

안구훈련이 뇌졸중환자의 시지각기능과 눈-손협응에 미치는 효과

이은희*, 오명화**, 정현애**, 고효은**, 이진중***

*아우름아동발달센터

**동신대학교 작업치료학과

***전남과학대학교 작업치료과

국문초록

목적 : 본 연구의 목적은 안구훈련이 뇌졸중환자의 시지각기능과 눈-손협응에 미치는 효과를 알아보고자 하였다.

연구방법 : 본 연구는 시지각에 문제를 보이는 뇌졸중 환자 10명을 실험군과 대조군으로 나누어 실험군은 상지기능훈련과 안구훈련을 번갈아 적용하였으며 대조군은 상지기능훈련만을 적용하였다. 중재 전-후의 시지각기능은 Developmental Test of Visual Perception-Adolescent and Adult (DTVP-A), Visual Object Space Perception Battery (VOSP)를, 눈-손협응은 미네소타 손 기민성 검사(Minnesota Manual Dexterity Test; MMDT)와 삼차원 동작분석기인 CMS-10을 통하여 측정하였다.

결과 : 중재 후 두 군 모두 시지각기능과 눈-손협응 기능의 향상을 보였으나 시지각기능 중 DTVP-A의 형태향상성, 시각운동찾기와 VOSP의 윤곽, 위치구별에서 실험군이 대조군보다 유의한 향상을 보였다($p<.05$). 집단 간 비교 결과 시지각기능 중 DTVP-A의 형태향상성, VOSP의 총점과 눈-손협응 중 MMDT의 옮기기에서 실험군에서 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

결론 : 두 군 모두 중재 전보다 중재 후에 기능이 향상되었으나 특히 안구훈련을 실시 한 실험군에서 기능 향상의 폭이 크게 나타나 안구훈련이 뇌졸중 환자의 시지각기능과 눈-손협응의 향상과 회복에 도움이 될 것으로 생각된다.

주제어 : 뇌졸중, 눈-손협응, 시지각기능, 안구훈련

I. 서론

뇌혈관질환은 감각과 시지각 및 인지기능 저하, 운동과 언어기능의 문제 등 장애의 영역이 광범위하다고 할 수 있다(Mercier, Audet, Hebert, Rochette, & Dubois, 2001). 또한 성인병 및 노령인구의 증가로 인해 발병률은 높아지고 있으나 의학의 발달과 생활환경의 향상에 따라 사망원인 순위는 2위에서 3위로 하락하였다(Statistics

Korea, 2013). 이에 따라 뇌혈관질환 환자의 사회복귀와 재활의 중요성뿐만 아니라 지속적인 가족의 지지 또한 강조되고 있는 추세이다(Woo, Kim, Jo, Lee, & Kim, 2005). 다양한 기능장애 중 운동기능 및 협응 기능을 결정하는 요소로 지각 기능이 강조되었으며 숙련된 일상의 동작을 위해서는 적절한 지각수용이 필요하고, 특히 시지각이 중요한 요소임이 보고된 바 있다(Hulme, Biggerstaff, Moran, & Mckinlay, 1982).

ORCID: Lee, Eun-Hee, <http://orcid.org/0000-0003-1084-8286>

Corresponding author: Oh, Myung-Hwa (mhoh@dsu.ac.kr/) Dept. of Occupational Therapy, Dongshin University

Received 30 April 2015; Revised version received 28 July 2015; Accepted 14 September 2015

시지각은 망막에서 얻은 정보를 인지적 개념으로 전환시키기 위해 중추신경계가 시각 정보를 통합하여 의사 결정을 하는 과정이다(Warren, 2001). 이와 관련하여 시공간지각은 상위 인지기능의 정상적인 작용을 위해 시공간 자극을 처리하고 조직화하는 기능이다(Lee & Cheung, 2005). 이를 통해 공간 내 사물의 모양, 크기, 위치, 거리를 인식하며 대상자 간의 관계를 지각한다(Kim & Yoon, 1991). 일부 뇌졸중 환자는 시지각장애로 인해 물체의 항상성 인식과(Schoemaker et al., 2001) 신체상 형성의 곤란, 실행증, 실인증, 공간관계의 문제 등을 보인다(Murray, Cermak, & O'Brien, 1990). 특히 공간관계의 문제는 공간 내 물체조작을 어렵게 하여 신변처리능력을 감소시킨다(Choi, 2010). 또한 시지각, 신체상 형성능력, 고유감각지각은 서로 관련성을 가지며, 이 중 시지각과 고유감각지각능력은 일상생활작능력에 영향을 미친다(Jang, 1996). Warren (2001)은 시지각 계층 모델을 제시하여 상위수준의 시지각기능 회복을 위해 안구운동조절, 시야, 시각적 집중력과 같은 기초 시지각기술의 상호협력을 강조하였다. 따라서 중추신경계 손상에 따른 안구의 운동장애는 시각적 기억 및 인식, 시공간관계의 문제를 가져와 신체기능장애의 회복 속도를 지연시키는 요소라고 볼 수 있다(Han & Kong, 2007). 시공간지각의 문제를 가진 편측무시와 관련한 연구를 살펴보면 Nadiana, Avrill과 Marion (1995)은 편측무시 환자를 대상으로 15초 간격으로 안구를 무시측으로 움직이는 운동을 8주간 실시한 결과 유의한 차이를 보이지 않았으나 안구의 운동을 장기간 실시한다면 편측무시를 감소시키는 데 도움이 될 것이라고 제안하였다.

시각 기능을 통한 정보가 시지각을 통해 조직화되어 움직임으로 나타나는 눈과 손의 협응은 물체조작기술에 있어서 중요하다(Kim, Han, Park, & Kim, 2003; Richard, David, & Sylvan, 1990). 이를 위해서는 외부 정보를 인지하여 환경에 적응하기 위한 기초적인 시지각 요소 중 하나인 안구의 운동조절이 필요하다(Goldstein, 2013). 본 연구와 대상자의 차이는 있으나 아이스하키 선수를 대상으로 한 Lim (2003)의 연구에서는 추적 안구훈련이 빠른 속도로 이동하는 표적의 방향을 정확히 예측하는 능력과 인지하는 동체시력을 향상시킨다고 하여 안구훈련 프로그램의 필요성을 제시하였다. 이처럼 개체의

위치에 대한 정확한 인식과 움직임 계획에 영향을 미치는 눈-손협응 기능 증진에 필요한 요소 중 하나를 안구의 운동조절이라 볼 수 있다(Schoemaker et al., 2001).

Yoon (2011)은 뇌졸중 환자에게 쓰기 훈련이 시지각 증진과 편측무시 감소에 효과가 있다고 하였으며 쓰기가 안구운동과 눈-손 협응이 함께 요구되는 활동인 것으로 미루어 볼 때 위 연구는 안구운동조절과 시지각 및 눈-손 협응 간의 관련성에 대한 본 연구의 필요성을 뒷받침해준다. 이에 본 연구는 쓰기의 요소라 할 수 있는 안구운동이 직접적인 중재로 적용된다면 시지각기능과 눈-손 협응에 어떠한 변화가 있을지를 보고자 하였다. 한편 안구운동과 관련하여 Lim 등(2011)은 안구운동 프로그램이 뇌성마비아의 시지각능력 향상에 효과적이라고 하여 시지각능력과 안구운동의 관련성을 새롭게 제시 하였다. 이 외에도 기존의 국내 연구들은 성인을 대상으로 안구운동을 적용하여 균형기능을 살펴본 경우가 많았으며 시지각기능이나 눈-손협응에 대한 연구에서는 대상자가 주로 아동이었다.

이에 본 연구에서는 안구훈련이 시지각능력에 문제가 있는 뇌졸중환자의 시지각기능과 눈-손협응에 미치는 효과를 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 기간

본 연구의 대상자는 광주광역시에 소재한 C병원에서 뇌졸중 진단을 받은 편마비 환자 중 비운동성 시지각 기능 검사(Motor-free Visual Perception Test; MVPT) 지침서에 근거하여 원점수가 정상범위에서 벗어나거나 시지각 처리시간이 연령대별 표준치 보다 0.6초 이상 지연되어 시지각능력에 문제를 보인 10명이었다. 실험은 한국판 간이 정신상태 검사(Korean version of Mini-Mental State Examination; MMSE-K) 24점 이상으로 지시 따르기가 가능한 자, 상지의 기능이 운동기능 회복단계 4~5로 미네소타 손 기민성 검사(Minnesota Manual Dexterity Test; MMDT) 수행이 가능한 자, 안구훈련 중재 경험이 없는 자, 본 연구의 목적을 이해하고

참여할 것을 동의한 자를 대상으로 2013년 8월 12일부터 10월 12일까지 실시하였다. 아래 독립변수에 대한 사전 동질성 검정 결과 두 집단 간에 유의한 차이는 없었다 ($p>.05$) (Table 1) (Table 2).

2. 측정 도구

1) 시지각(Developmental Test of Visual Perception-Adolescent and Adult; DTVP-A)

DTVP-A는 Reynolds, Pearson과 Voress (2002)가 시운동통합장애를 포함한 시지각 평가를 위해 개발한 도구이다. 항목은 시각운동속도, 도형전경배경, 시각완성, 따라그리기, 형태항상성, 시각운동찾기로 구성된다. 시각운동찾기는 수행시간을, 시각운동속도는 맞은 개수를 기록하고 나머지 항목은 0~3점까지 점수화 한다. 본

연구의 결과는 원점수로 나타내었으며 검사-재검사 신뢰도는 .51이었다(Brown et al., 2010).

2) 시공간지각(Visual Object Space Perception Battery; VOSP)

VOSP는 Warrington과 James (1991)가 시공간지각 능력 평가를 위해 개발한 도구이다. 항목은 불완전한 문자, 윤곽, 사물판단, 단계적윤곽, 점세기, 위치구별, 숫자위치찾기, 상자분석으로 구성된다. 본 연구의 결과는 원점수로 나타내었으며 검사-재검사 신뢰도는 .30~.70이었다(Bonello, Rapport, & Millis, 1997). 본 연구의 대상자 연령대를 고려하여 알파벳으로 제시된 불완전문자 항목에 대한 평가는 문자를 말하는 것 대신 A~Z 중 같은 그림 찾기로 수정하여 실시하였다.

Table 1. General Characteristics of Subjects

Variables	Experimental group					Control group				
	A	B	C	D	E	a	b	c	d	e
Gender	M	M	F	M	F	M	M	M	F	M
Age (yr)	45	37	68	59	67	65	41	53	71	50
Disease	month	8	14	10	52	66	12	18	42	46
duration	$M \pm SD$	30.00 $\pm$ 27.01					35.20 $\pm$ 19.47			
Paralytic side	Lt.	Rt.	Lt.	Lt.	Lt.	Lt.	Rt.	Rt.	Lt.	Lt.
Diagnosis	H	H	I	I	I	H	H	H	I	I
Neglect	N	N	N	N	Y	N	N	N	Y	N
MVPT RS	21	28	19	17	15	23	24	13	12	26
MVPT VPPS (sec)	10.3	10.0	14.0	19.0	13.0	11.0	14.0	17.0	16.0	9.0

F: Female, H: Hemorrhage, I: Infarction, M: Male, MVPT RS: Motor Free Visual Perception Test Raw Score, VPPS: Visual Perception Processing Time

Table 2. Raw Score and Visual Perceptual Processing Time of MVPT

Age	Raw Score	VPPS (sec)
18~49	34~36	2.5~4.0
50~69	32~36	3.0~5.4
70~80	25~35	4.5~7.1

MVPT: Motor-Free Visual Perception Test, VPPS: Visual Perception Processing Time

3) 미네소타 손 기민성 검사(Minnesota Manual Dexterity Test; MMDT)

MMDT는 Jurgensen (1943)가 눈-손협응력과 상지 기민성 평가를 위해 개발한 도구이다. 원모양 도형을 검사판에 옮기기과 뒤집기 형태로 넣는다. 본 연구에서 뒤집기는 양손 검사 방법을 사용하였으며 각 검사 항목의 4회 수행 후 시간의 합을 구하였다. 검사-재검사 신뢰도는 .79~.87이었다(Desrosiers, Rochette, Hebert, & Bravo, 1997).

4) 삼차원 동작분석(Three dimensional motion analysis)

움직임의 동작분석을 위한 CMS-10 (Zebis Medizintechnik GmbH, Isny, Germany)은 Basic Unit CMS-10과 CMS 지지대, 측정 감지기, 능동 표식자, 케이블어댑터, 컴퓨터로 구성되어 있다. 상지에 부착된 능동 표식자에 의한 신호를 측정감지기가 인식하며 컴퓨터를 통해 확인한다. 이 도구로 반복적인 움직임, 관절가동범위, 최대 움직임 속도, 목표를 향한 움직임을 분석할 수 있는데 본 연구에서는 목표를 향한 움직임으로 눈-손협응 움직임의 평균속도를 측정하였다.

3. 연구 과정

본 연구의 대상자는 검사 결과에 따라 군 간 대상자의 동질성을 위해 짝짓기 방법으로 실험군과 대조군에 각각 5명씩 배치하였다. 실험군은 1일 30분간 주 3회씩 상지 기능훈련과 안구훈련프로그램을 번갈아 실시하였으며 대조군은 상지기능훈련을 1일 30분간 주 6회, 두 군의 모든 중재는 8주간 시행하였다.

1) 훈련 프로그램

두 영역으로 안구가동범위운동 프로그램은 Hiroyuki 등(2011)이 제시한 안구가동범위운동을 기초로 하였다. 안구운동 프로그램은 Koo (2002)의 연구에서 제시된 단속성 운동, 추적 운동, 이접 운동을 참고하였으며 닌텐도 DS Software의 안력트레이닝 중 순간시 운동을 추가하였다. 훈련은 안구가동범위운동 10분, 안구운동 프로그램 20분을 실시하였다(Appendix 1).

2) CMS-10을 이용한 눈-손협응 움직임 측정

본 연구에서는 눈-손협응 움직임의 질에 대한 분석을 위해 환측 손으로 코와 목표물을 번갈아 가리키는 움직임을 선택하였으며 표식자의 부착 위치와 파제는 CMS-10 메뉴얼에 제시된 방법에 근거하였다. 측정 환경은 조용하고 독립된 공간으로 하였으며 사용된 책상과 의자의 높이는 대상자가 팔꿈치와 무릎 각도를 각각 90° 의 바른 자세를 유지할 수 있는 것으로 하였다. 책상과 체간과의 거리는 15cm로 하였으며 체간은 의자 등받이에 고정하였다(Yoo, Park, Sin, & Choi, 2004). 시작점은 책상 끝에서 15cm, 목표점은 시작점에서 50cm 떨어진 지점으로 하였다. 측정감지기는 45° 로 구부리고, 대상자 얼굴의 정면과 1m 거리에 위치시켰다(Kim, Kim, Yoo, Lee, & Jang, 2006). 측정은 대상자에게 파제 설명 및 시범을 통해 대상자가 이해한 후 실시하였다. 자료 수집을 위해 2개의 능동 표식자를 환측 손목관절 중간과 검지의 근위 지절관절과 원위지절관절 사이 2지점에 부착하여 10회기 동안 실시한 중간·좌측·우측 방향 움직임의 평균 속도를 각각 측정하였다(Figure 1) (Appendix 2). 결과 분석에는 Windata 2.22 프로그램(Zebis Medizintechnik GmbH, Isny, Germany)이 사용되었다.



Figure 1. Eye-hand Coordination Movement Measurement Posture

4. 통계 처리

수집된 자료는 SPSS Version 18.0을 사용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 기술통계로 분석하였고 평균과 표준편차, 빈도와 백분율을 이용하여 나타내었다. 두 군의 일반적 특성 및 사전 검사에 대한 동질성 검정을 위해 Chi-square test를 실시하였다. 중재 전·후 집단 내 차이에 대한 유의성 검증은 Wilcoxon's signed-ranks test를, 중재 전·후 차에 대한 두 군간 차이에 대한 유의성 검증은 Mann-Whitney U test를 실시하였다. 모든 분석 결과에 대한 통계학적 유의 수준 α 는 .05로 정하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 안구훈련에 따른 시지각기능의 변화

1) DTVP-A의 비교

중재 후에 실험군은 시각완성, 따라그리기, 형태향상성, 총점에서 통계적으로 유의한 향상을 보였으며 시각운동찾기는 수행시간이 통계적으로 유의하게 감소하였다($p<.05$). 대조군은 시각완성, 따라그리기, 총점에서 통계적으로 유의한 향상을 보였으며 집단 간에는 형태향상성만 실험군에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$) (Table 3).

Table 3. Comparison of DTVP-A

(N=10)

Categories		Before	After	Z
		<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
Visual-motor speed	Exp. (n=5)	17.40 ± 3.71	18.40 ± 4.50	-1.633
	Cont. (n=5)	16.60 ± 4.33	17.00 ± 4.58	-.876
	Z ^a	-.876		
Figure-ground	Exp. (n=5)	6.40 ± 2.19	7.80 ± 2.48	-1.134
	Cont. (n=5)	7.00 ± 4.18	8.20 ± 3.42	-1.857
	Z ^a	-.217		
Visual closure	Exp. (n=5)	10.80 ± 1.92	12.60 ± 2.30	-2.121*
	Cont. (n=5)	11.20 ± 4.81	13.00 ± 4.52	-2.041*
	Z ^a	-.120		
Copying	Exp. (n=5)	8.60 ± 3.64	10.20 ± 4.32	-2.060*
	Cont. (n=5)	8.60 ± 4.87	9.60 ± 3.71	-2.041*
	Z ^a	-.565		
Form constancy	Exp. (n=5)	10.80 ± 5.54	12.60 ± 5.94	-2.041*
	Cont. (n=5)	14.00 ± 6.04	14.40 ± 6.76	-1.000
	Z ^a	-2.124*		
Visual-motor search	Exp. (n=5)	153.00 ± 29.63	145.20 ± 26.62	-2.023*
	Cont. (n=5)	150.60 ± 27.23	148.00 ± 28.74	-.813
	Z ^a	-1.776		
Total score	Exp. (n=5)	54.00 ± 15.44	61.60 ± 16.90	-2.032*
	Cont. (n=5)	57.40 ± 22.14	62.20 ± 21.00	-2.023*
	Z ^a	-1.581		

Cont.: Control, DTVP-A: Developmental Test of Visual Perception-Adolescent and Adult, Exp.: Experimental

* $p<.05$, ^aDifferences between group of before and after the amount of change

2) VOSP의 비교

중재 후에 실험군은 윤곽, 위치구별과 총점에서 대조군은 총점에서만 통계적으로 유의한 향상을 보였다($p<.05$) (Table 4). 집단 간에는 총점에서만 실험군에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

2. 안구훈련에 따른 눈-손협응의 변화

1) MMDT의 비교

중재 후에 두 군 모두 중재 전보다 시간이 통계적으로 유의하게 감소하였으며 집단 간에는 MMDT의 옮기기 검사에서만 실험군에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$) (Table 5).

Table 4. Comparison of VOSP

(N=10)

Categories			Before		After		Z
			M ± SD		M ± SD		
Object perception	Incomplete letters	Exp.(n=5)	5.60	± 2.88	6.80	± 2.48	-1.857
		Con.(n=5)	6.40	± 2.96	7.00	± 2.91	-1.732
		Z ^a	-1.247				
	Silhouettes	Exp.(n=5)	8.60	± 3.36	10.20	± 3.56	-2.060*
		Con.(n=5)	9.60	± 3.84	10.20	± 4.08	-1.732
		Z ^a	-1.890				
	Object decision	Exp.(n=5)	8.80	± 2.94	10.20	± 3.76	-1.890
		Con.(n=5)	9.00	± 3.39	9.20	± 4.02	- .577
		Z ^a	-1.844				
	Progressive silhouettes	Exp.(n=5)	8.20	± 2.16	10.00	± 1.22	-1.841
		Con.(n=5)	8.20	± 2.68	9.20	± 2.58	-1.890
		Z ^a	-1.088				
Spatial perception	Dot counting	Exp.(n=5)	3.60	± 1.67	4.40	± 1.14	-1.414
		Con.(n=5)	4.20	± 1.48	4.80	± 1.30	-1.732
		Z ^a	-.709				
	Position discrimination	Exp.(n=5)	9.20	± 2.38	10.40	± 2.50	-2.121*
		Con.(n=5)	8.60	± 2.88	9.80	± 3.42	-1.857
		Z ^a	-.120				
	Number location	Exp.(n=5)	3.80	± 1.30	4.60	± 1.81	-1.732
		Con.(n=5)	4.00	± 1.00	4.80	± 1.64	-1.633
		Z ^a	-.346				
	Cube analysis	Exp.(n=5)	3.20	± 1.64	4.80	± 1.09	-1.841
		Con.(n=5)	3.80	± 1.48	5.20	± 1.78	-1.890
		Z ^a	-.337				
	Total score	Exp.(n=5)	51.20	± 16.15	61.40	± 15.94	-2.032*
		Con.(n=5)	53.80	± 17.36	60.20	± 17.29	-2.041*
		Z ^a	-2.538*				

Cont.: Control, Exp.: Experimental, VOSP: Visual Object Space Perception Battery

* $p<.05$, ^aDifferences between group of before and after the amount of change

2) CMS-10을 이용한 평균속도 비교

중재 후에 실험군은 중간에서, 대조군은 우측 방향에서만 유의하게 증가하였으며($p<.05$) 집단 간 차이는 없었다($p>.05$) (Table 6).

V. 고 찰

본 연구는 시지각능력에 문제를 보이는 뇌졸중 환자 10명을 실험군과 대조군에 각각 5명씩 배치하여 안구훈련 프로그램을 적용한 후 시지각능력과 눈-손협응의 변화를 보고자 실시되었다. 중재는 실험군에게는 상지기능 훈련과 안구훈련 프로그램을 교대로 적용하였으며 대조

군에게는 상지기능훈련을 적용하였다. 중재 전·후의 시지각능력의 변화는 DTVP-A와 VOSP를 사용하고, 눈-손협응은 MMDT, 눈-손협응 움직임의 질에 대한 평가는 CMS-10을 사용하여 비교하였다.

DTVP-A를 사용한 시지각능력 비교 결과 두 군 모두 시각완성, 따라그리기와 총점에서, 실험군은 형태항상성과 시각운동찾기에서도 통계적으로 유의한 향상을 보였다. 집단 간 차이에서는 형태항상성에서만 실험군이 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 뇌손상 환자에게 안구운동 실시 후 안구운동 기능이 증진되어 읽기기능장애가 개선되었다는 Han, Ciuffreda와 Kapoor (2004)의 연구와 편측무시가 있는 뇌졸중 환자에게 시각 훈련을 응용한 시각스캐닝과 팔 활성화 훈련을 실시한 결과 두 군

Table 5. Comparison of MMDT

(N=10)

Categories		Before $M \pm SD$	After $M \pm SD$	Z
Lifting	Exp. (n=5)	754.60 $\pm$ 154.42	677.60 $\pm$ 121.19	-2.023*
	Cont. (n=5)	760.00 $\pm$ 248.63	738.00 $\pm$ 241.71	-2.023*
	Z ^a	-2.193*		
Tuning	Exp. (n=5)	703.80 $\pm$ 151.19	680.20 $\pm$ 151.44	-2.023*
	Cont. (n=5)	663.80 $\pm$ 195.09	647.20 $\pm$ 182.27	-2.023*
	Z ^a	-1.358		

Cont.: Control, Exp.: Experimental, MMDT: Minnesota Manual Dexterity Test

* $p<.05$, ^aDifferences between group of before and after the amount of change

Table 6. Comparison of Average Velocity Used CMS-10

(N=10)

Categories			Before $M \pm SD$	After $M \pm SD$	Z
Direction	Median	Exp. (n=5)	96.60 $\pm$ 65.29	127.20 $\pm$ 54.85	-2.023*
		Cont. (n=5)	174.40 $\pm$ 132.03	211.00 $\pm$ 78.38	-1.219
		Z ^a	-.524		
	Left	Exp. (n=5)	248.00 $\pm$ 301.77	250.20 $\pm$ 138.46	-.405
		Cont. (n=5)	381.40 $\pm$ 152.78	276.00 $\pm$ 58.74	-1.753
		Z ^a	-1.149		
	Right	Exp. (n=5)	216.20 $\pm$ 147.08	195.20 $\pm$ 70.52	-.135
		Cont. (n=5)	346.40 $\pm$ 100.03	507.40 $\pm$ 171.00	-2.023*
		Z ^a	.047		

Cont.: Control, Exp.: Experimental

* $p<.05$, ^aDifferences between group of before and after the amount of change

련을 병행한 군이 MVPT 점수가 더 높았다는 Oh, Bang과 Kim (2013)의 연구는 안구훈련 후 시지각기능의 긍정적인 변화를 보인 것으로 본 연구 결과와 유사 하였다. 시운동기술이 요구되는 미로찾기가 지적장애아동의 시지각기능을 향상시켰으며 그 중 형태항상성이 큰 폭으로 향상 되었다는 Park (2013)의 연구는 안구훈련을 병행한 실험군이 형태항상성에서 집단 간의 유의한 차이를 보여준 본 연구의 결과를 뒷받침 해준다.

또한 VOSP를 사용한 시공간지각 능력 비교 결과 두 군 모두 총점에서만, 실험군은 윤곽과 위치구별에서도 통계적으로 유의한 향상을 보였으며 집단 간 차이는 총점에서 실험군이 통계적으로 유의한 차이를 보였다. Lee (2012)는 낙상을 경험한 노인에게 안구운동을 실시한 결과 낙상 효능감이 개선되었으며 이는 안구훈련이 시공간인지 기능 향상에 긍정적인 영향을 미쳤기 때문이라고 하였다. 한편 일반 작업치료만 실시한 대조군도 중재 후에 시지각과 시공간지각 기능의 변화를 보였는데 이는 뇌졸중 환자에게 실시한 상지기능훈련이 시지각기능의 향상을 가져왔다고 한 Lee (2008)의 연구 결과에 의해 설명되어질 수 있을 것으로 생각 한다. 즉 상지기능훈련을 통해 공간 내에서 신체의 사용이 다양해지면서 목적 있는 움직임을 위한 공간 인식력의 향상이 시지각과 시공간지각기능의 변화를 가져왔을 것으로 생각 된다. 그러나 그 향상의 폭이 대조군에 비해 상지기능훈련과 안구훈련을 병행한 실험군에서 더 크게 나타났다. 이에 집단 간 차이가 세부 항목 보다는 총점에서 나타난 것으로 보여 진다. 따라서 안구훈련이 상지기능훈련과 같이 이루어질 때 시지각과 시공간지각 기능의 더 큰 향상을 기대할 수 있을 것으로 사료 된다. 한편 많은 안구운동 관련 연구들에서 시지각기능의 증진을 위해 안구의 움직임을 강조한 반면에 Martinez-Conde, Macknik과 Hubel (2004)는 더욱 선명하고 정확한 시지각적 정보를 중추신경계에 전달하기 위해서 고정적인 눈 움직임의 역할이 중요하다는 점을 제시하였다. 따라서 본 연구도 안구가동범위훈련에 사물에 초점을 맞추고 안구를 고정시키는 과정을 포함시켰다면 시지각기능 향상에 더욱 도움이 되었을 것으로 생각된다.

MMDT를 사용한 눈-손협응의 양적인 면을 비교한 결과 두 군 모두 중재 후에 수행 시간이 감소하여 통계적으로 유의한 향상을 보였으나 실험군에서 감소의 폭이 더욱 컸고

집단 간 차이에서도 MMDT 옮기기에서만 실험군이 통계적으로 유의한 차이를 보였다. An (1991)은 대상은 다르나 정신지체아에게 안구운동을 실시한 결과 신체개념, 눈-손협응, 지시따르기, 지식과 같은 학습준비기능이 증진되었으며 특히 눈-손협응의 뚜렷한 향상을 확인하여 본 연구 결과와 유사 하였다. 한편 뒤집기에 비해 옮기기가 상지기능과 더불어 시공간지각기능이 더 요구되므로 집단 간 차이가 옮기기에서만 대조군보다 더 큰 폭의 시공간지각기능의 향상을 보인 실험군에서 나타난 것으로 생각된다.

눈-손협응 움직임의 질적인 면을 평가하기 위해 CMS-10을 이용한 평균속도 측정 결과 실험군은 중간, 대조군은 우측 방향에서 통계적으로 유의한 향상을 보였으나 집단 간 차이는 없었다. 건강한 성인을 대상으로 눈-손협응 움직임의 평균속도가 시야차단을 하지 않은 경우가 차단 시 보다 더 빨랐으며 오류 횟수도 적게 나타났다는 Kim 등(2006)의 연구는 눈-손협응에 있어서 시각의 중요성을 강조 하였다. 위의 연구에서의 움직임은 건강한 성인에게 적용하였고 오류의 횟수까지 측정하였다는 점에서 상지 보다는 시각적인 기능이 중요하게 작용되었다. 하지만 본 연구에서는 목표물을 가리키는 동작만을 분석하였고 이는 시각적인 기능과 더불어 상지의 기능 또한 많이 요구 되었을 것으로 생각 된다. 이러한 이유에서 실험군에서만뿐만 아니라 상지기능훈련만을 실시한 대조군에서도 눈-손협응 움직임이 함께 향상되어 질적인 면에서 두 군 간의 차이가 눈에 띄게 나타나지 않았던 것으로 생각 한다. 이에 사전에 두 군의 상지기능훈련 시간을 동일하게 설정한 후 실험군이 추가로 안구훈련을 실시하고 중재 기간 또한 더 길게 했었다면 눈-손협응 움직임의 양뿐만 아니라 질적인 부분까지도 더 큰 향상을 기대할 수 있었을 것으로 생각된다. 현재까지 뇌졸중 환자를 대상으로 안구훈련을 통한 눈-손협응에 대한 선행 연구가 많지 않아 본 연구 결과와 선행 연구 간에 구체적인 비교 고찰은 어려웠지만 본 연구의 결과를 통해 안구훈련이 눈-손협응 증진에 긍정적인 효과를 미친다는 사실을 확인할 수 있었다.

본 연구 결과에서 중재 후에 DTVP-A의 형태항상성과 시각운동찾기, VOSP의 윤곽과 위치구별 항목에서 실험군이 대조군보다 유의한 향상을 보였던 이유는 안구운동과 시야의 관련성으로 설명되어질 수 있을 것으로 생

각 된다. 본 연구에서 사용된 안구훈련 프로그램에 포함된 안구가동범위 운동이 시각적 집중 및 추적과 더불어 시야를 확장 시키는데 도움이 되었을 것이며 이러한 시야의 확장이 물체를 보다 정확하고 효율적으로 탐색할 수 있도록 하여 시지각기능의 증진을 도왔다고 보여진다. 한편 집단 간 비교 결과 DTVP-A의 형태항상성과 VOSP의 총점뿐만 아니라 MMDT의 옮기기에서도 실험군에서 유의한 차이를 보였는데 이 또한 안구의 운동에 의한 시야의 확장이 목표한 위치에 물체를 보다 빠르고 정확하게 옮길 수 있도록 하는데 기여했기 때문인 것으로 생각 된다. 따라서 안구의 운동이 상지훈련과 함께 실시된다면 더 많은 시지각기능과 눈-손협응의 증진을 가져오는데 도움이 될 것으로 생각된다.

안구운동과 관련하여 실시되어온 연구들은 대다수가 균형증진에 초점을 맞추어왔다. 그러나 최근 뇌성마비의 시각적 문해력을 알아본 Jang (2014)과 발달장애아동의 시지각 반응속도를 살펴본 Gu (2014)의 연구와 같이 점차 대동작기능뿐만 아니라 시지각기능도 함께 다루는 연구들이 늘어나고 있는 추세이다. 본 연구 또한 시지각기능과 눈-손협응에 안구훈련이 미치는 효과에 대해 알아보고자 하였으며 그 결과 안구훈련은 두 가지 기능 증진에 긍정적인 중재임을 확인하였다.

하지만 본 연구는 대상자 표본 수가 충분하지 않았고 제한된 연령대와 기관만을 대상으로 하였다. 또한 사전 동질성 검사 결과 두 군이 유의한 차이를 보이지 않았더라도 각 군에 한 명씩 포함된 편측무시 환자의 증상의 정도가 본 연구 결과에 영향을 미쳤을 것이라는 점에서 결과를 일반화 시키기에는 다소 무리가 따른다. 따라서 동일한 성격의 군을 선정하여 본 연구의 중재를 적용해 본다면 안구훈련의 효과를 더욱 명확하게 제시할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 안구훈련에 따른 뇌졸중 환자의 시지각기능과 눈-손협응 간의, 또는 인지기능과의 상관성에 대한 연구 및 추적 조사와의 병행이 필요할 것이라고 생각한다.

VI. 결 론

본 연구는 시지각능력에 문제가 있는 뇌졸중환자 10명

대상으로 실험군은 상지기능훈련과 안구훈련을 교대로, 대조군은 상지기능훈련만을 실시하였다. 중재 전·후에 시지각기능은 DTVP-와 VOSP, 눈-손협응은 MMDT와 CMS-10을 사용하여 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 시지각기능 검사 결과 두 군 모두에서 기능의 향상을 보였으나 DTVP-A의 따라그리기, 형태항상성, 시각운동찾기와 VOSP의 윤곽과 위치구별에서 대조군보다 실험군이 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 집단 간에는 DTVP-A의 형태항상성과 VOSP 총점이 실험군에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

둘째, MMDT를 통한 눈-손협응의 양적인 면과 CMS-10을 통한 질적인 면을 살펴 본 결과 두 군 모두 기능의 향상을 보였으나 집단 간에는 MMDT의 옮기기가 실험군에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

이상의 결과를 통해 안구훈련 프로그램은 상지기능훈련과 더불어 시행될 때 뇌졸중 환자의 시지각기능과 눈-손협응 증진에 더 큰 효과가 있는 중재임을 확인할 수 있었다. 따라서 본 연구에서 실시한 안구훈련 프로그램을 시지각기능 또는 눈-손협응 훈련이 필요한 사람에게 적용한다면 기능 향상에 도움이 될 것으로 생각된다.

References

- An, Y. J. (1991). *Effects of the eye movement exercise about the educable mentally retarded children's learning readiness skill* (Master's thesis). Woosuk University, Jeonju.
- Bonello, P. J., Rapport, L. J., & Millis, S. R. (1997). Psychometric properties of the visual object and space perception battery in normal older adults. *Clinical Neuropsychologist*, 11, 436-442. doi:10.1080/13854049708400475
- Brown, T., Bourne, R., Sutton, E., Wigg, S., Burgess, D., Glass, S., ... Lalor, A. (2010). The reliability of three visual perception tests used to assess adults 1, 2. *Perceptual and Motor Skills*, 111(1), 45-59. doi:10.2466/03.24.27.

- PMS.111.4.45-49
- Choi, Y. N. (2010). *The effects of clinical art therapy on spatial perception ability and activities of daily living in stroke patients with hemiparesis* (Master's thesis). CHA University, Pocheon.
- Desrosiers, J., Rochette, A., Hebert, R., & Bravo, G. (1997). The Minnesota Manual Dexterity Test : reliability, validity and reference values studies with healthy elderly people. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 64, 270-276. doi:10.1177/000841749706400504
- Goldstein, E. B. (2013). Introduction to perception. In E. B. Goldstein (Ed.), *Sensation and perception* (8th ed., pp.3-20). Wadsworth, OH: Cengage Learning.
- Gu, M. J. (2014). *The effects of eyeball tracking exercise program on the table tennis skills and perception reactive speed of the children with developmental disability* (Master's thesis). Yongin University, Yongin.
- Han, D. W., & Kong, N. H. (2007). The effects of the postural movement normalization and eye movement program on the oculomotor ability of children with cerebral palsy. *Korean Research Society of Physical Therapy*, 14(3), 32-40.
- Han, Y., Ciuffreda, K. J., & Kapoor, N. (2004). Reading-related oculomotor testing and training protocols for acquired brain injury in humans. *Brain Research Protocols*, 14(1), 1-12. doi:10.1016/j.brainresprot.2004.06.002
- Hiroyuki, M., Yuji, A., Eric, G. J., Everett, B.L., Keiko, K., Yoko, M., & Takehiko, M. (2011). Effect of oculo-motor and gaze stability exercises on postural stability and dynamic visual acuity in healthy young adults. *Gait and Posture*, 33, 600-603. doi:10.1016/j.gaitpost.2011.01.016
- Hulme, C., Biggerstaff, A., Moran, G., & Mckinlay L. (1982). Visual, kinaesthetic and cross-modal judgements of length by normal and clumsy children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 24, 461-471. doi:10.1111/j.1469-8749.1982.tb13650.x
- Jang, J. S. (2014). *Effects of ocular movement on severe cerebral palsy motor development and visual literacy* (Master's thesis). Daegu University, Gyeongsan.
- Jang, K. Y. (1996). Relationships between sensory-perception and activities of daily living in stroke patients. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 4(1), 35-44.
- Jurgensen, C. E. (1943). Extension of the Minnesota rate of manipulation test. *Journal of Applied Psychology*, 27, 104-169. doi:10.1037/h0055771
- Kim, G. H., Kim, H. H., Yoo, C. U., Lee, C. S., & Chang, M. Y. (2006). By using 3D motion analysis, the comparison of eye-hand coordination ability. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 14(1), 61-70.
- Kim, H. J., & Yoon, H. S. (1991). A study of the concept formation about child's topological space. *Research Journal*, 25(2), 123-147.
- Kim, S. J., Han, D. U., Park, S. H., & Kim, Y. H. (2003). The relationship between eye-limb coordination and object-control skills in the early childhood. *Korean Society of Sport Psychology*, 14(2), 15-31.
- Koo, B. O. (2002). *The effect of eye movement on balance restoration of adult hemiplegic patient* (Doctoral dissertation). Daegu University, Gyeongsan.
- Lee, H. S. (2008). *The effect of task-oriented training on upper extremity, visual perception and standing balance for stroke patients* (Master's thesis). Chungnam National University, Daejeon.

- Lee, K. J. (2012). *The effects of eye movement training on the balance in elderly fallers* (Doctoral dissertation). Hanseo University, Seosan.
- Lee, T. M., & Cheung, P. P. Y. (2005). The relationship between visual-perception and attention in Chinese with schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 72, 185–193. doi:10.1016/j.schres.2004.02.024
- Lim, A. J., Han, S. H., Kim, S. R., Han, Y. H., Kim, J. Y., & Kam, K. Y. (2011). The effect of eye movement program on postural control and visual perceptual ability of children with spastic cerebral palsy. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 19(2), 85–96.
- Lim, I. S. (2003). The effect of ocular pursuit training on ice-hockey player's dynamic visual acuity and performance. *Exercise science*, 12, 287–296.
- Martinez-Conde, S., Mcknik, S. L., & Hubel, D. H. (2004). The role of fixational eye movements in visual perception. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 229–240. doi:10.1038/nrn1348
- Mercier, L., Audet, T., Hebert, R., Rochette A., & Dubois M. (2001). Impact of motor, cognitive, and perceptual disorders on ability to perform activities of daily living after stroke. *Stroke*, 32, 2602–2608. doi:10.1161/hs1101.098154
- Murray, E. A., Cermak, S. A., & O'Brien, V. (1990). The relationship between form and space perception, constructional abilities, and clumsiness in children. *American Journal of Occupational Therapy*, 44, 623–628. doi:10.5014/ajot.44.7.623
- Nadina, B. L., Avril, D., Marion, F. W. (1995). The treatment of visual neglect using feedback of eye movements. *Disability and Rehabilitation*, 17, 413–417.
- Oh, E. J., Bang, Y. S., & Kim, H. Y. (2013). Comparison of intervention strategies for unilateral neglect of stroke patients. *Korea Entertainment Industry Association*, 7(4), 201–208.
- Park, J. A. (2013). *Effects of maze art program on the visual perception of children with intellectual disability* (Master's thesis). Nazarene University, Cheonan.
- Reynolds, C. R., Pearson, N. A., & Voress, J. K. (2002). *Developmental Test of Visual Perception: Adolescent and adult*. Austin, TX: PRO-ED Inc.
- Richard, A. A., David, E. M., & Sylvan, K. (1990). Eye-hand coordination: oculomotor control in rapid aimed limb movements. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 16, 248–267. doi:10.1037/0096-1523.16.2.248
- Schoemaker, M. M., Wees, M., Flapper, B., Jansen, N. V., Jaegers, S. S., & Geuze, R. H. (2001). Perceptual skills of children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 20, 111–133. doi:10.1016/S0167-9457(01)00031-8
- Statistics Korea. (2013). *Cause of death statistics*. Deajeon, Korea: Author.
- Warren, M. (2001). Evaluation and treatment of visual deficits. In H. M. Pendleton, & W. Schultz-Krohn (Eds.), *Occupational therapy practice skills for physical dysfunction* (5th ed., pp.473–517), St. Louis, MO: Mosby.
- Warrington, E. K., & James, M. (1991). *The visual object and space perception battery*. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Test Company.
- Woo, H. S., Kim, Y. K., Jo, Y. M., Lee, J. K., & Kim, K. J. (2005). Analyzing the medical cost of patients with cerebral vascular accident who extends hospitalization. *Journal of Korean Society of Health Sciences*, 2(1), 5–14.
- Yoon, S. K. (2011). *Effect of writing training of*

adult stroke patients on unilateral neglect and visual perception (Master's thesis). Daegu University, Gyeongsan.

Yoo, W. G., Park, J. H., Yoo, E. Y., Shin, H. K., & Choi, J. D. (2004). Effects of distance of target on the movement of arm trunk during reaching target activities. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 12(2), 61-71.

Abstract

The Effects of Ocular Motor on Visual Perception Ability and Eye-Hand Coordination of Patients After a Stroke

Lee, Eun-Hee*, M.Sc., O.T., Oh, Myung-Hwa**, Ph.D., O.T.,
Chung, Hyun-Ae**, M.Sc., O.T., Ko, Hyo-Eun**, Ph.D., O.T.

Lee, Jin-Jong***, Ph.D., Biology

*Aureum Children Developmental Center

**Dept. of Occupational Therapy, Dongshin University

***Dept. of Occupational Therapy, Chunnam Techno University

Objective : The purpose of this study was to determine the effects of ocular training on visual perception ability and eye-hand coordination of patients after a stroke.

Methods : The subjects this study were ten stroke patients who have trouble with handling visual perception. The experimental group received both upper extremity function training and ocular motor training. The control group received upper extremity function training, and Developmental Test of Visual Perception-Adolescent and Adult (DTVP-A) and Visual Object Space Perception Battery (VOSP) were used to measure their visual perception, whereas Minnesota Manual Dexterity Test (MMDT) and CMS-10 were used to measure their eye-hand coordination before and after intervention.

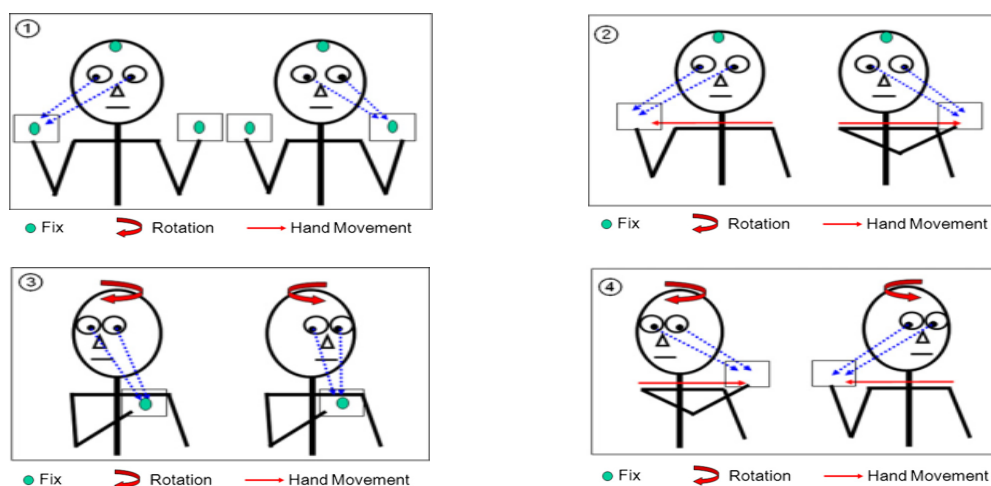
Results : The two groups both showed an increase in visual perception and eye-hand coordination after intervention, but the experiment group showed a significantly greater increase than the control group ($p<.05$). Differences in groups showed significantly increase with experimental group in form constancy of DTVP-A, total score of VOSP and moving part of MMDT ($p<.05$).

Conclusion : The two groups both showed an increase in visual perception after intervention, but there was a greater improvement within the experimental group, which performed ocular training. As a result, it can be predicted that ocular motor training may be helpful in recovering and increasing the abilities of stroke patients.

Key words : Eye-hand coordination, Ocular motor, Stroke, Visual perception ability

Appendix 1. Eye Range of Motion Exercises

Order	Contents
1-figure①	If you have fixed the faces of subjects and therapists to 30cm away from the eyes hold the card one by one in each hand alternately subject sees the card in the right and left.
2-figure②	From the position of the order 1, along the card sees the move to the left to right.
3-figure③	From the position of the order 1, along the fixed cards sees with rotating a head from left to right and right to left.
4-figure④	From the position of the order 1, along the moving card from right to left sees with rotating a head from left to right.



Appendix 2. Ocular Motor Program

Order	Contents
Saccadic movement	Patients in the 20 cards to find the one card shows the therapist.
Pursuit movement	After checking the beads hidden in the cup, look for beads hidden cup from 3 cups.
Vergence movement	Move the story cards to the near point of 5cm to a distant point of 50cm. Conversely after performing and patient refers to the contents of the card.
Tachistoscopic vision	Patients should remember four-digit claimed therapist and speak of the four-digit or write.

Appendix 3. Eye-hand Coordination Task

Task	Measurement Method
1	The client's head and line of sight is fixed to the center. Hand is located at the starting point and exactly target located in front at the maximum speed point 10 times.
2	The subjects place each on the edge of the left and right desk. In the same way as the task 1 refers to a target located on the left and right by 10 times.