

## 수행기반 인지기능평가를 위한 예비연구 : 정상 노인을 대상으로

곽호성\*, 박지혁\*\*

\*우송대학교 작업치료학과 교수

\*\*연세대학교 보건과학대학 작업치료학과 교수

### 국문초록

**목적:** 본 연구의 목적은 수행기반 인지기능 평가를 위한 예비연구로써 노인의 인지기능 저하 선별하기 위해 사용되는 수행기반 인지기능 평가도구를 분석하여 평가 문항을 구성하고 정상 노인을 대상으로 검사를 시행하여 타당도를 검증하는 것이다.

**연구방법:** 수행기반 인지기능 평가항목을 선정한 후, 만 65세 이상 정상 노인 9명을 대상으로 평가를 시행하였다. 평가도구의 신뢰도를 검증하기 위해 수집된 자료를 대상으로 내적 일관성을 분석하였으며, 공인 타당도를 검증하기 위해 기존 수행기반 인지기능 평가와 MMSE-K와의 상관관계를 분석하였다.

**결과:** Performance-Based Cognitive Function Test(PCFT)의 내적일치도 Cronbach's  $\alpha$  계수는 운동과제 .871 인지과제 .959 높은 신뢰도를 나타냈다. 공인타당도는 운동-인지 이중과제 평가를 이용하여 PCFT의 항목별 상관관계는 .755~.964으로 산출되었으며 통계적으로 유의하였다( $p < .05$ ). 또한 인지평가도구인 MMSE와의 상관관계는 .849~.943( $p < 0.01$ )로 나타나 높은 타당도를 보였다.

**결론:** 본 연구를 통해 수행기반 인지기능 평가의 신뢰도 및 타당도를 검증하였다. 추후 연구에서는 최종적으로 수정 보완된 인지기능저하 노인을 선별을 위한 수행기반 인지기능 평가도구를 대상으로 기타 신뢰도 및 타당도를 검증하여야 할 것으로 사료된다.

**주제어:** 공인타당도, 내적일치도, 노인, 인지기능, 평가도구

## I. 서론

2014년 한국보건사회연구원 조사에 따르면 우리나라

라 85세 이상 노인의 경우 52.5%가 인지 저하가 나타나며, 전체 노인 인구의 약 9.8%인 65만 명이 치매를 앓고 있는 것으로 조사되었다(한국보건사회연구원,

교신저자 : 박지혁(otsicentist@yonsei.ac.kr)

|| 접수일: 2019.03.06

|| 심사일: 2019.04.29

|| 게재승인일: 2019.07.16

2014; 중앙치매센터, 2016). 또한, 치매로 인한 사회적 비용은 2015년 약 11.2조 원, 2050년에는 43조 원으로 증가 될 것으로 보고되었다(보건복지부, 2015). 치매는 현재 완벽한 예방이나 치료방법은 없으나 치매의 진행 속도를 감소시키거나 증상을 개선할 수 있는 중재 방법들이 보고되면서 치매의 조기발견에 대한 중요성이 강조되고 있다(Cummings, Vinters, Cole, & Khachaturian, 1998). 이러한 현상으로 인해 치매 전 단계인 경도인지장애(mild cognitive impairment; MCI)에 관한 관심이 계속하여 높아지는 추세이며, 이를 조기 선별하기 위해 다양한 연구들이 이루어지고 있다(Bahureksa et al., 2017).

현재 국내 경도인지장애 유병률은 전국 65세 이상 노인 중 약 200만 명(28%), 2033년에는 약 400만 명(28.5%)으로 예상되고 있다(중앙치매센터, 2016). 또한 치매의 전 단계인 경도인지장애 환자의 12~30%는 알츠하이머 치매나 혈관성 치매로 진행 될 수 있다고 보고되고 있어 일반 노인들보다 치매 발병률이 높은 것으로 나타났다(보건복지부, 2012). 이러한 치매가 발생하게 되면 사회경제적인 비용이 막대하게 소요되기 때문에 이를 해결하기 위해 경도인지장애의 조기선별 및 중재가 매우 중요하다. 경도인지장애의 특징을 살펴 보면 1)전반적인 인지기능이 유지 2) 독립적 일상생활 활동 기능 3) 같은 연령대나 교육수준에 비하여 비정상적으로 기억력의 감소 4) 치매의 진단기준에는 부합하지 않는 특징을 가지고 있다(Petersen et al., 1999). 경도인지장애 및 치매환자의 경우 제한된 집중력 및 실행기능의 제약으로 이중과제에 대한 심각한 감소를 보이며, 기본적인 일상생활 수행과 비교했을 때 더 빠른 감소를 보이며 운동장애와도 밀접한 관련이 있다고 보고하였다(Baddeley, Bressi, Della Sala, Logie, & Spinnler, 1991; Della Sala, Baddeley, Papagn, & Spinnler, 1995; Verghese et al., 2002; Perry & Hodges, 1999).

현재 국내 임상에서 사용되고 있는 노인의 인지기

능, 경도인지장애 및 치매 평가는 임상 증상 관찰, 환자 또는 보호자와의 인터뷰를 통해 이루어지고 있으며 치매 노인에게 사용하는 평가와 혼용하여 사용되고 있어 정상 노인과 경도인지장애 노인에게 나타나는 인지적 특성 차이를 반영하지 못하는 실정이다(Park & Park, 2016). 임상에서 노인들의 인지기능 장애를 선별하기 위해 가장 많이 사용하고 있는 지필 검사는 Mini-Mental State Examination(MMSE)와 Montreal Cognitive Assessment(MoCA)이다(Kwon & Park, 1989; Kang, Na, & Hahn, 1997; Lee et al., 2002). MMSE는 5~10분 안에 인지 수준을 빠르게 측정할 수 있으며, 타당도 및 신뢰도가 입증 되었으나(Kim, Sin, Yoon, & Lee, 2003), 교육 수준, 연령 및 직업에 많이 영향을 받기 때문에 경도인지장애에 대한 민감도가 매우 낮은 것으로 보고되고 있다(Yoon, 2014). 또한 MoCA의 경우에는 평가 문항이 단순 기억력 평가로만 구성되어있어 경도인지장애 노인의 인지적 특성을 반영하지 못한다고 보고되고 있다(Jung, 2010). 또한, MMSE와 MoCA는 평가에 소요되는 시간을 측정하지 않아 피평가자의 반응속도를 측정하지 못하며, 평가자가 표준화된 실시절차를 따르지 않거나 미숙할 경우 채점의 오류가 발생할 수 있다(Phillips, Rogers, Haworth, Bayer, & Tales, 2013; Wouter et al., 2014).

이러한 인지기능저하가 나타난 경도인지장애 노인의 특징을 반영하고 지필 평가의 한계점을 보완하기 위해 경도인지장애를 선별을 위한 수행기반 평가가 적용되기 시작하였다(Burton, Strauss, Bunce, Hunter, & Hultsch, 2009). 경도인지장애 노인은 전반적인 인지 기능 및 일상생활활동이 독립적으로 유지되고 있어 경도인지장애를 선별하기 위해 적용되는 수행기반 평가는 단일과제 및 운동기능과 인지기능을 동시에 수행하는 이중과제를 적용하여 시행되고 있다(Bahureksa et al., 2017). 이중과제는 하나의 과제 수행과 함께 다른 과제를 수행하는 것으로 지속적으로 두 가지 이상의 과제를 동시에 시행하는 것을 말한다(Pellecchia,

2005). 노인의 인지기능저하가 나타난 경도인지장애 선별에 적용된 이중과제를 살펴보면 걷기와 100에서 7 연속 빼기, 걷기와 100에서 거꾸로 숫자세기, 걷기와 동물 이름 대기, 걷기와 짧은 이야기 회상하기, 걷기와 알파벳 제시 후 단어 말하기, 균형 잡기와 숫자 빼기를 사용하여 적용하였다(Boripuntakul et al., 2014; Montero-Odasso, Muir, & Speechley, 2012; Montero-Odasso et al., 2014; Muir et al., 2012; Nascimbeni et al., 2015; Tarnanas et al., 2015; Gillain et al., 2007). 이중과제는 운동과제와 인지 과제를 결합한 형태로 적용하고 있었으며, 대부분 운동과제는 하지를 사용하여 일반적인 걸음 속도로 평가하였다. 또한, 이중과제 수행에 필요한 인지능력이 높아질수록 건강한 노인과 인지기능저하가 나타난 경도인지장애 노인을 구별하는데 큰 민감도를 가지며, 걸음과 결합된 인지 과제를 수행하는 평가는 경도인지장애를 진단할 수 있는 유용한 평가도구임을 보고하였다(Bahureksa et al., 2017).

이처럼 작업치료 임상에서 다양하게 사용되고 있는 수행기반 인지기능 평가는 모두 국외에서 개발된 것이며, 국내 인지기능저하 노인을 선별을 위한 평가도구의 개발은 전혀 이루어지지 않는 실정이다. 또한, 국외에서 사용되고 있는 수행기반 인지기능 평가는 대부분 이중과제 적용 시 하지를 이용한 걷기 과제를 구성되어 있어 걷기가 어려운 인지기능저하 노인에게는 적용할 수 없으며, 이중과제 수행 시 낙상의 위험이 있는 제한점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 기존에 사용되고 있는 수행기반 인지기능 평가도구를 분석하고 제

한점을 보완하여 국내 인지기능저하 노인을 선별할 수 있는 수행기반 인지기능 평가도구(Performance-Based Cognitive Function Test: PCFT)개발하여 타당도를 검증하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 경기 및 강원 지역에 거주하는 만 65세 이상의 노인 9명을 대상으로 실시하였다(Table 1). 검사 전 연구 참여자에게 연구 참여에 대한 동의서를 서면으로 받았으며, 수행기반 인지기능 평가(Performance-based Cognitive Function Test: PCFT)와 운동-인지 이중과제 평가(Motor-Cognitive Dual Task Assessments) 검사의 시행목적과 실험과정을 상세히 알려주었다. 대상자 선정기준은 만 65세 이상 정상노인이며, MMSE-K 점수 30점 만점에 23점 이상이며, 평가 진행 상황을 이해하고 지시를 따를 수 있으며 시각, 청각에 장애가 없는 자로 하였다.

### 2. 연구 도구

#### 1) 수행기반 인지기능 평가 (Performance-Based Cognitive Function Test: PCFT)

본 연구에서 대상자에게 실시하는 수행기반 인지

Table 1. General Demographic Characteristics of Participants

(N=9)

	Characteristics	Subjects(n)	Percent(%)
Gender	Male	2	22
	Female	7	78
Age(year)	≤69	3	33
	≥70	6	67
Education(year)	≤5	3	33
	≥6	6	67

능 평가(PCFT)는 수행 관찰 기반의 평가이다. 연구자는 수행기반 인지기능 평가항목을 구성하기 위해 문헌 고찰을 시행하였으며, 문헌고찰을 토대로 수행기반 인지기능 평가항목을 선정하였다. 검사자는 평가 시행 전 연구 대상자에게 평가 시행 방법을 설명한 후 평가를 진행하였다. 평가영역은 단일과제 운동과제 2항목, 인지 과제 3항목으로 총 5항목이며, 이중과제는 운동과제와 인지 과제가 결합한 6개의 항목으로 구성되어 있으나 결과 산출 시 운동 수행 결과 6개 항목과 인지 수행 결과 6개 항목으로 각각 제시되어 총평가 문항은 17개 항목이다. 단일과제 중 운동과제는 Box and Block Test(BBT)를 사용하여 최대한 빠르게 10개의 적목을 옮기는 과제와 Purdue pegborad를 이용하여 최대한 빠르게 10개의 핀을 꽂는 과제로 총 2항목이며, 인지 과제는 90~100 사이의 숫자를 검사자가 임의로 제시한 후 그 숫자에서 7 또는 3 또는 2를 계속 빼는 과제로 총 3항목으로 구성되었다. 이중과제는 BBT를 수행하는 동안 90~100사이의 숫자를 임의로 제시한 후 7 또는 3 또는 2를 계속적으로 빼는 과제(3항목)와 Purdue pegborad를 수행하는 동안 90~100사이의 숫자를 임의로 제시한 후 7 또는 3 또는 2를 계속적으로 빼는 과제(3항목)로 구성되었다. 모든 평가는 직접 대상자가 각 과제를 수행하는 방식으로 진행되며, 검사 소요 시간은 약 15~30분 정도 소요되었다. 검사자는 정확한 결과를 산출하기 위해 모든 평가는 동영상 촬영을 시행하였다. 평가가 종료되면 각 항목별 점수를 산출하였으며, 결과 값은 운동 과제는 수행시간으로, 인지과제는 초당 정답 수로 제시된다. 이중과제의 경우 운동과제는 수행시간, 인지 과제는 초당 정답수로 제시되어 평가항목은 6개 항목이지만 결과치는 총 12개 항목으로 제시된다.

## 2) 운동-인지 이중과제 평가(Motor-Cognitive Dual Task Assessments)

Bahureksa 등(2017)은 경도인지장애 환자를 선별하

기 위해 사용된 이중과제 중 인지 과제와 걷기 과제를 동시에 수행하는 이중과제 평가가 가장 높은 민감도를 나타내어 경도인지장애 환자를 진단하고 분석하는데 유용한 평가 방법으로 보고하였다. 사용된 평가영역은 단일과제 운동과제 1항목, 인지 과제 3항목으로 총 4항목이며, 이중과제 운동과제와 인지 과제가 결합한 3개의 항목으로 구성되어있어, 총평가 문항은 7개 항목이다. 단일과제 중 운동과제는 6m 일반속도로 걷기이며, 인지 과제는 숫자계산으로 90~100 사이의 숫자를 검사자가 임의로 제시한 후 7 또는 3 또는 2를 계속적으로 빼는 과제(3항목)로 단일과제는 총 4개 항목으로 구성되어있다. 이중과제는 운동과제인 6m 일반속도로 걷기와 인지 과제인 7 또는 3 또는 2를 계속적으로 빼는 과제를 동시에 수행하는 것으로 총 3개 항목으로 구성되어있다. 검사 소요시간은 5분 내외로 측정할 수 있다. Lemke, Wiloth, Werner와 Hauer(2017)의 연구에서 치매 환자를 대상으로 이중과제 평가영역으로 걷기와 숫자계산을 동시에 수행하는 이중과제를 적용한 결과 검사-재검사 신뢰도는 .51~.96으로 나타났다.

## 3) MMSE-K(Korean-Mini Mental State Examination)

MMSE-K는 적절한 훈련을 받은 검사자에 의해 시행될 수 있으며, 검사시간은 약 5~10분 소요되는 평가도구이다(Folstein, Fostein, & Mchugh, 1975). Kwon & Park(1989)이 우리말로 번안하여 표준화하였으며, 시간에 대한 지남력 5점, 장소에 대한 지남력 5점, 기억등록 3점, 기억회상 3점, 주의집중 및 계산 5점, 언어기능 7점, 이해 및 판단 2점으로 모두 정확한 답변을 하였을 경우 총점은 원판 MMSE와 동일한 30점이다. 절단 점수 23점을 적용했을 시 치매 환자군을 분류하는데 민감도(92.0%), 특이도(91.5%)로 나타났으며, 검사 재검사 신뢰도는 .99( $p < .001$ )로 나타났다(Park, Park, & Ko, 1992; Kwon & Park, 1989).

### 3. 연구 과정

본 연구는 1명의 검사자가 1:1 면접 방식으로 검사를 진행하였다. 검사를 시행하기 전 연구자는 검사방법 및 효과적인 면접 방법을 위해 충분한 사전 연습을 시행하였다. 연구자는 검사 전 연구 대상자에게 연구의 시행목적과 검사방법에 대해 충분히 설명한 후 참여 동의를 받았다. 수행기반 인지기능 평가, 운동-인지 이중과제 평가와 MMSE-K의 평가 기간은 2018년 11월부터 12월이었다.

### 4. 분석방법

타당도 검증을 위해 Windows SPSS 24.0 통계 프로그램을 이용하였다. 연구 대상자의 일반적 정보를 제시하기 위해 기술통계 분석을 사용하였으며, 수행기반 인지기능 평가의 타당도를 검증하기 위해 동시 타당도 검증하였다. 동시 타당도 검증을 위해 수행기반 인지기능 평가와 수행기반 평가도구로 신뢰도와 타당도가 입증된 운동-인지 이중과제 평가결과와 MMSE-K 점수 결과를 상관관계를 스피어만 상관계수(Spearman correlation coefficient)로 분석하였다. 본 연구에서 결과 분석 시 유의수준은 .05로 설정하였다.

## III. 연구결과

### 1. 수행기반 인지기능 평가항목 구성

수행기반 인지기능 평가항목을 구성하기 위해 문헌 고찰을 하였다. 수행기반 인지기능 평가를 적용한 선행 연구를 살펴보면 노인의 인지기능저하 및 경도인지장애를 선별하기 위해 운동 및 인지 과제를 결합한 이중과제를 사용하고 있었다. 이중과제 중 운동과제는 균형

잡기, 일반적인 걷기, Box and Block Test, Purdue Pegboard Test와 공간 내 원 그리기 등을 적용하고 있었으며, 인지 과제는 숫자 연속빼기, 숫자 거꾸로 세기, 동물 이름 대기, 알파벳 제시 후 단어 말하기 등을 사용하였다. 이 중 운동과제는 일반적인 걷기, 인지 과제는 숫자 연속빼기가 가장 많이 사용하였다 (Table 2).

### 2. 신뢰도 검증

#### 1) 내적일치도 검증

PCFT의 신뢰도를 검증하기 위해 평가항목별 내적 일치도를 산출하였다. 총 9명 정상 노인을 대상으로 17항목으로 구성된 PCFT의 내적 일치도를 분석하였다. 내적 일치도 분석은 2명의 결측값이 발생하여 7명의 정상 노인으로 분석하였다. 7명의 정상 노인으로 분석한 결과 Cronbach's  $\alpha$  계수. 871(Table 3), 인지 과제는. 959로 항목 간 높은 신뢰도가 나타났다(Table 4).

### 3. 타당도 검증

#### 1) 공인 타당도

PCFT의 타당도를 검증하기 위해 스피어만 상관계수(Spearman correlation coefficient)로 사용하여 공인 타당도를 분석하였다. 2명의 결측값 발생으로 7명의 대상자를 토대로 결과를 산출하였다.

#### (1) 운동과제

운동-인지 이중과제 평가의 운동과제인 걷기 결과와 PCFT 운동과제인 BBT와의 상관관계는 BBT & Counting -2항목에서만 유의미한 상관관계가 나타났으며( $r=.833\sim.871, p<.05$ ), Purdue와의 상관관계 또한 Purdue & counting -2항목에서만 유의미하게 나타났다( $r=.902\sim.914, p<.05$ )(Table 5).

**Table 2. Performance-Based Cognitive Function Test****(N=9)**

Study	Instrumented Assessment
Boripuntakul et al. (2014)	Single-leg balance test Single-leg balance test with dual-task (countdown from 50) Pull test, TUG test, TUG test with dual-task (countdown from 50)
Gillain et al. (2007)	Walking at usual speed Walking with dual task (counting backward from 100 by 7) Walking with dual task (naming animals)
Montero-Odasso et al. (2012)	Walking at usual speed Walking with dual task (counting backward from 100 by 1) Walking with dual task (counting backward from 100 by 7) Walking with dual task (naming animals)
Montero-Odasso et al. (2014)	Walking at usual speed Walking with dual task (counting backward from 100 by 1) Walking with dual task (counting backward from 100 by 7) Walking with dual task (naming animals)
Muir et al. (2012)	Walking at usual speed Walking with dual task (phonemic fluency) Walking with dual task (short story recall) Walking with dual task (Counting backward by 1)
Nascimbeni et al. (2015)	Walking at usual pace Walking with dual task (counting backward from 100 by 1) Walking with dual task (animal naming)
Lee(2015)	Box and Block Test Box and Block Test with dual task (Phonetic Verbal Fluency Test)
Van Impe et al. (2011)	draw within spatial boundaries draw with dual task(add three to a number given)
Lin et al. (2015)	Purdue Pegboard Test Purdue with dual task(Serial Sevens Subtraction Test)

**Table 3. Internal Consistency Reliability of PCFT(Motor task)****(N=7)**

Classification	Item	Item-total correlation	Deleted item Cronbach's alpha
Single task	Item 1	-.524	.895
	Item 2	.943	.867
	Item 3	.697	.850
	Item 4	.892	.823
Dual task	Item 5	.700	.858
	Item 6	.816	.832
	Item 7	.808	.842
	Item 8	.763	.849
		Total Cronbach's $\alpha$ = .871	

**Table 4. Internal Consistency Reliability of PCFT(Cognitive task)**

(N=7)

Classification	Item-total correlation	Deleted item Cronbach's alpha
Single task	Item 1	.933
	Item 2	.980
	Item 3	.873
	Item 4	.846
	Item 5	.879
Dual task	Item 6	.917
	Item 7	.856
	Item 8	.924
	Item 9	.762
Total Cronbach's $\alpha = .959$		

**Table 5. Correlation of Motor-Cognitive Dual Task Assessments & PCFT**

(N=7)

PCFT	Motor-Cognitive Dual Task Assessments					
	Walking & Counting -7		Walking & Counting -3		Walking & Counting -2	
	gait speed (time)	reponse rate(correct calculations/s)	gait speed (time)	reponse rate(correct calculations/s)	gait speed (time)	reponse rate(correct calculations/s)
BBT & Counting -7						
gait speed(time)	.488		.435		.351	
reponse rate (correct calculations/s)		.814*		.898**		.587
BBT & Counting -3						
gait speed(time)	.452		.592		.300	
reponse rate (correct calculations/s)		.898***		.635		.323
BBT & Counting -2						
gait speed(time)	.871*		.890*		.833*	
reponse rate (correct calculations/s)		.470		.289		.494
Purdue & Counting -7						
gait speed(time)	.393		.306		.451	
reponse rate (correct calculations/s)		.755*		.743*		.575
Purdue & Counting -3						
gait speed(time)	.479		.595		.376	
reponse rate (correct calculations/s)		.964**		.542		.012
Purdue & Counting -2						
gait speed(time)	.902*		.914*		.762	
reponse rate (correct calculations/s)		.810*		.000		-.024

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

Table 6. Correlation of MMSE-K & PCFT(correct calculations/s)

(N=7)

	BBT & Counting-7	BBT & Counting-3	BBT & Counting-2	Purdue & Counting-7	Purdue & Counting-3	Purdue & Counting-2
MMSE-K	.849**	.849**	.629	.943**	.633	.214

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

(2) 인지 과제

운동-인지 이중과제 평가의 인지 과제인 계산하기와 PCFT 인지 과제인 계산하기는 Walking & Counting -7 이중과제와 BBT & Counting -7과 -3 이중과제는  $r = .814 \sim .898 (p < .05)$ 로 나타났으며, Purdue & Counting -7, -3과 -2 이중과제와는  $r = .755 \sim .964 (p < .05)$ 로 높은 상관관계가 나타났다(Table 5).

(3) MMSE와 PCFT와의 상관관계분석

MMSE와 PCFT의 인지 과제 정답률을 분석한 결과 BBT & Counting -7, -3과 Purdue & Counting -7에서  $r = .849 \sim .943 (p < .001)$ 로 높은 상관관계가 나타났다(Table 6).

### IV. 고찰

본 연구는 노인의 인지기능저하를 측정할 수 있는 수행기반 인지기능 평가도구 개발을 위한 예비연구로 평가 문항을 구성한 뒤, 정상 노인을 대상으로 신뢰도 및 타당도를 검증하기 위해 시행되었다.

수행기반 인지기능 평가도구는 노인의 인지기능저하를 측정할 수 있는 평가도구로 평가대상자의 수행을 관찰하여 측정하는 것으로 객관적인 평가를 수행할 수 있으며 인지기능을 측정하는데 민감도가 높은 평가도구이다(Bahureksa et al., 2017).

PCFT의 문항선정을 위해 수행기반 인지기능 평가에 대한 문헌고찰을 하였다. 수행기반 인지기능 평가는 이중과제를 사용하여 적용하고 있었으며, 운동과제는

일반적인 걷기를, 인지 과제는 숫자를 연속적으로 빼기 과제 대부분 사용하고 있었다. 상지를 이용한 운동과제는 Box and Block Test와 Purdue Pegboard Test와 공간 내 원 그리기를 사용하고 있었다. 이중과제 항목을 선정 시 중요한 것은 운동과 인지의 두 가지 평가항목이 별도로 분리되었을 때 각각의 기능 변화를 측정할 수 있어야 한다. 따라서 이중과제의 변화를 알아보기 위해서는 운동 및 인지 과제는 개선이 될 수 있는 과제를 선정하여야 하며 중재 전후의 변화량에 대한 민감도가 높아야 한다. 수행기반 인지기능 평가에 대한 문헌고찰에서는 일반적으로 걷기 과제가 대부분이었으나 노인의 경우 낙상의 위험이 있어 운동과제에서 제외하였다. 본 연구에서 사용된 운동과제는 작업치료 임상 분야에서 가장 쉽게 접근할 수 있는 도구를 선정하기 위해 Lee(2016)가 사용한 Box and Block Test를 사용한 블록 옮기기 과제와 Lin 등(2015)가 사용한 Purdue pegboard test를 사용하여 핀 꽂기 과제를 선정하였다. 인지 과제는 문헌고찰을 통해 가장 많이 사용한 숫자 연속빼기를 선정하였다.

본 연구의 결과를 살펴보면 연구 대상자 9명 중 2명에서 결측값이 발생하였다. 결측값은 무학인 노인 3명 중 2명에서 나타났으며, 7과 3을 연속적으로 빼는 인지 과제 항목을 수행하지 못해 발생하였다. 이는 무학의 경우 연속빼기 과제를 수행하는데 어려움이 발생할 수 있는 것으로 생각되어진다. 따라서 무학인 대상자에게 수행기반 인지기능 평가를 실시할 경우 선행연구에서 사용된 학력에 영향을 받지 않는 동물이름대기와 같은 인지과제를 추가하는 것이 좋을 것으로 사료된다(Gillain et al, 2007; Montero-Odasso et al, 2012; Montero-Odasso et al, 2014).



PCFT의 신뢰도 검증을 위해 내적일치도를 분석하였다. Cronbach's  $\alpha$ 의 기준은 학계마다 다르지만 일반적으로 .80이상은 높은 수준, .60~.79는 적절한 수준, .60이하는 낮은 수준으로 해석한다(Law, 2005). 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$  계수는 운동과제는 .871, 인지과제는 .959로 나타나 높은 수준의 내적 일치도를 보인다고 할 수 있다. 이는 또한 항목별 상관관계를 살펴보면 운동과제는 -.524~.943, 인지과제는 .762~.933도 나타나 항목 간에 높은 상관관계를 보인다고 할 수 있다. 운동과제 중 Item 1은 Box & Block Test를 사용하여 블록 옮기기를 수행하는 단일과제항목으로 다른 항목과의 상관관계가 음수로 나타난 것은 운동과제 수행 시 최대한 빠르게 수행하여야 하는데 일부 대상자들이 일반적인 속도로 수행하여 부정확한 평가결과가 나타난 것으로 생각된다. 이는 추후 연구에서 평가 시행 방법에서 고려해야 할 것으로 생각한다.

PCFT의 타당도 검증을 위해 신뢰도 및 타당도가 검증된 수행기반 인지기능 평가인 운동-인지 이중과제 평가와의 상관관계를 사용하여 공인 타당도를 분석하였다. 분석결과 운동과제에서는 BBT & Counting -2항목에서만 유의미한 상관관계가 나타났으며( $r=.833\sim.871, p<0.05$ ), Purdue와의 상관관계 또한 Purdue & counting -2항목에서만 유의미하게 나타났다( $r=.902\sim.914, p<0.05$ ). 그러나 다른 항목에서는 통계적으로는 유의미한 상관관계가 나타나지 않았으나 양의 상관관계가 나타난 것으로 보아 이는 본 연구에 참여한 대상자 수가 적어 이러한 결과가 나타난 것으로 사료된다. 또한, 인지 과제의 난이도가 증가할수록 운동과제 수행시간이 증가하는 것으로 나타나 이중과제 수행 시 운동 수행능력이 감소하는 것을 알 수 있다. 이는 이중과제 수행 시 인지 과제의 난이도가 증가할수록 운동능력이 감소한다는 선행연구와 일치하는 결과이다(Della Sala, Baddeley, Papagno, & Spinnler, 1995).

인지과제에서는 Walking & Counting -7 이중과제와 BBT & Counting -7과 -3 이중과제는  $r=.814\sim$

898( $p<0.05$ )로 나타났으며, Purdue & Counting -7, -3과 -2 이중과제와는  $r=.755\sim.964$ ( $p<0.05$ )로 높은 상관관계가 나타났다. 이러한 결과는 이중과제에 적용 시 인지 과제의 난이도 설정 시 고려해야 할 것으로 생각되어진다. 이는 경도인지장애 선별을 위해 사용된 이중과제 중 난이도가 가장 높은 7 빼기가 가장 높은 민감도를 보인 것과 일치하는 결과이다(Bahureksa et al., 2017).

MMSE와 PCFT의 인지 과제의 상관관계는 BBT & Counting -7, -3과 Purdue & Counting -7에서  $r=.849\sim.943$ ( $p<0.01$ )로 높은 상관관계가 나타났다. 이는 인지 과제의 난이도가 가장 낮은 2 빼기의 경우 천장효과(ceiling effect)로 인해 상관관계가 나타나지 않은 것으로 생각되어진다. 이러한 결과를 통해 추후 연구에서는 인지 과제항목을 2빼기를 제외한 7, 3 빼기로 수정하여 적용할 필요가 있을 것으로 사료된다.

본 연구 도구는 노인의 인지기능을 측정하기 위해 국내에서 처음 개발된 수행기반 인지기능 평가도구이다. 개발과정 중 평가항목을 구성하기 위해 관련 문헌 조사 및 기존의 수행기반 평가도구인 이중과제 평가도구를 분석하였으며, 작업치료 임상 분야에서 쉽게 사용할 수 있는 평가도구를 포함하려고 노력하였다. 본 연구에서 개발된 수행기반 인지기능 평가도구는 노인의 인지능력에 대한 정보를 제공한다는 점에서 의의가 있으며, 이러한 정보는 노인의 인지기능의 문제점을 파악하고 중재 계획을 세우는데 중요한 자료가 될 것으로 생각된다. 또한, 중재 전후의 인지기능 변화를 알아볼 수 있는 평가도구로도 사용될 수 있을 것이다.

본 연구의 상관관계 분석결과 이중과제에서 사용되는 인지 과제 중 2 빼기 항목은 천장효과로 인해 부적합한 것으로 분석되어 7, 3 빼기 항목이 적합한 것으로 나타났다. 따라서 본 평가도구의 사용에서는 인지 과제를 7과 3 빼기 항목으로 제안하는 바이다. 또한, 무학일 경우 연속빼기 항목을 수행하는 것이 어려울 수 있으므로 동물 이름 대기와 같은 학력에 영향을 받지 않고

수행할 수 있는 인지 과제를 추가하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 본 연구의 제한점으로 개발된 평가도구의 내적 일치도와 공인 타당도만 검증한 것과 정상 노인을 대상으로만 실시하였다는 것이다. 또한, 대상자 수가 적어 연구 결과를 일반화하기에는 제한점이 있다. 따라서 추후 연구에서는 최종적으로 수정 보완된 수행기반 인지기능 평가도구를 정상 노인 및 인지 저하 노인군으로 구분하여 검사-재검사 신뢰도 등과 같은 신뢰도와 인지기능저하 노인을 선별할 수 있는 판별 타당도 등 기타 타당도 검증해야 할 것으로 사료된다.

## V. 결론

본 연구는 노인의 인지기능저하 선별을 위한 수행기반 인지기능 평가도구 개발에 관한 예비연구로 PCFT의 평가항목을 구성하고 신뢰도 및 타당도를 검증하는 것이었다. PCFT의 문항선정은 수행기반 인지기능 평가에 사용된 이중과제 문헌고찰을 통해 운동과제는 블록 옮기기 과제와 핀 꽃기 과제로, 인지 과제는 숫자 연속 빼기 과제로 선정하였다. PCFT의 신뢰도는 내적 일치도를 통해 검증하였으며 운동과제에서 상관관계는  $-.524 \sim .943$ , 인지 과제는  $.762 \sim .933$ 으로 나타났으며, 전체 항목에서는 운동과제  $.871$ , 인지 과제는  $.959$ 로 나타나 신뢰도는 높은 수준이었다. 공인 타당도는 운동-인지 이중과제 평가의 운동과제인 걷기 결과와 PCFT 운동과제를 분석한 결과 BBT & Counting -2 항목( $r=.833 \sim .871$ ,  $p<.05$ ), Purdue & counting -2 항목( $r=.902 \sim .914$ ,  $p<.05$ )에서 유의미하게 나타났다. 운동-인지 이중과제 평가의 인지과제인 계산하기와 PCFT 인지 과제를 분석한 결과 BBT & Counting -7과 -3( $r=.814 \sim .898$ ,  $p<.05$ ), Purdue & Counting -7, -3과 -2( $r=.755 \sim .964$ ,  $p<.05$ )로 높은 상관관계가 나타났다. 인지기능 측정 도구인 MMSE와 PCFT 상관관계는 BBT & Counting -7, -3과 Purdue & Counting -7에서  $r=$

$.849 \sim .943$ ( $p<.01$ )로 높은 상관관계가 나타났다. 본 연구를 통해 PCFT는 노인에게 인지기능을 측정할 수 있는 신뢰성 및 타당성을 갖춘 평가도구임을 알 수 있으며, 노인의 인지기능을 측정하고 중재 계획을 세우는데 중요한 자료로 제공될 수 있을 것이다. 추후 연구에서는 최종적으로 수정 보완된 수행기반 인지기능 평가도구의 정상 노인 및 인지기능저하 노인을 대상으로 기타 신뢰도 및 타당도 검증을 하여야 할 것이다.

## References

- 보건복지부. (2012). *2012년 치매 유병률 조사결과*. 서울, 한국: 보건복지부.
- 보건복지부. (2015). *제3차 치매 관리종합계획('16~ '20)*. 서울, 한국: 보건복지부.
- 한국보건사회연구원. (2014). *2014년도 노인실태조사*. 서울, 한국: 보건복지부.
- 중앙치매 센터. (2016). *대한민국 치매 현황 2016*. 서울: 중앙치매 센터.
- Baddeley, A. D., Bressi, S., Della Sala, S., Logie, R., & Spinnler, H. (1991). The decline of working memory in Alzheimer's disease: A longitudinal study. *Brain*, *114*(6), 2521-2542. doi: 10.1093/brain/114. 6.2521
- Bahureksa, L., Najafi, B., Saleh, A., Sabbagh, M., Coon, D., Mohler, J., & Schwenk, M. (2017). The impact of mild cognitive impairment on gait and balance: A systematic review and meta-analysis of studies using instrumented assessment. *Gerontology*, *63*(1), 67-83. doi:10.1159/000445831
- Boripuntakul, S., Lord, S. R., Brodie, M. A., Smith, S. T., Methapatara, P., Wongpakaran, N., & Sungkarat, S. (2014). Spatial variability during gait initiation while dual tasking is increased in individuals with mild cognitive impairment. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, *18*, 307-312. doi:10.1007 /s12603-013-0390-3
- Burton, C. L., Strauss, E., Bunce, D., Hunter, M. A., & Hultsch, D. F. (2009). Functional abilities in older adults with mild cognitive impairment. *Gerontology*, *55*, 570-581. doi: 10.1159/000228918

- Cummings, J. L., Vinters, H. V., Cole, G. M., & Khachaturian, Z. S. (1998). Alzheimer's disease: Etiologies, pathophysiology, cognitive reserve, and treatment opportunities. *Neurology*, *51*(1), 2-17. doi:10.1212/WNL.51.1\_Suppl\_1.S2
- Della Sala, S., Baddeley, A., Papagno, C., & Spinnler, H. (1995). Dual-task paradigm: A means to examine the central executive. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *769*, 161-171. doi: 10.1111/j.1749-6632.1995.tb38137.x
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Mini-mental state: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, *12*, 189-198.
- Gillain, S., Warzee, E., Lekeu, F., Wojtasik, V., Maquet, D., Croisier, J. L., ... Petermans J. (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. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *52*(6), 453-474. doi: 10.1016/j.rehab.2008.10.004
- Jung, Y. K. (2010). *The utility of Montreal Cognitive Assessment - Korean version for the detection of amnesic mild cognitive impairment* (Mater's thesis). Chonnam National University, Kwangju.
- Kang, Y., Na, D. L., & Hahn, S. (1997). A validity study on the Korean mini-mental state examination (K-MMSE) in dementia patients. *Journal of the Korean Neurological Association*, *15*(2), 300-308.
- Kim, J. M., Sin, I. S., Yoon, J. S., & Lee, H. Y. (2003). Comparison of diagnostic validities between MMSE-K and K-MMSE for screening of dementia. *The Journal of Korean Neuropsychiatric Association*, *42*(1), 124-130.
- Kwon, Y. C., & Park, J. H. (1989). Korean Version of Mini-Mental State Examination(MMSE-K). part I: Development of the test of the elderly. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*, *28*, 125-135.
- Law, M. (2005). Appendix E—outcome measures rating form guidelines. In M. Law, C. Baum, & W. Dunn (Eds.), *Measuring occupational performance: Supporting best practice in occupational therapy* (2nd ed., pp. 396-409). Thorofare, NJ: Slack.
- Lee, D. Y., Lee, K. U., Lee, J. H., Kim, K. W., Jhoo, J. H., Youn, J. C., ... Woo, J. I. (2002). A normative study of the mini-mental state examination in the Korean elderly. *Journal of the Neuropsychiatric Association*, *41*(3), 508-525.
- Lee, Y. J. (2016). *The effects of task-specific dual-task training on upper extremity in adults with chronic stroke* (Master's thesis). Yonsei University, Seoul.
- Lemke, N. C., Wiloth, S., Werner, C., & Hauer, K. (2017). Validity, test-retest reliability, sensitivity to change and feasibility of motor-cognitive dual task assessments in patients with dementia. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *70*, 169-179. doi: 10.1016/j.archger.2017.01.016
- Lin, K. C., Wu, Y. F., Chen, I. C., Tsai, P. L., Wu, C. Y., & Chen, C. L. (2015). Dual-task performance involving hand dexterity and cognitive tasks and daily functioning in people with schizophrenia: A pilot study. *American Journal of Occupational Therapy*, *69*(3), 1-7. doi: 10.5014/ajot.2014.014738
- Montero-Odasso, M., Muir, S. W., & Speechley, M. (2012). Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: The interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *93*(2), 293-299. doi: 10.1016/j.apmr.2011.08.026
- Montero-Odasso, M., Oteng-Amoako, A., Speechley, M., Gopaul, K., Beauchet, O., Annweiler, C., & Muir-Hunter, S. W. (2014). The motor signature of mild cognitive impairment: Results from the gait and brain study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *69*(11), 1415-1421. doi: 10.1093/gerona/глу155
- Muir, S. W., Speechley, M., Wells, J., Borrie, M., Gopaul, K., & Montero-Odasso, M. (2012). Gait assessment in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: The effect of dual-task challenges across the cognitive spectrum. *Gait & Posture*, *35*, 96-100. doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.08.014
- Nascimbeni, A., Caruso, S., Salatino, A., Carena, M., Rigano, M., Raviolo, A., ... Ricci, R. (2015). Dual task-related gait changes in patients with mild cognitive impairment. *Functional Neurology*, *30*(1), 59-65.
- Park, J. H., & Park, J. H. (2016). A systematic review on computerized cognitive function test for screening mild

- cognitive impairment. *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 24(2), 19-31. doi:10.14519/jksot.2016.24.2.02
- Park, J. H., Park, Y. N., & Ko, H. J. (1992). Modification of the mini-mental state Examination for the use in the elderly in a non-western society: Part II. cut off points and their diagnostic validities. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 4(12), 875-882.
- Pellecchia, G. L. (2005). Dual-task training reduces impact of cognitive task on postural sway. *Journal of Motor Behavior*, 37(3), 239-246. doi: 10.3200/JMBR.37.3.239-246
- Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: Clinical characterization and outcome. *Archives of Neurology*, 56(3), 303-308. doi: 10.1001/archneur.56.3.303
- Perry, R. J., & Hodges, J. R. (1999) Attention and executive deficits in Alzheimer's disease: A critical review. *Brain*, 122, 383-404. doi: 10.1093/brain/ 122.3.383
- Phillips, M., Rogers, P., Haworth, J., Bayer, A., & Tales, A. (2013). Intra-individual reaction time variability in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: Gender, processing load and speed factors. *PloS One*, 8(6), e65712. doi:10.1371 /journal.pone.0065712
- Tarnanas, I., Papagiannopoulos, S., Kazis, D., Wiederhold, M., Wiederhold, B., & Tsolaki, M. (2015). Reliability of a novel serious game using dual-task gait profiles to early characterize AMCI. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7(50). doi: 10.3389/fnagi.2015. 00050
- Van Impe, A., Coxon, J. P., Goble, D. J., Wenderoth, N., & Swinnen, S. P. (2011). Age-related changes in brain activation underlying single- and dual-task performance: Visuomanual drawing and mental arithmetic. *Neuropsychologia*, 49(9), 2400- 2409. doi: 10.1016 /j.neuropsychologia.2011.04.016
- Vergheese, J., Buschke, H., Viola, L., Katz, M., Hall, C., Kuslansky, G., & Lipton R. (2002). Validity of divided attention tasks in predicting falls in older individuals: A preliminary study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(9), 1572-1576. doi: 10.1046/j.1532-5415. 2002.50415.x
- Wouters, H., van Campen, J., Appels, B., Lindeboom, R., Buitter, M., de Hann, R. J., ... Schmand, B. (2014). Does adaptive cognitive testing combine efficiency with precision? Prespective findings. *Journal of Alzheimer's Disease*, 25(4), 595-603. doi:10.3233/JAD-2011-101743
- Yoon, M. S. (2014). *Cognitive function test of the aged by MMSE* (Mater's thesis). Chosun University, Kwangju.

## Abstract

# A Preliminary Study on a Performance-Based Cognitive Function Test : With the Normal Elderly

Kwak, Ho-Soung<sup>\*</sup>, M.S., O.T., Park, Ji-Hyuk<sup>\*\*</sup>, Ph.D., O.T.

<sup>\*</sup>Dept. of Occupational Therapy, Woosong University, Professor

<sup>\*\*</sup>Dept. of Occupational Therapy, College of Health Science, Yonsei University, Professor

**Objective:** The purpose of this study is to conduct a preliminary research for the development of a Performance-Based Cognitive Function Test (PCFT) to screen the elderly for cognitive function impairment, and examine the reliability and validity of the test.

**Methods:** A draft version of the Performance-Based Cognitive Function Test (PCFT) was developed and utilized in nine healthy elderly individuals. In order to verify its reliability, we analyzed the internal consistency of the PCFT. In order to verify the concurrent validity of the PCFT, this study analyzed the correlation between motor-cognitive dual task assessments and the Korean version of the Mini-Mental State Examination (MMSE-K).

**Results:** The internal consistency of the PCFT for motor and cognitive tasks was 0.871 and 0.959 (Cronbach's  $\alpha$ ), respectively. Concurrent validity of the PCFT, which was performed through motor-cognitive dual task assessments, ranged from 0.755 to 0.964 (Spearman's rho statistic,  $p < 0.05$ ). In addition, correlation between the cognitive assessment tool and the MMSE-K ranged from 0.849 to 0.943 ( $p < 0.01$ ).

**Conclusion:** This study verified, and established the reliability and validity of the PCFT. Further studies are required to examine other psychometric properties in a modified PCFT, for screening cognitive function impairments in the elderly.

**Key Words:** Cognitive function, Concurrent validity, Internal consistency, Test, The elderly