 영향을 줄 수 있음을 시사하는 것이지만, 아직 논란이 있다.

비만이 근골격계에 미치는 영향에 관하여 슬관절염을 중심으로 한 골관절염에 비만이 미치는 영향 및 비만인의 체중부하와 보행패턴의 특성, 더 나아가서 운동역학적인 요소들과 관련하여 비만인의 족저부에 나타날 수 있는 특징 등이 연구되어왔으며, 비만과 운동역학적인 요소들의 상관성을 족저부 압력분포 및 보행의 특성을 토대로 한 연구들이 보고되고 있다[12]. 즉, 이런 맥락에서 비만이 자세 및 균형 유지 등의 운동역학적 요소들에도 영향을 끼칠 수 있다는 가능성이 대두되고 있다[8-11].

비만이 이처럼 체중부하 관절에 영향을 주는 기계적 요인이 될 수 있다는 연구들을 토대로, 비만인의 하지부 체중부하와 보행패턴에 대한 연구들이 꾸준히 진행되고 있다[13,14]. 보행 시 무릎관절 토크 및 파워증가에 관한 상관관계의 보고에서 21명의 비만 성인의 자기보행속도에서 무릎굴곡이 12% 낮게 나타나고 발목 저측굴곡이 11% 높게 나타나면서 전체적으로 몸이 더 곧게 서있는 경향이 있는 것으로 보고되었으며[2], 비만군의 경우 보행시 발뒤꿈치의 움직임이 커지고, 정상 체중군에 비해서 발 앞꿈치가 유의

하게 외전되거나[21] 비만인의 보행시 족관절의 움직임이 크게 나타나는 형태가 주된 비만인의 보행패턴으로 보고된다[22]. 이는 과체중집단이 저체중집단보다 체중 부하량이 많이 작용하기 때문에 이에 대하여 인체를 수직상방이나 전방으로 움직이기 위한 보다 큰 힘이 필요하여 족관절의 움직임이 더 크게 나타난 것으로 볼 수 있다[22].

이처럼 인체의 체중이 증가할수록, 부하의 과중으로 인하여 하지의 체중심 위치의 이동에 따라 안정성을 유지하기 위해 보행패턴이 변할 수 있다[22]. 또한, 보행시 체간이동에 필요한 추진력과 진행방향을 제공할 뿐만 아니라 이 때 발생하는 물리적 충격을 흡수하며 하중을 가장 많이 받는 곳은 발이기 때문에[24], 발 역시 비만과 상관성을 가질 수 있을 것이다.

비만과 발의 상관성에 관한 연구가 보고되고 있는데, 비비만군에 비해 비만군에서는 기립시나 보행시 전반적으로 족저부의 총압력과 접촉면적이 증가하였고[13-7], 보행시 평발 경향으로 족궁의 압력이 높게 나타나는 것으로 보고되고 있으며[13,14], 기립시와 보행시 전족부의 너비가 증가하였다는 연구가 있었다[12,18].

이상의 선행연구를 바탕으로 본 연구에서는 비만인의 정적 자세와 보행시 족저부의 전후와 좌우의 상대적인 압력 비율을 측정하여, 비만인의 정적 자세와 보행시 전후와 좌우의 상대적인 압력 비율의 차이와 비만과 관련된 지표와의 상관성을 살펴보았다. 기립시와 보행시로 나누어 전후차이와 좌우차이가 각각 평균보다 큰 경우와 작은 경우로 나누어서 비만지표를 비교하였다. 이를 다시 정적자세와 보행시로 나누어서 전후, 좌우의 족저 압력 분포 차이와 비만지표와의 상관관계를 분석하여 보았다.

그 결과, 비만군 내에서 기립시 족저부 압력의 전후차이가 평균값 이상군이 미만군보다 체중, WC, WHR, BMI의 평균이 모두 더 높게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다. 또한, 기립시 족저부 압력의 좌우차이가 평균값 이상 군과 미만 군을 비교하여 보았을 때, 전후차이와는 달리 좌우차이의 경우에는 평균값 미만군에서 체중, WC, WHR, BMI의 평균이 모두 더 높게 나타났으며, WHR의 경우는 $p<0.05$에서 유의성이 있었다.

보행시에도 기립시와 비슷한 결과가 나오는데, 족저부 압력의 전후차이가 평균값 이상군이 미만군보다 체중, WC, WHR, BMI의 평균이 모두 더 높게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다. 또한, 보행시 족저부 압력의 좌우차이가 평균값 이상군과 미만군을 비교하여 보았을 때, 전후차이와는 달리 좌우차이의 경우에는 평균값 미만군에서 체중, WC, WHR, BMI의 평균이 모두 더 높게 나타났으나, 통계적 유의성은 없었다.

이를 다시 정적자세와 보행시로 나누어서 전후, 좌우의 족저 압력 분포 차이와 비만지표와의 상관관계를 분석한 결과를 살펴보면, 정적인 자세에서 전후 족저압의 상대적인 차이와 체중과는 음의 상관관계, WC, WHR, BMI와는 양의 상관관계가 있어서, 전후 족저압의 상대적인 차이가 커질수록 WC, WHR, BMI는 커졌으며, 체중은 반대로 줄어드는 결과를 보였으나 통계적 유의성은 없었다. 좌우차이는 이와 반대로 차이가 커질수록 체중, WC, WHR, BMI가 줄어드는 음의 상관관계를 보였으며, 그 중 체중, WHR와는 유의한 상관관계가 있었다.

보행시의 결과를 보면 정적자세인 경우와 마찬가지로 전후 족저압의 상대적인 차이와 체중과는 음의 상관관계, WC, WHR, BMI와는 양의 상관관계가 있어서, 전후 족저압의 상대적인 차이가 커질수록 WC, WHR, BMI는 커졌으며, 체중은 반대로 줄어드는 결과를 보였으나 통계적 유의성은 없었다. 보행시 족저압 좌우의 상대적인 차이와 체중, WC, WHR, BMI와의 상관관계를 살펴보면, 차이가 커질수록 체중, WC, WHR, BMI가 줄어드는 음의 상관관계를 보였으나 통계적 유의성은 없었다.

이상의 연구 결과를 살펴볼 때, 비만군 내에서의

족저부 압력분포를 고찰한 것이므로, 비만군과 비비만군의 비교대조 연구처럼 뚜렷한 통계적인 유의성을 가져오기 힘들었다. 또한, 비만군의 족저 압력의 특징이 비비만군과 비교하여 절대값이 증가한다는 것인데, 상기 연구는 압력의 절대값을 구하는 검사가 아니라, 상대적인 비율만을 측정한 것이므로 앞서의 연구들에서 비만지표들과 족저부 압력의 특징의 상관성이 유의미하게 나타난 것들과 비교하여 볼 때 한계가 있었다고 보여진다. 그러나, 체중부하의 증가에 따른 족저부 압력의 절대적인 수치의 증가가 아닌, 전후와 좌우의 상대적인 분포를 분석하였기에, 비만인의 자세 안정성 등과 비만지표의 상관성을 찾는 연구의 한 가지 방법으로 시도하여 본 것에 본 연구의 의의를 찾아볼 수 있다고 사료된다.

V. 결 론

비만인의 족저부의 압력이 가지는 특징을 고찰해 보고자, 기립자세와 보행시 족저부의 압력 분포의 전후와 좌우의 상대적인 압력 비율을 측정하여, 족저부의 전후와 좌우의 상대적인 압력 비율의 차이와 비만과 관련된 지표들과의 상관성을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 비만군 내에서 기립시와 보행시 족저부 압력의 전후차이가 큰 군이 차이가 작은 군보다 체중, WC, WHR, BMI의 평균이 모두 더 높게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다.

2. 비만군 내에서 기립시와 보행시 족저부 압력의 좌우차이가 작은 군에서 차이가 큰 군보다 체중, WC, WHR, BMI의 평균이 모두 더 높게 나타났으며, 기립시의 측정값과 WHR의 경우는 $p<0.05$에서 유의성이 있었다.

3. 비만군 내에서 기립시 전후 족저압의 상대적인 차이와 체중과는 음의 상관관계, WC, WHR, BMI와는 양의 상관관계를 보였으나 통계적 유의성은 없었다. 좌우차이는 이와 반대로 체중, WC, WHR, BMI와 음의 상관관계를 보였으며, 그 중 체중, WHR과는 유의한 상관관계가 있었다.

4. 비만군 내에서 보행시 전후 족저압의 상대적인 차이와 체중과는 음의 상관관계, WC, WHR, BMI와는 양의 상관관계가 있었으며, 보행시 족저압 좌우의 상대적인 차이와 체중, WC, WHR, BMI와의 상관관계를 살펴보면, 체중, WC, WHR, BMI와 음의 상관관계가 있었으나 통계적 유의성은 없었다.

참고문헌

1. DeVita P, Hortobagyi T. Obesity is not associated with increased knee joint torque and power during level walking. J Biomech. 2003;36(9):1355-62.
2. 이창범, 이혜순, 배상철, 최웅환. 비만을 동반한 골관절염 환자의 체중감량이 삶의 질에 미치는 영향. 대한비만학회지. 2004;13(4):293-9.
3. 한문식, 이우천, 이춘성. 요추부의 퇴행성 관절염과 비만증과의 관계. 대한정형외과학회지. 1982;17(6):1080-8.
4. 대한비만학회. 임상비만학 제2판. 서울:고려의학. 2001:19,27-8,82-3.
5. 송윤경, 임형호. 퇴행성 근골격계 질환에 비만이 미치는 영향. 한방재활의학회. 1998;8(2):144-8.
6. 강중원, 류성룡, 서병관, 조미란, 조여원, 우현

수, 이상훈, 이재동, 최도영, 김건식, 이두익, 이윤호. 퇴행성 슬관절염과 비만과의 상관성에 관한 임상 연구. 대한침구학회지. 2005;22(6):17-26.

7. 박상동, 이아람, 황종순, 손성철, 송인광, 김경호. 요통과 비만과의 상관성에 관한 연구. 대한침구학회지. 2003;20(4):102-13.
8. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective. Obes Rev. 2006;7(3):239-50.
9. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. Obes Rev. 2006;7(2):209-18.
10. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. The biomechanics of restricted movement in adult obesity. Obes Rev. 2006;7(1):13-24.
11. Hills AP, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR. The biomechanics of adiposity--structural and functional limitations of obesity and implications for movement. Obes Rev. 2002;3(1):35-43.
12. Hills AP, Hennig EM, McDonald M, Bar-Or O. Plantar pressure differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. Int J Obes Relat Metab Disord. 2001;25(11):1674-9.
13. Birtane M, Tuna H. The evaluation of plantar pressure distribution in obese and non-obese adults. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2004;19(10):1055-9.
14. Dowling AM, Steele JR, Baur LA. What are the effects of obesity in children on plantar pressure distributions Int J Obes Relat Metab Disord. 2004;28(11):1514-9.
15. Gravante G, Russo G, Pomara F, Ridola C. Comparison of ground reaction forces between obese and control young adults during quiet standing on a baropodometric platform. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2003;18(8):780-2.
16. Birtane M, Tuna H. The evaluation of plantar pressure distribution in obese and non-obese adults. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2004;19(10):1055-9.
17. Gravante G, Russo G, Pomara F, Ridola C. Comparison of ground reaction forces between obese and control young adults during quiet standing on a baropodometric platform. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2003;18(8):780-2.
18. Fabris SM, Valezi AC, de Souza SA, Faintuch J, Cecconello I, Junior MP. Computerized baropodometry in obese patients. Obes Surg. 2006;16(12):1574-8.
19. 곽동엽. 발 보조기 착용이 대퇴사두근 둘레와 무릎 통증 변화에 미치는 영향. 경기대학교 대학원. 2005. 석사학위논문.
20. Fletcher E. Osteoarthritis: An attempt to elucidate the aetiology and patholgenesis of the condition by clinical study and analysis. Br J Rheumat 1939;2:62.
21. 김태완. 정상인과 비만인 보행속도 변화에 따른 하지관절 움직임의 생체 역학적 비교분석. 성균관대 대학원. 2006. 박사학위논문.
22. 김정태, 박성현. 체질량 지수별 성인 여성의 보행동작시 하지관절의 각도 비교 분석. 경남체

육연구. 2004;9(1):49-56.
23. 나연경. 중년여성의 체지방별 보행 분석. 한국체육대학교 대학원. 2002. 석사학위논문.
24. 권오유, 정도영, 박경희. Rear Foot Wedge 각도가 보행시 전족저 최대압력에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 2002;9(3):11-21.