

성인의 인지기능 평가에 관한 연구

소 희 영*·정 미 하**

I. 서 론

1. 연구의 필요성

인지기능은 정보의 선택, 습득, 분류, 통합하는 수용(receptive) 기능, 정보의 저장과 인출(retrieval)을 나타내는 기억과 학습, 정보의 정신적 조직과 재조직인 사고, 정보를 의사소통하거나 행위를 하는 표현기능이 있다(Lezak, 1995). 인간행동에서 모든 인지기능은 집중력과 기억, 고도의 집행기능이다.

기억은 지식의 정제와 저장이고 단기와 장기기억 단계가 있다. 장기기억은 정보, 대상, 사건을 학습하고 기억하는 능력에 중점을 두는 외현(explicit: declarative) 기억과 절차, 단순 전통조건, 비연관 학습의 암묵(implicit: nondeclarative) 기억은 인간이 이전의 사건이나 경험에 노출되었던 것을 등록, 저장, 파지, 인출하는 복잡한 체계(Lezak, 1995)이다. 이런 과정을 포괄적으로 측정하기 위한 요소는 언어적 내용, 시공간적 내용, 즉시회상과제와 지연회상과제, 회상형식, 재인형식을 포함하며 간섭과제가 있어야 한다.

집중은 사람이 자극을 어떻게 수용하는가에 관련된 다양한 능력이나 과정으로 넓은 범주의 정보과정이다

(Lezak, 1995). 이러한 인지기능을 측정하는 도구는 Luria-Nebraska Neuropsychological Battery (Golden, Hammeke & Purisch, 1980), Halstead-Reitan battery(Reitan, 1969)와 같은 포괄적 도구와 Buschke Selective Reminding Test(Buschke & Fuld, 1974), Boston Aphasia Evaluation (Goodglass & Kaplan, 1983) 같은 특정 인지기능 검사도구들이 있다. 이들은 검사과정이 복잡하고 검사자의 전문적인 지식이 필요하여 임상에서나 대규모 표집에서는 이용이 곤란하다. 간호학 연구에서 많이 사용되고 있는 간이정신검사(Mini-mental state examination; MMSE)(Folstein, Folstein & McHugh, 1975)와 함께 Blessed Information-Memory-Concentration Test(Blessed, Tomlinson & Roth, 1968), Short Portable Mental Status Questionnaire(Pfeiffer, 1975) 등은 검사문항이 적고 점수화 방법이 간단하여 사용이 편리하나 문제점이 있다. MMSE는 간편하게 인지적인 상태를 검사해보는 도구로 정신, 신경과에서 뿐만 아니라 간호학에서 인지를 평가하는 도구로 가장 널리 사용되고 있다. 그러나 이 도구는 다양한 정신이상상태를 간단히 검사하기 위해 개발되었기 때문에 중요 인지기능인 학습능력 혹은 장기기억과정을 충분히 다루지

* 충남의대 간호학과 교수

** 충남 대학교 대학원 석사과정

투고일 2004년 2월 11일 심사외뢰일 2004년 2월 12일 심사완료일 2004년 6월 7일

못한다는 제한점이 있다(Anthony 등, 1982). 예를 들어 총점 30점중에 언어기능과 지남력이 19점을 차지

한다. Kwon과 Park(1989)이 한국사람을 위해 제작한 MMSEK도 문항난이도가 너무 낮아서 조기치매 환자나 교육정도가 높은 사람에게 사용하면 변별력이 저하된다(Park, Ko, Kim, Choi & Lee, 1995). 다시 말해 난이도가 매우 낮아 인지기능이 양호한 사람들의 최고기능이 점수에 반영되지 못하여 점수가 상층에 군집하는 천장효과를 초래한다. 즉 제 2종 오류를 범할 확률이 높아져 잘못된 진단을 내리기 쉽다(Faustman, Morses, & Csemansky, 1990). 측정하는 인지기능의 분야를 확대하고 임상적 유용성을 높이기 위해 개발된 인지기능 평가도구에는 Mattis Dementia Rating Scale (MDRS; Mattis, 1976), Neurobehavioral Cognitive Status Examination(Kierman, Mueller, Langston & van Dyke, 1987), CAMDEX(Roth, Tym, Mountjoy, Hedrie, Verman & Goddard, 1986), Cognitive Impairment Diagnosing Instrument (CIDI; Park 등, 1995)이 있다.

인지기능 중 지남력과 집중력을 평가하는데 표준화되어 널리 사용되고 있는 숫자암기(Digit Span Forward: DF), 숫자역순암기(Digit Span Backward: DB)와 복합적 집중력을 검사하는 꼬리잇기검사(trail making test; TMT)가 있는데 이는 숫자잇기(Trail Making A: TMT-A)와 숫자자음잇기(Trail Making Test B: TMT-B)로 구성된다. 숫자암기와 숫자역순암기는 지능과 기억척도인 Wechsler battery 에 포함되어 가장 흔히 사용되는 평가방법의 하나로 집중력과 단기 기억을 평가한다. TMT는 원래 미군의 심리학자에 의해 개발되어 군인 개별 종합검사의 일부였으며 시각개념과 시각운동 능력검사로 일찍이 널리 사용되었다. 여러 방법으로 점수화 되었으며 현재의 점수화 방법은 Reitan에 의해 소개되었는데 간편해진 만큼 신뢰도가 저하되었는데 검사자가 대상자의 실수를 알아채고 지적하는 시간, 실수를 지적하는 속도, 이를 대상자가 이해하고 반응하는 속도가 측정시간에 포함되기 때문이다. 검

사자가 여럿일 경우 측정시간 점수에 유의한 편견이 있을 수 있는데 이러한 반응시간의 차이나 교정양상을 통제하지 못하는 실수를 감안해야 한다. 검사특성은 대상자가 직접 꼬리잇기를 하는 운동 영역을 포함해 복합적으로 숫자와 자음을 시각적으로 찾아내는 것이다. TMT-A 완성에는 TMT-B의 완성보다는 비교적 시간이 덜 걸린다. TMT-B는 개념추적이 복합적이기 때문이다. 보고된 신뢰도는 상당히 다양하여 대부분 .60이상이고 .90이 여럿이고 .80이상은 더 많다. Hodges(1994)가 제시한 기준점수는 다음과 같다<Table 1>.

노인대상자와 정상 성인 대상자, 뇌손상 환자, 인지기능에 영향을 주는 질병이 있는 대상자와 의사소통을 통한 대상자 이해, 교육에 기본이 인지이기에 인지기능검사가 중요하지만 국내 연구에선 치매유무를 판단하는 간편한 인지기능 검사도구인 MMSE, MMSEK 외에는 간호학에서 사용되고 있는 것이 거의 없어 인지기능의 경과와 평가를 위해 간편하고 정확한 측정도구가 시급한 과제이다. 노인뿐 아니라 뇌손상환자의 인지기능 저하를 사정하는 측정도구는 임상연구의 활성화에도 매우 중요한 일이라고 생각된다. 그러나 외국에서 개발된 도구인 만큼 국내에 그 기준점수를 적용하는 것에 주의를 필요로 하여 실제사용을 위해 적용을 시도하였다. DF, DB, TMT-A는 사용에 별 문제가 없을 것으로 생각되나 TMT-B는 영어 알파벳을 포함하고 있어 모든 사람에게 적용이 불가능하므로 한글의 자음으로 대체하여 보완하였다.

2. 연구목적

본 연구는 첫째 국내에서 상기한 인지기능검사 도구의 사용 가능성을 탐색한다.

둘째 각 도구의 연령에 따른 점수를 조사한다.

셋째 각 도구의 교육수준에 따른 점수를 알아본다.

넷째 인지기능에 영향을 미치는 변수를 확인한다.

II. 연구 방법

<Table 1> Mean and SD score of variables according to age

	Unit	Age	20-39	40-49	50-59	60-69	70-79
Digit Forward	Point			6±1			
Digit Backward	Point			5±1			
Trail Making Test-A	Second		40	45	50	70	100
Trail Making Test-B	Second		90	100	135	170	280

1. 연구대상 및 자료수집절차

본 연구는 대전광역시와 충청지역에 거주하는 건강한 성인으로 한글을 아는 사람을 대상으로 하였고 자료수집 기간은 2002년 8월부터 12월까지이다. 연구자가 훈련시킨 석사과정의 연구원 1명이 자료를 수집하였다. 연구의 목적을 설명한 후 대상자에게 각각의 도구를 연습시킨 후 298명으로부터 직접자료를 수집했다. 20대부터 80대까지의 연령집단을 평가하기 위해 각 연령집단이 비슷한 표집크기를 갖도록 하였다. 검사자의 편견 가능성을 배제하기위해 연구자일인이 자료를 수집하였다. 소음으로 집중이 분산되거나 타인의 방해 등이 평가에 영향을 주므로 조용한 환경을 마련하여 평가하였다.

대상자의 참여기준은 다음과 같다. 첫째, 뇌졸중의 신경병력이 없고 둘째, 두부외상의 경험이 없으며 셋째, 정신병력이 없는 자 넷째, 한글해독이 가능한 자 다섯째, 연령이 20대에서 80대까지이다.

2. 측정도구

1) 숫자암기(Digit Forward: DF), 숫자역순암기(Digit Backward: DB, Lezak, 1995)

인지영역의 하나인 집중력의 표준검사로 숫자암기는 일련의 무작위 숫자를 검사자가 읽어주면 이를 듣고 대상자가 한번에 따라 반복하는 과업이다. 더 엄격한 숫자역순암기는 정신적인 궤도, 조작에 집중하여 일련의 무작위 숫자를 거꾸로 반복한다. 정확하게 반복한 경우에만 다음차례의 숫자를 따라하게 하여 그 다음 일련의 숫자들을 따라하기를 실패할 때까지 암기, 역순암기하도록 하여 가장 많이 반복한 수의 숫자를 점수로 한다. 두 방법 모두 일련의 무작위 수가 한 쌍씩인데 숫자암기는 3가지에서 8개의 수로 되어 있고 숫자역순암기는 2개에서 7개의 수로 이루어진다. 암기가 틀린 경우에는 같은 자리의 수를 반복해 시도하게 한다. 검사-재검사 신뢰도는 .66-.89로 검사간격의 시간과 대상자 연령에 따라 달랐다(Youngjohn, Larabee & Crook, 1992). 본 연구에서 DF와 DB의 신뢰도는 .81이었으며 두 검사 사이의 상관관계는 .74였다.

2) 숫자잇기(Trail Making A: TMT-A), 숫자자음잇기(Trail Making B: TMT-B, Reitan, 1958)

인지기능의 한 영역인 복합적 집중력을 측정하는 검사

이다. 이는 간섭에 대한 억제와 유해성의 반응에 달려있다. 이는 A, B 두 부분으로 구성된다. A부분은 원으로 둘러싸인 숫자 1에서 25까지 올바른 순서대로 연결하게 하는 것이고 B부분은 숫자 1에서 13과 한글의 ㄱ에서 ㅌ까지 숫자와 한글자음을 교대로 연결하도록 되어있다. 검사를 실시하는 과정에서 연구자는 대상자가 틀린 경우 이를 지적해주어 교정하며 완성하게 한다. 점수는 이 검사 완성에 소요된 시간을 말한다. 시간이 길수록 인지기능이 저하됨을 의미한다. 이 검사는 교육정도와 연관을 보이거나 성별의 차이는 없다. 자료수집시 집중이 요구되므로 조용한 환경이 고려되어야 했다.

검사시간 측정에는 초침의 시계를 사용하였으며 모든 대상자를 한사람이 검사하였다. 보고된 신뢰도 계수는 다양하나 대부분 .60이상이고 .90대도 여럿이나 .80대가 더 많다(Spreen & Strauss, 1991). 본 연구에서는 .63이었다. TMT-A와 TMT-B 사이에 .81의 상관관계를 보였다.

3. 자료분석방법

수집된 자료는 부호화 한 후 SPSS PC Ver 10.0 에 의해 빈도, 백분율, 평균을 구하였으며 일반적 특성과 인지 평가점수의 관계는 t-test, ANOVA를 통해 처리하였으며 영향을 미치는 변수를 알아보기 위해 regression을 사용하였다.

III. 연구 결과

1. 대상자의 인구학적 특성

대상자는 성별에 따라 살펴보면 남성이 45.3%(135명), 여성이 54.7%(163명)으로 여성이 많았다. 연령에 따라 살펴보면 20대가 14.8%(44명), 30대가 13.4%(40명), 40대가 13.1%(39명), 50대가 11.4%(34명), 60대가 18.8%(56명), 70대가 17.8%(53명), 80대가 10.7%(32명)로 60대가 가장 많았고 80대가 가장 적었다. 평균 연령은 54.73±19.73세였다. 교육수준에 따라 살펴보면 무학이 10.7%(32명), 초등학교 수준이 21.8%(65명), 중고등학교 수준이 34.7%(103명), 대학교 수준이 28.9%(86명), 대학원 수준이 42.4%(12명)으로 중고등학교 수준의 빈도가 가장 컸으며 대학원이 가장 적었다. 평균 교육년수는 10.12±5.35년이었다.

2. 대상자의 인지기능정도

모든 대상자의 인지기능정도를 평가한 결과 DF는 최저3점에서 9점의 범위로 평균 6.75±1.69를, DB는 최저 1점에서 최고 8점의 범위로 평균 4.52±1.76를 나타냈으며, TMT-A는 최저 13초에서 257초의 범위를 보였고 평균 66.65±44.07, TMT-B는 최저 30초에서 최고 920초였으며 평균 177.06±140.83를 보였다.

<Table 2> Descriptive results of variables

Variables	Unit	Mean ± SD		Mini- mum		Maxi- mum	
Digit Forward	Point	6.76	1.69	3	9		
Digit Backward	Point	4.52	1.76	1	8		
Trail Making Test-A	Second	66.65	44.07	13	257		
Trail Making Test-B	Second	177.06	140.83	30	920		

3. 일반적 특성에 따른 인지기능

<Table 3>에서 보는바와 같이 대상자의 연령에 따라 성별로 살펴본 인지 수준은 4가지 모든 검사방법에서 연령의 증가에 따라 점차 감소하는 경향을 보이고 있다. DF는 70대(t=5.70, p=.021) 에서 남성이 여성의 점수보다 더 높았으며, TMT-A는 80대 집단(t=4.24, p=.048) 에서 여성이 남성보다 시간을 더 많이 소요하

였으며, TMT-B는 30대의(t=8.65, p=.006)와 80대(t=6.73, p=.015) 에서 유의한 차이가 있어 30대는 남성, 80대는 여성이 유의하게 더 많은 시간을 소요하였다.

연령과 백분위에 따른 대상자의 인지기능 점수는 <Table 4>와 같다.

4. 교육기간에 따른 인지기능 수준

성별과 교육수준에 따른 인지평가는 교육기간이 증가함에 따라 4가지 모든 검사방법에서 일관성 있게 좋아지는 추이를 보였다<Table 5>. DF는 대학수준의 집단에서 남성과 여성사이에 유의한 차이(t=5.41, p=.022)가 있어 여성의 점수가 더 높았으며, DB는 중고등학교 수준의 교육기간을 가진 집단에서 통계적으로 유의한 차이(t=7.83, p=.006)가 있어 여성의 기능이 더 좋았다. TMT-A는 무학(t=4.41, p=.044)에서 여성이 남성보다 유의하게 많은 시간이 소요되었으며, 중고등학교 수준(t=18.38, p=.000)과 대학의 교육수준(t=4.89, p=.030)의 집단에서는 남성의 시간이 더 소요되었으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. TMT-B는 무학군(t=5.09, p=.031)에서는 여성이, 중고등학교수준의 집단(t=9.67, p=.003), 중고등학교(t=8.76, p=.004), 대학원수준의 집단(t=5.20, p=.046)에서는 남성이 여성보다 더 많은 시간을 소요했다.

5. 연령에 따른 인지기능 수준의 차이

<Table 3> Cognitive functional level of subjects according to age and gender

(N=298)

Characteristics	N	DigitForward	DigitBackward	TrailMakingTest-A	TrailMakingTest-B	
		Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
20-29	Male	17	8.35±.70	6.47±1.28	27.18± 8.04	75.47± 24.67
	Female	27	8.48±.70	6.44±1.25	27.78± 9.55	69.26± 17.98
30-39	Male	16	8.06±1.00	5.81±1.60	33.63±12.02	89.75± 37.37**
	female	24	7.87±1.33	5.87±1.57	27.92± 7.10	63.87± 17.80
40-49	Male	15	8.00±1.31	5.93±1.67	43.40±17.15	104.53± 47.56
	Female	24	7.46±1.22	5.50±1.62	39.92±17.54	97.37± 44.87
50-59	Male	17	7.35±1.50	4.18±1.47	52.94±20.75	135.29± 50.09
	Female	17	6.94±1.25	4.18±1.59	53.53±20.23	121.41± 46.24
60-69	Male	32	5.94±1.46	3.56±0.67	87.44±22.83	206.25± 98.61
	Female	24	5.83±1.20	3.63±0.71	87.29±29.39	214.29± 81.12
70-79	Male	23	5.83±1.19*	3.35±0.78	96.22±46.75	277.04±159.21
	Female	30	5.07±1.11	3.07±0.78	106.13±36.32	277.00±113.21
≥80	Male	15	5.35±1.40	3.20±0.56	95.73±37.84*	283.20±121.87*
	Female	17	5.12±.99	2.76±0.75	135.18±64.99	453.00±225.84

*p<.05 **p<.01

<Table 4> Cognitive function score according to age

Age	Variable	%	90	75	50	25	10
20-29	Digit Forward		9.00	9.00	9.00	8.00	7.00
	Digit Backward		8.00	7.75	7.00	5.25	5.00
	Trail Making Test-A		17.00	21.00	26.00	30.00	42.00
	Trail Making Test-B		50.50	58.25	67.50	81.00	108.50
30-39	Digit Forward		9.00	9.00	8.00	7.00	6.00
	Digit Backward		8.00	7.00	6.00	4.00	4.00
	Trail Making Test-A		19.20	22.25	28.00	38.00	42.90
	Trail Making Test-B		47.10	56.00	65.00	93.75	109.80
40-49	Digit Forward		9.00	9.00	8.00	7.00	6.00
	Digit Backward		8.00	7.00	5.00	4.00	4.00
	Trail Making Test-A		21.00	29.00	37.00	52.00	64.00
	Trail Making Test-B		57.00	67.00	85.00	128.00	168.00
50-59	Digit Forward		9.00	8.00	7.50	6.00	5.00
	Digit Backward		6.50	5.00	4.00	3.00	2.50
	Trail Making Test-A		25.00	36.75	56.00	66.25	82.00
	Trail Making Test-B		59.00	95.00	122.00	162.50	187.00
60-69	Digit Forward		8.00	6.00	6.00	5.00	5.00
	Digit Backward		4.30	4.00	4.00	3.00	3.00
	Trail Making Test-A		53.40	65.00	67.50	103.75	121.30
	Trail Making Test-B		95.20	132.00	201.50	273.75	352.20
70-79	Digit Forward		7.00	6.00	5.00	4.50	4.00
	Digit Backward		4.00	4.00	3.00	3.00	2.00
	Trail Making Test-A		61.40	73.50	91.00	121.50	157.60
	Trail Making Test-B	1	50.00 1	94.50	233.00	310.50	499.40
≥80	Digit Forward		7.00	5.75	5.00	4.25	4.00
	Digit Backward		4.00	3.00	3.00	3.00	2.00
	Trail Making Test-A		59.50	74.25	101.50	131.50	207.50
	Trail Making Test-B		187.00	214.75	308.50	535.00	572.70

<Table 5> Cognitive functional level according to education and gender (N=298)

Education			Digit Forward	Digit Backward	Trail Making Test-A	Trail Making Test-B
Year	Sex	N	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
0	Male	10	5.50±1.27	3.40±.70	101.00±42.65 *	257.70±131.00*
	Female	22	4.82±1.26	2.95±1.36	144.27±58.22	433.32±228.33
1-6	Male	23	5.43±1.41	3.48±.95	89.74±31.93	300.91±136.47**
	Female	42	5.57±.99	3.31±.75	88.45±26.30	220.86±71.68
7-12	Male	49	6.86±1.47	4.00±1.24**	68.67±27.66***	171.06±107.87**
	Female	54	7.09±1.44	4.81±1.66	46.72±24.31	119.24±66.81
13-16	Male	44	7.61±1.47*	5.50±1.87	48.80±41.31*	115.02±71.62
	Female	42	8.24±.96	6.19±1.38	33.05±21.06	85.02±75.53
≥17	Male	9	7.67±1.87	5.56±1.88	45.78±33.99	96.22±36.48*
	Female	3	8.33±1.15	6.67±1.15	21.67±6.51	46.33±7.57

*p<.05 **p<.01 ***p<.000

DF(F=50.40, p=.000), DB(F=60.31, p=.000), TMT-A(F=61.03, p=.000), TMT-B(F=51.94, p=.000) 모든 변수에서 통계적으로 매우 높게 유의한 차이를 보였다. Scheffe 사후 검정에서 DF는 20대가

50, 60, 70, 80대보다 더 많이 기억했으며, 30, 40, 50대가 60, 70, 80대보다 기억이 더 좋았다. DB에서 20, 30, 40대가 50, 60, 70, 80대보다 성적이 좋았으며, 50대가 70대, 80대 보다 높은 점수를 보였으며 80

<Table 6> The difference of cognitive functional level according to the age (N=298)

Age		Digit Forward	Digit Backward	Trail Making Test-A	Trail Making Test-B
Years	N	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
20-29(1)	44	8.43±0.70	6.45±1.25	27.55± 8.91	71.66± 20.77
30-39(2)	40	7.95±1.20	5.85±1.56	30.20± 9.66	74.23± 29.82
40-49(3)	39	7.67±1.26	5.67±1.63	41.26±17.25	100.13± 45.44
50-59(4)	34	7.15±1.37	4.18±1.51	53.24±20.18	128.35± 47.99
60-69(5)	56	5.89±1.34	3.59±0.68	87.38±25.59	209.70± 90.82
70-79(6)	53	5.40±1.20	3.19±0.79	101.83±41.05	373.02±133.68
80-89(7)	32	5.22±1.18	2.97±0.69	116.69±56.80	373.41±201.11
F		50.40	60.31	61.03	51.94
p		.000	.000	.000	.000
Scheffe		1>4,5,6,7 2,3,4>5,6,7	1,2,3>4,5,6,7 6,7<4 7<1,2,3,4	1,2,3,4<5,6,7 4>1, 5>7	1,2,3,4<5,6,7 5,6<7 7>1,2,3,4,5,6

<Table 7> The difference of cognitive function score according to the gender (N=298)

	Digit Forward	Digit Backward	Trail Making Test- A	Trail Making Test-B
Gender	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Male	6.81±1.68	4.46±1.68	66.65±38.67	176.35±122.22
Female	6.71±1.71	4.56±1.83	66.66±48.21	177.66±154.94
t	.523	-.513	-.001	-.080
p	.601	.609	.999	.937

대가 20, 30, 40, 50대보다 점수가 더 낮았다. TMT-A에서는 20, 30, 40, 50대가 60, 70, 80대보다 점수가 높았으며 60대가 80대보다 더 적은 시간이 소요되었고, 50대가 20대보다 더 많은 시간이 소요되어 차이가 있었다. TMT-B는 20, 30, 40, 50대가 60, 70, 80대보다 점수가 유의하게 높았으며 60, 70대보다 80대가 높았으며 80대가 20, 30, 40, 50, 60, 70대보다 유의하게 많은 시간을 소요하였다<Table 6>.

6. 성별에 따른 인지기능의 차이

모든 평가방법에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다<Table 7>. DF는 남성이 6.81, 여성이 6.71을 나타냈으며, DB는 남성이 4.46, 여성이 4.56을 나타냈다. TMT-A는 남성이 66.65, 여성이 66.66을 보였고, TMT-B는 남성이 176.35, 여성이 177.66을 나타냈다<Table 7>.

7. 교육기간에 따른 인지기능의 차이

DF(F=46.29, p=.000), DB(F=39.41, p=.000), TMT-A(F=51.34, p=.000), TMT-B(F=48.94,

p=.000) 의 모든 변수가 교육기간에 따라 통계적으로 매우 높게 유의한 차이가 있었다. Scheffe 사후검정에서 DF는 무학과 초등학교 수준이 높고, 대, 대학원수준보다 점수가 낮았으며, 중고수준은 대학수준보다는 점수가 유의하게 낮았다. DB는 무학, 초등학교수준보다 높고, 대학, 대학원수준에서 점수가 유의하게 더 높았고, 중고수준이 대학수준보다 점수가 유의하게 낮았다. TMT-A는 무학, 초등학교수준이 다른 집단보다 유의하게 많은 시간을 요했으며, 중고수준이 대학, 대학원수준보다 시간을 유의하게 많이 소요했다. TMT-B에서는 무학이 다른 모든 집단보다 유의하게 많은 시간을 요했으며, 초등학교수준은 중고, 대학, 대학원수준보다 시간을 유의하게 많이 소요했다<Table 8>.

8. 인지기능에 영향을 미치는 변수

인지기능에 영향을 주는 변수를 알아보기 위해 회귀분석을 한 결과 4가지 모든 측정변수에서 교육기간과 연령이 강력한 설명변수였다. DF는 이 두 변수가 변량의 54%, DB 변량의 55%, TMT-A 변량의 58%, TMT-B 변량의 52%를 설명하였다<Table 9>.

<Table 8> The difference of cognitive function score according to educational years

Education		Digit Forward	Digit Backward	Trail Making Test-A	Trail Making Test-B
Year	N	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
0(1)	32	5.03±1.28	3.09±1.20	130.75±56.92	378.44±217.12
1- 6(2)	65	5.52±1.15	3.37±0.82	88.96±28.17	249.18±105.74
7-12(3)	103	7.12±1.28	4.50±1.56	57.17±28.08	143.89± 92.04
13-16(4)	86	7.99±1.25	5.84±1.68	38.72±31.87	92.79± 62.46
≥17(5)	12	7.83±1.70	5.83±1.75	39.75±31.09	83.75± 38.57
F		46.29	39.41	51.34	48.94
p		.000	.000	.000	.000
Scheffe		1,2<3,4,5 3<4	1,2<3,4,5 3<4	1,2>3,4,5 3>4,5	1>2,3,4,5, 2>3,4,5

<Table 9> Influencing variables on cognitive function

Cognitive function	Variable	β	R ²	F	p
Digit Forward	Intercept	9.048			
	Gender	-.152			.286
	Education year	.271			.000
	Age	-.531			.000
			.535	112.69	.000
Digit Backward	Intercept	7.273			
	Gender	-.015			.768
	Education year	.158			.012
	Age	-.635			.000
			.549	121.29	.000
Trail Making Test-A	Intercept	23.608			
	Gender	.017	.674		
	Education year	-.275	.000		
	Age	.558	.000		
			.578	134.41	.000
Trail Making Test-B	Intercept	89.631			
	Gender	.003			.951
	Education year	-.330			.000
	Age	.470			.000
			.523	107.64	.000

IV. 논 의

성인의 인지기능 평가를 위해 연령과 성별, 교육수준에 따라 세분화된 평가를 확립하였다.

DF는 본 연구에서 5-8점을 보였는데 Spitz(1972)가 대부분 5-8점이며 Hodges(1994)는 6±1이 정상이라 하여 본 연구 대상자에서도 같은 범주에 속했다. DF는 6점 이상은 정상범위이고 5점은 정상이거나 경계점수이고 4는 경계점수이거나 손상일 수 있고, 3점은 손상이 있음을 의미하여(Hodges, 1994) 인지적 기능부전을 검사할 때 사용한다.

DB는 2-6점 사이였으며 DB는 5±1이 정상이고 3점은 경계점수이나 손상을 의미하되 연령과 교육에 따라 손상을 의미할 수 있고 2점은 항상 손상이 있음을 의미한다(Hodges, 1994)고 하였으나 본 연구대상자는 80대가 있으나 Hodges(1994)는 80대의 정상치를 제시하지 않고 있다. 젊은 성인에서 DB가 3점인 경우 뇌의 기능부전을 나타내며 젊은 성인의 뇌손상 집단에서 DF와 DB사이에 3점이상의 차이를 보인다(Lezak, 1995) 고 하였다. 둘 사이 점수 차가 항상 2을 넘지 말아야하고(Hodges, 1994), DF 점수가 증가하면 DB점수도 증가하여 둘 사이에 상관성을 보이며 둘 사이의 부등은 정상인에서는 없다. DF, DB는 일반적으로 국소적인 좌측 편마비와 전두엽 병소에 취약하다. 집중의 장애가 있을 경우(예, 섬망상태, 급성혼동상태) 심각히 감소하되 특히 DB에서 그렇다. Alzheimer 질환에서 처음엔 잘 유지되나 피질하 치매가 있는 사람에서는 감소된다(Hodges, 1994).

TMT-A는 평균 66.65초이며 가장 적게는 27.18초에서 가장 많은 135.18초로 매우 다양한 결과를 보이고 있다. TMT-B는 평균 177.06초로서 가장 적게는 75.47초에서 가장 많은 453.00초까지 나타나 TMT-A보다 시간이 많이 소요되었음을 보이고 있으며 TMT-A의 증가에 따라 TMT-B의 소요시간도 비례하여 증가하고 있다.

연령에 따른 차이를 보면 DF 값이 연령의 증가에 따라 점수가 감소하는 경향을 뚜렷이 나타내어 20에서 50대는 8-7점을 보였으며 60대에서 80대는 5-6점을 나타내 유의한 차이가 있었다. 65세 이상부터 연령이 약간의 영향을 미친다(Jarvik, 1988) 고하여 이를 뒷받침한다. Hodges(1994)도 노인이나 지능이 낮은 사람에게는 DF가 5가 정상이라고 하며 DB는 이보다 1점이 낮다고 하였다. DB값은 연령의 증가와 함께 감소추세가 뚜렷하였

다. 20에서 40대는 6-5점을 보이며 50대에서 80대는 3-4점으로 통계적으로 유의한 차이를 보여 인지기능의 감소를 알 수 있었다. DB는 3점이면 인지기능이 손상된 것으로 간주된다(Lezak, 1995)고 하여 80대에서 여성이 2.76±.75 를 보이고 있어 80대부터 인지손상의 가능성을 알 수 있었다. 평가방법은 다르나 연령에 따라 인지손상이 유의하다하며 70-80대 인지저하가 유의했다(Garde, Mortensen, Krabbe, Rostrup & Larsson, 2000). TMT-A값도 연령에 따라 살펴보면 20에서 50대와 60대에서 80대 사이에 유의한 차이가 있음을 보였다. 20대에서 50대까지와 60대에서 80대 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있었다. Hodges(1994)는 20-39세는 40, 40-49세는 45, 50-59세는 50, 60-69세는 70, 70-79는 100을 보고하여 40대까지는 본 연구대상자가 시간이 덜 소요되었으나 50대부터는 본 연구대상자에게서 시간 소요가 더 컸다. TMT-B의 값이 연령에 따른 유의한 차이가 있어 20대에서 50대의 71.66-128.35와 60대에서 80대사이의 205.95와 388.55초를 보였다. 60, 70대보다 80대에 시간소요가 유의하게 더 많아 연령에 따라 유의한 차이를 보였다. 그러나 연령증가에 따라 성별의 차이를 분석한 결과 TMT-A, TMT-B 검사에서 남성보다 여성이 평가에 더 큰 시간을 소요하였는데 Bornstein(1985)은 TMT-B에서 여성이 남성보다 느린데 특히 노인에서 그렇다고 하여 본 연구결과를 뒷받침했다. Hodges(1994)는 20-39세는 90, 40-49세는 100, 50-59세는 135, 60-69세는 170, 70-79세는 280초라고 보고하여 20-39세는 본 연구대상자가 시간이 더 적게 소요되었으나 40대는 같았고, 50대부터는 본 연구 대상자가 시간이 더 많이 소요되었다. TMT-A, TMT-B 두 검사에서 50대부터 시간소요가 커지는 것은 이 검사가 반응속도에 따라 달라지며 꼬리잇기 수행이 현저히 연령에 따라 달라지기(Hodges, 1994) 때문이며, 이 검사에 교육이 중요하다(Rezak, 1995)고 하여 이들 요인 때문인 것으로 생각한다.

Hodges(1994)는 시각운동추적, 개념화, 정신적 set-shifting을 검사하는 TMT는 연령에 따라 차이가 있고 두 검사를 제시한 시간에 수행하지 못하면 운동지연 motor slowing, 비협응, 시각적 일별 곤란, 동기불량, 전두엽 집행의 문제의 결과이며 전두엽의 문제가 있는 환자는 비교도 안되게 특히 TMT-B에서 수행을 더 못한다고 하였다.

교육기간에 따른 차이를 보면 DF 점수는 교육수준 사이에 유의한 차이가 있어 초등학교 이하에서는 5점이었는데 중고등학교 이상에서는 7점 이상을 보이고 있어 Ardila & Rosseli(1989)가 DF와 DB에 교육이 결정적 효과를 가졌다고 하여 뒷받침하고 있다. Hodges(1994)도 연령과 교육에 따라 달라진다고 하였다. DB 점수도 초등학교 이하에서는 3점, 중고등학교 수준에서는 4점, 대학이상에서는 5점을 보였다. TMT-A는 초등학교 이하에서 88.91-130.75초였으며 중고등학교 이상에서 57.17-39.75의 차이를 보여 통계적 유의성이 있었다. TMT-B도 교육기간에 따라 유의한 차이가 있어 무학의 378.44초와 초등학교 이상의 249.18-83.75초의 차이를 보였다. Ernst(1987)와 Bornstein(1985)도 교육이 TMT-A, TMT-B 검사에 중요한 역할을 하는데 특히 TMT-B에서 그렇다고 하였다. Bornstein과 Suga(1988)는 10년 이하의 교육을 받은 대상자가 11년 이상의 공교육을 받은 사람과 큰 차이가 있음을 보고하였다.

성별에 따른 차이는 없었는데 Campbell, Drobos, & Horn(1989)과 Sellers(1990)도 TMT -A와 B에서 남녀사이에 차이가 없다고 하여 본 결과와 일치했다. DF와 마찬가지로 DB에서 성별의 차이가 없었는데 Barnes 등(2003)은 인지감소 양상은 노인 남녀에서 유사하다고 하여 이를 뒷받침한다.

DF, DB, TMT-A, TMT-B 네 가지 평가방법 모두에 영향을 미치는 인구학적 변수는 연령과 교육기간이었는데 네 가지 변량의 54~58%를 설명하여 인지기능에 영향력을 보였다. 그러나 Turrell, Lynch, Kaplan & Everson(2002)은 중년성인을 대상으로 한 보고에서 사회경제적 지위와 인지기능에 관계가 있다고 하였으며, 그 외의 변수도 앞으로의 연구과제라 생각된다. 성별에 따른 차이는 없었지만 80대 노인에서 교육에 관계없이 여성이 남성보다 인지기능이 더 낮다(van Excel 등, 2001) 고 하여 반복연구가 필요하다고 본다. 위의 결과로 볼 때 네 가지 평가방법은 성인의 인지기능의 평가 뿐 아니라 노인의 인지능력저하 정도, 뇌손상의 사정도 가능하다고 생각되어 DF, DB, TMT-A, TMT-B 도구를 간호학 연구, 실무, 교육에서 널리 사용할 수 있다고 본다.

V. 결론 및 제언

인지기능의 측정방법을 소개하고 연령간의 평균치를

알아보기 위해 20세 이상의 성인 298명에게서 DF, DB, TMT-A, TMT-B를 실시하였다. 측정도구는 Reitan의 DF, DB 와 Rezak의 TMT-A, TMT-B 였다. 수집된 자료는 SPSS PC 10.0의 빈도, t-test, ANOVA, regression 을 이용하여 분석하였다.

본 연구의 결과는 DF는 5점에서 8점의 범위를 나타내었으며 DB는 2점에서 6점의 범위를 나타내었다. TMT-A는 20대의 27.55 에서 80대의 120.77 의 범위를 보였고 TMT-B는 20대의 71.66 에서 80대의 388.55 의 범위를 보였다. 4가지 평가방법 모두에서 연령의 증가에 따라 인지기능이 점차 감소하였으며, 교육기간의 증가에 따라서는 인지기능의 점수가 증가하였고, 성별에 따른 차이는 없었다. 각 검사방법의 영향요인 검사에서도 연령과 교육기간이 매우 높게 유의한 변수임이 밝혀졌다. 이 연구가 앞으로 간호학 연구에서 인지기능 연구의 기초가 되고 다양한 평가방법을 이용한 연구 활성화에 이바지하며, 간호실무에서도 용이하게 이용할 수 있으므로 간호대상자의 인지사정 도구로 사용되기를 기대한다. 간호교육에서도 다양한 인지사정도구로 소개되길 기대하며 아울러 더 많은 수의 대상자에게 반복연구를 기대한다.

References

- Anthony, J. C., LeResche, L., Niaz, U., Von Korff, M. R., & Folstein, M. F. (1982). Limit of the "Mini-Mental State" as a screening test for dementia and delirium among hospital patients. *Psychological Med.* 12. 397-408.
- Ardila, A., & Rosseli, M. (1989). Neuropsychological characteristics of normal aging. *Development Neuropsychology.* 5. 307-320.
- Barnes, L. L., Wilson, R. S., Schneider, J. A., Bienias, J. L., Evans, D. A., & Bennett, D. A. (2003). Gender, cognitive decline, and risk of AD in older persons. *Neurology.* 60(11). 1777-1781.
- Blessed, G., Tomlinson, B. E., & Roth, M. (1968). The association between quantitative measure of dementia and senile change in the cerebral gray matter of elderly subjects. *Br J Psychiatry.* 114. 797-811.
- Bornstein, R. A. (1985). Normative data on selected neuropsychological measures from a nonclinical sample. *J Clinic Psychology.* 41. 651-659.
- Bornstein, R. A., & Suga, L. J. (1988). Educational level and neuropsychological performance in healthy elderly subjects. *Developmental Neuropsychology* 4, 17-22
- Buschke, H. & Fuld, P. A. (1974). Evaluating storage, retention, and retrieval in disordered memory and learning. *Neurology* 24. 1019-1025.
- Campbell, M. L., Drobos, D. J., & Horn, R. (1989). *Young adult norms, predictive validity, and relationship between Halstead-Reitan tests and WAIS-R scores.* Paper presented at the 9th annual meeting of the National Academy of Neuropsychologists, Washinton, D.C.
- Ernst, J. (1987). Neuropsychological problem-solving skills in the elderly. *Psychology and Aging.* 2.363-365.
- van Excel, E., Gussekloo, J., de Craen, A. J. M., Bootsma-van der Wiel, A., Houx, P., Knook, D. L., & Westendorp, R. G. J. (2001). Cognitive function in the oldest old; Twomen perform better than men. *J Neuro Neurosurgery & Psychiatry.* 71(1). 29-32.
- Faustman, W. O., Morses, J. A., & Csemansky, J. G. (1990). Limitation of the MMSE in predicting neuropsychological functioning in a psychiatric sample. *Acta Psychiatrica Scandinavia.* 81. 126-131.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini mental state" : a practical method for grading the cognitive state of patients for clinician. *J Psychiatr Res.* 12. 189-198.
- Garde, E., Mortensen, E. L., Krabbe, K., Rostrup, E., & Larsson, H. B. W. (2000). Relation between age-related decline in

- intelligence and cerebral whitematter hyperintensities in healthy octogenarians: a longitudinal study. *Lancet*. 350(9230). 628-634.
- Golden, C. J., Hammeke, T. A., & Purisch, A. D. (1980). *Manual for the Luria-Nebraska Neuropsychological Battery*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Goodglass, H., & Kaplan, D. (1983). *The assessment of aphasia and related disorders*. Philadelphia : Lea & Febiger.
- Hodges, J. R. (1994). *Cognitive assessment for clinicians*. Oxford : Oxford University Press.
- Jarvik, L. F. (1988). Aging of the brain. How can we prevent it? *The Gerontologist*. 28. 739-747
- Kierman, R. J., Mueller, J., Langston, J. W., & van Dyke, C. (1987). The neurobehavioral cognitive status examination ; a brief but differentiated approach to cognitive assessment. *Ann Int Med*. 107. 481-485.
- Kwon, Y. C & Park, J. H. (1989). Korean version of Mini-Mental State Examination (MMSE-K) Part I: development of the test for the elderly. *J Korean Neuropsychiatr Assoc*. 28(1). 125-135.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological Assessment*. 3rd Ed. New York : Oxford University Press.
- Mattis, S. (1976). *Mental status examination for organic mental syndrome in the elderly patient*. In geriatric psychiatry by Bellak I. and Karasu TB. New York : Grune & Stratton.
- Park, J. H., Ko, H. J., Kim, J. B., Choi, H. C., & Lee, S. K, (1995). Reliability and validity of the cognitive Impairment Diagnosing Instrument(CIDI) in the elderly. *J Kor Med Sci*. 10. 287-293.
- Pfeiffer, E. (1975). A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*. 23. 433-441.
- Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*. 8. 271-276.
- Reitan, R. M.(1969). *Manual for the administration of neuropsychological test batteries for adults and children*. Indianapolis, IN, Author
- Roth, M., Tym, E., Mountjoy, F. A., Hendrie, H., Verman, S. & Goddard, R. (1986). CAMDEX : a standardized instrument for the diagnosis of mental disorder in the elderly with special reference to the early detection of dementia. *Br J Psychiatry*. 149. 698-709.
- Sellers, A. H. (1990). Norms for the Halstead-Reitan Battery through a meta-analysis. *J Clinic Neuropsychology*. 12. 60.
- Spitz, H. H. (1972). Note on immediate memory for digits: invariance over the years. *Psychological Bulletin*. 78. 183-185.
- Spren, O. & Strauss, E.(1991). *A compendium of neuropsychological tests*. New York : Oxford University Press.
- Turrell, G., Lynch, J. W., Kaplan, G. A. & Everson, S. A.(2002). Socioeconomic position across the lifecourse and cognitive function in late middle age. *J Gerontology*. 57B(1). S43-S51
- Youngjohn, J. R., Larabee, G. J. & Crook, T. H. (1992). Test-retest reliability of computerized everyday memory measures and traditional test. *The Clinical Neuropsychologist*. 3. 276-286.

- Abstract -

A Study on the Evaluation of Cognitive Function of Adults

*So, Hee-Young*Jung, Mi-Ha***

Purpose: this study was to evaluate Cognitive Function Test for the Korean population. Digit Forward (DF), Digit Backward (DB) and Trail Making Test-A(TMT-A) and the translated version of the Trail Making Test-B (TMT-B) were used. The study examined the performance of Korean normal adult population whose age ranged from 20 to over 80. It was predicted that performances of the Korean population would be different from that of the United States population due primarily to their differences in language, and education. **Method:** Normal Korean adults at the Daejeon Metropolitan City and Chungchung Province (N=298) participated in this study. Seven age scores were evaluated; 20~29, 30~39, 40~49,

50~59, 60~69, 70~79, & >80s. The effects of age, gender, and years of education was examined, which yielded significant age and education effects. The scores were further specified accordingly in terms of years of education (0, 1~6, 7~12, 13~16, & >17), and gender. **Result:** As the age increased cognitive function score decreased. As the years of education increased, cognitive function scores increased. There was no difference in cognitive function scores according to gender. Age and year of education had significant effects on cognitive function and explained 52-58% of variants of each test. **Conclusion:** The data of the cognitive function tests are expected to be utilized for research purposes such as basic and clinical studies, as well as practical purpose such as cognitive assessment for traumatic brain injury, stroke, and elderly and nursing education for assessment tools.

Key words : Cognitive function, Digit Forward,
Digit Backward, Trail Making Test

* Department of Nursing, Chungnam National University

** Master's Student, Graduate School of Chungnam National University