

## 월남전 참전 재향군인들에서 외상 후 스트레스 장애가 기억기능에 미치는 영향

우덕구\*† · 강현숙\* · 최영안\*

Effects of Combat Related PTSD on Memory Function : in Vietnam Veterans

Deuk Ku Woo, M.D.,\*† Hyun Sook Kang, M.D.,\* Young An Choi, Ph.D.\*

— ABSTRACT ————— *Korean J Psychosomatic Medicine 6(2) : 136-146, 1998* —

**Objectives** : This study was performed to evaluate the effects of PTSD on memory function, to investigate the difference of memory function between PTSD and non-PTSD patients, and to identify major variables correlated to PTSD scale and Memory Assessment Scale.

**Methods** : The authors used PTSD-scale(Mississippi scale and Combat Exposure Scale) for measuring PTSD severity. And, Beck Depression Inventory was also used. Memory assessment scale was assessed by well trained psychologist. Thirty one Vietnam veterans who had been hospitalized were collected consecutively. These patients were evaluated by psychiatrists with interview and measurement for fifteen months since March, 1997. The collected data were analyzed by SPSS and the statistic methods used for analysis Chi-square, t-test, and Pearson's correlation.

**Results** :

- 1) There were significant differences in short-term memory and verbal memory between PTSD and non-PTSD in Vietnam veterans.
- 2) Mississippi scale and Combat Exposure Scale were negatively correlated to short-term memory and verbal memory(Pearson's correlation).
- 3) Religion status was a significant variable between PTSD and non-PTSD in Vietnam veterans.
- 4) There is no significant difference in visual memory and total memory scale between PTSD and Non-PTSD in Vietnam veterans

**Conclusions** : Neuropsychological changes were found in the posttraumatic stress disorder. There were significant differences in short-term memory and verbal memory between PTSD and non-PTSD in Vietnam veterans. Mississippi scale and Combat Exposure Scale were negatively correlated to short-term memory and verbal memory. We suggest that neuropsychological test might be used for an objective assessment of patients with the combat related PTSD and be

---

\*한국보훈병원 신경정신과  
 Department of Neuropsychiatry, Korea Veterans Hospital, Seoul, Korea  
 †Corresponding author

considered helpful in the assessment of patients with the diagnosis. And we also suggest rehabilitation strategies would be used to compensate for memory deficits in PTSD patients.

**KEY WORDS :** Memory · PTSD · Neuropsychological test.

## 서 론

기억은 인간에게 있어서 자신의 정체성을 이해하고 타인과 상호작용을 하는데 필수적인 정신기능이다. 인간의 삶에서 중요한 인지기능인 기억력은 아주 경미한 손상에서도 일상적 또는 사회적인 생활에서 다양한 문제를 유발시키게 된다.

Hebb(1949)는 기억은 신경세포에서 일어나는 과정으로서 신경망가설과 장기강화(Long term potentiation)현상으로 설명하였다. 장기강화는 신속하게 형성되고 오래 지속이 되며 주로 기억기능과 관계된 해마에서 일어난다는 점과 특정신경세포들간의 기능적 연결이 형성된다는 점에서 학습과 기억을 형성시키는 세포 수준의 기전으로 받아들여져 왔다(Squire과 Mckee 1995). 난치성 간질치료를 위해 뇌실질 제거수술을 받은 환자나 뇌손상 환자에서 발견되는 소견과 원숭이 실험에 의하면 내측 측두엽 구조 즉 해마 치상회(dentate gyrus), 내후 피질(entorhinal cortex), 해마 주위 피질(parahippocampal cortex) 등의 병변에 의해 진행성 기억장애와 부분적인 역행성 기억장애가 나타난다(Victor와 Agamanolis 1990; Zola 1997). 즉 이들 부위가 장기 외현기억의 형성과 관련되어 있는 것으로 보인다. 특히 좌측 해마의 손상은 시공간 기억력의 저하를 초래한다. 시상내배핵과 편도 및 해마는 기억통제부위로서 신피질의 여러 부위에 퍼져 있는 반향신경회로(Reverberation neural circuits)의 형성과 유지 혹은 억제를 결정하는 것으로 알려져 있다. 극심한 공포나 반복되는 정서적 스트레스 상황에서 편도는 해마의 개입없이 기억을 형성하여 조건화된 공포반응을 야기하는 것으로 보이며, 출생직후 해마의 성숙이 제대로 이루어지지 않은 시기에도 편도가 단독으로 작용하여 언어 및 인지적 속성을 가지지 않은 초기 기억들을 형성시키는 것으로 추정된다(Joseph 1996). 임상에서 평가되는 기억은 대개 외현기억(explicit/de-

clarative memory)인데 이는 주체가 스스로 기억하고 있음을 의식할 수 있는 기억이다.

1세기전 Janet(1889)는 격렬한 감정의 경험은 적절한 정보처리와 적당한 활동을 방해할 것이라고 생각하였다(vdKolk BA와 vdHart O 1989). 최근 많은 연구들에서 스트레스와 기억력 사이의 관련성에 대한 관심이 높아지고 있다. 심하게 지속되는 스트레스는 해마 기능을 억제할 수 있다(O'Keefe와 Nadel 1978). 해마는 새로운 것을 학습하는 것과 intermediate memory에서 중요한 역할을 하며 뇌 전체에서 가장 높은 농도의 corticosteroid binding site를 갖는 것으로 알려져 있다(McEwen등 1979; Sarrieau등 1986). 동물연구들에 의하면 지속되는 스트레스는 corticosteroid 들을 높게 하며 이것은 이차적으로 해마 세포들에 유독하게 작용될 것이다. 그리고 이러한 것들이 기억기능에서 부차적으로 해로운 효과를 가져오게 할 것이다(Starkman등 1992).

세계 제2차 대전에 참전하였던 군인들을 추적한 연구들에서 외상후스트레스장애(PTSD)로 진단될 수 있는 다수가 일시적 기억상실(black outs) 삽화 또는 기억상실로 고통받았다는 것을 발견할 수 있었으며 또한 세계 2차 대전과 한국전에서 포로이었던 참전자들에서 PTSD로 진단될 수 있는 군인들에서 기억과 집중장애를 자주 호소하였던 것이 알려져 왔었다(Sutker 등 1991). Persian Gulf 전쟁에 참전한 재향군인들을 대상으로한 연구에서 PTSD로 진단된 군인들은 지속적인 집중, 정신적인 조작, 정보의 첫 획득, 반동되는 간섭 등을 수행하는데 상대적인 부족함을 보였는데, 이것은 주의력과 기억수행(memory performance)에서 기능부전이 있음을 나타내는 소견이었다(Vasterling 등 1998). Bremner등(1993)은 PTSD 환자군들과 정상 대조군들을 대상으로한 외현기억기능을 평가하는 신경심리학적 검사인 Wechsler Memory Scale(WMS)-Logical(verbal memory), Figural(visual memory) 그리고 Wechsler Adult Intelligence Scale

(WAIS-R) 검사상 PTSD 환자에서 단기기억장애를 보였다고 보고하였다.

본 연구에서는 Williams(1991)가 개발한 MAS를 이현수 등(1997)이 한국상황에 맞게 내용 및 형식을 수정한 한국판 MAS(K-MAS)를 사용하여 평가하였다. 다양한 기억체계의 혼란을 가진 외상후 스트레스장애 환자의 병태생리중의 하나인 기억기능의 혼란성이 PTSD증상의 심한 정도(severity)를 Mississippi Scale, Combat Exposure Scale을 사용하여 측정하였으며, Beck Depression Inventory도 측정하여 이들과 기억기능사이의 연관성을 있는지를 평가하려고 한다. 기억기능을 측정하는 신경심리학적 검사로는 국내에서는 처음으로 Williams(1991)가 개발한 Memory Assessment Scale을 이현수 등(1997)이 한국 상황에 맞게 내용 및 형식을 수정한 한국판 MAS(K-MAS)를 사용하여 평가하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1997년 6월부터 1998년 6월까지 한국보훈병원 신경정신과 및 임상 각 과에서 입원과 외래치료를 받은 국가유공자중 정신과적 면담과 심리학적검사를 실시할 수 있는 환자 31명에 대하여 연구조사를 실시하였다. 이 기간중 총 80명의 월남전 참전자들이 대상이었으나 그 중 제외된 대상은 49명이었는데 이들중 13명은 연구의 자발적 참여 거부자이었고, 17명은 중추신경계의 기질적 변화로 정신과적 문제가 있는 환자, 그리고 12명은 심각한 신체적 상태로 인해 검사를 계속 수행할 수 없는 상태의 환자들이었고, 기타 7명은 검사중 탈락되었다. 대상자들은 모두 남성이었으며 연구군은 15명의 외상후스트레스장애 환자들로서 진단은 월남전 참전 재향군인중 정신과 의사의 면담을 통해 DSM-IV 범주에 일치하며 ICD-10에도 일치하는 환자를 대상으로 하였다. 16명의 비교 대상군들은 한국보훈병원의 정신과 병동이 아닌 타과 병동에서 주요 내과적, 외과적 질환이나 장애가 아닌 경미한 의학적 진료를 위해 입원치료를 받았던 사람들로서 연구군과 유사한 나이를 가진 사람으로 선택되었다. 또한 이들은 최근 1개월 이내에 benzodiazepines이나 기타 정신과적 약물투여를 하지 않았으며 기질적인 뇌장애를 보이지 않은 월남전

참전자들로 구성되어졌다. 뇌막염, 외상성 뇌손상 등의 신경과적인 질환과 최근 물질남용장애와 정신분열증 등의 병력을 가진 환자들은 제외되었다. 특히 정신과적인 면담을 통해 정신과적 장애의 과거력을 가진다고 판단되어지거나 또는 다른 배제되는 부분이 요약되는 범주와 일치할 것이라 판단되어지는 잠재적인 대조군들도 배제되었다. 신체각부위에 급속파편 및 다른 이물질이 있는 환자군도 제외되었다. 이들군들중 심각한 신체적 장애로 인해 검사수행할 수 없는 대상자, 정동장애를 포함한 주요정신과적인 질환이 동반된 환자도 제외되었다. 또한 검사에 참여하기 3주전 또는 그이상의 약물중단 기간을 가졌었다. Informed consent가 모든 연구군들로부터 얻어졌다.

### 2. 자료수집 및 연구도구

입원하는 월남전 재향군인을 확인하여 준비된 설문지를 가지고 각병실을 방문하여 연구자가 직접면담 및 측정을 하였는데 연구대상자는 이 연구의 취지 및 연구방법 등에 관하여 설명을 한 후 대상자가 직접 읽고 작성하도록 하였으며 설문지를 수거할때 40분에서 60분간 정신과 면담을 하여 자료를 수집하였다. 임상적인 이 연구들에서 채택되어진 도구들은 전투와 관련된 PTSD를 위해서 Keane등(1988)이 개발한 35개 항목의 PTSD 장애의 증상의 유형과 수를 평가하는 Mississippi scale, PTSD 증상의 심한 정도(severity)의 자가 측정도구로 Keane등(1989)이 개발한 설문지인 combat exposure scale, 한홍무 등(1986)의 Beck depression inventory 등을 포함하는 설문조사들로 이루어졌다. 또한 PTSD 환자군은 PTSD scale중 Mississippi점수 89점 이상을 만족하는 환자로 하였으며 Non-PTSD군은 월남전참전용사중 정신과 의사의 면담과 의무기록지에 바탕을 둔 정보로 정신과적인 진단이 없고 뇌의 기질적 이상이 없는 환자를 대조군으로 이용하게 되었다. 기억기능의 검사는 Williams(1991)가 기억평가에 관한 문헌을 고찰하여 문제점들을 개선할 수 있는 제안들을 수렴하여 경험적으로 제작한 검사인 Memory Assessment Scale을 이용하였다. MAS는 주의, 집중, 단기 기억/즉각기억/지연기억의 세 가지 영역의 인지기능을 기억의 요소 및 형식의 측면에서 핵심적이라고 할 수 있는 언어적/비언어적과제, 회상/재인(recognition) 형식을 이용하여 평가함으로써 다양한 기억평가가 가능한

검사이다. 검사의 신뢰도는 .85~.91, 검사-재검사 신뢰도는 .62~.88의 범위에 이르고 있다(Williams 1991). 본 연구에서는 이현수 등(1997)이 한국상황에 맞게 내용 및 형식을 수정한 한국판 MAS(K-MAS)를 사용하였다. Korea Memory Assessment Scale는 단어학습(List learning), 문장기억(Prose memory), 단어회상(List recall), 언어기억범위(Verbal Span), 시각기억범위(Visual span), 시각재인(Visual recognition), 시각재생(Visual Reproduction), 얼굴기억(Names-Faces), 단어지연회상(Delayed list recall), 문장지연기억(Delayed prose memory), 시각지연재인(Delayed visual recognition), 얼굴지연회상(Delayed names-faces recall) 등의 12개 하위검사와 단기기억, 언어기억, 시각기억인 3개의 요약점수와 전체기억점수로 구성되어 있다. 전체기억척도와 요약척도 점수는 표준집단의 피검자들과 비교하여 피검자의 수행에 대한 정보를 제공한다. 이들 척도들의 평균점수는 100이고 표준편차는 15이다. 70이하(백분위 점수 2와 같거나 작은 경우)는 의미 있으며 기능이 손상된 범위에 있음이 고려된다. 75~85는 기억장애를 시사하며, 경계선 범위의 수행에 속한다. 86이상은 정상수행범위로 고려된다. 기억기능의 검사는 임상심리 전문가의 직접적인 면담과 검사자료를 사용하여 이루어졌다.

### 3. 통계분석

자료의 분석은 수집된 자료를 부호화한 후 SPSS package를 이용하여 통계 처리하였으며 연구대상자의 스트레스와 우울정도 그리고 미시시피 척도에 따른 외상 후 스트레스장애 진단에 따른 환자군과 비환자군에서 MAS 점수들의 차이를 알아보기 위하여 t-검정을 시행하였다. 연구대상자에서 외상 후 스트레스 장애가 기억력에 미치는 요인과 이들이 PTSD-Scale과 CES, BDI 점수들과 상관이 있는 지는 Pearson의 상관관계분석(Correlation analysis)을 사용하였다. 통계학적인 유의성을 검증하기 위하여 유의 수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

## 결 과

### 1. 인구통계학적 특징의 비교

이들은 모두 월남전 참전자이었고 평균연령은 54.3

**Table 1.** The comparison of age distribution between PTSD and Non-PTSD veterans

	PTSD (Mean±SD) N=15	Non-PTSD (Mean±SD) N=16	Total (Mean±SD) N=31
Age(years)	53.7±4.5	54.9±4.8	54.3±4.8

±4.8세이었다(Table 1).

교육수준은 중졸이하가 14명(45.2%)이었으며 17명이(54.8%) 그 이상이었다. 사병출신은 22명(71.0%)이었으며 하사관 및 장교출신이 9명(29.0%)였다. 부상휴유증이 있는 환자가 14명이었으며 경미하거나 거의 없는 환자들이 17명(54.8%)였다. 사별 혹은 이혼이나 별거하는 연구군은 5명이고(16.1%) 26명은(83.9%) 기혼남자였다. 종교는 17명이 가지고 있었으며(45.2%) 14명은(54.85%) 무교였다. 환자들과 비환자군들을 분리하여 관찰한 양자에서의 나이, 부상유무, 결혼상태, 직업의 유무, 교육정도(중졸이상) 등에서 PTSD 환자군들과 유의한 차이가 없었으나 종교의 유무에 따라서는 비환자군에 비해 환자군에서 통계적으로 유의성이 있었다( $p < 0.05$ )(Table 2).

### 1) 연 령

환자군의 나이는  $53.7 \pm 4.5$ 세이었으며 비환자군에서는  $54.9 \pm 4.8$ 세로서 이들 양군간의 통계적 유의한 차이는 없었다.

### 2) 교육정도

중학교졸업 이상수준이 54.8%이었으며 환자군에서는 중졸이하의 학력 42.8% 비환자군에서는 57.2%이었고 통계적 유의한 차이는 없었다.

### 3) 종 교

종교가 없다고 응답한 15명(48.3%)중 PTSD환자군은 80%이었고 비환자군은 20%를 보여 종교가 없는 군에서 통계적으로 유의함을 보였다( $p < 0.05$ ). 그리고 종교에서 종교 없음, 기독교, 불교, 천주교 순으로 많았다.

### 4) 결혼상태

양군간의 유의한 차이는 없었다. 결혼상태는 양군 거의 모두가 기혼자이었고 기혼, 이혼, 별거의 순으로 많았다.

### 5) 직 업

무직, 기타(택노동 등), 농사, 봉급생활자 등으로 많

**Table 2.** Sociodemographic variables between PTSD and Non-PTSD groups among Vietnam veterans

		Total(%) N=31	PTSD(%) N=15	Non-PTSD(%) N=16	Stastics ( $\chi^2$ )	df	p-value
Age(years)	≤54	22(70.9)	10(45)	12(55)	0.261	1	p>0.05
	>54	9(29.0)	5(56)	4(44)			
Education (years)	≤9	14(45)	6(43)	8(57)	0.313	1	p>0.05
	>9	17(55)	9(53)	8(47)			
Religion	Yes	16(52)	5(31)	11(69)	7.429*	1	p<0.01
	No	15(48)	12(80)	3(20)			
Wounded state	Severe	14(45)	9(64)	5(36)	2.548	1	p>0.05
	Mild or none	17(55)	6(35)	11(65)			
Rank	Private	18(58)	12(67)	6(33)	1.151	1	p>0.05
	Officer or noncomissioned officer	13(42)	3(23)	10(77)			
Socioeconomic	≤100*	24(77)	13(58)	11(52)	1.422	1	p>0.05
	>100*	7(23)	2(29)	5(71)			
Occupation	Yes	9(29)	2(22)	7(78)	3.476	1	p>0.05
	No	22(71)	13(59)	9(41)			
Marital status	Married	26(84)	11(42)	15(48)	2.386	1	p>0.05
	Single or divorced	5(16)	4(80)	1(20)			

$\chi^2$ -test \* : Million Won

**Table 3.** The comparison of Memory Assessment Scale between PTSD and non-PTSD groups among Vietnam veterans

	PTSD (Mean±SD) N=15	Non-PTSD (Mean±SD) N=16
STM	72.47±13.26*	87.69±12.34
VRM	71.13±11.34**	81.75±12.58
VSM	73.47±11.85	74.06± 8.64
TM	68.47±10.04	75.00±10.06

Independent-sample t-test, \*p<0.001, \*\*p<0.05  
 PTSD : Posttraumatic stress disorder  
 SD : Standard deviation, STM : Short term memory  
 VRM : Verbal memory, VSM : Visual memory  
 TM : Total memory

았으며 양군간에 유의한 차이가 없었다.

**6) 사회경제적 상태**

월수입 100만원이하가 거의 대부분을 차지하였으며 (24명) 양군간에는 유의한 차이가 없었다.

**7) 부상정도**

고엽제 경미한 부상 1, 심한부상 휴유증 2로 분류되었 으며 이들 양군들에서도 유의한 차이가 없었다.

**8) Rank**

사병과 하사관 장교로 나누어져서 검사되었으며 양 군들에서 유의한 차이가 없었다.

**Table 4.** The Comparison of Mississippi scale,CES and BDI between PTSD and non-PTSD groups among Vietnam veterans

	PTSD (Mean±SD) N=15	Non-PTSD (Mean±SD) N=16
Mississippi scale	123.93±15.53*	92.38±16.22
CES	16.20±5.83**	9.31±5.97
BDI	34.07±8.94	26.50±8.49

Independent sample t-test  
 \* : significantly different at the level of p<0.001  
 \*\* : significantly different at the level of p<0.05  
 PTSD : Posttraumatic stress disorder  
 CES : combat exposure scale  
 BDI : Beck depression inventory

**2. PTSD와 단기기의, 언어기의, 시각기의, 전체기억점 수 사이의 관련성**

외상후 스트레스 장애 환자군들에서 단기기의 점수는 72.47±13.26, 비환자군에서는 87.69±12.34으로 환자 군에서 통계적으로 유의한 감소를 보였다. 언어기억은 환자군에서 71.13±11.34, 비환자군에서 81.75±12.58 이었으며 환자군에서 유의하게 감소하였다. 그러나 시각 기억과 전체기의 사이에서는 통계적으로 유의한 차 이를 나타내지 않았다(Table 3, 4)(Fig. 1, 2).

미시시피 척도점수는 환자군에서 123.99±15.53이었 고 비환자군에서는 92.38±16.22로서 환자군에서 통계

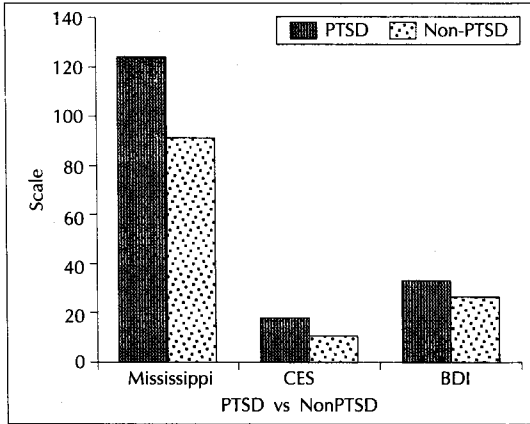


Fig. 1. The comparison of mississippi scale, CES and BDI between PTSD and non-PTSD groups among Vietnam veterans. CES : combat exposure scale, BDI : beck depression inventory, PTSD : posttraumatic stress disorder

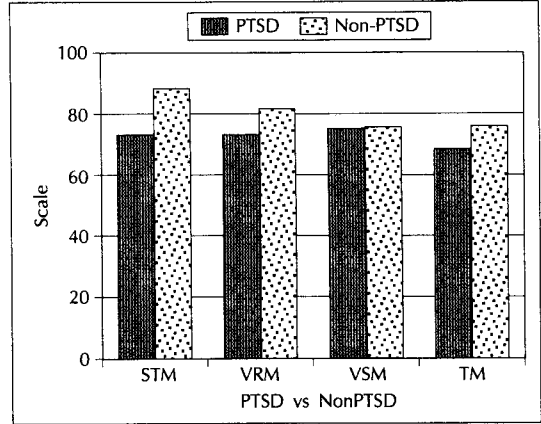


Fig. 2. The comparison of memory assessment scale between PTSD and non-PTSD groups among Vietnam veterans. STM : short term memory, VRM : verbal memory, VSM : visual memory, TM : total memory

Table 5. The correlations between Mississippi scale, CES, BDI and MAS(memory assessment scale)

Pearson's correlation	STM	VRM	VSM	TM	CES	BDI	Mississippi
STM	1.000	.410*	-.162	.233	-.118	-.208	-.296
VRM	.410	1	.381*	.900**	-.078	-.389*	-.425*
VSM	-.162	.381*	1	.741**	-.013	-.352	-.170
TM	.223	.900**	.741**	1	-.013	-.352	-.393*
CES	-.118	-.078	.105	-.013	1	.675**	.771*
BDI	-.208	-.289*	-.114	-.352	.658**	1	.732*
Mississippi	-.296	-.425*	-.170	-.393*	.771**	.732**	1

STM : Short term memory, VRM : Verbal memory, VSM : Visual memory, TM : Total memory  
 $\gamma$  : Pearson's correlation coefficient, \*p : <0.05, \*\* : p<0.01

적으로 유의한 증가가 있었다. CES 점수는 환자군에서  $16.2 \pm 5.83$ 이었고 비환자군에서는  $9.31 \pm 5.97$ 로서 환자군에서 통계적으로 유의하게 증가하였다. 우울척도인 BDI에서는 환자군에서  $34.07 \pm 8.94$ 이었고 비환자군에서는  $26.50 \pm 8.49$ 를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다(Table 5).

### 3. BDI점수와 기억기능 사이의 관련성

환자들과 비환자군 양자에서 언어기억점수 점수들과 BDI점수들 사이에는 음의 상관관계( $\gamma = -0.389$ ,  $p < 0.05$ )를 보이나 BDI점수들과 다른 기억기능점수 사이에는 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

### 4. Mississippi 점수와 memory functioning 사이의 관련성

환자들과 비환자군 양자에서 Mississippi 점수와 언어기억점수들 사이에는 음의 상관관계( $\gamma = -0.425$ ,  $p$

<0.05) 그리고 Mississippi 점수와 전체기억점수들 사이에도 음의 상관관계( $\gamma = -0.393$ ,  $p < 0.05$ )가 있는 것으로 나타났다. 그러나 단기기억점수와 시각기억점수에서는 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

### 5. PTSD scale BDI CES 점수간의 관련성

BDI 점수와 CES 점수들과는 양의 상관관계가( $\gamma = 0.675$ ,  $p < 0.01$ ) 있는 것으로 나타났다. 또한 Mississippi 점수와 CES( $\gamma = 0.771$ ,  $p < 0.01$ )와 BDI( $\gamma = 0.732$ ,  $p < 0.01$ )점수 사이에도 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

## 고 찰

연구의 결과는 만성 외상후스트레스장애(PTSD)환자 들인 월남참전 재향군인들과, 이들과 나이, 교육년수,

사회경제상태 그리고 유사한 전쟁 참여기간을 가졌으나 PTSD가 없는 월남참전 재향군인들을 비교하였을 때 환자군에서 단기 기억과 언어 기억에서 통계적으로 유의하게 낮은 점수를 보였다. 이 결과는 Bremner 등 (1993)의 연구인 PTSD 환자들에서 단기 언어 기억의 결손을 보이는 결과와도 일치하는 것이다. 이들은 세계 2차 대전 생존자들에서 높은 비율의 외현 기억 기능 장애가 보고되어 온 소견과도 일치한다(Helweg-Larson 등 1952). 또한 한국전 참전한 포로들이 포로로 수용된 과거 기억이 없는 한국전 참전자들에서 Wechsler Memory Scale의 논리 기억 요소로 측정된 검사에서 자유 언어 회상인 외현 기억 과제들에서 장애를 보인 소견과도 일치한다(Sutker 등 1991).

기억력과 관련된 뇌의 특정 영역에서 국소 장애 및 기능 저하의 가능성을 시사해주는 연구들이 있다. 우측 해마에 병변을 가진 환자들은 비교대조군에 비해서 자유로운 언어 회상(verbal recall)에서의 결손을 보이며 반면 좌측 해마에 병변을 가진 환자에서는 시공간 수행력(visuospatial performance)에서 결손을 보여왔다. 우리의 연구에서는 PTSD 환자에서 주로 단기 기억 기능과 언어 기억 기능에서 통계적으로 유의하게 감소된 소견을 보였는데 이것은 외상 후 스트레스 장애를 가진 환자들이 MRI를 사용한 연구에서 우측 해마의 손상이 나타나는 소견들(Bremner 등 1995)과 일치하는 것이라고 볼 수 있다. 최근 건강한 사람을 대상으로 한 뇌 혈류(Cerebral Blood Flow)의 양전자 방출 단층 촬영술 연구에서 단어 줄기(Wordstem)를 완료하는 언어 기억 과제가 주어졌을 때 우측 해마의 혈류가 증가되는 것이 나타났으며 이것은 해마 양측에 병적인 과정들이 있을 때 우측 해마의 손상이 언어 기억과 더 많은 관련이 있음을 나타내는 소견일 것이다(Squire 등 1992). 참전 재향군인들 중 외상 후 스트레스 장애를 가진 환자들에서 미시시피 척도, Combat Exposure Scale는 Memory Assessment Scale 검사 중 단기 기억 기능, 언어 기억 기능과 통계적으로 유의한 연관성을 보였다. 이러한 소견은 외상 후 스트레스 장애 증상 정도가 심할수록 기억 기능 장애가 더 많아질 것이라는 추측을 하게 한다. 또한 외상 후 스트레스 장애 증상의 심한 정도와 관련된 미시시피 척도 점수와 반비례하여 시각 기억 기능의 점수가 나타난다는 보고도 있으나(Bremner 1993), 이 연구에서는 통계적으로 유의한 소견은 발견되지 않았

다. 또한 연구 결과에서 흥미있는 것은 PTSD와 대조군 사이에서 종교의 유무가 유병률에 있어서 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것이었다.

외상 후 스트레스 장애를 가지는 환자들에서 이러한 기억 기능의 변화를 초래하게 하는 원인에 대한 가능성 있는 설명들은 다음과 같다. 기억 기능의 생물학적인 기전은 Hebb(1949)의 신경망 가설과 이를 실험적으로 뒷받침한 장기 강화(long-term potentiation) 발견으로 신경세포들간의 기능적 연결이 형성되며 학습과 기억을 형성시키는 세포 수준의 기전을 이해하게 되었고 이것은 주로 해마에서 일어난다는 것을 알게 되었다(Joseph 1996; Lynch 1986; Squire과 Mckee 1995). Bremner(1995) 등은 외상 후 스트레스 장애 환자들에서 우측 해마의 체적 감소와 일치하는 기억력 감소를 보고하였으나 기억력과 관련된 다른 뇌 구조들에서의 이상성을 발견하지는 못하였다. 부적절한 사육과 과밀한 곳에서 극도의 스트레스를 받은 후 자연사한 원숭이들의 사후 뇌 검사에서 해마의 CA2와 CA3 부위에 손상을 가졌던 것을 보고되었다(Uno 등 1989). 해마를 제거하는 수술을 받은 후 기억 장애가 뚜렷하게 나타난 환자 H.M 사례와 뇌의 허혈성 장애 후 심한 기억력 장애를 보인 R.B. 라는 환자의 사후 검사에서 해마 CA1 부분에 손상이 있는 것이 발견되었다(Zola-Morgan 등 1986). Press GA 등(1989) 따르면 뇌 자기 공명 영상 검사에서 기억력 장애 환자의 병소를 발견하였는데 해마의 손상이 관찰된 바 있다. 또한 Squire LR 등은 원숭이에서 기억과 관계된 부위를 다양하게 제거하는 실험을 해보았는데, 해마 단독과 편도 단독 혹은 해마, 편도 동시의 손상 그리고 해마, 편도와 그 주위의 중측 두엽(Medial temporal lobe)를 포함한 부분에 각각 손상을 주고 기억력을 관찰한 결과 중측 두엽 모두가 손상된 경우가 가장 심한 기억력 장애를 보였고 해마와 편도가 동시에 손상된 경우도 비교적 심한 기억력 장애를 보인 반면 해마 혹은 편도 단독의 손상 경우는 기억력 장애가 뚜렷했지만 정도는 앞선 경우보다 심하지는 않았다 한다. 이들에서도 해마의 손상은 주로 단기 기억 장애를 나타냈다.

기억 기능과 연관된 해마와 주변의 피질 영역들인 시상 전전두엽(anteromedial prefrontal cortex, dorso-lateral prefrontal cortex, anterior cingulate) 편도, 측두엽 그리고 감각신피질 영역(sensory neocortical region)들이 스트레스에 노출됨으로 영향을 받

게 된다. 과도한 스트레스는 glucocorticoid 분비, 흥분성 amino acid, serotonin, 다른 신경전달물질들 그리고 neuropeptides 증가를 유발할 것이며 이러한 일련의 반응들이 해마에 손상을 주게 되며 이것은 기억기능의 감퇴로 이어지게 될 것이다(Armanini 등 1990). Armanini 등은 glucocorticoid는 내분비적으로 활성화된 amino acid을 방출하며 이들이 해마신경들의 취약성을 증가시키는 효과를 나타낸다는 보고를 하였다. 이것은 스트레스에 대한 대처반응으로 시상하부-뇌하수체-부신계(Hypothalamus-Pituitary-Adrenal Axis)의 활성화를 유발하는 것으로서 스트레스를 받게 될시엔 일차적으로 부신으로부터 glucocorticoid를 빨리 생산하게 한다. 스트레스로 인해 활성화된 신경전달물질계는 시상하부로부터 부신피질자극 호르몬 분비와 부신으로부터 코르티솔 분비를 자극한다. 그리고 나서 코르티솔과 다른 glucocorticoid들은 스트레스에 반응해서 발생하는 면역, 대사 그리고 신경방어반응의 억제를 시작하며(Munck 등 1984) 또한 해마 시상하부-뇌하수체에 대해서 부피이드백 고리(negative feedback circuit)를 통해서 작용한다. 면역, 대사 그리고 신경방어반응(neural defensive reaction)들은 스트레스에 대한 단기반응에는 중요하지만 그들이 장기간 조절되지 않는다면 궁극적으로 개체에 손상을 유발할 것이다. 예를들면 당류코르티코이드가 장기간 상승된 농도로 유지되는 것은 독성으로 작용하여 이것은 신경원사(neuronal death)(Sapolsky 등 1985) 내과적 질환(Munck 등 1984) 그리고 정동과 인지활동의 장애(Wolkowitz 등 1990)와 같은 해로운 결과들을 가져온다는 보고가 있다. 동물에서 glucocorticoid들의 과잉증가는 해마신경원에 신경독성적 효과를 나타내어 해마에 손상을 주게 된다(Sapolsky 등 1990). 이들 손상에는 기억기능의 결핍과 관련된 해마신경원들의 소실과 수상돌기 가지수의(dendritic branch) 감소가 포함되는 것이다(McEwen 등 1992)(Luine 등 1994). 기억형성에 영향을 미치는 신경조절자들의 변형은 일부 외상성기억들의 이상적인 강화와 그리고 망각들과 관련되어 있다. 외상후 스트레스 장애를 가진 환자에서 보여지는 기억의 결함 또는 망각 삽화는 해마기능의 부족과 관련되어질 것이다(Pitman 1989). 신경영상학적인 연구에서 외상후 스트레스장애 환자의 연구들에서 우측해마에서 8%감소된 체적을 보고하였으며 이것

과 관련하여 신경심리학적인 검사인 Wescher Memory Scale에서 언어자유회상(free verbal recall)의 결손이 보고되었다. 최근엔 소아기때 신체적 성적 학대를 받은 성인 생존자들에서 좌측해마의 체적이 12% 감소한 경우도 보고되었다. 급속히 발달되는 중추신경계 연구들에서 외상성 스트레스가 신경계에 영향을 주게 된다는 지식은 외상후스트레스장애 환자에서 나타나는 기억기능의 장애를 이해하는 초석이 되며 그것은 외상후스트레스장애가 심리학적인면 뿐만 아니라 생물학적인면에 영향을 많이 받는 질환이라는 것을 의미한다.

Bremner 등(1995)은 기억기능에 영향을 주는 외상성 스트레스가 공포조건화(fear conditioning), 스트레스 감각(stress sensitization) 그리고 소거(extinction)와 같은 신경심리학적인 기전을 통하여 기억기능과 관련된 국소적인 뇌영역의 변화를 가져온다는 기능적인면과 신경해부학적인면 사이의 연관성을 보고하였다. 스트레스 감각은(Sensitization) Norepinephrine과 같은 신경조절물질을 통해 일어난다. 기억을 암호화(encoding)하고 검색을 변경하는 부분에 Norepinephrine이 관여할 것인데 이것은 외상후 스트레스장애에서 외상성 회상의 기전을 이해하기 위한 것과 밀접한 관계가 있다. 외상후스트레스장애 환자들에서 침습적인 기억들, 플래쉬백, 불안 등의 증상이 심한 정도와 연관되어 Noradrenaline의 명백한 기능변화가 발견되었고, alpha 2 촉진자 투여후의 소견들에서도 기능변화가 발견되었다(Southwick 등 1993). 편도는 사람들에서 감정적인 기억의 변형을 매개한다는 증거가 있다. 예로서 건강한 대상자에게 편도에 전기적 자극을 가하면 불안감을 유발하며 말초에서 카테콜라민을 증가시키는 스트레스 반응체계를 나타낸다. 스트레스에 감각화는 해마, 편도 그리고 다른 뇌의 영역들에서 신경조절물질인 Norepinephrine과 같은 물질의 분비를 증가시켜서 외상성 기억들의 병적인 정보검색을 유도한다. 스트레스동안 분비되는 신경전달물질과 신경펩티드의 증가는 아마도 특이 외상성기억의 증가 뿐만 아니라 암호화(encoding), 재생(reterival)에서 장애를 유발하는 것과 관련되어 있을 것이다. 예로서 vasopressin은 PTSD환자들에서 외상성 기억을 상기하는 것을 촉진시킨다(Pitman 등 1993).

PTSD에 관한 대부분의 연구는 주로 서양인들 사이에서 행해졌는데 비영어 사용권 국가들에서는 매우 제



한적으로 연구가 되어져 왔다(de Girolamo 1993). 한국인들을 대상으로한 PTSD의 연구는 이 질병의 문화적 변이에 대한 연구를 가능하게 할 것이다. 우리 연구의 제한점은 대상숫자가 적다는 것과 대조군들이 과거 전쟁에 참여한 경험이 있다는 점이다. 그러나 외상성 스트레스가 외상후 스트레스장애를 일으키는 주요한 원인이 되지만 Stressor를 경험한다고 모두 외상후스트레스장애로 나타나는 것은 아니기 때문에 이 연구에서 대조군을 선택하는데 별무리가 없었다. 기억기능을 검사하는 신경심리화학적 검사는 PTSD 환자를 진단하는데 있어서 객관적인 자료를 제공해줄 수 있을 것이다. 또한 외상과 관련된 신경생물학적인 연구결과를 이해하는 것은 외상후스트레스장애 치료를 진일보시킬 것이다(van der Kolk와 Saporta 1993). 우리의 연구결과에서 보여주는 소견은 정신치료와 약물치료 그룹치료 등 많은 외상후 스트레스장애 치료들과 함께 기억감소를 보상해주는 재활치료도 중요하다는 점을 시사해준다.

## 결 론

월남전 참전자들에서 외상성 스트레스가 기억기능에 미치는 영향을 평가하려고 PTSD 환자군과 대조군을 대상으로 기억기능검사를 시행하였다. 동시에 PTSD 증상의 Severity를 나타내주는 Mississippi Scale, Combat Exposure Scale, Beck Depression Inventory와 기억기능사이의 연관성을 평가하려고 하였다. 환자군과 대조군은 월남전 참전재향군인들을 대상으로 하였으며 환자군은 DSM-IV 진단기준에 따라 진단되어졌다. PTSD와 NonPTSD의 구분 및 severity 측정을 위해 Mississippi Scale, Combat Exposure Scale, Beck Depression Inventory이 시행되었으며 기억기능을 측정하는 신경심리학적 검사로는 Memory Assessment Scale이 이용되어졌다. 단기기억과 언어 기억에서 통계적으로 유의한 차이점이 PTSD환자군과 대조군 사이에서 발견되었으나 시각기억과 전체기억에서는 유의한 차이점이 없었다. 미시시피 척도 점수, CES점수들은 단기기억과 언어기억에서 유의한 상관관계를 보였다( $p < 0.05$ ). 이들 기억의 장애는 PTSD 증상의 severity와 유의하게 관련되어져 있다.

## REFERENCES

- 이현수 · 박병관 · 김미리혜 · 안창일(1997). MAS MANNUAL(축약본) 한국가이던스
- 한홍무 · 염태호 · 신영우 · 김교현 · 윤도준 · 정근재 (1986) : Beck's Depression Inventory의 한국표준화 연구 - 정상집단을 중심으로 (1). 신경정신의학 24 : 487-502
- Amaral DG, Witter MP(1989) : The three dimensional organization of the hippocampal formation : A review of anatomical data. Neuroscience 31(3) : 571-591
- Armanini MP, Hutchins C, Stein BA, Sapolsky RM(1990) : Glucocorticoid endangerment of hippocampal neurons is NMDA-receptor dependent. Brain Research 532 : 7-11
- Blake D, Keane TM, Wine PR, et al(1990) : Prevalence of PTSD symptoms in combat veterans seeking medical treatment. J Traum Stress 3 : 15-21
- Bremner JD, Scott TM, Delaney RC, Southwick SM, Mason JW, Johnson DR(1993) : Deficits in short-term memory in posttraumatic stress disorder. Am J Psychiatry 150 : 1015-1019
- Bremner JD, Southwick SM, Johnson DR, et al(1994) : Childhood physical abuse and combat-related posttraumatic stress disorders in Vietnam veterans. Am J Psychiatry 150 : 235-239
- Bremner JD, Randall P, Scott TM, Bronen RA, Seibyl JP, Southwick SM(1995) : MRI-Based measurement of Hippocampal Volume in patients with combat related posttraumatic stress disorder. Am J Psychiatry 152 : 973-981
- Bremner JD, Krystal JH, Delaney RC, Southwick SM, Charney DS(1995) : Functional neuroanatomical correlates of stress on memory. Journal of Traumatic Stress 8(4) : 527-553
- Charney DS, Deutch AY, Krystal JH, Southwick SM, Davis M(1993) : Psychobiological mechanisms of posttraumatic stress disorder. Arch Gen Psychiatry 50 : 294-305
- de Girolamo G(1993) : International perspectiveness in the treatment and prevention of post-traumatic stress disorders, in International Handbook of Traumatic Stress Syndromes. Edited by Wilson J,

- Rhaphael B. New York, Plenum, pp935-946
- Foy DW, Sippelle RC, Rueger DB, Carrol EM(1984) : Etiology of posttraumatic stress disorder in Vietnam Veterans : Analysis of Premilitary, Military, and combat exposure influences. *J Consult Clin Psychol* 52 : 79-87
- Green BL, Grace MC, Gleser GC(1985) : Identifying survivors at risk long-term impairment following the Beverly Hills Super Club fire. *J Consult Clin Psychol* 53 : 672-678
- Hebb DO(1949) : The organization of behavior. New York : Wiley
- Helweg-Larsen P, Hoffmeyer H, Kieler J, Thaysen JH, Thygesen P, Wulff MH(1952) : Famine disease in German concentration camps : Complications and sequels. *Acta Medica Scandinavia* 274 : 235-460
- Joseph R(1990) : The limbic system. In *Neuropsychology, Neuropsychiatry, Behavior Neurology*. ed by Putene AE, Reynolds CR. New York, Plenum Press
- Keane TM, Caddle JM, Talor KL(1988) : Mississippi scale for combat-related posttraumatic stress disorder. Three studies in reliability and Validity. *J Consult Clin Psychol* 56 : 85-90
- Kolb LC(1987) : A Neuropsychological hypothesis explaining posttraumatic stress disorders. *Am J Psychiatry* 144 : 989-995
- Kundler H, Davison J, Meador K, et al(1987) : The DST and post-traumatic stress disorder. *Am J Psychiatry* 144 : 1068-1071
- Loftus EF, Garry M, Feldman J(1994) : Forgetting sexual trauma : What does it mean when 38% forget? *J Consult Clin Psychol* 62 : 1177-1181
- Lowy MT(1989) : Quantification of type I and II adrenal steroid receptors in neuronal, lymphoid and pituitary tissues. *Brain Research* 503 : 191-197
- Luine V, Vilages M, Martinex C, McEwen BS(1994) : Repeated stress causes reversible impairments of spatial memory performance. *Brain Research* 639 : 167-170
- Lynch G(1986) : Synapses, circuits, and the beginning of memory. Cambridge, MA, MIT Press
- Mcfall ME, Veith RC, Murburg MM(1992) : Basal sympathoadrenal function in posttraumatic distress disorder. *Biol Psychiatry* 31 : 1050-1056
- McEwen BS, Gould EA, Sakai RR(1992) : The vulnerability of the hippocampus to protective and destructive effects of glucocorticoids in relation to stress. *British J of Psychiatry* 160 : 18-24
- Munck A, Guyre PM, Holbrook NJ(1984) : Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions. *Endocr Rev* 93 : 9779-9783
- O'keefe J, Nadel L(1978) : The Hippocampus as a cognitive map. Oxford, England : Clarendon Press
- Paige SR, Reid GM, Allen MG, Newton JE O(1990) : Psychophysiological correlates of posttraumatic stress disorder in Vietnam veterans. *Biol Psychiatry* 27 : 419-430
- Pitman RK(1989) : Posttraumatic stress disorder, hormones, and memory(editorial). *Biol Psychiatry* 26 : 221-223
- Pitman RK, Orr SP, Lasko NB(1993) : Effects of intranasal vasopressin and oxytocin on physiologic responding during personal combat imaginary in Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Research* 48 : 107-117
- Press GA, Amaral DG, Squire CR(1989) : Hippocampal abnormalities in amnesic patients revealed by high-resolution magnetic resonance imaging. *Nature* 341 : 54-57
- Sapolsky RM, Uno H, McEwen BS(1985) : Prolonged glucocorticoid exposure reduces hippocampal neuron number. Implications for aging. *J Neurosci* 5 : 1221-1226
- Sapolsky RM, Uno H, Robert CS(1990) : Hippocampal damage associated with prolonged glucocorticoid exposure in primates. *J Neurosci* 10 : 2897-2902
- Southwick SM, Krystal JH, Morgan CA, Johnson D, Nagy LM, Nicolaou A, Heinger GR, Charney DS (1993) : Abnormal noradrenergic function in posttraumatic stress disorder. *Archives of General Psychiatry* 50 : 266-274
- Squire LR, Ojemann JG, Miezin FM, Petersen SE, Videen TO, Raichle ME(1992) : Activation of the hippocampus in normal humans : A functional anatomical study of memory. *Proc Natl Acad Sci USA* 89 : 1837-1841
- Squire LR, Mckee RD(1995) : Biology of memory. In *Comprehensive Textbook of Psychiatry*, 6th ed. Ed by Kaplan HI and Sadock BJ. Baltimore, Williams & Wilkins, pp317-328

- Starkman MN, Gebarski SS, Berent S, Sehteingart DE (1992) : Hippocampal formation volume, memory dysfunction, and cortisol levels in patients with cushing's syndrome. *Biol Psychiatry* 37 : 756-765
- Sutker PB, Winstead DK, Galina ZH, Allain AN(1991) : Cognitive deficits and psychopathology among former prisoners of war and combat veterans of the Korean conflict. *Am J Psychiatry* 148 : 67-72
- Uno H, Tarara R, Else JG, Suleman MA, Saplosky RM (1989) : Hippocampal damage associated with prolonged and fatal stress in primates. *J Neurosciences* 9 : 1706-1711
- Vasterling JJ, Brailey K, Constans JJ, Sutker PB(1998) : Attention and memory dysfunction in posttraumatic stress disorder. *Neuropsychology* 12(1) : 125-133
- vdKolk B, Saporta J(1993) : Biological response to psychic trauma. In : Wilson JP, Raphael B. *International handbook of traumatic stress syndromes*. New York, Plenum Press, pp25-33
- vdKolk BA, Greenberg M, Boyd H, Krystal J(1985) : Inescapable shock, neurotransmitters, and addition to trauma : Toward a psychobiology of post traumatic stress. *Biol Psychiatry* 20 : 314-325
- vdKolk BA, vdHart O(1989) : Pierre Janet and the Breakdown of Adaptation in Psychological Trauma. *Am J Psychiatry* 146 12 : 1530-1540
- Victor M, Agamanolis D(1990) : Amnesia due to lesions confined to the hippocampus : A Clinicopathologic study. *J Cogn Neurosci* 2 : 246-257
- Whalley LJ, Borthwick N, Copolov D, Dick H, Christie JE, Fink G(1986) : Glucocorticoid receptors and depression. *British Medical Journal* 292 : 859-861
- Williams JM(1991) : *Memory Assessment Scales*. Professional Manual, Odessa, FL : Psychological Assessment Resources
- Wolkowitz OM, Reus VI, Weingartner H, et al(1990) : Cognitive effects of corticosteroids. *Am J Psychiatry* 147 : 1297-1303
- Yager T, Laufer R, Gallops M(1984) : Some problems associated with war experience in men of Vietnam generation. *Arch Gen Psychiatry* 41 : 327-333
- Yehuda R, Giller EL, Southwick SM, Lowy MT, Mason JW(1991) : Hypothalamic-Pituitary-Adrenal dysfunction in posttraumatic stress disorder. *Biol Psychiatry* 30 : 1031-1048
- Zola-Morgan S, Squire LR, Amaral PG(1986) : Human amnesia and medial temporal region : Enduring memory impairment following a bilateral lesion limited to field CA1 of the hippocampus. *J Neurosci* 6 : 2950-2967
- Zola S(1997) : Amnesia : Neuroanatomic and clinical aspects. In 'Behavioral Neurology and Neuropsychology' ed by Feinberg TE & Farah MJ. New York, McGraw-Hill Companies, pp447-461