

# 뇌질환 환자에서 전산화 인지치료의 임상적 유용성 : 체계적 고찰 및 메타분석

송승일<sup>1</sup> · 박소원<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>대구대학교 작업치료학과 교수, <sup>2</sup>구미대학교 작업치료과 교수

## Clinical Benefit of Computerized Cognitive Therapy in Patients with Brain Disease : A Systematic Review and Meta-Analysis

Song Seungil, OT, Ph.D<sup>1</sup> · Park Sowon, OT, Ph.D<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>*Dept. of Occupational Therapy, Daegu University, Professor*

<sup>2\*</sup>*Dept. of Occupational Therapy, Gumi University, Professor*

### Abstract

**Purpose** : This study aims to confirm the clinical usefulness of computerized cognitive therapy program for patients with brain diseases in Korea and to present basic data that can confirm the effectiveness of computerized cognitive therapy program to experts related to rehabilitation in the future.

**Methods** : A systematic review and meta-analysis research method was used to confirm the clinical effectiveness of computerized cognitive therapy applied to patients with brain diseases in Korea. Based on the national institute of health and medical colleges association (NECA) systematic literature manual and preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis (PRISMA) guidelines for conducting research through systematic review and meta-analysis methods. Systematic review was PICOST-SD was used to research and select papers. For meta-analysis, the data was input and analyzed separately by literature result using the revman manager 5.3 program and the results were presented visually through tables and forest, funnel plot figure.

**Results** : As a result of comprehensive analysis of the contents of the finally selected literature, it was found that studies on stroke and dementia were mainly conducted. In addition, through the evaluation of the quality of the literature, most of the existing computerized cognitive therapy studies were identified as high-quality studies, but the results were insufficient for randomization and blinding. And through meta-analysis, the clinical effectiveness of computerized cognitive therapy on cognitive function, activities of daily living, and visual perception function of patients with brain disease was found.

**Conclusion** : The research literature that applied computerized cognitive therapy to brain disease subjects was comprehensively analyzed and identified. It is thought that this could be used as basic data on the characteristics of cognitive therapy that should be applied to patients with brain diseases in the future and the usefulness of computerized cognitive therapy program in actual clinical practice.

**Key Words** : brain disease, computerized cognitive therapy, meta-analysis, systematic review

\*교신저자 : 박소원, kot729@gumi.ac.kr

논문접수일 : 2020년 11월 18일 | 수정일 : 2020년 12월 8일 | 게재승인일 : 2020년 12월 18일

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 필요성

뇌질환은 뇌졸중, 치매, 외상성 뇌손상 등 뇌에서 발생하는 질환들을 포함하고 의학주제표목(MeSH), 국제질병분류 10차 개정(ICD-10), 한국표준질병·사인분류 7차 개정(KCD-7)에 근거하여 신경계 및 정신질환과 관련되어 정의된다. 국내 국민관심질병으로 등록되어 있으며 전체 질병 100위까지의 요양급여비용 총액 중 약 29 %로 큰 비중을 차지하고 있다(Health Insurance Review & Assessment Service, 2018). 주요 발생 원인으로는 외력 충격, 산소 결핍, 독성물질 노출, 종양, 감염, 혈관 장애 등과 같은 다양한 원인으로 발생하는데, 손상의 차이는 있지만 신체적, 정신적 영역에서 문제를 나타내고 발생 인구의 증가 추세에 따라 이에 대한 재활의 필요성이 날로 증가하고 있다(WHO, 2016).

대표 뇌질환으로는 뇌졸중, 치매, 외상성 뇌손상이 포함되며 손상 기전과 부위는 각각 다르지만 공통적으로 중추신경계의 주요 부분인 뇌 영역에 손상을 입는다는 특징을 가지고 있다(Kim 등, 2013). 대부분 뇌질환 환자는 인지기능 장애를 겪으며 이로 인한 다양한 후유증뿐만 아니라 전체 삶을 영위하는 데 있어 부정적인 영향을 미친다(Jo 등, 2013). 또한, 뇌질환 환자는 인기능의 저하로 인해 재활에 필요한 이해 및 학습능력이 저하되어 치료 진행의 지연 및 중단과 같은 어려움이 발생하기 쉽다(Kim & Suh, 2017).

뇌질환으로 인해 인지기능이 손상된 대상에게 적용 가능한 인지 중재는 인지자극, 인지훈련, 인지재활의 3 가지 용어가 포함된다. 이 중 작업치료에서 주로 사용하는 접근방법으로 인지재활은 뇌질환 환자나 치매노인의 기능적 재활을 위해 문제가 되는 특정 증상을 개선하기 위해 개별화하는 인지훈련을 의미한다(Joo, 2017). 인지재활은 주의력, 기억력, 개념 형성 등 인지기능에 체계적인 개입을 통해 결함이 있는 인지기능을 호전시키는 것

이고(Park, 2019), 국내에서는 약물치료와 병행한 전통적 인지재활과 전산화 인지재활이 주로 이용된다(Jeong, 2018). 전통적 인지재활은 지필을 이용하거나 테이블 활동 중심의 치료로 손상된 영역에 초점을 맞추어 접근하는 방식의 치료이다(Chae, 2015; Zoltan, 2014). 전산화 인지재활은 약 70 %의 뇌졸중 환자를 치료하는 대학병원, 재활, 요양 기관에서 사용하는 방법으로(Lee 등, 2012) 컴퓨터 프로그램을 이용하여 집중력, 기억력, 시공간 능력, 논리적 사고력 등을 훈련한다. 환자의 기능에 따라 치료사가 훈련 자극의 수, 복잡도, 반응 속도 등의 난이도 조절이 가능하며 환자의 기능에 맞는 중재가 가능하다고 보고하였다(Kim, 2020). 전산화 인지재활치료는 현재 국내에서 다양한 프로그램들이 개발되어 뇌질환과 기타 질환들에 적용되어지고 있으며, 이에 대한 효과성 검증에 대한 실험연구들이 많이 수행되고 있지만 종합적인 분석결과를 도출한 연구는 부족한 실정이다.

### 2. 연구의 목적

본 연구는 국내 뇌질환 대상자에 대한 전산화 인지재활치료의 임상적 유용성을 확인하기 위해 기존 전산화 인지치료 주제의 연구 결과를 기반으로 과학적이고 객관적인 체계적 고찰과 메타분석 방법을 적용하여 향후에 재활 관련 전문가들에게 전산화 인지치료의 효과성을 확인할 수 있는 기초자료로 제시하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 국내 뇌질환 환자에게 적용한 전산화 인지치료의 임상적 효과성을 확인하기 위한 체계적 고찰 및 메타분석 기반의 문헌 조사 연구이다. 본 연구를 수행하기 위해서 한국보건의료연구원(national entertainment collectibles association; NECA)의 체계적 문헌 고찰 매뉴

얼과 PRISMA 지침(preferred reporting items for systematic review and meta-analysis)의 내용을 기반으로 하여 연구를 설계 및 진행하였다.

## 2. 문헌기준

본 연구의 문헌 기준은 연구주제에 대한 결과도출을 위한 선정기준과 제외기준으로 구분하여 작성하였다. 선정기준은 연구내용이 검증된 학회지 논문, 연구주제와 부합하는 실험 연구와 국내 뇌질환 환자 대상 논문, 연속형 자료 결과 논문으로 정하였다. 제외기준은 연구내용 검증 및 출판정보 확인이 어려운 학위논문, 전문을 구할 수 없는 회색논문, 그리고 연구주제에 부합하지 않는 관찰조사 논문과 비전산화 인지치료 논문으로 정하였다.

### 1) 문헌 선정 기준

- (1) 학회지 논문
- (2) 실험연구
- (3) 국내 뇌질환 환자 대상 논문
- (4) 연속형 자료 결과 논문

### 2) 문헌 제외 기준

- (1) 학위논문
- (2) 관찰연구, 문헌조사연구

- (3) 비전산화 인지치료연구
- (4) 전문을 구할 수 없는 논문

## 3. 문헌검색

본 연구의 문헌 검색은 2020년 6월부터 8월까지 약 3개월 동안 수행하였다. 문헌 게재 기간은 선정기준에 따라 2015년부터 2020년 현재까지 발표된 학술지 논문을 대상으로 검색하였다. 문헌 검색에 이용된 데이터베이스는 DBpia, Google scholar, KoreaMed, RISS, KMBASE, KISS로 총 6개이고, 검색어는 미국 AHQR(agency for healthcare research and quality)와 한국보건의료연구원(national entertainment collectibles association; NECA)의 체계적 문헌고찰 매뉴얼에서 권장하는 PICOTS-SD(participants, intervention, comparison, outcomes, timing-setting, study design)를 기준으로 하였다. COTS 항목은 특별한 경우를 제외하고 검색어에 포함되지 않는 지침에 따라 연구대상과 중재항목에 대한 기준을 선정하였으며, 의학주제표목(MeSH) 용어에 포함된 단어를 사용하였다. 선정된 검색어는 전산화 인지치료(computerized cognitive program)와 뇌질환(brain disease)에 포함되는 하위 검색어를 반으로 Brain disease[title] OR Dementia[title] OR Cerebrovascular Disorder[title] OR Brain injury[title]) AND (Computerized cognitive program[title] OR Computerized cognitive rehabilitation therapy[title])로 검색하였다. 연구주제 관련 유사단어가 많은 일부 문헌은 별도로 검색하였다(Table 1).

Table 1. Search word strategy

Item	Search
Participants	Brain diseases
Intervention	Computerized cognitive program
Study design	Experimental study

Brain diseases MeSH Unique ID; D001927  
 Search word degree; Title/Abstract

본 연구 문헌 선정 절차는 PRISMA 가이드라인에 준하여 총 4단계의 절차에 따라 진행하였다(Fig 1). 1차 문

헌은 연구자가 시행하여 검색하여 데이터베이스에서 도출된 중복논문을 정리하였다. 2차 문헌은 선정기준 (1),

(2) 항목과 제외기준 (1), (2) 항목 내용에 근거하여 연구자와 연구보조원(임상경력 10년 이상의 이학석사 학위 소지자)와 함께 검토하여 정리하였다. 3차 문헌은 선정

기준 (3), (4) 항목과 제외기준 (3), (4) 항목 내용에 근거하여 연구자와 연구보조원과 함께 검토 및 정리하여 최종 문헌 목록을 선별하였다.

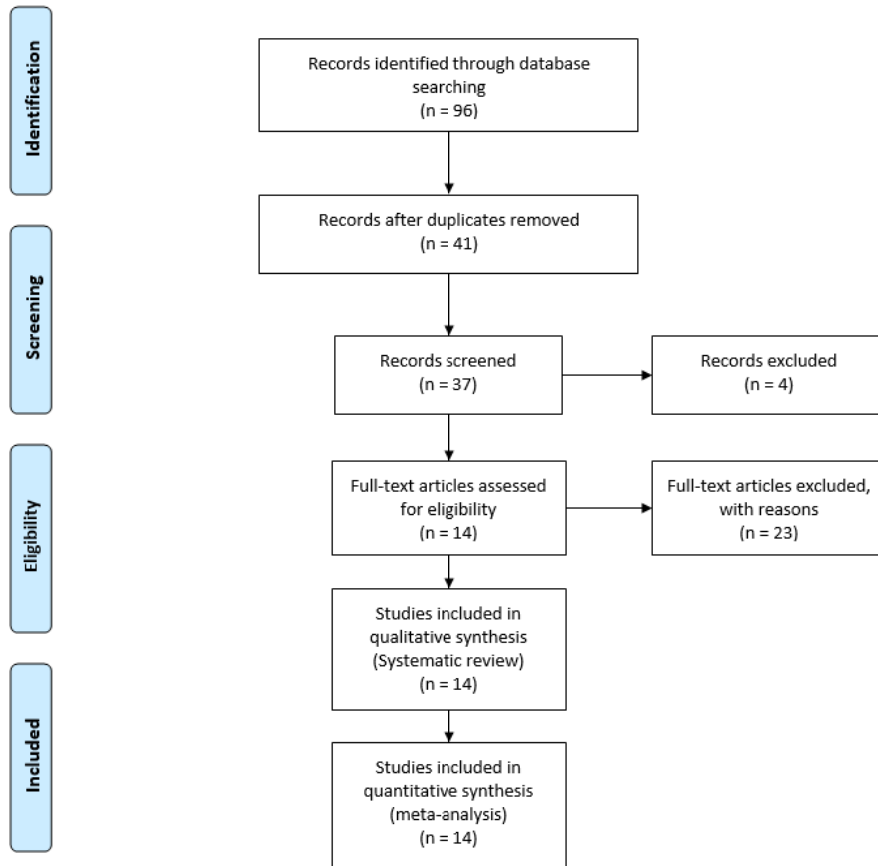


Fig 1. Flow diagram

#### 4. 자료 분석

최종 선정된 14편의 문헌을 기준으로 분석하였다. 우선 체계적 고찰을 위한 문헌의 질 평가를 시행하였고 신뢰도 및 타당도를 위해 연구자 2인과 연구보조원 2인이 평가도구 내용에 대해 파악한 후 사전 평가연습을 시행하였다. 문헌의 질 평가결과가 상이하게 불일치하는 부분에 대해서는 연구자간 논의를 거쳐 결과를 도출하였다. 문헌의 질 평가도구는 Van Tulder scale 로 코크란 연합에서 권장하고 있는 무작위 실험 연구 문헌의 질 평가

에 있어 적합한 도구로써 각각의 항목에 대해 ‘예(Yes)’, ‘아니오(No)’, ‘모르겠음(‘Don’t know’)으로 평가하며 총 11점 중 5점 이상인 경우, 높은 질의 문헌으로 평가할 수 있다(Table 2). 평가 내용은 무작위 적절성, 치료배정은닉, 기본특성 유사성, 환자 및 치료자, 관찰자 맹검, 동시중재 여부, 탈락률, 결과평가 시점, 무작위 할당과 같은 11개 구성요소로 평가할 수 있다(Lim 등, 2011). 문헌의 질 평가 절차 후에 최종 선정된 문헌으로부터 뇌질환 환자에 적용된 전산화 인지치료의 효과의 종류와 측정치를 도출하였다. 메타분석은 소프트웨어 활용이 필요한

부분으로써 본 연구에서는 코크란 연합에서 제공하는 Revman 5.3 프로그램을 사용하여 메타분석을 시행하였다. Revman 5.3 프로그램의 경우, 무료로 사용할 수 있는 프로그램으로써 메타회귀분석 및 베이지안 분석 등을 제외한 일반적인 메타분석이 가능하다. 개별 연구의 결과를 통합분석하기 위한 요소로 효과크기와 출판편의를 알아보았다. 효과 크기는 숲그림(Forest plot)으로 검정하였으며, 출판편의의 경우 깔대기 그림(funnel plot)을 통해 평가하여 분석결과를 제공하였다.

### Ⅲ. 결 과

최종적으로 선별된 문헌 14편을 기반으로 하여 각각 문헌 내용에 대한 일반적 특성을 기술통계를 사용하여 파악하였다. 일반적 특성은 개별 참여 연구자들의 질환 종류, 문헌 연구에 사용된 측정 변수, 문헌 게재연도 등에 대하여 분석하였다.

#### 1. 문헌의 질 평가

본 연구에서 최종 선정된 문헌의 질 평가를 위해 Van

Table 2. Quality assessment of literatures using van tulder scale

Study first Author (year)	Van Tulder Scale Item No											Score
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
Kang (2016)	D	D	Y	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	6
An & Kim (2017)	D	D	Y	N	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	6
Shin et al. (2014)	D	D	Y	N	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	6
Shin (2019)	D	D	Y	N	N	D	Y	Y	Y	Y	Y	6
An et al. (2019)	Y	Y	Y	N	D	N	N	Y	Y	Y	Y	6
Moon et al. (2019)	D	D	Y	N	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	6
Choi et al. (2017)	D	D	Y	N	D	N	Y	Y	Y	Y	Y	6
Han (2015)	D	D	Y	N	N	D	Y	Y	Y	Y	Y	6
Byeon (2019)	D	D	N	N	N	D	Y	Y	Y	Y	Y	5
Lee (2019)	Y	Y	Y	Y	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	8
Jeon & Moon (2019)	N	N	Y	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	6
Moon (2019)	D	D	Y	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	6
Kim & Lim (2016)	Y	D	Y	N	D	Y	Y	Y	Y	Y	Y	7
Kang et al. (2018)	Y	N	Y	N	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	7

Y; Yes, N; No, D; Don't know, Item A; Method of randomization adequate, Item B; Treatment allocation concealed, Item C; Groups similar at baseline regarding the most important prognostic indicators, Item D; Patients blinded to the intervention, Item E; Care provider blinded to the intervention, Item F; Was the outcome assessor blinded to the intervention, Item G; Co-interventions avoided or similar, Item H; Compliance acceptable in all groups, Item I; Drop-out rate described and acceptable, Item J; Timing of the outcome assessment in all groups similar, Item K; Did the analysis include an intention-to-treat analysis

Tulder scale이 사용되었으며 문헌 권고 수준을 결정하여 본 연구에서 최종 선정된 문헌에 대한 Van Tulder scale의 평가 결과는 Table 2에 제시하였다.

2. 체계적 고찰

전산화 인지치료에 대한 최종 문헌 14편의 총 연구 참여 대상자 수는 총 369명이었으며, 무작위 배정 여부가 확실한 문헌 3편, 여부가 불확실한 문헌 1편, 여부를 알 수 없는 문헌이 10편으로 나타났다. 게재연도는 1년 이내 7편(50.0%), 1년 이상~2년 이내 1편(7.1%), 2년 이상~3년 이내 2편(14.3%), 3년 이상~4년 이내 2편(14.3%), 5년 이내 2편(14.3%)의 빈도로 나타났다. 질환별 대상자 세부 유형에서 가장 많은 빈도로 연구된 질환은 뇌졸중과 경도인지장애를 포함한 치매 질환이 각각 5개였고 나머지 4개의 연구는 외상성 뇌손상 대상자의 연구였다. 대상자의 표본 수는 최소 10명에서 최대 53명의 결

과를 나타내었으며, 단일 집단연구와 두 집단 이상 연구로 세분화하여 보면 단일 집단연구에서는 최소 5명에서 최대 27명의 표본에 대한 연구가 이루어졌음을 알 수 있었다. 전산화 인지치료 최종 문헌들 내용 중 실험군에서 각각 사용된 전산화 인지치료 프로그램은 7개로 CoTras, RehaCom, Cog.Dr., Wii fit, CoCoTA, CCET, ios based application, 이 중 CoTras를 적용한 연구가 6개로 가장 많았다. 그 다음 빈도 순으로 Cog.Dr.가 3개로 두 번째로 많이 사용되었다. 나머지 전산화 인지치료 프로그램(Wii fit, CoCoTA, CCET, ios based application)은 1개씩 적용되었다. 대조군에 사용된 중재는 전통적 인지 및 작업치료, 사회복지 레크레이션, 자가 인지활동, 경두개 자기자극이었으며, 이 중 전통적 인지 및 작업치료가 가장 많이 적용되었다. 전산화 인지치료 문헌 각각의 연구기간은 최소 4주에서 최대 24주의 결과를 나타내었고, 중재회기는 최소 8회기에서 최대 48회기의 결과를 나타내었다(Table 3).

Table 3. Study characteristics of the trials

Study first Author (year)	Diseases	Assesment	Participants		Intervention		Duration (Number of time)
			EG	CG	EG	CG	
			Sample size		Program name		
Kang (2016)	Mild dementia	LOTCA CSOA K-IADL GQOL-D	15	15	CoTras	Conventional occupational therapy	6(18)
An & Kim (2017)	Stroke	NCSE K-MBI	22	22	CoTras	Traditional occupational therapy	6(30)
Shin et al. (2014)	Brain injury	SNSB- II	22	13	RehaCom	Traditional occupational therapy	3(15)
Shin (2019)	Cognitive impairment	GDS CDR LOTCA	17	17	CoTras-G	Traditional cognitive therapy	12(12)
An et al. (2019)	Stroke	BBS FES-K	15	15	Wii-fit tDCS	Wii-fit tDCS(placebo)	6(30)
Moon et al. (2019)	Stroke	MVPT-3 BDI VASS	7	7	Cog.Dr	Conventional occupational therapy	6(18)
Choi et al. (2017)	Stroke	LOTCA K-MBI K-IADL	11	11	CoTras	Traditional cognitive therapy	10(20)

EG; Experimental group, CG; Control froup, CCET; Computerized cognitive enhancement training, tDCS; Transcranial magnetic stimulation

Table 3. Study characteristics of the trials (Continue)

Study first Author (year)	Diseases	Assesment	Participants		Intervention		Duration (Number of time)
			EG	CG	EG	CG	
			Sample size		Program name		
Han (2015)	Traumatic brain injury	ECDT TMT RCFT	5	5	CoTras	Self cognitive trainin	4(20)
Byeon (2019)	Mild dementia	CNT	21	8	CoTras	Traditional speech therapy	12(48)
Lee (2019)	Mild cognitive impaitment	CERAD-K	6	13	CCET	rTMS	4(8)
Jeon & Moon (2019)	Stroke	MVPT-3	6	6	Cog.Dr	Conventional cognitive training	4(20)
Moon (2019)	Traumatic brain injury	DST MVPT-3 TMT SCWT	10	10	Cog.Dr	Traditional cognitive training	4(20)
Kim & Lim (2016)	Mild cognitive impaitment	MMSE-K SGDS K-ADL	26	27	CoCoTA	Traditional cognitive training	10(30)
Kang et al. (2018)	Traumatic brain injury	LOTCA MVPT-3	9	8	ios based application	Traditional cognitive training	4(20)

EG; Experimental group, CG; Control group, CCET; Computerized cognitive enhancement training, tDCS; Transcranial magnetic stimulation

### 3. 메타분석

본 연구에서는 전산화 인지치료가 뇌질환 환자에 미치는 영향을 메타분석을 통해 알아보았다. 범주별로 각각의 결과를 구분하여 사용하였으며 인지기능, 일상생활 활동, 시지각 기능 3가지 범주로 일차적으로 구분하고, 범주별로 2개 이상 중복되는 측정 도구 결과를 분석하였

다. 메타분석 모형부분은 고정효과 모형(Fixed effect models)을 사용하였다. 로웬스테인 작업치료 인지평가(LOTCA)는 실험군 51명, 대조군 52명으로 산정되었으며 효과 크기는 2.98(mean difference; 4.14, 95.0 % CI; 1.41~6.87, p<.05)으로 대조군에 적용된 중재와 비교하였을 때 유의한 차이가 있었다(Table 4)(Fig 2).

Table 4. Study in effect of CCT on cognitive function (LOTCA)

Study	Experimental			Control			Weight	Mean difference IV, Random, 95 % CI
	M	SD	Total	M	SD	Total		
Choi et al. (2017)	76.1	5.13	11	70.1	7.3	11	26.8	6.00 [0.73, 11.27]
Kang (2016)	86.22	9.68	15	81.86	6.55	15	21.3	4.36[-1.55, 10.27]
Kang et al. (2018)	86.11	5.16	9	84.13	3.64	8	42.0	1.98[-2.23, 6.19]
Shin (2019)	89.65	13.54	17	81.82	12.24	17	9.9	7.83[-0.85, 16.51]
Total			52			51	100.0	4.14[1.41, 6.87]

M; Mean, SD; Standard Deviation

한국판 수정된 바텔 척도는 실험군 55명, 대조군 46명으로 산정되었으며 효과 크기는 5.06(mean difference; 6.48, 95.0 % CI; 3.97~8.99,  $p < .05$ )으로 대조군에 적용된

중재와 비교하였을 때 유의한 차이가 있었다(Table 5)(Fig 2).

Table 5. Study in effect of CCT on ADL function (K-MBI)

Study	Experimental			Control			Weight	Mean difference IV, Random, 95 % CI
	M	SD	Total	M	SD	Total		
An & Kim (2017)	78.81	4.81	22	71.86	4.32	22	86.4	6.95[4.25, 9.65]
Choi et al. (2017)	60.91	9.33	11	55.45	8.87	11	10.9	5.45[-2.15, 13.07]
Shin et al. (2014)	64.86	24.72	22	69.08	20.41	13	2.7	-4.22[-19.38, 10.94]
Total			55			46	100.0	6.48[3.97, 8.99]

M; Mean, SD; Standard Deviation

시지각 검사는 실험군 13명, 대조군 13명으로 산정되었으며 효과 크기는 1.59(mean difference; 2.87, 95.0 %

CI; -0.66~6.41,  $p > .05$ )으로 대조군에 적용된 중재와 비교하였을 때 유의한 차이가 없었다(Table 6)(Fig 2).

Table 6. Study in effect of CCT on visual perception function (MVPT)

Study	Experimental			Control			Weight	Mean difference IV, Random, 95 % CI
	M	SD	Total	M	SD	Total		
Jeon & Moon (2019)	36.83	3.25	6	33.83	4.14	6	70.5	3.00[-1.21, 7.21]
Moon (2019)	26.71	6.21	7	24.14	6.23	7	29.5	2.57[-3.95, 9.09]
Total			13			13	100	2.87[-0.66, 6.41]

M; Mean, SD; Standard Deviation



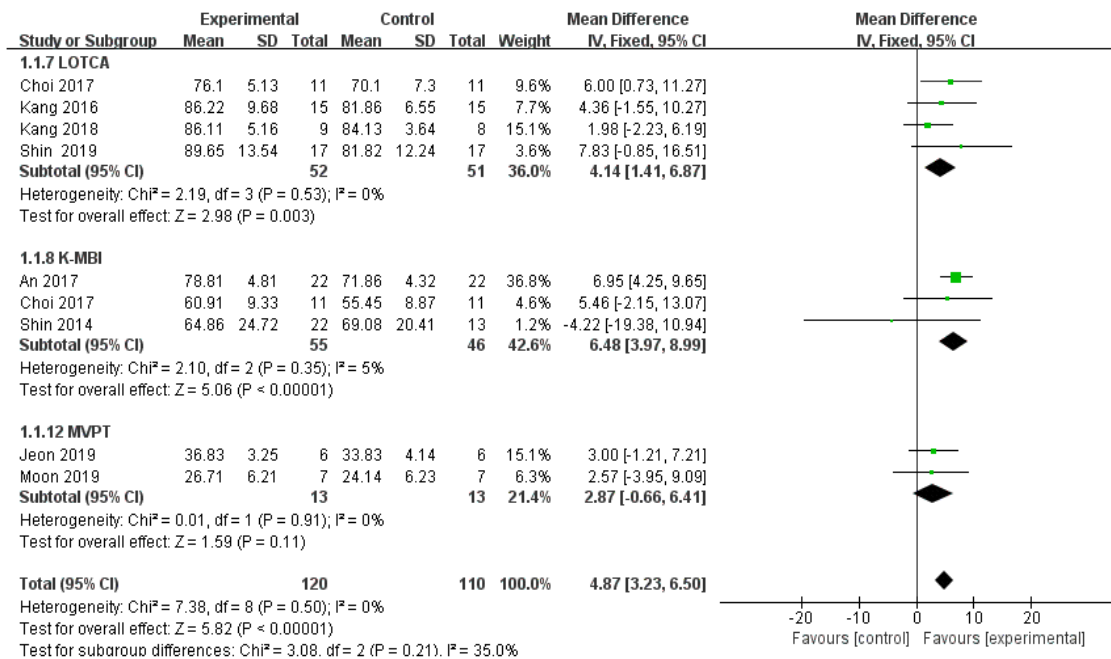


Fig 2. Forest plot of LOTCA, K-MBI, MVPT

LOTCA, K-MBI, MVPT 검사에서는 K-MBI를 사용한 1개의 연구 결과를 제외한 모든 연구 결과들이 첨부 영

역 내 분포하는 경향을 보였으며, 좌우 양측에 대한 편향도는 골고루 분포하는 경향을 나타내었다(Fig 3).

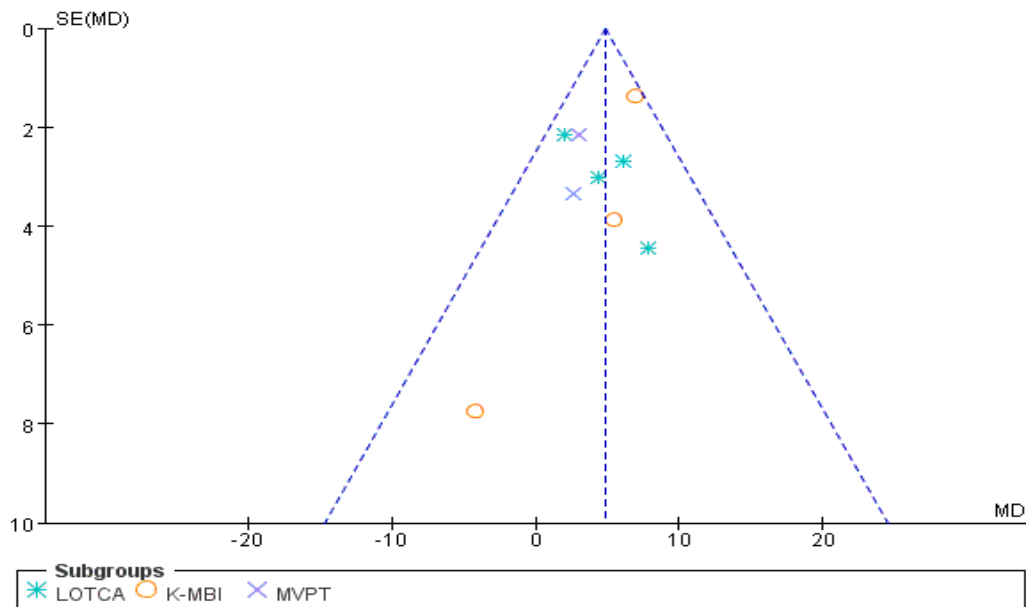


Fig 3. Funnel plot of LOTCA, K-MBI, MVPT

### IV. 고찰

본 연구에서는 체계적 고찰 및 메타 분석 방법을 사용하여 연구주제에 부합하는 문헌의 내용을 검색, 수집 절차를 거쳐 결과를 나타내었다. 최종 문헌의 주요한 일반적 특성은 전산화 인지치료가 적용된 질환, 전산화 인지치료 제품, 측정 변수로 볼 수 있다. 질환은 뇌졸중과 치매를 대상으로 한 연구가 가장 비중이 높게 나타났다. 이는 뇌졸중과 치매 질환이 고령화로 발생하는 질환이기 때문이다(Korean Neuro Psychiatric Association, 2011; Umphred, 2010). 이러한 사회적 추세에 따라 향후 전산화 인지치료에 대한 개발 연구도 뇌졸중과 치매 중심으로 이루어질 것으로 사료된다.

국내에서 사용되는 전산화 인지치료 프로그램 중 가장 많은 연구에 사용된 제품은 국내 사용자 실정을 고려하여 개발된 한국형 전산화 인지 재활 프로그램인 코트라스이며, 현재 여러 버전으로 개발되고 있으며 다양하게 개발된 프로그램의 효과성을 검증하는 연구가 진행되고 있는 것이 이유라고 생각된다(Kim & Lee, 2015; Shin 등, 2019). 측정 변수 및 측정 도구에 대한 빈도분석 결과는 인지기능 연구가 가장 많이 이루어졌음을 알 수 있었다. 이는 전산화 인지치료 프로그램이 기존의 전통적 인지치료와 중재 목적이 같은 치료 방법으로 기억력, 집중력, 실행기능 등과 같은 인지능력을 개선시킬 수 있는 비약물성 치료 방법 중 하나이기 때문이다. 또한 전산화 인지치료 프로그램은 인지기능 뿐 아니라 우울 및 불안 같은 부정적인 정서기능, 일상생활활동 수행능력의 향상 및 개선에서 효과를 나타내었다(An & Kim, 2017; Shin 등, 2015).

최종 선정된 문헌의 질에 대한 전체적인 결과는 무작위 방법 및 할당에 대해 정확하지 않게 시행되었거나, 참여자 맹검에 대한 부분에서 객관성이 낮은 평가 결과를 나타내었지만, 나머지 항목들이 그룹 간 동질성, 탈락 및 탈락률, 연구수행 및 자료 분석 방법 평가 결과에서의 양호한 수준의 결과를 나타내어 양질의 문헌 질 평가를 받은 것이라고 볼 수 있다. 이러한 결과 내용을 기반으로 향후 연구들에서는 무작위 방법 및 할당 및 연구맹검법에 대한 설계를 명확하게 설정함이 필요하다.

메타분석 결과는 최종 선정된 문헌들의 내용을 검토한 후 영역별로 인지, 일상생활활동, 시지각 기능으로 구분하고 이에 따른 측정도구의 결과를 개별적으로 도출하였다. 인지기능은 총 7개의 측정도구의 결과에 대해 분석하였으며, 로웬스테인 작업치료 인지평가(LOTCA) 결과에서 실험군과 대조군의 차이에 대해 유의한 결과를 나타냈다. 이러한 결과를 토대로 전산화 인지재활 프로그램은 뇌질환 환자의 인지기능 개선에 효과가 검증되었다고 볼 수 있다. 일상생활활동은 총 1개의 측정도구 결과에 대해 분석하였으며 일상생활활동 평가도구인 한국판 수정된 바텔 척도(K-MBI) 결과에서 실험군과 대조군이 유의한 차이를 나타내었다. 이는 인지기능과 일상생활활동이 밀접한 상관관계를 가지고 상호작용할 것이라는 연구의 내용과 일치함을 확인할 수 있었다(Lee & Ko, 2010; Wang, 2010). 이러한 결과를 토대로 전산화 인지재활 프로그램은 인지기능과 일상생활활동의 향상에 효과가 있다고 할 수 있다. 시지각 기능은 대표적인 시지각 검사인 MVPT 측정도구 1개의 결과로 분석하였다. MVPT가 사용된 2개의 연구 모두에서 전산화 인지재활 프로그램을 시행한 두 집단 간에 시지각 향상 정도의 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 전산화 인지재활치료가 기존 인지치료와 시지각 기능 향상에 대한 동등성을 검증하는 근거로 볼 수 있다.

위 결과들을 토대로 향후 연구에서는 뇌질환 대상자의 시지각과 인지기능의 손상으로 인한 기능감소를 상세히 파악하고 독립적인 일상생활활동에 부정적인 영향을 주는 부분을 고려하여 회복을 할 수 있도록 최적의 인지치료를 제공하는 것이 필요하다. 본 연구의 결과가 이러한 인지치료 방향 및 목적에 대한 근거가 될 수 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것이라고 생각된다. 또한, 전산화 인지치료에 대한 실험연구들은 국내 인지기능 손상 환자를 대상으로 많이 검증되어 왔지만 이에 대한 종합적인 분석결과를 도출한 체계적 고찰 및 메타분석 연구가 부족한 실정에서 본 연구의 가치가 있을 것이라고 사료된다. 본 연구에서는 최근 5년간의 국내 자료 데이터베이스만을 수집하고 분석하는 연구가 진행되어 이 부분을 제외한 내용에 대한 연구결과를 활용하기에는 제한점이 있었다. 그리고 전산화 인지재활 프로그램의 다양한 기기 유형, 질환별 사용영역 등 좀 더 세분화되

고 심층적인 내용들과 간접적으로 연관되는 추가 특성에 대한 연구가 미흡한 부분이 있다. 앞으로의 연구에서는 본 연구의 제한점을 보완하는 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

## V. 결론

본 연구는 뇌질환 환자에게 적용된 전산화 인지치료의 임상적으로 유용한 요인들을 알아보고자 체계적 고찰과 메타분석 방법을 활용하여 종합적인 분석결과를 도출하고자 하였으며, 이를 위해 문헌 검색 및 수집, 그리고 분석을 수행하였다.

첫 번째로 뇌질환 분야의 전산화 인지재활치료 연구는 주로 뇌졸중과 치매를 대상으로 한 연구가 많았음을 나타냈다. 이는 현대사회의 급속한 고령화로 인한 노인 인구 급증과 이에 따른 노인성 질환의 증가로 인해 뇌졸중과 치매를 중심으로 전산화 인지재활치료 연구가 진행되었음을 알 수 있었다. 두 번째로 최종 선정된 문헌들의 질은 대체로 양호한 결과를 나타내었지만 무작위 배분 시 사용되는 할당 방법과 대상자 및 연구자에 대한 맹검법의 적용에서 감점된 결과를 나타내었다. 이는 앞으로의 전산화 인지재활치료 연구에서 무작위 배분과 맹검법이 확실하게 명시된 연구가 시행될 필요성을 나타낸 결과라고 볼 수 있다. 세 번째로 메타분석을 통해 전산화 인지재활치료를 적용한 실험군의 결과가 대조군보다 인지기능, 일상생활활동, 시지각 기능의 향상이 보다 높았음을 알 수 있었다.

본 연구의 결과로 기존 뇌질환 대상자에게 전산화 인지재활치료를 적용한 연구 문헌의 특성과 결과 내용을 파악함으로써 뇌질환 환자들에게 중점적으로 적용될 인지치료 내용 및 특성들에 대해 알 수 있었다. 또한, 기존 인지치료와 비교 분석하여 전산화 인지재활치료가 인지 기능을 비롯한 일상생활활동 및 시지각 기능의 향상되는 결과를 알 수 있었다. 이러한 결과를 통해 기존 인지치료와 함께 전산화 인지재활치료를 실제 임상에서 더욱 많이 활용하게 될 수 있는 기초 근거가 될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- An TG, Kwon HC, Lee SM, et al(2019). The effects of transcranial direct current stimulation on balance, fall efficacy, and fall-related fitness in stroke patient's through a virtual reality rehabilitation program. *J Korean Soc Integrative Med*, 7(1), 9-17. <https://doi.org/10.15268/ksim.2019.7.1.009>.
- An TG, Kim GU(2017). The effects of computerized cognitive rehabilitation program on depression and cognitive function in stroke patients. *The Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 18(5), 211-218. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.5.211>.
- Byeon HW(2019). The effect of computer based cognitive rehabilitation program on the improvement of generative naming in the elderly with mild dementia: preliminary study. *Korea Convergence Society*, 10(9), 167-172. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2019.10.9.167>.
- Chae GS(2015). The effects of a computer-based cognitive rehabilitation program (CoTras) on the attention and memory of patients with stroke. Graduate school of Inje University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Choi NR, Kim JH, Kim JW, et al(2017). Effects of Korean computer-based cognitive rehabilitation program (CoTras) on cognition, basic-instrumental activities of daily living with community stroke patients. *Korean Society of Cognitive Rehabilitation*, 6(2), 65-82.
- Han SH, Jo EJ, Noh DH, et al(2015). Effects of Korean computer-based cognitive rehabilitation program (CoTras) on frontal-executive functions in patients with traumatic brain injury. *The Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 16(5), 3344-3352. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.5.3344>.
- Jeon MJ, Moon JH(2019). Effects of a portable computerized cognitive training system on the visual-perceptual function of stroke patients with mild cognitive impairment : a pilot study. *J Korea Entertainment Industry Association*, 13(8), 603-610.

- Jeong HY(2018). Effects of upper limb robot-assisted occupational therapy combined with computerized cognitive rehabilitation upon activities of daily living stroke patients. Graduate school of Konyang University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Jo JH, Park HJ, Lim YH, et al(2013). Development of cognitive evaluation and rehabilitation program using touch-pad interface. The HCI Society of Korea, 1, 100-103.
- Joo GY(2017). The development of art therapy program for the maintenance of memory and orientation in elderly with dementia-focused on cognitive rehabilitation model of toglia. Graduate school of Hanyang University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Kang JH(2016). Effect of computerized cognitive training on cognitive function, instrumental activities of daily living and quality of life in patients with mild dementia. Society of Occupational Therapy for the Aged and Dementia, 8(2), 72-83.
- Kang SH, Kim YS, Kang SL, et al(2018). The effects of cognitive training using application games of smart device on cognitive function in patients with mild traumatic brain injury. The Korean Society of Cognitive Therapeutic Exercise, 10(2), 9-18. <https://doi.org/10.29144/KSCTE.2018.10.2.09>.
- Kim BG, Rhim YT, Park IS(2013). Effect of regular aerobic exercise on the prevention of cognitive decline and brain disease in elderly people. Korean Society for the Study of Physical Education, 18(2), 217-229.
- Kim JS(2020). Aerobic exercise and computerized based cognitive training therapy impact on cognitive function in chronic stroke patients: randomized controlled trials. Graduate school of Yonsei University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Kim MS, Lim KC(2016). Effects of a computerized cognitive training on cognitive function, depression, self-esteem, and activities of daily living among older adults with mild cognitive impairment. Korean J Adult Nurse, 28(6), 691-700. <https://doi.org/10.7475/kjan.2016.28.6.691>.
- Kim MR, Suh YO(2017). The influence of cognitive function, pain, and body image on the activities of daily living in patients with brain injury. Korean J Rehabil Nurs, 20(1), 33-41.
- Kim SH, Rhee KM(2015). The effects of computer-based cognitive rehabilitation program on visual perception and ADL in children with intellectual disability. Rehabilitation Engineering Assistive Technology Society of Korea, 9(2), 105-113.
- Korean Neuropsychiatric Association(2011). Neuropsychiatry. 2nd ed, Seoul, JMC, pp.178-312.
- Kwon JS, Kim YG, Kim JY, et al(2015). Cognitive rehabilitation. 2nd ed, Seoul, Pacific Books, pp.31-33.
- Lee HR, Kim JY, Han DS(2012). A survey on the cognitive rehabilitation of occupational therapy in Korea. J Korean Soc Occup Ther, 20(2), 73-84.
- Lee SE, Moon HS, Chung ST, et al(2019). Impact of repetitive transcranial magnetic stimulation with computerized cognitive enhancement training on change in cognitive function of mild cognitive impairment patients : existing, sham treatment controlled, pilot study. J Korean Geriatr Psychiatry, 23(2), 51-57.
- Lee DJ, Ko TS(2010). Relationships between symptoms of depression and cognitive function, physical functions, and activities of daily living in stroke patients. J Spec Educ Rehabil Sci, 49(4), 159-178.
- Lim SM, Shin ES, Lee SH, et al(2011). Tools for assessing quality and risk of bias by levels of evidence. J Korean Med Assoc, 54(4), 419-429.
- Moon JH(2019). The effects computerized cognitive rehabilitation on cognitive function, depression, rehabilitative motivation in older adults with mild cognitive impairment : A pilot study. Society Occupational Therapy for the Aged and Dementia, 13(2), 25-32.
- Moon JH, Yang SB, Jeon MJ(2019). The effects of computer-based cognitive rehabilitation and traditional cognitive training on the working memory and executive

- function in patients with mild traumatic brain injury. *J Korea Entertainment Industry Association*, 13(6), 277-286. <https://doi.org/10.21184/jkeia.2019.8.13.6.277>.
- Park SJ(2019). Intervention research analysis on the application of computer-based cognitive rehabilitation program. Graduate school of Daegu University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Shin GS, Shin SH, Yang YA(2015). The effect of cognitive rehabilitation based occupational therapy for early dementia. *Society Occupational Therapy for the Aged and Dementia*, 9(2), 11-16.
- Shin MS, Park JE, Kim DR, et al(2014). The effect of computerized cognitive rehabilitation on cognitive function, activities of daily living and self-efficacy in brain injury patients. *Korean Society Cognitive Rehabilitation*, 4(1), 5-23.
- Shin JW, Han HG, Shin SH, et al(2019). Effects of a group computerization cognitive rehabilitation program on cognitive function in patients with cognitive impairment. *PNF and Movement*, 17(1), 69-79. <https://doi.org/10.21598/JKPNFA.2019.17.1.69>.
- Umphred DA(2010). *Neurological rehabilitation*. 5<sup>th</sup> ed, Seoul, Epublic, pp.891-893.
- Wang MJ(2010). The relations among ADL, self-efficacy, physical activity and cognitive function in Korean elders. *J Korean Academy Community Health Nursing*, 21(1), 101-109.
- World Health Organization(2016). *WHO global disability action plan 2014-2021*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Zoltan B(2014). *Vision, perception and cognition*, 4th ed, New Jersey, Slack.
- Health Insurance Review & Assessment Service. *Frequency Disease Statistics, 2018*. Available at <http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olapHifrqSickInfo.do>. web Accessed June 25, 2020.