



- 공원태, 김중휘¹, 김태호
- 대구보건대학 물리치료과, ¹강병원 물리치료실

The Analysis of Dynamic Foot Pressure on Difference of Functional Leg Length Inequality

Won-Tae Gong, PT, PhD; Joong-Hwi Kim, PT, PhD¹; Tae-Ho, PT, MSc

Department of Physical Therapy, Daegu Health College; ¹Department of Physical Therapy, Kang Hospital

Purpose: This study examined the dynamic peak plantar pressure under the foot areas in those with a functional leg length inequality.

Methods: The dynamic peak plantar pressure under the foot areas in an experimental group with a functional leg length inequality (n=20) and a control group (n=20) was assessed using the Mat-Scan system (Tekscan, USA). The peak plantar pressure under the hallux, 1st, 2nd, 3-4th and 5th metatarsal head (MTH), mid foot, and heel was measured while the subject was walking on the Mat-Scan system.

Results: The experimental group had significantly higher peak plantar pressure under all foot areas when the dynamic peak plantar pressure in the short leg and long leg sides was compared. The control group had a significantly higher peak plantar pressure under the 1st, 2nd, 3-4th, and 5th MTH when the dynamic peak plantar pressure in the short leg and long leg sides were compared. The experimental group showed a significantly larger difference in the dynamic peak plantar pressure under the hallux, 1st, 2nd, 3-4th and 5th MTH, mid foot and heel than the control group.

Conclusion: A functional leg length inequality leads to an increase in the weight distribution and dynamic peak plantar pressure in the side of the short leg.

Keywords: Keywords: Functional leg length inequality, Foot pressure, Weight distribution

논문접수일: 2009년 6월 6일

수정접수일: 2009년 8월 31일

게재승인일: 2009년 9월 11일

교신저자: 김중휘, ibobath@hanmail.net

1. 서론

하지길이 차이는 하지길이 불균형(leg length inequality, LLI) 또는 하지길이 불일치(leg length discrepancy, LLD)라고 명명하며, 일반적으로 구조적 하지길이 차이(structural leg length inequality)와 기능적 하지길이 차이(functional leg length inequality)로 분류되며 기능적 하지길이 차이는 강직하거나 역동적인 하지 관절의 구축증상에 의해 발생하는 것으로 추측한다.¹ 또한 하지길이 차이(leg length inequality)가 있는 개개인은 하지불균형으로 인한 기능적 문제를 최소화하기 위하여 정

상적인 운동패턴을 수정하게 된다. 즉, 장족측의 슬관절 굴곡과 고관절 내전을 증가시킨다. 이러한 보상적 역학기전은 관절면의 압박면이 좁아지고 이로 인해 하지의 퇴행성관절염의 전초요인이 된다.² 그러므로 하지길이 차이에 의한 보행패턴의 변화는 보행 시 동적 족저압에 영향을 미칠 것이라 생각된다.

보행이란 인간의 움직임 중에서도 가장 평범한 것이며 무의식적으로 학습되는 것이고 정상보행은 한쪽 발뒤꿈치가 지면에 닿는 시기에서 반대쪽 발뒤꿈치가 지면에 닿는 시기까지의 동작과정의 반복이다.³ 보행은 인체의 이동을 위한 가장 기본적인 움직임으로, 일상생활과 대부분의 스포츠는 이동운동을 전제로

하여 이루어지고 있다. 이러한 보행의 동작형태는 그 사회의 생활 습관이나 의식 구조와 같은 심리적 특성과 개인의 신체적 특성에 따라 다른 보행형태를 보일 수 있다고 한다. 특히 바르지 못한 동작은 인체구조에 이상을 야기시킬 수도 있다고 학자들은 올바른 보행의 중요성을 지적하고 있다.⁴

보행이 이루어지게 되면 발의 구조적, 기능적 상태 혹은 신발이나 노면 상태에 의해 족저압이라는 압력분포가 나타난다. 족저압은 인체의 균형정도에 반영하는 하나의 지표로서, 운동과학의 임상분야, 연구분야에서 많은 관심을 갖고 있는 측정대상 중 하나이다.⁵ 족저 압력 평가는 보행분석실에서 이루어지는 운동역학적 분석방법 중의 하나로, 족저압 자료는 근골격계, 외피계, 신경계와 관련된 질환들을 관리하는데 치료사들에게 유용한 정보를 제공한다.⁶ 족저압을 측정함으로써 발의 특정부위에 가해지는 압력을 관찰할 수 있는데, 바르지 않은 자세의 보행패턴은 생리학적인 장애를 가져와 근육과 관절에 피로를 주며, 척추에 반복적인 비정상 충격을 전달하여 척추질환의 직접적인 원인이 되기도 한다.³

하지길이 차이는 발바닥의 압력(foot pressure)에 영향을 미치며 발바닥의 압력중심은 생체 역학적으로 중요한 의미를 지니고 있다.⁷ 하지길이의 차이는 지면반력(ground reaction force)에 차이를 나타내는데 Schuir 등⁸에 의하면 긴 다리(long leg)쪽과 짧은 다리(short leg)쪽의 최대 수직 지면반력(maximum vertical force)과 최대 내측 지면반력(maximum medial force)과 최대 외측 지면반력(maximum lateral force)은 유의하게 차이가 있다고 하였다.

Gurney 등⁹은 족저압 측정은 발의 기능을 평가하는 증명된 방법이고 당뇨병과 같은 병리적인 문제를 발견하고 궤양과 같은 위험으로부터 방지하는 수단이라 하였고 족저압 측정의 신뢰성을 확보하기 위해 9명을 대상으로 5일간 부위별 족저압을 반복측정한 결과 높은 측정자간 신뢰도(0.85)를 보고하였다.

기능적 하지 길이차이와 관련된 선행연구들은 근육과 하지길이의 상관관계,¹⁰ 고관절염과 하지길이 차이,¹¹ 골반교정으로 하지길이 차이나 골반 경사도의 측정¹²에 관한 것들이 있고 또한 기존의 족저압 분포에 대한 연구는 보행 시 장애물 높이에 따른 정상 성인의 족저압 분포 연구,¹³ 시각장애인을 대상으로

족저압을 측정된 연구,⁴ 노인과 젊은이 사이의 족저압 차이 연구,¹⁴ 신발의 종류에 따른 족저압 연구¹⁵ 등이 있었으나 기능적 하지길이 차이에 따른 기립 시 체중분포의 특성과 보행 시 동적 족저압의 변화에 관한 연구는 전무한 실정이다.

이에 본 연구는 기능적 하지길이 차이에 따른 기립 시 단·장하지측 체중분포의 특성과 하지길이 차이에 따른 좌·우 체중분포 차이의 상관관계, 보행 시 단·장하지측 동적 족저압의 특성과 분포를 연구하여 발의 각 부위에 전달되는 충격을 자세하게 평가할 수 있을 뿐만 아니라, 이러한 압력분포의 측정과 분석을 통하여 부상의 진단, 치료 및 기능성 신발 제작의 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 대구광역시 소재한 D대학에서 본 연구에 자발적으로 참여하고자 하는 학생들을 대상으로 시행되었다. 대상자 선정은 본 연구의 내용을 이해하고 적극적으로 참여 할 것을 동의한 건강한 남, 녀 학생 180명 중에서 기능적 하지길이 차이가 10mm 이상인 남, 녀 학생 20명을 실험군으로, 기능적 하지길이 차이가 5mm 이하인 남, 녀 학생 20명을 대조군으로 배치하였다. 구조적 하지길이 차이가 있는 자, 퇴행성 골관절염 환자, 류마티스 질병이 있는 자, 큰 외상으로 하지에 수술을 받은 적이 있는 자, 주 3회 이상 규칙적으로 운동을 하는 자는 대상자에서 제외하였다. 대상자들에게 실험과정에 대한 충분한 설명을 하였고 실험 전 자발적인 참여 의사를 표시하는 서면동의서를 받았다. 본 연구에 참여한 대상자는 총 40명으로 실험군과 대조군의 성별, 연령, 신장, 체중에 대한 통계적인 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$)(Table 1).

2. 실험방법

1) 측정장비

본 연구에서 정적 기립 시 발바닥에 가해지는 압력을 측정하기 위해 사용된 실험도구는 Matrix 형태의 저항식 압력 센서인

Table 1. General characteristics of subjects

	Experimental group (n=20) (M±SE)	Control group (n=20) (M±SE)	t (X ²)	P
Gender	Male (n=10: 50%) Female (n=10: 50%)	Male (n=10: 50%) Female (n=10: 50%)	0.00	1.00
Age (years)	21.35±0.49	21.40±0.65	-0.06	0.95
Height (cm)	169.25±1.94	167.85±1.78	0.53	0.59
Weight (kg)	169.25±1.94	57.90±2.21	0.66	0.51

Footmat system (Tekscan, 미국)이다. 압력센서의 너비는 702.58mm이며 센서는 가로 44개, 세로 52개로 구성되어 있다(MatScan user manual). 보행 시 압력 분포는 Tekscan의 상용 프로그램을 이용하여 60 frame/sec로 자료를 수집하였고, Tekscan Pressure Measurement System Version 5.23을 이용하여 발바닥의 영역을 구분한 후, 각 영역을 분석하였다.

2) 측정방법

하지의 길이 측정은 대상자를 침대에 똑바로 눕히고 전상장골극에서 내과까지 줄자를 이용한 줄자 측정법을 사용하였다. 줄자 측정 시 피험자는 정확한 측정을 위하여 최대한 가벼운 옷을 입거나 하의를 탈의토록 하였으며 전상장골극과 내과의 가장 돌출된 부위에 수성펜으로 표시하고 측정하였다.¹⁶

족저압 측정은 대상자의 체중을 측정하여 프로그램에 입력하고 압력 측정판 위에서 대상자가 30초 동안 움직임 없이 양 발로 서도록 하여 각 대상자의 체중을 보정(calibration)한 다음, 좌·우 체중분포를 구하고 족저를 7개의 영역으로 구분하여 좌·우측의 보행 시 동적 족저압을 측정하였는데, 족저를 구분하는 이유는 발바닥의 압력에 관련된 정보를 하나의 합쳐진 수치로 얻기보다는 세분화하여 각 영역별 압력분포 특성을 분석하기 위함이다.¹⁷ 본 연구에서는 압력측정을 위해 발을 제1영역은 무지 골두(hallux head), 제2영역은 제1중족 골두(1st metatarsal head), 제3영역은 제2중족 골두(2nd metatarsal head), 제4영역은 제3-4중족 골두(3-4th metatarsal head), 제5영역은 제5중족 골두(5th metatarsal head), 제6영역은 중족(mid foot), 제7영역은 발뒤꿈치(heel)로 구분하여 7개 영역으로 정의하였다.^{18,19}

3. 자료분석

자료의 통계분석은 SPSS/window (version 12.0)을 이용하여 통계 처리 하였다. 실험군과 대조군의 좌·우 체중분포, 보행 시 좌·우 동적 족저압을 알아보기 위하여 대응표본 검정(paired t-test)을 실시하였으며, 실험군과 대조군의 좌·우 체중분포 차이에 대한 비교와 보행 시 좌·우 동적 족저압 차이에 대한 비교검정을 하기 위해 독립표본 검정(independent t-test)을 실시하였다. 그리고 실험군의 하지길이 차이에 따른 좌·우 체중분포 차이의 상관관계를 알고자 Pearson Correlation을 실시하였으며 유의수준(α)은 0.05로 하였다.

III. 결과

1. 실험군과 대조군의 좌·우 체중분포 비교

실험군의 단하지측 체중분포는 52.47 ± 0.56 이고 장하지측 체중분포는 47.50 ± 0.57 로서 단하지와 장하지에 따른 통계적으로 유의성이 있었으며($p < 0.05$), 대조군 또한 단하지측 체중분포는 50.72 ± 0.09 이고 장하지측 체중분포는 49.26 ± 0.09 로서 통계적으로 유의성이 있었다($p < 0.05$)(Table 2).

Table 2. Comparison of weight distribution with-in experimental group and control group (unit: %)

	Short leg (M±SE)	Long leg (M±SE)	t	df	p
Experimental group	52.47±0.56	47.50±0.57	4.36	19	0.00 *
Control group	50.72±0.09	49.26±0.09	7.79	19	0.00 *

* $p < 0.05$

2. 실험군과 대조군의 좌·우 체중분포 차이에 대한 비교

실험군과 대조군의 좌·우 체중분포 차이에 대한 비교 분석에서 실험군은 6.38 ± 0.67 이었고, 대조군은 1.32 ± 0.26 으로 대조군에 비해 실험군의 좌·우 체중분포 차이가 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$)(Table 3).

Table 3. Comparison of difference of left and right weight distribution between experimental group and control group (unit: %)

	Short leg (M±SE)	Long leg (M±SE)	t	p
% of weight distribution	6.38±0.67	1.32±0.26	6.94	0.00 *

* $p < 0.05$

3. 실험군의 하지길이차이와 좌·우 체중분포 차이의 상관관계 분석

실험군의 하지길이차이에 따른 좌·우 체중분포 차이의 상관관계 수는 0.68로서 양의 선형관계에 있다. 그러므로 하지길이 차이가 클수록 좌·우 체중분포 차이도 크다는 것이다.

4. 실험군과 대조군의 동적 보행시 단, 장하지 측 족저압 비교

실험군의 동적 보행시 단, 장하지 측 족저압을 대응표본 검정으로 분석한 결과 7개의 족저압 영역에서 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었고($p < 0.05$), 대조군은 무지 골두(hallux head)와 발뒤꿈치(heel)에서 통계적으로 유의성이 없고 나머지 5개 영역

Table 4. Comparison of dynamic foot pressure with-in short leg and long leg in groups (unit: KPa)

	Dynamic peak plantar pressure (M±SE)		t-value	p
Experimental group	Short leg hallux head	166.65±1.69	8.09	0.00 *
	Long leg hallux head	148.46±0.66		
	Short leg 1st metatarsal head	140.18±1.23	5.14	0.00 *
	Long leg 1st metatarsal head	116.22±4.55		
	Short leg 2nd metatarsal head	208.36±0.55	14.87	0.00 *
	Long leg 2nd metatarsal head	192.43±1.07		
	Short leg 3-4th metatarsal head	152.34±0.45	17.37	0.00 *
	Long leg 3-4th metatarsal head	114.51±2.47		
	Short leg 5th metatarsal head	103.21±0.56	120.92	0.00 *
	Long leg 5th metatarsal head	84.61±0.62		
	Short leg mid foot	79.01±4.78	8.20	0.00 *
	Long leg mid foot	65.34±5.20		
	Short leg heel	172.14±1.78	4.54	0.00 *
	Long leg heel	167.32±1.08		
Control group	Short leg hallux head	135.82±5.15	1.34	0.19
	Long leg hallux head	127.36±4.60		
	Short leg 1st metatarsal head	148.01±2.22	2.30	0.03 *
	Long leg 1st metatarsal head	144.26±0.91		
	Short leg 2nd metatarsal head	189.12±2.57	11.89	0.00 *
	Long leg 2nd metatarsal head	177.85±1.73		
	Short leg 3-4th metatarsal head	184.82±3.36	7.37	0.00 *
	Long leg 3-4th metatarsal head	173.33±3.19		
	Short leg 5th metatarsal head	121.67±3.87	8.27	0.00 *
	Long leg 5th metatarsal head	111.23±3.96		
	Short leg mid foot	55.43±0.45	11.04	0.00 *
	Long leg mid foot	48.40±0.80		
	Short leg heel	210.44±0.85	0.67	0.51
	Long leg heel	210.00±1.24		

*p<0.05

에서 통계적으로 유의성이 있었다(p<0.05)(Table 4).

5. 실험군과 대조군의 동적 보행시 좌·우 족저압 차이 비교

실험군과 대조군의 동적 보행시 좌·우 족저압 차이를 독립표본 검정으로 분석한 결과 무지 골두(hallux head)에서 통계적으로 유의성이 없고, 나머지 6개 영역에서 통계적으로 유의성이 있었다(p<0.05)(Table 5).

Table 5. Comparison of difference of dynamic foot pressure between experimental group and control group (unit: KPa)

	Experimental group (M±SE)	Control group (M±SE)	t	p
Difference of hallux head	18.19±2.24	8.46±6.27	1.45	0.15
Difference of 1st metatarsal head	23.96±4.65	3.74±1.62	4.09	0.00*
Difference of 2nd metatarsal head	15.93±1.07	11.26±0.94	3.26	0.00*
Difference of 3-4th metatarsal head	37.83±2.17	11.49±1.55	9.83	0.00*
Difference of 5th metatarsal head	18.60±0.15	10.44±1.26	6.41	0.00*
Difference of mid foot	13.67±1.66	7.03±0.63	3.72	0.00*
Difference of heel	4.82±1.06	0.44±0.65	3.56	0.00*

*p<0.05

IV. 고찰

보행은 인체의 이동을 위한 가장 기본적인 운동으로서, 인간의 정상적인 성장발달을 도모할 뿐만 아니라 현대인들에게 부족한 운동량을 보완해주며 건강을 유지, 증진시킨다는 점에서 더욱 중요시 되고 있다.¹⁴ 하지길이 차이는 모든 임상에서 나타날 수 있는데, 하지길이 차이가 하지말단 관절과 척추, 골반에 불균형을 일으키고, 정상적인 생체역학의 기능교란과 함께 좌상과 스트레스와 기능의 변경들을 일으킨다는 것이 주장되어 왔다.²⁰ 하지길이의 차이는 지면 반력(ground reaction force)에 차이를 나타내는데 Schuit 등⁸에 의하면 긴 다리(long leg)쪽과 짧은 다리(short leg)쪽의 최대 수직 지면반력(maximum vertical force)과 최대 내측 지면반력(maximum medial force)과 최대 외측 지면반력(maximum lateral force)은 유의하게 차이가 있다고 하였다.

특히 기능적 하지길이 차이가 있는 정상성인을 대상으로 동적 보행 시 족저압력의 분포에 관한 연구가 필요한 바 이에 본 연구는 기능적 하지길이 차이에 따른 기립 시 단·장하지측 체중분포의 특성과 하지길이 차이에 따른 좌·우 체중분포 차이의 상관관계, 보행 시 단·장하지측 동적 족저압의 특성과 분포를 비교 분석하였다.

기능적 하지길이 차이가 10mm 이상 되는 20명을 대상으로 정적 기립 시 좌·우 하지 체중분포와 동적 보행 시 족저압을 측정하여, 정상군 20명의 정적 기립 시 좌·우 하지 체중분포와 동적 보행 시 족저압과 비교분석한 결과 실험군과 대조군의 좌·우 체중은 실험군, 대조군 모두 유의성이 있었고, 실험

군과 대조군의 좌·우 체중차이에 대한 비교에서는 실험군은 6.38±0.67이었고, 대조군은 1.32±0.26로서 대조군에 비해 실험군의 좌·우 체중 차이가 크다는 것을 알 수 있다. 실험군의 하지길이 차이에 따른 좌·우 체중 차이의 상관계수는 0.68로서 양의 선형관계에 있다. 그러므로 하지길이 차이가 클수록 좌·우 체중 차이도 크다는 것이다.

기능적 하지길이 차이와 정적 기립 시 좌·우 하지 체중분포 족저압을 분석한 선행연구는 볼 수 없었으나 Teyhen 등²¹은 족궁이 높으면 족부 염좌, 스트레스성 골절, 앞무릎통증, 하지 외측부 손상을 일으킬 수 있고 이에 반해 족궁이 낮으면 내측 경골 스트레스, 무릎통증, 하지 내측부 손상을 일으킬 수 있다 하였고, 실험을 통해서 족궁이 높으면 발의 외측부에 족저압이 높아지고 족궁이 낮아지면 발의 내측부에 족저압이 높아진다고 하였고, Park 등³은 척추측만증과 족저압과의 상관관계 연구에서 양측 족부에서의 족저압 중심 이동 추세의 편차는 척추 측만 정도와 유의한 상관성이 있고, 이는 척추 측만이 족부 불균형에 영향을 미친다고 하였으며, Ryu 등²²은 발뒤축 내. 외측 경사진 안창이 족부압력에 미치는 연구에서 발뒤축 경사진 안창은 발 뒷부분에서 경사가 높은 곳으로 압력중심을 이동시켜, 해당 부위의 압력을 증가시킨다고 보고하였다.

기능적 하지길이 차이와 동적 보행 시 족저압에 관한 선행 연구는 볼 수 없었으나 Menz와 Morris¹⁹는 노인을 대상으로 보행 시 족저압을 측정한 결과 중족부의 족저압은 족궁과 관련성이 있고, 제 1 중족지절관절의 압력은 제 1 중족지절관절의 관절가동범위와 관련이 있고, 엄지발가락의 압력은 엄지발가락의 굴곡근력과 제 1 중족지절관절의 관절가동범위와 엄지발가락의 변형과 관련이 있다고 보고하였고, Kellis²³는 미취학 아동들의 기립 시, 보행 시, 착지 시 족저압을 비교분석한 결과 보행 시와 착지 시 족저압이 기립 시 족저압보다 높고, 착지 시 족저압이 기립 시 또는 보행 시 입각기의 족저압보다 높다 하였다.

Han 등²⁴은 계단과 경사로 오르기 동안 젊은 성인과 노인들의 족저 압력중심 이동과 최고 족저압 변화에 대해 실험한 결과 평지 보행과 비교해 같은 기울기의 계단과 경사로 오르기 동안 압력중심 이동은 계단에서는 대체로 짧아지면서 전족부로 외전하고, 경사로에서는 대체적으로 내전하였고 최고 족저압의 변화가 크다고 하였고, Hessert 등¹⁴은 노인과 젊은이 사이의 족저압 차이는 발의 종골과 엄지발가락, 그리고 내측영역에서 나타났으며 노인의 경우 발뒤꿈치 닿기와 발떼기 시점 동안 발의 외측부위에 체중부하가 되는 것은 보행 동안에 안정성 때문이라고 보고하였다.

Kim²⁵은 보행과 달리기 시 신발의 크기가 족저압과 지면반력, 하지의 근피로에 미치는 영향을 연구한 결과 신발의 크기

가 본인에 맞지 않는 큰 신발을 착용하였을 때 보행과 달리기 시 족저압이 증가되었고 보행 시 초기 수직 반발력이 증가되고 달리기 시 하지의 근 피로는 증가되었다고 보고하였다.

이상의 연구들은 발의 형태나 보행의 방법, 평지와 경사로 보행시의 차이, 연령에 따른 족저압의 차이, 신발의 형태에 따른 족저압 차이를 연구한 것으로서 본 연구의 기능적 하지길이 차이에 따른 족저압 연구와 직접적 상관성은 없으나, 족저압이 다양한 변수들에 의해 변화하고 보행 시 특성을 파악하는 좋은 연구방법인 것을 보여준다. 본 연구에서 실험군의 동적 보행 시 단, 장하지 측 족저압을 분석한 결과 7개의 족저압 영역에서 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 대조군은 무지 골두(hallux head)와 발뒤꿈치(heel)에서 통계적으로 유의성이 없고 나머지 5개 영역에서 통계적으로 유의성이 있었으므로 실험군, 대조군 모두 동적 보행 시 단, 장하지 측 족저압이 통계적으로 유의성이 있었다는 것이지만 실험군과 대조군의 동적 보행 시 좌·우 족저압 차이를 분석한 결과 무지 골두(hallux head)에서 통계적으로 유의성이 없고, 나머지 6개 영역에서 통계적으로 유의성이 있었다. 이는 기능적 하지길이 차이가 있으면 단·장하지측 족저압에 유의한 차이가 있으며 특히 단하지측 족저압이 장하지측에 비해 높다는 것을 의미한다.

이상의 연구결과로 보아 기능적 하지길이 차이가 있으면 단하지측의 체중부하가 많아지고, 동적 보행 시 족저압도 높아지며 단하지측 발과 무릎에 문제가 발생할 것이라 짐작할 수 있고 이러한 연구가 하지길이 차이를 가진 사람들의 부상방지과 교정치료, 신발제작의 기초자료로 사용될 것이라 생각한다. 본 연구의 제한점으로 대상자의 표본수가 적고 특정 연령대와 한 대학의 참여자만을 대상으로 선정한 것은 연구의 결과를 일반화하기 어려운 점이다. 앞으로 구조적 하지길이 차이에 대한 좌·우 체중분포 및 동적 보행 시 족저압의 비교분석도 필요하다고 생각된다.

V. 결론

본 연구는 기능적 하지길이 차이에 따른 기립 시 단·장하지측 체중분포의 특성과 하지길이 차이에 따른 좌·우 체중분포 차이의 상관관계, 보행 시 단·장하지측 동적 족저압의 특성과 분포를 비교 분석하였다. 기능적 하지길이 차이가 클수록 좌·우 족저압에 따른 체중분포의 차이도 커지는 것을 확인 할 수 있었고, 동적 보행 시 단·장하지측 족저압에 유의한 차이가 실험군과 대조군 모두 있었으나 단·장하지측 족저압 차이값에 대한 검정에서 통계적으로 유의하여 실험군이 대조군보다 단·장하지측 족저압 차이가 크다는 것을 알 수 있었고 특히 단하지측 족

저압이 장하지측에 비해 높다는 것을 확인할 수 있었다.

Author Contributions

Research design: Gong WT
 Acquisition of data: Gong WT, Kim JH, Kim TH
 Analysis and interpretation of data: Gong WT
 Drafting of the manuscript: Kim JH, Kim TH
 Research supervision: Gong WT

참고문헌

- Walsh M, Connolly P, Jenkinson A et al. Leg length discrepancy - an experimental study of compensatory changes in three dimensions using gait analysis. *Gait Posture*. 2000; 12(2):156-61.
- Austin WM. Functional leg length discrepancy: Chiropractic response. *J Bodyw Mov Ther*. 2000;4(1):68-71.
- Park JH, Jang HS, Jung JW et al. The study of correlation between foot-pressure distribution and scoliosis. *Journal of the Korean Sensors Society*. 2008;17(3):210-6.
- Cho HG, Lee YJ. The effect of blind on plantar pressure during walking. *Journal of Adapted Physical Activity & Exercise*. 1999;7(1):95-103.
- Roh JS, Kim TH. Reliability of plantar pressure measures using the parotec system. *Journal of the Korean Academy of University Trained Physical Therapists*. 2001;8(3):35-41.
- Orlin MN, Mcpoil TG. Plantar pressure assessment. *Phys Ther*. 2000;80(4):339-409.
- Han TR, Paik NJ, Im MS. Quantification of the path of center of pressure (COP) using an F-scan in-shoe transducer. *Gait Posture*. 1999;10(3):248-54.
- Schuit D, Adrian M, Pidcoe P. Effect of heel lifts on ground reaction force patterns in subjects with structural leg length discrepancies. *Phys Ther*. 1989;69(8):663-70.
- Gurney JK, Kersting UG, Rosenbaum D. Between-day reliability of repeated plantar pressure distribution measurements in a normal population. *Gait Posture*. 2008;27(4):706-9.
- Park YH. The visual analysis of myofascial syndrome on balance posture. *J Kor Soc Phys Ther*. 1997;9(1):177-84.
- Tallroth K, Ylikoski M, Lamminen H et al. Preoperative leg-length inequality and hip osteoarthritis: a radiographic study of 100 consecutive arthroplasty patients. *Skeletal*

- Radiol. 2005;34(3):136-9.
12. Young RS, Andrew PD, Cummings GS. Effect of simulating leg length inequality on pelvic torsion and trunk mobility. *Gait Posture*. 2000;11(3):217-23.
 13. Han JT, Lee MH, Kim K. The study of plantar foot pressure distribution during obstacle crossing with different height in normal young adults. *Korean Journal of Sport Biomechanics*. 2008;18(2):1-9.
 14. Hessert MJ, Vyas M, Leach J et al. Foot pressure distribution during walking in young and old adults. *BMC Geriatr*. 2005;5:8.
 15. Stewart L. In-shoe pressure distribution in MBT shoes versus flat-bottomed training shoes: A preliminary study. Department of orthopaedic surgery SSC4 report. 2005:1-22.
 16. Ashford RL, Shippen J. Leg length measurement: clinical versus mathematical modelling. *The Foot*. 2003;13(1):174-78.
 17. Lee JS, Kim YJ, Park SB. A study of in-sole plantar pressure distribution in functional tennis shoes. *Korean Journal of Sport Biomechanics*. 2004;14(3):99-118.
 18. Kernozek TW, LaMott EE. Comparisons of plantar pressures between the elderly and young adults. *Gait Posture*. 1995;3(3):143-8.
 19. Menz HB, Morris ME. Clinical determinants of plantar forces and pressures during walking in older people. *Gait & Posture*. 2006;24(4):229-36.
 20. Defrin R, Ben Benyamin S, Aldubi RD et al. Conservative correction of leg-length discrepancies of 10mm or less for the relief of chronic low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(11):2075-80.
 21. Teyhen DS, Stoltenberg BE, Collinsworth KM et al. Dynamic plantar pressure parameters associated with static arch height index during gait. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2009;24(4):391-6.
 22. Ryu TB, Chae BK, Lim WS et al. Effects of rear-foot wedged insoles on the foot pressure in walking. *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*. 2008;34(1):90-7.
 23. Kellis E. Plantar pressure distribution during barefoot standing, walking and landing in preschool boys. *Gait Posture*. 2001;14(2):92-7.
 24. Han JT, Kim K, Lim SG. Comparison of plantar foot pressure and shift of COP among level walking stairs and slope climbing. *Korean Journal of Sport Biomechanics*. 2008;18(4):59-65.
 25. Kim TH. Effect of shoe size on foot pressure, ground reaction force, and fatigue during walking and running. *Journal of the Korean Academy of University Trained Physical Therapists*. 2008;15(1):1-11.