

뇌졸중 환자의 체간 조절 수준이 균형과 보행 및 기능적 수행 능력에 미치는 영향

안승현

국립재활원 물리치료실

정이정

삼육대학교 보건복지대학 물리치료학과

박세연

삼육대학교 대학원 물리치료학과

Abstract

The Effects of Trunk Control Ability on Balance, Gait, and Functional Performance Ability in Patients With Stroke

Seung-heon An, Ph.D., P.T.

Dept. of Physical Therapy, National Rehabilitation Center

Yi-jung Chung, Ph.D., P.T

Dept. of Physical Therapy, College of Health Welfare, Sahmyook University

Sei-yeon Park, B.H.Sc., P.T

Dept. of Physical Therapy, The Graduate School, Sahmyook University

The aim of this study was to investigate correlations of the Trunk Control Test (TCT), Postural Assessment Scale for Stroke (PASS-TC), and Trunk Impairment Scale (TIS) and to compare the TCT, PASS-TC, TIS and its subscales in relation to balance, gait and functional performance ability after stroke. Sixty-two stroke patients attending a rehabilitation program participated in the study. Trunk control was measured with the use of TCT, PASS-TC, TIS balance (Berg Balance scale; BBS), gait ability (10 m walk test), functional performance ability (Timed Up and Go Test; TUG) and the mobility part of the Modified Barthel index (MBI), Fugl Meyer-Upper/Lower Extremity (FM-U·L/E). The scatter-plot (correlation coefficient) was composed for the total scores of the TCT, PASS-TC, and TIS. The multiple regression analysis was performed to evaluate the impact of trunk control on balance, gait, and functional performance ability. Twenty eight participants (45.2%) and twenty participants (32.3%) obtained the maximum score on the TCT and PASS-TC respectively; no subject reached the maximum score on the Trunk Impairment Scale. There were significant correlations between the TIS and TCT ($r=.38$, $p<.01$), PASS-TC ($r=.30$, $p<.05$), TCT and PASS-TC ($r=.59$, $p<.01$). Stepwise multiple regression analysis showed that the BBS score ($\beta=.420\sim.862$) had slightly more power in predicting trunk control than the FM-U·L/E, TIS-dynamic sitting balance, TUG and the MBI-mobility part. This study clearly indicates that trunk control is still impaired in stroke patients. Measures of trunk control were significantly related with values of balance, gait and functional performance ability. The results imply that management of trunk rehabilitation after stroke should be emphasized.

Key Words: Balance; Gait; Stroke; Trunk Impairment Scale.

I. 서론

뇌졸중 후 편마비 환자들은 기능적 독립 수준 향상을 위해 일상생활 동작에 부정적인 영향을 미치는 요소를 최소화하고 장애 예방을 위해 다양한 재활치료를 받고 있다(Verheyden 등, 2004; 2005). 대부분의 선행 연구 보고에 의하면 재활치료는 주로 상·하지 기능 회복과 보행 훈련 및 인지 재활에 중점을 두고 있는 반면 체간 조절 훈련은 무시되어 왔다(Verheyden 등, 2007b; 2008). 뇌졸중 환자의 선택적인 체간 조절 기능 상실은 마비측 상·하지 운동 기능 감소와 더불어 기동성의 저하, 신체 부정렬의 원인이 되며, 이차적으로 보행과 균형 조절의 장애, 상하지 운동 장애, 발성과 호흡조절, 삼킴, 언어 장애를 수반 한다(Davies, 1990). 따라서 체간을 조절 할 수 있는 능력은 기립자세의 유지와 이동 및 일상생활동작에 필요한 신체 안정화에 중요한 역할을 하므로(Dietz, 1992) 뇌졸중 환자의 기능적 독립 수준 향상을 위해 적절한 자세 조절과 균형 조절 능력이 필요하다고 할 수 있다.

뇌졸중 후 기능적인 회복을 예측 할 수 있는 변수로 체간 조절은 일상생활 동작과 기능적인 회복을 예측하는데 45%~71%의 설명력이 있다고 보고되었다(Duarte 등, 2002; Franchignoni 등, 1997; Hsieh 등, 2002). 임상에서 뇌졸중 환자의 체간 조절 수행 능력을 평가하기 위해 등속성 근력 검사(Karatas 등, 2004), 도수 악력계(Bohannon, 1995), 근전도 분석(Dickstein 등, 2004), 컴퓨터 단층 촬영(Tsuji 등, 2003), 동작 분석(Messier 등, 2004) 등이 이용되고 있다. 임상적인 관점에서 보면 관절각도, 운동학적 분석, 근력, 움직임의 패턴, 근육 활성화의 세밀한 분석은 특정질환의 생역학적인 분석에 초점이 맞추어져 있어 실제 일상생활동작에 직면하여 일어나는 기능적인 수준을 예측하기 어렵다는 단점이 있다(Benaïm 등, 1999; Verheyden 등, 2007a; 2007b). 또한 많은 비용과 시간이 소요되며 정확한 데이터의 수집을 위한 능숙한 기술과 반복적인 검사가 필요하고 평가자들 간의 데이터 결과에 대한 해석의 어려움이 있다. 따라서 표준화된 임상 평가 도구의 개발은 과학적인 접근과 임상에서의 접목을 위해 필요하다(Verheyden 등, 2004; 2007a; 2008).

현재 임상에서 일반적으로 사용되고 있는 자세 조절 수행 평가 도구는 체간의 분리된 움직임과 같은 그 평가 도구 항목 중 하나의 구성 요소를 점수화하여 사용하고 있다. 예를 들어 Rivermead 운동 사정 척도(Rivermead Motor Assessment; RMA)의 하지와 체간

항목(Lincoln과 Leadbitter, 1979), 운동 사정 척도(Motor Assessment Scale; MAS)의 앉은 자세 균형(Carr 등, 1985), Chedoke McMaster 뇌졸중 평가(Chedoke McMaster Stroke Assessment; CMSA)의 자세 조절 항목(Gowland 등, 1993), 그리고 뇌졸중 장애 평가 척도(Stroke Impairment Assessment Set; SIAS)의 수직성, 맨손 복부 근력 검사(Liu 등, 2002) 항목들이 있다. 그러나 이러한 임상 평가도구는 주로 3~5점 척도로 되어 있어 질적이고 양적인 평가가 불가능하며, 기본적인 원리와 통계적인 특성의 언급 없이 사용되어 왔다(Benaïm 등, 1999). 대부분의 평가 척도들은 정적, 동적으로 앉기, 서기 자세 수행에 소요된 시간을 평가하거나 각 단일 과제 수행 항목에 대한 총점을 평가하는 방식을 사용하고 있어 변별력 문제와 천장 효과를 배제하기 어렵다. 이러한 문제를 최소화하기 위해 평가도구들은 단일과제 수행 평가가 아닌 과제 수행의 난이도 조절이 필요하다고 언급하였다(Chien 등, 2007; Verheyden 등, 2004; Wang 등, 2004).

최근 연구에 의하면 체간 조절 수행 평가 도구로 체간 조절 검사(Trunk Control Test; TCT), 뇌졸중 자세 평가 척도-체간 조절(Postural Assessment Scale for Stroke-Trunk Control; PASS-TC), 체간 장애 척도(Trunk Impairment Scale; TIS)가 가장 일반적으로 사용되고 있다(Verheyden 등, 2007b). TCT를 이용한 상·하지 근력과의 관계(Collen과 Wade, 1990)와 기능적 회복을 예측하는 인과관계 분석(Duarte 등, 2002; Franchignoni 등, 1997)이 있었다. Hsieh 등(2002)은 뇌졸중 자세 평가 척도(Postural Assessment Scale for Stroke; PASS)의 12개 항목 중 체간 조절과 관련한 5개 항목을 추출하여 PASS-TC를 개발하였고 높은 신뢰도와 타당도를 입증하였다. 또한 유병 기간에 따른 포괄적인 일상생활동작(activities of daily living; ADL)의 인과관계 조사에서 PASS-TC가 가장 강력한 예측 인자라고 하였고(Hsieh 등, 2002), ADL의 추이 변화를 알아보는 데 유용한 평가도구라고 하였다(Wang 등, 2005). Verheyden 과 그 공동 연구자들에 의해 개발된 TIS는 뇌졸중 환자(Verheyden 등, 2004), 다발성 경화증(Verheyden, 2006), 파킨슨씨병(Verheyden 등, 2007c)을 대상으로 신경계 손상환자들의 체간 조절 수행 능력을 평가하는 데 높은 신뢰도와 타당도를 입증하였다. 뇌졸중 환자와 건강한 성인을 대상으로 한 TIS비교에서 뇌졸중 환자의 체간 조절 수행 능력을 검사하는데 천장 효과가 없음을 보고하였다

(Verheyden 등, 2005). TIS를 이용하여 유병 기간에 따른 ADL기능 변화를 파악하고(Verheyden 등, 2007a), 상·하지 운동 기능과 기능적 수행 능력 회복 패턴에 따른 체간 조절 회복의 추이를 알아보는데 유용한 평가 도구라고 하였다(Verheyden 등, 2008).

체간 조절 수행 능력과 보행 그리고 균형 및 기능적 수행 능력과의 관련성을 비교한 국외 연구를 살펴보면 TCT는 기능적 독립 지수(Functional Independent Measure; FIM)($r=.74$), 베그 균형 척도(Berg Balance Scale; BBS)($r=.76$)와는 높은 상관관계가 있었으나 보행 속도($r=.65$)(Duarte 등, 2002)와는 중간정도의 상관관계가 있었다. TIS는 바텔 지수(Barthel Index; BI)($r=.86$)와 높은 상관관계가 있었고(Verheyden 등, 2004), PASS-TC는 BI($r=.89$)와 높은 상관관계가 있었으나 퓨글 마이어 운동 기능(Fugl Meyer-motor function; FM-MF)($r=.58$)과는 중간정도의 상관관계가 있다고 하였다(Hsieh 등, 2002). 이미 선행 연구들에서 상관관계 연구들이 많이 보고되었지만 체간 조절 수행 능력과 보행, 그리고 균형 및 기능적 수행능력을 함께 분석한 연구가 국외에서 미비하다. 국내 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 한 PASS(안승현과 이제훈, 2009)와 TIS(서현두 등, 2008)는 한글로 번안하여 그 신뢰도를 입증하였으나 기능적 수행 능력 평가 도구간의 타당성 입증을 통한 임상 적용에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 또한 TCT, PASS-TC, TIS를 이용한 뇌졸중 환자의 기능적 수행 능력에 대한 다각적인 비교 연구가 이루어지지 못하였다. 따라서 본 연구의 목적은 체간 조절 수행 평가 도구들간의 상관관계를 살펴보고, 체간 조절에 일반적인 특성과 균형, 보행 및 기능적 수행 능력이 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상은 뇌졸중으로 인한 편마비 진단을 받은 환자로 국립재활병원에서 입원 치료를 받는 편마비 환자 중 연구에 동의한 환자 62명을 대상으로 2009년 7월부터 11월까지 실시하였으며, 선정조건은 다음과 같다.

가. 편마비로 진단 받고 발병 후 3개월이 지난 뇌졸중 환자

나. 지팡이 등 기타 보조도구의 착용유무에 관계없이

10 m 이상 보행이 가능한 환자

다. 하위 운동 신경 병변이 없으며 양 하지의 정형외과적 질환이 없는 환자

라. 연구내용을 이해하며 의사소통이 가능한 환자

2. 측정도구

가. 체간 조절 검사(TCT)

Collen과 Wade(1990)가 개발한 TCT는 예측 타당도에 있어서 빠르고 신뢰할만한 측정도구로 뇌졸중 환자의 체간 조절 평가(심리측정)시 널리 사용되어 왔다(Verheyden 등, 2004). TCT는 누운 자세에서 마비측과 비마비측으로 구르기, 누운 자세에서 앉기, 앉은 자세(침상에서 30초 이상 두발이 지면에 닿은 상태)에서 균형 잡기 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. 따라서 점수가 높을수록 체간 조절 수행 능력이 좋다는 것을 의미한다. TCT의 입원 시 내적 일치도 크론바 알파는 .86, 퇴원시 .83이었고, 타당도에서 FM 총점과는 $r=.76(p<.01)$, 입원시 FIM과는 $r=.70(p<.01)$, 퇴원시 $r=.79(p<.01)$ 로 보고되었다(Franchignoi 등, 1997).

나. 뇌졸중 자세 평가 척도-체간 조절(PASS-TC)

PASS는 Fugl Meyer 균형 척도 항목을 수정 보완하여 뇌졸중 환자의 균형 측정뿐만 아니라 뇌졸중 환자의 자세 조절 수행 능력을 평가하기 위해 개발되었다(Benaim 등, 1999; Mao 등, 2002). PASS는 3가지의 기본적인 자세(눕기, 앉기, 서기)로 이루어져 있고, 자세 유지 5항목과 자세 변환 7항목으로 총 12항목으로 구성되어 있다. 최소 0점에서 최고 3점을 적용하여 총 36점이 만점으로 신뢰도와 타당도(내적 일치도 크론바 알파는 .95, 측정자내·간 일치율 카파지수는 각각 .72, .88, 타당도에서 FIM 총점과는 $r=.75$)는 높게 보고 되었다(Benaim 등, 1999; Liaw 등, 2008). 본 연구에서는 원본 PASS 12개 항목 중 Hsieh 등(2002)과 Wang 등(2005)의 연구에 따라 체간 조절 항목 5개(지지없이 앉기, 누운자세에서 마비측과 비마비측으로 돌아눕기, 누운자세에서 테이블 가장자리에 앉기, 테이블 가장자리에 앉은 상태에서 눕기)를 사용하였으며, 만점은 15점으로 점수가 높을수록 체간 조절 능력이 좋은 것을 의미한다. PASS-TC의 측정자간 일치율은 intraclass

correlation coefficient(ICC)=.97, 내적 일치도 크론바 알파는 $\geq .93$, 타당도는 Barthel Index(BI)와는 $r=.89$, FM-균형과는 $r=.73$ 으로 보고되었다(Hsieh 등, 2002).

다. 체간 장애 척도(TIS)

TIS는 3가지 항목으로 최소 0점에서 최대 23점으로 이루어져 있다. 마비측 하지위에 비마비측 하지를 교차시키고 양발을 지면에 닿은 상태로 앉은 자세를 유지 할 수 있는 능력을 평가하는 정적 앉은 자세 균형 항목(7점), 체간의 외측 굴곡을 통해 체간 상부와 하부의 분리된 움직임 평가를 평가하는 동적 앉은 자세 균형 항목(14점), 수평면에서 견갑대와 골반대의 회전 움직임을 평가하는 협응 평가 항목(6점)으로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 체간 조절 능력이 좋은 것이다. 뇌졸중 환자(검사 재검사 신뢰도는 ICC=.96, TIS와 Barthel Index(BI)는 $r=.86$, TCT는 $r=.83$)(Verheyden 등, 2004), 다발성 경화증(측정자간 신뢰도는 ICC=.93, 검사재검사 신뢰도는 ICC=.92)(Verheyden 등, 2006), 파킨슨씨 병 환자(TIS와 Unified Parkinson's Disease Rating Scale(UPDRS)-part III는 $r=-.68$, URDRS II-turning in bed와는 $r=-.48$)(Verheyden 등, 2007c)에서 신뢰도와 타당도가 입증되었다.

라. 버그 균형 척도(BBS)

본 연구에서 균형을 측정하기 위하여 BBS를 이용하였고 평가 항목은 크게 앉기, 서기 자세, 자세 변화의 3개 영역으로 이루어져 있다. 최소 0점에서 최대 4점을 적용하여 14개 항목에 대한 총합은 56점으로 점수가 높을수록 균형 능력이 좋은 것으로 평가한다. 이 측정도구는 측정자 내 신뢰도와 측정자 간 신뢰도가 각각 $r=.99(p<.001)$ 와 $r=.98(p<.001)$ 로써 높은 신뢰도를 보였다(Berg 등, 1989).

마. 10 m 보행 속도

보행속도를 측정하기 위하여 대상자 본인이 가장 안정하다고 느끼면서 편하게 걷는 속도를 측정하였다. 10 m 걷는 속도를 1회 연습과정을 거친 후 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이 검사는 $r=.97(p<.001)$, $r=.95(p<.001)$ 로 매우 높은 측정자간·내 신뢰도가 입증되었다(Hunt 등, 1981).

바. 일어나 걸어가기 검사(Timed Up & Go test; TUG)

기능적인 운동성과 이동능력, 균형을 빠르게 측정할 수 있는 검사로 팔걸이가 있는 의자에 앉아 실험자의 출발 신호와 함께 의자에서 일어나 3 m 거리를 걸어서

다시 되돌아와 의자에 앉은 시간을 측정하는 방법으로 20초 이상이면 기능적인 운동 손상이 있음을 의미한다(Podisadlo와 Richardson, 1991). 연속 3회 측정된 값의 평균을 측정값으로 사용하였으며, 측정자내 신뢰도는 $r=.99(p<.001)$ 이고, 측정자간 신뢰도는 $r=.98(p<.001)$ 로 신뢰할 만한 도구이다(Morris 등, 2001).

사. 수정된 바텔 지수-이동 항목(Modified Barthel Index-mobility item; MBI-이동 항목)

본 연구에서는 MBI의 총 10개 항목 중 4개의 이동 항목(화장실 사용, 계단오르내리기, 보행, 의자·침상이동)을 이용하여 이동성을 평가하였으며, 50점이 만점이다. 검사-재검사 신뢰도는 $r=.89(p<.001)$, 검사자간 신뢰도는 $r=.95(p<.001)$ 로 알려져 있다(Granger 등, 1979).

아. 퓨글마이어 상·하지 운동 기능(Fugl Meyer-Upper·Lower/Extremity Motor Function; FM-U·L/E-MF)

뇌졸중 환자의 상·하지 운동 기능을 알아보기 위해 Fugl Meyer 평가를 이용하였다(Fugl Meyer 등, 1975). 운동 기능 평가는 상지 운동 기능 66점, 하지 운동 기능 34점으로 최대 점수는 100점이다. 상지는 어깨, 팔꿈치, 아래팔, 손목, 손(손가락), 협응 능력으로 세분화 되어 있다. 하지는 엉덩이/무릎/발목과 협응 능력으로 세분화 되어 있다. 이 평가척도의 세분화된 항목은 3점 만점으로 0점은 수행할 수 없음을 의미하고 1점은 부분적 수행, 2점은 완전하게 수행할 수 있음으로 구분되어 있다. 이 평가도구의 측정자 간 신뢰도는 $r=.94$, 측정자 내 신뢰도는 $r=.99$ 로 높게 보고되었다(Duncan 등, 1983).

3. 분석방법

SPSS ver. 13.0 프로그램을 이용하여 일반적인 특성과 수행 점수는 빈도분석과 기술통계를 이용하여 제시하였고, 뇌졸중 환자의 체간 조절 수행 능력을 알아보기 위하여 각각의 체간 조절 수행 평가 도구의 총 점수를 산점으로 표기하였으며, 그 상관관계를 알아보기 위해 스피어만 상관계수를 구하였다. 체간 조절에 일반적 특성(연령, 진단명, 마비 유형, 유병일)과 균형(BBS), 보행(10 m 보행 속도) 및 기능적 수행 능력(TUG, MBI-이동 항목, FM-상·하지 운동 기능)이 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 단계적 다중회귀분석(stepwise multiple regression analysis)을 하였으며, 유의수준 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 결과

연구 대상자의 측정된 모든 평가 항목의 점수는 다음과 같다(표 2).

1. 연구대상자의 일반적 특성

모든 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(표 1).

2. BBS, 10 m 보행속도, TUG, MBI-이동항목, FM-상·하지 운동 기능의 기술 통계량

3. 체간 조절 수행 평가 도구들의 산점도와 상관관계

TCT검사(100점 만점)에서 62명 중 28명(45.2%)이 만점을 획득하였고, PASS-TC검사(15점 만점)에서 20명(32.3%)

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

(N=62)

일반적 특성	구분	대상자수(%)
성별	남자	34(54.8)
	여자	28(45.2)
연령	20세~29세	2(3.2)
	30세~39세	1(1.6)
	40세~49세	7(11.3)
	50세~59세	14(22.6)
	60세~69세	17(27.4)
	70세 이상	21(33.9)
진단명	뇌경색	36(58.1)
	뇌출혈	26(41.9)
마비유형	좌측편마비	27(43.5)
	우측편마비	35(56.5)
유병일	3개월 이상~6개월 미만	10(16.1)
	6개월 이상~1년 미만	33(53.3)
	1년 이상	19(30.6)

표 2. BBS, 10 m 보행속도, TUG MBI-이동항목, FM-상·하지 운동기능의 기술 통계량

(N=62)

구분	평균±표준편차	범위
BBS ^a (점)	38.89±9.08	20~54
10 m 보행속도(㎞/s)	18.12±6.51	9.12~32.12
TUG ^b (sec)	19.04±6.92	7.70~35
MBI-이동항목 ^c (점)	40.31±7.20	22~50
FM-상지 운동 기능 ^d (점)	32.47±18.71	7~66
FM-하지 운동 기능(점)	22.32±7.10	7~34
TCT ^e (점)	90.74±10.19	59~100
PASS-TC ^f (점)	13.48±1.43	10~15
TIS-정적 균형 ^g (점)	6.06±.79	5~7
TIS-동적 균형(점)	5.29±2.48	0~10
TIS-협응(점)	2.73±1.81	0~6
TIS-총합(점)	14.08±4.33	5~22

^aBerg Balance Scale, ^bTimed Up&Go test, ^cModified Barthel Index, ^dFugl Meyer, ^eTrunk Control Test, ^fPostural Assessment Scale for Stroke-Trunk Control, ^gTrunk Impairment Scale.

표 3. 체간 조절 수행 평가 도구들에 영향을 미치는 요인들의 다중 회귀분석

종속변수	유의 변수	회귀방정식	회귀계수	β	t	Adj R ²	F
TCT	BBS	62.607+.57×BBS+.17×FM-상지 운동기능	.566	.420	2.862**	.29	7.918**
	FM-상지 운동 기능		.165	.325	2.214*		
PASS-TC	BBS	12.340+.10×BBS-.28×TIS-동적 균형-.06×TUG	.104	.560	3.574***	.46	10.700***
	TIS-동적 균형		.278	.425	3.042**		
	TUG		.063	.328	2.221*		
TIS-동적 균형	MBI-이동 항목	-2.154+.20×MBI-이동 항목	.199	.556	3.843***	.29	14.770***
TIS-협응	BBS FM-하지 운동 기능	-3.824+.12×BBS+.09×FM-하지 운동 기능	.118	.501	3.658***	.46	15.687***
		.093	.332	2.421*			
TIS-총점	BBS	12.114+.39×BBS-.89×PASS-TC	.385	.862	5.957***	.50	18.109***
	PASS-TC		.887	.369	2.549*		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

록 TCT는 심리측정학적인 특성을 반영하는데 충분히 입증되었으나 도수 악력계를 이용한 체간 근력과는 중간 정도의 상관관계가 있었으며(Bohannon, 1995), 만성 뇌졸중 환자에게서는 민감도가 떨어진다고 보고되었다(Mudge 등, 2003; Verheyden 등, 2005). PASS-TC는 급성기 뇌졸중 환자에게 민감도가 높으나 3개월이 지난 만성 뇌졸중 환자에게서 민감도가 떨어진다고 보고되었으며, TCT, PASS-TC 두 평가 모두 천장 효과가 있음을 알 수 있었다. 이외는 달리 TIS검사에서 23점 만점 중 21~22점에서 4명(6.4%)이 최고 점수 이었다. Verheyden 등(2005)에 의하면 TIS점수가 20점 이상이면 정상적인 체간 조절 수행 능력과 독립적인 일상생활 동작 수행이 가능하다고 하였다. TCT와 PASS-TC는 급성기와 아급성기 환자에게 적용하는데 적합하고 TIS는 천장 효과가 없음으로 유병기간에 관계없이 장기간 추이 변화를 확인하는데 적합하다고 할 수 있다.

체간 조절에 일반적인 특성과 균형, 보행 및 기능적 수행 능력이 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위해 단계적 다중 회귀분석을 한 결과 TCT, PASS-TC, TIS-협응/총점에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 BBS($\beta = .420 \sim .862$)로 나타났고 TIS-동적 균형에서는 MBI-이동 항목($\beta = .556$)이었으나 TIS-정적 균형에서는 영향을 주는 변수는 없는 것으로 나타났다. Diekstein 등(2004)

과 Duarte 등(2002)에 의하면 자세 조절 장애는 상·하지 운동 기능과 기능 장애 그리고 균형과 유의한 관련이 있으며, 독립적인 일상생활 수행 능력과 보행 기능에 높은 상관성이 있다고 하였다. Karatas 등(2004)은 체간의 굴곡과 신전근력의 약화는 BBS와 유의한 관련이 있으며, FIM의 이동 항목과도 유의한 관련이 있다고 하였고, 컴퓨터 단층촬영에 의해 측정된 체간 근력은 FIM 점수와 보행 속도와의 유의한 관련이 있다고 보고하였다(Tsuji 등, 2003). 본 연구에서는 TIS-동적 균형과 TIS-정적 균형 항목을 제외한 모든 체간 조절 수행 평가에서 BBS가 가장 유의한 변수였는데, BBS는 특정 과제 수행에 필요한 체간의 근력과 관련한 정적이고 동적인 균형, 다양한 체간과 자세 조절이 포함되어 있어 평가 항목의 내용상 TCT, PASS-TC, TIS 평가 항목과 관련이 있는 것으로 볼 수 있다. TCT와 PASS-TC 항목에서 BBS는 각각 $\beta = .420, .560$ 으로 가장 영향을 주는 변수였고, TIS-협응과 총점에서도 BBS는 각각 $\beta = .501, .862$ 로 가장 영향을 주는 변수임을 알 수 있었다. TCT와 PASS-TC의 과제는 주로 시상면과 수평면에서의 움직임을 평가하는 것으로 구성되어 있는데 TCT에서는 BBS다음으로 FM-상지 운동 기능이($\beta = .325$) 부가적인 영향을 주는 것으로 나타났는데 이는 Bohannon 등

(1995)이 지적한바와 같이 체간 근력과 마비측 상지의 운동 기능이 서로 관련이 있음을 의미하는 것으로 볼 수 있다. PASS-TC는 TIS-동적 균형($\beta=.278$)과 TUG ($\beta=.328$)변수가 부가적으로 영향을 주는 것으로 나타났는데 PASS-TC의 과제 중 누운 자세에서 테이블 가장 자리에 앉기, 테이블 가장자리에 앉은 상태에서 높기 항목을 수행하기 위해서는 체간의 분리된 움직임과 상·하지 근력이 필요하게 된다. 이는 TIS-동적 균형 평가에서 체간의 외측 굴곡을 통해 체간 상부와 하부의 분리된 움직임을 평가하는 항목과 TUG검사(Millington 등, 1992; Thomas와 Lane, 2005)에서 의자에서 일어나기와 3 m 보행 후 회전하여 제자리에 돌아온 후 앉기에 필요한 복부 근력과 체간의 회전 근력이 요구되는 것과 유사하다고 볼 수 있다.

TIS-동적 균형에서 FM-상·하지 운동 기능은(각각 $p<.31$, $p<.44$) 제외되었으나, MBI-이동 항목이 가장 영향을 주는 것으로 나타났는데($\beta=.556$) TIS-동적 균형 과제는 마비측과 비마비측의 팔꿈치를 침대나 테이블에 접촉하고 제자리에 다시 앉거나 앉은 자세에서 마비측과 비마비측의 하지를 바닥에 두고 교대로 골반을 들어 올리기와 같은 동작은 사지와 체간 하부 근력 및 보행에 필요한 동적 균형을 강조하고 있다. 본 연구 대상자들의 BBS점수는 38.89점, FM-상지 운동기능은 32.47점, 하지 운동 기능은 22.32점으로 TIS-동적 균형은 14점이 만점인데 반해 5.29점으로 다소 수행 점수가 낮게 나타나 TIS-정적 균형(7점 만점에 6.06점), 협응(6점 만점에 2.73점) 평가보다 가장 어려운 것으로 나타났다. 실제 BBS와 FM-상·하지 운동 기능이 영향을 주지 못하였고 TIS-동적 균형은 가장 고차원적인 동작이라고 할 수 있으며, 그 내용상 MBI-이동 항목(화장실 사용, 계단오르내리기, 보행, 의자·침상이동)과 관련이 있는 것으로 생각된다. 이와는 반대로 TIS-정적 균형은 TCT와 PASS-TC와는 달리 주로 정적인 자세를 평가하는 것으로 TIS-동적 균형과 협응 항목보다 매우 높은 점수를 보여 영향을 주는 변수는 없는 것으로 나타나 가장 쉬운 평가 항목이라 할 수 있다. TIS-협응은 수평면에서 견갑대와 골반대의 회전 움직임을 평가하는 것으로 주로 외측면의 움직임을 강조하고 있으며, 이에 따른 상·하지의 분리된 움직임과 근력이 필요하다(Verheyden 등, 2005). 본 연구에서는 FM-상지 운동 기능은 제외되었으나 FM-하지 운동 기능이($\beta=.332$) 부가적으로 영향을 주는 것으로 나타났다. 상지 근력의

약화와 마비 정도는 하지에 비해 더 심하며 실제로 두 발이 지면에 닿은 상태에서 머리를 고정하고 양측 어깨를 앞쪽으로 6번 회전하는 동작을 수행하기가 어려운 반면 양측 무릎을 회전하는 동작은 비대칭적이긴 하나 수행의 큰 어려움은 없었다. TIS-총점에서는 PASS-TC ($\beta=.369$)가 영향을 주는 것으로 나타났는데 이는 두 번 시간에 관련성이 있음을 암시하는 것이다.

본 연구 결과를 종합하여 볼 때 뇌졸중 환자의 체간 조절 수행 능력에 균형 평가인 BBS가 가장 강력한 예측 인자로 나타났고 FM-상·하지 운동 기능과 MBI-이동 항목이 부가적으로 영향을 주는 것으로 나타났다. 상·하지 운동기능과 균형, 보행, 이동성은 체간 조절 수행 능력과 유의한 관련이 있어 기능적 수행 능력 증진과는 불가분의 관계에 있는 중요한 변수이므로 뇌졸중 환자의 체간 조절 수행 능력에 대한 재활 훈련이 강조되어야 한다. 또한 기능적인 능력을 촉진하기 위해서는 변화의 정도에 영향을 줄 수 있는 변수를 찾아내어 집중적인 치료를 하는 것이 성공적인 재활을 이끌어 내는데 매우 중요할 것이다. 본 연구의 제한점으로 표본 수가 작고 유병일에 따른 기능적 수행 능력에 따른 분포가 고르지 않아 분석에 오차를 주었을 수 있으며, 선행 연구와의 종합적인 비교가 이루어지 못하여 본 연구 결과를 일반화할 수가 없었다. 또한 실제 체간 조절 수행 능력에 영향을 미칠 수 있는 임상 운동학적이고 정량적인 측정과 한정된 종속변수를 사용하였기에 본 연구 결과를 확대 해석하는데 어려운 점이 있었다. 추후 뇌졸중 환자의 유병일과 기능적 수행 능력 차이에 따른 체간 조절 수행 능력의 비교와 인과관계 연구가 필요할 것이다.

V. 결론

본 연구는 국립재활병원에 입원하여 재활치료를 받고 있는 62명의 뇌졸중 환자를 대상으로 체간 조절 수행 평가 도구들간의 상관관계를 살펴보고, 체간 조절에 일반적인 특성과 균형, 보행 및 기능적 수행 능력이 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 하였다. 본 연구 결과 뇌졸중 환자의 체간 조절 수행 평가에서 TIS총점은 TCT($r=.38$, $p<.01$)와는 중간정도의 상관관계가 있었고 PASS-TC($r=.30$, $p<.05$)와는 낮은 상관관계가 있었으나, TCT와 PASS-TC($r=.59$, $p<.01$)는 중간정도의 상관관계가 있었다. 체간 조절 수행 능력에 가장 큰 영향을

미치는 요인으로 균형 능력인 BBS($\beta=.420\sim.862$)이었고 상·하지 운동 기능과 이동성이 부가적으로 영향을 주는 것으로 나타났다. 따라서 뇌졸중 환자의 체간 조절 수행 능력과 균형 능력은 매우 밀접한 관련이 있으므로, 균형 훈련 촉진을 통한 체간 조절 수행 능력에 대한 재활 훈련은 강조되어야 한다.

인용문헌

- 서현두, 김남조, 정이정. Reliability of the korean version of the trunk impairment scale in patients with stroke. 한국전문물리치료학회지. 2008;15(4):87-96.
- 안승현, 이재훈. 만성 뇌졸중 환자의 postural assessment scale for stroke의 신뢰도와 타당도. 대한물리치료학회지. 2009;21(1):9-18.
- Benaïm C, Perennou DA, Villy J, et al. Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients: The Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS). Stroke. 1999;30(9):1862-1868.
- Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, et al. Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. Physiother Can. 1989;41(6):304-311.
- Bohannon RW. Recovery and correlates of trunk muscle strength after stroke. Int J Rehabil Res. 1995;18(2):162-167.
- Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, et al. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. Phys Ther. 1985;65(2):175-180.
- Collen FM, Wade DT, Bradshaw CM. Mobility after stroke: Reliability of measures of impairment and disability. Int Disabil Stud. 1990;12(1):6-9.
- Davies PM. Right in the middle. New York, Springer-Verlag, 1990:31-65.
- Dietz V. Human neuronal control of automatic functional movements: Interaction between central programs and afferent input. Physiol Rev. 1992;72(1):33-69.
- Dickstein R, Shefi S, Marcovitz E, et al. Anticipatory postural adjustment in selected trunk muscles in post stroke hemiparetic patients. Arch Phys Med Rehabil. 2004;85(2):261-267.
- Duarte E, Marco E, Muniesa JM, et al. Trunk control test as a functional predictor in stroke patients. J Rehabil Med. 2002;34(6):267-272.
- Duncan PW, Propst M, Nelson SG. Reliability of the Fugl-Meyer assessment of sensorimotor recovery following cerebrovascular accident. Phys Ther. 1983;63(10):1606-1610.
- Franchignoni FP, Tesio L, Ricupero C, et al. Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome. Stroke. 1997;28(7):1382-1385.
- Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, et al. The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. Scand J Rehabil Med. 1975;7(1):13-31.
- Gowland C, Stratford P, Ward M, et al. Measuring physical impairment and disability with the Chedoke-McMaster Stroke Assessment. Stroke. 1993;24(1):58-63.
- Granger CV, Albrecht GL, Hamilton BB. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: Measurement by PULSES profile and the Barthel Index. Arch Phys Med Rehabil. 1979;60(4):145-154.
- Hsieh CL, Sheu CF, Hsueh IP, et al. Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients. Stroke. 2002;33(11):2626-2630.
- Hunt SM, Mckenna SP, Williams J. Reliability of a population survey tool for measuring perceived health problems: A study of patients with osteoarthritis. J Epidemiol Community Health. 1981;35(4):297-300.
- Karatas M, Cetin N, Bayramoglu M, et al. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. Am J Phys Med Rehabil 2004;83(2):81-87.
- Liaw LJ, Hsieh CL, Lo SK, et al. The relative and absolute reliability of two balance performance measures in chronic stroke patients. Disabil Rehabil. 2008;30(9):656-661.
- Lincoln N, Leadbitter D. Assessment of motor func-

- tion in stroke patients. *Physiotherapy*. 1979;65(2):48-51.
- Liu M, Chino N, Tuji T, et al. Psychometric properties of the Stroke Impairment Assessment Set (SIAS). *Neurorehabil Neural Repair*. 2002;16(4):339-351.
- Messier S, Bourbonnais D, Desrosiers J, et al. Dynamic analysis of trunk flexion after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(10):1619-1624.
- 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.
- Morris S, Morris ME, Ianssek R. Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" test in people with Parkinson disease. *Phys Ther*. 2001;81(2):810-818.
- Mudge S, Rochester L, Recordon A. The effect of treadmill training on gait, balance and trunk control in a hemiplegic subject: A single subject design. *Disabil Rehabil*. 2003;25(17):1000-1007.
- Millington PJ, Myklebust BM, Shambes GM. Biomechanical analysis of the sit-to-stand motion in elderly persons. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992;73(7):609-617.
- 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.
- Tsuji T, Liu M, Hase K, et al. Trunk muscles in persons with hemiparetic stroke evaluated with computed tomography. *J Rehabil Med*. 2003;35(4):184-188.
- Thomas JJ, Lane JV. A pilot study explore the predictive validity of 4 measures of falls risk in frail elderly patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(8):1636-1640.
- Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, et al. The Trunk Impairment Scale: A new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clin Rehabil*. 2004;18(3):326-334.
- Verheyden G, Nieuwboer A, Feys H, et al. Discriminant ability of the Trunk Impairment Scale: A comparison between stroke patients and healthy individuals. *Disabil and Rehabil*. 2005;27(17):1023-1028.
- Verheyden G, Nuyens G, Nieuwboer A, et al. Reliability and validity of trunk assessment for people with multiple sclerosis. *Phys Ther*. 2006;86(1):66-76.
- Verheyden G, Nieuwboer A, De Wit L, et al. Trunk performance after stroke: An eye catching predictor of functional outcome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007a;78(7):694-698.
- Verheyden G, Nieuwboer A, van de Winckel A, et al. Clinical tools to measure trunk performance after stroke: A systematic review of the literature. *Clin Rehabil*. 2007b;21(5):387-394.
- Verheyden G, Willems AM, Ooms L, et al. Validity of the trunk impairment scale as a measure of trunk performance in people with parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007c;88(10):1304-1308.
- Verheyden G, Nieuwboer A, De wit L, et al. Time Course of trunk, arm, leg, and functional recovery after ischemic stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2008;22(2):173-179.
- Wang CH, Hsueh IP, Sheu CF, et al. Psychometric properties of 2 simplified 3-level balance scales used for patients with stroke. *Phys Ther*. 2004;84(5):430-438.
- Wang CH, Hsueh IP, Sheu CF, et al. Discriminative, predictive, and evaluative properties of a trunk control measure in patients with stroke. *Phys Ther*. 2005;85(9):887-894.

논문접수일 2010년 3월 30일

논문게재승인일 2010년 5월 7일