

국내 치매 환자를 대상으로 한 전산화 인지 재활 적용 연구에 대한 체계적 고찰

이현진¹ · 김경돈² · 김보라^{3†}

¹경운대학교 작업치료학과, ²동주대학교 물리치료과, ^{3†}동주대학교 작업치료과

The Systematic Discussion of a Study on the Application of Computerized Cognitive Rehabilitation on Patient with Dementia in Korea

Lee Hyunjin OT, MS¹ · Kim Kyoungdon, PT, Ph.D² · Kim Bora, OT, MS^{3†}

¹*Dept. of Occupational Therapy, Kyungwoon University*

²*Dept. of Physical Therapy, Dongju College*

^{3†}*Dept. of Occupational Therapy, Dongju College*

Abstract

Purpose : This study aimed to investigate a study on the intervention of computerized cognitive rehabilitation applied to patients with dementia in Korea. Thus, a systematic discussion was conducted.

Methods : Studies from January 2000 to December 2016 were searched in the Korea Education and Research Information Service. The main key words used were: “dementia,” “computerized cognitive rehabilitation,” “computerized cognitive training,” “computer assisted cognitive therapy,” and “computerized cognitive therapy.”

Result : A total of five studies were selected. The effects of the computerized cognitive rehabilitation therapy applied to patients with dementia resulted in improved cognitive functions, as well as daily living and activities instrumental to daily living. There was also an increase in brain activity. The qualitative aspects of this study showed a low level of internal and external validities due to the small number of subjects, short period of intervention, and limited study environment.

Conclusion : In the future, it is necessary to continue a study in which the level of evidence is high to determine whether various cognitive rehabilitation programs are effectively applied to patients with dementia.

Key Words : dementia, computerized cognitive rehabilitation, computerized cognitive training

†교신저자 : 김보라, lovelyot@hanmail.net

논문접수일 : 2017년 8월 25일 | 수정일 : 2017년 10월 23일 | 게재승인일 : 2017년 10월 31일

※ 이 연구는 2017년 경운대학교 교내 연구비 지원에 의하여 수행된 것임.

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

우리 사회의 고령화는 급격히 빠른 속도로 진행되고 있으며 2015년 노인 인구 비율이 13.1 %로 2060년에는 40.1 %로 3배 이상 증가될 것으로 전망된다(중앙치매센터, 2016). 고령인구가 증가하면서 각종 노인성 만성질환 및 치매의 유병률 또한 빠르게 증가하고 있다(이병희 등, 2011). 우리나라 65세 이상 치매 환자 수는 2015년 64만 8000여명으로 기준 노인인구의 9.8 %를 차지했으며 2024년에는 100만명 으로 노인인구의 10.3 %로 예상된다(중앙 치매센터, 2016).

치매는 뇌의 만성 또는 진행성 질환으로 생기는 중후군으로 기억력, 사고력, 지남력, 이해력, 계산력, 학습능력, 언어 및 판단력을 포함한 고도의 대뇌피질 기능의 다발성 장애이며, 의식의 혼탁이 없이 일상생활활동이 손상될 정도의 장애가 최소한 6개월 이상 지속되는 것이다(World Health Organization, 1992). 노인성 치매질환은 점진적인 기억력 소실로 인한 주의력, 기억력 및 계획능력, 조직화, 문제해결능력, 추상능력 등의 인지기능의 감소 및 행동 학적 장애를 야기 시킨다(Cummings 등, 1998; Caselli 등, 2006). 치매 환자의 인지적 손상은 일상생활 수행능력을 심각 하게 제한시키며 사회 및 직업 복귀에 가장 중요한 장애 요소로 작용한다(Gold, 2012). 대부분의 치매 노인은 평균 6년 이상의 유병생활을 보내게 되며 이는 곧 노인 자신뿐만 아니라 부양가족, 사회에 많은 부담 으로 작용하게 될 수 있는 요인이다(정진숙과 이근매, 2010).

치매에 대한 인지재활은 증상 악화를 예방하고 남아 있는 기능을 강화하여 인지 기능이나 일상생활을 유지 하는데 목표를 둔다(김연희, 2006). 치매 노인에게 회상 치료나 인지 재활 훈련 프로그램을 통한 인지 기능 향상은 매우 중요하다(오병훈 등, 2003). 치매 환자에게 적용하는 인지 중재 방법으로는 약물치료, 감각 및 자극 치료, 운동치료 등이 있으며(박수희와 양영애, 2011), 정복희(2016)는 신체활동과 수공예활동을 포함한 복합중재 프로그램이 치매환자의 인지 기능과 수부 회복에 긍

정적인 영향을 미친다고 보고하였다. 인지 치료 프로그램으로는 고식적 인지재활 기법들과 컴퓨터 프로그램을 활용한 인지 훈련이 있으며 이와 더불어 일상생활 훈련과 운동요법을 병행함으로써 기능 증진의 효과를 높였다(Kashima 등, 1999). 알츠하이머 및 혈관성치매 노인과 경도인지손상 노인에게 맞춤형인지프로그램을 적용한 결과 인지적인 요소에 영향을 미친 것으로 나타났다(이효정, 2016).

국내에서도 2000년대 이후부터 컴퓨터를 이용한 인지 기능의 평가와 인지재활 치료와 관련된 연구들이 이루어지기 시작했다(박주영 등, 2009). 최근에는 치료실이나 가정에서 컴퓨터의 보급이 확대되고 그 사용이 간편하며 개별화 프로그램을 적용할 수 있다는 장점에 근거하여 전산화 프로 그램을 이용한 인지적 접근 방법이 치료에 활용되고 있다(강원구 등, 2009; 김영근, 2011; 김훈주 등, 2009; 정원미 등, 2010). 전산화 인지훈련 프로그램은 치료의 유연성과 조절뿐만 아니라 치료시간의 단축, 수행능력의 객관적인 측정이 가능하고 환자에게 즉각적인 피드백을 줄 수 있으며 환자의 필요와 수준에 따라 프로그램을 선택하고 난이도를 조절할 수 있다(Zoltan, 1996). 전산화 인지훈련 프로그램은 치매 노인의 주의 집중력과 기억력 향상에 효과적이며(오병훈 등, 2003), 알츠하이머 치매환자를 대상으로 전산화 프로그램을 이용한 인지 재활 치료를 적용한 결과 치매 환자의 인지 기능 장애의 진행을 늦추는 효과가 있었다(Galante 등, 2007).

이와 같이 치매 환자들을 대상으로 한 전산화 인지 재활에 관한 연구들이 이루어지고 있지만 이러한 연구들의 경향과 연구 결과들을 통합한 연구는 이루어지지 않았다. 따라서 이러한 연구 결과들을 통합하고 연구 경향을 알아보고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 국내 치매 환자들에게 적용한 전산화 인지 훈련의 결과들을 통합하고 연구 경향을 파악하고자 한다. 또한 작업치료사들이 치매노인들을 위해 전산화 인지 훈련 치료를 효과적으로 적용할 것인가에 대해 제언을 하고자 한다.

II. 연구방법

1. 자료 수집 기준 및 과정

1) 선정 기준

- (1) 전산화 인지재활 프로그램을 중재로 사용한 연구
- (2) 대상자가 치매 환자인 연구
- (3) 실험연구인 연구
- (4) 전문이 국문인 연구

2) 배제기준

- (1) 학위논문
- (2) 전문을 구할 수 없는 연구
- (3) 고찰 연구
- (4) 컨퍼런스 또는 프리젠테이션 논문

3) 검색 과정 및 선정

한국교육학술정보원(KERIS)에서 제공하는 학술연구 정보서비스를 통해 2000년 1월부터 2016년 12월까지 발

표된 논문들을 수집하였다. 주요 검색어로는 <전산화 인지재활>, <전산화 인지훈련>, <컴퓨터-보조 인지치료>, <전산화 인지치료> and <치매>로 하였다. 검색된 연구는 총 80개였으며 그 중 중복된 논문을 제외하고 본 연구의 선정기준과 배제기준에 부합하다고 하는 연구자들에 의해서 합의된 5편의 연구가 최종 선정되었다.

2. 분석 내용

1) 연구의 질적 수준

선정된 문헌에 대하여 개별 연구자들이 독립적으로 미국 작업치료협회(American Occupational Therapy Association: AOTA)의 근거수준(level of evidence)을 기준으로 연구의 질적 수준을 평가하였다. 미국작업치료협회에서 제시한 근거 수준은 논문의 설계 유형, 표본 크기, 내적 타당도와 외적 타당도를 기준으로 각각의 연구들에 대한 객관적인 수준을 규정할 수 있도록 한 표이다(Trombly & Ma, 2002) (표 1). 본 연구에서는 각각의 연구자들이 개별적으로 근거 수준을 검토 한 후 일치 하지 않은 연구의 경우에는 연구자간의 토의를 통해 합의를 하여 기재하였다.

표 1. 근거의 단계(level of evidence for AOTA evidence-based practice project)

단계	범주	정의
설계	I. 무작위비교실험설계(randomized trial)	집단의 무작위 할당이나 일련의 반복 측정 설계 안에서의 두 집단, 혹은 그 이상 집단의 비교 연구
	II. 비-무작위 비교실험설계(non-RCT)	집단의 무작위 할당, 동일 조건, 순차적 측정 등을 만족시키지 못하는 유사 실험설계에서의 두 집단, 혹은 그 이상 집단 및 처치의 비교연구
	III. 비-무작위 비교실험설계(non-subject design)	단일 집단 사전-사후 치료의 비교연구
	IV. 개별실험설계 (single-subject design)	치료적 중재를 통한 단일 대상의 측정
	V. 사례 연구(case studies)	서술 및 사례 연구
표본의 크기	A. n ≥ 50	개별실험설계 내에서 조건, 집단 관찰 당 50이상의 n수
	B. n ≥ 20	개별실험설계 내에서 조건, 집단 관찰 당 20이상의 n수
	C. n < 20	개별실험설계 내에서 조건, 집단 관찰 당 20미만의 n수
내적 타당도	1. 높은 내적 타당도	감손(attrition), 비맹검 평가, 불균등 중재, 동시적 회복 등 타당도를 위협하거나 결과에 영향을 주는 요소들의 강한 통제
	2. 중등도의 내적 타당도	경과에 영향을 주는 명백한 변인들은 없지만 타당도를 위협하는 요소들이 한 두 개 존재
	3. 낮은 내적 타당도	1, 2의 요건들을 충족 못함
외적 타당도	a. 높은 외적 타당도	대상자들이 모집단을 대표하고 치료적 중재가 자연적 환경(집이나 임상)에서 실행되었을 때도 현재의 결과를 보이거나 강한 이론적 배경을 확보
	b. 중등도의 외적 타당도	a에서 제시한 기준들을 두 가지 정도 충족
	c. 낮은 외적 타당도	a에서 제시한 기준들을 하나 및 그 이하로 충족

AOTA = American Occupational Therapy Association; RCT = randomized control trial

III. 결 과

선정 기준에 의하여 본 고찰의 대상으로 선정된 5편의 연구의 특성은 표 2와 같다. 각각의 선정된 연구들을 살펴보면 각 연구의 연구 설계는 집단의 무작위 할당, 동일 조건, 순차적 측정 등을 만족시키지 못하는 유사 실험설계에서의 두 집단을 비교 연구하는 비-무작위 비교 실험설계(non-RCT) 연구가 2편, 단일 집단 사전-후 치료를 비교하는 비-무작위 비교실험설계(non-subject design) 연구가 2편이었으며 치료적 중재를 통한 단일 대상을 측정하는 개별실험설계(single-subject design)이 1편이었다.

각 연구에 참여한 연구대상자 수는 강원구(2009)의 연구가 총 50명으로 가장 많았으나 실험군 18명 대조군 32명으로 실험군 연구대상자의 수가 20명이 되지 않았다. 그 외 다른 연구들도 적게는 4명의 대상자에서 많게는

15명의 대상자로 연구가 이루어져 연구대상자 수적인 측면에서의 근거수준은 높지 않았다. 내적타당도에서 각 연구들은 비맹검 평가나 동시적 회복 등 결과에 영향을 주는 요소들에 대한 미비한 점을 보여 4편의 연구가 내적타당도 범주 2, 1편의 연구가 범주 3로 나타났다. 각 연구들의 외적타당도는 범주 b가 3편, 범주 c가 2편으로 짧은 치료기간으로 단기간의 치료 효과만을 알 수 있었다.

선정된 연구들에서 전산화 인지재활 중재로 사용되어진 전산화 인지 프로그램으로는 Rehacom을 이용한 연구가 3편, CoTras와 Comcog를 이용한 연구가 각각 1편이었다. 치료 효과 측면에서는 4편의 연구에서 인지 기능의 향상과 일상생활활동 및 수단적 일상생활활동의 수행이 증진되었다. 1편의 연구에서는 통계적으로 유의하지는 않았지만 전체적인 뇌의 활성이 증가됨을 확인할 수 있었다.

표 2. 전산화 인지훈련을 적용한 연구의 특성

근거	실험군/대조군	근거단계	전산화인지 프로그램	결과
강진호 (2016)	15/15	II C2b	CoTras	인지 기능 증가, 수단적일상생활수행능력과 삶의 질 향상
손지형 (2013)	4/0	IV C2c	Rehacom	주의집중력 향상, 기억력, 일상생활능력 향상
정원미 (2010)	14/0	III C2b	Comcog	전반적인 인지 기능 및 일상생활활동 수행 능력 향상
함민주 (2010)	8/0	III C2b	Rehacom	인지기능 향상, 수단적 일상생활활동 중 전화걸기 능력 향상
강원구 (2009)	18/32	II C3c	Rehacom	전체적인 뇌의 활성이 증가하였지만 통계적으로 유의하지는 않음

IV. 고 찰

본 연구의 목적은 국내 치매 환자를 대상으로 전산화 인지 재활을 중재 적용한 연구들의 결과를 통합하고 연구경향을 파악하여 이후 이루어질 국내 작업치료분야에서의 전산화 인지재활 중재 적용과 연구에 보탬이 되고

자 하는데 있다. 이를 위해 현재까지의 국내 치매 환자를 대상으로 전산화 인지 재활을 중재 적용한 연구들의 연구 설계, 중재 방법, 연구 결과를 정리하고 연구 경향을 파악하여 추후 연구 및 임상에서의 전산화 인지재활 적용의 기초자료를 마련하고자 하였다.

전산화 인지 재활은 난이도 조절의 실패에 따른 자신

감 상실 및 흥미 감소의 문제를 보이는 전통적인 인지 재활 과제와 달리 다양한 난이도 조절이 가능하여 점차 사용이 증가되고 있다(오병훈 등, 2003; Chen 등, 1997). 또한 환자가 스스로 실시하고 스스로 배워나가게 하며 치료자의 개입시간을 줄여주고 또한 수행 결과에 대하여 환자에게 곧바로 직접적이고 정확한 피드백을 주어 치료에 대한 동기를 활성화시키며, 객관적인 결과를 제공한다는 장점이 있다(Glisky, 1997).

조사된 연구에서 사용된 전산화 인지 재활 프로그램은 Rehacom, Comcog, CoTras였다. Rehacom은 1996년 독일에서 개발되어 뇌의 기질적 병변 발생 후 생긴 기능상 문제를 해결하기 위해 사용되었으며 주의력 훈련, 기억력 훈련, 실행 능력, 시야 훈련, 시각-운동 협응력, 작업 훈련 총 6개 영역으로 구성되어 있다. 실행능력에서 일상생활과 관련된 현실성 있는 프로그램을 사용하여 훈련하며 각 환자에 맞게 개별적인 프로그램의 사용이 가능하고 훈련 시 제공되는 피드백은 학습 전략의 발전을 가져온다(Eriksson & Dahlin-Ivanoff, 2002). Comcog는 인지장애 환자를 대상으로 인지기능 회복을 촉진하기 위하여 우리나라 언어와 문화에 적합하도록 개발되었으며 주의력 프로그램과 기억력 프로그램으로 구성되며 각 단계가 학습된 후에 다음 단계로 넘어가며, 각 과제의 훈련 시간과 난이도는 개별적으로 조절될 수 있다(김연희 등, 2003). CoTras는 국내에서 적용되는 Comcog, Rehacom 등의 전산화 인지재활프로그램의 장단점을 분석하여 단점을 보완하여 개발한 프로그램으로 시지각 훈련, 주의 훈련, 기억력 훈련, 지남력 훈련, 기타 프로그램이 있다(김영근, 2011).

국의 연구들을 살펴보면, Gunther 등(2003)은 노인들에게 전산화 인지 재활을 실시한 직후에 나타난 효과 중 일부가 5개월 후까지 장기적으로 지속되는 연구 결과를 얻었고 이를 통해 노인의 인지적 결손을 치료하고 예방하기 위해 전산화 인지 프로그램을 다양하게 사용할 것을 제안하였고, Hofmann 등(2003)은 치매 노인을 대상으로 Rehacom을 4주 동안 주3회 실시한 결과 인지 기능이 향상되었다고 보고하였다. 전산화 인지 재활을 통해 경증 인지 손상 환자와 알츠하이머 치매 환자의 인지 기능의 유의하게 향상되었으며(Cipriani 등, 2006) 알츠하이머 치매 환자를 대상으로 전산화 인지재활 치료를 총

12회기 적용한 결과 치매환자의 인지 기능 장애의 진행을 늦추는 효과가 있었다(Galante 등, 2007). 이는 조사된 연구 4편에서의 연구 결과와 일치하며 전산화 인지재활이 일상생활활동 및 수단적 일상생활활동을 향상시키는 것을 확인할 수 있었다. 전산화 인지 재활을 통해 치매 환자의 뇌 활성의 변화를 비교하는 1편의 연구에서는 전산화 인지프로그램의 임상적 효과에 대한 뇌신경 생리학적 근거의 단초를 제시하였다.

연구의 질적인 측면에서 조사된 연구들은 대부분이 대상자의 수가 적어 일반화시키기 어려움이 있으며, 2편의 연구에서만 통제집단을 통한 비교 연구가 이루어졌다. 전산화 인지재활을 적용한 기간은 1회기부터 6주 총 18회기까지 다양했으나 인지 재활의 효과를 기대하기에는 짧은 중재 기간으로 연구가 이루어졌고, 연구 결과에 따른 대상자의 변화가 장시간 지속되는지를 알아보지 못한 한계가 있었다. 또한 연구에 참여한 연구 대상자들의 약물통제와 다른 재활치료프로그램의 개입을 배제하거나 중재 동안의 외부 자극을 차단하지 못한 연구 환경 등이 연구의 내적 타당도 및 외적 타당도가 높지 않은 결과를 가져왔다. 앞으로의 연구에서는 이러한 점들을 보완해서 좀 더 많은 연구대상자와 더불어 내적 타당도와 외적 타당도가 높은 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한 치매환자를 대상으로 다양한 전산화 인지재활 프로그램을 효과적으로 적용할 것인가에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 2000년 1월부터 2016년 12월까지의 국내 치매환자를 대상으로 전산화 인지 재활을 중재 적용한 연구들의 연구 경향을 파악하고 연구 결과를 통합하고자 체계적 고찰을 실시하였다. 연구 분석 결과 총 5편의 연구가 선정 되었으며 사용된 전산화 인지 재활 프로그램은 Rehacom, Comcog, CoTras로 나타났다. 치매 환자를 대상으로 전산화 인지재활을 적용함으로써 인지 기능 향상과 일상생활활동 및 수단적 일상생활활동을 향상, 뇌의 활성도가 증가되었다고 보고되었다. 연구의 질

적인 측면에서는 일반화시키기에는 적은 대상군의 수, 짧은 중재 기간, 전반적으로 낮은 수준의 내적 타당도와 외적 타당도를 보였다. 따라서 앞으로의 연구에서는 다양한 인지 재활 프로그램을 치매환자에게 효과적으로 적용할 것인가에 대해 근거 수준이 높은 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

강원구, 강민희, 양정립 등(2009). 컴퓨터를 이용한 집중력 훈련 프로그램에 대한 일반노인과 치매노인의 뇌 활성화 비교. 대한작업치료학회지, 17(3), 1-13.

강진호(2016). 전산화 인지훈련이 경증 치매환자의 인지 능력과 수단적 일상생활수행, 삶의 질에 미치는 영향. 대한고령치화산업학회지, 8(2), 71-83.

김연희(2006). 노인 인지기능장애의 재활치료, 대한임상노인의학회 춘계학술대회논문집. 52-57.

김연희, 장은혜, 이상직 등(2003). 기억력 훈련을 위한 컴퓨터 인지치료프로그램의 개발. 대한재활의학회지, 27(5), 667- 674.

김영근(2011). 한국형 컴퓨터기반 인지재활 프로그램의 개발과 임상적 효과 검증. 부산, 부산대학교.

김훈주, 이성자, 감경윤(2009). 컴퓨터-보조 인지프로그램 (Computer-assisted Cognitive Rehabilitation)에 관한 고찰. 고령자치매작업치료학회지, 2(2), 35-46.

박수희, 양영애(2011). 치매 환자 인지 중재에 관한 체계적 고찰. 고령자치매작업치료학회지, 5(2), 9-15.

박주영, 박주형, 양영애(2009). 부산·경남 지역의 컴퓨터-보조 인지재활 프로그램(Computer-assisted Cognitive Rehabilitation: CACR)의 사용 현황. 고령자치매작업치료학회지, 3(1), 43-53.

손지형, 박소연, 김진경(2013). 단계적인 주의 집중력 훈련이 경증치매노인의 기억력과 일상생활수행능력에 미치는 효과. 고령자치매작업치료학회지, 7(1), 1-14.

오병훈, 김영기, 김지혜 등(2003). 인지재활훈련이 노인성 치매 환자의 인지 기능에 미치는 영향. 대한신경정신의학회지, 45(4), 514-519.

이병희, 박준수, 김나라(2011). 신체활동 프로그램이 치매 노인의 인지, 신체적 수행능력, 보행, 삶의 질 및 우울에 미치는 효과. 특수교육재활과학연구, 50(2), 307-328.

이효정(2016). 맞춤형 인지프로그램이 치매와 경도인지 손상노인의 LOTCA-G 및 일상생활동작에 미치는 영향. 대한통합의학회지, 4(1), 21-29.

정복희(2016). 복합재활중재 프로그램이 경도인지저하와 치매환자의 인지와 손기능에 미치는 연구. 대한통합의학회지, 4(3), 49-59.

정원미, 황윤정, 윤종철(2010). 지역사회 경증 치매환자를 대상으로 한 전산화 인지재활 치료(COMCOG)효과. 한국노년학회지, 30(1), 127-140.

정진숙, 이근매(2010). 회상요법을 적용한 집단 콜라주 미술치료가 요양시설 치매노인의 문제행동에 미치는 효과. 미술치료연구, 17(1), 131-148.

중앙치매센터(2016). 대한민국치매현황 2016.

함민주, 황윤희, 엄숙 등(2010). 전산화 인지프로그램 (Rehacom)이 치매노인의 수단적 일상생활활동 능력에 미치는 영향 : 사전 연구. 대한보조공학기술학회지, 2(2), 41-49.

Caselli RJ, Beach TG, Yaari R, et al(2006). Alzheimer's disease a century later. J Clin Psychiatry, 67(11), 1784-1800.

Chen SH, Thomas JD, Glueckauf RL, et al(1997). The effectiveness of computer-assisted cognitive rehabilitation for persons with traumatic brain injury. Brain Injury, 11(3), 197-210.

Cipriani G, Bianchetti A, Trabucchi M(2006). Outcomes of a computer-based cognitive rehabilitation program in Alzheimer's disease patients compared with those on patients affected by mild cognitive impairment. Arch Gerontol Geriatr, 43(3), 327-335.

Cummings JL, Vinters HV, Cole GM, et al(1998). Alzheimer's disease etiologies, pathophysiology, cognitive reserve, and treatment opportunities. Neurol, 51(1 suppl 1), S2-S17.

Eriksson M, Dahlin-Ivanoff S(2002). How adult with acquired brain damage perceive computer training as a re-

- habilitation too: a focus-group study. *Scand J Occup Ther*, 9(1), 119-129.
- Glisky EL(1997). Rehabilitation of memory dysfunction. In: Feingerg TE, des, Behavioral Neurology and Neuropsychology. New York, McGraw Hill, pp.491-495.
- Galante E, Venturini G, Fiaccadori C(2007). Computer-based cognitive intervention dementia; preliminary results of a randomized clinical trial. *G Ital Med Lav Ergon*, 29(3), B26-32.
- Gold DA(2012). An examination of instrumental activities of daily living assessment in order adults and mild cognitive impairment. *J Int Neuropsychol Soc*, 34(1), 11-34.
- Gunther VK, Schafer P, Holzner BJ, et al(2003). Long-term improvements in cognitive performance through computer-assisted cognitive training: A pilot study in a residential home for older people. *Aging and Mental Health*, 7(3), 200-206.
- Hofmann M, Rosler A, Schwarz W, et al(2003). Interactive computer- training as a therapeutic tool in Alzheimer's disease. *Compr Psychiatry*, 44(3), 213-219.
- Zoltan B(1996). Vision, perception and cognition. 3rd ed, New Jersey, Slack.
- Kashima H, Kato M, Yoshimasu H, et al(1999). Current trends in cognitive rehabilitation for memory disorders. *Keio J Med*, 48(2), 79-86.
- Trombly CA, Ma HI(2002). A synthesis of the effects of occupational therapy for persons with stroke, part I: Restoration of roles, tasks, and activities. *Am J Occup Ther*, 56(3), 250-259.
- World Health Organization(1992). International statistical classification of diseases and related health problem. 10th edition, Geneva, WHO.