한국심리학회지 : 임상
The Korean Journal of Clinical Psychology
2005, Vol. 24, No. 4, 849-867

외상성 뇌손상 환자의 기억기능과 실행기능
- 뇌손상의 심각도에 따른 비교 -

김 귀 애† 이 명 주

김원묵 기념 봉생병원 임상심리실

본 연구는 외상성 뇌손상(TBI)을 심각도에 따라 구분하고 지능 수준을 통제하여 기억과 실행기능의 특성을 알아보았다. LOC기간과 뇌영상 검사 결과를 토대로 외상성 뇌손상 집단을 경도(MTBI 25명)와 중등도 및 심도(MSTBI 25명)로 구분하고, 정상인(25명)과 수행을 비교하였다. Rey-Kim 기억검사와 Kims 전두엽 관리기능검사, 선추적 과제를 실시하였다. 연구 결과, MSTBI군은 정상군에 비해 지능수준과 더불어 언어 학습과 장기기억, 시공간 기억, 인지 억제, 언어 유창성, 전환능력에서 유의하게 어려움을 보였다. MSTBI군은 MTBI군에 비해서도 언어적 장기 기억과 시공간 기억, 학습향상에서 저조한 수행을 보였다. MTBI군은 정상군에 비해 학습기울기와 시공간 기억, 인지 억제, 전환 능력에서 유의하게 저조한 수행을 보였다. 지능지수와 기억지수, 전두엽 관리지수를 이용하여 판별분석을 실시한 결과 MSTBI군과 정상군의 진단정확률은 92%였으며, MSTBI군과 MTBI군의 진단정확률은 96%였고, MTBI군과 정상군의 진단정확률은 78%였다. 마지막으로 연구의 의의와 제한점이 논의되었다.

주요어 : 외상성 뇌손상, 뇌손상 심각도, 기억장애, 실행기능장애

† 교신저자(Corresponding Author) : 김 귀 애 / 김원묵 기념 봉생병원 임상심리실 / 부산시 동구 좌천동
FAX : 051-631-8054 / E-mail : kguiae@hanmail.net

외상성 뇌손상(Traumatic brain injury)이란 교통사고나 각종 산업재해, 폭행, 낙상 등에 의해 두부에 손상을 입은 경우를 말한다(Kraus, Black & Hessol, 1984). 외상성 뇌손상 환자들은 외상의 심각도에 따라서 차이가 있기는 하지만, 인지, 정서, 행동, 사회적 기능에서 장애를 경험한다(Lezak, Howieson & Loring, 2004; Prigatano, 1992). 이중에서 특히 인지 기능의 장애는 환자의 사회 복귀를 더디게 하며, 좌절감이나 불안과 같은 정서적인 어려움을 야기하고, 이후 치료 동기 및 예후에도 부정적인 영향을 미친다.

중등도 이상의 심한 외상성 뇌손상 환자들은 인지 기능 저하와 더불어 운동 기능의 손상, 일상 생활의 어려움을 현저하게 보이며, 재활하기까지 경제적, 시간적 비용이 상당한 것으로 보고되고 있다. 경도의 외상성 뇌손상 환자들도 역시 그 정도는 다르지만, 인지 기능상의 저하와 더불어 일상 생활로 복귀하는데 어려움이 있으며, 정서적 고통을 경험하는 것으로 알려져 있다. 전체 두부 외상 환자 중에서 경도의 외상성 뇌손상 환자가 차지하는 비율이 75-90%로 높음에도 불구하고, 이들 환자들은 CT와 MRI와 같은 뇌영상 검사상 뚜렷한 병변이 발견되지 않는 경우가 많아 정신과적 문제로 국한되어 간주되는 경우가 많다(Gualtieri, 1991). 또한 산업재해나 교통사고가 증가하면서 보상과 관련하여 정확한 진단 및 감정에 대한 수요가 증가하고 있어 경도의 뇌손상 환자의 인지 기능 평가가 중요시되고 있다.

외상성 뇌손상 환자들이 인지 기능 장애 중에서 가장 많이 호소하는 어려움은 기억장애와 실행기능 장애이다. 먼저 기억장애는 뇌손상의 심각도와 상관없이 외상성 뇌손상 환자들이 가장 빈번하게 호소하는 문제이며(이현수, 1999), 다른 인지 기능 장애에 비해 장기간 지속된다(Stuss, Ely, Hugenholtz, Richard, Larochelle, Poirier & Bell, 1985). 중등도 및 심도의 외상성 뇌손상 환자들이 기억 장애를 보인다는 데는 대부분의 연구에서 일치하고 있다(Peck & Mitchell, 1990). 하지만 기억의 어떤 단계에서 결함이 있는 지에 대해서는 연구마다 상이한 결과가 보고되고 있다. 일부 연구에서는 중등도 및 심도의 외상성 뇌손상 환자들이 보이는 기억 곤란은 저장과 인출과 관련된 결함이 주된 어려움이며(Paniak, Shore & Rourke, 1989), 특히 습득한 정보를 유지하는 데 어려움이 현저하다고 보고되었다(Prigatano, Glisky & Klonoff, 1996; Vanderploeg, Crowell & Crutiss, 2001). 이에 비해 정보 입력단계에서 책략 사용이나 부호화의 어려움을 주된 곤란으로 본 연구 결과도 상당하다(이현수, 1999; Crosson, Novack, Trenerry & Craig, 1989; Harc, 1994; Levin & Goldstein, 1986; Roman, Delis, Willerman, Magulac, Demadura, dela Pena, Loftic, Walsh, & Kracun, 1998; Struss et al, 1985).

경도의 외상성 뇌손상 환자도 대부분의 연구에서 기억 장애를 겪는 것으로 보고되고 있다(Fisher, Ledbetter, Cohen, Marmor & Tulsky, 2000; Guilmette & Rasile, 1995). 경도의 외상성 뇌손상 환자들이 보이는 기억 곤란을 단순히 주의력의 문제로 인해 수반되는 결과로 본 경우도 있고(Lezak, 1995), 인출 단계에서 효율성의 문제를 주된 결함으로 보기도 한다(최성혜, 이현수, 2003; Cicchetti, 1997). 이렇듯 외상성 뇌손상 환자가 보이는 기억 장애의 주된 결함에 대해서 연구마다 다른 결과를 보이고 있는데, 이는 연구에 따라 외상의 심각도를 나누는 기준이 상이하였고, 일부 연구에서는 정상

대조군이 없이 이루어진 데 이유가 있는 것 같다. 특히 기억장애는 환자의 지능 수준과 관련이 많음에도 불구하고 지능 수준을 통제하고 기억 장애를 비교한 연구는 거의 이루어지지 못하였다.

외상성 뇌손상 환자들이 기억 곤란 다음으로 가장 많이 호소하는 인지 기능 문제는 실행기능의 곤란이다(노승호, 1995). 실행 기능은 목표지향적으로 과제를 수행할 수 있는 능력으로, 억제능력, 전환능력, 유창성 등의 여러 하위 영역으로 구성되어 있다(Lezak, 1995). 실행기능은 뇌의 전두엽이 담당하는 기능으로 알려져 있는데, 전두엽 부위는 뇌의 여러 다른 부위와 긴밀한 연관이 있어서 뇌손상에 취약한 곳으로 알려져 있다(노승호, 1995). 특히 교통사고시 갑작스런 감속으로 인해 뇌에 충격을 입은 경우 전두엽 부위가 손상되기 쉬운 것으로 보고되고 있으나 이에 대한 연구는 매우 부족하며, 특히 외상의 심각도에 따른 실행기능의 결함을 구체적으로 살펴본 연구는 거의 없다.

실행기능의 영역별로 보면, 인지억제능력은 인지적으로 방해 자극은 억제하고 목표 자극에 효율적으로 집중할 수 있는 능력으로 주로 스트룹 과제를 이용하여 측정하고 있다(Klein, 1964). 뇌손상 환자들은 정상인에 비해서 스트룹 과제 수행이 저조하다는 보고가 많다(Lezak, Howieson & Loring, 2004; Nehemkis & Lewinsohn, 1972; Ponsford & Kinsella, 1992; Struss et al, 1985). 반면 일부 연구에서는 뇌손상 환자들이 스트룹 과제에서 대조군과 비교하여 유의한 차이를 보이지 않았다는 결과도 보고되었다(McLean, Temkin, Dikmen & Wyler, 1983; Spikeman, Deelman & van Zomeren, 2000). 이렇듯 연구 간에 결과가 일치하지 않는 데는 외상성 뇌손상 환자 집단을 외상의 심각도에 따라서 구분하여 구성하지 않았고, 지능 수준을 통제하지 않고 스트룹 과제 수행을 비교한 데 이유가 있는 것 같다.

전환 능력이란 인지적인 틀(set)을 유연하게 전환할 수 있는 능력이며, 이를 측정하기 위해 선추적 과제(trail making test)가 많이 사용된다. 대부분의 연구에서 선추적 과제의 교차 시행에서 외상성 뇌손상 환자들의 수행이 저조한 것으로 보고되고 있으며(김민경, 현명호, 한상익, 2003; Arimitage, 1946; Reitan, 1958; Russell, Neuringer & Goldstein, 1970; Spreen & Benton, 1965), 특히 외상의 정도가 심할수록 수행이 더 저조한 것으로 보고되고 있다(Corrigan & Hinkeldey, 1987; Heister & Cohen, 1982). 그러나 최근 들어서 경도의 외상성 뇌손상 환자들이 선추적 과제에서 어려움을 보이지 않았다는 결과도 보고되고 있어(Nilson, Barregard, & Backman, 1999; Spikeman, et al, 2000) 일관성이 부족하며, 외상의 심각도에 따른 전환능력의 차이에 대한 연구가 필요하다.

언어적인 유창성과 도안 유창성의 경우 뇌손상 이후에 손상을 보인다는 결과가 거의 일관되게 보고되고 있다(Butler, Rorsman, Hill & Tuma, 1993; Delis, Kaplan & Kramer, 2001; Janowsky, Shimamura & Squire, 1989; Ruff, Evans & Marshall, 1986; Tucha, Smely & Lange, 1999; Vilkki, Holst & Ohman, 1992). 하지만 이들 연구에서는 뇌손상 환자군을 외상의 심각도에 따라서 구분하지 않았으며, 지능 수준을 통제하고 언어유창성과 도안유창성 수행을 비교하지도 않았다.

뇌손상 환자의 인지 기능에 관한 연구가 꾸준히 이루어져 오고 있으나 외상성 뇌손상 환자들이 보이는 기억 장애를 외상의 심각도에

따라서 구분하여 살펴본 연구는 상대적으로 부족한 실정이다. 특히 외상성 뇌손상 환자들이 보이는 기억 장애의 주된 결함이 어떤 것인가에 대해서는 이제까지 연구에서 일관된 결과를 보이지 않고 있다. 또한 상당수의 연구에서 뇌손상 환자의 수행을 비교할 수 있는 정상 대조군이 없이 이루어진 경우가 많았으며, 특히 인지 기능과 관련이 많은 지능수준을 통제하고 비교된 연구는 거의 없었다. 외상성 뇌손상 이후의 실행 기능 손상에 대한 연구도 상당히 부족하며, 외상의 심각도를 나누어서 실행기능을 살펴본 연구는 거의 없는 실정이다.

최근에 교통사고나 산재 사고가 증가하고 있고, 보상과 관련하여 외상성 뇌손상 환자에 대한 평가 수요가 늘고 있다. 외상성 뇌손상 환자의 인지적 특성을 정확하게 평가하고 정상인과 구분하는 일은 매우 중요하며, 특히 경도의 외상성 뇌손상 환자를 정확하게 감별하는 일은 상당히 까다로운 작업이다. 또한 외상 이후 앞으로의 치료 계획 및 재활 비용, 예후 등을 적절하게 평가하기 위해서도 외상의 심각도에 따른 인지 기능의 특성에 관한 자료가 필요하다. 따라서 외상의 심각도에 따른 인지 기능 장애의 특성을 세부적으로 살펴보는 연구가 활발히 이루어질 필요가 있다. 본 연구에서는 외상성 뇌손상을 심각도에 따라서 구분하고 기억 장애와 실행기능 장애를 살펴보았다. 그리고 지능과 기억, 실행기능으로 외상집단을 얼마나 정확하게 변별해낼 수 있는 지 검사의 유용성에 대해 살펴보았다.

방 법

연구대상

본 연구는 2002년부터 2005년까지 부산 소재 종합병원 임상심리실에 인지기능 및 신경심리평가가 의뢰된 환자와 정상인을 대상으로 하였다. 외상성 뇌손상(Traumatic Brain Injury; 이하 TBI)집단은 외상으로 인해 두부에 손상 혹은 충격을 입은 과거력이 있는 환자 50명을 대상으로 하였다. TBI집단의 환자들은 사고 이전에 뇌성마비나 정신지체, 간질, 뇌종양, 퇴행성 질환등의 뇌이상이 없었으며, 정신과적 병력이 없는 환자들을 포함하였다. TBI집단의 환자 50명 중 46%에 해당되는 23명은 교통사고로 인해 직접적 외상 혹은 충돌이나 감속, 가속에 의해 충격을 입은 환자들이었으며, 44%에 해당되는 22명은 작업 도중 높은 곳에서 떨어지거나 물체에 머리를 맞는 등의 산재 사고로 인해 외상을 입은 경우였다. 나머지는 실족으로 넘어지면서 두부에 외상을 입었거나(5명), 폭행사고로 인해 두부 외상을 입은 환자들(5명)이었다.

TBI 집단은 외상의 심각도에 따라서 두 집단으로 구분하였다. Lucas(1998)의 기준에 따라 외상후 LOC기간과 CT나 MRI와 같은 뇌영상 검사 자료를 토대로 구분하였다. 외상후 LOC 기간이 30분 이내로 비교적 짧으며, CT나 MRI 검사에서 정확한 뇌병변이 밝혀지지 않은 경우에는 경도의 외상성 뇌손상(Mild Traumatic Brain injury; 이하 MTBI)군으로 분류하였다. 외상후 LOC 기간이 1시간 이상으로 길며, CT나 MRI상 병변이 확실하게 밝혀진 경우에는 중등도 및 심도의 뇌손상(Moderate to Severe Traumatic Brain Injury; 이하 MSTBI)군으로 구분하였다. MTBI군은 25명(남자 17명, 여자 8명), MSTBI군은 25명(남자 19명, 여자 6명)이었

표 1. MTBI, MSTBI, 정상군의 인구통계학적 특성

		정상군 (n=25)	MTBI (n=25)	MSTBI (n=25)	χ^2	F	t	*post-hoc*[a]
성별	남(n/%)	19(76)	17(68)	19(76)	.54			
	여(n/%)	6(24)	8(32)	6(24)				
연령		40.44(15.68)	45.24(11.92)	42.84(12.33)		.80		
학력		11.24(3.92)	10.84(4.18)	11.24(3.37)		.09		
발병연령			44.08(11.82)	41.48(12.18)			.77	
발병후 경과기간			14.35(6.38)	18.00(8.89)			-1.41	
전체지능		98.24(14.43)	94.44(12.56)	84.28(12.12)		7.62**		a>c, b>c

[a]사후검증시, a는 정상군, b는 MTBI군, c는 MSTBI군
**p <.01

다. MTBI집단의 외상 당시 평균 연령은 44.08세(±11.82)였고, MSTBI군은 외상 당시 평균 연령은 41.48세(±12.18)였으며, 두 집단간에 유의한 차이는 없었다. 외상이후 검사 시기까지 경과된 시간이 MTBI군은 평균 14.35(±6.38)개월이고, MSTBI은 18.00(±8.89)개월이었으며, 두 집단간에 유의한 차이는 없었다.

정상군은 두부 외상의 과거력이 없고, 신경과적, 정신과적 병력이 없는 정상인 25명을 대상으로 하였다. 정상군은 MTBI나 MSTBI집단과 나이와 학력 수준이 유사하도록 구성하였다. 세 집단의 인구통계학적 특성과 지능수준은 표 1에 제시되어 있다. MTBI군의 검사 당시 평균 연령은 45.24세(±11.92), MSTBI군의 평균 연령은 42.84세(±12.33)였으며, 정상군의 평균 연령은 40.44세(±15.68)로 세 집단간의 유의한 차이는 없었다. 학력 수준에서는 MTBI군은 평균 10.84년(±4.18), MSTBI군은 평균 11.24년(±3.37), 정상군은 평균 11.24년(±3.92)으로 세 집단간에 유의한 차이는 없었다. K-WAIS (염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호, 1992)로 측정한 지능 수준에서는 MTBI군의 평균 전체지능지수는 94.44(±12.56), MSTBI군의 평균은 84.28(±12.12), 정상군은 98.24(±14.43)였으며, 세 집단간에 유의한 차이가 있었다, $F(2,75)=7.62$, $p<.01$. 사후검증 결과, MSTBI 집단은 정상군과 MTBI 군에 비해 유의하게 저조한 수행을 보였다, 각각, $t(1,50)=2.91$, $p<.01$, $t(1,50)=3.70$, $p<.01$. 정상군과 MTBI군 간에는 지능 차이가 유의하지 않았다.

측정도구

기억과제

Rey-Kim 청각/언어기억검사(Rey Kim Auditory Verbal Learning Test: AVLT). 언어 기억을 측정하기 위해 Rey-kim 기억 검사 중 청각언어 기억검사(AVLT)를 실시하였다. 이 과제는 Rey auditory-verbal learning test(Rey, 1964)를 김홍근(1999)이 한국 실정에 맞게 수정하여 표준화한 검사이다. 이 검사 도구는 기억에 관한 양적인 정보 뿐 만 아니라 차이 점수를 통해서 질

적 비교도 가능하도록 구성되어있다.

이 검사는 일상적으로 사용되는 15개의 단어항목을 불러주고 기억하도록 하는 과제이다. 양적 점수에는 5회 반복 시행(1-5회 시행)과 20분의 시간이 지연된 후 자유회상(지연회상)과 여러 예시 단어를 보여주고 기억하도록 하는 과제(지연 재인)로 구성되어 있다. 질적 점수로는 학습 기울기와 기억유지도, 인출효율성이 있다. 학습기울기는 5시행과 1시행의 원점수 차이를 본 것으로 반복을 통한 학습의 향상 정도에 관한 정보를 준다. 기억유지도는 5시행과 지연회상간의 원점수 차이를 본 것으로 20분 시간 지연후에 유지하고 있는 기억 정도를 말해 준다. 인출효율성은 지연회상과 지연재인과의 점수 차이로써, 단서가 주어진 경우의 수행 차이에 관한 정보를 준다. 이 검사의 반분 신뢰도는 .855(p<.001)로 높은 수준이었다.

Rey-Kim 복합도형검사(Rey-Kim Complex Figure Test: CFT). 시공간 기억을 측정하기 위해 Rey-Kim 기억 검사 중 시공간 기억과제(K-CFT)를 사용하였다. 이 검사는 Rey-Osterrish complex figure test(Rey, 1941)를 김홍근(1999)이 한국판 표준화한 검사이다. 이 검사에서는 Rey(1941)가 고안한 복잡한 도형(complex figure)을 모사하도록 지시를 받으며(그리기), 즉시 기억하여 그리고(즉시회상), 마지막으로 20분 시간 지연 후에 다시 그리도록 지시된다(지연 회상). 형태와 위치를 근거로 18개 요소를 채점하도록 구성되어 있다. 이 검사에서도 그리기와 즉시 기억간의 수행 차이를 살펴보는 그리기 기억 일치도 척도를 제공하고 있다. 이 검사의 반분 신뢰도는 .933(p<.001)으로 높은 수준이었다.

실행기능과제

스트룹 과제. 인지적 억제를 측정하기 위해 스트룹 검사를 실시하였다. Perret(1974)의 스트룹 검사를 김홍근(2001)이 국내 실정에 맞게 수정, 표준화하여 Kims 전두엽 관리기능 신경심리 검사에 포함되어 있는 과제를 사용하였다. 스트룹 과제는 단순 수행과 간섭 시행으로 구성되어 있는데, 단순 시행에서는 색깔만 제시되어 있는 카드에서 색깔 목록을 가능한 빠르게 말하도록 지시된다. 간섭시행에서는 4가지 색단어(빨강, 파랑, 검정, 노랑)와 색깔이 다른 글자색으로 인쇄된 카드를 제시하고, 글자의 색깔을 가능한 정확하고 빠르게 읽도록 지시된다. 간섭시행과 단순 시행의 반응시간 차이와 간섭시행시의 오류수를 측정 변인으로 사용하였다. 이 과제의 검사-재검사 신뢰도는 .548이상으로 보고되었다.

단어 유창성. Benton(1968)이 사용한 단어 유창성(word fluency) 과제를 김홍근(2001)이 수정, 표준화한 도구를 사용하였다. 이 과제에서는 1분 동안 "ㅅ"과 "ㅇ", "ㄱ"으로 시작되는 단어를 가능한 많이 말하도록 지시되었다. 측정 변인은 3개 시행에서 보고한 단어의 총 개수를 사용하였다. 이 과제의 신뢰도는 .893으로 높은 편이었다.

도안 유창성. Ruff figural fluency test(Ruff, Light & Evans, 1987)를 국내 실정에 맞게 김홍근(2001)이 수정, 표준화한 것을 사용하였다. 이 과제에서는 5개의 점을 이용하여 1분 안에 가능한 많은 도형을 연결하여 만들도록 지시된다. 측정 변인은 총 3회를 실시하여 반복을 제외하고 도형을 만든 총 개수의 합을 사용하였다. 이 과제의 신뢰도는 .881로 유의한 수준

이었다.

선추적 과제. 이 과제는 Halstead-Reitan 신경심리검사 배터리(Reitan, 1958)에 포함된 검사로 최근에 국내에서 표준화 작업 중에 있다. 이 과제는 숫자를 차례로 잇도록 구성되어 있는 part A 과제와 숫자와 글자를 교대로 추적하도록 하는 part B 과제로 구성되어 있다. 본 연구에서는 part B 과제를 완수하는 데 걸린 시간과 part A 과제를 완수하는 데 걸린 시간의 차이를 측정 변인으로 사용하였다.

절차 및 자료분석

연구에 포함된 모든 검사는 1년 이상 임상수련 경험이 있는 검사자가 시행하였으며, 검사 실시와 채점은 표준화된 방법에 따라 실시되었다.

MTBI군과 MSTBI군, 정상군의 수행을 비교하기 위해 먼저 인구학적 특성(연령, 학력수준, 지능, 성별)에 대해 ANOVA와 χ^2검증을 실시하였다. 기억과 실행기능에서 집단간 차이를 검증하기 위해 지능 수준을 통제하고 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다. 세 집단간에 유의한 차이를 보이는 경우 사후 검증을 위해 Bonfernni test를 실시하였다. 마지막으로 지능, 기억지수, 전두엽 관리기능 지수가 각 집단을 어느 정도로 변별해 주는 지 알아보기 위해 다중판별분석을 실시하였다. 자료 분석에는 SPSS 11.5 for Windows 프로그램이 사용되었다.

결 과

기억과제

양적 분석

기억과제의 수행을 비교하기 위해 과제의 원점수를 나이규준의 환산 점수로 변환하였다. 지능을 통제하여 기억과제 수행을 집단간 비교한 결과가 표 2에 제시되어 있다. 우선 언어기억 중 반복 제시에 따른 시행별 수행을 살펴보면, 처음 1시행에서는 세 집단간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 같은 자극이 반복 제시되면서 2시행부터는 세 집단간에 유의한 차이를 보였다, $F(2,75)=6.10$, $p<.01$. 사후 검증 결과, 2시행에서는 MSTBI군이 정상군이나 MTBI군에 비해 유의하게 저조한 수행을 보였다, 각각, $F(1,50)=11.37$, $p<.01$, $F(1,50)=4.59$, $p<.05$. 반면 정상군과 MTBI군간에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 이후 3, 4, 5시행에서도 세 집단간에 유의한 차이를 보였다. 사후 검증 결과 3, 4, 5시행 모두 두 외상 집단이 정상군에 비해 수행이 유의하게 저조하였으며, MTBI군과 MSTBI군 간의 차이는 유의하지 않았다.

언어자극에 대한 지연 회상에서도 세 집단간에 유의한 차이를 보였다, $F(2,75)=13.82$, $p<.01$. 사후 검증 결과 MSTBI군이 정상군이나 MTBI군에 비해 유의하게 저조한 수행을 보였으며, 각각 $F(1,50)=28.94$, $p<.01$, $F(1.50)=8.05$, $p<.01$, MTBI군과 정상군의 차이는 유의하지 않았다. 지연 재인과제에서도 세 집단간에 유의한 차이를 보였다, $F(2,75)=5.10$, $p<.01$. 사후 검증 결과 MSTBI군은 정상군이나 MTBI군에 비해 유의하게 저조한 수행을 보였으며, 각각 $F(1,50)=11.88$, $p<.01$, $F(1,50)=4.74$, $p<.01$, MTBI군과 정상군의 차이는 유의하지 않았다.

시각자극에 대해서는 그리기 시행에서 세 집단간에 유의한 차이를 보였다, $F(2,75)=4.01$, $p<.05$. 사후 검증 결과 MSTBI군은 정상군이나

표 2. MTBI, MSTBI, 정상군의 기억과제 양적분석

	정상군	MTBI	MSTBI	*F*	*post-hoc*[b]
언어시행1	11.56(2.02)[a]	10.64(2.22)	9.32(2.61)	1.85	
언어시행2	10.36(1.96)	9.48(2.35)	7.04(2.54)	6.10**	a>c, b>c
언어시행3	10.48(2.42)	8.16(2.84)	6.00(2.43)	10.68**	a>b, a>c
언어시행4	10.00(2.72)	7.72(3.23)	5.56(2.99)	6.69**	a>b, a>c
언어시행5	10.68(1.99)	7.76(2.63)	5.60(3.10)	14.85**	a>b, a>c
언어지연회상	9.44(2.74)	7.24(3.14)	3.80(2.83)	13.82**	a>c, b>c
언어지연재인	8.76(2.49)	8.04(4.34)	4.52(3.60)	5.10**	a>c, b>c
그리기	12.68(2.80)	12.28(2.46)	9.20(3.86)	4.01*	a>c, b>c
즉시기억	11.48(2.73)	9.40(2.29)	4.72(2.82)	29.39**	a>b>c
지연기억	10.88(3.13)	8.40(2.90)	3.36(2.69)	29.19**	a>b>c

[a]원평균과 표준편차
[b]사후검증시, a는 정상군, b는 MTBI, c는 MSTBI
* p <.05, ** p <.01

MTBI군에 비해 유의하게 저조한 수행을 보였으며, 각각 F(1,50)=4.84, p<.05, F(1,50)=5.45, p<.05, 정상군과 MTBI군 간에는 유의한 차이가 없었다. 시각 즉시 기억과 시각 지연 기억에서도 세 집단 간에 유의한 차이를 보였다, 각각 F(2,75)=29.39, p<.01, F(2,75)=29.19, p<.01. 사후 검증 결과 즉시 기억과 지연 기억 모두 두 외상 집단이 정상군에 비해 유의하게 수행이 저조하였으며, 두 외상집단간의 차이도 유의한 수준이었다.

질적 분석과 기억지수

기억 과제의 원점수에서 산출한 차이 점수와 기억 지수를 지능을 통제하여 집단간 비교 분석한 결과가 표 3에 제시되어 있다. 먼저 언어 자극에 대한 학습 기울기에서 세 집단에 유의한 차이를 보였다, F(2,75)=7.40, p<.01. 사후 검증 결과, 두 외상 집단이 정상군에 비해 유의하게 수행이 저조하였으며, 각각 F(1,50)=11.56, p<.01 F(1,50)=11.18, p<.01, 두 외상 집단간의 차이는 유의하지 않았다. 언어 자극에 대한 기억 유지도에서는 .05수준에서 세 집단간에 유의한 차이가 있었다, F(2,50)=4.24, p<.05. 사후 검증 결과 두 외상집단간의 차이만 유의하였다, F(1,50)=9.52, p<.01. 인출효율성면에서는 세 집단간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 시각 자극에 대해서 그리기-기억 일치율에서 세 집단간에 유의한 차이를 보였다, F(2,75)=6.34, p<01. 사후 검증 결과 두 외상집단이 정상군에 비해 유의하게 수행이 저조하였고, MSTBI F(1,50)=9.20, p<.01/MTBI F(1,50)=8.03, p<.01, 두 외상 집단간에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

양적 척도와 질적 척도 점수를 토대로 산출한 기억 지수에서는 세 집단간에 유의한 차이를 보였다, F(2,75)=46.18, p<.01. 사후 검증 결

표 3. MTBI, MSTBI, 정상군의 기억과제 질적분석

	정상군	MTBI	MSTBI	*F*	*post-hoc*[b]
학습기울기	5.68(1.86)[a]	3.60(2.22)	3.52(1.92)	7.40 **	a>b, a>c
기억유지도	2.68(1.86)	2.28(2.15)	3.72(1.70)	4.24 *	b>c
인출효율성	3.46(1.93)	4.92(2.74)	5.04(2.79)	2.75	
그리기-기억일치도	9.86(5.80)	14.66(5.36)	17.36(7.87)	6.34 **	a>b, a>c
기억지수	98.00(11.74)	88.20(11.20)	65.64(7.65)	46.18 **	a>b>c

[a]원평균과 표준편차
[b]사후검증시, a는 정상군, b는 MTBI, c는 MSTBI
* p <.05, ** p <.01

과 두 외상 집단이 정상군에 비해 유의하게 저조한 수행을 보였고, MTBI F(1,50)=7.85, p<.01, MSTBI F(1,50)=91.49, p<.01, MSTBI집단이 MTBI집단에 비해 유의하게 수행이 저조하였다, F(1,50)=50.66, p<.01.

실행기능

실행기능 과제 수행과 Kims 전두엽 관리기능 검사의 나이 규준을 통해 산출한 전두엽 관리기능 지수를 지능을 통제하고 집단간 비교한 결과가 표 4에 제시되어 있다. 우선 스트룹과제 단순 시행과 간섭 시행의 반응 시간 차이에서 세 집단간에 유의한 차이를 보였다, F(2,75)=3.29, p<.05. 사후 검증 결과 두 외상 집단은 정상군에 비해 유의하게 저조한 수행을 보였고, MTBI F(1,50)=4.23, p<.05, MSTBI F(1,50)=5.48, p<.05, 두 외상집단에 차이는 유의하지 않았다. 스트룹 과제의 오류수에서도 세 집단간에 유의한 차이를 보였다, F(2,75)=

표 4. MTBI, MSTBI, 정상군의 실행기능 과제수행

	정상군	MTBI	MSTBI	*F*	*post-hoc*[b]
스트룹(초)	16.84(7.72)[a]	23.68(14.26)	27.40(14.91)	3.29 *	a<b, a<c
스트룹오류	2.20(1.58)	3.40(2.45)	5.32(3.29)	6.05 **	a<c
단어유창성	36.36(10.46)	30.96(11.51)	18.56(9.00)	9.57 **	a>c, b>c
도안유창성	19.84(6.58)	16.88(6.66)	12.16(5.81)	2.02	
선추적과제	43.40(24.91)	82.24(42.20)	146.24(68.84)	23.26 **	a<b<c
관리기능지수	94.48(14.99)	73.60(14.55)	58.80(8.58)	45.70 **	a>b>c

[a]원평균과 표준편차
[b]사후검증시, a는 정상군, b는 MTBI, c는 MSTI
* p <.05, ** p<.01

6.05, $p<.01$. 사후 검증 결과 MSTBI군이 정상인에 비해 유의하게 오류를 많이 보였다, F(1,50)=11.37, $p<.01$. 단어유창성에서 세 집단간에 유의한 차이를 보였다, F(2,75)=9.57, $p<.01$. 사후 검증 결과 MSTBI군이 정상군이나 MTBI집단에 비해 유의하게 수행이 저조하였으며, F(1,50)=21.97, $p<.01$, F(1,50)=8.29, $p<.01$, 정상군과 MTBI군간에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 선추적 과제에서도 세 집단간에 유의한 차이를 보였다, F(2,75)=23.26, $p<.01$. 사후 검증 결과, MSTBI집단이 정상군이나 MTBI군에 비해 수행이 저조하였고, 각각 F(1,50)=32.51, $p<.01$, F(1,50)=14.39, $p<.01$, MTBI군과 정상군의 차이도 유의하였다, F(1,50)=16.43, $p<.01$. 도안유창성 과제에서는 외상이 심할수록 수행이 저조한 경향은 있었으나 집단간에 유의한 수준의 차이를 보이지는 않았다. 마지막으로 전두엽 관리기능 지수에서는 세 집단에 유의한 차이를 보였다, F(2,75)=45.70, $p<.01$. 사후 검증 결과, 두 외상집단이 정상군에 비해 수행이 유의하게 저조하였으며, MTBI F(1,50)=39.53, $p<.01$, MSTBI F(1,50)=103.98, $p<.01$, MSTBI군이 MTBI군에 비해 수행이 저조하였다, F(1,50)=8.92, $p<.01$.

판별분석

지능지수와 기억 지수, 전두엽 관리기능지수를 이용하여 정상군과 MTBI, 정상군과 MSTBI, MTBI군과 MSTBI집단을 얼마나 변별할 수 있는 지 알아보기 위해 판별분석을 실시하였다. 먼저 정상군과 MTBI집단의 판별분석 결과가 표 5에 제시되어 있다. 정상군과 MTBI군을 구분하고 있는 함수 1은 전체 변량의 100%를 설명하고 있으며, 통계적으로 유의하였다, χ^2=33.06, $p<.01$. 각 검사 지수와 판별함수와의 상관을 보면, 전두엽 관리기능 지수가 .71로 가장 높았으며, 유의한 수준이었다, Wilks' Lamda=.66, F=24.96, $p<.01$. 다음으로 기억 지수와 판별함수의 상관이 .43이었으며,

표 5. 정상군과 MTBI군의 판별분석 결과

function	Eigenvalue	χ^2	df	sig
1	1.04	33.06	3	.000
변수	판별함수와 변인의 상관		Wilks ′ Lamda	F
EIQ	.71		.66	24.96**
MQ	.43		.84	9.12**
IQ	.14		.98	.99
집단	사례수	예측집단		
		정상군	MTBI	
정상군	25	18(72%)	7(28%)	
MTBI	25	4(16%)	21(84%)	
진단정확률 78.0%				

**$p<.01$

표 6. 정상군과 MSTBI군의 판별분석 결과

function	Eigenvalue	χ^2	df	sig
1	4.13	76.06	3	.000
변수	판별함수와 변인의 상관		Wilks' Lamda	F
MQ	.82		.27	133.29 **
EIQ	.73		.31	106.62 **
IQ	.26		.78	13.72 **

집단	사례수	예측집단	
		정상군	MSTBI
정상군	25	23(92%)	2(8%)
MSTBI	25	0(0%)	25(100%)
진단정확률 96.0%			

** p<.01

역시 유의하였다, Wilks' Lamda=.84, F=9.12, p<.01. 마지막으로 지능과 판별함수의 상관은 .14로 매우 낮았으며, 유의하지 않았다. 세 개 지수를 이용한 함수 1의 진단정확률은 78%였다. 정상군을 정상군으로 정확히 판별하는 비율은 72%, MTBI집단을 MTBI 집단으로 정확하게 판별하는 비율은 84%였다.

다음으로 정상군과 MSTBI군의 판별분석 결과는 표 6에 제시되어 있다. 정상군과 MSTBI군을 구분하고 있는 함수 1은 전체 변량의 100%를 설명하고 있으며 유의한 수준이었다, χ^2=76.06, p<.01. 각 검사 지수와 판별함수와의 상관을 보면, 기억지수가 .82로 가장 높았다, Wilks' Lamda=.27, F=133.29, p<.01. 전두엽 관리기능 지수와 판별함수의 상관도 .72로 유의한 수준이었다, Wilks' Lamda=.31, F=106.62, p<.01. 지능지수와의 상관은 .26으로 가장 낮았으나 통계적으로는 유의하였다, Wilks' Lamda =.78, F=13.72, p<.01. 이 함수를 이용한 진단정확률은 96.0%였으며, 정상군을 정상군으로 정확히 판별하는 비율은 92%, MSTBI집단을 MSTBI 집단으로 정확하게 판별하는 비율은 100%였다.

마지막으로 MTBI집단과 MSTBI집단의 판별분석 결과는 표 7에 제시되어 있다. MTBI집단과 MSTBI집단을 구분하고 있는 함수 1은 전체 변량의 100%를 설명하고 있으며, 유의한 수준이었다, χ^2=51.33, p<.01. 세 개의 검사 지수와 판별함수와의 상관을 살펴보면, 기억 지수가 .85로 가장 높았으며, 전두엽 관리기능지수는 .45, 지능 지수는 .30이었으며, 모두 유의한 수준을 보였다, 각각, Wilks' Lamda=.41, F=69.16, p<.01, Wilks' Lamda=.71, F=19.18, p<.01, Wilks' Lamda=.85, F=8.47, p<.01. 이 함수를 이용한 전체 진단정확률은 92%였으며, MTBI군을 MTBI군으로 정확히 판별하는 비율은 92%, MSTBI집단을 MSTBI집단으로 정확하게 판별하는 비율은 92%였다.

표 7. MTBI군과 MSTBI군의 판별분석 결과

function	Eigenvalue	χ^2	df	sig
1	2.02	51.33	3	.000
변수	판별함수와 변인과의 상관		Wilks' Lamda	F
MQ	.85		.41	69.16**
EIQ	.45		.71	19.18**
IQ	.30		.85	8.47**
집단	사례수	예측집단		
		MTBI		MSTBI
MTBI	25	23(92%)		2(8%)
MSTBI	25	2(8%)		23(92%)
진단정확률 92.0%				

**p<.01

논 의

본 연구에서는 외상성 뇌손상 환자를 외상의 심각도 수준에 따라서 구분하여 기억기능과 실행기능을 비교해 보았다. 지능 수준은 기억이나 실행기능과 밀접한 상관이 있으나 이제까지는 지능을 통제하지 않고 뇌손상에 따른 인지 기능을 살펴본 연구가 대부분이었다. 본 연구에서는 외상성 뇌손상 환자를 LOC 기간과 뇌영상 검사 자료를 토대로 하여 경도의 외상성 뇌손상 환자 집단(MTBI)과 중등도 이상의 뇌손상 환자 집단(MSTBI)으로 구분하였으며, 지능 수준을 통제하고 기억과 실행기능을 살펴보았다. 또한, 판별분석을 통해서 지능지수과 기억지수, 전두엽관리기능지수로 각 집단을 얼마나 변별할 수 있는 지 검증해 보았다.

본 연구 결과를 요약해 보면 다음과 같다. 우선 MSTBI집단은 정상군과 비교하여 지능수준을 비롯하여 기억력과 실행 기능에서 저조한 수행을 보였다. 구체적으로 보면, MSTBI군은 정상군에 비해 지능수준에서 유의하게 저조하였는데, 이는 심한 뇌손상을 입은 환자들이 병전에 비해 지능 장해를 현저하게 보인다는 기존의 연구 결과(오상우, 김지영, 노승호, 1997; 오상우, 이소영, 권혁철, 2002; 유지숙, 국승희, 2000)와 일치하는 것이다. 본 연구에서 지능 수준을 통제한 상태에서 기억과제 수행을 비교해 본 결과, MSTBI군은 언어적 장기 기억과 반복을 통한 학습의 향상이 현저하게 저조하였다. 시자극 그리기, 시각 즉시기억, 시각 지연기억 모두 정상인에 비해 수행이 저조하였으며, 환산 점수를 토대로 한 기억 지수에서도 매우 낮은 점수를 보였다. 이는 중등도 이상의 심한 뇌손상 환자들이 기억력 전반에서 현저한 기능 저하를 보인다는 이전의 연구 결과와 일치하는 것이며(최성혜, 이현수 2003), 지능 수준을 통제한 상태에서도 심한

뇌손상 환자들이 의미있게 기억력의 저하를 보임을 시사해 준다.

MSTBI집단은 MTBI집단에 비해서도 지능 수준이 유의하게 낮으며, 언어 장기 기억과 시각기억에서 유의하게 낮은 수행을 보였다. 이는 외상의 정도가 심할수록 전반적인 지적 기능의 저하가 심하며, 더불어 습득한 정보의 유지 및 장기 기억에서 손상이 심함을 시사한다. 심한 외상을 입은 환자들이 습득한 지식을 유지하고 있지 못하고 빠른 망각을 보인다는 이전의 연구 결과(Prigatano, Gilsky & Klonoff, 1996)와 일치하는 것으로, 본 연구에서 지능수준을 통제한 상태에서도 일관된 결과를 보인데 의의가 있다.

한편 MSTBI 환자들도 단기 기억에서는 정상군이나 MTBI 군과 비슷한 수준의 수행을 보이지만, 반복을 통한 학습의 향상면에서 저조한 양상을 보였다. 이는 외상성 뇌손상 환자들이 단기 기억은 온전하다 하더라도, 군집화하거나 학습을 위한 책략을 사용하는 데 저조한 수행을 보인다는 이전의 연구 결과(이현수, 1990; Crosson et al, 1998; Levin & Goldstein, 1986)와 일치하는 것이다. 인출효율성면에서도 MSTBI군이 정상군이나 MTBI 군과 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 회상형식에 따른 차이는 세 집단에서 모두 보이지만, 그 정도면에서 외상이 심하다고 해서 인출에 어려움이 더 심하지는 않음을 의미한다. 즉, 심한 뇌손상을 입은 경우라도 반복 학습을 통해 일단 습득된 정보를 인출하는 영역의 어려움은 심하지 않음을 시사해 준다.

실행기능면에서 MSTBI 군은 정상군과 비교하여 인지 억제능력과 단어 유창성, 전환능력에서 저조한 수행을 보였다. 환산점수를 토대로 한 전두엽 관리기능 지수에서도 MSTBI군은 정상군에 비해 유의하게 저조한 수행을 보였다. 이는 심한 뇌손상 환자들이 정상인에 비해 지능, 기억기능 뿐만 아니라 인지적 억제, 사고의 원활한 전환, 언어적인 유창성에서도 현저한 결함을 보임을 시사한다. 또한 MSTBI 집단은 MTBI 집단과 비교해서도 단어유창성, 전환능력에서도 현저한 저하를 보였다. 이러한 결과는 외상이 심할수록 언어적인 유창성 및 사고 전환에서 어려움이 심함을 시사한다. 이는 실제 임상 장면에서 보호자들이 외상이후 환자들이 일상생활에서 적절하게 방해자극을 무시하고 집중하지 못하며, 원활한 사고의 전환이나 융통성에서 어려움이 심하다고 호소하는 면과도 일치하는 결과로 보여진다.

지능지수, 기억지수, 전두엽 관리기능지수를 이용한 판별분석 결과에서는 MSTBI집단과 정상군을 가장 잘 감별해주는 요인이 기억지수였으며, 전두엽 관리기능 지수와 지능 지수도 두 집단을 판별하는 데 유용하였다. 이 3개 검사 지수를 이용한 진단정확률은 96%로 높은 편이며, MSTBI군을 MSTBI군으로 판별하는 정확율이 100%로 매우 높은 수준이었다. MSTBI군과 MTBI 군을 가장 잘 구별해 주는 요인도 역시 기억 지수였으며, 3개 검사 지수를 통한 진단정확률은 92%였다. 이러한 결과는 심한 뇌손상을 입은 환자들의 경우 기억력의 저하가 가장 두드러진 특징이며, 기억지수와 더불어 실행기능지수, 지능지수가 MSTBI을 정상군이나 MTBI 군과 구분하는 데 유용함을 시사해준다.

다음으로 MTBI 집단의 경우 정상군과 비교하여 기억과 실행기능 중 일부과제에서 유의하게 저조한 수행을 보였다. 구체적으로 살펴보면, MTBI집단은 반복을 통한 학습의 향상,

시각 즉시, 지연기억에서 어려움을 보였다. 실행기능 과제 중에서는 인지 억제와 전환 능력에서 유의한 저하를 보였다. 이는 뇌영상 검사에서 병변이 잘 드러나지 않을 정도의 경미한 뇌손상을 입은 환자라 하더라도 학습효율성이나 시공간 기억에서는 어려움이 현저함을 의미한다. 이 결과는 CT나 MRI에서는 뚜렷한 병변이 보이지 않은 환자들이 fMRI나 SPECT 및 PET을 이용하여 대뇌 혈류량이나 대사량을 비교한 연구에서 정상인과 차이가 있음을 보고한 최근의 연구 결과(Chen, Kareken, Fastenau, Trexler, & Hutchins, 2003)와도 일치한다고 볼 수 있다.

판별분석 결과, 세 개 검사 지수를 이용한 MTBI군과 정상군의 진단정확률은 78%로 유의한 수준이었다. 이는 MSTBI군과 정상군의 진단정확률이 92%인 것에 비하면 다소 낮은 수치이지만, 신경심리검사를 통해 MTBI군을 정상군과 구분할 수 있는 변별력이 꽤 높음을 시사해 준다. MTBI군과 정상군을 구분하는데 세 개 지수 중에서 전두엽 관리기능 지수가 가장 유용하였으며, 기억 지수도 어느 정도는 유용하였다. 반면 지능지수의 경우 판별함수와 상관이 가장 낮았으며, 집단을 구분하는데 유의하지 않았다. 이는 간단한 지능 평가나 기존의 심리 검사 배터리로 MTBI군을 구분하는 것이 어려움을 의미한다. 실제 임상 장면에서 뇌영상 검사상 병변이 확실하지 않고, 경미한 수준의 손상을 입은 뇌손상 환자들을 정상인과 감별하는 일이 매우 까다롭다는 점을 볼 때에도 MTBI군을 평가할 때에는 반드시 기억과제 및 실행기능 과제를 포함한 전반적인 신경심리 검사가 포괄적으로 이루어져야 함을 시사해준다.

마지막으로 MTBI군이 보이는 인지적 어려움의 원인에 대해서 살펴보면, 경미한 정도의 뇌손상을 입은 환자들이 주의의 분배 및 집중에 어려움이 있다는 연구 결과(Dyer, 1973; Ponsford & Kinsella, 1992; Zajano & Gorman, 1986)가 보고된 바 있다 또한 주의력을 적절히 분배하고 원활하게 전환하는 능력도 실행기능의 하위 영역 중 하나이며, 최근에 주의력에 전전두엽 부위가 관여한다는 연구 결과(Arnsten & Li, 2005)가 보고되었다. 본 연구에서 MTBI군이 정상군에 비해 학습효율성과 실행기능 중 인지 억제, 사고 전환능력에서 유의한 수준의 어려움을 보였다. 판별분석에서도 MTBI군과 정상군을 가장 잘 감별해주는 요인이 전두엽 관리기능 지수였다. 이러한 결과는 경미한 뇌손상 환자들이 보이는 인지 기능 저하는 주의력과 실행기능의 손상이 주요한 원인일 가능성을 시사해 준다.

본 연구의 의의는 지능 수준을 통제한 상태에서 외상의 심각도에 따라 기억기능과 실행기능을 비교한 점이다. 경미한 뇌손상을 입은 환자들은 정상인과 감별하기가 매우 어려우며, 최근에 보상 및 진단과 관련하여 평가 수요가 급증하고 있는 현실을 고려할 때 본 연구 결과는 이후 감별 진단에 상당한 도움이 될 것으로 여겨진다. 또한 본 연구의 결과는 중등도 이상의 심한 뇌손상을 입은 환자들의 예후에 대한 평가 및 재활 치료에 도움이 될 것으로 보여진다.

본 연구의 제한점 및 후속 연구를 위한 제안은 다음과 같다. 먼저, 외상의 심각도를 구분하는 기준이다. 본 연구에서는 외상당시의 LOC 기간과 뇌영상검사 자료만 고려하였으나 LOC와 더불어 외상 후 기억상실 기간, glows 혼수 척도 점수를 모두 이용하여 심각도를 구분하는 것이 필요할 것이다. 두 번째로 중등

도 이상의 심한 뇌손상 환자의 경우 그 손상 부위에 따라서 해당 기능의 저하가 현저한데 본 연구에서는 손상 부위에 관한 정보를 포함하지 못하였다. 이후에는 주요 손상반구와 더불어 기억과 관련된 측두엽이나 해마의 손상이 있는지, 전두엽 부위의 손상이 있었는 지 등을 세분화하여 평가한다면 외상의 심각도와 더불어 손상 영역에 따른 인지 기능 특성을 보다 이해할 수 있을 것으로 기대된다. 세 번째로 경미한 손상을 입은 환자의 경우 위스콘신 카드분류검사나 하노이과제 등을 이용하여 실행기능의 다른 영역에 대해서 세밀한 평가가 필요해 보인다. 더불어 일상생활에서 계획능력이나 억제, 유연한 사고 능력 등을 측정할 수 있는 평가 도구를 추가로 사용하면 인지 기능과 더불어 환자의 전반적인 상태 및 예후를 평가하는 데 중요한 자료가 될 수 있을 것으로 여겨진다. 마지막으로 인지 기능 과제 수행시에 환자들이 어떤 책략을 사용하였는지, 검사 당시의 동기나 기분 상태 등에 대한 자료가 추가되면 외상성 뇌손상 환자를 평가하는 데 많은 도움이 될 것으로 여겨진다.

참고문헌

김민경, 현명호, 한상익 (2003). 뇌손상 환자와 알콜 환자의 선추적 검사 B의 수행. 한국심리학회지: 임상, 22(2), 463-473.

김홍근 (1999). Rey-Kim 기억검사 해설서. 대구: 신경심리.

김홍근 (2001). Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사 해설서. 대구: 신경심리.

김홍근 (2003). 지능검사와 신경심리검사는 무엇이 다른가? 한국심리학회지: 임상, 22(1), 141-158.

노승호 (1995). 폐쇄성 두부 손상에 따른 전두엽 기능장애의 평가와 치료. 원광정신의학, 11(2), 1-28.

염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). K-WAIS 실시요강. 서울: 한국가이던스.

이현수 (1999). 한국판 기억평가척도 (K-MAS)의 타당화 연구. 고려대학교 대학원 박사학위 논문.

최성혜, 이현수 (2003). 외상성 뇌손상 환자의 기억기능 연구-뇌손상의 심각도에 따른 비교. 한국심리학회지: 임상, 22(1), 33-56.

오상우, 김지영, 노승호 (1997). 외상성 뇌손상 환자의 지능 장애와 K-WAIS 소검사 내 분산도. 원광정신의학, 13(2), 5-16.

오상우, 이소영, 권혁철 (2002). 뇌손상 심도에 따른 외상성 뇌손상 환자의 지능 장애와 기억 장애 비교. 한국심리학회지: 임상, 21(2), 340-360.

유지숙, 국승희 (2000). 외상성 뇌손상 아동의 임상적 특징과 KEDI-WISC 반응의 관계. 한국심리학회지: 임상, 19(1), 151-160.

Armitage, S. G. (1946). Analysis of certain psychological test used for the evaluation of brain damage. *Psychological Monographs*, *60*. 1-47.

Arnsten, F. T., & Li, B. M. (2005). Neurobiology of executive functions: Catecholamine Influences on prefrontal cortical functions. *Biological Psychiatry, 57(11)*. 1377-1384.

Benton, A. L. (1968). Differential behavioral effects in frontal lobe disease. *Neuropsychologia,* 6, 53-60.

Bond, M. R. (1986). Neurobehavioral sequelae of

closed head injury. In I. Grant & K. M. Adams (Eds.), *Neuropsychological assessment of neuropsychiartic disorders*. New York: Oxford University Press.

Bondy, M. W., Serody, A. B., & Chan, A. S. (2002). Cognitive and neuropathologic correlates of Stroop Color-Word Test performance in Alzheimer's disease. *Neuropsychology, 16*, 335-343.

Butler, R. W., Rorsman, L., Hill, J. M., & Tuma, R. (1993). The effects on frontal brain impairment on fluency: Simple and complex paradigms. *Neuropsychology, 7*, 519-529.

Chen, S. H., Karaken, D. A., Fastenau, P. S., Trexler, L. E., & Hutchins, G. D.(2003). A Study of persistent post-concussion symptoms in mild head trauma using positron emission tomography, Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 74(3), 326-332.

Cicchetti, D. V. (1997). Do recognition free recall discrepancies detect retrieval deficits in closed-head injury? Demonstrating the inaccuracies of a reviewer's critique. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 19,* 144-148.

Corrigan, J. D., & Hinkeldey, N. S. (1987). Relationships between Parts A and B of the trail making test. *Journal of Clinical psychology, 43*, 402-408.

Crosson, B., Novack, T. A., Trenerry, M. R., & Craig, P. L. (1989). Differentiation of verbal memory deficits in blunt head injury using the recognition trial of the California Verbal Learning Tests: An exploratory study. *The Clinical Neuropsychologist, 3*, 29-44.

Delis, D., Kaplan, E., & Kramer, J. (2001). *Delis-Kaplan Executive function Scale*. San Antonio: Psychological Corporation.

Dyler, F. N. (1973). The Stroop phenomenon and its use in the study of perceptual, cognitive, and response process. *Memory and Cognition, 1*, 106-120.

Fisher, D. C., Ledbetter, M. F., Cohen, N. J., Marmor. D., & Tulsky, D. S. (2000). WAIS-Ⅲ and WMS-Ⅲ profiles of mildly to severely brain-injury patients. *Applied Neuropsychology, 7*, 126-132.

Gualtieri, C. T. (1991). *Neuropsychiatry and behavioral pharmacology*. New york, Springer-Verlag.

Harc, R. P. (1994). Forgetting in traumatic brain-injured patients with persistent memory impairment. *Neuropsychology, 8(3)*, 325-332.

Heister, G., & Cohen, R. (1982). Trail Making Test and Visual search, *Arch Psychiatric Nervenkr, 231(4)*, 333-338.

Janowsky, J. S., Shimamura, A. P., & Squire, L. R. (1989). Source memory impairment in patients with frontal lobe lesions. *Neuropsychologia, 27*, 1043-1056.

Klein G. S. (1964). Semantic power measured through the interference of words with color-naming. *American journal of psychology, 17*, 576-588.

Kraus, J. F., Black, M. A., & Hessol, N. (1984). The incidence of acute brain injury and serious impairment in a defined population. *American Journal of Epidemiology, 199*, 186-201.

Levin, H. S., & Goldstein, F. C. (1986). Organization of verbal memory after severe closed head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 8*, 643-656.

Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment(3rd ed.)*. New york: Oxsford university press.

Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment(4th ed.)*. New york: Oxford university press.

Lucas J. A. (1998). Traumatic brain injury and postconcussive syndrome. In P. J. Snyder & P. D. Nussbaum. *Clinical Neuropsychology: A Pocket handbook for assessment*. 243-265.

McLean, A. Jr., Temkin, N. R., Dikmen, S., & Wyler, A. R. (1983). The behavioral sequelae of head injury. *Journal of Clinical Neuropsychology, 5* , 361-376.

Nehemkis, A. M., & Lewinsohn, P. M. (1972). Effects of left and right cerebral lesions on the memory process. *Perceptual and Motor Skills, 35* , 787-798.

Nilson, L., Barregard, L., & Backman, L. (1999). Trail making test in chronic toxic encephalopathy: Performance and discriminative potential. *The Clinical Neuropsychologist, 13,* 314-327.

Paniak, C. E., Shore, D. L., & Rourke, B. P. (1989). Recovery of memory after severe closed head injury: Dissociations in recovery of memory parameters and predictors of outcome. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 11* , 631-644.

Peck, E. A., & Mitchell, S. A. (1990). Normative data for 538 head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 12* , 34.

Perret, E. (1974). The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behaviour. *Neuropsychologia, 12*, 323-330.

Ponsford, J., & Kinsella, G. (1992). Attentional deficits following closed head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 17,* 822-838.

Prigatano, G. P. (1992). Personality disturbances associated with traumatic brain injury. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 60*, 360-368.

Prigatano G. P., Glisky, E. L. & Klonoff, P. S. (1996). Cognitive rehabilitation for Traumatic Brain Injury. *Cognitive rehabilitation for Neuropsychiatric Disorder*, 223-226. American Psychiatric Press inc.

Reitan, R. M. (1958). The Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skill, 8* , 271-276.

Rey, A. (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encephapathie traumatique. *Archives de psychologie, 28* , 286-340.

Rey, A. (1964). *L'examen clinique en psychologie*. Paris: press Universitaire de France.

Roman, M. J., Delis, D. C., Willerman, L., Magulac, M., Demadura, T. L., dela Pena, J. L., Loftis, C., Walsh, J., & Kracun, M. (1998). Impact of pediatric traumatic brain injury in components of verbal memory. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology. Apr: 20(2)* , 245-258.

Ruff, R. M., Evans, R., & Marshall, L. F. (1986). Impaired verbal and figural fluency after

head injury. *Archives of Clinical Neuropsychology, 1,* 87-101.

Ruff, R. M., Light, R. H., & Evans, R. W. (1987). The Ruff Figural Fluency Test: A normative study with adults. *Developmental Neuropsychology, 3* , 37-51.

Russell, E. W., Neuringer, C., & Goldstein, G. (1970). *Assessment of brain damage: A neuropsychological key approach.* New York: Wiley-Interscience.

Spikeman, J. M., Deelman, B. G., & van Zomeren, A. H. (2000). Executive functioning, attention and frontal lesions in patients with chronic CHI. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 22* , 325-338.

Spreen, O., & Benton, A. L.(1965). Comparative studies of some psychological tests for cerebral damage. *Journal of Nervous and Mental Disease, 140*, 323-333.

Stuss, D. T., Ely, P., Hugenholtz, H., Richard, M. T., Larochelle, S., Poirier, C. A., & Bell, I. (1985). Subtle neuropsychological deficits in patients with good recovery after closed head injury. *Neurosurgery, 17* , 41-47.

Tucha, O. W., Smely, C. W., & Lange, K. W. (1999). Verbal and figural fluency in patients with mass lesions of the left or right frontal lobes. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 21* , 229-236.

Vanderploeg, R. D., Crowell, T. A., & Curtiss, G. (2001). Verbal learning and memory deficits in traumatic brain injury: Encoding, consolidation and retrieval. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 23* , 185-195.

Vilkki, J., Holst, P., & Ohman, J. (1992). Cognitive test performances related to early and late computed tomography findings after closed head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 14* , 518-532.

Zajano, M. J., & Gorman, A. (1980). Stroop interference as a function of percentage of congruent items. *Perceptual and Motor Skills, 63,* 1087-1096.

원고접수일 : 2005. 7. 13
게재결정일 : 2005. 11. 4

한국심리학회지 : 임상
The Korean Journal of Clinical Psychology
2005, Vol. 24, No. 4, 849-867

Memory disturbance and Executive dysfunction of patients with traumatic brain injury - according to severity of brain injury -

Gui-ae Kim Myoung-Ju Lee

Department of clinical psychology, Pusan Bong-Seng hospital

This study examined memory disturbance and executive dysfunction controlled by general intelligence in patients with traumatic brain injury(TBI). TBI patients were divided into two group according to duration of LOC in trauma and neuroimaging finding: mild traumatic brain injury(MTBI), moderate to severe traumatic brain injury(MSTBI). Rey-Kim memory test, Kims executive function test, & trail making test were administered. And then the following results could be obtained. First, there were significant difference between MSTBI and normal control in general intelligence, verbal learning, verbal long term memory, visual spatial memory, inhibition, shifting, & verbal fluency. There were significant difference between MSTBI and MTBI in general intelligence, verbal learning, long term memory. Second, there were significant difference between MTBI and control in verbal learning, visual spatial memory, shifting, and cognitive inhibition. Third, Multiple discriminated analysis between MSTBI and control demonstrated 92% of diagnosis precision rate in MQ, EIQ and IQ. Multiple discriminated analysis between MTBI and MSTBI demonstrated 96% of diagnosis precision rate, between MTBI and control demonstrated 78% of diagnosis precision rate. Finally, clinical implication and limitation of this study were discussed.

Keywords : traumatic brain injury, severity of injury, memory disturbance, executive dysfunction