

운동중재가 시설 치매노인의 인지기능에 미치는 효과 : 체계적 문헌고찰 및 메타분석

전수영, 박경민

To cite this article : 전수영, 박경민 (2020) 운동중재가 시설 치매노인의 인지기능에 미치는 효과 : 체계적 문헌고찰 및 메타분석, 보건의료산업학회지, 14:4, 63-75

① earticle에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 학술교육원은 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.

② earticle에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포, 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우, 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

www.earticle.net

운동중재가 시설 치매노인의 인지기능에 미치는 효과 : 체계적 문헌고찰 및 메타분석

전수영¹, 박경민^{2*}

¹계명대학교 일반대학원 간호학과, ²계명대학교 간호대학 간호학과

Effects of Exercise Intervention on Cognitive Function in Institutionalized Elderly People with Dementia: A Systematic Literature Review and Meta-analysis

Su Young Jeon¹, Kyung Min Park^{2*}

¹Department of Nursing, Keimyung University Graduate School, ²College of Nursing, Keimyung University

<Abstract>

Objectives: This study conducted a meta-analysis of the effects of exercise intervention in improving cognitive function among institutionalized elderly people with dementia. **Methods:** For data analysis, PubMed, Ovid-MEDLINE, CINAHL, Cochran Library, RISS, DBpia, NDSL, KISS of studies published from 2000 to 2019 were systematically reviewed. Through this process, the average size effect of each variable was calculated and moderator variables were explored. Fourteen studies were identified and key words for searching included 'dementia', 'exercise', 'cognitive function'. Cochrane's risk of bias for randomized studies was used to assess methodological quality. Data were analyzed using the R package version 4.0.2 program. **Results:** The total size effect of the exercise intervention program was average (SMD=0.52, 95% CI: 0.33~0.71, p<.0001). Statistically, moderator variable analyzed according to intervention type using meta-ANOVA showed no significant difference. Finally, no significant evidence of publication bias was found. **Conclusions:** The results of the study show that the exercise intervention is effective in improving cognitive function in institutionalized elderly people with dementia. Future research should examine the effects of non-pharmacological interventions targeting institutionalized elderly people with dementia in order to enhance their cognitive function.

Key Words : Dementia, Cognitive function, Elderly People, Exercise

‡ Corresponding author : Kyung Min, Park(kmp@gw.kmu.ac.kr) College of Nursing, Keimyung University

• Received : Oct 31, 2020

• Revised : Dec 5, 2020

• Accepted : Dec 23, 2020

I. 서론

1. 연구의 필요성

우리나라는 2008년 7월부터 노인장기요양보험제도가 시행되면서 노인을 위한 삶의 질 향상을 위해 노력하고 있으며, 특히 치매국가책임제를 성공적으로 안착하기 위해 치매안심센터 등의 허브기관을 구축하여 전문화된 보건복지서비스를 제공해야 함을 강조하였다[1]. 2019년 말 기준 장기요양 전체 수급자는 77만 2천명으로 전체노인의 9.6%가 치매 등의 질환으로 일상생활을 혼자서 수행하기 어려운 노인에게 신체활동이나 가사활동을 지원하는 장기요양급여를 제공받기에 이르렀다[2]. 치매는 노화에 따라 뇌기능이 저하되어 나타나는 정신상태의 일종으로 일상적인 사회생활에서 장애를 초래할 정도로 기억력장애를 포함한 인지기능장애가 주증상이다[3]. 치매는 특성상 비가역적이고 명확한 병인이 밝혀져 있지 않아 원인적 치료가 어려우므로 통합적인 치유환경이 필요하다[4]. 그 동안 치매의 의학적 치료로는 약물치료가 주를 이루었는데, 최근 치매노인의 인지기능을 향상시키고 행동심리 증상을 감소시키는 접근법으로 약물치료 뿐만 아니라 비약물요법 적용의 중요성이 제기되고 있다[5]. 치매환자에 대한 비약물요법은 장기적인 약물 복용으로 인해 생기는 다양한 부작용의 위험성과 치료효과의 한계를 가지는 약물요법을 보완할 수 있으며 실제 다양한 연구에서 그 효과가 입증되고 있다[6]. 인지훈련치료, 인지자극치료, 현실인식훈련, 운동치료, 회상치료 및 음악치료와 같은 비약물적요법들은 우리 뇌의 예비용량을 증가시켜 치매의 진행을 지연시키고 증상을 경감시키는데 도움이 된다고 보고하였다[7]. 뿐만 아니라 비약물적요법들은 치매노인의 전반적 인지기능 개선, 우울감을 포함한 정신행동 증상 개선 및 그를 통한 일상생활능력과 삶의 질 향상을 기대할 수

있다고 하였다[8]. 이처럼 비약물요법의 중요성과 효과성이 제기되면서 다양한 사회·환경적 치료학문 분야의 관심이 증가하고 있으며 치매노인을 위한 비약물요법 적용이 확대되고 있다[9]. 최근 치매전담형 장기요양기관에서 입소한 치매노인의 신체·인지기능의 유지·개선을 위하여 입소자의 기능상태와 특성 등을 고려하여 맞춤형 프로그램 등을 제공하고 있다. 특히, 맞춤형 운동중재프로그램은 치매전담형 장기요양기관에서 매일 제공하도록 지칭하고 있다. 노인의 잔존기능 유지와 향상시키는 운동중재에서 중요한 점은 일상생활능력을 개선할 뿐만 아니라 인지기능을 향상시키는 것과 다양한 문제행동의 출현으로 인한 시설 노인의 신체·사회적 문제들을 이해하고 돕는 필수적인 요법이다[10]. 이러한 운동중재프로그램은 치매노인의 주관적 안녕감 및 행복감을 유지하게 하며 현재의 상황에서 잔존기능을 최대화시키는 것이다[11]. 치매노인의 운동중재 프로그램은 주로 노인들의 균형 및 보행 능력에 향상을 가져다주었으며[12], 12개월 동안 주 2~3회 30~60분 씩 실시한 지구성 운동이 치매노인의 인지기능을 증가시켰다고 보고하였다[13]. 그리고 지구력, 근력, 유연성과 균형 훈련이 포함된 운동 프로그램을 12주 동안 실행하였을 경우 치매환자의 신체적 기능의 향상과 인지기능에 뚜렷하게 개선된다고 하였다[14]. 이와 같이 많은 연구들이[12][13][14] 규칙적인 운동중재를 통해서 치매노인의 인지기능이 향상되었음을 보고하였다. 최근 보건의료인들은 시설에 입소한 치매노인이 제한된 공간으로 인한 활동량의 감소로 인지기능이 점차 나빠져 가고 있는 실정을 우려하여 인지기능을 향상시키고자 하는 관심을 기울이고 있다. 특히, 시설 입소 치매 노인을 위한 운동중재 프로그램을 개발하고 적용하여 그 효과를 보고자 하는 연구가 증가하고 있다.

이에 본 연구에서는 체계적 문헌고찰과 메타분석방법을 통해 운동중재프로그램이 인지기능에 미

치는 효과를 분석하여, 시설 입소 치매노인을 돌보는 임상현장에서 인지기능 향상시키기 위한 운동 중재프로그램을 효율적으로 사용할 수 있는 통합적인 근거를 마련하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구목적은 시설 치매노인의 인지기능 향상에 대한 운동중재프로그램의 효과를 평가하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 시설 치매노인의 인지기능 향상을 위해 운동 중재프로그램을 적용한 실험연구들을 검색하고 운동중재프로그램의 특성 및 질을 평가한다.
- 실험연구에서 시설 치매노인의 인지기능 향상을 위해 적용된 운동중재프로그램의 효과크기를 분석한다.
- 전체 연구결과에 영향을 미칠 수 있는 출간오류분석을 수행한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 국내 시설에 입소한 치매노인을 대상으로 한 운동중재프로그램이 인지기능에 미치는 효과를 체계적이고 종합적으로 검증하기 위한 메타분석 연구이다.

2. 분석대상 논문의 선정기준

본 연구는 체계적 문헌고찰 보고지침(Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis, PRISMA)를 활용하여[15] 2000년 이후부터 2019년 까지 국내 · 외에서 발표된 학술지 논문을 검색하였다. 메타분석을 위한 대상 논문을 선정하기 위해 핵심질문(Participants,

Intervention, Comparison, Outcomes, PICO)의 기준에 따라 자료검색을 시행하였다. 체계적 고찰을 위한 선정기준은 우선 대상자(P)는 치매를 진단받고 시설에 있는 60세 이상 한국노인이며, 중재방법(I)은 모든 종류의 운동중재가 실험처치로 적용된 논문을 선정하였다. 비교대상(C)은 운동중재를 받지 않은 집단으로 무처치이거나 대체 중재를 포함한 대조군으로 선정하였다. 결과(O)는 인지기능으로 하였으며, 인지기능 측정도구는 치매선별도구(Mini-Mental State Examination, 이하 MMSE)를 사용한 연구로 한정하였다. 중재후 결과의 반복측정값을 제공할 경우, 중재 후 바로 측정한 점수를 선택하였지만 중재의 횟수에는 제한을 두지 않았다.

3. 자료수집

문헌검색은 전자 데이터베이스(electronic database)를 활용하여 2020년 9월 23일부터 10월 6일까지 검색하였다. 국외 문헌으로 PubMed, Ovid-Medline, CINAHL(Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), Cochran Library에서 검색하였고, 국내 문헌은 학술연구정보서비스(Research Information Sharing Service, RISS), DBpia(DataBase Periodical Information Academic), 과학기술정보통신서비스(National Digital Science Library, NDSL), 한국학술정보서비스(Korean studies Information Service System, KISS)를 이용하였다. 추가적으로 선행문헌의 참고문헌을 바탕으로 수기검색을 시행하였다.

검색을 위해 사용된 주요 핵심어는 국외는 Dementia, Alzheimer Disease, Exercise 또는 Exercise Program, Cognitive Function이며, 국내는 치매, 알츠하이머, 운동중재 또는 운동프로그램, 인지기능이다. 검색식은 Emtree와 MeSH를 각각 통제어로 제공하는 EMBASE와 MEDLINE에서 주

요 검색어를 추출하여 적용하였다. 기본적인 검색은 1) 치매 AND 운동프로그램, 2) 치매 AND 인지기능, 3) 운동프로그램 AND 인지기능을 병합하여 이루어졌다.

문헌의 자료 추출은 선정된 문헌 선택기준에 따라 단계별 현황을 기록하는 PRISMA(Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis) 흐름도를 사용하였다[15]. 우선 두 명의 연구자가 독립적으로 문헌에서 자료를 추출한 후 전체 논문을 EndNote X9 프로그램을 사용하여 중복된 논문을 배제하였다. 이후 논문의 제목 및 초록을 확인하여 일차적으로 배제한 다음, 논문의 전문을 검토하면서 선정기준과 배제기준을 적용하여 최종 논문을 선정하였다. 데이터베이스 검색에서 최종 문헌을 선택할 때까지 두 명의 연구자가 독립적으로 분석과 평가를 실시한 후 결과를 종합하였고, 연구자 간에 의견이 다를 때는 토의를 통해 일치하는 결과를 도출하였다.

4. 분석대상 논문의 질 평가

최종 선정된 논문의 질평가는 2015 SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) [16]에서 개발한 대조군 연구평가방법을 사용하였다. 질평가는 개별적인 평가인 내적 타당도를 확인하는 10개 항목과 전체적인 연구평가 1개 항목으로 실시하였다. 내적 타당도 평가도구는 적절한 연구질문, 무작위배정, 배정 순서 은폐, 이중 눈가림, 기저 동질성 평가, 실행오류, 측정방법의 타당성과 신뢰성 평가, 배정된 대로 분석 수행, 각 실험장소의 동질성, 탈락률로 구성되었다. 1~9문항에 기술된 내용에 따라 '예', '아니오', '모름'으로 평가하였고, 9문항에서 실험장소가 한곳인 경우 '해당없음'으로 하였다. 10문항은 백분율(%)로 평가하였다. 연구의 질에 대한 전체적인 평가는 각 연구가 오류를 얼마나 잘 최소화하는지에 따라 '++', '+', '-', '0'으로 평가되었다.

5. 자료분석

대상연구의 특성은 코딩의 준거틀에 따라 저자, 연도, 출판형태, 연구설계, 대상자 성별, 대상자 연령, 표본수, 중재 종류, 중재 장소, 매회 중재시간, 중재횟수, 중재기간 및 결과 측정변수로 코딩하였다.

중재연구의 효과크기 및 동질성을 산출하기 위해서 사후 평균, 표준편차, 표본크기에 대한 통계값을 수집하였다. 효과크기 산출을 위해서 R version 4.0.2[17]를 사용하여 분석하였다. 각 연구 표본크기에 차이가 있어 교정된 표준화된 평균 효과크기인 표준화된 평균차(Standardized Mean Difference, SMD), 95% 신뢰구간과 분산의 역수를 이용하여 각 효과크기의 가중치를 계산하였다. 평균 효과크기는 각 연구의 표본, 중재시간, 중재횟수 및 중재기간 등이 다양하여 무선효과모형(random-effects model)을 적용하여 분석하였다. 이때 효과크기는 Cohen[18]의 기준에 따라 효과크기(Effect Size, ES)가 0.20이상에서 0.50미만은 작은 효과로, 0.50 이상에서 0.80미만은 중간 효과로, 그리고 0.80 이상은 큰 효과로 해석하였다.

효과크기의 이질성(heterogeneity) 평가를 위해 숲그림(forest plot)을 사용하였다. 전체 분산인 Q값을 산출하고 Chi-square의 귀무가설검정으로 검정을 실시하였으며, 구체적인 이질성 확인을 위해서 총분산에 대한 실제 분산의 비율인 I 값을 산출하였다. 효과크기의 이질성을 설명하기 위해 조절효과분석으로 중재시간, 중재횟수 및 중재기간에 따라 메타 ANOVA와 메타 회귀분석을 실시하였다.

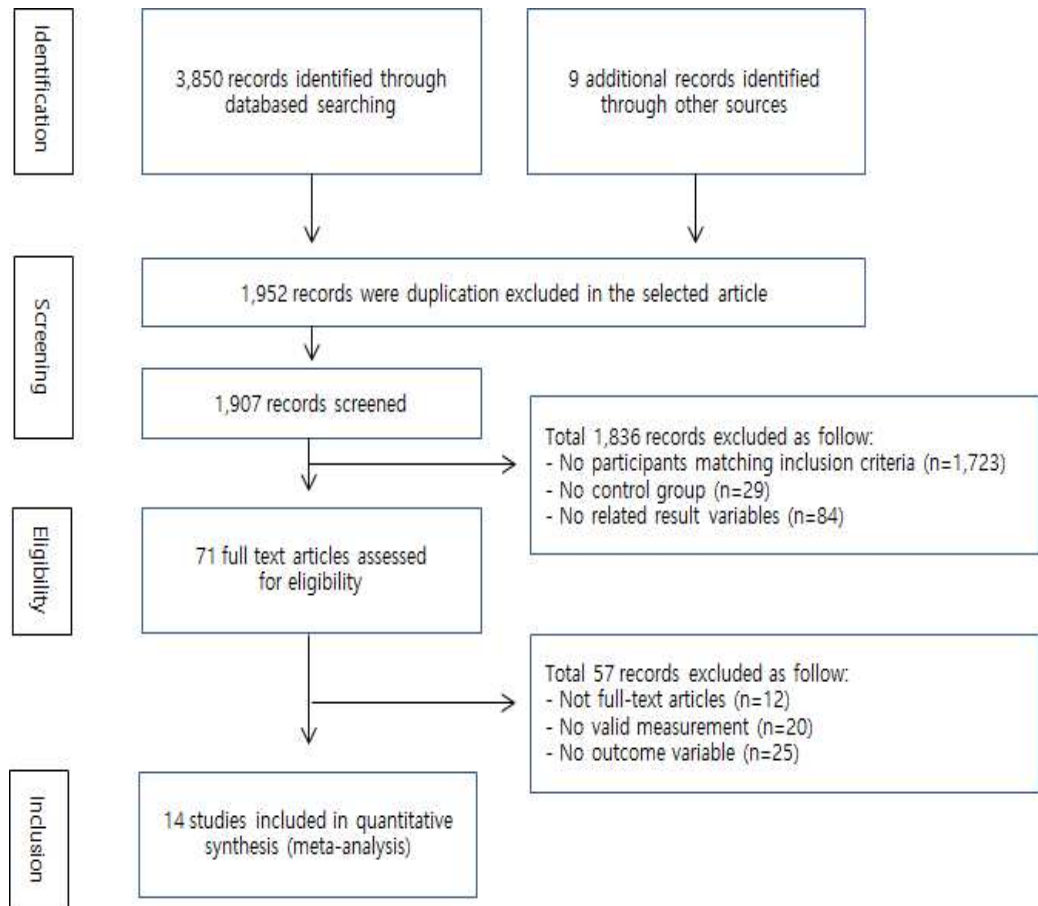
출간오류의 존재를 평가하기 위해 깔대기 그림(funnel plot)을 사용하였다. 깔대기 그림은 시각적으로 대칭일 경우 출판오류 가능성이 줄어들며, 비대칭일 경우 출판 오류 가능성이 높아질 수 있다. 객관적 검증을 위해 통계적 분석방법인 Egger's regression test[19]를 실시하였다.

III. 연구결과

1. 문헌선정 결과

문헌 검색 결과 총 3,850편의 문헌이 검색되었다. 국외 문헌의 경우 PubMed 3,109편, Ovid-Medline 28편, CINAHL 510편, Cochran Library 42편으로 총 3,689편이 검색되었다. 국내 문헌의 경우 RISS 64편, DBpia 38편, NDSL 29편, KISS 30편으로 총 161편이 검색되었으며, 참고문헌을 통한 수기검색으로 9편의 문헌이 추가 검색

되었다. 1차적으로 검색된 3,859편 문헌 중 중복된 1,952편의 문헌이 제외되고, 이를 제외한 1,907편의 문헌에서 제목과 초록을 확인하여 시설 입소한 60세 이상 한국 치매 대상자가 아닌 1,723편, 대조군이 없는 29편, 결과변수가 인지기능이 아닌 84편의 문헌이 제외되어, 총 71편의 논문이 2차 선정되어 검토되었다. 3차 선정을 위해 문헌의 전문이 없는 12편, 유효한 측정값이 없는 20편, 선정기준에 적합한 결과변수를 포함하지 않은 25편을 제외하고, 연구 선정기준에 적합한 14편이 메타분석을 위한 최종 논문으로 선정되었다<Figure 1>.



<Figure 1> PRISMA flowchart

2. 연구대상 논문의 특성

본 연구에서 선정된 14편 연구의 특성을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 총 14편의 논문은 2003년 1편(7.1%), 2008년 2편(14.3%), 2009년 1편(7.1%), 2010년 5편(35.7%), 2011년 1편(7.1%), 2012년 1편(7.1%), 2013년 1편(7.1%), 2018년 2편(14.3%)이었다. 출판형태는 학술지와 학위논문 각각 7편(50.0%)이었다. 연구설계는 RCT 8편(57.1%), NRCT 6편(42.9%)이었다. 연구대상자에서는 여성노인만을 대상으로 한 논문이 1편(7.1%)이었고, 대상자 연령은 60세 이상 2편(14.3%), 63세 이상 1편(7.1%), 그 외에서는 65세 이상을 대상으로 하였다. 표본수는 실험군과 대조군에서 각각 최소 8명에서 최대 29명이었다. 운동중재의 종류(복수 응답)는 스트레칭 2편(14.3%), 유산소운동 3편(21.4%), 저항운동 3편(21.4%), 공운동 2편(14.3%), 걷기 4편(28.4%), 손운동 3편(21.4%), 밴드운동 1편(7.1%), 리듬운동 1편(7.1%), 매트운동 1편(7.1%), 신체운동 1편(7.1%), 집단운동 1편(7.1%), 율동 1편(7.1%), 태극권(7.1%), 인지훈련 동반 복합운동 1편(7.1%) 등으로 주로 2~3가지 복합운동으로 이루어졌다. 연구 장소는 노인전문병원 5편(35.7%), 노인요양원 6편(42.9%), 주간보호기관 3편(21.4%)이었다. 매회 중재시간은 최소 30분에서 최대 95분이었으며, 60분 5편(35.7%)이 가장 많았다. 중재횟수는 최소 16회에서 최대 48회로 24회 6편(42.9%)으로 가장 많았다. 중재기간은 최소 4주에서 12주까지였고, 8주가 7편(50.0%)으로 가장 많았다. 인지기능 측정도구는 모든 연구논문에서 세계적으로 가장 널리 사용되고 있는 치매선별검사도구인 MMSE(Mini Mental State Examination)를 사용하였다.

3. 연구대상 논문의 질 평가

선정된 14편의 질 평가에서 내적타당도를 평가

하는 10문항에 대한 결과를 살펴보면, 모든 연구에서 연구질문이 명확하고 분명하게 기술되었다. 무작위배정 연구는 총 8편으로 대상자의 배정 순서 은폐와 이중눈가림을 적용하였다. 중재 시작 시점에서의 집단간의 동질성에서 13편이 중재전 실험군과 대조군의 인지기능 수준이 동질하다고 판단하였다. 모든 연구에서 결과변수 측정을 위해서 신뢰도와 타당도가 확보된 측정도구를 사용하였고, 할당된 실험군과 대조군의 차이에 대한 분석도 적절하였다. 실험중재의 장소가 중재마다 동질한 논문은 3편이었고 3편은 동질하지 않았으며, 나머지 8편은 동질한 장소에 대한 언급이 없었다. 연구대상자의 탈락자가 없는 논문은 7편이었고, 나머지 7편 논문의 탈락률은 3~36%이었다. 논문에 대한 전반적인 평가는 8편이 ‘++’로 비뚤림의 위험이 전혀 없고 연구의 평가 기준에 대부분 충족되었으며, 그 외 6편은 ‘+’로 비뚤림의 위험에 다소 노출이 되었지만 연구 결과에 전혀 영향을 미치지 않는 것으로 평가되었다.

4. 운동중재의 효과크기

선택된 14편의 연구의 효과크기를 산출하여 숲그림(forest plot)으로 나타낸 결과는 Figure 2와 같다. 전체 연구의 효과크기는 $SMD=0.52(95\% \text{ CI: } 0.33\sim0.71, p<.001)$ 로 통계적으로 유의하게 중간 정도의 효과크기를 나타냈으며, 전체 효과크기에 대한 이질성은 $I^2=1\%(Q=0.15, df=13, p=0.44)$ 로 동질하게 나타났다(Figure 2).

5. 운동중재의 특성에 따른 조절효과분석

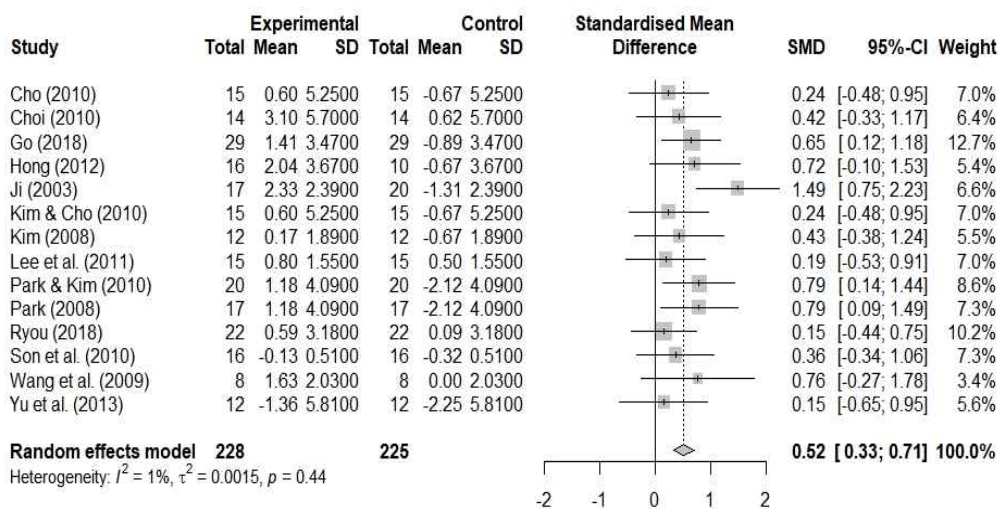
운동중재의 시간, 횟수 및 기간의 범주형 변수를 조절변수로 하여 메타ANOVA를 실시하였다. 첫째, 대상자의 운동중재 시간이 60분 미만 운동한 경우의 효과크기($SMD=0.73$)가 60분 이상한 경우의

<Table 1> General characteristics of included studies

No	Author (Year)	Pub.	Study design	Gender (Age, yr.)	Exp. (n)	Con t.(n)	Inter-vention type	Setting	Intervention [Length(min)/ Session/ Duration(wk)]	Outcome measurment
1	Cho (2010)	T	RCT	M (Over 65)	15	15	• Stretching • Aerobic resistance exercise	Geriatrics hospital	60/48/12	MMSE GDS IADL QOL
2	Choi (2010)	T	RCT	F (Over 65)	10	8	• Rhythm exercise • Dance	Nursing home	50/24/8	MMSE CERAD GDS
3	Go (2018)	T	RCT	M (Over 65)	29	29	• Gymnastics Ball exercise	Nursing home	50/30/6	MMSE LOTCA GDS ADL
4	Hong (2012)	J	NRCT	M (Over 60)	16	10	• Aerobic resistance exercise	Geriatrics hospital	80–95/16–24 /8	MMSE TUG SPPB
5	Ji (2003)	T	NRCT	M (Over 60)	17	20	• Hand exercise	Nursing home	90/16/8	MMSE GDS ADL
6	Kim & Cho (2010)	J	RCT	M (Over 65)	15	15	• Combined exercise	Geriatrics hospital	60/48/12	MMSE GDS TUG ADL QOL
7	Kim (2008)	T	NRCT	M (Over 65)	12	12	• Mat exercise • Walking • Group exercise	Geriatrics hospital	35/24/8	MMSE
8	Lee et al. (2011)	J	RCT	M (Over 65)	15	15	• Bicycle • Walking	Geriatrics hospital	30/24/8	MMSE BBS FIM
9	Park & Kim (2010)	J	RCT	M (Over 65)	20	20	• Walking • Band exercise	Nursing home	60/24/12	MMSE BBS Sit-to-stand test Timed up & go test
10	Park (2008)	T	NRCT	M (Over 63)	17	17	• Aerobic resistance exercise	Nursing home	60/24/12	MMSE BBS Bathel index Time up & go test
11	Ryou (2018)	T	RCT	M (Over 65)	22	22	• Hand exercise • Stretching • Physical exercise,	Day care center	40/12/4	MMSE Electrocephalography
12	Son et al. (2010)	J	RCT	M (Over 65)	16	16	• Treadmill walking • Ball exercise • Eurhythmics	Day care center	60/40/8	MMSE ADL BBS

No	Author (Year)	Pub	Study design	Gender (Age, yr.)	Exp. (n)	Con t.(n)	Inter-vention type	Setting	Intervention [Length(min)/ Session/ Duration(wk)]	Outcome measurement
13	Wang et al. (2009)	J	NRCT	M (Over 65)	8	8	• H a n d movement exercise	Nursing home	30/36/12	MMSE
14	Yu et al. (2013)	J	NRCT	M (Over 65)	12	12	• Cycle Ergometer exercise • Tai Chi	Day care center	35/40/8	MMSE BBS

Pub.=Publication; J=Journal; T=Thesis; RCT=Randomized controlled trials; NRCT=Non-randomized controlled trials; M=Mixed; F=Female; Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; MMSE=Mini mental state examination; GDS=Geriatric depression scale; RDRS=Rapid disability rating scale; CSDD=Comell scale for depression in dementia; QOL=Quality of life; CERAD=Consortium to establish a registry for Alzheimer's Disease; LOTCA=Loewenstein occupational therapy cognitive assessment; ADL=Instrumental activities of daily living; TUG=Timed up and go test; SPPB =Short physical performance battery; BBS=Berg balance scale; FIM=Functional independence measure.



<Figure 2> Forest plot of the effects

효과크기(SMD=0.37)보다 컸지만, 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($Q_b=2.67$, $df=1$, $p=.102$). 둘째, 운동중재 횟수는 30회 이상 운동한 경우의 효과크기(SMD=0.61)가 30회 미만 횟수로 한 효과크기(SMD=0.41)보다 컸지만, 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($Q_b=0.85$, $df=1$, $p=.358$). 셋째,

운동중재 기간은 10주 이상 운동한 경우의 효과크기(SMD=0.59)가 10주 미만으로 한 효과크기(SMD=0.40)보다 컸지만, 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($Q_b=0.79$, $df=1$, $p=.374$) <Table 2>.

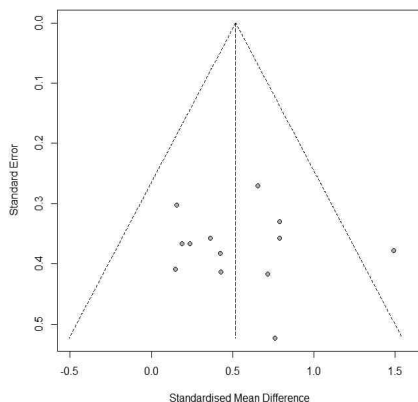
<Table 2> Moderator analysis results by meta-ANOVA

Variables	Categories	n	SMD	95% CI Lower Limit	Upper Limit	I ² (%)	Qb(p)
Length of intervention (min)	≥60	7	0.37	0.12	0.62	0.00	2.67(0.102)
	< 60	7	0.73	0.38	1.07	0.29	
Session of intervention	≥30	6	0.61	0.31	0.91	0.31	0.85(0.358)
	< 30	8	0.41	0.12	0.70	0.00	
Period of intervention (wks)	≥10	5	0.59	0.31	0.88	0.29	0.79(0.374)
	< 10	9	0.40	0.09	0.71	0.00	

SMD=standardized mean difference; CI=confidence interval; Qb=Q-value between subgroups

6. 연구의 출간오류분석

선정된 연구결과의 타당성 검증을 위해 깔대기 그림 분석을 통해서 출간오류분석을 실시하였다. Figure 3을 살펴보면 가운데 선을 중심으로 좌우가 대칭적인 모습을 확인할 수 있었다. 객관적인 출간오류 분석을 위해 각 연구의 효과크기와 표준 오차와의 관계에 대한 회귀분석(Egger's regression test)을 실시하였고 그 결과로 $bias=0.39(t=0.21, df=13, p=.840, 95\% CI -3.337\sim-4.111)$ 로 통계적으로 출간오류가 없는 것으로 나타났다.



<Figure 3> Funnel plot of effects

IV. 고찰

본 연구는 메타분석을 통해 2000년부터 2019년까지 시설 입소 치매노인을 대상으로 한 운동중재 프로그램의 효과크기를 산출하고, 중재연구의 구체적인 특성을 파악하였다.

이는 시설 치매노인을 대상으로 한 운동중재프로그램의 개발을 위한 실제적 자료를 제공하고자 시도되었다. 총 3,859편의 논문이 1차적으로 검색되었으며, 중복된 논문을 제거하고 선정기준에 따라 최종 14편의 논문이 선정되었다.

선정된 논문의 특성을 살펴보면, 2000년대 초반기에 발표된 논문은 1편으로 거의 부족하였으며, 2010년 이후 발표된 논문이 10편으로 선정된 논문의 대부분을 차지하였다. 이는 비교적 최근부터 치매노인의 운동중재프로그램에 대한 인식이 급격히 증가하였기 때문으로 추정된다. 연구설계는 RCT연구가 운동중재프로그램의 효과를 파악한 다른 메타분석 연구[20][21]에 비해 상대적으로 많았으며, 적절한 배정은폐법과 이중눈가림으로 연구의 오류를 최소화하였다. 이는 운동중재프로그램의 효과를 보다 정확히 검증되었음을 반영하였다. 연구 장소로는 요양시설이 가장 많았으며, 그 이외에 주간보

호기관 혹은 재활센터이었다. 이는 연구대상자들의 입소 시설을 중심으로 접근이 용이한 곳을 활용하였기 때문이다.

본 연구에서 선정된 연구들은 다양한 인지기능 측정도구들 중에서 가장 많이 사용된 도구는 MMSE이었다. 이 도구는 간이 정신상태 검사로 세계에서 가장 널리 이용되는 치매 선별검사로 여러 임상진료지침에서도 추천하는 도구이다[22]. 검사 시간이 짧고 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.

본 연구에서 선정된 연구들의 질 평가는 14편의 연구에서 전체적으로 내적타당도를 높이기 위한 연구방법을 수행하여 오류의 위험성이 낮고 연구결과를 종합하고 결과를 도출하는데 문제가 없었다. 그러나 14편 논문 중에서 8편만이 RCT 연구로서 8편으로 적절한 배정은폐법과 이중눈가림을 적용하여 연구대상 논문의 질 평가가 온전히 이루어졌다. 선정된 14편 모든 논문에서 중재전 실험군과 대조군의 동질성을 갖추었으며, 결과변수 측정을 위해서 신뢰도와 타당도가 확보된 측정도구를 사용하여 결과변수를 측정하였다. 이에 따라 본 연구결과 개별적인 질 평가에서 내적 타당도가 확보되어 있었으므로 연구결과가 변경될 가능성은 낮다고 볼 수 있을 것이다. 즉, 대부분의 기준을 만족하고 오류의 위험이 거의 없고 추후연구에서 결과가 바뀔 가능성이 거의 없음을 의미한다.

체계적 문헌고찰에 포함된 14편을 대상으로 메타분석을 실시하였으며, 이질성을 고려하여 무선폭포모형을 이용하여 운동중재의 효과크기를 산출하였다. 분석결과 시설 치매노인의 운동중재프로그램에 대한 효과크기는 $SMD=0.52(95\% \text{ CI: } 0.33\sim0.71)$ 로 통계적으로 유의하게 중간정도의 효과크기를 나타냈다. 이러한 결과는 노인에게 운동중재프로그램

이 인지기능에 영향을 미친다는 것을 보여주며, 정상노인의 운동중재에 대한 메타분석에서 운동이 노인의 인지기능에 $Hedges'g=1.05(95\% \text{ CI: } 0.61\sim1.50)$ 로 나타나 큰 효과크기를 보인다고 보고한 Chung과 Han[23]의 연구결과를 지지하는 결과이다. 본 연구에서 선정된 중재연구의 메타분석 14편 중 가장 효과가 큰 것은 주 2회 매회 90분간 총 8주간 뇌기능 증진을 위한 손운동을 노인에게 실시한 후 MMSE 검사결과 인지기능을 측정한 연구로 $SMD=1.49(95\% \text{ CI: } 0.75\sim2.23)$ 의 효과를 보였으며[24], 다음은 12주 동안 주 2회 60분씩, 걷기 운동과 밴드 운동으로 구성된 복합운동을 시설에 거주하고 있는 치매노인에게 실시한 후 MMSE 검사결과 인지기능을 측정한 연구로 $SMD=0.79(95\% \text{ CI: } 0.09\sim1.49)$ 의 효과를 보였다[25].

운동중재의 특성에 따른 효과크기를 비교해 보았을 때, 시설 치매노인에게 운동중재 횟수가 많고 운동중재 기간이 길수록 효과크기가 컸지만, 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 즉 운동중재가 인지기능에 긍정적인 영향을 미치지만 운동중재의 특성에 따른 차이는 없는 것으로 볼 수 있다. 이는 분석에 사용된 운동중재 특성이 조금씩 다른 형태이었지만 대부분 쉽게 노인들이 할 수 있도록 되어 있어 인지기능에 효과가 있으면서 운동중재 특성에 따른 차이는 나타나지 않은 것으로 사료된다. 따라서 노인들에게 특별하게 효과가 있는 운동중재가 따로 있는 것이 아니라 어떠한 운동중재라도 노인이 쉽게 따라 할 수 있는 운동이라면 인지기능에 효과가 있음을 확인하였다. 그러나 본 연구에서 선정된 논문수가 14편으로 제한적이므로 이에 대한 효과는 반복연구를 통해 확인할 필요성이 있다.

본 연구는 메타분석을 통해 시설 치매노인을 대상으로 한 운동중재프로그램의 효과크기를 제시하였다. 특히, 운동중재프로그램에서의 검증한 결과 중간 효과크기를 나타냈고, 조절효과 분석 결과 중

재방법에 따라 집단간의 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 시설 치매노인의 인지기능을 향상시키는 운동중재프로그램을 적용할 때 중재방법을 선택함에 있어 중요한 근거를 제시하였다. 그러나 제한된 기간과 한정된 데이터베이스검색을 통해 자료를 수집한 제한점을 갖고 있다. 하지만 관련된 논문을 최대한 수집하려는 노력의 결과 출간 오류는 발생하지 않았다. 그리고 여러 분야에서 실시된 시설 치매노인을 대상으로 한 운동중재프로그램이 인지기능에 미치는 효과를 체계적이고 종합적으로 확인하였다. 이는 시설에서의 운동중재프로그램 적용을 위한 실제적인 근거를 제시하기 위해 처음 시도되었다.

따라서 중재 프로그램의 효과크기에 기초하여 인지기능 향상을 위한 운동중재프로그램의 개발을 위한 근거를 마련하였다는 점에서 연구의 의의가 있다고 하겠다.

V. 결론

본 연구는 2000년부터 2019년까지 14편의 시설 치매노인을 대상으로 한 운동중재프로그램의 효과를 검증하기 위해 메타분석을 실시하였다. 연구결과에 따르면, 운동중재프로그램이 시설 치매노인에게 인지기능을 유의하게 향상시킨 것으로 나타났다. 이는 인지기능 향상을 위한 비약물치료 중 운동중재프로그램이 시설 치매노인의 인지기능을 향상시키는데 효과적임을 보여주는 결과이다. 출간오류분석 결과 통계적으로 유의하지 않아 출간오류는 없는 것으로 확인되었다. 본 연구결과는 시설 치매노인을 대상으로 한 인지기능 향상프로그램 개발에 실제적인 근거를 제시하였다. 또한 비약물치료인 운동중재프로그램이 시설 치매노인의 인지기능을 향상시킬 수 있다는 것을 제시하였다. 하지만 본 연구에 포함된 모든 논문이 배정은폐나 이중논거에서 완벽한 RCT 연구가 아닌 점, 본 연

구의 분석에 사용된 인지기능 측정도구가 갖는 한계점으로 인해 운동중재프로그램의 효과를 일반화하는 데는 주의를 기울여야 할 것이다. 추후연구에서는 근거기반 실무를 향상시키기 위한 운동중재프로그램의 표준지침을 마련할 중재종류, 중재회기, 중재기간 등 중재방법별 효과크기를 메타분석할 연구가 필요할 것이다.

REFERENCES

1. D.O. Lee(2017), What is Needed for the Success of National Responsibility for Dementia, Journal of Korean Medical Association, Vol.60(8);618-621.
2. National Health Insurance Service(2020), 2019 Statistical Yearbook of Long-Term Care Insurance for the Elderly, Gangwon-do Province, pp.10-21.
3. H.R. Kim(2018), A Study on the Christian Spiritual Care for the Dementia Elderly Patient, Graduate School of Chongshin University, pp.2-18.
4. M.A. Elena(2017), The Importance of Therapeutic Environment Factors for People with Dementia -Focused on Nursing Hospital, Nursing Home, General Hospital, Graduate School of Kyungpook National University, pp.4-20.
5. Y.J. Hwang, W.M. Jeong, D.Y. Lee(2015), Effect of Home-based Multi-Component Activity Program (Home-MAP) for mild Alzheimer's Disease Patients and Caregivers, The Korean Journal of Health Service Management, Vol.9(3);25-26.
6. E.Y. Kim, S.D. Hwang, E.J. Kim(2016), Stimulation-Oriented Interventions for Behavioral Problems among People with Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis, Journal of Korean Academic Nursing, Vol.46(4);475-489.

7. M.H. Kwon, J.S. Lee(2017), The Effect of Nonpharmacologic Interventions on Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia : A Meta-Analysis, The Journal of the Korea Contents Association, Vol.17(6);540-549.
8. J.W. Han, K.L. Son, H.J. Byun, J.W. Ko, K.Y. Kim, J.W. Hong, T.H. Kim, K.W. Kim(2017), Efficacy of the Ubiquitous Spaced Retrieval-based Memory Advancement and Rehabilitation Training (USMART) Program among Patients with Mild Cognitive Impairment: a Randomized Controlled Crossover Trial, Alzheimer's Research & Therapy, Vol.9(1);39-46.
9. E. Cabrera, C. Sutcliffe, H. Verbeek, K. Saks, M. Soto-Martin, G. Meyer(2015), Nonpharmacological Interventions as a Best Practice Strategy in People with Dementia Living in Nursing Homes: A Systematic Review, European Geriatric Medicine, Vol.6(2);134-150.
10. H.S. You(2019), Effects of Exercise Program on Dementia Patients: A Systematic Review and Meta-analysis, The Korean Journal of Physical Education, Vol.58(2);417-431.
11. H.J. Hong(2020), Effect of Wholeness Program on Visuocstructional Ability, Emotion and Future Time Perspective of Alzheimer's Type Dementia and Vascular Dementia, Korean Journal of Dance, Vol.20(2);173-184.
12. V.S. Thomas, P.A. Hageman(2002), Gait Performance in Dementia: the Effects of a 6-week Resistance Training Program in an Adult Day-care Setting, International Journal of Geriatric Psychiatry, Vol.17(4);329-34.
13. S.Y. Um, Y.S. Kwak, S.S. Kim(2004), The Effects of Regular Exercise on Cognitive Function & Exercise Capacity in Patient with Senile Dementia, The Korean Journal of Physical Education, Vol.43(3);691-697.
14. L. Teri, L.E. Gibbons, S.M. McCurry(2003), Exercise Plus Behavioral Management in Patients with Alzheimer's Disease, A Randomized Controlled Trial, Journal of American Medical Association, Vol.290(15);2015-2022.
15. J.P. Higgins, S. Green(2011), Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: Cochrane Book Series, Chichester UK: John Wiley & Sons, p.649.
16. Scottish Intercollegiate Guidelines Network(2015), SIGN 50: A Guideline Developer's Handbook [Internet], Edinburgh, UK: Author, [cited 2015 November]. Available from: <http://www.sign.ac.uk>
17. R. Package Version 4.0.2 [Internet](2020), The Comprehensive R Archive Network, [cited 2020 June 22]. Available from: <https://www.r-project.org/>
18. J. Cohen(1998), Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences, 2nd Edition. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
19. M. Egger, G.D. Smith, M. Schneider, M. Christoph(1997), Bias in Meta Analysis Detected by a Simple, Graphical Test, British Medical Journal, Vol.315(7109);629-634.
20. G. Lee, H.Y. Choi, S.J. Yang(2015), Effects of Dietary and Physical Activity Interventions on Metabolic Syndrome: A Meta-analysis, Journal of Korean Academy of Nursing, Vol.45(4);483-494. Available from: <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2015.45.4.483>.
21. H.J. Lee, A.J. Kim(2020), A Meta-Analysis on the Effect Size of Physical Activity, Nutrition and Health Education-related Intervention for Sarcopenia in the Elderly, Korean Journal of Gerontological Social Welfare, Vol.75(1);0365-0397.
22. S.T. Creavin, S. Wisniewski, A.H. Noel Storr, C.M. Trevelyan, T. Hampton, D. Rayment, V.M.

- Thom, K.J.E. Nash, H. Elhamoui, R. Milligan, A.S. Patel, D.V. Tsivos, T. Wing, E. Phillips, S.M. Kellman, H.L. Shackleton, G.F. Singleton, B.E. Neale, M.E. Watton, S. Cullum(2016), Mini Mental State Examination (MMSE) for the Detection of Dementia in Clinically Unevaluated People Aged 65 and Over in Community and Primary Care Populations, Cochrane Library, Cochrane Systematic Review-Diagnostic Version published: 13 January 2016, pp.10-25.
23. B.Y. Chung, J.Y. Han(2016), The Effect of Exercise on Cognitive Function in the Elderly : A Systematic Review and Meta-analysis, Journal of the Korean Data & Information Science Society, Vol.27(5);1,375-1,387.
24. H.R. Ji(2003), The Effects of Dementia Nursing Intervention Program on Cognitive Function, Depression, Activities of Daily Living, and Social Behavior in the Elderly with Mild Dementia, Graduate School of Chonnam National University, pp.3-15.
25. H.S. Park(2008), Effectiveness of Exercise Program on Cognitive Function, Balance, and ADL in the Elderly with Dementia, Graduate School of Industry Seoul National University of Technology, pp.3-18.