

뇌병변 장애인의 기초 인지지각과 운전적성능력의 관련성

박명옥

국립재활원 작업치료실

국문초록

목적 : 본 연구의 목적은 뇌병변 장애인의 기초 인지지각과 운전적성 능력과의 관련성을 알아보고 운전능력 향상을 위해 인지지각 훈련의 중요성을 제시하고자 하였다.

연구방법 : 2011년 1월부터 2011년 9월까지 N원 운전평가 클리닉에서 가상현실운전시뮬레이터를 이용한 운전평가가 의뢰된 뇌병변 장애인 31명을 대상으로 K-MMSE (Korean version-Mini Mental State Examination)와 MVPT (Motor-free Visual Perception Test)를 이용한 기초 인지지각능력검사를 실시하였고, 가상현실 운전시뮬레이터를 이용한 운전 적성검사를 실시하였다.

결과 : K-MMSE 총점과 운전적성검사 영역의 반응시간과 동시조작 및 종합적 태도력, MVPT 총점과는 핸들조작 및 판단력, 동시조작 및 종합적 태도력에서 통계적으로 유의한 상관성을 보였다.

결론 : 기초 인지지각이 운전적성 및 운전수행에 영향을 준다는 것을 예측할 수 있었고, 따라서 운전수행 기술 향상을 위한 인지지각 향상 훈련이 중요함을 제시할 수 있었다. 또한, 현재 국내 인지재활치료 현장에서 운전이라는 특성화된 수행 영역에 적합한 인지지각 평가 도구 및 인지지각 훈련 프로그램이 필요할 것으로 사료된다.

주제어 : 가상운전시뮬레이터, 기초 인지지각, 뇌병변, 운전적성능력

I. 서 론

뇌혈관 질환이나 외상성 뇌손상으로 인해 나타나는 신체적, 인지적 기능장애는 운전을 수행하는 것을 어렵게 만들고 이로 인해 직업복귀, 사회참여 등에 제한을 가져오게 된다(Devany Serio & Devens, 1994). 뇌병변 장애인에게 있어 자가 운전 능력은 이동권이 확보되어 독립적인 삶을 유지하는 중요한 수단이 될 수 있다. 미국작업치료협회에서 발표한 작업치료 실행의 틀: 영역과 과정(Occupational therapy practice framework: Domain & process)에 의하면 운전을 포함한 지역사회에서의 이동은 도구적 일상생활활동의 한 영역으로 정해져 있다(AOTA, 2002). 이

러한 점을 미뤄 볼 때 작업치료 영역에서 장애인의 운전능력을 평가하고 훈련하는 것은 대상자가 기능적인 작업(occupation)을 수행하도록 돕는 것에 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다. 또한 미국의 경우 운전재활전문가(Certified Driver Rehabilitation Specialist; CDRS)를 양성하여 장애인 운전 평가, 교육, 훈련, 운전보조도구 개발, 차량개조 등의 역할을 수행하고 있으며 대부분이 작업치료사이다. 작업치료의 주요 대상인 뇌졸중이나 뇌손상 장애인의 경우 운동기능 뿐만 아니라, 감각, 인지지각, 언어, 시각 기능 등의 손상으로 일상생활의 어려움을 보이고 동시에 운전수행에도 어려움을 보인다고 하였다(Tomas, Richard, & Holly, 1992). 그럼에도 불구하고, 우리나라의

경우 운전면허를 소지하고 있던 사람이 사고나 질병으로 장애가 발생한 경우 신체적 힘만을 검사하도록 고안된 ‘장애인 운전능력 측정검사’만 통과하면 운전면허를 갱신할 수 있게 되어 있다(장순자 등, 2006). 운전기술에 영향을 미치는 요인들은 신체적 부분만이 아니며 인지 및 지각, 시력 등 다양한 수행요소들이 영향을 주고 있음에도 불구하고, 아직 국내에서는 운전 수행에 영향을 미치는 수행요소에 대한 구체적인 평가 도구의 개발 및 보편화가 이뤄지지 못하고 있는 실정이다. 또한, 국외 선행 연구에 의하면 뇌졸중 환자에서 인지 및 심리운동적 기능의 감소가 운전 수행시 위험인자가 된다고 보고된바 있다(Heikkila, Korpelainen, Turkka, Kallanranta, & Summala, 1999). 따라서 본 연구에서는 현재 작업치료 임상에서 많이 사용하고 있는 인지지각검사인 한국형 간이정신상태 검사(Korean-Mini Mental State Examination: K-MMSE), Motor-free visual perception Test: MVPT를 이용하여 기초 인지지각 능력과 뇌병변 장애인의 운전적성능력과 상관성을 알아보고 인지재활의 임상현장에서도 운전수행능력 향상을 위한 적합한 인지지각 평가도구 및 훈련의 개발이 필요함을 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

2011년 1월부터 2011년 9월까지 N원에서 장애인 운전평가가 의뢰된 뇌병변 장애 환자 31명을 대상으로 실시하였다. 구체적인 선정기준은 다음과 같다.

- 첫째, 발병 전 실제 운전경험이 있는 자
- 둘째, 건측에 신체기능이 온전한 자
- 셋째, 시력저하, 편측무시와 청각장애가 동반되지 아니한 자
- 넷째, 지시 따르기가 가능한 자
- 다섯째, 가상현실운전시뮬레이터 조작에 대한 이해와 수행이 가능한 자

2. 연구 도구

1) 한국형 간이정신상태 검사 (Korean version-Mini Mental State Examination; K-MMSE)

한국형 간이정신상태 검사는 Folstein, Folstein과 McHugh(1975)에 개발한 MMSE 원본을 강연옥, 나덕렬과 한승혜(1997)가 번안한 K-MMSE를 사용하였다. 이는 임상에서 가장 널리 사용되고 있는 기본적인 인지기능을 평가하는 검사도구로서 시간지남력, 장소지남력, 주의집중과 계산, 기억회상, 언어 및 시공간 구성 항목으로 이루어져 있으며 총점은 30점이다. 24점 이상은 정상, 18~23점은 경도 인지장애, 17점 이하는 중증 인지장애로 판단된다(오민아, 신윤오, 이태용과 김정선, 2003).

2) Motor-free Visual Perception Test; MVPT

Bouska와 Kwatny(1983)가 개발한 뇌손상과 뇌졸중 환자의 시지각 능력을 검사하기 위한 표준화된 평가도구로서 하위 항목은 시공간관계, 시각 기억, 형태 항상성, 전경배경구별능력, 시각통합, 시각 변별의 6개 영역 36문항으로 되어있고, 총점은 36점이다.

3) 가상현실운전시뮬레이터 (Driving simulator)

본 연구에서 사용한 가상현실운전시뮬레이터는 국립재활원과 한양대학교 의과대학 의공학교실에서 협력 개발한 시스템을 사용하였다(이재혁 등, 2002). 하드웨어인 자동차는 장애인용 개조 차량인 GDS-300 (Gradespace, 서울)으로 실시하였다. GDS-300의 소프트웨어에는 운전수행평가 항목인 운전을 하기 위한 적성검사 항목과 도로주행 검사 항목이 있으며 주행 훈련 프로그램이 있다. 본 연구에서는 운전 수행 평가 항목인 적성검사 항목만 적용하여 검사를 실시하였다. 적성검사 항목은 운전수행시 기반이 되어야하는 운동 및 인지기능을 기반으로 하는 기본적인 운전수행 능력 평가로서 반응시간(reaction time), 핸들 조작 및 판단력(rotating circle & judgment test), 속도예측력(speed anticipation test), 동시조작 및 종합적 태도력(steer wheel and pedal operation test)의 4항목으로 구성되어 있으며 각 항목별 점수는 100점 만점으로 되어 있다. 반응시간은 교통신호에 얼마나 빠르게 반응하는지를 파악하는 것으로 적색, 녹색, 황색의 신호가 무작위 순으로 화면에 나타나면 적색인 경우 브레이크, 녹색인 경우는 엑셀,

황색의 경우는 상황등을 조작하여야 한다. 결과는 정반응과 반응시간이 빠를수록 높은 점수를 받게 된다(그림 1). 핸들조작 및 판단력 검사는 짧은 막대기가 달린 원판이 시계반대방향으로 지속적으로 돌아가게 되고 대상자는 회전하는 원판의 장애물인 막대기를 피하여 핸들을 조작하여야 한다. 이는 핸들조작력 뿐만 아니라 주의집중력 및 판단력을 파악하는 검사로서 결과는 정반응 횟수가 많을수록 높은 점수를 받게 된다(그림 2). 속도예측력은 터널 속으로 사라진 차량의 속도를 예측하는 검사로서 대상자는 차량이 터널 속으로 들어가면 차량을 볼 수 없게 되어있다. 따라서 대상자는 화면의 좌측에서부터 터널 쪽으로 오는 차량의 진행속도를 잘 예측하여 차량이 터널을 통과하여 끝지점에 도달할 때 상황등을 켜야 한다. 결과는 자동차의 앞 범퍼와 터널 끝지점의 도달거리가 가깝고 정확할 때 반

응 할수록 높은 점수를 얻게 된다(그림 3). 동시조작 및 종합적 태도력 검사는 반응시간과 핸들조작 능력을 동시에 판단하는 종합적인 검사로서 자동차가 일정한 속도로 주행을 하면서 주변에 진로를 방해하는 장애물이 나타나면 그 장애물을 피하여 운전하면서 핸들을 조작하여야 하고 동시에 주행 중 세 가지 신호(적색, 녹색, 황색)가 임의적으로 화면 중앙에 나타나면 브레이크, 엑셀, 상황등을 정확하게 조작해야 한다(그림 4). 본 연구에서 사용한 GDS-300을 이용하여 뇌손상 장애인에게 가상운전 훈련을 시행한 후 운전적성검사를 실시한 결과 하위 네 항목 모두에서 통계적으로 유의한 향상을 보인바 있으며, 가상운전 훈련 후 정상인과 비교시 네 항목 모두에서 정상인의 점수와 비슷한 결과를 나타낸바 있다(양호철 등, 2009).



그림 1. 반응시간(reaction time)



그림 2. 핸들조작 및 판단력(rotating circle & judgment test)

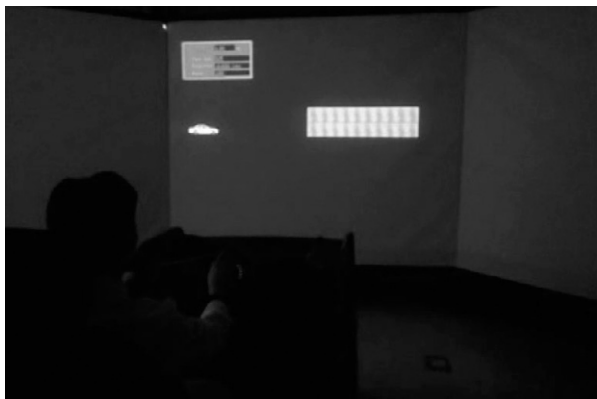


그림 3. 속도예측력(speed anticipation test)



그림 4. 동시조작 및 종합적 태도력
(steer wheel and pedal operation test)

3. 연구 절차

N원에서 가상운전시뮬레이터 평가가 의뢰된 뇌병변 장애 환자 중 연구대상에 적합한 환자를 선정하여 동의를 얻었다. 연구 참여에 동의한 환자를 대상으로 우선, 일반적인 정보를 얻는 인터뷰와 더불어 기본적인 인지 기능검사인 K-MMSE와 기초 시지각 검사인 MVPT를 실시하였다. 이러한 기본적인 검사를 마친 대상자는 가상운전시뮬레이터를 이용한 운전적성 검사를 실시하였다.

4. 분석 방법

연구 대상자의 일반적인 특성은 기술통계를 실시하였다. 운전적성 검사 하위 영역 별 합격군과 불합격군의 기초 인지시각 평균차이를 알아보기 위해 *t*-검정을 실시하였다. 인지시각능력과 운전적성능력의 관계를 알아보

기 위해 피어슨의 상관계수(Pearson correlations coefficient)를 이용한 분석을 실시하였다. 모든 자료의 분석은 SPSS 12.0 version을 사용하였으며, 분석결과와 통계적 유의성 여부는 양측 유의수준 5% 하에서 판단하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

연구 대상자의 성별은 남자가 77.4%(24명), 여자가 22.6%(7명)으로 남자가 더 많았다. 연령은 50대가 32.3%(10명)으로 가장 많았고, 운전경력은 21년에서 30년이 48.4%(15명)으로 가장 많았다. 마비측은 좌측편마비가 45.2%(14명), 우측편마비가 41.9%(13명)으로 좌

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

(N=31)

항목	구분	명 (%)
성별	남	24(77.4)
	여	7(22.6)
연령(세)	20세~29세	6(19.4)
	30세~39세	2 (6.5)
	40세~49세	9 (29.0)
	50세~59세	10(32.3)
	60세~69세	3 (9.7)
	70세~79세	1 (3.2)
운전경력(년)	10년 이하	6 (19.3)
	11년~20년	11(35.5)
	21년~30년	14(45.2)
	31년 이상	0 (0.0)
마비측	우측마비	13(41.9)
	좌측마비	14(45.2)
	사지마비	4(12.9)
뇌병변장애원인	뇌경색	16(51.6)
	뇌출혈	12(38.7)
	기타 (TBI, hypoxic brain injury)	3 (9.7)

우측 편마비 비율은 비슷하였으며, 사지마비이지만 운동 기능수행이 가능한 대상자가 12.9%(4명)이었다. 대상자의 뇌손상 장애 원인은 뇌경색이 51.6%(16명)으로 가장 높았고, 뇌출혈이 38.7%(12명), 외상성 뇌손상(TBI)와 저산소증에 의한 원인 9.7%(3명) 순이었다(표 1).

2. 전체 연구 대상자의 기초 인지지각 및 운전 적성 검사 결과

K-MMSE 검사 결과 평균 27.77 ± 2.28 점으로 대부분이 정상수준의 인지분포를 보였다. MVPT 검사 결과 평균 30.68 ± 3.70 점을 나타내었다. 운전적성검사 항목에서 속도 예측력 점수가 평균 68.90 ± 15.96 점으로 가장 높았고, 핸들조작 및 판단력 항목에서 평균 39.35 ± 18.24 점으로

하위 항목 중 가장 낮은 점수를 나타내었다(표 2).

3. 운전 적성 검사결과의 합격군과 불합격군 별 기초 인지지각 점수의 평균차이

연구 대상자의 운전 적성 검사결과 중 합격과 불합격군 별 기초 인지지각의 평균차이를 파악하였다. 운전적성 검사 하위 항목당의 합격군과 불합격군당 K-MMSE와 MVPT의 평균에는 통계적으로 유의한 차이는 없었다(표 3, 4).

4. 기초 인지지각과 운전적성능력과 상관관계

전체 연구 대상자의 K-MMSE 총점과 운전 적성 항목 중 반응력($r=.468, p=.008$), 동시조작 및 종합적 태도력

표 2. 전체 연구 대상자의 기초 인지지각, 운전적성검사 항목의 평균 및 표준편차

항목		$M \pm SD$
기초 인지지각검사	K-MMSE	27.77 ± 2.28
	MVPT	30.68 ± 3.70
운전적성검사*	반응시간 (reaction time)	58.19 ± 19.62
	핸들조작 및 판단력 (rotating circle & judgment test)	39.35 ± 18.24
	속도예측력 (speed anticipation test)	68.90 ± 15.96
	동시조작 및 종합적 태도력 (steer wheel & pedal operation test)	41.35 ± 19.53

*가상운전시뮬레이터를 이용한 운전적성검사

표 3. 운전 적성 검사 하위 항목의 결과에 따른 K MMSE 점수의 평균차이

(N=31)

		K-MMSE ($df=29$)		
		명	$M \pm SD$	t
반응력	합격군	20	27.82 ± 2.04	-7.780
	불합격군	11	27.75 ± 2.44	
핸들조작 및 판단력	합격군	9	28.14 ± 1.96	-1.408
	불합격군	22	26.89 ± 2.85	
속도예측력	합격군	23	26.75 ± 3.49	1.509
	불합격군	8	28.13 ± 1.63	
동시조작 및 종합적 태도	합격	6	27.84 ± 2.44	-.324
	불합격	25	27.50 ± 1.51	

표 4. 운전 적성 검사 하위 항목의 결과에 따른 MVPT 점수의 평균차이

(N=31)

		K-MVPT (<i>df</i> =29)		
		명	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>t</i>
반응력	합격군	20	30.73 ± 4.26	-.055
	불합격군	11	30.65 ± 3.48	
핸들조작 및 판단력	합격군	9	30.73 ± 4.09	-.115
	불합격군	22	30.55 ± 2.74	
속도예측력	합격군	23	31.62 ± 3.66	-.835
	불합격군	8	30.34 ± 3.74	
동시조작 및 종합적 태도	합격군	6	30.36 ± 3.86	.972
	불합격군	25	32.00 ± 2.89	

표 5. 전체 연구대상자의 기초 인지지각과 운전 적성 능력의 상관관계

		K-MMSE		MVPT	
		<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
운전 적성검사	반응력	.468	.008**	.223	.229
	핸들조작 및 판단력	.093	.620	.332	.048*
	속도예측력	.009	.962	.242	.190
	동시조작 및 종합적 태도	.459	.009**	.375	.038*

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

(*r*=.459, *p*=.009)에서 통계적으로 유의한 상관성을 나타내었다. 또한, 기초 지각 검사결과 MVPT 총점과 운전 적성 항목 중 핸들조작 및 판단력(*r*=.332, *p*=.048), 동시조작 및 종합적 태도(*r*=.375, *p*=.038)에서 통계적으로 유의한 상관성을 보였다(표 5).

IV. 고 찰

본 연구에서는 뇌병변 장애인의 기초 인지지각 능력과 운전 수행을 위한 기본적인 능력인 반응력, 핸들조작 및 판단력, 속도예측력, 동시조작 및 종합적 태도력에 대한 관련성을 알아보고 운전적성능력 및 운전수행기술 향상을 위해서는 인지지각의 훈련이 기반이 되어야 함을 증명하고자 하였다. 이를 위해 뇌병변 장애인 31명을 대상으로 기초 인지지각 평가도구인 K-MMSE와 MVPT, 가상운

전시뮬레이터 GDS-300 (Gridspace, 서울)의 하위 영역인 운전적성검사 항목(반응력, 핸들 조작 및 판단력, 속도예측력, 동시조작 및 종합적 태도)을 사용하였다.

연구에 참여한 대상자는 대부분이 운전 경험이 10년 이상이었고, 남성이 대부분을 차지하였다. 대부분의 대상자는 뇌출혈, 뇌손상으로 인한 뇌병변 장애 환자이었으며, 사지 마비 환자보다 편마비 환자가 대부분이었다. 전체 연구대상자의 K-MMSE 및 MVPT검사 결과 대부분이 정상수준의 인지지각분포를 나타내었다. 운전적성검사 항목의 각 하위 영역별 합격군과 불합격군 간의 인지지각의 차이가 있는지 여부를 알아보기 위해 그룹 간 *t*-검정을 실시한 결과 모든 하위 항목(반응력, 핸들조작 및 판단력, 속도예측력, 동시조작력 및 종합적 태도)에서 합격군과 불합격군 간의 인지지각의 평균차이는 나타나지 않았다. 운전 적성 검사 하위 항목의 합격군과 불합격군간의 인지지각의 평균차이가 나타나지 않은 것은 본 연구에 참여한 대상

자는 일차적으로 지시 따르기가 가능하고 운전시뮬레이터 조작에 대한 이해가 어느 정도 가능한 환자를 대상으로 하였기 때문으로 판단되며, 이러한 점으로 미뤄볼 때, 가상 운전시뮬레이터를 이용한 운전 평가가 의뢰된 환자는 어느 정도의 지시 따르기와 지적 이해력이 기본적으로 있어야 운전조작에 대한 평가가 진행될 수 있다는 것을 보여주고 있다고 할 수 있겠다. 이번 연구 결과에 따르면 K-MMSE 점수가 평균 27.77 ± 2.28 점, MVPT 점수가 평균 30.68 ± 3.70 점 이상일 경우에 가상운전 시뮬레이터를 이용한 자가운전조작이 가능할 것으로 판단된다. 운전적성 검사 항목에서 핸들조작 및 판단력 영역이 하위 항목 중 가장 낮은 점수를 나타내었는데, 이는 다른 운전적성검사 항목들에 비해 이 영역이 빠른 방향성에 대한 인지뿐만 아니라 동시에 정확한 핸들조작이 필요한 정교한 활동이기 때문에 좀 더 어려움을 호소한 것으로 판단된다. 실제로 뇌졸중 환자의 운전능력을 검사한 결과 운전을 위한 기본적인 기능의 한 부분으로 시각적 처리의 유연성과 속도에 대한 반응력 제한이 나타났다고 보고된 바 있다(Heikkila et al., 1999). 전체 연구대상자의 기초 인지지각 능력과 운전적성 하위 검사 항목들 간의 관련성을 파악하기 위해 상관분석을 실시한 결과 기초 인지영역 검사인 K-MMSE 총점은 반응시간과 동시조작 및 종합적 태도력에서 유의한 상관관계를 보였다. 이는 선행연구에서 MMSE 점수가 운전 수행 능력 및 운전 습관과 관련성이 있다는 연구결과를 지지하는 결과라 볼 수 있으며, MMSE 점수를 실제 도로 주행 점수와 비교하였을 때 상관관계가 있었다는 결과를 지지하는 기반이 될 것이라 판단된다(Gillian et al., 1997; Szyk et al., 2002). 기초 지각 검사인 MVPT 총점과는 핸들조작 및 판단력, 동시조작 및 종합적 태도력과 상관관계를 나타내었다. 이는 Mazer, Korner-Bitensky와 Sofer(1998)의 연구에서 뇌졸중 환자를 대상으로 운전능력을 예측한 검사에서 MVPT가 통계적으로 유의한 값을 나타낸 결과를 지지한다고 볼 수 있겠다. 이러한 점을 미뤄볼 때, 뇌병변 장애인의 기초 인지지각 수준이 운전적성 능력뿐 만 아니라 실제 운전수행에 많은 관련성이 있으리라 판단된다. 이번 연구는 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째, 운전은 기초 인지지각 이외의 신체적, 심리적 기능 및 고차원의 정신적 기능이 포함되는 활동인데 본 연구에서는 운전적성능력을 기초 인지지각 영역으로만

파악한 점이다. 둘째, 국외 선행연구에서도 가상운전 프로그램의 모의 운전 훈련 결과가 실제 도로주행에서의 운전능력을 대신 할 수 있는지에 대한 일치하는 명확한 의견을 제시하지 못하고 있는데(Lee, Cameron, & Lee, 2003; Wald, Liu, Hirsekorn, & Tayler, 2000), 본 연구에서도 운전시뮬레이터의 결과를 실제 운전수행 결과로 일반화 시키기에 한계가 있다. 그러나 본 연구에서는 기초 인지지각이 운전적성 및 운전수행과 상관성이 있다는 것을 증명할 수 있었고, 따라서 운전수행 기술 향상을 위한 인지지각 향상 훈련이 필요함을 제시할 수 있었다. 또한, 현재 국내 임상 현장에서 운전수행 기술 향상을 위한 특별한 인지지각 평가 및 훈련 프로그램을 실시하는 기관이 미비한데 운전이라는 특수한 수행 영역과 관련된 특성화된 인지지각 평가도구 및 인지재활훈련 프로그램이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 뇌병변 장애로 인한 기초 인지지각의 손상이 운전적성능력과 관련이 있음을 검증하고자 하였다. 이를 위해 31명의 뇌병변 장애 환자를 대상으로 K-MMSE와 MVPT를 이용한 기초 인지지각 검사를 실시하고, 가상운전시뮬레이터를 이용한 운전적성검사를 실시하여 상관성을 알아본 결과 K-MMSE총점과 운전적성 검사 영역의 반응시간과 동시조작 및 종합적 태도력, MVPT총점과는 핸들조작 및 판단력, 동시조작 및 종합적 태도력에서 통계적으로 유의한 상관성을 보였다. 이로 인해 기초 인지지각 능력이 운전적성능력에 영향을 줄 것임을 예측할 수 있었고, 운전적성 및 실제 운전수행능력 향상을 위해서는 기초 인지지각이 기반이 되어야 함을 입증할 수 있었다. 또한 인지재활 임상 현장에서 운전 수행기술을 향상시키기 위한 적합한 인지지각 평가 및 그에 맞는 특성화된 인지지각 훈련 프로그램이 개발될 필요가 있다.

참 고 문 헌

강연옥, 나덕렬, 한승혜. (1997). 치매환자들을 대상으로

- 한 K-MMSE의 타당도 연구. *대한신경과학회지*, 15(2), 300-308.
- 양호철, 박시운, 장순자, 김경미, 박철우, 김종훈, ... 이용석. (2009). 뇌손상 장애인에서 가상운전 프로그램을 이용한 운전재활. *대한재활의학회지*, 33(3), 271-275.
- 오민아, 신윤오, 이태용, 김정선. (2003). MMSE를 이용한 도시지역 노인들의 인지기능검사성적. *충남의대잡지*, 30(2), 101-113.
- 이재혁, 김정아, 이범석, 이주현, 김병식, 구정훈, ... 김선일. (2002). 가상현실을 이용한 운전 시뮬레이터의 개발과 적용. *대한재활의학회지*, 26(3), 311-315.
- 장순자, 박시운, 김동아, 이종태, 이준욱, 정원국, ... 김선일. (2006). 뇌손상 장애인의 운전을 위한 인지지각 능력 평가도구. *대한재활의학회지*, 30(2), 128-134.
- American Occupational Therapy Association. (2002). Occupational therapy practice framework: Domain and process. *American Journal of Occupational Therapy*, 56, 609-639. doi:10.5014/ajot.56.6.609
- Bouska, M. J., & Kwatny, E. (1983). *Manual for application of the motor free visual perception test to the adult population*. Philadelphia, PA: Academic Therapy Publication.
- Devany Serio, C., & Devens, M. (1994). Employment problems following traumatic brain injury: Families assess the cause. *Neurorehabilitation*, 4, 53-57.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Mini-mental state: A practical method for grading cognitive state of patients for the children. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198.
- Gillian, K. F., Stephen, C. B., Guy, M. B., & Denis, S. S. (1997). Alzheimer's disease and driving: Prediction and assessment of driving performance. *Journal of the American Geriatrics Society*, 45, 949-953.
- Heikkila, V. M., Korpelainen, J., Turkka, J., Kallanranta, T., & Summala, H. (1999). Clinical evaluation of the driving ability in stroke patients. *Acta Neurologica Scandinavica*, 99, 349-355. doi:10.1111/j.1600-0404.1999.tb07363.x
- Lee, H. C., Cameron, D., & Lee, A. H. (2003). Assessing the driving performance of older adult drivers: On-road versus simulated driving. *Accident Analysis & Prevention*, 35, 797-803. doi:10.1016/S0001-4575(02)00083-0
- Mazer, B. L., Korner-Bitensky, N. A., & Sofer, S. (1998). Predicting ability to drive after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79, 742-750. doi:10.1016/S0003-9993(98)90350-1
- Szlyk, J. P., Myers, L., Zhang, Y. X., Wetzel, L., & Shaprio, R. (2002). Development and assessment of a neuropsychological battery to aid in predicting driving performance. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 39(4), 483-496.
- Thomas, G., Richard, L. B., & Holly, T. E. (1992). Driving after cerebral damage: A model with implication for evaluation. *American Journal of Occupational Therapy*, 46(4), 324-332. doi:10.5014/ajot.46.4.324
- Wald, J., Liu, I., Hirsekorn, L., & Tayler, S. (2000). The use of virtual reality in the assessment of driving performance in persons with brain injury. *Studies in Health Technology and Informatics*, 70, 365-367. doi:10.3233/978-1-60750-914-1-365

Abstract

The Relationship Between Basic Perceptual Cognitive Function and Driving Aptitude After a Brain Injury

Park, Myoung-Ok, M.P.H., O.T.

Dept. of Occupational Therapy, National Rehabilitation Center

Objective : The purpose of this study was to verify the relationship between the basic perceptual-cognitive function and driving aptitude after a brain injury, and to suggest the importance of the cognitive perception of training to improve driving skills.

Methods : From January to September 2011, 31 brain injury patients were referred to a driving clinic at the National Rehabilitation Center. All participants were evaluated using a virtual driving simulator driving assessment, K-MMSE (Korean version-Mini Mental State Examination), and MVPT (Motor-free Visual Perception Test).

Results : The total K-MMSE score showed correlations with the reaction time and steering wheel and pedal operation ability in terms of driving aptitude. In addition, the total MVPT score showed correlations with judgment, and steering wheel and pedal operation ability, in terms of driving aptitude.

Conclusion : This study found that basic perceptual-cognitive function influences the driving aptitude and driving performance, and suggests the importance of perceptual-cognitive training for driving. Also, the results of this study imply that we need a cognitive-perceptual assessment tool and cognitive-perceptual training program for driving as a specialized area in domestic cognitive-rehabilitation clinics.

Key words : Basic perceptual-cognitive function, Brain injury, Driving aptitude, Virtual reality driving simulator