

한국판 간편 시공간 기억 검사 (Korean-Brief Visuospatial Memory Test)의 노인 대상 표준화 연구

조 미 혜

강 연 육[†]

한림대학교 심리학과

본 연구는 Brief Visuospatial Memory Test-Revised(BVMT-R)의 한국 개정판 검사이인 “한국판 간편 시공간 기억 검사(K-BVMT)”에 대한 표준화 연구의 일환으로서 노인 평가, 특히 치매 평가에 유용하게 사용될 수 있도록 노인집단을 대상으로 표준화하기 위해서 수행되었다. 한국 노인들에게 적합하고 Seoul Verbal Learning Test(SVLT)와 대응이 되도록 BVMT-R의 실시 및 채점방법을 변경하여 K-BVMT를 새로 제작하였고, 55세부터 90세 사이의 건강한 장노년 258명(남자 86명, 여자 172명)에게 K-BVMT와 함께 SVLT, Rey Complex Figure Test(RCFT) 및 Judgment of Line Orientation(JOLO) 검사를 실시하였다. 피검자들의 평균 연령은 68.18세($SD=7.54$)였고, 평균 교육년수는 5.54년($SD=4.78$)이었다. 전체 피검자들 중 132명을 무작위로 선정하여 자극 그림들 사이에 경계선이 없는 검사 자극(NG조건)을 제시하였고, 나머지 126명에게는 경계선이 그려져 있는 검사 자극(G조건)을 제시하였으며 각 조건에서 15명씩 선발하여 30명의 피검자에게 1개월 간격으로 K-BVMT를 반복 실시하였다. K-BVMT의 검사-재검사 신뢰도는 높은 수준에 속하였다. 상관분석 결과 K-BVMT는 시각 기억 검사뿐만 아니라 언어 기억 검사와도 유의한 상관이 있음이 밝혀졌으나 K-BVMT는 G조건에서는 언어 기억 검사보다 시각 기억 검사와 더 높은 상관을 나타내었다. 또한 요인분석결과 NG 조건에서는 K-BVMT 변인들이 언어 기억 검사의 변인들과 같은 요인에 포함되었으나 G조건에서는 언어 기억 검사 요인과 독립적으로 K-BVMT의 변인들로만 구성된 K-BVMT 요인이 추출되었다. 이 결과는 G조건의 K-BVMT가 시각 기억 검사로서 타당하게 기능함을 시사한다. 따라서 이 결과들에 근거하여 K-BVMT의 노인 규준을 G조건에서 산출하였다. 끝으로, 노인집단에서 관찰된 NG조건과 G조건의 차이가 의미하는 바를 노화에 따른 시공간 기억 처리의 변화와 관련지어 논의하였다.

주요어 : 한국판 간편 시공간기억검사(K-BVMT), 표준화, 노인 규준

[†] 교신저자(Corresponding Author) : 강연육 / 한림대학교 심리학과 / 강원도 춘천시 한림대학길 39
E-mail: ykang@hallym.ac.kr

기억은 새로운 정보를 습득, 저장하고 필요할 때 인출하여 사용하는 인간의 기본적인 인지 기능 중 하나이며 종합적인 신경심리검사에 필수적으로 포함되어야 하는 구성 요소이다(Lezak, 1995). 기억력은 감각양식(modality)에 따라서 크게 언어 기억과 비언어 기억으로 분류되며 비언어적 기억에는 시공간 기억, 촉각 기억, 후각 기억 등이 모두 포함된다.

시공간 정보에 대한 저장과 처리가 언어적 기억과는 다르다는 사실은 많은 선행 연구들에서 오래전부터 보고되어 왔다(e.g., Warrington & Rabin, 1971; Baddeley & Lieberman, 1980; Logie, 1986). 언어 기억과 비언어 기억에 관한 재료 한정 기억 모형(material-specific memory model, Milner, 1972)은 언어기억과 비언어기억의 해리를 입증하는 이론 모형으로서 환자의 병소에 관한 정보를 주어 진단에 기여를 하기 때문에 매우 중요하다. 즉 오른손잡이이고 언어 중추가 좌반구에 있는 환자의 경우 좌측두엽 손상 시에는 언어기억이 손상되었으나 비언어적이고 시공간적인 자극에 대한 기억은 손상되지 않았고(Benson, Marsden, & Meadow, 1974; Mori, Yamadadori, & Mitani, 1986; Speedie & Heilman, 1982), 우측두엽 손상을 입은 환자의 경우에는 언어화하기 어려운 자극과 시공간 자극에 대해서는 기억과 학습에서 손상이 관찰되었지만 언어적인 자극에 대해서는 기억손상이 관찰되지 않았다(Glosser, Saykin, Deutsch, O'Connor, & Sperling, 1995, Morris, Bowers, Chatterjee, & Heilman, 1992). 따라서 임상장면에서는 위와 같은 대뇌반구의 기능적 비대칭성과 재료 한정 기억 모형에 입각하여 대뇌 병소에 대한 정보를 얻기 위해서 언어 기억과 대응을 이루어 비언어 기억 중 시공간 기억을 평가한다.

시공간 기억은 모양기억과 위치기억으로 구성되어 있으며(Darling, Della Sala, Logie, & Cantagallo, 2006; Della Sala, Gray, Baddeley, Allamano, & Wilson, 1999; Suzuki, Miller, & Desimone 1997) 모양과 공간적 위치에 대한 시각적 정보가 서로 다른 신경 회로에서 처리된다는 사실이 동물연구와 인간에 대한 신경영상기법을 사용한 연구들에서 밝혀졌다(Grady et al., 1994; Mishkin, Ungerleider, & Macko, 1983; Ungerleider & Mishkin, 1982). 즉 모양 재인 기억은 주로 우반구의 복측경로(ventral pathway)인 후측 하측두엽 피질(posterior inferotemporal cortex)에서 처리되고 위치 재인 기억은 우반구의 배측경로(dorsal pathway)인 하측 두정엽(inferior parietal lobule)에서 처리된다.

시공간 기억을 평가하기 위하여 임상장면에서 전통적으로 사용되어 온 검사는 Rey-Osterrieth Complex Figure Test(RCFT; Meyers & Meyers, 1995; Rey, 1941)이다. Rey-Osterrieth Complex Figure는 하나의 직사각형이 여러 개의 대각선, 가로선, 세로선, 원 등에 의해서 복잡하게 나뉘어진 도형이다. 이러한 도형의 복잡성 때문에 RCFT의 수행에는 시지각 기능과 시각적 구성능력 뿐만 아니라 다양한 정보를 모으고, 조직하고 전략을 세워서 실행에 옮기는 문제해결능력을 포함하는 다양한 요인들이 시각 기억의 요소와 함께 포함되므로 그 중에서 시각적 기억력만을 분리하여 측정하기가 어렵고(Larrabee, Kane & Schuck, 1983) 모양 기억과 위치기억을 분리하여 평가할 수 없다는 문제점이 있다. 또한 자극이 시각적으로 제시되지만 피검자가 자극의 많은 부분을 언어적으로 재 부호화하는 경향도 있음이 선행 연구들(e.g., Breier et al., 1996; Helmstaedter, Pole, Hufnagel, & Elger, 1995)에서 지적되어 왔

다. 특히 RCFT는 그림이 복잡하고 어려워서 임상장면에서 노인이나 학력이 낮은 환자들에게는 실시하기 어렵고 그 수행 결과의 신뢰성에 대해서도 의문의 여지가 있다.

따라서 모양기억과 위치기억을 동시에 평가할 수 있고 노인이나 학력이 낮은 사람들에게도 실시할 수 있는 난이도가 높지 않은 시공간 기억검사의 필요성이 대두되어 왔고 이러한 목적에서 개발된 검사 중의 하나가 Brief Visuospatial Memory Test-Revised(BVMT-R; Benedict, 1997)이다. 이 검사는 언어적으로 재부호화하기 어려운 6개의 도형 자극을 서로 다른 위치(2×3)에 짧은 시간 동안 제시하고 도형의 모양과 위치를 함께 회상하게 함으로써 모양기억과 위치기억을 모두 평가할 수 있도록 제작되었으며, 3회의 학습시행, 25분후의 지연 회상, 재인 검사 및 모사(copy)로 구성되어 있다.

본 연구는 BVMT-R의 한국 개정판 검사인 Korean-BVMT(K-BVMT) 표준화 연구의 일환으로서 RCFT를 수행하는데 어려움이 있는 노인이나 치매환자들에게 유용하게 사용되고, 노인용 언어 기억력 검사인 Seoul Verbal Learning Test(SVLT, 강연욱과 나덕렬, 2003)와 대응이 될 수 있도록 한국 노인들에게 적합한 K-BVMT를 새로이 제작하여 55세 이상 장노년에게 표준화하기 위하여 수행되었다.

방 법

대상

지역사회에 거주하는 55세에서 90세 사이의 장년과 노인들 258명(남자 86명, 여자 172명)

이 연구에 참여하였다. 노인정, 복지관, 교회, 성당 등 기관의 협조를 얻어서 피검자로 선발된 이들은 모두 Christensen 등(Christensen, Multhaup, Nordstrom, & Voss, 1991)의 건강선별 기준으로 평가하였을 때 건강한 것으로 밝혀졌고 자발적으로 본 연구에 참여하였다. 피검자들의 평균 연령은 68.25세($SD=7.30$)였고, 평균 교육년수는 5.97년($SD=4.94$)이었다. 피검자들의 Korean-Mini Mental State Examination (K-MMSE; 강연욱, 2006)의 평균점수는 24.24($SD=3.45$)였고 Edinburgh Handedness Inventory(EHI; Oldfield, 1971)를 실시한 결과 피검자들은 모두 오른손잡이임이 확인되었다. 피검자들은 3개 연령범주(55-64세, 65-74세, 75-90세)와 5개 학력범주(문맹, 무학이나 문맹이 아님-3년, 4-6년, 7-9년, 10년 이상)로 분류되었다.

검사도구

Korean-Brief Visuospatial Memory Test(K-BVMT)

6개의 단순한 도형 자극들을 기억하는 능력을 평가하는 시각적 기억력 검사인 BVMT-R (Benedict, 1997)을 한국 노인들에게 적절하게 사용될 수 있도록 다음과 같이 일부 개정하여 K-BVMT를 제작하였다. 우선, BVMT-R은 6가지 대안형(alternate form)을 지니고 있으나 K-BVMT는 BVMT-R의 36개 도형 자극들 중 언어화하기 어려운 도형들을 6개 골라서 한 개의 form으로 구성되었고 단일형으로 표준화되었다. 둘째, 검사 자극의 제시 방법을 수정하였다. BVMT-R 기존 검사에서는 6개의 자극 도형이 letter size의 백지위에 한 줄에 2개씩 3줄(2×3)로 위치한 자극카드를 10초 동안 보여

주는 방법으로 자극이 제시되었다. 그러나 본 연구를 위한 예비연구에서 노인들에게 기준의 방법대로 자극을 제시하면 6개의 자극에 동시에 주의를 기울이지 않고 일부 자극에만 주의를 기울이는 경향이 있음이 발견되었다. 따라서 정확한 자극 제시 과정을 확보하기 위하여 K-BVMT에서는 6개의 자극 도형이 한 페이지에 한 개씩 각기 다른 위치에서 2초 동안 차례로 제시되도록 실시방법을 바꾸었다. 이런 제시방법을 통해서 피검자들이 일단 모든 자극에 고르게 주의를 주었다는 사실을 보증할 수 있도록 한 것이다.셋째, 모양점수의 채점 기준을 수정하였다. BVMT-R의 채점 기준이 우리나라 노인들에게는 너무 엄격하다고 판단되었고, 예비연구에서 채점자에 따라 서로 다르게 점수를 부과하기 쉽다는 사실이 밝혀졌기 때문에 기존 채점기준을 한국 실정에 맞도록 보다 명료화된 채점 기준으로 수정하였다. 넷째, BVMT-R에서 채점되는 12개의 점수 외에도 위치 점수와 모양 점수를 따로 구분하여 채점하도록 하였다. BVMT-R의 경우 위치점수와 모양점수를 합산하여 총 점수를 얻는 방식으로 포괄적인 시각적 기억력을 측정하였음에 반해서 K-BVMT에서는 추가로 위치점수와 모양점수를 구분하여 산출함으로써 두 가지 기억력의 차이를 알아보고 이를 다른 기억력 검사와의 타당도 비교에 이용할 수 있도록 하였다. 다섯째, 기존에 변별지수(Discrimination Index)를 구하는 방법인 “정반응 - 오반응”에 더하여 “정반응+정부정(true negative)”의 방식으로 구하는 Discrimination Index II를 추가하여 SVLT와의 비교가 용이하도록 하였다. 끝으로, BVMT-R의 원래 자극처럼 용지를 6개의 영역으로 나누는 경계선이 없는 조건(non-grid 조건, 이하 NG조건으로 칭함, 그림 1)과 함께

자극 도형이 제시되는 위치가 분명히 드러나도록 자극이 제시되는 용지를 6등분하는 경계선을 그어서 도형과 함께 제시하는 경계선 조건(grid 조건, 이하 G조건으로 칭함, 그림 1)을 새로 첨가하였고 이 두 조건의 수행을 비교하였다.

위와 같은 수정과정을 거쳐서 최종적으로 K-BVMT의 자극은 A4 크기의 백지를 2×3의 크기로 분할한 후 6개의 도형 자극이 한 번에 한 개씩 각기 다른 위치에서 2초씩 제시되도록 구성되었다. 6개 도형이 차례로 모두 제시된 후 즉시 주어진 A4 크기의 백지위에 방금 보았던 6개 도형의 모양과 위치를 회상하여 그리도록 하는 즉각 회상을 3회 반복 실시하였고 20분이 지난 후 지연 회상을 3회 반복 실시하였다. 검사 및 모사 시행을 차례로 실시하였다. 검사 실시시간은 20분 지연시간을 포함하여 약 30-35분 정도가 소요되었다.

그 밖의 검사들

K-BVMT의 타당도를 평가하기 위하여 시각적 기억력 검사인 RCFT와 언어적 기억력 검사인 SVLT를 실시하였고 시공간 지각기능을 평가하기 위하여 Judgment of Line Orientation(JOLO, Form H; Benton, Hamsher, Varney, & Spreen, 1983) 검사를 실시하였다. 피검자들의 전반적인 인지기능 수준을 평가하기 위하여 K-MMSE를 실시하였고 손잡이는 EHI로 평가하였다.

검사절차

전체 피검자 중에서 무작위로 선정된 132명에게는 경계선이 없는 NG조건을 실시하였고 126명에게는 자극 그림들 간에 경계선이 있는

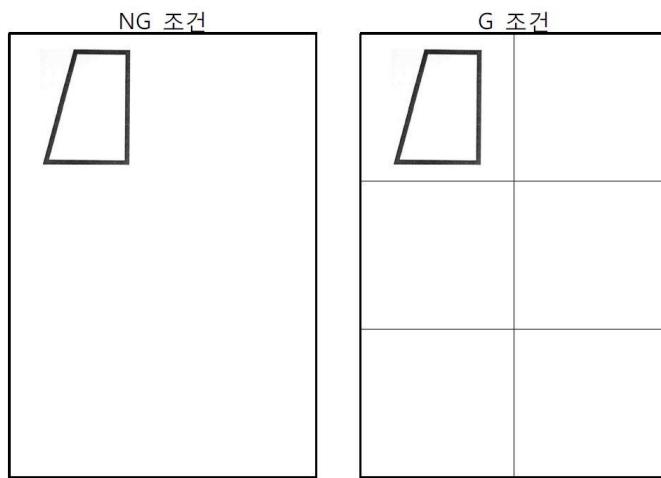


그림 1. K-BVMT의 NG조건과 G조건의 예

표 1. NG조건과 G조건의 인구학적 변인과 K-MMSE 점수의 평균(표준편차)

	NG 조건	G 조건	<i>t</i>
나이	68.60 (7.17)	68.18 (7.54)	.45
성별(남/녀)	51 / 81	35 / 91	$\chi^2=3.42$
교육년수	6.39 (4.69)	5.54 (4.78)	1.44
K-MMSE	24.35 (3.67)	24.13 (3.21)	.50

G조건을 실시하였다. 각 조건에 속한 피검자들의 인구학적 특징은 표 1에 제시되어 있다. 두 집단은 평균연령, 성비, 교육년수 및 K-MMSE 점수에 있어 유의미한 집단 차이를 나타내지 않았다.

두 집단의 피검자들에게는 K-BVMT와 함께 RCFT, SVLT, JOLO, K-MMSE 및 EHI가 각 검사가 평가하고자 하는 내용에 방해가 되지 않는 순서로 연구자들과 7명의 심리학과 대학원생들에 의해서 실시되었다. 각 검사는 개인 검사로 실시되었고 모든 절차에 소요된 시간은 피검자당 약 1시간 정도였다.

결 과

신뢰도

G조건과 NG조건에서 각각 15명씩, 30명을 무작위로 선정하여 1차 검사를 실시한 1개월 후에 K-BVMT를 다시 실시하였다. K-BVMT의 검사-재검사 신뢰도는 즉각회상의 경우 $r=.84$ ($p<.001$)였고 자연회상은 $r=.83$ ($p<.001$)이었다.

타당도

K-BVMT 변인들과 RCFT 및 SVLT 변인들

표 2. NG조건과 G조건에서의 K-BVMT, SVLT 및 RCFT 변인들의 상관관계

		K-BVMT					
		즉각회상			지연회상		
		모양점수	위치점수	총점	모양점수	위치점수	총점
NG조건							
SVLT							
즉각회상		.56***	.49***	.61***	.49***	.47***	.58***
지연회상		.46***	.43***	.51***	.47***	.37***	.50***
RCFT							
즉각회상		.50***	.35***	.49***	.45***	.37***	.49***
지연회상		.49***	.30**	.46***	.47***	.34***	.49***
G조건							
SVLT							
즉각회상		.16	.31**	.27**	.07	.34***	.26**
지연회상		.16	.36***	.30**	.13	.38***	.31**
RCFT							
즉각회상		.52***	.54***	.61***	.46***	.55***	.59***
지연회상		.54***	.50***	.59***	.50***	.51***	.59***

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

간의 상관계수(Pearson's r)를 산출하였다(표 2). NG조건에서 K-BVMT의 즉각회상과 지연회상의 모양점수와 위치점수 및 총점은 언어적 기억검사인 SVLT와 시각적 기억검사인 RCFT의 즉각 및 지연회상과 모두 유의미한 상관관계를 나타내었다. 그러나 G조건에서는 K-BVMT의 즉각회상과 지연회상의 모양점수가 SVLT의 즉각회상이나 지연회상과는 상관이 없는 반면, 시각적 기억검사인 RCFT의 즉각회상 및 지연회상과는 유의한 상관을 지니고 있음이 밝혀졌다. 또한 위치점수와 총점은 SVLT의 변인들과도 상관이 있는 것으로 밝혀졌으나 RCFT의 변인들에 비해서는 상대적으로 적은 크기의

상관을 나타냈다.

시각적 기억력 검사로서 K-BVMT의 타당도를 검증하기 위하여 NG조건과 G조건으로 나누어 K-BVMT의 변인들을 SVLT, RCFT 및 JOLO와 함께 요인분석을 실시하였다(표 3). 우선, NG조건의 검사 점수들에 대해서 주축 요인 분석을 실시하였고 고유치가 1 이상인 2개 요인을 추출하는 것이 타당하다는 결론에 이르렀다. 사각회전 후 각 요인은 총 분산의 66%와 14%를 각각 설명하였다. 제 1요인에는 SVLT 변인들과 K-BVMT의 변인들이 포함되었고 제 2요인에는 RCFT 변인들과 JOLO 및 K-BVMT의 모사와 재인 변인들이 포함되었다.

표 3. NG조건과 G조건의 요인 분석 결과

NG 조건			G 조건		
변인	요인		변인	요인	
	1	2		1	2
BVMT: 즉각회상 위치	.94	-.20	SVLT: 즉각회상	.84	-.31
BVMT: 자연회상 위치	.89	-.20	SVLT: 자연회상	.82	-.21
SVLT: 즉각회상	.77	-.03	BVMT: 즉각회상 위치	.57	.47
BVMT: 즉각회상 모양	.63	.25	BVMT: 자연회상 위치	.54	.47
SVLT: 자연회상	.60	.12	BVMT: 재인	.25	.13
BVMT: 자연회상 모양	.52	.33	BVMT: 즉각회상 모양	-.18	.95
SVLT: 재인	.26	.02	BVMT: 자연회상 모양	-.09	.94
RCFT: 즉각회상	-.15	.95	BVMT: 모사 모양	-.34	.02
RCFT: 자연회상	-.16	.94	JOLO	.05	-.05
RCFT: 모사	.00	.78	RCFT: 모사	.14	.01
JOLO	.03	.62	BVMT: 모사 위치	-.03	-.10
BVMT: 모사 모양	.03	.59	RCFT: 재인	.19	-.09
BVMT: 모사 위치	.00	.47	RCFT: 자연회상	.30	.26
BVMT: 재인	.26	.44	RCFT: 즉각회상	.27	.31
RCFT: 재인	.28	.41	SVLT: 재인	.19	-.04
설명 변량	66%	14%	설명 변량	66%	15%
					12%

다음으로 G조건의 검사결과에 대해서도 주축 요인 분석을 실시하였다. 고유치와 scree 도표를 점검한 결과 G 조건에서는 고유치가 1 이상인 3개 요인을 추출하는 것이 타당하다는 결론에 이르렀다. 사각회전 후 각 요인은 총 분산의 66%, 15%, 12%를 각각 설명하였다. 제 1요인에는 SVLT 즉각회상과 자연회상변인이 속하였고 제 2요인에는 K-BVMT의 즉각과 자연회상의 모양 및 위치변인들이 속하였다. K-BVMT의 위치변인들은 제 1요인에 대해서 다소 더 높은 요인부하량(factor loading)을 나타

냈으나 이는 측정오차(measurement error)에 기인한 것으로 판단되었다. 마지막으로 제 3요인에는 RCFT, JOLO, K-BVMT의 모사 및 세 가지 기억검사의 재인변인들이 모두 포함되었다.

규준

나이, 성별 및 학력이 검사 수행에 미치는 영향을 알아보기 위하여 변량분석을 실시한 결과 55세 이상의 장년 및 노인집단에서 나이

와 성별은 K-BVMT 검사 점수들에 유의한 영향을 미치지 않으나 학력은 유의한 영향을 미친다는 사실이 발견되었다. $F_{(4, 124)}=4.87$ $p<.05$. 수행차이를 보이는 학력범주를 발견하기 위하여 사후 분석(Tukey test)을 실시한 결과 원

래 구분된 5개의 학력범주 대신 “문맹부터 교육년수 3년”과 “교육년수 4년 이상”的 두 범주로 학력을 구분하는 것이 타당한 것으로 확인되었다. K-BVMT의 장노년 규준은 상관분석과 요인분석 결과에 근거하여 G조건의 검사

표 4. K-BVMT 장노년(55-90세) 규준

학력	나이	교육년수	시행 1		
			위치	모양	합계
문맹 - 3년 (n=53)	평균 (표준편차)	68.57 7.40	1.02 1.15	0.53 0.75	0.62 0.71
	4년 이상 (n=73)	평균 (표준편차)	67.90 7.69	8.82 3.57	0.88 1.08
학력	시행 2			시행 3	
	위치	모양	합계	위치	모양
문맹 - 3년 (n=53)	평균 (표준편차)	0.96 1.19	1.38 1.21	2.34 2.05	1.36 1.62
	4년 이상 (n=73)	평균 (표준편차)	1.79 1.57	1.96 1.14	3.75 2.28
학력	즉각회상합			지연회상	
	위치합	모양합	합계	위치	모양
문맹 - 3년 (n=53)	평균 (표준편차)	2.85 3.07	3.57 2.79	6.42 4.89	1.19 1.39
	4년 이상 (n=73)	평균 (표준편차)	5.16 4.22	5.48 3.25	10.64 6.50
재인					
학력	Hits	False Alarms	Discrimination Index I		Discrimination Index II
문맹 - 3년 (n=53)	평균 (표준편차)	5.38 0.90	0.91 1.33	4.48 1.48	10.47 1.48
	4년 이상 (n=73)	평균 (표준편차)	5.55 0.73	0.30 0.81	5.25 1.15
11.25 1.15					

자료를 사용하여 산출되었다(표 4).

논 의

상관분석 결과에 의하면 NG조건에서 K-BVMT는 언어 기억검사인 SVLT 및 시각 기억 검사인 RCFT와 모두 높은 상관관계가 있었으나 G조건에서는 위치점수만이 SVLT와 유의한 상관이 있었고 모양점수는 SVLT와 상관을 지니고 있지 않은 것으로 밝혀졌으며 RCFT의 모든 변인들과는 위치와 모양 점수 모두 높은 상관을 나타내었다. 또한 요인분석결과에 따르면 NG조건에서는 K-BVMT 즉각/지연회상의 모양과 위치변인들이 모두 SVLT의 변인들과 같은 요인에 포함되었고 K-BVMT 재인 및 모사변인들은 RCFT 및 JOLO검사 점수와 한 요인에 속하였으나, G조건에서는 K-BVMT 즉각/지연회상 변인들이 SVLT 변인들과 분리되어 독립적인 요인을 구성하였고 K-BVMT의 재인과 모사변인은 시각기억검사인 RCFT의 변인들 및 시공간적 지각능력을 평가하는 JOLO검사 점수와 함께 또 다른 독립적인 요인을 구성하였다. 따라서 K-BVMT가 SVLT와 RCFT, 두 기억검사와 모두 높은 상관을 지니고 있다는 사실은 기억검사로서의 K-BVMT의 타당도를 입증하나 자극 도형들 간에 경계선을 긋지 않고 제시하는 NG조건에서보다 경계선을 그어 제시하는 G조건에서 SVLT보다 RCFT와 더 높은 상관을 나타내었고 요인분석결과에서도 G 조건에서 K-BVMT의 독립적인 요인이 추출되었다는 사실은 K-BVMT가 NG 조건 보다 G 조건에서 시각기억검사로서 더욱 타당하게 기능한다는 사실을 시사한다.

그렇다면 K-BVMT의 일부 변인들이 G조건

에서도 언어기억검사인 SVLT와 높은 상관을 나타내는 이유는 무엇인가? 이에 대해서는 우선 자극을 시각적으로 제시하여도 피검자가 자극을 언어적으로 재 부호화하는 경향, 즉 언어적 매개(e.g., Breier et al., 1996; Helmstaedter et al., 1995)의 가능성은 생각해 볼 수 있다. Hitch 등(Hitch, Brandimonte, & Walker, 1995)은 좌반구가 우반구보다 기억에 있어 더 우세한 역할을 담당하고, 좌/우반구가 각각 언어적, 비언어(시각적) 재료를 처리하는데 “전문화”되어 있더라도 좌반구의 기능이 시각 정보의 단기 및 장기 저장 체계에서도 작용할 것이라고 주장한 바 있다. 즉, 시각적 단기기억은 시각적인 정보만을 사용하여 저장하는 반면 시각적 장기기억은 시각적 정보뿐만 아니라 그 정보에 대한 추상적 기술(description)까지도 저장한다고 한다. Hitch 등(1995)은 시각 자극에 대한 언어적 부호화는 시각 자극에 대한 추상적 기술을 촉진시키고 장기기억 체계 내에서 언어기억과 시각기억은 서로 상호작용한다고 주장하였다. 따라서 본 연구에서 발견된 K-BVMT와 SVLT의 높은 상관은 재료 한정 모형과는 달리 시각 기억에서도 좌반구의 역할이 중요하다는 Hitch 등의 주장을 지지하는 결과로 해석될 수 있을 것이다

서론에서 기술된 바와 같이 대상재인과 기억에 관여하는 복측경로는 후두엽의 V1 영역에서 V2와 V4를 거쳐 측두엽의 하측 영역까지 두 갈래로 흐르고(후두엽-측두엽 경로) 위치기억에 관여하는 배측경로(후두엽-두정엽 경로)는 후두엽 피질에서 두정엽을 향해 뻗어 가는데 복측경로는 좌반구가, 배측경로는 우반구가 우세한 기능을 담당한다고 알려져 있다(Mishkin, Ungerleider, & Macko, 1983). 그러나 노인들은 젊은이들과는 달리 대뇌 기능의 정

상적인 노화에 따라 시공간적인 자극을 처리하는데 있어 효율성이 감소되고, 저하된 시공간 기능을 상호 보완하기 위하여 복측경로와 배측경로가 하나로 융합되며 두 경로가 서로 상호작용을 하는 많은 연결 회로를 가지게 된다(Chen, Myerson, & Hale 2002; Grady et al., 1992). 예를 들면 과거에는 배측경로에 의존했던 과제를 지금은 복측경로가 대신 또는 함께 처리하는 새로운 보완 책략을 개발하여 손상된 경로를 보충하게 된다. 특히 사물의 모양을 기억하고 처리하는 복측경로는 뇌량을 통하여 좌우반구가 정보를 교환하지만 사물의 위치를 기억하고 처리하는 배측경로는 뇌량을 건너지 못하고 반구내의 연결만이 존재한다 (Ungerleider & Mishkin, 1982). 따라서 정상적인 노화에 의해서 노인들의 전반적인 대뇌 기능이 저하되게 되면 복측경로는 뇌량을 통한 두 반구간의 상호작용을 통해서 저하된 기능을 보상할 수 있지만 위치를 담당하는 배측경로는 반구간의 상호작용을 통한 도움을 상대적으로 받을 수 없다. 따라서 노인들은 나이가 들어감에 따라 배측경로보다 복측경로가 더 우세하여지는 경향이 발생하고 이에 따라서 모양기억이 위치기억보다 더 우세할 가능성이 시사된다. 물론 젊은이들에게 K-BVMT를 실시하고 그 결과를 노인들의 K-BVMT 수행과 직접 비교하는 추후 연구를 통해서 이에 대한 경험적인 확인이 필요하겠으나 본 연구의 결과를 위의 맥락에서 해석한다면 나이도가 상대적으로 높은 NG조건에서 노인들은 우세한 복측경로를 더 많이 활용하여 기억하는 반면, 배측경로의 활성화를 촉진시키는 단서를 제공하는 G조건에서는 K-BVMT가 보다 시공간적인 기억검사로서 기능하는 것으로 사료된다. 또한 G조건에서 위치기억이 모양기억과는 달

리 SVLT와 유의한 상관을 나타낸 것 역시 노화에 따른 배측경로의 효율성 저하로 모양기억보다 위치기억 과정에 더 많은 언어적 매개가 포함되었을 가능성을 시사하는 결과로 해석될 수 있을 것이다.

K-BVMT는 RCFT와 높은 상관관계를 지니고 있음이 본 연구에서 확인되었다. 그러나 K-BVMT는 RCFT보다 매우 단순하고 쉬운 도형 자극들로 구성되어 있어서 피검자가 위축되거나 좌절하지 않고 쉽게 검사에 응할 수 있다는 장점을 지니고 있으므로 검사에 익숙하지 않은 노인 피검자들에게 용이하게 사용될 수 있을 것으로 기대한다. 또한 K-BVMT는 한 번에 한 개씩 차례로 도형을 제시하는 계기적인 제시방법과 3회의 학습시행을 통해서 RCFT로는 평가되지 않았던 시각적 학습과정을 살펴볼 수 있도록 구성되어 있으므로 SVLT와 같은 언어학습검사의 수행과 직접적인 비교가 가능하며, 모양 및 위치기억 점수가 따로 산출될 수 있으므로 시각 기억을 좀 더 세분화하여 평가할 수 있다는 장점을 지닌다. 단, 현재 규준집단의 수가 충분치 않으므로 좀 더 많은 노인규준집단을 확보하고, 다양한 대안형(alternate form)을 개발하는 일은 추후연구 통해서 해결되어야 할 과제이다.

참고문헌

- 강연욱 (2006). K-MMSE의 노인 규준 연구. 한국심리학회지: 일반, 25, 1-12.
강연욱, 나덕렬 (2003). 서울신경심리검사. 인천: 휴브알엔씨.
Baddeley, A., & Lieberman, K. (1980). Spatial working memory. In R. Nickerson (Ed.),

- Attention and performance, VIII* (pp. 521-539). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Benedict, R. H. B. (1997). *Brief Visuospatial Memory Test-Revised*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Benson, D. F., Marsden, C. D., & Meadows, J. C. (1974). The amnesic syndrome of posterior cerebral artery occlusion. *Acta Neuologica Scandinavica*, 50, 133-145.
- Benton, A. L., Hamsher, K. deS., Varney, N. R., & Spreen, O. (1983). *Contributions to neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Breier, J. I., Plenger, P. M., Castillo, R., Fuchs, K., Wheless, J. W., Thomas, A. B. et al. (1996). Effects of temporal lobe epilepsy on spatial and figural aspects of memory for a complex geometric figure. *Journal of International Neuropsychological Society*, 2, 535-540.
- Chen, J., Myerson, J., & Hale, S. (2002). Age-related dedifferentiation of visuospatial abilities. *Neuropsychologia*, 40, 2050-2056.
- Christensen, K. J., Multhaup, K. S., Nordstrom, S., & Voss, K. (1991). A cognitive battery for dementia: Development and measurement characteristics. *Psychological Assessment*, 3, 168-174.
- Darling, S., Della Sala, S., Logie, R. H., & Cantagallo, A. (2006). Neuropsychological evidence for separating components of visuo-spatial working memory. *Journal of Neurology*, 253, 176-180.
- Della Sala, S., Gray, C., Baddeley, A., Allamano, N., & Wilson, L. (1999). Pattern span: A tool for unwelding visuo-spatial memory. *Neuropsychologia*, 37, 1189-1199.
- Glosser, G., Saykin, A. J., Deutsch, G. K., O'Connor, M. J. & Sperling, M. R. (1995). Neural organization of material-specific memory functions in temporal lobe epilepsy patients as assessed by the intracarotid amobarbital test. *Neuropsychology*, 9, 449-456.
- Grady, C. L., Carson, R. E., Haxby, J. V., Herscovitch, P., Horwitz, B., Mishkin, M. et al. (1992). Dissociation of object and spatial vision in human extrastriate cortex: Age-related changes in activation of regional cerebral blood flow measured with $[^{15}\text{O}]$ water and positron emission tomography. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4, 23-34.
- Grady, C. L., Haxby, J. V., Horwitz, B., Maisog, A. R., Morris, M. J., Petrini, P. et al. (1994). Age-related changes in cortical blood flow activation during visual processing of faces and location. *Journal of Neuroscience*, 14, 1450-1462.
- Helmstaedter, C., Pole, C., Hufnagel, A., & Elger, C. E. (1995). Relations between verbal and nonverbal memory performance: Evidence of confounding effects particularly in patients with right temporal lobe epilepsy. *Cortex*, 31, 345-355.
- Hitch, G. J., Brandimonte, M. A., & Walker, P. (1995). Evidence from the effects of stimulus contrast on image combination. *Memory & Cognition*, 23, 147-154.
- Larrabee, G. J., Kane, R. L., & Schuck, J. R. (1983). Factor analysis of the WAIS and Wechsler Memory Scale: An analysis of the

- construct validity of the WAIS and Wechsler Memory Scale. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 5, 159-168.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment* (3rd Ed.). New York: Oxford University Press.
- Logie, R. H. (1986). Visuo-spatial processing in working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38, 229-249.
- Meyers, J. E., & Meyers, K. R. (1995). *Rey Complex Figure Test and Recognition Trial (RCFT)*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Milner, B. (1972). Disorders of learning and memory after temporal lobe lesions in man. *Clinical Neurosurgery*, 19, 421-446.
- Mishkin, M., Ungerleider, L. G., & Macko, K. A. (1983). Object vision and spatial vision: Two cortical pathways. *Trends in Neurosciences*, 12, 761-791.
- Mori, E., Yamadori, A., & Mitani, Y. (1986). Left thalamic infarction and disturbance of verbal memory: A clinicoanatomical study with a new method of computed tomographic stereotaxic lesion localization. *Annals of Neurology*, 20, 671-676.
- Morris, M. K., Bowers, D., Chatterjee, A., & Heilman, K. M. (1992). Amnesia following a discrete basal forebrain lesion. *Brain*, 115, 1827-1847.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
- Rey, A. (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encephalopathie traumatique. *Archives de Psychologie*, 28, 286-340.
- Speedie, L., & Heilman, K. M. (1982). Amnesia disturbance following infarction of left dorsomedial nucleus of the thalamus. *Neuropsychologia*, 20, 597-604.
- Suzuki, W. A., Miller, E. K., & Desimone R. (1997). Object and place memory in the macaque entorhinal cortex. *Journal of Neurophysiology*, 78, 1062-1081.
- Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In D. J. Ingle, M. A. Goodale, & R. J. W. Mansfield (Eds.). *Analysis of visual behavior* (pp. 549-586). Cambridge, MA: MIT Press.
- Warrington, E. K., & Rabin, P. (1971). Visual span of apprehension in patients with unilateral cerebral lesions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 23, 423-431.

원고접수일 : 2009. 10. 8.

제재결정일 : 2010. 1. 28.

A Standardization Study of the Korean-Brief Visuospatial Memory Test (K-BVMT) for the Elderly

Mi Hye Cho

Yeonwook Kang

Department of Psychology Hallym University

The present study examined the validity of the Korean version of the Brief Visuospatial Memory Test (K-BVMT) for assessing visuospatial memory in the elderly. The K-BVMT was developed with some modifications in stimulus presentations and scoring methods of the original Brief Visual Memory Test-Revised (BVMT-R) for use with the Korean elderly. The subjects were 258 healthy elderly people (86 men, 172 women; mean age = 68.18 ± 7.54 years; mean education = 5.54 ± 4.78 years) recruited from the community. They were given the K-BVMT, with Seoul Verbal Learning Test, Rey Complex Figure Test, and Judgment of Line Orientation. The K-BVMT was re-administered to 30 subjects after a 4-week interval. The K-BVMT test-retest reliability was significantly high ($r = .83 - .84$, $p < .001$). Of 258 subjects, 132 were shown the stimulus without grid, as in the original BVMT-R (NG condition), and the rest were shown the stimulus with grid (G condition). The correlation analyses showed that the K-BVMT correlated significantly with the verbal memory test as well as the visuospatial memory test. In the G condition, however, the K-BVMT correlated more strongly with the visuospatial memory test than with the verbal memory test, in contrast to the NG condition. In the G condition, the K-BVMT factor that consisted of only K-BVMT variables was extracted from the factor analysis, whereas, in the NG condition, the K-BVMT variables were included in the same factor with the verbal memory variables. These results confirmed that the K-BVMT is a valid visuospatial memory test in the G condition. Therefore, elderly norms for the K-BVMT were produced only in the G condition. Finally, we discussed the implications of the differences between the K-BVMT's NG and G conditions in relation to age-related changes in visuospatial memory processing.

Key words : Korean-Brief Visuospatial Memory Test (K-BVMT), Standardization, Norm for the elderly