

Dynavision을 이용한 시지각 훈련이 뇌졸중 환자의 균형능력에 미치는 효과

남궁강, 김빛나, 전초롱, 최하이얀, 이재신
건양대학교 작업치료학과

국문초록

목적 : 균형에 이상을 보이는 뇌졸중 환자를 대상으로 Dynavision 2000을 사용하여 시지각 훈련을 적용하고, Tetrax Portable Multiple System으로 기립자세에서의 균형능력을 반복 측정하여 시지각 훈련이 균형능력 향상에 미치는 효과를 알아보고자 한다.

연구방법 : 뇌졸중 진단을 받은 5명의 성인을 대상으로 개별사례 실험 연구 방법 중 반전연구(reversal design)로 설계되었다. 연구기간은 기초선 1은 1주간의 3회기, 중재 적용기간은 4주간의 12회기, 기초선 2는 1주간의 3회기로 총 6주간 이루어졌다. 기초선 1과 2기간 동안 시지각, 일상생활수행과 균형능력을 평가하였으며, 중재 기간에는 Dynavision 2000을 사용하여 시지각 훈련을 한 후 매 회기마다 균형능력을 측정하였다. 결과분석에는 Wilcoxon Signed-Ranks Test를 사용하였으며, 균형능력은 안정성 지수에 대한 기술통계, 회기별 변화정도는 시각적 분석으로 하였다.

결과 : Dynavision 2000 중재기간 동안, 성인 뇌졸중 환자의 균형능력이 중재 전에 비해 향상되었으며, 중재 종료 후에도 균형능력이 유지되었다.

결론 : Dynavision 2000을 이용한 시지각 훈련이 뇌졸중 환자의 일상생활수행과 균형능력 향상에 효과적임을 알 수 있었다. 향후연구에서는 충분한 기간 동안 대조군을 이용한 집단연구가 이루어졌으면 한다.

주제어 : 균형, 뇌졸중, 시지각 훈련, 일상생활수행, Dynavision 2000, Tetrax portable multiple system

I. 서 론

최근 의학의 발달과 생활환경의 향상은 인간의 평균 수명을 연장시켰지만 성인병 환자 및 노령인구의 증가 등으로 인하여 뇌졸중 환자가 점차 늘어나고 있는 추세이다. 뇌졸중은 악성종양, 심장질환, 자살과 더불어 주요 4대 사망원인이며, 혈관 질환인 뇌경색 및 뇌출혈에 의한 사망률이 단일 질병 가운데 2위를 차지한다(통계청, 2006).

뇌졸중은 뇌혈관질환이나 심장질환, 당뇨 등의 원인으로 뇌에 공급하는 혈류가 차단되거나 뇌 조직의 출혈로 인하여 장애가 생기는 질병으로 대부분 편마비 형태를

보인다. 편마비 환자에게 나타나는 문제점 중 하나는 부분적인 체중 이동으로 인한 균형유지 능력의 소실이다(Sackley, Baguley, & Gent, 1992). 그로인해 침상 동작, 이동 동작, 보행 동작, 착·탈의 동작, 개인위생, 식사 동작 등 일상생활수행의 독립적인 수행을 방해한다(Petruseviciene & Krisciūnas, 2008). 따라서 균형 능력과 자세 조절 능력 향상은 편마비 환자의 독립적인 보행에 매우 중요하며(Balasubramanian, Bowden, Neptune, & Kautz, 2007), 적절한 균형조절을 위해서는 시각정보, 전정기능, 고유감각, 근골격계, 그리고 인지능력들의 상호작용이 요구된다(Wernich-Robinson, Kerns, & Giorgetti, 1999). 특히, 시각적 정확성과 시야는 낙상에 영향을 미치는 중요한 인

자로서(West et al., 2002), 이중 시각적 정확성은 균형 및 이동에 중요하며 시각적 정확성에 문제를 가진 사람은 자세의 균형능력에 어려움이 있다고 하였다(Harry & Rhonda, 2003; Tobis, Nayak, & Hoehler, 1981). 또한 Nashner과 Peters(1990)는 시각과 고유수용성 감각의 기능이 좋지 않을 경우 기립 균형을 유지하는데 어려움이 있다고 하였다.

편마비 환자에게 나타나는 다른 문제점에는 운동기능, 감각기능, 언어기능, 인지·지각능력, 시지각 능력의 소실, 근력 약화와 경직 등이 있다(Duncan et al., 1997). 이중 시지각 장애는 뇌졸중 환자의 75%가 나타내는 중요한 신경학적 증상으로 안전한 보행 및 독립적인 일상생활을 방해하고, 새로운 행동의 습득능력에 지장을 주며, 편측무시와 거리판단에 문제를 일으킨다(Gordon et al., 1985; Rosenthal, Griffith, & Bond, 1983). 시지각은 인간이 환경으로부터 적응하기 위해 망막에서 얻은 기초 자료를 인지 개념으로 전환시키기 위해 중추신경계가 시각 정보를 통합하여 의사를 결정하는 과정으로, 크기, 형태, 물체의 공간관계를 정확하게 판단할 수 있게 해준다(Warren, 2001). 따라서 시지각은 일상생활수행 회복과 예후를 결정하는 중요한 인자이다(Skilbeck, Wade, Langton-Hewer, & Wood, 1983).

Warren(1993)은 기존의 상위기술만을 강조한 전통적인 시지각 평가와 치료에 대하여 지적하면서 상위 수준의 시각적 기술손상은 주로 기초적인 시지각 기술의 결함에서 비롯되므로, 뇌졸중 환자의 시지각 회복을 위해서는 하위단계인 기본적 시각기술에 더 중점을 두는 계층적 모델을 제시하였다(그림 1). 즉, 안구운동 조절(oculomotor control), 시각적 정확성(visual acuity), 시야(visual field), 시각적 주의력(visual attention)과 시각적 탐색(visual scanning)을 포함하는 하위 시각 기술의 통합이 잘 이루어지지 않으면 시각적응력(adaptation through vision), 시각인지(visuocognition), 시각기억력(visual memory), 패턴인지(pattern recognition)를 포함하는 상위 시각기술을 수행하는데 어려움이 있을 수 있음을 강조하였다. 따라서 계층별 단계로 정리되는 시각 기술은 하위기술이 상위기술의 토대를 제공하므로 복합적인 기능을 요구하는 활동보다 하위의 시각적 주의력 훈련을 선행하는 것이 필요하다(Klavora & Warren, 1998).

Dynavision 2000은 하위 시각 기술을 평가하고 훈련

할 수 있도록 고안된 도구로서 하키, 야구, 축구, 테니스와 같은 스포츠 운동선수들의 시각운동기술을 향상시키기 위해 개발되었다. Dynavision 2000은 시각 추적, 시선 이동, 세밀한 처리 능력, 시각집중력, 그리고 시각 스캐닝, 시각 자극에 위치 구분과 지남력을 포함한 계층 모델에서 낮은 단계의 기술의 통합에 기여하는 주요 시각 기능을 다룬다. 이러한 기능들에 의해서, Dynavision 2000 훈련은 속도, 정확성, 그리고 기능적 효율을 증가시킬 수 있어 인지적 요구에 필요한 다양한 시각정보를 받아들이 수 있다. 이러한 훈련을 통해 얻어진 시각운동 기술은 신경학적 손상에 의한 시각에 보상적 지지와 정적 환경과 동적인 환경에서의 시각정보 처리에 사용할 수 있다(Klavora, Gaskovski, Heslegrave, & Forsyth, 1995; Klavora & Warren, 1998). 또한 능동관절가동범위 제한, 근력 및 지구력 감소, 운동계획능력과 양측 통합능력 손상, 균형능력 감소를 보이는 뇌졸중, 외상성 뇌손상 등 신경학적 손상을 가진 환자에게 적용할 수 있다(Klavora & Warren, 1998). 시지각 훈련 도구인 Dynavision 2000을 이용한 연구로는 아이스하키 운동선수들의 균형능력 향상을 보고한 사례(Klavora, Gaskovski, Weston, & Martin, 1995)와 정상성인의 남녀간 시각운동 반응속도에 관한 비교가 있었다(유한나, 강대혁, 김진경, 박소연과 이택영, 2005). 환자를 대상으로 한 연구에서는 뇌졸중 환자에게 6주 동안의 시지각 훈련 결과로 시각 자극에 대한 반응과 운전 기능이 향상되었으며(Klavora et al., 1995), 편측무시를 보이는 뇌졸중 환자에서는 3주간의 치료를 통하여 시각적 주의력이 향상되는 유용함을 보고하였다(한상우, 오덕영, 송신애, 류스라와 김수경, 2007).

최근에 편마비 환자의 시지각 능력과 균형유지 능력(홍소영과 이준우, 2005), 일상생활수행(정복희, 2004)의 상관관계에 대한 연구결과가 보고된 바, 뇌졸중 환자에게 시지각 치료 후 균형능력과 일상생활 수행능력의 향상 여부를 입증할 만한 연구가 필요하다. Berg, Wood-Dauphinee와 Williams(1995)은 균형조절 능력을 평가하기 위해 Berg 균형검사(berg balance scale), time up and go 검사 등 임상적 평가도구를 적용하였으나, 이와 같은 평가도구들은 검사 과정이 간단하고 비용부담이 적은 반면에 민감성이 떨어지고 측정방법이 주관적이며(Horak, 1997), 경도의 뇌졸중 환자에게는 천장효과(ceiling-

ing effect)로 인하여 변별력이 떨어져서 객관적인 평가 도구로는 제한점이 있다고 지적되었다(Garland, Ivanova, & Mochizuki, 2007).

따라서 본 연구에서는 균형에 이상을 보이는 편마비 환자를 대상으로 객관적인 평가 및 훈련도구로 보완하고자 시지각 훈련은 Dynavision 2000, 자세조절은 Tetrax Portable Multiple System을 적용하였다. 연구의 목적은 뇌졸중 환자에게 Dynavision 2000을 이용한 시지각 훈련이 기립자세에서의 균형능력과 일상생활 수행능력에 미치는 효과를 알아보는 것이다.

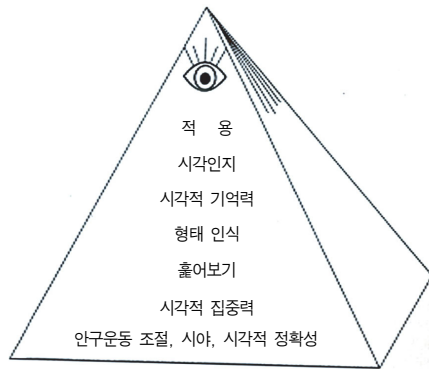


그림 1 시지각의 계층적 모델(Warren, 1993)

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 2008년 8월 4일부터 9월 30일까지 9주간 뇌졸중으로 인한 편마비로 진단받은 5명의 환자를 대상으로 대전시 소재의 대학병원에서 실시되었다. 대상자의

선정 기준은 다음과 같다.

- (1) 연구 참여에 동의한 자
- (2) 한국판 간이 정신상태 검사(Mini Mental State Examination-Korean: MMSE-K)에서 측정자의 지시를 따를 수 있는 자
- (3) 지팡이나 보행기에 의지하지 않고 독립적으로 기립 자세를 1분 이상 유지할 수 있는 자
- (4) MVPT-R에서 만점을 취득하지 않은 자
- (5) Tetrax Portable Multiple System의 낙상위험 평가(Risk of Fall Assessment) 결과에서 58점 이상으로 낙상의 위험이 있는 자

연구에 참여한 대상자의 일반적 특성은 표 1에 제시하였다.

2. 연구설계

본 연구는 개별사례 실험 연구방법(single-subject experimental research design) 중 반전연구설계(reversal design)를 사용하였다. 기초선 1과 2기간 동안 시지각, 일상생활수행과 균형능력을 평가하였으며, 중재 기간에는 Dynavision 2000을 사용하여 시지각 훈련을 한 후 매 회기마다 균형능력을 반복 측정하였다.

3. 평가 및 중재도구

1) 한국판 간이 정신상태 검사 (MMSE-K)

MMSE-K는 인지능력 평가도구로서 신뢰도와 타당도의 검증으로 표준화된 도구이다. 시간 지남력, 장소 지남

표 1 대상자의 일반적 특성

(N=5)

대상자	성별	연령	환측	원인	발병기간(개월)	이동방법	낙상경험	MMSE-K*	재활치료 유·무
1	남	41	좌측	뇌경색	7	보행	유	30	유
2	여	46	우측	뇌출혈	36	보행	유	19	유
3	남	48	좌측	뇌출혈	69	보행	유	29	유
4	남	62	좌측	뇌출혈	84	보행	유	20	무
5	여	75	좌측	뇌경색	30	지팡이 보조	유	30	무

*MMSE K: Mini Mental State Examination Korean

력, 기억등록, 기억회상, 주의집중 및 계산. 언어기능, 이해 및 판단이 세부영역으로 구분되며 평가 결과는 총 30점 만점으로, 점수가 27점 이상이면 정상, 21~26점이면 경도 인지장애, 11~20점이면 중등도 인지장애로 분류하였다(권용철과 박중환, 1989). 본 연구에서는 대상자를 선정하기 위한 도구로서 평가자의 지시이해에 대한 가능 여부를 판별하기 위해 사용하였다.

2) 비운동성 시지각 검사

(Motor-free Visual Perception Test-Revised)

MVPT-R은 전반적인 시지각 처리 능력을 선별하기 위하여 5영역의 총 40항목으로 구성되어있으며, 원점수(raw score)를 합산한 40점 만점으로 점수가 높을수록 시지각 능력이 좋은 것이다. 하위항목은 시각구별(visual discrimination), 전경배경(figure-ground), 시각기억(visual memory), 시각완성(visual closure) 그리고 공간관계(spatial relationship)로 구성되어 있다(Colarusso & Hammill, 1996). 시지각 기능의 손상자를 대상으로 선정하고, 중재 전과 중재 종료 후 시지각의 변화를 비교하기 위해 실시하였다.

3) Tetrax Portable Multiple System

Tetrax Portable Multiple System은 자세조절을 위한 훈련 및 검사도구이다. 균형 평가는 Tetrax를 사용하여 0.01~0.25Hz 범위의 주파수 밴드에서 파생된 푸리에변환(Fourier transformation) 점수를 측정하였다. Tetrax의 균형 측정판(platform)은 A, B, C, D로 구분되어 각각 왼발 뒤꿈치, 왼발 발가락, 오른발 뒤꿈치, 오른발 발가락에서 입력된 수직 압력을 4개의 Plot plates 파형 신호로 변환하여 컴퓨터에 저장한다. 컴퓨터는 신호를 해석하여 피검자의 균형과 자세를 분석하며, 자세 동요(postural sway)를 측정한다(Laufer, 2002). 평가방법은 대상자가 균형 측정판에 올라가 양 발을 대고 선 자세에서 32초간 측정하였으며, 어떠한 말이나 움직임이 없도록 주의를 주었다. 본 연구에서는 기초선 측정과 매회 중재 후 균형능력을 평가하기 위해 실시하였으며, 8가지 측정 자세 중 균형에 미치는 시지각 훈련의 효과를 보기위한 것이므로 시각을 차단시키지 않은 눈 뜨고 머리 정위하여 서기(Normal position, eyes open, solid surface: NO)자세에서 측정된 안정성 지수를 사용하였다(그림 2).

4) 뇌졸중 환자의 일상생활수행 평가도구

뇌졸중 환자의 일상생활수행 평가도구는 이재신(2006)에 의하여 서열척도를 등간척도로 변환하는 라쉬분석으로 개발되었으며, 기본적인 일상생활수행에 관한 6개의 영역으로 입원환자용 20항목과 외래환자용 16항목으로 각각 구성되어있다. 이 평가도구는 0~4점간 5점척도의 서열척도를 측정하여 분석하면 로짓점수로 개인별 일상생활수행 능력에 대한 정보제공은 물론 치료를 위한 목표설정에 유용하며, 입원환자와 외래환자로 차별화된 치료내용을 제공할 수 있는 것에 의의가 있다(이재신 등, 2006; 이재신, 이충휘, 장기연과 권혁철, 2007). 하지만, 본 연구에서는 기존의 일상생활 평가도구와 마찬가지로 점수가 높을수록 일상생활수행이 독립적임을 나타내는 항목별 점수의 총점으로 중재 전과 후의 변화를 비교하였다. 완전독립적인 수행수준은 입원환자가 80점, 외래환자는 64점이 만점이며, 본 연구대상자는 모두 외래환자로서 그에 해당하는 평가도구를 사용하였다.

5) Dynavision 2000

Dynavision 2000은 기초적인 시각적 기술을 평가하고 훈련할 수 있도록 고안된 도구로 중재 매 회기마다 실시한다. Dynavision 2000의 검사-재검사 신뢰도는 self-paced .88, apparatus-paced .92로 신뢰도가 매우 높은 도구이다. 주로 시지각 손상과 운동 장애에 관한 재활훈련에 이용되고 있으며 시야 결핍, 시각적 부주의, 안구 운동 조절, 관절가동범위, 지구력, 협응, 균형, 그리고 기본적인 인지 기술을 측정하고 확인하기 위하여 개발된 도구이다(Klavara, Warren, & Leung, 1990). 본 연구에서는 시지각 훈련을 위한 중재도구로 사용되었다(그림 3).

4. 연구과정

연구의 대상자 선별기준에 맞는 뇌졸중 환자 5명에게 연구를 시작하기 전에 목적과 절차를 충분히 설명하였다. 기초선 1과 2기간에는 MMSE-K, MVPT-R, 일상생활수행평가, Tetrax를 실시하였고, 중재기간에는 Dynavision 2000을 이용하여 시지각 훈련을 한 후 균형능력의 변화를 알아보기 위해 매 회기마다 균형능력을 반복 측정하였다. 연구과정의 절차는 그림 4와 같다.

1) 중재프로그램

중재 전 대상자에게 Dynavision 2000 수행방법과 목적을 자세히 설명한 후, 대상자에게 우세 손 손가락 끝

을 사용하여 붉은 불빛이 켜진 버튼을 누르도록 지시한다. 이 때, 대상자와 Dynavision 2000의 거리는 대상자의 손끝이 각 방위 끝에 있는 버튼에 하지의 움직임이 없는



그림 2 Tetrax Portable Multiple System



그림 3 Dynavision 2000

기초선 1	
MMSE-K MVPT-R 일상생활 수행 평가 Tetrax	대상자 선별을 위한 평가 대상자 선별 및 중재 전 시지각 능력 평가 중재 전 대상자의 일상생활수행 능력 평가 대상자의 균형능력에 대한 기초자료 측정

중 재	
Dynavision 2000	주 3회, 일 1회, 15분간 총 12회기 실시
1. 중재 프로그램(A) Self paced (240초) ↓ 휴 식 (20~40초) ⇨ 2. 중재 프로그램(B) Apparatus paced (240초) ↓ 휴 식 (20~40초) ⇨ 3. 중재 프로그램(C) Flash (240초) ↓ 휴 식 (20~40초) ↓ 종료	
Tetrax	Dynavision 2000 적용 후, 균형능력 평가

기초선 2	
MVPT-R 일상생활 수행 평가 Tetrax	중재 전·후 대상자의 시지각 능력의 비교를 위한 평가 중재 전·후 대상자의 일상생활수행 능력의 비교를 위한 평가 중재 전·후 대상자의 균형능력 비교를 위한 측정

그림 4 연구과정

한도 내에서 닿을 수 있도록 적당한 거리를 유지하고 기구의 중앙에 있는 전광판이 대상자의 눈높이에 오도록 다리를 어깨너비로 벌리고 바르게 선 자세를 취하게 한다. 만약 대상자가 2초 이상을 움직이지 않고 멈춰 있을 경우 언어적 단서(verbal cue)를 제공한다.

중재 프로그램(A, B, C)을 실시하여 반응 속도와 반응 개수의 평균값을 기록한다.

중재 시, Dynavision 2000 훈련은 세 가지 프로그램으로 진행하였다.

가. Self-paced 프로그램

무작위로 불빛이 들어오는 버튼을 가능한 빠르게 눌러야 다음 버튼에 불빛이 들어오는 프로그램으로 반응 시간과 반응 횟수를 측정하였다.

나. Apparatus-paced 프로그램

입력된 시간에 버튼을 누르지 않으면 자동적으로 불빛이 소멸되고 다른 새로운 버튼에 즉각적으로 불빛이 들어오게 설정된 프로그램으로 반응 시간과 반응 횟수를 측정하였다. 본 연구에서는 불빛이 유지되는 시간을 5초 간격으로 설정하였다.

다. Flash 프로그램

전방에 1~7자리의 숫자가 무작위로 표시되고 환자는 버튼을 누르는 것과 동시에 나타나는 숫자를 말하도록 하는 프로그램이다. 본 연구에서는 5초 간격으로 1초 동안 두 자리 숫자가 나타나도록 설정하였다.

5. 분석방법

본 연구에서는 균형에 이상을 보이는 편마비 환자 5

명의 대상자별로 측정된 Tetrax, MVPT-R, ADL 점수는 전후비교를 위한 비모수검정으로 윌콕슨 쌍대비교(Wilcoxon Signed-Ranks Test)를 통하여 통계적 유의성을 검증하였다. 또한 Tetrax 평가 결과 중 눈을 뜬 상태에서의 안정성 지수를 사용한 평균값, 시지각 검사에 대한 결과, 그리고 일상생활 수행능력에 관한 결과는 기술통계를 적용하였고, Dynavision 2000 중재 전·후의 균형능력 향상을 비교하기 위해 각 측정값은 시각적 분석을 통하여 제시하였다.

Ⅲ. 연구 결과

Tetrax, MVPT-R, ADL의 치료전후의 점수비교를 분석한 결과 균형과 일상생활 수행능력의 변화에서 통계적으로 유의하게 차이를 보여, 균형능력은 표준평균값에 근접해졌으며 일상생활 수행능력은 점수가 높아져 균형과 일상생활 수행능력에서 향상을 보였다(표 2).

1. 균형능력 변화

기초선과 중재기간 동안 각 대상자의 균형능력에 대하여 기간별 평균값에 대한 결과는 표 3에 제시하였으며, 대상자의 회기별 안정성 지수는 표 4에 제시하였다. 대상자별 평균값은 표준 평균값인 11.68에 가까워질수록 균형능력이 양호함을 나타내는 것으로서, 대상자별 중재 전후에 대한 변화는 Tetrax에서 측정한 안정성 지수의 측정값을 비교한 결과 모든 대상자에서 수행능력이 향상됨을 알 수 있다. 기초선 1과 중재기간을 비교하면 대상자 4는 기초선 1에서 40±6.6점, 중재기간에서는 25.3±14.5점으로 15점 가량 감소하여 가장 많은 향상을 보였다. 기

표 2 Tetrax, MVPT-R, ADL 점수비교

(단위: 점)

	전			후			윌콕슨 쌍대비교(Z값)
	최소값	최대값	중위값	최소값	최대값	중위값	
Tetrax	24.03	39.97	32.37	14.23	25.63	19.60	-2.02*
MVPT-R	24.00	36.00	30.00	25.00	39.00	32.00	-1.83
ADL	58.00	63.00	60.00	60.00	64.00	62.00	-2.06*

*p<.05

초선 1과 기초선 2를 비교하면 대상자 4가 14.1점이 감소하여 대상자 중 가장 많이 균형능력이 향상되었으며, 모든 대상자가 기초선 1보다 기초선 2에서 균형 능력의 향상이 유지됨을 확인하였다.

시각적 분석을 통한 기초선과 중재기간 동안 균형능력 변화는 그림 5에 제시하였다. 그림 5에 제시한 점선은 Tetrax 개발 시 연령과 무관하게 정상 성인 25,000명을 대상으로 측정된 일반적 안정성 지수의 표준평균값이며, 실선그래프는 각 대상자들의 측정된 안정성 지수를 나타내는 것이다. 제시된 평균값과 대상자의 안정성 지수를 비교하여 기간별로 균형능력의 변화를 알 수 있으며 기초선 1보다 중재기간이 평균값과 더욱 가까워지고 기초선 2에서도 기초선 1보다 안정성 지수가 표준평균값에 가까워짐을 보여 중재이후에 균형능력의 향상을 알 수 있다.

2. 시지각훈련에 따른 균형능력의 전후변화

모든 대상자별 시지각훈련을 통한 균형능력의 향상 정도를 비교하기 위해 중재 전·후의 변화에 대한 균형능력을 그래프로 제시하였다(그림 6). 대상자 2가 가장 균형능력이 양호하며, 전후변화는 대상자 4가 가장 많이 향상되었음을 보여준다.

3. 시지각과 일상생활 수행능력 변화

모든 대상자의 시지각과 일상생활 수행능력은 표 5에 제시되었다. 중재 전과 후의 MVPT-R 점수를 비교하면 대상자 3은 29점에서 33점으로 4점 향상되어 대상자 중 가장 많이 향상되었으나 통계적으로 유의하지 않았다. 일상생활 수행능력에서 대상자 1은 58점에서 62점으로 가장 많이 향상되었으며, 대상자 모두 일상생활 수행능력이 향상되었다.

표 3 각 대상자 균형능력 결과와 표준 평균 값

(단위: 점)

대상자	기초선 1	중재기간	기초선 2
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차
1	35.4±0.6	29.3±4.3	27.7±2.9
2	24.0±3.8	17.3±5.9	17.1±1.1
3	29.0±3.4	20.8±5.0	27.2±8.2
4	40.0±6.6	25.3±14.5	25.9±3.7
5	33.6±1.2	23.4±7.6	26.9±3.6
표준 평균 값		11.68	

표 4 각 대상자의 회기별 안정성 지수

(단위: 점)

대상자	기초선 1			중재기간												기초선 2		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	36.6	33.8	35.8	31.1	30.9	31.9	31.6	31.3	29.9	29.6	28.3	29.5	27.2	24.6	25.1	22.9	33.2	27.0
2	28.2	21.1	22.8	21.5	19.4	20.4	18.6	17.7	17.1	17.5	16.9	16.2	15.4	14.0	13.3	16.7	16.5	18.2
3	32.3	26.8	27.5	24.0	24.3	24.3	22.3	24.5	20.8	20.3	19.2	16.6	18.6	17.5	16.9	22.4	25.1	34.1
4	46.8	35.6	37.5	38.8	30.5	26.4	27.5	24.8	24.2	20.2	24.0	21.8	23.0	24.4	18.3	23.7	25.0	28.9
5	33.8	35.0	32.0	30.3	31.1	24.8	26.1	23.5	24.5	21.2	22.3	21.2	18.3	17.8	19.6	24.4	26.9	29.4

표 5 중재 전·후 MVPT-R과 일상생활수행도 비교

(단위: 점)

대상자	MVPT-R		일상생활수행도	
	중재 전	중재 후	중재 전	중재 후
1	36	39	58	62
2	28	33	63	64
3	29	33	58	61
4	24	25	62	63
5	34	34	59	60

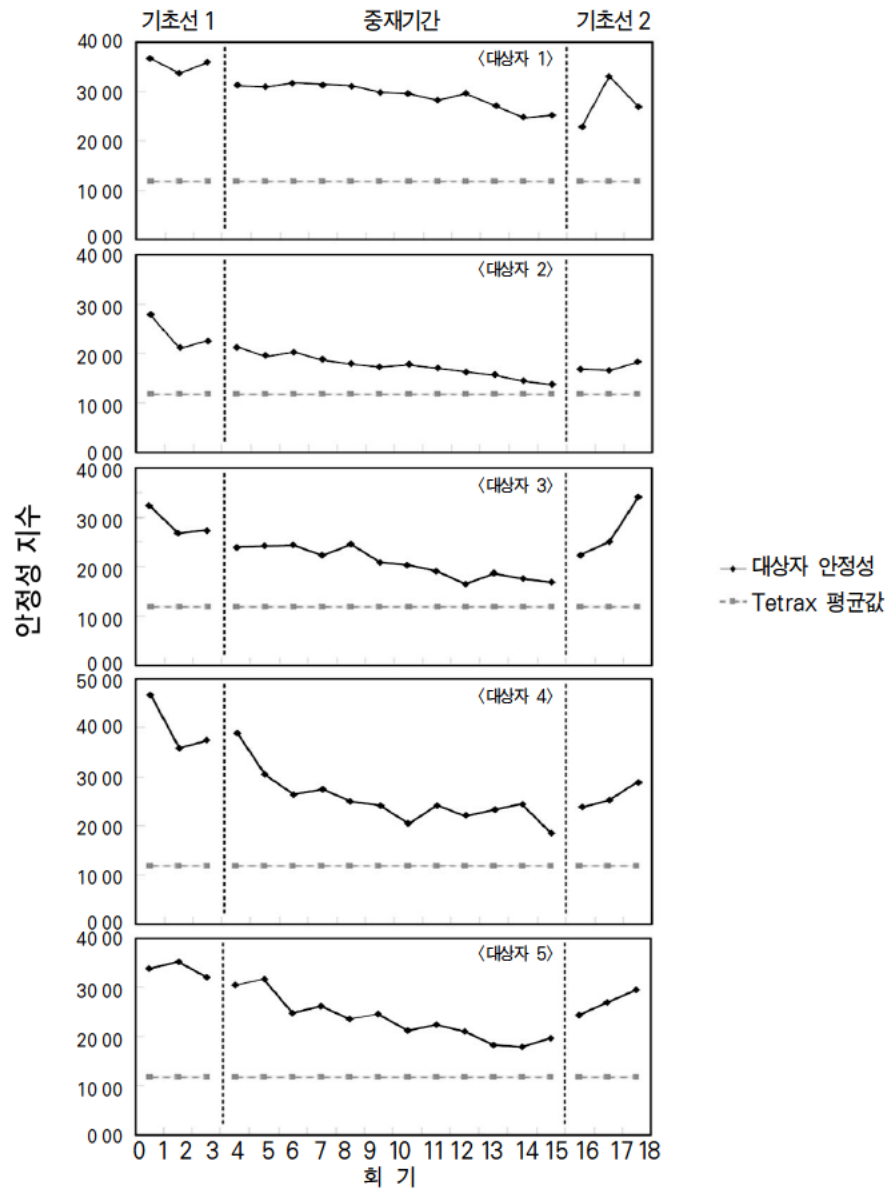


그림 5 균형능력의 안정성 지수와 평균값 비교

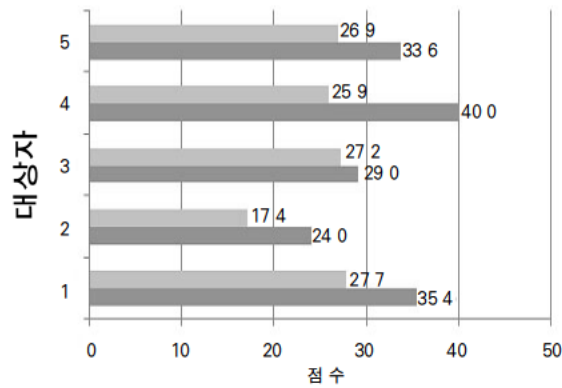


그림 6 중재 전·후 균형능력 비교

IV. 고 찰

편마비 환자에게 나타나는 비대칭적이고 불안정한 자세에서의 균형능력은 재활과정에 있어서 중요한 관심이 되어 왔으며, 독립적인 일상생활 수행능력과 보행기능에 중요한 연관성이 있다고 하였다(Harman, Mekjavic, Mallinson, & Longridge, 1992). 편마비 환자의 수행 능력 결함을 보상하기 위해서는 적절한 자세와 균형조절 능력이 중요하다(Nichols, Glenn, & Mutchinson, 1995). 시지각 능력은 정적인 자세와 균형 유지에 가장 큰 영향을 미치므로(Dornan, Fernie, & Holliday, 1978), 시각 되먹임 및 시지각 훈련은 편마비 환자의 자세조절과 균형기능을 향상시키는데 효과적이며(Berg, Maki, Williams, Holiday, & Wood-Dauphinee, 1992; Dornan et al., 1978), 시각 되먹임을 이용한 균형 훈련효과에 관한 연구가 활발히 이루어져 왔고 치료 효과가 입증되었다(Shumway-cook, Anson, & Haller, 1998). 기존 연구에서는 뇌졸중 환자의 시각 되먹임 훈련을 이용한 기립균형 회복에 관한 연구에서 자세 안정성의 증가와 비대칭적인 체중지지 정도의 개선이 보고되었다(De Seze et al., 2001; Geurts, Dehaart, Vann, & Duysens, 2005). 또한 Tetrax Portable Multiple System을 이용한 시각 되먹임 훈련은 편마비 환자의 자세 균형 조절 증진에 보다 효과적이라고 보고되었다(Laufer, Sivan, Schwarzman, & Sprecher, 2003).

본 연구에서는 편마비 환자의 균형유지 능력에 미치는 시지각 훈련의 효과를 알아보기 위해 객관적인 평가가 가능한 Tetrax를 사용하여 중재 전, 후 균형능력을 비교한 결과 모든 대상자에게서 균형능력이 향상되었다.

이러한 시지각 훈련은 시각되먹임훈련을 이용하여 균형을 향상시킨 것과 유사한 결과를 나타냈다. Tetrax로 측정된 값 중 균형능력은 안정성 지수로 결정하는데 안정성 지수가 클수록 불안정하고 힘판에 실리는 체중의 비율이 자주 또는 많이 변했다는 것을 의미한다. 따라서 균형능력을 비교하기 위해 안정성 지수를 사용하였다. Tetrax로 측정된 각 대상자별 안정성 지수 평균값을 중재 전·후 비교하여 살펴보면 대상자 1, 2와 5는 7점 가량 감소하여 눈을 뜬 상태에서의 자세동요가 적어졌고 균형능력이 향상되었음을 알 수 있었다. 또한 대상자 3은 8점 가량 감소하였다. 특히 연구 대상자 중에서 MVPT-R의 총점이 가장 낮아 시지각 처리 능력에 문제가 심한 대상자 4에서 시지각 훈련 이후에 15점 가량 감소하여 균형능력이 가장 많이 향상되었음을 알 수 있었다. 이는 시지각 훈련을 통하여 시지각 처리 능력에 대한 문제해결로 인하여 균형능력이 획기적으로 향상되었다고 생각된다.

정복희 등(2004)은 편마비 환자에게 시지각 치료를 한 결과 MVPT 점수와 MMSE-K, MBI 점수가 통계학적으로 유의하다고 하였으며, 또한 MVPT 하위항목과 MBI의 하위항목간의 상관관계를 제시하였다. 그리고 MVPT 하위 항목 중 공간관계를 제외한 시각구별, 전경배경, 시각기억, 시각폐쇄 항목이 MBI의 자기관리, 옷입기, 이동하기와 상관관계가 있었음을 보고하였다. 본 연구에서도 Dynavision 2000을 통한 시지각 훈련을 적용한 결과 대상자들의 MVPT-R과 일상생활 수행평가 점수가 향상되어 비슷한 결과를 보였다. 일상생활 수행능력에서는 대부분의 대상자가 기능적 이동 영역 중 바닥으로 옮겨 앉기, 실외에서 이동하기, 실내에서 이동하기, 계단 오르기

등에서 향상되었다. 이는 Dynavision 2000훈련을 수행하는 자세가 기립자세이므로 균형능력의 향상에도 영향을 주었을 것으로 생각된다. 대상자 1과 3은 MVPT-R 하위 항목 중 시각폐쇄 항목에서 향상을 보였고, 일상생활 수행평가에서 기능적 이동하기(실외 이동하기)에서 공통적으로 향상되었음을 보였다. 대상자 2는 MVPT-R 평가 결과 시각기억과 시각폐쇄 항목에서 향상을 보였으며 일상생활 수행평가 결과 옷 입기(양말 신고 벗기)에서 향상되었다. 특히, 훈련이후에 이동하기항목이 향상을 보인 것은 뇌졸중 환자의 기능적인 이동에 Dynavision 2000훈련의 유용함을 입증하였다.

뇌졸중 환자를 대상으로 한 기존의 연구에서 Dynavision 2000을 통한 시지각 훈련 결과로 시각 자극에 대한 반응과 운전 기능이 향상되었다(Klavara et al., 1995). 본 연구의 결과에서도 시각 반응 속도가 향상되었다. 각 대상자에 대한 1주차 3회기와 4주차 3회기의 각 평균 반응속도를 비교해보면 대상자 4는 3.52초에서 2.1초로 반응속도 시간이 가장 빨라졌으며 대상자 1은 2.04초에서 1.83초로 가장 적은 반응속도 향상을 보였다. 즉, 대상자 모두 시지각 훈련을 통하여 반응시간 속도가 빨라졌음을 확인하였다. 또한 뇌졸중 환자에게 Dynavision 2000을 적용한 결과 시각적 주의력(한상우 등, 2007)이 향상되고, 본 연구의 결과에서도 시지각 훈련이 균형능력과 일상생활 수행능력 향상되었다. 그러나 단일사례연구결과이므로 미래에 집단연구를 통한 지속적인 연구가 요구된다.

본 연구에서의 제한점은 첫째, 연구기간이 짧아 균형에 미치는 장기적인 영향을 보지 못한 점이다. 둘째, Tetrax를 실시 한 곳이 개방된 공간이기 때문에 집중하는데 어려움이 따라 균형 평가 시 환자의 집중력을 방해한 요소로 작용할 수 있었다는 점이다.

본 연구의 결과는 향후 연구를 위한 기초자료를 제공할 수는 있으나, 개별실험 연구이기 때문에 일반화가 제한될 수 있다. 앞으로의 연구에서는 충분한 기간 동안 더 많은 뇌졸중 환자와 시지각 손상을 가진 뇌손상 환자를 대조군을 이용하는 집단연구로, 시지각 훈련을 적용해볼 수 있을 것이다. 또한 시지각과 균형능력과의 관계를 자세히 규명하기 위한 평가와 훈련이 고려되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 균형에 이상을 보이는 성인 뇌졸중 환자를 대상으로 시지각 훈련이 균형에 어떠한 영향을 미치는지와 얻어진 효과가 중재 종료 후 얼마나 지속적으로 유지되는지 알아보았다. 성인 뇌졸중 환자들에게 시지각 훈련을 적용한 결과 균형능력이 중재기간동안 기초선 1보다 향상을 보였고, 중재기간 후 기초선 2에서는 균형능력이 향상된 효과가 기초선 1기간 보다 중재기간 중 향상된 균형능력이 유지되는 안정성을 보였다. 또한, 일상생활 수행능력에서 대부분의 환자들이 기능적 이동영역에서 향상되었음을 알 수 있었다. Dynavision 2000을 이용한 시지각 훈련이 균형능력 향상에 유용한 훈련 방법으로 여겨지며, 나아가 성인 뇌졸중 환자의 균형능력 향상에 Dynavision 2000이 효과적으로 적용될 수 있을 것이라고 기대된다.

참 고 문 헌

- 권용철, 박종한. (1989). 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination(MMSE-K)의 표준화 연구 제1편: MMSE-K의 개발. 신경정신의학, 28(1), 125-135.
- 유한나, 강대혁, 김진경, 박소연, 이택영. (2005). Dynavision을 이용한 정상 성인 남녀간 시각운동 반응 속도 비교. 대한작업치료학회지, 13(1), 89-95.
- 이재신. (2006). 라쉬분석을 이용한 뇌졸중환자용 일상생활 수행 평가도구 개발. 박사학위논문, 연세대학교, 서울.
- 이재신, 이충휘, 정민예, 유은영, 장기연, 권혁철. (2006). 라쉬분석을 이용한 뇌졸중입원환자용일상생활 수행 평가도구개발. 대한작업치료학회지, 14(2), 1-12.
- 이재신, 이충휘, 장기연, 권혁철. (2007). 라쉬분석을 이용한 뇌졸중외래환자용일상생활 수행평가도구개발. 대한작업치료학회지, 15(1), 1-11.
- 정복희. (2004). 뇌졸중환자에서 시지각 치료와 기능회복과의 상관관계. 석사학위논문, 동신대학교, 나주.
- 정복희, 윤용순, 장인수, 김제환, 김태열, 방요순. (2004). 뇌졸중환자에서 시지각 치료가 기능회복에 미치는 연구. 대한작업치료학회지, 12(2), 15-28.
- 통계청. (2006). 2005년 사망원인별 통계결과. 대전: 통계청.
- 한상우, 오덕영, 송신애, 류스라, 김수경. (2007). 뇌졸중

- 환자의 편측무시와 시각적 주의력에 대한 Dynavision 훈련의 효과: 개별실험 연구방법. 대한작업치료학회지, 15(3), 73-82.
- 홍소영, 이준우. (2005). 편마비 환자의 시지각 능력과 균형유지 능력간의 상관관계. 대한작업치료학회지, 13(2), 63-71.
- Balasubramanian, C. K., Bowden, M. G., Neptune, R. R., & Kautz, S. A. (2007). Relationship between step length asymmetry and walking performance in subjects with chronic hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88, 43-49.
- Berg, K., Wood-Dauphinee, S., & Williams, J. I. (1995). The balance scale: Reliability assessment with elderly residents and patient with an acute stroke. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 27, 27-36.
- Berg, K. O., Maki, B. E., Williams, J. I., Holiday, P. J., & Wood-Dauphinee, S. L. (1992). Clinical and laboratory measure of postural balance in an elderly population. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73, 1073-1080.
- Colarusso, R. P., & Hammill, D. D. (1996). *Motor-free visual perception test-revised*. Novato CA: Academic Therapy Publications.
- De Seze, M., Wiart, L., Bon-Saint-Come, A., Debelleix, X., Joseph, P. A., Mazaux, J. M., et al. (2001). Rehabilitation of postural disturbances of hemiplegic patients by using trunk control retraining during exploratory exercises. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82, 793-800.
- Doman, J., Fernie, G. R., & Holliday, P. J. (1978). Visual input: Its importance in the control of postural sway. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 59, 586-591.
- Duncan, P. W., Samsa, G. P., Weinberger, M., Goldstein, L. B., Bonito, A., Witter, D. M., et al. (1997). Health status of individuals with mild stroke. *Stroke*, 28, 740-745.
- Garland, S. J., Ivanova, T. D., & Mochizuki, G. (2007). Recovery of standing balance and health-related quality of life after mild or moderately severe stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88, 218-227.
- Geurts, A. H., Dehaart, M., Vann, I. W., & Duysens, J. (2005). A review of standing balance recovery from stroke. *Gait and Posture*, 22, 267-281.
- Gordon, W. A., Hibbard, M. R., Egelko, S., Diller, L., Shaver, M. S., Lieberman, A., et al. (1985). Perceptual remediation in patients with right brain damage: A comprehensive program. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 66, 353-359.
- Hamman, R., Mekjavic, L., Mallinson, A., & Longridge, N. (1992). Training effects during repeated therapy sessions of balance training using visual feedback. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73, 738-744.
- Harry, K. M., & Rhonda, J. (2003). Comparison of balance in older people with and without visual impairment. *Age and Aging*, 32, 643-649.
- Horak, F. B. (1997). Clinical assessment of balance disorders. *Gait and Posture*, 6, 76-84.
- Klavora, P., & Warren, M. (1998). Rehabilitation of visuomotor skills in poststroke patients using the dynavision apparatus. *Perceptual and Motor Skill*, 86, 23-30.
- Klavora, P., Gaskovski, P., Heslegrave, R. D., & Forsyth, R. D. (1995). Test-retest reliability of three dynavision tasks. *Perceptual and Motor Skill*, 80, 607-10.
- Klavora, P., Gaskovski, P., Weston, J., & Martin, K. (1995). *The effects of dynavision training on the puck-stopping ability of young ice hockey goaltenders*. University of Ljubljana, Slovenia: Proceedings of the II international symposium.
- Klavora, P., Warren, M., & Leung, M. (1990). *Dynavision for rehabilitation of visual and motor deficits: A user's guide*. Birmingham, AL: Visibilities Rehab Services.
- Laufer, Y. (2002). Effect of one-point and four-point canes on balance and weight distribution in patient

- with hemiparesis. *Clinical Rehabilitation*, 16, 141-148.
- Laufer, Y., Sivan D., Schwarzman, R., & Sprecher, E. (2003). Standing balance and functional recovery of patient with right and left hemiparesis in the early stages of rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 17, 207-213.
- Nashner, L. M., & Peters, J. F. (1990). Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorder. *Neurology Clinical*, 8, 331-349.
- Nichols, D. S., Glenn, T. M., & Mutchinson, K. J. (1995). Changes in the mean center of balance during balance test in the young adults. *Physical Therapy*, 75, 699-706.
- Petruseviciene, D., & Krisciūnas, A. (2008). Evaluation of activity and effectiveness of occupational therapy in stroke patients at the early stage of rehabilitation. *Medicine*, 44(3), 216-224.
- Rosenthal, M., Griffith, E. R., & Bond, M. R. (1983). *Rehabilitation of the head injured adult*. Philadelphia: F. A. Davis.
- Sackley, C. M., Baguley, B. I., & Gent, S. (1992). The use of balance performance monitor in the treatment of weight bearing and weight transference problems after stroke. *Physiotherapy*, 78, 907-913.
- Shumway-cook, A., Anson, D., & Haller, S. (1998). Postural sway feedback its effect on reestablishing stance in hemiplegic patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 69, 395-400.
- Skilbeck, G. I., Wade, D. T., Langton-Hewer, R., & Wood, V. A. (1983). Recovery after stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 46, 5-8.
- Tobis, J. S., Nayak, L., & Hoehler, F. (1981). Visual perception of verticality and horizontality among elderly fallers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 62, 619-622.
- Warren, M. (1993). A hierarchical model for evaluation and treatment of visual perceptual dysfunction in adult acquired brain injury. *American Journal of Occupational Therapy*, 47, 55-66.
- Warren, M. (2001). Evaluation and treatment of visual deficits. In L.W. Pedretti, & M. B. Early. *Occupational Therapy Practice Skill for Physical Dysfunction* (5th ed., pp. 386-415). St. Louis, MO: Mosby.
- Wernich-Robinson, M., Kerns, D. E., & Giorgetti, M. (1999). Functional reach: Does it really measure dynamic balance? *Archives of Physical Medical and Rehabilitation*, 80, 262-269.
- West, C. G., Gildengorin, G., Haegerstrom-Portnoy, G., Schneck, M. E., Lott, L., & Brabyn, J. A. (2002). Is vision function related to physical functional ability in older adults? *The American Geriatrics Society*, 50, 136-145.

Abstract

The Effect of Visual Perception Training on the Balance of Stroke Patients Using Dynavision

Namgoong, Kang, B.H.Sc., O.T., Kim, Bit-Na, B.H.Sc., O.T., Jeon, Cho-Rong, B.H.Sc., O.T.,
Choi, Ha-Ee-Yarn, B.H.Sc., O.T., Lee, Jae-Shin, Ph.D., O.T.

Dept. of Occupational Therapy, Konyang University

Objective : The aim of this study was to investigate balance score changes of repeated measurements of stroke patients who received visual perception training using Dynavision 2000.

Methods : As a single subject research design, the participants were five stroke patients with visual perception deficits and poor balance. The employed program included receiving visual perception training using Dynavision 2000, and measuring balance score changes using Tetrax for 6 weeks, including baseline and intervention periods. The subjects' visual perception, activity of daily living skills, and repeated Tetrax measurements for balance ability were analyzed. The analyses were performed visually and using SPSS including the Wilcoxon Signed-Ranks Test.

Results : During the intervention periods, the participants improved their standing balance as well as increased their visual perception and activity of daily living skills. Their improved balance skills continued during the follow-up period. Statistically significant differences were found in changes of balance and activities of daily living skills.

Conclusion : Visual perception training using Dynavision 2000 can be an effective method to improve the balance and activities of daily living skills of stroke patients.

Key Words : Activity of daily living, Balance, Dynavision 2000, Stroke, Tetrax portable multiple system, Visual perception training