

안구운동이 성인 편마비 환자의  
마비측에 따른 균형증진에 미치는 영향

마산대학 물리치료과

구 봉 오

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

배 성 수

대구보건대학 작업치료과

김 한 수

경산대학교 보건대학원

이 동 호

**The Effect of Eye Movement on Balance Improvement  
by Plegia Side of Adult Hemiplegic Patient**

**Koo, Bong-Oh, P.T., Ph.D.**

*Dept. of Physical Therapy, Masan College*

**Bae, Sung-Soo, P.T., Ph.D.**

*Dept. of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University*

**Kim, Han-Soo, P.T., Ph.D.**

*Dept. of Occupational Therapy, Taegu Health College*

**Lee, Dong-Ho, P.T., M.P.H.**

*Graduate School of Public Health, Kyungsan University*

**<Abstract>**

The purpose of this study is to identify influence that eye movement have an effect on postural control and balance performance by plegia side of the impaired patients of central nervous system. Subjects are patients with the impairment of central nervous system and experimental and control groups are forty people and thirty people seperatively. Total subjects were selected to seventy persons, but twelve persons of experimental group quit during the experimental periods and eight persons of control group did not measure after exercise. Therefore, twenty eight persons of experimental group and twenty two persons of control group were selected in this study and experimental group performed eye movement for eight weeks according to the exercise program of this study.

The measurement of dependent variable is right static balance, left static balance, bilateral static balance, and bilateral dynamic balance before exercise and after eighth week of exercise, examiner again measured and analyzed the results.

The results were as follows:

1. As the result of comparing balance performance ability after test of the experimental

and control group with right hemiplegia and control group, all of static balance performance ability of right side ( $p < 0.01$ ), static balance performance ability of left side ( $p < 0.01$ ), static balance performance ability of bilateral side ( $p < 0.01$ ), dynamic balance performance ability of bilateral side ( $p < 0.05$ ) of experimental group were statistically greater improved than those of the control group.

2. As the result of comparing balance performance ability after test of the experimental and control group with left hemiplegia and control group, all of static balance performance ability of right side ( $p < 0.01$ ), static balance performance ability of left side ( $p < 0.01$ ), static balance performance ability of bilateral side ( $p < 0.05$ ), dynamic balance performance ability of bilateral side ( $p < 0.05$ ) of experimental group were statistically greater improved than those of the control group.

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

최근 현대의학의 발달과 생활수준이 향상됨에 따라 평균수명이 연장되고 있으나, 이에 반해 불규칙한 생활습관, 환경오염 그리고 스트레스 등으로 인해 성인병의 위험에 노출되는 경우가 증가하고 있다. 그 중 대표적인 것이 뇌졸중인데, 이로 인한 편마비 환자에서는 운동 기능장애, 인지 및 지각장애, 언어 장애 등으로 일상생활 동작 기능에 많은 장애가 초래된다 (Anderson과 Binder, 1989).

뇌혈관 질환은 뇌의 정상적인 혈액 공급에 문제가 발생하여 일어나며 발생빈도가 높은 신경학적 질환으로(배성수와 이진희, 2001; 이병우 등, 2000), 진단 기술의 발전과 위험요소의 효과적인 관리로 발생률과 치사율은 감소하고 있으나 수명의 증가로 유병율은 감소하지 않고 있다(Sabari, 1997).

뇌혈관 질환 이후 적절한 응급처치와 초기 치료를 통해 살아남은 사람들은 생존했다하더라도 신체적, 인지적, 심리사회적 기능에 심각한 장애를 가져올 수 있다(Sabari, 1997). 후유증은 손상을 받은 혈관이 분포하는 영역의 뇌기능을 중심으로 연결된 많은 영역에서 복합적으로 발생되며, 손상받은 뇌세포의 생리학적 기능이 변경됨으로써 신경학적, 심리학적 장애가 유발된다(O' Sullivan, 1994).

이러한 장애를 동반한 중추신경계 손상 환자를 위한 운동치료는 다른 질환에 비해 노력과 시간이 상대적으로 더 많이 요구되며, 투자한 노력과 시간에 비하여 치료의 효과가 적다고 알려져 왔으며, 이러한 관점에서 치료적 접근은 소극적일 수밖에 없으며, 운동치료의 역할이 하나의 보조수단으로 널리 인식되어져 왔던 것이 사실이다(김대영, 2000).

여러 보고에 의하면 발병 초기에 적절한 물리치료를 시작할 경우 입원기간의 단축과 치료 효과의 증진을 기대할 수 있다고 보고되고 있으나 우리 나라의 경우 아직도 한방치료에 의존하거나 1차 치료 후 더 이상의 치료를 포기하는 경우가 많으며, 주치의 또한 물리치료에 대한 이해와 관심도가 부족한 실정이다(최금숙 등, 1999; 배성수와 이진희, 2001).

이에 대한 대책으로 물리치료학 부문의 많은 발전이 이루어지고 있어 편마비 환자의 보행 훈련(Knutson와 Richards, 1979), 체간의 안정성(Horak과 Nashner, 1986), 상지 기능훈련(Davies, 1985), 몸통과 골반의 정렬(Hirschfeld, 1992) 등에 관한 치료적 접근법에 관한 연구가 매우 활발히 이루어지고 있다. 뿐만 아니라 신경생리학 분야에서는 안구운동과 시각 전도로와 관련된 균형 수행에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있으나 임상 현장에서의 적용과 사례연구가 미흡한 실정이다.

우리들의 뇌는 외부 세계에 관한 많은 정보를 순간 순간 눈을 통해서 입력받는데, 사람의 망막은 간뇌가 자라 나온 안과(optic cup)로부터 발생하므로 망막은 중추신경계의 확장으로 볼 수 있으며, 눈은 뇌의 신체적 연장으로써 눈을 통한 시각적 정보를 뇌에서 어떻게 처리하는가 하는 것이 중요한 문제가 된다(Sid와 Sarah, 2000).

시각은 공간인지의 수단으로 균형을 조절하는데 중요한 역할을 하며 주위 환경으로부터의 위험이나 거리를 인식하고 운동이 일어나는 면과 형태 등의 환경을 묘사하며, 운동이 일어나는 한 시점에서 신체의 각 부위의 위치나 요구된 운동의 강도나 난이도 등을 조절할 수 있는 정보를 제공한다(송주민 등, 1994; Taylor, 1990).

시각계는 눈의 망막을 통한 광자극을 수용하는 신경기전으로 양안 좌측방 시야에 들어온 광자극은 뇌간의 시각 중추로 보내지고 공간 지남력과 균형을 유지하는데 일차적인 역할을 한다(Lindsay와 Norman, 1977; Schulmann 등, 1987). 시각적인 정보는 정상 운동발달 과정에서 자세조절과 자세발달에 중요한 역할을 하며 공간적인 연관성, 물체의 특징 식별, 물체와 그 배경간의 식별에 관여하기도 한다(Kandel 등, 1991; Zoltan, 1996).

적절한 균형반응이 일어나기 위해서는 3가지 기능적 요인 즉, 신체의 생역학적 측면인 근골격계의 지지작용, 협응운동을 포함한 안구운동기능, 그리고 감각기능의 통합적 작용이 필요하다(Horak, 1987). 물리치료 접근법들을 통해 신경계의 기능적 회복이 일어난다는 사실은 잘 알려져 있으며 그에 따라 물리치료의 필요성이 나날이 증가하고 있다. 뇌혈관 장애 환자를 포함한 중추신경계 손상 환자에 있어 시도되는 운동 적응 훈련들이 기능 향상을 가져오게 됨으로써 그 효과를 객관화하려는 노력이 계속되고 있다(권영실, 2001).

현재 적용되고 있는 운동 적응 훈련의 바탕에는 신경계 가소성(plasticity)이 기초를 이루고 있는데, 신경계는 고정된 구조가 아니며, 환경적인 필요와 요구에 의해 지속적으로 새로운 형태를 취한다는 것이다(Leonard, 1998).

안구운동은 뇌와 눈을 포함하는 시각계에 대한 물리치료라 할 수 있으며, 정상적으로 보는 기술을 회복시키거나 발달시키는 안구의 점진적 운동 기술이다.

따라서 자세와 감각운동의 조절에 관여하는 중추신경계의 작용에 대한 연구는 의미 있는 것으로 생각된다. 이러한 관점에서 중추신경계 손상 환자 중 균형수행에 어려움을 느끼는 환자를 대상으로 안구운동을 적용하여 자세조절과 균형수행에 어떠한 영향을 미치는가를 밝히는데 있다.

## 2. 연구 목적

중추신경계 손상환자의 치료에 있어 자세조절과 균형수행력의 회복은 중요한 의미를 가진다. 하지만 초기의 잘못된 침상 자세와 부적절한 자세 긴장도는 근골격계의 변형을 초래하게 되고 그 결과로 자세조절과 균형수행이 어렵게 되어 회복이 지연되거나 정상동작의 수행

이 어렵게 된다. 따라서 본 연구의 목적은 기립자세를 유지할 수 있는 성인 편마비 환자를 대상으로 안구운동이 성인 편마비 환자의 마비측에 따른 자세균형조절에 미치는 영향을 규명하고자 한다.

### 3. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

1) 예비실험을 통하여 균형지수가 십단위 이하의 균형수행력이 아주 좋은 환자와 만단위 이상의 균형수행력이 아주 나쁜 환자는 실험대상에서 제외하였기에 본 결과를 모든 성인 편마비 환자에게 일반화하기에는 문제가 있다.

2) 본 실험을 하는 동안 실험군과 대조군의 일상생활을 통제할 수 없었기 때문에 일상생활이 균형수행력에 영향을 줄 수 있음을 완전히 배제할 수 없다는 문제가 있다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상은 부산시 ○○의료원에 입원 및 외래로 치료받고 있는 환자 중 연구에 참여하기로 동의하고 연구조건을 충족시킬 수 있는 중추신경계 손상환자 중 실험군 40명과 대조군 30명 등 총 70명을 대상으로 하였다. 연구 대상자 선정 기준은 다음과 같았다.

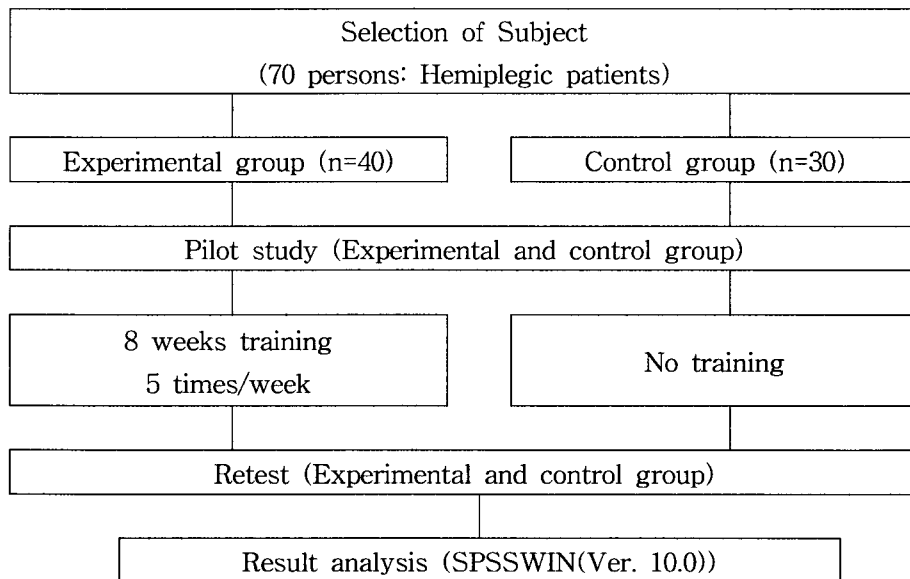
- 첫 째, 중추신경계손상으로 인한 편측 마비 환자
- 둘 째, 중추신경계손상 환자 중 기립자세를 유지할 수 있는 자
- 셋 째, 자세와 균형에 영향을 주는 약물을 투여하였거나 실험 24시간 전에 알코올 섭취를 하지 않은 자
- 넷 째, 족관절에 기형이 없는 자
- 다섯째, 의식상태가 정상인 자

위의 선정 기준을 근거로 선정된 실험군 40명과 대조군 30명 중에서 실험군 중 12명이 실험도중 중단하였으며, 대조군의 8명이 안구운동 후 측정을 하지 않았기 때문에 실험군 28명과 대조군 22명을 대상으로 하였다. 실험기간은 2002년 1월 7일부터 3월 2일까지 8주 동안이었다.

### 2. 연구설계

본 연구는 유사실험 설계(quasi-experimental design)로 비 동등성 대조군 전후 설계

(nonequivalent control group pretest-post test design)로 실시하였다. 먼저 연구 대상자의 선정을 위하여 면접조사와 예비실험을 실시하였고, 기초 조사로서 일반적인 특성과 균형수행력을 측정(사전 조사)하였다. 그 후 조사대상자 중 안구운동훈련에 참여하겠다고 동의한 환자에 대하여는 8주간의 안구운동훈련을 실시한 반면, 대조군(일상생활군)에게는 어떠한 처치나 안구운동도 적용하지 않았다. 다음으로 실험군의 안구운동이 끝난 8주 후에 다시 조사대상자 전원에게 재검사(사후 조사)를 실시한 후, 균형 수행력 증진에 효과적인지를 알아보았다. 본 연구의 틀은 다음과 같다(Fig. 1).



<Fig. 1> Frame of Study

### 3. 실험기구

실험에 사용된 기구명은 검사의 신뢰도와 타당도가 높다고 인정된 K.A.T.2000(Kinesthetic Ability Traine, 1995년 Breg사 제작)이다. 이 균형측정기구는 발판 중간의 작은 축 위에 원형 발판이 있어 전, 후, 좌, 우 다방면으로 기울어질 수 있게 되어 있다. 원형발판위에 발판이 기울어지는 각도를 감지하는 감지기가 원형발판 전면부에 부착되어 1°기울어질 때 컴퓨터의 모니터에 커서가 3.5mm의 비율로 이동하게 되며, 스크린상의 Q1, Q2, Q3, Q4의 각 부분의 지수총합이 균형지수가 된다. 이때 정적 균형지수는 동적 균형지수보다 낮은 것을 볼 수 있는데, 이것은 균형지수가 높을수록 균형수행력이 낮은 것을 의미한다. Pos X는 환자가 오른쪽 두 사분원(quadrants)에서의 움직임으로 나타내는 것으로 Q1과 Q4의 합을 말하며, Neg X는 왼쪽 두 사분원에서의 움직임으로 Q2와 Q3의 합을 말한다. Pos Y는 앞쪽 두 사분원에서의 움직임으로 Q1과 Q2의 합을 말하며, Neg Y는 뒤쪽 두 사분원에서의 움직임으로 Q3과 Q4의 합으로 나타낸다. RL Ratio는 왼쪽 두 사분원에 대하여 오른쪽 두 사분원에서 움직인 비율을 말하며, RL Ratio값이 양으로 나타나는 것은 체중이 오른쪽(+X)으로 부하하는 시간이 왼쪽으로 부하하는 시간보다 더 길며, RL Ratio값이 음인 것은 체중이 왼쪽(-X)으로 부하하는 시간이 더 긴 것을 의미한다. RL Ratio값이 0에

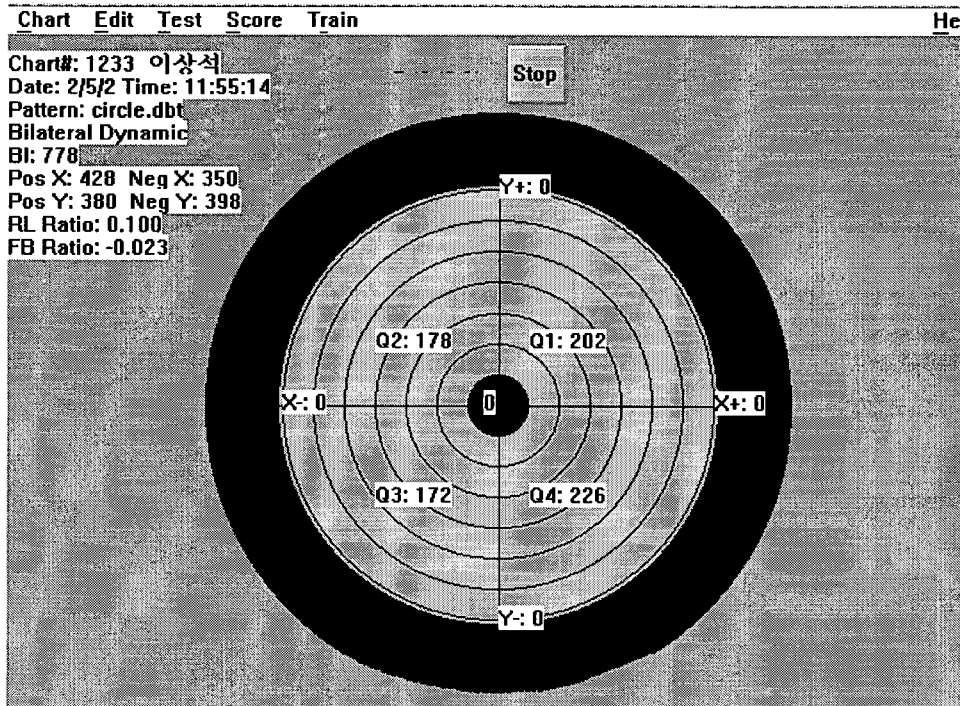
가까운 것은 좌우에 부하되는 시간이 거의 동일하다는 것을 의미하며, 1에 가까운 것은 체중부하가 거의 오른쪽으로 이루어지며, -1에 가까운 값은 체중부하가 거의 왼쪽으로 이루어진다는 것을 의미한다. RL Ratio를 구하는 공식은 다음과 같다.

$$RL\ Ratio = \frac{Pos\ X - Neg\ X}{Total\ BI}$$

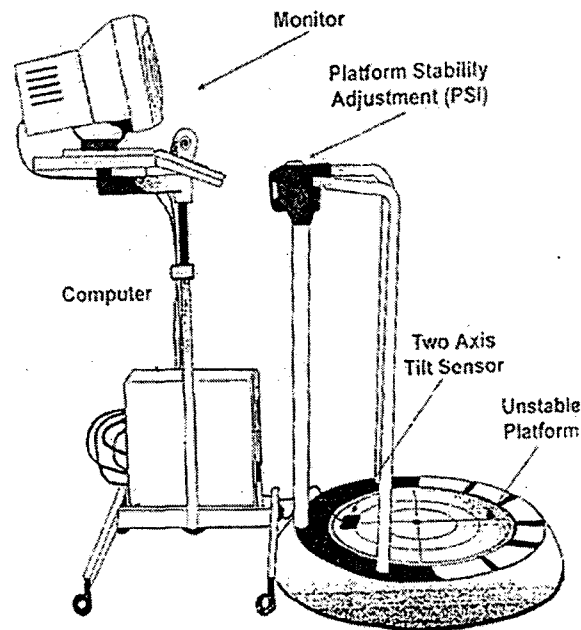
FB Ratio는 체중부하의 전, 후 비율을 의미하며, FB Ratio의 값이 양인 것은 체중부하가 앞쪽(+Y)으로 많이 이루어지며, 음으로 나타나는 것은 체중부하가 주로 뒤쪽(-Y)으로 이루어지는 것을 의미한다. FB Ratio값이 0에 가까운 것은 체중이 앞, 뒤에 부하되는 시간이 거의 동일하다는 것을 의미하며, 1에 가까운 것은 체중부하가 거의 앞쪽으로 이루어지며, -1에 가까운 것은 거의 뒤쪽으로 이루어진다는 것을 의미한다. FB Ratio를 구하는 공식은 다음과 같다.

$$FB\ Ratio = \frac{Pos\ Y - Neg\ Y}{Total\ BI}$$

발판의 안정도는 0-6단계로 되어 있으며 단위는 psi(pound per square inch)로 원형발판 밑에 공기주머니의 압력의 정도를 나타내는 것으로 psi가 높을수록 지지하는 발판의 안정도는 증가된다. 본 연구에서의 발판의 안정도는 5.0 psi이었다. 각 검사자료는 컴퓨터로 처리되어 자동으로 저장된다(Fig. 2)(Fig. 3).



<Fig. 2> Balance Index



<Fig. 3> Experimental Equipment K.A.T.2000

#### 4. 연구절차

##### 1) 안구운동프로그램 처방

실험군에 대한 1일의 규칙적인 안구운동은 실시하기 전에 충분히 안구운동방법을 설명하고 주 5회씩 8주에 걸쳐 다음과 같은 안구운동을 적용하였다. 안구운동 중 환자가 피로감을 느끼거나 어지러움을 호소할 때는 잠시 쉬었다가 다시 시도하였으며, 증상이 심한 경우에는 안구운동을 중단하였다.

##### (1) 단속성 안구운동

환자에게 한 장의 그림카드를 보여 준 후 그 카드를 20장의 다른 여러 장의 카드와 섞어서 책상 위에 펼쳐 놓고 환자에게 그 카드를 찾게 하는 방법으로 약 20회 정도 반복하였다.

##### (2) 추적 안구운동

치료사가 지휘봉을 곡선을 그리며 느리게 움직이면서 환자로 하여금 지휘봉의 끝 부분에 시선을 계속 유지시키도록 하였다. 이때 지휘봉과 환자와의 거리는 약 1m 정도였으며, 약 5분간 적용하였다.

##### (3) 전정 안구운동

환자가 수행할 수 있는 범위 내에서 머리를 최대한 빠르게 좌우로 흔들게 한 후 큰 글씨로 쓰여진 글자카드를 제시하여 거꾸로 읽게 하는 방법으로 약 10회 정도 반복하였다.

#### (4) 이접 안구운동

치료사가 지휘봉을 약 5cm 정도의 가까운 지점에서 약 50cm 정도의 먼 지점으로, 또 먼 지점에서 가까운 지점으로 서서히 이동하면서 환자로 하여금 지휘봉에 눈의 초점을 맞추도록 하는 방법으로 약 5분간 적용하였다.

### 2) 균형 수행력 측정

#### (1) 오른쪽 정적 균형 수행력의 측정

오른쪽 정적 균형수행력의 측정은 환자의 양 손으로 지지대를 잡고 오른발을 원형발판의 중앙에 위치하고 왼발에는 체중부하를 제거한 상태에서 모니터를 응시하며, 오른발의 조절로 커스를 이동하여 모니터 상에 고정된 점에 일치시키도록 하여 컴퓨터에 자동으로 저장되는 각 영역 즉, Q1, Q2, Q3, Q4의 균형지수를 합하여 오른쪽 정적 균형수행력을 측정하였다. 이때 정적 균형검사를 위한 소요시간은 20초간이다.

#### (2) 왼쪽 정적 균형 수행력의 측정

왼쪽 정적 균형수행력의 측정은 환자의 양 손으로 지지대를 잡고 왼발을 원형발판의 중앙에 위치하고 오른발에는 체중부하를 제거한 상태에서 모니터 응시하며, 왼발의 조절로 커스를 이동하여 모니터 상에 고정된 점에 일치시키도록 하여 컴퓨터에 자동으로 저장되는 각 영역 즉, Q1, Q2, Q3, Q4의 균형지수를 합하여 왼쪽 정적 균형수행력을 측정하였다.

#### (3) 양쪽 정적 균형 수행력의 측정

양쪽 정적 균형수행력의 측정은 환자의 양 손으로 지지대를 잡고 양발을 원형발판의 중앙에서 약 4인치 벌린 기립자세에서 모니터 응시하며, 양발의 조절로 커스를 이동하여 모니터 상에 고정된 점에 일치시키도록 하여 컴퓨터에 자동으로 저장되는 각 영역 즉, Q1, Q2, Q3, Q4의 균형지수를 합하여 양쪽 정적 균형수행력을 측정하였다.

#### (4) 양쪽 동적 균형 수행력의 측정

양쪽 동적 균형수행력의 측정은 환자의 양 손으로 지지대를 잡고 원형발판의 중앙에서 양발을 약 4인치 벌린 기립자세에서 모니터 응시하며, 모니터상에서 이동하는 점을 양발로 조절하여 추적하도록 하여 각 영역 즉 Q1, Q2, Q3, Q4의 균형지수를 합하여 양쪽 동적 균형수행력을 측정하였다. 이때 동적균형검사를 위하여 소요된 시간은 20초간이다.

## 5. 자료처리

본 연구의 분석은 실험군 40명과 대조군 30명 중에서 실험군 중 12명이 실험도중 중단하였으며, 대조군의 8명이 안구운동 후 측정을 하지 않았기 때문에 실험군 28명과 대조군 22명을 대상으로 분석하였다. 먼저 실험군과 대조군의 동질성 검사를 위하여 일반적인 특성들에 대해 교차분석을 실시하였다.

또한 실험군과 대조군의 안구운동 전·후 균형수행력에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 오른쪽 편마비와 왼쪽 편마비로 나누어 독립 t-test를 실시하였으며 자료 처리의 분석은



SPSS(Ver 10.0)프로그램을 이용하였다. 모든 통계에 대한 유의수준  $\alpha=0.01, 0.05$ 로 하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 실험군과 대조군의 일반적 특성

##### 1) 일반적 특성

실험대상자의 일반적 특성들 중에서 성별을 보면 실험군은 28명 중 남자가 60.7%(17명)이었고, 여자가 39.3%(11명)이었으며, 대조군은 22명 중 남자가 54.5%(12명)이었고, 여자가 45.5%(10명)로 두 군 모두 여자보다 남자가 많았다.

연령을 보면 실험군은  $54.04 \pm 11.70$ 세, 대조군이  $60.59 \pm 10.06$ 세로 대조군이 많은 것으로 나타났으나 통계적인 차이는 없었다.

체중을 보면 실험군은  $63.68 \pm 0.20$ kg, 대조군은  $60.05 \pm 10.60$ kg으로 실험군이 많은 것으로 나타났으나 통계적인 차이가 없었다.

신장을 보면 실험군은  $166.00 \pm 7.82$ cm, 대조군은  $162.82 \pm 7.16$ cm로 실험군이 크게 나타났으나 통계적인 차이는 없었다(Table 1).

<Table 1> General Characteristics of subject

	Exp.(n=28)	Cont.(n=22)	Total	P-value
Gender(n)				
Male	17(60.7%)	12(54.5%)	29(58.0%)	0.661
Female	11(39.3%)	10(45.5%)	21(42.0%)	
Age(yrs)	$54.04 \pm 11.70$	$60.59 \pm 10.06$	$56.92 \pm 11.38$	0.190
Body Weight(kg)	$63.68 \pm 0.20$	$60.05 \pm 10.60$	$62.08 \pm 10.43$	0.839
Height(cm)	$166.00 \pm 7.82$	$162.82 \pm 7.16$	$164.60 \pm 7.63$	0.348

##### 2) 실험군과 대조군의 병력 특성

실험대상자의 병력특성 중에서 발병기간을 보면 실험군이  $19.32 \pm 19.61$ 개월, 대조군이  $14.18 \pm 22.66$ 개월로 실험군이 길게 나타났다.

병명을 보면 뇌경색이 실험군 28명 중 53.6%(15명), 대조군 22명 중 59.1%(13명)로 나타났다. 우성측을 보면 실험군, 대조군 모두 오른쪽이 92.9%(26명), 90.9%(20명)으로 많았다. 마

비측의 경우 실험군은 오른쪽이 53.6%(15명), 대조군이 50.0%(11명)로 나타나 차이가 없음을 알 수 있었다. 약물복용 유무의 경우 실험군과 대조군 모두 있음이 50.0%(14명), 59.0%(13명)로 나타났다.

동통 유무의 경우 실험군은 있음이 57.1%(16명), 대조군은 40.9%(9명)로 실험군에서 동통이 더 많은 것으로 나타났다(Table 2).

**<Table 2> Medical History Characteristics of subject**

	Exp.(n=28)	Cont.(n=22)	Total	P-value
Onset Duration(month)	19.32±19.61	14.18±22.66	17.06±20.94	0.415
Disease(n)				
Cerebral H <sup>1)</sup>	10(35.7%)	9(40.9%)	19(38.0%)	0.285
Cerebral I <sup>2)</sup>	15(53.6%)	13(59.1%)	28(56.0%)	
Others	3(10.7%)	-	3( 6.0%)	
Dominant Side(n)				
Right	26(92.9%)	20(90.9%)	46(92.0%)	0.801
Left	2( 7.1%)	2( 9.1%)	4( 8.0%)	
Paralytic Side(n)				
Right	15(53.6%)	11(50.0%)	26(52.0%)	0.621
Left	13(46.4%)	11(50.0%)	24(48.0%)	
Medication(n)				
Yes	14(50.0%)	13(59.1%)	27(54.0%)	0.522
No	14(50.0%)	9(40.9%)	23(46.0%)	
History(n)				
Yes	2( 7.1%)	3(13.6%)	5(10.0%)	0.447
No	26(92.9%)	19(86.4%)	45(90.0%)	
Pain(n)				
Yes	16(57.1%)	9(40.9%)	25(50.0%)	0.254
No	12(42.9%)	13(59.1%)	25(50.0%)	

1) Cerebral H : Cerebral Hemorrhage

2) Cerebral I : Cerebral Infarction

### 3) 장애 특성

실험대상자의 장애 특성을 보면 먼저 시력장애는 실험군의 89.3%(25명), 대조군의 90.9%(20명)가 없는 것으로 나타났다. 청력장애의 경우는 실험군의 100.0%(28명), 대조군의 90.9%(20명)가 없는 것으로 나타났다. 시간인식 여부의 경우 실험군의 92.9%(26명), 대조군의 95.5%(21명)가 시간인식이 있는 것으로 나타났다. 의사소통은 실험군의 89.3%(25명), 대

조군의 77.3%(17명)가 원만한 것으로 나타났다. 정서상태는 실험군의 82.1%(23명), 대조군의 90.9%(20명)가 안정 상태인 것으로 나타났다(Table 3).

**<Table 3> Disability Characteristics of subject** N(%)

	Exp.(n=28)	Cont.(n=22)	Total	P-value
<b>Vision Disorder</b>				
Glasses	3(10.7)	2( 9.1)	5(10.0)	0.849
No	25(89.3)	20(90.9)	45(90.0)	
<b>Hearing Disorder</b>				
Yes	-	2( 9.1)	2( 4.0)	0.103
No	28(100.0)	20(90.9)	48(96.0)	
<b>Time Awareness</b>				
Yes	26(92.9)	21(95.5)	47(94.0)	0.701
No	2( 7.1)	1( 4.5)	3( 6.0)	
<b>Communication</b>				
Good	25(89.3)	17(77.3)	42(84.0)	0.250
Dificulty	3(10.7)	5(22.7)	8(16.0)	
<b>Emotion Status</b>				
Stable	23(82.1)	20(90.9)	43(86.0)	0.375
Unstable	5(17.9)	2( 9.1)	7(14.0)	
<b>Total</b>				
	28(100.0)	22(100.0)	50(100.0)	
	( 56.0)	( 44.0)	(100.0)	

## 2. 오른쪽 편마비 환자의 실험군과 대조군의 실험 전·후 균형수행력 비교

### 1) 실험전

오른쪽 편마비를 가진 실험군과 대조군의 실험전 균형수행력을 비교한 결과 오른쪽 정적 균형수행력의 경우 실험군은 3146.20이었고, 대조군이 2645.18이었으나 통계적인 차이는 없었다. 왼쪽 정적 균형수행력의 경우 실험군은 1856.73, 대조군이 1602.09였으나 통계적인 차이는 없었다. 양쪽 정적 균형수행력의 경우는 실험군이 2264.20, 대조군이 1809.91로 역시 통계적인 차이는 없었다. 양쪽 동적 균형수행력의 경우는 실험군이 4334.33, 대조군이 4159.73으로 비슷하였다(Table 4).

**<Table 4> Comparison of balance performance ability of pre-test of experimental and control group with right hemiplegic side**

	Exp.(n=15) M±SD	Cont.(n=11) M±SD	t-value	sig.
Rt. Static Balance	3146.20±1168.65	2645.18±579.80	1.437	0.165
Lt. Static Balance	1856.73±559.31	1602.09±929.44	0.808	0.432
2-Static Balance	2264.20±880.62	1809.91±351.88	1.811	0.086
2-Dynamic Balance	4334.33±1848.27	4159.73±1483.13	0.258	0.799

**2) 실험후**

오른쪽 편마비를 가진 실험군과 대조군의 실험후 균형수행력을 비교한 결과 오른쪽 정적 균형수행력의 경우 실험군은 673.20였고, 대조군이 2529.64로 실험군이 더 좋았다( $p<0.01$ ). 왼쪽 정적 균형수행력의 경우 실험군은 334.40이고, 대조군은 1393.18로 실험군이 더 좋았다( $p<0.01$ ). 양쪽 정적 균형수행력의 경우도 실험군이 361.00, 대조군이 1757.00으로 실험군이 더 좋았다( $p<0.01$ ). 양쪽 동적 균형수행력의 경우 실험군이 2838.33, 대조군이 3770.18로 나타나 실험군이 더 좋았다( $p<0.05$ )(Table 5).

**<Table 5> Comparison of balance performance ability of post-test of experimental and control group with right hemiplegic side**

	Exp.(n=15) M±SD	Cont.(n=11) M±SD	t-value	sig.
Rt. Static Balance	673.20±174.33	2529.64±605.18	-9.878	0.000**
Lt. Static Balance	334.40±151.38	1393.18±499.79	-6.801	0.000**
2-Static Balance	361.00±182.01	1757.00±545.08	-8.167	0.000**
2-Dynamic Balance	2838.33±918.53	3770.18±755.72	-2.747	0.011*

\*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$

### 3. 왼쪽 편마비를 가진 실험군과 대조군의 실험 전·후 균형수행력 비교

#### 1) 실험 전

왼쪽 편마비를 가진 실험군과 대조군의 실험 전 균형수행력을 비교한 결과 오른쪽 정적 균형수행력의 경우 실험군은 2296.38이었고, 대조군이 1876.27로 나타나 통계적인 차이는 없었다. 왼쪽 정적 균형수행력의 경우 실험군은 2622.31이었고, 대조군이 2281.45였으나 역시 통계적인 차이는 없었다. 양쪽 정적 균형수행력의 경우는 실험군이 2079.92, 대조군이 1838.36으로 비슷하였다. 양쪽 동적 균형수행력의 경우도 실험군이 4169.15, 대조군이 3743.36으로 역시 비슷하였다(Table 6).

**<Table 6> Comparison of balance performance ability of pre-test of experimental and control group with left hemiplegic side**

	Exp.(n=13) M±SD	Cont.(n=11) M±SD	t-value	sig.
Rt. Static Balance	2296.38±993.10	1876.27±517.68	1.327	0.201
Lt. Static Balance	2622.31±441.78	2281.45±443.60	1.880	0.073
2-Static Balance	2079.92±819.78	1838.36±795.36	0.729	0.474
2-Dynamic Balance	4169.15±1866.12	3743.36±856.21	0.736	0.471

#### 2) 실험 후

왼쪽 편마비를 가진 실험군과 대조군의 실험 후 균형수행력을 비교한 결과 오른쪽 정적 균형수행력의 경우 실험군은 498.85이었고, 대조군이 1117.00으로 실험군이 더 좋았다( $p < 0.01$ ). 왼쪽 정적 균형수행력의 경우 실험군은 785.54이었고, 대조군이 2035.82로 실험군이 더 좋았다( $p < 0.01$ ). 양쪽 정적 균형수행력의 경우는 실험군이 471.23, 대조군이 1038.73으로 나타나 실험군이 더 좋았다( $p < 0.05$ ). 양쪽 동적 균형수행력의 경우도 실험군이 2612.77, 대조군이 3214.09로 나타나 실험군이 더 좋았다( $p < 0.05$ )(Table 7).

**<Table 7> Comparison of balance performance ability of post-test of experimental and control group with left hemiplegic side**

	Exp.(n=13) M±SD	Cont.(n=11) M±SD	t-value	sig.
Rt. Static Balance	498.85±245.69	1771.00±447.18	-8.825	0.000**
Lt. Static Balance	785.54±307.08	2035.82±444.70	-8.118	0.000**
2-Static Balance	471.23±201.76	1038.73±598.69	-3.003	0.011*
2-Dynamic Balance	2612.77±660.17	3214.09±718.98	-2.135	0.044*

\* p<0.05, \*\* p<0.01

#### IV. 고찰

뇌손상으로 인하여 편마비가 된 환자에게 나타나는 비대칭적이고 불안정한 선자세 균형은 편마비 환자의 재활과정에 있어서 중요한 관심이 되어 왔으며, 지난 수 십년간 편마비의 선자세 균형의 문제를 개선하기 위해 편마비의 환측 하지에 체중부하율을 향상시키고 선자세의 안정성을 증가시키기 위한 다양한 방법들이 시도되어 왔다(Arcan 등, 1977 ; Wannstedt 와 Herman, 1978 ; Shumway-Cook 등, 1988).

Dickstein 등(1984)은 편마비 환자들은 평형반응(equilibrium reaction)에 문제가 생기며, 이로 인해 불균형적인 선자세를 취하게 되고 체중의 많은 부분을 비환측 하지로 부하하려는 경향을 보인다고 했으며, Harburn 등(1995)은 편마비는 환측 하지의 비정상적인 근육의 동원(recruitment)으로 인해 정적인 자세동요(postural sway)가 증가되어 나타나고 체중부하(weight bearing)에 필요한 지구력도 감소되어 정적 선 자세의 유지가 어려워진다고 하였다. 또한 중력중심이 비환측으로 치우쳐짐으로 인해 대칭적인 체중부하도 이루어지지 않으며 외부의 흔들림(perturbation)에 대해 고관절의 자세를 안정화시킬 수 있는 능력도 감소된다고 하였다.

Hamman 등(1992)은 성인 편마비의 정적 선자세 균형이 독립적인 일상생활능력과 보행기능에 중요한 연관성이 있으며, 편마비의 재활과정에서 정적 선자세 균형의 개선을 위한 노력이 필요하다고 하였다.

Rode 등(1997)은 운동평형발판(statokinesimetric platform)을 이용하여 왼쪽 편마비 환자 15명, 오른쪽 편마비 환자 15명, 정상인 대조군 15명을 대상으로 전체 동요 면적(total sway area), 전후 흔들림(anteriorposterior sway), 측면 흔들림(lateral sway)등을 조사하여 편마비 환자가 정상 대조군에 비하여 흔들림이 크고, 압력 중심(center of pressure)이 바깥쪽에 위치한다고 하였다. 그리고 왼쪽 편마비 환자 그룹이 오른쪽 편마비 환자 그룹에 비하여 흔들

림이 훨씬 크고 바깥쪽으로 전이되어 있다고 하였는데, 이것은 좌측 편마비 환자의 자세와 관계되는 손상 부위와 관련이 있다고 하였다.

개인과 환경의 역학적 제한에 의해 결정되어지는 안정성 한계내에 인체중심을 유지시키는 것은 낙상과 그로 인한 이차적인 손상을 예방하기 위하여 필수적이며, 따라서 안정성 한계의 개념도 그만큼 중요하다고 할 수 있다(정동훈과 권혁철, 1999).

정상 성인에서 두 발을 4인치 벌린 상태로 기립시 전후 안정성 한계는 약 12°정도이고, 좌우 안정성 한계는 각 8°로 16°이다(Nashner, 1990). 그러나 안정성 한계는 개인의 생역학적 기능과 수행되는 과제, 그리고 지지면의 형태 등에 따라 변할 수 있고(Shumway-Cook과 Horak, 1990), 전후 안정성 한계는 신장과 발길이에 따라, 그리고 좌우 안정성 한계는 양발 기립거리에 따라 변할 수 있다(McCollum과 Leen, 1989). 양발을 밀착시키고 기립한 상태에서 전후 안정성 한계와 좌우 안정성 한계는 양발을 4인치 이격시 보다 감소되고, 시각조건에 따라서는 개안시보다 폐안시에 감소한다. 또한 지지면이 불안정한 상태에서도 안정성 한계는 감소한다(권오윤과 최홍식, 1996). 정동훈과 권혁철(1999)은 컴퓨터화된 발판을 이용하여 안정성 한계를 측정하고, 체위에 따른 안정성 한계에서 외발기립시는 양발 기립시보다 좌우 안정성 한계가 크게 감소하였음을 보고하였다.

대부분의 연구에서 뇌손상으로 인한 편마비 환자는 기립시 전체 체중의 80% 정도를 비마비측에 부하하는 것으로 나타나 정상인과 비대칭 정도의 중요한 차이를 보고 하였다(Dickstein 등, 1984; Bohannon과 Larkin, 1985; Caldwell 등, 1986). 이와 같은 자세 특징은 앉은 자세나 선 자세에서 비마비측(non-affected side)으로 중심선이 이동되는 것이 특징이고(Bobath, 1990; Lynch와 Grisogono, 1991), 마비측(affected side)중심선으로 체중이동을 시켜 자세를 바로 잡아 주려고 하면 많은 저항을 느끼게 된다고 하였다(Davies, 1985).

본 연구에서는 성인 편마비 환자를 대상으로 마비측에 따른 균형능력을 연구한 결과 오른쪽 편마비를 가진 실험군과 대조군의 실험후 균형수행력은 오른쪽 정적 균형수행력( $p < 0.01$ ), 왼쪽 정적 균형수행력( $p < 0.01$ ), 양쪽 정적 균형수행력( $p < 0.01$ ), 양쪽 동적 균형수행력( $p < 0.05$ ) 모두 실험군이 대조군보다 유의하게 향상된 것으로 나타났다.

또한 왼쪽 편마비를 가진 실험군과 대조군의 실험후 균형수행력에서도 오른쪽 정적 균형수행력( $p < 0.01$ ), 왼쪽 정적 균형수행력( $p < 0.01$ ), 양쪽 정적 균형수행력( $p < 0.05$ ), 양쪽 동적 균형수행력( $p < 0.05$ ) 모두 실험군이 대조군보다 유의하게 향상된 것으로 나타났다.

이것은 안구운동의 결과로 압력중심이 변화되어 바른 자세 유지를 위한 노력의 일환으로 생각되어 바른 정적·동적 균형을 위하여 좋은 결과라고 사료된다.

신경학적 손상을 받은 환자는 감각계의 결손으로 인해 시각계내 장애, 시각 운동성 장애, 시계결함 등으로 인해 동적 균형 및 자세조절에 저해를 일으키며 여기서 시각 정보는 물체 조작 등 일상생활 동작의 독립적 수행과 새로운 습득능력에 지장이 초래되며(Ranvensberg, 1984), 특히 시각 결손은 오른쪽 반구 손상이 많이 나타나며 병변의 증상으로 질병부인(anosognosia), 반맹증, 편측무시가 나타나며 이러한 증상들은 환자의 균형조절에 있어 큰 장애요소로 남아 있다고 하였다(Susan 등, 1994).

뇌졸중이나 외상성 뇌손상 이후 편마비는 비대칭적인 자세, 비정상적인 신체균형, 체중을 이동하는 능력의 결함 및 보행과 수의적인 움직임의 결손 등을 나타내며, 이중에서 균형과 보행장애는 오랜 세월을 걸쳐 임상적으로 중요하게 논의되고 연구되어 왔다(Perry, 1969; Brunstrom, 1970; Bobath, 1978; Davis, 1985).

이상의 결과를 종합해 볼 때, 성인 편마비 환자의 마비측에 따른 균형수행력에 있어서 8

주간의 안구운동이 실험군과 대조군의 안구운동 전과 후의 균형수행력을 비교한 결과 오른쪽 정적 균형지수, 왼쪽 동적 균형지수, 양쪽 정적 균형지수, 양쪽 동적 균형지수 모두 감소 시킴으로써 정적인 상태나 동적인 상태에서의 균형수행력을 개선시킬 수 있음을 시사하고 있다. 이는 안구운동이 자세조절에 필요한 항중력근의 긴장성 수축을 유발시킬 뿐만 아니라 근육 긴장분포를 조절할 수 있다는 것으로 추정되며, 그 결과 신경근 조절 기능의 향상과 중추신경계의 감각기능의 신경학적 회복으로 운동기능의 향상을 기대할 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 본 연구의 경우 기립 자세를 유지할 수 있는 환자를 대상으로 시행하였기에 앞으로 침상단계에 있는 초기 환자에게도 적용하여 편마비 환자의 기능회복 기간을 단축시킬 수 있는 다양한 연구가 필요하리라 사료된다.

## V. 결론

본 연구의 목적은 안구운동이 중추신경계 손상 환자의 마비측에 따른 자세 조절과 균형수행에 미치는 영향을 규명하는데 있다. 연구대상자는 중추신경계 손상 환자로서 실험군 40명, 대조군 30명 등 총 70명을 선정하였으나, 실험군 중 12명이 실험도중 중단하였으며, 대조군의 8명이 안구운동 후 측정을 하지 않았기 때문에 실험군 28명과 대조군 22명을 대상으로 하였으며, 실험군은 본 연구의 안구운동 프로그램에 따라 8주간 안구운동을 실시하였다.

중속변인의 측정은 안구운동 전에 오른쪽 정적 균형, 왼쪽 정적 균형, 양쪽 정적 균형, 양쪽 동적 균형을 측정하였고, 안구운동 8주 후에 다시 측정하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 오른쪽 편마비를 가진 실험군과 대조군의 실험후 균형수행력을 비교한 결과 오른쪽 정적 균형수행력( $p < 0.01$ ), 왼쪽 정적 균형수행력( $p < 0.01$ ), 양쪽 정적 균형수행력( $p < 0.01$ ), 양쪽 동적 균형수행력( $p < 0.05$ ) 모두 실험군이 대조군보다 유의하게 향상된 것으로 나타났다.

2. 왼쪽 편마비를 가진 실험군과 대조군의 실험후 균형수행력을 비교한 결과 오른쪽 정적 균형수행력( $p < 0.01$ ), 왼쪽 정적 균형수행력( $p < 0.01$ ), 양쪽 정적 균형수행력( $p < 0.05$ ), 양쪽 동적 균형수행력( $p < 0.05$ ) 모두 실험군이 대조군보다 유의하게 향상된 것으로 나타났다.

## <참 고 문 헌>

권영실 : 환경 적응 훈련이 흰쥐의 중대뇌동맥 폐쇄 후 운동 기능 및 BDNF와 PCREB 발현에 미치는 영향, 대구대학교 대학원, 박사학위논문, 2001.

권오윤, 최홍식 : 20대 연령에서 다양한 감각 조건에 따른 안정성 한계의 비교, 대한물리치료사학회지, 제3권 제2호, 129-139, 1996.

김대영 : 보바스 개념을 이용한 항 중력 운동이 편마비 환자의 자세적응에 미치는



- 영향, 대구대학교 대학원, 석사학위논문, 2000.
- 배성수, 이진희 : 우리 나라 중소도시 뇌졸중 환자의 임상적 특성과 재활서비스 수혜 실태에 관한 연구, 대한물리치료학회지, 제13권 제3호, 800, 2001.
- 송주민, 박래준, 김진상 : 연령에 따른 시각과 청각이 균형수행력에 미치는 영향, 대한물리치료학회지, 제6권 제1호, 75-84, 1994.
- 이병우, 권희규, 이항재 : 뇌졸중 환자의 임상 양상, 대한재활의학회지, 제24권 제3호, 370-374, 2000.
- 정동훈, 권혁철 : 체위에 따른 균형 안정성 한계의 비교, 한국전문물리치료학회지, 제6권 제1호, 35-46, 1999.
- 최금숙, 김선희, 손진철 등 : 뇌졸중의 재활치료에 대한 고찰, 대한물리치료사학회지, 제6권 제1호, 19-27, 1999.
- Anderson ME, Binder MD : Spinal and Supraspinal Control of Movement and Posture, In: Patton HD, Fuchs AF, Hille B, Scher AM, 1989.
- Bobath B : Adult Hemiplegia: Evaluation and treatment, London, William Heinemann, 1978.
- Bobath B : Adult Hemiplegia: Evaluation and treatment. London, William Heinemann, 3rd ed, 1990.
- Bohannon RW, Larkin PA : Lower extremity weight bearing under various standing conditions in independently ambulatory patients with hemiparesis, Phys Ther, 65, 1323-1325, 1985.
- Brunnstrom S : Movement Therapy in Hemiplegia, a neurophysiological approach, Hagerstown, MD, Harper & Row, 1970.
- Caldwell C, Macdonald D, Macneil K et al : Symmetry of weight distribution in normals and stroke patients using digital weight scales, Phys Ther, 2, 109-166, 1986.
- Davies PM : Shoulder-hand syndrome in a hemiplegic population, In Steps to follow, Berlin, Springer Verlag, 206-341, 1985.
- Dickstein R, Nissan M, Piller T et al : Foot-ground pressure pattern of standing hemiplegia patients, Major Characteristics and pattern of improvement, Phys Ther, 64, 19-23, 1984.
- Hamman R, Mekjavic I, Mallinson A, Longridge N : Training effects during repeated therapy sessions of balance training using visual feedback, Arch Phys Med Rehabil, 73, 738-744, 1992.

Hirschfeld H : On the Integration of Posture, Locomotion and Voluntary Movement in Humans, normal and impaired development, Dissertation, Stockholm, Sweden, Karolinska Institute, 1992.

Horak F, Nashner L : Central programming of postural movements, adaptation to altered support surface configurations, *J Neurophysiol*, 55, 1369-1381, 1986.

Horak FB : Clinical Measurement of postural control in adults, *Phys Ther*, 67(12), 1881-1885, 1987.

Kandel ER : Brain and behavior, In, Kandel E, Schwartz JH, Jessell T.M., eds, *Principles of Neuroscience*, 3rd ed, New York, Elsevier, 1991.

Knutson E, Richards C : Different types of disturbed motor control in gait of hemiplegic patients, *Brain*, 102, 405-430, 1979.

Leonard CT : The neuroscience of human movement, St Louis, Missouri, Mosby-Year Book, 1998.

Lindsay PH, Norman DA : Human information processing, Academic Press, 1977.

Lynch M, Grisogono V : Stroke and head injury, London, John Murray, 1991.

McCollum G, Shumway-Cook A : Assessment and treatment of balance deficits, In: Montgomery P, Connolly B, eds, *Motor Control and Physical Therapy*, Hixson, TN, Chattanooga Group, 123-137, 1991.

Nashner LM : Sensory, neuromuscular and biomechanical contributions to human balance, *Proceeding of the APTA Forum*, 5-12, 1990.

Perry J : The mechanics of walking in hemiplegia. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 63, 23-31, 1969.

Ravensberg CD : Visual perception in hemiplegia patient, *Arch Phys Med Rehabil.*, 65-316, 1984.

Rode G, Tiliket C, Boisson D : Predominance of postural imbalance in left hemiparetic patients, *Scand, J Rehabil Med*, 29(1), 11-16, 1997.

Sabari JS : Motor control, motor recovery after stroke, In: Deusen JV, Brunt D, *Assessment in Occupational Therapy and Physical therapy*, WB, Saunders Company, USA, 249-271, 1997.

Schulmann DI, Godfrey B, Fisher AG : Effect of eye movement on dynamic equilibrium, *Physical Therapy*, 67, 1054-1059, 1987.

Shumway-Cook A, Horak FB : Rehabilitation strategies for patients with

vestibular deficits, Neurologic Clinics, 8, 441-457, 1990.

Shumway-Cook A, Anson D, Haller S : Postural sway biofeedback its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients, Arch Phys Med Rehabil, 69, 395-400, 1988.

Sid Gilman, Sarah Winans Newman. Manter and Gatz' s Essentials of Clinical Neuroanatomy and Neurophysiology. edition 9. 김진수, 이명식(역) : 필수 신경생리 해부학. 서울, 영문출판사, 2000.

Susan B, O' Sullivan, Thomas J, Schmitz : Physical rehabilitation assessment and treatment, FA, Davis company, 225-237, 330-337, 1994.

Taylor LP : Taylor's Manual of Treatment, SLACK Incorporated, 368-370, 1990.

Wannstedt GT, Herman RM : Use of augment sensory feedback to achieve symmetrical standing, Phys Ther, 58(5), 553-559, 1978.

Zoltan B : Vision, perception, and cognition. Seoul, Yeong Mun Publishing Co, 1996.