

뇌졸중 환자에 대한 기능적 보행평가의 신뢰도

원종임
전주대학교 대체의학대학 물리치료학과

유경훈
글로리병원 물리치료실

Abstract

Reliability of the Functional Gait Assessment in Patients With Stroke

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

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

Kyung-hoon Yu, B.H.Sc., P.T.

Dept of Physical Therapy, Glory Hospital

After stroke, many people have problems with balance during movement. Balance is essential for the optimal functioning of the locomotor system and the performance of many activities of daily living. The Functional Gait Assessment (FGA) is a clinical tool for evaluating balance ability during walking. The test consists of ten tasks, seven tasks of the Dynamic Gait Index and three additional tasks. The purpose of this study was to evaluate the reliability and internal consistency of data obtained with the Korean version of the FGA when used with people after suffering a stroke. One-hundred participants, at least three months poststroke and able to walk at least six meters with or without a walking aid, participated in the study (age range=30~83 years; mean±SD=58.8±10.9). Two physical therapists and two physical therapy students rated the FGA. Intrarater and interrater reliability of the FGA were assessed using kappa statistic and intraclass correlation coefficients (2,1). The internal consistency of the FGA was assessed using the Cronbach alpha. The Cronbach alpha was good ($\alpha=.86\sim.93$). The intrarater (intraclass correlation coefficient=.92~.95) and interrater reliability (intraclass correlation coefficient=.91, .95) of the total scores administered by the therapists and students were good, whereas the reliability for single item scores when administered by the physical therapists was moderate to good (kappa value=.42~.97). This study found that intrarater and interrater reliability for total FGA scores and internal consistency were good. Therefore, the Korean version of the FGA can be used as a reliable tool to assess the functional gait performance of patients after stroke.

Key Words: Balance; Functional Gait Assessment; Internal consistency; Rater reliability; Stroke.

I. 서론

균형이란 기저면(base of support)내에 중력중심(center of gravity)을 유지시키는 능력이라고 정의할 수 있으며, 보행을 비롯한 여러 일상적인 활동들을 안전하게 수행하는데 있어 필수적인 요소이다(Kisner와 Colby, 2007; Sackley 등, 1992). 뇌졸중 환자에 있어 균형을 감

소시키는 원인을 한마디로 규정하기 어려운데, 그 이유는 균형이 다양한 기전과 관련이 있기 때문이다. 균형을 교란시키는 기전에는 인지기능, 근력, 그리고 관절가동 범위의 저하 이외에도 비정상적인 근긴장도, 비협응적인 움직임, 감각통합 능력의 결여 등이 있다(Bonan 등, 2004; de Haart 등, 2004). 뇌졸중 환자의 경우, 균형 조절능력 감소는 독립적인 보행과 일상생활능력 획득에

어려움을 가져온다. 또한 뇌졸중 환자의 낙상의 위험은 일반인에 비해 두 배 이상 증가하는데, 이들에게서 낙상은 균형 및 가동성의 결여와 관련이 있다. (Hyndman 등, 2002; Jorgensen 등, 2002; Lamb 등, 2003). 따라서 뇌졸중 환자의 독립적인 보행과 일상생활능력 확보를 위해 균형능력을 정확히 평가하여 균형능력을 향상시킬 필요가 있다. 뇌졸중 환자에 대한 정확하고 신뢰성 있는 균형능력 평가는, 재활프로그램에 참여하는 환자의 능력 예측, 적절한 보조도구 처방, 효과적인 운동치료 프로그램 계획, 치료 후 균형 능력의 변화 확인, 퇴원 후 지역사회에서의 활동시 안전한 활동과 불안정한 활동 구분, 낙상의 예방 등등을 위해 필수적인 요소이다.

보행을 포함한 대부분의 일상적인 활동들은 정적인 균형 조절 뿐 아니라 동적인 균형 조절을 필요로 한다. 정적인 균형조절은 앉아있거나 서있을 때처럼 정적 항중력(antigravity) 자세를 유지할 수 있는 능력을 말하며, 동적인 균형조절은 앉은 자세에서 일어서기 또는 보행과 같이 신체가 움직이는 동안 자세를 유지할 수 있는 능력을 의미한다(Kisner와 Colby, 2007; Lanzetta 등, 2004). 뇌졸중 환자들에게 자주 이용되는 균형검사에는 Berg Balance Scale(BBS), Functional Reach Test(FR), Timed Get Up & Go Test(TUG), Balance Subscale of Fugl-Meyer Test(FM-B), Postural Assessment Scale for Stroke Patients(PASS) 등이 있다. 하지만 이런 평가 도구들은 대부분 정적인 항목으로 구성되어 있거나 앉은 자세에서 일어서기 및 일어서서 체중이동하기 등의 제한된 동적 동작들만 포함하고 있고, 보행하는 동안 발생하는 균형의 문제를 제대로 감지하기 어려운 한계를 가지고 있다.

Shumway-Cook과 Woollacott(1995)는 보행하는 동안의 다양한 과제 변화 요구에 대한 균형능력을 평가하기 위해 동적보행지수(Dynamic Gait Index; DGI)를 개발하였다. 이 도구는 정적균형 도구로 알아낼 수 없는 동적균형 문제점을 찾아내는데 유용하다(Jonsdottir와 Cattaneo, 2007). 그러나 동적 보행지수를 이용해 기능적 수준이 높은 대상자들을 평가했을 때 만점에 가까운 점수가 나온다는 단점이 있어, Wrisley 등(2004)은 측정도구의 변별력에 영향을 주는 천장효과를 감소시키고, 안정성의 작은 변화라도 잘 감지하도록 하기 위해 동적보행지수 평가도구를 일부 변형하고 항목을 추가하여 기능적 보행평가(Functional Gait Assessment; FGA)를 개발하였다.

측정도구가 갖추어야 할 조건 중 하나는 신뢰도 확보

이다. 신뢰도는 동일한 현상을 반복해서 측정할 수 있는 능력으로, 일치도가 높을수록 신뢰성이 높다고 할 수 있다(이충휘, 2007). 이전의 연구에서 일반 노인과 전정기능 손상 환자를 대상으로 기능적 보행평가에 대한 신뢰도 연구가 이루어진 바 있다. 일반노인을 대상으로 한 연구에서 Walker 등(2007)은 기능적 보행평가의 측정자간 신뢰도가 급내상관계수 .93으로 높은 신뢰도를 보였다고 하였고, 전정기능 손상 환자를 대상으로 한 연구에서 Wrisley 등(2004)은 측정자내 신뢰도가 급내상관계수 .74, 측정자간 신뢰도가 급내상관계수 .86으로 나타났다고 보고하였다. 그러나 이들 연구 외에 보행하는 동안의 동적인 균형능력과 자세 안정성을 평가하는 기능적 보행평가의 신뢰도 연구는 드물다. 더구나 특정한 나라의 언어나 문화권에서 사용되는 평가도구는 다른 언어나 문화권에서 사용될 경우, 반드시 사용되는 곳에 맞도록 번역되고 수정되어야 하는데(Andresen, 2000; Guillemain 등, 1993), 국내에서 한글화된 기능적 보행평가 도구를 이용해 뇌졸중 환자를 측정할 후 그 신뢰도를 분석한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 영어로 되어 있는 기능적 보행평가 도구에 대해 한글화 작업을 거친 후 그 평가도구에 대한 신뢰도를 분석하는 것이 필요하다. 더구나 국내의 임상현장에서 보행하는 동안의 동적균형 능력을 평가하기 위한 적당한 평가도구가 없어 신뢰성이 검증된 평가도구가 필요하다.

본 연구는 이 목적을 위해 위에 언급한 Wrisley 등(2004)의 평가도구인 기능적 보행평가에 대한 신뢰도 여부를 측정하기 위한 것이다. 이 평가도구에 대한 신뢰도 평가를 위해 측정자내 신뢰도, 측정자간 신뢰도, 그리고 내적 일치도를 분석하였으며, 또한 임상경험 있는 치료사와 임상경험 없이 처음 평가하는 사람들의 신뢰도를 비교하여 이들간에 차이가 있는지도 알아보았다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

연구대상자는 2010년 3월 이후부터 2010년 6월에 경기도에 위치한 G 재활병원에 입원하여 물리치료를 받은 뇌졸중 환자 100명 이었다. 대상자 선정 조건은 다음과 같았다. 첫째, 뇌졸중이 처음 발생하였고 발병기간이 3개월 이상된 뇌졸중 환자. 둘째, 보행 보조도구를 이용하거나 이용하지 않고 6 m 이상 걸을 수 있는 환자. 셋째,

치료사의 요구사항을 듣고 따를 수 있는 사람으로 한글 판 간이 정신상태 검사결과 22점 이상인 자. 대상자 중 다른 신경학적 질환 또는 골절, 절단이 있거나, 관절대치 수술을 받은 사람은 대상에서 제외되었다. 평가 전, 모든 대상자들에게 본 연구의 목적과 방법에 대해 충분히 설명한 후 연구에 동의한 사람에 한하여 평가하였다.

연구대상자의 일반적 특성은 다음과 같았다. 성별은 남자 57명(57%)과 여자 43명(43%)이었고, 평균 나이는 58.8세 이었다. 뇌졸중 유형은 뇌경색이 44명(44%), 뇌출혈이 56명(56%) 이었으며, 마비측 유형은 왼쪽 마비가 59명(59%), 오른쪽 마비가 41명(41%)이었다. 뇌졸중 발병기간은 평균 22.7개월 이었고, 한글판 간이 정신상태 검사결과와 평균 점수는 27.9점이었(표 1).

2. 측정도구 및 측정과정

측정도구는 Wrisley(2004)가 제시한 기능적 보행평가(FGA)를 번역하여 이용하였다(부록1). 변안은 임상 경험 및 대학에서의 강의 경험이 20년 이상된 물리치료학 전공교수에 의해 초기 변안이 이루어진 후, 임상 경력이 5~10년 이상된 다른 물리치료사들과 교수로 이루어진 번역위원회의 검토를 거쳐 모호한 해석부분을 수정하였다. 마지막으로 영어와 한글에 능통한 영문학 전공자에 의해 수정되었고, 사전검사를 통해 번역본을 완성하였다.

기능적 보행평가는 동적보행지수를 수정 보완하여 개발된 도구이다. 동적보행지수는 보행하는 동안 자세의 안정성을 평가하는 표준화된 도구로, 낙상의 위험이 높은 노인을 평가하기 위해 개발되었다. 동적보행지수는 그 신뢰성과 타당성을 이미 인정받았으나(Chiu 등, 2006; Jonsdottir와 Cattaneo, 2007; McConvey와 Bennett, 2005), 전정기능 이상이 있는 환자들에게 친장 효과가 발견되었다(Wrisley 등, 2003). 더구나 동적보행지수에서 높은 점수를 받은 사람들도 본인 스스로 보행손상을 보고하고 낙상의 위험을 인지하는 것으로 나타

나, 동적보행지수가 물리치료 후 보행손상을 확인하거나 낙상의 위험을 잘 구별하지 못한다는 보고가 있었다(Whitney 등, 2000). 이에 Wrisley 등(2004)은 동적보행지수의 8문항 중 7문항에 3개의 문항을 추가하고 내용을 보완하여 기능적 보행평가도구를 개발하였다.

기능적 보행평가는 총 10개의 항목으로 구성되어 있으며, 구체적인 항목은 ‘평평한 지면에서 보행하기’, ‘보행 속도를 변경하기’, ‘보행하면서 옆으로 머리를 돌리기’, ‘보행하면서 상하로 머리를 움직이기’, ‘보행하다가 한 발을 축으로 해서 돌기’, ‘장애물 위를 지나 걷기’, ‘좁은 기저면에서 걷기’, ‘눈을 감고 걷기’, ‘뒤로 걷기’, ‘계단 오르내리기’이다. 각 항목은 점수를 0에서 3점까지 줄 수 있는 4점 척도이며, 장애가 없는 경우 3점, 약간의 장애가 있는 경우 2점, 중간정도의 장애가 있는 경우 1점, 심한 장애가 있는 경우 0점을 주도록 되어 있어, 최대 점수는 총 30점이고, 최소 점수는 0점이다. 기능적 보행평가는 전정기능 이상 환자들에게서 측정자내 신뢰도와 측정자간 신뢰도가 급내상관계수 .74~.86으로 보고되었고, 뇌졸중 환자들에게서는 .77~.97, 그리고 40~89세 일반 성인에게서는 .93을 나타내 측정도구로 받아들이기엔 충분한 신뢰도가 있는 것으로 보고되었다(Thieme 등, 2009; Walker 등, 2007; Wrisley 등, 2004).

기능적 보행평가의 측정과정은 다음과 같다. 측정자내 신뢰도는 2명의 물리치료사와 2명의 학생(물리치료학과 4학년)에 의해 처음 평가한 후 하루 또는 이틀이 지난 다음 두 번째 평가가 이루어졌다. 측정자간 신뢰도는 처음에 4명이 동시에 평가하는 방식으로 진행했다. 치료사는 임상 경험이 3~9년 사이의 남녀 치료사로 구성되었으며, 학생은 물리치료학과 4학년인 남녀 학생으로 구성되었다. 평가자들에게는 각 문항 및 보기 그리고 지시사항이 있는 기능적 보행평가 자료를 나누어 주고 충분히 읽고 숙지하도록 하기 위해 약 10분의 시간을 주었으며, 그 외 다른 훈련이나 토의시간은 제공되지 않았다. 환자의 보행을 위한 보행

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

(N=100)

특성	평균±표준편차	범위	빈도(%)
나이(세)	58.8±10.9	30~83	
남자/여자			57(57)/43(43)
뇌경색/뇌출혈			44(44)/56(56)
왼쪽 마비/오른쪽 마비			59(59)/41(41)
뇌졸중 발병기간(개월)	22.7±11.8	4~102	
한글판 간이 정신상태 검사(점)	27.9±2.8	22~30	

로는 안쪽 면적이 길이 6 m, 폭 30 cm 되도록 청테이프를 바닥에 붙여 표시하고, 길이 6 m 사이에 각 1.5 m마다 치료사가 인식할 수 있는 표시를 하였다. 평가자들은 각자 초시계를 지참한 후, 보행로 길이의 중앙에 있는 폭 표시 선에서 30 cm 떨어진 지점의 왼쪽에 2명, 오른쪽에 2명이 옆으로 나란히 서서 서로 시야를 가리지 않도록 하였다. 평가하는 동안 각 평가자들에게 서로 의논하지 않도록 주의 주었고, 평가자 중 대표 치료사 한 명이 환자에게 기능적 보행평가의 각 항목에 대한 지시를 하도록 하였다.

3. 분석방법

측정자내 신뢰도를 확인하기 위해 치료사 2명과 학생 2명이 시행한 1차평가와 2차평가에 대한 일치 정도를 구하였다. 측정자간 신뢰도를 확인하기 위해서는 먼저 치료사 2명의 평가자에 대한 일치 정도를 분석하고 이어 치료사 2명과 학생 2명이 포함된 4명의 평가자에 대해 일치 정도를 분석하였다. 기능적 보행평가의 각 항목은 서열척도이므로 각 항목별 신뢰도는 카파지수(kappa value)를 이용하였고, 동시에 다른 연구와의 비교를 위해 급내상관계수(intraclass correlation coefficient; ICC)(2,1)도 이용해 분석하였다. 또한 기능적 보행평가 총점에 대한 신뢰도와 4명의 측정자간 신뢰도 분석은 급내상관계수를 통해 분석하였다. 급내상관계수 값에 대한 신뢰도 정도의 평가는 .75 이상이면 높은 신뢰도, .75이하이면 보통이하의 신뢰도로 정의하였고(이창휘, 2007), 카파지수에 대한 신뢰도 정도의 평가는 Landis와 Koch(1977)가 .40이만이면 낮은 신뢰도, .41이상에서 .60이하인 경우 보통 정도의 신뢰도, .61에서 .80이하인 경우 의미있는 정도의 신뢰도, .81이상인 경우 높은 신뢰도로 평가한 것을 이용하여 정의하였다. 기능적 보행평가의 내적 일치도를 확인하기 위해 Cronbach α 를 사용하였으며, 각 항목별 피어슨 상관계수와 각 항목-총점간 피어슨 상관계수를 알아보았다. 통계학적 유의수준 $\alpha=.05$ 로 정하였고, 수집된 자료는 상용통계프로그램인 윈도용 PASW ver. 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

III. 결과

1. 측정자내 신뢰도

측정자내 신뢰도는 치료사 2명과 학생 2명 총 4명의 평가자에 대해 각각 분석하였다. 이들의 기능적 보행평가 총점에 대한 측정자내 신뢰도는 급내상관계수 .92~.95로 높

은 신뢰도를 나타냈다. 각 항목에 대한 측정자내 신뢰도는 치료사 A의 경우 카파지수가 .55~.97이었으며, 급내상관계수는 .70~.98(95% 신뢰구간의 하한값은 .59~.92, 상한값은 .79~.95)이었다. 치료사 B의 경우 카파지수가 .42~.91이었으며, 급내상관계수는 .64~.94이었다. 학생 A의 경우 카파지수가 .20~.83이었으며, 급내상관계수는 .49~.88이었다(95% 신뢰구간의 하한값은 .33~.83, 상한값은 .63~.92). 학생 B의 경우 카파지수가 .29~.93이었으며, 급내상관계수는 .49~.96이었다(표 2).

2. 측정자간 신뢰도

측정자간 신뢰도는 치료사 2명간의 신뢰도와 4명(치료사 2명과 학생 2명)간의 신뢰도로 나누어 분석하였다. 기능적 보행평가 총점에 대한 치료사 2명의 측정자간 신뢰도는 급내상관계수 .95이었고, 4명의 측정자간 신뢰도는 .91로 높은 신뢰도를 나타냈다. 또한 기능적 보행평가의 각 항목과 총점에 있어 4명의 측정자에 대한 측정의 표준오차는 .15~1.65로 나타났다. 각 항목에 대한 2명의 치료사의 측정자간 신뢰도는 카파지수는 .44~.92이었고, 급내상관계수는 .67~.95이었다. 각 항목에 대한 4명의 측정자간 신뢰도는 급내상관계수는 .51~.90이었다(표 3).

3. 내적 일치도

전체문항의 내적 일치도는 치료사 A의 평가에서 $\alpha=.93$ (95% 신뢰구간=.91~.95), 치료사 B의 평가에서 $\alpha=.92$ (95% 신뢰구간=.90~.94), 학생 A의 평가에서 $\alpha=.88$ (95% 신뢰구간=.84~.91), 학생 B의 평가에서 $\alpha=.86$ (95% 신뢰구간=.81~.90)으로 나타났다. 각 항목간의 상관관계는 치료사들이 측정한 검사에서 피어슨 상관계수 범위가 .13~.88을 보였고, 학생들이 측정한 검사에서 피어슨 상관계수 범위가 .04~.70을 나타냈다. 항목간 상관관계가 가장 낮은 항목은 '평평한 지면에서 보행'과 '보행하다가 한발을 축으로 해서 돌기'이었고, 항목간 상관관계가 가장 높은 항목은 '장애물 위를 지나 걷기'와 '계단 오르내리기' 항목이었다. 항목-총점간 상관관계는 치료사들이 측정한 검사에서 피어슨 상관계수 범위가 .55~.90을 보였고, 학생들이 측정한 검사에서 피어슨 상관계수 범위가 .45~.85를 나타냈다. 항목-총점간 상관관계가 가장 낮은 항목은 '평평한 지면에서 보행' 항목이었으며, 항목-총점간 상관관계가 가장 높은 항목은 '장애물 위를 지나 걷기'이었다.

표 2. 기능적 보행평가의 측정자내 신뢰도

항목	치료사 A		치료사 B		학생 A		학생 B	
	k 값 ^a	ICC ^b	k 값	ICC	k 값	ICC	k 값	ICC
1. 평평한 지면에서의 보행	.75*	.87*	.63*	.76*	.68*	.83*	.50*	.74*
2. 보행속도 변경하기	.55*	.70*	.54*	.72*	.50*	.64*	.70*	.77*
3. 보행하면서 옆으로 머리를 돌리기	.87*	.91*	.47*	.64*	.24*	.50*	.34*	.50*
4. 보행하면서 상하로 머리를 움직이기	.70*	.79*	.91*	.94*	.20*	.49*	.35*	.49*
5. 보행하다가 한발을 축으로 해서 돌기	.92*	.95*	.68*	.80*	.40*	.66*	.29*	.57*
6. 장애물 위를 지나 걷기	.90*	.95*	.78*	.89*	.62*	.85*	.57*	.83*
7. 좁은 기저면에서 걷기	.84*	.95*	.68*	.87*	.49*	.82*	.71*	.85*
8. 눈을 감고 걷기	.83*	.92*	.42*	.68*	.63*	.80*	.36*	.63*
9. 뒤로 걷기	.74*	.90*	.53*	.73*	.37*	.58*	.39*	.59*
10. 계단 오르내리기	.97*	.98*	.84*	.91*	.83*	.88*	.93*	.96*
총점		.93*		.95*		.94*		.92*

^a카파지수(kappa value), ^b급내상관계수(intraclass correlation coefficient), *p<.001.

표 3. 기능적 보행평가의 측정자간 신뢰도

항목	치료사 A, B			치료사 A, B, 학생 A, B	
	k 값 ^a	ICC ^b	95% 신뢰구간	ICC	95% 신뢰구간
1. 평평한 지면에서의 보행	.54*	.73*	.62~.81	.69*	.61~.76
2. 보행속도 변경하기	.45*	.67*	.54~.76	.54*	.44~.63
3. 보행하면서 옆으로 머리를 돌리기	.48*	.69*	.57~.78	.59*	.50~.68
4. 보행하면서 상하로 머리를 움직이기	.63*	.75*	.65~.83	.51*	.41~.61
5. 보행하다가 한발을 축으로 해서 돌기	.61*	.76*	.66~.83	.66*	.57~.74
6. 장애물 위를 지나 걷기	.69*	.85*	.79~.90	.78*	.72~.84
7. 좁은 기저면에서 걷기	.44*	.77*	.67~.84	.76*	.69~.82
8. 눈을 감고 걷기	.47*	.69*	.57~.78	.71*	.63~.78
9. 뒤로 걷기	.51*	.81*	.72~.87	.66*	.58~.74
10. 계단 오르내리기	.92*	.95*	.92~.97	.90*	.87~.93
총점		.95*	.92~.96	.91*	.88~.94

^a카파지수(kappa value), ^b급내상관계수(intraclass correlation coefficient), *p<.001.

IV. 고찰

본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 보행하는 동안의 자세 안정성과 동적균형 평가를 위해 개발된 한글화된 기능적 보행평가 도구의 신뢰도를 평가하고, 국내의 임상현장에서 보행하는 동안의 동적균형 능력을 평가하기 위한 도구로 적당하지 확인하기 위해 그리고 임상경험이 있는 치료사와 임상경험이 없는 학생간의 신뢰도 차

이를 확인하기 위해 시행되었다. 이를 위해 100명의 뇌졸중 환자를 대상으로 치료사 2명과 학생 2명 총 4명의 측정자내 신뢰도, 측정자간 신뢰도, 그리고 평가항목의 내적일치도를 확인하였다. 신뢰도 분석을 위해 카파지수와 급내상관계수를 구하였는데, 기능적 보행평가의 각 항목은 4점 척도로 구성되어 있어 서열척도이므로 카파분석을 시행하였고, 또한 다른 연구들과 비교하기 위해 급내상관계수를 구하였다. 기능적 보행평가의 총

점과 평가자 4명에 대한 측정자간 신뢰도를 확인하기 위해서는 급내상관계수를 구하였다.

치료사와 학생의 측정자내 신뢰도 비교와 관련하여 Wisley 등(2004)의 연구에 따르면, 6명의 전정기능 이상 환자들을 대상으로 하여 7명의 물리치료사와 3명의 학생 등 총 10명이 평가한 기능적 보행평가 총점에 대한 측정자내 신뢰도를 분석한 결과 치료사는 급내상관계수 .84, 학생은 .86을 나타내 치료사와 학생 모두에서 신뢰도가 높게 나타났다. 본 연구에서도 기능적 보행평가 총점의 신뢰도는 치료사는 급내상관계수 .93과 .95이었고 학생의 신뢰도는 .92와 .94로 치료사와 학생간 모두에서 신뢰도가 높게 나타났다. 그러나 본 연구의 결과, 각 항목에 대한 측정자내 신뢰도에 있어 치료사간의 신뢰도는 카파지수 .42~.97이었고, 학생간의 신뢰도는 카파지수 .20~.93로 학생이 치료사 보다 신뢰도가 낮았으며, 특히 3, 4, 5, 9번 항목에서는 측정자내 신뢰도가 치료사에 비해 학생에게서 낮게 나타났다. 따라서 기능적 보행평가의 3, 4, 5, 9번 항목에 대해서는 문항의 개념을 분명하게 수정할 필요가 있으며, 임상 경험이 없는 학생이나 초보 물리치료사가 평가할 때는 별도의 훈련과정을 통해 신뢰도를 높이는 노력이 필요하다.

치료사의 측정자내 신뢰도와 관련하여 Thieme 등(2009)은 28명의 뇌졸중 환자를 대상으로 2명의 치료사가 처음에는 직접 평가하고 두 번째는 비디오를 분석을 통해 평가한 결과, 처음과 두 번째 평가의 측정자내 신뢰도가 기능적 보행평가 총점의 경우, 급내상관계수가 .97이었으며, 각 항목에 대한 신뢰도는 급내상관계수 .88~.98로 높았다고 보고하였다. Wisley 등(2004)도 전정기능 이상 환자들을 대상으로 기능적 보행평가의 측정자내 신뢰도를 평가한 결과, 총점의 신뢰도는 급내상관계수 .83를 보여 평가도구로 받아들일 만한 신뢰도를 보인다고 하였으며, 각 항목에 대한 신뢰도는 카파지수는 .16~.83, 급내상관계수 .58~.99를 나타낸다고 하였다. 또한 각 항목에 대한 측정자내 신뢰도 분석에서 Landis와 Koch(1977)에 의해 정의된 카파지수 .4이하의 중간이하의 신뢰도를 보인 항목은 3, 4, 5, 7, 8 항목이었다고 보고하였다. 본 연구에서 100명의 뇌졸중 환자를 대상으로 2명의 물리치료사와 2명의 학생이 기능적 보행평가를 시행한 결과, 총점에 대한 측정자내 신뢰도는 급내상관계수 .92~.95를 보여 Thieme 등(2009) 보다 약간 낮은 신뢰도를 나타냈다. 그리고 각 항목의 신뢰도는 카파지수 .20~.97, 급내상관계수 .49~.98을 나타내 Wisley 등(2004)

과 비슷한 신뢰도를 나타냈다. 또한 본 연구에서 치료사들이 평가한 경우에는 카파지수 .4이하의 신뢰도를 보인 항목이 없음을 알 수 있었다. 이는 임상경험 있는 치료사가 평가한 경우 모든 항목에 대한 신뢰도는 중간 이상의 신뢰도를 보여, 기능적 보행평가가 신뢰성 있는 측정도구로 받아들일 수 있음을 의미한다.

측정자간 신뢰도와 관련한 Thieme 등(2009)의 연구에 의하면, 뇌졸중 환자에게서 기능적 보행평가 총점에 대한 급내상관계수가 .94인 것으로 나타났다. 본 연구에서도 뇌졸중 환자를 대상으로 기능적 보행평가 총점에 대한 측정자간 급내상관계수가 치료사간에는 .95, 치료사와 학생이 포함된 4명간의 신뢰도는 급내상관계수 .91의 높은 신뢰도를 보였다. 각 항목에 대한 측정자간 신뢰도 평가에서 Thieme 등(2009)은 각 항목에 대한 급내상관계수는 .77~.96을 보인다고 보고하였고, Wisley 등(2004)은 전정기능 이상 환자들을 대상으로 기능적 보행평가의 각 항목에 대한 급내상관계수 .58~.99의 신뢰도를 나타낸다고 하였다. 본 연구에서도 치료사 2명의 측정자간 신뢰도는 급내상관계수 .67~.95를 보여 위의 연구들과 비슷한 신뢰도를 나타냈지만, 4개의 항목에서는 .75이하인 보통 이하의 신뢰도를 나타냈다. 또한 치료사와 학생이 포함된 4명간의 각 항목에 대한 급내상관계수는 .51~.90으로, 10개 항목 중 6개 항목이 .75이하인 보통 이하의 신뢰도를 나타냈다. 따라서 기능적 보행평가를 이용해 평가할 때, 총점에 대한 측정자간 신뢰도는 치료사가 평가하거나 학생이 평가할 때 둘 다 매우 높아, 뇌졸중 환자를 대상으로 한 기능적 보행평가는 매우 정확한 평가도구라고 할 수 있다. 또한 치료사들이 평가했을 때의 각 항목에 대한 신뢰도도 보통이상이어서, 기능적 보행평가는 뇌졸중 환자에 대한 적절한 평가도구로 추천할 수 있다. 하지만 학생들이 평가자로 포함되었을 때는 각 항목에 대한 측정자간 신뢰도가 다소 떨어져, 학생들이나 초보 물리치료사가 기능적 보행평가를 이용해 뇌졸중 환자를 평가하고 항목별로 분석할 때는 그 일관성에 대해 신중히 해석해야 하며, 각 항목에 대한 신뢰성을 증가시키기 위해서 임상경험 없는 평가자들에 대해서는 추가적인 훈련과정이 필요하다고 할 수 있다.

기능적 보행평가의 내적일치도와 관련한 연구에서 Wisley 등(2004)은 내적일치도가 크론바하 알파계수 .77과 .81이라고 보고하였다. 본 연구에서 전체문항의 내적 일치도는, 치료사들이 측정한 검사결과 크론바하 알파계수 .92~.93(95% 신뢰구간=.90~.95)이었고, 학생

들이 측정된 검사에서는 크론바하 알파계수 .86 ~ .88(95% 신뢰구간=.81 ~ .91)로 Wrisley 등(2004) 보다 높게 나타났다. 노형진과 정한열(2001)이 크로바하 알파계수가 .6 이상이면 신뢰성이 있다고 한 것을 고려하면, 본 연구에서는 기능적 보행평가의 크론바하 알파계수 .86 이상으로 항목들의 동질성이 입증되었다고 할 수 있다. 본 연구의 제한점은 기능적 보행평가 도구에 대한 역번역 과정을 거치지 못하였고, 한글 문장에 대한 언어학자의 검증과정을 거치지 못했다는 것이다. 추후 연구에서는 기능적 보행평가의 타당성을 확인하기 위해 다른 균형 측정도구들과의 상관관계 분석을 위한 연구가 필요하다.

V. 결론

본 연구의 목적은 뇌졸중 환자를 대상으로 보행하는 동안 동적인 균형능력과 자세 안정성을 평가하는 한글화된 기능적 보행평가도구의 신뢰도를 확인하고, 국내의 임상현장에서 보행하는 동안의 동적균형 능력을 평가하기 위한 도구로 적당하지 확인하기 위함이었다. 이를 위해 100명의 뇌졸중 환자를 대상으로 평가자 4명(치료사 2명과 학생 2명)에 대한 측정자내 신뢰도, 측정자간 신뢰도를 확인하고, 평가도구 각 항목간의 내적 일치도를 알아 보았다. 기능적 보행평가의 각 항목의 총점에 대한 신뢰도는 카파지수와 급내상관계수를 통해 분석하였고, 내적 일치도는 크론바하 알파계수를 통해 분석하였다. 그 결과 기능적 보행평가 총점에 대한 치료사와 학생의 측정자내 신뢰도는 급내상관계수 .92 ~ .95의 높은 신뢰도를 보였고, 치료사 2명의 측정자간 신뢰도는 .95, 치료사와 학생이 포함된 4명의 측정자간 신뢰도는 .91의 높은 신뢰도를 나타냈다. 또한 치료사가 측정한 검사의 내적 일치도는 $\alpha = .92 \sim .93$ (95% 신뢰구간=.90 ~ .95)의 높은 신뢰도를 나타냈다. 따라서 뇌졸중 환자를 대상으로 보행하는 동안의 동적균형 능력을 평가함에 있어, 기능적 보행평가는 동일한 치료사가 평가하거나 다른 치료사가 평가할 때 일관성 있고 정확한 평가도구로 검증되어, 우리나라 임상현장에서도 환자의 초기 평가 및 물리치료 후 동적균형의 회복정도를 확인하는데 이용될 수 있으리라 판단된다. 다만 학생이나 임상경험 없는 초보 치료사가 평가할 때는 각 항목에 대한 신뢰성을 증가시키기 위해 이들에 대해 추가적인 훈련과정이 필요하다고 할 수 있다.

인용문헌

- 노형진, 정한열. 한글 SPSS 10.0 기초에서 응용까지. 서울, 형설출판사, 2001.
- 이충휘. 물리치료사와 작업치료를 위한 연구방법론. 3판. 서울, 계축문화사, 2007.
- Andresen EM. Criteria for assessing the tools of disability outcomes research. Arch Phys Med Rehabil. 2000;81(12 Suppl 2):S15-S20.
- Bonan IV, Colle FM, Guichard JP, et al. Reliance on visual information after stroke. Part I: Balance on dynamic posturography. Arch Phys Med Rehabil. 2004;85(2):268-273.
- 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 Haart M, Geurts AC, Huidekoper SC, et al. Recovery of standing balance in postacute stroke patients: A rehabilitation cohort study. Arch Phys Med Rehabil. 2004;85(6):886-895.
- Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: Literature review and proposed guidelines. J Clin Epidemiol. 1993;46(12):1417-1432.
- Hyndman D, Ashburn A, Stack E. Fall events among people with stroke living in the community: Circumstances of falls and characteristics of fallers. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(2):165-170.
- 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.
- Jorgensen L, Engstad T, Jacobsen BK. Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls: Depressive symptoms predict falls after stroke. Stroke. 2002;33(2):542-547.
- Kisner C, Colby LA. Therapeutic Exercise: Foundations and techniques, 5th ed. Philadelphia, PA, F.A. Davis Co., 2007:251-272.
- Lamb SE, Ferrucci L, Volapto S, et al. Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke: The women's health and aging study.

- Stroke. 2003;34(2):494-501.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-174.
- Lanzetta D, Cattaneo D, Pellegatta D, et al. Trunk control in unstable sitting posture during functional activities in healthy subjects and patients with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(2):279-283.
- McConvey J, Bennett SE. Reliability of the dynamic gait index in individuals with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(1):130-133.
- Sackley CM, Baguley BI, Gent S, et al. The use of a balance performance monitor in the treatment of weight-bearing and weight-transfer problems after stroke. *Physiotherapy*. 1992;78(12):907-913.
- Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor Control: Theory and Practical Applications*. Baltimore, MD, Williams & Wilkins. 1995:323-324.
- 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.
- 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 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 | 2010년 11월 5일 |
| 논문게재승인일 | 2010년 12월 10일 |

<부록 1.>

기능적 보행평가(Functional Gait Assessment)

준비물 : 초시계(없으면 휴대폰 이용 가능), 신발 넣는 박스(11.4 cm 높이) 2개, 계단, 청테이프.

사전준비 : 보행을 위해, 청테이프를 이용해 청테이프 안쪽 면적이 길이 6 m, 폭 30 cm 정도 되게 보행로를 표시하고, 길이 6 m 사이에 각 1.5 m 마다 치료사가 확인할 수 있는 표시를 한다.

평가 전에 치료사는 다음의 내용에 대해 충분히 숙지한 후 평가를 시행하며, 다음 문제 옆에 가장 알맞은 번호를 적는다.

1. 평평한 지면에서의 보행(gait level surface) _____

지시 내용 : 표시된 시작 지점에서 끝까지(6 m) 보통의 속도로 걸으세요.

3점 : 6초 이내에 6 m 걸을 수 있고, 보행 보조도구 없이, 균형이 무너지지 않고, 정상적인 보행 패턴으로, 보행로의 폭 경계에서 15 cm 이상 벗어나지 않는다.

2점 : 6~7초 사이에 6 m 걸을 수 있고, 보조 도구를 사용하고, 정상적인 보행 패턴에서 약간 벗어나거나 보행로의 폭 경계에서 15~25 cm 벗어난다.

1점 : 느리게 6 m 걷고, 비정상적인 보행패턴으로, 균형을 잡기 어렵거나 보행로의 폭 경계에서 25~38 cm 벗어난다.

0점 : 도움 없이 6 m 를 걸을 수 없고, 심한 비정상적 보행패턴 또는 균형을 잡기 어렵고, 보행로의 폭 경계에서 38 cm 이상 벗어나 벽 쪽으로 간다.

2. 보행 속도 변경하기 (change in gait speed) _____

지시 내용 : 보행 속도를 처음 1.5 m는 보통의 속도로 시작하고, 제가 “빨리 가세요” 라고 말하면 두 번째 1.5 m는 가능한 빨리 걷고, 다시 제가 “천천히 가세요” 라고 말하면 세 번째 1.5 m는 “천천히 걷도록 하세요”

3점 : 균형을 잃지 않고, 정상적인 보행 패턴에서 벗어나지 않으며, 부드럽게 보행속도를 변화시킬 수 있다.

보통, 빠른, 느린 보행속도 사이에 분명한 차이를 보인다. 보행로의 폭 경계에서 15 cm 이상 벗어나지 않는다.

2점 : 보행 속도를 변화시킬 수 있으나 정상적인 보행 패턴에서 약간 벗어나거나 보행로의 폭 경계에서 15~25 cm 벗어난다. 또는 정상적인 보행 패턴에서 벗어나지 않으나 보통, 빠른, 느린 보행속도 사이에 분명한 차이를 보이지 않거나 보행 보조도구를 사용한다.

1점 : 보행 속도를 약간 조절할 수 있거나 정상적인 보행 패턴에서 심하게 벗어나면서 보행 속도를 조절하고, 보행로의 폭 경계에서 25~38 cm 벗어난다. 또는 보행 속도를 변화시킬 수 있으나 균형을 잃은 후 균형을 회복하고 계속 걸을 수 있다.

0점 : 보행 속도를 변화시킬 수 없고, 보행로의 폭 경계에서 38 cm 이상 벗어나거나 균형을 잃어 벽쪽으로 가거나 잡는다

3. 보행하면서 옆으로 머리를 돌리기 (gait with horizontal head turns) _____

지시 내용 : “시작 부분에서 보행로를 따라 6 m 걸으세요. 정상적인 속도로 걷는데, 똑바로 3 발자국 걷고, 그 다음 머리를 오른쪽으로 돌려 오른쪽을 보면서 3발자국 걷고, 그 다음 머리를 왼쪽으로 돌려 왼쪽을 보면서 3 발자국 걷고, 그 다음 계속적으로 오른쪽을 보며 3발자국, 왼쪽을 보며 3발자국 걷기를 계속하세요” 이렇게 각 방향을 보면서 걷는 것을 두 번 반복합니다.

3점 : 보행 속도에 변화 없이 머리를 부드럽게 돌릴 수 있고, 보행로의 폭 경계에서 15 cm 이상 벗어나지 않는다.

2점 : 머리를 부드럽게 돌리나 이 때 보행 속도가 약간 변하며(예를들어 부드러운 보행 경로에 약간 벗어남), 보행로의 폭 경계에서 15~25 cm 벗어나거나 보행 보조도구를 이용한다.

1점 : 보행 속도가 변하면서 머리를 돌리고, 보행속도가 느려지며, 보행로의 폭 경계에서 25~38 cm 벗어나나 다시 복귀하여 지속적으로 걸을 수 있다.

0점 : 보행이 심하게 교란되면서 머리를 돌린다(예를들어 보행로의 폭 경계에서 38 cm 이상 벗어나고, 균형을 잃고, 멈춰 서고, 벽쪽으로 간다).

4. 보행하면서 상하로 머리를 움직이기 (gait with vertical head turns) _____

지시 내용 : “시작 부분에서 보행로를 따라 6 m 걸으세요. 정상적인 속도로 걷는데, 똑바로 3 발자국 걷고 그 다음 머리를 위로 올려 위를 보면서 똑바로 3 발자국 걷고, 그 다음 머리를 아래로 내려 아래 를 보면서 3 발자국 걷고, 그 다음 계속적으로 위를 보면서 3발자국, 아래를 보면서 3발자국 걷기를 계속하세요” 이렇게 각 방향을 보면서 걷는 것을 두 번 반복합니다.

3점 : 보행 속도에 변화 없이 머리를 돌릴 수 있고, 보행로의 폭 경계에서 15 cm 이상 벗어나지 않는다.

2점 : 머리를 움직일 때 보행 속도가 약간 변하며(예를들어 부드러운 보행 경로에서 약간 벗어남), 보행로의 폭 경계에서 15~25 cm 벗어나거나 보행 보조도구를 이용한다.

1점 : 보행 속도가 변하면서 머리를 움직이고, 보행속도가 느려지며, 보행로의 폭 경계에서 25~38 cm 벗어나나 다시

복귀하여 지속적으로 걸을 수 있다.

0점: 보행이 심하게 교란되면서 머리를 움직인다(예를들어 보행로의 폭 경계에서 38 cm 이상 벗어나고, 균형을 잃고, 멈춰 서고, 벽쪽으로 간다).

5. 보행하다가 한 발을 축으로 해서 돌기 (gait and pivot turn) _____

지시 내용 : 보통의 속도로 걷고, 제가 “돌아서 멈추세요” 라고 얘기할 때 가능한 빨리 돌아 반대편 방향을 향해 멈추세요.

3점: 3초 이내에 안전하게 축을 중심으로 돌아서 균형을 잃지 않고 빨리 멈출 수 있다.

2점: 3초 이상 걸리나 안전하게 축을 중심으로 돌아서 균형을 잃지 않고 멈춘다. 또는 3초 이내에 안전하게 축을 중심으로 돌아서 약간의 균형을 잃은 상태에서 멈춘 후 균형을 잡기 위해 몇 발자국을 이동한다.

1점: 천천히 돌고, 언어적인 신호가 필요하거나 돈 후 균형을 잡기 위해 몇 발자국 이동하고 멈춘다.

0점: 안전하게 돌 수 없고, 돌고 멈추기 위해 도움이 필요하다.

6. 장애물 위를 지나 걷기 (step over obstacle) _____

지시 내용 : “보통의 속도로 걷고, 박스에 다가갔을 때 박스 주위를 돌아가지 말고 박스 위를 건넌 후 계속 걸어가세요”

3점: 보행 속도의 변화 없이 신발 넣는 박스 2개를 포개 테이프로 붙인 장애물(22.8 cm)을 건널 수 있으며, 균형을 잃지 않는다.

2점: 보행 속도의 변화 없이 신발 넣는 박스 1개(11.4 cm)를 건널 수 있으며, 균형을 잃지 않는다.

1점: 신발 넣는 박스 1개(11.4 cm)를 건널 수 있으나 보행 속도가 느려지고, 박스를 안전하게 넘기 위해 발걸음을 조정해야 한다. 언어적인 신호가 필요할 수 있다.

0점: 보조 없이 수행 할 수 없다.

7. 좁은 기저면에서 걷기(gait with narrow base of support) _____

지시 내용 : 팔은 가슴을 가로질러 팔짱을 끼고, 앞에 나간 발의 발 끝 부분에 다음 발의 뒤꿈치를 대며 일자로 걷는다. “최대 10 발자국까지 숫자를 세며 일자로 걸으세요”

3점: 비틀거림 없이 앞에 나간 발의 발 끝 부분에 다음 발의 뒤꿈치를 대며 10발자국 정도 일자로 걷는다.

2점: 7~9발자국 정도 일자로 걷는다.

1점: 4~7발자국 정도 일자로 걷는다.

0점: 4발자국 이하로 일자로 걸거나 또는 도움 없이 걸을 수 없다.

8. 눈을 감고 걷기 (gait with eyes closed) _____

지시 내용 : “시작 지점부터 끝까지 눈을 감고 보통의 속도로 걸으세요”

3점: 보조 도구 없이 7초 이내에 6 m 걸을 수 있고, 균형을 잃지 않고, 정상적인 보행 패턴으로, 보행로의 폭경계에서 15 cm 이상 벗어나지 않는다.

2점: 보조 도구를 이용하여 9초 이내에 6 m 걸을 수 있고, 정상적인 보행 패턴에서 약간 벗어나고, 보행로의 폭 경계에서 15~25 cm 벗어난다.

1점: 보행속도가 느려 6 m를 걷는데 9초 이상 걸리고, 비정상적인 보행 패턴을 보이며, 균형을 잃고, 보행로의 폭 경계에서 25~38 cm 벗어난다.

0점: 보조 없이 6 m 를 걸을 수 없고, 심하게 비정상적인 보행패턴을 보이거나 균형을 잃고, 보행로의 폭 경계에서 38 cm 이상 벗어난다.

9. 뒤로 걷기(ambulating backwards) _____

지시 내용 : “제가 멈추라고 할 때까지 뒤로 걸으세요”

3점: 보조 도구 없이 6 m를 걷고, 보통의 속도로 균형을 잃지 않고, 정상적인 보행 패턴을 보이며, 보행로의 폭경계에서 15 cm 이상 벗어나지 않는다.

2점: 보조 도구를 사용하여 6 m 를 걷는데, 속도가 느려지고, 정상적인 보행 패턴에서 약간 벗어나고 보행로의 폭 경계에서 15~25 cm 벗어난다.

1점: 느린 속도로 6 m를 걷고, 비정상적인 보행 패턴을 보이며, 균형을 잃고, 보행로의 폭 경계에서 25~38 cm 벗어난다.

0점: 도움 없이 6 m 를 걸을 수 없고, 심하게 비정상적인 보행패턴을 보이거나 균형을 잃고, 보행로의 폭 경계에서 38 cm 이상 벗어난다.

10. 계단 오르내리기 (steps) _____

지시 내용 : “12개의 계단을 걸어 올라간(만약 필요하면 난간을 잡는다) 후 돌아서 내려 오세요”

3점: 난간을 잡지 않고, 왼발과 오른발을 교대적으로 이동한다.

2점: 난간을 잡아야 하고, 왼발과 오른발을 교대적으로 이동한다.

1점: 난간을 잡아야 하고, 한 계단에 두 발이 위치한다.

0점: 안전하게 수행할 수 없다.