

운동 · 인지 이중과제 프로그램이 경도인지장애 노인의 인지기능 및 우울에 미치는 영향

김경아¹ · 김옥수²

우송대학교 간호학과¹, 이화여자대학교 간호학과²

The Effects of Exercise-Cognitive Combined Dual-Task Program on Cognitive Function and Depression in Elderly with Mild Cognitive Impairment

Kim, Kyoungah¹ · Kim, Oksoo²

¹Department of Nursing, Woosong University, Daejeon

²Division of Nursing Science, College of Health Sciences, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Purpose: This study was to develop and verify the effects of the exercise-cognitive combined dual-task training program on cognitive function and depression of the elderly with mild cognitive impairment (MCI). **Methods:** A non-equivalent control group pretest-posttest design was used. The participants were assigned into two groups: an experimental group receiving an exercise-cognitive combined dual-task (n=20) and a control group receiving a simple-task (n=18). After 8 weeks of intervention (2 days per week), the change in depression and cognitive functions were compared between the groups. **Results:** General cognitive function ($t=-2.81, p=.011$), frontal cognitive function ($Z=-3.50, p<.001$), attention/working memory function ($U=-2.91, p=.004$), depression ($t=4.96, p<.001$) of the experimental group were significantly increased than those of the control group. **Conclusion:** The findings of the study showed that an exercise-cognitive combined dual-task program for MCI was effective in improving general cognitive function, frontal and executive function, attention/working memory function, and reducing depression.

Key Words: Mild cognitive impairment, Cognitive function, Depression, Dual-task program

서 론

1. 연구의 필요성

최근 우리나라에서는 급속한 고령화에 따라 대표적 노인 만성질환인 치매의 유병률이 증가되고 있으며, 이에 따라 치매

전단계인 경도인지장애(Mild Cognitive Impairment, MCI)에 대한 경각심이 늘어나고 있다. 경도인지장애 환자의 12~30%는 이후 알츠하이머형 치매나 혈관성 치매로 진행되며, 경도인지장애 유병률은 2008년 24.1%에서, 2012년에는 27.82% [1]로 노인인구 증가와 더불어 경도인지장애 환자가 지속적으로 증가되고 있다.

주요어: 경도인지장애, 인지기능, 우울, 이중과제 프로그램

Corresponding author: Kim, Kyoungah

Department of Nursing, Woosong University, 171 Dongdaejon-ro, Dong-gu, Daejeon 300-718, Korea.
Tel: +82-42-630-9297, Fax: +82-42-630-9299, E-mail: kamaria@wsu.ac.kr

- 본 논문은 제1저자 김경아의 박사학위논문 일부 발췌한 것임.

- This manuscript is based on a part of the first author's doctoral dissertation from Ewha Womans University.

Received: Oct 1, 2015 / Revised: Dec 10, 2015 / Accepted: Dec 12, 2015

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

경도인지장애는 일반적으로 지적 능력이나 일상생활 수행 능력은 유지되나, 기억력이 현저하게 저하되고, 전반적으로 언어능력, 시공간구분, 전두엽기능 등 부분적인 인지기능 장애가 나타난다[2]. 경도인지장애 노인들은 인지기능 저하뿐만 아니라, 기분이나 행동 증상과 같은 정서적 증상들이 동반되며, 그중 우울증을 앓고 있는 비율은 20.1~44.3%[3]로 정서적 증상 중 우울이 가장 많다. 우울증이 나타나면 신경화학적 변화로 인하여 해마(hippocampus)와 전측 대상피질(anterior cingulate cortex)의 기능이 저하되고, 그로 인하여 기억력의 저하가 야기되기 때문에[4] 인지기능과 우울은 밀접한 관련이 있다. 우울 증상이 심한 경우, 전두엽 실행 기능의 저하가 뚜렷하고, 주의력과 억제능력, 작업기억력, 시공간기능 등의 인지 기능이 저하되는데[5], 이는 우울증이 동반되는 경우 광범위한 영역의 인지 저하를 가중하는 것으로 해석할 수 있다.

이러한 이유 등으로 경도인지장애에서 인지기능 및 정서기능의 향상을 위한 약물적/비약물적 중재에 대한 관심이 높아짐에 따라, 다양한 중재들이 시도되고 있으나 구체적인 치료법이 각기 달라 효과를 확인하기 어렵고 중재방법에 따라 각기 다른 연구결과를 보이고 있다. 경도인지장애를 대상으로 한 중재 프로그램은 운동이나 의학 분야를 중심으로 운동요법이나 인지요법 등 단일과제 중심의 중재가 대부분이다. 각 프로그램은 단일과제의 종류나 횟수 등의 기준이 명확하지 않고, 단일과제의 반복에 의한 효과의 차이인지를 명확히 규명하지 못했다는 제한점이 있다. 또한, 중재의 효과 면에서 인지요법은 공통적으로 기억부분에만 효과가 있었고, 운동요법의 경우 기억 혹은 정서, 실행능력이 있어서 일관된 효과를 보이지 못했다[6]. 그러므로 경도인지장애 노인의 치매 예방과 지연을 위해서는 다각적이고 복합적인 차원의 중재개발이 필요하다[7].

이미, 간호학 분야에서는 치매와 관련된 비약물적 요법으로 다른 학문에 비하여 복합요법의 적용이 많이 진행되고 있으며[8], 경도인지장애 대상의 간호중재에서는 인지뿐만 아니라 정서적인 부분의 개선을 위한 복합적인 중재 개발을 시도하고 있으나[7,9], 아직까지 관련된 연구가 부족한 실정이다. 경도인지장애와 관련하여 적용을 고려할 수 있는 복합적인 간호중재방법 중의 하나가 이중과제(dual task)인데, 이는 하나의 과제 수행을 하면서 또 다른 과제를 수행하거나, 지속적으로 두 가지나 그 이상의 과제를 동시에 수행하는 것으로, 이중과제 수행은 인지기능 중 작업 기억 능력 및 집행 기능과 연관성이 있다[10]. 경도인지장애 환자에게서 작업기억 기능과 집행기능의 저하가 지속되면 치매로 진행될 위험성이 높아짐을 의미한다[11]. 대상자들은 이중과제 수행 시 뇌 혈류량이 증가

하고[12], 단일과제 수행시보다 뇌의 더 넓은 영역을 활성화 시켜[13] 인지기능에 영향을 준다. 인지기능 향상과 관련된 이중과제는 운동요법과 인지요법을 동시에 수행함으로써 한쪽 혹은 양쪽 수행에 영향을 주는 복합적인 형태[14], 경도인지장애 노인들을 대상으로 유산소 운동, 근력 운동과 더불어 인지 기능을 자극하는 프로그램을 적용 후, 실험군의 79.2%에서 인지기능이 향상되고[11], 간호중재로도 운동병합 인지 프로그램에서 인지 및 행동심리증상에 긍정적인 영향을 주었다[15]. 또한 이중과제와 유사한 복합과제의 적용은 인지기능뿐만 아니라, 자기효능감, 우울, 삶의 질 등에도 긍정적인 영향을 나타내어[9,14,16,17], 경도인지장애 대상자에게 적절한 간호중재방법이 되리라 생각하므로, 다양한 이중과제를 활용한 간호중재의 개발과 효과의 검증이 필요하다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 운동·인지 이중과제 프로그램을 개발 및 적용을 통해 경도인지장애 노인의 인지기능 및 우울 정도에 미치는 효과를 파악하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성 및 건강상태 특성을 파악한다.
- 운동·인지 이중과제 프로그램을 개발하고 적용한다.
- 대상자의 전반적 인지기능, 전두엽 기능, 시공간 인지 기능, 주의집중/작업기억 기능, 우울 정도를 파악한다.
- 운동·인지 이중과제 프로그램 적용이 대상자의 전반적 인지기능, 전두엽 기능, 시공간 인지기능, 주의집중/작업기억 기능, 우울 정도에 미치는 효과를 확인한다.

3. 연구가설

1) 가설 1

운동·인지 이중과제 프로그램을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군에 비해 인지 기능 점수가 높을 것이다.

- 가설 1-1. 실험군은 대조군에 비해 전반적 인지기능 점수가 높을 것이다.
- 가설 1-2. 실험군은 대조군에 비해 전두엽 기능 점수가 높을 것이다.
- 가설 1-3. 실험군은 대조군에 비해 주의집중/작업기억 기능 점수가 높을 것이다.

2) 가설 2

운동·인지 이중과제 프로그램을 제공받은 실험군은 제공

받지 않은 대조군에 비해 우울 점수가 낮을 것이다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 운동·인지 이중과제 프로그램을 개발하고 적용함으로써 경도인지장애 노인의 인지기능, 우울 정도에 미치는 영향을 확인하기 위한 비동등성 대조군 전후 설계(non-equivalent control group pretest-posttest design)의 유사 실험연구이다.

2. 연구대상 및 표집방법

연구대상자는 충청남도 및 경기도의 일 개 시에 위치한 노인요양원 및 주간보호센터를 이용 중인 노인에서 모집하였다. 해당 기관은 연구자가 임의로 선정하여, 기관장에게 연구계획에 대하여 설명한 뒤, 연구를 허가한 기관에 한하여 연구대상자를 표집 하였다. 대상자간 중재 효과의 오염을 막기 위하여 실험군은 노인요양원에서 25명, 대조군은 노인요양원과 주간보호센터 25명을 선정하였으며, 이중 주간보호센터를 이용한 대상자는 3명이었다. 프로그램은 2014년 1월부터 4월까지 실험군, 대조군에게 각 8주간 프로그램을 진행하였고, 종료 후 연구자와 연구 보조원이 직접 설문지를 통해 평가하였다. 최종 연구참여자는 연구참여에 동의한 자로 하였으며, 다음의 요건에 따라 선정하였다.

1) 연구 선정 대상

- Mini-Mental State Examination (MMSE-K)이 23점 이상으로 치매가 아닌 자
- The Korean Version of Montreal Cognitive Assessment (MoCA-K)이 26점 이하로 경도인지장애인 자

2) 연구 제외 대상

- 학력·연령에 따른 MMSE-K ≤ 23 점을 cut-off 기준으로 하여 치매로 판정된 자
- 인지 기능 및 우울증 개선을 목적으로 한 약물 치료를 받고 있는 자
- 인지 관련 프로그램을 받고 있는 자
- 프로그램 중 운동 활동에 참여할 수 없는 심각한 심혈관계, 호흡기계 질환자

- 적절한 표본크기를 결정하기 위하여 유의수준 $\alpha = .05$, 통계적 검증력(power) .80, 효과크기(effect size) .80을 적용하였다. 통계 프로그램인 G*Power 3.1 프로그램을 이용하여 2개 그룹 단측 검정 및 Independent t-test로 설정하여 표본크기를 산출하였다. 위와 같은 조건으로 산출된 대조군 및 실험군의 각 집단별 표본크기는 21명이었으며, 중도탈락률(20%)을 고려하여 실험군, 대조군을 각각 25명으로 선정하였다.

3. 대상자의 윤리적 고려

본 연구는 E대학교 생명윤리심의위원회의 심의를 거쳐 승인 받은 후 시행하였다(IRB No. 66-5). 자료수집은 대상자의 자발적 참여 및 서면 동의서 작성을 하도록 하였으며, 참여 전 대상자에게 연구책임자가 연구목적을 설명하고, 대상자의 참여 여부를 확인한 뒤, 다시 구두로 연구를 설명한 뒤, 서면 동의서를 작성하도록 하였다. 또한 대상자의 의사에 따라 언제든지 프로그램 참여를 철회할 수 있음을 설명하였고, 연구진행 중 대상자와 관련된 모든 정보에 대한 비밀 보장 및 익명성이 보장됨을 서면과 설명을 통해 알려주었다.

4. 연구도구

1) 전반적 인지기능

전반적 인지기능은 한국어판 몬트리올 인지평가척도(The Korean Version of Montreal Cognitive Assessment, MoCA-K)[18]로 측정하였다. MoCA-K는 시공간/실행력, 어휘력, 기억력, 주의력, 문장력, 추상력/지연 회상력, 지남력의 6가지 영역으로 구성되어, 총 30점 만점으로 26점 이하의 경우를 경도인지장애로 분류하며, 점수가 높을수록 인지기능이 높은 것을 의미한다. MoCA-K의 Cronbach's α 는 .86[18]이었으며, 본 연구에서 Cronbach's α 는 .79였다.

2) 전두엽 기능

전두엽 기능은 Frontal Assessment Battery (FAB) 및 한국형 색-단어 스트룹 검사(Korean-Color Word Stroop Test, K-CWST)로 측정하였다[19]. FAB는 관념화와 추상적 사고, 사고의 유연성과 언어 유창성, 운동계획, 외부간섭에 대한 반응, 억제조절, 자동성의 6가지 항목으로 이루어져 있다. 각 항목별 최대점수는 3점, 최하 점수는 0점으로 총점은 18점으로 점수가 높을수록 전두엽 인지기능이 높음을 의미한다. K-

CWST는 120초 이내에 반응한 정반응수와 오류수를 측정하여 전두엽 실행기능을 평가한다.

3) 주의집중/작업기억 기능

주의집중/작업기억 기능은 숫자 외우기(digit span)로 측정하였다. 숫자 외우기 검사는 숫자 바로 외우기(Digit span-forward)와 숫자 거꾸로 외우기(Digit span-backward)의 두 가지 방법으로 측정하였다[18]. 점수가 높을수록 주의집중/작업기억 기능이 좋음을 의미한다.

4) 우울

우울 측정도구는 표준화된 한국판 노인우울검사도구(Korean Form of Geriatric Depression Scale, K-GDS)[20]를 사용하였다. 본 도구는 모두 30문항으로 구성되었으며, 답변은 '예', '아니오'로 되어 있고, 문항당 0점 혹은 1점의 배점을 가지고 있다. 각 문항 점수의 합산 점수가 총점이며 점수가 높을수록 우울정도가 심한 것을 의미한다. 가능한 점수의 범위는 최저 1점에서 최고 30점까지이며, 14~18점은 경계선 수준 및 경도 우울, 19~21점은 중등도 우울, 22점 이상은 심도 우울을 의미하며, Jung 등[19]의 연구에서 Cronbach's α 는 .88이었고, 본 연구에서 Cronbach's α 는 .89였다.

5. 연구절차

1) 운동·인지 이중과제 프로그램의 개발

운동·인지 이중과제 프로그램은 경도인지장애 노인의 인지기능 향상과 우울을 감소시키기 위한 간호중재 프로그램으로 'Cognitive Dual Task Training Program'[14,16]을 바탕으로 경도인지장애 노인의 인지수준을 고려하여 재구성한 뒤, 타당도를 검증하기 위해 노인전문간호사, 물리치료학과 교수, 스포츠 재활학과 교수에게 자문을 한 뒤 수정·보완하였다. 각 회기별로는 간단한 이중과제 형태에서 시작하여 보다 복잡한 형태의 이중과제 수행을 진행하였다(Table 1).

2) 중재 프로그램 적용

이중과제 프로그램은 충청남도 일개 시와 경기도 일개시의 노인요양원 및 주간보호센터에서 2014년 1월 5일부터 4월 30일까지 8주간, 주 2회, 각 회기별 60분간 시행되었다. 프로그램은 연구자가 시행하고, 연구보조원 1인과 시설의 간호사 1인이 프로그램 진행을 보조하였다. 선행연구를 통해 효과적인 경도인지장애의 비약물적 요법의 적용 기간이 3~24주인 점

[6,9,15]과 이중과제 프로그램이 인지기능 향상에 효과를 나타낸 연구결과가 4주인 점[16]을 고려하여, 실험군과 대조군은 4주간 8회기의 프로그램을 시행하였고, 2회 반복하여 8주간 총 16회기를 시행하였다. 실험군은 인지훈련과 운동 프로그램을 동시에 수행하였고, 대조군은 인지훈련과 운동 프로그램을 각 회기별로 교대로 시행하였다.

6. 자료수집

1) 사전 조사

실험군과 대조군에게 중재 전, 구조화된 동일한 도구를 이용하여 일반적 특성, 인지기능, 우울의 정도를 조사하였다. 각 그룹별로 프로그램 진행에 대해 설명하고, 8주간 프로그램을 진행한 뒤, 다시 인지기능, 우울을 평가함을 설명하였다.

2) 사후 조사

실험군과 대조군은 중재 후, 구조화된 동일한 도구를 이용하여 전반적 인지기능, 전두엽 기능, 시공간 인지기능, 기억기능, 주의집중/작업기억 기능, 우울 정도를 조사하였다. 사전 조사와 동일하게 자료수집의 일관성과 측정자간의 평가 오차를 줄이기 위하여 사전 조사를 진행한 연구자와 간호사인 연구보조원 2인이 각 1시간가량 설문조사를 실시하였다.

7. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 20.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 주요 변수별 정규분포 여부는 Kolmogorov-Sminov 통계량을 통해 검토하였고, 정규분포를 보이는 변수는 모수적 검정법으로 분석하였다. 반면에 정규분포를 따르지 않는 것은 비모수적 검정법을 적용하여 분석하였다.

- 대상자의 일반적 특성, 건강상태 특성을 분석하기 위하여 실수, 백분율, 평균, 표준편차를 구하였다.
- 실험군, 대조군의 일반적 특성, 건강상태 특성, 인지기능, 우울의 동질성 검정을 위해 χ^2 -test, t-test, Fisher's exact test, Mann-Whitney U test로 분석하였다.
- 중재 전·후 실험군과 대조군의 인지기능, 우울 정도의 차이는 Paired t-test와 Wilcoxon Signed Rank test로 분석하였다.
- 중재 후 실험군, 대조군의 인지기능, 우울 정도의 변화의 차이는 Independent t-test와 Mann-Whitney U test로 분석하였다.

Table 1. The Exercise-Cognitive Combined Dual-Task Program

Session	Theme	Content	Min
1	Opening Cognitive stimulation	Introduction of program, Hand exercise & clapping Count the number (1→100, sequentially) Naming of picture (ex, flowers) -match/memorize	50
	Exercise	Aerobic exercise-Drawing of wrist, shoulder Strength exercise-Pull the thera band by hand	
2	Opening Cognitive stimulation	Hand exercise & clapping Count the number (100→1, sequentially) Naming of picture (ex, fruits) -match/memorize	50
	Exercise	Aerobic exercise-Drawing of wrist, shoulder Strength exercise-Pull the thera band by hand	
3	Opening Cognitive stimulation	Hand exercise & clapping Count the number (1→100, random) Naming of picture (ex, animals) -match/memorize	50
	Exercise	Aerobic exercise-Drawing of wrist, shoulder Strength exercise-Pass the ball to the side	
4	Opening Cognitive stimulation	Hand exercise & clapping Count the number (100→1, random) Naming of picture (ex,vegetables) -match/memorize	50
	Exercise	Aerobic exercise-Drawing of wrist, elbow, shoulder Strength exercise-Pass the ball back & forth	
5	Opening Cognitive stimulation	Hand exercise & clapping Calculation (addition, ones place) Naming backwards, find the common of each picture (ex, flowers)-match/memorize	50
	Exercise	Aerobic exercise-Drawing of wrist, elbow, shoulder, Strength exercise-Throw the ball	
6	Opening Cognitive stimulation	Hand exercise & clapping Calculation (addition, tens place) Naming backwards, find the common of each picture (ex, fruits) -match/memorize	50
	Exercise	Aerobic exercise-Drawing of wrist, elbow, shoulder, Strength exercise-Throw the ball	
7	Opening Cognitive stimulation	Hand exercise & clapping Calculation (subtraction, ones place) Naming backwards, find the common of each picture (ex, animals) -match/memorize	50
	Exercise	Aerobic exercise-Drawing of wrist, elbow, shoulder, ankle, knee, walking motion Strength exercise-Pull & push the thera band by leg	
8	Opening Cognitive stimulation	Hand exercise & clapping Calculation (subtraction, tens place) Naming backwards, find the common of each picture (ex, vegetables)-match/memorize	50
	Exercise	Aerobic exercise-Drawing of wrist, elbow, shoulder, ankle, knee, walking motion Strength exercise-Pull & push the thera band by leg	

Rest for 10 min every 25 minutes

연구결과

1. 대상자의 특성 및 동질성 검정

1) 대상자의 일반적 특성 및 건강 관련 특성에 대한 동질성 검정

대상자의 일반적 특성으로 성별, 연령, 교육수준, 배우자 유무를 조사하였다. 분석결과, 성별, 연령, 종교, 교육수준, 배우자유무, 질환, 활동정도, 흡연, 음주에 따른 실험군, 대조군 간의 유의한 차이를 보이지 않아 동일한 집단으로 볼 수 있다 (Table 2).

2) 대상자의 사전 연구변수에 대한 동질성 검정

대상자의 치매여부 판별을 위한 MMSE-K, 전반적 인지기능, 전두엽 기능, 주의집중/작업기억기능, 우울 정도를 측정하

여 두 그룹 간 동질성을 비교하였다. 분석결과, 두 군 간의 통계적으로 유의한 차이가 없어 동질한 집단인 것으로 나타났다 (Table 3).

2. 가설검정

1) 가설 1

운동·인지 이중과제 프로그램을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군에 비해 인지 기능 점수가 높을 것이다.

가설 1-1. '실험군은 대조군에 비해 전반적 인지기능 점수가 높을 것이다' 중재 전, 후 두군의 전반적 인지기능의 변화는 paired t-test를 실시하였다. 실험군의 전반적 인지기능은 중재 전, 후의 유의한 차이를 보였으나($t=-2.81, p=.011$), 대조군은 유의한 차이가 없었다($t=-.18, p=.863$). 실험군, 대조군의 중재 전, 후의 전반적 인지기능의 차이는 independent t-test

Table 2. Homogeneity Test for General Characteristics and Outcome Variables between Two Groups (N=38)

Characteristics	Categories	Exp. (n=20)	Cont. (n=18)	χ^2 or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Gender	Male	5 (25.0)	2 (11.1)	1.22	.249
	Female	15 (75.0)	16 (88.9)		
Age (year)		76.40±6.41	74.89±6.94	0.70	.490
	64~69	4 (20.0)	6 (33.3)	3.71	.447
	70~74	2 (10.0)	3 (16.7)		
	75~79	7 (35.0)	2 (11.1)		
	80~84	5 (25.0)	6 (33.3)		
	≥85	2 (10.0)	1 (5.6)		
Religion	Yes	16 (80.0)	14 (77.8)	0.03	.589
	No	4 (20.0)	4 (22.2)		
Education	Uneducated	3 (15.0)	1 (5.6)	2.50	.644
	Elementary school	12 (60.0)	9 (50.0)		
	Middle school	3 (15.0)	6 (33.3)		
	≥High school	2 (10.0)	2 (11.1)		
Spouse	Yes	4 (20.0)	0 (0.0)	5.18	.075
	No	16 (80.0)	18 (100.0)		
Disease [†]	Cardiovascular	11 (55.5)	13 (72.2)	1.21	.224
	Endocrine	7 (35.0)	3 (16.7)	1.64	.181
	Neurology	2 (10.0)	2 (11.1)	0.01	.656
	Skeletomuscular	1 (5.0)	1 (5.6)	0.01	.730
	Other	2 (10.0)	3 (16.7)	0.37	.448
Activity/day	1 hr	16 (80.0)	17 (94.4)	1.93	.381
	2 hr	3 (15.0)	1 (5.6)		
	≥3 hr	1 (5.0)	0 (0.0)		
Smoking	Yes	5 (25.0)	0 (0.0)	5.18	.031
	No	15 (75.0)	18 (100.0)		
Drinking	Yes	5 (25.0)	0 (0.0)	5.18	.031
	No	15 (75.0)	18 (100.0)		

[†]Multi-response.

Table 3. Homogeneity Test on Outcome Variables between the Two Groups

(N=38)

Variables	Exp. (n=20)	Cont. (n=18)	t or U	p
	M±SD	M±SD		
MMSE-K	25.70±2.25	26.22±2.13	0.73	.469
MOCA-K	16.50±3.47	14.33±3.77	0.00	.073
FAB	10.35±3.51	10.22±3.14	0.12	1.000
K-CWST	53.25±7.97	53.33±6.01	-1.22	.223
DSF	5.10±1.12	3.67±0.49	-4.34	< .001
DSB	2.80±0.89	2.61±0.61	-0.45	.654
GDS-K	13.60±1.88	12.72±3.51	0.98	.336

Exp.=experimental group; Cont.=control group; MMSE-K=Mini-Mental Status Examination version of Korean; MoCA-K=The Korean version of montreal cognitive assessment; FAB=Frontal assessment battery; K-CWST=Korean color word stroop test; DSF=Digit span forward; DSB=Digit span backward; GDS-K=The Korean version of geriatric depression scale.

를 통해 분석하였다. 실험군, 대조군 간의 중재 전, 후의 전반적 인지기능의 차이는 통계적으로 유의하여($t=3.34, p=.002$) 가설은 채택되었다(Table 4).

가설 1-2. ‘실험군은 대조군에 비해 전두엽 기능 점수가 높을 것이다’ 전두엽 기능은 비정규분포를 보여 각 군의 전후 변화 비교는 Wilcoxon Signed Rank test로, 각 군의 중재 전, 후의 차이는 Mann-Whitney U-test를 시행하였다. 전두엽 실행기능은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나($U=-.422, p=.673$), 전두엽 인지기능은 실험군의 경우, 중재 전, 후로 유의한 변화를 보였으며($Z=-3.50, p<.001$), 대조군은 유의한 변화가 없었다($Z=-1.73, p=.083$). 또한 실험군, 대조군간의 중재 전, 후의 전두엽 인지기능의 차이는 유의한 차이를 보여($U=-2.99, p=.003$), 가설은 부분적으로 지지되었다(Table 4).

가설 1-3. ‘실험군은 대조군에 비해 주의집중/작업기억 기능 점수가 높을 것이다’ 실험군과 대조군간의 주의집중/작업기억 기능은 정규분포를 보이지 않아, Wilcoxon Signed Rank test와 Mann-Whitney U-test로 분석하였다. ‘숫자 바로 외우기’는 각 그룹의 중재 전 후의 변화는 실험군은 유의하지 않았으나($Z=-1.67, p=.096$), 대조군에서 유의하게 감소되었다($Z=-2.33, p=.020$). 그룹 간의 중재 전, 후의 차이는 유의한 차이를 보였다($U=-2.91, p=.004$). ‘숫자 거꾸로 외우기’는 각 그룹의 중재 전, 후의 실험군($Z=-.30, p=.763$), 대조군($Z=-1.89, p=.059$) 모두 유의한 차이가 없었다. 또한, 두 그룹 간의 중재 전, 후의 점수 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($Z=-1.36, p=.174$). 주의집중/작업기억 기능은 ‘숫자 바로 외우기’에서 실험군, 대조군 간의 유의한 차이를 보여, 가설은 부분적으로 지지되었다(Table 4).

2) 가설 2

‘운동·인지 이중과제 프로그램을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군에 비해 우울 점수가 낮을 것이다’ 실험군과 대조군 간의 우울정도는 정규분포를 보여 Paired t-test와 Independent t-test로 분석하였다. 실험군은 중재전보다 중재 후의 우울정도가 유의하게 떨어졌으며($t=4.96, p<.000$), 대조군은 유의한 변화가 없었다($t=-1.46, p=.163$). 그룹 간 중재 전, 후의 점수 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보였으며($t=0.34, p=.002$), 가설은 채택되었다(Table 4).

논 의

본 연구는 운동·인지 이중과제 프로그램이 경도인지 장애 노인의 인지기능 및 우울에 미치는 효과를 확인하고자 시행되었으며, 실험군은 운동·인지 이중과제 프로그램을 적용 후, 전반적 인지기능과 전두엽기능 및 주의집중/작업기억 기능이 유의하게 향상되었다. 전반적 인지기능은 MoCA-K로 측정하였고, 실험군의 중재 전 점수는 16.50±3.47로 낮은 수준이었으나, 중재 후 17.70±3.73으로 유의하게 향상되었다. 또한, 대조군과 비교하여 중재후의 평균의 차이도 유의하게 향상되어 프로그램의 효과가 있는 것으로 나타났다. 적용대상과 측정도구는 다르나 본 연구와 유사하게 인지·운동 이중과제를 뇌졸중 대상자에게 적용한 연구[16]에서 인지능력 선별검사(Cognitive Capacity Screening Examination, CCSE)를 통해 전반적 인지기능을 평가한 결과, 인지기능이 향상되어 같은 결과를 나타내었다. 또한 이중과제와 같은 맥락으로 인지 자극과 운동을 병행한 복합 프로그램을 지역사회 노인에게 적용한 연구[17]에서, 전반적 인지능력을 의미하는 MMSE-K의

Table 4. Effect of the Exercise-Cognitive Combined Dual-Task Program on Dependent Variables in the Experimental Group and the Control Group (N=38)

Variables	Categories	Pretest (n=20)	Posttest (n=18)	t or Z (p)	Mean difference	t or U (p)
		M±SD	M±SD		M±SD	
MOCA-K	Exp.	16.50±3.47	17.70±3.73	-2.81 (.011)	1.20±1.91	3.34 (.002)
	Cont.	14.33±3.77	14.39±3.99	-0.18 (.863)	0.06±1.35	
FAB	Exp.	10.35±3.51	11.05±3.53	-3.50 (<.001)	0.70±0.57	-2.99 (.003)
	Cont.	10.22±3.14	10.56±3.11	-1.73 (.083)	0.17±0.38	
K-CWST	Exp.	53.25±7.97	53.85±8.03	-1.58 (.114)	0.60±1.64	-0.42 (.673)
	Cont.	53.33±6.01	53.67±5.36	-1.14 (.256)	0.44±1.34	
DSF	Exp.	5.10±1.12	5.35±1.46	-1.67 (.096)	0.25±0.64	-2.91 (.004)
	Cont.	3.67±0.49	3.28±0.57	-2.33 (.020)	-0.39±0.61	
DSB	Exp.	2.80±0.89	2.85±1.18	-0.30 (.763)	0.05±0.76	-1.36 (.174)
	Cont.	2.61±0.61	2.33±0.49	-1.89 (.059)	-0.28±0.58	
GDS-K	Exp.	13.60±1.88	11.70±2.64	4.96 (<.001)	-1.80±1.64	0.34 (.002)
	Cont.	12.72±3.51	13.17±3.62	-1.46 (.163)	-0.11±1.37	

Exp.=experimental group, Cont.=control group; MoCA-K=The Korean version of montreal cognitive assesment; FAB=Frontal assessment battery K-CWST=Korean color word stroop test; DSF=Digit span forward; DSB=Digit span backward; GDS-K=The Korean version of geriatric depression scale.

점수가 향상되었다. 이와는 반대로, 경도인지장애 노인에게 단일과제 형태인 운동 프로그램을 적용한 연구[21]는 MMSE-K의 변화가 없었고, 단일과제 인지훈련 프로그램을 시행한 결과 [22]에서도, 기억기능의 제한된 향상 효과만 있었다. 경도인지장애의 경우 특징적인 증상은 ‘기억장애’이나 경도인지장애가 진행이 될수록 광범위한 인지기능의 저하가 나타난다. 그러므로 뇌의 특정 기능에 작용하는 단일 과제보다는 뇌의 인지기능이 저하되는 영역을 고려하여 이중과제형태의 복합 과제를 적용하는 것이 전반적 인지기능을 향상시키는데 효과적인 것으로 보인다.

전두엽 기능은 전두엽 인지기능과 전두엽 실행기능으로 나누어 분석한 결과, 실험군의 전두엽 인지기능이 대조군에 비하여 유의하게 증가한 반면, 전두엽 실행기능은 두 그룹 간 유의한 평균의 차이를 보이지 않았다. 전두엽 인지기능은 중재 전 평균 10.3점(범위 0~18점)으로 비교적 낮은 수준이었으나, Andrea 등[23]이 치매노인의 전두엽 인지기능을 측정했듯이 7.6점으로 치매군에 비하여 전두엽 인지기능 정도가 높았다. 경도인지장애를 대상으로 동일한 도구를 사용하여 연구한 결과가 없어 비교는 어려우나, 본 연구에서는 중재 후 실험군의 전두엽 인지기능이 유의하게 향상되었다. 전두엽 실행기능은 두 군간 유의한 차이를 보이지는 않았으나, 대조군에 비하여 실험군의 전두엽 실행기능의 향상정도가 컸다. 뇌졸중 환자를 대상으로 인지·운동 이중과제를 적용한 Kim 등[16]과

Hikaru 등[24]의 연구에서는 전두엽 실행기능이 유의하게 향상되었으며, 반면에, Han 등[25]은 경도인지장애 노인을 대상으로 단일과제인 인지강화 프로그램을 적용하였으나, 기억력에서만 유의한 효과를 보이고 실행기능에는 효과를 나타내지 못하였다. 단일과제에 비하여 이중과제 프로그램이 전두엽 실행기능에 긍정적인 영향을 미침을 알 수 있다. 또한 이중과제 수행은 단일과제와 달리 추상적 사고, 억제력, 사회적 행동의 변화를 이끄는 실행기능과 밀접한 관련이 있고, 실행기능은 주로 전두엽에서 이루어진다[23]. 따라서, 반복된 이중과제 수행은 실행기능과 전두엽 인지기능을 향상시키는데 긍정적인 영향을 줄 것이라 예측된다. 경도인지장애 시, 특징적으로 실행기능이 저하되고, 치매로 진행시 실행기능이 현저히 저하된다. 이러한 점에서 실행기능과 직접적으로 관련이 있는 이중과제를 적용한 간호중재 전략이 필요하다.

주의집중/작업기억 기능은 ‘숫자 바로 외우기’에서 실험군의 점수가 대조군에 비하여 유의하게 향상되었다. 경도인지장애를 대상으로 시행한 연구가 없어 직접적인 비교는 어려우나, 혈관성 치매로의 진행 위험성이 높고, 인지기능의 저하 가능성이 큰 뇌졸중 대상자의 경우, 이중과제수행 프로그램을 적용하였을 때 집중력이 유의하게 증가하였고[26,27], 주의집중/작업기억 기능에서 유의한 차이를 보여[16], 이중과제 적용이 효과적임을 증명하였다. 반면, 컴퓨터를 이용한 단일과제 집중력 훈련을 시행한 연구에서 일반 노인의 경우 전두엽

영역에서 유의한 변화가 있는 반면, 인지장애가 있는 치매노인에게는 유의한 변화가 없었다[28]. 본 연구에서도 주의집중/작업기억 기능에 긍정적인 효과를 나타내었는데, 이는 단일과제 조건보다 이중과제 조건에서 작업기억과 관련된 전두피질과 두정엽을 포함한 뇌의 넓은 부분이 활성화되었다[14]는 결과와 같은 맥락으로, 이중과제 수행으로 주의집중/작업기억 기능이 향상되리라 예측된다. 치매와 같이 인지기능의 저하가 진행된 경도인지장애 대상자에게 단일과제 적용보다는 이중과제의 적용이 주의집중/작업기억 기능을 향상시키는데 효과적일 것으로 보인다. 그러나, ‘숫자 거꾸로 외우기’에서는 유의한 차이를 보이지 않았으므로, 인지기능 저하 대상자에게 이중과제 적용과 주의집중/작업기억 기능에 대한 지속적인 연구가 필요하다.

본 연구에서는 운동·인지 이중과제 프로그램이 경도인지장애 노인의 우울 정도에 미치는 영향을 확인하기 위하여 K-GDS를 평가하였다. 이중과제 프로그램을 적용한 결과, 실험군의 중재 후 우울점수가 대조군에 비하여 유의하게 감소하였다. 단일과제를 반복수행하지 않고, 이중과제 수행과 유사하게 복합적으로 수행하는 웃음병합 인지훈련 프로그램[9]과 통합 인지 중재 프로그램[2]의 연구에서 각 프로그램을 경도인지장애 노인에게 적용시켰을 때, 인지기능 뿐만 아니라 본 연구와 동일하게 우울정도가 유의하게 낮아졌다. 반면, 경도인지장애 노인에게 단일과제인 인지능력 향상 프로그램을 이용한 Han 등[25]의 연구에서는 기억과 관련된 기능의 향상만 있었고, 우울에는 유의한 영향이 없는 것으로 나타났다. 이는 기존의 인지기능훈련 프로그램이 교육이나, 반복하여 단어들을 외우는 등의 수동적 단일과제 형태로 이루어져, 우울과 같은 정서적 부분에는 효과적이지 못함을 반증하는 것으로 보인다. 또한, 경도인지장애 대상자에게 음악, 운동 등을 활용한 단일과제 적용에서는 우울에만 유의한 효과를 보여[30], 적용되는 단일과제에 따라 공통적으로 인지기능 또는 심리, 정서적인 부분에만 효과를 보인다는 제한점을 나타낸다. 경도인지장애 대상자의 우울은 단순히 심리적인 문제가 아니라, 인지기능의 저하와도 깊은 관련이 있다. 그러므로, 우울과 관련된 간호중재 개발 시, 인지기능과 우울에 영향을 줄 수 있는 구체적 중재방안이 필요하다. 이중과제 수행과정은 단순히 사물을 기억한다거나, 신체활동을 반복하는 것이 아니라, 두 가지 과제를 동시에 수행해야 하는 상위 수준의 인지활동이 필요한 과정이다. 일부 대상자들은 프로그램 초기에는 두 가지 과제를 한꺼번에 하는 것을 힘들어 하고, 귀찮아 하거나, 혹 틀리거나, 실수하는 것에 대해 매우 자존심이 저하되었다. 그

러나, 과제를 수행하는 동안 다른 과제의 수행이 느려지거나, 틀릴 수도 있다는 설명과 함께 이중과제를 반복하면서, 점차 익숙해 하였다. 프로그램 중반부터는 과제를 잘 수행한다는 자신감을 표현하였고, 과제 수행에 대한 집중력을 보이고, 성취감을 느낀다고 표현하였다. 또한, 인지기능에 장애가 있는 노인의 경우 운동 및 인지훈련을 병합하였을 때 인지기능의 심리, 정서적 증상 완화에도 효과가 있어[15], 본 연구에서도 단순히 인지 프로그램적용이 아닌, 운동·인지 프로그램을 복합적으로 시행하는 과정을 통해 우울 증상이 호전된 것으로 보인다.

결론 및 제언

경도인지장애 노인에게 운동·인지 이중과제 프로그램을 적용하는 것은 전반적 인지기능과 부분적 전두엽 기능 및 주의집중/작업기억 기능을 향상시키고, 우울 정도를 감소시키는데 효과적인 중재방법임을 확인하였다. 경도인지장애는 치매로 이행되는 단계이나 치매와는 특성이 다르다. 그러나 아직까지 경도인지장애를 대상으로 한 간호중재의 개발이 미흡하고, 일부 프로그램은 여러 가지 단일 과제의 조합으로 이루어진 경우가 있다. 또한 각 학문 분야에 따라 하나의 단일과제로 적용되어 대상자의 다각적인 측면에서의 적용이 제한적이다. 본 연구는 인지 기능의 저하와 더불어 우울의 정신, 심리적 문제의 발생 위험성이 높은 경도인지장애노인에게 이중과제 프로그램을 활용한 간호중재 프로그램을 개발하고 적용하여 인지기능의 향상과 우울의 감소 효과를 확인하였다는 점에서 의의가 있다. 또한 간호학적 관점에서 대상자를 총체적으로 평가하고, 대상자별 프로그램 구성이 가능하여 간호사에 의해 수행할 수 있다고 기대된다. 본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언한다.

첫째, 경도인지장애 대상을 건망증형 MCI (Amnesic MCI), 비건망증형 MCI (Non-Amnesic MCI), 다중영역 MCI (Multiple domain MCI)의 유형별로 분류하여 이중과제 프로그램을 적용하고 효과를 검증할 것을 제언한다.

둘째, 경도인지장애 진단 시점에 따라 인지기능 수준이 다를 수 있다. 그러므로, 이중과제 개발 시 인지과제의 종류와 난이도를 대상자별로 조정하고 구성하여, 적용 효과를 검증할 것을 제언한다.

셋째, 이중과제 프로그램을 적용할 때, 프로그램 초기에는 대상자들이 프로그램에 적응할 수 있도록 시간의 배정 및 프로그램 진행 속도를 조정할 필요가 있다.

REFERENCES

1. Ministry of Health & Welfare. 2012 Dementia prevalence rate survey [Internet]. Seoul: Ministry of Health & Welfare; 2012 [cited 2013 May 2]. Available from: http://www.mw.go.kr/front_new/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=286138&page=1
2. Winblad B, Palmer K, Kivipelto M, Jelic V, Fratiglioni L, Wahlund LO, et al. Mild cognitive impairment-beyond controversies, towards a consensus: report of the international working group on mild cognitive impairment. *Journal of International Medicine*. 2004;256(3):240-6. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2796.2004.01380.x>
3. Panza F, Frisardi V, Capurso CDA, Colacicco AM, Imbimbo BP et al. Late-life depression, mild cognitive impairment and dementia: possible continuum?. *American Journal Geriatric Psychiatry*. 2010;18(2):98-116. <http://dx.doi.org/10.1097/jgp.0b013e3181b0fa13>
4. Bremner JD, Vythilingam M, Vermetten E, Vaccarino V, Charney DS. Deficits in hippocampal and anterior cingulate functioning during verbal declarative memory encoding in midlife major depression. *The American Journal of Psychiatry*. 2004; 161(4):637-45. <http://dx.doi.org/10.1176/appi.ajp.161.4.637>
5. Chui W, Cheung E, Lam L. Neuropsychological profiles and short-term outcome in late-onset depression. *Geriatric Psychiatry*. 2011;26(5):458-65. <http://dx.doi.org/10.1002/gps.2548>
6. Kim WY, Han CH, Heo EJ, Kang HW, Jeon WK. A review of non-pharmacological intervention efficacy in patients with mild cognitive impairment. *Journal of Oriental Neuropsychiatry*. 2011;22(3):1-11. <http://dx.doi.org/10.7231/jon.2011.22.3.001>
7. Lee YM, Park NH. The effects of dementia prevention program on cognition, depression, self-esteem and quality of life in the elderly with mild cognitive disorder. *Korean Society of Adult Nursing*. 2007;19(5):104-14.
8. Kim CM, Park YS, Kim SH. Analysis of trends in non-pharmacological studies for elders with dementia in Korea. *Journal of Gerontological Nursing*. 2012;14(2):129-41.
9. Ji EJ, Kim OS. Effect of the laughter therapy combined with cognitive reinforcement program for the elderly with mild cognitive impairment. *Korean Society of Adult Nursing*. 2014;26(1):34-45. <http://dx.doi.org/10.7475/kjan.2014.26.1.34>
10. Springer S, Gilade N, Peretz C, Yogeve G, Simon M, Hausdorff K. Dual-tasking effects on gait variability: the role of aging, falls, and executive function. *Movement Disorders*. 2006;21(7):950-7. <http://dx.doi.org/10.1002/mds.20848>
11. Makizako H, Doi T, Shimada H, Yoshida D, Takayama Y, Suzuki T. Relationship between dual-task performance and neurocognitive measures in older adults with mild cognitive impairment. *Geriatrics & Gerontology International*. 2013;13(2): 314-21. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1447-0594.2012.00898.x>
12. Erickson KI, Colcombe SJ, Wadhwa R, Bherer L, Peterson MS, Scalf PE, et al. Training-induced functional activation changes in dual-task processing: an fMRI study. *Cerebral Cortex*. 2007; 17(1):192-204. <http://dx.doi.org/10.1093/cercor/bhj137>
13. Lee BT, Lee KM. Neural basis involved in the interference effects during dual task: interaction between calculation and memory retrieval. *Korean Journal of Cognitive Science*. 2007; 18(2):159-78.
14. Michael S, Tania Z, Peter O, Klaus H. (2010). Dual-task performances can be improved in patients with dementia: a randomized controlled trial. *Neurology*. 2010;74(24):1961-8. <http://dx.doi.org/10.1212/wnl.0b013e3181e39696>
15. Kim HJ. The efficacy of the combined program of exercise and cognitive rehabilitation for the elderly people with mild dementia. [dissertation]. Seoul: Korea University; 2010.
16. Kim GY, Han MR, Lee HG. Effect of dual-task rehabilitative training on cognitive and motor function of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2014;26(1):1-6. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.26.1>
17. Park KS, Jung HY, So SY, Park YH, Yang HJ, Jung KR, et al. The effects of the activity program for preventing dementia against depression, cognitive function, and quality of life for the elderly. *Journal of Oriental Neuropsychiatry*. 2013;24(4): 353-62. <http://dx.doi.org/10.7231/jon.2013.24.4.353>
18. 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. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*. 2008;21(2):104-10. <http://dx.doi.org/10.1177/0891988708316855>
19. Kang YO, Jang SM, Na DL. Seoul neuropsychological screen battery-II (SNSB-II). Seoul: Human Brain Research & Consulting; 2012.
20. Jung IK, Kawk DI, Shin DK, Lee MS, Lee HS, Kim JY. A reliability and validity study of geriatric depression scale. *Korean Neuropsychiatric Association*. 1997;36(1):103-12.
21. Kim HJ, Park S, Kim JH, Cho EH, Oh JS, Lee E, et al. Effect of pilates-combined exercise program on blood markers of mild cognitive impairment. *The Korean Journal of Growth and Development*. 2013;21(4):287-92.
22. Leonie J, Martine S, Sandra W, Marie-Eve B, Yves T, Carol H, et al. Efficacy of a cognitive training programme for mild cognitive impairment: results of a randomized controlled study. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2010;20(3):377-405. <http://dx.doi.org/10.1080/09602010903343012>
23. Andrea S, Juan MV, Marie S, Valerie HB, Bernard P, Bruno D. Frontal assessment battery and differential diagnosis of frontotemporal dementia and Alzheimer disease. *Archives Neuro-*

- logy. 2004;61(7):1104-7.
<http://dx.doi.org/10.1001/archneur.61.7.1104>
24. Hikaru T, Yasuyuki T, Rui N, Hiroshi H, Atsushi S, Yuka K, et al. Effects of multitasking-training on gray matter structure and resting state neural mechanisms. *Human Brain Mapping*. 2014; 35(8):3646-60. <http://dx.doi.org/10.1002/hbm.22427>
25. Han JH, Ko SG, Kwon JH, Cho IH, Ahn SM, Han CS, Park MH. Efficacy of a multifactorial cognitive ability enhancement program in MCI(mild cognitive impairment). *The Korean Journal of Clinical Psychology*. 2008;27(4):805-21.
26. Hyndman D, Pickering RM, Ashburn A. Reduced sway during dual task balance performance among people with stroke at 6 and 12 months after discharge from hospital. *Neurorehabilitation & Neural Repair*. 2009;23(8):847-54.
<http://dx.doi.org/10.1177/1545968309338192>
27. Kizony R, Levin MF, Hughey L, Perez C, Fung J. Cognitive load and dual-task performance during locomotion post stroke: a feasibility study using a functional virtual environment. *Physical Therapy*. 2010;90(2): 252-60.
<http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20090061>
28. Kang WG, Kang MH, Yang JL, Koo EJ, Kim SK. The comparison of EEG activity by computer assisted cognitive rehabilitation program in the normal elderly and the elderly with dementia. *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy*. 2009;17(3):1-13.
29. Kim MS. Development and effect of a cognitive intervention program. [dissertation]. Daejeon: Chungnam National University; 2014.
30. Kim DY, Yang EA. The effect of therapeutic music activity upon mood state and powerlessness in the elderly with mild cognitive impairment. *Korean Music Therapy Association*. 2013;15(2):73-94.