

## 뇌졸중 환자의 체간조절 능력과 동적균형 및 보행과의 상관관계

정은정<sup>1</sup>, 이종수<sup>2</sup>, 김성식<sup>1</sup>, 이병희<sup>1</sup>

<sup>1</sup>삼육대학교 물리치료학과, <sup>2</sup>경희대학교 한방재활의학과교실

### The Relationships among Trunk Control Ability, Dynamic Balance and Gait in Stroke Patients

Eun-Jeong Chung<sup>1</sup>, Jong-Soo Lee<sup>2</sup>, Seong-Sik Kim<sup>1</sup>, Byoung-Hee Lee<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Sahn-Yook University

<sup>2</sup>Dept. of Oriental Rehabilitation Medicine, College of Oriental Medicine, Kyung-Hee University

**Objectives:** This study investigated the correlation among Postural Assessment Scale for Stroke (PASS), Timed "Up and Go" Test (TUG) and gait (velocity, cadence, step-length, stride-length and single-limb support).

**Methods:** The 70 subjects were assessed on trunk control measured with the use of the PASS, dynamic balance (TUG) and gait function (by GAITRite). The data were analyzed using Pearson product correlation.

**Results:** The PASS total scores were significantly correlated with PASS-M, PASS-C, and PASS-T ( $r = .80 \sim .88$   $p < .01$ ). All items of the PASS were significantly correlated with TUG ( $r = -.63 \sim -.81$   $p < .01$ ), velocity ( $r = .44 \sim .58$   $p < .01$ ), cadence ( $r = .38 \sim .51$   $p < .01$ ), affected side step length ( $r = .44 \sim .56$   $p < .01$ ) and affected side stride length ( $r = .45 \sim .59$   $p < .01$ ). But affected side single-limb support was lowly correlated with PASS-M, PASS-C, PASS-T and PASS-total ( $r = .25 \sim .36$   $p < .05$ ).

**Conclusions:** Measures of trunk control were significantly related with values of dynamic balance and gait. Based on these results, trunk control is an essential core component of balance and gait. Trunk control training programs after stroke should be developed and emphasized.

**Key Words** : stroke, PASS, trunk control, balance, gait

### 서론

뇌졸중은 국소적 또는 전반적인 뇌기능 소실로서 24시간 이상 지속되거나 그 전에 사망에 이르는 급성 임상 양상으로<sup>1)</sup>, 현재 우리나라 인구 10만 명당 사망자수 25.838명으로 악성신생물(암)에 이어 두 번째로 사망률이 높다<sup>2)</sup>.

뇌졸중의 장애 양상은 손상된 부위와 정도에 따라 다르나 일반적으로 사지의 편마비, 감각 손상, 인지 장애, 운동 손상, 언어 장애, 시지각 장애, 연하

장애 등의 문제를 보인다<sup>3,4)</sup>. 뇌졸중 발병 후 환자의 40%는 기능적 손상이 남게 되고, 15~30%는 심각한 정도의 장애가 지속 된다<sup>5)</sup>. 특히 뇌졸중 환자들은 근력의 불균형, 선 자세에서 환측 하지에 체중의 43% 이하의 부하만을 지지함으로 비대칭적인 자세가 발생되어 자세 조절이 어려워 환측 하지 쪽으로 넘어지기 쉬우며<sup>6)</sup>, 이로 인해 기립과 보행능력의 장애가 나타난다<sup>7)</sup>.

균형은 기저면(Base of Support) 안에서 신체의 중심을 유지하고 신체의 이동 시 환경에 변화에 반

• Received : 30 January 2012

• Revised : 24 February 2012

• Accepted : 6 March 2012

• Correspondence to : 이병희(Byoung-Hee Lee)

서울특별시 노원구 공릉2동 26-21

Tel : +82-2-3399-1634, Fax: +82-2-3399-1639, E-mail : 3679@syu.ac.kr

용하여 신체자세를 지속적으로 유지할 수 있는 능력이다<sup>8)</sup>. 균형은 크게 정적 균형과 동적 균형으로 나눌 수 있다. 정적 균형은 고정된 지면에 흔들림 없이 있을 수 있는 능력을 말하고 동적 균형은 지지면이 움직이거나 외부환경으로부터 자극이 있을 때 혹은 능동적으로 움직일 때의 균형을 말한다<sup>9)</sup>.

적절한 자세 균형의 조절은 기립자세를 유지하고 이동하며, 모든 일상생활동작에 필요한 자발적인 팔과 머리의 움직임을 수행하고 신체를 안정화시키는데<sup>10,11)</sup>, 특히 체간은 자세반응과 조절에서 중심역할을 하며 균형 소실 없이 다양한 일상생활에서 체간을 조절할 수 있는 능력은 매우 중요하다<sup>12)</sup>.

신체의 근위 부분조절과 체간 조절은 편마비 환자 치료에 중요한 부분이며<sup>13)</sup>, 신경학적 치료에 바탕을 둔 보바스 치료에서는 신체의 원위 부분의 움직임을 증진시키기 위해서는 체간의 조화가 필수적으로 이루어져야 한다고 강조하였다<sup>14,15)</sup>.

또한 체간근육의 선택적 훈련은 비정상적인 긴장도와 연합반응을 조절하기 위한 전제 조건이다<sup>13,16)</sup>. 체간의 대칭, 선택적 움직임, 정상적인 긴장도는 정상적인 앉은 자세의 균형에 필요한 요소로써, 선택적인 체간 조절의 소실은 호흡장애, 언어장애, 균형장애, 보행장애 및 상지와 손 기능의 제한을 가져올 수 있다<sup>13)</sup>.

그러나 뇌졸중에 관한 많은 연구에서 상지와 하지의 기능 수행에 중점을 두는 반면<sup>17,18)</sup>, 체간의 회복에 관한 연구는 상대적으로 미흡하다. 특히 앉은 자세에서의 균형은 운동과 기능의 회복의 정도를 예측할 수 있는 중요한 지표가 될 수 있으며<sup>19,20)</sup>, 뇌졸중 환자의 회복에 안정된 자세유지는 뇌졸중 환자의 기능적인 독립수행에 필수적이다<sup>21)</sup>.

뇌졸중 환자의 체간 조절 수행 평가 도구로 체간에 척도(Trunk Impairment Scale; TIS), 체간 조절 검사(Trunk Control Test; TCT), 뇌졸중 자세평가 척도-체간조절(Postural Assessment Scale for Stroke-Trunk Control; PASS)가 가장 널리 사용되고 있다<sup>22)</sup>.

그 중 기능적 회복을 예측할 수 있는 변수로서 PASS는 1999년 Benaim 등이 BL Motor Assessment

로부터 개조하여 개발한 것이다. PASS는 뇌졸중 환자들의 균형 및 체간 조절을 평가하는 척도로 사용되고 있고, 자세를 유지하는 능력과 변화되는 자세에서 평형을 유지하는 능력을 평가할 수 있으며, 자세조절이 매우 나쁜 환자라고 할지라도 모든 환자에게 적용할 수 있는 척도이다<sup>23)</sup>.

체간조절 평가도구를 사용한 보행과 균형에 관한 기존의 연구들을 살펴보면, Saeyns 등<sup>24)</sup>의 연구에서 TIS를 이용하여 뇌졸중 환자의 앉은 자세에서의 균형과 선택적인 체간의 움직임은 균형(BBS)과 보행(DGI)의 유의한 증가를 보였다는 연구결과가 있고, Duarte 등<sup>25)</sup>의 연구에서는 6개월이 된 뇌졸중 환자 68명을 대상으로 TCT를 이용하여 균형과 보행 속도의 변화를 살펴 본 연구가 있었으며, TIS와 PASS를 함께 사용하여 기능적 독립생활 측정도구(FIM) 점수의 변화를 연구한 논문 등이 있다<sup>26)</sup>. 국내의 연구에서는 안승현 등<sup>27)</sup>이 TCT와 PASS를 사용하여 균형(BBS, FM-B)과 일상생활동작 평가(MBI) 도구의 비교 등이 있었다. 하지만 PASS를 이용하여 균형능력과 보행능력을 연구한 논문은 많았지만, 기존의 연구에서 사용된 단순한 보행 시간이나 속도만이 아닌 분속수, 마비측의 보장, 활보장, 단하지 지지율 등의 다양한 보행변수들을 측정하여 각 보행변수와 의 상관관계를 알아본 연구는 미흡한 실정이다. 이에 본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 체간조절과 균형능력을 측정하는 PASS를 사용하여 동적균형 능력과 뇌졸중 환자 재활의 최종 목표인 보행에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 하였다.

## 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상자는 뇌졸중으로 인하여 편마비 진단을 받고 경기도에 소재하고 있는 3개의 재활병원에서 물리, 작업치료를 받고 있는 환자 중 서면으로 연구의 동의한 환자 70명을 대상으로 실시하였으며 피험자의 선정조건은 다음과 같다.

- 1) 편마비로 진단 받고 발병 후 3개월이 지난 뇌졸중 환자
- 2) 한국형 간이 정신검사(Mini Mental State Examination-Korean)에서 24점 이상인 자로 의사소통과 이해가 가능한 자
- 3) 양측성 뇌졸중, 또는 이전에 반대쪽의 대뇌반구에 발병경험이 없는 자
- 4) 지팡이 등 기타 보조도구의 착용유무 관계없이 10m 이상 보행이 가능한 자

## 2. 측정 도구

### 1) 뇌졸중 환자의 자세조절 평가

뇌졸중 환자의 자세조절을 평가하기 위해 뇌졸중 자세평가 척도-체간조절(Postural Assessment Scale for Stroke-Trunk Control; PASS)을 사용하였다. PASS는 3가지의 기본적인 자세로(눕기, 앉기, 서기) 이루어져 있으며, 자세 유지 능력 5항목과 자세 변환 항목 7항목으로 총 12항목으로 구성되어 있고, 총 36만점이다<sup>23)</sup>. 이 중에 5개 항목에서 체간조절을 측정할 수 있는데 그 하위 영역은 도움이 없이 앉기, 바로 누운 자세에서 건측으로 돌아눕기, 바로 누운 자세에서 침대 모서리로 일어나 앉기, 앉은 자세에서 눕기이다<sup>20)</sup>. PASS는 기능적 독립생활 측정 도구(FIM)과 비교했을 때 구성 타당도는  $r=0.73$ 으로 나타났으며, 측정자내 신뢰도는  $r=0.88$ , 검사-재검사 신뢰도는  $r=0.72$ 로 보고되었다<sup>23)</sup>.

본 연구에서는 정적 균형인 자세를 유지하는 능력(PASS-M), 동적 균형인 변화되는 자세에 따라 평형을 유지하는 능력(PASS-C), 초기회복에 중요한 요소인 체간을 조절하는 능력(PASS-TC)으로 나누어 평가를 하였다.

### 2) 동적 균형 검사

뇌졸중 환자의 동적균형 능력을 평가하기 위하여 일어나 걸어가기 검사(Timed "Up & Go" Test, TUG)를 실시하였다. 이 검사는 평편한 바닥에 팔걸이가 있는 높이 46 cm의자를 놓고 앉은 다음에 일어나 3 m를 왕복하여 돌아와 다시 앉은 시간을 3회 실시하여 평균시간을 측정하는 것이다. 이 때 자신이 평상 시 착용하던 신발을 신으며, 보행보조도구를 사용할 수 있으나 타인의 도움을 받지 않는다. 이 검사의 측정자 내 신뢰도는  $r=.99$ 이고, 측정자간 신뢰도는  $r=.98$ 로 높았으며, TUG 시간이 30초 이상이면 기초 이동 능력이 의존적이어서 독립적으로 실외 이동이 어렵다<sup>28)</sup>.

### 3) 뇌졸중 환자의 보행능력 평가

뇌졸중 환자의 보행능력을 평가하기 위하여 보행분석기(GAITRite, CIR system Inc, USA, 2008)를 사용하였다. 보행 능력 검사는 환자의 보행 유형에 대한 양적인 보행 분석의 자료를 수집하기 위하여 시간적-공간적 보행 능력을 측정하였다<sup>29,30)</sup>(Fig. 1). 보행 분석기는 길이 5m, 폭 61cm, 높이 0.6cm인 전자식



Fig. 1. gait function test (byGAITRite)

보행판으로, 직경 1cm의 16,128개의 센서가 1.27cm 마다 보행판을 따라 수직으로 배열되어 시간적, 공간적 변수에 대한 정보를 수집한다. 수집된 시간적, 공간적 변수에 대한 정보는 GAITRite GOLD, Version 3.2b(CIR system Inc, USA, 2007) 소프트웨어로 처리를 하였다. 실험은 대상자를 보행판 전방에서 있도록 한 다음, 검사자의 구두신호에 의하여 가장 편안한 보행 속도로 걸어서 보행판 밖으로 나오면 된다. 측정은 보행속도(velocity), 분속수(cadence) 등의 시간적 보행 특성과 마비측의 보장(step length), 활보장(stride length), 단하지 지지율(single-limb support) 등의 공간적 보행 특성을 컴퓨터화 된 분석을 통하여 정확히 측정하도록 해준다.

이 검사의 측정자 신뢰도는  $r = .90$ 이고, 편안한 보행 속도의 모든 보행 측정 급내 상관 계수(ICC=.96)는 0.96 이상이며<sup>30)</sup>, 종이와 연필을 이용한 보행 특성 측정(ICC=.95)과 비디오 동작 분석을 이용한 보행 특성 측정(ICC=.94)사이에는 높은 상관관계를 가졌다<sup>29)</sup>.

#### 4. 자료처리

본 연구의 모든 작업과 통계는 SPSS ver. 17.0 프로그램을 이용하여 뇌졸중 환자의 일반적 특성과 평가결과는 백분율을 산출하는 빈도 분석과 기술통계량을 사용하였고, 뇌졸중 환자의 연령에 따른 PASS, TUG, 보행변수의 차이는 ANOVA를 사용하였다. 체간조절(PASS), 동적균형(TUG), 보행 변수의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 구하였다. 통계적 유의도 수준은 .05로 하였다.

### 연구 결과

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 뇌졸중 환자의 성별은 남자가 47명(67.1%), 여자가 23명(32.9%)이었으며 연령은 30-39세 14명(20.0%), 40-49세 15명(21.4%), 50-59세 23명(32.9%), 60-69세 9명(12.9%), 70세 이상 9

명(12.9%)이었다. 발병일은 6개월 미만(3개월~5개월)은 29명(41.4%), 1년 미만(6개월~12개월)은 19명(27.1%), 1년 이상~2년 미만(13개월~24개월)은 19명(27.1%), 2년 이상(24개월 이상)은 3명(4.3%)이었다. 진단명은 뇌출혈이 40명(57.1%), 뇌경색이 30명(42.9%)이었으며, 마비유형은 우측 편마비가 31명(44.3%), 좌측 편마비가 39명(55.7%)이었다(Table 1).

#### 2. 연구 대상자의 PASS, TUG, 보행변수의 평가 결과

연구 대상자의 PASS, TUG, 보행변수의 평가결과는 Table 2와 같다. PASS-M 평균점수는 12.99점, PASS-C 평균점수는 19.60점, PASS-T 평균점수는 13.69점, PASS 총합의 평균점수는 32.51점으로 나타났다. 동적균형 능력을 알아본 TUG 평균은 30.94초로 나타났으며 보행능력에서 보행속도는 평균 41.49cm/s, 분속 수는 평균 75.25step/min, 마비측 보장은 평균 75.25 cm, 마비측 활보장은 평균 61.90cm, 마비측 단하지지지율은 평균 0.379%GC였다.

#### 3. 경과기간에 따른 PASS-M, PASS-C, PASS-T, PASS-total 점수의 차이

경과기간에 따른 PASS-M, PASS-C, PASS-T, PASS-total 점수의 차이는 Table 3과 같다. PASS-M 평균점수는 6개월 미만에서 13.66점, 6개월에서 1년 미만에서 12.37점, 1년 이상~2년 미만에서는 12.58점, 2년 이상에서는 13.00점으로 6개월 미만에서 가장 높은 점수를 보였다.

PASS-C 평균점수는 6개월 미만에서 19.86점, 6개월에서 1년 미만에서 19.32점, 1년 이상~2년 미만에서는 19.53점, 2년 이상에서는 19.33점으로 나타났다. PASS-T 평균점수는 6개월 미만에서 14.00점, 6개월에서 1년 미만에서 13.21점, 1년 이상~2년 미만에서는 13.84점, 2년 이상에서는 12.67점으로 나타났다. PASS 총합의 평균점수는 6개월 미만에서 33.48점, 6개월에서 1년 미만에서 31.63점, 1년 이

**Table 1.** General Characteristics of Subjects

(N=70)

|                    |            | N(%)      | M±SD        |
|--------------------|------------|-----------|-------------|
| Sex                | Male       | 47(67.1%) |             |
|                    | Female     | 23(32.9%) |             |
| Ages(yrs)          | 30-39      | 13(20.0%) | 51.81±13.27 |
|                    | 40-49      | 15(21.4%) |             |
|                    | 50-59      | 23(32.9%) |             |
|                    | 60-69      | 9(12.9%)  |             |
|                    | over 70    | 9(12.9%)  |             |
| Onset(month)       | 3-5        | 29(41.4%) | 10.04±6.48  |
|                    | 6-11       | 19(27.1%) |             |
|                    | 12-23      | 19(27.1%) |             |
|                    | over 24    | 3(4.3%)   |             |
| Type               | Hemorrhage | 40(57.1%) |             |
|                    | Infarction | 30(42.9%) |             |
| Side of palsy      | Right      | 31(44.3%) |             |
|                    | Left       | 39(55.7%) |             |
| Brunnstrom's stage | Stage 4    | 43(61.4%) |             |
|                    | Stage 5    | 27(38.6%) |             |

\*M±SD = Mean ± Standard deviation

**Table 2.** Descriptive characteristics of subjects for measures PASS, TUG, Gait parameters.

(N=70)

|                             |   | M±SD*                         | Range          |                |
|-----------------------------|---|-------------------------------|----------------|----------------|
| PASS<br>(score)             | PASS-M <sup>a</sup>                               | 12.99±1.83                    | 9 ~ 15         |                |
|                             | PASS-C <sup>b</sup>                               | 19.60±1.85                    | 12 ~ 21        |                |
|                             | PASS-T <sup>c</sup>                               | 13.69±1.57                    | 9 ~ 15         |                |
|                             | PASS-total  | 32.51±3.34                    | 23 ~ 6         |                |
| Dynamic standing<br>balance | TUG <sup>d</sup>                                  | 30.94±18.28                   | 8.27 ~ 75.58   |                |
| Gait Parameters             | Temporal Gait Parameters                          |                               |                |                |
|                             |   | Velocity(cm/s)                | 41.49±26.10    | 9.60 ~ 104.50  |
|                             |   | Cadence(step/min)             | 75.25±21.40    | 35.30 ~ 127.30 |
|                             | Spatial Gait Parameters                           |                               |                |                |
|                             |   | Affected side Step-length(cm) | 31.66±12.40    | 5.53 ~ 59.63   |
|                             | Affected side Stride-length(cm)                   | 61.90±24.58                   | 25.31 ~ 116.76 |                |
|                             | Affected side Single-Limb support percentage(%GC) | .379±.113                     | .172 ~ .799    |                |

a: PASS-M; Postural Assessment Stroke Scale-Maintaining Posture

b: PASS-C; Postural Assessment Stroke Scale-Changing Posture

c: PASS-T; Postural Assessment Stroke Scale-Trunk Control

d: TUG; Timed Up and Go Test

\*: M±SD = Mean ± Standard deviation

**Table 3.** Variation of PASS-M, PASS-C, PASS-T, PASS-total According to duration. (N=70)

| Duration (month)    | 3-5 (n=29) | 6-11 (n=19) | 12-23 (n=19) | over 24 (n=3) | F     | p    |
|---------------------|------------|-------------|--------------|---------------|-------|------|
|                     | M±SD       | M±SD        | M±SD         | M±SD          |       |      |
| PASS-M <sup>a</sup> | 13.66±1.56 | 12.37±1.74  | 12.58±1.84   | 13.00±3.46    | 2.478 | .069 |
| PASS-C <sup>b</sup> | 19.86±1.75 | 19.32±1.97  | 19.53±2.01   | 19.33±1.53    | .363  | .780 |
| PASS-T <sup>c</sup> | 14.00±1.28 | 13.21±2.02  | 13.84±1.26   | 12.67±2.52    | 1.473 | .230 |
| PASS-total          | 33.48±2.67 | 31.63±3.45  | 32.11±3.51   | 31.33±6.43    | 1.512 | .219 |

a: PASS-M; Postural Assessment Stroke Scale-Maintaining Posture

b: PASS-C; Postural Assessment Stroke Scale-Changing Posture

c: PASS-T; Postural Assessment Stroke Scale-Trunk Control

\*: M±SD = Mean ± Standard deviation

상~2년 미만에서는 32.11점, 2년 이상에서는 31.33 점으로 나타났다. 그러나 경과기간에 따른 PASS-M, PASS-C, PASS-T, PASS-total 점수사이의 유의한 차이를 보이지 않았다.

#### 4. 연령에 따른 PASS, TUG, 보행변수의 차이

연령에 따른 PASS, TUG, 보행변수 차이는 Table 4와 같다. PASS-M 점수가 가장 높은 연령은 60-69 세(13.56±2.13), PASS-M 점수가 가장 낮은 연령은 50-59세(12.74±1.79)이었다. PASS-C 점수가 가장

높은 연령은 30-39세(20.14±1.74), PASS-C 점수가 가장 낮은 연령은 70세 이상(19.11±2.03)이었다. PASS-T 점수가 가장 높은 연령은 40-49세 (13.89±1.27), PASS-T 점수가 가장 낮은 연령은 40-49세(13.33±1.76)이었다. PASS 총점수가 가장 높은 연령은 60-69세(33.11±3.59), PASS 총점수가 가장 낮은 연령은 50-59세와 70세 이상(32.22±3.60)이었다.

TUG는 30-39세(27.31초)에서 가장 적은 시간을 보였고, 40-49세(32.99±17.64)에서 가장 오랜 시간

**Table 4.** Variation of PASS, TUG, Gait Parameters According to Age. (N=70)

| Ages(yrs)           | 30-39 (n=14) | 40-49 (n=15) | 50-59 (n=23) | 60-69 (n=9) | over70 (n=9) | F     | p    |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------|------|
|                     | M±SD         | M±SD         | M±SD         | M±SD        | M±SD         |       |      |
| PASS-M <sup>a</sup> | 12.85± 2.14  | 13.07± 1.58  | 12.74± 1.79  | 13.56± 2.13 | 13.11± 1.76  | .344  | .847 |
| PASS-C <sup>b</sup> | 20.14± 1.74  | 19.53± 2.45  | 19.52± 1.56  | 19.56± 1.59 | 19.11± 2.03  | .459  | .766 |
| PASS-T <sup>c</sup> | 13.64± 1.98  | 13.33± 1.76  | 13.87± 1.46  | 13.89± 1.27 | 13.67± 1.32  | .294  | .881 |
| PASS-total          | 32.71± 4.02  | 32.60± 3.14  | 32.22± 3.06  | 33.11± 3.59 | 32.22± 3.60  | .142  | .966 |
| TUG <sup>d</sup>    | 27.31±18.18  | 32.99±17.64  | 32.37±19.94  | 31.86±20.56 | 29.61±16.28  | .281  | .889 |
| Velocity            | 41.02±24.67  | 34.35±22.10  | 41.68±29.18  | 50.86±33.43 | 44.30±19.22  | .584  | .676 |
| Cadence             | 71.21±18.29  | 69.72±20.57  | 74.26±22.31  | 81.27±27.82 | 87.33±15.23  | 1.304 | .278 |
| Step-length         | 33.06±13.68  | 29.71±11.34  | 31.47±13.88  | 34.95±12.01 | 29.93± 9.76  | .328  | .858 |
| Stride-length       | 65.58±24.57  | 55.88±23.20  | 61.99±27.28  | 68.82±27.17 | 59.03±18.66  | .498  | .737 |
| SLS <sup>e</sup>    | .437± .14    | .348± .07    | .375± .13    | .370± .08   | .362± .10    | 1.316 | .273 |

a: PASS-M; Postural Assessment Stroke Scale-Maintaining Posture

b: PASS-C; Postural Assessment Stroke Scale-Changing Posture

c: PASS-T; Postural Assessment Stroke Scale-Trunk Control

d: TUG; Timed Up and Go Test

e: SLS; Affected side Single-Limb Support percentage

\* M±SD = Mean ± Standard deviation

을 보였다. 보행변수에서는 보행속도는 60-69세 (50.86±33.43)에서 가장 높았고, 분속 수는 70세 이상(87.33±15.23)에서, 마비측 보장과 활보장, 단하지 지지율은 60-69세(각각 34.95±12.01, 68.82±27.17, .370±.08)에서 가장 높은 수치를 보였다. 그러나 연령에 따른 PASS의 점수와 TUG, 보행변수 사이 유의한 차이를 보이지 않았다.

### 5. PASS, TUG, 보행변수 간의 상관관계

PASS, TUG, 보행변수들 간의 상관관계는 Table 5와 같다. PASS의 총점은 PASS-M, PASS-C, PASS-T과  $r=.80-.88(p<.01)$ 로 강한 상관관계를 보였고, 특히 PASS의 총점은 PASS-M( $r=.88$ )과 가장 높은 상관관계를 보였다(Fig. 2). TUG는 PASS-M, PASS-C, PASS-T, PASS의 총점과  $r=-.63--.81(p<.01)$ 로 강한 상관관계를 보였고, Velocity는 PASS-M, PASS-C, PASS-T, PASS의 총점과  $r=.44-.58(p<.01)$ 로 약한 상관관계를 보였고, TUG와는  $r=-.73(p<.01)$ 으로 강한 상관관계를 보였다(Fig. 3).

Cadence는 PASS-M, PASS-C, PASS-T, PASS의 총점과  $r=.38-.51(p<.01)$ 로 유의한 상관관계를 보였고, 특히 Velocity와는  $r=.85(p<.01)$ 로 강한 상관관

계를 보였다. Step Length와 Stride Length는 PASS-M, PASS-C, PASS-T, PASS의 총점과  $r=.44-.59(p<.01)$ 로 유의한 상관관계를 보였고, 특히 velocity와는 각각  $r=.89(p<.01)$ ,  $r=.94(p<.01)$ 로 강한 상관관계를 보였다. SLS는 PASS의 변수, TUG, 보행변수와  $r=.07-.33$ 으로 낮은 상관관계를 보였다.

### 고 찰

사람이 서고 걷는 것과 같은 특정한 행동을 할 수 있는 것은 두 발을 딛고 하는 모든 동작을 수행하는 동안 신경계가 자동적으로 두 발 위해 무게중심의 균형을 맞출 수 있기 때문이다. 따라서 우리의 모든 동작은 자세조절로 시작해서 자세조절로 끝을 맺는 것이라고 할 수 있다<sup>10)</sup>. 체간의 자세조절은 사지의 선택적 동작의 기본 중심이며 이로 인한 자세의 안정성은 움직임의 필수조건이자 다양한 동작의 변화를 위한 능력이다. 체간의 근육 활동은 중력에 대해 균형을 유지하여 자세를 조절하고 일상생활 활동을 위한 사지의 움직임을 준비하며, 신체 중심을 조절해 새로운 자세에 쉽게 적응하고 움직이도록 만들며 조화롭게 만들어 기능적인 움직임을 만들어 낸다<sup>22)</sup>.

**Table 5.** The Correlation between PASS, TUG and Gait Parameters.

(N=70)

|                       | PASS-M <sup>a</sup> | PASS-C | PASS-T | PASS-total | TUG    | Velocity | Cadence | Step-L | Stride-L |
|-----------------------|---------------------|--------|--------|------------|--------|----------|---------|--------|----------|
| PASS-C <sup>b</sup>   | .55**               |        |        |            |        |          |         |        |          |
| PASS-T <sup>c</sup>   | .64**               | .76**  |        |            |        |          |         |        |          |
| PASS-total            | .88**               | .87**  | .80**  |            |        |          |         |        |          |
| TUG <sup>d</sup>      | -.71**              | -.63** | -.81** | -.76**     |        |          |         |        |          |
| Velocity              | .53**               | .44**  | .58**  | .55**      | -.73** |          |         |        |          |
| Cadence               | .44**               | .38**  | .51**  | .46**      | -.65** | .85**    |         |        |          |
| Step-L <sup>e</sup>   | .49**               | .44**  | .56**  | .54**      | -.70** | .89**    | .64**   |        |          |
| Stride-L <sup>f</sup> | .53**               | .45**  | .59**  | .56**      | -.73** | .94**    | .65**   | .94**  |          |
| SLS <sup>g</sup>      | .26*                | .25*   | .36*   | .26*       | -.27   | .24*     | .07     | .18    | .33**    |

\*p<.05, \*\*p<.01

a: PASS-M; Postural Assessment Stroke Scale-Maintaining Posture

b: PASS-C; Postural Assessment Stroke Scale-Changing Posture

c: PASS-T; Postural Assessment Stroke Scale-Trunk Control

d: TUG; Timed Up and Go Test

e: Step-L; Affected side Step-length

f: Stride-L; Affected side Stride-length

g: SLS; Affected side Single-Limb Support percentage

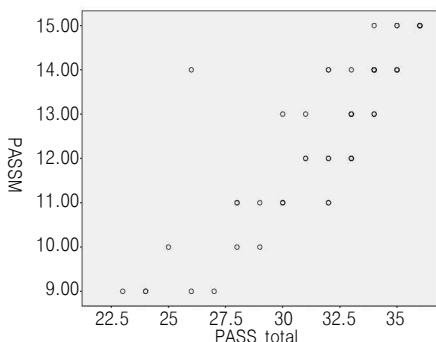


Fig. 2. Association between PASS total and PASS-M

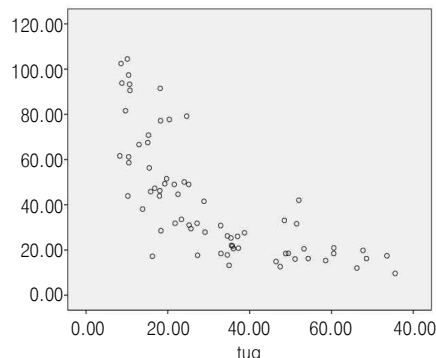


Fig. 3. Association between TUG and Velocity

자세조절은 근골격계 뿐만 아니라, 감각, 지각, 인지 및 운동시스템의 상호작용을 통해 이루어진다. 움직임의 하고자 하는 욕구는 신체의 감각수용기로부터 전해지는 정보와 함께 움직임 실행의 근간을 이룬다. 움직임은 지속적으로 환경과 목표 그리고 상황에 맞게 변화한다. 이때의 자세조절은 일상생활을 독립적으로 수행할 수 있게 해주는 핵심적인 요소이다<sup>20)</sup>.

본 연구는 뇌졸중 환자 70명을 대상으로 체간조절 능력이 동적균형과 보행에 미치는 영향을 알아보 고자 하였다. 체간조절 능력은 PASS를 사용하였고, 항목별로 자세유지(PASS-M, 15점 만점), 자세변환(PASS-C, 21점 만점), 체간능력 조절(PASS-C, 15점 만점), PASS 총점(36점 만점)으로 구분하여 알아보 았다.

Benaim 등<sup>23)</sup>은 PASS의 항목 중 자세변화, 앉은 자세 균형과 서있는 자세의 균형은 뇌졸중 환자의 균형을 측정하는데 더욱 더 유의한 임상적 테스트라고 하였다. 또한 Benaim 등<sup>23)</sup>은 비연속적인 결과로 PASS는 초기 3개월 동안 36점 만점을 받은 환자가 40% 가까이 나타났다고 보고하였다.

본 연구에서는 연구대상자가 발병 후 3개월이 지난 뇌졸중 환자를 기준으로 하였기 때문에 초기 3개월 환자는 아니었으나, 3개월에서 6개월 미만의 환자의 점수를 살펴보면, 36점 만점 중 33.48±2.67점으로 6개월 이상~1년 미만(31.63±3.45), 1년 이상~2년 미만(32.11±3.51), 2년 미만(31.33±6.43)의 PASS

의 총 점수에 비해 가장 높은 점수를 보였고, 3개월에서 6개월 미만의 29명 뇌졸중 환자 중 9명이 만점을 받아 30% 정도의 퍼센트가 나타났다.

연구결과 PASS의 평가도구 내에서도 PASS 총점과 PASS 자세유지, PASS 자세변환, PASS 체간능력 조절 사이에 높은 상관관계( $p<.01$ )를 보였다. PASS 총점은 PASS 자세유지( $r=.88$ ), PASS 자세변환( $r=.87$ ), PASS 체간능력 조절( $r=.80$ ), PASS 자세유지는 PASS 자세변환( $r=.55$ ), PASS 체간능력 조절( $r=.64$ ), 자세변환은 PASS 체간능력 조절( $r=.76$ )사이에서 유의한 상관관계를 보였다. 이와 같은 결과는 Benaim 등<sup>23)</sup>의 연구결과에서 PASS의 총점, 자세유지, 자세변화와 높은 상관관계( $r=.86\sim.89$ )를 보였다는 결과와 일치한다.

Bobath<sup>14)</sup>와 Davies<sup>31)</sup>는 뇌졸중 환자 재활에 있어 체간근육의 조절이 동적 균형능력을 증가시키는데 중요한 열쇠라고 보고하였다. 특히 균형을 유지하는 정도는 환자가 얼마동안 재활이 필요한지에 대한 재활기간의 선정<sup>32)</sup>과 뇌졸중 환자의 재활의 결과<sup>33)</sup>를 예견하는데 중요한 지표가 된다.

이에 본 연구는 체간조절 능력을 알아보는 PASS와 동적 균형능력을 알아보는 TUG를 이용하여 체간조절과 동적균형능력과의 상관관계를 알아보았다. 연구결과 TUG는 PASS 총점( $r=-.76$ ), PASS-자세유지( $r=-.71$ ), PASS-자세변환( $r=-.63$ ), PASS-체간능력조절( $r=-.81$ )로 PASS의 변수들과  $r=-.63\sim r=-.81$  사이의 높은 상관관계( $p<.01$ )를 보였다. 본 연구와



측정도구는 다르나 Mao 등<sup>34)</sup>의 14일, 30일, 90일, 180일에 따른 PASS와 BBS의 상관관계를 알아본 연구에서 14일과 30일에서는  $r = .95$ , 90일에서  $r = .92$ , 180일에서  $r = .93$ 의 높은 상관관계를 보였다.

이는 자세조절이 뇌졸중 환자의 균형에 중요한 역할을 하며, 특히 PASS의 항목 중 체간조절과 관련있는 PASS-체간능력 조절( $r = -.81$ )에서 가장 높은 상관관계를 보인 것은 누운자세에서 환측과 건측으로 돌아 눕기, 누운자세에서 테이블 모서리에 앉기, 앉은자세에서 바로눕기와 같은 자세를 변화하면서 자세조절이 필요한 항목들이 균형과 관련이 있기 때문이라고 사료된다. 더불어 자세조절의 목적은 주어진 자세를 유지하고 자세가 변화하는 과정에서 균형을 유지하는 능력이므로 체간조절 능력을 측정하는 것은 뇌졸중 환자의 균형능력 측정에 있어 중요한 부분이라고 생각한다.

본 연구는 체간조절 능력을 알아보는 PASS와 보행변수들과의 상관관계를 알아보기 위하여 GAITrite를 이용하여 시간적 보행특성을 알아보는 보행속도(velocity), 분속수(cadence)와 공간적 보행 특성을 알아보는 마비측의 보장(step length), 활보장(stride length), 단하지 지지율(single-limb support)을 측정하여 체간조절과 보행변수와의 상관관계를 알아보았다. 연구결과 보행속도는 PASS 총점( $r = .55$ ) PASS-자세유지( $r = .53$ ), PASS-자세변화( $r = .44$ ), PASS-체간능력조절( $r = .58$ )로 PASS의 변수들과  $r = .44 \sim .58$  사이의 높은 상관관계( $p < .01$ )를 보였다. 본 연구와 측정도구는 다르나, Duarte 등<sup>35)</sup>의 연구에서 28명의 환자를 대상으로 TCT와 보행속도와의 상관관계를 알아본 결과  $r = .654$  상관관계가 나타났다고 보고하였다. 이는 체간조절능력을 측정하는 측정도구가 다르기 때문에 선행연구결과와 일치하지는 않았지만  $r = .44 \sim .58$ ( $p < .01$ )의 유의한 상관관계를 보였다.

PASS의 항목 중 PASS-체간능력조절과 보행속도( $r = .58$ ), 분속수( $r = .51$ ), 마비측 보장( $r = .56$ ), 마비측 활보장( $r = .59$ )와 같은 보행변수들과의 상관관계가 가장 높았다( $p < .01$ ). 이는 누운자세에서 테이블 모서리로 앉기, 앉은자세에서 바로눕기와 같은 항목

들이 체간하부와 하지의 분리된 동작이 필요하고, 이러한 동작이 보행 시 환측의 유각기를 만들 때 균형을 유지하면서 체간 조절에 영향을 주었기 때문이라고 생각한다. 그러나 보행변수 중 마비측 단하지 지지율과 PASS의 항목과는  $r = .25 \sim .36$ ( $p < .05$ )와는 상관관계를 보이지 않았다. 이는 PASS의 항목들이 앉은자세에서 서기, 선 자세에서 앉기, 선 자세에서 바닥의 볼펜을 집어 올리기 등과 같은 서있는 자세에서의 측정항목들이 있으나 이를 수행하는데 있어서 환측으로의 체중이동이 얼마만큼 사용하여 수행하였는지는 알 수 없기 때문에 이런 결과를 보였다고 생각된다.

자세조절은 앉거나 선 자세에서의 균형을 조절하거나 신체의 정렬을 맞추어 신체를 바로 세우면서 항중력 활동을 가능하게 해준다<sup>36)</sup>. 이때 체간조절능력은 서로 균형을 이루어 척추를 선택적이고 분절화된 신전이 가능하도록 하여 사지의 동작을 자유롭게 움직일 수 있도록 한다. 그러므로 자세조절은 균형뿐만 아니라 보행을 더 원활하게 이루어지도록 만드는 중요한 요소라고 생각된다.

## 결론

본 연구는 체간조절 능력이 동적균형과 자세조절에 미치는 영향을 알아보기 위하여 경기도에 소재하고 있는 3개의 병원에서 뇌졸중으로 인하여 편마비 진단을 받고 입원 재활치료중인 70명을 대상으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. PASS 총점은 PASS 자세유지, PASS 자세변환, PASS 체간능력 조절과  $r = .80 \sim .88$ ( $p < .01$ )으로 높은 상관관계를 보였고, 특히 PASS의 총점은 PASS-자세유지( $r = .88$ )와 가장 높은 상관관계를 보였다
2. TUG는 PASS 총점, PASS-자세유지, PASS-자세변화, PASS-체간능력조절과  $r = -.63 \sim -.81$ ( $p < .01$ ) 높은 상관관계( $p < .01$ )를 보였고 특히 PASS-체간능력조절( $r = -.81$ )과 가장 높은 상

관관계를 보였다.

3. 보행속도는 PASS-자세유지, PASS-자세변화, PASS-체간능력 조절, PASS의 총점과  $r = .44 \sim .58 (p < .01)$ 으로 약한 상관관계를 보였고, 특히 TUG와는  $r = -.73 (p < .01)$ 으로 강한 상관관계를 보였다.
4. 분속수는 PASS 총점, PASS-자세유지, PASS-자세변화, PASS-체간능력조절과  $r = .38 \sim .51 (p < .01)$ 로 유의한 상관관계를 보였고 특히 Velocity와는  $r = .85 (p < .01)$ 로 가장 높은 상관관계를 보였다.
5. 마비측 보장과 활보장은 PASS 총점, PASS-자세유지, PASS-자세변화, PASS-체간능력조절과  $r = .44 \sim .59 (p < .01)$ 로 유의한 상관관계를 보였고, 마비측 단하지지지율은 PASS의 변수, TUG, 보행변수와  $r = .07 \sim .33$ 으로 낮은 상관관계를 보였다.

자세조절과 균형은 뇌졸중 환자의 재활에 중요하며, 뇌졸중 환자에게서 균형조절은 일상생활에서 가장 필요한 보행에 있어 기본적인 기술이다. 또한 체간 조절은 높은 수준의 운동과제를 수행하는데 균형과 사지의 협응을 위해 필수적인 요소이다. 따라서 체간조절 능력을 기르는 것이 보행을 개선시키기 위한 중요한 인자가 될 수 있을 것으로 생각되며, 뇌졸중 환자의 체간조절과 균형 및 보행에 관계의 입증을 위해 향후 보다 다양한 연구가 필요할 것이다.

### 참고문헌

1. Ryerson S, Levit K. Functional movement reeducation. New York: Churchill Livingstone. 1997.
2. National Statistical Office. Annual report on the cause of death statistics. 2009.
3. Mercier L, Audet T, Hebert R, Rochette A, & Dubois MF. Impact of motor, cognitive, and perceptual disorders on ability to perform activities of daily living after stroke. Stroke. 2001;32(11):2602-2608.
4. Ozdemir F, Birtane M, Tabatabaei R, Ekuklu G, & Kokino S. Cognitive evaluation and functional outcome after stroke. Am J Phys Med Rehabil. 2001;80(6): 410-415.
5. Duncan P, Horner R, Reker D, Samsa G, Hoenig H, & Hamilton B. et al. Adherence to postacute rehabilitation guidelines is associated with functional recovery in stroke. Stroke. 2002;33(1): 167-177.
6. Ikai T, Kamikubo T, & Takenhara I. Dynamic Postural Control in Patients with hemiparesis. Am J Phys Med Rehabil. 2003;82(6):463-9.
7. Campbell FM, Ashburn AM, Pickering RM, & Burnett M. Head and pelvic movements during a dynamic reaching task in sitting: implications for physical therapists. Arch Phys Med Rehabil. 2001;82(12):1655-1660.
8. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, & Tallis RC. Balance disability after stroke. Phys Ther. 2006;86(1):30-38.
9. Ragnarsdottir M. The concept of balance. Physiotherapy. 1996;82(6)368-375.
10. Dietz V. Human neuronal control of automatic functional movement: Interaction between central programmes and afferent input. Physiological Reviews. 1992;72(1): 33-69.
11. Johansson R, & Magnuson M. Human postural dynamics. Critical Reviews in Biomedical Engineering. 1991;18(6):413-437.
12. Dean CM, & Shepherd RB. Task-related training improves performance of seated reaching tasks after stroke: A randomized controlled trial. Stroke. 1997;28(4):722-728.
13. Davies PM. Right in the Middle: Selective trunk activity in the treatment of adult hemiplegia. Springer Verlag, Berlin. 1990.
14. Bobath B. Adult Hemiplegia: Evaluation and treatment. Heinemann, London. 2nd ed. utterworth/heinemann;1990.

15. Davies PM. Steps to Follow. Springer Verlag, Berlin. 1985.
16. Ashbum A, & Lynch M. Disadvantages of the early use of wheelchairs in the treatment of hemiplegia. *Clin Rehabil.* 1998;2:327-331.
17. Van der LEE JH, Snels IAK, Beckerman H, Lankhorst GJ, Wagenaar RC, Bouter LM. Exercise therapy for arm function in stroke patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Clin Rehabil.* 2001;15:20-31.
18. Van Peppen RPS, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks HJM, Van der Wees PhJ, Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clin Rehabil.* 2004;18:833-62.
19. Kwakkel G, Wagenaar RC, Kollen BJ, Lankhorst GJ. Predicting disability in stroke - a critical review of the literature. *Age Ageing.* 1996;25:479-89.
20. Hsieh CL, Sheu CF, Hsueh IP, Wang CH. Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients. *Stroke.* 2002;33:2626-30.
21. Partridge CJ, Johnston M & Edwards S. Recovery from disability after stroke: Normal patterns as a basis for evaluation. *Lancet.* February 14. 1987;373-375.
22. Verheyden G, Nieuwboer A, van de Winckel A, De Weerd W. Clinical tools to measure trunk performance after stroke: A systematic review of the literature. *Clin Rehabil.* 2007b;21(5):387-394.
23. Benaim C, Perennou DA, Villy J, Rousseaux M, Pelissier JY. Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients: the Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS). *Stroke.* 1999;30(9):1862-8.
24. Saeys W, Vereeck L, Truijien S, Lafosse C, Wuyte FP, Van de Heyning P. Randomized Controlled Trial of Truncal Exercises Early After Stroke to Improve Balance and Mobility. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;Aug 15.
25. Duarte E, Morales A, Pou M, Aquirrezabal A, Aquilar JJ, Escalada F. Trunk control test: early predictor of gait balance and capacity at 6 months of the stroke. *Neurologia.* 2009;24(5):297-303.
26. Di Monaco M, Trucco M, Di Monaco R, Tappero R, Cavanna A. The relationship between initial trunk control or postural balance and inpatient rehabilitation outcome after stroke: a prospective comparative study. *Clin Rehabil.* 2010;24(6):543-54.
27. An SH, Chung YJ, Park SY. The Effects of Trunk Control Ability on Balance, Gait, and Functional Performance Ability in Patients With Stroke. *Journal of the Korean Academy of University Trained Physical Therapists.* 2010;17(2):33-42.
28. 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):142-8.
29. McDonough, AL, Batavia M, Chen FC, Kwon S, & Ziai J. The validity and reliability of the GAIT Rite system's measurements: A preliminary evaluation. *arch phys med Rehabil.* 2001;82(3):419-425.
30. Van Uden CJ, & Besser MP. (2004). Test-retest reliability of temporal and spatial gait characteristics measured with an instrumented walkway system(GAIT Rite). *BMC musculoskelet disord.* 2004;17(5):13.
31. Davies PM. Right in the middle: selective trunk activity in the treatment of adult hemiplegia. 2nd ed. Berlin;New York: Springer-Verlag;1990.
32. Brosseau L, Philippe P, Potvin L, Boulanger YL. Post-stroke inpatient rehabilitation. I. Prediction length of stay. *Am J Phys Med Rehabil.* 1996; 75:422-30.
33. Franchignoni FP, Tesio L, Ricupero C, Martino MT. Trunk control test as an early predictor of

- stroke rehabilitation outcome. *Stroke*. 1997;28:1382-5.
34. Mao HF, Hsueh IP, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke*. 2002;33:1002-7.
35. Duate E, Marco E, Muniesa JM, Belmonte R, Diaz P, Tejero M, et al. Trunk control test as a functional predictor in stroke patients. *J Rehabil Med*. 2002;34(6):267-72.
36. Bebbe G. *The Bobath Concept in Adult Neurology*. Georg Thieme Verlag. 2008.