

뇌졸중 환자에 대한 기능적 보행평가, 버그 균형척도, 일어나 걸어가기 검사의 동시 타당도

원종임

전주대학교 대체의학대학 물리치료학과

김기송

연세대학교 강남세브란스병원 물리치료실

Abstract

Concurrent Validity of the Functional Gait Assessment, Berg Balance Scale, and Timed Up and Go Test in Patients With Stroke

Jong-im Won, Ph.D., P.T.

Dept. of Physical Therapy, College of Alternative Medicine, Jeonju University

Ki-song Kim, M.P.H., P.T.

Dept of Physical Therapy, Gang-nam Severance Hospital, Yonsei University

Balance is a complex motor skill that depends on interactions between multiple sensorimotor processes and environmental and functional contexts. Many rehabilitation specialists believe that balance assessment under multitask conditions may be a more sensitive indicator of balance problems and falls than balance assessment in a single-task context. Functional Gait Assessment has many tasks that allow for testing under multitask conditions. The purpose of this study was to determine the concurrent validity between the Functional Gait Assessment (FGA), Berg Balance Scale (BBS), and Timed "Up & Go" Test (TUG) in patients with stroke. One hundred and five participants with at least 3 months post stroke and able to walk at least 6 m with or without a mono cane, participated in this study. Concurrent validity between the FGA, BBS, and TUG was assessed using Spearman rank order correlation. The FGA correlated with the BBS ($r=.80$, $p<.01$) and TUG ($r=-.77$, $p<.01$). The good and moderate correlation between the FGA, BBS, and TUG establishes the concurrent validity of the FGA in patients with stroke. These measures provide clinicians with valuable information about patients' functional balance capabilities.

Key Words: Berg Balance Scale; Concurrent validity; Functional Gait Assessment; Timed "Up & Go" test.

I. 서론

뇌졸중 급성기 이후 살아남은 환자의 20~30%는 보행할 수 없으나, 나머지 대부분의 사람들은 보행 장애를 가지게 된다(van de Port 등, 2006). 뇌졸중 재활의 궁극적 목적 중 하나인 독립적인 보행을 위해서는 보행하는 동안 자세 안정성 즉 균형 능력이 필요하다. 균형은 다양한 감각운동 과정과 환경적, 기능적 상황 사이의 상호작용에 의존하는 복잡한 운동기술이다(de Oloveira 등, 2008;

Rosén 등, 2005). 대부분의 뇌졸중 환자들이 일상적인 활동과 보행 시 균형 능력의 손상으로 어려움을 호소하는데, 이를 확인하기 위해 균형 능력의 정도와 그 특성을 정확하게 평가하는 것이 필요하다.

균형을 평가 할 때 사용하는 측정도구는 여러 가지가 있는데, 임상에서 많이 이용되는 측정도구는 버그 균형척도(Berg Balance Scale; BBS)와 일어나 걸어가기 검사(Timed Up & Go Test; TUG)이다. 버그 균형척도는 지역사회 일반 노인들의 균형능력을 평가하기 위해 개발된

것으로 신뢰도와 타당도가 높으며, 환자가 17개 항목의 정적인 동작 및 다양한 기능적 움직임을 수행하는 동안 균형 능력을 평가하는 도구이다. 버그 균형척도의 장점은 장소에 구애 받지 않고, 많은 훈련 없이도 간단히 측정할 수 있다는 점이다(Berg 등, 1992a; Berg 등, 1992b; Blum과 Korner-Bitensky, 2008). 그러나 보행을 할 수 있거나 기능적 수행능력이 높은 뇌졸중 환자를 대상으로 했을 때, 버그 균형척도에서 천장효과가 발생하는 단점이 있다(Mao 등, 2002; Salbach 등, 2001). 천장효과는 많은 대상자들에게서 만점에 가까운 점수가 나오는 현상을 말하며, 이로 인해 측정도구의 변별력이 감소된다는 단점이 있다(이충희, 2007). 더구나 버그 균형척도는 동적인 일상 활동 중에 발생하는 낙상을 예측하지 못한다는 연구가 보고 되었다(Blum과 Korner-Bitensky, 2008). 한편 일어나 걸어가기 검사는 미국이나 영국의 노인협회에서 낙상의 위험을 검사하기 위해 이용되고 있으며 신뢰도가 매우 높고 또한 타당도를 인정받고 있다(Freter와 Fruchter, 2000; Lundin-Olsson 등, 1998; Nordin 등, 2006). 이 검사는 간단하면서도 짧은 시간동안 평가할 수 있는 기능적 가동성 검사로, 의자에서 일어난 후 3 m를 걸어가다가 되돌아 다시 걸어서 의자에 앉는 과제를 수행하는 동안에 소요된 시간을 측정하는 검사이다. 그러나 이 검사 도구는 하나의 과제로만 구성되어 있어, 다른 측정도구에 비해 균형의 일부분만 한정하여 측정할 수 있다는 단점을 가지고 있다(de Oliveira 등, 2008).

균형 평가의 주 목적은 균형 능력의 정도와 문제점을 정확히 찾아내어 적절한 운동치료를 제공하며, 기능을 향상시키고 낙상을 예방하기 위함이다. 낙상의 63%는 보행하는 동안 발생하므로(Resnick, 1999), 낙상의 위험을 정확히 예측하기 위해서는 평가 대상자들이 실제로 보행하는 동안 요구되는 균형능력을 평가해야 한다. 또한 측정도구는 신뢰도와 타당도가 확보되어야 하지만, 그 이외에 작은 변화라도 잘 감지할 수 있는 민감도(sensitivity)도 중요하다(Andresen, 2000). 많은 연구자들에 의하면, 균형 능력을 평가할 때 하나의 과제가 아닌 여러 과제(multitask)를 동시에 평가해야 측정의 민감도를 높일 수 있다고 하였다(Geurts 등, 1991; Lundin-Olsson 등, 1997; Resnick, 1999). 즉 단순히 걸어가는 과제가 아닌, 걸어가면서 동시에 고개를 들어 위를 보거나 옆을 보는 과제를 제공한 상태에서 균형을 평가해야 작은 균형문제라도 잘 감지할 수 있다는 것이다. 그러나 기존의 균형 능력 평가도구들은 대부분 단일과제로 구성되어 있어 보행하는 동안의 동적인 균형능력

을 평가하기 어렵다. 따라서 균형 능력을 평가하는데 있어 낙상을 정확히 예측하고 평가의 민감도를 높이기 위해서는, 실제로 보행을 하는 동안 두 개 이상의 과제를 동시에 주는 것이 필요한데, 이러한 목적에 부합하는 측정도구가 기능적 보행평가(Functional Gait Assessment; FGA)이다.

기능적 보행평가는 Shumway-Cook과 Woollacott (1995)이 개발한 동적보행지수(Dynamic Gait Index; DGI)에다 Wrisley 등(2004)이 민감도를 향상시키기 위해 이를 수정하고 보완하여 개발한 평가도구이다. 기능적 보행평가는 동적 보행지수의 8개 항목 중 7개 항목에 3개 항목을 추가하여 10개의 항목으로 구성되어 있는데, 몇몇 연구에서 기능적 보행평가의 타당도가 보고된 바 있다. Walker 등(2007)은 일반노인을 대상으로 기능적 보행평가의 타당도를 보고하였는데, 기능적 보행평가는 Activities Specific Balance Confidence(ABC), 버그 균형척도, 그리고 일어나 걸어가기 검사와 보통에서 강한 정도의 상관관계가 있다고 하였다. 또한 Wrisley 등(2004)은 전정기능 손상 환자를 대상으로 한 연구에서, 기능적 보행평가는 일어나 걸어가기 검사, 낙상의 횟수, 동적 보행지수와 보통에서 높은 정도의 상관관계가 있다고 보고하였다. 이와 같이 몇몇 연구에서 일반 노인이나 전정기능 손상 환자를 대상으로 기능적 보행평가에 대한 타당도가 입증되었으나, 뇌졸중 환자를 대상으로 타당도를 입증한 연구는 Thieme 등(2009)이 독일어로 번역하여 시행한 연구 외에는 드문 실정이다. 더구나 최근 우리나라에서 기능적 보행평가를 한글로 번역하여 그 신뢰도를 확인하였으나(원종임과 유경훈, 2011), 타당도에 관한 연구는 거의 없어, 기능적 보행평가가 측정도구로 이용되기 위해서는 타당도에 관한 연구가 먼저 진행되어야 한다. 또한 평가도구들의 천장효과를 확인할 필요가 있다.

이를 위해 본 연구에서는 재활병원에 입원해 있는 105명의 뇌졸중 환자를 대상으로 기능적 보행평가, 버그 균형척도, 일어나 걸어가기 검사 간의 동시타당도를 분석하였고, 이들 측정도구에 대한 천장효과를 알아보았다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

대상자들은 인천에 위치한 A재활병원에 입원하여 재활치료를 받는 뇌졸중 환자 105명이었다. 대상자 선정 조건은 뇌졸중이 처음 발생하였고, 뇌졸중 발병기간이

3개월 이상된 환자, 지팡이를 이용하거나 이용하지 않고 6 m 이상 걸을 수 있는 환자, 치료사의 요구사항을 듣고 잘 따를 수 있는 사람이었다. 대상자 중 다른 신경학적 질환 또는 골절, 절단이 있거나, 관절대치수술을 받은 사람은 대상에서 제외되었다. 평가하기 전, 모든 대상자들에게 본 연구의 목적과 방법에 대해 충분히 설명한 후 동의한 사람에 한하여 평가하였다.

연구대상자의 일반적 특성은 다음과 같았다. 성별은 남자 60명(57.1%)과 여자 45명(42.9%)이었고, 평균 나이는 58.7세 이었다. 뇌졸중 유형은 뇌경색이 61명(58.1%), 뇌출혈이 44명(41.9%) 이었고, 마비측 유형은 왼쪽 마비가 63명(60.5%), 오른쪽 마비가 42명(39.5%) 이었다. 뇌졸중 발병 기간은 평균 19.5개월 이었고, 한글판 간이 정신 상태검사의 평균 점수는 27.5점이었(표 1).

2. 측정도구

가. 기능적 보행평가(Functional Gait Assessment)

기능적 보행평가는 보행을 하는 동안의 자세 안정성을 평가하는 것으로, 원래 낙상의 위험이 높은 일반 노인을 평가하기 위해 개발되었다. 이 도구는 동적보행지수 중 7개 항목에 3개 항목을 추가하고, 내용을 수정, 보완하여 만들어졌다. 동적보행지수는 그 신뢰성과 타당성을 이미 인정받았으나(Chiu 등, 2006; Jonsdottir와 Cattaneo, 2007; McConvey와 Bennett, 2005), 이 검사에서 높은 점수를 받은 사람들도 본인 스스로 보행 손상과 낙상의 위험을 인지하는 것으로 나타나, 동적보행지수가 물리치료 후 보행손상을 확인하거나 낙상의 위험을 구별하는데 한계가 있으며 또한 천장효과가 있다는 보고가 있었다(Whitney 등, 2000; Wrisley 등, 2003). 이런 문제점들을 해결하기 위해 Wrisley 등(2004)에 의해 기능적 보행평가가 개발되었다.

기능적 보행평가는 총 10개의 항목으로 구성되어 있으며, 각각의 항목은 ‘평평한 지면에서 보행하기’, ‘보행

속도를 변경하기’, ‘보행하면서 옆으로 머리 돌리기’, ‘보행하면서 상하로 머리 움직이기’, ‘보행하다가 한 발을 축으로 해서 돌기’, ‘장애물 위를 지나 걷기’, ‘좁은 기저면에서 걷기’, ‘눈을 감고 걷기’, ‘뒤로 걷기’, ‘계단 오르내리기’이며, 10 항목으로 구성되어 있다. 이 항목들은 점수를 0에서 3점까지 줄 수 있는 4점 척도로 되어 있으며, 각 항목에 대한 점수 기준은 장애가 없는 경우 3점, 약간의 장애가 있는 경우 2점, 중간정도의 장애가 있는 경우 1점, 심한 장애가 있는 경우 0점을 주도록 되어 있다. 전체 총점의 최소 점수는 0점이고 최대 점수는 30점이며, 점수가 높을수록 균형능력이 좋은 것이다. 기능적 보행평가는 40~89세 일반 성인들에게서 신뢰도가 급내상관계수 .93으로 높고, 뇌졸중 환자에게서 측정자내 신뢰도와 측정자간 신뢰도가 급내상관계수 .77~.97, 전정기능 이상 환자에게서 .74~.86으로 보고되었다(Thieme 등, 2009; Walker 등, 2007, Wrisley 등, 2004).

나. 버그 균형척도(Berg Balance Scale)

버그 균형척도는 1989년 Berg 등에 의해 노인들의 낙상 위험도를 평가하기 위한 목적으로 개발되었다. 항목들은 일상생활에서 자주 이용되는 동작들이 응용된 것으로 자세유지 능력, 자발적 운동 조절능력, 외부요인에 대한 반사능력으로 구성되어 있다. 이 척도는 14개 과제로 구성되어 있으며, 여기에는 ‘앉은 자세에서 일어나기’, ‘잡지 않고 서 있기’, ‘의자의 등받이에 기대지 않고 바른 자세로 앉기’, ‘선 자세에서 앉기’, ‘의자에서 의자로 이동하기’, ‘두 눈을 감고 잡지 않고 서 있기’, ‘두 발을 붙이고 잡지 않고 서 있기’, ‘선 자세에서 앞으로 팔을 뻗쳐 내밀기’, ‘바닥에 있는 물건을 집어 올리기’, ‘왼쪽과 오른쪽으로 뒤돌아보기’, ‘제자리에서 360° 회전하기’, ‘일정한 높이의 발판 위에 발을 교대로 놓기’, ‘한 발 앞에 다른 발을 일자로 두고 서 있기’, ‘한 다리로서 있기가 포함되며, 모두 14번 항목으로 구성되어 있다. 각 항목의 점수는 0점에서 4점까지 줄 수 있는 5점

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

(N=105)

특성	남자	여자	합계
나이(세)	56.6±10.2 ^a	61.5±19.0	58.7±10.7
뇌경색/뇌출혈(명수, %)	24(40.0)/36(60.0)	20(44.4)/25(55.6)	61(58.1)/44(41.9)
왼쪽 마비/오른쪽 마비(명수, %)	34(56.7)/26(43.3)	29(64.4)/16(35.6)	62(60.5)/42(39.5)
뇌졸중 발병기간(개월)	19.8±14.8	19.0±9.0	19.5±12.6
한글판 간이 정신 상태검사(점)	27.5±3.1	27.5±3.2	27.5±3.2

^a평균±표준편차.

척도로 되어 있으며, 도움의 정도가 적고 독립적으로 과제를 수행할수록 높은 점수를 준다. 전체 총점의 최소 점수는 0점이고, 최대 점수는 56점이며, 점수가 높을수록 균형 능력이 좋은 것이다(Berg 등, 1992a; Bogle and Newton, 1996; Stevenson, 2001). 뇌졸중 환자를 대상으로한 연구에서, Liston과 Brouwer(1996)는 버그 균형척도의 검사-재검사 신뢰도가 급내상관계수 .98로 보고하였으며, 정한영 등(2006)도 측정자내 신뢰도는 켈텔의 일치계수 .97, 측정자간 신뢰도는 스피어만의 상관계수(Spearman's rank order correlation coefficient) .96으로 매우 높은 신뢰도를 보고하였다.

다. 일어나 걸어가기 검사(Timed Up & Go Test)

일어나 걸어가기 검사는 Podsiadlo와 Richardson(1991)에 의해 개발된 기능적 가동성 검사로, 간단하면서도 빨리 수행할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이 검사는 하나의 항목으로 되어 있으며, 의자에서 일어나기, 3 m 걸어가기, 돌기, 걸어 돌아오기, 의자에 앉기의 순으로 진행하여 이 동작을 수행하는 동안에 소요된 시간을 기록한다. 이 검사의 측정자내 신뢰도는 뇌졸중을 포함한 일반 노인에게서 급내상관계수 .99이고, 측정자간 신뢰도는 급내상관계수 .99로 매우 높은 신뢰도를 보이는 것으로 보고되었다(Podsiadlo 와 Richardson, 1991).

3. 번역 및 측정과정

기능적 보행평가와 일어나 걸어가기 검사의 한글판은 임상 경험을 포함해 대학에서의 강의 경험이 20년된 물리치료학 전공교수에 의해 초기 번안이 이루어진 후, 임상 경험이 5년 이상의 물리치료사들과 교수로 이루어진 번역위원회의 검토를 거쳐 모호한 해석부분이 수정되었다. 그 후 영어와 한글에 능통한 영문학 전공자에 의해 수정된 다음, 사전검사를 통해 번역본을 완성하였다. 버그 균형척도는 권오윤(2005)에 의한 것을 이용하였고, 정한영(2006)이 한글로 번역한 것을 참고하였다.

기능적 보행평가를 위해 바닥에 안쪽 면적이 길이 6 m, 폭 30 cm 되도록 청테이프를 붙여 보행로를 표시하고, 길이 6 m 사이에 각 1.5 m 마다 치료사가 인식할 수 있는 표시를 하였다. 평가자는 초시계를 지참한 후, 보행로 길이의 중앙의 폭 표시 선에서 30 cm 떨어진 지점에서 평가하였다.

일어나 걸어가기 검사는 의자에서 직선으로 3 m 거리 떨어진 바닥에 환자가 쉽게 볼 수 있도록 청테이프를 붙여 표시하였고, 의자는 팔걸이가 있는 표준형 의자(바닥에서

의자 좌석과의 높이가 46 cm, 팔걸이의 높이는 65 cm)를 이용하였다. 환자는 일상적으로 신는 신발을 신고, 의자에 앉아 팔을 팔걸이에 올려놓고 등을 등받이에 붙이며, 발은 무릎 아래 직각으로 놓이게 하였다. 환자에게 “시작”이라는 신호와 함께, “의자에서 일어서서 청테이프가 표시된 곳까지 걸어가서 청테이프 있는 곳에서 돌아 다시 의자가 있는 곳까지 걸어와 의자에 앉으세요”라고 지시하였다. 검사하는 동안 일상적으로 이용되는 보행 보조 도구를 사용할 수 있으나 다른 사람의 신체적 도움 없이 수행하도록 하였으며, 실제 평가를 수행하기 전 1회 연습하도록 하였다. 실제 평가 시에는 “준비”, “시작”이라는 구령과 함께 초시계의 시작 버튼을 누르고, 의자에 앉으면 종료한 후, 그동안의 시간을 기록하였다.

3가지 평가도구의 활용순서는, 기능적 보행평가를 먼저 시행하고, 그 후 20분 휴식을 가진 다음에 버그 균형척도를 실시했으며, 다시 20분 휴식 후 일어나 걸어가기 검사를 시행하였고, 마지막으로 개인적인 인적사항에 대해 조사하였다.

4. 분석방법

연구대상자의 일반적인 특성 및 각 측정도구의 평균, 표준편차, 범위는 기술통계량을 이용해 분석하였으며, 기능적 보행평가, 버그 균형척도, 일어나 걸어가기 검사의 동시타당도를 확인하기 위해 상관관계분석 중 스피어만 상관계수를 이용하여 분석하였다. 기능적 보행평가와 버그 균형척도의 관계, 기능적 보행평가와 일어나 걸어가기 검사의 관계는 산점도 그래프를 이용하여 분석하였다. 일어나 걸어가기 검사에서 16초 이하인 경우를 집단 1, 17~39초 인 경우를 집단 2, 40초 이상인 경우를 집단 3으로 분류하여, 각 집단 간 기능적 보행평가와 버그 균형척도 총점의 분산분석을 실시하였다. 모든 분석은 상용통계프로그램인 PASW ver. 18.0 프로그램을 이용하였고, 통계학적 유의수준 $\alpha=.05$ 로 정하였다. 본 연구에서는 노형진과 정한영(2001)의 상관계수로부터 상관관계의 강약을 판단하는 기준을 참고하여, $r=.6$ 미만은 약한 상관관계, $r=.6$ 이상부터 $r=.8$ 미만은 보통 정도의 상관관계, $r=.8$ 이상은 높은 상관관계가 있는 것으로 해석하였다.

III. 결과

연구대상자들의 기능적 보행평가의 평균 점수는 16.9점이었으며, 6점에서 30점까지의 점수 분포를 보였다. 버그

균형척도의 평균 점수는 46.1점 이었으며, 24점에서 56점까지의 점수 분포를 보였고, 일어나 걸어가기 검사의 평균시간은 26.9초 이었고, 13.2 초에서 59초까지 나타냈다(표 2).

기능적 보행평가 총점과 버그 균형척도의 동시타당도는 $r=.80(p<.01)$ 의 높은 양의 상관관계를 보였고, 기능적 보행평가 총점과 일어나 걸어가기 검사의 동시타

당도는 $r=-.77(p<.01)$ 의 음의 상관관계를 보였다. 또한 일어나 걸어가기 검사는 버그 균형척도의 총점과 $r=-.75(p<.01)$ 의 음의 상관관계를 나타냈다(표 3).

모든 기능적 보행평가 항목은 버그 균형척도 총점 및 일어나 걸어가기 검사와 상관관계가 있었다. 기능적 보행평가의 5번 항목은 버그 균형척도 총점과 $r=.82(p<.01)$ 의

표 2. 기능적 보행평가, 버그 균형척도, 일어나 걸어가기 검사의 기술통계량

측정 도구	평균±표준편차	최소값~최대값
기능적 보행평가(점)	16.9±6.1	6~30
버그 균형척도(점)	46.1±7.4	24~56
일어나 걸어가기 검사(초)	29.4±11.3	13.2~59.0

표 3. 기능적 보행평가, 버그 균형척도, 일어나 걸어가기 검사의 동시타당도

항목	FGA1	FGA2	FGA3	FGA4	FGA5	FGA6	FGA7	FGA8	FGA9	FGA10	FGA총점	TUG
BBS1	.16 ^a	.30**	.46**	.46**	.39**	.45**	.23*	.31**	.47**	.46**	.50**	-.42**
BBS2	.08	.36**	.38**	.37**	.37**	.29**	-.02	.13	.15	.28**	.31**	-.27**
BBS3	.09	.02	.16	.16	.03	.14	.04	.16	.16	.10	.14	-.04
BBS4	.24*	.42**	.60**	.60**	.57**	.57**	.29**	.43**	.55**	.53**	.65**	-.54**
BBS5	.25*	.39**	.55**	.59**	.65**	.64**	.35**	.50**	.63**	.59**	.71**	-.58**
BBS6	.02	.48**	.37**	.41**	.38**	.31**	.03	.20**	.13	.34**	.33**	-.28**
BBS7	.04	.39**	.26**	.41**	.44**	.38**	.17	.16	.22*	.28**	.36**	-.40**
BBS8	.40**	.47**	.37**	.38**	.50**	.57**	.33**	.39**	.55**	.43**	.53**	-.47**
BBS9	.20*	.30**	.51**	.56**	.58**	.54**	.18	.47**	.36**	.58**	.57**	-.42**
BBS10	.20*	.50**	.42**	.44**	.54**	.37**	.24*	.47**	.22*	.56**	.50**	-.30**
BBS11	.21*	.42**	.46**	.44**	.77**	.63**	.45**	.49**	.46**	.63**	.67**	-.66**
BBS12	.35**	.41**	.53**	.58**	.69**	.68**	.45**	.54**	.46**	.59**	.68**	-.62**
BBS13	.19	.30**	.38**	.44**	.59**	.42**	.50**	.43**	.32**	.56**	.55**	-.62**
BBS14	.24*	.27**	.48**	.51**	.65**	.73**	.50**	.53**	.43**	.52**	.65**	-.71**
BBS총점	.30**	.48**	.62**	.68**	.82**	.75**	.54**	.62**	.53**	.74**	.80**	-.75**
TUG	-.34**	-.51**	-.50**	-.52**	-.77**	-.74**	-.53**	-.58**	-.61**	-.63**	-.77**	1

^a스피어만의 상관계수(Spearman's rank order correlation coefficient), * $p<.05$, ** $p<.01$.

표 4. 일어나 걸어가기 검사에서 분류된 세 집단의 분산분석

검사 도구	집단	평균차	표준오차	F 값
기능적 보행평가	1 ^a	2 ^b	6.21**	1.50
	1	3 ^c	10.96**	1.85
	2	3	4.75**	1.39
버그 균형척도	1	2	5.31*	1.78
	1	3	13.86**	2.19
	2	3	8.54**	1.65

^a일어나 걸어가기 검사에서 16초 이하, ^b17~39초, ^c40초 이상, * $p<.05$, ** $p<.01$.

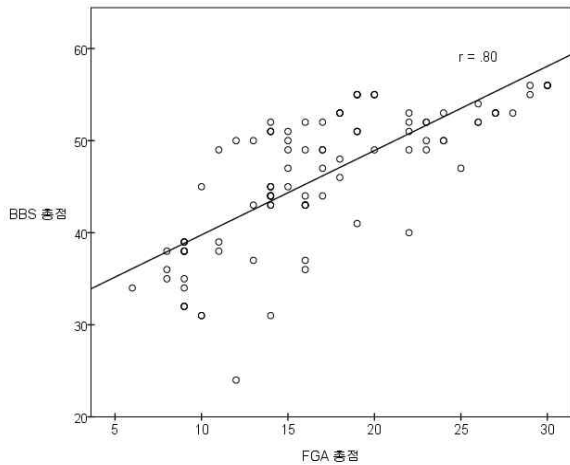


그림 1. 기능적 보행평가와 버그 균형척도의 산점도. FGA: 기능적 보행평가, BBS: 버그 균형척도.

높은 상관관계를 보였고, 3~4번, 6번, 8번, 10번은 $r=.62 \sim .75(p<.01)$ 의 보통 이상의 상관관계를 보였으며, 나머지 항목은 $r=.30 \sim .54(p<.01)$ 의 약한 상관관계를 나타냈다. 모든 기능적 보행평가 항목은 일어나 걸어가기 검사와 음의 상관관계가 있었다. 기능적 보행평가 항목의 5~6번, 9~10번 항목은 일어나 걸어가기 검사와 $r=-.61 \sim -.77(p<.01)$ 의 보통 이상의 음의 상관관계를 보였고, 그 외 항목들은 일어나 걸어가기 검사와 $r=-.34 \sim -.58(p<.01)$ 의 보통 이하의 음의 상관관계를 나타냈다(표 3).

대부분의 버그 균형척도 항목은 기능적 보행평가 총점 및 일어나기 검사와 상관관계가 있었다. 버그 균형척도 4~5번, 11~12번, 14번 항목은 기능적 보행평가 총점과 $r=.65 \sim .71(p<.01)$ 의 보통 이상의 양의 상관관계를 보였고, 1~2번, 6~10번, 13번 항목은 $r=.31 \sim .57(p<.01)$ 의 보통 이하의 양의 상관관계를 나타냈다. 대부분의 버그 균형척도 항목은 일어나 걸어가기 검사와 음의 상관관계가 있었다. 버그 균형척도 11~14번 항목은 일어나 걸어가기 검사와 $r=-.62 \sim -.71(p<.01)$ 의 보통 이상의 음의 상관관계를 보였고, 1~2번, 4~10번 항목은 $r=-.27 \sim -.58(p<.01)$ 의 보통 이하의 음의 상관관계를 나타냈다. 버그 균형척도의 3번 항목은 기능적 보행평가의 모든 항목과 그리고 일어나 걸어가기 검사와 전혀 상관관계가 없는 것으로 나타났다(표 3). 기능적 보행평가와 버그 균형척도의 산점도는 그림 1에, 기능적 보행평가와 일어나 걸어가기 검사의 산점도는 그림 2에 나타나 있다.

일어나 걸어가기 검사에서 16초 이하인 경우를 집단 1, 17초~39초 인 경우를 집단 2, 40초 이상인 경우를 집

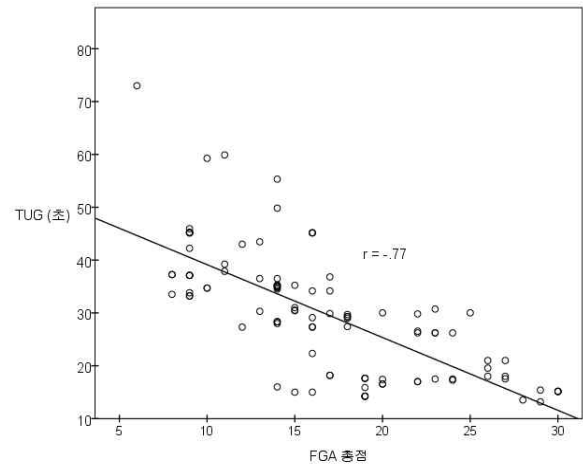


그림 2. 기능적 보행평가와 일어나 걸어가기 검사의 산점도. FGA: 기능적 보행평가, TUG: 일어나 걸어가기 검사.

단 3으로 분류하여, 각 집단 간 기능적 보행평가와 버그 균형척도 총점의 분산분석을 실시하였다. 세 집단의 기능적 보행평가와 버그 균형척도에 차이가 있었고($p<.01$), 각 집단 간의 기능적 보행평가와 버그 균형척도의 평균차도 통계학적으로유의했다($p<.01$)(표 4).

IV. 고찰

본 연구는 재활병원에 입원해 있는 105명의 뇌졸중 환자를 대상으로 기능적 보행평가, 버그 균형척도, 일어나 걸어가기 검사 간의 동시타당도를 알아보고, 이들 측정도구에 대한 천장효과를 확인하기 위한 것이다.

평가도구의 총점에 대한 타당도와 관련하여, Engberg 등(2008)은 뇌졸중 환자를 대상으로한 연구에서 버그 균형척도와 일어나 걸어가기 검사 사이의 스피어만 상관계수 $r=-.68$ 와 $r=-.72$ 이었다고 보고하였다. 본 연구에서도 버그 균형척도와 일어나 걸어가기 검사 사이의 스피어만 상관계수 $r=-.75$ 로 보통 이상의 음의 상관관계를 나타내어, 버그 균형척도의 점수가 높을수록 일어나 걸어가기 검사에서 소요시간이 감소됨을 알 수 있었다. Thieme 등(2009)은 뇌졸중 환자를 대상으로한 연구에서 기능적 보행평가와 버그 균형척도의 동시타당도가 스피어만 상관계수 $r=.93$ 으로 매우 높은 상관관계가 있다고 하였고, Wrisley와 Kumar(2010)는 지역사회 일반 노인들을 대상으로한 연구에서 기능적 보행평가와 버그 균형척도 사이의 스피어만 상관계수 $r=.84$ 임을 보고하였다. 본 연구에

서도 뇌졸중 환자를 대상으로 측정한 결과 기능적 보행 평가와 버그 균형척도 사이의 스피어만 상관관계수가 $r=.80$ 으로 위의 연구들보다 다소 낮았지만, 기능적 보행평가가 균형을 평가하는데 타당성이 높음을 입증하였다. Wrisley와 Kumar(2010)는 지역사회 노인을 대상으로한 연구에서 기능적 보행평가와 일어나 걸어가기 사이에 스피어만 상관관계수 $r=-.84$ 이었다고 하였고, Wrisley등(2004)은 전정기능 이상 환자를 대상으로한 연구에서 기능적 보행평가와 일어나 걸어가기 검사 사이에 스피어만 상관관계수 $r=-.50$ 이었음을 보고하였다. 본 연구에서는 기능적 보행평가와 일어나 걸어가기 검사 사이에 스피어만 상관관계수가 $r=-.77$ 이었다. 이는 Wrisley와 Kumar(2010)의 연구에 비해 상관성이 낮으나, Wrisley등(2004)의 연구에 비해서는 상관성이 높은 것으로, 보통 정도 이상의 상관성을 보여주었다. 따라서 기능적 보행평가는 그 타당도가 입증되어, 앞으로 뇌졸중 환자를 대상으로 동적 균형을 평가하기 위한 측정도구로 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

각 평가도구의 항목에 대한 타당도와 관련하여, 버그 균형척도의 대부분 항목들은 모두 기능적 보행평가 및 일어나 걸어가기 검사와 유의한 상관관계가 나타났으나, 3번 항목은 상관관계가 없었다. 이는 버그 균형척도의 3번 항목의 내용적 특성에 기인한 것이다. 버그 균형척도의 3번 항목은 앉은 자세에서 균형을 유지하는 과제인 반면, 다른 항목들은 서기 동작이나 선 자세에서 균형을 유지하는 과제이다. 그런데 기능적 보행평가 및 일어나 걸어가기 검사는 서기와 보행이 포함된 과제이기 때문에, 독립적인 보행이 가능한 뇌졸중 환자들에게 앉아서 균형을 유지하는 동작(버그 균형척도의 3번 항목)은 서거나 보행하면서 균형을 유지하는 동작과 서로 관련이 없게 나타난 것으로 생각된다. 모든 기능적 보행평가 항목은 버그 균형척도 총점 및 일어나 걸어가기 검사와 약하거나 보통 이상의 상관관계가 있었다. 따라서 기능적 보행평가의 모든 항목이 그 타당성을 인정받을 수 있다.

Thieme(2009)이 28명의 보행 가능한 뇌졸중 환자를 대상으로한 연구에 의하면, 버그 균형척도의 평균 점수는 44.5점이었고, 기능적 보행평가의 평균 점수는 13.9점이었다. Salbach 등(2001)이 병원에 입원해 재활치료를 받은 50명의 뇌졸중 환자를 대상으로한 연구에서는, 버그 균형척도의 평균 점수가 47점이었고, 일어나 걸어가기 검사의 평균 점수는 19.6초 이었다. 본 연구는, 재활병원 입원해 있고 보행이 가능한 105명의 뇌졸중 환자를 대상으로 평가하였는데, 기능적 보행평가의 평균 점

수는 16.9점 이었고, 버그 균형척도의 평균점수는 46.1점 이었으며, 일어나 걸어가기 검사는 평균 26.4초 이었다. 따라서 기능적 보행평가와 버그균형 척도 점수는 위의 두 연구 결과들과 비슷한 수준이지만, 일어나 걸어가기 검사에서는 시간이 평균 10초 이상 더 많이 소요된 것을 알 수 있었다. 이에 본 연구에서는 일어나 걸어가기 검사의 변별력을 확인하기 위해 Okumiya 등(1998)의 연구를 참고하여, 일어나 걸어가기 검사에서 16초 이하인 경우를 집단 1, 17~39초인 경우를 집단 2, 40초 이상인 경우를 집단 3으로 하여 세 집단에 대한 분산분석을 실시하였다. 그 결과 세 집단의 기능적 보행평가 및 버그 균형척도 점수 차이가 통계학적으로 유의하게 나타나, 일어나 걸어가기 검사가 변별력이 있음을 확인할 수 있었다. 또한 각 집단 간 기능적 보행평가와 버그 균형척도의 평균차를 비교한 결과, 이들 평가도구의 만점을 고려한 세 집단의 평균차는 버그 균형척도에 비해 기능적 보행평가에서 더 큰 차이를 보여, 보행 가능한 뇌졸중 환자를 대상으로 했을 때 기능적 보행평가의 민감도가 더 높음을 확인할 수 있었다.

Salbach 등(2001)은 뇌졸중 환자를 대상으로한 연구에서 버그 균형척도의 천장 효과를 보고하였다. 천장효과는 특정한 대상자들에게는 만점에 가까운 점수가 나오는 현상으로, 이로 인해 측정도구의 변별력이 감소된다는 단점이 있는데(이충휘, 2007), Blum과 Komer-Bitensky(2008)는 버그 균형척도 최대 점수인 56점을 받은 경우가 전체의 20% 이상일 경우 천장효과로 정의하였다. 본 연구에서 버그 균형척도는 천장효과가 나타나지 않았다. 그러나 버그 균형척도는 56점 만점 중 55점 이상자가 13명(12.4%)이었고, 51점 이상자가 39명(37.1%)을 차지 한 반면, 기능적 보행평가는 30점 만점 중 29점 이상자가 3명(2.9%)이었고, 27점 이상자가 8명(7.7%)이었던 것으로 보아, 기능적 보행평가에 비해 버그 균형척도에서 높은 점수를 얻은 사람이 많았다. 따라서 보행이 가능한 뇌졸중 환자의 경우, 버그 균형척도는 민감도가 감소될 우려가 있다고 할 수 있다.

본 연구결과 기능적 보행 평가는 타당성이 있고, 민감도 또한 높은 것으로 나타났다. 따라서 기능적 보행평가는 뇌졸중 환자에 대한 균형을 평가하기 위한 측정도구로 유용하게 활용할 수 있다고 판단된다. 버그 균형척도는 정적 및 동적 균형을 측정하지만, 단점으로 지적된 천장효과를 감소시키고 변별력을 증가시키기 위해서는 각 항목의 척도를 더 세분화하여 난이도 범위를 증가시키는

방법 또는 새로운 항목을 추가시키는 방법을 사용할 필요가 있다(Blum과 Korner-Bitensky, 2008). 반면, 기능적 보행평가와 일어나 걸어가기 검사는 걷는 동안 과제가 주어지는 동적 균형 검사이므로 걷지 못하는 환자들에게는 낮은 점수가 나올 수 있어 또한 민감도가 떨어질 수 있다. 따라서 정적·동적 균형을 포괄하여 평가할 수 있으며, 기능 수준이 낮은 대상부터 높은 대상까지 민감도가 높은 하나의 측정도구를 개발할 필요가 있다.

V. 결론

본 연구의 목적은 기능적 보행평가, 버그 균형척도, 일어나 걸어가기 검사의 동시타당도를 알아보기 위함이었다. 이를 위해 지팡이를 이용하거나 이용하지 않고 독립적으로 6 m 이상 보행을 할 수 있는 뇌졸중 환자 105명을 대상으로 기능적 보행평가, 버그 균형척도, 일어나 걸어가기 검사를 시행한 후 얻어진 자료를 분석하였다. 이들 평가도구에 대한 동시타당도를 알아보기 위해 스피어만 상관계수를 확인한 결과, 기능적 보행평가 총점과 버그 균형척도의 동시타당도는 $r=.80(p<.01)$ 의 높은 양의 상관관계를 보였고, 기능적 보행평가 총점과 일어나 걸어가기 검사의 동시타당도는 $r=-.77(p<.01)$ 의 보통 이상의 음의 상관관계를 보였으며, 일어나 걸어가기 검사는 버그 균형척도의 총점과 $r=-.75(p<.01)$ 의 보통 이상의 음의 상관관계를 나타냈다. 따라서 기능적 보행평가는 보행하는 동안 균형을 평가하는데 타당성이 있는 측정도구로 드러났다. 일어나 걸어가기 검사결과 나타난 소요시간별로 대상자들을 세 집단으로 나눈 후, 각 집단 간 기능적 보행평가와 버그 균형척도의 평균차를 비교한 결과, 각 평가도구의 만점을 고려했을 때, 세 집단간의 평균차가 버그 균형척도에 비해 기능적 보행평가에서 더 크게 나타났다. 또한 버그 균형척도는 56점 만점 중 51점 이상자가 39명(37.1%)을 차지 한 반면, 기능적 보행평가는 30점 만점 중 27점 이상자가 8명(7.7%)이었던 것으로 보아 버그 균형척도에서 더 많은 대상자가 만점에 가까운 점수를 받았다. 따라서 보행 가능한 뇌졸중 환자를 대상으로 했을 때, 버그 균형척도 보다 기능적 보행평가의 민감도가 더 높음을 확인할 수 있었다. 따라서 추후 버그 균형척도에 일어나 걸어가기 검사와 기능적 보행평가 항목을 추가하고 보완하여 정적·동적 균형을 포괄하는 균형 측정도구 개발에 관심을 가질 필요가 있다.

인용문헌

- 권오윤. 최신물리치료학개론. 2판. 서울, 탐메디오피아, 2005.
- 노형진, 정한열. 한글 SPSS 10.0 기초에서 응용까지. 서울, 형설출판사, 2001.
- 원종임, 유경훈. 뇌졸중 환자에 대한 기능적 보행평가의 신뢰도. 한국전문물리치료학회지. 2011;18(1):64-73.
- 이충휘. 물리치료사와 작업치료를 위한 연구방법론. 3판. 서울, 계축문화사, 2007.
- 정한영, 박진희, 심재진 등. 한글화된 Berg 균형검사법의 신뢰도 분석. 대한재활의학회지. 2006;30(6):611-618.
- Andresen EM. Criteria for assessing the tools of disability outcomes research. Arch Phys Med Rehabil. 2000;81(12 Suppl 2):S15-S20.
- Berg KO, Maki BE, Williams JI, et al. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil. 1992a;73(11):1073-1080.
- Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, et al. Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. Can J Public Health. 1992b;83 (Suppl 2):S7-S11.
- Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: A systemic review. Phys Ther. 2008;88(5):559-566.
- Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. Phys Ther. 1996;76(6):576-583.
- Chiu YP, Fritz SL, Light KE, et al. Use of item response analysis to investigate measurement properties and clinical validity of data for the dynamic gait index. Phys Ther. 2006;86(6):778-787.
- de Oliveira CB, de Medeiros IR, Frota NA, et al. Balance control in hemiparetic stroke patients: Main tools for evaluation. J Rehabil Res Dev. 2008;45(8):1215-1226.
- Engberg W, Lind, A, Linder A, et al. Balance-related efficacy compared with balance function in patients with acute stroke. Physiother Theory Pract. 2008;24(2):105-111.
- Freter SH, Fruchter N. Relationship between timed 'up and go' and gait time in an elderly orthopaedic rehabilitation population. Clin Rehabil.

2000;14(1):96-101.

Geurts AC, Mulder TW, Nienhuis B, et al. Dual-task assessment of reorganization of postural control in persons with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1991;72(13):1059-1064.

Jonsdottir J, Cattaneo D. Reliability and validity of the dynamic gait index in persons with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(11):1410-1415.

Liston RA, Brouwer BJ. Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the Balance Master. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(5):425-430.

Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. Attention, frailty, and falls: The effect of a manual task on basic mobility. *J Am Geriatr Soc.* 1998;46(6):758-761.

Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. *Lancet.* 1997;349(9052):617.

Mao HF, Hsueh IP, Tang PF, et al. Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke.* 2002;33(4):1022-1027.

McConvey J, Bennett SE. Reliability of the Dynamic Gait Index in individuals with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(1):130-133.

Nordin E, Rosendahl E, Lundin-Olsson L. Timed "Up & Go" Test: Reliability in older people dependent in activities of daily living focus on cognitive state. *Phys Ther.* 2006;86(5):646-655.

Okumiya K, Matsubayashi K, Nakamura T, et al. The timed "up & go" test is a useful predictor of falls in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc.* 1998;46(7):928-930.

Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-148.

Resnick B. Falls in a community of older adults: Putting research into practice. *Clin Nurs Res.* 1999;8(3):251-266.

Rosén E, Sunnerhagen KS, Kreuter M. Fear of falling, balance, and gait velocity in patients with stroke. *Physiother Theory Pract.* 2005;21(2):113-120.

Salbach NM, Mayo NE, Higgins J, et al. Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(9):1204-1212.

Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor Control: Theory and Practical Applications.* Baltimore, MD, Williams & Wilkins, 1995:323-324.

Stevenson TJ. Detecting change in patients with stroke using the Berg Balance Scale. *Aust J Physiother.* 2001;47(1):29-38.

Thieme H, Ritschel C, Zange C. Reliability and validity of the functional gait assessment (German version) in subacute stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(9):1565-1570.

van de Port IG, Kwakkel G, van Wijk I, et al. Susceptibility to deterioration of mobility long-term after stroke: A prospective cohort study. *Stroke.* 2006;37(1):167-171.

Walker ML, Austin AG, Banke GM, et al. Reference group data for the functional gait assessment. *Phys Ther.* 2007;87(11):1468-1477.

Whitney SL, Hudak MT, Marchetti GF. The dynamic gait index relates to self-reported fall history in individuals with vestibular dysfunction. *J Vestib Res.* 2000;10(2):99-105.

Wrisley DK, Kumar NA. Functional gait assessment: Concurrent, discriminative, and predictive validity in community-dwelling older adults. *Phys Ther.* 2010;90(5):761-773.

Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, et al. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment. *Phys Ther.* 2004;84(10):906-918.

Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, et al. Reliability of the dynamic gait index in people with vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(10):1528-1533.

논문접수일 2011년 4월 1일

논문게재승인일 2011년 4월 30일