

뇌졸중 환자에서 자세정렬변화가 족저압 및 균형에 미치는 영향

양대중¹, 박승규¹, 강정일¹, 박성빈²

¹세한대학교 보건학부 물리치료학과, ²세한대학교 일반대학원 물리치료학과

Effects of Changes in Postural Alignment on Foot Pressure and Balance of Patients with Stroke

Dae-Jung Yang¹, Seung-Kyu Park¹, Jeong-Il Kang¹, Seong-Bin Park²

¹Department of Physical Therapy, School of Public Health, Seahan University, ²Department of Physical Therapy, Graduate School, Seahan University

Purpose: This study was conducted in order to investigate the exercise limit that may occur depending on changes in postural alignment by examining the significance of postural alignment changes, foot pressure, and balance of patients with stroke.

Methods: In this study, 50 patients diagnosed with a stroke were selected as subjects. Imbalance of postural alignment of the trunk, pelvic tilt of trunk rotation of the body, angle of kyphotic curving of the thoracic, and angle of lordotic curving of the lumbar vertebra were measured. Foot pressure was examined by measuring average pressure and weight bearing. Balance was examined by measuring the center of pressure and limit of stability.

Results: The significance of postural alignment, foot pressure, and weight bearing of the non-paretic side was examined. In addition, the significance between postural alignment and balance was examined.

Conclusion: It is thought that limits of foot pressure and balance in the standing position can be caused by postural alignment. Thus, both a therapeutic intervention program and postural alignment training should be provided together in order to improve the function of patients with stroke.

Key Words: Stroke, Postural alignment, Foot pressure, Balance

1. 서론

뇌졸중(stroke)은 뇌혈관장애(cerebral vascular accident) 질환으로 중추 신경계의 신경학적 장애들이 발생하여 24시간 이상 지속되는 것이다.¹ 뇌졸중으로 인해 발생하는 편마비

환자의 일반적인 증상은 근육의 약화와 감각의 변화로 인해 몸통조절의 어려움, 균형의 불안정성, 보행 능력의 저하, 일상생활 기능 동작의 어려움과 같은 운동기능 장애가 발생하고,² 마비 측 비사용으로 인해 척추관절의 구조적 부정렬이 발생하여 이로 인해 몸통의 근 약화를 일으켜 불균형적인 자세를 취하게 된다.³ Hsieh 등 (2002)⁴은 뇌졸중 환자의 포괄적인 일상생활동작 기능의 초기 예측인자로서 자세정렬의 평가와 치료가 중요하다고 강조하였다. 자세정렬은 신체의 위치나 태도, 특정한 활동을 하기 위한 신체 부분들과의 연관성 배열과⁵ 기능적 활동 사슬에 있어 중심적인 역할을 하며, 의학적인 측면에서도 모든 사지 움직임의

Received Jul 15, 2014 Revised Aug 10, 2014

Accepted Aug 14, 2014

Corresponding author Seong-Bin Park, houseohp@naver.com

Copyright © 2014 The Korea Society of Physical Therapy

This is an Open Access article distribute under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

기초 혹은 원동력이 되므로 매우 중요하다.⁶ 자세정렬 변화는 몸통과 팔다리에서 나타나며, 척추 만곡의 증가, 과도한 척추 굽힘 및 펴, 그리고 C형 만곡과 S형 만곡의 척추옆굽음증 패턴은 몸 양측의 비대칭을 유도하며, 이러한 비정상적인 몸통자세는 자세정렬에 영향을 준다.⁷ 잘못된 자세정렬은 정상적인 신체배열로부터 신체 분절이 편위된 자세이며, 역학적인 스트레스와 통증을 유발시킬 수 있는 요인으로 작용하며,⁸ 뇌졸중 환자의 바르지 못한 자세정렬은 좌·우 비대칭을 더욱 증가시켜 균형과 보행의 질적 저하를 야기하게 된다.⁹

족저압은 균형과 보행의 질적 상태를 확인 할 수 있는 지표로 사용되며 다양한 일상생활 속의 동작과 기능적 활동 중에 나타나는 발의 전체 압력과 특정부위에 가해지는 압력으로 임상에서 많은 관심을 받고있다.¹⁰ 족저압이 정상 범위에서 벗어날 경우 생리학적 장애와 근·골격계의 손상이 유발될 수 있고, 하지에 반복된 불균형적인 체중지지는 자세의 부정렬을 야기한다.¹¹ 뇌졸중 환자의 79~87%가 체중지지의 비대칭을 나타내는데, 이는 몸무게의 25~43% 이하로만 마비 측 다리에 체중지지를 하기에 발생한다.¹² 그 결과 보행과 서기, 앉기와 같은 움직임에서 신체의 비대칭적인 자세가 나타나고 마비 측 하지보다 비마비측 하지에 더 많은 체중을 지지하게 되며,¹³ 신체 좌·우 균형 및 자세조절의 불안정성으로 자세정렬과 균형능력의 저하 등 다양한 문제를 야기한다.¹⁴

균형은 일상생활의 모든 동작수행에 주요한 영향을 주며, 신체를 평형상태로 유지 시키는 능력으로,¹⁵ 정적 균형은 고정된 지면에 흔들림 없이 자세를 유지할 수 있는 능력을 말하고 동적 균형은 움직이는 지지면, 외부 환경의 자극, 능동적으로 움직일 때의 균형을 말한다.¹⁶ 균형은 한 쪽 하지로 체중을 이동하는 능력과 밀접한 관련이 있으며, 이는 일어서기, 이동하기, 걷기, 방향 바꾸기, 계단 오르기 등의 활동을 위하여 중요하다.¹⁷ 대부분의 뇌졸중 환자들은 동일 연령의 정상인에 비해 정적 자세에서의 신체동요가 약 2배 정도 커지고, 안정성 한계도 감소한다.¹⁸ Horak (1997)¹⁹ 등은 균형을 회복하는 것은 낙상과 같은 이차적 손상을 예방하고 기능 증진을 통하여 일상생활로 복귀를 위한 중요한 과정이라고 하였다. 뇌졸중 환자의 재활치료 과정에 중요한 훈련은 독립적인 활동과 보행에 있고 그전에 선행되어야 할 훈련이 정적 균형 능력과 자세 균형의 조절이 우선되어야 한다.²⁰

최근 연구에서는 일반인을 대상으로 족저압 분포와 척추

정렬과의 상관관계를 본 연구에서 총 16개의 변수 중 3개를 제외한 나머지 변수간의 유의한 상관성을 나타내어 정적 기립 시 나타나는 족저압과 척추 및 골반의 변위 정도는 인체 불균형에 의해 나타나는 질병을 조사하는데 유의한 자료를 제공한다고 하였고,²¹ 골다공증 환자의 척추커브와 균형 간의 상관관계를 알아 본 연구에서 등뼈 뒤굽음각은 균형과 상관관계가 없었지만 몸통 기울임과 허리뼈 뒤굽음각은 균형과 유의한 상관관계가 있다고 하였다.²² 이러한 측면에서 자세의 이상으로 인한 허리, 골반 및 발의 구조적 변화가 골다공증의 원인이거나 지속 혹은 악화 요인이 될 것으로 보아 이에 대한 연구는 지속적으로 이루어지고 있으나 아직까지 뇌졸중 환자를 대상으로 자세정렬변화가 족저압과 균형에 미치는 영향을 알아본 연구는 미흡하였다.

따라서 본 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 자세정렬이 족저압, 체중지지 및 균형에 영향을 미치는 요인을 분석하고 자세정렬 변화에 따른 효과적인 평가와 치료프로그램중재에 대한 계획을 위해 실질적인 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 뇌졸중 진단을 받고 입원치료 중인 50명을 대상으로 2014년 2월 17일부터 4월 5일 까지 7주간에 걸쳐 측정하였다. 본 연구에 참가한 대상자들의 의무기록을 확인 하여 다음과 같은 조건을 만족하고 연구 취지 및 목적에 동의한 환자를 참여하도록 하였다. 대상자의 선정 기준은 의학적으로 뇌졸중 진단을 받은 우측 편마비 환자, 버그 균형 척도(berg balance scale: BBS)에서 선 자세 균형 평가인 5, 6, 7번 항목이 각각 3점 이상인 자, 실험에 영향을 줄 수 있는 정형외과적 질환이 없는 자, 편측 무시 증상이 없는 자, 지시하는 내용을 이해하고 따를 수 있는 자로 한국형 간이 정신상태(mini-mental state examination-korea: MMSE-K)에서 24점 이상으로 의사소통이 가능한 자, 연구의 목적을 이해하고 참여하기를 동의한 자로 선정하였다(Table 1).

2. 측정방법 및 도구

1) 자세정렬 측정 시스템

자세정렬에 대한 검사는 3차원 영상 척추 구조 분석기인 Formetric 4D (DIERS inc, Germany)를 이용하여 몸통의 불균형, 몸통의 회전, 골반의 비틀림, 등뼈의 뒤굽음각, 허리뼈의 앞굽음각을 측정하였다. 촬영을 위해서 대상자의 상

Table 1. General characteristics of subjects

	Mean ± SD (n=50)
Age (year)	54.6 ± 2.1
Height (cm)	168.8 ± 3.2
Weight (kg)	65.5 ± 1.2
Onset (month)	17.1 ± 1.0
Cerebral infarction	31
Cerebral hemorrhage	19

의를 탈의한 상태에서 속옷을 뒤쪽 꼬리뼈가 보일 정도로 내리게 하여 엉치뼈 점(sacrum-point)이 나타난 상태에서 촬영하였다. 이때 대상자는 양다리를 펴고 온몸에 힘을 빼게 하여 편안한 자세를 유지하여 서게 하였다. 촬영시간은 0.04~6초의 짧은 시간에 이루어지며 촬영된 대상자의 사진은 먼저 필요한 부분만 남기고 잘라내었다. 사진의 분석은 자동적으로 이루어 지는데, 먼저 등 표면의 굴곡을 분석하여 대칭성을 찾아내었다. 이 선은 척추의 가시돌기를 이은선과 거의 유사하다. 그 다음에는 등 표면이 분석되고 이에 따라 4개의 해부학적인 정점, 즉 목뼈 7번과 엉치뼈 점, 2개의 위 뒤엉덩뼈가시(PSIS)가 찾아지는데 이를 기준으로 골반의 상태를 분석하였다. 이 측정장비는 방사선 장비와 비교하였을 때 높은 신뢰도와 정확성이 입증되었다.^{23,24}

2) 족저압 측정 시스템

선 자세에서의 족저압을 측정하기 위해 압력발판(pressure platform) 장비인 Pedoscan (DIERS inc, Germany)을 이용하여 발바닥의 평균 압력, 체중지지율을 측정하였다. 측정은 자세정렬을 촬영할 때 같이 이루어졌으며 압력발판 위에서 대상자는 6~8초 동안 양다리를 펴고 온몸에 힘을 빼게 하여 편안한 자세를 유지한 상태에서 측정하였다.²⁵

3) 균형 측정 시스템

균형능력을 분석하기 위하여 Biorescue (RM ingenierie, France)를 사용하였으며, 이 장비는 이동이 가능한 사각형의 두발 기립용 힘판으로 구성되어 있고, 힘판 위에는 적절한 발의 위치를 위해서 눈금자가 표시되어 있다. 정적 및 동적 균형이 측정되고, 다양한 균형 훈련 프로그램을 통해서 재활치료를 하는데 사용된다. 검사 방법에는 정적 균형을 측정하기 위해 두 발로 서기를 60초간 유지하여 측정하는 신체 중심(center of pressure) 이동면적과 동적 균형의 안정성 한계(limited of stability)를 측정하기 위해 전방의 모

니터에서 지시하는 8개의 방향으로 체중 이동 시 중심점에서의 거리를 측정하였다. 모든 평가는 3회를 측정하여 얻은 결과 값의 평균값을 이용하였다.²⁶⁻²⁸

3. 자료 분석

본 연구의 결과 분석은 Window SPSS 18.0 프로그램을 이용하여 처리하였다. 대상자들의 일반적 특성은 기술통계를 이용하였으며, 측정에 따른 자세정렬과 족저압, 균형 간의 유의성을 알아보기 위해 다중 회귀 분석(multiple regression analysis)을 실시하였다. 통계학적 유의 수준은 a = 0.05로 하였다.

III. 결과

1. 족저압과 체중지지에 영향을 미치는 요인

자세정렬이 비마비측 족저압에 미치는 영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 시행하였다. 비마비측의 평균 족저압과 자세정렬을 이용한 다중회귀분석에서 F 통계값은 0.67, 유의 확률은 0.00으로 수행에 대해 유의하게 설명하고 있다. 개별 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 유의수준 0.05에서 수행에 유의하게 영향을 미치는 독립변수는 몸통 불균형, 골반 기울임, 몸통회전이며, 독립 변수와 상대적 기여도를 나타내는 표준화 계수에 의하면 몸통 불균형, 골반 기울임, 몸통 회전 순으로 수행에 영향을 미친다(Table 2).

자세정렬이 마비측의 평균 족저압에 미치는 영향을 알아보기 위한 다중회귀분석에서 F 통계값은 1.25, 유의확률은 0.31로 수행에 대해 유의하지 않음을 설명하고 있다. 개별 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 유의성은 나타나지 않았다(Table 2).

자세정렬이 비마비측의 체중지지율에 미치는 영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 시행하였다. 비마비측의 체중지지율과 자세정렬을 이용한 다중회귀분석에서 F 통계값은 2.19, 유의확률은 0.00으로 수행에 대해 유의하게 설명하고 있다. 개별 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 유의수준 0.05에서 수행에 유의하게 영향을 미치는 독립변수는 몸통 불균형, 골반 기울임, 몸통회전이며, 독립변수와 상대적 기여도를 나타내는 표준화 계수에 의하면 골반 기울임, 몸통 회전, 몸통 불균형 순으로 수행에 영향을 미친다(Table 3).

자세정렬이 마비측의 체중지지율에 미치는 영향을 알아보

Table 2. Factors affecting the average pressure

	non-affected side					affected side				
	B	Std. Error	Beta	t	p'	B	Std. Error	Beta	t	p'
TI	0.91	0.01	0.44	0.82	0.04*	0.72	0.02	0.20	1.26	0.22
PT	0.54	0.03	0.21	1.26	0.02*	0.72	0.04	-0.10	-0.62	0.53
TR	0.70	0.03	0.11	0.05	0.03*	0.83	0.03	0.19	1.11	0.28
KY	0.61	0.01	-0.19	1.10	0.06	0.51	0.01	-0.20	1.22	0.20
LOR	0.70	0.01	-0.05	0.29	0.07	0.71	0.01	-0.26	1.53	0.13

adjusted R square=0.79, F=0.67 (*p<0.05)

'multiple regression analysis

*p<0.05

TI : Trunk Imbalance

PT : Pelvic Tilt

TR : Trunk Rotation

KY : Kyphosis

LOR : Lordosis

adjusted R square=0.39, F=1.25 (*p<0.05)

'multiple regression analysis

*p<0.05

TI : Trunk Imbalance

PT : Pelvic Tilt

TR : Trunk Rotation

KY : Kyphosis

LOR : Lordosis

Table 3. Factors affecting the weight bearing

	non-affected side					affected side				
	B	Std. Error	Beta	t	p'	B	Std. Error	Beta	t	p'
TI	0.83	0.01	0.17	1.11	0.05*	0.59	0.04	0.16	0.97	0.34
PT	0.76	0.02	0.35	2.25	0.03*	0.80	0.05	0.14	0.84	0.41
TR	0.60	0.08	0.25	1.58	0.05*	0.75	0.06	0.24	1.37	0.18
KY	0.78	0.01	-0.12	-0.71	0.07	0.99	0.07	-0.21	-1.21	0.24
LOR	0.67	0.02	-0.35	-2.20	0.07	0.76	0.08	-0.12	-0.69	0.50

adjusted R square=0.74, F=2.19 (*p<0.05)

'multiple regression analysis

*p<0.05

TI : Trunk Imbalance

PT : Pelvic Tilt

TR : Trunk Rotation

KY : Kyphosis

LOR : Lordosis

adjusted R square=0.13, F=0.66 (*p<0.05)

'multiple regression analysis

*p<0.05

TI : Trunk Imbalance

PT : Pelvic Tilt

TR : Trunk Rotation

KY : Kyphosis

LOR : Lordosis

기 위한 다중회귀분석에서 F 통계값은 0.66, 유의확률은 0.50으로 수행에 대해 유의하지 않음을 설명하고 있다. 개별 독립 변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 유의한 상관관계는 나타나지 않았다(Table 3).

2. 정적 균형과 동적 균형에 영향을 미치는 요인

자세정렬이 정적 균형인 신체 중심 이동 면적에 미치는 영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 시행하였다. 우선 신체 중심 이동면적과 자세정렬을 이용한 다중회귀분석에서 F 통계값은 0.42, 유의확률은 0.00으로 수행에 대해 유의하게 설명하고 있다. 개별 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적

유의성을 검정한 결과, 유의수준 0.05에서 수행에 유의하게 영향을 미치는 독립변수는 몸통 불균형, 골반 기울임, 허리뼈 앞굽음각이며, 독립변수와 상대적 기여도를 나타내는 표준화 계수에 의하면 몸통 불균형, 골반 기울임, 허리뼈 앞굽음각 순으로 수행에 영향을 미친다(Table 4).

자세정렬이 동적 균형인 안정성한계에 미치는 영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 시행하였다. 안정성한계와 자세정렬을 이용한 다중회귀분석에서 F 통계값은 3.45, 유의확률은 0.00으로 수행에 대해 유의하게 설명하고 있다. 개별 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 유의수준 0.05에서 수행에 유의하게 영향을 미치

Table 4. Factors affecting the center of pressure

	B	Std. Error	Beta	t	p'
TI	1.66	0.05	0.09	1.12	0.03*
PT	1.28	0.04	0.07	0.39	0.03*
TR	1.35	0.09	0.29	0.50	0.12
KY	0.33	0.05	0.18	0.45	0.08
LOR	0.27	0.06	0.06	0.32	0.04*

adjusted R square=0.75, F=3.42 (*p<0.05)

'multiple regression analysis

*p<0.05

TI : Trunk Imbalance

PT : Pelvic Tilt

TR : Trunk Rotation

KY : Kyphosis

LOR : Lordosis

Table 5. Factors affecting the limited of stability

	B	Std. Error	Beta	t	p'
TI	9.96	2.03	0.04	2.14	0.04*
PT	15.57	4.77	0.06	3.12	0.04*
TR	2.08	0.84	-0.07	-0.43	0.09
KY	7.01	2.17	-0.14	-0.99	0.33
LOR	3.69	1.28	0.03	0.23	0.52

adjusted R square=0.70 F=3.45 (*p<0.05)

'multiple regression analysis

*p<0.05

TI : Trunk Imbalance

PT : Pelvic Tilt

TR : Trunk Rotation

KY : Kyphosis

LOR : Lordosis

는 독립변수는 몸통 불균형, 골반 기울임이며, 독립변수와 상대적 기여도를 나타내는 표준화 계수에 의하면 골반 기울임, 몸통 불균형 순으로 수행에 영향을 미친다(Table 5).

IV. 고찰

본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 자세정렬이 족저압, 체중 지지 및 균형에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 연구를 실시하였다.

뇌졸중은 손상 이후 운동·감각·지각·언어장애 뿐만 아니라 비대칭적 자세정렬, 근력, 가동범위 그리고 유연성 제한으로 정상적인 운동 전략을 수행하는데 어려움을 갖게 된다.²⁹ 이러한 비대칭적인 자세정렬은 균형능력을 저하시켜 결과적으로 기능적 활동에 문제를 초래하고,³⁰ 뇌졸중 환자의 기능적인 활동과 일상생활을 위해서는 자세정렬이 선행 되어야 한다.³¹

몸통 불균형은 목뼈 7번과 위뒤엉덩뼈가시의 중앙점에

수직으로 내린 선의 기울기 편차를 나타낸 것으로 몸통의 기울임을 측정할 수 있다. 또한 몸통 회전은 목뼈7번과 허리뼈 5번 사이에 있는 가시돌기의 회전 정도를 보여주는 것으로 편차가 클수록 증가된 몸통의 회전을 의미한다. Lim 등(2014)³²의 연구에서 정상 성인의 선 자세에서 척추 정렬과 족저압 분포의 상관관계를 연구한 결과 몸통 불균형과 골반 회전이 족저압 분포에 높은 상관관계를 보였다. 본 연구도 몸통 불균형과 몸통 회전이 건측의 평균 족저압과 체중지지율에 유의한 결과를 보였다. 이는 몸통 불균형 값이 클수록 몸통은 환측으로 치우쳐진 것을 의미하며 이를 보상하기 위해 목과 하부 몸통은 건측으로 편향되어 환측 발의 평균 족저압이 감소하여 건측발에 평균 족저압과 체중지지율이 증가된 것으로 생각된다. 또한 몸통 불균형으로 인해 발생한 몸통 회전이 몸의 체중과 하중이 무릎과 발목을 통해 발바닥으로 고루 분산되지 못하게 제한시킨 것으로 사료된다.

골반 기울임은 위뒤엉덩뼈가시의 높이를 비교한 것으로 다리 길이의 차이를 뜻한다. Messier 등(2004)³³의 연구에서 뇌졸중 환자는 마비측으로 체중분배율이 현저하게 저하되고, 골반 움직임 저하로 압력중심이 일반인에 비해 뒤에 위치하고, 신체의 압력중심의 이동이 일반인에 비해 저하된다고 하였다. Uhm 등(2012)³⁴의 연구에서 편측발을 사용하는 축구 선수들의 골반 기울임이 좌·우 체중분배율, 앞·뒤 체중 분배율에서 양측발을 사용하는 축구선수들보다 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 본 연구에서도 골반 기울임과 건측의 평균 압력 및 체중지지율의 유의성을 확인하였다. 골반은 신체 중심을 유지하는 관절로서 서있는 자세에서 체중을 양하지에 분산시켜주는 역할을 하며, 골반 기울임이 클수록 환측의 다리 길이가 짧아져서 마비측 다리에 평균족저압과 체중지지율이 유의하게 감소된 것으로 생각된다.

등뼈뒤굽음각은 목뼈·등뼈의 만곡 곡선 기울기와 등 뼈·허리뼈의 만곡 곡선 기울기 사이에서 만들어지는 교차 각도를 의미하며 등이 앞으로 굽어 있는지 여부를 알수있다. 허리뼈앞굽음각은 등뼈·허리뼈의 만곡 곡선 기울기와 허리 뼈·엉치뼈의 만곡 곡선 기울기 사이에서 만들어지는 교차 각도로 몸이 허리를 기준으로 앞으로나 뒤로 기울어진 정도를 뜻한다. Kong 등(2012)³⁵의 연구에서 요통이 있는 환자의 서있는 자세에서는 허리뼈앞굽음각이 증가할수록 족저부 압력이 앞쪽보다 뒤쪽에 더 가해진다고 하였다. 하지만 본 연구에서 평균 압력 및 체중지지율과 허리뼈앞굽음각 및 등뼈뒤굽음각의 유의성은 확인하지 못하였다. 이는 대상자 측정시 뇌졸중 환자를 대상으로 앞·뒤 차이를 측정하지 않았고 좌·우 차이를 측정하였기에 유의성이 나타나지 않은 것으로 생각된다.

자세정렬변화에 따른 균형에 대한 선행 연구들에서 Lee (2012)³⁶는 뇌졸중환자 21명을 대상으로 자세조절 훈련이 뇌졸중 환자의 균형능력에 효과가 있음을 보고하였고, Verheyden 등(2006)³⁷은 뇌졸중 환자를 대상으로 자세조절에 따른 균형과 기능적 활동의 상관관계 연구결과 자세조절이 균형과 유의한 상관관계를 보였다. 본 연구에서도 자세조절이 뇌졸중 환자의 균형과 유의한 결과를 보였고, 선행연구와 동일한 결과를 보여 본 연구를 뒷받침 해줄 수 있다. Mac-Thiong 등(2007)³⁸은 일반인 341명을 대상으로 척추 및 골반과 균형 간의 상관관계 연구결과 가슴 기울임(thoracic tilt)과 균형에 높은 상관관계를 보고하였다. Chad (2002)³⁹는 골다공증 환자 52명을 대상으로 자세와 균형의 상관관계를 연구한 결과 증가된 등뼈 뒤굽음각은 골다공증 환자의 균형능

력 감소와 유의한 결과를 보였으며, Ishikawa 등(2009)⁴⁰은 골다공증 환자 93명을 대상으로 척추커브와 균형 간의 상관관계 연구에서 몸통 불균형과 허리뼈 뒤굽음각이 균형과 유의한 상관관계를 보였다. 본 연구에서도 자세정렬변화와 균형의 유의성을 알아본 결과 자세정렬 중 몸통 불균형과 골반 기울임이 신체 중심 이동면적과 안정성한계에 유의한 결과를 보였다. 뇌졸중 환자는 마비측 팔다리보다 비마비측 팔다리를 사용하여 신체 중심을 지지기지면 내에 유지하며, 이로 인해 비대칭적인 자세정렬이 지속되어 근육과 관절의 잘못된 긴장으로 균형유지에 부정적인 영향을 미치는 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 특정지역의 뇌졸중 환자를 대상으로 연구를 시행하였고, 측정했던 항목 이외의 다른 요소에 의한 효과를 배제할 수 없기 때문에 모든 뇌졸중 환자에게 일반화하여 해석하기에는 어려움이 있었다.

본 연구를 통해 자세정렬변화에 따라 족저압, 체중지지 및 균형 간의 유의성을 확인 할 수 있었으며, 연구 결과를 바탕으로 뇌졸중 환자의 균형과 족저압 분포의 향상을 위해 중재되는 자세정렬 재활훈련의 지표로 사용될 수 있을 것이다. 향후 더 많은 환자를 대상으로 연구를 실시하여 뇌졸중 환자의 동적인 자세에서 자세정렬변화에 따른 족저압 및 균형 간의 상관관계에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Acknowledgements

본 연구는 2014년도 세한대학교 교내연구지원에 의하여 쓰여진 것임.

참고문헌

1. Shan MV. Rehabilitation of the older adult with stroke. *Clin Geriatr Med*. 2006;22(2):469-89.
2. Verheyden G, Vereeck L, Truijen S et al. Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and function ability. *Clin Reh*. 2006;20(5):451-58.
3. Vera-Garcia, Brown SH, Francisco J et al. Effects of abdominal muscle coactivation on the externally preloaded trunk: variations in motor control and its effect on spine stability. *Spine*. 2006;31(13):387-93.
4. Hsieh CL, Sheu CF, Hsueh IP et al. Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients. *Stroke*. 2002;33(11):2626-30.
5. Patternson SL, Forrester LW, Rodgers MM et al. Determinants

- of walking function after stroke: differences by deficit severity. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(1):115-19.
6. Akuthota V, Nadler SF. Core Strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(1):86-92.
 7. Dickstein R, Sheffi S, Haim ZS, et al. Activation of flexor and extensor trunk muscle in hemiparesis. *Am j of Phys Med Rehabil*. 2000;79(3):228-34.
 8. Kendal FP, McCreary EK, Provance PG et al. Testing and function with posture and pain. 5th ed, Botimore, Lippincott & Wilkins, 2005:178-86.
 9. Kararas M, Cetin N, Bayramoglu M et al. Trunk Muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004;83(2):81-7.
 10. Dowling, Steele JR, Baur LA. Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 2001;25(6):845-52.
 11. Gravante G, Russo G, Pomara C et al. Comparison of ground reaction forces between obese and control young adults during quiet standing on a baropodometric platform. *Clin Biomech*. 2003;18(8):780-82.
 12. Laufer Y, Dickstein R, Resnik S et al. Weight-bearing shifts of hemiparetic and healthy adults upon stepping on stairs of various heights. *Clin Rehabil*. 2000;14(2):125-29.
 13. Kusoffsky A, Apel I, Hirschfeld H. Reaching-lifting-placing task during standing after stroke: coordination among ground forces, ankle muscle activity, and hand movement. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(5):650-60.
 14. Geiger RA, Allen JB, O'Keefe J et al. Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and with out biofeedback / force plate training. *Phys Ther*. 2001;81(4):995-1005.
 15. Cohen H, Blatchly CA, Gombash LL. A study of the clinical test of sensory interaction and balance. *Phys Ther*. 1993;73(6):346-54.
 16. Ragnarsdottir M. The concept of balance. *Phys Ther*. 1996;82(6):368-75.
 17. Eng JJ, Chu KS. Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83(8):1138-44.
 18. Duncan, Pamela W, Zorowitz R et al. Management of adult stroke rehabilitation care a clinical practice guideline. *Stroke*. 2005;36(9):100-43.
 19. Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Phys Ther*. 1997;77(5):517-33.
 20. Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM et al. Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(1):115-19.
 21. Lim JH, Ko HE. The correlation of foot pressure with spinal alignment in static standing. *Kor Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association*. 2014;12(1):13-7
 22. Ishikawa Y, Miyakoshi N, Kasukawa Y et al. spinal curvature and postural balance in patients with osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2009;20(12):2049-53.
 23. Schulte TL, Hierholzer E, Boerke A et al. Raster stereography versus radiography in the long-term follow-up of idiopathic scoliosis. *J Spinal Disord Tech*. 2008;21(1):23-8.
 24. Hackenberg L, Hierholzer E, Potzl W et al. Rasterstereographic back shape analysis in idiopathic scoliosis after anterior correction and fusion. *Clinical Clin Biomech*. 2003;18(1):1-8
 25. Lim JH. Correlations of Symmetry of the Trunk Muscle Thickness by Gender with the Spinal Alignment in Healthy Adults. *J Korean Soc Phy Ther*. 2013;25(6):405-10.
 26. Kim JH. The Effects of Whole Body Vibration Exercise on Balance and Lower Extremity Muscle Activity in Stroke Patients. *J Korean Soc Phy Ther*. 2013;25(5):266-72.
 27. Yang DJ, Park SK, Kang JI et al. Effect of Computerized Feedback Postural Training on Balance and Muscle Activity in Stroke Patients. *J Korean Soc Phy Ther*. 2012;24(5):348-54.
 28. Choi AY, Cho WS. The Effects of Mechanical Horseback Riding Exercise on the Dynamic Balance in Patients with Cerebral Infarction. *J Korean Soc Phy Ther*. 2014;26(2):123-29.
 29. Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Phys Ther*. 1997;77(5):517-33.
 30. Teasdale N, Simoneau M. Attentional demands for postural control: the effects of aging and sensory reintegration. *Gait & posture*. 2001;14(3):203-10.
 31. Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM et al. Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(1):115-19.
 32. Lim JH, Ko HE. The correlation of foot pressure with spinal alignment in static standing. *Kor Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association*. 2014;12(1):13-7.
 33. Messier S, Bourbonnais D, Desrosiers J et al. Dynamic analysis of trunk flexion after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(10):1619-24.
 34. Uhm YH, Park SK, Yang DJ. Effect of asymmetric exercise to soccer player's spinal deformity and weight bearing. *J Kor acad Clin Elen*. 2012;10(1):45-52.
 35. Kong JC, Moon SJ, Jo DC et al. Study on Pelvic Parameters and Biomechanical Characteristics of Foot in Patients with Chronic Low Back Pain. *Kor J Ori Phy*. 2013;26(1):81-7.
 36. Lee CH. The Effect of Augmented Reality-based Postural Control Training on Balance, Gait Function in Patients with Stroke. *Sahmyook University*. Dissertation of Master's Degree.

- 2012.
37. Verheyden G, Vereeck L, Truijien S et al, Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and function ability. *Clin Reh*, 2006;20(5):451-58.
 38. Mac-Thiong JM, Labelle H, Berthonnaud E et al, Sagittal spinopelvic balance in normal children and adolescents. *Eur Spine J*. 2007;16(2):227-34.
 39. Chad Cook. The relationship between posture and balance disturbances in women with osteoporosis. *Phys Occup Ther Geriatr*; 2003;20(3-4):37-49.
 40. Ishikawa Y, Miyakoshi N, Kasukawa Y et al, spinal curvature and postural balance in patients with osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2009;20(12):2049-53.