Journal of The Korean Society of Integrative Medicine, 2020, 8(4), 213~221
https://doi.org/10.15268/ksim.2020.8.4.213
ISSN 2288-1174(Print)
ISSN 2383-9651(Online)

경두개직류전류자극 및 시지각 훈련 프로그램 적용이 치매환자의 시지각 기능 및 일상생활활동에 미치는 영향

김고운[1] · 김보라[2‡] · 안태규[3]

[1]더자람감각통합발달센터 작업치료사, [2‡]동주대학교 작업치료과 교수, [3]마산대학교 작업치료과 교수

Does the Application Transcranial Direct Current Stimulation and Visual Perception Program Enhance the Visual Perception Function and ADL Performance of Dementia Patients

Kim Koun, OT, Ph.D[1] · Kim Bora, OT, Ph.D[2‡] · An Taegyu, OT, Ph.D[3]

[1]Thejalam Sensory Integration Development Research Institut, Occupational Therapist
[2‡]Dept. of Occupational Therapy, Dongju University, Professor
[3]Dept. of Occupational Therapy, Masan University, Professor

Abstract

Purpose : This study aimed to evaluate the changes in visual perception and daily life activities after simultaneously applying the visual perception training program and transcranial DC stimulation. Particularly, this study tried to understand what changes in abilities among daily life activities influenced cognition.

Methods : This study selected 50 dementia patients to achieve the objective. This study applied transcranial DC stimulation and a visual perception training program to a treatment group (n=25) and a visual perception training program to a control group (n=25). The intervention was applied five times per week and 30 minutes per session (total of 30 intervention sessions). This study measured visual perception functions and daily life activities using MVPT and FIM before and after applying the intervention.

Results : The visual perception, mobility of daily life activities, cognition, and total score of the treatment group (n=25), which received the visual perception training program and transcranial DC at the same time, were significantly ($p<.05$) different between before and after the intervention. Moreover, when the visual perception and daily life activities of the treatment group and those of the control group after implementing the intervention were compared, they were significantly ($p<.05$) different between the two groups.

Conclusion : The results of this study showed that the simultaneous application of the visual perception training program and transcranial DC stimulation was an effective means to enhance the visual perception and daily life activities of dementia patients. The results implied that transcranial DC stimulation, as well as the application of visual perception training program, as well as a visual perception training program, was effective for improving the visual perception functions and daily life activities dementia patients and simultaneous application of the two interventions would increase the effect even further.

Key Words : activity of daily Living, dementia, tDCS, visual perception training

‡교신저자 : 김보라, lovelyot@hanmail.net

논문접수일 : 2020년 10월 28일 | 수정일 : 2020년 11월 17일 | 게재승인일 : 2020년 11월 27일

Ⅰ. 서 론

치매란 뇌의 기질적인 손상 및 파괴로 인해 전반적인 인지기능의 장애 및 학습, 언어 능력 등의 손상, 신체적 기능의 상실, 정서적 기능의 상실로 인해 이상 행동을 초래하여 일상생활 및 사회생활의 어려움을 보이는 진행성의 비가역성 퇴행성 질환을 말한다(Son 등, 2010).

우리나라의 경우 치매환자는 약 75만 488명으로 치매 유병률은 10.16 %으로, 치매는 노인의 중요한 질환 중 하나이다(Lee 등, 2019). 치매의 경우 인지기능 손상, 신체적 기능 상실, 우울 및 불안과 같은 정서적인 문제 및 보행능력의 저하로 독립적인 일상생활활동(activities of daily living; ADL) 및 사회적 관계 형성에도 어려움을 일으켜 치매노인의 삶의 질을 현저히 저하시킨다(Fratiglioni 등, 2000; Jo & Jo, 2018). 또한 중추신경계의 손상으로 인해 시지각 장애를 경험하게 되며 공간지각, 형태향상성 등의 손상으로 새로운 행동의 학습을 저해하여 기능 회복을 더 어렵게 한다(Lieberman, 1984).

시지각 영역은 인지에 도달하는 관문이며, 뇌가 환경으로부터 오는 감각정보를 해석하는 기전을 말한다(Gazzaniga, 2004). 지각된 정보는 다양한 인지 기능을 통해 활성화 되는데, 치매환자의 경우 심각한 시지각 결손이 인지손상과 함께 나타남으로 일상생활활동을 수행하는 데 영향을 줄 뿐만 아니라 심각한 안전상의 문제를 동반하게 되며, 공간장애와 실행증은 치매환자에게 흔하게 나타나는 현상이다(Ishihara 등, 2004). 시지각 기능의 장애, 인지기능 장애, 정서적인 문제, 신체적인 문제, 일상생활활동의 장애로 인해 치매노인 자신뿐만 아니라 치매노인을 돌보는 부양자들에게도 심한 부담의 원인이 된다.

Cohen-Mansfield 등(1995)의 연구에 의하면, 치매노인의 경우 기본적인 일상생활활동의 경우 일반적으로 목욕하기가 가장 먼저 소실되고, 점차적으로 옷 입기, 몸단장하기, 화장실 이용하기, 걷기, 먹기 순으로 기능이 상실된다고 보고하였다.

일상생활활동의 대부분은 시지각 기능과 밀접하게 연결되어 있으며, 뇌손상 환자에게 시지각 기능의 회복은 일상생활활동의 수행 능력 회복과 예후를 결정짓는 중요한 요소라고 할 수 있다(Ishihara 등, 2004).

최근 치매환자의 기능 증진을 위한 방법으로 대두 되고 있는 것이 경두개직류전류자극(transcranial direct current stimulation; tDCS)이다. 경두개직류전류자극이란 뇌에 직접적으로 전기적 자극을 주어 뇌 세포의 흥분성 및 억제성을 변화시킬 수 있는 가장 대표적인 비침습적 장비이다. 경두개직류전류자극은 사람의 뇌의 흥분성을 촉진 및 억제하여 뇌의 영역별 신경생리학적 기능을 밝히고 뇌질환으로 인한 기능적 손상의 회복을 위해 활용되고 있는 중재방법이다(Kim 등, 2016; Nitsche & Paulus, 2000; Paulus, 2003; Priori 등, 1998). 경두개직류전류자극은 두피에 부착된 두 개의 전극을 통해 미세한 전기 자극이 뇌 피질에 지속적으로 적용되는 것으로써, 전극의 위치와 극성에 따라 효과의 차이가 있는데, 양극(anode)의 자극은 뇌피질의 흥분성을 증가시키는 반면 음극(cathode)의 자극은 흥분성을 감소시킨다(Nitsche 등, 2003). 경두개직류전류자극의 적용은 시지각 기능 및 일상생활활동의 증진에 효과가 있다고 보고 하였다(Kim 등, 2017).

중추신경계 손상을 가진 환자들을 대상으로 시지각 기능을 향상시키기 위한 방법으로 가상현실 프로그램, dynavision을 이용한 다양한 시지각 프로그램 등을 적용한 연구들이 진행되었고, 시지각 훈련을 통해 시각정보 처리 능력, 상지기능 등이 향상되었음을 보고하였다(Kim 등, 2018). An(2013)의 연구에서 시지각 훈련이 뇌졸중 환자의 일상생활활동 수행능력 향상할 것으로 발표하였다. 그러나 치매환자를 대상으로 체계화된 시지각 훈련 프로그램 적용 효과에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 치매환자를 대상으로 시지각 훈련 프로그램과 경두개직류전류자극을 동시에 적용하여 시지각 기능 및 일상생활활동에 어떠한 변화가 일어났는지 알아보고, 특히 일상생활활동 영역 중 어떠한 능력의 변화가 인지에 영향을 미쳤는지 알아보고자 한다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구 대상 및 기간

본 연구는 2019년 8월부터 2019년 12월까지 5개월 동안 부산광역시에 소재한 재활병원에서 치매로 진단받고 입원 및 외래로 재활치료를 받고 있는 치매환자를 대상으로 하였다. 그 중 대상자 선별기준에 부합하고, 본 연구의 목적과 방법을 설명하고 이해한 후, 연구 참여에 동의한 50명의 대상자를 대상자 중 경두개직류전류자극 및 시지각 훈련 프로그램을 적용하는 실험군 25명과 허위로 경두개직류전류자극 및 시지각 훈련 프로그램을 적용하는 대조군 25명으로 나누어 주 5회, 1일 30분씩 6주간 총 30회기의 중재를 적용하고, 중재 전·후 MVPT와 FIM을 이용하여 시지각 기능과 일상생활활동을 평가하였다. 본 연구에 참여 하겠다고 동의한 대상자의 선별기준은 다음과 같다.

1) 연구 진행 기간인 6주 동안 입원 및 외래로 연구에 참여 가능한 자
2) 한국형 간이 정신 상태 판별검사(Korean Version of Mini-mental State Examination; K-MMSE)에서 14점 이상 18점 이하를 받은 자로 의사소통이 가능한 자
3) 치매임상평가척도(CDR)점수 1점에서 2점을 받은 자로 의사소통이 가능한 자
4) 본인이나 가족으로부터 연구 참여에 대한 동의를 얻은 자

연구의 일관성을 유지하기 위해 초기 평가와 재평가는 1인의 연구자가 시행하였으며, 연구프로그램에 참여한 작업치료사는 평가를 시행하지 않았다.

2. 실험도구 및 측정방법

1) 시지각 훈련 프로그램

본 연구에 적용한 시지각 훈련 프로그램은 An(2013)에서 적용한 뇌졸중 환자의 시지각 기능에 효과가 있는 프로그램을 치매환자의 수준과 난이도에 맞춰 수정 보완하였다. 시지각 훈련 프로그램은 운동-협응(VM) 8매, 도형-배경(FG) 8매, 항상성 지각(PC) 8매, 공간 위치 지각(PS) 8매, 공간관계 지각(SR) 8매 모두 40매로 영역별 구분 없이 수행 곤란도에 따라 훈련 순서를 종합적으로 배열하여 실시하였다. 초급 단계에서 강조하는 운동-협응(VM)과 중급 단계에서 강조하는 도형-배경(FG)과 형의 항상성 지각(PC), 상급 단계에서 강조하는 공간 위치 지각(PS)과 공간 관계 지각(SR)은 대상자의 수준에 맞추어 제시하였으며 수행에 어려움을 느끼는 과제 위주로 집중 훈련을 하였고, 1회에 30분간 1:1 치료로 한 과제당 2회 이상의 반복 훈련을 실시하였다. 과제의 난이도가 높은 경우 2회 이상의 반복 훈련을 원칙으로 하였다(Table 1).

Table 1. Visual perception training program

	Content of the assignment	Training method
Visual-motor coordination (VM)	Draw a line along the auxiliary line (horizontal line, circle, square, rectangle, curve)	Trace each shape, or color in an empty area
Figure-ground perception (FG)	Crossing the road (intersection), finding the same shape, finding hidden objects	Draw along intersecting lines, or look for the same shape and hidden picture in the image presented.
Perceptual constancy (PC)	Find the same shape, find the same animal	Find and color animals and shapes
Perception of position in space (PS)	Reversing and rotating shapes (up and down), inverted posture (up and down)	The standing posture is marked with an O mark, the standing person is marked with an O mark, and the person who is doing a handstand is marked with an X.
Perception of spatial relationship (SR)	The position of two objects (front, back, side)	Asking for the position between two objects (front, back, side)

2) 경두개직류전류자극

본 연구에서 사용한 경두개직류전류자극은 식염수를 흡수하는 전극을 두피에 부착하였고, 전류를 발생시키는 건전지를 사용하여 직류를 발생시키는 Phoresor® PM 850(Phoresor® II Auto Model No. PM 850, IOMED Inc., USA)으로 FDA 인증을 받고 상품화된 제품을 사용하였다. 양극의 부위는 뒤통수엽(occipital lobe)을 자극하기 위해, 10~20 국제 뇌파 시스템을 이용하여 C3 (central 3) 부분에 부착하였고, 음극은 왼쪽 안와위 부위(supraorbital area)에 스트랩을 감아서 자극 부위에 고정되도록 하였다(Park 등, 2008). 본 연구의 전극의 위치는 Boggio 등(2007)과 Nitsche 등(2003)의 선행연구 방법을 근거로 하였으며, 실험군에서는 자극 변수인 강도와 기간은 Iyer 등(2005)의 연구에서 입증된 안정성에 의거하여 1㎃로 20분 동안 적용하였다. 한편 허위-대조군에서의 전극의 위치는 실험군과 동일하였고, 적용 후 30초 후에 자극을 중단하였으나, 대상자들 모두는 30분이 경과하기까지 자극 상태를 알지 못하도록 하였다(Fig 1).

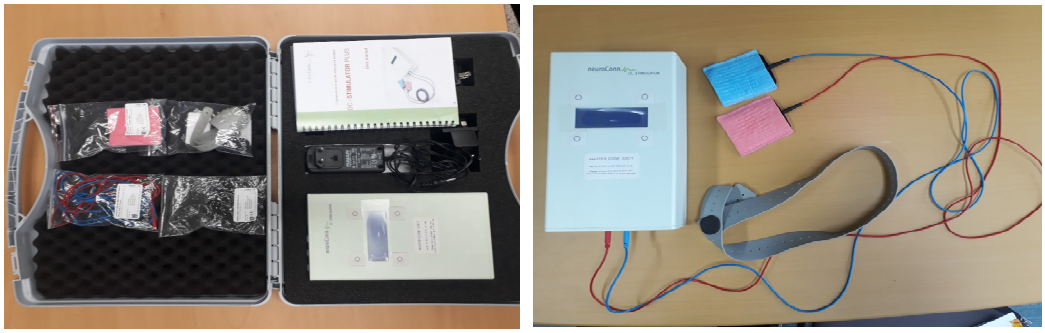

Fig 1. Measuring tool

3) 비운동성 시지각 검사(motor free visual perception test; MVPT)

MVPT는 시지각 수행 능력을 평가하는 표준화된 도구로 총 36문항으로 총 점수는 36점이며 MVPT 하위 항목으로 시각구별(visual discrimination), 전경배경(figure ground), 시각기억(visual memory), 시각폐쇄(visual closure), 공간관계(spatial relationship)등 5가지 항목으로 구성되어있다. 각 항목당 정확한 정답을 선택하였을 경우 원점수(raw score)로 하였고, 이때 소요된 시간을 시지각적 수행속도(visual perception progressing time)라 하였으며, 연령에 따른 원점수, 반응점수, 시지각적 수행속도의 표준치를 알 수 있다. 본 도구의 검사자간 신뢰도가 .77～.83으로 높은 신뢰도를 가지며, 다른 검사보다 짧은 시간이 소요되는 유용한 검사도구이다(Colarusso & Hammil, 1996).

4) 기능적 독립수행평가(functional independence measure; FIM)

기능적 독립수행평가는 Granger 등(1993)에 의해 개발된 도구로, 장애인의 일상생활활동을 평가할 수 있는 객관적 평가이다(Granger 등, 1993). 전체 항목은 인지와 관련된 5개 항목과 운동성과 관련된 13개 항목으로 총 18항목으로 구성되어 있다. 크게 신변처리(self-care), 대·소변 관리(sphineter control), 옮겨 앉기(transfer), 이동하기(locomotion), 의사소통(communication), 사회적 인지(social cognition)의 6개 범주로 구성되어 있다(Stineman 등, 1996). 운동영역(Motor category), 신변처리(self-care), 대·소변 관리(sphineter control), 옮겨 앉기(transfer), 이동하기(locomotion)로 구성되며, 의사소통(communication), 사회적 인지(social cognition)는 인지 영역(cognitive category)으로 구성된다. 수행 정도에 따라 7점 척도로 분류하며, 7점은 완전독립으로 작업수행에 어떠한 보조도구 없이 쉽게, 정상적인 속도로 안전하게 수행하는 경우를 의미 하며, 1점은 완전 의존으로 과제 수행함에 있어 신체적 보조와 특별한 도구가 필요한 수준을 말한다. 126점이 만점이며(Trombly와 Radomski, 2007), 검사자간

신뢰도가 .83~.96으로 높아 널리 사용되어지고 있다(Granger 등, 1993).

3. 자료분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS version 22.0을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적인 특성은 기술분석의 방법인 평균과 표준편차를 이용하였다. 사전 값의 동질성을 알아보기 위해 독립표본 T 검정을 사용하였다. 본 연구에서 사용한 시지각 훈련 프로그램이 치매환자의 시지각 기능 및 일상생활활동에 미치는 영향을 알아보기 위해 중재 전·후의 비교를 대응표본 T검증(paired t-test)을 실시하였고, 중재 전과 후의 변화량을 알아보기 위해 독립표본 T검증(independent two-sample t-test)을 실시하였다. 모든 결과의 통계학적 유의수준은 .05로 하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구대상자들의 일반적인 특성과 중재 전 실험군과 대조군 간의 동질성 검증을 실시한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 2).

Table 2. General characteristics of the subject (n=50)

		EG (n=25)	CG (n=25)	x^2	*p*
Sex	Male	8	7	.10	.76
	Female	17	18		
Age	60~70	12	11	4.51	.21
	71~80	13	14		
Average of age		70.00±4.71	70.92±1.04	10.30	.41
K-MMSE		17.32±1.07	17.68±.69	5.02	.29
CDR		1.24±.44	1.20±.41	.12	.73

CDR; clinical dementia rating, MMSE-K; mini-mental states examination of Korean

2. 중재 전·후 실험군의 시지각 기능, 일상생활활동 비교

중재 전·후 시지각 기능, 일상생활활동을 비교한 결과, 중재 전과 후의 시지각 기능, 일상생활활동의 운동성, 인지, 총점은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(Table 3).

Table 3. Comparison of visual perception and activities of daily living between groups before and after intervention

			EG (n=25)	CG (n=25)	*p*
Visual-perception function		Pre-test	14.24±2.82	13.76±2.54	.53
		Post-test	26.32±2.30	23.00±2.74	
		p	.00**	.00**	
Activity of daily living	Mobility score	Pre-test	61.84±1.31	62.00±1.22	.66
		Post-test	67.40±3.67	64.04±1.34	
		p	.00**	.00**	
	Cognitive score	Pre-test	4.92±2.96	5.40±3.07	.58
		Post-test	11.12±1.61	7.40±1.47	
		p	.00**	.06	
	Total score	Pre-test	68.76±2.80	69.40±3.25	.46
		Post-test	78.52±4.23	71.44±1.96	
		p	.00**	.01*	

*p<.05, **p<.01

3. 그룹사이의 시지각 기능, 일상생활활동 변화량 비교

중재 후 실험군과 대조군의 시지각 기능, 일상생활활동을 비교한 결과, 두 집단 간의 시지각 기능, 일상생활활동은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(Table 4).

Table 4. Comparison of visual perception and activities of daily living between groups

		EG (n=25)	CG (n=25)	*p*
Visual-perception function		12.08±2.34	9.24±2.33	.00**
Activity of daily living	Mobility score	5.56±3.80	2.04±1.62	.00**
	Cognitive score	6.20±3.62	2.00±3.35	.00**
	Total score	9.76±5.41	2.04±3.66	.00**

*p<.05, **p<.01

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 경두개직류전류자극 및 시지각 훈련 프로그램이 치매환자의 시지각과 일상생활활동에 미치는 영향을 알아보고자 실시하였다.

치매환자를 대상으로 경두개직류전류자극을 실시한 선행연구는 주로 인지 기능 증진에 초점이 맞춰져 있어 치매 환자의 문제점 중의 하나인 시지각 및 일상생활활동에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 이에 본 연구에서는 치매환자에게 시지각 기능의 증진을 보인 부위에 경두개직류전류자극을 제공하고 동시에 시지각 훈련 프로그램을 적용하여 시지각 기능 및 일상생활활동에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다.

실험군에는 경두개직류전류자극과 시지각 훈련 프로그램을 병행하여 실시하였고, 대조군에는 허위로 경두개직류전류자극과 시지각 훈련 프로그램을 실시하였다.

본 연구의 결과에서 경두개직류전류자극과 시지각 훈련 프로그램을 병행하여 이용한 실험군과 허위 경두개직류전류자극과 시지각 훈련 프로그램을 이용한 시지각 훈련 프로그램 집단 내에서 모두 중재 전·후의 MVPT, FIM 총점 및 FIM의 운동성 영역과 사회성 영역 모두에서 통계학적으로 유의한 향상을 보였으며, 두 집단 간의 MVPT, FIM 총점 및 FIM의 운동성 영역과 사회성 영역 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 시지각 기능과 일상생활활동 수행 능력간의 영향은 알아볼 수 없었지만, 연구결과를 통해 일상생활활동에 필수적인 요인으로 작용하는 시지각 기능의 향상이 일상생활활동 수행 능력에 기여한 것으로 생각된다. Kwon 등(2009)의 연구 결과와 같이 경두개직류전류자극이 뇌신경 세포들을 직접적으로 자극하여 신경생리학적 및 신체 운동학적 기능을 촉진시킴으로 시지각 및 운동기능 향상에 긍정적인 영향을 준 것으로 사료된다.

본 연구 결과는 Kim(2016)의 연구에서 뇌졸중 환자를 대상으로 경두개직류전류자극과 동시에 전통적 작업치료 프로그램을 적용하여 시지각 기능과 더불어 일상생활활동이 증진 하였다는 연구 결과와 일치하다. 또한, 정상인의 경우 left dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) 부위에 경두개직류전류자극을 적용하였을 때, 시지각 기능과 관련된 운전기술의 증진을 함께 나타냈다(Brunnauer 등, 2018). 이러한 결과는 경두개직류전류자극의 적용은 정상인뿐만 아니라 뇌졸중 및 치매의 경우에도 시지각 기능의 증진을 나타낼 수 있다는 것을 의미한다.

본 연구에서 사용한 시지각 훈련 프로그램은 시지각 능력의 발달을 촉진하고 교정 예방하기 위한 목적으로 개발된 프로그램이다. 이러한 시지각 프로그램을 뇌졸중 환자에게 적용하였을 경우 자세 균형 및 독립적 보행에도 긍정적인 영향을 나타내었다(Lee & Song, 2009).

또한 치매의 전 단계인 경도인지장애 환자를 대상으로 시지각 훈련을 동반한 작업치료를 실시한 결과 시지

각이 증진하였다(Kim 등, 2015). 또한 dynavision을 이용한 시지각 훈련 프로그램을 적용한 Kang 등(2009)의 연구에서도 시지각 훈련이 뇌졸중 환자의 시지각 기능 증진에 효과적이었다. 이러한 연구 결과는 시지각 훈련 프로그램이 뇌졸중뿐만 아니라 치매와 같은 퇴행성 뇌손상 환자에게 효과적인 시지각 증진 프로그램이라는 것을 의미한다.

일상생활활동의 경우 시지각과 밀접한 관련성을 가지고 있으며, 뇌졸중 환자에게 시지각 훈련 프로그램을 실시하였을 때 시지각 및 일상생활활동의 증진을 보였다(An 등, 2011). 치매 환자에게 집단 작업치료프로그램의 적용을 통해 시지각 기능과 함께 일상생활활동의 증진을 보인 Lee 등(2015)의 연구는 본 연구 결과와 일치한다. 따라서 시지각 기능 및 일상생활활동의 경우 밀접한 관계를 가지고 있으며, 시지각 기능이 증진될 때, 일상생활활동의 수행능력 또한 향상될 수 있음을 확인하였다.

시지각 및 일상생활활동 장애는 치매 외에도 뇌졸중, 외상성 뇌손상과 같은 중추신경계 퇴행성 질환에 흔하게 나타나는 증상으로, 향후 연구에서는 대상 질환을 확대하여야 할 필요가 있으며 대상자 수도 늘려 연구를 일반화하도록 할 필요가 있다. 또한 연구 중재 기간이 6주로 시지각 기능과 일상생활활동의 변화를 알아보았는데, 추후의 연구에서는 중재 기간을 늘려 중재 지속 효과를 알아보는 연구가 필요할 것으로 생각되며, 일상생활활동에 영향을 미치는 시지각 기능 중심의 중재 적용을 통해 보다 향상된 변화를 이끌어낼 수 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 경두개직류전류자극과 시지각 훈련 프로그램을 동시에 적용한 치매 환자의 시지각 기능, 일상생활활동 수행능력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 50명의 치매 환자를 25명의 실험군과 25명의 대조군으로 나눠 무작위로 배분하여 실험군에는 경두개직류전류자극 및 시지각 훈련 프로그램을 적용하였고, 대조군에서는 허위 경두개직류전류자극 및 시지각 훈련 프로그램을 적용하였다. 각 집단의 중재 전후 MVPT를 이용해 시지각의 변화를 평가하였고, 일상생활활동 수행력은 FIM을 통해 알아보았다. 그 결과 실험군과 대조군에서 모두 시지각과 더불어 일상생활활동이 증진하였으며, 중재 후 변화량의 경우 실험군이 대조군에 비해 통계학적으로 더 유의한 차이를 나타내었다.

이에 본 연구의 결과는 경두개직류전류자극 및 시지각 훈련 프로그램의 동시 적용이 치매 환자의 시지각, 일상생활활동에 효과적임을 나타내었으며, 이는 치매 환자의 시지각 기능 및 일상생활활동을 증가시키는 방법으로 시지각 훈련 프로그램 뿐만 아니라 경두개직류전류자극 역시 치매 환자의 시지각 기능 및 일상생활활동에 효과적임을 의미하며 두 중재법을 동시에 적용 할 경우 더욱 큰 효과를 나타낸 것으로 사료된다.

참고문헌

An TG(2013). Effect of visual perception training program of stroke patients on visual perception function and performance capability of the activity of daily living. J Disabil Welfare, 21, 113-127. https://doi.org/10.22779/adw.2013..21.113.

An TG, Lee SR, Byun MG, et al(2011). The effect of visual perception training on the visual perception capacity and ADL (activity of daily living) performance function of the stroke. Soc Occup Ther Aged Dementia, 5(2), 51-60.

Boggio PS, Nunes A, Rigonatti SP, et al(2007). Repeated sessions of noninvasive brain DC stimulation is associated with motor function improvement in stroke patients. Restor Neurol Neurosci, 25(2), 123-129.

Brunnauer A, Segmiller FM, Loschner S, et al(2018). The effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on psychomotor and visual perception functions related to driving kills. Front Behav Neurosci, 12, Printed Online. https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00016.

Cohen-Mansfield J, Werner P, Reisberg B(1995). Temporal

order of cognitive and functional loss in a nursing home population. J Am Geriatr Soc, 43(9), 974-978. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1995.tb05560.

Colarusso RP, Hammill DD(1996). Motor-free Visual Perception Test-revised. 3rd ed, Chiago, Academic Therapy Publications. pp.635-640.

Fratiglioni L, Launer LJ, Andersen K, et al(2000). Incidence of dementia and major subtypes in Europe: a collaborative study of population-based cohorts. Neurology, 54(11), S10-S15.

Gazzaniga MS(2004). The Cognitive neurosciences. 3rd ed, Cambridge, MIT Press, pp.54.

Granger CV, Hamilton BB, Linacre JM, et al(1993). Performance profiles of the Functional Independence Measure. Am J Phys Med Rehabil, 72(2), 84-89. https://doi.org/10.1097/00002060-199304000-00005.

Ishihara K, Ishihara S, Nagamachi M, et al(2004). Independence of older adults in performing instrumental activities of daily living (IADLs) and the relation of this performance to visual abilities. Theoretical Issues Ergonomics Sci, 5(3), 198–213. https://doi.org/0.1080/463922021000050023.

Iyer MB, Mattu U, Grafman J, et al(2005). Safety and cognitive effect of frontal DC brain polarization in healthy individuals. Neurology, 64(5), 872-875. https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000152986.07469.E9.

Jo HS, Jo YH(2018). 2017 Central dementia center annual report. Seoul, Central Dementia Center, pp.48-50.

Kang YJ, Ku J, Lee JH, et al(2009). Validity and reliability of cognitive assessment using virtual environment technology in patients with stroke. Am J Phys Med Rehabil, 88(9), 702-710. https://doi.org/10.1097/HM.0b013e3181aa427d.

Kim HG, Lee MY, Kim KU, et al(2017). The effect of Jeon-buk area daytime ward occupational therapy convergent activity on hand function, cognitive function and IADL in people with dementia. J Digit Converg, 15(4), 511-519.

Kim HJ, Yang Y, Oh JG, et al(2016). Effectiveness of a community-based multidomain cognitive intervention program in patients with Alzheimer's disease. Geriatr Gerontol Int, 16(2), 191-199. https://doi.org/10.1111/gi.12453.

Kim JK, Kim MH, Son EJ, et al(2018). The effect of visual-perception training program on hand function, visual-perception & self-efficacy of stroke. the Journal of Korea Aging Friendly Industries Association, 10(1), 47-54.

Kim JK, Kim HS, Park SJ(2015). The effects of visual perception training program in the elderly with mild cognitive impairment. Soc Occup Ther Aged Dementia, 9(1), 35-41.

Kwon YH, Kim CS, Jang SH(2009). Cortical activation in the human brain induced by transcranial direct current stimulation. Journal of Korean Physical Therapy, 21(4), 73-79.

Lee DY, Song CH(2009). The effects of visuo-perceptual task exercise on postural balance and independent gait pattern in hemiplegic chronic stroke patients. Journal of Special Education & Rehabilitation Science, 48(3), 65-84.

Lee JS, Kang MJ, Nam HJ, et al(2019). Korean dementia observatory 2019. Annual Report. Seoul: Central Dementia Center Service, pp.4-5.

Lee SA, Jeong WM, Hwang YJ, et al(2015). A preliminary study on the effectiveness of group occupational therapy program for dementia patient in day-care center. J Korea Acad-Industr Cooper Soc, 16(3), 2055-2063.

Lieberman LM(1984). Visual perception versus visual function. J Learn Disabil, 17(3), 182-185. https://doi.org/0.1177/002221948401700311.

Nitsche MA, Fricke K, Henschke U, et al(2003). Pharmacological modulation of cortical excitability shifts induced by transcranial direct current stimulation in humans. J Physiol, 553(1), 293-301. https://doi.org/10.1113/jphysiol.2003.049916.

Nitsche MA, Paulus W(2000). Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct

current stimulation. J Physiol, 527(3), 633-639. https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.2000.t01-1-00633.

Park RJ, Lee MY, Cho IS(2008). The effects of transcranial direct current stimulation in motor performance of visuomotor task. Rehabil Res, 12(3), 39-53.

Paulus W(2003). Transcranial direct current stimulation (tDCS). Suppl Clin Neurophysiol, 56, 249-254. https://doi.org/10.1016/s1567-424x(09)70229-6.

Priori A, Berardelli A, Rona S, et al(1998). Polarization of the human motor cortex through the scalp. Neuroreport, 9(10), 2257-2260. https://doi.org/10.1097/00001756-9980713000020.

Son HH, Oh JL, Park RJ(2010). The effect of an exercise program on activities of daily living (ADL), balance and cognition in elderly individuals with Alzheimer's disease and vascular dementia. J Korean Phys Ther, 22(1), 53-60.

Stineman MG, Shea JA, Jette A, et al(1996). The Functional Independence Measure: tests of scaling assumptions, structure, and reliability across 20 diverse impairment categories. Arch Phys Med Rehabil, 77(11), 1101-1108. https://doi.org/10.1016/s0003-9993(96)90130-6.

Trombly CA, Radomski MV(2007). Occupational therapy for physical dysfunction. 6th ed, Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, pp.747-752.