

## 한국형 Severe Impairment Battery의 타당도와 신뢰도 평가

나해리 · 이정욱 · 고석범 · 박성민  
이승현 · 양동원\* · 한일우<sup>†</sup> · 김대훈<sup>‡</sup>  
백민재<sup>§</sup> · 이정석<sup>§</sup> · 김진숙<sup>§</sup> · 김상윤<sup>§</sup>

보바스기념병원 신경과  
가톨릭대 성모병원 신경과\*  
용인효자병원 신경과<sup>†</sup>  
계요노인병원 신경과<sup>‡</sup>  
서울대학교 의과대학 신경과학교실<sup>§</sup>

### The Validity and Reliability of the Korean version of Severe Impairment Battery

Hae Ri Na, M.D., Joung-Wook Lee, M.D., Seok-Bum Ko, M.D., Seong Min Park, M.D.,  
Seung-Hyun Lee, M.S., Dong Won Yang, M.D. \*, Il-Woo Han, M.D.<sup>†</sup>,  
Dae Hoon Kim, M.D.<sup>‡</sup>, Min Jae Baek, M.S. <sup>§</sup>, Jung Seok Lee, M.D. <sup>§</sup>, Jin-Suk Kim, M.S. <sup>§</sup>,  
SangYun Kim, M.D. <sup>§</sup>

Department of Neurology, Bobath Memorial Hospital, Seongnam; The Catholic University of Korea, College of Medicine\*, Seoul; Yongin Hyoja Geriatric Hospital<sup>†</sup>, Yongin; Keyo Geriatric Hospital<sup>‡</sup>, Uiwang; Seoul National University College of Medicine<sup>§</sup>, Seoul, Korea

**Background:** Measurement of cognitive dysfunction in the early stages of Alzheimer's disease (AD) has been well studied and there are many objective tests in use for this purpose. With exception of clinical rating scales, however, there are only a few objective measures of cognition for tracking progression in advanced AD. The Severe Impairment Battery (SIB) is a test which has been developed taking into account the specific cognitive and behavioral features of patients with severe dementia. **Objectives:** The aim of this study was to test reliability and concurrent validity of the Korean version of the Severe Impairment Battery (K-SIB). **Methods:** Participants included 10 normal healthy elderly and 91 patients with moderate to severe AD. The diagnosis of probable AD was established according to National Institute for Neurological and Communicative Disorders and Stroke/Alzheimer's Disease Stroke/Alzheimer's Disease and Related Disorders (NINCDS-ADRDA) criteria. To obtain concurrent validity, all the participants received K-SIB, Korean version of minimental status examination (K-MMSE) on the same day. We also tested inter-rater reliability among six raters using a videotape recording and tested test-retest reliability. **Results:** The mean score on the K-SIB was  $68.97 \pm 19.08$  with a possible maximum of 100 points. The mean scores on the three K-SIB groups (group 1: K-MMSE scores of 11-15, group 2: K-MMSE scores of 6-10, group 3: K-MMSE scores of 0-5) were  $82.49 \pm 7.70$ ,  $64.47 \pm 15.27$  and  $41.09 \pm 21.56$ . Significant correlations were found between the K-MMSE and the K-SIB ( $r=0.808$ ), between the Clinical Dementia Rating (CDR) and the K-SIB ( $r=-0.72$ ) between Sum of Box of the CDR (CDR-SB) and the K-SIB ( $r=-0.70$ ), between Global Deterioration Scale (GDS) and the K-SIB ( $r=-0.580$ ), between Baylor Profound Mental Status Examination (BPMSE) and the K-SIB ( $r=0.83$ ), between Barthel Activities of Daily Living (B-ADL) and the K-SIB ( $r=0.53$ ), Korean Instrumental ADL (K-IADL) and the K-SIB ( $r=-0.38$ ), between Functional Assessment Staging (FAST) and the K-SIB ( $r=-0.560$ ). Significant correlations were found between K-SIB and other cognitive and non-cognitive scores ( $p<0.01$ ). The correlation coefficients were high for interrater reliability ( $r=0.99$ ) and tolerable for test-retest reliability ( $r=0.51$ ). **Conclusions:** The Korean version of SIB appears to be a reliable and valid tool as a staging measure for severe dementia patients.

**Key Words:** Severe Dementia, Alzheimer's disease, Severe Impairment Battery (SIB)

#### Address for correspondence

SangYun Kim, M.D.  
Clinical Neuroscience Center, Seoul National  
University Bundang Hospital, 300 Gumi-dong,  
Bundang-gu, Seongnam 463-707, Korea  
Tel: +82-31-787-7462  
Fax: +82-31-719-6815  
E-mail: neuroksy@snu.ac.kr

\*본 연구는 보건복지부 보건의료기술진흥사업의 지원에 의하여 이루어진 것임(A050079).

\*본 연구는 2005년 대한치매학회의 젊은 연구자상 수상 연구비로 진행되었음.

## 서 론

최근 수년에 걸쳐서 알츠하이머병(Alzheimer's disease; AD)을 비롯한 여러 가지 치매 질환을 조기에 진단하는 많은 연구 결과들이 발표되었다[1-6]. 정도 치매 환자의 인지장애와 진행과정을 알 수 있는 많은 신경심리검사도구가 발표되었으나 이러한

신경심리검사도구를 중증의 환자에 적용하였을 때 검사가 환자의 인지기능을 정확하게 평가하는 데에는 그 정확도가 높지 않았다[7]. AD의 진행은 인지기능 전 영역과 일상생활능력의 심각한 손상을 가져오게 되므로 질병이 진행된 후에도 기존 방식의 신경심리검사를 적용하는 경우 환자들은 최저 극단화 효과(floor effect)를 보인다[8].

이러한 기존 신경심리검사 도구의 단점을 극복하기 위해 몇몇 연구에서는 중증 치매 환자에서 행동척도를 중심으로 치매의 정도를 평가하기도 하였고[9] 혼수 평가도구를 사용하기도 하였으나 그 적용은 제한적이었다[10]. 몇몇 연구에서는 중증 치매 환자를 주 대상으로 한 평가 척도가 소개되었는데[11], Severe Impairment Battery (SIB)[7, 9, 12-19], Hierarchic Dementia Scale (HDS)[20], The Severe Cognitive Impairment Profile (SCIP)[21], The Test for Severe Impairment Battery (TSI)[22] 등이 있다. 하지만 이들 검사 중 검사 시행의 용이성, 검사 시간의 적절성, 검사 후 결과 평가의 용이함을 이유로 전 세계적으로 SIB가 가장 널리 쓰이며 현재 영어, 이탈리아어, 스페인어, 프랑스어, 스웨덴어로 표준화 연구가 되어 있다[8].

SIB는 중증 치매 환자에서 인지기능과 행동양상을 평가하기 위해 1990년 Saxton 등에 의해 개발된[12] 치매 평가 검사로서 기억력, 언어력, 지남력, 시공간력, 실행력, 집중력, 구성력, 사회적 상호작용, 이름부르기에 대한 반응의 9개 평가항목으로 구성되어 있다. SIB는 기존 신경심리검사도구와는 달리 답변이 한 단어나 단답형으로 구성되어 있고 피검자의 이해를 돕기 위해 검사자가 동작을 혼합해서 의미를 전달할 수 있으며, 한 가지 질문에 대하여 여러 번 질문을 반복하는 것이 가능하므로 의사소통 능력 정도나 교육 정도에 상관없이 중증의 치매 환자에 적용할 수 있는 장점이 있다[7, 8, 12-19].

1990년 Saxton 등은 DSM-IV criteria와 NINCDS-ADRDA criteria probable/possible AD 환자 중에서 MMSE 점수가 0-13 점에 속하는 총 41명의 중증 치매 환자를 대상으로 SIB 초안을 시행하였다. 이들 환자에서의 MMSE와 SIB 점수의 상관관계가 높고 검사자간 신뢰도와 검사 재검사 신뢰도가 매우 높게 나타났다[12].

이후 SIB는 중증 환자에서 그 유용성이 입증되어 지속적으로 사용되고 있으며 개정을 거듭하여 현재는 1993년도에 개정된 축약형 제3판이 널리 사용되고 있다. 축약형 제3판은 총 51문항의 질문에 대해 질문 항목 당 1점 혹은 2점의 만점을 획득하여 100점의 총점을 획득하게 구성되어 있는 도구이다[7]. 이 연구는 중증 환자에서 그 유용성이 입증된[7, 8, 12-19] SIB를 한국어로 번안하고 타당도와 신뢰도를 검증하여 이를 한국인의 중증 치매의 정도를 정량화하는 검사로 사용할 수 있는지를 알아보기 위하여 시행하였다.

## 대상과 방법

### 1. 한국어판 Severe Impairment Battery의 개발

치매 관련 질환의 진료를 담당하는 신경과 전문의 8명과 2명의 임상심리사가 모여, 영문 SIB 축약형 제3판을 한글로 번안하여 일차 번안 본으로 사용하였다. 일차 번안 본을 이용하여 2005

년 6월부터 8월까지 보바스 기념 병원, 분당 서울대병원, 계요 노인병원, 용인 효자 노인병원 치매 클리닉을 내원한 20명의 중증 치매 환자와 10명의 정상 노인을 대상으로 예비 연구를 하였고 이 결과를 기초로 하여 일차 번안 본을 수정 보완하여 Korean Version of SIB (K-SIB)를 완성하였다.

언어이해력을 평가하기 위해 원안의 SIB에서는 '손을 내밀어 보세요'라는 질문을 하여 피검자가 손을 내밀면 다음 질문으로 '반대쪽 손을 내밀어 보세요'하고 질문하게 된다. 하지만 예비 연구에서 많은 환자가 양손을 내미는 모습을 보여 양손을 내미는 경우 '손을 뒤집어 보세요'란 지시문을 추가하였다.

시공간력과 시각적 기억력을 측정하기 위해 원안의 SIB에서는 'blue, green, red'의 세 가지 색깔의 블록을 사용하는데 한국인에서는 초록색과 파랑색을 혼동하여 부르는 문제점이 있어서 K-SIB에서는 파랑색, 노랑색, 빨강색의 세 가지 색깔의 블록을 사용하였다. 또한 시각적 기억력을 측정하는 다른 도구인 포크, 아이스크림 주걱, 계량 수저를 한국 피검자들에게 문화적으로 친밀한 도구인 젓가락, 주걱, 플라스틱 국자로 바꾸어 제시하였다.

나머지 문항들은 원본의 내용과 지시문을 그대로 사용하여 검사의 기본 구조를 원본과 같도록 하였다. 원본의 검사 방법을 기초로 하여 K-SIB의 조사 방법을 표준화하여 검사자가 일정한 방법으로 검사를 할 수 있게 교육하였다. 검사는 1인의 전문 간호사가 4개 병원을 방문하여 하도록 하였다.

### 2. 환자군

2005년 8월 1일부터 2006년 3월 31일까지 보바스 기념 병원, 분당 서울대병원, 계요 노인병원, 용인 효자 노인병원의 기억장애 및 치매 클리닉을 통해 진료를 받았거나 신경과에 입원하였던 환자 중에서 NINCDS-ADRDA criteria 중 probable AD를 만족하는 환자와 나이를 제외하고는 그 기준을 만족하는 고령의 AD 환자(86세에서 90세까지의 환자)를 대상으로 하였다.

### 3. 검사도구

인지기능 저하와 치매의 상태를 평가하기 위해 환자 모두에게 K-MMSE, BPMSE, CDR, CDR-SB, GDS, B-ADL, K-IA-DL, FAST, K-NPI를 시행하였다. K-MMSE가 0-15점 사이의 환자로 총 91명의 환자가 기준을 만족하여 검사 대상에 포함되었다. 검사에 영향을 주는 심한 청력, 언어, 시각장애가 있는 환자와 적절한 병력을 제공할 수 있는 보호자가 없는 경우는 연구에서 제외하였다.

### 4. 정상 대조군

정상 대조군은 보바스 기념 병원의 외래환자와 그 보호자들을 중심으로 하여 Christensen 등[23]이 주장한 인지기능의 감퇴와

연관될 수 있는 28가지의 질환이 없고 Korean dementia screening Questionnaire (K-DSQ)에서 5점 이하를 보이며 의미 있는 기억장애 및 인지기능장애가 없는 사람들을 대상으로 하였다. 프로그램에 참가한 사람들에게 K-SIB, K-MMSE를 같은 날 동시에 시행하였고 K-MMSE 점수가 2% ile 이하인 환자는 치매의 가능성이 높아 정상 대조군에서 제외하였다.

## 5. 신뢰도 및 타당도 검증

검사-재검사의 신뢰도 조사를 위해 대상 치매 환자군의 검사 중 비디오촬영을 시행한 후 촬영된 필름을 무작위로 선택하여 총 12명의 중증 치매 환자군을 대상으로 평균 30일 후에 동일한 검사자가 K-SIB를 반복 실시하여 하였다. 4명의 신경과 전문의와 2명의 임상심리사, 2명의 연구간호사 및 1명의 사회복지사가 모여 촬영된 필름을 보면서 채점을 실시하였다. 선택된 환자는 보바스 기념 병원의 환자가 6명, 계요 노인병원의 환자가 4명, 용인 효자 노인병원의 환자가 2명이었다. 채점은 9명이 동시에 하도록 하였고, 검사자는 필름 검토 중 필요한 것에 대해 추가하여 답변하였고 9명의 점수 사이의 상관성을 알아보았다. K-SIB의 타당도는 환자의 K-SIB의 총 점수와 K-MMSE, BPMSE, CDR, CDR-SB, GDS, B-ADL, K-IADL, FAST의 기저 점수를 비교하여 평가되었다.

## 6. 통계 분석

환자군과 대조군의 연령과 교육 수준의 비교는 t 검정을 하였고 성비는 Pearson Chi-square 검정을 하였다. 전체 치매 환자를 대상으로 K-SIB와 K-MMSE, BPMSE, CDR, CDR-SB, GDS, B-ADL, K-IADL, FAST, K-NPI간의 Pearson 상관

Table 1. Demographic data of the subjects

	Control (N=10)		Patient (N=91)		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Age (yrs)	76.70	5.23	77.36	7.01	0.77 <sup>†</sup>
Education (yrs)	9.80	4.92	5.59	5.35	0.02 <sup>†</sup>
Social interaction	6.00	0.00	5.52	0.97	<0.01 <sup>†</sup>
Memory	13.50	0.71	6.97	3.54	<0.01 <sup>†</sup>
Orientation	5.60	0.97	2.82	1.07	<0.01 <sup>†</sup>
Language	45.20	1.14	33.21	9.46	<0.01 <sup>†</sup>
Attention	5.80	0.42	4.59	1.81	<0.01 <sup>†</sup>
Praxis	7.60	0.70	4.82	2.66	<0.01 <sup>†</sup>
Visuospatial ability	8.00	0.00	6.26	2.48	<0.01 <sup>†</sup>
Construction	4.00	0.00	3.29	1.23	<0.01 <sup>†</sup>
Orientating to name	2.00	0.00	1.48	0.56	<0.01 <sup>†</sup>
K-SIB	97.70	2.36	68.97	19.08	<0.01 <sup>†</sup>
K-MMSE total	26.20	2.49	9.87	3.58	<0.01 <sup>†</sup>

SD, Standard Deviation; K-SIB, Korean version of Severe Impairment Battery; K-MMSE, Korean version of Mini-Mental Status Examination; N, Number of patients.

\*Statistically significant difference, †Student T-test.

계수를 산출하여 공준타당도를 확인하였고 Cronbach's alpha로 내적일치도를 산출하여 신뢰도를 확인하였다. 치매의 정도를 반영하는 K-MMSE 점수와 CDR 정도에 따른 K-SIB 점수의 차이는 일원배치 분산분석(one way ANOVA)으로 시행하여 분석하였고 Scheffe 법으로 사후검정을 하였다. 환자군에서 나이, 성별, 교육 수준이 K-SIB 점수에 미치는 영향은 다중선형회귀 분석(multiple linear regression method)을 시행하여 살펴보았다. 검사자간 신뢰도와 검사-재검사 신뢰도는 Pearson correlation으로 살펴보았고 통계 프로그램은 SPSS 13.0을 이용하였고 모든 분석에 대한 유의 수준은 0.05 미만으로 하였다.

## 결 과

### 1. 조사 대상의 인구학적 특성

본 연구는 대조군 10명과 환자군 91명으로 총 101명을 대상으로 실시되었다. 분석결과 두 군에서 연령을 제외한 K-SIB 각 항목의 점수와 총점, K-MMSE 총점에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(Table 1).

정상 대조군은 10명으로 여자가 6명 남자가 4명이었는데, 평균 연령은  $76.70 \pm 5.23$ 세, 학력은  $9.80 \pm 4.92$ 년, K-MMSE는  $26.20 \pm 2.49$ 이었다. 대조군에서의 K-SIB 점수는 평균  $97.70 \pm 2.36$ 으로 모든 환자가 거의 만점의 점수를 획득하였다.

환자군 91명은 남자 23명(25.3%), 여자 68명(74.7%)이었다. 평균 연령은  $77.36 \pm 7.01$ 세, 학력은  $5.59 \pm 5.35$ 년, K-MMSE는  $9.87 \pm 3.58$ , BPMSE는  $20.47 \pm 5.16$ , CDR은  $2.41 \pm 0.80$ , CDR-SB는  $13.33 \pm 5.35$ , GDS 점수는  $5.40 \pm 0.63$ , B-ADL은  $12.72 \pm 6.89$ , K-IADL은  $2.32 \pm 0.76$ , FAST는 Stage 6c-6d ( $8.31 \pm 2.48$ , 6a 이상은 아라비아 숫자로 1단계씩 올려 통계 처리함), K-NPI는  $19.88 \pm 20.31$ 이었다. 환자군에서 K-MMSE가 0-15점을 보인 반면 K-SIB는 3-93점으로 광범위한 영역의 분포를 보였다.

K-SIB 점수에 영향을 주는 요인 분석을 위해 다중회귀분석(multiple linear regression method)을 실시하였다. 단계선택방식으로 독립변수들을 입력한 결과 K-SIB에 영향을 주는 변수는 나이( $p < 0.05$ ), 질환의 유병기간( $p < 0.05$ ), 교육연수( $p < 0.05$ )이고

Table 2. Multiple regression analysis

	Mean	SD	Beta	Tolerance	p-value
Sex					
Male	23	25.3	0.156	0.924	0.129 <sup>†</sup>
Female	68	74.7			
Age (yrs)	77.36	7.01	0.323	0.935	0.002 <sup>†</sup>
Education (yrs)	5.59	5.35	0.259	0.815	0.006 <sup>†</sup>
Onset (yrs)	4.63	2.19	-0.292	0.893	0.019 <sup>†</sup>

SD, Standard Deviation.

\*, Statistically significant difference, †, Multiple regression analysis.

성별은 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 이 변수들은 전체 변량의 24.71% ( $R^2=0.2471$ )를 설명하였다(Table 2).

한편 환자군에서 K-MMSE 점수에 대한 동일한 네 가지 변수의 영향을 분석하였는데 K-MMSE에 영향을 미치는 변수는 나이( $p<0.05$ ), 유병기간( $p<0.05$ ), 교육연수( $p<0.05$ )이며 성별은 영향을 미치지 못하는 것으로 나타나, 대상 환자군에서 K-SIB와 동일한 경향을 보였다. 이 변수들은 전체 변량의 26.7% ( $R^2=0.267$ )를 설명하였다(Table 2).

## 2. K-SIB의 대한 타당도 검증

K-SIB의 타당도는 환자의 K-SIB의 총 점수와 K-MMSE,

**Table 3.** Coefficients of correlation between the variables

	K-SIB	K-MMSE	CDR	GDS	FAST
Social interaction	0.57*	0.46*	-0.34*	-0.28	-0.31*
Memory	0.82*	0.67*	-0.57*	-0.51*	-0.42*
Orientation	0.43*	0.54*	-0.46*	-0.39*	-0.26
Language	0.95*	0.75*	-0.67*	-0.53*	-0.50*
Attention	0.76*	0.58*	-0.57*	-0.36*	-0.40*
Praxis	0.67*	0.58*	-0.47*	-0.40*	-0.48*
Visuospatial ability	0.77*	0.57*	-0.57*	-0.47*	-0.54*
Construction	0.71*	0.56*	-0.57*	-0.38*	-0.37*
Orientating to name	0.44*	0.40*	-0.34*	-0.32*	-0.41*
K-SIB		0.81*	-0.72*	-0.58*	-0.56*
K-MMSE			-0.71*	-0.59*	-0.51*
CDR				0.80*	0.66*
GDS					0.64*
FAST					

K-SIB, Korean version of Severe Impairment Battery; K-MMSE, Korean version of Mini-Mental Status Examination; CDR, Clinical Dementia Rating; GDS, Global Deterioration Scale; FAST, Functional Assessment Staging.

\*Statistically significant difference.

CDR, CDR-SB, GDS, BPMSE, B-ADL, K-IADL, FAST의 기저 점수를 비교하여 평가되었다. K-SIB와 K-MMSE의 상관 계수는 0.81 ( $p<0.01$ ), K-SIB와 CDR는 -0.72 ( $p<0.01$ ), K-SIB와 CDR-SB는 -0.70 ( $p<0.01$ ), K-SIB와 GDS는 -0.58 ( $p<0.01$ ), K-SIB와 BPMSE는 0.83 ( $p<0.01$ ), K-SIB와 B-ADL은 0.53 ( $p<0.01$ ), K-SIB와 K-IADL은 -0.30 ( $p<0.01$ ), K-SIB와 FAST는 -0.56 ( $p<0.01$ )로 모두 높은 공존타당도를 보였다 (Table 3).

치매의 정도에 따른 K-SIB의 점수 분포를 분석하였는데 치매의 심한 정도를 나타내는 K-MMSE 점수와 CDR 점수를 이용하여 환자를 분석하였다.

먼저 K-MMSE 점수에 따라 환자를 3개의 군으로 나누었다. K-MMSE 점수가 11-15점은 중등도 1 환자군, 6-10점은 중등도 2 환자군, 0-5점은 중등도 3 환자군으로 나누어 분석하였다. 분석결과, K-MMSE로 분류된 치매의 정도에 따른 K-SIB 총점은 유의한 차이를 보였는데( $F=42.97$ ,  $p<0.01$ ), 사후검정을 통해 환자군 간의 차이를 살펴본 결과 치매가 심할수록 K-SIB는 낮은 것으로 나타났다(Table 4, Fig. 1).

CDR 등급에 따른 K-SIB 총점은 유의한 차이를 보였는데, 사후검정을 통해 CDR 등급 간의 차이를 살펴본 결과 CDR 2, 3 및 3, 4군간에는 유의한 차이가 있었지만 CDR 1과 2군간에는 유의한 차이가 없었다(Table 5, Fig. 2).

## 3. K-SIB의 신뢰도

K-SIB에 있는 51가지 문항, 9개 영역의 내적 일치도를 알아보기 위하여 Cronbach's 계수를 산출하였다. Cronbach's 계수는 0.9435로 나타나 일치 정도는 높은 것으로 평가 되었다. 세부 항목 별로는 지남력에서 0.1428, 사회적 상호작용에서 0.3556로 신

**Table 4.** Neuropsychological characteristics according to the K-MMSE

	11-15점		6-10점		0-5점		p-value	Scheffe의 다중비교		
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		11-15점	6-10점	0-5점
Number of patients	37		43		11					
Social interaction	5.81	0.46	5.53	0.85	4.45	1.75	<0.01*†	b	b	a
Memory	9.22	2.58	5.98	3.23	3.27	2.72	<0.01*†	c	b	a
Orientation	3.57	1.07	2.33	0.57	2.27	1.19	<0.01*†	b	a	a
Language	39.41	5.02	30.79	8.27	21.82	10.85	<0.01*†	c	b	a
Attention	5.32	1.11	4.63	1.60	2.00	2.19	<0.01*†	b	b	a
Praxis	6.24	1.89	4.47	2.44	1.45	2.25	<0.01*†	c	b	a
Visuospatial ability	7.32	1.47	6.21	2.30	2.91	2.98	<0.01*†	b	b	a
Construction	3.92	0.36	3.09	1.25	1.91	1.70	<0.01*†	c	b	a
Orientating to name	1.68	0.47	1.44	0.55	1.00	0.63	0.01*†	b	b	a
K-SIB	82.49	7.70	64.47	15.27	41.09	21.56	<0.01*†	c	b	a
K-MMSE	3.55	1.81	8.51	1.44	13.32	1.42	<0.01*†	c	b	a
CDR	3.3	0.67	2.65	0.65	1.84	0.55	<0.01*†	c	b	a

K-SIB, Korean version of Severe Impairment Battery; K-MMSE, Korean version of Mini-Mental Status Examination; CDR, Clinical Dementia Rating; GDS, Global Deterioration Scale; FAST, Functional Assessment Staging.

\*Statistically significant difference; †One way ANOVA.

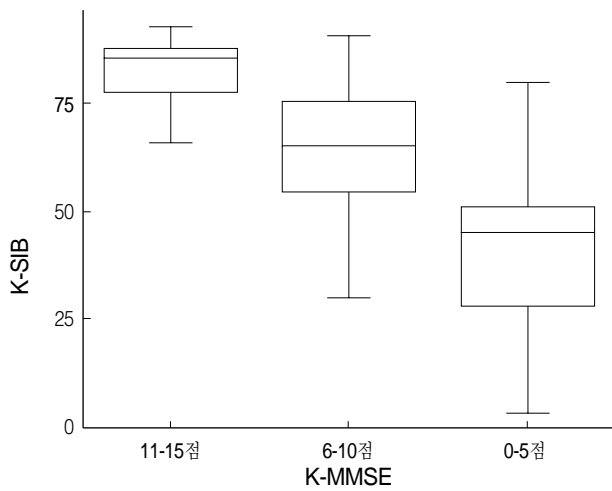


Fig. 1. Box-Plots of the K-SIB Stratified by Three K-MMSE groups.

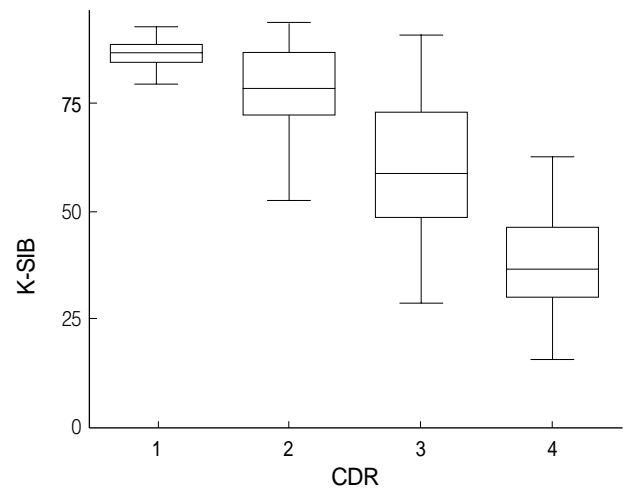


Fig. 2. Box-Plots of the K-SIB Stratified by Four CDR groups.

Table 5. Neuropsychological characteristics according to CDR

CDR	1		2		3		4		p-value	Scheffe의 다중비교			
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		1	2	3	4
Number of patients	9		45		28		9						
Social interaction	5.78	0.67	5.82	0.53	5.14	1.24	4.89	1.36	0.003*†	a	a	a	a
Memory	10.00	1.94	8.18	2.77	5.36	3.63	2.89	2.09	<0.01*†	c	b, c	a, b	a
Orientation	4.00	1.12	2.96	1.02	2.54	0.84	1.89	0.78	<0.01*†	c	b, c	b	a
Language	41.22	4.09	37.27	6.14	28.75	7.28	18.78	11.66	<0.01	c	b	a	a
Attention	5.67	0.71	5.24	1.17	4.14	1.90	1.67	1.58	<0.01*†	b	a	a	a
Praxis	6.44	1.01	5.58	2.31	4.07	2.68	1.78	2.49	<0.01*†	b	a, b	a	a
Visuospatial ability	7.56	0.88	7.22	1.46	5.57	2.81	2.33	2.06	<0.01*†	b	a	a	a
Construction	3.78	0.67	3.80	0.46	2.96	1.37	1.22	1.48	<0.01*†	b	a	a	a
Orientating to name	1.44	0.53	1.71	0.51	1.29	0.53	1.00	0.50	<0.01*†	b	b	a	a, b
K-SIB	85.89	4.40	77.78	9.67	59.82	16.66	36.44	19.54	<0.01*†	c	b	a	a

K-SIB, Korean version of Severe Impairment Battery; K-MMSE, Korean version of Mini-Mental Status Examination; CDR, Clinical Dementia Rating; GDS, Global Deterioration Scale; FAST, Functional Assessment Staging.

\*Statistically significant difference; †One way ANOVA.

Table 6. Interrater and Test-retest reliability correlation coefficients for total score and subscales of the Korean version of Severe Impairment Battery (K-SIB)

	Interrater correlation (N*=10)	Test-retest correlation (N*=12)
Total K-SIB score	0.99	0.51
Social interaction	0.99	0.70
Memory	0.99	0.43
Orientation	0.99	0.92
Language	0.99	0.90
Attention	0.99	0.38
Praxis	0.99	0.75
Visuospatial ability	0.99	0.63
Construction	0.99	-0.16
Orientating to name	0.99	0.93

All p values <0.01 (Pearson's rank correlation). \*N, Number of patients.

되도가 낮게 측정된 것을 제외하고는 모두 높은 일치정도를 보였다.

12명의 환자에게 검사-재검사가 시행되었는데 검사-재검사의 신뢰도는 Pearson product-moment correlation coefficients로 측정하였다. 검사-재검사의 기간은 평균  $28 \pm 3$ 일(21-52일)이었다. 검사-재검사의 신뢰도( $r=0.51$ ,  $p<0.01$ )와 검사자간 신뢰도( $r=0.99$ ,  $p<0.01$ )는 모두 유의한 것으로 확인되었다(Table 6).

## 고 찰

이 연구 결과는 K-MMSE를 비롯한 하위 기존의 치매 검사에서 바닥효과를 보였던 중등도 치매 환자의 인지 기능을 평가하는데 있어서 K-SIB가 유용한 검사임을 보여 주고 있다. 특히 K-MMSE 점수가 10점 이하의 중등도의 환자에서 K-SIB의 점수가 3에서 91점으로 넓게 분포하여 중등도군 환자의 인지 기능을 보다 정확하게 평가하는 데에 유용한 검사로 생각된다.

K-SIB는 K-MMSE의 점수에 따라 K-MMSE 점수가 6-10

의 중등도 2군과 0-5인 중등도 3군의 환자에서 K-MMSE와 높은 상관관계를 보이는 것으로 나타났다. 특히 중등도 2군의 환자에서 통계적으로 유의한 상관관계를 보였고 중등도 3군의 환자에서는 통계적으로는 유의하지 않았지만 높은 상관관계를 보였다. 중등도 3의 환자 군에서보다 중등도 2의 환자 군에서 통계적으로 유의하게 높은 상관관계를 보이는 것은 중등도가 높은 환자 군에서는 검사 중에 환자가 비협조적이었다던가 아니면 심한 흥분상태(agitation)을 보여 검사 중 나온 K-SIB 점수가 유효한 점수가 아니었을 가능성이 있을 것으로 생각된다.

이러한 환자군에 있어서의 K-SIB의 유효성은 추적검사를 통해 중증 알츠하이머 환자의 인지기능 장애의 자연 경과를 K-SIB가 잘 나타낸다면 입증할 수 있을 것이다.

중등도 2와 3의 최중등도 환자군에서의 군내의 K-SIB의 점수 차이가 중등도 1의 환자군 내에서의 점수 차이보다 높은 차이를 보이며 표준편차도 중등도 1의 환자군의 두 배 정도로 나타나는 것으로 보아 K-SIB가 K-MMSE 점수가 10점보다 낮은 중증 치매 환자에서의 인지 기능의 차이를 잘 반영하나 K-MMSE 점수로 보아 11점에서 15점 정도인 중등도가 덜한 치매 환자에게는 그 유용성이 중증 환자에서보다는 떨어짐을 알 수 있었다. 또한 CDR 등급으로 환자군을 나누었을 경우에도 사후검정을 통해 알 수 있듯 CDR1과 CDR2의 환자군에서의 K-SIB의 변별력이 CDR 2, 3, 4의 중증의 환자군보다 떨어지는 것으로도 K-SIB가 치매의 중등도 환자에게 보다 유용한 검사임을 알 수 있었다.

환자군의 인구학적 특성을 나타내는 여러 변수를 비교한 결과 본 연구에서는 환자군의 연령, 교육연수, 유병 기간과 K-SIB는 유의한 상관관계를 보였다. 연령은 기존의 SIB 연구[7, 8, 12-19]와는 달리 영향을 미치는 변수로 작용했는데, 이로써 SIB 역시 기존 인지기능검사연구[1-6]에서와 같이 연령에 영향을 받을 수도 있다고 추정해 볼 수 있겠다. 교육연수가 영향을 미치는 변수로 작용한 것은 본 연구의 대상 환자군의 교육연수( $5.59 \pm 5.35$ )가 기존 연구보다 짧고 또 표준편차가 크기 때문에 그러한 결과를 보였을 것으로 추정할 수 있다. 유병기간과 K-SIB가 우수한 상관관계를 보이는 것으로 보아 K-SIB가 중증 알츠하이머병의 자연 경과를 잘 반영하는 도구로 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

또한 K-SIB는 인지 기능을 세분화해서 평가할 수 있어 중증 치매 환자에게서도 보다 정확하고 자세한 신경심리평가가 가능하게 되었다. K-SIB를 9개의 세부 영역인 기억력, 언어력, 지남력, 시공간력, 실행력, 집중력, 구성력, 사회적 상호작용, 이듬부르기에 대한 반응에서 분석하면 9개 모든 영역에서 K-SIB 총점과 CDR, K-MMSE로 나눈 치매 정도 평가에서 치매의 중등도와 개개 영역의 점수 간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 이를 이용하여 현재 구성의 항목들 중 몇몇 항목을 발췌하여 축약형 검사를 시도한다면 현재 검사에서 나타났던 최중등도 환자의 검사의 어려움을 극복하면서 K-SIB와 유사한 인지기능평가를 기대할 수 있을 것으로 생각된다. 이 밖에도 몇몇 영역의 국소적 인지장애가 두드러진 중증 치매 환자에서 질

환의 진행을 추적하는 데에도 높은 활용도를 보일 것이다.

정상 대조군에서 거의 만점에 가까운 K-SIB 점수를 보인 것은 K-SIB의 질문 항목이 모호하지 않고 환자군에서 비정상 반응을 잘 반영할 수 있음을 보여 준다.

K-SIB의 검사-재검사의 신뢰도는  $r=0.51$ 이었고 검사자간 신뢰도는  $r=0.99$ 으로 모두 수용할 만한 신뢰도를 보였다. 또한 K-SIB는 9가지 인지 영역에서 각 항목 간의 Cronbach's 계수가 0.941로 이전의 연구들에서와 같이 높은 내적 일치도를 보였으나 세부 항목 중에서 지남력에서 0.1428, 사회적 상호작용에서 0.3556로 낮은 내적 일치도를 보인 것은 이 항목이 몇 문항 되지 않아 평가에 불충분했을 가능성도 있고 또한 이 문항에 대한 K-SIB의 불안정성의 가능성도 있다고 생각된다.

검사-재검사 신뢰도에서 영역별로 분석하여 보면 언어력, 지남력, 시공간력, 실행력의 항목에서는 높은 상관관계를 보였고 집중력, 기억력, 구성력에서는 통계적으로는 유의하나 비교적 낮은 상관관계를 보였다. 이것에 대해 명확하게 설명할 수는 없으나 이러한 결과는 몇몇 항목에서 K-SIB의 불안정이 있거나 혹은 중증 치매 환자의 활동력의 일간변화가 중요한 원인이 된 것으로 추정해 볼 수 있다. 이러한 두 가지 가정에 대해 두 번째 가정이 좀 더 타당한 것은 기능이 좋은 환자 군을 대상으로 해서 재검사를 했을 때 신뢰도가 향상되는 것으로 알 수 있다. 따라서 특히 이런 중등도 환자의 검사에는 검사의 시점을 맞추어 환자가 안정된 상태에서 검사를 하는 것이 반드시 필요할 것이다.

현재까지 K-MMSE는 그 자체에 많은 제한점을 가지고 있음에도 불구하고, 다른 신경학적 검사도구의 gold standard로 사용되고 있다. 본 연구에서도 K-SIB가 K-MMSE에 비해 중증 환자에서 그 기능장애 및 인지기능의 장애를 더 잘 반영한다고 주장할 수 없으나, 그 점수의 분포 범위가 더 크고, 균일하기 때문에 중증환자의 인지 기능의 자세한 평가 및 치료 방법에 대한 효과 확인에 K-MMSE 보다는 더 유용할 것으로 생각된다. 이에 대해서는 K-SIB를 이용한 중증환자의 추적검사를 실시해서 입증해야 할 것이다.

본 연구의 제한점으로는 정상 대조군의 수가 적어 학력 및 나이에 따른 정상규준에 대한 연구가 미흡했던 것으로 생각되며 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것이다. 또한 대상 환자군의 평균 연령이 높은 점, 평균 학력이 낮은 점이 기존의 연구와 다른 결과를 보이는 주요한 이유가 되었을 것이라 생각되며 향후 저연령, 고학력에서의 중증 치매 연구가 좀 더 필요할 것이다.

결론적으로 K-SIB는 인지 기능의 주요 영역의 다양한 평가가 포함된 인지검사도구로서 중증 치매 환자에서 치매평가도구로 사용한다면 치매의 정도를 정확하게 평가할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 추적 검사로 중증 치매에서 질환의 진행 경과를 반영하여 약물적, 비약물적 치료 효과를 판정하는 데에 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 거의 말기에 가까운 이 환자군에서 인지 기능의 감퇴와 신경해부학적 연구가 병행된다면 알츠하이머병의 임상적, 병리적 접근이 함께 이루어 질 수 있을 것이다.

## 참고문헌

1. Kang YW, Na DL, Hahn SH. A validity study on the Korean mini-mental state examination (K-MMSE) in dementia patients. *J Korean Neurol Assoc* 1997; 15: 300-7.
2. Choi SH, Na DL, Kang YW, Lee WY, Park BJ. The validity and reliability of the Samsung Dementia Questionnaire (SDQ). *J Korean Neurol Assoc* 1998; 16: 307-14.
3. Yang DW, Cho BL, Chey JY, Kim SY, Kim BS. The Development and Validation of Korean Dementia Screening Questionnaire (KDSQ). *J Korean Neurol Assoc* 2002; 20: 135-41.
4. Feldman HH, Van Baelen B, Kavanagh SM, Torfs KE. Cognition, Function, and Caregiving Time Patterns in Patients With Mild-to-Moderate Alzheimer Disease: A 12-Month Analysis. *Alzheimer Dis Assoc Disord* 2005; 19: 29-36.
5. Verhey FR, Houx P, Van Lang N, Huppert F, Stoppe G, Saerens J, et al. Cross-national comparison and validation of the Alzheimer's Disease Assessment Scale: results from the European Harmonization Project for Instruments in Dementia (EURO-HARPID). *Int J Geriatr Psychiatry* 2004; 19: 41-50.
6. Gillen TE, Gregg KM, Yuan H, Kurth MC, Krishnan KR. Clinical trials in Alzheimer's disease. Calculating Alzheimer's Disease Assessment Scale-cognitive subsection with the data from the consortium to establish a registry for Alzheimer's disease. *Psychopharmacol Bull* 2001; 35: 83-96.
7. Panisset M, Roudier M, Saxton J, Boller F. Severe Impairment Battery: a neuropsychological test for severely demented patients. *Arch Neurol* 1994; 51: 41-5.
8. Schmitt FA, Ashford W, Ernesto C, Saxton J, Schneider LS, Clark CM, et al. The severe impairment battery: concurrent validity and the assessment of longitudinal change in Alzheimer's disease. *The Alzheimer's Disease Cooperative Study. Alzheimer Dis Assoc Disord* 1997; 11 (Suppl 2): 51-6.
9. Richie K, Ledesert B. The measurement of incapacity in the severely demented elderly: the validation of a behavioural assessment scale. *Int J Geriatr Psychiatry* 1991; 6: 217-26.
10. Benesch C, McDaniel KD, Hamill RW. The usefulness of the neurologic examination and the Glasgow scale in endstage Alzheimer's disease. *Neurology* 1991; 41: 235.
11. Boller F, Verny M, Hugonot-Diener L, Saxton J. Clinical features and assessment of severe dementia. A review. *Eur J Neurol* 2002; 9: 125-36.
12. Saxton J, McGonigle-Gibson K, Swihart A, Miller M, Boller F. Assessment of the severely impaired patient: description and validation of a new neuropsychological test battery. *Psychol Assess* 1990; 2: 298-303.
13. Schmitt FA, Cragar D, Ashford JW, Reisberg B, Ferris S, Mobius HJ, Stoffler A. Measuring cognition in advanced Alzheimer's disease for clinical trials. *J Neural Transm Suppl* 2002; 135-48.
14. Hugonot-Diener L, Verny M, Devouche E, Saxton J, Mecocci P, Boller F. Abridged version of the severe impairment battery (SIB). *Psychol Neuropsychiatr Vieil* 2003; 1: 273-83.
15. Pelissier C, Roudier M, Boller F. Factorial validation of the Severe Impairment Battery for patients with Alzheimer's disease. A pilot study. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2002; 13: 95-100.
16. Pippi M, Mecocci P, Saxton J, Bartorelli L, Pettenati C, Bonaiuto S, et al. Neuropsychological assessment of the severely impaired elderly patient: validation of the Italian short version of the Severe Impairment Battery (SIB). Gruppo di Studio sull'Invecchiamento Cerebrale della Societa Italiana di Gerontologia e Geriatria. *Aging (Milano)* 1999; 11: 221-6.
17. Wild KV, Kaye JA. The rate of progression of Alzheimer's disease in the later stages: evidence from the Severe Impairment Battery. *J Int Neuropsychol Soc* 1998; 4: 512-6.
18. Witts P, Elders S. The 'Severe Impairment Battery': assessing cognitive ability in adults with Down syndrome. *Br J Clin Psychol* 1998; 37: 213-6.
19. Schmitt FA, Ashford W, Ernesto C, Saxton J, Schneider LS, Clark CM, et al. The severe impairment battery: concurrent validity and the assessment of longitudinal change in Alzheimer's disease. *The Alzheimer's Disease Cooperative Study. Alzheimer Dis Assoc Disord* 1997; 11 (Suppl 2): 51-6.
20. Cole MG, Dastoor D. Development of dementia rating scale. *J Clin Exp Gerontol* 1987; 2: 46-63.
21. Peavy GM, Salmon DP, Rice VA, Galasko D, Samuel W, Taylor KI, et al. B Neuropsychological assessment of severely demented elderly: the severe cognitive impairment profile. *Arch Neurol* 1996; 53: 367-72.
22. Albert M, Cohen C. The test for severe impairment an instrument for the assessment of patients with severe cognitive dysfunction. *J Am Geriatric Soc* 1992; 40: 449-53.
23. Christensen KJ, Multhaup KS, Nordstrom S, Voss K. A cognitive battery for dementia: development and measurement characteristics. *Psychological Assessment* 1991; 3: 168-74.