

Hemiplegic Motor Behavior Tests의 타당도와 신뢰도에 대한 연구

양경희*, 안승현**, 박창식***, 장용수****, 조병모*****, 신영일*****

*경북대학 작업치료과

**국립재활병원 물리치료실

***서남대학교 보건학부 작업치료학과

****광양보건대학 작업치료과

*****한국재활복지대학 의료보장구과

국문초록

목적 : 본 연구는 뇌졸중 환자의 Hemiplegic Motor Behavior Test(HMBT)에 대한 타당도와 신뢰도를 알아보고자 하였다.

연구방법 : 본 연구를 위하여 국립재활원에 입원한 34명의 뇌졸중 환자를 대상으로 Hemiplegic Motor Behavior Tests(HMBT)가 임상적으로 뇌졸중 환자의 운동기능을 평가하기에 적합한지 알아보고자 하였다. 기준관련 타당도 분석을 이용하여 일상생활 동작 수행 정도(Modified Barthel Index: MBI), 기능적 독립 수준(Modified Rankin Scale: MRS)과 상지기능 수행 평가 도구인 Brunnstrom Stage Scale(BSS), Hand Movement Scale(HMS), 자세조절(Postural Assessment Scale for Stroke: PASS-MP/CP), 체간 조절(Trunk Control Test: TCT)과의 피어슨(Pearson correlation)상관관계를 알아보았다. HMBT의 측정자내 신뢰도(Inter-rater reliability)와 측정자간 신뢰도(Intra-rater reliability)를 알아보기 위하여 Kappa계수와 Intraclass Correlation Coefficient(ICC)를 구하였으며, HMBT항목들의 내적 일치도를 알아보기 위하여 Cronbach's alpha coefficient를 구하였다.

결과 : HMBT의 U/E, H/F에 대한 측정자내 신뢰도는 각각 Kappa=.960~.950, ICC=.995~.994이었으며, 측정자간 신뢰도는 Kappa=.959~.918, ICC=.990~.986으로 신뢰도는 높은 것으로 나타났고 내적일치도는 Cronbach's alpha=.931로서 매우 높게 나타났다. HMBT는 MBI($r=.64\sim.66$), MRS($r=.63\sim.71$), HMS($r=.82$), BSS-Arm/Hand($r=.81\sim.82$)와도 높은 상관관계를 보였고 PASS-MP/CP($r=.42\sim.52$), TCT($r=.55\sim.64$)간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타나 신뢰도와 타당도가 높은 것으로 나타났다.

결론 : 본 연구 결과에서 뇌졸중 환자를 위한 HMBT는 MBI, HMS, BSS, PASS-MP/CP, TCT, MRS에서 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났으며, 높은 타당도와 신뢰도 및 내적 일치도를 보여 뇌졸중 환자의 실제적인 임상 평가도구로 활용이 가능할 것이다.

주제어 : 뇌졸중, 신뢰도, 타당도, 편마비 운동 행동 검사, 평가

I. 서 론

뇌졸중 환자의 기능 평가 도구는 일상생활 동작 능력과

기능적인 독립 수준 및 신경학적인 장애로 인한 다양한 운동 기능과 시점에 따른 재활 치료의 효과를 검사하기 위해 사용하고 있다. 편마비의 상태와 상지 기능 회복과

수행, 기능 장애 정도, 일상생활동작의 질적이고 양적인 평가 도구 사용은 재활 치료에 있어서 넓은 영역을 차지하고 있으며, 신경학적인 회복에 따른 여러 평가 도구들 간에 유의한 관계가 있다고 알려져 있다(De Haart, Geurts, Huidekoper, Fasotti, & van Limbeek, 2004; Kollen, Kwakkel, & Lindeman, 2006). 재활 치료에 있어서 기능 평가의 목적은 환자의 장애 상태를 분석하고 이를 기본 자료로 삼아 치료 프로그램을 설정하고 치료 효과를 판정하는 등의 재활 치료 기간 동안 기능적 수행 능력의 변화 정도를 측정하는 것이다(Gresham & Duncan, 1995).

장애에 대한 기능 평가 도구는 한 시점에서 기능 상태를 객관적으로 나타내어 치료팀 간의 정보교환이 가능해야 하며, 변화된 기능 상태를 연속적으로 반복 검사하여 효과와 보조의 필요성을 판단 할 수 있어야 한다(Donaldson, Wagner, & Gresham, 1973). 또한 효과적인 재활 치료 전략을 위해 반드시 손상을 확인하고 적절한 치료를 제공하여 기능을 회복하고 기능부전을 방지해야 하며, 측정 도구와 함께 평가도구를 이용하여 치료결과를 평가하여야 한다.

최근까지 Manual Muscle Test(MMT)는 뇌졸중 환자의 운동 장애 평가를 위해 가장 널리 사용 되어 왔으나 MMT는 소아마비로 인한 말초신경계 손상 환자의 평가를 위해 고안되었으며 중력의 유무, 저항의 정도에 따라 움직임의 평가를 6단계로 나누고 있다(Hislop & Montgomery, 1995). 뇌졸중 환자의 편마비 운동 기능은 강직과 협력 작용으로 인해 MMT의 측정은 한정된 일부 운동 기능만 측정이 가능하다. 뇌졸중 환자는 개개의 관절 움직임과 여러 관절의 협력적인 움직임의 조절 장애로 인한 대단위 운동 패턴과 굴곡 및 신전근 패턴 협력 작용이 두드러진다(Brunnstrom, 1966). Brunnstrom(1970, 1996)은 뇌졸중 환자의 발병 후 즉시 나타나는 이완성과 수의적인 움직임이 회복되기 전에 나타나는 신체 일부분의 강직의 출현과 같은 협력작용에 근거한 운동 양상을 이용하여 뇌졸중의 운동 회복 단계를 평가하는 방법을 사용하였다. 그러므로 뇌졸중 환자는 불수의적인 움직임과 같은 연합 반응이 나타나고, 다른 신체의 일부분의 움직임 수행시 수의적인 노력과 반사적인 자극에 의해 정형화되고 획일화된 움직임이 나타난다.

게다가 Brunnstrom 방법은 뇌졸중 환자에게서 나타나는 개개의 움직임에는 다양성과 회복 양상이 다르므로

단계에 대한 기준의 불명확함으로 인하여 몇 가지 문제점을 가지고 있으며 뇌졸중 환자를 평가하는 절차가 복잡하기 때문에 측정자내 측정자간 신뢰도 측정이 어렵고 다른 평가 도구들 간에 유의성과 타당도를 평가하기에는 민감도가 떨어진다. 또한 연합 반응은 2 단계에서 점수화 되어 있는 항목으로서 뇌졸중 환자의 회복 단계에서 항상 나타나는 것은 아니다. Fugl-Meyer 측정 또한 Brunnstrom 단계를 이용한 평가 방법으로서 상·하지운동 기능, 균형, 감각, 수동적인 관절가동 범위와 통증을 검사하는 3점 평가 척도이며 특히 급성기시에 임상적으로 평가하기에는 너무 복잡하고 시간이 많이 소요된다(Fugl-Meyer, Jaasko, Leyman, Olsson, & Steglind, 1975). 많은 구성 항목과 시간적 소요는 평가 시 측정자내 측정자간의 신뢰도 문제로 인하여 평가에 대한 민감도가 떨어질 수 있으며, 인지 장애로 인한 환자를 평가하기에는 부적합하다. 치료사의 시각적인 되먹임을 이용한 평가와 환자들의 평가 항목에 대한 이해 부족으로 인한 수행의 어려움 그리고 연속적인 항목의 평가를 통해 학습의 효과를 배제하기 어렵다. 현재 새로이 개발된 Hemiplegic Motor Behavior Tests(HMBT)는 간편하고 분류화된 단계 기준을 사용하여 뇌졸중 후 회복 과정에 있어 협력적인 움직임의 평가에 초점이 맞추어져 있다(Izumi, Fumio, Naoki, Ikuko, & Teruhito, 2001).

따라서 본 연구에서는 HMBT가 임상적으로 뇌졸중 환자의 운동기능을 평가하기에 적합한지 알아보기 위해 기준관련 타당도 분석을 이용하여 일상생활동작 수행 정도(Modified Barthel Index; MBI), 기능적 독립 수준(Modified Rankin Scale; MRS)과 상지기능 수행 평가 도구인 Brunnstrom Stage Scale(BSS), Hand Movement Scale(HMS), 자세조절(Postural Assessment Scale for Stroke; PASS-MP/CP), 체간 조절(Trunk Control Test; TCT)과의 피어슨(Pearson correlation)상관관계를 알아보고 HMBT의 측정자내, 측정자간 신뢰도와 내적 일치도를 알아보고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 연구 기간

본 연구의 대상은 뇌졸중으로 인한 편마비 진단을 받은

환자로 국립재활병원에서 입원 치료를 받는 편마비 환자 중 연구에 동의한 환자 34명을 대상으로 2006년 10월부터 2007년 3월까지 실시하였으며 선정조건은 다음과 같다.

- 가. 뇌졸중으로 인하여 편마비로 진단을 받은 자
- 나. 하위 운동 신경 병변이 없으며 양 하지의 정형 외과적 질환이 없는 환자
- 다. 연구내용을 이해하며 의사소통이 가능한 환자

2. 측정 방법 및 연구 도구

연구에 사용된 대상자의 성별, 연령, 병명, 발병일은 의무기록지를 통하여 확인하였고, 모든 평가는 입원 후 치료시작 전에 평가되었으며 평가결과에 따른 점수는 대상자에게 제시되지 않았다. 대상자에게 실시한 모든 평가는 뇌졸중 환자의 치료 경험이 임상 경력 5년 이상인 본 연구자 1인과 작업치료사 1인에 의해 실시되었다.

측정자간 신뢰도는 두 명의 측정자가 동일한 날에 환자의 움직임 수행을 보면서 동시에 점수화 하였고 측정자내 신뢰도는 동일한 치료사 1인이 환자의 움직임 수행을 동일한 날에 2시간 간격으로 재평가하였다. 대상자에게 실시한 평가는 상지 기능 회복 상태를 알아보는 HMBT와 BBS, HMS순으로 자세 조절 능력 평가도구인 PASS, TCT순으로 하였으며, 기능적 독립 수준을 알아보는 MRS, MBI는 마지막에 평가하였고 학습효과를 배제하기 위하여 반복 측정 하지 않았다.

가. Hemiplegic Motor Behavior Tests : HMBT

HMBT는 간편한 검사 절차와 분류화된 단계 기준을 사용하여 뇌졸중 후 회복 과정에서 협력적인 움직임에 의한 수의적인 움직임 패턴을 평가하는데 초점이 맞추어져 있다(Izumi, Fumio, Naoki, Ikuko, & Teruhito, 2001).

HMBT의 타당도에 대한 연구는 일본 도쿄 의과 대학에서 뇌졸중 환자 88명을 대상으로 고안되었으며, 3가지(상지, 손과 손가락, 하지)평가 항목으로 6점 척도로 구성되어 있다. 본 연구에서는 상지와 손과 손가락 평가 항목만을 이용하여 점수화하였다(표1), (표2).

나. Brunnstrom Stage Scale: BSS

상지의 운동 기능은 Brunnstrom Stage를 이용하여 평가하였으며, 2가지(팔, 손)평가 항목으로 6점 척도로 구성되어 있다(Shah, Vanclay, & Cooper, 1990).

다. Hand Movement Scale: HMS

HMS는 뇌졸중 후 손 기능 회복의 일반적인 과정에 따라 점수화하여 6점 척도로 구성되어 있다(Katrak, Bowring, Conroy, Chilvers, Poulos, & McNeil, 1998). 1단계는 모든 손가락에서 능동 운동이 전혀 없는 경우이고, 2단계는 협동운동을 이용하여 모든 손가락에서 굴곡이 나타나는 경우이고, 3단계는 협동운동을 이용하여 모든 손가락에서 굴곡과 신전이 일어나는 경우이다. 4단계는 손가락의 굴곡상태에서 검지를 신전을 할 수 있고, 5단계는 엄지와 대립이 검지에서 일어나며, 6단계는 모든 손가락에서 대립이 가능한 경우이다.

라. Postural Assessment Scale for Stroke :

PASS-MP/CP

PASS는 BL Motor Assessment로 부터 수정된 측정 도구로서 심각한 자세 조절 장애가 있는 뇌졸중 환자에게 쉽게 적용할 수 있으며 소요되는 시간이 1-10분으로 짧고, 간단하게 평가할 수 있기 때문에 편마비 환자의 상태를 진단 할 수 있는 유용한 임상적 도구이다(Mao, Hsueh, Tang, Sheu, & Hsieh, 2002).

표 1. 뇌졸중 후 회복에 따른 편마비 운동 행동 검사의 원칙

-
- 1단계 : 이완성, 수의적인 움직임과 반사가 없다
 - 2단계 : 준이완성, 수의적임 움직임은 없으나 연합반응과 수축은 있으며 심부건반사의 증가를 보인다
 - 3단계 : 기본적인 사지의 협력운동 또는 신체 일부분의 수의적인 움직임이 가능하지만 정확한 관절의 움직임의 수행은 부족하다.
 - 4단계 : 기본적인 협력운동으로부터 편위된 몇 가지의 조합된 움직임을 할 수 있다.
 - 5단계 : 더욱 더 협조적인 움직임을 수행할 수 있다.
 - 6단계 : 분리된 관절의 움직임을 자유롭게 수행할 수 있으며, 거의 정상에 가깝지만 빠른 움직임 수행 시 협력움직임의 요소들이 관찰될 수 있다.
-

표 2. HMBT의 등급화

Upper Extremity

- 1단계 : 이완성, 수의적인 움직임과 반사가 없다
- 2단계 : 준이완성, 수의적임 움직임은 없으나 연합반응과 수축은 있으며 심부건반사가 증가 되어 있다
- 3단계 : 누운자세와 앉은 자세에서 팔꿈치를 신전한 상태에서 어깨, 팔꿈치관절의 수의적 굴곡이 가능
- 4단계 : 누운자세와 앉은 자세에서 팔꿈치를 신전한 상태에서 60도 이상 견관절 굴곡이 가능
- 5단계 : 누운자세와 앉은 자세에서 견관절 90도 굴곡과 팔꿈치를 신전한 상태에서 60도 이상 전완 회외 가능
- 6단계 : 분리된 움직임을 자유롭게 수행 할 수 있으며, 0-90도 까지 팔꿈치 굴곡이 가능하며 건측의 팔꿈치 신전과 함께 환측 견관절의 완전한 굴곡이 가능

Hand and fingers

- 1단계 : 이완성, 수의적인 움직임과 반사가 없다
- 2단계 : 준이완성, 수의적임 움직임은 없으나 연합반응과 수축은 있으며 심부건반사가 증가되어 있다
- 3단계 : Mass grasp; hook grasp은 하지만 이완을 할 수 없다. 60도 이상 MCP 관절의 굴곡이 가능
- 4단계 : 엄지와 손가락의 신전을 통한 이완이 가능
- 5단계 : 엄지와 새끼 손가락의 대립이 가능
- 6단계 : 개개의 손가락을 이용하여 분리된 움직임을 수행할 수 있다

Lower extremity

- 1단계 : 이완성, 수의적인 움직임과 반사가 없다
- 2단계 : 준이완성, 수의적임 움직임은 없으나 연합반응과 수축은 있으며 심부건반사가 증가되어 있다
- 3단계 : 누운자세와 앉은 자세에서 고관절, 슬관절, 족관절의 수의적인 굴곡이 가능
- 4단계 : 앉은 자세에서 90도 이상 슬관절 굴곡이 가능하고 누운자세에서 30도 이상 Straight Leg Raise 가능
- 5단계 : 누운자세와 앉은 자세에서 5도 이상 족관절의 배측굴곡이 가능
- 6단계 : 누운자세와 앉은 자세에서 90도 굴곡 상태로 고관절과 슬관절의 유지가 가능하고, 고관절의 내회전이 가능

PASS는 3가지의 기본적인 자세로(눕기, 앉기, 서기) 이루어져 있으며, 자세 유지 능력 5항목과 자세 변환 항목 7항목으로 총 12항목으로 구성 되어있다(Benaim, Perennou, Villy, Rousseaux, & Pelissier, 1999). 최소 0점에서 최고 3점을 적용하여 총 36점이 만점으로 자세 유지 항목은 지지 없이 앉기, 지지하여 서기, 지지 없이 서기, 건측으로 서기, 환측으로 서기이며 자세 변환 항목은 누운자세에서 환측으로 돌아눕기, 누운자세에서 건측으로 돌아눕기, 누운자세에서 테이블 가장 자리로 앉기, 앉기에서 테이블 가장 자리로 눕기, 앉은 자세에서 서기, 선 자세에서 앉기, 선 자세에서 바닥의 볼펜을 집어 올리기로 구성되어 있다.

PASS는 MBI와의 상관관계에서 높은 구성 타당도($r=.91$)와 FM-U/E($r=.54$), PASS 측정도구의 각 영역을 구성하는 항목들의 내적 일치는 Cronbach's $\alpha=.86$ 이었다(박창식과 안승현, 2006).

마. Trunk Control Test: TCT

Collin과 Wade(1990)에 의해 개발된 TCT는 예측 타당도에 있어서 빠르고 신뢰할만한 측정도구이며 뇌졸중 환자의 체간 조절 평가(정신측정)시 널리 사용되어 왔다(Verheyden, Nieuwboer, Mertin, Preger, Kiekens, & De Weerd, 2004). TCT는 누운자세에서 환측과 건측으로 돌아 눕기, 누운자세에서 앉기, 30초 동안 두발을 지면에 닿은 상태로 침상에서 앉은 자세로 균형 잡기로 4가지 항목으로 구성되어 있다. 최소 0점에서 최대 25점으로 총 100점이 만점으로 이루어져 있으며, 0점은 도움 없이 움직임을 수행 할 수 없고 12점은 비정상적인 방법을 사용하여 움직임을 수행 할 수 있으며 25점은 정상적으로 움직임을 수행 할 수 있다.

바. Modified Rankin Scale: MRS

MRS는 뇌졸중 환자의 장애 수준과 기능적 상태를 평가

하기 위해 만들어졌고 6점 척도로 구성되어 있으며 높은 신뢰도를 보고하였다(Jamie, Banks, Charles, & Marotta, 2007). 0점은 아무런 증상이 없으며 1점은 증상이 있음에도 불구하고 장애는 없다. 모든 일상적인 행위와 활동을 수행할 수 있고 2점은 약간의 장애가 있으며, 도움 없이 스스로의 업무를 돌볼 수 있지만 이전의 모든 활동을 수행할 수 없다. 3점은 중등도의 장애가 있으며, 도움 없이 걸을 수 있으나 약간의 도움이 필요하며, 4점은 중등도의 심각한 장애가 있으며, 도움 없이 자가 관리를 할 수 없고 보행 할 수 없다. 5점은 심각한 장애가 있으며, 요실금과 침상에 누워 있는 상태로서 지속적인 간호와 지지가 필요하고 6점은 아무런 기능적 상태가 없다(사망).

사. Modified Barthel Index: MBI

Barthel Index는 일상생활 동작 자립도를 평가기준으로 하여 개발한 것으로 환자의 기능회전 변화를 반영하는 평가방법이다(Mahoney & Barthel, 1965). 10가지의 구체적인 일상생활 활동으로 구성되어 있는데, 신변처리 동작(self-care index) 7개 항목과 가동능력(mobility index) 3개 항목으로 구분되어 있으며, 각 동작별로 5단계의 점수를 주게 되고 100점을 만점으로 0~24점은 완전 의존성, 25~49점은 최대 의존성, 50~74점은 부분 의존성, 75~90점은 약간 의존성, 91~99점은 최소 의존성, 100점은 완전 독립성을 나타낸다. 검사-재검사 신뢰도 $r=.89$, 검사자간 신뢰도 $r=.95$ 로 알려져 있다(Granger, Albrecht, & Hamilton, 1979).

3. 자료분석

SPSS Windows 12.0프로그램을 이용하여 Hemiplegic Motor Behavior Tests(HMBT)가 임상적으로 뇌졸중 환자의 운동기능을 평가하기에 적합한지 알아보기 위해 기준관련 타당도 분석을 이용하여 일상생활 동작 수행 정도(Modified Barthel Index: MBI), 기능적 독립 수준(Modified Rankin Scale: MRS)과 상지기능 수행 평가 도구인 Brunnstrom Stage Scale(BSS), Hand Movement Scale(HMS), 자세조절(Postural Assessment Scale for Stroke: PASS-MP/CP), 체간 조절(Trunk Control Test: TCT)과의 피어슨(Pearson correlation)상관관계를 알아보았다.

HMBT의 Inter-rater reliability(측정자내 신뢰도)와 Intra-rater reliability(측정자간 신뢰도)를 알아보기 위하여 Kappa계수와 ICC를 구하였으며, HMBT 항목들의 내적 일치도를 알아보기 위하여 Cro-nbach's alpha coefficient를 구하였다. 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

성별은 남자가 22명(64.7%), 여자가 12명(35.3%)이었으며 연령은 30세-39세 3명(8.8%), 40세-49세 9명(26.5%), 50세-59세 10명(29.4), 60세-69세 11명(32.4%), 70세 이상 1명(2.9%)이었다. 진단명은 뇌경색이 20명(58.8%), 뇌출혈이 14명(41.2%)이었으며, 마비유형은 좌측편마비가 16명(47.1%), 우측편마비가 18명(52.9%)이었다. 발병일은 6개월-1년 미만은 24명(70.6%), 1년 이상은 10명(29.4%)이었다(표 3).

2. HMBT-U/E-H/F, BSS-Arm/Hand, HMS, PASS-MP/CP, TCT, MRS, MBI의 비교

HMBT-U/E는 2.74 ± 1.24 점, H/F는 2.68 ± 1.12 점이었고, BSS-Arm은 3.03 ± 1.42 점, Hand는 2.91 ± 1.33 점이었다. HMS는 2.26 ± 1.90 점이었으며, PASS-MP/CP는 각각 10.47 ± 2.83 점, 18.44 ± 3.25 점이었다. TCT는 78.50 ± 15.61 점이었고, MRS는 $2.65 \pm .73$ 점이었으며 MBI는 88.29 ± 11.34 점이었다.

표 3. 연구대상자의 일반적인 특성 (N=34)

구 분		대상자수(%)
성별	남자	22(64.7)
	여자	12(35.3)
나이		53.65 ± 9.88 (세)
진단명	뇌경색	20(58.8)
	뇌출혈	14(41.2)
마비유형	좌측편마비	16(47.1)
	우측편마비	18(52.9)
유병일		10.35 ± 3.00 (개월)

3. HMBT의 측정자내 신뢰도(Intra-rater reliability)와 측정자간 신뢰도(Inter-rater reliability)

HMBT의 U/E, H/F 측정자내 신뢰도는 각각 Kappa=.960~.950, ICC=.995~.994이었으며, 측정자간 신뢰도는 Kappa=.959~.918, ICC=.990~.986으로 HMBT의 신뢰도는 높은 것으로 나타났다(표 5).

4. HMBT와 MBI, MRS, HMS, BBS-Arm/Hand와의 상관관계

HMBT는 MBI($r=.64\sim.66$), MRS($r=-.63\sim-.71$), HMS($r=.82$), BSS-Arm/Hand($r=.81\sim.82$)와 매우 유의한 상관

관계가 있는 것으로 나타났다($p<.01$)(표 6).

5. HMBT와 PASS-MP/CP, TCT와의 상관관계

HMBT-U/E는 PASS-MP($r=.47$), CP($r=.52$), TCT($r=.64$)간에 유의한 상관관계가 있었으며($p<.01$), HMBT-H/F는 PASS-MP($r=.42$), CP($r=.49$), TCT($r=.55$)간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다($p<.01$)(표 7).

IV. 고 찰

뇌졸중 환자의 운동 기능을 정확하게 평가하는 것은 기능 제한과 장애 측정에 있어 중요하며 기능적 예후를

표 4. HMBT-U/E, H/F, BSS-Arm/Hand, HMS, PASS-MP/CP, TCT, MRS, MBI의 비교

항목	평균±표준편차
HMBT - U/E ^a	2.74±1.24
HMBT - H/F ^b	2.68±1.12
BSS - Arm ^c	3.03±1.42
BSS - Hand ^d	2.91±1.33
HMS ^e	2.26±1.90
PASS - MP ^f	10.47±2.83
PASS - CP ^g	18.44±3.25
TCT ^h	78.50±15.61
MRS ⁱ	2.65±.73
MBI ^j	88.29±11.34

^aHemiplegic Motor Behavior Test-Upper/Extremity

^bHemiplegic Motor Behavior Test-Hand/Finger

^cBrunnstrm Stage Scale-Arm

^dBrunnstrom Stage Scale-Hand

^eHand Movement Scale

^fPASS-MP: Postural Assessment Stroke Scale-Maintaining Posture

^gPASS-CP: Postural Assessment Stroke Scale-Changing Posture

^hTrunk Control Test

ⁱModified Rankin Scale

^jModified Barthel Index

표 5. HMBT의 측정자내 신뢰도(Intra-rater reliability)와 측정자간 신뢰도(Inter-rater reliability)

Item	Kappa	ICC(95% CI)
Intra-rater reliability		
U/E	.960	.995(.990, .998)
H/F	.950	.994(.988, .997)
Inter-rater reliability		
U/E	.959	.990(.981, .995)
H/F	.918	.986(.972, .993)

() values are presented as ICC(95% confidence limit)

표 6. HMBT와 MBI, MRS, HMS, BSS-Arm/Hand와의 상관관계

Item	MBI ^c	MRS ^d	HMS ^e	BSS-Arm ^f	BSS-Hand ^g
HMBT-U/E ^a	.64**	-.71**	.82**	.82**	.81**
HMBT-H/F ^b	.66**	-.63**	.82**	.82**	.82**

**p<.01

^aHemiplegic Motor Behavior Test-Upper/Extremity

^bHemiplegic Motor Behavior Test-Hand/Finger

^cModified Barthel Index

^dModified Rankin Scale

^eHand Movement Scale

^fBrunnstrom Stage Scale-Arm

^gBrunnstrom Stage Scale-Hand

표 7. HMBT와 PASS-MP/CP, TCT와의 상관관계

Item	PASS-MP ^a	PASS-CP ^b	TCT ^c
HMBT-U/E	.47**	.52**	.64**
HMBT-H/F	.42**	.49**	.55**

**p<.01

^aPASS-MP: Postural Assessment Scale for Stroke -Maintaining Posture

^bPASS-CP: Postural Assessment Scale for Stroke -Changing Posture

^cTrunk Control Test

예측하거나 효과적인 재활 치료를 위해 필수 사항이다. 또한 신경학적 장애를 가지고 있는 환자의 독립적 기능 수준과 더불어 변화된 기능 상태를 연속적으로 반복 검사하여 치료시점에 따른 변화된 기능 양상을 재평가 하고 치료의 효과성에 대해 판단 할 수 있어야 한다.

최근에는 뇌졸중 환자의 신경학적인 수준을 고려하여 측정 할 수 있는 평가도구들이 개발되고 널리 사용되고 있으며 이러한 도구의 개발은 뇌졸중 환자의 기능적 제한과 감각 운동의 회복에 대한 장애 수준을 평가하여 전문적인 의료 관리에 도움을 주고 있다(Oliveira, Azevedo, Cacho, & Borges, 2006).

임상가나 연구자들은 신체적 장애를 가진 환자의 기능 수준정도와 변화를 감지할 수 있는 평가 방법을 사용하는 것이 필요하며 기능 장애의 수준과 활동 범위에 관한 정보는 연구 조사나 임상치료에 중요한 역할을 하기 때문이다.

일반적으로 효과적인 치료를 위해 병변을 국소화하거나 진단을 위해 신경학적인 검사를 한다. MMT는 신경학적인 검사를 위해 뇌졸중 환자의 운동 기능평가를 위해 널리 사용되고 있으나 MMT는 하위 운동 신경 병변을 평가하기 위해 만들어졌다(Hislop & Montgomery, 1995). 상위 운동 신경 손상을 가진 운동 장애는 강직과

협력 활동 및 연합반응과 관련이 있으며, 관절의 분리된 움직임은 강직이 나타날 때 수행하기 어렵다.

Brunnstrom's 방법은 뇌졸중 환자의 편마비 회복 단계를 이용하여 회복 단계 기준의 단순화, 신뢰도와 타당도에 대해 평가하는 것이 어렵기 때문에 모든 환자에게 다 적용하기가 힘들다.

몇몇 연구에서 약물 효과와 기능 장애 수준 및 기능 제한 상태를 평가하기 위해 뇌졸중 환자의 상태에 따른 운동 평가 방법을 고안하여 사용해왔다. 소수의 연구자들에 의해 뇌졸중 환자의 편마비 운동 기능 평가인 Fugl-Meyer Assessment(Duncan, Propst, & Nelson, 1983), Scandinavian Stroke Scale(Barber, Fail, Shields, Stott, & Langhorne, 2004), Canadian Neurological Scale(Stavem, Lossius, & Ronning, 2003), National Institute of Health Stroke Scale(Caneda, Fernandes, Almeida, & Mugnol, 2006)의 신뢰도와 타당도를 조사하였다. 그러나 이러한 평가 도구들은 너무 복잡하고, 뇌졸중 환자의 운동 기능 평가를 위해 실제적으로 적용하는 데에 있어 많은 어려움으로 인하여 타당도와 신뢰도에서 민감도가 떨어진다.

현재 국내에서 가장 많이 사용되고 있는 FMA는 주로 다른 평가 도구들과 변수들 간에 피어슨 상관관계를 사

용한 타당도 평가가 대부분 이었고, 카파계수를 이용하지 않았으며, 뇌졸중 환자의 기능 평가 적용 시 연합반응과 협력 운동으로 실제적인 수의적인 움직임의 평가가 어려워 평가 도구에 대한 신뢰도와 타당도에 대한 연구는 미흡하다. 뇌졸중 환자를 위한 현재 평가도구들의 문제점은 일상생활에서 개개의 장애를 예측하는데 어려움이 있으며 각 평가 도구들 간에 운동 기능 평가 시 적용기준이 다르다. 특히 국내에서는 상지 기능 장애와 기능적 독립 수준 및 자세 조절에 대한 평가 도구의 연구가 부족하다.

HMBT는 좀 더 질적인 평가도구로서 단순한 검사 절차, 명확한 단계 기준, 협력에 의한 수의적인 움직임 패턴에 초점이 맞추어져 있으며 상지, 손과 손가락, 하지 3가지 항목으로 1-6점 척도로 이루어져 있다. 단일 과제 수행 평가 도구로서 환자는 좀 더 편안한 자세(누운자세 또는 앉은 자세)에서 평가 받을 수 있다. 일본에서 개발된 HMBT는 다른 평가 도구들을 이용하여 피어슨 상관계수를 구하는 방법으로 타당도를 Kappa 계수와 Cronbach's alpha를 이용하여 측정자내·간 신뢰도를 구하였다. 이미 신뢰성이 입증된 평가도구를 다른 나라에서 번역하여 사용하는 것은 새로운 평가도구를 개발하는데 필요한 많은 시간과 측정 기준의 개념 및 항목의 채택과 탈락 문제에 대한 많은 노력을 줄일 수 있다. 이러한 평가 도구가 필요한 대상 인구 집단의 문화가 기존 평가지의 인구 집단과 유사하다면 간단한 번역 작업만으로 충분히 사용할 수 있을 것이다(Guillemin, Bombardier, & Beaton, 1993)

본 연구에서 HMBT의 U/E, H/F 측정자내 신뢰도는 각각 Kappa=.960, ~.950, ICC=.995~.994이었고, 측정자간 신뢰도는 Kappa=.959~.918, ICC=.990~.986으로 나타났으며, 내적일치도는 Cronbach's alpha=.931로 매우 높은 신뢰도를 보였다.

Izumi, Fumio, Naoki, Ikuko과 Teruhito(2001)의 연구에서 HMBT의 U/E, H/F 측정자내 신뢰도는 각각 Kappa=.967, .989, 측정자간 신뢰도는 Kappa=.864, .874로 나타났으며 내적 일치도는 Cronbach's alpha=.863으로 매우 높은 신뢰도를 가진다고 보고하였다. 그러나 본 연구의 측정자내 신뢰도는 당일 2시간 간격으로 재평가하였고, 측정자간 신뢰도는 당일 날 동시에 평가 하였으나 선행 연구의 측정자내, 측정자간 신뢰도 평가는 24시간

내에 어느 시점을 기준으로 측정하였는지 알 수 없어 신뢰도간에 수치상의 차이가 있을 뿐 전체적으로 높은 신뢰도를 보였으며 선행 연구에서는 ICC값을 구하지 않았다.

본 연구에서 HMBT는 임상적으로 뇌졸중 환자의 운동기능을 평가하기에 적합한지 알아보기 위해 기준관련 타당도 분석을 이용하여 상지 기능 회복(BBS, HMS), 자세 조절 능력(PASS, TCT), 기능적 독립 수준(MRS, MBI)과의 관련성을 알아보았으며 타당도의 정도는 다른 평가도구에서 얻어진 점수와의 비교를 통해 결정되며 상관성이 높을수록 높은 타당도를 보인다고 할 수 있다.

HMBT는 MBI($r=.64\sim.66$), MRS($r=.63\sim.71$)간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났으며 Izumi, Fumio, Naoki, Ikuko과 Teruhito(2001)의 연구에서도 HMBT는 MBI($r=.70\sim.57$), MRS($r=.76\sim.70$)간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타나 수치적인 차이만 있을 뿐 본 연구결과와 비슷하게 나타났다. 본 연구에서 HMBT-U/E·H/F와 다른 평가 도구들간의 타당도 검증을 위해 상지 기능 수행 평가 도구인 HMS($r=.82$), BSS-Arm/Hand($r=.81\sim.82$)로 나타났으며, HMBT-U/E는 자세 조절 평가 도구인 PASS-MP($r=.47$), CP($r=.52$), TCT($r=.64$)간에 유의한 상관관계가 있었고($p<.01$), HMBT-H/F는 PASS-MP($r=.42$), CP($r=.49$), TCT($r=.55$)간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 또한 박창식과 안승헌(2006)의 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구에서 PASS는 일상생활 동작 수행 능력과 상지기능수행 간에 유의한 상관관계가 있으며 뇌졸중 환자의 기능적 독립성을 예측할 수 있는 지표가 될 수 있다고 하였다.

본 연구 결과에서 뇌졸중 환자를 위한 HMBT는 HMS, BSS, PASS-CP/MP, TCT, MRS, MBI에서 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타나 높은 타당도와 신뢰도 및 내적 일치도를 보여 뇌졸중 환자의 실제적인 임상 평가도구로 활용이 가능할 것이다.

V. 결 론

본 연구의 대상은 뇌졸중으로 인한 편마비 진단을 받은 환자로 국립재활병원에서 입원 치료를 받는 편마비 환자 중 연구에 동의한 환자 34명을 대상으로 하였다. Hemiplegic Motor Behavior Tests(HMBT)가 임상적으로 뇌졸중 환자의 운동기능을 평가하기에 적합한지 알아

보기 위해 기준관련 타당도 분석을 이용하여 일상생활 동작 수행 정도(Modified Barthel Index; MBI), 기능적 독립 수준(Modified Rankin Scale; MRS)과 상지기능 수행 평가 도구인 Brunnstrom Stage Scale(BSS), Hand Movement Scale(HMS), 자세조절(Postural Assessment Scale for Stroke; PASS-MP/CP), 체간 조절(Trunk Control Test; TCT)과의 피어슨(Pearson correlation)상관관계를 알아보았다.

HMBT의 Intra-rater reliability(측정자간 신뢰도와), Inter-rater reliability(측정자내 신뢰도)를 알아보기 위하여 Kappa계수와 ICC를 구하였고 HMBT 항목들의 내적 일치도를 알아보기 위하여 Cronbach's alpha coefficient를 구하였으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

HMBT의 U/E, H/F에 대한 측정자내 신뢰도는 각각 Kappa=.960~.950, ICC=.995~.994이었고, 측정자간 신뢰도는 Kappa=.959~.918, ICC=.990~.986으로 HMBT의 신뢰도는 높은 것으로 나타났으며 내적일치도는 Cronbach's alpha=.931로서 매우 높게 나타났다. HMBT-U/E·H/F는 MBI($r=.64\sim.66$), MRS($r=.63\sim.71$), HMS($r=.82$), BSS-Arm/Hand($r=.81\sim.82$)로 나타났으며, HMBT-U/E는 PASS-MP($r=.47$), CP($r=.52$), TCT($r=.64$)간에 유의한 상관관계가 있었고, HMBT-H/F는 PASS-MP($r=.42$), CP($r=.49$), TCT($r=.55$)간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다($p<.01$).

본 연구 결과에서 뇌졸중 환자를 위한 HMBT는 HMS, BSS, PASS-CP/MP, TCT, MRS, MBI 간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타나 높은 타당도와 신뢰도 및 내적 일치도를 보여 뇌졸중 환자의 실제적인 임상 평가도구로 활용이 가능할 것이다. 추후 HMBT와 FMA, 하지 운동 기능, 자세 조절, 균형, 보행과의 상관성과 다양한 변수들이 추가된 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

박창식, 안승현. (2006). 뇌졸중 환자의 자세조절이 일상 생활동작과 근 긴장도 및 상지기능수행에 미치는 영향. *대한작업치료학회지*, 13(2), 26-34.

Barber, M., Fail, M., Shields, M., Stott, D. J., &

Langhorne, P. (2004). Validity and reliability of estimating the scandinavian stroke scale score from medical records. *Cerebrovascular Disease*, 17(2-3), 224-227.

Benaim, C., Perennou, D. A., Villy, J., Rousseaux, M., & Pelissier, J. Y. (1999). Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients: The postural assessment scale for stroke patients(PASS). *Stroke*, 30(9), 1862-1868.

Brunnstrom, S. (1966). Motor testing procedures in hemiplegia: based on sequential recovery stages. *Physical Therapy*, 46(4), 357-375.

Brunnstrom, S. (1970). *Movement therapy in hemiplegia: A neurophysiological approach*. New York: Haper & ROW.

Caneda, M. A., Fernandes, J. G., Almeida, A. G., & Mugnol, F. E. (2006). Reliability of neurological assessment scales in patients with stroke. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 64(3A), 690-697.

Collin, C., & Wade, D. (1990). Assessing motor impairment after stroke: A pilot reliability study. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 53(7), 576-579.

Donaldson, S. W., Wagner, C. C., & Gresham, G. E. (1973). A unified ADL evaluation form. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 54(4), 175-179.

Duncan, P. W., Propst, M., & Nelson, S. G. (1983). Reliability of the Fugl-Meyer assessment of sensorimotor recovery following cerebrovascular accident. *Physical Therapy*, 63(10), 1606-1610.

Fugl-Meyer, A. R., Jaasko, L., Leyman, I., Olsson, S., & Steglind, S. (1975). The post-stroke hemiplegic patient. 1: A method for evaluation of physical performance. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 7(1), 13-31.

Granger, C. V., Albrecht, G. L., & Hamilton, B. B. (1979). Outcome of comprehensive medical rehabilitation: Measurement by PULSES profile and the Barthel Index. *Archives of Physical Medicine*

and Rehabilitation. 60(4), 145-154.

- Gresham, G. E., & Duncan, P. W. (1995). Assessment methods for patients with strokes: Post-stroke rehabilitation. *Clinical Practice Guideline*, 16, 33-51.
- Guillemin, F., Bombardier, C., & Beaton, D. (1993). Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: Literature review and proposed guidelines. *Journal of Clinical Epidemiology*, 46(12), 1417-1432.
- Haart, De. M., Geurts, A. C., Huidekoper, S. C., Fasotti, L., & van Limbeek, J. (2004). Recovery of standing balance in postacute stroke patients: A rehabilitation cohort study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 85(6), 886-895.
- Hislop, H. J., & Montgomery, J. (1995). *Daniels and Worthingham's Muscle Testing: Techniques of Manual Examination*(6th ed.). Pennsylvania: WB Saunders.
- Izumi, O., Fumio, E., Naoki, W., Ikuko, S., & Teruhito, F. (2001). New reliable and valid motor assessment scale for stroke patients: Hemiplegic motor behavior tests. *Geriatrics and Gerontology International*, 1, 45-51.
- Jamie, L., Banks, Charles, A., & Marotta. (2007). Outcomes validity and reliability of the modified rankin scale: Implications for stroke clinical trials: A literature review and synthesis. *Stroke*, 38(3), 1091-1096.
- Katrak, P. H., Bowring, G., Conroy, P., Chilvers, M., Poulos, R., & McNeil, D. (1998). Predicting upper limb recovery after stroke: The place of early shoulder and hand movement. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(7), 758-761.
- Kollen, B., Kwakkel G., & Lindeman, E. (2006). Hemiplegic gait after stroke: Is measurement of maximum speed required? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(3), 358-363.
- Mahoney, F. I., & Barthel, D. W. (1965). Functional evaluation: The Barthel Index. *Maryland State Medical Journal*, 14, 61-65.
- Mao, H. F., Hsueh, I. P., Tang, P. F., Sheu, C. F., & Hsieh, C. L. (2002). Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke*, 33(4), 1022-1027.
- Verheyden, G., Nieuwboer, A., Mertin, J., Preker, R., Kiekens, C., & De Weerd, W. (2004). The trunk impairment scale: A new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clinical Rehabilitation*, 18(3), 326-334.
- Oliveira, R. D., Azevedo, E. W., & Borges, G. (2006). Post-stroke motor and functional evaluation: A Clinical correlation using Fugl-Meyer Assessment scale, Berg Balance Scale and Barthel Index. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 64(3-B), 731-735.
- Shah, S., Vanclay, F., & Cooper, B. (1990). Efficiency, effectiveness, and duration of stroke rehabilitation. *Stroke*, 21(2), 241 - 246.
- Stavem, K., Lossius, M., & Ronning, O. M. (2003). Reliability and validity of the canadian neurological scale in retrospective assessment of initial stroke severity. *Cerebrovascular Disease*, 16(3), 286-91.

Abstract

Validity and Reliability of Hemiplegic Motor Behavior Test for Stroke Patients.

Yang, Kyung-Hee*, Ph.D., O.T., An, Seung-Heon**, M.Sc., P.T.,
Park, Chang-Sik***, M.Sc., O.T., Jang, Yong-Soo****, M.Sc., OT.,
Cho, Byeong-Mo****, Ph.D., P.T., Shin, Young-Il*****, M.Sc., P.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Kyungbok College

**Dept. of Physical Therapy, National Rehabilitation Center

***Dept. of Occupational Therapy, Division of Health, Seonam University

****Dept. of Occupational Therapy, Kwangyang College

*****Dept. of Prosthetics & Orthotics, Korea National College of Rehabilitation & Welfare

*****Dept. of Prosthetics & Orthotics, Korea National College of Rehabilitation & Welfare

Objective : The purpose of this study was to assess the reliability and validity of a hemiplegic motor behavior test as applied to hemiplegic stroke patients.

Methods : The subjects consisted of 34 stroke patients from the Korea National Rehabilitation Center in Seoul. The Hemiplegic Motor Behavior Tests(HMBTs) were divided into three areas(upper extremities, hands and fingers, and lower extremities) on a six-point ordinal scale(stages 1-6). The HMBT/U/E · H/F score was compared with Barthel Index(BI), Hand Movement Scale(HMS), and Brunstrumm Stage Scale (BBS-Arm/hand). and the Postural Assessment Scale for Stroke patients(PASS-MP/CP), Trunk Control Test(TCT), Modified Rankin Scale(MRS) were analyzed using a Pearson product correlation. Intra-rater reliability was measured by comparing the results from the therapists who examined the patients twice. To determine inter-rater reliability, the results of both therapist who observed the patient simultaneously were compared. The intra-rater, inter-rater reliability was measured using the kappa coefficient and intraclass correlation coefficient. The internal consistency of the scale was evaluated using Cronbach's alpha.

Results : Intra-rater and Inter-rater reliability were high; kappa values and ICC values for different items ranged from .960 to .950, .995 to .994, and from .918 to .959, .986 to .990, respectively. The internal consistency was excellent (Cronbach's alpha = 0.931). There were significant correlations between the HMBT and MBI ($r=.64$ to $.66$), MRS ($r=-.63$ to $-.71$), HMS ($r=.82$), BBS-Arm/hand ($r=.81$ to $.82$), PASS-MP/CP ($r=.42$ to $.52$), and TCT ($r=-.55$ to $.64$).

Conclusion : The HMBT is acceptable for the evaluation of motor behavior of stroke patients in clinical practice. These findings provide strong evidence of the predictive value of motor behavior tests on ADL function, independence state, and performance of U/E functionality in stroke patients. A guideline for the treatment and level of quality of motor behavior can be derived from the assessment.

Key Words : Evaluation, Hemiplegic Motor Behavior Test, Reliability, Stroke, Validity