

뇌손상 환자에 대한 한국판 Modified Mini-Mental State(3MS) Examination의 적용

차정진*, 이가영**

*대전보건대학 작업치료과

**인제대학교 의과대학 가정의학교실

Abstract

The Korean Version of Modified Mini-Mental State (3MS) Examination for Brain Injury Patients

Cha, Jung-Jin*, M.P.H., O.T., Lee, Ka-Young**, Ph.D. M.D,

*Dept. of Occupational Therapy, Daejeon Health Sciences College

**Dept. of Family Medicine, Inje University Medical School

Objective: This study was conducted to develop Korean version of Modified Mini-Mental Status (3MS) Examination and to examine it's validity and reliability in patients with brain injuries.

Method: The 3MS was administered to 24 patients with brain injuries from Jan. 1 to Apr. 30 in 2001 at two university hospitals in Korea. The instruments used for evaluating validity and reliability of 3MS were Mini-Mental Status Examination (MMSE), Neurobehavioral Cognitive Status Examination (NCSE), and Modified Barthel Index (MBI).

Results: Test-retest reliability of 3MS was excellent ($r=0.97$), and Interitem correlation coefficients ranged from 0.49 to 1.00. The score changes between the two tests were not related with the gender, level of education, and the duration after the brain injury. When items of 3MS were compared with the items of NCSE to evaluate the construct validity, correlation coefficients ranged from 0.43 to 0.73. When the NCSE was used as a gold standard to evaluate cognitive dysfunction, optimal cutoff scores analyzed by the Receiver Operating Characteristic curves for 3MS and MMSE were 68 and 22, respectively.

The sensitivity and specificity of both 3MS and MMSE were the same at 80% and 89.5%, respectively.

Conclusion: This study showed that the 3MS was a valid and reliable instrument to screen cognitive dysfunction in patients with brain injuries.

Key Words : 3MS, MMSE, Cognitive test, Validity, Reliability, Brain injury

I. 서론

일반적으로 임상에서 널리 사용되고 있는 인지 기능 검사도구에는 Cognitive Capacity Screening Examination (CCSE), Mini-Mental State Examination (MMSE) Abbreviated Mental Test (AMT), Albert test, Mental Status Questionnaire, Short Portable Mental Status Questionnaire, Galvestone Orientation and Amnesia Test (GOAT) 등이 있다. 이 외에도 상세한 인지기능 평가를 위한 검사도구로는 Halstead-Reitan Battery, Luria-Nebraska Battery, Lowenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment 등이 있다(Katz 등, 1989; Golden 등, 1980; Roll, 1981). 그러나 이러한 검사들은 장시간의 주의집중을 요하는 검사들로서 주의집중력이 짧은 환자에게 시행이 어려운 경우가 많으므로 재활치료 계획 수립에 유용하지 못하다(김창윤 등, 1994).

이 중 MMSE는 Folstein 등(1975)에 의하여 치매의 선별 검사도구로 만들어졌으나, 간단한 인지 기능의 선별검사 도구로서 신뢰도와 타당도가 높아서 정신과뿐 아니라 재활이나 예방의학 분야 등에서 널리 사용되고 있다(Grace 등, 1995). 한국에서는 권용철과 박종한(1989)이 일부 문항을 수정하여 노인용 한국판 MMSE를 표준화하였고, 이충숙과 신석철(1993)이 원안에 충실한 한국판 MMSE를 표준화하였다. 그러나 이 검사는 경증의 인지손상에 대한 변별력이 떨어지고, 단순 합산식 평가이므로 인지기능의 하위영역별 손상정도를 알

아보는 데에는 적합하지 않으며, 국소적 뇌병변시 위음성 반응률이 더 높아지는 문제점이 있다(Mysiw 등, 1989; Schwamm 등, 1987). 또한 우측 뇌손상 환자의 인지기능 평가시에도 민감도가 낮고 위음성률이 높은 것으로 보고되고 있다(Dick 등, 1984; Feher 등, 1992).

이러한 MMSE의 약점을 보완하기 위하여 Teng과 Chui(1987)는 MMSE에 새로운 문항을 추가하고 채점방식을 달리하여 Modified Mini-Mental State (3MS) Examination을 개발하였으며, 이미 세계적으로 널리 사용되고 있다. 3MS에는 MMSE의 모든 문항을 포함하고 있으며, 여기에 유사성, 구어적 유창성(또는 범주화), 지연된 회상, 개인신상정보 기억 등의 문항이 추가되었다. 점수의 폭은 100점으로 확장되었고, 문항마다 중요도에 따라 가중치를 부여하였다.

뇌손상은 뇌의 통합과정(integration process)에 장애를 초래함으로써 결과적으로 뇌의 통합과정에 기초를 둔 지적능력 및 인지기능에 손상을 가져오게 된다(Pedretti 등, 1996). 인지기능은 환자의 치료 및 기능회복에 중요한 요소 중 하나로서, 인지 기능장애는 뇌손상 환자의 재활치료를 어렵게 하는 요인으로 작용하고, 재활치료기간 동안의 인지 기능변화가 환자의 기능적 회복 및 일상생활동작 수행능력에 영향을 주는 것으로 알려져 있다(김유철 등, 1992; 유은영 등, 1997; Siev 등, 1990). 따라서 뇌손상 환자의 최종적 기능회복상태를 예측하기 위해서는 인지기능을 판단할 수 있는 객관적인 검사가 필요하다(정한영 등, 1991).

그러므로 본 연구에서는 뇌손상 환자를 대상으로 한국어로 번역된 3MS의 신뢰도와 타당도를 분석하여 뇌손상 환자의 인지기능검사 도구로 사용하는데 적절한지 알아보고자 하였다.

3MS의 신뢰도와 타당도를 분석하기 위한 본 연구의 보다 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 일반적인 특성 및 뇌손상 부위에 따른 3MS의 각 영역별 인지기능장애 정도와 차이를 알아본다.

둘째, 신뢰도를 알아보기 위하여 검사-재검사 신뢰도를 구한다.

셋째, Modified Mini-Mental State (3MS)의 구성타당도 및 준거기준타당도를 알아본다.

넷째, Receiver Operating Characteristic curve를 이용하여 3MS의 분단점(cut-off score)을 구하고 기존의 분단점과 비교한다.

II. 연구 방법

1. 3MS의 변안 및 수정

3MS의 변안 작업에는 2명의 작업치료사와 1명의 가정의학과 전문의가 참여하였으며, 임상심리 전문가의 조언을 받아 변안 및 수정이 이루어졌다. 가능한 원안을 그대로 살려서 번역하였고, 우리나라의 실정에 맞지 않는다고 판단되는 문항만을 수정하였다.

3MS에는 MMSE의 대부분의 항목이 포함되어 있으며, MMSE에는 포함되나 3MS에서 제외된 항목은 검사지에 따로 표기해 놓았으므로 MMSE와 3MS를 함께 검사할 수 있다. 뒷면에는 “눈을 감으세요”라는 지시어가 상단에 큰 글씨로 인쇄되어 있고, 하단에는 두 개의 겹쳐진 5각형 그림이 있다. 그리고 그 밑에 피검자가 그릴 수 있는 공간을 남겨두었다.

생일과 출생지 문항은 원안을 그대로 직역하여 사용하였으나, 출생지를 묻는 항목은 우리나라 행

정구역의 특성을 고려하여 도(道)와 시(市)로 번역하였고, 출생지가 광역시 또는 특별시일 경우에는 시만을 맞추어도 정답으로 처리하였다.

거꾸로 말하기에서 “WORLD”를 MMSEK(권용철과 박종한, 1989)에서 사용한 “삼천리강산”으로 대체하였다. 시간지남력 문항도 원안을 그대로 직역하여 사용하였는데 MMSE와는 달리 정답에 얼마나 가까운가에 따라 점수에 차이를 두었다.

이름 말하기는 치료사의 신체 부위를 직접 손으로 지적하면서 환자에게 지적한 부위의 명칭을 말하도록 하고 즉각적인 환자의 반응을 기록하였다. 여기서 원안의 “knuckle”은 ‘손가락 마디’로 번역하였고 ‘손가락 마디’, ‘손마디’, ‘마디’, ‘손가락 관절’ 모두를 정답으로 간주하였다.

네발 달린 짐승 문항은 “네발 달린 짐승에는 무엇이 있습니까? 10개만 말해보세요”라고 질문하고 30초간 환자의 반응을 기록하였다. 환자의 응답 중 정답의 개수를 세어 점수를 기록하며, 질문을 했는데도 환자가 10초간 반응을 보이지 않을 때에는 다시 질문하였다.

반복 문항은 그대로 원안을 직역했을 때 “나는 집에 가고 싶다”라고 할 수 있으나, 이 문항에 5점의 점수를 할당하기 위하여 “나는 지금 집에 가고 싶다”로 수정하였으며, 쓰기 문항의 지문도 동일한 것을 사용하였다.

기억 등록, 겹쳐진 두 개의 5각형 그리기, 3단계 지시 따르기, 유사성, 2차 회상 문항은 모두 원안을 그대로 번역하여 사용하였다. 여기서 유사성 문항은 약간의 난이도가 있는 문항으로 생각되었으나 일반인이 답하기에 어렵지 않았으므로 원안을 그대로 직역하였다.

2. 연구대상 및 연구방법

본 연구는 2001년 1월 1일부터 4월 30일까지 부산의 2개 대학병원에서 작업치료실에 의뢰된 뇌손상 환자 중 전반적 실어증과 시각결손이 없는 24명을

대상으로 인구·사회학적 특성과 병력을 조사하고, 각 환자에게 인지상태 평가도구인 MMSE, 3MS, Neurobehavioral Cognitive Status Examination (NCSE)와 일상생활평가도구인 Modified Barthel Index (MBI) 검사를 실시하였다. 검사는 연구자를 포함한 숙련된 작업치료사 2명이 시행하였으며, 사전에 검사법에 대한 충분한 논의를 거친 후 실시하였다. 검사는 작업치료 시작일을 기준으로 1주 이내에 MMSE, 3MS, NCSE, MBI 검사를 실시하고, 3MS의 검사-재검사 신뢰도를 구하기 위하여 첫 검사 후 1주일 후에 3MS와 MMSE를 검사하였다. 뇌손상 환자의 경우 첫 검사 후 30일 후에 추후 조사로 3MS와 MMSE를 검사하는 것을 원칙으로 하나, 만일 환자가 그 전에 퇴원하는 경우에는 퇴원 전 2일 이내에 실시하도록 하였다.

3. 평가 도구

본 연구에서 준거기준 타당도의 황금기준으로 사용한 Neurobehavioral Cognitive Status Examination (NCSE)은 Kiernan 등(1987)에 의하여 개발된 인지기능 검사도구로서 언어, 구성력, 기억력, 수리력, 추리력 등의 인지영역에 따라 다면적으로 인지기능을 평가함으로써 인지기능 상태에 대한 세분화된 결과를 얻을 수 있는 구조화된 도구이다. 우리나라에서는 전덕인 등(1993)과 김창운 등(1994)에 의하여 한국판 NCSE가 표준화하였다.

일상생활동작을 평가하기 위하여 사용한 Modified Barthel Index(MBI)는 Mahoney와 Barthel(1965)이 일상생활의 독립성을 측정하기 위하여 개발한 것을 Shah 등(1989)이 수정한 것으로 환자의 기능 호전의 변화를 즉각적으로 반영하는 평가법이다. 검사-재검사 신뢰도가 0.89이며 검사자간 신뢰도는 0.95로서 검사의 신뢰도가 높은 기능평가 도구로 알려져 있다(Granger 등, 1979). 이 도구는 10가지의 일상생활동작으로 구분되어 있고, 각 항목마다 5단계로 채점할 수 있게 되어 있

으며, 활동의 중요도에 따라 차등 점수를 주게 되어 있다.

4. 분석 방법

연구대상자의 인구사회학적 특성과 성별 및 뇌손상 부위에 따른 3MS, MMSE, MBI 점수에 차이가 있는지 알아보기 위하여 Mann-Whitney U test와 Kruskal-Wallis test를 실시하였다. 신뢰도를 알아보기 위하여 검사-재검사법을 실시하였으며 첫 번째와 두 번째 검사간의 상관계수를 Spearman's correlation으로 구하였다. 3MS와 MMSE의 검사-재검사이 점수의 차이와 인구·사회학적특성과 발병 후 경과기간에 따른 상관성을 Spearman's correlation으로 구하였다. 타당도 검사는 구성타당도와 준거기준 타당도를 검사하였는데, 구성타당도는 NCSE 검사결과와 MMSE와 3MS의 하위영역별 점수 및 총점간의 상관관계를 Spearman's correlation coefficient를 이용하여 구하였고, 준거타당도는 NCSE의 5개 주요영역 중 3개 이상에 장애가 있을 때 인지손상으로 정의하고(Northern California Neurobehavioral Group Inc., 1997) 정상군과 비정상군 간의 MMSE, 3MS, MBI 점수를 Mann-Whitney U test로 비교하였다. 검사의 정확도를 계량(quantify)하고 검사결과의 분포 특성을 나타내기 위한 하나의 방법이라고 할 수 있는 ROC curve를 이용하여 이상적인 민감도와 특이도를 계산하였다. 본 연구의 분석은 SPSSWIN (version 10.0)을 사용하였고, 유의수준은 0.05 미만으로 정의하고 양측검정을 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자 총 24명중 남성이 70.8%이었으며, 연령분포는 60세 이상이 45.8%, 40세에서 59세가

지가 37.5% 이었다. 교육수준은 고등학교 졸업이 45.8%로 대부분이었고, 초등학교졸업 이하의 학력을 가진 경우도 20.8%이었다. 발병원인은 뇌경색이 58.4%로, 뇌출혈이 20.8%, 외상성 뇌손상이 12.5%이었으며, 뇌손상 부위는 우측 뇌손상이 70.8%로 대부분을 차지하였다(표 1).

2. 일반적 특성과 3MS 및 MMSE의 변화와의 상관관계

연구대상자의 일반적 특성에 따른 3MS, MMSE, MBI 점수에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(표 2).

3. 뇌손상 부위에 따른 3MS와 MMSE의 비교

뇌손상 부위에 따라 좌측 뇌손상 환자와 우측 뇌손상 환자 사이의 3MS, MMSE, MBI 점수를

표 1. 연구대상자의 인구사회학적 특성

변 수	구 분	대상자수(명)	백분율(%)
성 별	남자	17	70.8
	여자	7	29.2
연령(세)	<40	4	16.7
	40~59	9	37.5
	60+	11	45.8
교육수준	초졸	5	20.8
	중졸	3	12.6
	고졸	11	45.8
	대졸이상	5	20.8
발병원인	뇌경색	14	58.4
	뇌출혈	5	20.8
	외상성뇌손상	3	12.5
	기타	2	8.3
손상부위	우뇌	17	70.8
	좌뇌	5	20.8
	기타	2	8.4

비교하였다(표 3).

표 2. 연구대상자의 일반적 특성에 따른 Modified Mini-Mental State(3MS) Examination, Mini-Mental State Examination(MMSE), Modified Barthel Index(MBI) 점수 비교

변 수	구 분	3MS		MMSE		MBI	
		중위수	p	중위수	p	중위수	p
성 별*	남(n=17)	83	0.227	25	0.823	74.0	0.751
	여(n=7)	78		26		82.0	
뇌손상부위*	우측(n=17)	82	0.666	25	0.752	72.0	0.224
	좌측(n=5)	81		25		86.0	
연령(세)**	<40(n=4)	87	0.398	28	0.608	79.5	0.844
	40~59(n=9)	78		25		74.0	
	60+(n=11)	81		25		86.0	
교육수준**	≤초졸(n=5)	74	0.442	23	0.840	42.0	0.507
	중졸(n=3)	78		26		88.0	
	고졸(n=11)	83		26		79.0	
	대졸+(n=5)	81		25		87.0	

*Mann-Whitney U test

**Kruskal-Wallis test

표 3. 뇌손상 부위에 따른 3MS, MMSE, MBI 점수 비교* (단위 : 중위수)

변 수	우뇌손상 (n=17)	좌뇌손상 (n=5)	p
3MS ^a	82	81	0.666
생일과 출생지	5	5	0.432
기억등록	3	3	0.907
거꾸로 말하기	5	4	0.714
1차 회상	7	7	0.968
시간지남력	14	14	0.677
장소지남력	5	5	0.588
이름말하기	5	5	0.238
네발달린 짐승	7	7	0.779
유사성	4	1	0.102
반복	5	5	0.588
읽고 따라하기	3	3	0.830
쓰기	5	5	0.694
5각형 겹쳐 그리기	8	9	0.498
3단계 지시 따르기	3	3	0.478
2차 회상	6	4	0.603
MMSE ^b	25	25	0.752
기억등록	3	3	0.907
거꾸로 말하기	3	3	0.775
회상	1	2	0.745
시간지남력	4	4	0.643
장소지남력	5	5	0.588
이름말하기	2	2	0.588
반복	1	1	1.000
읽고 따라하기	1	1	0.907
쓰기	1	1	0.306
5각형 겹쳐 그리기	1	1	0.398
3단계 지시 따르기	3	3	0.478
MBI ^c	72	86	0.224
개인위생	4	5	0.613
목욕	3	3	0.900
식사하기	10	8	0.214
용변보기	8	10	0.120
계단 오르기	5	8	0.492
옷입기	2	8	0.041
대변조절	10	10	0.588
소변조절	10	10	0.325
이동 또는 휠체어	5	15	0.099
의자/침대 이동	12	15	0.019

^a3MS=Modified Mini-Mental State Examination

^bMMSE=Mini-Mental State Examination

^cMBI=Modified Barthel Index

*Mann-Whitney U test

좌뇌손상 환자와 우뇌손상 환자 간에는 세 가지 검사 모두에서 유의한 차이가 없었으며, 각 검사의 하위영역에서도 MBI의 옷입기와 의자/침대 이동 문항을 제외한 모든 영역에서 점수의 유의한 차이는 없었다.

4. 신뢰도

연령, 발병 후 경과기간, 교육수준과 3MS 및 MMSE의 1주 후 변화와의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않았다(표 4). 그러므로 3MS와 MMSE의 검사-재검사 신뢰도 검정시 이러한 변수들을 고려하지 않고 분석하였다.

검사-재검사시 얻어낸 3MS와 MMSE의 상관계수는 표 5와 같다. 3MS의 인지 영역별 상관계수는 읽고 따라하기를 제외한 모든 문항에서 0.80~1.00의 분포를 보여 상당히 높았고, 전체적인 3MS의 상관계수는 0.97이었다. MMSE에서 인지 영역별 상관계수는 읽고 따라하기와 쓰기 문항을 제외한 모든 문항에서 0.80 이상의 높은 상관계수를 보여 주었고, 전체적인 MMSE의 상관계수는 0.88 이었다. MMSE 검사에서 반복 문항은 모든 연구대상의 점수 편차가 없었으므로 상관계수를 계산하지 못하였다. 동일한 문항에 대하여 3MS와 MMSE 간에는 비슷한 상관관계를 보였으나 쓰기 문항에서 MMSE에 비하여 3MS의 상관계수가 높았다.

표 4. 검사-재검사의 3MS 및 MMSE의 점수변화와 연령, 발병후경과기간, 교육수준간의 상관관계 (단위 : Spearman 상관계수)

변 수	3MS	MMSE
연 령	-0.115	-0.018
교육수준	-0.054	-0.178
발병 후 경과기간	-0.153	0.081

표 5. 3MS와 MMSE의 총점 및 하위 영역별 검사-재검사 신뢰도 (단위 : Spearman 상관계수)

변 수	3MS	MMSE
생일과 출생지	0.692**	
기억등록	1.000***	1.000***
거꾸로 말하기	0.809***	0.816***
1차 회상	0.859***	0.839***
시간지남력	0.673***	0.825***
장소지남력	1.000***	1.000***
이름말하기	1.000***	1.000***
네발 달린 짐승	0.683***	
유사성	0.848***	
반복	0.692***	-
읽고 따라하기	0.490*	0.466*
쓰기	0.872***	0.348
접친5각형 그리기	0.798***	1.000***
3단계지시	0.655***	0.655***
2차 회상	0.834***	
총 점	0.974***	0.884***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

5. 구성타당도

3MS의 구성타당도를 구하기 위하여 NCSE 검사의 지남력, 언어, 주의집중, 기억력, 유사성, 구성능력 등의 하위검사 결과와 3MS의 총점 및 각 인지영역과의 상관관계를 분석하였다. 3MS의 총점과 NCSE의 하위검사간의 상관관계는 기억력과 판단력 문항을 제외한 모든 문항에서 0.413~0.750으로 유의한 상관관계가 있었다(표 6).

3MS 검사의 하위영역과 NCSE 검사의 각 하위검사들간의 상관관계는 기억력과 이해력 문항을 제외한 모든 항목에서 통계적으로 유의하였으며, MMSE 검사의 결과에서도 기억력과 이해력을 제외한 거의 모든 항목에서 유의한 상관관계를 보였다. 그러나 MMSE에는 2차 회상과 유사성을 검사하는 문항이 없었으므로 이들의 상관계수를 구하지 못하였고, MMSE의 반복 문항을 피검자 모두

표 6. NCSE의 인지영역과 3MS 및 MMSE 총점과의 상관관계 (단위: Spearman 상관계수)

변 수	3MS	MMSE
지남력	0.491*	0.499*
주의집중	0.701***	0.584**
이해력	0.738***	0.639***
반복능력	0.433*	0.230
이름말하기	0.510*	0.433*
구성능력	0.413**	0.436***
기억력	0.302	0.234
계산능력	0.750***	0.744***
유사성	0.565**	0.443*
판단력	0.311	0.141

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

표 7. NCSE의 인지영역에 따른 MMSE와 3MS의 각 영역별 상관관계 (단위 : Spearman 상관계수)

변 수	3MS	MMSE
지남력-지남력	0.587***	0.609***
기억력-1차 회상	0.256	0.275
기억력-2차 회상	0.587*	-
주의집중-주의집중	0.667***	0.671***
계산능력-거꾸로 말하기	0.731***	0.744***
이해력-이해력	0.325	0.325
반복능력-반복능력	0.439*	-
이름말하기-이름말하기	0.537**	0.405*
구성능력-구성능력	0.526**	0.650**
유사성-유사성	0.474*	-

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

가 통과하여 점수의 변화가 없었으므로 상관계수를 계산할 수 없었다(표 7).

6. 준거기준타당도

NCSE 검사결과를 기준으로 구분한 정상군과 인지손상군간에 인지기능 및 일상생활동작 수준을

비교하였다(표 8). 3MS와 MMSE는 정상군에서 비정상군에 비하여 중앙치가 유의하게 높았으며, MBI는 양군간에 유의한 차이가 없었다.

NCSE의 하위검사 중 반복, 이름말하기, 기억력, 판단력을 제외한 모든 검사에서 정상군과 인지손상 환자군 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

표 8. NCSE에 의한 정상군과 인지손상군의 각 검사별 점수 비교* (단위 : 중위수)

변 수	전 체 (n=24)	정 상 (n=19)	비정상 (n=5)	p
3MS	81.5	83.0	67.0	0.005
MMSE	25.5	26.0	19.0	0.032
MBI	76.5	79.0	74.0	0.302
지남력	12.0	12.0	10.0	0.031
주의집중	7.0	7.0	6.0	0.047
이해력	6.0	6.0	4.0	0.004
반복	12.0	12.0	11.0	0.128
NCSE 이름말하기	8.0	8.0	7.0	0.105
하위항목 구성력	4.0	4.0	1.0	0.019
기억력	11.5	12.0	11.0	0.569
계산능력	4.0	4.0	2.0	0.001
유사성	5.0	5.0	2.0	0.033
판단력	5.0	5.0	5.0	0.295

*Mann Whitney U test

7. 민감도와 특이도

NCSE의 결과로 구분한 정상군과 인지손상군을 기준으로 하여 ROC curve를 구하고, 3MS와 MMSE에서 인지손상을 진단할 수 있는 적절한 분단점(cutoff score)을 찾아내었다(그림 1).

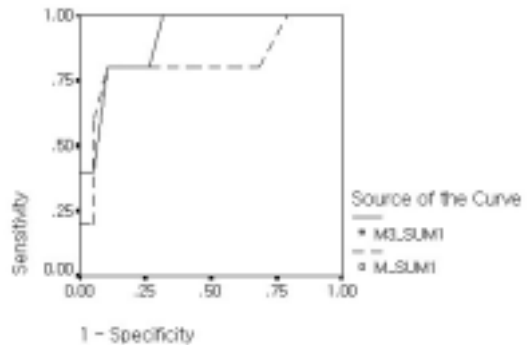


그림 1. Receiver Operating Characteristic (ROC) curves

본 연구대상에서 3MS의 ROC curve에서 얻어진 이상적인 분단점은 68점이었고, MMSE의 ROC curve에서 구한 분단점은 22점이었다. Area under ROC curve는 3MS와 MMSE에서 각각 0.911과 0.816이었다.

표 9는 ROC curve를 근거로 설정된 분단점과 기존의 연구에서 사용하고 있는 분단점을 기준으

표 9. 3MS와 MMSE의 기존 분단기준과 Receiver Operating Characteristic curve에 의한 분단기준에 따른 민감도, 특이도, 정분류율

변 수	3MS		MMSE	
	기존의 기준	ROC에 의한 기준	기존의 기준	ROC에 의한 기준
분단점(점수)	<79	<68	<24	<22
민감도(%)	100.0	80.0	80.0	80.0
특이도(%)	68.4	89.5	73.7	89.5
정분류율*(%)	75.0	87.5	75.0	87.5
ROC curve의 넓이		0.911		0.816

*Correct classification rate

로 계산한 3MS와 MMSE의 민감도와 특이도의 차이를 나타낸 것이다. 3MS의 분단점을 68점일 때 민감도는 80%, 특이도는 89.5%이었다. MMSE에서는 분단점이 22점일 때 민감도와 특이도가 80%와 89.5%로 3MS의 결과와 동일한 결과를 나타내었다. 한편 3MS의 원본에서 권고되는 분단점인 79점을 기준으로 하면 민감도는 100%로 높아지나 특이도는 68.4%로 낮아졌다. MMSE에서는 분단점을 24점으로 설정할 경우 민감도는 변화가 없었고(80%) 특이도는 73.7%로 낮아졌다.

IV. 고 찰

본 연구의 목적은 3MS를 한국의 실정에 맞게 변안 및 수정하고 이에 대한 신뢰도와 타당도를 검증하여 뇌손상 환자를 대상으로 한 인지검사 도구로서의 가치를 알아보는 데 있다.

3MS의 변안 및 수정작업은 가능한 원안에 충실하도록 변안하였으나 여러 가지 어려움이 있었다. 그대로 옮기기에는 적당하지 않은 항목들이 있었고 문화와 지역적 차이로 인하여 잘 쓰이지 않는 언어가 있었다. 예를 들면, 기억력 문항의 “honesty”, “charity”, “shirts”, “modesty”, 반복과 쓰기 문항에서 사용한 “I would like to go home/out” 등이 있다. 또 이름 말하기 문항과 유사성 문항에도 변안의 어려움이 있었다. 이름 말하기의 경우 원안에서는 Kucera-Francis Word count를 참고로 단어의 사용 빈도수를 감안하여 검사에 포함한 것이라고 하였으나 이를 그대로 우리말로 변안할 경우 단어의 사용 빈도수가 원안과 달라질 가능성이 있었다(Kucera과 Francis, 1967). 유사성 문항의 경우는 원안을 그대로 번역할 경우에도 정상인을 대상으로 한 검사에서는 거의 모든 피검자들이 정답을 맞추었으므로 그대로 번역하여 사용하였으나, 원안에서는 이 세 문항이 쉬운 것에서부터 어려운 것까지 난이도별로 구성되어 있는데 반하여 우리말로 변안하였을 경우에는 모든

문항의 난이도가 높아지는 결과를 가져왔다. 그래서 난이도가 잘 조화된 NCSE 문항과 비교했을 때 상대적으로 약한 상관관계를 보인 것도 그 때 문일 것으로 생각된다.

우리나라 실정에 맞지 않는다고 생각된 문항들에 대하여는 권용철과 박종한(1989)이 표준화한 MMSE-K와 이충숙과 신석철(1993)이 표준화한 MMSE를 참고하여 변안하였다. 여기서 쓰기, 반복, 읽고 따라하기 문항은 원안에 더 충실하게 번역하였던 이충숙과 신석철(1993)의 것을 선택하였는데, 이 문항들과 관련된 기능이상은 우성 측두두정부위(dominant temporoparietal region) 또는 우성두정부위(dominant parietal region)의 병변이 있을 때 나타날 수 있는 증상이므로 뇌손상 환자의 인지평가에 포함되어야 할 것으로 생각하였기 때문이었다(Zoltan, 1996).

신뢰도는 검사-재검사법으로 평가하였는데, 3MS의 상관계수는 0.490~1.000의 분포를 보였고 전체적으로 0.974로 매우 높았다. 이는 Grace 등(1995)이 뇌손상 환자를 대상으로 한 연구의 결과($r=0.80$)보다는 높았고, 정신과적 질환을 가진 환자를 대상으로 한 Lamarre와 Patten(1991)의 연구보다는 낮았다. 읽고 따라하기 문항이 0.490으로 가장 낮았고 거꾸로 말하기, 이름 말하기, 네발 달린 짐승 문항이 1.000으로 가장 높았다. MMSE와 비교하였을 때 대체적으로 비슷한 상관계수를 보였으나 쓰기 문항의 경우 3MS는 0.872로 높은 신뢰도를 보인 반면 MMSE는 0.348로 낮았다. 일반적으로 신뢰도는 문항수가 적고 문항이 애매할 경우 낮아지게 된다(Currier, 1990). 쓰기 문항에서 3MS의 경우에는 “나는 지금 집에 가고 싶다”라는 문장을 피검자로 하여금 쓰게 하고 각 단어당 1점씩을 할당하여 5점을 주게 되었으나, MMSE의 경우는 임의로 한 문장을 쓰게 한 후 문장이 완성되었을 때 1점을 주는 것으로써 3MS에 비하여 점수의 폭이 매우 적다. 그래서 3MS의 쓰기 문항에 비하여 신뢰도가 낮았을 것으로 생각된다. 읽고

따라하기 문항의 경우는 3MS와 MMSE 검사 모두에서 비교적 약한 상관관계를 보였는데 이것도 같은 맥락으로 설명할 수 있다. 3MS에서는 다른 하위 검사에 비하여 가장 적은 점수(3점)가 이 문항에 할당되어 있고, MMSE의 경우는 단지 1점만이 할당되어 있다. 총점을 가지고 계산한 3MS의 검사-재검사 신뢰도는 두 검사 모두 매우 높은 상관관계를 보였고, 3MS가 0.974로 MMSE의 0.884보다 높은 상관계수를 보였다.

타당도를 알아보기 위하여 구성타당도(Construct validity)와 준거타당도(Criterion validity)를 검사하였다. NCSE의 하위검사와 3MS 검사의 영역별 상관계수를 비교한 구성타당도의 경우 1차 회상과 이해력 문항을 제외한 모든 문항에서 상관계수가 0.439 이상으로 대체로 만족할 만한 수준이었으며 기존의 연구와 유사한 결과였다(정원미 등, 1999; Grace 등, 1995). NCSE의 이해력 문항이 난이도별 6문항으로 구성되어 있고 점수폭이 1~12점으로 넓은 반면, 3MS의 이해력 문항은 단지 한 개의 문항으로 구성되어 있기 때문에 상관계수가 낮았던 것으로 생각된다. NCSE의 기억력 문항과 3MS의 1차 회상은 유의한 상관관계가 없었으나 2차 회상과는 통계적으로 유의한 상관관계가 있었다. 이는 기억 등록 이후 회상을 확인하는 간격의 차이에 기인하는 것으로 보인다. NCSE의 기억력 검사와 기억등록과의 시간 간격이 3MS의 1차 회상보다는 2차 회상에 오히려 가까웠다.

3MS의 민감도와 특이도는 원안의 분단점인 79점에서는 민감도는 100%이었지만 특이도가 68.4%로 비교적 낮았다. 반면 ROC curve에서 얻어진 68점을 기준으로 설정하면 민감도는 80%로 감소되었으나 특이도는 89.5%로 향상됨을 알 수 있었다. 또한 정분류율이 75%에서 87.5%로 향상되어 기존의 분단점보다 낮은 68점이 본 연구대상과 같은 뇌손상 환자에게는 보다 적절한 것으로 생각되었다. 한편 MMSE의 민감도와 특이도는 24점을 분단점으로 설정하면 각각 80%, 73.7%로 3MS의

결과와 차이가 있었으나, ROC curve에 의한 분단점(22점)으로 계산할 경우에는 민감도와 특이도가 3MS와 일치하였다. 따라서 본 연구의 결과를 가지고 3MS와 MMSE 검사중 어느 것이 진단도구로서 보다 가치가 있을 지는 결론 내리기가 어려웠다. 아울러 뇌손상 부위에 따른 3MS 점수의 차이와 민감도 및 특이도의 차이는 연구대상자의 수가 부족하여 분석하지 못하였으므로 추후 연구가 필요할 것으로 생각된다.

MMSE는 세계적으로 가장 널리 사용되는 인지 기능 선별검사 도구이다(Fehrer 등, 1992). 그 이유는 검사수행 시간이 비교적 짧고 여러 가지 인지영역을 검사할 수 있기 때문이다. 그래서 여러 연구에서 MMSE의 민감도와 특이도를 보고하고 있으며 검사도구의 제한점에 대하여도 언급되고 있다(Dick 등, 1984; Grace 등, 1995; Suhr와 Grace, 1999). 이러한 MMSE의 제한점을 보완하기 위하여 기존의 MMSE에 간단한 검사를 임의로 추가하여 인지기능을 검사하려는 시도도 있었다(Suhr와 Grace, 1999). MMSE의 제한점을 보완하기 위하여 만들어진 3MS는 이전의 MMSE 또는 기타 인지기능 선별검사에 비하여 몇 가지 이점을 가지고 있다. 첫째, 3MS의 검사 수행시간은 기존의 MMSE에 비하여 큰 차이가 없어서, Lammarre와 Patten(1991)의 연구에 의하면 3MS의 검사 수행시간은 4~10분 이내라고 하였다(Teng과 Chui, 1987). 둘째, MMSE는 지남력, 기억력, 언어, 구성력 문항으로 이루어져 있으나 3MS는 여기에 범주화(또는 구어적 유창성), 유사성, 지연회상 등의 문항이 추가되었으므로 MMSE에 비하여 좀더 폭넓은 인지검사가 가능하기 때문에 MMSE보다 좀더 폭넓은 인지영역의 정보를 제공한다는 장점이 있다. 셋째, 점수의 폭이 MMSE에 비하여 넓어서 중증 또는 경증의 인지손상 환자의 미세한 변화를 발견하는데 보다 민감하다는 점이다.

그러나 이러한 이점에도 불구하고 본 연구에서는 전체 연구대상자수가 적었을 뿐 아니라 비정상

군에 속하는 환자수가 적었기 때문에 장애 정도에 있어서도 변이가 작았다. 따라서 경증에서 심각한 인지장애에 걸친 다양한 장애정도를 구분하는데 3MS의 효용성을 측정할 수 없었다. 그러므로 추후 연구에서는 이러한 제한점을 개선하여 보다 많은 수의 뇌손상 환자를 대상으로 하여 3MS의 효용성에 대한 재평가가 이루어져야 할 것이다.

V. 결 론

2001년 1월 1일부터 4월 30일까지 한국판 Modified Mini-Mental State Examination(3MS)을 번안하고 신뢰도와 타당도를 분석하기 위한 목적으로 부산시내 2개 병원 작업치료실에 의뢰된 뇌손상 환자 24명을 대상으로 3MS 검사를 실시한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 1주일 간격으로 실시한 3MS의 검사-재검사 신뢰도는 매우 높았다($r=0.974$).
2. NCSE의 각 인지영역검사와 3MS의 영역별 점수의 상관계수는 $0.439 \sim 0.731$ 이었다.
3. ROC curve를 이용한 3MS와 MMSE의 이상적인 분단점(cutoff score)은 각각 68점과 22점이었으며, 3MS와 MMSE 간의 민감도와 특이도 차이는 없었다.
4. 연구대상자의 인구·사회학적 특성과 교육수준 및 발병 후 경과기간에 따른 3MS 및 MMSE 점수에는 차이가 없었으며, 좌·우 뇌손상 부위에 따른 3MS 및 MMSE 점수에도 차이가 없었다.

이상의 결과를 통해 한국판 3MS는 신뢰도와 타당도가 높고, 검사를 수행하기가 용이하여 뇌손상 환자의 인지기능을 선별할 수 있는 유용한 도구임을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

- 권용철, 박종한. 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination(MMSE-K)의 표준화 연구 -제1편: MMSE-K의 개발. 신경정신의학. 1989; 28(1):125-133.
- 김유철, 장순자, 박미연, 등. 뇌졸중 환자의 보행에 미치는 인자. 대한재활의학회지. 1992;16(4): 443-451.
- 김창윤, 이광원, 박인호. 신경행동학적 인지상태검사의 임상적용을 위한 연구. 신경정신의학. 1994;32(6):1329-1341.
- 유은영, 전세일, 오희철, 등. 뇌졸중 환자의 인지적 기능과 일상생활 동작 수행능력과의 상관관계 연구. 대한작업치료사학회지. 1997;5(1):8-19.
- 이충숙, 신석철. 한국에 있어서 Mini-Mental State Examination (MMSE)의 표준화 연구. 신경정신의학. 1993;32:950-959.
- 전덕인, 남궁기, 유계준. 노인의 치매진단에 대한 한국어판 신경행동학적 인지상태 검사의 타당성. 신경정신의학. 1993;32(4):484-491.
- 정원미, 최혜숙, 박금주. 뇌손상 환자의 신경행동학적 인지상태검사 소견. 대한작업치료학회지. 1999;7(1):1-16.
- 정한영, 권희규, 오정희. 뇌졸중 환자의 재활치료 시점에서의 평가와 기능적 회복에 관한 연구. 대한재활의학회지. 1991;15:393-404.
- Currier DP. Elements of research in physical therapy. 3rd ed. Baltimore, Williams & Wilkins. 1990.
- Dick JPR, Guilloff RJ, Stewart A, et al. Mini-Mental State Examination in neurologic patients. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1984;47:496-499.
- Feher EP, Mahurin RK, Doody RS, et al. Establishing the limits of the Mini-Mental State Examination of subtests. Arch Neurol.

- 1992;49:87-92.
- Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;2: 189-198.
- Golden CJ, Hammeke TA, Purish AD. Luria-Nebraska neuropsychological battery: a manual for clinical and experimental uses. Los Angeles, University of Nebraska Press. 1980.
- Grace J, Nadler JD, White DA, et al. Folstein vs Modified Mini-Mental state examination in geriatric stroke. *Arch Neurol.* 1995;52: 447-484.
- Granger CV, Alberecht GL, Hamilton BB, et al. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: measurement by PULSES Profile and the Barthel Index. *Arch Phys Med Rehabil.* 1979;60:145-154.
- Katz N, Itzkovich S, Elazer B. Lowenstein occupational therapy cognitive assessment (LOTCA) battery for brain injured patients: reliability and validity. *Am J Occu Ther.* 1989;43(3):184-192.
- Kiernan RJ, Mueller J, Langston JW, et al. The neurobehavioral cognitive status examination: a brief but differentiated approach to cognitive assessment. *Ann Intern Med.* 1987;107:481-485.
- Kucera H, Francis WN. Computational analysis of present day american english. Providence, RI. Brown University Press. 1967.
- Lamarre CJ, Patten SB. Evaluation of the Modified Mini-Mental State Examination in general psychiatric population. *Can J Psychiatry.* 1991;36:507-511.
- Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Maryland State Med J.* 1965;14:61-65.
- Mysiw WJ, Beegan JG, Gaten PF. Prospective cognitive assessment of stroke patients before inpatient rehabilitation: the relationship of the Neurobehavioral Cognitive Status Examination to functional improvement. *Am J phys Med Rehabil.* 1989;68:168-171.
- Northern California Neurobehavioral Group Inc. Manual for Cognistat (Neurobehavioral Cognitive Status Examination). Fairfax, CA; Northern California Neurobehavioral Group, Inc. 1997.
- Pedretti LW, Smith JA, Pendleton HM. Cerebral vascular accident. In: LW Pedretti ed. *Occupational Therapy: Practice skills for physical dysfunction.* 4th ed. St. Louis, Mosby. 1996:785-805.
- Roll TJ. The Halstead-Reitan neuropsychological battery. In: SB Filskov, TJ Boll. eds. *Handbook of Clinical Neuropsychology.* New York,. Wiley Interscience. 1981.
- Schwamm LH, Van Dyke C, Kiernan RJ, et al. The neurobehavioral cognitive status examination: comparison with the cognitive capacity screening examination in a neurosurgical population. *Ann Intern Med.* 1987;107:486-491.
- Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *J Clin Epidemiol.* 1989;42: 703-709.
- Siev E, Freishtat B, Zoltan B. Perceptual and Cognitive Dysfunction in the Adult Stroke

- Patient: A manual for evaluation and treatment. 2nd ed. New Jersey, Slack Inc. 1990.
- Suhr JA, Grace J. Brief cognitive screening of right hemisphere stroke: relation to functional outcome. Arch Phys Rehabil. 1999;80:773-776.
- Teng EL, Chui HC. The Modified Mini-Mental State(3MS) Examination. Clin Psychiatry. 1987;48:314-318.
- Zoltan B. Vision, Perception, and Cognition: A manual for the evaluation and treatment of the neurologically impaired adult. 3rd ed. New Jersey, Slack Inc. 1996.