

〈Brief Report〉

Wisconsin Card Sorting Test-64 Card Version(WCST-64)의 한국 노인 정상기준 연구*

지연경 조민경* 한지원 김태희 김기웅†

분당서울대학교병원 신경정신과

본 연구에서는 실행 기능 평가를 위해 널리 쓰이고 있는 신경심리검사인 위스콘신 카드 분류 검사(Wisconsin Card Sorting Test-64 card version: WCST-64)에 대한 한국 정상 노인 기준을 산출하고자 하였다. 연구 참여자는 경기도 성남시에 거주 중인 468명(남:251명, 여:217명)의 정상 노인으로 연령 범위는 65-94세이며 교육연한 범위는 0-22년이다. 수행 분석 결과, 성별은 검사 점수에 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 나타나 기준에는 제외되었으며 연령과 교육연한에 따라 기준을 세분화하였다. 연령은 중복 연령 기준표를 적용하여 70-74세, 75-79세, 80-84세, 85-90세 노인에게 사용할 수 있도록 구분하였으며, 교육연한은 0-6년, 7년 이상으로 층화하였다. 연령과 교육연한에 따라 8개로 세분화된 기준 단위에는 각각의 평균, 표준편차, 5백분위값, 중앙치, 95백분위값을 제시하였다.

주요어 : 위스콘신 카드 분류 검사, WCST-64, 정상 기준, 노인, 연령, 교육연한

* 본 연구는 보건복지가족부 보건의료연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임(과제고유번호: A092077).

† 현재 대동병원에 근무 중임.

‡ 교신저자(Corresponding Author): 김기웅 / 분당서울대학교병원 신경정신과 / 경기도 성남시 분당구 구미동
FAX : 031-787-4058 / Email : kwkimmd@snu.ac.kr

실행능력의 저하는 우울증, 알츠하이머병, 혈관성 치매, 파킨슨 병 등 노년기에 흔한 신경정신장애 환자에서 뿐만 아니라(대한치매학회, 2006), 상기 질환이 없는 노인들에서도 자주 관찰되기 때문에(대한노인정신의학회, 2004), 실행 능력에 대한 평가는 노인에 대한 통합적인 신경심리평가에서 핵심적인 요소이다(Lineweaver, Bond, Thomas, & Salmon, 1999).

1948년 개발(Berg, 1948; Grant & Berg, 1948)된 위스콘신 카드 분류 검사(Wisconsin Card Sorting Test; 이하 WCST)는 현재까지 가장 널리 사용되고 있는 대표적인 실행 능력 평가 도구 중 하나이다. 그러나 WCST는 인지 기능에 손상이 있는 피검자가 수행하기에 좌절감을 주는 검사 중의 하나로, 검사를 종료하기까지 걸리는 시간이 길고 좌절감이나 피로감으로 인해 피검자가 도중에 쉽게 포기해버리는 경향이 많아(Robinson, Kester, Saykin, Kaplan, & Gur, 1991) 인지 기능이 저하된 대상들에게 사용하기에는 제한이 있다. 이러한 긴 소요시간에 따른 제한점을 보완하기 위해 다양한 축약형의 WCST들이 개발되었다.

이 중에서 WCST-64(Haaland, Vranes, Goodwin, & Garry, 1987)는 WCST의 128개의 카드 중에서 초반 64개의 카드만을 사용하는 검사이다. 표준 방식의 WCST와 동일한 방법으로 시행 및 해석을 할 수 있으면서도 수행 시간이 짧다는 것이 장점이며(Greve, 2001; Kongs, et al., 2000), 다른 축약형 검사들에 비해 표준 방식의 WCST 결과와의 유사성이 높은 것으로 보고되고 있다(Greve, 2001; Robinson, et al., 1991). 특히 Kongs 등(2000)의 연구에서는 13-17세, 18-19세, 56-89세에서 표준 방식의 WCST와 WCST-64 수행간의 차이가 유의미하지 않았다고 보고하고 있다. 이러한 연구들을 토대로

WCST-64가 상대적으로 소요시간이 긴 표준 방식의 WCST보다는 노인을 대상으로 한 검사에 유용하다고 알려져 있다(Lineweaver, et al., 1999).

WCST는 인구학적 변인의 영향을 크게 받는 것으로 알려져 있는데, 고령일수록 수행이 저하되며(Lezak, Howieson, & Loring, 2004; Shan, Chen, Lee, & Su, 2008) 고학력자일수록 수행이 향상된다(Rhodes, 2004). 축약형인 WCST-64도 연령 및 학력의 유의한 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Kongs, et al., 2000). 따라서 WCST의 결과를 객관적으로 해석하기 위해서는, 이러한 유의한 인구학적 변인들의 영향을 고려한 정상 기준이 필요하다. 그러나 국내에는 노인을 대상으로 한 WCST 표준화 연구가 없어 이들에게 검사를 실시한 경우 결과의 해석 및 연구에의 적용에 어려움이 많다. 이에 본 연구에서는 WCST-64의 한국 노인 정상 기준(norm)을 제시하고자 하였다.

방 법

연구대상

본 연구는 한국인의 노화와 치매에 대한 전향적 연구(Korean Longitudinal Study on Health and Aging; KLOSHA; Park, et al., 2007)에 참여한 1000명의 무작위 추출된 경기도 성남시 거주 65세 이상 노인을 대상으로 하였다. KLOSHA 연구 프로토콜은 분당서울대학교병원의 임상시험심사위원회(institutional review board)의 승인을 받았다.

본 연구 참여에 동의한 모든 노인들에 대해 한국판 Consortium to Establish a Registry of

표 1. 인구학적 특성

구분	남성	여성	전체
인원(명)	251	217	468
연령(세)	75.2±8.48 [†]	73.7±7.22	74.5±7.95
65-69	89(35.5) [‡]	81(37.3)	170(36.3)
70-74	60(23.9)	63(29.0)	123(26.3)
75-79	21(8.4)	29(13.4)	50(10.7)
80-84	11(4.4)	8(3.7)	19(4.1)
85-89	60(23.9)	31(14.3)	91(19.4)
90-95	10(4.0)	5(2.3)	15(3.2)
교육(년)	11±4.71	6.4±5.08	8.9±5.39
0	5(2.0)	50(23.0)	55(11.8)
1-3	9(3.6)	23(10.6)	32(6.8)
4-6	56(22.3)	59(27.2)	115(24.6)
7-9	33(13.1)	23(10.6)	56(12.0)
10-12	54(21.5)	38(17.5)	92(19.7)
13-	94(37.5)	24(11.1)	118(25.2)

[†] 평균±표준편차, [‡] 인원 수(백분율)

Alzheimer's Disease 임상 평가집(CERAD-K; Lee, et al., 2002)에 따라 정신과 전문가가 구조화된 면담을 시행하였다. 이를 통해 확보한 자료를 토대로 4명 이상의 정신과 전문의가 참가하는 합의 증례 토론회에서 다음의 배제기준에 해당되는지의 여부를 검토하여, 배제기준에 해당되지 않는다고 판단된 정상노인 중 임상치매척도(Clinical Dementia Rating: CDR)가 0점인 정상 노인을 최종 연구대상자로 선정하였다. 본 연구에서 적용한 배제기준은 DSM-IV (*Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 1995)의 기준에 해당되는 치매 상태, 뇌졸중의 병력 및 기타 인지 기능에 영향을 미칠 수 있는 중추신경계 질환 또는 손상의 증거, 현재

의 주요 우울증 또는 주요 정신 질환 이환 상태, 알코올 중독 또는 기타 물질 남용 상태, 섬망 등 의식의 변화 상태, 검사를 완료하는데 영향을 끼치는 심한 청력, 시력, 신체적 또는 언어 장애 상태 등에 해당하는 사람은 대상에서 제외하였다. 당뇨병, 본태성 고혈압이나 노화와 관련된 경도의 청력 및 시력감퇴를 동반한 노인은 제외하지 않았다. 최종적으로 정상 규준 연구에 포함된 468명(남: 251명, 여: 217명)의 인구학적 특성은 표 1에 제시되어 있다.

검사도구 및 시행

본 연구에서는 WCST-64 컴퓨터 버전 2 (WCST-64: CV2; Heaton, 2003)를 사용하였다. 검사자는 일반적인 WCST 검사와 마찬가지로 전반적이고 중립적인 지시를 하였으나, 컴퓨터나 영어에 익숙하지 않은 피검자에게는 가장 최소한의 도움만을 제공하였다. 즉, 마우스 사용법을 쉽게 익히지 못한 피검자는 원하는 카드를 모니터 화면에서 손가락으로 짚으면 검사자가 대신 마우스를 움직여 클릭해 주었으며, 영어로 제시되는 피드백을 이해하지 못하는 경우 검사자가 한국어(맞았습니다/틀렸습니다)로 통역해주었다.

자료분석

연령, 성별, 교육연한이 각 검사 점수에 미치는 영향을 확인하기 위해 Pearson 상관 분석과 t-검증하였으며, 검사 점수에 영향을 미치는 것으로 확인된 각 변인들이 고유하게 각 검사 점수에 미치는 영향을 분석하기 위하여 계단식 다중 선형회귀분석(stepwise multiple

linear regression analyses)을 시행하였다. 또한 규준의 세부적인 층화 결정을 위해 6개 범주의 교육연한(0년, 1-3년, 4-6년, 7-9년, 10-12년, 13년 이상)과 2개 범주의 연령(65-79세, 80세 이상)을 독립변인으로 하여 6X2 이원변량분석(two-way analysis of variance)을 시행하였고, 교육연한의 주효과가 있는 경우 Tukey 방법으로 사후검증 하였다. 통계적인 분석은 SPSS version 17.0 for Windows 프로그램을 사용하였다.

결 과

WCST-64 점수에 영향을 미치는 인구학적 변인 분석

피검자들의 과반수 이상이 범주를 전혀 완성하지 못하여 완성 범주수가 정적편포(왜도: 1.38, 첨도:1.96)를 이루고 있어, 범주 완성과 관련되어 있는 점수들인 첫 범주 완성까지 시도 수, 개념 수준 반응, 세트 유지 실패, 방법 학습과 같은 항목은 정상규준을 제공하기에

다소 어려움이 있었다. 따라서 이들은 본 연구에서는 제외하였으며, 완성 범주 수에 대해서는 백분위 점수(percentile)를 제시하였다(표 2).

상관 분석과 t-검증 결과, 연령이 낮을수록 전체 정반응 점수($r=-.104, p<.05$)와 비보속 오류($r=-.97, p<.05$)는 높고 보속 반응($r=.237, p<.001$)이나 보속 오류($r=.231, p<.001$)는 적은 것으로 나타났다. 교육연한이 높을수록 전체 정반응 점수($r=.212, p<.001$)가 높고 보속 반응($r=-.12, p<.01$)이나 보속 오류($r=-.118, p<.05$) 및 비보속 오류($r=-.092, p<.05$)는 적은 것으로 나타났다. 그러나 성별은 유의미한 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 따라서 다중변인 분석에서는 성별을 제외하고 연령, 교육연한을 독립변수로, 각 검사 점수를 종속변수로 하여 계단식 다중 선형회귀분석을 시행하였다. 그 결과, 전체 정반응 점수에는 교육연한만 유의미한 영향($\beta=.212, p<.001$)을 주고 있는 것으로 나타났다. 반면 보속 반응($\beta=.237, p<.001$), 보속 오류($\beta=.231, p<.001$)는 연령에만 유의미한 영향을 받는 것으로 나타났다. 비보

표 2. 완성 범주수 백분위 규준

완성 범주 수	연령 교육연한	65-79 ^a		70-84 ^b		75-89 ^c		80-94 ^d	
		0-6년	7년이상	0-6년	7년이상	0-6년	7년이상	0-6년	7년이상
6		-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	100	-	100	-	-	-	-
4		100	98.5	-	99.1	-	100	-	-
3		99.3	94.1	100	97.2	100	98.8	100	-
2		95.0	90.1	96.5	94.4	94.9	97.5	93.5	100
1		80.7	74.9	83.5	81.3	81.0	81.5	80.6	84.1
0		59.3	35.0	56.5	43.9	53.2	48.1	58.1	49.2

a: 65-74세 노인용 규준, b:75-79세 노인용 규준, c:80-84세 노인용 규준, d:85-90세 노인용 규준

속 오류는 연령($\beta=-0.113, p<.05$), 교육연한($\beta=-.108, p<.05$)에 모두 유의한 영향을 받는 것으로 나타났다. 각 점수에 따라 두 변인의 영향이 차이를 보이고는 있지만, 전체적으로 볼 때 WCST-64의 점수에 연령, 교육연한이 유의한 영향을 미치는 것으로 보인다.

정상기준 자료산출 및 표준표 작성

앞의 분석 결과들을 토대로 연령 및 교육연한에 대한 층화를 통해 세분화된 정상 기준값을 산출하고, 표준표를 제작하였다(부록). 연령의 층화는 중복 연령 기준표(overlapping age table)를 사용하였다(Pauker, 1988). 이는 각 기준 단위의 대상자 수를 가능한 많이 확보하면서도 보다 세분화된 기준표를 얻기 위해 연령 범주가 겹쳐지도록(overlapping) 구분하여 정상 기준 연구로부터 얻어질 수 있는 정보의 양을 극대화하는 방법이다(Lee, et al., 2004). 결과적으로 65-79세, 70-84세, 75-89세, 80-94세 연령군 자료로부터 산출된 기준값은 각각 65-74세, 75-79세, 80-85세, 85-94세 연령에 대한 기준으로 사용되게 된다. 교육연한의 경우, 변량 분석에서 교육연한의 주효과가 두드러지게 나타난 전체 정반응 점수의 Tukey사후 검증 결과를 바탕으로 0-6년, 7년 이상으로 구분하였다.

논 의

본 연구는 WCST-64의 한국 정상 노인 집단의 기준을 산출하고자 하였다. 기준 자료 산출을 위해 인구학적 변인들이 검사 점수들에 미치는 영향을 확인하였다. 그 결과 성별을 제외하고 연령과 교육 연한이 검사 점수들에

유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 앞서 언급한 노인 집단의 WCST 수행과 관련된 기존 연구들(Lezak, et al., 2004; Rhodes, 2004; Shan, et al., 2008)과 유사한 결과이다. 이러한 결과를 기반으로 본 연구에서는 연령, 교육연한은 기준에 적용하였으나 성별은 남녀 기준을 분리하지 않고 통합하였는데, 이는 WCST-64 매뉴얼(Kongs, et al., 2000)에서 제공하고 있는 정상 기준의 특성과 동일하다.

본 연구에서는 Tukey의 사후검증을 바탕으로 교육연한을 0-6년, 7년 이상으로 구분하였는데, WCST-64:CV2(Heaton, 2003; Kongs, et al., 2000)에서는 교육연한을 8년 이하, 9-11년, 13-15년, 16-17년, 18년 이상으로 분류하고 있어, 본 연구와 기준 층화 기준에 차이가 있다. 세부적인 층화가 달라 직접적으로 비교하기에는 다소 어려움이 있지만, 본 연구의 65-79세 집단 즉, 70-74세 기준으로 사용하게 되는 집단 중 교육연한이 0-6년인 집단의 점수와 미국의 70-74세 집단 중 8년 이하 교육 집단의 점수(Heaton, 2003; Kongs, et al., 2000)를 비교해보면, 국내 기준의 점수가 미국의 기준에 비해 매우 저조한 수준이다. 이러한 차이는 우선적으로 학력의 분포가 미국 기준과 달랐던 점에서 기인하는 것으로 판단된다. 본 연구에 참여한 집단의 평균 교육 연한은 8.9년(표준편차:5.39)로 미국 기준에서 보고된 평균 교육 연한(14.95, 표준편차: 2.97)과 큰 차이가 있다. 또한 2005년 국내 통계청 자료에 따르면 65세 이상 노인 중 무학자가 33.5%이고 1-6년 교육을 받은 경우도 37%로 매우 높은 편으로, 저학력자의 분포가 높은 양상을 보이고 있다.

아울러 WCST-64 수행에 문화적 영향이 있었을 가능성도 시사되고 있다. 아시아권에서 행해진 연구인 타이완 연구(Shan, et al., 2008)

와 인도 연구(Kohli & Kaur, 2006)에서도 미국 기준에 비해 타이완 또는 인도 사람들의 수행이 저조한 것으로 나타나고 있으며 완성 범주 수가 적었던 것으로 보고되고 있어 본 연구 결과와 일치한다. 연구자들은 저조한 수행의 영향을 교육 방식으로 설명하고 있는데, 아시아권에서의 교육은 주로 지식 암기 또는 시험 위주의 학습으로 구성되어 있어 미국 교육에 비해 창의적인 문제 해결에 대한 경험이 부족하다는 것이다. 또한 문화 심리학적 관점에서 보면(Nisbett, 2003/2004), 서양인들이 주로 분석적 사고를 하는 것과 달리 동양인들은 주로 관계적 사고를 하는 하기 때문에 대상 분류에서 사용하는 기준이 서로 다르다고 한다. 이로 인해 서양인에 비해 동양인에게는 주어진 시각적 자극의 개별 특성을 파악하여 분류하는 과제인 WCST에서 규칙을 찾는 데 어려움이 더 컸던 것으로 해석할 수 있겠다.

본 연구의 제한점 중의 하나는, 바닥효과가 심각하여 참여자들의 수행이 정상분포를 이루지 못하였다는 것이다. 따라서 임상 장면에서 이상의 기준으로 평균과 표준편차만을 활용한다면 오진단의 가능성이 높아질 수 있을 것으로 예상된다. 이를 보완하기 위해 각각의 기준 단위에 대해 5백분위와 95백분위도 제시함으로써 피검사 수행의 정상성과 이상성 여부를 판단하는데 도움을 주고자 하였다. NINCID-ADRDA(National Institute of Neurological and Communicative Diseases and Stroke/Alzheimer's Disease and Related Disorders Association; McKhann, et al., 1984)에서는 치매의 인지 기능 손상을 시사하는 신경심리검사의 기준으로 해당 검사의 연령과 학력으로 층화된 정상 기준의 5백분위를 제안하고 있다. 따라서 부록에 제시된 전체 정반응 점수의 5백분위와 보속

반응, 보속 오류, 비보속 오류 점수의 95백분위는 치매나 인지 기능 손상 환자의 변별에 유용한 도구가 될 수 있을 것이다. 추후 치매군 또는 전두엽 손상 노인 환자군을 대상으로 한 연구를 통하여 본 연구의 5백분위 점수와 95백분위 점수가 정상과 이상을 변별하는데 효용성이 있는지 확인해보는 연구가 추가되어야 할 것으로 생각된다.

또한 WCST-64가 컴퓨터로 실시되는 검사라는 점과 아직 한국어판 번안이 이루어지지 않았다는 점도 제한점이 될 수 있겠다. 도움이 필요한 피검사자들에게 가장 최소한의 도움만을 제공하기는 하였으나, 직접 검사를 수행할 수 있었던 대상군과 도움이 필요하였던 대상군 간의 차이를 배제할 수 없는데, 추후 이를 보완한 연구가 필요해 보인다.

또 다른 제한점으로는, 기준 연구에 참여한 대상자들의 학력 분포가 고르지 못하였다는 점이다. 고학력 집단에 비해 저학력 집단에 해당하는 인원이 많았으며, 특히 남녀간 수행 차이가 발견되지는 않았지만 저학력 군에서는 여성이 많았던 반면 고학력 군에서는 남성이 많았다. 또한 저연령 집단에 비해 고연령 집단의 수가 적었다. 셀 크기가 일정치 않았던 점에 대해 중복 연령 기준표를 사용하는 등 극복하려 하였으나, 학력의 분포가 균등하지 않았던 점은 학력에 대한 세부적인 층화를 하는데 제한점으로 작용하였을 가능성이 있다.

마지막으로, 한 도시에서만 표집한 대상들을 한국 노인 집단의 기준으로 일반화하는 데에 제한이 있을 수 있겠다. 추후 다양한 지역의 대상들을 추가로 표집하여 연구에 추가함으로써 대표성을 획득할 수 있도록 보완되어야 할 것으로 보인다.

종합하면, 본 연구는 국내 65세 이상 정상

노인 집단에 대한 WCST-64 정상 기준을 제시하고 있다. 성별은 수행에 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 나타나 세부 기준 분화에는 포함되지 않았으며 연령과 교육연한을 고려하여 70-74세, 75-79세, 80-85세, 85-90세 노인의 기준을 산출하였다. WCST-64와 관련한 국내 정상 노인 기준은 최초로 제시되는 것으로, 향후 노인의 인지기능과 관련된 임상 또는 연구 현장에서 객관적 해석 기준으로 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

- 대한노인정신의학회 (2004). 노인 정신 의학. 서울: 중앙문화사.
- 대한치매학회 (2006). 치매: 임상적 접근. 서울: 아카데미아.
- 통계청. (2005). 성/연령/교육정도 별 인구.
- Berg, E. A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *J Gen Psychol*, 39, 15-22. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV*. (1995). (4th ed. ed.). Washington, D. C.: American Psychiatric Association.
- Grant, D. A., & Berg, E. A. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card-sorting problem. *J Exp Psychol*, 38(4), 404-411.
- Greve, K. W. (2001). The WCST-64: a standardized short-form of the Wisconsin Card Sorting Test. *Clin Neuropsychol*, 15(2), 228-234.
- Haaland, K. Y., Vranes, L. F., Goodwin, J. S., & Garry, P. J. (1987). Wisconsin Card Sort Test performance in a healthy elderly population. *J Gerontol*, 42(3), 345-346.
- Heaton, R. K. (2003). WCST-64 CV2.
- Kohli, A., & Kaur, M. (2006). Wisconsin Card Sorting Test: Normative data and experience. *Indian J Psychiatry*, 48(3), 181-184.
- Kongs, S. K., Thompson, L. L., Iverson, G. L., & Heaton, R. K. (2000). *Wisconsin Card Sorting Test-64 Card Version* Lutz, FL: Psychological Assessment Resources, INC.
- Lee, D. Y., Lee, K. U., Lee, J. H., Kim, K. W., Jhoo, J. H., Kim, S. Y., et al. (2004). A normative study of the CERAD neuropsychological assessment battery in the Korean elderly. *J Int Neuropsychol Soc*, 10(1), 72-81.
- Lee, D. Y., Lee, K. U., Lee, J. H., Kim, K. W., Jhoo, J. H., Youn, J. C., et al. (2002). A Normative Study of the Mini-Mental State Examination in the Korean Elderly. *J Korean Neuropsychiatr Assoc*, 41(3), 508-525.
- Lee, J. H., Lee, K. U., Lee, D. Y., Kim, K. W., Jhoo, J. H., Kim, J. H., et al. (2002). Development of the Korean version of the Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease Assessment Packet (CERAD-K): clinical and neuropsychological assessment batteries. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 57(1), P47-53.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment*(4th ed. / Muriel D. Lezak, Diane B. Howieson, David W. Loring with H. Julia Hannay and Jill S. Fischer. ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Lineweaver, T. T., Bond, M. W., Thomas, R. G.,

- & Salmon, D. P. (1999). A normative study of Nelson's (1976) modified version of the Wisconsin Card Sorting Test in healthy older adults. *Clin Neuropsychol*, 13(3), 328-347.
- McKhann, G., Drachman, D., Folstein, M., Katzman, R., Price, D., & Stadlan, E. M. (1984). Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease. *Neurology*, 34(7), 939-944.
- Nisbett, R. E. (2004). *생각의 지도*. (최인철 역). 경기도: 김영사. (원전은 2003에 출판)
- Park, J. H., Lim, S., Lim, J. Y., Kim, K. I., Han, M. K., Yoon, I. Y., et al. (2007). An Overview of the Korean Longitudinal Study on Health and Aging. *Psychiatry Investigation*, 4, 84-95.
- Pauker, J. D. (1988). Constructing overlapping cell tables to maximize the clinical usefulness of normative test data: rationale and an example from neuropsychology. *J Clin Psychol*, 44(6), 930-933.
- Rhodes, M. G. (2004). Age-related differences in performance on the Wisconsin card sorting test: a meta-analytic review. *Psychol Aging*, 19(3), 482-494.
- Robinson, L. J., Kester, D. B., Saykin, A. J., Kaplan, E. F., & Gur, R. C. (1991). Comparison of two short forms of the Wisconsin Card Sorting Test. *Arch Clin Neuropsychol*, 6(1-2), 27-33.
- Shan, I. K., Chen, Y. S., Lee, Y. C., & Su, T. P. (2008). Adult normative data of the Wisconsin Card Sorting Test in Taiwan. *J Chin Med Assoc*, 71(10), 517-522.

원고접수일 : 2011. 4. 7.

1차 수정 원고접수일 : 2011. 6. 13.

게재결정일 : 2011. 8. 23.

〈Brief Report〉

A Normative Study of the Wisconsin Card Sorting Test-64 Card Version(WCST-64) in the Korean Elderly

Yeon Kyung Chi Min Kyung Jo Ji Won Han Tae Hui Kim Ki Woong Kim

Department of Neuropsychiatry, Seoul National University
Bundang Hospital, Gyeonggi-do, Korea

Wisconsin Card Sorting Test-64 card version(WCST-64) is a neuropsychological assessment instrument, that is widely used to evaluate executive function. The aim of this study is to provide normative data of the WCST-64 performance in the Korean elderly. The WCST-64 was administered to 468 elders (male: 251, female: 217), aged 65-94 years, who were recruited from participants in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging(KLOSHA). Age and educational level had a significant effect on the WCST-64 score, but gender did not. The norms are stratified by age (70-74yrs, 75-79yrs, 80-84yrs, 85-90yrs) and education (0-6yrs, above 7yrs). For the resulting 8 normative units, mean, standard deviation, 5%ile, median and 95%ile were calculated.

Key words : WCST, WCST-64, Normative data, Age, Education

부 록

WCST-64 점수들의 정상 기준

65-74세						*65-79세 노인에서 얻은 점수임				
교육연한	0-6 (N=140)					7년 이상 (N=203)				
점 수	M	SD	5%ile	중앙치	95%ile	M	SD	5%ile	중앙치	95%ile
전체 정반응 점수	25.29	10.13	12.0	23.0	44.0	30.36	11.0	14.2	30.0	49.8
보속 반응	18.56	12.4	6.0	15.0	48.0	17.47	11.9	5.0	14.0	41.6
보속 오류	15.97	9.1	6.0	9.1	37.0	15.0	8.8	5.0	13.0	32.8
비보속 오류	22.74	12.1	6.1	12.1	43.0	18.8	10.7	4.2	18.0	40.0

M: 평균, SD: 표준편차

75-79세						*70-84세 노인에서 얻은 점수임				
교육연한	0-6 (N=85)					7년 이상 (N=107)				
점 수	M	SD	5%ile	중앙치	95%ile	M	SD	5%ile	중앙치	95%ile
전체 정반응 점수	25.55	10.0	13.0	23.0	43.7	27.8	10.2	14.0	28.0	46.0
보속 반응	18.86	12.4	7.0	15.0	16.8	19.85	14.0	6.0	15.0	61.0
보속 오류	16.08	8.9	7.0	14.0	35.7	16.85	10.0	6.0	14.0	45.0
비보속 오류	22.36	11.8	5.6	20.0	41.7	19.61	11.5	2.4	19.0	41.0

80-84세						*75-89세 노인에서 얻은 점수임				
교육연한	0-6 (N=79)					7년 이상 (N=81)				
점 수	M	SD	5%ile	중앙치	95%ile	M	SD	5%ile	중앙치	95%ile
전체 정반응 점수	27.19	10.2	14.0	24.0	44.0	28.21	10.0	15.0	27.0	16.9
보속 반응	23.97	15.6	8.0	17.0	59.0	21.63	13.0	5.1	20.0	49.8
보속 오류	19.53	11.2	7.0	17.0	45.0	18.11	9.3	5.1	18.0	37.9
비보속 오류	17.28	10.7	3.0	16.0	38.0	18.02	10.9	3.0	16.0	40.9

85-94세						*80-94세 노인에서 얻은 점수임				
교육연한	0-6 (N=62)					7년 이상 (N=63)				
점 수	M	SD	5%ile	중앙치	95%ile	M	SD	5%ile	중앙치	95%ile
전체 정반응 점수	26.24	10.6	12.3	24.0	43.9	26.76	8.7	15.0	25.0	43.0
보속 반응	26.13	17.3	7.2	20.0	60.0	23.24	12.3	7.2	22.0	49.6
보속 오류	20.98	12.6	6.2	17.0	45.0	19.41	8.8	7.2	19.0	37.8
비보속 오류	16.77	11.3	3.0	14.0	37.9	17.83	9.6	3.2	16.0	39.6