

한국 경도인지장애 노인을 위한 인지기능 향상 프로그램의 효과: 메타분석

김경윤¹ · 이은주²

경북대학교 간호대학 박사과정¹, 경북대학교 간호대학 교수·간호과학연구소²

Effect of Cognitive Improvement Programs for Mild Cognitive Impairment in Korean Elderly: A Meta-Analysis

Kim, Kyoungyun MSN, RN¹ · Lee, Eunjoo Ph.D., RN²

¹Doctoral Student, College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu

²Professor, College of Nursing, Reserch Institute of Nursing Science, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: A meta-analysis was conducted to identify the effect of cognitive improvement programs for the elderly with mild cognitive impairment (MCI) in Korea. **Methods:** Five databases, as well as relevant reference lists, of studies published from 2000 to 2016, were searched. Fourteen studies were identified. Quality assessments of included studies were conducted using the Scottish Intercollegiate Guidelines Network checklist. An R program was used to analyze effect sizes and to identify possible sources of heterogeneity among studies. The potential for publication bias was investigated using a funnel plot, Egger's regression test and sensitivity analysis. **Results:** The total effect size was large (Standardized Mean Difference [SMD]=1.44, 95% CI: 1.11~1.77), with cognition based intervention (SMD= 1.77, 95% CI: 1.26~2.29) and exercise intervention (SMD=1.13, 95% CI: 0.82~1.44). Statistically significant moderators were identified intervention type by meta-ANOVA analyses. Finally, no significant evidence of publication bias was found. **Conclusion:** There is clear evidence that cognitive improvement programs can greatly enhance cognition in elderly with MCI. Future research should examine the effects of non-pharmacological interventions targeting elderly populations with mild-to-severe cognitive impairment in order to develop and enhance the effectiveness of cognitive improvement programs in Korea.

Key Words: Dementia, Cognition disorders, Aged, Exercise, Meta-analysis

서 론

1. 연구의 필요성

우리나라에서 65세 이상 노인인구는 2015년 전체인구의 13.1%로 2030년에는 24.3%, 2060년에는 40%까지 늘어날 것

망이다[1]. 노인인구의 급격한 증가로 인해 문제시 되는 것은 노인의 건강문제로 우리나라 노인들이 가장 두려워하는 질병은 치매이다[2]. 치매노인은 2012년 65세 이상 노인인구의 9.1%를 차지하였고 2025년에는 10%로 100만 명을 초과할 것으로 추정된다[2]. 그리고 우리나라 치매 관리비용은 2010년 8조 7천억으로 10년마다 두 배씩 증가하여 2020년 18.9조원,

주요어: 치매, 경도인지장애, 노인, 운동, 메타분석

Corresponding author: Lee, Eunjoo

College of Nursing, Kyungpook National University, 680 Gukchaebosang-ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea.
Tel: +82-53-420-4934, Fax: +82-53-421-2758, E-mail: jewelee@knu.ac.kr

Received: Feb 21, 2017 / Revised: Apr 20, 2017 / Accepted: Apr 25, 2017

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.

2030년 38.9조원으로 증가할 것으로 추정된다[2].

치매란 점진적으로 기억과 인지능력이 악화되면서 기억력, 사고력, 행동 및 일상생활 능력에 장애를 유발하는 증후군이다 [3]. 치매의 치료는 근본원인을 치료하는 것이 아닌 증상을 호전시키는 것으로 약물치료와 비약물치료가 있다. 약물치료는 오랜 기간 약물복용을 유지하는 것이 중요하고 치매의 종류, 환자의 순응도와 부작용, 처방 의사와의 관계, 의학적 여러 상황을 고려해야 한다[4]. 비약물치료는 치매 환자의 약 60~98%에서 나타나는 행동심리증상인 우울, 망상, 불안, 초조, 환각, 공격성 등의 치료에 우선적으로 사용된다[4]. 치매의 발병을 2년 지연시키면 현재 치매 유병률이 100%였을 때 20년 후에는 치매 중증도 감소와 함께 치매 유병률이 80% 수준으로 낮아진다고 한다[5]. 따라서 치매는 이환되고 난후 치료하기보다 치매 고위험군을 조기 발견하여 치매로 진행되는 것을 가능한 지연시키는 것이 중요하다는 관리원칙에 따라 경도인지장애(Mild Cognitive Impairment, MCI)가 있는 노인을 대상으로 한 연구가 증가하고 있다[6,7].

경도인지장애는 정상적인 노화와 치매사이의 인지 변화의 과도기 상태로 치매는 아니지만 나이에 비해 광범위한 기억손실이나 인지기능 일부에 장애가 있는 상태이다[6,8]. 정상노인의 1~2%가 치매로 진행되는 것에 반해 MCI를 가진 노인은 1년 이내 10~15%에서 치매로 진행된다[6,7]. 치료에 있어 약물치료만 사용하기보다 비약물치료를 병합한 복합적인 치료가 더 효과적이어서[8] MCI의 비약물치료에 대한 관심이 증가하고 있다[9]. 경도인지장애 노인을 위한 비약물치료 중 인지기반중재와 운동중재가 인지기능향상에 유의한 효과를 보이는 것으로 보고되었다[7,9-12]. 또한 신체활동을 포함한 복합적인 중재가 인지기능 개선에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되었다[13]. 하지만 중재의 종류가 다양하고 연구 변인과 다양한 도구 선택으로 결과에 차이가 있어 MCI 노인의 인지기능 향상을 위한 프로그램의 선택에 어려움이 있다.

따라서 국내 MCI 노인의 인지기능 향상을 위해 수행된 프로그램의 효과를 메타분석을 통해 종합적으로 확인할 필요가 있다. 특히 본 연구에서 분석의 범위를 국내 연구로 제한하였는데 그 이유는 첫째, 우리나라에 비해 구미 지역이나 일본의 경우 치매 노인이 요양시설에 수용되어 있는 경우가 많아 시설위주로 연구가 수행된 데 반해, 우리나라는 지역사회 기반 연구가 많아 연구 환경에서 차이가 발생하기 때문이다[14]. 둘째, 우리나라의 치매 유병률이 미국, 유럽, 일본, 중국 등 국가에 비해 높고, 치매 유형에서도 차이가 있다고 보고되기 때문이다[14]. 우리나라의 경우 뇌졸중이나 뇌경색 등의 혈관 손상에 의한 혈관

성 치매비율이 높아 뇌혈관질환의 예방을 위한 중재의 비중이 높았기 때문이다[13]. 셋째, 우리나라 노인의 경우 문맹 비율이 외국에 비해 높아[15], 이로 인해 인지기능 점수에 차이를 유발할 수 있기 때문이다. 넷째, 인지기능을 측정하기 위해 사용된 도구들이 한국의 문화적 차이를 고려하여 수정되었고[14], 점수 계산방식에서 차이를 초래하기 때문이다[14]. 즉 국외와 이질적인 맥락을 가능한 줄여서 국내 상황에 보다 적합한 연구결과를 도출하고자 하고, 메타분석의 국제적 기준[16]인 연구결과의 직접적인 관련성에 맞추기 위함이다.

그러므로 본 연구는 2000년 이후 2016년까지 국내 MCI 노인을 대상으로 수행된 인지기능 향상 프로그램의 효과를 메타분석을 통해 전체 효과크기와 중재종류에 따른 효과크기를 산출하고, MCI 프로그램의 종류, 중재기간, 중재 횟수, 측정도구 등에 대한 구체적인 특성을 파악하고자 한다. 검색기간을 제한한 이유는 사전 검색에서 2000년 이전에 수행된 논문을 거의 확인할 수 없었고, 비교적 최근 논문을 분석에 포함시키고자 하였기 때문이다. 본 연구는 메타분석을 통해 한국 MCI 노인의 인지기능 향상 프로그램 개발을 위한 학문적인 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 국내 MCI 노인을 위한 인지기능 향상 프로그램의 효과연구에 대한 메타분석을 실시함으로써, MCI 노인을 위한 인지기능 향상 프로그램의 효과를 검증하고, 활용 정도를 확인하기 위한 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- MCI 노인의 인지기능 향상 프로그램의 전체 효과크기와 중재종류에 따른 효과크기를 산출하고, 통계적 유의성을 검증한다.
- MCI 노인을 위한 인지기능 향상 프로그램의 이질성 유무를 검증한 뒤, 이질성 설명을 위해 조절효과분석(메타 ANOVA, 메타회귀분석)을 실시한다.
- 전체 연구결과에 영향을 미칠 수 있는 출간오류 분석을 수행한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 국내 MCI 노인을 대상으로 한 인지기능 향상 프로그램이 인지기능에 미치는 효과를 체계적이고 종합적으로

검증하기 위한 메타분석 연구이다.

2. 분석대상 논문의 선정기준

본 연구는 메타분석을 위한 대상 논문을 선정하기 위해 PICO (Participants, Intervention, Comparison, Outcome) 의 기준에 따라 자료 검색을 시행하였다. 치매를 진단받지 않은 60세 이상의 MCI 노인이 연구대상자인 논문으로 한정하였다. 중재방법은 인지기능을 향상시키는 비약물치료 중 선행연구 [10]의 분류기준에 따라 인지기반중재와 운동중재에 해당하는 연구를 모두 포함하였다. 비교대상(comparison)은 무 치료군(no intervention), 플러시보군(placebo)이다. 결과(outcome)는 인지기능으로 하였으며, 인지기능 측정도구는 치매선별도구를 사용한 연구로 한정하였다.

대상 연구의 설계는 무작위 배정 실험설계(Randomized Controlled Trials, RCT)와 비 무작위 배정 실험설계로 비교군을 포함하는 유사 실험설계(Non-RCT, NRCT)로 선정하였다. 단일군 사전 사후 설계, 종설, 질적 연구 등 본 연구설계 기준에 맞지 않는 연구는 포함하지 않았다. 유사 실험설계는 사전 인지기능 검사결과에서 실험군과 비교군이 동질한 연구만 선정하였으며[17], 효과크기 계산을 위해서 중재 후에 측정된 인지기능의 평균, 표준편차와 표본 수 등이 제시된 논문만을 선정하였다. 또한, 한 논문에 두 가지 이상의 인지기능 측정도구를 사용하여 인지기능 검사결과를 제시한 논문은 제외하였다. 이는 하나의 표본으로부터 두 개 이상의 효과크기를 발생시킴으로써 추정 값이 서로 독립적이지 않게 되기 때문이다[18]. 중재 후 결과의 반복 측정값을 제공할 경우, 중재 후 바로 측정한 점수를 선택하였지만 중재의 횟수에는 제한을 두지 않았다.

3. 자료수집

본 연구는 K대학교 생명윤리심의위원회에서 생명윤리심의에 대한 면제를 승인(IRB No, 2015-0074) 받은 후 2016년 3월부터 5월까지 2000년부터 2016년까지 국내 MCI 노인을 대상으로 한 인지기능 향상 프로그램 관련 학술지 논문과 석, 박사 학위논문 전수를 검색하였다. 자료수집의 첫 단계로 국내 5개, 국외 2개 온라인 데이터베이스와 참고문헌을 수기 검색하였다. 국외 데이터베이스를 검색한 이유는 한국노인을 대상으로 한 논문을 포함시키기 위함이었다. 연관성이 있는 논문을 최대한 포함하기 위해서 검색용어로 ‘치매예방’ or ‘경도인지장애’ or ‘노인 인지’ 그리고 ‘프로그램’ or ‘치료’ or ‘중재’

or ‘운동’ or ‘활동’ or ‘요법’을 조합하여 문헌을 검색하였다. 국외에서 출판된 논문을 검색하기 위해서 검색어는 PICO 기준에 따라서 P (대상자) AND I (중재) AND O (결과)의 조합으로 검색하였다. 사용한 검색어는 Mesh term을 사용하였다. P (대상자)는 “cognition disorders Korean”, I (중재)는 program”, “exercise”, “therapy” 그리고 O (결과)는 “cognition”이었다(Appendix 1). 논문은 국내 데이터베이스는 학술연구정보서비스(Research Information Sharing Service, RISS), 학술데이터베이스서비스(DataBase Periodical Information Academic, DBpia), 과학기술정보통합서비스(National Digital Science Library, NDSL), 한국학술정보(Koreanstudies Information Service System, KISS), 국회도서관(National Assembly Library, NAL)을 이용하였다. 국외 데이터베이스는 Pubmed, CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)을 검색하였으며, 간호학, 의학, 심리학, 교육학, 체육학, 사회학 분야 논문을 모두 검색하였다.

그 결과 국내 석, 박사 학위논문은 8,828개, 학술지 논문은 4,025개로 12,853개의 논문이 검색되었고, 국외에서는 학위논문은 2개, 학술지 226개로 228개의 논문이 검색되었다. 총 검색된 논문은 13,081개였다. 참고문헌을 통한 수기검색으로 인해 추가되는 논문은 없었다. 두 번째 단계로, 연구자 2명이 서지반출 프로그램(Endnote 7x)을 이용하여 제목, 저자, 연도를 중심으로 중복논문을 제거하였다. 학술지와 학위논문이 중복된 경우 학술지 논문을 선택하였다. 중복논문 9,033을 제외하고 4,048개의 논문이 선정되었다. 세 번째 단계로 연구자 2명이 연구논문의 제목과 초록을 중심으로 연구대상, 연구설계 제외기준을 적용하였다.

분석 대상은 MCI 노인을 대상으로 한 연구로 한정하였다. 정상 노인대상 연구 12편, 노인이외의 대상(학생, 성인) 연구 146편, 치매대상 연구 381편, 다른 질환 대상 연구 296편, 동물 실험연구 49편, 사람 대상이 아닌(세포연구, 화학실험) 연구 53편, 가족과 돌봄자, 시설종사자, 요양보호사, 간호사, 가정봉사원, 간호조무사, 간병인, 사회복지사 등을 대상으로 한 연구 258편, 외국인 52편을 제외하였다. 연구설계 제외 기준에 따라 조사연구 1,819편, 질적 연구 72편, 도구개발 연구 29편, 프로그램, 게임, 어플리케이션, 시스템, 콘텐츠, 지도안 등 개발연구 82편, 종속변수가 다른 연구 134편, 단일 집단 연구 24편을 제외하였다. 그 외 원문제공하지 않는 연구 6편, 관련 없는 주제 연구 520편을 제외하였다. 총 3,933편이 제외되어 115편이 추출되었다. 네 번째 단계에서는 연구자 2명이 독립적으로 115편의 연구를 선정기준에 따라 논문 전문을 중심으로 체계적으로 검토하였다. 검토과정에서 단일 집단 연구 23편, 비교집단이 없

는 연구 4편, 종속변수가 다른 연구 4편, 치매평가척도가 아닌 연구 17편, 중재 전/후 평균, 표준편차 등에 관한 값을 제시하지 않은 연구 33편, 2가지 종류의 인지기능 측정도구를 사용하여 인지기능 측정값을 두개 제시하여 평균 효과크기의 독립성이 유지되지 않은 연구 3편, 사전 동질하지 않는 연구 7편, 중재 종류가 인지기반중재와 운동중재가 아닌 연구 10편 총 101편이 제외되었다. 연구 선정 과정에서 불일치된 부분은 상호 의논하여 결정하였으며, 의견 불일치 시 제 3자 개입을 원칙으로 하였으나, 연구자간 불일치가 발생하지 않아 그대로 진행하였다. 따라서 최종적으로 14편의 논문이 메타분석을 위한 논문으로 선정되었다(Figure 1)(Appendix 2).

4. 분석대상 논문의 질 평가

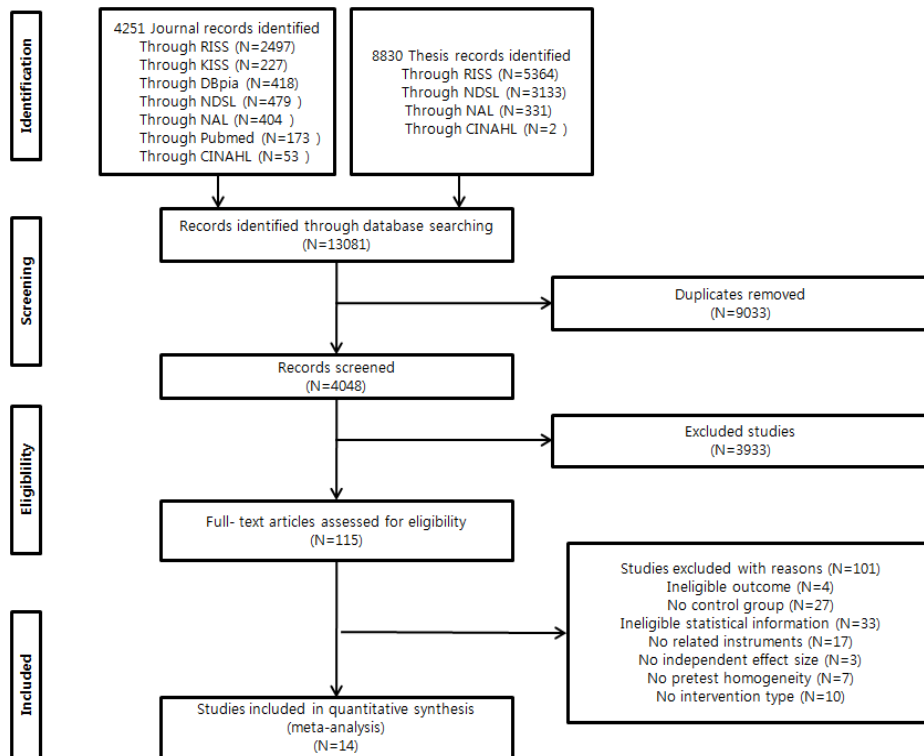
2015 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)에서 개발한 controlled trial (RCT, NRCT) 평가방법을 사용하여 최종 14개 논문의 질 평가를 실시하였다[19]. 연구자 2인이 독립적으로 질 평가를 실시한 후 불일치된 부분은 의논하여 재

검토하는 과정을 통해 결론에 도달하였다.

평가는 개별적인 평가인 내적 타당도를 확인하는 10문항과 전반적인 연구 평가로 실시하였다. 내적 타당도 평가 10문항은 연구 질문, 무작위배정, 배정은폐, 이중 눈가림, 기저 동질성 평가, 실행오류(실험처치 이외 다른 처치가 있을 경우), 측정방법의 타당성과 신뢰성 평가, 탈락률, 배정된 대로 분석 수행, 각 실험장소의 동질성으로 구성되었다. 1~7번까지는 ‘예’, ‘아니오’, ‘모름’으로 평가하고 9, 10번은 ‘예’, ‘아니오’, ‘모름’, ‘해당 없음’으로 평가되었다. 10번에서 실험장소가 한곳인 경우 해당 없음으로 하였다. 연구의 질에 대한 전반적인 평가는 각 연구가 오류를 얼마나 잘 최소화하는지에 따라 ‘++’, ‘+’, ‘-’, ‘0’으로 평가되었다.

5. 자료분석

대상 연구의 특성은 코딩의 준거틀에 따라 저자(연도), 출판 형태, 연구설계, 대상자 성별, 대상자 연령, 표본 수, 중재 장소, 중재종류, 매회 중재시간(분), 중재횟수(회), 중재기간(주), 결



RISS=Research information sharing service; DBpia=Database periodical information academic; KISS=Korean studies information service system; NAL=National assembly library; NDSL=National digital science library; CINAHL=Cumulative index to nursing and allied health literature.

Figure 1. PRISMA flowchart.

과변수 측정도구로 코딩하였다. 중재연구의 효과크기 및 동질성을 산출하기 위해서 사후 평균, 표준편차, 표본크기에 대한 통계 값을 수집하였다.

효과크기 산출을 위해서 R version 3.3.2 (2016-10-31)[20]를 사용하여 분석하였다. 각 연구 표본크기에 차이가 있어 교정된 표준화된 평균효과크기(corrected standardized mean difference)인 Hedges'g (R 통계분석에서는 Standardized Mean Difference, SMD)[21], 95% 신뢰구간(Confidence Intervals, CI)과 분산의 역수를 이용하여 각 효과크기의 가중치(weight)를 계산하였다. 평균효과크기는 각 연구의 연구설계, 중재방법, 표본수 등이 다양하여 무선평면효과모형(random-effects model)을 적용하여 분석하였다.

효과크기의 이질성(heterogeneity) 평가를 위해 먼저 시각적 평가를 위해 forest plot을 살펴보았다. 전체 분산인 Q값을 산출하고 Chi-square의 귀무가설검정으로 검정을 실시하였으며, 구체적인 이질성 확인을 위해서 총 분산에 대한 실제 분산의 비율인 I^2 값을 산출하였다[16]. 효과크기의 이질성을 설명하기 위해 조절효과분석으로 메타 ANOVA (연구설계 [RCT/NRCT], 출판형태[Journal/ Thesis], 대상자의 성별 [Female/Mixed], 중재종류[인지기반중재/운동중재[10]], 측정도구[MMSE/ Others])와 메타회귀분석(표본수, 매회 중재시간, 중재횟수, 중재기간)을 실시하였다.

마지막으로 선정된 연구에서 출간오류가 존재하는지 살펴보기 위해 funnel plot을 통해 시각적으로 확인하였다. 객관적 검증을 위해 통계적 분석방법인 Egger's regression test [22]와 민감성 분석을 실시하였다.

연구결과

1. 연구대상 논문의 특성

본 연구에서 선정된 14편 연구의 특성을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 총 14편의 논문은 2007년 1편(7.1%), 2010년 1편(7.1%), 2012년 3편(21.4%), 2013년 2편(14.3%), 2014년 6편(42.9%), 2015년 1편(7.1%)이었다. 출판형태는 학술지 10편(71.4%), 석, 박사 학위논문 4편(28.6%)이었다. 연구설계는 RCT 4편(28.6%), NRCT 10편(71.4%)이었다. 연구대상자에서는 여성노인만을 대상으로 한 논문이 3편(21.4%)이었고, 대상자 연령은 60세 이상 1편(7.1%), 그 외에서는 65세 이상을 대상으로 하였다. 표본수는 실험군이 최소 8명에서 최대 30명이었고, 비교군은 최소 8명에서 최대 32명이었다. 연구 장소는 지역사회

(Community) 7편(50.0%), 요양 시설(Nursing facilities), 노인전문병원(Geriatric hospitals), 노인주간보호센터(Day care center)가 각 1편(7.1%)이었으며, 치매지원센터(Dementia Supporting Center, DSC)가 2편(14.3%), 구체적인 장소가 제시되지 않은 논문이 2편(14.3%)이었다. 중재종류로는 인지기반 중재 7편(50.0%), 운동중재 7편(50.0%)이었다. 구체적으로 살펴보면 인지기반중재는 인지행동 프로그램, 웃음요법병합 인지강화 프로그램, 행동변화단계에 근거한 인지중재 프로그램, 집단 작업치료 및 음악치료, 통합적 예술치료를 활용한 건강개선 프로그램이 각 1편(7.1%)이었으며 인지훈련 프로그램이 2편(14.3%)이었다. 운동중재는 스위스볼 프로그램, 짐볼운동 프로그램, 수중운동 프로그램, 탄성밴드 운동, 건강리더를 활용한 자조운동 프로그램, 레크리에이션 병합 체조 프로그램, 저항성 운동 프로그램이 각 1편(7.1%)이었다. 매회 중재시간은 최소 30분에서 최대 90분이었다. 30분이 1편(7.1%), 50분 5편(35.7%), 60분 6편(42.9%), 90분 2편(14.3%)으로 60분이 가장 많았다. 중재횟수는 최소 8회에서 최대 48회로 12회, 24회가 각각 4편(28.6%)으로 가장 많았다. 중재기간은 최소 4주에서 48주까지였고, 12주가 7편(50.0%)으로 가장 많았다. 인지기능 측정도구는 총 8가지 종류가 사용되었는데 MMSE를 사용한 연구가 10편(71.4%), 기타 도구를 사용한 연구가 4편(28.6%)이었다. 사용된 도구를 살펴보면, 세계적으로 가장 널리 사용되고 있는 치매선별검사도구인 간이정신상태 검사(Mini Mental State Examination, MMSE)를 한국판으로 재구성한 한국판 간이정신상태 검사(MMSE-Korea, MMSE-K; MMSE-Korean Version 1, MMSEK1; Korean MMSE, K-MMSE; MMSE in the Korean Version of the CERAD assessment packet, MMSE-KC; Korean Version of MMSE for Dementia Screening, MMSE-DS)가 있었다. 정확한 MCI 평가를 위한 한국판 몬트리올 인지평가(The Korean Version of Montreal Cognitive Assessment, MoCAK; Korean-Montreal Cognitive Assessment, K-MoCA)와 일본에서 개발된 치매평가척도인 한국어판 하세가와 치매척도(Korean Version of Hasegawa Dementia Scale, K-HDS)도 사용되었다.

2. 연구대상 논문의 질 평가

선정된 14편의 질 평가 결과는 다음과 같다(Appendix 3). 내적타당도를 평가하는 10문항에 대한 결과를 살펴보면, 모든 연구에서 연구 질문이 명확하고 분명하게 기술되었다. 무작위 배정 연구는 총 4편으로 1편에서만 난수표를 이용한 배정은

Table 1. General Characteristics of Included Studies

No	Author (year)	Pub.	Study design	Subjects			Setting	Intervention			Outcome measurement		
				Gender	Age (year)	Exp. (n)		Cont. (n)	Type	Length (min)		Sessions	Duration (wks)
1	Choi & Kim (2013)	J	NRCT	M	Over 65	30	32	Community	Exercise program	60	36	12	MMSE-K
2	Choi & Lee (2012)	J	NRCT	F	Over 75	27	26	Community	Recreational combination gymnastics program	50	12	6	MMSE-KC
3	Chu et al (2007)	J	NRCT	M	Over 65	21	19	Community	Cognitive behavior program	50	12	6	MMSE-K
4	Hong (2013)	T	RCT	M	Over 65	10	12	Community	Resistance exercise	60	24	12	K-MoCA
5	Jeon et al (2014)	J	RCT	F	Exp. 76.47 Cont. 79.35	17	17	Nursing facilities	Elastic band exercise	60	36	12	K-HDS
6	Ji & Kim (2012)	J	NRCT	M	Over 65	18	18	DSC	Cognitive reinforcement program	90	8	8	MoCA-K
7	Kim et al (2010)	J	NRCT	M	Over 60	17	15	Geriatric hospitals	Cognitive training program	30	12	4	MMSE-K
8	Kim (2014)	T	NRCT	M	Over 65	28	24	Community	Cognitive intervention program	60	10	5	MoCA-K
9	Kong & Kim (2014)	J	NRCT	M	Over 65	28	26	Community	Integrative cognitive training program	90	24	12	MMSE-K1
10	Lee & Choi (2014)	J	NRCT	F	Over 65	8	8	Community	Aquatic exercise	60	36	12	K-MMSE
11	Lee (2012)	T	RCT	M	65~80	18	18	N/R	Gym ball program	50	24	12	MMSE-K
12	Lee (2014)	T	RCT	M	65~80	15	15	N/R	Swiss ball program	50	24	12	MMSE-K
13	Lim et al (2015)	J	NRCT	M	Over 65	14	15	DSC	Occupational therapy and music therapy	60	48	48	K-MMSE
14	Youn (2014)	J	NRCT	M	Over 65	10	11	Day care center	Integrative arts therapy	50	12	6	MMSE-DS

Pub.=Publication; Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; J=Journal; T=Thesis; M=Mixed; F=Female; N/R=Not reported; RCT=Randomized controlled trials; NRCT=Non-randomized controlled trials; DSC=Dementia supporting center; MMSE-K=Mini mental state examination-Korea; MMSE-K1=Mini-mental state examination-Korean version 1; MMSE-KC=Mini mental status examination in the Korean version of the CERAD assessment packet; MMSE-DS=Korean version of MMSE for dementia screening; K-MMSE=Korean mini mental state examination; MoCA-K=The Korean version of montreal cognitive assessment; K-MoCA=Korean-montreal cognitive assessment; K-HDS=Korean version of hasegawa dementia scale.

를 적용하고, 나머지는 배정은페와 이중 눈가림에 대한 내용이 진술되어 있지 않았다. 동질성 검증 결과 2편에서 동질성 검증 통계수치는 제시되지 않았지만, 중재 전 실험군과 대조군의 신체적 특성과 인지기능 결과가 제시되었고, 두 결과 값이 매우

유사한 점을 근거로 동질하다고 판단하였다. 실험군과 대조군의 차이는 중재제공 유무뿐이었으며, 모든 연구에서 결과 변수 측정을 위해서 신뢰도와 타당도가 확보된 측정도구를 사용하였다. 탈락자가 없는 논문은 6편이었고, 나머지 8편 논문의 탈

락률은 4~23%였으며, 탈락률에 대한 제시가 없는 논문은 없었다. 연구가 시행된 장소는 12편 논문에서 명시되었고 2편은 구체적인 장소에 대한 언급이 없었다. 논문에 대한 전반적인 평가는 4편이 ‘++’, 10편이 ‘+’로 판정되었다.

3. 인지기능 향상 프로그램의 효과크기

선택된 14편의 연구의 효과크기를 산출하여 forest plot으로 나타낸 결과는 Figure 2와 같다. 전체 연구의 효과크기는 SMD=1.44 (95% CI: 1.11~1.77, $p < .001$)로 통계적으로 유의하게 큰 효과크기를 나타냈으며[23], 전체 효과크기에 대한 이질성은 $I^2=62\%$ ($Q=34.56$, $df=13$, $p < .01$)로 중간정도의 이질성을 나타냈다[16].

인지기능 향상 프로그램의 중재종류에 따른 효과크기를 살펴 보면, 인지기반중재(SMD=1.77, 95% CI: 1.26~2.29, $p < .001$)와 운동중재(SMD=1.13, 95% CI: 0.82~1.44, $p < .001$) 모두 통계적으로 유의하게 큰 효과크기[23]를 나타냈다(Figure 2). 또한 인지기반중재의 효과크기가 운동중재의 효과크기 보다 더 크게 나타냈다(Figure 2).

4. 효과크기의 이질성 검증: 조절효과분석

전체 효과크기에 대한 이질성은 중간정도의 이질성을 나타냈다($I^2=62\%$)[16]. 따라서 연구간 효과크기가 다른 이유에 대한 탐색이 필요한 것으로 판단하여 조절효과분석을 실시하였다. 우선적으로 범주형 변수를 조절변수로 하여 메타 ANOVA를 실시하였다. 첫째, 연구설계로서 NRCT 논문(SMD=1.61)이 RCT 논문(SMD=1.02)보다 효과크기가 큰 것으로 나타났지만 두 집단 간 효과크기가 통계적으로 유의한 차이는 없었다($Q_b=2.63$, $df=1$, $p=.105$). 둘째, 출판형태는 학술지의 효과크기(SMD=1.64)가 학위논문의 효과크기(SMD=0.99)보다 크게 나타났지만, 두 집단 간 효과크기는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($Q_b=3.46$, $df=1$, $p=.063$). 셋째, 대상자의 성별은 여성과 남성노인 모두를 포함한 경우의 효과크기(SMD=1.48)가 여성노인만을 대상으로 한 효과크기(SMD=1.26)보다 컸지만, 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($Q_b=0.14$, $df=1$, $p=.707$). 넷째, 중재종류에서는 인지기반중재의 효과크기(SMD=1.77)가 운동중재의 효과크기(SMD=1.13)보다 크게 나타났으며 그 차이는 통계적으로 유의하였다($Q_b=4.43$, $df=1$, $p=.035$). 다섯째, 측정도구에서는 MMSE의 효과크기(SMD=1.56)가 기

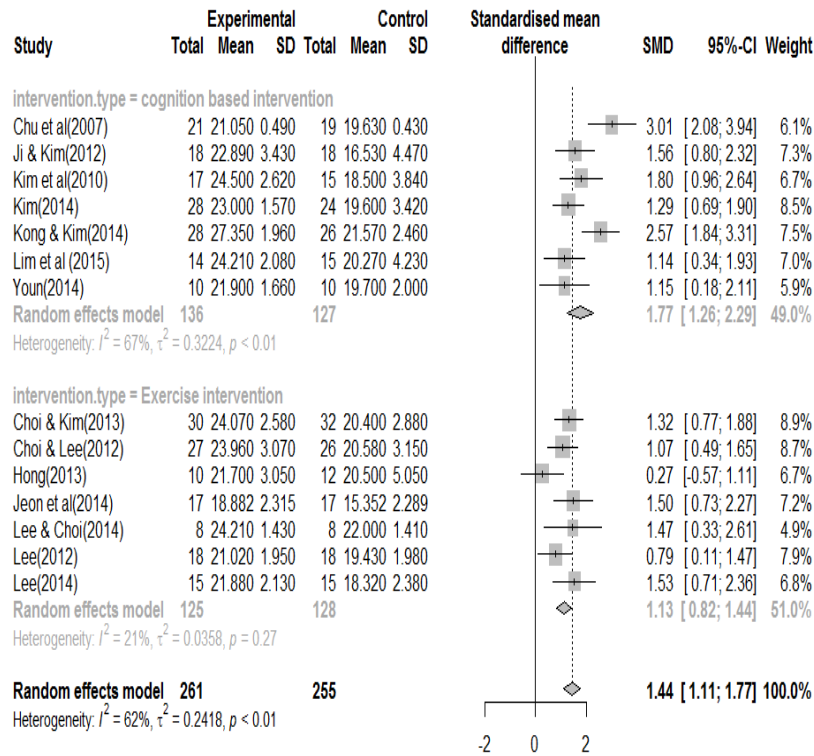


Figure 2. Forest plot of the effects of cognition improvement program on MCI elderly.

타 측정도구의 효과크기(SMD=1.18)보다 컸지만 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($Q_b=1.00, df=1, p=.316$)(Table 2).

효과크기의 이질성에 대한 메타회귀분석을 실시한 결과 표본크기($Z=0.97, 95\% CI: -0.01\sim 0.04, p=.334$), 매회 중재시간($Z=0.81, 95\% CI: -0.01\sim 0.03, p=.418$), 중재횟수($Z=-0.67, 95\% CI: -0.04\sim 0.02, p=.505$) 그리고 중재기간($Z=-0.66, 95\% CI: -0.04\sim 0.02, p=.507$)에 대한 메타회귀분석결과 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

5. 연구의 출간오류분석

선정된 연구결과의 타당성 검증을 위해 funnel plot 분석을 통해서 출간오류분석(publication bias analysis)을 실시하였다. Figure 3을 살펴보면 가운데 선을 중심으로 좌우가 대칭적인 모습을 확인할 수 있었다. 객관적인 출간오류 분석을 위해 각 연구의 효과크기와 표준오차와의 관계에 대한 회귀분석(Egger's regression test)을 실시하였고[22] 그 결과로 bias=2.00 ($t=0.87, df=12, p=.402$)로 통계적으로 출간오류가 없는 것으로 나타났다.

6. 민감성 분석

민감성 분석(sensitivity analysis)은 분석의 기준이나 내용에 따라 결과가 어떻게 변화하는지 검토하는 분석방법이다[24]. 즉 어떤 특정한 연구를 제외 또는 포함시켰을 때 전체 평균 효과크기가 어떻게 달라지며 연구결과에 얼마나 변화가 있는지를 검증하는 것이 민감성 분석의 목적이다[24]. 분석 기준과 내용을

변화시켜도 결과변화가 민감하게 나타나지 않는다면 그 결과를 신뢰할 수 있다. Figure 3에서와 같이 본 연구의 민감성 분석결과는 각 연구를 제외하였을 때에도 전체 평균효과크기 1.44와 크게 다르지 않아 신뢰성을 나타내고 있음을 알 수 있다.

논 의

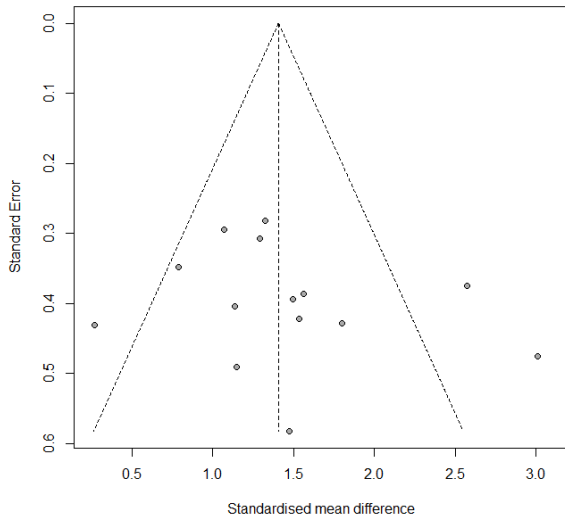
본 연구는 메타분석을 통해 2000년부터 2016년까지 국내 MCI 노인을 대상으로 한 인지기능 향상 프로그램의 효과크기를 산출하고, 중재연구의 구체적인 특성을 파악함으로써, 국내 MCI 노인을 대상으로 한 인지기능 향상 프로그램의 개발을 위한 실제적 자료를 제공하고자 시도되었다. 총 13,081개의 논문이 1차적으로 검색되었으며, 중복된 논문을 제거하고 선정기준에 따라 최종 14편의 논문이 선정되었다.

선정된 논문의 특성을 살펴보면, 2000년대 초반기에 발표된 논문은 없었으며, 2010년 이후 발표된 논문이 13편으로 선정된 논문의 대부분을 차지하였다. 이는 비교적 최근부터 우리나라에서 치매에 대한 인식이 급격히 증가하였기[2] 때문으로 추정된다. 연구설계는 RCT 연구가 인지기능 향상 프로그램의 효과를 파악한 다른 메타분석 연구[9-11]에 비해 상대적으로 적었으며, 완벽한 배정은폐법과 이중 눈가림에 대한 구체적인 설명도 부족하였다. 이는 우리나라에서 치매 전문 인력과 치매 관련 연구부족 등 다양한 원인 때문으로[2] 추정해 볼 수 있다. 따라서 프로그램의 효과를 보다 정확히 검증하기 위해서는 RCT 연구의 지속적인 증가가 필요하며, 이를 수행할 연구 인력을 확보하는 것이 필요하다. 연구 장소로는 지역사회가 가장 많았으며, 구체적으로 살펴보면 노인복지관, 수영장, 경로당, 노인정

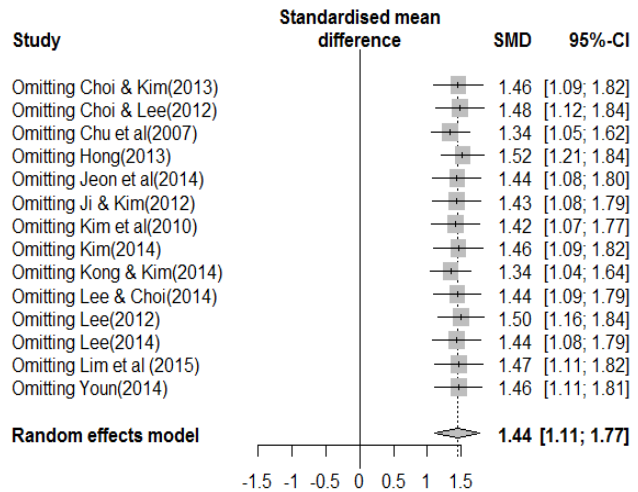
Table 2. Result of Moderator Analysis by Meta-ANOVA

Variables	Categories	K	SMD	95% CI		I ² (%)	Q _b (p)
				Lower limit	Upper Limit		
Study design	RCT	4	1.02	0.46	1.59	53.2	2.63 (.105)
	NRCT	10	1.61	1.23	1.99	60.8	
Publication type	Journal	10	1.64	1.25	2.02	59.4	3.46 (.063)
	Thesis	4	0.99	0.49	1.50	47.6	
Gender	Female	3	1.26	0.83	1.69	0	0.14 (.707)
	Mixed	11	1.48	1.07	1.89	69.8	
Intervention type	Cognition	7	1.77	1.26	2.29	66.9	4.43 (.035)
	Exercise	7	1.13	0.82	1.44	20.7	
Tool type	MMSE	10	1.56	1.14	1.98	66.4	1.00 (.316)
	Others	4	1.18	0.66	1.71	51.5	

K=number of studies; SMD=standardized mean difference; CI=confidence interval; Q_b=Q-value between subgroups; RCT=randomized controlled trials; NRCT=non-randomized controlled trials; MMSE=mini mental state examination.



(a) Funnel plot of the effects of cognition improvement program on MCI elderly.



(b) Result of sensitivity analysis.

Figure 3. Result of publication bias analysis.

이었다. 이는 연구대상자들의 거주 지역을 중심으로 접근이 용이한 곳을 활용하였기 때문일 것이다.

본 연구에서 사용된 중재는 인지기반중재와 운동중재로, 인지기반중재에는 인지 훈련과 관련된 프로그램이 대부분이었고, 운동중재는 에어로빅을 포함한 공 운동, 저항성운동, 수중운동 등 다양하였다. 그러나 국내외에서 수행된 MCI 노인 및 치매노인에 대한 선행 메타분석 연구결과에서는 인지기반중재인 인지자극, 인지재활, 인지훈련이 주로 적용되었고[7,9,10,12] 운동중재로는 에어로빅, 걷기운동, 태극권 등[7,10]이 적용되어 본 연구와 다소 차이가 있었다.

본 연구에서 선정된 연구들은 다양한 인지기능 측정도구를 사용하였는데 그 중에서 가장 많이 사용된 도구는 MMSE이었다. 이 도구는 간이 정신상태 검사로 세계에서 가장 널리 사용되는 치매 선별검사로 여러 임상진료지침에서도 추천하는 도구이다[25]. 검사시간이 짧고(5~10분) 적용이 용이하며, 연습효과가 적어 반복 측정을 통해 질병의 경과관찰이 가능하고 중등도, 중증도 등의 인지기능 손상을 선별하는데 탁월하고, 간단한 교육을 통해서 실시가 가능한 장점을 가지고 있다. 그러나 문화, 언어능력, 교육수준, 연령에 따라 영향을 받고 전두엽 평가항목이 부족하고 난이도 범위가 좁아서 인지기능이 심하게 손상되었거나 아주 경미한 것은 구별하지 못하는 단점이 있다[25]. 이를 국내환경에 맞게 수정한 도구로는 MMSE-K, MMSE-K1, K-MMSE, MMSE-KC, MMSE-DS 등이 있다. MMSE-K는 문맹자를 위해 사용할 수 있게 보정되었고 K-MMSE, MMSE-KC, MMSE-DS는 연령, 교육 연한을

고려한 진단 기준표를 제시하고 있다[25]. 즉 본 연구대상 논문에서는 MMSE-K를 기반 한 인지기능 측정도구를 주로 사용하였으며, MoCA를 사용한 논문은 3편뿐이었다. 하지만 경도인지장애 대상자를 감별하는데 MoCA가 MMSE의 부족한 기능을 포함하고 있어[25] 더 효과적이라는 제안이 있으므로 이에 대한 고려도 필요할 것이다.

본 연구에서 선정된 연구들의 질 평가는 개별적 평가와 전반적인 평가를 수행하였다. 개별적 평가 결과를 보면 14편의 연구에서 전체적으로 내적타당도를 올리기 위한 연구방법을 수행하여 오류의 위험성이 낮고 연구결과를 종합하고 결과를 도출하는데 문제가 없었다. 그러나 전반적인 질 평가 결과에서 약 29%에 해당하는 RCT 연구는 ‘++’로 “대부분의 기준을 만족하고 오류의 위험이 거의 없고 추후 연구에서 결과가 바뀔 가능성이 거의 없다”로 평가되었고 약 71%에 해당하는 NRCT 연구는 ‘+’로 “기준을 일부 만족하고 오류의 위험과 관련해서 일부 결함이 있고 이러한 결함으로 인해 추후 연구에서 결과가 바뀔 수도 있음”으로 평가되었다. 이는 전반적인 질평가 결과 본 연구에 선정된 논문들이 추후연구로 결론이 바뀔 수도 있음을 의미한다. 그러나 Herbison 등[26]은 43개의 서로 다른 질평가도구를 검증한 결과 어느 질 평가 도구도 연구의 질을 신뢰성 있게 구분하지 못한다고 지적하였으며, Juni 등[27]도 개별적인 질 평가 결과가 전반적인 질 평가보다 더 중요하다고 주장하였다. 이에 따라 본 연구결과 개별적인 질 평가에서 내적 타당도가 확보되어 있었으므로 연구결과가 변경될 가능성은 낮다고 볼 수 있을 것이다.

본 연구에서 선정된 중재연구들의 전체 평균 효과크기는 인지기반중재와 운동중재 모두 통계적으로 유의하게 큰 효과크기를 나타냈다. 이는 국외에서 수행된 MCI를 대상으로 한 인지기반중재와 운동중재에 대한 메타분석 연구에서[10] 인지기반 중재(SMD=0.37, 95% CI: 0.07~0.68, $p=.02$), 운동중재(SMD=0.25, 95% CI: 0.08~0.41, $p=.003$) 모두 통계적으로 유의한 효과크기를 나타낸 점에서 일치한다. 또한 본 연구결과 인지기반중재가 운동중재에 비해 더 큰 효과크기가 나타났는데 이는 Wang 등[10]의 메타분석 결과와 일치하였다. 하지만 Wang 등[10]의 연구는 본 연구와 달리 인지기반중재의 효과크기는 중간, 운동중재의 효과크기는 작은 것으로 나타났다.

Han 등[11]의 치매와 경도인지장애가 있는 대상자들에게 신체활동의 효과를 메타분석 한 결과를 살펴보면 신체활동은 경도인지장애의 인지능력 향상에 효과가 있는 것으로 나타났고 이는 본 연구의 운동중재가 효과적임을 나타낸 결과와 유사하다. 하지만 Han 등[11]의 신체활동의 효과크기는 중간정도(SMD=0.47, 95% CI 0.10~0.84)로 본 연구결과와 차이를 보였다. 본 연구결과의 효과크기가 Han 등[11]과 Wang 등[10]의 연구보다 높게 나타난 이유는 이들 연구가 본 연구와 달리 RCT 연구만을 대상으로 수행되었기 때문일 수 있을 것이다. Larzeler 등[17]은 NRCT 연구에서 선택편향이 발생하기 쉽고, 시작단계부터 발생한 집단 간 예후의 차이가 효과크기에서 차이를 유발할 수 있다고 하였다. 또한 Scher 등[28]도 NRCT 연구에서 연구 편향이 심해서 RCT 연구보다 효과크기가 크게 나타난다고 하였다. 따라서 추후 연구에서는 RCT 연구와 NRCT 연구를 구분하여 분석을 시도하는 것도 필요할 것이다.

전체 효과크기에 대한 이질성은 중간정도로 나타났다[16]. 메타 ANOVA 분석을 실시한 결과 연구설계, 출판형태, 대상자의 성별, 측정도구에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 중재종류에서 인지기반중재가 운동중재보다 통계적으로 유의하게 큰 효과크기가 있게 나타났다. 그리고 메타회귀분석을 실시한 결과 표본크기, 매회 중재시간, 중재횟수, 중재기간에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 경도인지장애를 대상으로 한 인지능력 향상 프로그램 개발 시 중재종류 선정과 프로그램 구성에 있어 중요한 근거를 제공한 것으로 사료된다.

본 연구는 메타분석을 통해 국내 MCI 노인을 대상으로 한 인지능력 향상 프로그램의 전체 효과크기, 중재종류에 따른 효과크기를 제시하였다. 그리고 중재 프로그램의 설계, 중재종류, 대상자 성별, 측정도구, 표본크기, 중재기간 등에 따른 근거 자료를 제시하였다. 특히, 중재종류를 인지기반중재, 운동중재

로 분류하여 검증한 결과 모두 큰 효과크기를 나타냈고, 조절효과분석 결과 중재종류에 따라 집단 간의 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 MCI를 가진 노인의 인지능을 향상시키는 비약물치료를 적용할 때 중재종류를 선정함에 있어 중요한 근거를 제시하였다. 그러나 RCT 연구의 비율이 NRCT 연구에 비해 상대적으로 낮고, 배정은폐와 이중 눈가림 등의 구체적인 연구절차가 제시되지 못한 것도 본 연구의 제한점이 될 수 있다. 또한 제한된 기간과 한정된 데이터베이스 검색을 통해 자료를 수집한 것도 제한점으로 볼 수 있다. 하지만 관련된 논문을 최대한 수집하려는 노력의 결과 출간오류는 발생하지 않았다. 그리고 국내 여러 분야에서 실시된 MCI 노인을 대상으로 한 인지능력 향상 프로그램이 인지능력에 미치는 효과를 체계적이고 종합적으로 확인하고, 인지능력 향상 프로그램 개발과 지역사회 적용을 위한 실제적인 근거를 제시하기 위해 처음 시도되었으며 중재 프로그램의 효과크기에 기초하여 인지능력 향상을 위한 중재 프로그램의 개발을 위한 근거를 마련하였다는 점에서 간호학적 의의가 있다고 하겠다.

결론 및 제언

본 연구는 2000년부터 2016년까지 14편의 국내 MCI 노인을 대상으로 한 인지능력 향상 프로그램들을 대상으로 메타분석을 실시하였다. 연구결과 인지기반중재와 운동중재 모두 0.8보다 큰 효과크기를 나타냈다[23]. 이는 인지능력 향상을 위한 비약물치료 중 인지기반중재와 운동중재가 MCI 노인의 인지능을 향상시키는데 효과적임을 보여주는 결과이다. 그리고 이질성이 중간으로 나타나서 조절효과분석을 실시한 결과 중재종류가 통계적으로 유의한 요인으로 발견되었다. 출간오류 분석 결과 통계적으로 유의하지 않아 출간오류는 없는 것으로 확인되었다. 본 연구결과는 MCI 노인을 대상으로 한 인지능력 향상 프로그램 개발에 실제적인 근거를 제시하였으며, 비약물치료인 인지기반중재와 운동중재로 MCI 노인의 인지능을 향상시킬 수 있다는 것을 제시하였다. 하지만 본 연구에 포함된 RCT 연구의 수가 상대적으로 적고 배정은폐나 이중눈가림 등의 구체적인 제시가 부족한 점, 본 연구의 분석에 사용된 인지능력 측정도구가 갖는 한계점[25]으로 인해 인지능력 향상 프로그램의 효과를 무비판적으로 일반화하는 데는 주의를 기울여야 할 것이다. 추후 연구에서는 RCT 연구 비중을 높인 메타분석 연구와 이를 바탕으로 한 인지능력 향상 프로그램 별 표준 지침을 마련하기 위한 연구도 근거기반 실무를 향상시키기 위해서 반드시 필요한 연구라는 것을 제안하는 바이다.

REFERENCES

1. Statistics Korea. 2015 elderly statistics [Internet]. Seoul: Statistics Korea; 2015 [cited 2015 september 24]. Available from: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/1/index.board?bm_ode=read&aSeq=348565
2. Ministry of Health & Welfare. National dementia strategy 2013-2015 [Internet]. Seoul: Ministry of Health & Welfare; 2012 [cited 2012 July 27]. Available from: http://www.silverweb.or.kr/_data/board_list_file/1/2012/1207301339541.pdf
3. McKhann GM, Knopman DS, Chertkow H, Hyman BT, Jack CR, Kawas CH, et al. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*. 2011;7(3):263-9. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.005>
4. Hahn SJ, Paik NJ. Pharmacological treatment of dementia. *Brain & Neurorehabilitation*. 2015;8(1):19-23. <https://doi.org/10.12786/bn.2015.8.1.19>
5. Jorm AF, Dear KB, Burgess NM. Projections of future numbers of dementia cases in Australia with and without prevention. *The Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*. 2005; 39(11-12):959-63. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1614.2005.01713.x>
6. Petersen RC, Doody R, Kurz A, Mohs RC, Morris JC, Rabins PV, et al. Current concepts in mild cognitive impairment. *Archives of Neurology*. 2001;58(12):1985-92.
7. 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.
8. Rozzini L, Costardi D, Chilovi BV, Franzoni S, Trabucchi M, Padovani A. Efficacy of cognitive rehabilitation in patients with mild cognitive impairment treated with cholinesterase inhibitors. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2007; 22(4):356-60. <https://doi.org/10.1002/gps.1681>
9. Li H, Li J, Li N, Li B, Wang P, Zhou T. Cognitive intervention for persons with mild cognitive impairment: a meta-analysis. *Ageing Research Reviews*. 2011;10(2):285-96. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2010.11.003>
10. Wang C, Yu JT, Wang HF, Tan CC, Meng XF, Tan L. Non-pharmacological interventions for patients with mild cognitive impairment: a meta-analysis of randomized controlled trials of cognition-based and exercise interventions. *Journal of Alzheimer's Disease: JAD*. 2014;42(2):663-78. <https://doi.org/10.3233/jad-140660>
11. Han JW, Seo JY, So YS, Kim KY, Ryu SH, Jeong HG, et al. Physical activity in individuals with dementia or mild cognitive impairment: a meta-analysis study. *Alzheimer's & Dementia*. 2014;10(4):457.
12. Jeong PY, Sung JE, Sim HS. Meta-analysis of cognition-focused intervention for people with mild cognitive impairment and dementia. *Communication Sciences & Disorders*. 2014;19(2): 199-212. <https://doi.org/10.12963/csd.14122>
13. Lee DY, Lee SJ, Kim YH, Kim JH, Kim HJ, Lee HJ. 2014 literature review for dementia prevention program development. Seoul: Seoul Dementia Center; 2014. p. 1-51.
14. Ministry of Health & Welfare. Clinical practice guideline for dementia part I: diagnosis & evaluation. Seoul: Clinical Research Center for Dementia; 2009. p. 1-126.
15. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). OECD skills outlook 2013: First results from the survey of adult skills. Paris: OECD Publishing; 2013. <https://doi.org/10.1787/9789264204256-en>
16. Higgins JPT, Green S. editors. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1.0 [Internet]. London, UK: The cochrane collaboration; 2011 [cited 2011 March 20]. Available from: <http://handbook.cochrane.org/>
17. Larzelere RE, Kuhn BR, Johnson B. The intervention selection bias: an underrecognized confound in intervention research. *Psychological Bulletin*. 2004;130(2):289-303. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.2.289>
18. Littell JH, Corcoran J, Pillai V. Systematic reviews and meta-analysis. First ed. Jung IS, Jun SS, Hwang SK, Kim DH, Ha JY, translator. Seoul: SoomoonSa; 2011.
19. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. SIGN 50: a guideline developer's handbook [Internet]. Edinburgh, UK: Author; 2015 [cited 2015 November]. Available from: <http://www.sign.ac.uk>
20. R package version 3.3.2 [Internet]. The comprehensive R archive network; 2016 [cited 2016 october 31]. Available from: <https://www.r-project.org/>
21. Borenstein M, Hedges LV, Higgins JPT, Rothstein HR. Introduction to meta-analysis. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd.; 2009.
22. Egger M, Smith GD, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ: British Medical Journal*. 1997;315(7109):629-34.
23. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 1998.
24. Hwang SD. Meta-analysis using R. Hakjisa Seoul: Kim JH; 2015.
25. Kim HJ, Im HJ. Assessment of dementia. *Brain & Neurorehabilitation*. 2015;8(1):11-8.
26. Herbison P, Hay-Smith J, Gillespie WJ. Adjustment of meta-analysis on the basis of quality score should be abandoned. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2006;59(12):1249-56.
27. Juni P, Altman DG, Egger M. Assessing the quality of controlled clinical trials. *British Medical Journal*. 2001;323(7303):42-6.
28. Scher LS, Maynard RA, Stagner M. Interventions intended to reduce pregnancy related outcomes among teenagers. *Campbell Systematic Reviews*. 2006;12.

Appendix 1. Search Terms and Expressions

*Pubmed: 2000년에서 2016년 5월까지

- (((("cognition disorders"[MeSH Terms] OR("cognition"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "cognition disorders"[All Fields]) AND("asian continental ancestry group"[MeSH Terms] OR("asian"[All Fields] AND "continental"[All Fields] AND "ancestry"[All Fields] AND "group"[All Fields]) OR "asian continental ancestry group"[All Fields] OR "korean"[All Fields])) AND program[All Fields]) AND("cognition"[MeSH Terms] OR "cognition"[All Fields]) AND("2000/01/01"[PDAT]: "2016/05/31"[PDAT])

- (((("cognition disorders"[MeSH Terms] OR("cognition"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "cognition disorders"[All Fields]) AND("asian continental ancestry group"[MeSH Terms] OR("asian"[All Fields] AND "continental"[All Fields] AND "ancestry"[All Fields] AND "group"[All Fields]) OR "asian continental ancestry group"[All Fields] OR "korean"[All Fields])) AND("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields])) AND

("cognition"[MeSH Terms] OR "cognition"[All Fields]) AND ("2000/01/01"[PDAT]: "2016/05/31"[PDAT])

- (((("cognition disorders"[MeSH Terms] OR("cognition"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "cognition disorders"[All Fields]) AND("asian continental ancestry group"[MeSH Terms] OR("asian"[All Fields] AND "continental"[All Fields] AND "ancestry"[All Fields] AND "group"[All Fields]) OR "asian continental ancestry group"[All Fields] OR "korean"[All Fields])) AND("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) AND ("cognition"[MeSH Terms] OR "cognition"[All Fields]) AND ("2000/01/01"[PDAT]: "2016/05/31"[PDAT])

*CINAHL: 2000년에서 2016년 5월까지

-Cognition disorders korean AND program AND cognition
-Cognition disorders korean AND exercise AND cognition
-Cognition disorders korean AND therapy AND cognition

Appendix 2. Studies Included in Meta-Analysis

- Choi YH, Kim NY. The Effects of an exercise program using a resident volunteer as a lay health leader for elders' physical fitness, cognitive function, depression, and quality of life. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*. 2013; 24(3):346-57. <https://doi.org/10.12799/jkachn.2013.24.3.346>
- Choi YH, Lee CJ. Effects of a recreational combination gymnastics program for old women. 2012;42(6):843-52. <https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.6.843>
- Chu SK, Yoo JH, Lee CY. The effects of a cognitive behavior program on cognition, depression, and activities of daily living in elderly with cognitive impairment. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2007;37(7):1049-60.
- Hong SG. Effects of resistance exercise on EEG, cognitive function in elderly with mild cognitive impairment. [master's thesis]. Seoul: Seoul National University; 2013.
- Jeon CB, Jun IS, Kim JH, Lee HJ, Kim KH, Han SW. The effect of elastic band exercise on the dementia scale and CVD risk factors in elderly women with mild cognitive impairment (MCI). *Korean Journal of Sports Science*. 2014;23(1):1201-13.
- Ji EJ, Kim OS. Effect of the laughter therapy combined with cognitive reinforcement program for the elderly with mild cognitive impairment. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2014; 26(1):34-45. <https://doi.org/10.7475/kjan.2014.26.1.34>
- Kim YK, Kim TH, Hong HS. Effects of the cognitive training program on cognitive function, stress and depression of elderly patients in geriatric hospitals. *Korean Society of Biological Nursing Science*. 2010;12(3):140-7.
- Kim MS. Development and effect of a cognitive intervention program based on process of behavior change for the elderly with mild cognitive impairment. [dissertation]. Daejeon: Chungnam National University; 2014.
- Kong ES, Kim EJ. Effects of the integrative cognitive training program on elderly cognitive function. *Journal of the Korea Contents Association*. 2014;14(9):332-42. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2014.14.09.332>
- Lee HJ, Choi BG. The effects on elderly women of heart and lung function and cognitive function by participation in aquatic exercise for 8 weeks. *Journal of Dong Seoul University*. 2014; 36(1):151-60.
- Lee JY. The effects of lower extremity function and geriatric depression scale of elderly with mild cognitive impairment according to the gym ball program. [dissertation]. Daegu: Haany University; 2012.
- Lee YJ. The effect of swiss ball program on MMSE and lower extremity function of old elderly with mild cognitive impairment. [master's thesis]. Gyongbuk: Kyungwoon University; 2014.
- Lim EY, Yang DW, Shim YS, Yoon BR, Hong YJ, Moon MS. The effects of occupational therapy and music therapy on patients with mild cognitive impairment: a pilot study. *Journal of the Korean Geriatrics Society*. 2015;19(2):71-9. <https://doi.org/10.4235/jkgs.2015.19.2.71>
- Youn JS. A study on development and effectiveness of health improvement program using integrative arts therapy. *Journal of Arts Psychotherapy*. 2014;10(3):201-21.

Appendix 3. Quality Assessment of Studies Included in Meta-Analysis

Item study ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
An appropriate and clearly focused question	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
An adequate concealment	N	N	N	Y	C/S	N	N	N	N	N	C/S	C/S	N	N
Double blind about treatment allocation	N	N	N	C/S	C/S	N	N	N	N	N	C/S	C/S	N	N
Baseline homogeneity	Y	Y	Y	Y	C/S	Y	Y	Y	Y	C/S	Y	Y	Y	Y
The only difference between groups is the treatment	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Use valid and reliable measurement methods	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Dropout rate	11	9	7	0	0	23	0	16	4	0	14	17	0	0
Perform analysis as assigned	N	N	N	Y	Y	N	Y	N	N	Y	N	N	Y	Y
Homogeneity of each experimental site	Y	Y	Y	NA	NA	NA	NA	Y	NA	NA	C/S	C/S	NA	NA
Total quality assessment	+	+	+	++	++	+	+	+	+	+	++	++	+	+

Y=Yes; N=No; C/S=can't say; NA=Not applied; +=High quality (All or most of the criteria met. Little of no risk of bias. Conclusions unlikely to be changed by further studies); +=Acceptable (Some of the criteria met; Some fault in the study with an associated risk of bias. Result may change in the light of further research).