

양발로 선 자세와 한발로 선 자세의 자세안정도 검사

광주보건대학 물리치료과

권 미 지

Postural stability test of double leg support and single limb stance

Kwon, Mi Ji., Ph. D.

Kwangju health college, Dept. of Physical Therapy

— ABSTRACT —

The purpose of this study was to quantitatively observe changes in postural stability of double leg support and single limb stance. Thirty-six healthy subjects participated in the study. Postural stability were examined using Dynamic Balance System. Each trial was 25 sec in duration. Each of 6 conditions(double leg support and single limb stance : eyes open in stable platform, eyes closed in stable platform, eyes open in dynamic platform) evaluated effect of visual, vestibular, proprioceptive system. Center of balance found for displacement to the left along the X axis in double leg support and to the forward on left toe in single limb stance. Sway index was the lowest in double leg support with eyes open in stable platform and the higher in single limb stance with eyes closed in stance platform. We believe that reliable and valid measures should be used to determine the contributing factors of our client's postural problems so that we can design the most effective treatment possible.

서 론

자세안정성(postural stability)은 낙상과 움직임의 예방하기 위해 지지기저면과 연관되어 무게 중심을 유지하거나 조절하는 능력을 말한다. 균형은 자세 안정성을 유지하는 과정이고 자세 유지 능력은 정적(static) 균형으로 정의된다. 물체에 도달하기, 걷기와 같은 움직임 동안 자세 조절을 유지하는 능력은 동적(dynamic) 균형이라 한다. 이것은 운동수행(motor abilities)에 필요하고 또 중요하다. 뇌성마비 아동은 자세조절의 장애를 가지며 종종 정규적인 일상생활 동작동안 넘어지며 독립적으로 앉거나 선 자세를 유지할 수가 없다. 물리치료사는 모든 운동수행의 통합적 부분으로서 자세 조절을 다루고 치료해야 한다(Westcott et al, 1997).

자세 흔들림은 균형 측정으로서 이용된다. 자세 흔들림의 증가는 시각 결함, 진동감각 감소, 고유수용성 감각 감소로 일어난다. 족관절의 배측, 저측 굴곡이 전후 흔들림을, 고관절 내, 외전근이 내외측 흔들림을 조절한다. 자세 흔들림은 균형, 움직임(mobility)과 연관된다. 자세 흔들림은 기능적 수행 능력보다 감각 운동 결함을 의미하며 낙상을 정립하는데는 유용하다. 낙상 경험자와 비낙상자와의 흔들림에는 차이가 있음을 알 수 있다(Hughes et al, 1996).

보행은 선 자세 안정성을 유지하면서 신체를 앞으로 이동시키는 사지 동작의 반복적인 과정이다. 보행주기에서 입각기가 60%, 유각기가 40%이다. 입각기에서 10%가 양쪽 발이 땅에 있고 40%는 한쪽 다리로 지지하는 것이다. 한쪽 하지 지지(single limb support)는 반대쪽 발이 유각하기 위해 들려져 있는 상태로 체중이 한쪽 하지에 전해지는 것이다. 머리-체간 중심이 지지한 다리 내측(체중이 한쪽으로 치우침)으로 이동하고 골반과 체간을 똑바로 유지하기 위해 고관절에서 더 큰 근육 안정성이 요구된다(Perry, 1992).

소뇌 손상 환자에서 보이는 기능적 제한은 자세 불안정을 포함한다. 특히 소뇌 전엽과 flocculonodular 병변은 시각운동계와 균형 손상에 이른다. 소뇌 기능장애 환자의 재활과정에는 프랑켈 운동, 율동적 안정(rhythmic stabilization), 보행도구와 무게사용 등이 있다. 최근에 신체 안정성을 증가시키는 균형 재활이 소개되었다(Gill-Body et al, 1997).

균형은 낙상을 예방하고 일상생활에서 독립성을 추구하기 위해 훈련되어진다. 특히 노인 환자들은 낙상이나 불안정성은 다른 문제를 유발하고 중요한 사망 원인이 된다. 또한 말초신경염환자는 정상인보다 23배의 낙상 위험이 있고 뇌졸중환자 뿐만 아니라 중추신경계 손상자에게는 자세잡기의 어려움과 균형감각소실로 문제를 가진다. 낙상은 이동활동 즉 한발에서 다른 발로 체중을 상호적으로 이동하는 활동인 걷기, 계단 내려가기, 회전하기 등의 활동에서 잘 일어난다. 즉 한쪽 다리로 짧은 기간의 선 자세는 대부분의 일상생활 동작 수행에 이용된다(Ashton-Miller et al, 1996). 그래서 한쪽 발로 선 자세에서의 균형수행 능력을 향상시키는 낙상을 예방하고 안정된 일상생활 동작을 수행할 수가 있다.

균형 수행에 요구되는 기본체계는 (1)감각계(시각, cutaneous, 고유수용기) (2)운동계 (3)인체역학계이다. 균형을 평가하고 측정하는 것은 이 세가지를 통해서 이루어진다. 감각계의 측정방법에서 전정계는 시각요소와 목, 체간, 사지에서 자세 반응 요소로 이루어져 있다. past pointing, Romberg test(Gehlsen & Whaley, 1990), Tandem walking 등이 있으며 이것은 자세 안정성에 정보를 제공할지라도, 소뇌, 시각, 근골격계 기능장애의 비조절 효과로도 나타날 수 있으므로 단독적인 전정계 평가라고는 할 수 없다. tiltboard tip test는 눈을 뜨고는 3가지 요소를 모두 평가하고, 눈을 감고는 somatosensory와 전정계 기능을 평가한다. 그 외 posturography test는 시각과 체감각 상태에 대한 측정인 자

재료 및 방법

세 흔들림을 측정하는 것이고 vestibulo-ocular reflex test가 있다. 운동계의 측정방법에는 운동 협응을 평가하는 것으로 ankle, hip, stepping strategy가 있는데 이는 더 특별하고 신뢰성 있는 검사가 필요하다. 인체역학계는 대단위운동 기능측정과 도수 근력 검사인 force output로 가동범위 측정이 있다. 힘판의 정적 및 동적 검사(Berg et al., 1992:Goldie, Evans & Bach, 1992:Jeong, 1991)와 근전도(Horak, 1987), 기능적인 활동 수행을 통한 균형 향상 운동프로그램(Furman & Cass, 1996) 등도 있다.

물리치료사는 신뢰성있고 타당한 측정을 통해 환자의 자세 문제에 기여하는 요소를 결정함으로써 더 효과적인 치료를 계획할 수 있다.

따라서 본 연구는 정상 성인의 양발로 선 자세와 한발로 선 자세에서 자세 안정도를 알아보고자 하였다.

1. 연구대상

신경외과적 장애와 하지에 정형외과적 장애가 없으며 현기증이나 시각, 전정기관에 손상이 없는 건강한 20대 성인을 대상으로 하였다. 실험전 연구 목적을 설명한 후 동의를 얻은 36명을 대상으로 하였다.

2. 재료

자세 안정도를 평가하기 위해 평형측정기(Balance system dynamic, Chattanooga Group, Inc. P.N. 53348 rEV. b 12/92)를 사용하였다. 이 기계는 2개의 발판과 정적, 동적인 면을 제공하는 힘판이 있으며 화면으로 표시할 수 있고 자료를 수집하는 컴퓨터로 연결되어 있다(그림 1). 동적인 면은 수평으로(앞뒤로, LINEAR) 8.3second/cycle의 속도로 움직인다.

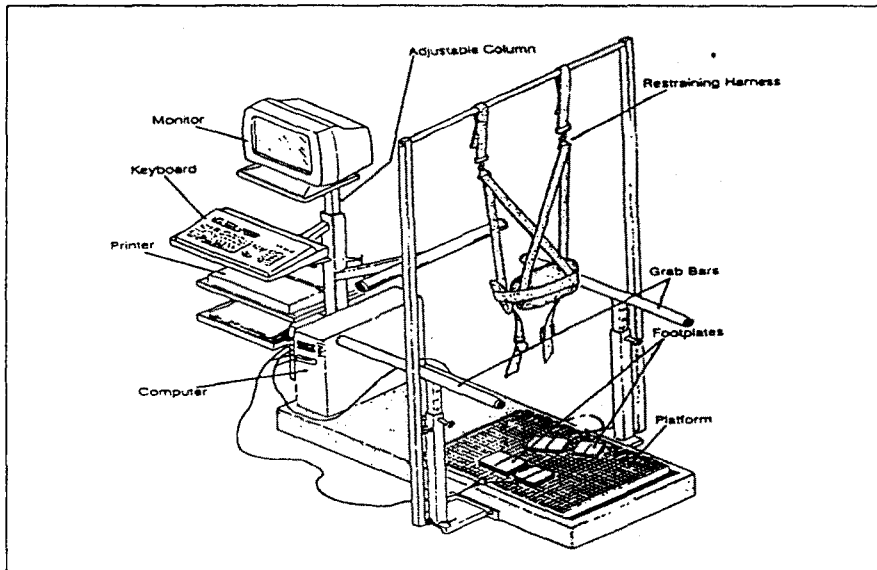


fig 1. Equipment of balance system

3. 방법

연구대상은 편안한 복장으로 신발은 벗은 상태이다. 먼저 나이, 성별, 신장, 몸무게를 기입한 후 양발로 선 자세를 취한다. 양발의 위치는 발뒤꿈치가 10cm 떨어져 있으며 중심선에서 15도 각도를 이루고 있다. 한발로 선 자세는 오른발을 중심선에서 10도 각도를 이루게 하고, 왼쪽 발은 오른쪽 종아리에 붙이고 팔은 체간에 나란히 두었다.

정적인 면에서 눈을 감은 상태와 눈을 뜬 상태, 동적인 면에서 눈을 뜬 상태로 각각 25초간 균형을 수행하였다. 총 6항목(양발/한발 ; 눈을 뜬 상태/감은 상태 ; 정적인 면/동적인 면)을 무작위로 실시하였으며 한 검사사이에 약간의 휴식을 허용하였다. 눈을 감은 상태에서 균형 수행시 눈을 뜰 경우는 다시 시도한 값을 취하였고 한발로 선 자세에서는 왼쪽 발이 땅에 닿거나 팔이 다른 물체를 잡았을 경우는 재시도한 값을 취하였다.

4. 자료처리

각 검사에서 흔들림 지수(sway index), 흔들림 영역, 흔들림 거리, 무게중심점의 위치, 체중분포 값을 취하여 SPSS-PC+를 이용하여 평균, 표준편차 값을 구하였으며, 양발과 한발로 섰을 때의 눈을 감은 상태와 뜬 상태 사이, 정적인 면과 동적인 면에서의 유의성은 t-test를 하였다.

정상 균형중심(center of balance, COB)은

각 발의 ball과 뒤꿈치 사이에서 체중의 25%되는 발사이의 지점이다. 대상자의 균형중심은 화면에 붉은 십자가 "+"로 표시되고 X, Y 값으로 숫자화 된다.

흔들림 지수(sway index, SI)는 대상자의 균형중심에서부터 소비한 시간과 거리의 표준편차 값이다. 흔들림 거리(sway distance)는 균형중심으로부터 떨어진 최대의 전후, 좌우 움직임 거리를 cm로 나타내고 있다. 자세 안정성 한계(limits of postural stability, LOS)는 지지면에 대한 중력 중심점의 위치 변화를 뜻하며 체중의 100분의 5 범위에서 떨어지는 균형중심과 시간의 백분율이다. 가장 안쪽 작은 원이 5%, 다음 작은 원이 10%, 다음 원은 20, 40, 가장 바깥쪽 원이 60%이다. 자세 안정성 한계는 흔들림 영역으로 표시되고 있다.

결 과

본 연구에 참여한 대상자는 남자 12명, 여자 24명으로 총 36명이며, 평균 24.16 ± 2.14 세 이고 평균 신장은 164.25 ± 8.82 cm 이며 평균 체중은 52.55 ± 10.79 kg 이다.

자세 안정성의 범위는 한쪽 발로 선 자세에서 눈을 뜬 상태는 39.44%이고 감은 상태는 73.19%이며, 양쪽 발로 섰을 때 눈을 뜬 상태는 19.02%, 감은 상태는 23.61%이다. 안정된 면에서는 눈을 뜬 상태와 감은 상태에서 한발과 두발로 섰을 때 유의한 차를 보였다.(표 1)

Table 1. Values of sway area(%) on each condition and t-value between single leg and double leg stance. (M±SD)

condition	stable platform		dynamic platform
	eyes open	eyes closed	
single leg	39.44±10.60	73.19±12.99	49.86±11.43
double leg	19.02±8.60	23.61±11.62	45.55±14.72
t-value	-8.530*	019.594*	01.317

p<0.05

정적인 면에서는 한쪽발로 선 자세와 양발로 선 자세의 자세 안정성에 유의한 차가 있음을 알 수 있다. 동적인 면에서는 한쪽 발로 선 자세와 양쪽 발로 선 자세는 각각 49.86%, 45.

55%로 유의한 차가 없었다. 그러나 눈을 뜬 상태와 감은 상태에서는 유일한 차를 보이며 (표 2) 정적인 면과 동적인 면에서도 유의한 차를 보이고 있다.

Table 2. t-value between eye open and closed and between static and dynamic platform on each items

condition	item	eye open/closed	static/dynamic
single leg	sway index	12.428 *	5.944 *
	sway area	12.867 *	5.094 *
	distance toe/heel	9.082 *	8.635 *
	left/right	11.689 *	1.853 *
	COBx	2.876 *	1.387
	COBy	2.523 *	-1.764 *
double leg	sway index	2.541 *	10.713 *
	sway area	2.058 *	8.921 *
	distance toe/heel	2.012 *	11.171 *
	left/right	0.668	5.742 *
	COBx	-1.428	0.519
	COBy	0.607	1.961 *

p<0.05

흔들림 지수는 눈을 뜨고 정적인 면에서 양쪽발로 선 자세에서 5.72%로 가장 낮은 값을 보이며 눈을 감고 정적인 면에서 한쪽 발로 섰

을 때 31.45%로 가장 높은 값을 보이고 있으며 한발과 양발로 섰을 때 모두 유의한 차를 보이고 있다(표 3).

Table 3. Values of sway index(%) on each conditions and t-value between single leg and double leg stance. (M±SD)

condition	stable platform		dynamic platform
	eyes open	eyes closed	
single leg	14.09±3.63	31.45±8.39	18.26±4.00
double leg	5.72±2.15	7.78±5.03	13.24±3.61
t-value	-11.390*	-16.771*	-5.529*

p<0.05

흔들린 거리는 정적인 면에서 눈을 뜨고 양발로 선 자세에서 좌우 흔들림이 1.01cm로 가장 작고 정적인 면에서 눈을 감고 한쪽 발로

선 자세에서 7.17cm로 앞뒤로 흔들린 거리가 가장 멀다(표 4).

Table 4. Values of sway distance(cm) on each conditions. (M±SD)

condition	direction	stable platform		dynamic platform
		eyes open	eyes closed	
single leg	left/right	2.65±0.92	5.10±1.03	2.88±0.59
	toe/heel	3.37±0.83	7.17±2.42	4.91±1.11
double leg	left/right	1.01±0.46	1.06±0.36	1.68±0.68
	toe/heel	1.74±0.91	2.22±1.23	4.68±1.23

균형 중심은 한쪽 발로 선 자세는 눈을 뜬 있다. 양쪽 발로 선 자세에서는 눈을 뜬 정적 상태에서 정적인 면과 동적인 면에서는 왼쪽 인 면에서는 좌측으로, 뒤쪽으로 치우쳐 있고 발가락쪽으로 치우쳐 있음을 볼 수 있고 눈을 눈을 감은 정적인 면과 동적인 면에서는 좌측 감은 상태에서는 오른쪽 발가락쪽으로 치우쳐 으로 앞쪽으로 치우쳐 있다(표 5)(그림 2).

Table 5. Values of center of balance(cm) on each conditions. (M±SD)

condition	COB	stable platform		dynamic platform
		eyes open	eyes closed	
single leg	X	-0.18±0.76	0.16±0.73	-3.11±0.69
	Y	0.84±1.12	1.29±1.02	0.55±0.98
double leg	X	-0.30±0.90	-0.42±0.84	-0.25±0.86
	Y	-5.75±1.16	1.22±1.15	0.19±0.99

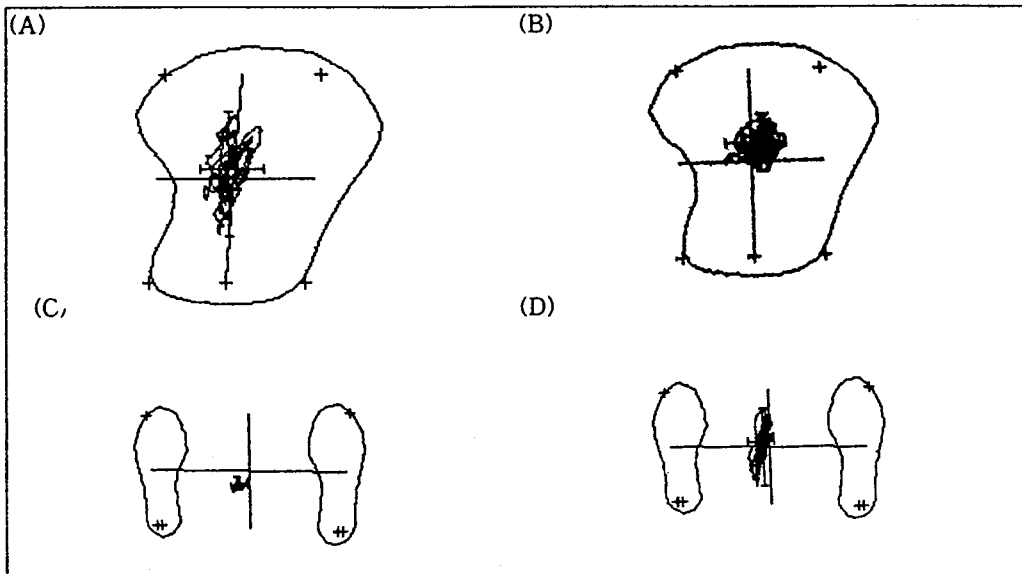


fig 2. Location of center of balance

- (A) single limb stance: stable and dynamic platform, eyes open
- (B) single limb stance: stable platform, eyes closed
- (C) double leg stance: stable platform, eyes open
- (D) double leg stance: stable platform/eyes closed, dynamic platform

양발로 선 자세에서 각 발의 체중분포는 눈을 뜬 정적인 면에서 왼쪽 발과 오른쪽 발에 비슷한 (26.75%, 27.83%) 분포를 보이고 있다. 연구대상자의 평균 체중이 52.55 kg일 때

각 발에서 약 50%의 체중분포를 보이고 있다. 한쪽 발(오른쪽)로 섰을 때는 54 kg의 체중분포를 보이고 있다(표 6).

Table 6. Values of distribution of a vertical force on each conditions(kg) (M±SD)

condition	foot site	stable platform		dynamic platform
		eyes open	eyes closed	
single leg	Rt toe	17.03±5.07	19.00±5.18	16.94±4.26
	heel	9.42±2.77	9.13±3.10	10.29±2.66
	Lt toe	14.25±3.90	14.57±4.06	13.18±4.10
	heel	14.56±4.18	12.63±3.27	15.96±7.03
double leg	Rt toe	13.53±3.24	13.44±3.28	13.49±3.80
	heel	13.22±3.65	13.11±3.47	12.77±3.38
	Lt toe	13.55±3.48	13.37±3.71	14.48±2.82
	heel	14.27±4.31	13.14±3.39	13.70±3.14

고찰

선 자세에서 높은 중력중심(S2)과 작은 지지기저면은 불안정한 평형상태를 만든다. 지지기저면내에서 지속적인 변위와 중력 중심점의 이동을 자세 흔들림(postural sway)이라 한다. 자세 흔들림은 시각, 전정계, 고유수용기와 외수용기로부터 입력된 정보를 조절하는 것이다(Smith, 1996). 정상 성인은 양 발로 선 자세가 가장 안정하다. 그러나 나이에 따라 흔들림의 크기, 속도에 차이를 보인다. 수직으로 똑바로 선 자세에서 체중은 후방으로 이동해서 중력중심선이 귀, 어깨, 고관절과 슬관절 중앙, 족관절 축 가까이로 떨어진다. 또한 양발의 중심에 체중이 분포한다.

본 연구에서 양발로 선 자세에서 균형중심점은 정적인 면에서 눈을 뜬 상태는 왼쪽으로, 뒤쪽으로 치우쳐 있음을 볼 수 있고 정적인 면에서 눈을 감은 상태와 동적인 면에서는 왼쪽으로, 약간 앞쪽으로 치우쳐서 중심을 잡는 것을 볼 수 있다. 한발로 선 자세에서는 엄지 발가락 쪽으로 중심이 치우쳐 있음을 알 수 있다.

Nichols(1997)는 균형을 고정성(steadiness), 대칭성(symmetry), 동적 안정성(dynamic stability)의 3가지 측면으로 설명했다. 고정성은 최소한의 외적 운동으로 자세를 유지할려는 능력으로 흔들림을 의미하고 대칭성은 체중지지요소 사이 즉 선 자세에서는 발에 분포되는 체중분포를 말하고 동적 안정성은 균형소실없이 자세내에서 움직이는 능력으로 설명했다. 편마비 환자에서 정적 선 자세동안 아주 큰 자세 흔들림과 건축 하지에 많은 체중분배로 비대칭성이 보이고 균형 소실없이 체중지지 자세내에서 움직이는 능력이 감소하고 있음을 설명함으로써 3가지 요소를 설명하고 있다. 또한 자세 흔들림 측정은 자세 고정성과 관련되어 있으며 큰 흔들림 지수는 자세의 불안정성을 의미한다고 하였다. 흔들림 측정은 흔들림 영역(sway area), 흔들림 경로(sway path), 흔들림 거리의 표준편차 또는 root mean square가 포함된다. 편마비 환자는 정상인보다 2배 가량의 흔들림 증가를 보인다. 본 연구에서 정상 성인의 흔들림 지수는 정적인 면에서 눈을 뜬 경우는 양발로 선 자세에서는 5.72%이며, 한발로 선 자세에서는

14.09%로 양발로 선 경우가 더 안정적임을 알 수 있다. Dettmen 등(1987)은 안정성 지수(stability index, 균형소실없이 체중이동동안 움직인 무게 중심의 지지면의 %)가 편마비에서는 2.3%이고 정상인은 16.6%로 보고하였다. 흔들림 영역도 정적인 면에서 눈을 뜬 경우는 양발로 선 자세에서는 19.02%, 한발로 선 경우는 39.44%로서 나타나고 있으며 정적인 면에서 눈을 감은 상태에서는 73.19%로 거의 안정성 한계점에 도달하고 있다. 한발로 선 경우와 양발로 선 경우 모두 눈을 감은 상태와 뜬 경우 그리고 정적인 면과 동적인 면에서 흔들림 지수와 영역에 유의한 차를 보이고 있다. 흔들림 영역은 바닥면의 상태보다는 시각에 의해 변화되고 있음을 볼 수 있다.

대칭성 측정은 각 발에 분포된 체중량과 중심선에서 무게 중심의 거리로 측정한다. 본 연구에서 양발로 선 자세에서는 각 발에 체중의 50%씩 지지하고 있으며 한발로 선 경우는 100%의 체중을 지지하고 있다. 균형 중심점의 위치는 한발로 선 경우는 정적/동적인 면에서 COBx에서만 유의한 차가 없었으며, 양발로 섰을 때는 COBy에서만 유의한 차를 보이고 있다. 균형기능과 대칭적 체중지지는 보행에서 가장 효과가 크다.

동적 안정성의 측정은 안정성 제한(limits of stability)과 연관된다. 이것은 최대이동거리이다. 최대이동거리는 발에서 8도 전방, 4도 후방, 8도 측방과 유사하다(cone projecting). 권(1995)은 균형은 생체역학적 요소, 감각요소, 근육요소가 포함된 통합활동이라고 하였다. 생체역학적 요소 중의 하나가 안정성 한계이며 안정성 한계는 지지면의 변화 없이 균형을 잃지 않고 수직선으로부터 이동할 수 있는 최대의 각도로 정상인은 전후 12도, 좌우 16도이다.

권은 편마비 환자를 대상으로 안정성 한계를 측정된 결과 좌우 안정성은 안정된 지지면에서 눈을 떴을 때는 9.89도, 감았을 때는 8.12도를 보이고 불안정지지면에서 눈을 떴을 때는

7.28도를 보이고 전후안정성은 안정된 면에서 눈을 떴을 때는 6.43도, 감았을 때는 5.15도를 보이고 있다고 보고함으로 편마비 환자는 안정성 제한이 감소되었음을 알 수 있다.

본 연구에서는 전후와 좌우로 움직인 거리를 안정성 한계로 보고 있다. 앞뒤로의 움직임과 좌우로의 움직임은 정적인 면에서 눈을 뜬 경우 양발로 선 자세가 1.74cm, 1.01cm로 가장 작았으며 정적인 면에서 눈을 감은 경우 한발로 선 자세가 7.17cm, 5.10cm로 가장 큰 거리의 변화를 보이고 있다. 안정성 제한점의 확장은 낙상을 감소, 예방 시킬 수 있다.

Ochs 등(1985)은 단단하지 않은 바닥면에서 수행된 롬버그 검사에서 가벼운 전정기능장애를 가한 결과 과도한 흔들림을 볼 수 있었다. 또한 Stones와 Kozma(1987)는 한 다리로 섰을 때와 눈을 감았을 때, 나이가 들에 따라 자세 조절이 감소됨을 보고하였다.

본 연구에서도 양쪽 다리로 선 자세보다 한쪽 다리로 선 자세에서 더 많은 흔들림을 볼 수 있었고 눈을 감았을 때가 더 많은 흔들림이 보였다. 양발로 선 자세에서는 안정된 면에서 보다는 움직이는 면에서 더 많은 흔들림을 볼 수 있었다.

Njiokiktjien과 DeRijke(1972)는 건강한 사람을 대상으로 두발로 선 자세에서 균형 수행 결과 눈을 뜬 상태나 감은 상태 모두 앞 뒤 흔들림이 좌우 흔들림보다 약 1.5배 비율로 더 큼을 보고했다. 본 연구에서는 눈을 뜬 상태에서 보다는 감은 상태에서 앞뒤 흔들림이 좌우 흔들림보다 더 큼을 알 수 있고 동적인 면에서는 한쪽 발에서는 2배, 두발로 선 자세에서는 4배 정도로 앞 뒤 흔들림이 좌우 흔들림보다 더 큼을 알 수 있었다. 하지만 이것은 동적인 면이 단지 앞뒤로 움직이는 면이기 때문이라 생각된다.

자세 흔들림은 균형과 이동(mobility)의 지표로서 잘 정의되지는 않았다. Hughes 등(1996)의 연구에서 자세 흔들림과 기능적 수행 능력 사이에는 상관관계가 없다고 보고하였고

오히려 감각 운동계 결합과 관계있음을 보고하였다. Lichtenstein 등(1989)은 신체활동이 자세 흔들림에 효과가 있음을 알아보기 위해 16주 운동 후 운동을 한 자와 하지 않은 자 사이에서 한발로 선 자세에서는 눈을 뜬 상태는 흔들림이 감소했고 감은 상태에서는 증가했으며 양발로 선 자세에서는 유의한 차이를 보지 못했다. Crilly 등(1989)도 노인들에서 운동 후 자세 흔들림을 측정했으나 향상점을 발견하지 못했고 그는 노인에서 증가된 자세 흔들림은 신경계의 저하를 의미하고 기능 소실을 의미한다고 하였다. 그래서 근력, 협응력, 안정성의 감소는 낙상을 일으킨다고 보고하였다.

최근에는 균형기능을 훈련하기 위한 힘판기계(force platform system)가 다양해졌다. 이 기계는 화면에 나타난 균형중심을 시각이나 청각을 이용하여 무게중심의 이동을 훈련함으로써 대칭성, 고정성, 동적 안정성을 향상시키고, 환자 진행정도를 측정할 수 있다. 균형 측정은 자세 조절에 있어서 부족한 부분을 평가하고 낙상의 위험을 가진 사람이나 사고를 당할 수 있는 사람들을 예측할 수가 있으며 재활 프로그램에도 도움을 줄 수 있다.

결 론

본 연구는 정상 성인의 양발로 선 자세와 한발로 선 자세의 자세 안정도를 측정하고자 하였다. 힘판을 이용한 균형측정기를 사용하였으며 측정은 양발과 한발로 선 자세에서 각각 정적인 면에서는 눈을 감은 상태와 눈을 뜬 상태로 측정함으로써 시각계와 전정계의 효과를 측정하였으며, 동적인 면에서 눈을 뜬 상태를 측정함으로써 고유수용기와 전정계의 효과를 측정하였다. 6가지를 무작위 순으로 각각 25초간 수행하였으며, 균형 중심은 한발로 섰을 때는 왼쪽 앞부분에, 양발로 섰을 때는 왼쪽으로 치우쳐 있음을 알 수 있었다. 자세 흔들림 지수는 양발로 선 자세에서 안정된 면 위의 눈을 뜬 상태가 가장 낮고 한발로 선 상태에서는 안

정된 면 위의 눈을 감은 상태가 가장 높았다. 흔들림 거리는 양발로 선 자세에서 안정된 면 위의 눈을 뜬 상태에서 좌우 흔들림이 가장 작고 한발로 섰을 때는 안정된 면에서 눈을 감은 상태의 앞 뒤 흔들림이 가장 큼을 알 수 있었다. 물리치료사는 신뢰성 있고 타당한 측정을 통해 환자의 자세 문제에 기여하는 요소를 결정함으로써 더 효과적인 치료를 계획할 수 있다.

참 고 문 헌

1. 권오윤. 편마비 환자의 안정성 한계에 대한 연구. 대한물리치료사학회지. 제2권 4호, 1995, 1-9
2. Ashton-Miller JA., Yeh MWL., Richardson JK., Galloway T. A cane reduces loss of balance in patients with peripheral neuropathy: results from a challenging unipedal balance test. Arch Phys Med Rehabil, 1996, 77, 446-52
3. Berg. K.O., Maki, BB.E., Williams, J. L., Holliday, P.J., & Wood-Dauphinee, S.L. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil, 73, 1073-1080, 1992
4. Crilly RG, Willems DA, Trenholm K, et al. Effects of exercise on postural sway in the elderly. Gerontology, 1989, 35, 137-43
5. Dettmen M., Linder M., Sepic S. Relationships among walking performance, postural stability and functional assessments of the hemiplegic patients. Am J Phys Med, 1987, 66, 77-90
6. Fernie GR, Gryfe CL, Holliday PJ, Llewellyn A. Relationship of postural

- sway in standing to incidence of falls in geriatric patients. *Age Ageing*, 1982, 11, 11-16
7. Gehlsen GM, Whaley MH. Falls in elderly: part 2. balance, strength and flexibility. *Arch Phys Med Rehabil*, 1990, 71, 739-41
 8. Gill-Body KM., Popat RA., Parker SW., Krebs DE. Rehabilitation of balance in two patients with cerebellar dysfunction. *Phys Ther*, 1997, 77, 534-552
 9. Goldie, P. A., Evans, O. M., & Bach, T. M. Sreadiness in one-legged stance: Development of a reliable force platform testing procedure. *Arch Phys Med Rehabil*, 73, 348-354, 1992
 10. Horak, F. B. Clinical measurement of postural control in adults. *Phys Ther*, 67(12), 1881-1885, 1987
 11. Hughes MA., Duncan PW., Rose DK., Chandler JM., Studenski SA. The relationship of postural sway to sensorimotor function, functional performance and disability in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil*, 1996, 77, 567-72
 12. Jeong, B.Y. Respiration effect on standing balance. *Arch Phys Med Rehabil*, 72, 642-645, 1991
 13. Lichtenstein MJ, Shields SL, Shiavi RG, Burger C. Exercise and balance in aged women: a pilot controlled clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 1989, 70, 138-43
 14. Nichols DS. Balance retraining after stroke using force platform biofeedback. *Phy Ther* 1997, 77, 553-558
 15. Njikiktjen C, deRijke W. Recording of rhombergs test and its application in neurology. *Agressologie*, 1972, 13c, 1-7.
 16. Suomi R, Koceja DM Postural sway patterns of normal men and women with mental retardation during a two-legged stance test. *Arch Phys Med Rehabil*, 1994, 75, 205-9
 17. Ochs AL, Newberry J, Lenhardt ML, Harkins SW. Neural and vestibular aging associated with falls. In Birren JE, Schaie KW(eds). *Handbook of the psychology of aging*. Ed 2. New york, Van Nostrand Reinhold, 1985, 378-399
 18. Perry J. *Gait analysis. normal and pathological function*. SLACK Inc. 1992
 19. Smith LK., Weiss EL., Lehmkuhl LD. *Brunnstrom's clinical kinegiology*, 5th edition, F.A. Davis
 20. Stones MJ, Kozma A. Balance and age in sighted and blind. *Arch Phys Med Rehabil*, 1987, 68, 85-89
 21. Westcott SL., Lowes LP., Richardson PK. Evaluation of postural stability in children: current theories and assessment tools. *Phys Ther*, 1997, 77, 629-645