

뇌졸중 환자의 인지 기능과 시공간 지각의 관계

노효련¹, 나눈별¹, 김정윤¹, 김은진¹, 조원재¹, 강신욱^{2*}

¹강원대학교 작업치료학과, ^{2*}경북전문대학교 작업치료학과

Relations of Cognitive Function and Visuospatial Function in Patient with Stroke

Hyo-Lyun Roh¹, Nun-Byeol Na¹, Jung-Yoon Kim¹, Eun-Jin Kim¹, Won-Jae Jo¹, Shin-Wook Kang^{2*}

¹Department of Occupational therapy, Kangwon National University

^{2*}Department of Occupational therapy, Kyungbuk Collage

(Received March 13, 2013: Revised March 9, 2013: Accepted May 4, 2013)

Abstract

Purpose : The aim of this study was to identify the relation of cognition and visuospatial perception in stroke patients.

Methods : A total of 16 stroke patients recruited from two hospital located in Donghae, Kang-won participated in this study(Right hemiplegia : twelve, Left hemiplegia : four). All participants scored higher than 20 point on the MMSE-K. To assess the cognitive function, we performed the Korean version of Mini Mental State Examination(MMSE-K), spatial perception domain of Lowenstein Occupational Therapy Cognition Assessment(LOTCA), Figure Color Copy(FCC), Linebisection Test(LBT) and Albert's test in stroke patients.

Results: The Korean version of Mini Mental State Examination and spatial perception domain of Lowenstein Occupational Therapy Cognition Assessment were the highest points in sixty ages, Figure Color Copy is difference between Right hemiplegia and Left hemiplegia. Linebisection Test(LBT) and Albert's test had much relation, visuospatial perception had not relationship.

Conclusion: Aging was cognition function and visuospatial perception had an interrelationship. visuospatial perception according to affected side in brain had an interrelationship but cognition function and visuospatial perception had not any interrelationship.

Key Words: Cognition. Stroke. Visuospatial perception

* Corresponding Address : swkang@kbc.ac.kr

1. 서론

뇌졸중은 연령이 높아질수록 발생률이 증가하는 질환이다. 뇌졸중 환자의 40% 가량이 기능적 손상을 갖게 되는데, 이중 15~30%가 심각한 장애를 갖게 된다. 이들은 감각이상, 편마비, 언어장애, 인지기능 저하, 혼수와 같은 신경학적 증상을 가져오고 사회적, 정신적, 신체적, 기능적 장애를 갖게 된다. 특히 인지와 지각능력손상은 재활 치료과정을 어렵게 하고 독립적 일상생활동작 수행에 부정적 영향을 미친다¹⁾. 인지기능은 뇌의 상위기능으로, 외부에서 오는 다양한 감각정보를 받아들이고 처리하고 이용하는 과정으로, 지나간 경험을 통하여 배우고 새로운 아이디어를 창출해 내는 일련의 복합적인 사고과정이다²⁾. 이와 같은 정보처리과정에 중단이 생기면 인지기능 결손을 야기하고 정보처리능력과 주의기능, 인지 효율성에 영향을 미치며 고차원적인 개념형성과 복잡한 추론 능력을 저하시킨다. 광범위한 지적능력을 지칭하는 인지기능은 기억, 주의집중, 추상력, 지능, 판단력, 학습력, 계산력, 공간 지각능력 및 이해력 등이 포함된다³⁾. 지각장애는 신체상과 신체구성의 곤란, 공간관계의 문제, 실인증, 실행증을 초래하며 뇌졸중 환자의 심각한 기능장애의 원인이 되고 있다⁴⁾.

지각장애의 한 종류인 공간지각 장애는 뇌졸중의 기능회복 정도를 예측하는 중요한 인자로⁵⁾ 시지각의 한 형태로 파악할 수 있으며 전경배경, 모양불변성, 공간에서의 위치, 공간관계, 깊이와 거리지각이 포함된다⁶⁾. 시지각은 인간이 망막에서 얻은 기초 자료를 인지개념으로 전환시키기 위해 중추신경계가 시각정보를 통합하는 과정으로, 동안운동 조절 및 시야, 시각집중과 시각탐색, 형상인식, 시각기억을 거쳐 상위수준인 시각인지가 완성되며 이 기능들은 서로 상호협력 한다⁷⁾. 장애가 있을 때 직립, 공간지각력, 물체조작 등 새로운 행동의 습득능력에

지장이 되고, 심한 시공간 장애는 좌측 사물에 무관심과 거리 판단의 장애를 일으키고, 경한 시공간장애는 사무업무, 자동차 운전 등에 장애를 일으킨다⁸⁾. 일상생활에서 일어나는 대부분의 행동들은 시지각과 연관되지 않은 것이 거의 없다. 옷을 입을 때, 음식상을 차릴 때, 방안을 걸을 때, 물건을 보고 무엇인가를 알 때와 같이 거의 모든 행동에서 우리는 시지각을 사용하게 된다⁹⁾.

뇌졸중 환자에서도 시지각과 인지기능은 일상생활 활동에 영향을 주는 것으로 알려져 있다¹⁰⁾. 뇌졸중 환자들 중 약 60%에서 발병 3개월 후 적어도 한 가지 이상의 인지기능의 장애가 관찰되는데, 시지각 기능과 인지능력은 관련성을 가지고 있다¹¹⁾. 현재 뇌졸중 환자의 지각장애들 중 시지각 장애와 인지기능에 관한 연구는 많으나 시지각의 세부적인 영역에 대한 연구는 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 뇌졸중 환자의 인지능력과 시공간지각과의 관련성을 알아보려고 한다. 이를 통하여 효과적인 작업치료 프로그램의 방향을 제시하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 뇌졸중 환자의 인지능력과 시공간지각 관계를 알아보려고 실시하였다.

2.1. 연구 대상

본 연구는 2012년 10월부터 11월까지로 4주 동안 강원도 D시에 소재한 병원에서 뇌졸중을 진단받고 청력에 이상이 없으며, 실어증이 없는 자, 발병 후 6개월 이상인 경우, 한국판 간이정신상태 검사(Mini-Mental State Exam-Korean: MMSE-K) 점수가 20점 이상인 자료 선정하였다. 연구 대상자들에게는 헬싱키 선언에 입각하여 본 연구의 목적과 진행과정 등에 대한 충분한 설명을 한 후 동의를 구하였다. 연구 대상자는 남자 8명, 여자 8명이었고, 연령은 40대부터 70대까지였다.

2.2. 연구 도구

본 연구에서는 인지기능을 알아보기 위하여 MMSE-K를 실시하였고, 공간위치 지각의 능력을 알아보기 위해 Lowenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment(LOTCA)의 공간 지각(Spatial Perception: SP) 평가 항목을 실시하였고 공간관계 시지각의 능력을 알아보기 위해 Perception Drawing Test (PDT), Line bisection test(LBT), Albert's test 를 실시하였다.

1) 인지기능 측정도구

한국판 간이정신상태 검사(MMSE-K)는 인지 수준을 알아보기 위해 Falstein과 Mchugh (1975)¹²⁾에 의해 고안된 것으로 권용철과 박종환(1989)¹³⁾에 의해 한국판으로 수정 개발된 것이다. MMSE-K는 노인, 뇌졸중, 치매 등의 인지 수준을 측정하기 위하여 광범위하게 사용되고 있다. 평가 내용에는 시간에 대한 지남력, 기억력, 기억회상능력, 주의 집중 및 계산력, 이해 및 판단력, 언어기능으로 총 30점으로 구성되어 있으며 점수가 높을수록 인지 수준이 좋은 것으로 판단한다.

2) 시공간지각 측정도구

(1) Lowenstein Occupational Therapy Cognition Assessment(LOTCA)

LOTCA는 지남력과 공간 지각능력, 시각 운동 조직력, 사고력을 평가하는 도구로, 본 연구에서는 LOTCA의 공간인지영역을 평가하기 위한 하위목록 중 대상자의 신체 방향, 대상자와 근거리 내 물건 사이의 공간 관계, 그림에서의 공간관계에 대한 항목을 사용하였다. 점수가 높을수록 시공간 인지능력이 좋은 것으로 판단한다¹⁴⁾.

(2) 그림을 통한 시공간 인지능력 평가도구

(Perception Drawing Test; PDT)

PDT는 지름 8cm의 빨간색 원, 한 변의 길이가 8cm인 노란색과 파란색 정삼각형이 그려진 8절 크기의 도화지를 제시하고, 대상자에게 그림에 제시된 도형의 형태와 색깔을 말해 보게 하고 도화지의 그림을 보고 똑같이 따라 그려보게 한다. 이를 통하여 색채, 형태, 거리, 위치 등의 시공간 지각의 평가를 통해 구조적 실행증(Contruactional apraxia), 형태 항상성(Form consistency)의 문제 등을 판별 할 수 있다. 과제 이해도, 색상과 형태에 대한 인지, 각 도형의 위치와 도형간의 거리 등 총 8항목을 평가한다. 항목 당 단계별로 2점 또는 3점을 주고, 총 23점으로 점수가 높을수록 시공간 인지능력이 좋은 것으로 본다¹⁵⁾.

(3) 선나누기 검사(Line bisection Test; LBT)

선나누기 검사는 신뢰도는 .82이다. 가로 28cm, 세로 21.5cm의 용지 위에 다양한 길이의 20개의 선들이 중앙, 왼쪽, 오른쪽으로 무작위하게 각 6개씩 배열되어 있다. 검사 용지의 상단과 하단의 선들로 검사 방법을 설명할 때 사용하고 점수를 측정할 때에는 제외된다. 검사용지를 대상자의 중앙에 위치시키고, 각 선의 중앙 지점을 표시하도록 지시한다. 점수는 선의 중앙으로부터 1/2인치 이상 벗어난 지점에 선을 그은 경우 2점, 중앙으로부터 1/4인치 이상 벗어난 경우 1점, 모두 중앙으로부터 1/4인치 이내에 그어졌으며 90초 이내에 과제를 모두 수행한 경우 0점으로 처리하여 점수가 높을수록 시공간 인지능력이 좋지 않은 것으로 판단한다¹⁶⁾.

(4) 알버트 검사(Albert's test)

백색 A4용지에 40개의 선들이 무작위로 배열되어 있고 그 선들을 대상자가 모두 찾아 표시하는 것으로 선지우기 검사(cancellation)의 일종이다. 검사 방법은 검사 용지를 환자의 정 가운데에 위치시킨 후 중앙에 위치

한 4개의 선들을 검사자가 시범으로 표시하면서 나머지 36개의 선들에 보이는 모든 선을 표시하도록 한다. 환자가 펜을 놓으면 그때 “보이는 모든 선을 표시하셨습니까?”라는 말과 함께 검사를 마친다. 표시하지 않은 선의 개수를 알버트 검사 결과 값으로 한다. 점수가 높을수록 시공간 인지능력이 좋지 않은 것으로 판단한다¹⁷⁾.

2.3. 자료 분석

이 연구는 뇌졸중 환자의 인지가 공간지각 능력과 상관관계가 있는지 알아보기 위한 것이다. 연구 대상자의 일반적 특징은 기술통계를 실시하였고, 인지능력과 공간지각에 대한 각 변수들은 독립표본 T 검정과 일원 배치분산분석을 실시하여 분석하였으며, 인

지능력과 공간지각간의 관계 피어슨 상관관계 분석을 실시하였다. 본 연구의 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였으며 수집된 자료는 SPSS 10.0을 사용하여 분석하였다.

3. 연구 결과

3.1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자 16명 중 남, 여 각 8명으로, 연령은 40대 4명, 50대 6명, 60대 3명, 70대 4명으로 50대 분포가 가장 많았다. 병변 부위는 우측편마비 4명, 좌측편마비 12명이었고, 발병원인은 뇌출혈 3명, 뇌경색 13명이었다. 발병기간은 급성 3명, 만성 13명이었다(Table 1).

Table 1. General characteristic factor (n)

Sex	Age	lesioned side	cause	duration
Male(8)	seventies(3)	Rt(4)	hemorrhage(3)	acute(3)
	sixty(6)			
Female(8)	fifty(4)	Lt(12)	infarction(13)	chronic(13)
	forty(3)			

3.2. 연령에 따른 인지와 시공간지각

연령에 따른 인지능력에서는 50대(25.75±3.10), 60대(27.50±2.26점), 40대(23.00±0.00점), 70대(21.67±1.53점) 순으로 50대가 가장 높게 나타났고 70대가 가장 낮은 점수를 나타내었으며, 통계적인 유의성이 나타났다($p < .05$). 따라서, 뇌졸중 발병연령에 따라 인지 능력이 달라지는 것으로 나타났다.

공간지각 능력 검사에서는 PDT에서는 70대(17.67±0.58점)가 가장 높은 점수를 나타내었으나 통계적인 유의성은 나타나지 않았다. LBT에서는 50대(25.00±12.20점)가 가장 높은 점수를 나타내었으나 통계적인 유의성은 나타나지 않았다. 알버트 검사에서는 60대(17.33±9.24점)가 가장 높은 점수를 나타내

었으나 통계적인 유의성은 나타나지 않았다. LOTCA에서는 60대(11.67±0.52점), 70대와 40대(10.00±1.00점), 50대(8.50±1.73점) 순으로 60대가 가장 높은 점수를 나타내었고, 50대가 가장 낮은 점수를 나타내었으며, 통계적인 유의성이 나타났다($p < .01$), (Table 2).

3.3. 병변 부위에 따른 평가 결과

뇌졸중 환자의 공간지각 능력 검사 결과에서는 MMSE-K와 LOTCA와 LBT와 알버트 검사에서는 오른쪽 편마비와 왼쪽 편마비간에 유의한 차이를 보이지 않았다($p > .05$). PDT에서는 좌측 편마비에서 16.25±2.60점, 우측 편마비에서 18.25±0.50점으로 환측 부위에 따른 통계적으로 유의한 차이를 보였

다. 따라서, 오른쪽 편마비가 그림을 이용한 시공간 인지능력이 좋은 것으로 나타났다 ($p<.05$) (Table 3).

Table 2. According to age cognitive and visiospatial function

Age	MMSE-K	PDT	LOTCA	LBT	Albert's
seventies(3)	21.67±1.53	17.67±0.58	10.00±1.00	21.33±12.50	12.33±3.51
sixty(6)	27.50±2.26	17.00±2.68	11.67±0.52	20.17±11.10	17.33±9.24
fifty(4)	25.75±3.10	16.25±2.50	8.50±1.73	25.00±12.20	15.25±7.04
forty(3)	23.00±0.00	16.00±3.61	10.00±1.00	19.67±12.50	17.00±5.20
F	5.76*	0.27	6.88**	0.17	0.34

* $P<0.05$,

** $P<0.01$. PDT: Perception Drawing Test, LBT: Line Bisection Test, MMSE-K: Mini Mental State Example-Korea

Table 3. Cognitive and visiospatial function according to lesioned side

lesioned side	MMSE-K	PDT	LOTCA(SP)	LBT	Albert's
Lt hemiplegia	25.75±3.02	16.25±2.60	10.17±1.75	23.17±11.33	16.08±7.59
Rt hemiplegia	23.25±2.87	18.25±0.50	10.50±1.29	16.50±8.35	15.00±4.97
t	1.49	-2.53*	-0.41	1.26	0.33

* $P<0.05$, PDT: Perception Drawing Test, LBT: Line Bisection Test, MMSE-K: Mini Mental State Example-Korea

3.4. 환자의 특성 및 인지기능과 시공간 지각의 상관관계

환자의 연령, 병변 부위, 발병 원인과 인지 및 시공간 지각 능력검사 결과들 간의 피어

슨 상관관계 분석을 한 결과 LBT와 Albert's test에서만 높은 음의 상관관계($r=-0.68$)를 보였다. 따라서, LBT 점수가 높아질수록 Albert's test의 점수가 낮아지는 경향을 가진다고 하겠다(Table 4).

Table 4. Correlation of cognitive and visiospatial function

	MMSE-K	PDT	LOTCA	LBT	Albert's	Age	Lesioned side
MMSE-K	1						
PDT	0.19	1					
LOCA	0.14	-0.03	1				
LBT	-0.01	-0.41	-0.27	1			
Albert's	0.41	0.39	0.18	-0.68**	1		
Age	0.00	-0.25	-0.31	0.02	0.14	1	
Lesioned side	-0.36	0.37	0.09	-0.28	-0.07	-0.25	1

** $P<0.01$, PDT: Perception Drawing Test, LBT: Line Bisection Test, MMSE-K: Mini Mental State Example-Korea

4. 고찰

본 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자를 대상으로 연령 및 인지와 시공간지각 능

력과 관련성에 대해 알아보고 이에 영향을 미치는 요인을 규명해 보고자 하였다. 뇌졸중은 인지와 지각손상을 동반하여 재활 과정을 어렵게 하고 독립적인 일상생활 동작

수행에 부정적인 영향을 미치게 되는 경우가 많다¹⁸⁾. Appelros¹⁹⁾는 인지 손상은 뇌졸중 환자의 일상생활활동을 비롯한 기능적 수행에 중요한 영향을 주는 요인이므로 인지 기능을 평가하는 것이 중요하다고 하였다.

본 연구에서 60대에 발병한 경우에 가장 높은 인지 능력을 나타내었고 70대에서 가장 낮은 점수를 나타내어 연령대별의 점수에서 차이가 있는 것으로 나타났다. 정한영 등²⁰⁾의 연구에서는 인지지각 점수는 교육 정도에 따른 영향이 있다고 보고하였으나, Katz 등¹⁵⁾은 교육수준, 연령이 인지지각 점수와 관계가 없다고 하였다. 또한, 뇌졸중 환자 중 나이가 많은 경우에 좀 더 심한 기능적 제한을 가지고 있으며, 회복에 필요한 생리학적 잠재력은 적고, 병적 상태의 이환률은 높으며 특히 인지의 손상이 동반된다고 하여²¹⁾ 본 연구와 유사한 결과를 나타내었으나 연령이 인지기능과 관련성이 없다고 한 Katz 등¹⁵⁾의 연구와는 다른 결과를 나타내었다. 뇌졸중 환자의 인지 기능 평가에 대한 선행 연구들에서 간편하고 가장 많이 사용되는 것은 MMSE로서 임상연구에서 널리 사용되고 타당성과 신뢰도가 확보된 평가 도구이다²²⁾. 그러나 MMSE-K의 단점은 천정 및 바닥효과가 있다는 점과 점수의 단일합산(single summed score)으로 평가되는 도구로서 인지기능의 이상 유무는 알 수 있으나 인지기능 중 단일항목에 이상이 국한된 경우 다른 항목에서 보상될 수 있으므로 비정상적인 인지항목이 있음에도 정상적으로 판정될 수 있다는 점과²³⁾ 실행 기술과 시공간 및 구성 기술과 같은 전두엽 기능을 충분히 반영하지 못한다는 단점이 있다¹⁹⁾.

본 연구에서 LOTCA의 공간지각(SP)영역에서는 60대에서 가장 높은 점수를 획득하였고 연령대별의 점수에서 차이가 있었다. 유은영, 전세일, 오희철과 전중선²⁴⁾의 연구에서는 뇌졸중 환자의 LOTCA(시각운동 조직력, 사고 조작력 영역)의 점수에서 연령과

음의 상관관계가 나타났다. 그러나 뇌졸중 환자의 인지기능에 관한 이성아 등²⁵⁾의 연구에서는 LOTCA 점수가 연령과 상관관계가 없는 것으로 나타나서, 본 연구와 다소 상이한 차이가 있었다. 본 연구에서는 PDT, LBT, Albert's test에서는 연령대 별로 차이가 나타나지 않았다.

좌·우측 편마비 환자의 특징을 비교해 보면 좌측 편마비 환자는 시각 운동기능의 인지장애와 공간 감지 능력에 장애가 있고 좌측 무시와 시·지각 기억력에 장애가 있다²⁵⁾. 유은영, 전세일, 오희철과 전중선²⁴⁾의 연구에서는 시·지각은 우측 두정엽 외에도 우측 측두엽, 좌측 두정엽 및 피질하 영역과 관련성이 높다고 하였고 또한, 우측 시·지각 장애는 좌측 전두엽과 기저핵에 병변이 있을 때, 좌측 시·지각 장애는 우측전두엽과 기저핵에 병변이 있을 때 나타난다고 하였으나 본 연구에서는 병변 부위를 구체화 하지 못하여 관련성을 찾지 못하였다. MMSE-K, LOTCA, LBT, Albert's test 점수는 네 검사 모두 환측에 따라 유의한 차이는 없었다. 그러나 더 많은 대상자를 포함하여 병변 부위를 구체화 하여 연구를 한다면 다른 평가에서도 점수의 차이가 유의할 수도 있을 것이라 생각된다. 본 연구에서는 PDT에서 환측에 따른 시공간지각 능력의 관련성이 왼쪽 대뇌반구 손상 환자의 점수가 더 높았고 그 점수가 유의하게 나타났다.

Albert's test와 LBT에서 유의한 음의 관련성을 보였다. 이러한 결과는 Albert's test는 점수가 높을수록 더 좋은 기능을, LBT는 점수가 낮을수록 더 좋은 기능을 의미하는 것으로 음의 상관관계를 가진다. 따라서, LBT 점수가 낮아질수록, Albert's test 점수가 높아진다고 할 수 있다.

본 연구의 제한점으로는, 대상자의 수가 적어서 일반화하여 적용하는데 무리가 있다고 할 수 있다. 또한 일부 평가들이 시·지각 성격을 여러 가지를 함께 가지고 있어서 공간지각을 구분하기 쉽지 않았으며, 현실

적으로 대부분의 뇌졸중 환자들은 여러 부위에 손상을 받으므로, 단일 엽(lobe)만이 손상된 피험자를 찾기가 어렵다. 본 연구에서는 좌반구 손상 환자 집단, 우반구 손상 환자 집단을 대상으로 해서 각 반구의 손상에 따라 뇌의 특정부위를 가지고 공간지각에 관여하는지만 알아보았기 때문에 완벽하게 밝혔다고 볼 수가 없다. 또한, 뇌 손상의 심각성이 검사 점수에 영향을 미칠 수 있는데, 뇌 손상의 심각성을 엄격하게 구분하지 못했다. 병변의 크기와 심각도를 본 연구에서는 제외했는데 앞으로의 연구에서는 환자수와 병변의 크기를 고려한다면 공간지각기능의 정도를 더욱 명확하게 규명될 수 있을 것으로 사료된다.

5. 결론

뇌졸중 환자를 대상으로 인지 기능과 시공간지각 능력에 대한 평가를 진행하였다. 그 결과, 연령에 따라 인지가 차이가 나타났고 환측 부위에 따라 공간지각 능력도 차이가 나타났다. 그러므로 뇌졸중 환자의 연령과 환측부위를 고려한 작업치료 계획이 병행된다면 보다 많은 환자의 기능향상을 기대할 수 있을 것이다.

References

1. Duncan PW, Horner RD, Reker DM, et al. Adherence to postacute rehabilitation guidelines is associated with functional recovery in stroke, *Stroke*, 2002;33(1): 167-178.
2. In LW, Pedretti MB. Early Occupational Therapy Practice Skill for Physical Dysfunction: Evaluation and Treatment of cognitive Dysfunction, Mosby, 2011;660-679.
3. Wheatly CJ. Early, Occupational Therapy Practice Skill for Physical Dysfunction: Evaluation and Treatment of cognitive Dysfunction, Mosby, 2001;241-252.
4. Sin IS, Kim BS, Jang SJ, et al. A Clinical Study of Visual Perceptual Dysfunction in Stroke Patients, *Annals of Rehabilitation Medicine*, 1987;11(2): 258-265.
5. Kaplan J, Hier DB. Visuospatial deficits after right hemisphere stroke. *Am. J. Occup. Ther*, 1982;36(5):314-321.
6. Siev E, Freishtat B, Zoltan B. Perception and cognitive dysfunction in the adult stroke patient. *A Manual For Evaluation and Treatment*, Slack, 1986;1-181.
7. In LW, Pedretti MB. Early, Occupational Therapy Practice Skill for Physical Dysfunction: Evaluation and Treatment of Visual Deficits, Mosby, 2001;386-415.
8. Golden CJ. Rehabilitation and the Luria-Nebraska neuropsychological battery, Behavioral assessment and rehabilitation of the traumatically brain damaged. *Kluwer The Language of Science*, 1984; 83-120.
9. Chae SG. The influence of the symptoms of visual-neglect on ADL progress. *J. Korean Academy of Occup. Ther*, 2001; 9(1): 95-109.
10. Kalaria RN, Ballard D. Stroke and cognition, *Curr. Atherosclerosis Rep*, 2001;3(4):334-339.
11. Wee JS, Han JY, Lee SG, et al. Brief cognitive and visuospatial assessment for patient with stroke and correlation of cognitive function and functional outcome, *J. Rehab. Med*, 2002;26(3): 237-242.
12. Chong BH, Yoon YS, Chang IS, et al. The study of functional recovery after visual perceptual treatment in stroke patients, *J. Korean Society of Occup. Ther*, 2004; 12(2):15-28.
13. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR.

- "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J. Psychiat. Res*, 1975;12(3):189-198.
14. Park JH, Kwon YC. Standardization of Korean Version of the Mini-Mental State Examination (MMSE- K) for Use in the Elderly. Part II. Diagnostic Validity, *J. Korean Neuropsychiatric Assoc*, 1989;28(3): 508-51.
 15. Katz N, Itzkovich M, Averbuch S, et al. Lowenstein occupational therapy cognitive assessment(LOTCA) battery brain-injured patients: reliability and validity. *Am. J. Occup Ther*, 1989;43(3): 184-92.
 16. Kim SH. Evaluation Tool for Visual and Spacial Perception by Drawing. *J. The Korean Academy of Clinical Art Therapy*, 2009;4(1): 5-8.
 17. Zoltan, Barbara, Siev, et al. Perception, and cognition : a manual for the evaluation and treatment of the neurologically impaired adult, 3rd ed, 1996.
 18. Albert ML. A simple test of visual neglect, *Neurology*, 1973;23(6):658-664.
 19. Appelros P. Characteristics of mini mental state examination 1 year after stroke. *Acta. Neurol. Scand*, 2005;112(2): 88-92.
 20. Jang HY, Kwon HK, Oh CH. The study on the initial evaluation in the beginning of rehabilitation and the functional outcome in stroke. *J. Rehab. Med*, 1999;15(4): 398-404.
 21. Cermak SA, Kate N, Mcquire E, et al. Performance of americans and israelis with cerebrovascular accident on the lowenstein occupational therapy cognitive assessment. *Am. J. Occup. Ther*, 1995; 49(6):505-506.
 22. Lee SR, Kwon HC. The relationship between activities of daily living and cognitive score in stroke patients, *J. Korean Academy of University Trained Physical Therapists*, 2003; 10(3):41-51.
 23. Appelros P, Andersson AG. Changes in Mini Mental State Examination score after stroke: lacunar infarction predicts cognitive decline. *European Journal of Neurology*, 2006;13(5): 491-495.
 24. Yoo EY, Chun SI, Oh HC, et al. The Cognitive Perceptual Performance in Relation to Activities of Daily Living in Stroke Patients. *J. Korean Society Ocuu. Ther*, 1997;5(1): 8-19.
 25. Lee SA, et al. The Preliminary Compare Study for Cognitive Ability of Persons With Stroke and Normal Population. *The Journal of Korean academy of occupational therapy*, 2000; 8(1): 93-102.