

국내 경도인지장애 환자에 적용한 이중과제 프로그램이 인지기능에 미치는 효과: 체계적 문헌 고찰 및 메타분석

정재훈*

가야대학교 작업치료학과 교수

The Effect of Dual Task Program on Cognitive Function in Patients with Mild Cognitive Impairment in Korea: A Systematic Review and Meta Analysis

Jae-Hun Jung*

Professor, Dept. of Occupational Therapy, Kaya University

요약 본 연구는 국내 경도인지장애 환자의 인지기능을 위한 이중과제 프로그램의 효과를 분석하기 위해 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 시행하였다. 8개의 데이터베이스를 사용하여 검색하였으며, 검색어는 경도인지장애, 인지, 이중과제였다. 2013년 1월부터 2023년 7월까지 출간된 문헌 중 무작위 및 비무작위 대조군 실험설계를 분석하였다. 총 682편의 문헌이 검색되어 포함 및 배제 기준을 충족한 8편의 문헌을 최종 분석하였다. 문헌의 질 평가는 RoB와 RoBANS를 사용하였다. 메타분석은 CMA 4.0 ver.을 사용하였다. 분석 결과 이중과제 프로그램의 전체 효과 크기는 중간 효과 크기였다. 결과변수에 따른 효과 크기는 지남력, 실행기능은 큰 효과 크기이며, 전반적 인지기능, 시공간기능, 기억기능, 주의기능은 중간 효과 크기였다. 중재 기간에 따른 분석 결과 적용 기간은 4~8주 적용이 효과가 더 크게 나타났으며, 총 회기에서는 24~30회기 적용의 효과 크기가 더 크게 나타났다. 본 연구는 경도인지장애 환자의 인지기능 증진을 위해 적용된 이중과제 프로그램의 효과 및 적용 방법에 대한 임상적 근거를 제시하였다.

키워드 : 경도인지장애, 인지기능, 실행기능, 이중과제, 메타분석

Abstract This study conducted systematic review and meta-analysis to analyze the effectiveness of a dual-task for cognitive function in patients with MCI in Korea. A search was conducted using eight databases, and the search terms were MCI, cognition, and dual task. This study includes RCT and nonRCT published from January 2013 to July 2023. A total of 682 studies were searched, and 8 studies that fulfilled the inclusion and exclusion criteria were finally analyzed. Methodological quality was assessed with the RoB, RoBANS. The meta-analysis used CMA 4.0 ver. As a result of the analysis, the overall effect size of the dual task was medium effect size. The effect size according to the outcome variables was large for orientation and executive function, and medium effect size for global cognitive function, visuospatial function, memory, and attention. As a result of analysis according to the intervention period, the effect was greater when applied for 4 to 8 weeks, and the effect size was larger when applied for 24 to 30 sessions. This study presented clinical evidence on the effectiveness and application method of a dual-task applied to improve cognitive function in patients with MCI.

Key Words : MCI, Cognitive function, Dual task, Systematic review, Meta analysis

*Corresponding Author : Jae-Hun Jung(otjih@kaya.ac.kr)

Received September 26, 2023

Accepted December 20, 2023

Revised October 16, 2023

Published December 28, 2023

1. 서론

1.1 연구의 필요성

우리나라의 65세 이상 노인인구는 2020년 약 813만 명(전체 인구의 15.8%)에서 2021년 약 858만 명(전체 인구의 16.7%)으로 급격하게 증가하고 있다[1]. 이와 같은 노인인구의 증가로 인해 치매는 물론 경도인지장애(Mild Cognitive Impairment: MCI)를 진단받는 경우가 많아지며, 2021년 경도인지장애로 입원 또는 외래, 약국 이용을 연 1회 이상 이용한 사람은 약 34만 명으로 집계된다[1].

경도인지장애의 진단은 최소한 1개 이상의 인지 영역에서 저하가 나타나지만 치매 진단기준에는 포함되지 않으며, 일상생활활동(Activities of Daily Living)에서는 기능적 저하가 나타나지 않을 때 내려진다[2]. 즉 정상적인 노화보다는 인지기능의 저하가 명확하게 나타나지만 일상생활에는 장애가 나타나지 않는 치매의 전 단계이며, 정상적인 노화와 치매 사이의 과도기적 상태라 할 수 있다[3]. 일상생활활동에서도 기본적인(Basic) 일상생활활동은 가능하지만 좀 더 복잡한 인지기능을 요구하는 수단적(Instrumental) 일상생활활동에서는 다양한 기능 제한이 나타날 수 있다[4].

경도인지장애에서 인지기능의 저하를 이해하는 것은 중요한 문제 중 하나이며, 경도인지장애의 인지기능 저하는 잠재적으로 가역적이거나 치료가 가능하기 때문에 인지기능 증진에 초점을 두는 것이 목표가 될 수 있다[5]. 경도인지장애로 진단받은 자는 초기에 적극적인 중재를 적용하지 않으면 치매로 악화될 가능성이 높다. 한 연구에 의하면 경도인지장애를 평균 4.3년 추적한 결과 약 15.8%가 알츠하이머와 같은 치매로 진행되었다[6]. 따라서 치매로 진행되기 전 초기 인지기능 저하 단계에서 인지기능 증진을 위한 다양한 중재 접근을 적용하면 일상생활의 독립성 뿐만 아니라 삶의 질을 높일 수 있다[7].

인지기능 증진을 위한 전통적인 중재 방법에는 인지적 중재, 운동적 중재, 심리 사회적 중재가 있으며, 주로 단일과제(Single task)로 적용되고 있다. 이에 비해 이중과제(Dual task)는 두 가지 이상의 과제를 동시에 적용하는 것으로써 예를 들어 운동과제를 수행하면서 동시적으로 인지과제를 수행하는 것이다[8]. 인간이 일상생활활동을 수행함에 있어 인지과제와 운동과제를 동시에 수행할 수 있는 능력이 필요한 경우가 많으며, 예를 들어 운전이나

걷는 중 장애물과의 거리를 계산하거나 목적지에 도달하는데 걸리는 시간을 계산하는 것이다[9]. 이러한 이중과제는 단일과제에 비해 인지적 요구도가 높아지며, 경도인지장애 환자는 건강한 사람에 비해 이중과제 수행능력이 감소된다[10].

경도인지장애 환자를 대상으로 이중과제를 중재로 적용하여 효과를 검증한 실험연구는 국내에서 활발히 이루어지면서 자료가 축적되고 있다. Jang & Bae[11]의 연구에서 이중과제를 적용한 실험군이 대조군에 비해 실행기능(executive function), 기억기능은 유의하게 향상되었지만, 시공간기능은 유의한 차이가 없었다. 하지만 시공간기능에 효과가 나타난 반면 기억기능은 유의한 차이가 없었다는 연구도 있었다[12]. 또한 동일 연구에서 실행기능 평가도구에 따라 실행기능의 효과가 차이가 나는 연구도 있다[13]. 이처럼 이중과제 효과를 검증하기 위해 이루어진 다양한 연구 간 일관적인 결과가 나타나지 않았다. 비일관적인 연구 결과는 임상 현장에서 이중과제를 적용함에 있어서 효과적인 가이드를 제시하는데 제한이 있을 수 있다. 또한 개별 연구는 연구 참가자가 적기 때문에 연구 결과에 대한 일반화도 제한이 따른다. 따라서 선행 연구의 결과를 종합적으로 분석하기 위해서는 체계적인 고찰 및 메타분석[14]을 적용할 필요가 있다.

국외에서는 경도인지장애 환자를 대상으로 이중과제 프로그램의 효과에 대한 메타분석 연구[15, 16]가 이루어지고 있지만 국내에서는 미비한 실정이다. 따라서 국내 환자에게 적용되는 이중과제 프로그램에 대한 체계적 문헌 고찰 및 메타분석 연구가 필요하다.

1.2 연구의 목적

본 연구는 국내 경도인지장애 환자의 인지기능을 증진시키기 위해 적용된 이중과제 프로그램의 효과성을 체계적 문헌 고찰 및 메타분석을 통해 분석하여 임상적 근거를 제공하고자 시행하였다.

2. 연구방법

2.1 자료 수집 방법

2.1.1 분석 대상 및 데이터베이스

본 연구는 NECA의 체계적 문헌고찰 매뉴얼[17]에 따라 문헌검색 및 자료 수집을 실시하였다. 핵심질문은 PICOTS-SD에 따라서 연구 참가자(Participants): 경도

인지장애 환자, 중재방법(Intervention): 이중과제 프로그램, 비교 중재(Comparison): 제한하지 않음, 결과(Outcome): 인지기능, 기간(Time): 중재 전후, 세팅(Setting): 제한하지 않음, 연구설계(Study Design): 무작위 대조군 실험설계 및 비무작위 대조군 실험설계로 하였다. 분석 대상은 2013년 1월부터 2023년 7월까지의 국내 연구로 한정하였으며, 2023년 8월 1일~4일에 검색하였다.

문헌검색을 위한 데이터베이스는 Google scholar, RISS, DBpia, Science on, KCI, KISS, E-article, Korea OpenMed로 총 8개를 사용하였으며, 검색어는 경도인지장애, 인지, 이중과제, Mild cognitive impairment, Cognition, Cognitive function, Dual task를 개별 및 조합하여 검색하였다.

2.1.2 문헌 선정기준 및 과정

문헌 선정 과정은 Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis(PRISMA) flow chart[18]에 따라 실시하였다. 포함 기준은 경도인지장애 환자를 대상으로 인지기능을 위해 이중과제를 중재로 적용한 국내 학술지 및 학위 논문, 인지기능이 결과변수인 연구, 무작위 및 비무작위 대조군 실험설계 연구이다. 배제기준은 이중과제 간의 비교연구, 전문을 볼 수 없는 연구, 한글 및 영어 이외의 언어로 된 연구, 무작위 및 비무작위 대조군 실험설계 이외의 연구설계(고찰연구, 메타분석, 한 집단 실험연구, 사례연구 등), 메타분석을 위한 데이터가 불충분한 연구로 하였다. 학술지와 학위 논문이 중복인 경우 학술지 연구를 선정하였다. 문헌검색 및 선정에는 인지 재활 경력 10년 이상의 작업치료사 2인이 독립적으로 실시하였고, 의견이 다를 경우 본 연구자를 포함한 3인이 합의하였다.

8개의 데이터베이스에서 총 682편이 검색되었으며, 중복 76편을 제외하고 606편에 대해 제목과 초록을 검토하여 591편을 제외하였다. 따라서 15편에 대해 전문을 검토한 결과 포함 및 배제 기준에 따라 최종 8편의 문헌이 분석에 사용되었다. 배제 이유는 Fig. 1에 제시하였다.

2.2 문헌의 편향 위험 평가

문헌의 편향 위험을 평가하기 위해 각각 무작위 대조군 실험설계 연구는 Risk of Bias(RoB), 비무작위 대조군 실험설계 연구는 Risk of Bias Assessment tool for

Non-randomized Study(RoBANS)를 사용하였다. RoB는 무작위 배정순서, 배정순서 은폐, 참가자 및 연구자 블라인드, 결과 평가자 블라인드, 불완전한 결과자료, 선택적 결과보고, 이외 편향으로 평가하며, RoBANS는 대상자 선정, 교란변수, 노출 측정, 결과 평가 블라인드, 불완전한 결과자료, 선택적 결과보고로 평가한다. 두 측정 도구 모두 결과는 편향 위험 높음(high), 편향 위험 낮음(low), 편향 위험 불확실(unclear)로 판단하며[17], RevMan 5.3 ver.을 통하여 시각적으로 나타내었다.

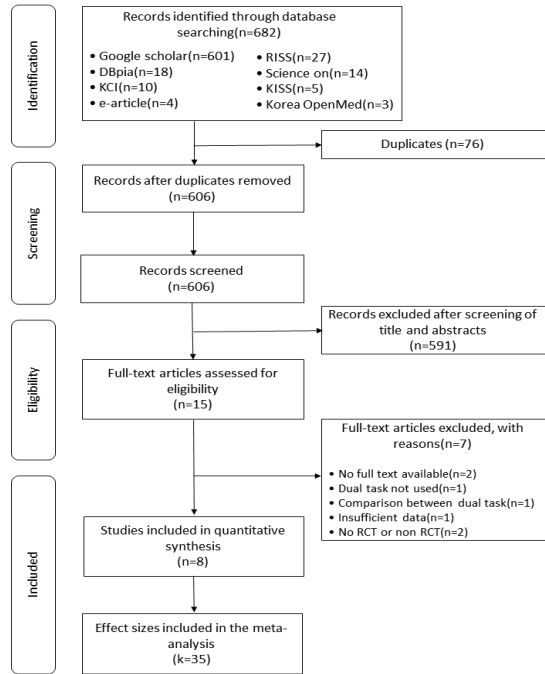


Fig. 1. PRISMA flow chart

2.3 코딩 및 분석

최종 선정된 8편의 문헌에서 데이터 추출 및 코딩을 위해 본 연구자를 포함한 2인이 독립적으로 실시하고 서로 확인하였다. 각 문헌의 기본 및 연구 특성인 연구 주제, 저자명, 연도, 출간 유형, 연구설계, 평균연령, 중재, 비교 중재, 중재 기간 및 결과 평가도구와 효과 크기 계산을 위한 집단별 중재 전후 평균 및 표준편차, 참가자 수를 코딩하였다. 또한 결과변수는 전반적 인지기능, 지남력, 주의기능, 기억기능, 시공간기능, 실행기능으로 구분하였다.

코딩된 자료에 대한 메타분석은 CMA(Comprehensive Meta-Analysis software) 4.0 ver.을 사용하였다. 효과

크기는 작은 표본 수에 따른 차이를 교정해주는 Hedges's g를 사용하였다. 1편의 문헌에서 2개 이상의 효과 크기가 도출되는 경우가 있기 때문에 8편의 문헌에서 결과변수에 따른 효과 크기는 35개였다(Fig. 1 참고). 효과 크기에 대한 해석은 Cohen의 기준에 따라 0.20은 작은 효과 크기, 0.50은 중간 효과 크기, 0.80은 큰 효과 크기로 판단하였다[19].

분석모형은 효과 크기의 이질성 분석을 통해 결과가 동질하면 고정효과모형(fixed effect model), 이질하면 랜덤효과모형(random effect model)을 사용한다[20]. 이질성 분석을 위해 Q와 I²을 사용하였다. Q는 p<0.10 경우 이질성이 있다고 해석하며, I²은 0~40%는 낮은, 30~60%는 중간, 50~90%는 높은, 75~100%는 상당한 이질성이 있다고 해석한다[20]. 하위그룹 분석은 결과변수, 중재 기간에 따라 실시하였다.

출판편향(publication bias)은 깔대기 도표(funnel plot)의 시각적 대칭성을 통해 확인하고, 통계적으로는 Egger's regression과 Duval and Tweedie's trim & fill 을 사용해 분석하였다.

3. 연구결과

3.1 편향 위험 평가 결과

무작위 대조군 실험설계 6편에 대한 편향 위험 평가는 RoB를 사용하였다. 무작위 배정순서에서 4편, 배정순서 은폐에서 6편, 참가자 및 연구자 블라인드에서 6편, 결과 평가자 블라인드에서 4편이 그 부분에 대한 언급이 없어서 편향 위험 불확실로 판단하였다. 불완전한 결과자료, 선택적 결과보고, 이외 편향에서는 6편 모두 편향 위험 낮음으로 나타났다(Fig. 2 참고). 비무작위 대조군 실험설계 2편에 대한 RoBANS 결과 대상자 선정에서 1편이 집단별 모집 기관이 상이하여 편향 위험 높음으로 판단하였다. 2편 모두 교란변수와 결과 평가 블라인드에서 정보

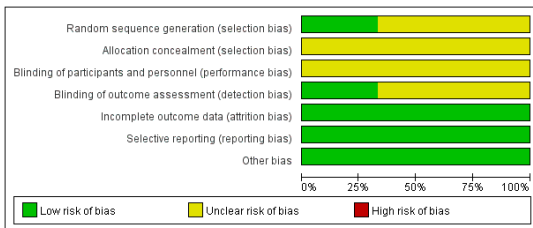


Fig. 2. RoB graph

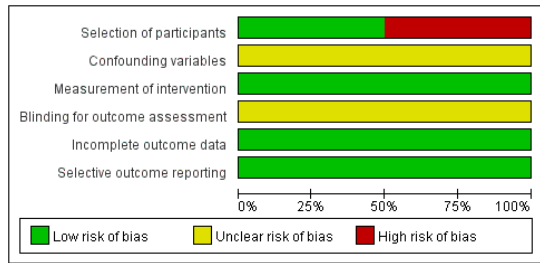


Fig. 3. RoBANS graph

가 부족하여 편향 위험 불확실로 판단하였으며, 나머지 항목에서는 모두 편향 위험 낮음으로 나타났다(Fig. 3 참고).

3.2 분석 대상 문헌의 일반적 특성

문헌의 일반적 특성은 저자, 출판 연도, 출판 유형, 연구설계, 연구 참가자, 중재, 중재 기간, 비교 중재, 결과 평가로 구분하여 제시하였다.

출판 유형은 학술지 6편, 학위 논문 2편이었으며, 각 연구의 참가자는 10명~21명이었다. 연구설계는 무작위 대조군 실험설계 6편, 비무작위 대조군 실험설계 2편이었다. 중재로 사용된 이종과제 구성은 인지과제와 운동과제 4편, 인지과제와 가상현실을 활용한 운동과제 1편, 전산화 인지재활과 운동과제 1편, 이종과제 댄스스포츠 1편, 인지과제와 일상생활활동과제 1편이었다.

중재 기간은 한 회기별 30분~90분, 주당 회기 1~5회, 4~12주 적용되었다. 비교 중재를 적용한 5편은 단일과제 2편, 전통적 작업치료 1편, 전통적 인지재활 1편, 주간보호센터 프로그램 1편이었다. 결과변수를 위한 평가도구는 DSF를 비롯하여 총 14가지가 사용되었다(Table 1 참고).

3.3 이종과제 프로그램의 효과 크기

3.3.1 동질성 검증 및 전체 효과 크기

동질성 검증 결과 Q=63.26(p<0.01), I²=46.26으로 중간 정도의 이질성이 나타났으므로, 랜덤효과모형으로 분석하였다. Hedges's g로 산출한 효과 크기 g=0.67(95% CI=0.51-0.84)로 중간 효과 크기로 나타났다(p<0.001)(Table 2 참고). 효과 크기에 대한 숲 그림(forest plot)은 Fig. 4와 같았다.

Table 1. General characteristic of included studies

Author	PT	Design	Participants		Interventions		Comparison	Outcome
			Exp.	Con.	Program	Duration		Assessment
Hwang & Park (2018) [21]	J	RCT	n=20 (A:74.45)	n=20 (A:73.15)	Cognition+Exercise(virtual reality)	30min × 5t/w × 6weeks (30session)	Traditional OT	DSF DSB
Jang & Bae (2022) [11]	J	RCT	n=21	n=17	Cognition(RAPAEL ComCog)+Exercise+Daily care center program	30min × 3t/w × 8weeks (24session)	Daily care center program	S-LICA
Jeong (2016) [22]	DT	RCT	n=13 (A:70.23)	n=13 (A:71.77)	Cognition+Exercise	90min × 2t/w × 12weeks (24session)	-	K-MMSE mADAS-cog TMA-A/B DSST
Kim & Kim (2015) [13]	J	nonRCT	n=20 (A:76.4)	n=18 (A:74.89)	Cognition+Exercise	50min × 2t/w × 8weeks (16session)	Apply alternately (cognition, exercise)	MOCA-K FAB K-CWST DSF/DSB
Lee et al. (2020) [23]	J	RCT	n=18	n=18	Cognition+Exercise	60min × 1t/w × 12weeks (12session)	Single task (cognition, exercise)	LOTCA-G
Lee et al. (2022) [24]	J	nonRCT	n=10 n=10	n=13	Dual task dance sports Single task dance sports	50min × 2t/w × 12weeks (24session)	-	MMSE-K
Park & Park (2021) [12]	J	RCT	n=12 (A:69.36) n=12 (A:68.16)	n=12 (A:68.50)	Cognition+Exercise Exercise	60min × 4t/w × 16weeks (64session)	-	LOTCA-G
Park (2019) [25]	MT	RCT	n=15 (A:57.6)	n=15 (A:59)	Cognition+ADL task	30min × 3t/w × 4weeks (12session)	Traditional CR	LOTCA CWST DSF/DSB

PT: Publication Type, J: Journal, DT: Doctoral Thesis, MT: Master's Thesis, Exp.: Experimental, Con.: Control, A: Average Age, ADL: Activities of Daily Living, t/w: time per week, OT: Occupational Therapy, CR: Cognitive Rehabilitation, DSF: Digit Span Forward, DSB: Digit Span Backward, S-LICA: Short-Literacy Independent Cognitive Assessment, K-MMSE: Korean Mini Mental State Examination, mADAS-cog: modified Alzheimer's Disease Assessment Scale-cognitive subscale, TMA-A/B: Trail Making Test-A/B, DSST: Digit Symbol Substitution Test, MOCA-K: The Korean Version of Montreal Cognitive Assessment, FAB: Frontal Assessment Battery, K-CWST: Korean-Color Word Stroop Test, LOTCA-G: Loewenstein Occupational Therapy cognitive Assessment Geriatric Population, MMSE-K: Korean version of Mini Mental State Examination, LOTCA: Loewenstein Occupational Therapy cognitive Assessment, CWST: Color Word Stroop Test

Table 2. Heterogeneity and effect size of dual task

Model	k	g	SE	95% CI	Q(df)	I ² (%)
Fixed	35	0.64***	0.06	0.52-0.76	63.26(1)**	46.26
Random	35	0.67***	0.08	0.51-0.84		

p<0.01, *p<0.001

k: number of effect size, SE: Standard Error, CI: Confidence Interval

3.3.2 결과변수에 따른 하위그룹 분석

결과변수는 전반적 인지기능, 지남력, 주의기능, 기억기능, 시공간기능, 실행기능으로 구분하여 하위그룹 분석을 실시하였다. 지남력 g=1.00(95% CI=0.47-1.52), 실행기능 g=0.83(95% CI=0.26-1.40)으로 큰 효과 크기이며, 전반적 인지기능 g=0.77(95% CI=0.26-1.28), 시공간기능 g=0.75(95% CI=0.48-1.02), 기억기능 g=0.54(95% CI=0.27-0.82), 주의기능 g=0.48(95% CI=0.16-0.80)로 중간 효과 크기로 나타났다. 모든 결과변수는 통계적으로

유의하였다. 하지만 결과변수 간에는 유의한 차이가 없었다(Q=4.40, p>0.1)(Table 3 참고).

Table 3. Subgroup analysis by outcome variable

Category	k	g	SE	95% CI	Q(df)
Global cognition	8	0.77***	0.26	0.26-1.28	4.40(5)
Orientation	2	1.00***	0.27	0.47-1.52	
Attention	6	0.48***	0.17	0.16-0.80	
Memory	6	0.54***	0.14	0.27-0.82	
Visuospatial	7	0.75***	0.14	0.48-1.02	
Executive function	6	0.83***	0.29	0.26-1.40	

p<0.01, *p<0.001

3.3.3 중재기간에 따른 하위그룹 분석

중재기간은 회기 당 치료시간(분), 주당 회기, 적용 기간(주), 총 회기로 구분하였다. 회기 당 치료 시간에서 90분 g=0.88(95% CI=0.22-1.54)로 큰 효과 크기이며, 60

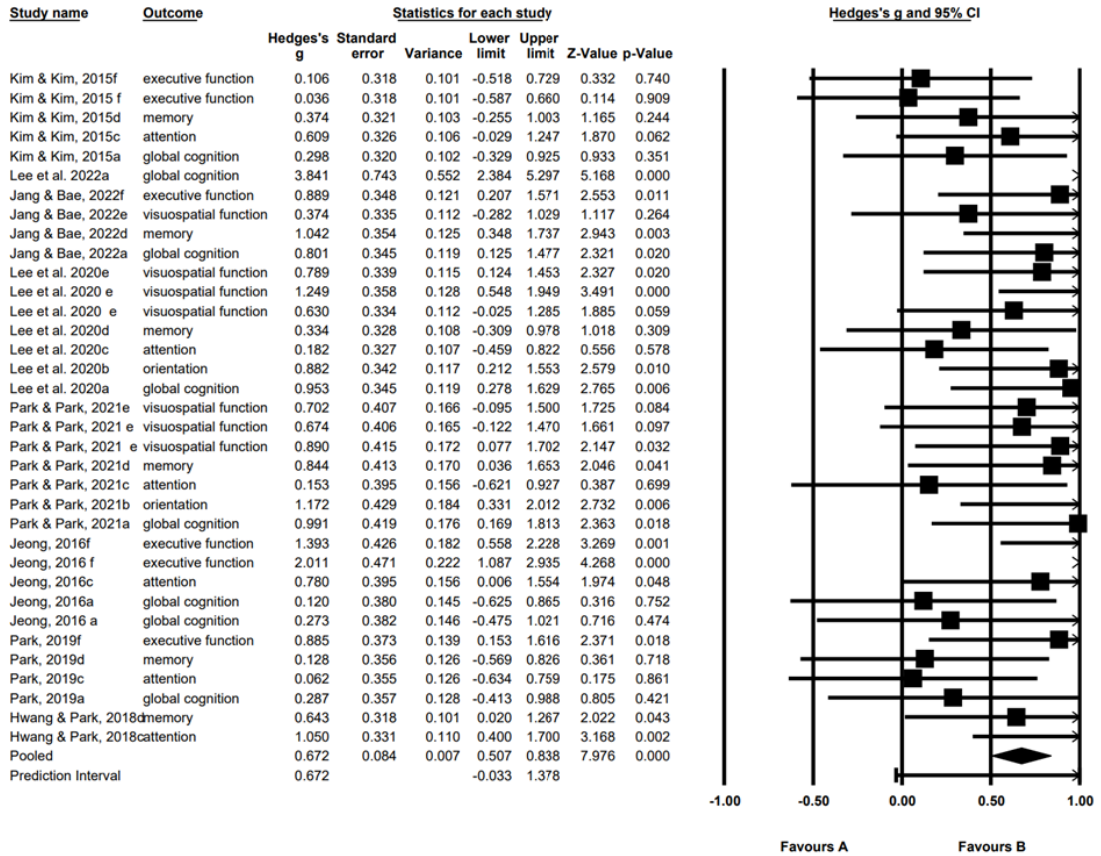


Fig. 4. Forest plot for overall effect size

분 $g=0.72(95\% CI=0.53-0.92)$, 50분 $g=0.64(95\% CI=0.01-1.27)$, 30분 $g=0.62(95\% CI=0.39-0.85)$ 로 중간 효과 크기였다. 각 회기 당 치료 시간 모두 통계적으로 유의하였다. 하지만 회기 당 치료 시간 간에는 유의한 차이가 없었다($Q=0.82, p>0.1$).

주당 회기에서 1~2회 적용은 $g=0.70(95\% CI=0.42-0.99)$, 3~5회 적용은 $g=0.67(95\% CI=0.49-0.84)$ 로 중간 효과 크기였다. 각 주당 회기 모두 통계적으로 유의하였지만, 주당 회기 간에는 유의한 차이가 없었다($Q=0.05, p>0.1$).

적용 기간에 따른 하위그룹 분석은 4~8주 적용 $g=0.84(95\% CI=0.58-1.09)$ 로 큰 효과 크기이며, 12~16주 적용 $g=0.50(95\% CI=0.32-0.68)$ 으로 중간 효과 크기였다. 각 적용 기간 모두 통계적으로 유의하였으며, 적용 기간 간에도 유의한 차이가 있었다($Q=4.59, p<0.05$).

총 회기에서는 24~30회기 $g=0.96(95\% CI=0.59-1.34)$ 으로 큰 효과 크기이며, 64회기 $g=0.76(95\% CI=0.46-$

$1.07)$, 12~16회기 $g=0.48(95\% CI=0.30-0.65)$ 로 중간 효과 크기였다. 각 총 회기 모두 통계적으로 유의하였으며, 총 회기 간에도 유의한 차이가 있었다($Q=6.48, p<0.05$) (Table 4 참고).

Table 4. Subgroup analysis by intervention duration

Category	k	g	SE	95% CI	Q(df)
Minute	30	10	0.62***	0.12 0.39-0.85	0.82(3)
	50	6	0.64***	0.32 0.01-1.27	
	60	14	0.72***	0.10 0.53-0.92	
	90	5	0.88***	0.34 0.22-1.54	
T/week	1~2	18	0.70***	0.14 0.42-0.99	0.05(1)
	3~5	17	0.67***	0.09 0.49-0.84	
Weeks	4~8	15	0.84***	0.09 0.58-1.09	4.59(1)*
	12~16	20	0.50***	0.13 0.32-0.68	
Session	12~16	16	0.48***	0.09 0.30-0.65	6.48(2)*
	24~30	12	0.96***	0.19 0.59-1.34	
	64	7	0.76***	0.16 0.46-1.07	

* $p<0.05$ ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, T/week: time per week

3.4 출판 편향

출판편향을 위해 깔대기 도표의 시각적인 대칭성을 확인한 결과 좌우 비대칭성이 있는 것으로 나타났다(Fig. 5 참고). 통계적 분석을 위한 Egger's regression 결과 (intercept=6.88, p=0.00001)도 통계적으로 유의하게 나타나 출판편향이 있는 것으로 확인되었다. 따라서 trim & fill을 통해 비대칭을 대칭으로 교정하기 위해 5개의 효과 크기가 추가되면서 추가 전 효과 크기 $g=0.67$, 추가 후 효과 크기 $g=0.55$ 로 감소하였지만, 여전히 중간 효과 크기 이다(Table 5 참고). 결론적으로 편향은 있지만 결과에 영향을 미칠만한 편향은 아닌 것으로 볼 수 있다.

Table 5. Duval and Tweedie's trim & fill

	Studies trimmed	g	95% CI	Q
Observed values		0.67	0.51-0.84	63.26
Adjusted values	5	0.55	0.36-0.74	105.25

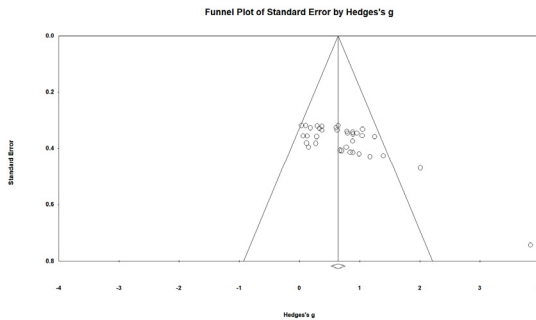


Fig. 5. Funnel plot

4. 논의

본 연구는 2013년 1월부터 2023년 7월까지 국내 경도 인지장애 환자를 대상으로 인지기능 향상을 위해 적용된 이중과제 프로그램의 효과를 알아보기 위해 무작위 대조군 실험설계 및 비무작위 대조군 실험설계 연구 8편을 선정하여 체계적 문헌 고찰 및 메타분석을 실시하였다. 본 연구에서 최신 경향을 반영하여 분석하는 것이 임상적으로 적용하기에도 효과적이라고 판단하였기 때문에 최근 10년간의 연구로 한정하였다. 국외에서 이루어졌던 메타분석[15, 16]에는 가상현실을 접목한 이중과제이거나 포함된 국내 연구가 부족하였다. 또한 문화적 및 물리적 환경의 차이를 고려한다면 국내 연구를 분석하는 것이 의미가 있을 것으로 판단하여 국내 연구로 한정하여 분석하였다.

이중과제 프로그램의 전체 효과 크기는 0.67로 중간

효과 크기로 나타났다. 결과변수에 따른 효과 크기는 지남력 1.00, 실행기능 0.83으로 큰 효과 크기, 전반적 인지 기능 0.77, 시공간기능 0.75, 기억기능 0.54, 주의기능 0.48로 중간 효과 크기로 나타났으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 결과변수 간 효과 크기에는 유의한 차이가 없었다. 경도인지장애 및 치매 환자에 대한 선행 메타분석[26]에서는 실행기능, 기억기능, 전반적 인지기능에서 작은 효과에서 중간 효과 크기로 나타났으며, 주의기능에서는 작은 효과 크기로 나타났다. 대상자군에 치매 환자가 포함되었기 때문에 본 연구와 직접적으로 효과 크기를 비교하기는 제한이 있지만, 일부 본 연구의 결과와 유사하다고 할 수 있다. 또한 이중과제를 포함한 비약물적 중재 간의 효과 크기를 비교한 네트워크 메타분석[27]에서는 이중과제의 효과 크기 0.61, 신체적 운동의 효과 크기 0.58, 심신 운동(mind-body exercise)의 효과 크기 0.24로 나타나 상대적으로 이중과제의 효과가 높다고 하였다. 이중과제 그룹과 비교그룹(인지 단일과제 그룹, 운동 단일과제 그룹, 무치치 그룹)을 비교한 메타분석[16]에서 이중과제 그룹이 비교그룹에 비해 실행기능, 주의기능, 기억기능, 전반적 인지기능에서 유의한 차이가 있었으며, 작은 효과에서 중간 효과 크기로 나타났다. 이와 같은 선행 메타분석의 결과는 본 연구의 결과를 지지한다고 볼 수 있다.

본 연구에서 지남력에 대한 효과 크기가 1.0으로 결과 변수 중에서 가장 높게 나타났다. 하지만 지남력에 대한 효과 크기는 2개이기 때문에 결과를 일반화 하기에는 제한이 있다. 따라서 지남력에 대한 부분은 향후 지남력을 결과변수로 설정한 실험연구가 축적이 되면 재분석이 필요할 것으로 사료 된다.

본 연구 결과에서 결과변수 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났지만, 본 연구의 목적이 임상적 근거를 제시한다는 관점에서 본다면 결과변수 간 효과 크기의 차이를 의미 있게 해석할 필요가 있다. 본 연구 결과에서 지남력을 제외하고 실행기능의 효과 크기가 가장 크다. 이러한 결과는 선행 메타분석[26]에서도 유사하게 나타났다.

경도인지장애 그룹과 정상그룹이 이중과제 시행 시 뇌 영상기법을 활용하여 앞이마엽(prefrontal lobe)의 혈류량 변화를 비교 측정한 연구[28]에서 정상그룹에 비해 경도인지장애 그룹에서 앞이마엽의 혈류량 변화가 더 증가하는 것으로 나타났다. 실행기능의 증추가 앞이마엽이라고 알려진 사실에 비춰본다면 앞이마엽이 활성화되면서

실행기능의 향상이 나타난 것으로 판단할 수 있을 것이다. 또한 실행기능에 중점을 둔 인지 단일과제와 이중과제를 뇌영상기법과 인지기능 검사를 활용해 비교한 연구 [29]에서도 단일과제에 비해 이중과제가 실행기능 향상에 더 효과적으로 나타났다. 이와 같이 뇌영상 기법을 활용한 연구에서도 이중과제 적용이 실행기능을 향상시킨다는 결과를 도출하였고 본 메타분석에서도 실행기능에 대한 효과 크기가 큰 것으로 나타났다. 따라서 임상에서 전반적 인지기능 뿐만 아니라 실행기능에 목표를 둔다면 이중과제 프로그램 적용이 보다 효과적일 것으로 사료된다.

중재 기간에 따른 분석에서 회기 당 치료 시간에서는 90분 0.88로 큰 효과 크기, 60분 0.72, 50분 0.64, 30분 0.62로 중간 효과 크기였다. 각 회기 당 치료 시간 모두 통계적으로 유의하였지만, 회기 당 치료 시간 간에는 유의한 차이가 없었다. 이 결과는 치료 시간에 따른 효과 크기가 차이가 나지 않는다는 것을 의미한다. 주당 회기에서 1~2회 적용은 0.70, 3~5회 적용은 0.67로 모두 중간 효과 크기였다. 각 주당 회기 모두 통계적으로 유의하였지만, 주당 회기 간에는 유의한 차이가 없었으므로 주당 회기에 따른 효과 크기가 차이가 없다는 것이다. 적용 기간에 따라서는 4~8주 적용 0.84로 큰 효과 크기이며, 12~16주 적용 0.50으로 중간 효과 크기였다. 각 적용 기간 모두 통계적으로 유의하였으며, 적용 기간 간에도 유의한 차이가 있었다. 이는 4~8주 적용이 12~16주 적용에 비해 효과 크기가 크다는 것을 의미한다. 총 회기에서는 24~30회기 0.96으로 큰 효과 크기이며, 64회기 0.76, 12~16회기 0.48로 중간 효과 크기였다. 각 총 회기 모두 통계적으로 유의하였으며, 총 회기 간에도 유의한 차이가 있었다. 이는 24~30회기가 다른 회기에 비해 효과 크기가 크다는 것을 의미한다. 결론적으로 중재 기간에 따른 분석에서 기간은 4~8주를 적용하고, 총 회기는 24~30회기를 적용하는 것이 가장 효과 크기가 크다는 것을 의미한다.

본 체계적 문헌 고찰 및 메타분석을 통해 국내에서 경도인지장애에 환자를 대상으로 시행되는 이중과제 프로그램에 대한 효과를 정량적으로 분석하여 임상적 근거를 제시하고자 하는 시도는 의의가 있다. 그럼에도 불구하고 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 8편의 문헌의 편향 위험 평가에서 RoB에서는 무작위 배정순서 생성, 배정순서 은폐, 블라인드(연구 참가자 및 연구자, 결과 평가자) 영역

에서 편향 위험 불확실로 나타났다. RoBANS에서는 대상자 선정에서 편향 위험 높음, 교란변수와 결과 평가 블라인드에서 편향 위험 불확실로 나타났다. 이는 선택 및 실행편향이 있을 수 있음을 나타내는 것이다. 따라서 향후 실험설계 시에는 보고 지침을 준용하는 것이 필요하다. 둘째, 경도인지장애는 수단적 일상생활활동에 제한이 나타날 수 있다. 하지만 본 연구에서는 인지기능에 초점을 맞추었다. 인지기능을 증진하는 목적이 독립적인 일상생활활동 수행이라는 관점에서 본다면 수단적 일상생활활동에 미치는 효과를 분석하는 것도 의미가 있을 것이다. 따라서 향후에는 수단적 일상생활활동을 결과변수로 설정한 메타분석이 필요할 것으로 사료된다. 셋째, 분석된 8편의 문헌 중 가상현실 및 컴퓨터 인지재활 프로그램을 활용한 이중과제 프로그램이 2편이었다. 최근 이와 같은 디지털 치료가 임상에서 많이 적용되고 있기 때문에 디지털 치료를 활용한 이중과제와 일반적 이중과제 간 효과 크기를 비교하는 것은 의미가 있을 수 있다. 하지만 본 연구에서는 디지털 치료를 활용한 문헌이 제한적이었으므로 분석을 하지 못했다. 향후 디지털 치료를 활용한 이중과제에 대한 연구가 축적이 되면 추가분석이 필요할 것으로 사료된다. 넷째, 분석된 8편의 문헌에서 인지과제와 운동과제(댄스스포츠 포함)를 적용한 이중과제는 5편, 디지털 치료를 접목한 이중과제는 2편, ADL과제를 포함한 이중과제 1편으로 프로그램에 따라 문헌의 편차가 나타나서 이중과제 프로그램의 종류에 따른 메타분석을 실시하지 못하였다. 향후 다양한 이중과제 프로그램에 대한 실험연구가 축적이 되면 추가분석이 필요할 것이다. 다섯째, 본 연구에서는 무작위 및 비무작위 대조군 실험설계를 통합하여 메타분석을 실시하였다. 비무작위 대조군 실험설계는 2편으로 실험설계별로 구분해서 메타분석을 실시하기에는 편수가 부족하였기에 통합하였다. 따라서 해석에 유의할 필요가 있을 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구는 국내 경도인지장애 환자에게 적용되는 이중과제 프로그램에 대한 효과를 분석하기 위해 체계적 문헌 고찰 및 메타분석을 실시하였다. 최종 8편의 문헌이 선정되었으며, 효과 크기는 35개였다. 분석 결과 이중과제 프로그램의 전체 효과 크기는 중간 효과 크기로 나타났다. 결과변수로 구분해서 분석한 효과 크기는 지남력, 실행기

능은 큰 효과 크기이며, 전반적 인지기능, 시공간기능, 기억기능, 주의기능은 중간 효과 크기였다. 모든 결과변수가 유의한 차이가 나타났으며, 결과변수 간에는 유의한 차이가 없었다. 중재 기간에 따른 분석 결과 회기 당 치료 시간과 주당 회기에 따라서 효과 크기가 차이가 없었다. 적용 기간은 4~8주 적용이 효과가 더 크게 나타났으며, 총 회기에서는 24~30회기 적용의 효과 크기가 더 크게 나타났다. 본 연구는 이중과제 프로그램이 국내 경도인지장애 환자의 인지기능 향상에 긍정적인 효과가 있다는 근거를 제시하였다. 또한 효과적인 중재 시행을 위해 적용 기간 및 총 회기에 대한 가이드를 제시하였다. 향후에도 이중과제 프로그램에 대한 연구가 지속되기를 기대한다.

REFERENCES

- [1] National Institute of Dementia. (2023). *Korean dementia observatory 2022*. Seoul: National Institute of Dementia.
- [2] E. G. Tangalos & R. C. Petersen. (2018). Mild cognitive impairment in geriatrics. *Clinics in Geriatric Medicine*, 34(4), 563-589. DOI : 10.1016/j.cger.2018.06.005
- [3] R. C. Petersen et al. (2018). Practice guideline update summary: Mild cognitive impairment: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 90(3), 126-135. DOI : 10.1212/WNL.0000000000004826
- [4] T. R. Gure, K. M. Langa, G. G. Fisher, J. D. Piette & B. L. Plassman. (2013). Functional limitations in older adults who have cognitive impairment without dementia. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 26(2), 78-85. DOI : 10.1177/0891988713481264
- [5] S. Jongsiriyanyong & P. Limpawattana. (2018). Mild cognitive impairment in clinical practice: a review article. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 33(8), 500-507. DOI : 10.1177/1533317518791401
- [6] T. L. Michaud, D. Su, M. Siahpush & D. L. Murman. (2017). The risk of incident mild cognitive impairment and progression to dementia considering mild cognitive impairment subtypes. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, 7(1), 15-29. DOI : 10.1159/000452486
- [7] J. A. Yates, L. Clare & R. T. Woods. (2013). Mild cognitive impairment and mood: a systematic review. *Reviews in Clinical Gerontology*, 23(4), 317-356. DOI : 10.1017/S0959259813000129
- [8] S. Jhaveri, M. Romanyk, R. Glatt & N. Satchidanand. (2023). SMARTfit dual-task exercise improves cognition and physical function in older adults with mild cognitive impairment: results of a community-based pilot study. *Journal of Aging and Physical Activity*, 31(4), 621-632. DOI : 10.1123/japa.2022-0040
- [9] A. Murillo-Garcia, J. L. Leon-Llamas, S. Villafaina, P. Rohlfs-Dominguez & N. Gusi. (2021). MoCA vs. MMSE of fibromyalgia patients: the possible role of dual-task tests in detecting cognitive impairment. *Journal of Clinical Medicine*, 10(1), 125. DOI : 10.3390/jcm10010125
- [10] A. Bishnoi & M. E. Hernandez. (2021). Dual task walking costs in older adults with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Aging & Mental Health*, 25(9), 1618-1629. DOI : 10.1080/13607863.2020.1802576
- [11] Y. S. Jang & S. H. Bae. (2022). Effect of dual task program on cognitive function and balance ability in elderly with mild cognitive impairment. *Journal of Occupational Therapy for the Aged and Dementia*, 16(1), 41-50. DOI : 10.34263/jsotad.2022.16.1.41
- [12] C. D. Park & J. M. Park. (2021). Effects of dual-task training in using the gait exercise program on gait pattern and cognitive function in elderly with mild cognitive impairment. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 83, 363-378. DOI : 10.51979/KSSLS.2021.01.83.363
- [13] K. A. Kim & O. S. Kim. (2015). The effects of exercise-cognitive combined dual-task program on cognitive function and depression in elderly with mild cognitive impairment. *Korean Journal of Adult Nursing*, 27(6), 707-717. DOI : 10.7475/kjan.2015.27.6.707
- [14] H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine. (2019). *The handbook of research synthesis and meta-analysis*. 3rd ed, Newyork, Russell Sage Foundation.

- [15] M. Yan et al. (2022). Effects of virtual reality combined cognitive and physical interventions on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 81, 101708. DOI : 10.1016/j.arr.2022.101708
- [16] Q. Meng et al. (2022). The effect of combined cognitive intervention and physical exercise on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Aging Clinical and Experimental Research*, 34(2), 261-276. DOI : 10.1007/s40520-021-01877-0
- [17] National Evidence-based healthcare Collaborating Agency. (2011). *NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention*. Seoul: National Evidence-based healthcare Collaborating Agency.
- [18] D. Moher, A. Liberati, J. Tetzlaff & D. G. Altman. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269. DOI : 10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135
- [19] L. Plonsky & F. L. Oswald. (2014). How big is "big"? interpreting effect sizes in L2 research. *Lang Learn*, 64(4), 878-912. DOI : 10.1111/lang.12079
- [20] J. Higgins & J. Thomas. (2022). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions ver. 6.3*. Cochrane Training. <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-10>
- [21] J. H. Hwang & M. S. Park. (2018). Effect of a dual-task virtual reality program for seniors with mild cognitive impairment. *Korean Journal of Clinical Laboratory Science*, 50(4), 492-500. DOI : 10.15324/kjcls.2018.50.4.492
- [22] M. K. Jeong. (2021). *Effects of dual-task exercise program on cognitive function and physical fitness in mild cognitive impairment patients*. Doctoral dissertation. Dong-A University, Busan.
- [23] J. H. Lee, Y. S. Bang, E. S. Ju & M. J. Hwang. (2020). The effects of occupational therapy program using dual-task on cognitive function and gait for the elderly with mild cognitive impairment. *Korean Journal of Occupational Therapy*, 28(1), 109-125. DOI : 10.14519/kjot.2020.28.1.08
- [24] M. S. Lee, J. D. Kim & B. J. Cho. (2022). Effect of participation in the dual-task dance sport program on the change of EEG, cognitive function and psychological happiness for the elderly with mild cognitive impairment. *Culture & Convergence*, 44(7), 755-766. DOI : 10.33645/cnc.2022.7.44.7.755
- [25] S. Y. Park. (2019). *The effects of cognitive task combined dual-task program on cognitive function and ADL with mild cognitive impairment*. Master's dissertation. Kyungwoon University, Gumi.
- [26] N. Ali et al. (2022). The effects of dual-task training on cognitive and physical functions in older adults with cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease*, 9(2), 359-370. DOI : 10.14283/jpad.2022.16
- [27] X. Liu, G. Wang & Y. Cao. (2023). Association of nonpharmacological interventions for cognitive function in older adults with mild cognitive impairment: a systematic review and network meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 35(3), 463-478. DOI : 10.1007/s40520-022-02333-3
- [28] C. Udina et al. (2022). Dual-task related frontal cerebral blood flow changes in older adults with mild cognitive impairment: a functional diffuse correlation spectroscopy study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, 958656. DOI : 10.3389/fnagi.2022.958656
- [29] J. H. Park. (2021). Effects of cognitive-physical dual-task training on executive function and activity in the prefrontal cortex of older adults with mild cognitive impairment. *Brain & Neurorehabilitation*, 14(3), e23. DOI : 10.12786/bn.2021.14.e23

정 재 훈(Jae-Hun Jung)

[정회원]



- 2009년 8월 : 대구대학교 재활과학 대학원 재활과학과(이학석사)
- 2014년 8월 : 대구대학교 대학원 재활과학과(재활심리학박사)
- 2019년 9월 ~현재 : 가야대학교 작업치료학과 교수

- 관심분야 : 인지재활, 치매, 신경계작업치료
- E-Mail : otjh@kaya.ac.kr