

국내 고령자의 Y-DuCog 표준치, 인지기능에 관한 연구

곽 호 성[‡]

[‡]우송대학교 작업치료학과 교수

Normative Data of the Yonsei Dual Task Cognitive Screening Test (Y-DuCog) for Korean Older Adults and Characteristics of Cognitive Function

Kwak Hosoung, OT, Ph.D[‡]

[‡]*Dept. of Occupational Therapy, Woosong University, Professor*

Abstract

Purpose : This study aimed to present normative data for older Korean adults completing the Yonsei dual task cognitive screening test (Y-DuCog) and identify changes in cognitive function on the Montreal Cognitive Assessment - Korean (MoCA-K) with age.

Methods : From May 2019 to August 2019, 195 healthy adults aged ≥ 60 years participated in this study. All participants completed the Y-DuCog to assess their dual-task performance and the MoCA-K to assess their cognitive function. Participants were divided into three groups based on their age: 60~69 years, 70~79 years, and ≥ 80 years.

Results : The results of the Y-DuCog showed that dual-task performance time, effect, and correct response rate decreased significantly with age ($p < .001$). Scores from the three groups showed differences on all items ($p < .001$). Cognitive function on the MoCA-K also decreased significantly with age (mean score \pm standard deviation [SD]; 27.33 ± 2.61 in subjects aged 60~69 years; 24.82 ± 3.20 in subjects aged 70~79 years; and 22.10 ± 4.91 in subjects aged ≥ 80 years; $p < .001$).

Conclusions : Occupational therapists should be aware of the decline in cognitive function and dual-task performance time, effect, and correct response rate in older adults and consider interventions to treat this decline. Further studies are needed with larger groups of participants to examine factors, such as sex and education, that may impact dual-task performance and cognitive function.

Key Words : cognitive function, dual task, elderly, Y-DuCog

[‡]교신저자 : 곽호성, net9989007@naver.com

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

국내 65세 이상 노인 인구 중 추정 치매환자는 2018년 기준으로 약 75만 명이며, 이중 인지기능장애 유병률은 약 22.58 %로 보고되고 있다(National Institute of Dementia, 2019). 인지기능저하 노인의 경우 기억력과 주의집중력의 저하를 보이지만, 일상생활활동 수행에서는 영향을 받지 않아 치매와 구분된다(Petersen 등, 1999).

인지기능저하 노인의 특징을 살펴보면 주의집중력과 실행기능과 관련된 인지기능저하로 인해 초기 운동 및 보행 장애가 나타난다고 보고하였다(Eggermont 등, 2010). 특히 정상노인에 비해 인지기능저하 노인에게서 이중과제 수행에서 빠른 감소가 나타나며 운동기능과도 밀접한 관련이 있다고 보고되고 있다(Bahureksa 등, 2017). 이중과제는 두 가지 이상의 과제를 동시에 수행하는 것으로 인지기능저하 노인의 특징을 반영한 평가로 적용되고 있다(Gillain 등, 2009; Pellecchia, 2005). 또한 Bahureksa 등(2017)은 이중과제를 활용한 평가는 인지 기능장애 진단 및 재활 중재를 위한 보행 시 문제점을 확인하는데 중요한 역할을 한다고 보고하였다.

이중과제를 활용한 연구를 살펴보면 걸으면서 말하기, 걸으면서 계산하기, 걸으면서 시공간 작업기억 과제수행, 걸으면서 언어 유창성 과제수행, 자세 유지하면서 인지과제수행 등을 사용하고 있었다(Lundin-Olsson 등, 1997; Schott, 2015; Szturm 등, 2015; Yang 등, 2015; Yang 등, 2016). 인지기능장애를 선별하기 위해 적용된 이중과제는 일반속도로 걷기와 100에서 숫자 거꾸로 세기, 짧은 이야기 회상하기, 100에서 연속 숫자 빼기, 알파벳 제시 후 단어 말하기, 동물이름대기, 한발로 균형 잡기와 연속 숫자 빼기, 50에서 숫자 거꾸로 세기, 핀 꽃기와 연속 7빼기, 블록 옮기기와 언어유창성 검사를 사용하고 있었다(Kwak & Park, 2019).

국내에서 이중과제 평가를 사용한 연구를 살펴보면 Lee(2016)는 뇌졸중 환자를 대상으로 이중과제 훈련의 효과를 측정하기 위해 이중과제 평가를 실시하였다. 이중과제 평가는 운동과제로 box and block test (BBT)를 인

지과제는 음운적 구어유창성 검사(phonetic verbal fluency test; PVFT)를 사용하였다(Lee, 2016). 또 다른 연구로는 60세 이상의 정상 및 인지기능저하 고령자를 대상으로 이중과제를 활용한 노인인지기능 선별검사인 Y-DuCog 이다(Kwak, 2020). Y-DuCog는 기존 국외에서 대부분 사용되었던 보행과제와 보행이 어려운 노인에게 적용할 수 있는 상지를 사용한 운동과제로 구성되어 있었으며, 인지과제는 동물이름대기 과제를 사용하였다. 운동과제는 6 m 일반속도로 걷기, 블록 10개 옮기기, 핀 10개 꽃기 3개의 항목이며, 인지과제는 동물이름대기 한 개의 항목으로, 운동과제만 수행하는 단일과제 3항목과 운동과제와 인지과제를 동시에 수행하는 이중과제 3개의 항목으로 총 6개의 항목을 사용하였다(Kwak, 2020).

Kwak(2020)의 연구를 통해 Y-DuCog의 신뢰도 및 타당도가 검증되어 국내 고령자를 대상으로 적용가능한 평가가 개발되었으나, 연령에 따른 이중과제 기준치가 제시되지 않아 결과 분석에 제한점을 가지고 있다.

2. 연구의 목적

따라서 본 연구의 목적은 첫째 수집된 자료를 바탕으로 연령에 따른 이중과제 수행능력의 차이를 분석하고, 둘째 국내 60세 이상 고령자를 대상으로 Y-DuCog의 연령별 기준치를 제시하고, 셋째 연령별 MoCA-K 점수에 따른 인지기능의 차이를 알아보는 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 60세 이상 고령자 195명을 대상으로 실시하였다. 연구 대상자 포함기준은 1) 60세 이상인 자, 2) MMSE-K 점수 24점 이상인 자, 3) 평가 진행 사항을 이해하고 지시를 따를 수 있는 자, 4) 시각, 청각에 장애가 없는 자, 5) 연구 참여에 동의한 자로 하였다. 배제기준은 1) 전문의에게 신경학적 질환 및 치매 진단을 받은 자, 2) 일상생활활동평가 척도인 MBI 검사영역에서 1개

이상 정상 범주를 벗어난 자로 하였다. 연구 시작 전 연구 참여에 대한 동의서를 받았다(Table 1).

2. 연구 절차

본 연구는 1명의 검사자가 1:1 면접 방식으로 검사를 진행하였다. 검사를 실시하기 전 연구자는 효과적인 면접 방법 및 검사방법을 위해 충분한 사전 연습을 실시하였다. 연구자는 검사 전 연구대상자에게 연구의 시행목적과 검사방법에 대해 충분히 설명한 후 서면으로 참여

동의서를 받았다. 연구대상자 선별 및 인지기능을 평가하기 위해 한국판 간이정신상태검사(mini-mental state examination; MMSE-K)를 실시하였다. 이후 연세 이중과제 인지선별검사(Yonsei dual task cognitive screening test; Y-DuCog)와 한국판 몬트리올 인지평가(Korean version of Montreal cognitive assessment; MoCA-K)를 실시하였다. 고령자를 대상으로 한 본 연구는 연세대학교 생명윤리위원회(1041849-201903-BM-034-02)의 심의를 통하여 연구절차에 대한 승인을 받았다.

Table 1. General demographic characteristics of participants (n=195)

Variables		n (%)
Gender (n)	Male	35 (17.9 %)
	Female	160 (82.1 %)
Age (year)	60-69	61 (31.3 %)
	70-79	87 (44.6 %)
	≥ 80	47 (24.1 %)
Education (year)	No formal education	39 (20.0 %)
	Elementary school	77 (39.5 %)
	Middle school	37 (19.0 %)
	High school	34 (17.4 %)
	More than college degree	8 (4.1 %)
Occupation (n)	Yes	147 (75.4 %)
	No	48 (24.6 %)
Driving (n)	Yes	56 (28.7 %)
	No	139 (71.3 %)
Population (n)	Rural	85 (43.6 %)
	Urban	110 (56.4 %)

3. 연구 도구

- 1) 한국판 몬트리올 인지평가(Korean version of Montreal cognitive assessment; MoCA-K)

MoCA-K는 경도인지장애를 선별하기 위해 Nasreddine 등(2005)이 개발한 도구로 Lee 등(2008)이 국내에 맞게 수정하여 개발하였다. 검사 항목으로는 시공간/실행력 5점, 어휘력 3점, 주의력 6점, 문장력 3점, 추상력 2점, 지연 회상력 5점, 지남력 6점으로 총점은 30점 만점이다.

MoCA-K의 절단 점수는 22점을 기준으로 경도인지장애 군을 분류하는데 민감도(89.0%), 특이도(84.0%)로 나타났다으며, 검사-재검사 신뢰도는 .75를 보였다(Lee 등, 2008; Nasreddine 등, 2005).

- 2) 한국판 간이정신상태 검사(mini-mental state examination; MMSE-K)

MMSE-K는 Kwon과 Park(1989)이 우리말로 변안한 표준화된 평가도구로 검사 소요시간은 약 5~10분이다. 검

사 항목으로는 시간에 대한 지남력 5점, 장소에 대한 지남력 5점, 기억등록 3점, 기억회상 3점, 주의집중 및 계산 5점, 언어 기능 7점, 이해 및 판단 2점으로 총점은 30점 만점이다. MMSE-K 절단 점수는 23점을 적용 시 치매환자군을 분류하는데 민감도(92.0 %), 특이도(91.5 %)를 보였으며, 검사-재검사 신뢰도는 .99를 보였다(Folstein 등, 1975; Kwon & Park, 1989).

3) 연세 이중과제 인지선별검사(Yonsei dual task cognitive screening test; Y-DuCog)

Y-DuCog는 이중과제를 활용한 노인인지기능 선별검사로 단일항목 3항목, 이중과제항목 3항목 총 6개의 항목으로 구성되어 있다(Kwak, 2020; Kwak & Park, 2019). 단일과제 3항목은 Box & Block Test를 사용하여 최대한 빠르게 블록 10개 옮기기, purdue pegboard를 사용하여 최대한 빠르게 핀 10개 꽂기, 6 m 일반속도 걷기로 구성되어 있다. 이중과제 3항목은 블록 10개 옮기면서 동물 이름대기, 핀 10개 꽂으면서 동물이름대기, 6 m 일반속도로 걸으면서 동물이름대기로 구성되어 있다(Kwak, 2020). 이중과제의 대한 결과 측정방법은 이중과제효과(dual-task effect; DTE), 초당 정답 수(correct response rate; CRR)를 사용한다. 이중과제 효과는 이중과제 수행시간에서 단일과제 수행시간의 차이를 나타내며, 초당 정답수는 이중과제 수행 시 인지과제의 정답 수를 수행시간으로 나누어 측정한다(Kwak, 2020). Y-DuCog의 인지기

능저하 노인을 선별하는데 민감도(84.5 % ~ 88.7 %), 특이도(79.1 % ~ 83.5 %)를 보였으며, 검사-재검사 신뢰도는 .969 ~ .996를 보였다(Kwak, 2020).

4. 분석 방법

본 연구의 자료 분석은 SPSS 25.0을 사용하였으며 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다. 대상자의 일반적인 특성을 분석하기 위해 기술통계를 사용하였고, 연령에 따른 이중과제 수행 및 인지기능을 분석하기 위해 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며, 사후분석(post-hoc analysis)은 scheffe test로 분석하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연령에 따른 이중과제 수행 시간

Y-DuCog의 이중과제는 연령이 증가함에 따라 수행시간이 증가되었다($p < .001$). 연령별 사후검증 결과 블록 옮기기 이중과제와 핀 꽂기 이중과제에서는 모든 그룹 간 유의미한 차이가 나타났으나, 걸으면서 동물이름대기 이중과제에서는 80대 그룹과 60대, 70대에서 유의한 차이가 나타났다(Table 2).

Table 2. Comparison of dual-task performance time results among age groups (n=195)

Test items	Dual-task performance time			p
	Age 60-69 years (n=61)	Age 70-79 years(n=87)	Age ≥80 years(n=47)	
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
Box and Block +naming animal	19.17 (5.40) ^{a,b}	24.26 (7.17) ^{a,c}	29.72 (9.85) ^{b,c}	.00
Purdue pegboard +naming animal	22.58 (5.90) ^{a,b}	27.46 (7.98) ^{a,c}	34.37 (11.91) ^{b,c}	.00
Walking +naming animal	11.76 (5.67) ^a	14.21 (6.37) ^c	17.18 (7.83) ^{a,c}	.00

a; age 60-69 years, b; age 70-79, c; age ≥80 years, superscript letters (a,b,c) denote results of the scheffe multiple comparison across groups

2. 연령에 따른 이중과제 효과 및 이중과제 초당 정답 수

Y-DuCog의 연령이 증가할수록 이중과제 효과가 증가하였으며, 초당 정답 수는 감소하였다($p < .001$). 연령별 사후검증 결과 이중과제 효과는 블록 옮기기 이중과제

에서는 세 그룹간 유의미한 차이가 나타났으며, 핀 끼기 이중과제와 걷기 이중과제에서는 80대 그룹과 60대, 70대에서 유의미한 차이가 나타났다. 이중과제 초당 정답 수는 모든 항목에서 세 그룹간 유의미한 차이가 나타났다(Table 3).

Table 3. Comparison of Y-DuCog results among age groups (n=195)

Test items	DTE (dual-task effect)			p	CRR (correct response rate)			p
	Age 60-69 years (n=61)	Age 70-79 years (n=87)	Age ≥80 years (n=47)		Age 60-69 years (n=61)	Age 70-79 years (n=87)	Age ≥80 years (n=47)	
	M (SD)	M (SD)	M (SD)		M (SD)	M (SD)	M (SD)	
Box and Block +naming animal	11.63 (5.20) ^{a,b}	15.47 (6.36) ^{a,c}	19.40 (9.23) ^{b,c}	.00***	0.54 (0.16) ^{a,b}	0.42 (0.12) ^{a,c}	0.34 (0.13) ^{b,c}	.00
Purdue pegboard +naming animal	3.18 (4.63) ^a	4.85 (5.20) ^c	9.08 (8.62) ^{a,c}	.00***	0.45 (0.10) ^{a,b}	0.37 (0.09) ^{a,c}	0.28 (0.09) ^{b,c}	.00
Walking +naming animal	5.28 (4.91) ^a	7.00 (4.94) ^c	9.20 (7.00) ^{a,c}	.00***	0.79 (0.25) ^{a,b}	0.57 (0.17) ^{a,c}	0.44 (0.17) ^{b,c}	.00

a; age 60-69 years, b; age 70-79, c; age ≥80 years, superscript letters (a,b,c) denote results of the scheffe multiple comparison across groups

3. 연령에 따른 MoCA-K 점수

인지기능은 연령이 증가함에 따라 감소하였다

($p < .001$). 또한 연령별 사후검증 결과 세 그룹간 유의미한 차이가 나타났다($p < .001$)(Table 4).

Table 4. Comparison of MoCA-K results among age groups (n=195)

Test	Age			p
	Age 60-69 years (n=61)	Age 70-79 years (n=87)	Age ≥80 years (n=47)	
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
MoCA-K	27.33 (2.61) ^{a,b}	24.82 (3.20) ^{a,c}	22.10 (4.91) ^{b,c}	.00

a; age 60-69 years, b; age 70-79, c; age ≥80 years, superscript letters (a,b,c) denote results of the scheffe multiple comparison across groups

IV. 고찰

본 연구의 목적은 연세 이중과제 인지선별검사(Yonseidual task cognitive screening test; Y-DuCog)의 국내 고령자의 표준치를 제시하고, 연령의 따른 인지기능의 차이를 알아보는 것이었다.

Y-DuCog의 이중과제 수행시간은 연령이 증가함에 따라 증가하였다. Kahneman(1973)의 연구에 의하면 이중과제 수행에 필요한 집중력이 부족할 경우 각각의 단일과제에 대한 집중력이 감소되어 과제 수행에 어려움이 나타나는데 이러한 개인의 집중력 감소를 간섭(interference)이라 하였다. Hyun(2000)의 연구에 의하면 연령이 높아질수록 전반적인 인지능력이 감소하며, 인지영역 중 집중력에서도 연령이 증가함에 따라 감소한다고 보고하였다(So & Kim, 2004, Watson 등, 2010). 이는 본 연구에서 연령이 높아질수록 이중과제 수행시간이 증가한 것은 집중력이 감소되어 나타난 것으로 생각된다.

인지영역에서 집중력의 경우 실행기능과 같은 의미로 사용되며 실행기능은 행동을 계획하여 개시한 후 문제가 발생할 경우 행동을 조절하는 정신활동이며, 인지 및 행동적인 측면 모두를 포함하고 있다(Johns 등, 2012). 따라서 실행기능의 정확한 평가를 위해 다양한 연구에서 수행 기반의 평가를 제안하였다(Farias 등, 2003; Goldberg 등, 2010). Y-DuCog는 이중과제를 활용한 수행 기반 평가로 이중과제 효과와 이중과제 초당 정답 수로 이중과제 수행도를 측정한다(Kwak, 2020). 본 연구에서 이중과제 효과는 연령이 증가함에 따라 증가하였다. 이중과제 효과는 이중과제 수행시간에서 단일과제 수행시간을 뺀 값으로 결과를 측정한다. 따라서 이중과제 효과 점수가 증가할수록 이중과제 수행에 어려움이 있다는 것을 알 수 있다. 이는 이중과제 효과를 측정한 다양한 연구에서 나타난 결과와 일치한다(Kelly 등, 2010; Remaud 등, 2013). 또한 이중과제 효과 결과값은 연령이 증가할수록 증가하였다. 이는 노화에 따른 실행기능의 감소로 인해 나타난 것으로 생각된다.

이중과제 초당 정답 수는 연령이 증가할수록 결과값이 감소되었다. 이중과제 초당 정답 수는 이중과제 수행

시 인지과제에 대한 정답수를 수행시간으로 나눈 값으로 초당 정답 수의 양수 값이 감소된다는 것은 이중과제 수행 시 인지과제 수행에 어려움이 나타난 것을 알 수 있다(McCulloch 등, 2009; Yang 등, 2016). 또한 연령이 증가할수록 이중과제 초당 정답 수의 양수값이 감소하는 것을 볼 때 연령이 증가할수록 이중과제 수행 시 운동과제 뿐만 아니라 인지과제 수행에 어려움이 나타난 것을 알 수 있다. 이는 연령이 증가함에 따라 인지기능의 감소로 인해 나타난 것으로 생각된다.

연령에 따른 MoCA-K 점수는 연령이 증가함에 따라 감소되었다. 이는 인지기능저하가 나타난 노인뿐만 아니라 정상인 고령자의 경우에도 연령이 증가할수록 인지기능의 저하가 나타난 것을 알 수 있다. Ko 등(2013)의 연구에서도 연령이 증가할수록 MoCA-K 점수가 감소된다는 결과와 일치한다.

본 연구의 결과를 종합해 보면 연령이 증가함에 따라 인지기능이 저하되며, 이중과제 수행에도 어려움이 나타난 것을 확인하였으며, 이중과제 수행에 대한 연령별 국내 고령자의 표준치를 제시하였다. 상지나 하지를 사용하는 운동과제와 인지과제를 결합한 이중과제는 일상생활 활동 수행 시에 매우 다양하게 사용되고 있다(Lin 등, 2015; Woollacott & Shumway-Cook, 2002). Y-DuCog는 실제 일상생활에 밀접한 상지나 하지를 사용하는 과제로 구성되어 있으며 수행기반의 평가로 시행되어 지필방식의 제한점인 실행기능을 정확히 평가할 수 있다. 본 연구를 토대로 이중과제를 사용한 임상적 평가 및 근거기반의 연구에 유용하게 사용되기를 기대한다.

본 연구의 제한점으로는 Y-DuCog의 기준점을 연령별만 기준점을 제시하여 교육수준 및 성별에 따른 기준점을 파악하지 못하였다. 추후 연구에서는 성별 및 교육수준에 따라 많은 수의 고령자를 대상으로 자료를 수집하여 학력 및 성별에 따른 기준점을 마련할 필요가 있다.

V. 결론

본 연구는 국내 고령자를 대상으로 연세 이중과제 인지선별검사(Yonseidual task cognitive screening test;

Y-DuCog)의 연령별 기준치를 제시하기 위해 시행되었다. 정상 고령자 195명을 대상으로 자료를 수집하였다. 연령별 이중과제 수행시간, 이중과제 효과, 이중과제 초당 정답 수, MoCA-K 점수를 분석한 결과 연령이 증가할수록 이중과제 수행시간 및 이중과제 효과는 증가하였으며, 이중과제 초당 정답 수와 MoCA-K의 점수는 감소하였다.

본 연구에서 제시한 연령별 기준치를 토대로 국내 임상에서 이중과제에 대한 임상적 평가 및 근거기반의 연구에 사용되기를 기대한다.

참고문헌

Bahureksa L, Najafi B, Saleh A, et al(2017). The impact of mild cognitive impairment on gait and balance: a systematic review and meta-analysis of studies using instrumented assessment. *Gerontol*, 63(1), 67-83. <https://doi.org/10.1159/000445831>.

Eggermont LH, Gavett BE, Volkers KM, et al(2010). Lower extremity function in cognitively healthy aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *Arch Phys Med Rehabil*, 91(4), 584-588. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.11.020>.

Farias ST, Harrell E, Neumann C, et al(2003). The relationship between neuropsychological performance and daily functioning in individuals with Alzheimer's disease: ecological validity of neuropsychological tests. *Arch Clin Neuropsychol*, 18(6), 655-672. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(02\)00159-2](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(02)00159-2).

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR(1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*, 12(3), 189-198. <https://doi.org/10.1093/arclin/18.6.655>.

Gillain S, Warzee E, Lekeu F, et al(2009). The value of instrumental gait analysis in elderly healthy, MCI or Alzheimer's disease subjects and a comparison with other clinical tests used in single and dual-task

conditions. *Ann Phys Rehabil Med*, 52(6), 453-474. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2008.10.004>

Goldberg TE, Koppel J, Keehlisen L, et al(2010). Performance-based measures of every day function in mild cognitive impairment. *Am J Psychiatry*, 167(7), 845-853. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.09050692>.

Hyun IS(2000). A study on the level of cognitive function by Mini mental State Scale(MMS). *Korean Gerontol Soc*, 20(3), 51-59.

Johns EK, Phillips NA, Belleville S, et al(2012). The profile of executive functioning in amnesic mild cognitive impairment: disproportionate deficits in inhibitory control. *J Int Neuropsychol Soc*, 18(3), 541-555. <https://doi.org/10.1017/S1355617712000069>.

Kahneman D(1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall. pp.178-182.

Kelly VE, Janke AA, Shumway-Cook A(2010). Effects of instructed focus and task difficulty on concurrent walking and cognitive task performance in healthy young adults. *Exp Brain Res*, 207(1-2), 65-73. <https://doi.org/10.1007/s00221-010-2429-6>.

Ko HE, Kim JW, Kim HD, et al(2013). Construction validity of the MoCA-K to MMSE-K, LOTCA-G in the community living elderly. *J Korea Acad Industr Cooper Soc*, 14(1), 312-320. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.1.312>.

Kwak HS(2020). *Development of Dual-task Based Cognitive Function Screening Test for the Elderly*. Graduate school of Yonsei University, Republic of Korea, Doctoral dissertation.

Kwak HS, Park JH(2019). A preliminary study on a performance-based cognitive function test: with the normal elderly. *Therape Sci Rehabil*, 8(3), 43-55. <https://doi.org/10.22683/tsnr.2019.8.3.043>.

Kwon YC, Park JH(1989). Korean version of Mini-Mental State Examination (MMSE-K) Part I: Development of the test of the elderly. *J Korean Neuropsychiatr Assoc*, 28(1), 125-135.

Lee JY, Lee DW, Cho SJ, et al(2008). Brief screening for

- mild cognitive impairment in elderly outpatient clinic: validation of the Korean version of the Montreal Cognitive Assessment. *J Geriatr Psychiatry Neurol*, 21(2), 104-110. <https://doi.org/10.1177/0891988708316855>.
- Lee YJ(2016). The effects of task-specific dual-task training on upper extremity in adults with chronic stroke. Graduate school of Yonsei University, Republic of Korea, Master's thesis.
- Lin KC, Wu YF, Chen IC, et al(2015). Dual-task performance involving hand dexterity and cognitive tasks and daily functioning in people with schizophrenia: a pilot study. *Am J Occup Ther*, 69(3), 1-7. <https://doi.org/10.5014/ajot.2014.014738>.
- Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y(1997). "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. *Lancet*, 349(9052), 617. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)24009-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)24009-2).
- McCulloch KL, Mercer V, Giuliani C, et al(2009). Development of a clinical measure of dual-task performance in walking: reliability and preliminary validity of the Walking and Remembering Test. *J Geriatr Phys Ther*, 32(1), 2-9. <https://doi.org/10.1519/00139143-200932010-00002>.
- Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, et al(2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*, 53(4), 695-699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>.
- Pellecchia GL(2005). Dual-task training reduces impact of cognitive task on postural sway. *J Mot Behav*, 37(3), 239-246. <https://doi.org/10.3200/JMBR.37.3.239-246>.
- Petersen RC, Smith GE, Waring SC, et al(1999). Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. *Arch Neurol*, 56(3), 303-308. <https://doi.org/10.1001/archneur.56.3.303>.
- Remaud A, Boyas S, Lajoie Y, et al(2013). Attentional focus influences postural control and reaction time performances only during challenging dual-task conditions in healthy young adults. *Exp Brain Res*, 231(2), 219-229. <https://doi.org/10.1007/s00221-013-3684-0>.
- Schott N(2015). Trail walking test for assessment of motor cognitive interference in older adults. Development and evaluation of the psychometric properties of the procedure. *Z Gerontol Geriatr*, 48(8), 722-733. <https://doi.org/10.1007/s00391-015-0866-3>.
- So HY, Kim HY(2004). Measurement of cognitive functions of elderly. *Korean J Rehabil Nurs*, 7(1), 7-14.
- Szturm T, Sakhalkar V, Borek S, et al(2015). Integrated testing of standing balance and cognition: Test-retest reliability and construct validity. *Gait Posture*, 41(1), 146-152. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.09.023>.
- Watson NL, Rosano C, Boudreau R, et al(2010). Executive function, memory, and gait speed decline in well-functioning older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 65(10), 1093-1100. <https://doi.org/10.1093/gerona/g1q111>.
- Woollacott M, Shumway-Cook A(2002). Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture*, 16(1), 1-14. [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(01\)00156-4](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(01)00156-4).
- Yang L, He C, Pang MYC(2016). Reliability and validity of dual-task mobility assessment in people with chronic stroke. *PLoS One*, 11(1), Printed Online. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147833>.
- Yang L, Liao LR, Lam FMH, et al(2015). Psychometric properties of dual-task balance assessments for older adults: a systematic review. *Maturitas*, 80(4), 359-369. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.01.001>.
- National Institute of Dementia. Korean dementia observatory 2018, Seongnam, KR: National Institute of Dementia, 2018. Available at https://ansim.nid.or.kr/community/pds_view.aspx?page=&BID=194 Accessed August 20, 2020.