

국제임상데이터표준(CDISC TA)기반 비약물성 치매진단콘텐츠(Co-Wis)의 신뢰도 및 타당도에 대한 연구

A Study of the Reliability and the Validity of Clinical Data Interchange Standards Consortium(CDISC) based Nonpharmacy Dementia Diagnosis Contents(Co-Wis)

전지윤, 송승일, 박정필
클루피(주)

Ji-Yun Jun(jiyuni0923@clupea.co.kr), Seung-Il Song(song10101007@clupea.co.kr),
Jung Pil Park(jppark@clupea.co.kr)

요약

본 연구는 국제임상데이터표준(CDISC TAUG-Alzheimer's v 2.0, SDTMIG v3.3)의 내용을 전산화 기반으로 비약물성 치매 진단검사 콘텐츠(Co-Wis) 개발 후 노인 및 치매고위험군 대상자에게 임상 또는 여러 삶의 환경 속에서 인지기능 검사의 유용성과 타당도 및 신뢰도 검증을 하는 데 목적이 있다. 이를 위해 치매 진단과정에 대해 탐색하고 기존 지필 검사의 단점을 보완한 비약물성 치매 진단콘텐츠(Co-Wis)를 개발하였다. 만 60세 이상인 대상자 30명을 선발하여 한국형 간이정신상태검사(MMSE-K), 서울신경심리검사(SNSB-II)와 비약물성 치매 진단콘텐츠(Co-Wis)의 인지 영역별 공인 타당도 및 검사-재검사 신뢰도를 검증하였다. 그 결과, 모든 인지 영역에서 높은 상관관계와 신뢰도를 나타냈다. 하지만 부족한 연구 대상자 수와 지역적 분포에 대한 한계점이 파악되었다. 연구 결과를 바탕으로 다양한 타당도 및 신뢰도 방법에 대한 추후 연구를 보완, 확대할 필요성이 있다.

■ 중심어 : 노인 | 치매 | Co-Wis | 인지평가도구 | MMSE-K | SNSB-II |

Abstract

The purpose of this study was to investigate the usefulness of the cognitive function test tool in the clinical or multi-life environment for the elderly and high-risk demented subjects after the development of the non-clinical dementia early diagnosis test content(Co-Wis) based on the contents of the International Clinical Data Standard(CDISC TAUG-Alzheimer's v 2.0, SDTMIG v3.3) And to verify the validity and reliability of the data. To do this, after searching for dementia diagnosis process, we developed a non-clinical dementia diagnosis content(Co-Wis) that can supplement the shortcomings of the existing paper test. We selected 30 subjects from elders who were over 60 years old and verified the validity of test and the reliability of retest among cognitive domains of the Korean MMSE-K, Seoul Neuropsychological Test(SNSB-II) and non-medication dementia diagnosis content(Co-Wis). As a result, we showed high correlation and reliability in all cognitive domains. However, the limitations of insufficient subjects and regional distribution were identified. Based on the results of the study, we discussed the necessity of supplementing and expanding further studies such as various methods of verifying validity and reliability.

■ keyword : | Elderly | Dementia | Co-Wis | Cognitive Assessment Tool | MMSE-K | SNSB-II |

* 본 연구는 민간투자주도형기술창업지원사업으로 수행되었습니다.

접수일자 : 2019년 05월 21일

심사완료일 : 2019년 07월 22일

수정일자 : 2019년 07월 11일

교신저자 : 송승일, e-mail : song10101007@clupea.co.kr

I. 서론

치매는 대표적인 노인성 질환으로 인구 고령화로 인해 계속 증가하고 있다. 국내 65세 이상의 인구는 기대수명 증가로 인해 2018년 738만 명에서 2025년 1,000만명, 2067년에는 1,827만 명까지 증가할 것으로 예상된다 [1]. 이러한 고령화 심화에 따라 부양비, 의료비 증가가 나타났으며, 노인 1인당 진료비 증가율이 가장 높은 질병으로 치매가 보고되고 있다[2].

노인 인구가 증가할수록 건강과 치매 질환에 관심이 높아지는 것은 연령이 높아질수록 신체적, 정신적, 심리적, 사회적 기능이 저하하기 때문이다. 특히, 기억력을 포함한 전반적인 인지기능의 저하를 나타내는 치매는 운동, 지각, 언어, 사고기능 등의 손상이 같이 나타나 심각한 장애를 보여 치매 환자가 독립적인 삶을 영위하지 못하게 한다. 처음 치매 증상이 나타난 이후 평균 12.6년, 진단을 받은 이후 평균 9.3년을 생존한다[3]. 그래서 치매는 다른 질환보다 유병 기간이 길어 노인을 돌보는 가족에게도 신체적, 심리적, 경제적으로 부담을 주게 되고, 사회경제적 부담 또한 증가하여 심각한 사회문제라 할 수 있다[4]. 이에 2008년 ‘국가 치매 관리종합계획’을 시작으로 2017년 9월 18일 ‘치매국가책임제’를 공표하면서 치매케어에 대한 사회적 대책 필요성과 함께 국가 정책이 강화되었다.

치매 증상 중 인지기능(cognitive function)의 장애는 경미한 상태에서 심각한 상태까지 다양하며, 인지 저하는 임상적으로 수년 혹은 수십 년 동안 뇌 병리로 인한 분자적, 해부학적 변화가 진행되면서 치매가 나타난다 [5]. 그리고 뇌 병리가 진행은 하였으나 인지저하가 나타나지 않는 정상 노인, 인지장애는 있으나 일상생활의 장애가 없는 경도인지손상(Mild Cognitive Impairment:MCI), 인지장애와 일상생활 장애가 나타나는 치매로 분류한다. 하지만 임상적으로 정상, 경도인지장애, 치매로 명확한 경계를 구분하기는 쉽지 않다. 치매가 발병되면 되돌릴 수 없고 차츰 악화하는 특징을 보이기 때문에 조기발견과 조기 치료 및 예방의 필요성이 강조되고 있다[6].

치매를 평가할 때 기억력, 언어능력, 주의집중능력, 시공간 능력, 전두엽 집행기능 등의 인지기능 저하와 일상

생활 기능 장애를 확인한다. 그리고 이상 행동증상 혹은 정신증적 증상을 보이는 행동심리증상(Behavioral and Psychological Symptom of Dementia: BPSD)과 원인 질환을 확인하고 진단한다[7]. 최근 치매 진단 접근법이 다양해지면서 바이오마커(biomarker) 연구들을 통해 새로운 진단 가이드라인이 만들어졌다. 바이오마커는 DNA, 대사물질, 단백질 등에서 유래하는 분자 패턴을 기반으로 한 정보로 생명체 안에 유전적 및 후성유전적 변화의 영향으로 유발된 신체 변화를 감지할 수 있는 지표이다[8]. 이러한 바이오마커를 이용하여 질병 발생 및 진행과 관련된 주요 생물학적 경로를 파악하여 대체약물 개발, 약물 독성 분석을 위한 표준 단백질 탐색 및 검증, 통합건강 진단을 위한 의료 시스템 전환을 위하여 사용할 수 있으며 최근에는 암, 감염성 질환, 심장혈관질환, 뇌졸중, 치매 등 여러 주요 질환들에 대한 조기진단용, 약물반응 진단 및 치료 진단용 등에 연구되어 적용되고 있다[9]. 하지만 임상현장에서는 주요 바이오마커를 측정할 수 없는 경우가 많아 연구용 기준에서만 필수요건으로 바이오마커의 적용을 포함하고 있다[10]. 그래서 임상에서는 1단계 간단한 선별검사, 2단계 종합적인 신경 심리 진단검사, 3단계 감별검사 등을 종합한 결과 정보에 의존해 진단을 내린다[11].

선별검사는 스크리닝 목적으로 실시되는 검사로 MMSE(Mini-Mental Status Examination, 이하 MMSE), 하세가와치매척도(Hasegawa Dementia Scale, 이하 HDS), 한국형 몬트리올 인지평가(Korean Version of Montreal Cognitive Assessment, 이하 MoCA-K), 주관적 기억감퇴 설문(Subjective Memory Complaints Questionnaire, 이하 SMCQ), 치매 선별용 정보 제공자 보고형 설문지(Seoul Information Report Questionnaire for Dementia, 이하 SIRQD) 등을 사용한다. 그 중 MMSE-K는 신뢰도와 타당도가 높으며, 짧고 간단한 검사로 빠른 시간내에 인지적 기능을 평가할 수 있으며 무학이 많은 국내 노인들의 현실적 상황이 반영되어 있는 장점이 있어 주로 보건소 혹은 치매안심센터에서 사용되는 도구이다[12]. 하지만 전두엽의 인지적 기능 평가와 기억력 평가 등 세분화한 평가가 어렵고[12], 음성 예측도는 만족스러우나, 양성 예측도가 낮은 단점이 있다[11]. 또한, MMSE 결과가 정상범위에

있어도 인지능력 저하를 호소하는 경우가 있어[13] 치매 초기 증상을 구분하는데 적절하지 못해 정확한 선별할 도구가 필요하다.

진단검사는 선별검사 결과에 따라 정밀한 평가가 필요한 경우에 사용된다. 그리고 선별검사보다 전반적인 인지검사로 심층적이고 더 다양한 검사로 구성되어 있다. 한국판 CERAD 평가집(Korean version of the Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease, 이하 CERAD-K), 서울신경심리검사 제2판Seoul Neuropsychiatric Screening Battery-II, 이하 SNSB-II), 노인 특성반영 인지기능검사 (Literacy-independent Cognitive Assessment, 이하 LIC) 검사가 있다. 진단검사의 경우 검사자가 체감하는 난도가 높아질 수 있고, 검사 시간이 1시간에서 2시간 정도 소요되어 검사자가 피로감을 느끼게 된다. 그리고 진단 후 감별검사를 위해서 혈액검사, 인지검사, CDR, MRI, PET, 뇌척수액 검사 등이 진행되면 큰 비용과 시간이 소요된다[7]. 그래서 정상 노인과 경도인지장애 대상으로 적정시간에 사용할 수 있는 정밀한 치매 조기 선별도구가 필요하다.

현재 치매 인지검사 도구들은 대부분 연필과 종이를 기반으로 시행하는 지필 검사로 이루어져 있다. 또한 기존 인지검사는 일관성 유지에 문제가 있고, 검사와 결과 해석에 긴 시간 소요되는 단점이 있어 이를 보완하기 위해 전산화된 프로그램들이 개발되어 상용되고 있다[14]. 전산화 인지 평가도구의 장점은 빠르고 정확한 데이터 처리능력과 평가 결과의 채점 분석이 신속 정확하다 [15]. 그리고 검사환경과 검사자의 숙련도, 평가 태도에 따른 영향이 적고 검사 내용과 결과 자료를 안전하게 보관할 수 있어 기존 지필 인지검사의 단점을 보완해 주고 있다[16]. 이러한 전산화 인지검사의 장점과 기존 인지검사의 문제점에서 야기된 한국형 전산화 인지검사 개발의 필요성을 배경으로 노인용 인지평가를 위한 도구 Co-Wis가 개발되었다.

Co-Wis는 의사, 간호사, 임상심리사, 작업치료사 직업으로 이루어진 인지 재활 전문가들을 통하여 인지검사에 필수적인 내용을 조사하여 반영하였고 기존 인지검사와 관련된 자료를 문헌 고찰 및 비교분석을 통하여 설계 및 개발하였다. 그러나 아직 인지검사 도구로써 임상적

유용성에 대한 검증은 이루어지지 않았다.

따라서 본 연구에서는 국제임상데이터표준(Clinical Data Interchange Standards Consortium Therapeutic Area, 이하 CDISC TA)의 내용을 기반으로 하여 개발된 Co-Wis의 인지기능 검사 도구로서 접근 용이성을 높이기 위한 타당도 및 신뢰도 검증을 확인하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 기간

본 연구는 2018년 10월 29일부터 12월 7일까지 약 6주 동안 2개의 기관에서 진행되었다. 연구선정기준과 제외기준에 근거하여 대상자 30명을 선별하였다. 연구에 필요한 대상자 표본 수는 G*Power 3.1 소프트웨어를 사용한 결과(검증력 0.95, 효과 크기 0.8, 양측검증기준) 10명 이상으로 나왔다. 그리고 일반적으로 중심극한정리에 의해 최소 군당 30명으로 구성된 표본의 경우에 정규분포를 따른다고 가정할 수 있으므로 본 연구에서의 표본 수를 총 30명으로 선정하였다. 참여하는 대상자 모두 본인 및 법정대리인의 동의하에 연구 참여동의서를 작성한 후 단일집단으로 연구를 시작하였다. 연구의 주요 내용은 개발된 전산화를 기반으로 한 Co-Wis의 공인 타당도 및 검사-재검사 신뢰도의 검증이다.

1.1 선정기준

- (1) 만 60세 이상, 만 90세 미만인 분
- (2) MMSE-K 점수 최소 15점~최대 30점인 분
- (3) 연구를 수행하는 데 지장이 없을 정도로 감각, 지각, 운동기능에서 이상이 없는 것으로 판단된 분
- (4) 연구에 자발적으로 참여에 동의한 분 또는 법정대리인 및 보호자의 참여 동의를 받은 분

1.2 제외기준

- (1) 우울증, 조현병 등의 정신과 질환이 동반된 분
- (2) 인지기능에 심각한 영향을 미칠 수 있는 약물을 사용하고 있는 분
- (3) 연구 참여 3개월 이내에 본 연구와 관련이 있는 연

구에 참여한 경험이 있거나 참여 중인 경우
 (4) 학력이 무학인 분

2. Co-Wis

2.1 개발 절차와 개발 도구

Co-Wis의 개발 절차는 4단계의 절차를 거쳐 개발되었다.

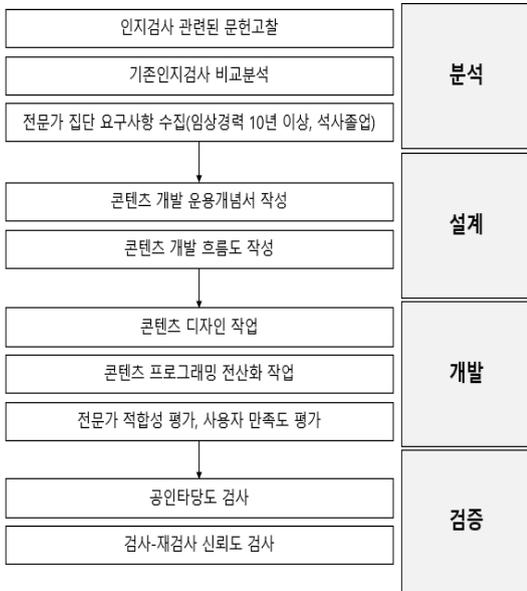


그림 1. Co-Wis 개발 절차 및 단계

2.1.1 분석단계

인지검사 구성을 위해 관련 자료 및 문헌을 수집하여 기존 인지검사들(SNSB-II, CERAD-K)과 CDISC TA와 SDTMIG v3.3의 내용 구성을 비교하여 분석하였다. 이와 동시에 최소 임상경력 10년 이상 및 석사학위 졸업의 전문가 집단(정신건강의학과 전문의 1명, 신경과 전문의 2명, 임상심리사 1명, 작업치료사 2명)을 통하여 인지검사 개발에 대한 요구사항을 수집하였다.

2.1.2 설계단계

분석단계에서 나온 내용과 CDISC TA의 내용을 기반으로 하여 개발에 필요한 내용을 구체화하는 설계자료, 운용 개념도, 흐름도를 작성하였다.

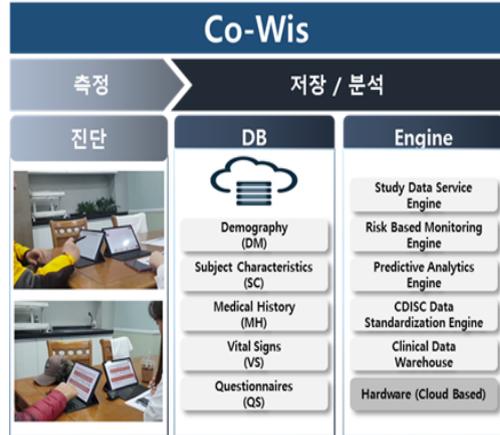


그림 2. Co-Wis 분석 단계

2.1.3 개발단계

구체화한 설계자료에 따라 실제 개발하는 과정으로 스토리보드의 작성, 시각 및 청각 자료 구성 등의 과정이 포함되어 있다. 개발된 콘텐츠는 전문가 5명을 대상으로 한 적합성 평가와 실제 노인 사용자 5명을 대상으로 한 만족도 평가를 하였다. 전문가를 대상으로 한 적합성 평가는 전문적 요구사항 반영, 범용적 디자인 설계, 진단콘텐츠 사용성, 인지검사 적합성에 대한 20개의 항목을 5점 체크 리스트로 만들어 평가하였으며 5명 모두 합격 점수를 부여하여 긍정적인 평가를 받았다. 노인 사용자를 대상으로 한 만족도 평가에서는 편의성, 디자인, 난이도, 접근성에 대한 20개의 항목을 5점 체크 리스트로 만들어 평가하였으며 5명 중 4명이 합격 점수를 부여하여 긍정적인 평가를 받았다.

2.1.4 검증단계

개발된 콘텐츠를 실제로 사용해서 노인 및 치매고위험군 대상자에 대한 인지검사로서의 유용성을 평가하는 것으로 본 연구에서는 2018년 10월부터 2018년 12월까지 30명의 노인을 대상으로 기존 신경심리검사 도구와의 공인 타당도 검증을 통한 동등성과 검사-재검사 신뢰도 검증을 통한 일관성을 알아보았다.

표 1. 비약물성 치매진단콘텐츠(Co-Wis) DB Table

입력 항목									
변수이름 한글	고유시험 번호	도메인 약어	고유대상자 식별자	구역번호	검사이름 약어	검사이름	검사 카테고리	원본결과	방문번호
변수이름 영문	STUDYID	DOMAIN	USUBJID	QSSEQ	QSTESTCD	QSTEST	QSCAT	QSORRES	VISITNUM
타입	Char	Char	Char	Num	Char	Char	Char	Char	Num
실제 입력 값	고유시험 번호	도메인 약어	대상자 아이디	구역번호	검사이름 약어	검사이름	검사상위 카테고리	측정결과	방문번호
역할	Identifier	Identifier	Identifier	Identifier	Topic	Synonym Qualifier	Grouping Qualifier	Result Qualifier	Timing
자료입력 조건	Req	Req	Req	Req	Req	Req	Req	Exp	Exp
변수이름 한글	자료 수집일, 시간	검사하위 카테고리	표준형식결과	원본단위	표준단위	완료상태	미실시이유	계획시점번호	
변수이름 영문	QSDTC	QSSCAT	QSSTRESU QSSTRESN	QSORRESU	QSSTRESU	QSSTAT	QSREASND	QSTPTNUM	
타입	Char	Char	Char,Num	Char	Char	Char	Char	Num	
실제 입력값	자료 수집일, 시간	검사하위 카테고리	표준표기	측정단위	표준표기 (숫자)	실시여부	미실시이유	계획시점 번호	
역할	Timing	Grouping Qualifier	Variable Result Qualifier	Variable Qualifier	Variable Qualifier	Record Qualifier	Record Qualifier	Timing	
자료입력 조건	Exp	Perm	Perm	Perm	Perm	Perm	Perm	Perm	

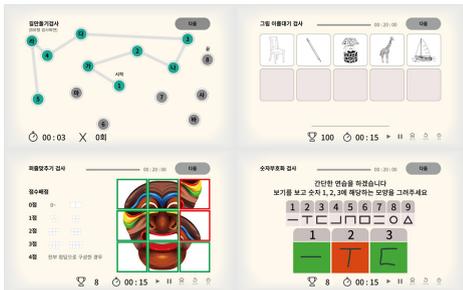


그림 3. 비약물성 치매 진단콘텐츠(Co-Wis) 작동화면

표 2. 비약물성 치매 진단콘텐츠 인지영역별 세부검사

영역	세부검사	시행 횟수
주의력	길 만들기검사(TMT)	2
	시각주의력(VAT)	1
	청각주의력(AAT)	1
기억력	단어기억(WMT)	5
언어력	그림이름대기검사(PNT)	1
시지각 기능	언어유창성(VFT)	5
	시계그리기(CDT)	1
계산력	사칙연산(CT)	1
	숫자부호화(DSC)	1
	스트룹(ST)	2

2.2 구성과 내용

Co-Wis 콘텐츠는 타당도 및 신뢰도 검증을 위해 안드로이드 OS 8.1 기반의 10.5인치 삼성 갤럭시 탭 S4에서 개발 및 수행하였다. 6개의 인지 영역 1) 주의력, 2) 기억력, 3) 언어력, 4) 시지각기능, 5) 계산력, 6) 고위인지기능에 10가지 각 세부검사 ①길만들기 검사, ②시각주의력 검사, ③청각주의력 검사, ④단어기억 검사, ⑤그림이름 대기 검사, ⑥언어유창성 검사, ⑦시계 그리기 검사, ⑧사칙연산 검사, ⑨숫자부호화 검사, ⑩스트룹 검사로 구성되어 있다[표 1]. 이중 그림 이름 대기 검사 사용에 대한 저작권 관련해서는 해당 검사의 원작자 및 회사의 허가를 받고 Co-Wis의 내용에 포함하였다. 평가 진행은 대상자와 검사자가 동시에 음성과 지시문을 주어 검사 진행에 대한 이해를 도왔다. 그리고 대상자가 검사 내용에 대해 완전히 이해하였을 때 검사자가 확인 후 시작 버튼을 누르면서 검사를 시행하도록 한다. 검사가 종료되면 자동으로 시행한 세부검사들의 결과 창이 표로 제시되고 인지기능 영역별 원점수 결과를 나타낸다.

3. 타당도 및 신뢰도 검증을 위한 연구 도구

공인 타당도 검증은 Co-Wis와 SNSB-II와의 기술통계 및 상관관계 분석으로 검증하였다. 검사-재검사 신뢰도의 검증은 Co-Wis의 1회기 결과와 2회기 결과의 기술통계 및 상관관계 분석으로 검증하였다.

3.1 서울신경심리검사 제2판

(Seoul Neuropsychological Screening Battery-II, SNSB-II)

서울신경심리검사는 종합적인 신경심리검사 배터리로서 인지기능 전반을 평가하는 다양한 영역들(주의집중능력, 언어 및 관련 기능, 시공간 기능, 기억력 및 전두엽/집행기능 등)에 대한 검사들로 구성되어 있으며 소요시간은 약 1시간 30분에서 2시간 정도이다. 주요 대상자는 노인으로 학력이 낮은 노인도 쉽게 시행할 수 있으며, 표준화 연구가 수행된 검사들로 이루어진 총집으로서 각각의 세부검사들의 결과를 바탕으로 인지 영역별로 결과를 분석할 수 있다[18].

3.2 한국형 간이정신상태검사(Mini Mental State Examination Korea version, MMSE-K)

현재 전 세계 및 국내 지역사회와 실제 임상에서 가장 보편적으로 사용하고 있는 인지기능 검사인 간이정신상태검사(Mini Mental State Examination, 이하 MMSE)를 국내에서 권용철과 박종환 등이 1989년에 표준화하여 한국형으로 개발한 검사 도구이다[19]. 한국형 간이정신상태검사는 무학이 많은 국내 노인들의 실정이 고려되어 채점 및 문항의 내용이 변경되어 사용되고 있으며 무학인 대상자에게 가산점을 부여하는 방식으로 점수를 보정할 수 있다[20]. 이 검사 도구의 평가항목은 시간에 대한 지남력 5점, 장소에 대한 지남력 5점, 기억 등록 3점, 기억회상 3점, 주의집중 및 계산 5점, 언어기능 7점, 이해 및 판단 2점, 총 11문항으로 총점은 30점이며, 정상은 24~30점, 치매 의심은 20점~23점, 확정적 치매는 19점 이하이다[21]. 한국형 간이정신상태검사의 AUROC는 0.93, 민감도 90%이며 특이도는 79%이다[22].

4. 연구 절차

Co-Wis 사용 매뉴얼을 사전에 제작하여 연구에 참여하는 검사자들에게 설명하고 여러 차례 시연 및 사용을 하도록 하였다. 본 연구 진행 시에는 검사자의 입회하에 문항마다 연습문제를 먼저 시행하거나 진행 상황에 맞추어 지시문을 글과 함께 음성으로 제시하였다. 그래서 특별한 절차는 필요하지 않았으나, 대상자가 이해를 못 한 경우, 검사자가 이해하기 쉽게 추가 설명을 하도록 하였다. 그리고 내용 및 사용방법에 대하여 대상자가 이해하면 검사자의 확인 하에 검사를 진행하도록 하였다. 연구 준비 기간 및 1주 차에는 SNSB-II과 MMSE-K를 검사자의 진행 하에 시행하였다. 2주 차에는 연구를 진행하는 검사자들에게 새로 개발된 Co-Wis의 사용방법 및 교육을 진행하였다. 3주 차에는 대상자의 검사 내용에 대한 학습효과를 최소화하기 위하여 1주 차에 검사를 진행한 대상자 순서대로 Co-Wis 1회차 평가를 검사자의 진행 하에 시행하였다. 마지막 5주 차 ~ 6주 차 기간에 Co-Wis 1회차 검사를 진행하였다. 평가 장소는 연구에 지정된 2개의 기관에서 외부 자극에 방해받지 않는 조용한 곳으로 책상과 의자가 있는 독립된 공간에서 태블릿 PC를 설치하여 진행하였다.

5. 분석방법

대상자의 일반적 특성의 차이를 알아보기 위해 기술통계 및 빈도분석을 하였다. Co-Wis의 공인 타당도를 알아보기 위해 SNSB-II 검사항목들의 결과와 Co-Wis 검사항목들의 결과는 피어슨 상관관계분석(Pearson correlation coefficient)을 시행하였다. 그리고 Co-Wis의 검사-재검사 신뢰도를 알아보기 위해 Co-Wis 1회차와 Co-Wis 2회차의 결과와 피어슨 상관관계 분석(Pearson correlation coefficient)을 시행하였다. 모든 통계적 분석은 SPSS 25.0 Version을 사용하였으며, 통계학적 유의수준 $p=0.05$ 하였다.

III. 연구 결과

1. 대상자 일반적 특성

연구에 참여한 대상자 집단은 나이는 60세~65세가 4명(13.3%), 66세~70세 6명(20.0%), 71세~75세 13명

(43.3%), 76세~80세 4명(13.3%), 81세 이상 3명(10.0%)으로 가장 많은 계급은 71세~75세 계급이었고, 가장 적은 계급은 81세 이상 계급이었다. 성별은 총 30명의 대상자 중에서 남자 12명(40%), 여자 18명(60%)으로 여자가 더 많았다. MMSE-K 점수는 24점~30점 10명(33.3%), 20점~23점 10명(33.3%), 15점~19점 10명(33.3%)으로 동일한 도수분포를 나타내었다.

표 3. 연구 참여대상자의 일반적 특성

항목	구분	빈도(명)	백분율 (%)
나이	60세~65세	4	13.3
	66세~70세	6	20.0
	71세~75세	13	43.3
	76세~80세	4	13.3
	80세 이상	3	10.0
성별	남자	12	40
	여자	18	60
MMSE-K 점수	24점~30점	10	33.3
	20점~23점	10	33.3
	15점~19점	10	33.3

2. 공인 타당도

Co-Wis와 SNSB-II의 세부항목 간의 상관분석을 통해 공인 타당도를 알아본 결과, 주의력의 경우 세부항목인 길 만들기 검사 A, B와 청각주의력 검사항목에서는 유의한 상관관계를 보였으며($p < .05$), 시각주의력 검사항목에서는 매우 유의한 상관관계를 보였다($p < .01$). 기억력의 경우 세부항목인 단어기억 검사 즉시, 지연은 유의한 상관관계를 보였으며($p < .05$), 재인의 경우 매우 유의한 상관관계를 보였다($p < .01$). 언어력의 경우, 세부항목인 이름 대기검사와 언어 유창성 모두 매우 유의한 상관관계를 보였다($p < .01$). 시지각기능과 계산력, 그리고 고위인지기능의 경우, 각각의 세부항목인 시계 그리기 검사와 사칙연산 검사, 숫자 부호화 검사, 스트룹 검사 모두 매우 유의한 상관관계를 보였다($p < .01$).

표 4. 서울신경심리검사 제2판(SNSB-II) 주의력 항목과 비약물성 치매진단콘텐츠 주의력항목 상관관계 (N=30)

서울신경심리검사 (SNSB)	비약물성 치매진단콘텐츠(Co-Wis)			
	길 만들기 검사 A	길 만들기 검사 B	시각 주의력 검사	청각 주의력 검사
길 만들기 검사 A	.440*			
길 만들기 검사 B		.425*		
시각주의력검사			.691**	
청각주의력검사				.364*

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 5. 서울신경심리검사 제2판(SNSB-II) 기억력 항목과 비약물성 치매진단콘텐츠 기억력항목 상관관계 (N=30)

서울신경심리검사 (SNSB)	비약물성 치매진단콘텐츠(Co-Wis)		
	단어기억검사 (즉시)	단어기억검사 (지연)	단어기억검사 (재인)
단어기억 검사 (즉시)	.401*		
단어기억 검사 (지연)		.437*	
단어기억 검사 (재인)			.911**

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 6. 서울신경심리검사 제2판(SNSB-II) 언어력 항목과 비약물성 치매진단콘텐츠 언어력항목 상관관계 (N=30)

서울신경심리검사 (SNSB)	비약물성 치매진단콘텐츠(Co-Wis)	
	이름대기 검사	언어유창성검사
단축형보스턴 이름대기검사	.872**	
언어유창성검사		.878**

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 7. 서울신경심리검사 제2판(SNSB-II) 시지각기능 항목과 비약물성 치매진단콘텐츠 시지각기능항목 상관관계 (N=30)

서울신경심리검사 (SNSB)	비약물성 치매진단콘텐츠(Co-Wis)
	시계그리기 검사
시계그리기 검사	.881**

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 8. 서울신경심리검사 제2판(SNSB-II) 계산력 항목과 비약물성 치매진단콘텐츠 계산력 항목 상관관계 (N=30)

서울신경심리검사 (SNSB)	비약물성 치매진단콘텐츠(Co-Wis)
	사칙연산 검사
사칙연산 검사	.864**

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 9. 서울신경심리검사 제2판(SNSB-II) 고위인지기능과 비약물성 치매진단콘텐츠 고위인지기능 상관관계

(N=30)

서울신경심리검사 (SNSB)	비약물성 치매진단콘텐츠(Co-Wis)		
	숫자부호화 검사	스트룹 검사 (글자)	스트룹 검사 (색상)
숫자부호화 검사	.799**		
스트룹 검사 (글자)		.666**	
스트룹 검사 (색상)			.968**

* $p < .05$, ** $p < .01$

3. 검사-재검사 신뢰도

Co-Wis 1회차 검사결과와 2회차 검사결과와의 상관분석을 통해 검사-재검사 간 신뢰도를 알아본 결과, 주의력의 경우 세부항목인 길 만들기 검사 A, B와 시각주의력 검사항목에서는 매우 유의한 상관관계를 보였으며 ($p < .01$), 청각주의력 검사항목에서는 유의한 상관관계를 보였다($p < .05$). 기억력의 경우 세부항목인 단어기억 검사 즉시, 지연은 매우 유의한 상관관계를 보였으며 ($p < .01$), 재인의 경우 유의한 상관관계를 보였다($p < .05$), 언어력의 경우, 세부항목인 이름 대기검사와 언어 유창성 모두 유의한 상관관계를 보였다($p < .05$). 시지각기능의 경우, 세부항목인 시계 그리기 검사에서 유의한 상관관계를 보였다($p < .05$). 그리고 계산력, 고위인지기능의 경우, 각각의 세부항목인 사칙연산 검사, 스트룹 검사에서 매우 유의한 상관관계를 보였으며($p < .05$), 숫자 부호화 검사의 경우 유의한 상관관계를 보였다($p < .05$).

표 10. Co-Wis 1회차 주의력항목과 Co-Wis 2회차 주의력항목 상관관계

(N=30)

비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 1회차)	비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 2회차)			
	길만들기 검사 A	길만들기 검사 B	시각주의력 검사	청각주의력 검사
길 만들기 검사 A	.771**			
길 만들기 검사 B		.688**		
시각주의력 검사			.466**	
청각주의력 검사				.406*

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 11. Co-Wis 1회차 기억력항목과 Co-Wis 2회차 기억력항목 상관관계

(N=30)

비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 1회차)	비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 2회차)		
	단어기억검사 (즉시)	단어기억검사 (지연)	단어기억검사 (재인)
단어기억 검사 (즉시)	.592**		
단어기억 검사 (지연)		.508**	
단어기억 검사 (재인)			.432*

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 12. Co-Wis 1회차 언어력항목과 Co-Wis 2회차 언어력항목 상관관계

(N=30)

비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 1회차)	비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 2회차)	
	그림이름대기검사	언어유창성 검사
그림이름대기검사	.445*	
언어유창성 검사		.416*

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 13. Co-Wis 1회차 시지각기능 항목과 Co-Wis 2회차 시지각기능항목 상관관계

(N=30)

비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 1회차)	비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 2회차)
	시계그리기 검사
시계그리기 검사	.366*

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 14. Co-Wis 1회차 계산력 항목과 Co-Wis 2회차 계산력 항목 상관관계

(N=30)

비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 1회차)	비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 2회차)
	사칙연산 검사
사칙연산 검사	.555**

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 15. Co-Wis 1회차 고위인지기능과 Co-Wis 2회차 고위인 지기능 상관관계

(N=30)

비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 1회차)	비약물성 치매진단콘텐츠 (Co-Wis 2회차)		
	숫자부호화 검사	스트롬 검사 (글자)	스트롬 검사 (색상)
숫자부호화 검사	.460*		
스트롬 검사 (글자)		.472**	
스트롬 검사 (색상)			.641**

* α .05, ** α .01

IV. 논의

고령화로 인한 노인 인구 증가를 원인으로 치매 대상자 수 및 유병률이 계속 증가하고 있다[23]. 현재 치매는 사회문제로서 질병 특성상 임상현장에서 어떤 검사 방법을 사용하여 적용할 것인가가 중요하며[24], 다각적으로 평가하기 위한 정밀한 치매 검사 도구가 필요하다[25]. 현재까지 치매 대상자의 인지기능을 평가하기 위한 검사 도구 개발에 관한 연구들은 존재하였으나 다양한 직종의 의료전문가집단에 대한 요구사항 파악 및 설계내용에 대한 구체적인 기준점이 없었다. 그러나 본 연구에 사용된 Co-Wis는 신경인지검사를 사용하는 의사, 간호사, 작업 치료사, 임상심리사로 이루어진 다양한 의료전문가집단(임상경력 10년 이상 또는 관련 전공 석사 졸업 이상)의 요구사항을 파악하였으며 분석단계 결과 내용과 CDISC TA의 치매질환에 대한 내용을 반영하여 설계 및 개발하였다.

따라서 본 연구는 치매 조기진단에 대한 필요성과 기존 검사 도구 설계 및 개발단계에서의 한계점을 배경으로 개발된 Co-Wis의 치매 검사 도구로서의 타당도와 신뢰도를 검증하기 위하여 실시하였다.

Co-Wis와 임상에서 널리 사용되는 지필 방식의 평가 도구인 MMSE-K와 서울신경심리검사 SNSB-II과의 상관관계를 통해 공인 타당도를 분석한 결과, 10개의 세부 검사항목(시각주의력검사, 청각주의력검사, 단어기억재인검사, 이름대기검사, 언어유창성검사, 시계그리기검사, 사칙연산검사, 숫자부호화검사, 스트롬글자검사, 스트롬 색상검사)에서 매우 유의한 상관관계를 보였다. 이는 지

필 방식의 기존 검사 세부항목과 전산화 방식의 Co-Wis의 세부항목 내용에서 차이가 있었으나 검사결과에 큰 영향을 미치는 검사환경, 검사 방법, 제한시간, 채점방법, 지시문에서 큰 차이 없이 동일하게 구성되어 진행된 것이 반영된 결과라고 생각된다.

다른 4개 세부항목(길 만들기 검사 A, 길 만들기 검사 B, 단어기억즉시 검사, 단어기억지연 검사)에서는 유의한 상관관계를 보였다. 우선 길 만들기 검사 A와 B의 경우, 검사환경, 제한시간, 채점방법, 지시문에서는 큰 차이가 없이 동일하게 진행되었지만 지필 방식과 전산화 방식 차이로 결과에 영향을 준 것으로 생각된다. 왜냐하면 지필 방식의 길 만들기 검사에서는 문제항목 간에 대상자가 직접 선을 그어서 연결하는 방식이며[18], 전산화 방식의 길 만들기 검사에서는 문항을 대상자가 선택하면 프로그램이 자동으로 선을 연결해주는 방식이다 [26]. 길 만들기 검사의 결과는 A, B 모두 소요시간을 나타내는 것이므로 지필, 전산화 방식에 의해 영향을 받은 것으로 생각된다.

지남력은 사람(자신, 타인), 장소, 시간에 대한 지남력으로 구분되어 있으며[27], MMSE-K의 지남력 검사의 경우, 시간에 대한 지남력 5문항으로 구성되어 있으며, 일반적으로 경도인지손상(Mild Cognitive Impairment, 이하 MCI)와 치매 대상자 경우 지남력 기능이 손상되므로 치매 인지기능평가 시에 사람, 장소, 시간이 포함되어야 한다[28]. 하지만 Co-Wis는 신경심리 검사총집 유형의 인지검사이므로 지남력은 포함되지 않았다. 이러한 한계점을 보완하기 위해 추후에는 Co-Wis 구성 외로 지남력 문항을 추가해서 개발하여 신뢰도 및 타당도가 검증된 지남력 평가도구와 비교하거나 검사자가 문진용, 예방콘텐츠 등 여러 가지 사용방법들을 고려하여야 할 것이다.

신뢰도는 대상자를 여러 번 반복 측정하였을 때 일관된 결과를 산출하는 범위이다. 일반적으로 검사 도구에 대한 신뢰도를 알아보기 위해 검사-재검사 신뢰도 (Test-retest reliability) 검사 방법이 있다[29]. 신뢰도가 떨어지는 검사 도구는 실제 대상자 상태와 검사결과 사이의 관계를 반영하기 힘들게 하는 오류를 생성하게 되므로 검사 도구의 개발에 있어서 신뢰도의 검증은 중요하다[30]. 본 연구에서 시행한 Co-Wis의 검사-재검사

신뢰도의 결과는 모든 영역의 세부항목에서 유의한 상관관계를 보였다. 이러한 결과는 Co-Wis가 검사 도구로 신뢰도가 있다는 것을 나타내주는 것으로 실제 임상에서의 검사 수행 시에도 충분히 일관성을 가진 검사 도구로서 유용성을 보일 것으로 생각된다. 그리고 검사-재검사 신뢰도 검증 시 문제가 될 수 있는 대상자들의 학습효과를 방지하기 위해서 1회차(검사)에서 종료 후 3주간의 휴식기를 가진 다음에 2회차(재검사)를 시행하였다. 추가적으로 2회차(재검사) 진행 시에 세부검사의 순서를 역순으로 변경하여 시행하도록 하였다.

본 연구에서 수행한 연구 결과들로는 기존 검사 도구와의 동일성을 알아보는 공인 타당도 결과와 개발된 Co-Wis의 일관성을 알아보는 검사-재검사 신뢰도 결과가 있었으며 본 연구결과의 내용을 기반으로 Co-Wis의 검사 도구로서의 임상적 유용성을 확인할 수 있었다. 그러나, 이러한 연구 결과들뿐만 Co-Wis의 타당도와 신뢰도를 확정 짓기에는 제한점이 있다. 첫 번째, 연구에 참여한 대상자 수가 중심극한정리에 따른 최소기준인 30명으로서[31][32]. 전체 노인대상자의 상태 및 특성으로 반영하고 일반화하기에는 부족하다. 두 번째, 연구를 진행하는 기관이 모두 영남지방에 소재를 둔 기관으로 대상자의 지역적 분포가 고려되지 않았다. 세 번째, 다양한 타당도 및 신뢰도 검증방법들을 사용하지 못했다. 타당도는 본 연구에서 사용한 공인 타당도 이외에도 구성 타당도(요인분석)가 있는데 최소 100명의 대상자 수를 기반으로 하여 검증하는 방법이다[33]. 본 연구에서는 대상자의 수가 부족하여 시행하지 못했다. 신뢰도는 반복 측정을 통한 검사-재검사 신뢰도 방법 이외에도 같은 대상자에 대해서 다른 검사자들 간의 결과의 일관성을 알아보는 검사자 간 신뢰도가 있는데 학습효과를 소거하기 위한 시간과 검사자 간 신뢰도를 진행하기 위한 연구 기간이 부족하여 시행하지 못하였다.

본 연구의 결과들로 Co-Wis의 임상적 유용성이 완성된 것으로 결론 내리기는 어렵다. 본 연구에서 나타난 제한점들을 보완하여 타당도와 신뢰도에 추가 연구가 지속해서 진행되어야 한다. 추가로 진행되어야 하는 제안사항은 다음과 같다. 첫 번째, 연구 기간 및 기타 사항들을 고려하여 연구에 참여하는 대상자의 수를 크게 모집하여야 한다. 두 번째, 국소적인 지역에 국한되어 진행되는

것이 아니라 대상자의 지역적 분포를 고려하여 대상자의 특성을 반영할 수 있도록 전국적인 연구가 진행되어야 한다. 세 번째, 본 연구에서 시행하였던 기본적인 타당도 및 신뢰도 검증방법뿐만 아니라 구성 타당도, 검사자 간 신뢰도, 더 나아가서 표준화 작업이 이루어질 필요성이 있다. 이러한 본 연구의 제한점들을 파악하고 추후 보완한다면 이번 연구에서 개발된 Co-Wis에 대한 전체 타당도 및 신뢰도 검증에 학문적 근거뿐만 아니라 실제 임상이나 노인 및 치매 고위험군, 치매 대상자의 삶의 질에 있어 긍정적인 영향을 미칠 것이라 기대한다.

본 연구는 치매 조기진단을 목적으로 개발된 Co-Wis를 기존 인지검사 도구와 비교하여 타당도를 검증하고 검사-재검사를 통한 신뢰도를 검증하였다. 이는 Co-Wis가 임상 또는 여러 삶의 환경 속에서 인지검사 도구로서의 유용성이 있는지에 대한 검증을 하기 위함이다. Co-Wis는 기존 인지검사 관련 문헌의 조사 및 분석, 인지검사를 사용하는 다양한 직종 의료전문가들의 요구 사항, 그리고 CDISC TA의 내용을 반영하여 설계되었다. 설계단계 후 검사 도구로서의 임상적 유용성을 검증하기 위해 타당도와 신뢰도를 증명하였다. 하지만 제한점으로 부족한 연구 대상자 수와 그로 인한 전체집단에 대해서만 제한된 결과분석(세부집단 분석 시 집단 별 대상자 수 감소로 인한 통계분석 검정력 약화), 전지역적 분포, 다양한 타당도 및 신뢰도 방법 추가 검증 등 다음에 연구를 보완하고 확대할 필요가 있다. 또한 임상뿐만 아니라 다양한 환경 안에서 제공될 수 있는 검사 도구로서 유용하게 사용되어 치매의 조기진단 및 선별뿐만 아니라 치료 및 예방계획을 세우는 데도 기여할 수 있음을 기대할 수 있도록 지속적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] <http://www.kostat.go.kr>, 2018.12.10.
- [2] <http://www.hira.or.kr>, 2018.12.15.
- [3] C. R. Jack Jr., D. S. Knopman, W. J. Jagust, L. M. Shaw, P. S. Aisen, M. W. Weiner, R. C. Petersen, and J. Q. Trojanowski, "Hypothetical model of

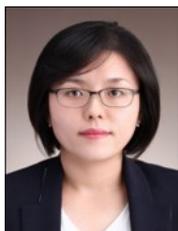
- dynamic biomarkers of the Alzheimer's pathological cascade," *Lancet Neurology*, Vol.9, No.1, pp.119-128, 2010.
- [4] 대한치매학회, *치매임상적 접근*, 아카데미아, 2011.
- [5] <http://www.nid.or.kr/>, 2019.04.10.
- [6] 최영희, 신경림, 김옥수, 고성희, 공은숙, *노인파 건강*, 현문사, 2010.
- [7] S. M. Go, K. S. Lee, S. W. Seo, J. Chin, S. J. Kang, S. Y. Moon, D. L. Na, and H. K. Cheong, "Survival of Alzheimer's Disease Patients in Korea," *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, Vol.35, pp.219-228, 2013.
- [8] 최광원, 김승일, 조상연, 송혜정, 김종대, 김유섭, 박찬영, 신규성, 경민선, 김영목, 박형기, 이은영, 이명선, 김종원, "난소암 조기진단을 위한 다중 바이오마커 선택 알고리즘 성능 비교," *한국정보과학회*, 제6권, pp.176-179, 2011.
- [9] 손종구, 조제열, 전승표, 이준우, "바이오마커의 최근 시장동향 분석," *한국생체재료학회*, 제14권, 제2호, pp.78-85, 2010.
- [10] 이동영, 손보경, "새로운 알츠하이머병 임상진단기준: NIA-AA 진단가이드라인을 중심으로," *노인정신의학*, 제16권, pp.7-12, 2012.
- [11] 유승호, 이준영, 이남진, 신권철, 이현주, 김설민, *지역 사회 장기요양 치매 환자에 대한 안정적 의료서비스 제공을 위한 모델 개발*, 건국대학교, 2013.
- [12] 김영환, 손미, 정희태, *컴퓨터 기반 적응적 검사(CAT)의 이론과 실제*, 문음사, 2002.
- [13] L. Zhang, B. C. Abreau, B. Masel, B. S. Scheibel, C. H. Christansen, N. Huddleston, and K. J. Ottenbacher, "Virtual reality in the assessment of selected cognitive function after brain injury," *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, Vol.80, pp.597-604, 2001.
- [14] 이희명, 김지연, 한대성, "한국 작업치료의 인지재활 실태조사," *대한작업치료학회지*, 제20권, 제2호, pp.73-84, 2012.
- [15] 박종익, 이현정, 고효정, "전산화 신경인지기능 검사를 이용한 해독된 알코올 환자의 신경심리기능," *신경정신의학*, 제43권, 제5호, pp.570-576, 2004.
- [16] 강연옥, 장승민, 나덕렬, *서울신경심리검사 2판*, 휴브알앤씨, 2012.
- [17] J. H. Park and Y. C. Kwon, "Standardization of Korean of the Mini-Mental State Examination(MMSE-K) for use in the elderly. Part II. Diagnostic Validity," *Korean Neuropsychiatry*, Vol.28, pp.508-513, 1989.
- [18] 김재민, 신일선, 윤진상, 이형영, "치매 선별을 위한 MMSE-K와 K-MMSE의 진단 타당도 비교," *대한신경정신의학회*, 제42권, 제1호, pp.124-130, 2003.
- [19] 정현강, 한창수, "일차의료 현장에서 치매의 진단 및 치료," *대한의사협회*, 제56권, 제12호, pp.1104-1112, 2013.
- [20] 이강수, 정해관, 오병훈, 홍창형, "치매 및 경도인지장애에 대한 인지선별검사 4종의 타당도 비교," *대한신경정신의학회*, 제48권, pp.61-69, 2009.
- [21] 이현주, 최희연, 연구월, 김영철, 임원정, 김지현, 김수인, "노인에서 비만과 MMSE-K 점수의 연관성에 관한 연구," *대한신경정신의학회*, 제52권, pp.447-453, 2013.
- [22] 고진경, 조문기, "치매조기검진제도에 대한 한.일 비교 연구," *일본문화탐구지*, 제67권, pp.331-344, 2018.
- [23] 김다정, 최지영, 이동우, 오경자, "한국판 노인 행동평가척도의 임상적 타당도 연구," *한국심리학회*, 제36권, 제2호, pp.283-290, 2017.
- [24] 최진영, 박미선, 조비름, 양동원, 김상윤, "전산화된 치매선별 검사의 기준 연구," *한국심리학회지*, 제21권, 제2호, pp.445-460, 2002.
- [25] 김현, 박중규, 이강준, "경도인지장애의 신경인지기능: 알츠하이머병 환자와 정상대조군과의 비교," *재활심리연구*, 제14권, 제1호, pp.1-16, 2007.
- [26] 장수연, 이영실, 이보람, 김유진, 최나혜, 박보현, 이태진, "치매 진단 검사법의 비용-효과성에 대한 체계적 문헌 고찰, 보건경제와 정책연구," 제24권, 제1호, pp.36-65, 2018.
- [27] 이택영, 이성아, *도기철, 작업-기반 중심의 활동분석*, 영문출판사, 2016.
- [28] 권용철, 박용한, "노인용 한국판 Mini-Mental State Examination(MMSE-K)의 표준화 연구:제1편 MMSE-K의 개발," *대한신경정신의학회지*, 제28권, 제1호, pp.125-135, 1989.
- [29] K. F. Barney and M. A. Perkinson, *OCCUPATIONAL THERAPY with Aging Adults*, ELSEVIER, 2016.
- [30] 배대석, 이종범, 반영기, *전산화 신경인지기능검사의 이해와 해석*, 하나의학사, 2005.

- [31] 안재역, *의학·보건학 통계분석*, 한나래아카데미, 2011.
- [32] 배정민, *그림으로 이해하는 닥터 배의 술술 보건의학 통계*, 한나래아카데미, 2018.
- [33] 강현철, “구성타당도 평가에 있어서 요인분석의 활용,” 대한간호학회지, 제43권, 제5호, pp.587-594, 2013.

저 자 소 개

전 지 윤(Ji-Yun Jun)

정회원



- 2014년 8월 : 대구대학교 사회복지학과 일반대학원 석사졸업
- 2018년 2월 : 경북대학교 간호대학원 호스피스전문간호사 석사수료
- 2018년 6월 ~ 현재 : ㈜클루피 수석연구원

〈관심분야〉 : 노인, 치매, 호스피스, 커뮤니티 케어

송 승 일(Seung-Il Song)

정회원



- 2014년 8월 : 대구대학교 재활과학대학원 재활과학과 석사졸업
- 2017년 2월 : 대구대학교 일반대학원 재활과학과 박사수료
- 2018년 6월 ~ 현재 : ㈜클루피 선임연구원

〈관심분야〉 : 재활치료, 임상

박 정 필(Jung Pil Park)

정회원



- 2010년 8월 : 경북대학교 컴퓨터학부 석사 졸업(공학석사)
- 2016년 2월 : 경북대학교 컴퓨터학부 박사수료
- 2018년 6월 ~ 현재 : ㈜클루피 선임연구원

〈관심분야〉 : 컴퓨터비전, 자율주행자동차, 증강현실, 가상현실, 빅 데이터, 영상처리