

## 외상성 뇌손상 환자의 시계 그리기 검사 반응

최 성 진                      국 승 희<sup>†</sup>

전남대학교병원 정신과

시계 그리기 검사(Clock Drawing Test: CDT)는 빠른 시간 내에 신경인지기능의 여러 영역을 평가할 수 있는 강점이 있으나, 대부분의 연구들은 주로 치매환자들에 대한 CDT의 변별 효율성에 초점을 맞추어왔다. 본 연구에서는 CDT가 치매환자의 변별뿐만 아니라 외상성 뇌손상 환자의 뇌손상 심도도 제대로 반영해 줄 수 있는 검사인지를 알아보고자 수행되었다. 두부외상으로 인한 정신장애 환자 69명을 대상으로 임상적 특징에 대한 조사와 함께 CDT 및 K-WAIS를 실시하였다. Golden과 Golden(2003)의 뇌손상 심도분류를 기초로 하여 환자들을 두 집단(경도에서 중등도 집단, 심한 정도에서 매우 심한 정도 집단)으로 분류한 후, 집단간 CDT 반응의 3개 하위 채점체계 점수와 총점을 비교하였다. 또한, 분류된 두 집단의 K-WAIS 수행과 CDT 반응간의 상관 및 뇌손상의 심도와 오류유형 간의 관련성을 검증하였다. 그 결과, 뇌손상이 심할수록 CDT 점수가 더 낮았다. 아울러, CDT 점수는 뇌손상이 경도에서 중등도인 집단에서 보다는 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상을 보이는 집단에서 K-WAIS의 소검사 점수 및 지능지수와 더 상관이 높았다. 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단은 시계의 크기와 그림에서의 어려움 오류를 더 많이 나타냈으나, 그 밖의 오류에서는 차이가 없었다. 이러한 결과는 CDT가 치매환자들뿐만 아니라 외상성 뇌손상 환자들의 신경인지기능을 평가하는 데에도 유용하게 사용될 수 있음을 시사한다. 끝으로, 본 연구의 시사점, 제한점 및 향후 연구방향이 간략하게 논의되었다.

주요어 : 외상성 뇌손상, 심도, 시계 그리기 검사, 오류 유형

---

<sup>†</sup> 교신저자(Corresponding Author) : 국 승 희 / 전남대학교병원 정신과 / 광주광역시 동구 학1동 8번지  
TEL : 062-220-5832 / FAX : 062-225-2351 / E-mail : hec5832@chollian.net

외상성 뇌손상(traumatic brain injury)은 퇴행성이 아닌 외부 힘에 의해 뇌손상을 입는 것을 말하며, 흔히 의식의 변화와 함께 인지장애, 신체장애(Kurtzke, 1984), 성격의 변화와 퇴행(Zomeran, Brouwer, & Minderhoud, 1987), 정서장애와 사회적 기능 장애(Prigatano, 1992; McKinley, Brooks, Bond, Martinage, & Marshall, 1981; McLean, Dikman, & Tenkin, 1984; Oddy, Coughlan, Tyerman, & Jerkins, 1985) 등이 후유장애로 나타날 수 있다. 그 중에서도 특히 인지적 결함은 외상성 뇌손상에서 가장 흔하게 나타나는 장애로서 그 영향은 훨씬 지속적이며(Gronwall & Wrightson, 1981), 다른 기능성 장애에서 보이는 인지결함에 비해 사회적 적응이나 직업적 적응에 더 많은 영향을 미친다(이소영, 오상우, 김지영, 권혁철, 2000).

외상성 뇌손상 환자들을 보다 정확하고 광범위하게 평가하기 위해서는 정신의학적인 면담과 신경학적 검사, 뇌영상검사, 신경심리검사 등의 다차원적 평가가 요구된다. 특히 뇌손상의 유무뿐만 아니라 그 심도를 평가하기 위해서는 신경심리검사가 필수적이다. 그러나, 광범위한 신경심리검사를 실시하는 것은 비용이 많이 들뿐만 아니라 시간도 많이 소요되고, 훈련된 사람을 필요로 하며, 환자의 협조와 순응에 의존해야 한다. 따라서, 최근에는 검사 자체가 단순하여 실시하기가 용이하면서도 양화가 가능하고, 민감도도 높은 선별도구의 개발 및 사용의 필요성이 더욱 대두되고 있다.

시계 그리기 검사(Clock Drawing Test: CDT)는 그러한 선별도구의 한 예로서 그 동안은 주로 치매 선별검사로서 많은 관심을 받아왔다(Agrell & Dehlin, 1998; Freedman, Kaplan, Delis, & Morris, 1994; Rouleau, Salmon, & Butters, 1996; Spreen & Strauss, 1998; Sunderland, Hill, Mellow, Lawlor, Gundersheimer, Newhouse, & Grafman, 1989). 본래

CDT는 위음성(false negative)과 위양성(false positive) 비율이 낮은, 경도에서 중등도의 알츠하이머형 치매 환자를 선별하는데 유용하게 사용되었다(Brodsky & Moore, 1997; Esteban-Santillan, Praditsuwat, Ueda, & Geldmacher, 1998). 국내에서는 허정일, 손정락, 국승희(2001)가 치매집단과 정상 노인집단에 대한 CDT의 변별 효율성을 단축형 한국판 보스턴 이름대기 검사(Short form-Korean-Boston Naming Test: S-K-BNT; 강연옥, 김향희, 나덕렬, 1999)와 한국판 간이 정신상태 검사(Korean Mini-Mental State Examination: K-MMSE; 강연옥, 나덕렬, 한승혜, 1997)의 변별 효율성과 비교하여 CDT가 시간과 비용 면에서 기존의 표준화된 치매 선별검사만큼 효과적임을 증명하였다. 또한, 노인성 우울 환자로부터 경도 치매환자를 변별하는데 있어서도 CDT가 효과적으로 사용될 수 있는 것으로 나타났다(허정일, 국승희, 윤진상, 이형영, 2004). 그 밖에도 CDT는 인지기능의 감소 위험이 높은 노인을 확인하고 선별하는데 이용되었고, MMSE를 보충하여 환자의 예후에 대한 풍부한 정보를 제공하는 것으로 보고되기도 하였다(Ferrucci, Cecchi, & Guralink, 1996).

한편, CDT는 정신분열병 환자를 대상으로 항정신약물의 효과에 따른 인지변화를 알아보기 위해서도 사용되었으며(Hermann, Kidron, & Shulman, 1999), 나이가 많은 일반외과 외래 환자 집단에서 인지적 손상을 빠르게 선별하는데 이용되기도 하였다(Huntzinger, Rosse, Schwartz, Ross, & Deutsch, 1992). 또한 급성 뇌졸중이나 파킨슨병, 외상성 뇌손상 이후에 단측 공간 무시와 같은 시공간 장애를 평가하는 과제로도 사용되어 왔다. CDT는 특히 우측 두정엽이 손상된 환자들에서는 데이지 꽃 그리기, 집 그리기 검사와 마찬가지로 왼쪽 시야에 제시된 물체들을 무시하고 묘사하는 반측무시(hemineglect)를 보여주는 전

형적인 검사들 중의 하나로서 확고한 위치를 차지하고 있다. 두정엽 손상이 있는 환자들에서는 시계 일부를 공간적으로 왜곡하고, 바늘을 생략하였으며, 우반구의 손상으로 좌측 시야를 무시하는 특징을 보이는 것으로 보고되었다. 아울러 전두엽이 손상된 환자들의 CDT 반응에서는 환자들이 시계의 중심점을 제대로 잡지 못하고, 역방향으로 숫자를 써넣는 경향을 보이기도 하며, 보속반응과 함께 자극 속박(stimulus-bound) 오류를 많이 범하는 것으로 나타났다 (Friedman, 1991; Sandyk, 1995; Freedman et al., 1994).

이처럼 CDT는 인지적 손상이 있는 환자의 통합 기능, 추상적 사고력 및 시공간 구조화를 포함하는 다양한 범위의 고차 인지기능을 측정하고 있어서, 전반적인 인지기능을 평가하고자 할 경우에도 CDT의 사용이 제안되고 있다(Ishiai, Sugishita, Ichikawa, Gono, & Watabiki, 1993; Roman & Royall, 1999). 또한 시계를 그리는데 관여하는 각각의 기능들이 피질 및 피질하, 뇌의 전위 및 후위, 그리고 좌반구 및 우반구에 상이하게 조직되어 있어 뇌의 손상 위치에 따라 질적으로 명확하게 구분되는 시계 그림이 산출되므로, 특히 초점적 손상이 있을 경우 유용한 것으로 보고되고 있다(Freedman et al., 1994). 아울러 CDT는 벤다도형검사(Bender Gestalt Test: BGT; Bender, 1938)와 마찬가지로 전반적인 두뇌 기능의 민감한 변화를 반영하면서도 심리적으로 위협을 주지 않는 버퍼(buffer) 검사로 여겨져서 종합적인 신경심리검사가 불가능할 때 대안검사로 사용되고 있다. 그리고, 언어, 문화, 인종, 교육적 요인의 영향을 받지 않는다는 장점도 가지고 있다(Tuokko, Hadjistavropoulos, Miller, & Beattie, 1992; Watson, Arfken, & Birge, 1993; Mendez, Ala, & Underwood, 1992).

전술한 것처럼 신경인지기능의 여러 영역을

측정할 수 있다는 장점 때문에 CDT는 대뇌의 기질적 손상이 있는 환자들의 인지기능을 평가하기 위해 사용되어 왔다(Agrell & Dehlin, 1998; Freedman et al., 1994; Grant & Adams, 1996; Rouleau et al., 1996; Rouleau, Salmon, Butters, Kennedy, & McGuire, 1992; Spreen & Strauss, 1998; Sunderland et al., 1989). 그러나, 기질적 장애의 선별검사로서 CDT의 유용성과 임상적 편리성에도 불구하고 국내에서는 치매환자들을 대상으로 한 연구결과(허정일 등, 2001; 허정일 등, 2004)만이 보고되었고, 외상성 뇌손상 환자를 대상으로 한 연구는 전무한 상태이다.

사실, 매년 자동차의 수가 증가함에 따라 교통사고로 인한 외상성 뇌손상 환자들의 수는 증가하고 있다. 그러나, 의학기술의 발전으로 인하여 외상성 뇌손상 환자들의 생존율이 높아졌고 그에 따라 만성 정신장애를 가지고 살아가는 환자들의 수도 점차 늘어나고 있다. 외상으로 인한 뇌손상의 심도는 그 후유증 및 예후와 밀접한 관련이 있어서(Beers, 1992; Lich-Lai, Theodorou, & Sarnaik, 1992), 외상성 뇌손상 환자의 인지기능을 평가할 때에는 뇌손상의 심도를 고려하는 것이 필요하다. 뇌손상의 심도를 평가할 때 흔히 고려되는 요인들로 의식소실기간, 병소, 외상후 기억상실기간, 외상후 간질, 운동장애, 감각결함, 연령, 반복된 뇌손상, 다중 외상, 상해전 알코올 사용 등이 있다(Lezak, 1995). 그 중에서도 특히 외상후 의식소실 기간이 길수록 인지기능의 손상은 더 심각한 것으로 보고되고 있다(오상우, 이소영, 권혁철, 2002; 유지숙, 국승희, 2000).

의식소실 기간에 따른 인지기능의 손상 정도를 연구한 오상우 등(2002)은 의식소실 기간을 Bond(1986)의 준거에 따라 가벼운 정도(20분 이하), 중간 정도(21분에서 6시간 미만), 심한 정도(6시간 이상)의 뇌손상 집단으로 분류하였을 때

심한 정도의 뇌손상 집단이 가벼운 정도의 뇌손상 집단에 비해 현재 지능이 유의하게 낮고, 병전 지능과 현재 지능의 차가 더 컸으며, 기억지수 역시 유의하게 낮음을 보고하였다. 또한, 외상성 뇌손상 아동을 대상으로 한 연구에서 유지숙과 국승희(2000)는 임상적 특징 중 정신지체 수준의 인지기능을 보일 가능성을 예측해주는 위험요인은 의식소실 기간임을 확인하였다. 즉, 의식소실이 20분 이하인 경우에 비해 6시간 이상인 경우 정신지체 수준의 인지기능을 보일 가능성이 19배까지 증가할 수 있음을 보여주었다. 따라서, 본 연구에서는 외상성 뇌손상 환자들의 뇌손상 심도에 따른 CDT 반응을 비교해 봄으로써, 치매 환자들에게만 주로 실시되어 왔던 CDT가 인지기능을 평가하는 다른 검사들처럼 외상성 뇌손상 환자들의 뇌손상의 심도를 잘 반영해 줄 수 있는 지 알아보려고 하였다.

## 방 법

### 연구대상

교통사고로 인하여 뇌손상을 입은 후 장애인

단과 신체감정을 위해 2002년부터 2004년까지 전남대학교병원 정신과에서 뇌영상 검사(CT, MRI, SPECT)와 신경심리학적 평가를 받았던 성인들을 대상으로 하였다. 연구대상의 포함준거로는 신경심리학적 평가시점이 수상일로 부터 1년 이상 경과한 후이면서 최종진단이 두부외상으로 인한 정신장애인 만 16세에서 64세 사이의 환자였다. 배제준거는 발달장애의 기왕력이 있거나 문맹인 경우, 왼손잡이 혹은 양손잡이인 경우, 평가과정에서 증상의 위장이나 과장이 의심되는 경우였다. 최종적으로 연구대상에 포함된 환자들은 69명이었다.

환자들은 Golden과 Golden(2003)의 뇌손상 심도에 대한 네 가지 분류를 참조하여 의식소실 기간이 하루 미만인 집단을 '경도에서 중등도의 뇌손상 집단'으로, 하루 이상인 집단을 '심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단'으로 분류하였다. Golden과 Golden(2003)의 네 가지 분류를 두 분류로 수정한 이유는 원래의 분류를 따를 경우 연구 대상자의 의식소실 기간이 경도인 경우가 10명(14.5%), 중등도인 경우는 20명(29%), 심한 정도는 14명(20.3%), 매우 심한 정도는 25명(36.2%)으로서, 경도와 심한 정도에 속하는 연구대상자 수가 적었기 때문이었다. 두 집단은 연령, 교육

표 1. 뇌손상 심도에 따른 두 집단의 연령, 교육수준 및 성별 비율

| 변 인                  | 뇌손상 심도에 따른 집단               |                                     | <i>t</i> | $\chi^2$ |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------|----------|
|                      | 경도에서 중등도<br>( <i>n</i> =30) | 심한 정도에서 매우 심한 정도<br>( <i>n</i> =39) |          |          |
| 연령(세) <sup>a</sup>   | 40.7(12.5)                  | 39.6(12.0)                          | .36      |          |
| 교육수준(년) <sup>a</sup> | 9.9(3.9)                    | 9.9(4.1)                            | .01      |          |
| 성별(명) <sup>b</sup>   |                             |                                     |          | .12      |
| 남                    | 22(73.3)                    | 30(76.9)                            |          |          |
| 여                    | 8(26.7)                     | 9(23.1)                             |          |          |

주. <sup>a</sup>평균(표준편차), *df*=67임. <sup>b</sup>빈도(퍼센트), *df*=1, *N*=69임.

수준 및 성별 비율에서 유의한 차이가 없었다, 각각  $t(67)=.36$ ,  $ns$ ,  $t(67)=.01$ ,  $ns$ ,  $\chi^2(1, N=69)=.12$ ,  $ns$  (표 1).

## 절 차

환자들의 임상적 특징은 신경심리학적 평가상의 면담기록지, 입원 혹은 외래 의무기록지를 이용하여 조사하였으며, 신경심리학적 평가의 일부로서 CDT와 K-WAIS(염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호, 1992)를 실시하였다. 평가자는 임상심리전문가 수련과정 중인 3명이었다. 조사된 임상적 특징은 발병연령, 유병기간, 뇌영상 검사를 통해 나타난 병소(없음, 좌반구, 우반구, 양반구/확산적 손상), 외상후 간질(없음, 있음), 편마비(없음, 좌측, 우측, 양측, 외상후 기억상실 기간(없음, 경도, 중등도, 심한 정도) 및 감각변화(없음, 청각, 시각, 후각, 미각, 둘 이상의 감각)의 종류였다. 외상후 기억상실 기간에서 경도는 Bigler(1990)의 분류를 약간 수정하여서 경도는 기억상실이 60분까지인 경우로 분류하였고, 중등도는 한 시간에서 일주일까지, 심한 정도는 일주일 이상 기억상실이 있었던 경우로 분류하였다.

## 도 구

### 시계 그리기 검사(Clock Drawing Test: CDT)

CDT에는 다양한 실시방법과 채점체계들이 있으나, 본 연구에서는 Rouleau 등(1996)의 채점체계를 사용하였다. Rouleau 등(1996)의 채점체계를 사용한 이유는 다른 체계들에 비해 채점이 간편하고, 다양한 오류 유형을 채점할 수 있으며, 허정일 등(2001)의 연구에서 이 채점체계가 상대적으로 정확 분류율이 높았고, CDT 반응의 오류유형에 대한 상세한 분석을 통해서 손상된 수행에

기저하는 기제를 이해할 수 있기 때문이었다. 이 채점체계는 3개의 하위채점 체계(시계판의 완결성, 숫자의 표기 여부 및 순서, 시계바늘의 표기 여부 및 배치)로 채점하게 되어 있고, 10점이 최대 점수이며 점수가 높을수록 인지기능이 잘 보존되어 있음을 의미한다. 구체적인 채점기준은 허정일 등(2004)의 부록에 제시되어 있다. 오류유형은 시계의 크기, 그림에서의 어려움, 자크속박 반응, 개념결함, 공간과 계획오류 및 보속의 6가지로 되어 있다. 오류 유형에 대한 구체적인 채점기준은 허정일 등(2001)의 부록에 제시되어 있다.

### 한국판-웨슬러 성인용 지능검사(Korean-Wechsler Adult Intelligence Scale: K-WAIS)

이 검사는 WAIS-R(Wechsler, 1981)을 염태호 등(1992)이 한국판으로 표준화한 것으로서 본 연구에서는 6개의 언어성 소검사(기본지식문제, 숫자 외우기, 어휘문제, 산수문제, 이해문제, 공통성문제)와 5개의 동작성 소검사(빠진곳찾기, 차례맞추기, 토막짜기, 모양맞추기, 바퀴쓰기)의 환산점수 그리고 언어성 IQ, 동작성 IQ 및 전체 IQ를 이용하였다.

## 자료 분석

뇌손상의 심도를 독립변인으로 하여 두 집단의 임상적 특징에서 차이가 있는지를 알아보기 위해  $t$  검정과  $\chi^2$  검증을 하였다. 두 집단의 CDT 반응은 3개의 하위채점체계 각각의 점수와 총점에 대해  $t$  검증하였으며, 뇌손상 심도에 따른 K-WAIS 반응 역시  $t$  검증하였다. K-WAIS와 CDT 반응간의 관련성은 Pearson의 적률상관계수를 통하여 알아보았다. 끝으로 뇌손상 심도와 CDT 오류유형(없음, 있음)간의 관련성을 알아보기 위하여  $\chi^2$  검증하였는데, 이때 기대빈도가 5미만

인 셀이 하나라도 있을 경우 Fisher의 Exact 검증을 하였다. 이상의 자료분석은 SPSS 10.0 for Windows를 이용하였다.

## 결 과

뇌손상 심도에 따라 분류된 두 집단은 발병연

표 2. 뇌손상 심도에 따른 두 집단의 임상적 특징<sup>a</sup>

| 임상적 특징                | 뇌손상 심도에 따른 집단      |                            | t or $\chi^2$ |
|-----------------------|--------------------|----------------------------|---------------|
|                       | 경도에서 중등도<br>(n=30) | 심한 정도에서 매우 심한 정도<br>(n=39) |               |
| 발병연령(세) <sup>b</sup>  | 38.4(12.6)         | 36.6(12.7)                 | .17           |
| 유병기간(개월) <sup>b</sup> | 29.9(17.4)         | 40.3(43.9)                 | .53           |
| 병 소                   |                    |                            | 6.17          |
| 없음                    | 5(16.7)            | 1(2.6)                     |               |
| 좌반구                   | 7(23.3)            | 7(17.9)                    |               |
| 우반구                   | 6(20.0)            | 6(15.4)                    |               |
| 양반구/확산적 손상            | 12(40.0)           | 25(64.1)                   |               |
| 외상후 간질                |                    |                            | 1.90          |
| 없음                    | 28(93.3)           | 32(82.1)                   |               |
| 있음                    | 2(6.7)             | 7(17.9)                    |               |
| 편마비                   |                    |                            | 4.15          |
| 없음                    | 30(100)            | 34(87.2)                   |               |
| 좌측                    | 0(0)               | 3(7.7)                     |               |
| 우측                    | 0(0)               | 1(2.6)                     |               |
| 양측                    | 0(0)               | 1(2.6)                     |               |
| 외상후 기억상실 기간           |                    |                            | 21.61 **      |
| 없음                    | 8(26.7)            | 0(0)                       |               |
| 경도                    | 7(23.3)            | 3(7.7)                     |               |
| 중등도                   | 7(23.3)            | 6(15.4)                    |               |
| 심한 정도                 | 8(26.7)            | 30(76.9)                   |               |
| 감각변화                  |                    |                            | 11.09 *       |
| 없음                    | 17(56.7)           | 18(46.2)                   |               |
| 청각                    | 4(13.3)            | 0(0)                       |               |
| 시각                    | 1(3.3)             | 6(15.4)                    |               |
| 후각                    | 0(0)               | 2(5.1)                     |               |
| 미각                    | 0(0)               | 2(5.1)                     |               |
| 둘 이상의 감각              | 8(26.7)            | 11(28.2)                   |               |

주. <sup>a</sup>빈도(퍼센트). <sup>b</sup>평균(표준편차). \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

령, 유병기간, 병소, 외상후 간질, 편마비 등에서 이가 있었다, 각각  $\chi^2(3, N=69)=21.61, p<.01$ ,  $\chi^2(5, N=69)=11.09, p<.05$  (표 2).

는 유의한 차이가 없었다. 그러나, 두 집단은 외 두 집단의 CDT 반응을 보면, CDT 채점항목인

상후 기억상실 기간과 감각변화에서 유의한 차

표 3. 뇌손상 심도에 따른 두 집단의 CDT 반응 비교<sup>a</sup>

| 채점 항목           | 뇌손상 심도에 따른 집단               |                                     | <i>t</i> |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------|
|                 | 경도에서 중등도<br>( <i>n</i> =30) | 심한 정도에서 매우 심한 정도<br>( <i>n</i> =39) |          |
| 시계판의 완결성        | 1.9(.25)                    | 1.4(.63)                            | 5.19 *   |
| 숫자의 표기여부 및 순서   | 3.6(.61)                    | 2.8(1.3)                            | 3.68 *   |
| 시계바늘의 표기여부 및 배치 | 3.5(.73)                    | 2.7(1.3)                            | 3.10 *   |
| 총 점             | 9.0(1.3)                    | 6.8(2.8)                            | 4.28 *   |

주. CDT=Clock Drawing Test. <sup>a</sup>평균(표준편차). \* $p<.01$ .

표 4. 뇌손상 심도에 따른 두 집단의 K-WAIS 반응 비교<sup>a</sup>

| 소검사와 지능 | 뇌손상 심도에 따른 집단               |                                     | <i>t</i> |
|---------|-----------------------------|-------------------------------------|----------|
|         | 경도에서 중등도<br>( <i>n</i> =30) | 심한 정도에서 매우 심한 정도<br>( <i>n</i> =39) |          |
| 기본지식문제  | 8.3(2.6)                    | 6.8(2.9)                            | 2.15 *   |
| 숫자외우기   | 7.9(2.9)                    | 7.2(3.1)                            | .91      |
| 어휘문제    | 8.4(2.8)                    | 6.6(3.2)                            | 2.40 *   |
| 산수문제    | 7.0(2.9)                    | 6.2(3.3)                            | 1.07     |
| 이해문제    | 9.5(3.5)                    | 6.9(3.7)                            | 2.85 **  |
| 공통성문제   | 9.3(2.2)                    | 7.4(2.4)                            | 3.38 **  |
| 빠진곳찾기   | 8.2(2.2)                    | 6.8(2.3)                            | 2.45 *   |
| 차레맞추기   | 8.0(3.1)                    | 6.8(2.5)                            | 1.77     |
| 토막짜기    | 7.4(2.3)                    | 6.4(2.5)                            | 1.73     |
| 모양맞추기   | 7.9(2.3)                    | 7.0(2.9)                            | 1.35     |
| 바꿔쓰기    | 7.0(2.0)                    | 6.6(2.5)                            | .64      |
| 언어성 IQ  | 93.2(15.2)                  | 83.5(16.1)                          | 2.55 *   |
| 동작성 IQ  | 87.4(13.1)                  | 80.5(12.0)                          | 2.28 *   |
| 전체 IQ   | 90.3(14.4)                  | 81.6(14.0)                          | 2.53 *   |

주. K-WAIS=Korean-Wechsler Adult Intelligence Test. <sup>a</sup>평균(표준편차). \* $p<.05$ . \*\* $p<.01$ .

시계판의 완결성, 숫자의 표기여부 및 순서, 시계바늘의 표기여부 및 배치, 전술한 채점 항목들을 합한 총점 모두에서 집단간에 유의한 차이가 있었다, 각각  $t(67)=5.19, p<.01, t(67)=3.68, p<.01, t(67)=3.10, p<.01, t(67)=4.28, p<.01$  (표 3).

두 집단의 K-WAIS 반응은 숫자의우기, 산수문제, 차례맞추기, 토막짜기, 모양맞추기 및 바퀴쓰기에서는 유의한 차이가 없었다. 그러나, 기본 지식문제, 어휘문제, 이해문제, 공통성문제, 빠진 곳찾기, 언어성 IQ, 동작성 IQ 및 전체 IQ에서는 유의한 차이가 있었다, 각각  $t(67)=2.15, p<.05, t(67)=2.40, p<.05, t(67)=2.85, p<.01, t(67)=3.38,$

$p<.01, t(67)=2.45, p<.05, t(67)=2.55, p<.05, t(67)=2.28, p<.05, t(67)=2.53, p<.05$  (표 4).

K-WAIS와 CDT반응간의 관계를 보면, 경도에서 중등도의 뇌손상 집단에서는 숫자의우기, 어휘문제, 산수문제, 토막짜기를 제외한 나머지 7개 소검사와 세 지능지수 및 CDT 반응총점 간에  $r(30)=.37 \sim .52$ 까지의 유의한 상관을 보였다. 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단에서는 11개 소검사, 세 지능지수 모두와 CDT 반응총점간에  $r(39)=.51 \sim .73$ 까지의 유의한 상관이 있었다. 두 집단을 한 집단으로 합친 후 두 검사 반응간의 관계를 보면, 11개 소검사, 세 지능지

표 5. 뇌손상 심도에 따른 두 집단의 K-WAIS와 CDT 반응의 관계<sup>a</sup>

| 소검사와 지능 | 뇌손상 심도에 따른 집단      |                            | 전 체<br>(N=69)     |
|---------|--------------------|----------------------------|-------------------|
|         | 경도에서 중등도<br>(n=30) | 심한 정도에서 매우 심한 정도<br>(n=39) |                   |
| 기본지식문제  | .37 <sup>*</sup>   | .59 <sup>**</sup>          | .56 <sup>**</sup> |
| 숫자의우기   | .15                | .62 <sup>**</sup>          | .48 <sup>**</sup> |
| 어휘문제    | .35                | .70 <sup>**</sup>          | .63 <sup>**</sup> |
| 산수문제    | .36                | .56 <sup>**</sup>          | .50 <sup>**</sup> |
| 이해문제    | .44 <sup>*</sup>   | .64 <sup>**</sup>          | .62 <sup>**</sup> |
| 공통성문제   | .45 <sup>*</sup>   | .61 <sup>**</sup>          | .62 <sup>**</sup> |
| 빠진 곳찾기  | .37 <sup>*</sup>   | .54 <sup>**</sup>          | .53 <sup>**</sup> |
| 차례맞추기   | .43 <sup>*</sup>   | .51 <sup>**</sup>          | .48 <sup>**</sup> |
| 토막짜기    | .36                | .51 <sup>**</sup>          | .49 <sup>**</sup> |
| 모양맞추기   | .39 <sup>*</sup>   | .66 <sup>**</sup>          | .59 <sup>**</sup> |
| 바퀴쓰기    | .39 <sup>*</sup>   | .63 <sup>**</sup>          | .54 <sup>**</sup> |
| 언어성 IQ  | .41 <sup>*</sup>   | .67 <sup>**</sup>          | .62 <sup>**</sup> |
| 동작성 IQ  | .52 <sup>**</sup>  | .70 <sup>**</sup>          | .64 <sup>**</sup> |
| 전체 IQ   | .48 <sup>**</sup>  | .73 <sup>**</sup>          | .67 <sup>**</sup> |

주. K-WAIS=Korean-Wechsler Adult Intelligence Scale; CDT=Clock Drawing Test. <sup>a</sup>Pearson의 Product-Moment Correlation Coefficient. <sup>\*</sup> $p<.05$ . <sup>\*\*</sup> $p<.01$ .



표 6. 뇌손상 심도에 따른 두 집단의 CDT 오류 유형 빈도<sup>a</sup>

| 오류 유형     | 뇌손상 심도에 따른 집단      |                            | $\chi^2$            |
|-----------|--------------------|----------------------------|---------------------|
|           | 경도에서 중등도<br>(n=30) | 심한 정도에서 매우 심한 정도<br>(n=39) |                     |
| 시계의 크기    |                    |                            | 14.74 <sup>**</sup> |
| 없음        | 30(100)            | 24(61.5)                   |                     |
| 있음        | 0(0)               | 15(38.5)                   |                     |
| 그림에서의 어려움 |                    |                            | 7.33 <sup>*</sup>   |
| 없음        | 26(86.7)           | 22(56.4)                   |                     |
| 있음        | 4(13.3)            | 17(43.6)                   |                     |
| 자극-속박반응   |                    |                            | 2.62                |
| 없음        | 28(93.3)           | 31(79.5)                   |                     |
| 있음        | 2(6.7)             | 8(20.5)                    |                     |
| 개념결합      |                    |                            | 3.48                |
| 없음        | 27(90.0)           | 28(71.8)                   |                     |
| 있음        | 3(10.0)            | 11(28.2)                   |                     |
| 공간과 계획오류  |                    |                            | 3.15                |
| 없음        | 21(70.0)           | 19(48.7)                   |                     |
| 있음        | 9(30.0)            | 20(51.3)                   |                     |
| 보속        |                    |                            | .78                 |
| 없음        | 30(100)            | 38(97.4)                   |                     |
| 있음        | 0(0)               | 1(2.6)                     |                     |

주. CDT=Clock Drawing Test. <sup>a</sup>빈도(퍼센트). \* $p < .01$ . \*\* $p < .0001$ .

수 모두와 CDT 반응총점간에  $r(69) = .48 \sim .67$  까지의 유의한 상관이 있었다(표 5).

집단간 오류 유형의 빈도를 보면, 두 집단은 시계의 크기, 그림에서의 어려움 오류에서 유의한 차이가 있었다, 각각  $\chi^2(1, N=69) = 14.74$ ,  $p < .001$ ,  $\chi^2(1, N=69) = 7.33$ ,  $p < .01$ . 그러나, 자극 속박반응, 개념결합, 공간과 계획오류 및 보속에서는 두 집단 간에 유의한 차이가 없었다(표 6).

## 논 의

그 동안 CDT는 대부분 치매 환자들을 대상으로 한 연구들(허정일 등, 2001; 허정일 등, 2004; Agrell & Dehlin, 1998; Freedman et al., 1994; Rouleau et al., 1996; Spreen & Strauss, 1998)에서 주로 사용되어 왔다. 본 연구는 신경심리검사로써 CDT가 치매환자들 외에 외상성 뇌손상 환자

들의 뇌손상의 심도도 제대로 반영해 줄 수 있는 지를 알아보고자 수행되었다. 이를 위해 Golden과 Golden(2003)이 기술한 네 가지 심도분류를 기초로 하여 연구대상을 두 집단으로 분류한 후, 두 집단간의 CDT 반응을 비교하고 K-WAIS와 CDT 반응간의 관계 및 뇌손상 심도와 CDT 오류 유형간의 관계성을 살펴보았다.

그 결과, 발병연령, 유병기간, 병소, 외상후 간질, 편마비와 같은 임상적 특징에서는 집단간에 유의한 차이가 없었으나, 외상후 기억상실 기간과 감각변화에서는 집단간에 유의한 차이가 있었다. 즉, 경도에서 중등도의 뇌손상 집단은 외상후 기억상실이 없거나 경미한 수준(60분까지)인 경우가 70%를 차지하고 있었던 반면, 심한 정도와 매우 심한 정도의 뇌손상 집단에서는 외상후 기억상실이 중등도 수준(한 시간에서 일주일까지)에서 심한 수준(일주일 이상)인 경우가 약 90% 이상에 달하였다. 이러한 결과는 의식소실 기간과 외상후 기억상실기간의 상관이 꽤 높음을 보고한 이전 연구들(Gronwall, 1989; Levin, Benton, & Grossman, 1982)과 일치하는 것으로서, 뇌손상의 심도를 분류할 때 의식소실기간과 더불어 외상후 기억상실기간도 그 준거로 사용될 수 있음을 반영하는 결과이다. 또한, 본 연구의 집단 분류가 뇌손상의 심도에 따라 이루어졌음을 반영하는 결과이기도 하다. 외상후 감각변화를 보면, 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단은 시각, 후각, 미각 혹은 둘 이상의 감각의 변화를 보이는 경우가 53.8%를 차지하고 있었으나, 경도에서 중등도의 뇌손상 집단은 감각변화가 없거나 청각의 변화만 있는 경우가 각각 56.7%와 13.3%로서 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단에 비해 낮았다. 즉, 뇌손상이 심할수록 감각기능에서의 변화가 더 많았다.

CDT 반응을 보면, 두 집단은 시계판의 완결성

숫자의 표기여부 및 순서, 시계바늘의 표기여부 및 배치, 전술한 채점항목을 모두 합한 총점에서 유의한 차이가 있었다. 즉, 뇌손상이 심했을 경우 CDT 수행이 더 좋지 않은 것으로 나타났다. 시계판의 완결성은 심한 왜곡이 없는 경우 2점, 크기를 포함해서 불완전하거나 약간의 왜곡이 있는 경우 1점, 그리고 시계판을 그리지 못했거나 완전히 부적절한 그림인 경우 0점으로 채점된다(Rouleau et al., 1996). 그런데, 경도에서 중등도의 뇌손상 집단의 이 채점 항목에 대한 평균(표준편차)은 1.9(.25)점으로서 거의 최대점수에 가까워서 거의 왜곡이 없는 상태였을 뿐만 아니라 점수들의 분산도 매우 작아서 집단내 개인차도 매우 극미하였다. 반면, 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단의 평균(표준편차)은 1.4(.63)점이었다. 즉, 시계판이 완전히 부적절하지는 않지만 불완전하거나 약간의 왜곡이 있는 쪽에 더 가까운 수행을 보였다. 숫자의 표기여부 및 순서에서의 최대 점수는 4점으로서 모든 숫자가 올바른 순서로 표기되고, 공간 배치에서 아주 미세한 오류만이 있을 때 채점된다. 또한, 숫자는 모두 표기되었지만 공간 배치에서 약간의 오류가 있는 경우 3점, 숫자를 빠뜨렸거나 추가했을 때, 혹은 숫자를 시계 반대방향으로 표기한 경우, 숫자들이 모두 표기되긴 하였지만 공간 배치에서 심한 왜곡(예. 시계 밖에 숫자 표기)이 있을 때 2점, 빠졌거나 추가된 숫자가 있고 심한 공간 왜곡이 있을 때 1점, 숫자가 표기되지 않았거나 거의 표기되지 않은 경우 0점으로 채점된다. 경도에서 중등도의 뇌손상 집단의 이 채점항목에 대한 평균(표준편차)은 3.6(.61)점으로서, 공간 배치에서 아주 미세한 오류와 약간의 오류만 있는 것 사이에 해당되는 수행을 보였다. 그러나, 심한 정도와 매우 심한 정도의 뇌손상 집단의 평균(표준편차)은 2.8(1.3)점으로서 숫자의 표기

여부나 순서가 더 좋지 않은 것으로 나타났다. 시계바늘의 표기 여부 및 배치의 최대 점수는 4점으로 시계바늘이 올바른 위치에 있고, 시침과 분침의 크기 차이가 분명할 때 채점되며, 시계바늘의 배치에서 약간의 오류 또는 시침과 분침의 크기 차이가 불분명할 경우는 3점, 배치에서 중요한 오류가 나타났을 때 2점, 시계 바늘 하나만 표기했거나 시계바늘 두 개를 잘 표기하지 못했을 때 1점, 시계바늘을 표기하지 않았거나 보속 반응을 했을 때 0점에 해당된다. 경도에서 중등도의 뇌손상 집단의 평균(표준편차는 3.5(1.73점)으로서 시계바늘이 올바른 위치에 있거나 약간의 오류를 보이고, 시침과 분침의 크기 차이도 분명하거나 불분명한 것 사이에 있는 수행을 보이고 있다. 그러나, 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단의 평균(표준편차는 2.7(1.3점)으로서 수행이 더 좋지 않았다. 이러한 결과는 CDT가 뇌손상의 심도를 인지적으로 잘 반영해주는 검사임을 시사하는 결과이다.

K-WAIS와 CDT 총점간의 관계를 살펴보기에 앞서 뇌손상 심도에 따른 두 집단의 K-WAIS 반응을 비교한 결과, 기본지식문제, 어휘문제, 이해문제, 공통성문제, 빠진곳찾기, 언어성 IQ, 동작성 IQ 및 전체 IQ에서 유의한 차이가 있었다. 본 연구에서 뇌의 기질적 결함에 민감한 소검사인 숫자의우기, 산수문제, 토막짜기 및 바뀔쓰기 등에서 전체적으로 유의한 차이가 나타나지 않은 것은 소검사들의 환산점수의 평균을 통해 알 수 있듯이, 경도에서 중등도의 뇌손상 집단의 그 소검사들에 대한 수행은 이미 다른 소검사들에 대한 수행에 비해 저하되어 있는 상태였기 때문일 수 있다. 또한, 본 연구의 심한 정도와 매우 심한 정도의 뇌손상 집단에는 치매 상태에 속하는 환자들이 거의 없었을 뿐만 아니라 뇌손상의 심도가 심한 정도인 환자와 매우 심한 정도인

환자들을 한 집단으로 묶어서 비교한 것에 기인할 수도 있다.

K-WAIS와 CDT 총점간의 관계를 보면, 경도에서 중등도의 뇌손상 집단에서는 숫자의우기, 어휘문제, 산수문제, 토막짜기를 제외한 나머지 7개 소검사와 세 지능지수 및 CDT 반응총점 간에 유의한 상관을 보였다. 또한, 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단은 11개 소검사, 세 지능지수 모두와 CDT 반응 총점간에 모두 유의한 상관이 있었다. 이러한 결과는 뇌손상이 심하지 않을 때는 CDT가 언어능력이나 지각-운동협응기능 일부의 손상을 잘 반영하지 못할 가능성을 시사한다. 또한, 경도에서 중등도의 뇌손상 집단에 속하고 있는 연구대상들 중 상당수는 CDT 수행에서 천장효과(ceiling effect)가 있어서 산포도가 크지 않았음을 고려할 때, 뇌손상이 심하지 않을 때 CDT 한 검사만을 이용하여 기질적 결함 여부나 그 심도를 파악하기는 어려울 수도 있음을 시사하는 결과이다. 그러나, 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단에서는 CDT가 고차적 인지기능을 포함한 다양한 범위의 기능들과 유의한 관련성이 있는 것으로 나타나고 있고, 이는 Ishiai 등(1993)이나 Roman과 Royall (1999)과 일치하는 결과이다.

뇌손상의 심도와 CDT 오류 유형간의 관련성을 보면, 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단이 시계의 크기 오류 및 그림에서의 어려움 오류를 유의하게 더 많이 나타내고 있었다. 그러나, 자극-속박반응, 개념결합, 공간과 계획 오류 및 보속 오류에서는 차이가 없었다. 시계의 크기 오류는 시계를 3.5cm 이하로 작게 그리거나, 13cm 이상으로 크게 그리는 오류를 말한다(Rouleau et al., 1996). 본 연구결과, 경도에서 중등도의 뇌손상 집단은 이 오류를 전혀 나타내지 않았으나, 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손

상 집단에서는 38.5%가 시계의 크기 오류를 보였다. Freedman 등(1994)은 80-90세 사이의 정상노인 41명 중에서 시계의 숫자나 바늘이 들어갈 수 없을 정도로 작게 그리는 경우는 단지 세 명(7.3%)에 불과하였다고 보고하였다. 즉, 고령임에도 불구하고 정상인인 경우 시계의 크기 오류가 매우 적게 나타나고 있었음을 알 수 있다. 반면, Riklan, Zahn 및 Diller(1962)는 파킨슨병 환자들의 인물화 검사반응이 비정상적으로 작은 경향이 있으며, 그 크기는 환자들의 강직의 심도에 따라 더욱 감소하였다고 보고하였다. 또한, Larrabee와 Kane(1983)는 우반구가 손상된 환자들의 그림이 좌반구가 손상된 환자들의 그림에 비해 더 커지는 경향이 있다고 하였다. 전술한 바처럼, 뇌손상이 있는 환자들에서는 그림의 크기가 원래의 자극보다 작아지거나 커질 수도 있지만, 뇌손상의 심도가 심한 정도에서 매우 심한 정도인 집단에서만 크기의 오류가 나타나고 있었음을 고려할 때, 시계의 크기 오류가 나타났을 경우에는 심한 뇌손상이 있음을 추정할 수 있다. 그림에서의 어려움은 선들이 정확하지 않아서 시계판이 왜곡되게 표현되거나 숫자를 읽기 어렵고, 시계 바늘이 직선이 아니거나 시계 가운데 점에서 만나지 못하는 오류를 뜻한다(Rouleau et al., 1996). 이 오류는 손가락이나 손의 협응능력에 따라 달라질 수 있고, 그 기능에서 손상이 있을 경우 경계가 분명한 뇌손상이나 심각한 뇌손상을 반영하는 결과일 수 있다. 그러나, 경도의 뇌진탕이나 뇌졸중 혹은 초기 치매 같은 경도의 뇌손상을 탐지해내기 위해서 협응능력을 평가하는 것은 유용하지 않다(Lezak, 1995). 본 연구에서는 경도에서 중등도의 뇌손상 집단의 경우 13.3%만이 이 오류를 나타낸 반면, 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단에서는 43.6%가 그림에서의 오류를 보이고 있었다. 즉, 뇌손상이 심한 경

우 그림에서의 오류가 더 많이 나타나고 있었다. 한편, 자극-속박반응, 개념결함, 공간과 계획오류 및 보속 오류는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 전체적으로 경도에서 중등도의 뇌손상 집단에 비해 심한 정도에서 매우 심한 정도의 뇌손상 집단에서 자극-속박반응, 개념결함, 공간과 계획오류가 더 많이 관찰되는 경향이 있었다. 그러나, 두 집단 모두에서 보속 오류는 거의 없었다. 자극 속박 반응은 단일 자극에 의해 그리기가 지배되거나 좌우되는 경향을 말한다. 순수한 형태의 자극-속박 반응으로는 9시 10분을 가리키는 시계를 그려야 함에도 바늘이 9시 50분으로 맞춰져 있는 경우를 들 수 있다(Rouleau et al., 1996). Cahn 등(1996)은 자극 속박 반응이 자극의 어의적 수준보다 지각적 수준에만 더 몰두하는 것 때문에 발생한다고 하였다. 또한, 이 반응은 한 요소에서 또 다른 요소로의 주의전환, 혹은 강한 자극원으로 부터 약하거나 미묘한 혹은 복잡한 자극원으로의 주의전환, 잘 정의되어 있는 외부 자극으로부터 내적 심리적 사건으로의 주의전환에 결함이 있음을 뜻한다(Lezak, 1995). 개념결함은 시계의 속성과 특징 그리고 의미에 대한 지식에 접근하는데 있어서의 실패나 결함을 말하며, 시계 자체나 시간이 잘못 표현되는 것으로 채점된다(Rouleau et al., 1996). 공간과 계획 오류는 시계 숫자 배치의 결함으로서, 좌측 반절을 무시하거나, 공간 배치에서의 결함, 시계판 밖에 숫자 쓰기, 시계 반대방향으로 숫자 쓰기가 포함된다. 보속은 적절한 자극이 없음에도 행동이 계속 일어나는 것으로, 시계바늘에 대한 보속 혹은 숫자에 대한 보속반응이 포함된다(Rouleau et al., 1996). 보속을 보이는 환자들은 흔히 환경적 단서를 무시함으로써 행동이 상황적 요구가 있는 맥락을 벗어난다(Vilkkil, 1988). 대부분의 뇌손상 환자들은 보속반응을 잘 하지 않기 때문에 이

반응을 선별목적으로 사용하는 것은 유용하지 않다고 하며, 보속과 같은 매우 특수한 반응을 선별 준거로 사용할 경우 뇌손상이 없는 소수의 환자들에 대한 위양성 오류(false positive errors)를 범할 수 있으면서 뇌손상이 있는 많은 사람들을 놓치는 위음성 오류(false negative errors)는 커질 수 있다(Costa, 1988; Lazak & Ehrfurth, 1982). Freedman 등(1994)은 CDT가 초점적 손상이 있는 환자들을 변별하는 경우 특히 더 유용하다고 하였다. 그러나, 본 연구의 대상자들은 국제화 이론이나 편측화 이론에 따라 분류되지 않았다. 또한, 심한 정도와 매우 심한 정도의 뇌손상 집단은 64.1%가 양반구 혹은 확산적 손상을 보이고 있었고, IQ 80 이상을 보이고 있었던 점도 한 원인으로 생각된다.

본 연구의 의의로는 CDT가 쉬운 난이도를 지니고 있는 검사여서 경도에서 중등도의 뇌손상 환자들의 인지기능 장애는 잘 변별해내지 못할 가능성이 있다 하더라도, 뇌손상이 심할 수록 그 수행이 저하됨을 확인함으로써 뇌손상의 심도를 인지적으로 잘 반영해주는 검사임을 알 수 있었다는 점을 들 수 있다. 또한, CDT반응과 외상성 뇌손상 환자들의 인지기능을 평가하기 위하여 통상적으로 실시되고 있는 K-WAIS 반응과의 관련성을 확인함으로써 CDT가 우측 두정엽만이 관여하는 간단한 과제가 아니라 여러 개의 인지과정들이 병렬적으로 작동해야만 수행할 수 있는 검사임을 보여주었다는 점을 들 수 있다. 본 연구의 제한점으로는 정상 대조집단을 선정하지 못한 점, 그리고 병소에 따른 비교를 하지 못했던 점 등을 들 수 있다. 따라서, 향후에는 정상 집단을 첨가한 후 외상성 뇌손상 환자 집단과의 변별을 위한 연구를 수행하거나 병소에 따른 CDT 반응양상을 연구해 볼 필요성이 있는 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- 강연옥, 김향희, 나덕렬 (1999). 치매진단을 위한 단축형 Korean-Boston Naming Test(S-K-BNT)의 개발. *한국심리학회지: 임상*, 18, 125-138.
- 강연옥, 나덕렬, 하승혜 (1997). 치매환자들을 대상으로 한 K-MMSE의 타당도 연구. *대한신경과학회지*, 15, 300-306.
- 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). K-WAIS 실시요강. 서울: 한국가이던스
- 오상우, 이소영, 권혁철 (2002). 뇌손상 심도에 따른 외상성 뇌손상 환자의 지능장애와 기억장애 비교. *한국심리학회지: 임상*, 21, 349-360.
- 유지숙, 국승희 (2000). 외상성 뇌손상 아동의 임상적 특징과 KEDI-WISC 반응의 관계. *한국심리학회지: 임상*, 19, 151-160.
- 이소영, 오상우, 김지영, 권혁철 (2000). 외상성 두뇌 손상 환자의 지능장애와 기억장애. *한국심리학회지: 임상*, 19, 311-317.
- 허정일, 국승희, 윤진상, 이형영 (2004). 경도 치매와 노인성 우울의 변별을 위한 시계 그리기 검사의 효율성. *한국심리학회지: 임상*, 23, 189-205.
- 허정일, 손정락, 국승희 (2001). 치매 선별 검사로서 시계 그리기 검사의 효율성. *한국심리학회지: 임상*, 20, 519-533.
- Agrell, B., & Dehlin, O. (1998). The Clock-drawing test. *Age and Ageing*, 27, 399-404.
- Beers, S. R. (1992). Cognitive effects of mild head injury in children and adolescents. *Neuropsychology Review*, 3, 281-320.
- Bender, L. (1938). A visual motor test and its clinical use. *American Orthopsychiatric Association Research*

- Monographs. No. 3.* New York: American Orthopsychiatric Association.
- Bigler, E. D. (1990). Neuropathology of traumatic brain injury. In E. D. Bigler(Ed.) *Traumatic brain injury*. Austin, Texas: Pro-ed.
- Bond, M. R. (1986). Neurobehavioral sequelae of closed head injury. In I. Grant & K. M. Adams(Eds.), *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric disorders*. New York: Oxford University Press.
- Brodaty, H., & Moore, C. M. (1997). The Clock Drawing Test for dementia of the Alzheimer's type: A comparison of three scoring methods in a memory disorders clinic. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 12, 619-627.
- Cahn, D. A., Salmon, D. P., Monsch, A. U., Butters, N., Wiederholt, W. C., & Corey-Bloom, J. (1996). Screening for dementia of the Alzheimer type in the community: The utility of the Clock Drawing Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 11, 529-539.
- Costa, L. (1988). Clinical neuropsychology: Prospects and problems. *The clinical neuropsychologist*, 2, 3-11.
- Esteban-Santillan, C., Praditsuwan, R., Ueda, H., & Geldmacher, D. S. (1998). Clock Drawing Test in very mild Alzheimer's disease. *Journal of American Geriatric Society*, 46, 1266-1269.
- Ferruci, L., Cecchi, F., & Guralink, J. M. (1996). Does the Clock Drawing Test predict cognitive decline in older persons independent of the Mini-Mental State Examination? The FINE Study Group. Finland, Italy, The Netherlands Elderly. *Journal of American Geriatric Society*, 44, 1326-1331.
- Freedman, M., Kaplan, E., Delis, D., Morris, R. (1994). *Clock drawing: A neuropsychological analysis*. New York: Oxford University Press.
- Friedman, P. J. (1991). Clock drawing in acute stroke. *Age and Ageing*, 20, 140-145.
- Golden, Z., & Golden, C. J. (2003). Impact of brain injury severity on personality dysfunction. *International Journal of Neuroscience*, 113, 733-745.
- Grant, I., & Adams, K. M. (1996). *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric disorders*(2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- Gronwall, D. M., & Wrightson, P. (1981). Memory and information processing capacity after closed head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 44, 889-895.
- Gronwall, D. M. (1989). Behavioral assessment during the acute stages of traumatic brain injury. In M. D. Lezak (Ed.). *Assessment of the behavioral consequences of head trauma. Vol. 7. Frontiers of clinical neuroscience*. New York: Alan R. Liss.
- Herrmann, N., Kidron, D., & Shulman, K. I. (1999). The use of clock tests in schizophrenia. *General Hospital Psychiatry*, 21, 70-73.
- Huntzinger, J. A., Rosse, R. B., Schwartz, B. L., Ross, L. A., & Deutsch, S. I. (1992). Clock drawing in the screening assessment of cognitive impairment in an ambulatory care setting: a preliminary report. *General Hospital Psychiatry*, 14, 142-144.
- Ishiai, S., Sugishita, M., Ichikawa, T., Gono, S., & Watabiki, S. (1993). Clock-drawing test and unilateral spatial neglect. *Neurology*, 43, 106-110.
- Kurtzke, J. F. (1984). Neuroepidemiology. *Annals of Neurology*, 16, 265-277.

- Larrabee, G. J., & Kane, R. L. (1983). Differential drawing size associated with unilateral brain damage. *Neuropsychologia*, 21, 173-177.
- Levin, H. S., Benton, A. L., & Grossman, R. G. (1982). *Neurobehavioral consequences of closed head injury*. New York: Oxford University Press.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment*(3rd ed.). New York: Oxford University Press.
- Lezak, M. D., & Ehrfurth, J. W. (1982). *The battering of neuropsychology by the "hit rate": An appeal for peace and reason*. Paper presented at the 10th annual meeting of the International Neuropsychological Society, Pittsburgh, PA.
- Lieh-Lai, M. W., Theodorou, A. A., & Sarnaik, A. P. (1992). Limitation of the Glasgow Coma Scale in predicting outcome in children with traumatic brain injury. *The Journal of Pediatrics*, 120, 195-199.
- Mckinley, W. W., Brooks, D. N., Bond, M. R., Martinage, D. P., & Marshall, M. M. (1981). The short-term outcome of severe blunt head injury as reported by relatives of the injured persons. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 44, 527-533.
- McLean, A. J., Dikman, S., & Tenkin, N. (1984). Psychological functioning at 1 month after head injury. *Neurosurgery*, 14, 393-399.
- Mendez, M. F., Ala, T., & Underwood, K. L. (1992). Development of scoring criteria for the clock drawing task in Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatric Society*, 40, 1095-1099.
- Oddy, M., Coughlan, T., Tyerman, A., & Jerkins, D. (1985). Social adjustment after closed head injury: a further follow up seven years after injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 48, 564-568.
- Prigatano, G. P. (1992). Personality disturbances associated with traumatic brain injury. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 60, 360-368.
- Riklan, M., Zahn, T. P., & Diller, L. (1962). Human figure drawings before and after chemosurgery of the basal ganglia in Parkinsonism. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 135, 500-506.
- Roleau, I., Salmon, D. P., & Butters, N. (1996). Longitudinal analysis of clock drawing in Alzheimer's disease patients. *Brain and Cognition*, 31, 17-34.
- Roleau, I., Salmon, D. P., Butters, N., Kennedy, C., & McGuire, K. (1992). Quantitative and qualitative analyses of clock drawings in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain and Cognition*, 18, 70-87.
- Roman, G. C., & Royall, D. R. (1999). Executive control function: a rational basis for the diagnosis of vascular dementia. *Alzheimer Disease Associative Disorders*, 13, 69-80.
- Sandyk, R. (1995). Reversal of visuospatial deficit on the Clock Drawing Test in Parkinson's disease by treatment with weak electromagnetic fields. *International Journal of Neuroscience*, 82, 255-268.
- Spreen, O., & Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*(2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- Sunderland, T., Hill, J. L., Mellow, A. M., Lawlor, B. A., Gundersheimer, J., Newhouse, P. A., & Grafman, J. H. (1989). Clock drawing in Alzheimer's disease: a novel measure of dementia severity. *Journal of the American*

- Geriatric Society*, 37, 725-729.
- Tuokko, H., Hadjistavropoulos, T., Miller, J. A., & Beattie, B. L. (1992). The clock test: A sensitive measure to differentiate normal elderly from those with Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatric Society*, 40, 579-584.
- Vilkkki, J. (1988). Problem solving deficits after focal cerebral lesions. *Cortex*, 24, 119-127.
- Watson, Y. I., Arfken, C. L., & Birge, S. J. (1993). Clock completion: an objective screening test for dementia. *Journal of the American Geriatric Society*, 41, 1235-1240.
- Wechsler, D. (1981). WAIS-R manual. New York: The Psychological Corporation.
- Zomeran, A. H., Brouwer, W. H., & Minderhoud, J. M. (1987). Acquired brain damage and driving: A review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 68, 697-705.
- 원고접수일 : 2004. 9. 17  
게재결정일 : 2004. 12. 9



## The Response of the Clock Drawing Test in Patients with Traumatic Brain Injury

Seong Jin Choi

Seung Hee Kook

Department of Psychiatry, Chonnam University Hospital

The Clock Drawing Test(CDT) has the strength to evaluate several domains of the neurocognitive function in a short period of time. However, most studies have been focused mainly on the efficiency of the CDT for differentiating dementia patients. The purpose of this study was to investigate whether the CDT could correctly reflect the severity of brain injury in patients with traumatic brain injury as well as differentiating dementia patients or not. After the clinical characteristics were examined, the CDT and the Korean-Wechsler Adult Intelligence Test(K-WAIS) were administered to 69 patients with mental disorders due to traumatic brain injury. Based on the severity classification of brain injury by Golden and Golden(2003), the patients were classified into two groups; mild to moderate and severe to very severe. The two groups' scores on 3 subscore systems and the total scores of the CDT were compared. The correlations between the performance of the K-WAIS and the CDT response and the relationships between the severity of brain injury and the error type of the CDT response were tested. As a result, there were correlations between the severity of brain injury and lower CDT scores in patients. Additionally, the CDT score was more correlated with the subtest scores and IQ of the K-WAIS in the severe to very severe group than the mild to moderate group. The group with severe to very severe brain injury showed much more errors in size of the clock and graphic difficulties but didn't show the others of the errors types. These results suggest that the CDT can be useful in assessing the neurocognitive function of the traumatic brain injured patients as well as the dementia patients. Finally, the suggestions, limitations and further issues for future study were discussed.

*Keywords : traumatic brain injury, severity, clock drawing test, error type*