

한국심리학회지 : 임상

The Korean Journal of Clinical Psychology

2002. Vol. 21, No. 2, 445-460

전산화된 치매선별 검사(Computerized Dementia Screening Test: CDST)의 기준 연구*

최진영	박미선	조비룡	양동원	김상윤 [†]
서울대학교 심리학과	서울대학교 심리과학 연구소	서울대학교 의과대학 가정의학교실	가톨릭대학교 의과대학 신경과학교실	서울대학교 의과대학 신경과학교실

본 연구는 한국 노인에게 적합하게 개발한 전산화된 치매선별검사(Computerized Dementia Screening Test: CDST) 수행의 인구통계학적 특징과 검사의 타당도를 검토하고, 정상 기준을 제시하는데 목적이 있다. 기준 집단은 서울, 경기, 광주 등의 지역에 거주하는 만 55-84세 사이의 노인 120명으로 구성되었다. 검사 수행에 미치는 연령, 교육, 성별, 문자정보 활용도 등의 인구통계학적 요인의 효과를 분석한 결과 연령과 교육이 유의미한 요인으로 확인되었다. CDST는 치매 평가 도구인 K-DRS와의 상관분석 결과 상관계수가 .53 ($p < .001$)으로 유의미하였고, 걸맞춰진 환자와 정상 집단에 대해 연령, 교육, CDST 검사들로 로지스틱(Logistic) 회귀 분석을 실시한 결과 민감도와 특이도가 각각 92%로 우수하였다. 보다 많은 인구에 적용할 수 있는 효율적인 CDST의 경계 점수를 구하기 위해 서열화 방법(rank method)으로 표준 점수를 구하였다. 이 경계 점수를 근거로 기억 손상의 유무와 기타 인지 영역에서의 손상 유무에 따라 피검자들을 초기 치매, 기억 손상, 기타 인지 손상, 정상 등으로 분류한 결과 민감도와 특이도 모두 88%로 역시 우수하였다. 이 결과는 원점수로 분류하였을 때보다 선별 검사에서 중요한 민감도가 높았다. CDST의 표준 점수로 얻은 경계 점수와 본 연구의 분류 방식은 기존의 치매 선별 방식에 비해 치매가 의심되는 사람들에게 보다 세부적인 정보를 줄 것으로 기대된다.

주요어 : 전산화된 치매선별 검사, 노인, 치매, 기억, 방향 판단, 시공간적 주의폭, Go/ No-Go검사, 신경심리검사

* 본 연구는 보건복지부 보건의료기술연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임(HMP-00-PT-51100-0042)

† 교신저자(Corresponding Author) : 김 상 윤 / 서울시 종로구 연건동 28 서울대학교 의과대학 신경과 /

FAX : 02-747-4276 / E-mail : neuroksy@snu.ac.kr

퇴행성 치매의 대부분을 차지하는 알츠하이머 병(Alzheimer's Disease, 이하 AD)은 다른 혈관성 치매나 피질하성 치매와는 달리 행동이나 신경학적 검사에서 증상이 드러나기 훨씬 전부터 인지 기능에 문제를 보인다(Cummings & Benson, 1992). 또한, AD의 인지 저하는 진단에 이르기까지 과정이 느리고 점진적으로 진행되어서 노화 과정과 구분하기 어려운데(Cummings & Benson, 1992; Pierre, 2000) 우리 나라 노인의 경우 AD 증상을 노화 과정으로 인식하고, 생활을 자녀에게 의존하는 경우가 많아 조기 발견이 지연되고 있다. 이에 더해 치매 전문기관의 부족과 치매에 대한 잘못된 인식으로 인해 증상을 인식한 후에도 병원을 찾는 시기가 늦어지는 것으로 나타나 병의 조기 진단이 지연되고 있는 실정이다(강수진, 윤수진, 정지향, 나덕렬, 2001).

AD 진단에 중요한 인지 기능 저하를 확인하기 위해서는 포괄적인 신경심리검사가 필수적인데 초기 AD는 주로 기억장애, 단어 찾기 어려움과(word finding difficulty) 같은 경미한 언어 장애나, 방향 감각 저하와 같은 시공간적 기술들의 둔화 및 전두엽 기능의 저하로 특징지어지며 질환이 진행되면서 인지적 퇴행이 기억 상실, 실어증, 실행증, 및 실인증 등으로 확대, 심화된다(Cummings & Benson, 1992; Jacobs, Sano, Dooneief, Marder, Bell & Stern, 1995; Fabrigoule et al, 1998). 정확한 진단을 위해서는 이러한 인지 기능 저하의 정도와 종류를 정밀하게 파악하는 것이 필수적이지만 현재 신경심리 전문가가 전무한 일차 진료기관이나 복지관에서는 치매 진단의 어려움이 많은 것이 현실이다. 또한, 우리 나라 노인의 경우 저학력과 문맹의 비율이 높다는 인구통계학적 특징(통계청, 1990; 최운실, 백은순, 1990)에도 불구하고, 문맹자에게도 읽기나 쓰기 능력이 종종 요구되는 검사들이 사용되어지고 있는 형편인데, 이러한 검

사의 결과 해석은 더욱 복잡한 작업이 되고 있다.

AD의 조기 진단은 여러 가지 측면에서 매우 중요하다. AD는 발병 후 임상적 진단까지의 기간이 5-10년으로 긴 편이어서(Linn et al., 1995) 초기에 진단할수록 본인이나 가족들이 자신의 인지적 퇴행에 대한 불확실성을 감소시킬 수 있고, 환자로 하여금 판단력이 가장 양호할 때 미래에 대한 계획을 세울 수 있게 해주며, 조기 치료를 통해 비교적 양호한 기능이 있는 기간을 연장시킬 수 있게 해준다(Collie & Maruff, 2000; Morris et al., 2001). 또 조기 치료는 병을 완치하지는 못할지라도 병의 진행을 늦춤으로서(Davis, & Haroutunian, 1993; Shah, Tangalos, & Petersen, 2000) 생존 동안 환자의 삶의 질을 유지하게 하고, 보호자들의 수고를 덜어줄 뿐만 아니라 간호 및 치료 계획에 도움을 준다.

이러한 맥락에서 AD의 초기 또는 전임상적(preclinical) 단계, 또는 전구(prodromal) 단계에 대한 특징을 밝히고, 단순한 기억 장애 또는 노화 과정과 변별하기 위해 많은 연구가 이루어져왔다(Jacobs, Sano, Dooneief, Marder, Bell & Stern, 1995; Arnaiz et al., 2001; Bozoki, Giordani, Heidebrink, Berent, & Foster, 2001; Morris et al., 2001). 이 연구들에 의하면 정상 노화와 치매 사이에는 기억 손상을 주 특징으로 하는 경미한 인지 손상(Minimal Cognitive Impairment: 이하 MCI) 단계가 있는데 이를 정확히 정의하자면 치매 기준에 아직 부합되지 않은 경미한 인지 장애, 주로 기억 장애를 호소하는 경우이다(Shah, Tangalos, & Petersen, 2000). MCI 상태는 향후 치매 위험율이 높은 것은 물론 치매의 신경병리적 특징들도 미약하지만 유의미하게 관찰되고 있는 기간이다(Morris et al., 2001).

최근 연구에 의하면(Bozoki, Giordani, Heidebrink, Berent, & Foster, 2001) 기억 손상만 있는 MCI 환

자들 보다 기억 외의 다른 인지 기능들에도 미약한 손상이 있는 MCI 환자들이 치매가 될 가능성이 더 높은 것으로 나타났다. 즉, 기억 장애가 MCI 또는 초기 AD의 주요 특징이기는 하나, 기억 외에 언어, 주의, 시공간 기능, 관리 기능과 같은 다른 인지 기능의 평가를 포함했을 경우 AD로의 진행 예측을 더 높일 수 있다는 것을 시사한다.

초기 AD에 예민한 선별 검사를 구하고자 여러 가지 노력들이 있었으나(Solomon et al., 1998; Buschke et al., 1999; Van Gorp, Marcotte, Sultzer & Hinkin, 1999; Jacqmin-Gadda, Fabrigoule, Commenges, Letenneur & Dartigues, 2000) 전문가의 실사가 요구되는 것이 대부분이어서 1차 의료 기관이나 복지관 등에서 상용화되기는 무리가 있었다. 선별 검사의 요건으로는 실사가 간편하고, 채점이나 해석에 대한 훈련이 최소한으로 요구되고, 비용이 적게 들고, 신뢰도 및 타당도와 민감도 및 특이도가 높아야 한다(Gifford & Cummings, 1999). 본 연구에서는 예비 연구를 통해 한국 노인들에게 적합한 치매 선별용 인지 기능 검사를 개발하고, 이를 전산화하여 실시 및 채점을 자동화하고 절차를 표준화하였다. 이렇게 만들어진 전산화된 치매 선별 검사(Computerized Dementia Screening Test: 이하 CDST)는 1차 진료 기관이나 노인 복지 사업에 종사하는 의료 관계자 및 일반 가정에서 가족들이 전문적인 신경심리학적 지식 없이 검사를 간편하게 실시하고 결과를 쉽게 확인할 수 있게 하여 치매의 조기 발견에 기여할 것으로 기대된다.

CDST는 치매에 예민한 기억, 주의력, 시공간 방향 판단, 관리 기능을 측정하는 4개의 검사들로 구성되어 있다. 본 연구에서는 전연한 치매의 신경심리학적 특징에 근거하여 평가할 인지 영역을 선택하여, 각각의 인지 영역을 대표할만한, 동

시에 전산화하기에 편리하고 선별검사로서 적합한 검사들을 개발하였다. 각 검사에 대한 이론적 배경을 소개하면 다음과 같다. CDST의 단어 기억 검사는 부호화 특이도(encoding specificity)를 최대한으로 활용하여 학습과 회상을 최대화하도록 고안되었다. 이는 단어 학습 시 사용한 단서를 회상 단계에서 제시할 때 더 정확하게 기억을 평가할 수 있다는 점과 정상 노화와는 달리 부호화 특이도가 회상에 도움을 주지 못하는 AD환자의 기억 손상을 더 민감하게 탐지할 수 있다는 연구(Buschke, Sliwinski, Kuslansky & Lipton, 1997)에 근거하였다. Buschke 등(1999)은 선별 검사로 적합하도록 짧게 구성된 기억 손상 선별검사 (Memory Impairment Screen)에 대한 타당화 연구에서 네 개의 단어 목록으로 구성된 기억 과제를 사용하여 AD를 비롯한 치매 환자들을 효율적이고 신뢰롭고 타당하게 선별할 수 있었다. 이 연구에서는 단어 학습 후 지연 회상 전까지 2-3분 동안 20에서 1까지 거꾸로 세는 간섭과제를 실시하였다. CDST는 이 패러다임을 활용한 단어 기억 검사를 개발하였는데 국내의 저학력 노인들의 학습을 돕기 위하여 단서 즉각 회상 절차를 덧붙였고, 오답시 정답을 알려주었으며 지연 동안의 간섭 과제로는 비언어적인 과제인 방향판단 검사와 반응 전환 검사를 사용하였다. 단어 기억 검사에 포함된 단어들은 예비 연구를 통해 노인들에게 지나치게 생소하거나 지나치게 친숙한 단어, 또는 특정 경험과 관련된 단어들을 제외하고, 대략 75-85% 정도의 회상 정확율을 보이는 단어들을 선택하였다.

치매 초기에는 주의력은 온전한 편이나, 병이 진행될수록 손상되기 때문에, 주의력 검사는 치매의 경과를 판단하는데 중요한 지표가 된다(Cummings & Benson, 1992). 주의력 평가를 위해 CDST에서는 시공간 주의폭 과제(Corsi Block)를 적

용하였다. 이 과제는 치매에 취약한 전두엽과 두정엽 기능과 밀접한 관련이 있고, 주의력 평가에 있어서 신뢰도와 타당성이 오랜 연구를 통해 입증되어 보편적으로 사용되고 있는 검사이다. 특히, 최근 연구에서 치매 초기 환자에서도 청각적인 주의폭에 비하여 시공간적 주의폭 수행이 유의미하게 저하되어 있는 것이 관찰되어서(송호정, 2002) 초기 치매 선별에 기여할 수 있으리라 기대되었다.

방향 판단 검사는 Benton의 선 방향 판단 검사(Judgment of Line Orientation; Benton, Varney, & Hamsner, 1978)를 수정하여 실시하였으며 단어 기억 과정의 첫 간섭 과제로도 사용되었다. 이 검사의 수행 저하는 두정엽 손상에 취약하고(Ng et al., 2000), 주의 손상과도 관련있는 것으로 보인다(Finton, Lucas, Graff-Radford, & Uitti, 1998). 또한, 선 방향 판단 검사는 비교적 다른 시지각적 과제들에 비해 노화에 영향을 덜 받는 반면 대부분의 치매 환자들이 실패하며, 치매 환자들에게서 잘 관찰되는 오류 유형이 확인되었다(Ska, Poissant, & Joannette, 1990). CDST에서 실시된 방향 판단 검사는 한국 노인의 높은 문맹 및 저학력 비율을 고려하여 자극 제시 방법, 각도, 선 길이 등을 수정하였고, 전체 검사시간을 단축하기 위하여 문항 수를 10개로 축소하였다. 이전 연구(Woodard et al., 1996)에 의하면 선 방향 판단 검사는 단축형으로서도 충분한 신뢰도와 타당도가 있는 것으로 관찰되었다.

반응 전환 검사는 기존의 Go/ No-Go 패러다임(Becker, Isaac, & Hynd, 1987)을 응용하여 전산화된 것으로 단어 기억 검사의 두 번째 간섭 과제로도 활용되었다. Go/ No-Go 검사는 크게 두 가지 유형, 즉, 반응 억제 갈등(response inhibition conflict) 검사와 반응 선택 갈등(response selection conflict) 검사가 있다. 이 검사는 전전두엽 영역의 억제

기계와 관련이 있고(Konishi, et al., 1999; Rubia et al., 2000), 이 영역의 기능 저하는 AD의 심각성과 상관성이 있으며, 과제 동안 AD의 특징인 보속 오류들을 관찰할 수 있다(Lezak 1995). CDST에서의 반응 전환 검사는 화면에 나오는 동그라미 개수를 보고 제시된 규칙에 따라 컴퓨터 자판을 누르도록 개발되었다.

이렇게 구성된 CDST의 신뢰도와 타당도에 대한 연구(양정희, 2001) 결과, Logistic Regression을 이용한 판별의 민감도는 75.6%, 특이도는 94.2%로 보고되었고, K-MMSE와의 상관분석을 통한 구성 타당도도 유의미한 것으로 나타났다, $r(144) = .59, p < .001$. 다만 이 연구는 몇 가지 제한점을 갖고 있다. 첫째, 연구 대상이 된 정상 집단은 환자 집단에 비해 유의미하게 연령이 낮고 교육은 높았고, 둘째, 정상 집단은 103명이었던 데 비해 환자 집단은 43명으로 비교 집단 간 크기의 차이가 있었으며, 셋째, CDST의 구성 타당도로 사용된 K-MMSE는 치매 연구에서 광범위하게 사용되는 있으나, 치매 선별이 목적으로 제작된 검사는 아니라는 사실이다. 마지막으로, 분석에 사용한 점수 중에 단어회상에서 지연회상점수만을 사용하였고, 네모 짚기와 반응 전환 점수는 20점 만점인데 반하여 단어회상은 8점, 방향 판단은 10점 만점으로 각 검사의 대표치로 사용한 점수들간 분포에 차이가 있어서 일반인들이 피검자의 수행을 원점수로 직접 비교하게 될 때 잘못 이해할 가능성이 높았다. 뿐만 아니라 초기 치매 변별에 가장 예민한 기억 저하를 반영하는 점수의 기여도가 상대적으로 낮아진다는 문제가 있었다. 따라서, 이러한 제한점을 보완하고자 본 연구에서는 환자 집단과 걸맞은 정상 집단을 대상으로 CDST의 변별력을 구하였고, CDST의 구성 타당도를 확립하기 위해 한국판 치매 평가 검사(Korean-Dementia Rating Scale: K-DRS)와의 상관을 살펴보

았다.

본 연구의 목적은 첫째, CDST 수행에 미치는 인구통계학적 영향을 살펴보는 것이었다. 특히, 문자 정보 활용도에 따라 검사 수행에 유의미한 영향을 주는지 검토함으로써 검사 수행에 대한 문자 능력의 효과(언어적 요구)를 최소화한 절차가 타당한지 살펴보고자 한다. 둘째, 검사의 타당도를 기존 치매 검사와의 상관 및 치매 선별의 성공 정도를 구하여 검토하는 것이었다. 셋째, CDST의 정상 기준을 제시하고 이 검사를 이용하여 효과적으로 치매 환자를 선별하는 방식을 제시하고자 하였다.

방 법

대상

본 연구는 정상 기준을 위해 표집된 120명의 정상 노인과 25명의 알츠하이머 치매(이후 AD) 환자를 대상으로 이루어졌다. 정상 노인은 서울 및 경기 지역과 광주 지역의 복지관, 노인정, 직장 등에서 광고를 통해 모집되었으며 가능한 한 특정 장소에 치우치지 않도록 여러 장소에서 골

고루 표집되었다. 참여를 원하는 노인들 중 만 55-84세 범위 내의 사람들로서, 건강배제기준(Christensen, 1991)에 해당 사항이 없고, 한국판 치매 평가 검사(K-DRS)에서 경계 점수 이하(최진영, 신나영, 준비중)의 수행이 아닌 경우 정상 노인으로 간주하고 연구에 포함하였다. 건강배제기준은 총 28가지로 구성되어 있는데 요약하면 1) 신경과적 병력; 2) 정신과적 병력; 3) 약물 또는 알콜 남용; 4) 인지 기능에 영향을 미칠 수 있는 내과 질환; 5) 검사가 불가능할 정도의 시력 또는 청력 손상; 6) 자기 이름을 쓰지 못함 등이다. 이에 더하여 수행 결과가 국외자(outlier)거나, 검사 동안 집중하지 못한 자는 연구에서 제외되었다. 다만, 일반적인 의과적 문제나 조절 가능한 고혈압과 당뇨병의 경우는 연구에 포함하였다. 기준 집단은 연령을 세 수준(55-64, 65-74, 75-84세)으로, 교육을 두 수준(6년 이하, 7년 이상)으로 나누어 총 6집단을 구성하였고, 각 집단에 20명의 노인이 포함되어 있다. 이것은 기존 노인 인지 기능 연구들에서 난이도가 쉬운 검사들의 경우 교육을 6년 이하와 7년 이상으로 나눌 때 가장 유의미한 수행 차이를 보였고, 연령의 경우 64세 이하와 65세 이상에서 유의미한 수행 차이를 보인 사실에 근거하였다(송호정, 2002; 최진영, 이소애,

표 1. 기준에 참여한 정상 노인의 인구통계학적 특징과 K-DRS 수행

연령	교육	연령	교육	여/남(n)	문자 정보	K-DRS
55-64세	<6	59.75(±2.45)	5.05(±1.90)	17/3	3.45(±.89)	131.75(±5.88)
	≥6	60.70(±2.45)	11.25(±2.20)	15/5	4.00(±.00)	133.85(±5.41)
65-74세	<6	70.95(±3.41)	4.50(±2.26)	19/1	3.50(±.89)	129.20(±6.49)
	≥6	68.05(±2.48)	11.55(±2.52)	14/6	4.00(±.00)	134.05(±5.44)
75-84세	<6	78.40(±2.56)	3.35(±2.50)	19/1	3.40(±1.05)	127.75(±8.93)
	≥6	77.40(±2.54)	10.65(±2.23)	12/8	4.00(±.00)	133.60(±6.95)
총계		69.21(±7.76)	7.73(±4.14)	96/24	3.72(±.71)	131.70(±6.94)

1997). 또 치매 발병률이 65세 이후 매 5년 2배씩 증가한다는 연구에 근거하였다 (Jorm, Korten, & Benson, 1992). 정상 노인 집단의 인구 통계학적 특징은 표 1에 제시되어 있다. 본 연구에 참가한 정상 노인 중 남자는 24명이었고 여자는 96명이었다.

CDST의 변별력과 적절한 경계점수를 구하기 위해 정상 노인 집단과 환자 집단은 다음과 같은 절차를 통해 표집되었다. 25명의 AD 환자 집단은 공동 연구자인 양정희(2001) 연구에서 모집된 환자들(n=43) 중에서 무작위로 선발되었다. 이들은 모두 서울대 신경과에서 미국정신의학회의 DSM-IV(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th ed: American Psychiatric Association, 1994)를 근거로 두 명의 신경과 전문의에 의해 AD로 진단 받았고, CDR (Clinical Dementia Rating: Morris, 1993) 점수가 0.5(n=22)나 1(n=3)인 정도의 치매 환자들만 대상으로 하였다. 이들과 수행을 비교할 정상 노인 집단은 수행 비교에 영향을 미칠 수 있는 인구통계학적 변인들을 통제하기 위하여 환자 집단과 성별, 교육, 연령 등을 결맞춘 후 기준 집단(n=120) 중에서 무작위로 선발하였다. 이렇게 선발된 정상 노인 집단의 평균 연령은 68.92세(6.22)이고, 환자 집단의 평균 연령은 68.92세(6.44)이며, 두 집단의 차이는 유의미하지 않은 것으로 나타났다, $t(48)=.000$, *ns*. 정상 노인 집단의 평균 교육 연수는 7.04년(5.09), 환자 집단은 7.88년(6.34)으로 역시 두 집단 간의 차이는 유의미하지 않았다, $t(48)=.608$, *ns*. 두 집단의 남녀

성비도 2:3으로 같았다. 즉, 결맞춰진 두 집단은 인구통계학적 특성에서 유의미한 차이가 없었다 (표 2 참조).

한편, 본 연구에서는 CDST 결과를 근거로 다음과 같이 피검자들을 분류하였다. 단어 회상 검사에서 손상(경계 점수 이하)을 보이고, 나머지 검사 중 하나 이상에서도 손상을 보이는 피검자는 초기 치매 집단(AD), 단어 회상 검사에서 손상을 보이고, 나머지 검사에서는 정상 범위의 수행을 보이는 피검자는 기억 손상 집단(Memory Impairment: MI), 단어 회상 검사에서 정상 수행을 보이거나, 나머지 검사 중 하나 이상에서 손상을 보이는 피검자는 기타 인지 손상 집단(Other Cognitive Impairment: OCI), 모든 검사에서 정상 범위의 수행을 보이는 피검자는 정상 집단(Normal: NL)으로 분류하였다. 이렇게 분류한 결과와 실제 환자 및 정상 집단과의 비교를 통해 검사의 변별력을 알아보고자 하였다. 본 연구에서는 '평균-1.5표준 편차' 이하의 수행에 대해 손상된 것으로 간주하였는데 이는 선별 검사로서 CDST가 조기 치매를 발견할 수 있도록 하기 위함이다.

도 구

CDST(Computerized Dementia Screening Test)

CDST는 네모 짚기, 단어 기억, 방향 판단, 반응 전환 등 4가지 검사로 구성되어 있다. 검사 절차를 살펴보면, 검사자가 새사용자 등록에 피검자의 정보를 입력한 후 검사를 시작하게 되어 있다. 검사자가 검사를 진행하면 피검자는 컴퓨터에 나타나는 지시에 따라 손가락으로 화면을 짚거나 말로 응답하거나 자판의 스페이스를 누르므로 반응하였다. 따라서 본 검사에서는 피검자들의 이전 컴퓨터 사용 경험 유무가 중요하지 않았다. 전체 검사 순서와 각 세부 검사 방법은 다음

표 2. 정상 집단과 환자 집단의 인구통계학적 특징

	사례 수	연령	교육	남:여(n)
정상 집단	25	68.92±6.22	7.04±5.09	10:15
환자 집단	25	68.92±6.44	7.88±6.34	10:15

과 같다.

1. 네모 짚기: 흰 화면에 무선 배치된 9개의 초록색 네모들에 노란 불이 하나씩 들어오면 피검자는 불이 들어 온 네모들의 위치를 기억해야 하는 과제이다. 검사 방법은 불이 들어오는 순서대로 짚는 순행과 불이 들어온 순서와 반대로 짚는 역행 두 가지가 있다. 순행과 역행 각각 길이가 2에서 6개까지 5문제씩 제시되었고 각 문제 당 2회의 시행이 있었다. 주된 측정치는 주의폭으로 맞게 짚은 가장 긴 네모의 조합이고, 순행 및 역행 주의폭(각 0~6점)과 순행과 역행을 합한 총주의폭(0~12점)이 있다. 이외에도 기존 지능 검사에서 채점하는 방식인 주의 점수(0~10점)도 제시되는데 이는 맞춘 문제 시행의 개수이며 순행과 역행 및 이들을 합한 총주의 점수(0~20점)가 있다.

2. 단어 학습: 4개의 단어(당근, 가야금, 우체부, 분홍)가 상하, 좌우 4분할된 화면에 하나씩 제시되고, 컴퓨터에서 읽어주는 순서대로 피검자는 하나씩 따라 읽는다. 측정치는 없다.

3. 즉각 단서 회상: 단어 학습 후 피검자는 화면에 나오는 유목(category) 단서에 따라 방금 읽었던 단어 중 해당되는 단어가 무엇이었는지 답한다. 측정치는 정답의 개수(0~4점)이다.

4. 방향 판단: 피검자는 화면 상단에 제시된 9개의 방향 중에서 화면 하단에 제시된 문제의 방향과 같은 것이 어떤 것인지 답한다. 측정치는 정답의 개수(0-10점)이다.

5. 반응 전환: 1) 규칙 1조건에서는 화면에 동그라미가 한 개 나오면 지정된 자판(스페이스 바)을 두 번 누르고, 동그라미가 두 개 나오면 한번 누르도록 요청된다. 규칙 2에서는 동그라미가 한 개 나오면 지정된 자판(스페이스 바)을 두 번 누르고, 동그라미가 두 개 나오면 다음 문제가 나올 때까지 아무것도 누르지 않도록 요청된다. 측

정치는 각 규칙 시행에서의 정답의 개수로 반응 전환 1점수(0~10점), 반응 전환 2점수(0~10점)와 반응전환 평균 점수로 반응 전환 1과 2점수를 평균한 값이 있다.

6. 지연 회상: 1) 자유 회상: 피검자는 이전에 학습했던 단어들을 순서에 관계없이 생각나는 대로 답하도록 요청 받는다. 이때 측정치는 정답수×2로 계산된다. 2) 단서 회상: 피검자가 자유 회상에서 4개의 단어를 모두 회상하지 못하는 경우, 회상하지 못한 단어만 유목 단서를 제시해 준 후 회상을 유도하고 맞게 회상하는 단어×1로 지연 회상 점수에 추가로 더해졌다. 최종 단어 기억 점수는 즉각 단어 회상과 지연 회상 점수를 합한 것이다.

각 검사는 방법의 이해를 돕기 위해 과제마다 연습문제가 있고 채점은 검사가 끝나는 데로 자동으로 이루어졌다. 본 연구에 사용된 측정치는 네모 짚기의 총주의폭(0~12점), 단어 기억의 총점(0~12점), 방향 판단 점수(0~10점), 반응 전환 점수 1과 2의 평균 점수(0~10점)이다. 이는 총점에 각 측정치의 점수 비율이 비슷하게 기여하도록 조정된 결과이다.

K-DRS(Korean-Dementia Rating Scale)

K-DRS는 정상 노인을 선별하고, CDST의 구성 타당도를 위해 실시되었다. K-DRS는 국내 치매 환자의 진단 및 경과 측정을 위해 Mattis(1988)의 Dementia Rating Scale(약칭 DRS)의 기본 골격은 유지하면서 국내의 임상적 요구에 맞춰 개발한 검사이다(최진영, 1998). K-DRS는 주의, 관리기능, 구성, 개념화, 기억 5개의 소검사들로 구성되었고, 각 소검사는 37, 37, 6, 39, 25점을 만점으로 하며, 이들 소검사 점수를 합한 총점이 144이다. 각 연령 및 교육에 따른 표준과 경계 점수는 증보된 K-DRS 표준을 사용하였다(최진영, 신나영, 준비중).

문자생활 질문지

국내 노인들의 문식성을 평가하기 위해 개발된 문자생활 질문지(문혜성, 2001)는 총 11개의 반구조화된 형식의 질문으로 구성되어 있다. 검사자는 문자생활 질문지를 이용하여 피검자로부터 문자생활 정보를 충분히 수집한 후, 5개의 영역으로 구성된 문자생활정보 기록양식에 인터뷰 내용을 정리하게 된다. 5개 영역 중 피검자가 읽기와 쓰기의 능숙도 평가 항목에서 ① “한글을 전혀 읽고, 쓰지 못한다.” 또는 ② “읽기와 쓰기 둘 다 능숙하지 못한다”에 해당되면 ‘기능적 문맹’으로 분류되고, ③ “읽기와 쓰기 중 하나가 능숙하지 않다.” 또는 ④ “읽기와 쓰기 둘 다 능숙하다”에 해당되면 ‘문해자’로 분류된다. 이 항목에서 ① 번에서 ④ 번으로 갈수록 문자정보 활용도가 높은 것으로 평가된다.

통계 분석

통계적 검증은 SPSS for Windows(Version 10.0)를 이용하였다. 부분 상관분석을 통해 CDST 수행에 미치는 인구통계학적 요인의 효과를 확인한 후, 밝혀진 주요 요인을 기준으로 규준을 세분화하여 각 집단의 기술적인 통계치를 산출하였다. CDST의 구성타당도를 검토하기 위해 K-DRS와의 상관을 분석하였고, CDST의 변별력을 밝히기 위해서는 logistic 회귀분석을 적용하였다. CDST의 표준 점수를 얻기 위해서는 서열화 방식(RANK method)의 Blom을 사용하였다.

결 과

인구통계학적 변인이 CDST 수행에 미치는 영향

인구통계학적 변인들과 CDST 수행간의 관계를

알아보기 위해 목표 변인을 제외한 변인들은 통제하는 식으로 각 검사 점수와의 부분 상관 분석을 실시하였다. 표 3에 제시한 분석 결과에 따르면, 연령은 반응 전환검사를 제외한 모든 CDST 수행과 밀접한 상관을 보였고, $r(120)=-.16$, ns , 교육은 네모 짚기 검사를 제외한 모든 CDST 수행과 밀접한 상관을 보였고, $r(120)=.17$, ns . 이에 비해, 문자 정보 활용도는 방향 판단만 유의미한 상관을 보였고, $r(120)=.23$, $p<.05$, 성별은 네모 짚기와 단어 기억에서만 유의미한 상관을 나타냈다, 각각 $r(120)=.36$, $p<.001$, $r(120)=-.19$, $p<.05$. 남자가 여자에 비해 네모 짚기 점수가 우수하였고, 단어 기억은 상대적으로 저조하였다.

문자 활용도에 따른 CDST 수행 차이가 있는지 알아보기 위해 저학력 집단(≤ 6 년) 중 기능적 문맹 집단과 문해 집단에 대해 연령, 교육, 성별 변인을 통제하고 MANCOVA를 시행한 결과, 네모 짚기 $F(1, 55)=2.07$, ns , 단어 기억 $F(1, 55)=.42$, ns , 방향 판단 $F(1, 55)=.04$, ns , 반응 전환 $F(1, 55)=2.97$, ns , CDST의 어떤 검사에서도 두 집단간의 유의미한 수행차이는 관찰되지 않았다. 또한, 성별 효과는 일부 검사에서 유의미하였으나, 성별에 따라 규준 집단을 구성하기에는 남자의 집단 크기($n= 24$)가 작아 본 연구에서는 생략하였다.

표 3. CDST와 인구통계학적 변인간의 상관

	네모 짚기	단어 기억	방향 판단	반응 전환	총점
연령	-.32***	-.26**	-.20*	-.16	-.36***
교육	.17	.30**	.31**	.25**	.40***
문자정보	.06	.18	.23*	.07	.22*
성별	.36***	-.19*	.07	-.13	.03

*** $p < .001$ ** $p < .01$ * $p < .05$

표 4. CDST의 평균과 표준편차

연령	교육	네모 짚기	단어 기억	방향 판단	반응 전환	CDST총점
55-64세	<6	9.85(±1.50)	9.45(±2.21)	8.55(±1.76)	9.40(±.88)	37.00(±4.08)
	≥6	10.35(±1.04)	10.10(±1.29)	9.20(±1.20)	9.55(±1.00)	39.18(±2.09)
65-74세	<6	9.35(±1.63)	8.90(±1.92)	8.45(±2.01)	8.90(±2.02)	35.65(±4.42)
	≥6	10.30(±1.26)	10.35(±.93)	9.85(±.49)	9.40(±1.82)	39.63(±2.50)
75-84세	<6	8.60(±1.93)	7.10(±3.08)	7.35(±2.16)	8.80(±1.32)	31.53(±6.54)
	≥6	9.55(±1.39)	9.30(±1.69)	8.95(±1.05)	9.40(±1.10)	36.95(±3.16)
총계		9.67(±1.57)	9.20(±2.21)	8.73(±1.71)	9.24(±1.42)	36.65(±4.80)

CDST 수행에 연령과 교육의 영향이 유의미한 반면, 문자 정보 활용도는 거의 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서, 본 연구에서는 기준 집단을 연령과 교육에 따라 나누었고, 표 4에 총 6개 기준집단에 대해 각 검사의 평균과 표준편차를 제시하였다.

CDST의 구성 타당도

CDST의 치매 선별 검사로서의 구성 타당도를 검토하기 위해 K-DRS와의 상관 관계를 분석한 결과가 표 5에 제시되어 있다. 네모 짚기와 주의

검사, 단어회상과 기억 검사, 반응 전환과 관리 검사 및 개념화 검사 등 유사한 하위 검사 사이에서만 아니라, 두 검사의 총점간에도 유의미한 상관 관계가 관찰되었다.

CDST의 치매 변별력을 알아보기 위해 걸맞춰진 환자와 정상 노인 집단을 대상으로 logistic 회귀분석을 시행하였다. 즉, 연령, 교육, 네모 짚기, 단어 기억, 방향 판단, 반응 전환 변인으로 회귀 분석을 시행한 결과, 아래와 같은 회귀 모형이 산출되었다. 이 회귀 모형은 0.5를 절단점으로 할 때 민감도 92%, 특이도 92%로 우수한 예측도를 보였다.

표 5. CDST와 K-DRS의 상관

	네모 짚기	단어 기억	방향 판단	반응 전환	CDST총점
주의	.37***	.31**	.41***	.25**	.47***
관리	.15	.25**	.10	.21*	.25**
구성	.35***	.35***	.51***	.05	.47***
개념화	.35***	.16	.30**	.27**	.36***
기억	.17	.29**	.22*	.24**	.32**
K-DRS 총점	.38***	.40***	.40***	.33***	.53***

*** p < .001 ** p < .01 * p < .05

$$\begin{aligned} \text{환자 여부} = & 35.643 - .176 * \text{연령} + .549 * \text{교육} - \\ & 1.723 * \text{네모짚기} - 1.637 * \text{단어기억} \\ & - .057 * \text{방향판단} + .054 * \text{반응전환} \end{aligned}$$

CDST의 기준 및 경계 점수의 변별력

위의 회귀 공식을 이용하여 치매 여부를 예측하는 방법은 간단한 반면에 회귀 계수들이 표집에 따라 달라질 가능성이 높고, 다른 표집에서도 반복 검증하여 확정적인 공식을 얻는 것이 필요하다. 또한, 회귀 공식만으로는 각 하위 검사에서 피검자들이 어느 정도 수행하고 있는지 알 수가 없고, 수행들을 비교하는데 필요한 기준점을 제시하지는 못한다. 따라서, 본 연구에서는 RANK의 Blom을 적용하여 원점수들의 분포를 정상 분포화한 후 표준 점수들을 구하였다. 이 방법은 다른 누적 방법(cumulative method)에 비해 정상 분포화하는데 더 효과적이며, 여러 심리검사 제작에 사용되어 왔다 (Helmess & Jackson, 1982). 이렇게 구해진 표준 점수들은 소수점 아래 네 자리까지 나오므로 이 점수 자체는 일반인들이 손쉽게 이해하는데 불편할 것으로 예상되었다. 따라서, 표준 점수로 구한 경계 점수들을 원점수로 환산하여 표 6에 제시하였다. 한가지 특기할 사실은 다른 점수들에 비해 단어 기억 점수는 연령이 증가됨에 따라 교육 수준에 따른 수행의 차이가 더욱 현저히 나타났다.

표 6에 제시된 경계 점수들은 표준 점수의 '평균-1.5표준 편차' 점수를 다시 원점수로 환산한 것이다. 이 경계 점수를 근거로 피검자들을 분류하여 민감도와 특이도를 비교해 보았다. 원점수의 평균과 표준 편차를 이용한 경계점수로 분류할 경우에는 정상 집단 중에서는 NL은 64%, OCI는 8%, MI는 28%, AD는 0%, 환자 집단 중에서는 NL은 8%, OCI는 0%, MI는 48%, AD는 44%로

표 6. CDST의 표준화된 경계 점수

연령	교육	네모 짚기	단어 회상	방향 판단	반응 전환
55-64세	<6	7	5	5	7.5
	≥6	9	7	7	9
65-74세	<6	6	4	4	8.5
	≥6	9	8	9	7
75-84세	<6	5	1	4	6
	≥6	7	6	6	7.5

서 민감도는 92%, 특이도는 64%인 것으로 나타났다. 한편, 표준화된 경계 점수를 근거로 집단을 분류한 결과에 의하면, 정상 집단 중에서는 NL은 88%, OCI는 12%, MI와 AD는 0%, 환자 집단 중에서는 NL은 12%, OCI는 0%, MI와 AD는 각각 44%로서 민감도는 88%, 특이도는 88%로 관찰되었다.

논 의

본 연구는 한국 노인 인구를 위해 개발된 전산화된 치매 선별 검사(Computerized Dementia Screening Test: CDST)의 정상 기준을 확립하여 치매 선별을 가능하게 하고 타당도가 높은 경계 점수를 구하는 것이 일차적 목적이었다. 이를 위해 CDST 수행에 영향을 미치는 인구통계학적 요인들과 구성 타당도 및 변별력을 확인하였고, 유의미한 인구통계학적 변인에 따라 CDST의 정상 기준과 경계 점수를 제시하였다. 본 연구에서는 피검자들은 총점을 근거로 한 이분법적인 치매 선별에서 한 단계 발전하여 더 정교화된 분류 방법을 새롭게 시도하고 그 유용성을 확인하였다.

CDST와 인구통계학적 변인과의 상관분석 결과,

연령과 교육이 검사 수행 전반에 걸쳐 유의미하게 영향을 미치는 변인으로 나타난 반면, 문자 활용도의 영향은 부분적인 것으로 관찰되었다. 다시 말하면, 정상 노인들은 CDST에서 연령이 높을수록, 그리고 교육이 적을수록 수행이 저하되는 양상을 보였다. 또한, CDST는 문자 능력의 요구가 최소화되도록 제작한 의도대로 문자 활용도의 영향을 거의 받지 않는 것으로 나타났다. 기존의 검사에 비해 CDST는 기능적 문맹자의 분포가 높은 한국 노인들에게 보다 적절한 검사일 것으로 생각된다. 한편, 성별 효과는 네모 짚기와 단어 기억에서 유의미한 상관을 보였으나 별도의 기준을 제시하기에는 남자 피검자의 수가 충분하지 않아 본 연구에서는 생략하였다. 기존의 다른 검사에서처럼 CDST에서도 연령과 교육에 따라 기준 집단을 나누는 것이 일차적으로는 타당한 것으로 확인되었다. 추후 연구에서는 성별 차이가 있었던 검사에서 이를 다시 확인하고 고려하여 보완할 필요가 있어 보인다.

CDST는 K-DRS와의 유의미한 상관을 통해 치매 선별 검사로서의 타당성이 보다 공고히 입증되었고 걸맞춘 환자와 정상 집단에 시행한 logistic 회귀분석 결과 민감도와 특이도 모두 92%로 우수한 변별력을 나타냈다. 이는 양정희(2001) 연구에서 민감도 75.6%, 특이도 94.2%로 나온 결과보다 더 우수하고 치매선별검사로서의 유용성도 입증된 결과라고 할 수 있겠다. 이는 교육을 포함한 인구통계학적 특성을 걸맞추어진 두 비교 집단을 대상으로 회귀 분석을 하는 것의 필요성을 지지한다.

CDST는 치매 선별에 중요한 인지 영역 측정을 대표할 만한 검사들로 묶어놓은 선별검사이다. CDST는 각 하위 검사들의 총점보다는 각 소검사에서 보인 수행 특징에 따라 피검자들을 분류·선별할 것을 제안한다. 임상 장면에서 우리는 하

위 검사들의 수행을 총점으로 통합하는 것이 오히려 세부적인 인지 특성을 회색시키는 효과가 있다는 것을 종종 발견하게 된다. 때로는 특정 하위 검사에서 유의미하게 저하된 수행이 관찰되지만 다른 우수한 하위 검사 수행 결과와 통합됨으로서 결과적으로는 피검자를 정상으로 판단해 버리는 오류를 범하게 되는 경우가 있다. 다른 한편으로는, 초기 치매의 경우 경과에 따라 손상 영역이 확대되므로 각 영역에서의 개별적 수행을 아는 것이 치매 선별 뿐만 아니라 경과 측정에도 유용하다. 이러한 맥락에서 손상 영역에 따라 피검자를 질적으로 분류하는 방식이 효과적일 것으로 생각되었으며, 이미 여러 신경심리학자에(Lezak, 1995; Milberg, Hebben & Kaplan, 1996) 의해서 제안되고 있는 개별 검사를 토대로 한 신경심리검사 결과의 해석은 치매 선별 방식을 한 단계 발전시키는 결과가 될 것으로 기대된다.

피검자는 기억 손상의 유무와 기타 인지 영역에서의 손상, 즉 경계 점수 이하의 수행, 여부에 따라 크게 4집단으로 분류되었다. 첫 번째 집단은 기억 손상과 더불어 기타 인지 영역 중 하나 이상에서 손상을 보이는 초기 치매 집단, 두 번째 집단은 기억에만 손상이 있는 기억 손상 집단, 세 번째 집단은 기억은 정상범위이나 기타 인지 영역 중 하나 이상에서 손상을 보인 기타 인지 손상 집단, 네 번째 집단은 모든 영역에서 정상 범위의 수행을 보인 정상 집단이 있다. 이 분류 방법은 logistic 회귀 방식에 비해 피검자 수행에 대해 보다 세분화된 정보를 제공해주고 있다. 다시 말하면, 이 분류 방식은 피검자가 손상이 있는지 또는 없는지의 여부만 알려주는 것이 아니라, 손상이 있다면 어떤 영역들에서 손상을 보이는지 그 특징을 알게 해준다.

표준 점수는 RANK method의 Blom으로 점수들의 분포를 표준화하고, 분포 형태도 정상 분포의

모양으로 전환하여 구하였다. 경계점수들은 교육이 낮을수록 연령이 높을수록 낮아지고 있으며, 또 하나 특기할 만한 사실은 다른 점수에 비해 단어 기억 점수는 연령이 증가됨에 따라 교육 수준에 따른 수행 차이가 더욱 현저히 나타났다. 즉, 정상 인구에서도 기억력은 노화에 따라 퇴화되므로 기억 손상을 판단할 때는 많은 주의를 기울여야 함을 시사하였다.

경계점수를 '평균-1.5표준 편차' 점수로 정의하고, 원점수로 정하는 경우와 표준 점수로 정하는 경우를 비교해 보았다. 결과에 의하면 원점수에 비해 표준 점수로 구한 경계 점수가 민감도와 특이도 모두를 확보할 수 있는 방법인 것으로 나타났다. 본 연구는 주로 아주 경미한 초기 치매 환자들을 대상으로 하였기 때문에, 이보다 더 진행된 치매 환자들에 대한 변별력은 이보다 우수할 것으로 생각된다. 뿐만 아니라 CDST는 검사가 끝나자마자 컴퓨터로 자동 채점되고 결과가 출력되기 때문에 일반인들에게 빠르고 간편하게 평가 정보를 전달해주는 큰 장점이 있다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 기준 집단이 주로 서울 및 경기 지역에서 수집되었고, 성별 표집 크기의 제한으로 성별 효과를 기준에 반영하지 못했다는 점이다. 보다 대표적인 기준 자료를 구하기 위해서는 추후에 좀 더 큰 표집군과 더 광범위한 표집 지역을 대상으로 연구가 계속되는 것이 필요하겠다. 두 번째 제한점은 컴퓨터 프로그램의 보편적인 사용을 목표로 하고 있었기 때문에, 터치 스크린이 아닌 일반 스크린에 적용하여 만들어졌다. 따라서, 검사자는 피검자의 반응을 입력하는 방법을 미리 숙지하고 몇 번 연습을 하는 것이 필요한데, 검사에 생소한 비전문가 검사자들에게는 이 과정 자체가 부담스러울 수도 있고, 잘못 입력하는 오류를 범할 가능성이 있다. 그러나, 본 프로그램의 경제성과 용이성은 많은

치매 환자를 조기 선별하는 목적에는 큰 장점이 되므로 이에 대한 보완은 일반인들에게 보급되는 컴퓨터의 호환성에 근거하여 점차적으로 이루어지는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

요약하면, CDST는 치매선별검사로서 타당하고, 한국 노인들에게 적절한 검사이다. 본 연구에서 제시한 기준과 경계 점수는 피검자의 수행을 이해하고 진단하는데 도움이 되는 것으로 확인되었다. 본 검사는 한국 최초로 컴퓨터를 이용하여 치매 선별 검사를 새로 개발하였다는 의의를 지닌다. 이에 더해, 치매 선별을 보다 정교하게 하기 위해 단순한 총점이 아닌 치매 가능성 여부에 대한 해석까지 자동으로 제공된다. 이에 더해 본 연구의 결과들은 이후에 다양한 목적으로 개발될 수 있는 전산화된 신경심리검사 제작에 구체적인 정보를 제공해 줄 것으로 생각된다.

참고문헌

- 강수진, 윤수진, 정지향, 나덕렬 (2001). 알츠하이머 환자가 처음으로 병원을 찾는 시기. 대한신경과학회지, 19(1), 62-64.
- 문혜성 (2001). 한국 노인의 문식성(literacy)과 인지 기능. 성신여자대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 송호정 (2002). 한국 노인의 숫자폭 및 시공간폭 검사 표준화 연구. 서울대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 양정희 (2001). 한국형 전산화 치매 선별 검사도의 타당도 연구. 서울대학교 대학원 석사학위 청구.
- 최운실, 백은순 (1990). 한국의 문해 실태와 문해 교육. 서울. 한국교육개발원.
- 최진영 (1998). 한국판 치매 평가 검사: Korean-

- Dementia Rating Scale, 서울: 학지사.
- 최진영, 이소애 (1997). 한국판 치매 평가 검사 (K-DRS)의 기준 연구. *한국심리학회지: 임상*, 16(2), 423-433.
- 최진영, 신나영. 한국판 치매 평가 검사(K-DRS)의 확대 기준 연구. 준비 중.
- 통계청 (1990). *그래프로 보는 통계*[전자 자료]. 서울: 통계청
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorder (4th ed.)*. Washington DC: American Psychiatric Association.
- Arnaiz, E., Jelic, V., Almkvist, O., Wahlund, L-O., Winblad, B., Valind, S., & Nordberg, A. (2001). Impaired cerebral glucose metabolism and cognitive functioning predict deterioration in mild cognitive impairment. *Neuroreport*, 12(4), 851-855.
- Becker, M. G., Isaac, W., & Hynd, G. W. (1988). Neuropsychological development of nonverbal behaviours attributed to frontal lobe functioning. *Developmental Neuropsychology*, 3, 275-298.
- Benton, A. L., Varney, N. R., & Harnsher, K. S. (1978). Visuospatial Judgment: A clinical test. *Archives of neurology*, 35, 364-367.
- Bozoki, A., Giordani, B., Heidebrink, J. L., Berent, S., & Foster, N. L. (2001). Mild cognitive impairments predict dementia in nondemented elderly patients with memory loss. *Archives of Neurology*, 58, 411-416.
- Buschke, H., Sliwinski, M. J., Kuslansky, G., & Lipton, R. B. (1997). Diagnosis of early dementia by the Double Memory Test: Encoding specificity improves diagnostic sensitivity and specificity. *Neurology*, 48, 989-997.
- Buschke, H., Kuslansky, G., Katz, M., Stewart, W. F., Sliwinski, M. J., Eckholdt, H. M., & Lipton, R. B. (1999). Screening for dementia with the Memory Impairment Screen. *Neurology*, 52, 231-238.
- Collie, A., & Maruff, P. (2000). The neuropsychology of preclinical Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Neuroscience and Biobehavioral Review*, 24, 365-374.
- Christensen, K. J., Multhaup, K. S., Nordstroal, S., & Voss, K. (1991). A cognitive battery for dementia developments and measurement characteristics. *Psychological Assessment*, 3, 168-174.
- Cummings, J. L., & Benson, D. F. (1992). *Dementia: A clinical approach*. Boston: Butterworth-Heinemann.
- Davis, K. L., & Haroutunian, V. (1993). Strategies for the treatment of Alzheimer's disease, *Neurology*, 43(4), s52-s55.
- Fabrigoule, C., Rouch, I., Taberly, A., Letenneur, L., Commenges, D., Mazaux, J-M., Orgogozo, J-M., & Dartigues, J-F. (1998). Cognitive process in preclinical phase of dementia. *Brain*, 121, 135-141.
- Finton, M. J., Lucas, J. A., Graff-Radford, N. R., & Uitti, R. J. (1998). Analysis of visuospatial errors in patients with Alzheimer's disease or Parkinson's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20(2), 186-193.
- Gifford, D. R., & Cummings, J. L. (1999). Evaluating dementia screening test: Methodologic standards to rate their performance. *Neurology*, 52, 224-227.
- Helmes, E., & Jackson, D. N. (1982). A comparison of methods of normalizing a discrete distribution. *Journal of Clinical Psychology*, 33(3),

- 581-587.
- Jacobs, D. M., Sano, M., Dooneief, G., Marder, K., Bell, K. L., & Stern, Y. (1995). Neuropsychological detection and characterization of preclinical Alzheimer's disease. *Neurology*, 45, 957-962.
- Jacqmin-Gadda, H., Fabrigoule, C., Commenges, D., Letenneur, L., & Dartigues, J-F. (2000). A cognitive screening battery for dementia in the elderly. *Journal of Clinical Epidemiology*, 53, 980-987.
- Jorm, A. F., Korten, A. E., & Henderson, A. S. (1987). The prevalence of dementia: a quantitative integration of the literature. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 76, 465-479.
- Konishi, S., Nakajima, K., Uchida, I., Kikyo, H., Kameyama, M., & Miyaschita, Y. (1999). Common inhibitory mechanism in human inferior prefrontal cortex revealed by event-related functional MRI. *Brain*, 122, 981-991.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological Assessment* (3rd ed.). New York: Oxford University Press.
- Linn, R. T., Wolf, P. A., Bachman, D. L., Knoefel, J. E., Cobb, J. L., Belanger, A. J., Kaplan, E. F., & D'Agostino, R. B. (1995). The 'Preclinical Phase' of Probable Alzheimer's Disease: A 13-year prospective study of the Frammingham cohort. *Archives of neurology*, 52, 485-490.
- Mattis, S. (1988). *Dementia Rating Scale(DRS): Professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Milberg, W. P., Hebben, N., Kaplan, E. (1996). The Boston Process Approach to neuropsychological assessment. In I. Grant & K. M. Adams (Eds.), *Neuropsychological Assessment of Neuropsychiatric Disorders*. (pp.58-80). New York: Oxford University Press.
- Morris, J. C. (1993). The clinical dementia rating (CDR): Current version and scoring rules. *Neurology*, 43, 2412-2414.
- Morris, J. C., Storandt, M., Miller, J. P., McKeel, D. W., Price, J. L. P., Rubin, E. H., & Berg, L. (2001). Mild cognitive impairment represents early-stage Alzheimer disease. *Archives of Neurology*, 58, 397-405.
- Ng, V. W. K., Eslinger, P. J., Williams, S. C. R., Brammer, M. J., Bullmore, E. T., Andrew, C. M., Suckling, J., Morris, R. G., & Benton, A. L. (2000). Hemispheric preference in visuospatial processing: A complementary approach with fMRI and lesion studies. *Human Brain Mapping*, 10, 80-86.
- Pierre, C. (2000). Age-related cognitive decline, mild cognitive impairment or preclinical Alzheimer's disease? *Annals of Medicine*, 32(1), 6-14.
- Rubia, K., Russell, T., Overmeyer, S., Brammer, M. J., Bullmore, E., Sharma, T., Simmons, A., Williams, S. C. R., Giampietro, V., Andrew, C. M., & Taylor, E. (2000). Mapping motor inhibition: Conjunctive brain activations across different versions of Go/No Go and Stop test. *Neuroimage*, 13, 250-261.
- Shah, Y., Tangelos, E. G., & Petersen, R. C. (2000). Mild cognitive impairment. When is it a precursor to Alzheimer's disease? *Geriatrics*. 55(9), 62-68.
- Ska, B., Poissant, A., & Joannette, Y. (1990) Line Orientation Judgment in Normal Elderly and Subjects with Dementia of Alzheimer's Type. *Journal of Clinical and Experimental*

- Neuropsychology*, 12(5), 695-702.
- Solomon, P. R., Hirschhoff, A., Kelly, B., Relin, M., Brush, M., DeVeaux, R. D., & Pendlebury, W. W. (1998). A 7 Minute neurocognitive screening battery highly sensitive to Alzheimer's disease. *Archives of Neurology*, 55, 349-355.
- Van Gorp, W. G., Marcotte, T. D., Sultzer, D., & Hinkin, C. (1999). Screening for dementia: Comparison of three commonly used instruments. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 21(1), 29-38.
- Woodard, J. L., Benedict, R. H. B., Goldstein, F. C., Kinner, K. M., Capruso, D. X., & Clark, A. N. (1996). Short-form alternatives to the judgment of line orientation test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 18(6), 898-904.
- 원고접수일 : 2002. 4. 11.
수정원고접수일 : 2002. 5. 2.
게재결정일 : 2002. 5. 2.

Normative Study on the Computerized Dementia Screening Test (CDST)

Jeanyung Chey* Miseon Park** Belong Cho*** Dong Won Yang**** Sang Yun Kim*****

*Department of Psychology, Seoul National University

**Institute of Psychological Science, Seoul National University

***Department of Family Medicine, College of Medicine, Seoul National University

****Department of Neurology, College of Medicine, Catholic University of Korea

*****Department of Neurology, College of Medicine, Seoul National University

This study purported to develop norms for the Computerized Dementia Screening Test (CDST) in elderly Korean population. In order to develop valid norms, effects of demographic variables on the test performance were examined as well as the validity of the test itself. Normative sample consisted of one hundred twenty elderly volunteers whose ages were between 55 and 84 living in Seoul, Kyungki-do, and Kwangju. Age and education proved to be significant factors influencing CDST performance, while gender and literacy proved to be of minimal importance. Correlation coefficient between the CDST and the K-DRS performance was .53 ($p < .001$). Logistic regression analysis with AD patients and normal participants matched for age and education produced superb sensitivity and specificity of 92%. A rank method was utilized to develop standardized scores that would provide cut-off scores which can be utilized to a wider range of elderly samples. These cut-off scores based on standardized scores yielded excellent sensitivity and specificity of 88%, which were superior to cut-off scores based on raw scores. A multi-component decision-making procedure introduced in this study used in conjunction with the standardized scores appear to be a more informative and valid approach for screening dementia.

Keywords : Computerized Dementia Screening Test, elderly, dementia, memory, judgement of line orientation, visuospatial span, Go/No-Go Test, neuropsychological test