

근로자에서 인지적 자가훈련 프로그램의 유효성; 예비연구

양동주¹ · 양영애^{2*} · 오성일¹ · 김승현¹
김희진¹

한국산업안전보건공단
인제대학교 의과대학 작업치료학과*
한양대학교 의과대학 신경과학교실¹

Received : October 8, 2010
Revision received : December 29, 2010
Accepted : December 31, 2010

Address for correspondence

Hee-Jin Kim, M.D.
Department of Neurology, Hanyang University
College of Medicine, 17 Haengdang-dong,
Seongdong-gu, Seoul 133-792, Korea
Tel: +82-2-2290-8286
Fax: +82-2-2296-8370
E-mail: hyumcbrain@hanyang.ac.kr

*This study was conducted by KOSHA (Korea Occupational Safety and Health Agency) with Yeong Ae Yang, Ph.D.

¹These authors equally contributed.

The Effect of Cognitive Self-training Program in Workers; A Preliminary Study

Dong Joo Yang¹, Yeong Ae Yang, Ph.D.^{2*}, Seongil Oh, M.D.¹,
Seung Hyun Kim, M.D., Ph.D.¹, Hee-Jin Kim, M.D., Ph.D.¹

Korea Occupational Safety and Health Agency, Seoul; Department of Occupational Therapy*,
Inje University College of Biomedical Sciences and Engineering, Seoul; Department of Neurology¹,
Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: It is well known that cognitive training has been shown to improve cognitive abilities in older adults and patient with dementia but the effect of cognitive training to the office workers with normal cognition and social activities has not been demonstrated. **Purposes:** The purpose of this study is to know whether the cognitive training improved mental abilities in official workers without any subjective cognitive complaints and this effect of cognitive change were different according to ages. **Methods:** One hundred ten workers (mean age 43.6±9.8 yr) participated in this study. All participants performed regularly homework as process of cognitive self-training programs. The Korean version of MMSE (K-MMSE), Korean version of Montreal cognitive assessment (MoCA-K) and Work ability index (WAI) were done to evaluate cognitive improvement after 6 months-cognitive self-training programs. Work ability index was also measured to all participants. **Results:** Cognitive improvement of calculation, immediate recall, and language after cognitive self-training programs have been observed in K-MMSE, MoCA-K and WAIs in young worker group (<45 yr). This suggested that effectiveness of cognitive training program would be different according to age and type of work. **Discussion:** Cognitive self program might have beneficial effect on the cognition and work ability of workers, especially younger ages.

Key Words: Cognitive self-training program, Cognition

서 론

1990년대 후반 핀란드 산업보건연구소에서 도입된 근로자의 작업능력은 인적자원의 육체적 요소뿐 아니라 정신적 요소에 의해서 영향을 받는다고 알려져 있다[1]. 2010년 국내 인구의 평균 수명은 남자가 75.5세, 여자가 82.2세로 예상되고 2019년 도에는 65세 이상의 인구가 14.3%를 차지하는 고령사회로 진입이 예상된다[2]. 따라서 산업환경도 점차 노령화할 것으로 예상되는 바, 45세 이상의 중·고령 산업 근로자[3]의 작업 능력의 질적 향상을 위해 여러 방안이 마련돼야 하고 육체적, 정신적 건강을 위한 예방 프로그램을 활성화시켜 생산적 연령과 효율을 증가시키는 것이 주요한 과제가 될 것으로 판단된다. 실제로 정상인을 대상으로 기억력, 합리적 사고, 사고의 속도로 각

각 인지 훈련프로그램을 실시하였더니 실시하지 않은 군에 비해 일상생활 기능이 유의하게 유지됨을 발표한 보고도 있었다 [4, 5]. 인지훈련 프로그램은 인지재활의 한 분야로서 손상된 인지기능의 회복을 주 목적으로 하나, 근래는 뇌기능의 능력의 최대한의 활용을 통한 뇌 조직의 재구성(reorganization)이 가능하다는 뇌의 가소성(plasticity)의 개념이 도입되면서[6], 초기 치매 환자들을 대상으로 하여 활발히 연구되고 있다[7]. 또한 작업능력을 향상시키기 위한 기초 작업으로 인지훈련 프로그램을 도입하면 사회적 활동이 활발한 정상인에게서도 인지 증진의 효과가 발생하고, 이러한 인지 증진 효과가 연령에 따라 차이가 날 수 있을 것이라고 가정해 보았다. 이에 저자들은 정상적으로 사회생활과 산업 활동을 하는 다양한 연령층의 근로자를 대상으로 하여 기본적 인지기능을 평가하고 인지적 자가훈련 프

그램을 실시한 후 인지기능과 작업능력평가를 통하여 연령에 따른 인지적 자기훈련의 효과의 차이가 발생하는지를 확인해 보고자 하였다.

대상과 방법

1. 대상

이 연구는 한국산업안전보건공단의 근로자 건강증진사업의 일환으로 2009년 4월부터 12월까지 서울 및 경기도에 있는 3개의 사업장(호텔 M사, 공기업 D, H사)의 산업 근로자 110명을 대상으로 하였다. 학력이 12년 이상인 대상자를 포함하였고, 뇌졸중, 고혈압, 당뇨병의 기왕력이 있는 경우 인지기능평가에 영향을 줄 수 있어 대상에서 제외하였다. 연구 대상의 주 업무에 따라 관리자(기업고위직, 행정 및 경영지원 관리직, 판매 서비스 관리직), 사무 종사자(경영 및 회계 관련 사무직, 금융 및 보험 사무직, 상담통계 관련자 포함), 서비스 종사자(경찰, 소방 및 보안 관련 서비스직 포함), 그리고 장치 조립 종사자(기계 제조, 전기 및 전자 관련 조작성 포함)로 구분하였다.

1) 인지적 자기훈련 프로그램

인지기능 증대 프로그램의 개발은 기억력, 시각주의력, 문제해결능력 중심으로 프로그램이 구성되었으며, 총 3권의 책 형식으로 하루 한 페이지씩 매일 5분 정도 수행하고 2주마다 한 번씩 각 사업장의 보건 담당자가 숙제를 검사하는 형식을 취하였다. 매 프로그램은 카테고리별로 다양하게 구성되었으며 총 3회의 강의를 매일 진행하고 2주마다 검사받는 숙제형식, 시각, 기억력, 문제해결능력, 수리력 등을 훈련시킬 수 있는 저·중·고 수준의 단계별 책자로 구성되어 6개월 동안 진행되었다(Appendix 1).

(1) 집중력 향상 프로그램

인지 과정 중 환경의 중요한 특징 쪽으로 향하고 유지되도록 하는 기능으로 주변 환경의 자극들에 반응하거나 그 차이를 구별하는 반응 집중력, 외부 또는 내부에서 방해하는 자극 중에서의 한 가지 자극에 집중하는 주의 집중력, 작업을 지속할 수 있는 능력, 주의 집중력, 양쪽 자극에 교대로 집중하는 변화 집중력, 두 가지 또는 그 이상의 비슷한 자극에 대하여 유지 집중하는 분리 집중력을 토대로 하여 구성하였다. 예를 들어 규칙성을 가지고 반복되는 도형의 모양을 기억하고 다음 순서에 들어갈 모

양의 도형을 찾는 과제를 하거나, 또는 도형과 숫자를 연관 지어 부호화시킨 다음 한 자극(예를 들면, 도형)에 따라 숫자를 적어내는 숙제를 하도록 하였다.

(2) 기억력 향상 프로그램

기억력 향상을 위한 훈련은 간단하게는 전화번호를 외우거나 물건의 위치를 기억하는 방법 등으로 일상생활에서 일정한 과제를 주었다. 또한 지필식 훈련은 숫자 바로 외우기, 거꾸로 외우기, 한 번의 복잡한 도형이나 문장을 주고 기억의 등록 과정을 거쳐 즉각회상과 지연회상을 하게 하는 반복 훈련을 하도록 하였다.

(3) 시각주의력 프로그램

정보수집에 있어 가장 기본적인 능력인 눈에 보이는 정보를 읽어 내는 힘과 정보를 선택하는 데 필요한 시각주의력 향상을 위한 활동으로 실제 잘 알고 있는 노래 가사나 동화에서 낱말이나 철자를 찾는 작업으로 구성하였다.

(4) 문제해결능력

과제나 질문을 제시한 후 해결하기 위한 시도나 해결 순서 나열하기, 문제해결 과정에서 잘못된 것을 빠르게 고치는 과정을 포함하고 성공적으로 목표를 달성하는 능력을 발전시키기 위한 조직화와 체계화를 수행하게끔 하는 과제로 구성하였다. 예를 들면 간단한 지필식 훈련 방법으로는 손을 떼지 않고 한 번에 도형 그리기, 길 찾기 등으로 구성하였고, 일상생활 훈련으로는 효과적이고 빠른 시간 내에 시장보기, 일정한 금액 안에서 최대한의 효과를 내는 물건 구입하기 등의 방법을 훈련 계획에 넣었다.

2) 인지 훈련 효과 평가

(1) 인지기능평가

대상자에게 시행한 인지기능 평가는 한국판 간이정신상태 검사(Korean version of Mini-Mental state examination, K-MMSE)와 한국판 몬트리올 인지평가(Korean version of Montreal cognitive assessment, MoCA-K)를 실시하였다[8, 9]. K-MMSE는 주로 난이도가 낮은 문항들로 구성되어 있어서 제한된 변별력을 가지고 있으나, 검사자 간의 신뢰도가 높은 도구이므로 인지기능 저하가 의심되는 환자에서는 선별검사에 많이 사용되고 있다[8, 10]. 그러나 고위 인지기능 중에서 전두엽 집행기능을 측정하는 문항이 없기 때문에 이에 대한 평가는 제한적으로 이루어질 수밖에 없다[10]. 이에 반해 MoCA-K는 전두엽 집행기능과 주의력을 요구하는 새로운 인지 판별도구로서,

K-MMSE에서 24점 이상을 받은 정상 범위의 대상자들 중에서도 경도 인지 장애를 구별해내는 등 좀 더 넓은 범위의 인지영역 평가에 접근한다[11]. 대상자들의 학력을 고려하여 K-MMSE와 MoCA-K를 인지기능 평가로 시행하였고 겹치는 질문 항목에 대해서는 한 번만 시행하였다. 또한 학습 효과에 대한 오류를 최소화하기 위해 프로그램 전과 후의 재측정 간격을 6개월로 하였고 인지훈련 프로그램이 끝난 2주 이내에 실시하였다.

(2) 작업능력평가

인지훈련효과 평가를 위하여 작업능력지표(Work ability index, WAI)를 측정하였다[12]. 작업능력지표란 육체적/정신적 업무 요구도, 작업자의 건강상태와 자원에 대한 설문으로 이루어져 조사한 자가 설문지이다. 모두 7개 항목에서 각 항목 점수 7점으로 총 점수는 7에서 49점이고, 점수에 따라 가장 낮은 15%에 해당하는 7-27점을 '부족함'으로, 가장 점수가 높은 15%에 해당하는 44-49점을 '우수함'으로 정하고 보통과 좋은 중앙값을 기준으로 나누게 된다. 설문지는 인지자가훈련 프로그램 실시 전과 후 총 2번을 실시하였고, 인지기능 검사와 동시에 평가하였다.

2. 통계 분석 방법

인지훈련 프로그램 전후의 K-MMSE, MOCA-K의 점수와 WAI를 paired T-test로 비교하였다. 비교 대상은 성별 및 대상자의 직종별 분석을 시행하였고, 산업 현장에서 고령 근로자로 정의되는 45세를 기준으로 하여[3], 젊은 연령층 근로자와 노년층의 근로자를 이분하여 인지훈련 프로그램 전후의 K-MMSE, MOCA-K와 WAI 점수를 일원배치 분산분석과 함께 Turkey 사후검정을 실시하여 비교하였다. 통계분석은 SPSS WIN 12.0을 이용하였고, p 값이 0.05 이하인 경우를 통계학적으로 의의가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

자발적으로 인지 기능 평가를 실시한 총 110명의 근로자가 연구 대상으로 등록되었다. 연구대상의 인구학적 자료 및 임상적 특징은 Table 1에 제시하였다. 성별 분포는 남성이 70명, 여성이 40명이었고, 연령별 분포는 45세 미만이 55명, 45세 이상자가 55명이었다.

먼저 인지자가훈련 프로그램 후에 인지기능의 변화를 살펴 보

Table 1. Epidemiologic and cognitive data of the participants

Participants (n=110)	
Age (yr)	43.6±9.9
<45	55
≥45	55
Male (%)	63.6
Education	15.3±1.7
Smoker	41
Alcoholics	62
Occupational category* (%)	
1	12
2	48
3	28
4	12
K-MMSE (base line)	28.6±1.4
MoCA-K (base line)	26.3±2.3
WAI	41.6±2.3

*1, Directing manager; 2, Office worker; 3, Service worker; 4, Device manager.

K-MMSE, Korean version of Mini-Mental state examination; MoCA-K, Korean version of Montreal cognitive assessment; WAI, Work ability Index.

았다. K-MMSE, MoCA-K 모두에서 시행 전에 비해 후가 각각 0.43, 1.57점 상승으로 모두 유의하게 상승된 것을 알 수 있었다(Fig. 1A). 전 영역에서 상승을 보였으나 통계적으로 유의한 영역은 계산능력, 즉각 기억력, 언어능력 향상이 관찰되었다(Fig. 1B). 직종별 증재 후 향상에 있어서는 사무직 종사자와 서비스직 종사자가 가장 변화가 많은 것으로 보였지만 통계적으로 유의하지 않았다.

연령에 따른 변화를 보면, 45세 미만 근로자가 45세 이상의 중·고령 근로자와 비교했을 때 K-MMSE와 MoCA-K 점수에서 인지자가훈련 프로그램 후 점수의 향상을 보였다(Fig. 2). WAI는 인지훈련을 실시한 후 45세 미만 그룹과 45세 이상 그룹에서 각각의 향상 점수가 1.52 대 0.74로 45세 미만 그룹에서 높게 나타났다(Fig. 3). 직종별로 살펴보면 사무나 관리 직종보다 장치, 기계조작 및 조립 직종이 향상도가 통계적으로 유의하게 높게 관찰되었다.

고 찰

본 연구를 통해서 꾸준한 인지 증재 프로그램을 시행하면 인지기능의 향상을 보임을 알 수 있었다. 이번 연구를 통해서도 MoCA-K가 좀 더 예민한 인지 변화를 살펴 보는 데 유용함을 알 수 있었다. 인지자가훈련 프로그램을 통해서 주로 계산능력, 기억력, 시공간 능력의 향상이 보였는데, 특히 기억력과 계산능

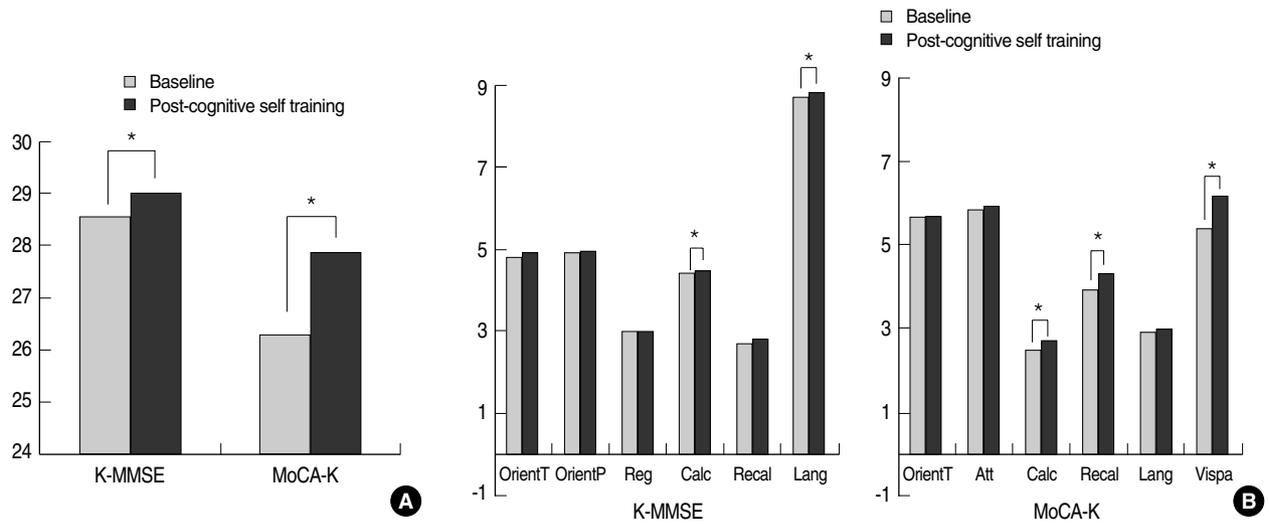


Fig. 1. (A) The scores of K-MMSE and MoCA-K showed significant increase after cognitive intervention compare to baseline status ($p < 0.05$). (B) Comparison of cognitive sub-scores between pre- and post-cognitive intervention programs in K-MMSE and MoCA-K tests. Calculation, recall, and visuo-spatial functions were significantly improved after intervention ($p < 0.05$). K-MMSE, Korean version of Mini-Mental state examination; MoCA-K, Korean version of Montreal cognitive assessment; Orient, Orientation (T: time, P: place); Reg, Registration; Calc, Calculation; Lang, Language; Vispa, Visuospatial; Recal, Recall; Exec, Executive function.

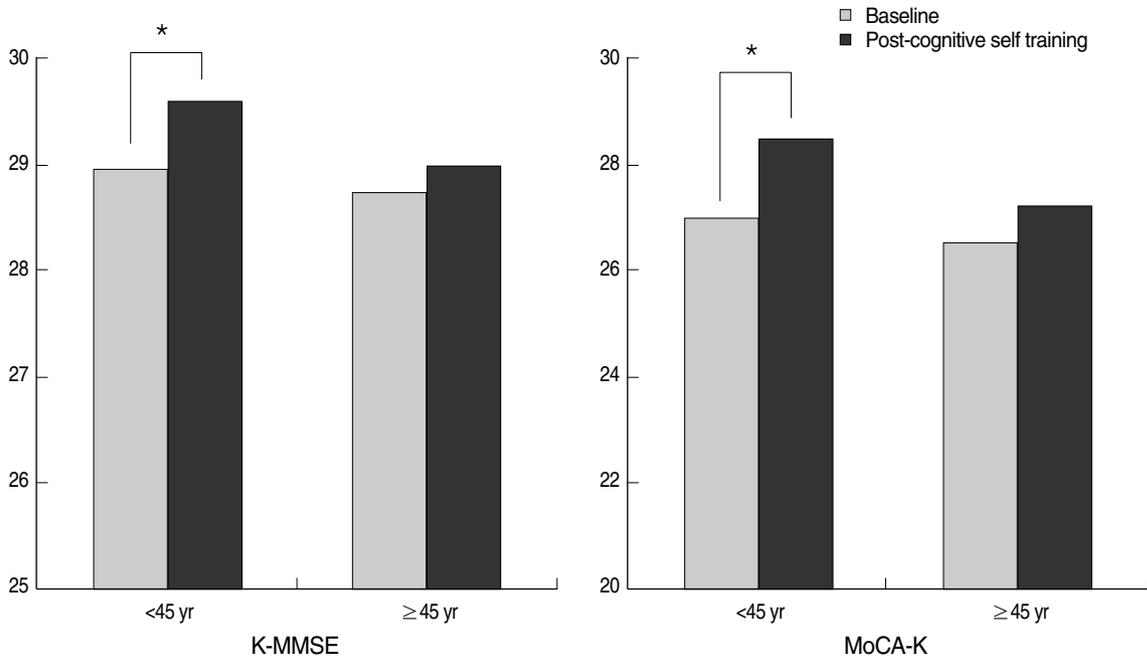


Fig. 2. Differences in cognitive improvements according to ages. Young aged workers showed marked cognitive improvement in MoCA-K test after cognitive self training program compared to elderly ones ($p < 0.05$). K-MMSE, Korean version of Mini-Mental state examination; MoCA-K, Korean version of Montreal cognitive assessment.

력은 평상시 우리가 간편하게 사용할 수 있는 디지털 기계 등의 발달로 인해 가장 사용이 적어진 부분으로 프로그램 후에 도출된 이러한 결과들은 주지할 만하다. 지금까지 치매와 뇌 손상 환자들을 대상으로 하여 인지장애의 악화를 지연시킬 수 있는 재활치료 방법들로 기억력 훈련 프로그램이 주로 연구되어져

왔으며 기억을 위한 인지 전략들을 잘 이용할 경우 기억력을 호전시킬 수 있는 것으로 밝혀져 왔다[13, 14]. 또 기억력 저하는 주의력 장애로 인한 작업기억력의 저하가 주원인이 될 수 있으므로[15], 이번 연구에서 기획된 종합적인 인지 프로그램이 인지 향상에 효과적일 것으로 예상되지만, K-MMSE나 MoCA-

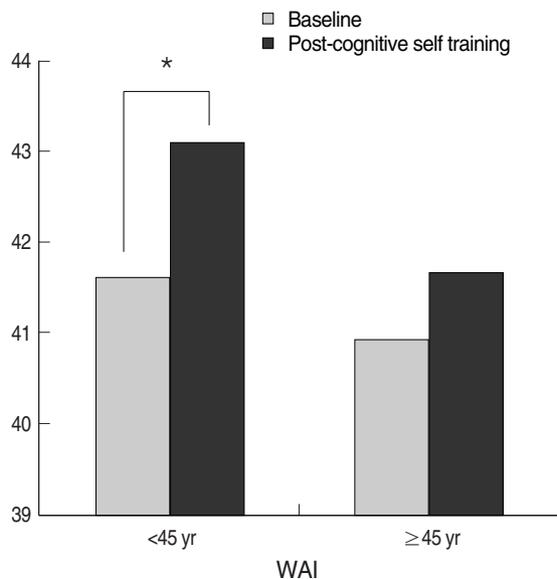


Fig. 3. Differences in work ability index (WAI) according to ages. Young aged workers showed marked improvement in WAI after cognitive self training program compared to elderly ones ($*p < 0.05$).

K는 모두 선별 검사로서의 기능이 우선이고, 특히 정상인들을 대상으로 하는 연구에서 인지기능의 향상을 평가하는 데 자세한 신경심리검사 도구가 쓰이지 못했다는 것과 6개월간 K-MMSE가 1점 향상된 것으로 효과가 뚜렷하게 보인다고 하기에 결과분석에 제한이 있다.

프로그램 후의 인지측정은 근로자의 특성에 따라 결과의 차이를 보여 줬는데, 특히 유의하지 않았지만 업종별로 사무직 계통에서 인지 능력의 향상이 뚜렷하였다. 연령별 차이를 보았을 때 K-MMSE는 인지 기능의 차이를 보여주진 않았지만, MoCA-K 점수는 45세 미만의 젊은 근로자군이 45세 이상보다 더 높았고 프로그램 후에도 45세 미만군이 유의한 인지 향상을 보여주었다.

작업능력 설문지를 통한 작업능력 평가를 보면 45세 미만군이 45세 이상군보다 인지자가훈련 후에 좀 더 유의한 향상을 보였으며 이런 결과를 지켜볼 때 일정기간의 인지훈련을 통한 인지 기능 향상이 작업능력을 향상시킬 수 있으며, 특히 현장 직종군에서 매우 효과적임을 알 수 있었다. 따라서 이러한 인지훈련 프로그램은 시기가 빠를수록, 즉 뇌의 기능이 좀 더 활발할수록 더 좋은 효과를 보일 수 있음을 예측할 수 있었다.

이번 연구는 사업장에서 근무하는 인지적으로 정상적인 근로자를 대상으로 한 인지 자가훈련 프로그램을 이용하고 그 효과를 본 국내에서 시행된 첫 번째 연구이다. 정상적으로 사회활동을 하는 대상자의 인지적 변화를 측정할 때는 세밀한 인지기능

검사를 시행하는 것이 정확한 변화를 지켜볼 수 있는데, 과제 수행을 하기에 경제적, 시간적 제한 및 3개의 사업장마다 다른 다양한 현장 조건이 있어 정확한 인지기능 검사를 진행하지 못했다. K-MMSE나 MoCA-K 모두 비교적 간단한 검사이기 때문에 학습효과에 의한 간섭을 배제하기 위해 6개월의 기간을 두었지만[16], 학습효과의 영향이 완전히 제거되었다고 판단할 수 없었다. 또한 숙제를 통한 과제 수행에 있어 어느 정도 정확히 수행하고 열정적으로 참여했는지에 대한 객관적 평가가 모호하였다. 그리고 '사업장 건강증진 운동 활성화 사업'의 일환으로 진행되었던 연구로서 대조군이 없다는 것도 결과를 분석하는데 있어서 제한점으로 남는다. 그러나 다양한 인지자가 프로그램을 통해 자극을 주면 인지기능뿐만 아니라 작업능력에도 향상을 보이는 것은 충분히 예측할 수 있었다.

이번 연구 결과는 추후에 다양한 방법을 이용한 인지훈련 프로그램의 증상이 없는 시기의 효과성에 대한 좋은 결과를 예상할 수 있는 가능성을 제시하였다. 여러 제한적 상황에도 불구하고, 정상 인지를 가진 연령대별 인지 프로그램의 적용과 함께 장기적으로 인지 능력을 좀 더 민감하게 평가할 수 있는 인지 평가 도구에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 생각한다.

참고문헌

1. Kaija T, Juhani I, Antti J, Lea K, Arto T. *Work ability index*, Institute of occupational health. Helsinki 1994: 5-22.
2. 통계청. 2005 고령자 통계. *사회통계조사서*. 2004.
3. Yang DJ, Kang D, Yang AE, Yu JJ, Kim YH. *Improvement of physical fitness and work ability of the middle-aged and aged workers through exercise prescription*, *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2009; 19: 297-306.
4. Brooks JO, Friedman L, Pearman AM, Gray C, Yesavage JA. *Mnemonic training in older adults: effects of age, length of training, and type of cognitive pretraining*. *Int Psychogeriatr* 1999; 11: 75-84.
5. Willis SL, Tennstedt SL, Marsiske M, Ball K, Elias J, Koepke KM, et al. *Long-term effects of cognitive training on everyday functional outcomes in older adults*. *JAMA* 2006; 296: 2805-14.
6. Woolf CJ, Salter MW. *Neuronal plasticity: increasing the gain in pain*. *Science* 2000; 288: 1765-68.
7. Moniz-Cook E, Manthorpe J. *Early Psychosocial Interventions in Dementia. Evidence-Based Practice*. Jessica Kingsley Publishers. 2008.
8. Kang Y. *A normative study of the Korean-mini mental state examination (K-MMSE) in the elderly*. *Korean J Psychology* 2006; 25: 1-12.

9. Lee JY, Lee DW, Cho SJ, Na DL, Jeon HJ, Kim SK, et al. Brief screening for mild cognitive impairment in elderly outpatient clinic: validation of the Korean version of the Montreal Cognitive Assessment. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 2008; 21: 104-10.
10. Lee KH, Kim HK. Limitations of mini mental state examination in assessing cognitive functions of Korean older adults. *Korean J Psychology* 2008; 27: 859-74.
11. Nazem S, Siderowf AD, Duda JE, Have TT, Colcher A, Horn SS, et al. Montreal cognitive assessment performance in patients with parkinson's disease with "Normal" global cognition according to mini-mental state examination score. *J Am Geriatr Soc* 2009; 57: 304-8.
12. Tuomi K, Huuhtanen P, Nykyri E, Ilmarinen J. "Promotion of work ability, the quality of work and retirement". *Occup Med*, 2001.
13. Butters MA, Glisky EL, Schacter DL. Transfer of new learning in memory-impaired patients. *J Clin Exp Neuropsychol* 1993; 15: 219-30.
14. Moniz-Cook E, Wood R. The role of memory clinics and psychosocial intervention in the early stage of dementia. *Int J Geriatr Psychiatry* 1997; 12: 1143-5.
15. Jansen DA, Keller ML. Identifying the attentional demands perceived by elderly people. *Rehabil Nurs* 1998; 23: 12-20.
16. Rohlman DS, Bailey SR, Brown M, Blanock M, Anger WK, McCauley L. Establishing stable test performance in tests from the Behavioral Assessment and Research System (BARS). *Neurotoxicology* 2000; 21: 715-23.

APPENDIX 1

♣ 시각주의력

트로트 <어머나>의 가사입니다. □이 몇 개 있을까요? 반드시 눈으로만 찾아주세요!!
 어머니 어머니 이리저 마세요 여자의 마음은 갈대랍니다 안돼요 왜 이래요 묻지 말아요
 더 이상 내게 원하시면 안돼요 오늘 처음 만난 당신이지만 내 사랑인걸요
 헤어지면 남이 되어 모른 척 하겠지만 좋아해요 사랑해요 거짓말처럼 당신을 사랑해요
 소설 속에 영화 속에 주인공은 아니지만 괜찮아요 말해봐요 당신 위해서라면 다 즐게요

♣ 도형의 순서화

도형 배열의 규칙성을 이해하여 표의 빈 칸을 채우세요.

◇	☆	△		○
☆		☆	△	□
	☆	◇	☆	△
□	△		◇	☆
	□	△	☆	◇

♣ 숫자 암산

처음에는 한 자리 수로 시작해서 점차 큰 자리 수로 암산합니다.

$$5+6-7-1 = 5+8-9+7 =$$

$$2+5+8-6 = 6-4+5-2 =$$

♣ 공간지각

아래 그림 중 외곽을 따라 그리면 위의 그림으로 완성되는 것을 찾으세요.



A



B



C



D