한국심리학회지 : 임상
The Korean Journal of Clinical Psychology
2012, Vol. 31, No. 1, 305-328

뇌손상의 심각도와 뇌병변의 편재화가 외상성 뇌손상 환자의 인지기능에 미치는 영향

곽 은 희 오 경 자†

연세대학교 심리학과

본 연구의 목적은 뇌손상의 심각도와 뇌병변의 편재화가 인구학적 변인과 수상후 경과한 기간의 효과를 통제한 상태에서 심한 외상성 뇌손상 환자의 인지결함에 미치는 영향을 알아보는 것이었다. 대학병원 재활의학과 입원, 외래치료를 받았던 심한 폐쇄형 두부손상으로 진단된, 수상당시 나이 16~60세인 환자 92명을 대상으로 혼수기간, 뇌병변의 편재화, 수상후 경과기간, 나이, 교육수준에 대한 정보가 수집되었으며 신경심리 검사결과들이 후향적으로 수집되었다. 9가지 인지기능의 지표(언어성 지능지수, 동작성 지능지수, 전체지능 지수, 기억지수, 이름대기, 지각적 추론, 고차적 구성, 주의지속 요인, 처리속도)로 세분화한 분석에서 뇌손상의 심각도는 동작성 지능지수, 기억지수, 고차적 구성능력을 가장 잘 예측해 주었으며 언어성 지능지수, 이름대기, 주의지속 요인에는 영향을 미치지 않았다. 뇌병변의 편재화는 동작성 지능지수, 기억지수, 지각적 추론, 고차적 구성 능력에 의미있는 영향을 주었으며 좌/우/ 양반구 및 확산적 손상 환자군에 따른 특정 인지프로파일을 보였다. 본 연구에서는 특히 기억지수와 전두엽이 개입되는 고차적 구성능력은 인구학적 영향을 적게 받으면서 뇌손상의 심각도에 의한 설명력이 가장 많고 뇌병변의 편재화를 유의하게 변별해주는 인지기능들이었다. 본 연구결과는 외상성 뇌손상 환자를 평가하거나 개입전략을 세울 때 위험인자가 높은 환자들과 중점을 두어야 하는 인지기능들에 대한 정보를 제공해주고 있다.

주요어 : 외상성 뇌손상, 인지결함, 뇌손상의 심각도, 뇌병변의 편재화

† 교신저자(Corresponding Author) : 오경자 / 연세대학교 심리학과 / 서울시 서대문구 신촌동 134
Fax : 02-2123-4063 / E-mail : kjoh @yonsei.ac.kr

www.kci.go.kr

외상성 뇌손상(Traumatic Brain Injury: TBI)은 뇌장애의 가장 흔한 원인이다(Kurtzke, 1984). 특히 오늘날에는 문명이 발달함에 따른 사고가 증가하고 뇌손상에 대처하는 의학의 발전으로 생존자의 수가 증가함에 따라 이들에 대한 신경심리학적 평가, 치료에 대한 수요도 집중되고 있다. 두부외상으로부터 생존한 사람들은 의식을 회복하고 어느 정도의 기능적 회복을 이루지만 광범위한 신경심리학적 결함을 가진 채 평생을 살아가는 경우가 대부분으로 가족과 사회에 심각한 문제가 될 수 있다(Dikmen 등, 2009; Hammond, Hart, Bushnik, Corrigan & Sasser, 2004; Hesdorffer, Rauch & Tamminga, 2009; Rogers & Read, 2007).

TBI로 인한 인지, 정서 및 행동적 결함의 심각성, 만성적 특성에 대해서는 광범위한 문헌과 오랜 연구역사가 있지만 양화된 연구에 의한 객관적 증거는 충분히 축적되어 있지 못하다. 또한 연구개념 및 연구 대상군의 특성, 측정방법의 이질성으로 인하여 연구결과가 비일관적이어서 결함의 본질, 예측요인(predictor), 경과(course) 및 기능적 결과(outcome)들에 대한 쟁점들은 지속적으로 남아있다(Ciurli, Formisano, Bivona, Cantagallo & Angelelli, 2010; Halldorsson 등, 2008; Lequerica 등, 2007; Salmond, Chatfield, Menon, Pickard & Sahakian, 2005).

두부외상은 대부분 두개골이 그대로 유지되면서 뇌가 노출되지 않는 폐쇄형(closed head injury)에 속한다(Kampen & Grafman, 1989). 폐쇄형 두부외상으로 인한 신경학적 손상은 외부의 물리적 충격으로 인한 일차손상과 외상으로 인한 출혈(특히 전두, 측두백질), 혈종(지주막하, 경막하 출혈)과 합병증으로 인한 부종, 뇌압증가, 뇌실확장 등으로 뇌조직이 파괴되는 이차손상 두 단계로 일어난다(Rosenthal, Bond, Griffith & Miller, 1990; Zillmer & Spiers, 2001). 따라서 TBI 환자들은 초점적 손상(focal damage)보다는 뇌의 양측 혹은 산재된 손상(bilateral or diffuse axonal injury)을 입는 경우가 많으며 특정한 결함보다는 인지, 정서, 실행기능 모두에서 다양한 정도의 결함을 보이는 것으로 알려져 있다(Lezak, Howieson, Loring, Hannay & Fisher, 2004). TBI에 의해 침해될 수 있는 인지기능으로는 주의, 기억과 학습, 정보처리 속도, 지각과 판단, 언어, 실행기능을 들 수 있다(Carney, Chesnut, May- nard & Mann, 1999). 일반적으로 기억과 주의, 정보처리속도가 가장 심하게 영향을 받으며 지능, 언어, 지각 등은 비교적 영향을 적게 받는 인지들로 알려져 있다(노승호, 1999; Sohlberg & Mateer, 1989). 일을 계획하고 실행하는 기능 또한 환자에게 가장 문제 될 수 있으며 다른 장애보다 개선이 어려운 것으로 알려져 있다(오현수, 김영란, 서화숙, 서연옥, 2005; Cicerone 등, 2005).

두부외상으로 인한 이러한 신경인지결함은 개인마다 상당히 다른 양상으로 나타나며 손상의 심각도, 병변부위, 외상 후 경과한 기간, 병전지능, 성격, 교육수준, 나이, 약물복용, 환경요인 등에 의해 영향을 받을 수 있다(Howard & Bleiberg, 1983; Ponsford 등, 2000; Rosenthal 등, 1990). 이 중 확산적 손상의 지표로서의 뇌손상의 심각도와 국소적 손상의 지표로서의 병변부위는 기질적 예측인자로 선행연구들에서 주요변인들로 다루어져 왔으며 비기질적 예측인자인 수상후 경과기간, 인구학적 변인(나이, 병전지능, 교육), 직업상태, 약복용, 정신과 병력 등도 두부외상의 결과를 예측하려는 연구들에서 다루어져 왔다(Cremer, Moons, van Dijk, van Balen & Kalkman, 2006;

www.kci.go.kr

Rovlias & Kotson, 2004).

기질적 예측인자인 뇌손상의 심각도는 영향력이 비교적 확실한 것으로 보고되어 왔다. 손상의 심도를 나타내는 지표들인 LOC (loss of consciousness)와 PTA(posttrauma tic amnesia)기간, GCS(Glassgow coma scale) 점수는(Prigatano, 1986) 신체기능 및 인지결함, 사망률, 뇌구조물의 병리적 활성화 정도 및 활동패턴에는 정적 상관을, 치료적 성과, 사회복귀 능력 등에는 부적 상관을 일반적으로 보여왔다(Scheibel 등, 2009). GCS의 하위척도와 PTA는 생존률 및 전반적인 장애수준에 대한 좋은 예측인자임이 시사되었고(Al-Salamah 등, 2004; Haukoos, Gill, Rabon, Gravitz & Green, 2007), PTA기간이 길수록 입원기간과 퇴원시의 기능수준, 인지적 회복률, 사회복귀 능력이 높다는 연구결과도 있다(Kosch, Browne, King, Fitzgerald & Cameron, 2010). 뇌손상의 심각도는 또한 인지적 통제기능을 매개한다고 간주되는 뇌구조물(특히 thalamus, cingulate gyrus)에서의 비정상성의 정도와 상관을 나타내었다(Scheibel 등, 2009). 즉, 뇌손상이 심한 집단일수록 전반적인 뇌활동 수준이 증가하고 더 산재된 활동패턴을 보임으로써 신경학적 자원들을 비효율적으로 사용하는 경향이 있었다. 또한 심한 뇌손상 환자일수록 보상적 시도로 좌반구 구조물을 많이 사용하는 패턴을 보였다. 두부외상의 심각도는 신경심리학적 검사결과에도 전반적으로 영향을 미치는 요인으로 선행연구들에서는 손상이 심한 집단일수록 주의, 기억, 지능, 실행기능, 감각기능 등에서의 결함도 크다는 보고가 있다(Fisher, Ledbetter, Cohen, Marmor & Tulsk, 2000; Halldorsson 등, 2008).

반면 뇌손상의 심각도가 반드시 결함의 정도와 비례하지는 않는다는 연구결과들도 보고되어 있다. 경미한 손상의 환자가 인지, 사회적 기능이 나쁠 수 있으며, 검사상으로는 중등도~심한 손상의 환자가 의외로 경과가 좋을 수 있다는 연구결과들이 있다(Golden & Golden, 2003; Lezak 등, 2004; Nolin & Heroux, 2006; Shordone & Liter, 1995). 이와같이 연구결과들이 비일관적인 이유에 대해 뇌손상의 심각도나 종속변인을 측정하는 도구가 상이하여 타당도가 부족한 때문이며 따라서 객관적인 측정도구와 세부 인지기능의 구분이 필요하다는 주장이 있다(Halldorsson 등, 2008; Lequerica 등, 2007).

병변 위치는 TBI의 인지결함에 영향을 주는 또 다른 주요 기질적 예측인자이다. 많은 연구들이 뇌의 병변부위와 신경심리결함과의 관계를 밝히려 노력해 왔으며 특히 반구특성화(hemispheric specialization), 뇌기능의 편재화(lateralization) 이론은 뇌가 구조적, 기능적으로 비대칭적이라는 관점에서 정보처리 과정에서의 반구차이를 연구해왔다(Banich, 2004). 하지만 전통적으로 뇌 부위와 인지기능을 연결하려는 연구들은 상당수가 초점적 뇌장애를 연구해왔다. 일반적으로 TBI의 경우에는 좌/우반구간, 피질/피질하 구조간 상대적 기여도가 중요하며 뇌구조의 특성상 외부충격에 민감한 전두, 측두손상과 관련된 인지결함(즉, 실행기능, 문제해결능력과 기억, 학습결함)을 보이기 쉽다고 알려져 있다. 또한 손상이 심할수록 이러한 특성도 두드러질 것으로 예측되고 있다(Rosenthal 등, 1990; Lezak 등, 2004).

반면 확산적 손상과 초점적 손상을 공유하며 이차손상으로 복잡한 양상을 띠는 TBI의 경우에는 인지프로파일이 이질적이어서 연구자체가 제한적이다. 경한 손상을 제외하고는 단일한 결함을 보이는 환자는 거의 없으며 대

www.kci.go.kr

부분 인지, 정서, 성격 모두가 변화한다고 알려져 있다(Ben-Yishay & Diller, 1993; Lezak 등, 2004). 한편 Lehtonen 등(2005)은 병변부위에 따라 분류된 환자군이 손상의 심각도 같은 관련 변인을 고려하지 않아옴으로써 연구결과들이 비일관적이라 하였다. 또한 Glächer등 (2009)은 임상에서 흔히 쓰이는 검사보다는 단일한 특정기능을 측정하는 방법을 선호함으로써 일반검사에서 측정되는 여러 인지기능들에 대한 민감성이 부족함을 지적하였다.

이와 같은 선행연구들을 볼 때 TBI는 임상적으로 뇌병변 부위에 따른 증상화가 확연히 경험되지만 뇌손상의 특성이 복잡하여 연구에는 어려움이 크고 검증이 요구되는 질환이다. 병변부위에 대한 연구는 일반적으로 다른 예측인자들 즉, 손상의 심각도, 발병 후 경과기간, 인구학적 변인들의 효과를 고려한 분석은 해오지 못했으며 병변 부위 역시 TBI 환자의 인지결함을 예측하려는 다변인 분석연구에서 제외되는 경향이 있었다(Glächer등, 2009; Lehtonen등, 2005). 더욱이 임상에서 주로 쓰이는 검사보다는 뇌손상에 민감하지 않은 측정치나 특정 인지만을 측정하는 방식으로 연구되어 일반검사와의 관계는 충분히 밝혀오지 못했다 하겠다.

TBI 환자의 인지결함은 이외에도 수상후 경과한 기간과 환자의 손상이전의 특성들에 따라 양상이 달라질 수 있다. 이전 문헌들에서 TBI 환자들은 수상 후 몇 주, 몇 달 안에 인지기능이 상당부분 호전된다고 알려져 있는데 수상 후 급성기(6개월 이전)에 주의, 즉시기억이 상당히 향상되며 여러 증상들이 빠르게 변한다(Lezak 등, 2004). 급성기 이후에는 자발적 회복이 적어지고 구조적 결함이 장기화될 가능성이 나타난다(Salmond등, 2006). 1년 후에는 자발적 회복보다는 학습이나 보상전략에 의한 변화가 있을 수 있으며 18~24개월 이후에는 더 이상 자발적 회복이 일어나지 않는다는 일반적인 동의가 있다(Dikmen등, 2009; Hammond 등, 2004).

나이, 교육수준 또한 TBI 후의 인지결함에 대한 뇌의 보존능력(reserve capacity), 취약성(vulnerability)과 관련된다고 여겨지기 때문에 통제되어야 할 주요 변인이며(Solé-Padullés등, 2009), 신경학적 장애를 지닌 환자들에게서 임상적 증상의 시작점부터 역치의 차를 설명한다고 제안되는 구인들이다(Satz, 1993). 같은 맥락에서 Scheibel 등(2009)의 연구에서는 나이, 교육에 따라 환자의 뇌영역에 따른 활동패턴이 달라질 가능성이 시사된 바 있다.

최근 국내에서도 TBI 환자의 평가와 인지재활에 대한 관심이 집중되고 있으나 국내연구들은 매우 적은 수이며 주로 지능검사, 기억검사를 이용하여 최종진단(강순아, 국승희; 2000, 장은영, 유지숙, 2003), 급성기/후급성기(이재광, 기백석, 박두병, 1996), 뇌손상의 심각도(김귀애, 이명주, 2005; 박재설, 오상우, 노승호, 2000; 오상우, 이소영, 권혁철, 2002; 최성혜, 이현수, 2003), 병변부위(김종상, 정상근, 황익근, 1991; 손희섭, 김종상, 황익호, 1994; 정근재, 염태호, 장환일, 1990), 병변유무(도진아, 류설영, 김희철, 2005; 오상우, 이소영, 김지영, 권혁철, 2000)에 따른 집단 차를 살펴본 연구들이 있어왔다. 하지만 대부분 예측변인들의 단일 차원만을 분석하고, 다른 예측변인들의 영향력은 함께 분석하지 않아왔다. 더욱이 정신과 장면에서 후유장애 감정이나 정신과 치료를 필요로 하는 장기 환자들이 주 대상군으로 연구대상 전집의 특성을 충분히 반영해 주지 못하고 있다.

www.kci.go.kr

선행연구들을 종합해 볼 때 TBI환자의 인지결함에 영향을 주는 예측인자들의 연구는 충분하게 일관성 있는 자료가 축적되어 있지 못하며 대부분이 단일변인을 특징지으려는 일면적 접근으로 상호의존적이며 복잡한 예측인자들의 영향력의 양상은 분명하게 규명되지 않은 상태이다(Whelan-Goodinson, Ponsford, Schönberger & Johnston, 2010). 또한 단일한 특정기능을 측정하거나 뇌손상에 민감하지 못한 측정치에 의존함으로써 여러 신경인지 기능들에 대한 전체적인 양상은 알기 힘들고, 연구결과가 일관적이지 못하거나 일반화가 어려운 경향이 있었다(Glächer등, 2009; Lehtonen등, 2005).

따라서 본 연구에서는 두부외상 환자의 경우, 임상적으로 주요한 예측인자로 알려진 뇌손상의 심각도, 병변부위(뇌병변의 편재화)가 인지결함에 어떠한 영향을 미치는 지를 기존에 영향이 있다고 알려진 과외적인 예측인자들 즉, 수상후 경과기간, 나이, 교육수준의 효과를 통제한 상태에서 분석해 보고자 하였다.

본 연구에서는 연구대상군을 심한 두부외상(severe TBI) 즉, 혼수기간 6시간, PTA 1일 이상인 환자(Jennett & Bond, 1975)로 제한함으로써 연구대상의 특성을 세분화 하였다. TBI는 심각도의 범위가 크고 상당히 이질적인 환자군으로 선행연구들은 두부외상의 심각도가 다양하며, 표본수가 적으면서 뇌손상의 세부특성들을 혼합시킨 연구가 많아 교차비교가 어렵고 일반화가 제한된다고 지적되어 왔다(Salmond등, 2005). 따라서 환자의 특성을 세분화한 연구들이 많이 필요하며 심한 TBI 환자군은 임상장면에서 치료적 수요가 가장 많고, 재정적, 정서적 부담을 주는 관심의 초점이 되는 대상군으로 연구가 보다 의미있을 것으로 판단된다. 본 연구에서는 여러 인지기능들을 구분하여 각 인지에 따라 뇌손상의 심각도와 뇌병병변의 편재화가 어떤 영향을 미치는지 분석하고자 하였으며 뇌손상의 심각도에 민감한 인지기능이 뇌병변의 편재화 유형에 따라 달라지는 지를 확인해 보고자 하였다.

선행연구들을 감안할 때 뇌손상의 심각도나 뇌병변의 편재화는 다른 예측인자들의 영향을 배제하고도 효과를 보이며 일반적인 인지기능에 영향을 주기 보다는 TBI 환자에게 취약한 기억과 전두엽관련 인지기능에 영향을 줄 것으로 예측된다. 또한 손상의 심각도가 크고 양반구 및 확산적 손상을 입은 환자들에서 이러한 양상은 더 클 것으로 예측된다. 환자의 세부특성, 주요 위험인자에 따라 보이는 인지결함의 양상을 분석하는 연구는 TBI 환자의 정확한 진단을 위한 기초 자료와 인지결함의 경감을 위한 개입 및 치료전략을 세우는 데에도 정보를 제공해 줄 것으로 의미가 있어 보인다.

방 법

연구대상

2007년 1월부터 2011년 2월까지 대학병원 재활의학과 입원, 외래 치료를 받았던 심한 외상성 뇌손상 환자들로 혼수 6시간 이상, 이중진단을 받지 않은 폐쇄형 두부손상 환자 92명을 대상으로 하였다. 연령은 수상당시 만 16세이상, 60세 이하로 하였으며 외상이전에 선천적, 후천적 뇌질환이 없으며 정신과적 질환, 알콜, 약물중독 등의 기왕력이 없는 환자를 대상으로 하였다. 미성숙한 뇌신경 시스템은

www.kci.go.kr

가소성이 더 많으므로 성장기 아동들은 어른보다 뇌손상 후 인지결함이 덜 나타나고 회복이 빠른 경향이 있는 점(Zillmer & Spiers, 2001)과 노년기 노화과정으로 인한 인지감퇴를 감안하여 발달 단계와 생물학적인 기제에 의한 효과를 줄이기 위해 외상당시 연령이 만 16세 미만, 60세가 넘는 경우는 분석에서 제외하였다. 정신과적 질환이나 알콜, 약물중독은 인지기능에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 알려져 있어 해당 환자들은 제외하였다. 또한 수상 후 경과한 기간이 3년을 넘은 만성환자는 사회 재적응 과정에서의 경험이 영향을 줄 수 있으므로 제외하였다. 수상 후 3개월 이전 급성기 환자와 정신적 혼동(confusion) 상태로 행동의 제어가 힘들고, 의식저하, 언어장애, 지시이해부족으로 신경심리검사를 타당하게 수행하지 못했다고 판단되는 환자들 또한 제외되었다.

연구 대상자의 심리평가 자료를 검토하여 인구학적 변인, 신경심리검사 자료를 수집하였으며, 면담자료와 의무기록을 검토하여 뇌손상 관련특성(혼수기간, 병변위치, 수상 후 경과한 기간)에 대한 정보를 수집하였다. 연구대상군의 인구학적 변인 및 뇌손상 관련특성 분포는 표 1에 제시되어 있다.

전체 대상군의 평균 나이는 33.49(±12.52) 이었으며 남자 67명, 여자 25명, 평균 교육수준은 13.79(±3.00)이었다. 컴퓨터 단층촬영과 자기공명영상 결과상 병변위치가 좌반구에 있었던 환자는 20명, 우반구에 있었던 환자는 21명, 양반구에 뚜렷한 국소손상(bifocal damage) 및 복합손상(multifocal damage), 확산적 손상(diffuse bilateral damage)환자 집단은 51명 이었다. 편재화 유형에 따른 성별 빈도검증은 유의미하지 않았다(χ^2= .297, df= 2, p= .862). 손잡이는 왼손잡이 2명, 양손잡이 1명이었으며 나머지는 모두 오른손잡이였다. 의식소실 기간은 평균 26.13(±37.45)일, 수상 후 경과한 기간은 평균 11.69(± 9.52)개월 이었으며 수상 후 3개월~6개월 환자는 34명, 6개월~12개월

표 1. 인구통계학적 변인 및 뇌손상 특성

성 별		남(n)	여(n)	total(n)
		67	25	92
병변부위	LHL	15	5	20
	RHL	16	5	21
	BDL	36	15	51
Mean(SD)				
연 령(년)		33.49(12.52)		
교육수준(년)		13.79(3.00)		
LOC기간(일)		26.13(37.45)		
경과기간(월)		11.69(9.52)		
		0~ 6개월(n=34)		
		6~12개월(n=29)		
		12~36개월(n=29)		

LOC: loss of consciousness
LHL: left hemisphere lesion
RHL: right hemisphere lesion
BDL: bilateral or diffuse lesion

표 2. 연구에서 수집된 측정치들과 인지기능

신경심리 측정치
K-WAIS: VIQ(언어성 지능지수)
PIQ(동작성 지능지수)
FSIQ(전체 지능지수)
Rey-Kim 기억검사: MQ(기억지수)
Boston Naming Test(BNT: 사물이름대기)
Colored Progressive Matrices(CPM: 지각적 추론)
Complex Figure Test(CFT: 구성)
K-WAIS: Digit Span, Arithmetic(주의지속)
K-WAIS: Digit Symbol(처리속도)

www.kci.go.kr

환자는 29명, 12개월~36개월 환자는 29명 이었다.

평가도구

한국판 웩슬러 성인용 지능검사(Korean Wechsler Adult Intelligence Scale, 이하 K-WAIS)

K-WAIS의 언어성 지능지수(VIQ), 동작성 지능지수(PIQ), 전체지능 지수(FSIQ) 세 가지 지표를 사용하였다(염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이정호, 1992). 또한 주의집중 및 정보처리 속도의 저하가 TBI 환자에게 취약한 인지영역으로 알려져 있어(최진영, 1995) 지능검사에 대한 Kaufman(1990)의 요인구조(박영숙, 1993) 중 주의지속(freedom from distractibility) 요인(산수, 숫자 소검사 T점수 합의 평균)과 처리속도(바꿔쓰기 T점수) 소검사가 분석에 포함되었다.

Rey-Kim 기억검사

Andrey Rey(1964, 1941)가 개발한 언어기억검사(Auditory Verbal Learning Test)와 시각 기억검사(Rey Complex Figure Test, 이하 CFT)의 한국판(김홍근, 1999)으로 기억지수(MQ: Memory Quotient)는 언어적 학습자료(15개 단어목록)에 대한 즉각기억, 지연회상, 지연재인 시행들과 시각적 학습자료에 대한 즉각기억, 지연회상 시행들에서의 수행정도를 총합하여 산출된다.

Rey-Kim 기억검사 내에 있는 CFT 구성과제는 최대 원점수 32점, 0~17점 범위의 T점수로 환산되며 기억지수의 산출에는 포함되지 않으나 시지각 및 시공간 능력뿐아니라 특히 전두엽과 관련된 조직화, 계획 능력이 개입되는 고차적 구성능력을 측정하는 것으로 알려져 있어 MQ와 CFT 구성과제의 수행치(T점수)를 분석에 포함하였다.

보스톤 이름대기 검사(Boston Naming Test-Korean Version, 이하 K-BNT)

BNT를 우리나라에 맞게 표준화한 것으로 사물들의 이름을 말하게 하는 검사이다. 사물 이름대기는 뇌손상에 민감한 검사이며 뇌손상의 부위나 유형에 따라 의미적 단서, 청각적 단서에 대한 반응양상이 다르게 나타난다(김향희 와 나덕렬, 1997). 총 60개문항, 원점수의 범위는 0~60점이다. 비교적 난이도가 낮아 백분위로의 환산은 환자들의 수행 차를 민감하게 반영해주지 못하는 경향이 있어 원점수를 그대로 사용하였다.

CPM(Colored Progressive Matrices)

Spearman의 2개의 'g'요인 모델에 근거하여 비언어적 추론능력(eductive ability)을 측정하기 위해 Raven(1966)이 개발한 RPM(Raven's Progressive Matrices)의 한 유형으로 아동이나 노인, 인지적 손상이있는 사람들을 위해 고안한 지각과제이다. 개인의 과거경험이나 언어능력과 상관없이 관찰을 통해 명확하게 지각하고 사고하는 능력의 정도를 측정한다(Raven 등 2003). 12개 항목으로 이루어진 3개 세트(36개 항목)로 구성되었다. 세트 A는 연속적인 패턴을 완성하는 능력, 세트 Ab는 전체로부터 공간적으로 분리된 부분을 볼 수 있는 능력, 세트 B는 추상적으로 사고하고 유추하는 능력을 측정한다.

CPM은 난이도가 쉬운 과제들로 이루어져 천장효과(ceiling effect)가 있으므로 환자들을 민감하게 비교하기 위해 원점수를 사용했다. 원점수 범위는 0~36점이다.

www.kci.go.kr

자료분석

SPSS 15.0 버전을 사용하여 다음과 같은 절차로 실시하였다. 손상의 심각도에 대한 분석에서는 먼저 LOC 기간 및 연구변인들간 관계를 알아보기 위한 상관분석을 하였다. LOC 기간, 경과기간, 인구학적 변인들이 심한 두부외상 환자의 인지기능에 미치는 상대적 영향을 알아보기 위해 인지측정치별 위계적 중다회귀(Hierachical multiple regression)분석을 실시하였다. 위계적 중다회귀에서는 다른 예측변인들을 통제하고도 초기 뇌손상의 정도가 인지기능들에 어느 정도 영향을 미치는 지를 알아보려 하였다.

뇌병변의 편재화에 대한 분석에서는 편재화에 따른 집단별 특성을 알아보기 위해 연구변인들(손상의 심각도, 경과기간, 인구학적 변인, 인지측정치)에 대한 차이검증(ANOVA)을 하였다. 다른 예측변인들의 영향을 통제한 상태에서도 편재화가 인지기능에 미치는 영향을 알아보기 위해 집단에 따라 유의한 차이를 보인 변인들을 공변인으로 한 다변인 공변량분석(MANCOVA)을 하였다. 뇌병변의 편재화 유형에 따라 뇌손상의 심각도의 영향이 달라지는 지를 알아보기 위해 LOC 기간에 따라 집단을 구분하고 두 변인에서 유의한 집단차를 보인 과외변인들을 공변인으로 한 다변인 공변량분석을 각 인지기능들에 대해 실시하였다.

결 과

LOC 기간 및 연구변인들간 상관관계

LOC기간, 수상후 경과기간, 주요 인구학적 변인들(나이, 교육수준)과 각 인지 측정치들(VIQ, PIQ, FSIQ, MQ, BNT, CPM, CFT, 주의지속, 처리속도)과의 상관관계가 표 3에 제시되어 있다.

LOC 기간은 경과기간과 비교적 높은 정적 상관을 보였는데 이는 손상이 경한 환자들에 비해 심한 환자일수록 의학적 처치가 계속 필요한 경우가 많아 경과기간도 길어진 현실을 반영하는 것으로 보인다. LOC 기간은 나이, 교육수준과도 유의미한 부적 상관을 보여 나이가 젊고 교육수준이 낮을수록 심각한 사고에 노출될 가능성이 높고, 따라서 뇌손상이 더 심한 경향이 있었다. 인지기능들과의 상관에서 LOC기간은 MQ(r =-.40, p<.001), PIQ(r =-.39, p<.001), CFT(r =-.37, p< .001), FSIQ(r =-.30, p< .01), 처리속도(r =-.21, p<.05)와 유의한 부적상관을 보였으나 그 외 인지기능들과는 유의미한 상관을 보이지 않았다. 즉, 수상 후 혼수기간이 길수록 기억, 동작성 지능, 구성능력, 전체지능, 처리속도가 저조하였다. 경과기간은 대부분의 인지기능들과 유의미한 상관을 보이지 않았다.

인구학적 변인 중 나이는 여러 인지기능들과 상관을 보였는데 VIQ, FSIQ, MQ, PIQ와 유의미한 정적상관을, CPM, 처리속도와는 유의한 부적 상관을 보였다. 즉, 나이가 많을수록 언어성, 전체지능, 기억, 동작성 지능의 점수가 높았으며, 나이가 젊을수록 지각적 추론, 정보처리속도의 수행이 좋았다.

교육수준은 VIQ, FSIQ, PIQ, 처리속도, 주의지속과 유의미한 정적 상관을 보여 교육이 높을수록 지능과 처리속도, 주의력의 수행이 좋았다. 반면 기억, 이름대기, 지각적 추론, 구성능력은 교육과 무관했다.

www.kci.go.kr

표 3. LOC 기간 및 연구변인들 간 상관관계

	나이	교육수준	LOC 기간	경과기간	VIQ	PIQ	FSIQ	MQ	BNT	CPM	CFT	주의지속	처리속도
나이													
교육수준	.20												
LOC기간	-.38***	-.29**											
경과기간	-.24*	-.20	.50***										
VIQ	.47***	.45***	-.15	.06									
PIQ	.30**	.31**	-.39***	.05	.49***								
FSIQ	.47***	.45***	-.30**	.05	.90***	.82***							
MQ	.40***	.13	-.40***	.01	.52***	.58***	.64***						
BNT	-.01	.15	.05	.15	.61***	.24*	.51***	.29**					
CPM	-.39***	-.09	.04	.22*	.02	.53***	.27**	.16	.21*				
CFT	.11	.13	-.37***	-.08	.21*	.76***	.51***	.37***	-.00	.52***			
주의지속	-.19	.22*	.10	.15	.61***	.34**	.56***	.32**	.39***	.34**	.32**		
처리속도	-.33**	.25*	-.21*	.08	.11	.63***	.37***	.21*	.15	.69***	.60***	.36***	

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

LOC 기간 및 연구변인들에 의한 인지기능의 예측

LOC기간, 인구학적 변인(나이, 교육수준) 및 경과기간을 예측변인으로 각 인지측정치들을 종속측정치로 한 위계적 중다회귀 분석 결과가 표 4-1, 표 4-2에 제시되었다. 성별은 인지측정치 모두에서 유의한 집단차를 보이지 않아 분석에서 제외하였다. 회귀분석의 단계는 인구학적 변인인 나이와 교육수준이 먼저 분석되었고, 경과기간, LOC 기간 순으로 예측변인들이 단계에 추가되었다. 1단계 나이, 교육수준에 의해 유의한 설명력을 보인 인지영역은 FSIQ(36%), VIQ(35%), 처리속도(21%), MQ (16%), CPM(15%), PIQ(15%), 주의지속(11%) 이었다. 대부분 나이와 교육수준의 효과가 모두 유의미하였으나 MQ와 CPM에서는 교육의 효과가 유의하지 않았다. BNT와 CFT는 나이, 교육의 영향이 유의하지 않았다.

2단계에서 투입된 경과기간은 VIQ, FSIQ에서만 적은 정도의 설명량(5%)을 추가하였다. 즉, 경과기간은 인구학적 변인의 영향을 배제하였을 때 많은 인지영역들에서 의미있는 영향력이 없었다.

3단계에서 LOC 기간을 투입하였을 때 PIQ (13%), CFT(13%), MQ(12%), 처리속도(12%), CPM(4%)에서 통계적으로 유의한 설명력의 향상을 보였다. 즉, 인구학적 변인과 경과기간의 효과를 배제한 상태에서도 LOC 기간은 특히 동작성 지능, 구성, 기억, 처리속도에 영향을 주었다. 반면 VIQ, FSIQ, BNT, 주의지속은 LOC 기간에 의한 추가 설명력이 유의하지 않았다.

www.kci.go.kr

표 4-1. 언어성, 동작성, 전체지능, 기억지수에 대한 예측변인들의 위계적 중다회귀 분석

종속변인	예측변인	B	β	t	R^2	ΔR^2	ΔF
VIQ	1단계				.35	.35	24.07***
	나이	.59	.39	4.52***			
	교육수준	2.34	.37	4.28***			
	2단계				.40	.05	7.81**
	나이	.67	.44	5.17***			
	교육수준	2.58	.41	4.83***			
	경과기간	.48	.24	2.79**			
	3단계				.41	.00	.10
	나이	.68	.45	5.01***			
	교육수준	2.61	.42	4.77***			
	경과기간	.45	.23	2.37*			
	LOC	.02	.03	.31			
PIQ	1단계				.15	.15	7.96**
	나이	.40	.25	2.48*			
	교육수준	1.74	.26	2.58*			
	2단계				.18	.03	3.00
	나이	.46	.28	2.81**			
	교육수준	1.93	.28	2.85**			
	경과기간	.37	.17	1.73			
	3단계				.31	.13	15.69***
	나이	.28	.17	1.77			
	교육수준	1.44	.21	2.27*			
	경과기간	.75	.35	3.41**			
	LOC	-.24	-.44	-3.96***			
FSIQ	1단계				.36	.36	24.56***
	나이	.58	.40	4.61***			
	교육수준	2.25	.37	4.28***			
	2단계				.41	.05	7.37**
	나이	.65	.45	5.23***			
	교육수준	2.47	.41	4.80***			
	경과기간	.45	.23	2.71**			
	3단계				.43	.03	3.75
	나이	.58	.40	4.53***			
	교육수준	2.28	.38	4.41***			
	경과기간	.60	.31	3.33**			
	LOC	-.09	-.19	-1.94			
MQ	1단계				.16	.16	8.73***
	나이	.69	.39	3.95***			
	교육수준	.40	.06	.56			
	2단계				.18	.01	1.43
	나이	.73	.42	4.12***			
	교육수준	.54	.07	.74			
	경과기간	.28	.12	1.19			
	3단계				.29	.12	14.44***
	나이	.54	.31	3.14**			
	교육수준	.03	.01	.05			
	경과기간	.68	.29	2.81**			
	LOC	-.25	-.42	-3.80***			

*p<.05,** p<.01, *** p<.001

www.kci.go.kr

표 4-2. BNT, CPM, CFT, 주의지속 요인, 처리속도에 대한 예측변인들의 위계적 중다회귀 분석

종속변인	예측변인	B	β	t	R^2	ΔR^2	ΔF
BNT	1단계				.02	.02	1.07
	나이	-.04	-.04	-.41			
	교육수준	.65	.16	1.46			
	2단계				.06	.03	3.04
	나이	-.01	-.01	-.05			
	교육수준	.78	.19	1.73			
	경과기간	.25	.19	1.74			
	3단계				.06	.00	.01
	나이	-.00	-.00	-.03			
	교육수준	.78	.19	1.71			
	경과기간	.24	.18	1.53			
	LOC	.00	.01	.08			
CPM	1단계				.15	.15	7.86**
	나이	-.26	-.38	-3.85***			
	교육수준	-.05	-.02	-.19			
	2단계				.17	.02	1.79
	나이	-.24	-.36	-3.51**			
	교육수준	-.01	.00	.03			
	경과기간	.12	.14	1.34			
	3단계				.21	.04	4.19*
	나이	-.28	-.42	-4.01***			
	교육수준	-.10	-.04	-.37			
	경과기간	.21	.23	2.12*			
	LOC	-.06	-.24	2.05*			
CFT	1단계				.03	.03	1.15
	나이	.04	.09	.83			
	교육수준	.20	.12	1.09			
	2단계				.03	.00	.15
	나이	.03	.08	.73			
	교육수준	.19	.11	1.01			
	경과기간	-.02	-.04	-.39			
	3단계				.15	.13	12.94**
	나이	-.01	-.03	-.30			
	교육수준	.07	.04	.37			
	경과기간	.07	.14	1.19			
	LOC	-.06	-.44	-3.60**			
주의지속	1단계				.11	.11	5.30**
	나이	.05	-.25	-2.40*			
	교육수준	.23	.27	2.63*			
	2단계				.13	.02	2.22
	나이	-.04	-.21	-2.05*			
	교육수준	.25	.29	2.85**			
	경과기간	.04	.15	1.49			
	3단계				.13	.00	.08
	나이	-.04	-.20	-1.87			
	교육수준	.26	.30	2.84**			
	경과기간	.04	.14	1.21			
	LOC	.00	.04	.28			
처리속도	1단계				.21	.21	11.86***
	나이	-.08	-.39	-4.09***			
	교육수준	.28	.33	3.39**			
	2단계				.21	.00	.26
	나이	-.08	-.38	-3.88***			
	교육수준	.28	.33	3.41**			
	경과기간	.01	.05	.51			
	3단계				.34	.12	16.08***
	나이	-.10	-.49	-5.18***			
	교육수준	.22	.26	2.86**			
	경과기간	.06	.23	2.24*			
	LOC	-.03	-.43	-4.01***			

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

www.kci.go.kr

예측변인들의 효과의 크기와 방향을 각 인지기능 별로 살펴보면 다음과 같다. VIQ에 유의하게 기여하는 예측변인들의 효과의 크기는 나이, 교육수준, 경과기간 순이었다.

특히 나이가 젊고 교육수준이 낮을수록 두부외상 후 언어성 지능에 부정적인 영향을 주었다. PIQ는 생물학적 예측요인들의 영향이 컸는데 효과의 크기는 LOC 기간, 경과기간, 교육수준 순이었다(각각 β= -.44, p<.001, β= .35, p<.01, β= .21, p<.05). 특히 LOC 기간이 길고 경과기간이 짧을수록 부정적인 영향을 미쳤다. 예측변인들이 FSIQ에 기여하는 정도는 나이, 교육수준, 경과기간 순으로 나이와 교육의 영향이 더 우세하였다. MQ의 경우 LOC 기간이 주요하였으며 나이와 경과기간의 영향력은 비슷하였다(각각 β= -.42, p<.001, β = .31, p<.01, β=.29, p<.05). LOC 기간이 길고 경과기간이 짧은 것은 기억결함에 기여하는 것으로 보인다. 나이와 달리 교육수준은 기억에 유의한 영향을 주지 않았다.

BNT는 인구학적 변인, 손상의 심각도, 경과기간 모두가 유의한 설명력을 보이지 않았다. CPM에 대해서는 나이와 경과기간, LOC 기간이 유의하게 기여하였으나 나이의 영향이 컸다. 나이가 많을수록 비언어적 추론과제의 수행은 저조할 것으로 예측된다. LOC는 CFT에서 상대적으로 많은 추가설명력을 보이며 유의하게 기여하는 유일한 변인이었다(β= -.44, p<.001). 주의지속은 1단계에서만 유의미한 설명력을 보였으며 교육, 나이가 비슷한 정도로 영향을 주었다. 교육수준이 낮고 나이가 많을수록 TBI 환자의 주의기능은 취약할 것으로 보인다. 처리속도에서 나이는 LOC 기간보다 영향이 컸는데 효과의 크기는 나이, LOC 기간, 교육수준, 경과기간 순이었다(각각 β= -.49, p<.001, β= -.43, p< .001, β=.26, p<.01, β=.23, p<.05) 나이가 많을수록 LOC 기간이 길수록 처리속도는 느렸다.

뇌병변의 편재화에 따른 인지기능 비교

뇌병변의 편재화에 따른 집단별 특성을 비교한 결과(ANOVA)가 표 5에 제시되어 있다. 교육수준과 경과기간에서는 집단차가 없었지만 나이 [F(2, 89) = 4.71, p<.05]와 LOC 기간 [F(2, 89) = 4.21, p<.05]에서 유의한 집단 차를 보였다. 즉, 양반구 및 확산적 손상집단은 우반구 손상 집단에 비해 나이가 유의하게 적고,

표 5. 뇌병변의 편재화에 따른 LOC기간 및 연구변인들의 비교(ANOVA)

	LHL(n=20)	RHL(n=21)	BDL(n=51)	F	Post-hoc(*scheffé*)
나이	34.20(9.77)	40.05(13.41)	30.51(12.25)	4.71*	L=R, L=B, R>B
교육수준	14.35(3.31)	14.29(3.66)	13.37(2.54)	1.13	
LOC	10.50(16.32)	17.76(21.31)	35.71(45.26)	4.21*	L=R, R=B, L<B
경과기간	10.43(10.30)	8.63(7.10)	13.45(9.84)	2.18	

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

LHL: left hemisphere lesion
RHL: right hemisphere lesion
BDL: bilateral or diffuse lesion

www.kci.go.kr

표 6. 뇌병변의 편재화에 따른 인지검사 결과에 대한 다변인 공변량분석(MANCOVA)

독립변인	종속변인	*Wilks' Lambda(F)*	단변량 *F*	*df*	η^2
	VIQ		1.30	2/87	.03
	PIQ		11.53***	2/87	.21
	FSIQ		1.99	2/87	.04
	MQ		5.15**	2/87	.11
편재화	BNT	.52(3.45***)	.47	2/87	.01
	CPM		5.60**	2/87	.11
	CFT		13.75***	2/87	.24
	주의지속		1.45	2/87	.03
	처리속도		4.66	2/87	.10

** p<.01, *** p<.001 공변인 : 나이, LOC 기간

좌반구 손상집단에 비해 LOC 기간이 유의하게 길었다. 즉, 평균치를 볼 때 다른 집단들에 비해 양반구 및 확산적 환자군의 뇌손상이 가장 심하고 나이는 적었다.

다른 예측변인들의 효과를 통제하고도 뇌병변에 따른 인지수행의 차이가 있는지를 알아보기 위해 집단차가 시사되었던 나이, LOC 기간을 공변인으로 한 MANCOVA 분석결과가 표 6에 제시되어 있다. 결과를 보면 뇌병변의 편재화 유형은 인지과제들의 수행에 전체적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다 (*Wilks' Lambda* .52, F(18,158)= 3.45, p<.001). 세부인지기능에 대한 단변량 분석을 살펴보면 PIQ [F(2, 87) = 11.53, p<.001], MQ [F(2, 87) = 5.15, p<.01], CPM [F(2, 87) = 5.60, p<.01], CFT [F(2, 87) = 13.75, p<.001]에서만 유의한 집단차를 나타냈다.

지능지수와 기억지수의 평균치를 보면 세 집단 모두는 지능에 비해 기억지수가 상대적으로 낮은 일관된 양상을 보였다. 좌반구 손상 환자는 지능지수들의 차이가 상대적으로 적었는데 언어성 지능(M= 94.35)에 비해 동작성 지능(M= 96.85)의 평균치가 약간 높았다. 반면 우반구 손상 환자는 언어성 지능(M= 101.71)에 비해 동작성 지능(M= 72.71)과 기억지수(M= 75.24)의 평균치가 모두 상당히 낮았으며 특히 동작성 지능과 지각적 추론, 구성과제에서는 다른 두 집단보다 통계적으로 유의하게 저조하였다. 양반구 손상 및 확산적 손상 환자군은 지능지수들이 다른 집단에 비해 비교적 저조하여 인지결함이 큰 집단이었다. 언어성 지능(M= 88.71)에 비해 동작성 지능(M= 80.10)의 평균치가 낮았으나 차이는 우반구 손상군에 비해 적었고 좌반구 손상군에 비해서는 동작성 지능이 저조하였다. 기억지수(M= 61.31)의 평균치는 세 집단 중 가장 낮았고, 좌반구 손상군(M= 82.50)에 비해서는 유의하게 기억수행이 나빴다.

뇌병변의 편재화, LOC 기간에 따른 인지기능 비교

뇌병변의 편재화 유형에 따라 LOC 기간의

www.kci.go.kr

표 7. 뇌병변의 편재화에 따른 인지검사들의 평균치 비교

	LHL(n=20)	RHL(n=21)	BDL(n=51)	F	Contrast(K Matrix)
VIQ	94.35(21.17)	101.71(20.66)	88.71(16.00)	1.30	
PIQ	96.85(18.15)	72.71(17.30)	80.10(19.50)	11.53***	L>B>R
FSIQ	94.85(20.32)	88.86(18.63)	83.94(16.50)	1.99	
MQ	82.50(20.73)	75.24(21.94)	61.31(19.49)	5.15**	L=R, R=B, L>B
BNT	41.75(15.04)	45.57(13.39)	43.51(11.26)	.47	
CPM	30.90(5.09)	21.71(10.79)	29.10(7.38)	5.60**	L=B, L, B>R
CFT	11.15(4.31)	4.19(3.37)	7.82(5.15)	13.75***	L=B, L, B>R
주의지속	9.60(2.86)	9.10(2.68)	8.79(2.43)	1.45	
처리속도	8.45(1.64)	6.01(2.71)	7.61(2.49)	4.66	

** p<.01, *** p<.001

LHL: left hemisphere lesion
RHL: right hemisphere lesion
BDL: bilateral or diffuse lesion

영향이 달라지는지 보기위해 LOC 기간을 중앙값(16일)을 기준으로 두 집단으로 나누고, 두 변인에서 집단차를 보였던 나이, 교육, 경과기간을 공변인으로 한 3×2 MANCOVA를 하였다.

그 결과 본 연구에서 알아보고자 한 뇌병변의 편재화 × LOC 기간 상호작용 효과는 나타나지 않았다(*Wilks' Lambda* .72, F(18, 150)= 1.50, p=.09).

편재화의 효과를 좀 더 분명하게 알아보기 위해 뇌병변이 양쪽으로 혼재된 집단을 제외한 좌/우반구 손상 집단(좌병변: 20명, 우병변: 21명)만을 대상으로 LOC기간을 중앙값(7일)을 기준으로 두 집단(짧은집단: 20명, 긴집단: 21명)으로 나누어 동일한 분석을 하였다.

편재화, LOC 기간 모두에서 나이, 교육, 경과기간의 유의한 집단차가 나타나지 않아 2×2 다변인분산분석(MANOVA)을 한 결과 뇌병변의 편재화 × LOC 기간 효과는 마찬가지로 보이지 않았다(*Wilks' Lambda* .77, F(9, 29)= .97, p=.48).

논 의

본 연구에서는 우리나라 심한 두부외상환자를 대상으로, 임상적으로 주요 예측인자로 알려진 뇌손상의 심각도, 뇌병변의 편재화가 인지기능에 미치는 영향을 다른 예측인자들의 효과를 통제하고, 인지기능을 세분하여 알아보려 하였다. 연구결과들을 정리해 보면 다음과 같다.

뇌손상의 심각도가 인지기능에 미치는 영향

초기 뇌손상의 정도를 나타내는 지표 중 하나인 LOC 기간은 선행연구들(Fisher 등, 2000; Halldorsson 등, 2008)에서 보고되었던 대로 길

www.kci.go.kr

수록 환자들이 나타내는 인지결 함도 심하였다. LOC 기간은 여러 인지기능에 일반적인 영향을 주기 보다는 동작성 지능, 기억, 구성과제에서 교육, 나이 같은 병전 개인특성과 수상 후 경과한 기간의 영향을 배제하고도 의미있게 영향을 주었으며, 다른 예측변인들에 비해 가장 영향력이 큰 것으로 나타났다. 따라서 이러한 인지기능들은 뇌가 손상된 정도를 나타내는 가장 민감한 지표로 보인다. 본 연구결과는 뇌 구조물의 특성상 TBI에 취약한 부위가 측두, 전두엽이라는 사실(Lezak, 2004; Salmond 등, 2005)과도 일관된다. 즉, 언어성 지능 보다는 전두엽 기능에 민감한 동작성 지능의 저하, 전두엽이 관여되는 조직화 및 계획이 필요한 복잡한 구성능력의 저하가 두드러지며, 일반지능보다는 측두엽과 관련된 기억결함이 외상성 뇌손상을 특징짓는 후유장애라는 사실이 확인되는 결과라 하겠다.

본 연구결과는 TBI 환자를 LOC의 정도에 따라 경도, 중등도, 중도로 나누어 분석한 국내연구들과 일부 일치하기도, 차이를 보이기도 하는데 뇌손상의 심각도 범위를 제한하였을 때는 연구결과가 달라질 수 있음을 시사한다. 오상우 등(2002)의 연구에서는 뇌손상의 심각도가 심할수록 언어, 동작성, 전체지능의 차가 심하며 주의, 단기기억, 시지각 구성에 더 큰 장애를 보인다고 하였으며 박재설 등(2000)의 연구에서는 LOC에 따라 분류한 뇌손상의 심도에 따른 인지장애가 차이가 없었다. 김귀애와 이명주(2005)의 연구에서 구성능력은 경도 환자군이 중등도 및 중도 환자군에 비해 수행이 좋았다.

한편 언어성 지능과 이름대기, 주의지속은 손상의 심각도와 상관을 보이지 않았으며 인구학적 변인과 경과기간의 효과를 배제하였을 때 손상의 심각도가 의미있는 영향을 주지 못하는 인지기능들이었다. 지각적 추론 역시 손상의 심각도의 영향이 미약한 기능이었다. 이러한 결과는 TBI 환자의 경우 일반적으로 지능과 언어, 지각에서는 비교적 영향을 적게 받는다는 견해(노승호, 1999; Sohlberg & Mateer, 1989)와 일관되어 보인다. 반면 주의지속과 이름대기는 두부외상 후 흔하게 보이는 결함으로 알려져 있는데(Rosenthal 등, 1990; Salmond 등, 2005) 본 연구결과는 이러한 결함들이 TBI 환자에게 빈번하게 나타날 수 있지만 결함의 정도가 두부외상이 심한 정도에 비례해서 나타나지는 않는 것으로 해석된다.

뇌병변의 편재화가 인지기능에 미치는 영향

뇌병변의 편재화는 LOC 기간과 경과기간, 인구학적 변인의 영향을 배제한 후에도 동작성 지능과 구성능력, 기억지수, 지각적 추론에 영향력을 나타내었다. 좌반구 병변 환자들은 언어성 지능의 평균이 동작성 지능보다 약간 낮았으나 모두 평균수준으로 양호한 반면 기억지수는 지능보다 저조한 특성을 보였다. 우반구 병변환자군은 언어성 지능이 양호하고 동작성 지능은 매우 낮으며 기억지수도 저조한 양상, 특히 동작성 지능, 구성, 지각적 추론에서는 나머지 두 집단보다 유의미한 수준으로 상당히 저조한 양상(좌반구 손상 환자는 가장 나은 평균 수행치를 보임)을 보였다. 뇌병변이 양쪽으로 혼재된 환자군는 언어성, 동작성 지능 모두가 평균 하 수준으로 저하되어 있으며 동작성 지능은 세 집단 중 중간정도로 저조하고 기억지수는 좌반구 손상 군에 비해 유의하게 저조 하였다(기억지수의 평균은 세 집단 중 가장 낮음).

www.kci.go.kr

한편 이름대기, 주의지속, 처리속도에서는 뇌병변의 편재화에 따른 차이가 없었다. 이 중 이름대기와 처리속도는 세 집단 모두의 수행이 저조한 편이었다. 이러한 결과는 정확한 손상 부위에 대해서는 잘 정의되어 있지 않으나 이름대기는 일반적으로 뇌질환 환자들에게 민감하며(Banich, 1997), TBI 환자에게 지속적인 어려움을 주는 것으로(Murdoch, 1990), 처리속도(바꿔쓰기)의 경우에도 대뇌손상 부위와 상관없이 두부외상에 취약하며 매우 경한 손상일지라도 지능검사의 다른 소검사에 비해 점수가 크게 낮아진다고 알려져 있어(Lezak 등, 2004) 이전 문헌들과 일치한다. 따라서 이름대기와 처리속도는 두부외상 환자에게 공통적으로 나타나는 취약한 영역이지만 병변부위의 편재화를 나타내는 지표는 아닌 것으로 해석된다.

상기한 결과들은 TBI의 인지결함에 대한 두 가지 측면을 시사해주고 있다. 첫째, 대뇌우위(cerebral dominance) 가설은 좌반구는 결정적 지능, 언어적 기능에 우세하며, 우반구는 유동성 지능, 비언어적 기능을 담당한다고 가정하는데(Banich, 2004), 본 연구 결과는 뇌가 통합적으로 상호작용하는 시스템이므로 손상된 기능의 편재화를 엄격하게 적용하기 어려울 지라도 복합증상 및 확산적 손상이 지배적인 두부외상 환자에게 있어서도 뇌병변의 편재화에 따른 해부학적 규칙성이 나타난다는 견해를 지지하고 있다. 편측화된 뇌기능에 대한 국내 선행 연구들은 주로 신경정신과에 속한 기질적 뇌장애 환자들을 대상으로 하였으며 대부분 병변부위와 상관없이 동작성지능이 언어성 지능보다 저조함으로써 동작성 검사가 부위에 따른 집단에 대한 감별력이 없다는 결과들을 보여 본 연구와는 상이하였다(정근재 등, 1990: 이중용 등, 1990; 손희섭 등, 1994; 김종상 등, 1991). 즉, 본 연구에서는 동작성 지능의 저하가 우반구 손상 환자에서 가장 현저하였으며, 양반구 손상 환자에서는 상대적으로 덜하고, 좌반구 손상 환자는 오히려 동작성 지능이 언어성 지능보다 약간 높은 결과를 보임으로써 대뇌우위 가설과 기존의 외국의 연구결과들(Matarazzo & Herman, 1984)에 보다 일치한다. 동작성 지능은 정신병리에 보다 취약한 기능이므로 선행 연구대상이었던 정신과 장면의 두부손상 환자들은 재활치료 과정에 있는 환자들과는 다른 특성을 지녔을 수 있다.

둘째, 두부외상(뇌병변의 편재화)의 지표가 되는 인지기능에 대한 시사점이다. TBI는 뇌손상의 특성상 뇌병변 부위에 따른 국소적 효과 외에 확산적 효과가 중첩되어 인지결함의 패턴이 불분명할 수 있다. 우리나라 재활환자의 경우 동작성 지능의 저하가 우반구, 양반구 환자에게 크게 나타났으나 좌반구 손상 환자의 언어성 지능의 손상폭 은 상대적으로 상당히 미약함으로써 언어성 지능은 동작성 지능에 비해 두부외상에 덜 민감한 영역으로 보인다.

따라서 좌반구 외상환자의 인지결함은 지능검사에 반영되지 않을 수 있는 반면 비정상적인 동작성 지능의 저하는 우반구, 양반구 및 확산적 두부외상의 지표일 가능성이 높다. 본 연구결과와 비슷한 맥락에서 이루어진 최근 연구에서(Scheibel 등, 2009) TBI 환자는 보상적 시도로 좌반구 구조물을 많이 사용하는 뇌활동 패턴을 보이며 심한 뇌손상 환자일수록 이러한 경향이 강하였다.

국내 선행연구들은 동작성 지능이 뇌병변의 편재화 유형과 상관없이 낮다는 연구결과들을 보임으로써 동작성 지능검사가 두부외상에 민

www.kci.go.kr

감한 검사라고 해석해 왔다. 하지만 본 연구에서는 좌반구 손상 환자의 경우 동작성 지능이 비교적 보존되었던 점과 병변위치에 상관없이 모든 환자군이 지능에 비해 기억지수가 매우 낮았던 점, 양반구 손상 환자의 기억수행이 가장 낮았던 점 등을 볼 때 동작성 지능보다는 기억지수가 두부외상에 더 민감한 지표일 가능성을 시사한다.

즉, 기억장애는 모든 TBI 환자에게서 나타날 가능성이 높으며(단, 좌반구 손상보다 양반구 손상 환자가 저조) 기억장애의 정도는 두부손상의 정도를 나타낼 수 있을 것으로 보인다. 이는 기억과 관련된 뇌구조물의 취약성과 여러 인지가 회복되어도 기억장애는 지속되는 경우가 많다는 기존 연구들(Thomsen, 1984)과 일관된다.

또한 전두엽이 관여된 구성능력, 지각적 추론은 우반구 손상 환자에게 특히 침해되기 쉬운 영역으로 두부외상의 편재화를 나타내는 좋은 지표로 보인다.

인구학적 변인에 따른 외상성 두부손상 환자의 인지특성

나이와 교육수준은 여러 인지기능에 걸쳐 유의미한 상관 및 설명력을 보이고 있어 우리나라 두부손상 환자들에게도 영향력이 있는 변인으로 확인되었다. 언어성 지능, 전체지능, 주의지속은 예측변인들 중 나이, 교육 모두의 영향이 가장 컸으며 지각적 추론, 처리속도는 나이의 영향이 가장 유력했다.

나이의 경우 젊은 환자들은 나이든 환자들에 비해 뇌손상이 더 심했음에도 비언어적 추론, 처리속도, 주의지속 과제의 수행이 좋았으며 LOC보다 더 큰 영향력을 나타내어 이러한 영역들은 나이가 들수록 두부외상으로 더 쉽게 침해되는 인지로 보인다. 대체로 이전 문헌들은 나이가 많을수록 지속적인 인지결함과 높은 사망률, 더 나쁜 성과를 보인다고 제안해 왔다(Marquez de la Plata 등, 2008; Mosenthal 등, 2004). 반면 심한 두부외상의 경우에는 연령이 높다고 인지결함이 더 심하지는 않다는 연구결과(Wilson, Vizor & Bryant, 1991), 나이를 포함한 인구학적 변인들이 인지결함의 장기적 결과에 최소로 관련된다는 결과, 손상의 심각도와 다른 변인들을 통제 했을 때 나이는 인지검사와 일상기능의 향상정도와 상관이 없다는 결과들도 있어왔다(Reeder, Rosenthal, Lichtenberg & Wood 등, 1996; Wood & Rutterford, 2006). 본 연구에서도 나이는 지능, 기억지수에는 부적상관 및 영향력을 나타내었는데 본 연구대상들은 나이와 LOC 기간이 부적으로 상관되어 젊은 환자일수록 뇌손상의 심각도 자체가 심했다. 따라서 LOC의 효과가 혼합되었을 가능성이 있으며 본 연구에서 나이의 영향이 정확히 검증되지는 않았다.

교육의 경우 높을수록 지능지수 및 처리속도, 주의지속 요인들의 수행이 높아 외국의 경우와 마찬가지로 우리나라 두부외상 환자들 역시 교육수준이 높을수록 두부외상 후 인지결함을 덜 나타내는 것으로 해석할 수 있다. 선행연구들에서 교육은 일반적으로 외상 후 인지결함, 기능적 회복, 정신장애 등에 긍정적 영향을 미친다는 결과들이 우세하다. TBI 환자들은 교육수준이 높을수록 자신과 가족에 의해 평정된 외상 후 심리사회적 결과 즉, 대인관계, 직업적 성취가 좋다는 연구들이 있으며(Draper, Ponsford, Schönberger, 2007; Girard 등, 1996), 높은 교육배경을 가진 환자들일수록 적극적인 문제중심의 적응전략을 갖는다는

www.kci.go.kr

연구결과도 있다(Wolters, Stapert, Brands & van Heugten, 2011). 아직 미개척 분야이지만 교육이 신경병리를 가진 개인으로 하여금 일종의 보상기제로 작용하는 뇌활동을 증가시키는 역할을 할 가능성도 시사된 바 있다(Scheibel 등, 2009). 따라서 교육은 두부외상 후 인지기능을 보존하게 하는 역할을 하므로 TBI 환자의 평가나 치료효과 검증에서 주요하게 고려해야 할 변인으로 보인다.

종합논의

본 연구결과를 종합해보면 다음과 같다. 뇌손상의 심각도는 경과기간과 인구학적 변인의 영향을 통제하고도 동작성 지능, 기억, 고차적 구성능력을 잘 예측해 주었다. 반면 언어성 지능, 이름대기, 주의지속에는 거의 영향을 주지 못하였다. 뇌병변의 편재화는 동작성 지능, 기억, 고차적 구성, 지각적 추론에 주로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 좌반구 손상 환자는 세 가지 지능지수가 비교적 양호한 반면 지능에 비해 기억은 저조한 양상을, 우반구 손상 환자는 동작성 지능과 구성, 지각적 추론이 다른 집단에 비해 현저히 저조하면서 지능에 비해 기억이 저조한 양상을, 뇌병변이 양쪽으로 혼재된 환자군은 동작성 지능이 세 집단 중 중간정도로 저조하면서 기억의 수행은 가장 낮은 프로파일을 보였다.

나이, 교육수준은 언어성 지능, 전체지능, 주의지속 과제에, 나이는 지각적 추론과 처리속도 과제에서 예측인자들 중 영향력이 가장 컸다. 본 연구에서 나이, 교육 수준은 TBI로 인한 인지적 침해의 정도를 완화해주는 역할을 하는 것으로 보인다.

전두엽 기능이 개입되는 구성능력은 나이, 교육수준 모두와 유의미한 상관이 없으면서 뇌손상의 물리적 특성 즉, LOC기간에 의한 설명력이 가장 많고, 병변부위를 유의미하게 변별해주는 유일한 인지영역이었다. 또한 기억지수는 교육수준과 유의미한 상관을 보이지 않으면서 LOC기간에 의해 가장 큰 영향을 받으며, 병변부위에 따라 유의미한 차이를 보이는 유일한 인지기능 이었다. 따라서 TBI 환자의 평가에서는 지능평가보다는 나이나 교육의 영향을 덜 받는 기억, 전두엽기능이 개입된 구성능력의 평가가 외상으로 인해 뇌가 손상된 정도와 편재화 정보를 나타내는 가장 민감한 지표이며 재활에도 중요한 영역들로 보인다. 이러한 연구결과들은 TBI 환자들을 평가할 때 관심을 두어야 하는 인지기능들과 재활과정 초기부터 위험인자가 높은 환자들에 대한 집중적인 관리 및 치료전략을 세우는 데 기초적인 정보를 제공해주고 있다.

본 연구의 제한점은 첫째, 장기간에 걸친 임상자료의 수집이 어려운 현실적 제약으로 기존자료를 이용함으로써 TBI 환자의 전반적인 인지영역들을 충분히 평가하지 못하였다. 후속 연구에서는 뇌의 전반적인 정보처리과정을 반영하는 대표적인 신경심리검사들의 구성이 필요하다.

둘째, 본 연구에서는 안정적인 신경심리검사의 수행이 가능하였던 수상 후 3개월 이후의 환자들을 대상으로 하였으며 경과기간의 효과를 과외변인으로 통제하였으나 수상 후 6개월 이전에는 증상변화가 크므로 뇌의 물리적 특성 및 인지결함의 양상이 좀 더 고정된 후급성기 환자만을 대상으로 한 연구가 필요해 보인다.

셋째, 본 연구에서는 손상의 심각도와 뇌병

www.kci.go.kr

변의 편재화의 상호작용 효과 검증시 양반구 및 확산적 손상군에 비해 심각도에 따른 좌우반구 손상군의 사례수가 적어서 통계적 검증력이 충분치 않았다. 충분한 사례수의 후속연구가 필요해 보인다.

넷째, 본 연구에서는 경과기간의 효과가 거의 보이지 않았는데 TBI 환자들은 상당히 이질적인 환자군으로 경과기간의 효과는 개인간 비교가 아닌 개인 내간 비교를 할수 있는 장기 추적 연구가 필요하며 횡단연 구인 본 연구만으로는 검증이 어려웠다.

다섯째, 본 연구에서는 TBI의 특성상 병변부위의 명확한 구분이 어려운 점 때문에 뇌병변의 편재화에 국한된 분석만을 하였다. 후속연구에서는 뇌의 영역을 좀 더 세분화한 연구가 필요해 보인다.

참고문헌

강순아, 국승희 (2000). 외상성 뇌손상 환자군간 임상적 특징과 HABGT 반응 비교. 한국심리학회지: 임상, 19(4), 819-829.

김귀애, 이명주 (2005). 외상성 뇌손상 환자의 기억기능과 실행기능-뇌손상의 심각도에 따른 비교. 한국심리학회지: 임상, 24(4), 849-867.

김종상, 정상근, 황익근 (1991). 두부 손상 환자에서 정신증상과 뇌손상 부위와의 관계. 신경정신의학, 30(6), 996-1003.

김향희, 나덕렬 (1997). 한국 보스톤 이름대기검사-전문가 지침서, 서울: 학지사.

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

노승호 (1999). 외상성 뇌손상 환자의 인지기능장애. 원광정신의학, 15(2), 15-26.

도진아, 류설영, 김희철 (2005). 외상성 뇌손상 환자들의 K-WAIS와 K-MAS 수행패턴 비교. 생물 치료 정신의학, 11(2), 165-171.

박영숙 (1994). 심리평가의 실제. 서울: 하나의 학사

박재설, 오상우, 노승호 (2000). 외상성 뇌손상 심도에 따른 인지장애와 시간경과 후 변화. 원광정신의학, 16(1), 3-11.

손희섭, 김종상, 황익호(1994). 두부외상 환자에서 뇌손상 부위에 따른 우울증상 및 인지장애에 관한 연구. 신경정신의학, 33(4), 745-752.

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

오상우, 이소영, 권혁철 (2002). 뇌손상 심도에 따른 외상성 뇌손상 환자의 지능장애와 기억장애 비교. 한국심리학회지: 임상, 21(2), 340-360.

오상우, 이소영, 김지영, 권혁철 (2000). 외상성 두뇌손상 환자의 지능장애와 기억장애. 한국심리학회지: 임상, 19(2), 341-350.

오현수, 김영란, 서화숙, 서연옥 (2005). 후급성기 뇌손상 환자를 위한 인지재활 프로그램의 개발. 대한간호학회지, 35(2), 270-282.

이재광, 기백석, 박두병 (1996). 교통사고로 인한 두부외상 환자에서의 외상 후 기간과 정신과적 증상과의 관계. 신경정신의학, 35(1) 114-121.

이중용, 염태호, 장환일 (1990). 전두엽 및 측두엽 손상 환자의 인지와 정서장애. 신경정신의학, 29(5), 1059-1074.

장은영, 유지숙 (2003). 외상성 뇌손상 환자군간 K-WAIS와 Rey Kim 기억검사 반응 비

www.kci.go.kr

교, 한국심리학회지: 임상, 22(1), 187-201.
정근재, 염태호, 장환일 (1990). 단측 대뇌 손상에 의한 인지와 정서장애. 신경정신의학, 29(5), 1075-1097.
최성혜, 이현수 (2003). 외상성 뇌손상 환자의 기억기능 연구-뇌손상의 심각도에 따른 비교. 한국심리학회지: 임상, 22(1), 33-56.
최진영 (1995). 교통사고 환자에 대한 심리학적 평가. 임상심리학회 1995년도 제 2차 심포지움, 77-86.
Al-Salamah, M. A., Mc Dowell, I., Stiell, I. G., Wells, G. A., Perry, J., Al-Sultan, M., & Nesbitt, L. (2004). Initial emergency department trauma scores from the OPALS study: the case for the motor score in blunt trauma, *Academic Emergency Medicine, 11*(8), 834-843.
Banich, M. T. (1997). *Neuropsychology: the neural bases of mental function.* Boston: Houghton Mifflin Company.
Banich, M. T. (2004). *Cognitive Neuroscience and Neuropsychology*. Boston: Houghton Mifflin Company.
Ben-Yishay, Y., & Diller, L. (1993). Cognitive remediation in traumatic brain injury: update and issues. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 74(2),* 204-213.
Brooks, N., McKinlay, W., Symington, C., Beattie, A., & Campsie, L. (1987). Return to work within the first seven years of severe head injury. *Brain Injury, 1*(1), 5-19.
Carney, N., Chesnut, R. M., Maynard. H., Mann, N. C., Patterson, P., & Helfand, M. (1999). Effect of cognitive rehabilitation on outcomes for person with traumatic brain injury: a systematic review. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *14(3)*, 277-307.
Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Malec, J. F., Langenbahn, D. M., Felicetti, T., Kneipp, S., Ellmo, W., Kalmar, K., Giacino, J. T., Harley, J. P., Laatsch, L., Morse, P. A., & Catanese, J. (2005). Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 1998 through 2002. *Archives Physical Medicine & Rehabilita-tion*, *86(8),* 1681-1692.
Ciurli P., Formisano R., Bivona U., Cantagallo, A., & Angelelli P. (2011). Neuropsychia-tric disorders in persons with severe traumatic brain injury: prevalence, phenomenology and relationship with demographic, clinical and functional features. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 26*(2)*, 116-126.*
Cremer, O. L., Moons, K. GM., van Dijk, G. W., van Balen, P., & Kalkman, C. J. (2006). Prognosis following severe head injury: development and validation of a model for prediction of death, disability, and functional recovery. *Journal of Neurotrauma, 61(6)*, 1484-1491.
Dikmen, S. S., Machamer J. E., Powell, J. M., & Temkin N. R. (2003). Outcome 3 to 5 years after moderate to severe traumatic brain injury. *Archives Physical Medicine & Rehabilitation*, *84(10),* 1449-1457.
Dikmen, S. S., Corrigan, J. D., Levin, H. S., Machamer, J., Stiers, W., & Weisskopf, M. G. (2009). Cognitive outcome following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *24*(6), 430-438.
Draper K., Ponsford J., & Schönberger, N. (2007).

www.kci.go.kr

Psychosocial and emotional outcomes 10 years following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation. 22*(5), 278-287.

Fisher, D. C., Ledbetter, M. F., Cohen, N. J., Marmor, D., & Tulsky, D. S. (2000). WAIS-Ⅲ and WMS-Ⅲ profiles of mildly to severity brain-injured patients. *Applied Neuropsychology*, 7(3), 126-132.

Girard, D., Brown, J., Stolnack, M. B., Hashimoto, N., Wellmer, S. H., Perlman, O. Z., & Seigerman, C. (1996). The relation-ship of neuropsychological status and productive outcomes following traumatic brain injury. *Brain Injury*, *10*(9), 663-676.

Glächer, J., Tranel, D., Paul, L. K., Rudrauf, D., Rorden, C., Hornaday, A., Grabowski, T., Damasio, H., & Adolphs, R. (2009). Lesion mapping of cognitive abilities linked to intelligence. *Neuron, 61*(5), 681-691.

Golden, Z., & Golden, C. J. (2003). Impact of brain injury severity on personality dysfunction. *International Journal of Neuroscience, 113*(5), 733-746.

Halldorsson J. G., Flekkoy, K. M., Arnkelsson, G. B., Tomasson, K., Gudmundsson, K. R., & Arnarson, E. O. (2008). The prognostic value of injury severity, location of event, and age at injury in pediatric traumatic head injuries, *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, *4*(2), 405 -412.

Hammond F. M., Hart, T., Bushnik, T., Corrigan J. D., & Sasser. H. (2004). Changes and predictors of change in communication, cognition, and social fun-ction between 1 and 5 years after TBI. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 19*(4), 314-328.

Haukoos, J. S., Gill, M. R., Rabon, R. E., Gravitz. C. S., & Green, S. M. (2007). Validation of the simplified motor score for the prediction of brain injury outcomes after trauma. *Annals Emergency Medicine, 50(1),* 18-24.

Hesdorffer D. C., Rauch S. L., & Tamminga C. A. (2009). Long-term psychiatric outcomes following traumatic brain injury: a review of the literature. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 24*(6), 452-459.

Howard, M., & Bleiberg, J. (1983). *A manual of Behavior management strategies for traumatically brain-injured adults.* Illinois: Rehabilitation Institute of Chicago.

Jennette, B., & Bond, M. (1975). Assessment of outcome after severe brain damage. *A practical scale the Lancet*, *1,* 480-484.

Kampen, D. L., & Grafman, J. (1989). Neuro-psychological evaluation of penetrating head injury. In M. D. Lezak(Ed.), *Assess-ment of the behavioral consequences of head trauma. vol. 7. Frontiers of clinical neurosience.* New York: Alan R, Liss.

Kosch, Y., Browne, S., King, C., Fitzgerald, J., & Cameron, I. (2010). Post-traumatic amnesia and it's relationship to the functional outcome of people with severe traumatic brain injury, *Brain injury*, *24*(3), 479-485.

Kurtzke, J. F. (1984). Neuroepidemiology. *Annals of Neurology*, *16(3),* 265-277.

Lehtonen, S., Stringer, A. J., Millis, S., Boake, C., Englander, J., Hart, T., High, W., Maccocchi, S., Meythaler, J., Novack, T., & Whyte, J. (2005). Neuropsychological outcome and

www.kci.go.kr

community re-integration following traumatic brain injury: The impact ot frontal and non-frontal lesions. *Brain injury*, *19*(4), 239-256.

Lequerica, A. H., Rapport L. J., Loeher K., Axelrod, B. N., Vangel S. J., & Hanks R. A. (2007). Agitation in acquired brain injury: Impact on acute rehabilitation therapies. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 22*(3), 177-183.

Lezak, M. D., Howieson, D. B., Loring, D. W., Hannay, H. J., & Fisher, J. S. (2004). *Neuropsychological assessment. 4th edition.* New York: Oxford University Press, 157-285.

Marquez de la Plata, C. D., Hart, T., Hammond, F. M., Frol, A. B., Hudak, A., Harper, C. R., Ó Neli-Pirozzi, T., Whyte, J., Carlile, M., & Diaz-Arrastia, R. (2008). Impact of age on long-term recovery from traumatic brain injury, *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 89*(5), 896-903.

Matarazzo, J. D., & Herman, D. O. (1984). *Clinical uses of the WAIS-R in Kaufman AS: assessing adolescent and adult intelligence.* Boston: Allyn and Bacon, Inc.

Mosenthal, A. C., Livingston, D. H., Lavery, R. F., Knundson, M. M, Lee, S., Morabito, D., Manley, G. T., Nathens, A., Jurkovich, G., Hoyt, D. B., & Coinbra, R. (2004). The effect of age on functional outcome in mild traumatic brain injury: 6-month report of a prospective multi-center trial. *Journal of Trauma, 56(5),* 1042-1048.

Murdoch, G. E. (1990). *Acquired speech and language disorders: a neuroanatomical and functional neurological approach.* New York: Chapman and Hall.

Nolin, P., & Heroux, L. (2006). Relations among sociodemographic, neurologic, clinical, and neuropsychologic variables, and vocational status following mild traumatic brain injury: a follow-up study, *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *21(6)*, 514-526.

Ponsford, J., Willmott, C., Rothwell, A., Cameron, P., Kelly, A. M., Nelms, R., Curran, C., & Nq, K. (2000). Factors influencing outcome following mild traumatic brain injury in adults. *Journal of the International Neuropsychological Society, 6(5),* 568-579.

Prigatano, G. P. (1986). *Neuropsychological re-habilitation after brain injury.* Baltimore & London: The Johns Hopkins Univ. Press.

Raven, J., Raven J. C., & Court, J. H. (2003). *Manual for Raven's progressive matrices and vocabulary scales.* oxford: OPP Limited.

Reeder, K. P., Rosenthal, M., Lichtenberg, P., & Wood, D. (1996). Impact of age on functional outcome following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*. *11(3),* 22-31.

Rogers, J. M., & Read, C. A. (2007). Psychia-tric comorbidity following traumatic brain injury. *Brain Injury, 21,* 1321-1333.

Rosental, M., Bond, M. R., Griffith, E. R., & Miller, J. D. (1990). *Rehabilitation of the adult and child with traumatic brain injury*. Philadelphia: F. A. David company.

Rovlias, A., & Kotson, S. (2004). Classification and regression tree for prediction of outcome after severe head injury using simple clinical and

www.kci.go.kr

laboratory variables. *Journal of Neurotrauma, 21(7),* 886-893.

Salmond, H., Chatfield, D. A., Menon, D. K., Pickard, J. D., & Sahakian, B. J. (2005). Cognitive sequelae of head injury: involvement of basal forebrain and associated structures. *Brain*, *128(1),* 189-200.

Salmond, C. H., Menon, D. K., Chatfield, D. A., Pickard, J. D., & Sahakian, B. J. (2006). Changes over time in cognitive and structural profiles of head injury survivors. *Neuropsychologia*, *44(10),* 1995-1998.

Satz, P. (1993). Brain reserve capacity on symptom onset after brain injury: a formulation and review of evidence for threshold theory. *Neuropsychologia*, *7(3),* 273-295.

Scheibel, R. S., Newsome, M. R., Troyanskaya, M., Steinberg, J. L., Goldstein, F. C., Mao, H., & Levin, H. S. (2009). Effects of severity of traumatic brain injury and brain reserve on cognitive-control related brain activation. *Journal of Neurotrauma*, *26(9),* 1447-1461.

Shordone, R. J., & Liter, J. C. (1995). Mild traumatic brain injury does not produce post-traumatic stress disorder. *Brain Injury, 9(4),* 45-52.

Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (1989). *Introduction to cognitive rehabilitation and practice.* New York: The Guildford Press, 3-17.

Solé-Padullés, C., Bartrés-Faz, D., Jungué, C., Vendrell, P., Rami, L., Clemente, I. C., Bosch, B., Villar, A., Bargalló, N., Jurado, M. A., Barrios, M., & Molinuevo, J. L. (2009). Brain structure and function related to cognitive reserve variables in normal aging, mild cognitive impairment and Alzheimer's diseases. *Neurobiology of Aging, 30*(7), 1114-1124.

Thomsen, I. V. (1984). Late outcome of very severe blunt head trauma: a 10-15 year second follow-up. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 47(3),* 260-268.

Whelan-Goodinson, R., Ponsford, J. L., Schönberger, M., & Johnston, L. (2010). Predictors of psychiatric disorders following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 25*(5), 320-329.

Wilson, B., Vizor, A., & Bryant, T. (1991). Predicting severity of cognitive impair-ment after severe head injury. *Brain Injury*, *5(2),* 189-197.

Wolters, G., Stapert, S., Brands, I., & van Heugten, C. (2011). Coping following acquired brain injury: predictors and correlates. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *26*(2), 150-157.

Wood, R. L., & Rutterford, N. A. (2006). Demographic and cognitive predictors of long-term psychosocial outcome following traumatic brain injury. *Journal of International Neuropsychological Society, 12*(3), 350-358.

Zillmer, E. A., & Spiers, M. V. (2001). *Principles of neuropsychology*. Belmont: Wadsworth / Thomson Learning Press, 321-355.

원고접수일 : 2011. 10. 28.
1차 수정 원고접수일 : 2012. 1. 04.
게재결정일 : 2012. 1. 27.

www.kci.go.kr

한국심리학회지 : 임상
The Korean Journal of Clinical Psychology
2012, Vol. 31, No. 1, 305-328

The Prognostic Value of Injury Severity and Lateralization of Lesion for Cognitive Deficits Following Severe Traumatic Brain Injury

Eun Hee Kwak **Kyung Ja Oh**

Yonsei University

The purpose of this study was to explore the prognostic value of injury severity and lateralization of lesion for cognitive deficits following severe traumatic brain injury(TBI) while controlling for the effects of time postinjury and demographic variables. Patient demographics, injury severity, lateralization of lesion, time postinjury and neuropsychological test results were collected prospectively from 92 patients aged 16-60 years diagnosed with severe closed head injury. Nine cognitive functions(Verbal IQ(VIQ), Performance IQ(PIQ), Full Scale IQ(FSIQ), Memory Quotient(MQ), confrontational naming, complex construction, nonverbal eductive ability, freedom from distractibility and psychomotor speed) were analyzed. Injury severity had strong prognostic value for PIQ, MQ and complex construction but was not significantly related to VIQ, confrontational naming and freedom from distractibility. Lateralization of lesion had a significant impact on PIQ, MQ, nonverbal eductive ability and complex construction. There were implications of cognitive profiles specific to lateralization of lesion. The results suggest that especially memory and construction ability related to frontal lobe may be good indices of injury severity and lateralization of lesion. The findings of this study supply information about the important risk factors and dominant cognitive deficits of severe TBI that warrant attention from clinicians.

Key words : Traumatic Brain Injury, cognitive deficits, injury severity, lateralization of lesion

www.kci.go.kr