

체중지지 트레드밀 보행 훈련이 아급성기 뇌졸중 환자의 보행과 균형에 미치는 영향

정대근 · 이현기 · 이상용¹ · 최용원² · 윤창구³ · 배성수⁴

경북대학병원 물리치료실, 영동대학교 물리치료학과¹, 대구대학교 대학원 물리치료전공²,
워싱톤 디씨 통증센터³, 대구대학교 재활과학대학 물리치료학과⁴

The Effect of Body Weight Support Treadmill Training on Gait and Balance in Patient with Subacute Stroke

Dae-geun Jeong, P.T., M.S., Hyun-kee Lee, P.T., Ph.D. Sang-yong Lee, P.T., Ph.D.¹,
Yong-won Choi, P.T.², M.S., Chang-G. Yoon, P.T., D.P.T.³, Sung-soo Bae, P.T., Ph.D.⁴

Department of Physical Therapy, Kyungpook National University Hospital,

¹Department of Physical Therapy, Youngdong University,

²Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation Science, Graduate School, Daegu University,

³Washington DC Pain Center,

⁴Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University

<Abstract>

Purpose : The purpose of this study was to identify the effect of body weight support treadmill training (BWSTT) and parallel bar gait training(P-bar) on gait and balance ability of subacute stroke patients. The subjects were consisted of 27 patients with subacute stroke, and they were randomly devided into two groups which were BWSTT group and P-bar group.

Method : The timed up and go(TUG), 10m gait speed were used to measure gait speed, Bergs balance scale(BBS) was used to measure dynamic balance ability, and balance performance monitor(BPM) was used to measure sway area, sway path, max velocity

Result : 1. The TUG and 10m gait speed of BWSTT group and P-bar group were significantly decreased ($p<.05$). The TUG and 10m gait speed were different significantly between BWSTT group and P-bar group($p<.05$). 2. The BBS and sway area of BWSTT group and P-bar group were significantly decreased ($p<.05$). The BBS and sway area were not different significantly between BWSTT group and P-bar group($p>.05$). 3. The sway path and max velocity of BWSTT group and P-bar group were significantly decreased

($p<.05$). The sway path and max velocity were not different significantly between BWSTT group and P-bar group($p>.05$).

Conclusion : The outcomes suggest that patient with subacute stroke can improve their gait and balance through body weight support treadmill training.

Key Words : Stroke, Balance, Treadmill

I. 서 론

뇌졸중 환자의 보행과 균형의 문제점을 개선하기 위하여 평행봉 보행훈련과 지면 보행 훈련 등의 기존 치료 방법 이외에 다양한 다른 방법들이 시도되고 있으며, 그 중 하나인 체중지지 트레드밀 훈련 (body weight supported treadmill training, BWSTT) 이 새로운 치료적 접근법으로 이용되고 있다(Hassid et al, 1995; Hesse et al, 2000; Miller et al, 2002).

체중지지 트레드밀 보행에 사용되는 체중지지 시스템은 보행 동안 체중지지 비율의 증감을 통하여 자세 지지와 하지의 협응을 증진시킨다. 또한 치료사는 환자가 보행을 하는 동안 신체 지지를 해 주지 않아도 된다. 또한 환자의 보행 평가와 더불어 환자가 뒤로 걸을 수 있는 기회를 제공할 수도 있다. 체중지지 시스템을 이용한 체중지지 비율은 점차적으로 줄여 주면서 환자 스스로 유지하는 자세 지지비율과 균형은 증가 시켜준다. 체중지지 트레드밀 보행 중 체중 지지를 통하여 하지의 협응과 운동 조절을 촉진하고 자세 지지를 할 수 있으며, 체중지지 비율을 감소시킴으로서 보행 중 자신감을 높이고 보행에 필요한 근육사용을 최소로 하여 효과적인 운동전략 발달을 가능하게 한다(Miller et al, 2002).

트레드밀 훈련은 바른 자세로 체중을 지지한 상태에서 실제와 유사한 보행 환경을 반복적으로 제공할 수 있다. 일부 연구자들의 보고에 의하면 트레드밀을 이용한 보행훈련은 실제 보행과 유사하여 전형적인 운동치료방법보다 보행능력향상에 기여도가 높은 것으로 나타났다(Miller et al, 2002). 그러나 이러한 연구들은 체중지지의 점진적인 감소를 통한 보행 훈련방법이었고, 보행 훈련 속도 또한 점진적인 속도의 증가 없이 일정한 속도를 유지하는

보행 훈련방법으로 연구되었다. 체중지지 상태에서의 트레드밀 훈련은 뇌졸중후 편마비 환자의 보행 회복을 위한 운동으로 적절하다고 할 수 있다(Werner et al, 2002).

최근 체중지지 트레드밀 보행 훈련 방법이 빠르게 확산되면서 발병 기간(송선흥, 2001; Werner et al, 2002; 김성학, 2004), 보행 훈련 매개변수(Hesse et al, 1995; Visintin et al, 1998; Pohl et al, 2002; Sullivan et al, 2002), 지면 보행과의 비교(Hesse et al, 1995; Hesse et al, 2000; Cunha et al, 2002; Eich et al, 2004)와 같은 임상 연구가 이루어지고 있으며 보행 개선에 효과가 보고 되어있다. 그러나 만성기 뇌졸중 환자의 보행훈련에 관한 연구가 대부분이며, 급성기나 아급성기의 보행훈련에 대한 연구는 미비한 상태이다.

이에 본 연구에서는 체중지지 트레드밀을 이용한 아급성기 뇌졸중 환자의 보행 훈련이 보행과 균형 능력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구기간 및 연구대상

본 연구는 2006년도 12월부터 2007년도 3월까지 대구광역시 소재 K대학교병원에서 뇌졸중으로 인하여 편마비로 진단을 받은 환자 중 본 연구에 동의한 환자 27명중 체중지지 트레드밀 보행 훈련군 14명과 평행봉 보행 훈련군 13명으로 매회 15분씩 주 5회 총 6주간 시행 하였다.

본 연구에 참여한 대상자는 선정 기준은 다음과 같다.

- 1) 뇌졸중으로 인하여 편마비로 진단을 받고, 발병 후 3개월 이하인 환자.

- 2) 10M 이상 독립보행이 가능한 환자.
- 3) 양하지에 정형외과적 질환이 없는 환자.
- 4) 관절가동범위에 제한이 없는 환자.
- 5) 본 연구내용을 이해하며 의사소통이 가능한 환자.

2. 연구 방법

체중지지 트레드밀 보행 훈련군은 일반적인 물리치료를 한 후 추가적으로 15분씩 체중지지 트레드밀 보행훈련을 실시하였다. 환자 상태에 따라 트레드밀 보행 속도는 1.0km/h로 시작 하여 최대 2.5km/h 까지 속도를 올렸다. 평행봉 보행 훈련군은 일반적인 물리치료를 한 후 평행봉 안에서 15분씩 왕복보행 훈련을 실시하였다.

두 군 모두 보행 훈련 시작 후 환자가 피로감, 통증 호소, 호흡이상, 안색 변화 등을 보이면 즉시 보행 훈련을 중지하였다.

3. 측정 도구 및 방법

1) Timed Up and Go test(TUG)

이 검사는 기본적인 운동성과 균형을 빠르게 측정 할 수 있는 검사 방법으로 팔걸이가 있는 의자에 앉아 3m거리를 걸어서 다시 되돌아와 의자에 앉는 시간을 측정하는 방법이다. 30초 이상 이면 기초 이동 능력이 의존적이므로 환자서 실외 이동을 할 수 없다고 보고하였다. 이 검사의 측정자 내 신뢰도는 $r=.99$ 이고, 측정자간 신뢰도는 $r=.98$ 로 신뢰할 만한 도구이다(Podisadlo와 Richardson, 1991).

2) 10m 보행 검사

보행 수행을 평가하기 위한 척도로 신뢰도와 타당도가 검증된 10m 보행 검사를 이용하였다(Dean et al, 2001).

3) Berg Balance Scale(BBS)

균형에 대한 기능적 수행의 정도를 측정하기 위하여 뇌졸중 환자를 위한 균형의 척도로서 신뢰도와 타당도가 인정된 BBS를 이용하였다(Berg 등, 1992; Wee 등, 2003; Botner 등, 2005).

4) Balance Performance Monitor(BPM)

이 연구에서는 정직 선 자세 균형능력 측정을 위해서 영국의 SMS Healthcare사에 의해서 제작되고 단일표본 사례실험(single-case experimental design)을 통해 타당도가 검증된, BPM(balance performance monitor; data print software version 5.3, SMS Health care Inc., UK)을 사용하였다(Sackley와 Baguley, 1993).

3. 분석 방법

수집된 자료는 SPSS 12.0 for Window을 이용하여 통계처리 하였다.

체중지지 트레드밀 보행 훈련군과 평행봉 보행 훈련군 간의 동질성 검정을 하기 위해서 독립표본 t-검정을 사용하였다. 체중지지 트레드밀 보행 훈련군과 평행봉 보행 훈련군의 치료전과 후의 유의성을 검정하기 위하여 대응비교 t-검정을 실시하였다. 두 군간의 차이를 비교하기 위하여 독립표본 t-검정을 실시하였다.

통계학적 유의 수준은 $p<.05$ 로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 전체 대상자는 27명이었으며, 체중지지 트레드밀 보행훈련군은 남자 8명, 여자 6명으로 총 14명 이었고, 평균 연령은 53.43 ± 7.78 세, 평균 신장은 167.00 ± 7.65 cm, 평균 체중은 64.71 ± 10.45 kg, 편마비 유형으로는 오른쪽 편마비 8명, 왼쪽 편마비 6명이었으며, 원인에 의한 분류는 뇌경색 11명, 뇌출혈 3명 이었다. 평행봉 보행 훈련군은 남자 7명, 여자 6명으로 총 13명이었고, 평균 연령은 55.62 ± 6.21 세며, 평균 신장은 163.23 ± 6.55 cm이었으며, 평균 체중은 65.37 ± 8.37 kg, 편마비 유형으로는 오른쪽 편마비 7명, 왼쪽 편마비 6명이었으며, 원인에 의한 분류는 뇌경색 9명, 뇌출혈 4명 이었다.

이들 값에 대한 두 군간의 동질성을 검정하기 위하여 독립표본 T-검정을 실시한 결과 두 군간에 통계적인 유의한 차이가 없었다($p>.05$) <Table 1>.

Table 1. General characteristics of the subjects

	BWSTT (n=14)	P-bar (n=13)	p
Gender	Male: 8 Female: 6	Male: 7 Female: 6	.585
Age(years)	53.43±7.78	55.62±6.21	.323
Height(cm)	167.00±7.65	163.23±6.55	.446
Weight(kg)	64.71±10.45	65.37±8.37	.054
Paretic side	Right: 8 Left: 6	Right: 7 Left: 6	.585
Type of stroke	Infarction: 11 Hemorrhage: 3	Infarction: 9 Hemorrhage: 4	.454

M±SE: Mean±standard error

BWSTT: Body weight support treadmill training

P-bar: Pararell bar training

2. The timed Up and Go test(TUG) 변화 비교

체중지지 트레드밀 보행 훈련군의 치료전 평균값은 22.73cm/s이었으며, 치료후 평균값은 14.24cm/s으로서 치료전에 비해 유의하게 감소하였다($p<.05$). 평행봉 보행 훈련군의 치료전 평균값은 22.18cm/s이었으며, 치료후 평균값은 16.64cm/s으로서 치료전에 비해 유의하게 감소하였다($p<.05$) <Table 2>.

TUG의 그룹간 훈련 전·후 평균차 비교를 검정하기 위하여 독립표본 T-검정을 실시한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<.05$) <Table 3>.

3. 10m 보행 검사 변화 비교

각 군의 치료전과 후의 10m 보행 검사 평균값

Table 2. The comparison of TUG within pre-test and post-test BWSTT group and P-bar group for difference (unit: sec)

Group	Pre	Post	t	df	p
BWSTT	22.73±0.60	14.24±0.55	13.13	13	.000*
P-bar	22.18±0.61	16.64±0.47	7.45	12	.000*

* $p<.05$

Table 3. The comparison of mean change for TUG between BWSTT group and P-bar group for difference (unit: sec)

Group	M±SE	t	df	p
BWSTT	8.49±0.65			
P-bar	5.54±0.74	3.00	25	.006*

* $p<.05$

Table 4. The comparison of 10m gait speed within pre-test and post-test for BWSTT group and P-bar group for difference

Group	Pre	Post	t	df	p
BWSTT	17.55±0.61	12.86±0.41	6.71	13	.000*
P-bar	17.54±0.40	14.68±0.29	6.17	12	.000*

* $p<.05$

Table 5. The comparison of mean change for 10m gait speed between BWSTT group and P-bar group for difference

Group	M±SE	t	df	p
BWSTT	-4.69±0.70			
P-bar	-2.86±0.46	-2.14	25	.042*

* $p<.05$

체중지지 트레드밀 보행 훈련이 아급성기 뇌졸중 환자의 보행과 균형에 미치는 영향

차이를 검정하기 위하여 대응비교 T-검정을 실시한 결과 트레드밀 보행 훈련군의 치료전 평균값은 17.55cm/s이었으며, 치료후 평균값은 12.86cm/s으로서 치료전에 비해 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 평행봉 보행 훈련군의 치료전 평균값은 17.54cm/s이었으며, 치료후 평균값은 14.68cm/s으로서 치료전에 비해 유의하게 감소하였다($p < 0.05$) <Table 4>.

10m 보행 검사의 그룹간 훈련 전·후 평균차 비교를 검정하기 위하여 독립표본 T-검정을 실시한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$) <Table 5>.

4. Berg Balance Scale(BBS) 변화 비교

Table 6. The comparison of BBS within pre-test and post-test for BWSTT group and P-bar group for difference
(unit: point)

Group	Pre	Post	t	df	p
BWSTT	34.14±0.44	47.93±0.45	-27.92	13	.000*
P-bar	33.54±0.40	45.23±0.47	-56.13	12	.000*

* $p < .05$

Table 7. The comparison of mean change for BBS between BWSTT group and P-bar group for difference
(unit: point)

Group	M±SE	t	df	p
BWSTT	13.79±0.49			
P-bar	11.69±0.21	3.8	25	.001*

* $p < .05$

Table 8. The comparison of sway area within pre-test and post-test for BWSTT group and P-bar group for difference
(unit: mm²)

Group	Pre	Post	t	df	p
BWSTT	441.87±17.06	217.57±17.41	11.78	13	.000*
P-bar	449.23±17.17	260.85± 4.01	10.48	12	.000*

* $p < .05$

Table 9. The comparison of mean change for sway area between BWSTT group and P-bar group for difference
(unit: mm²)

Group	M±SE	t	df	p
BWSTT	-224.29±19.05			
P-bar	-188.38±17.97	-1.37	25	.184

* $p < .05$

트레드밀 보행 훈련군의 치료전 평균값은 34.14점이었으며, 치료후 평균값은 47.93점으로서 치료전에 비해 유의하게 증가하였다. 평행봉 보행 훈련군의 치료전 평균값은 33.54점이었으며, 치료후 평균값은 45.23점으로서 치료전에 비해 유의하게 증가하였다($p < .05$)<Table 6>. BBS의 그룹간 훈련 전·후 평균차 비교를 검정하기 위하여 독립표본 T-검정을 실시한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$) <Table 7>.

5. Balance Performance Monitor(BPM) 변화 비교

1) 동요면적(sway area) 변화 비교

체중지지 트레드밀 보행 훈련군과 평행봉 보행

훈련군의 동요면적 비교는 다음과 같았다. 각 군의 치료전과 후의 동요면적 평균값 차이를 검정하기 위하여 대응비교T-검정을 실시한 결과 트레드밀 보행 훈련군의 치료전 평균값은 441.87mm^2 이었으며, 치료후 평균값은 217.57mm^2 으로서 치료전에 비해 유의하게 감소하였다. 평행봉 보행 훈련군의 치료전 평균값은 449.23mm^2 이었으며, 치료후 평균값은 260.85mm^2 으로서 치료전에 비해 유의하게 감소하였다($p<.05$) <Table 8>.

동요면적의 그룹간 훈련 전·후 평균차 비교를 검정하기 위하여 독립표본 T-검정을 실시한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$) <Table 9>.

2) 동요거리(sway path) 변화 비교

체중지지 트레드밀 보행 훈련군과 평행봉 보행 훈련군의 동요거리 비교는 다음과 같았다. 각 군의 치료전과 후의 동요거리 평균값 차이를 검정하기 위하여 대응비교 T-검정을 실시한 결과 트레드밀 보행 훈련군의 치료전 평균값은 611.64mm 이었으며, 치료후 평균값은 274.57mm 으로서 치료전에 비해

유의하게 감소하였다. 평행봉 보행 훈련군의 치료전 평균값은 621.15mm 이었으며, 치료후 평균값은 324.23mm 으로서 치료전에 비해 유의하게 감소하였다($p<.05$) <Table 10>.

동요거리의 그룹간 훈련 전·후 평균차 비교를 검정하기 위하여 독립표본 T-검정을 실시한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$) <Table 11>.

3) 최대동요속도(Max velocity) 변화 비교

체중지지 트레드밀 보행 훈련군과 평행봉 보행 훈련군의 최대동요속도 비교는 다음과 같았다. 각 군의 치료전과 후의 최대동요속도 평균값 차이를 검정하기 위하여 대응비교 T-검정을 실시한 결과 트레드밀 보행 훈련군의 치료전 평균값은 156.43mm/s 이었으며, 치료후 평균값은 65.36mm/s 으로서 치료전에 비해 유의하게 감소하였다. 평행봉 보행 훈련군의 치료전 평균값은 165.69mm/s 이었으며, 치료후 평균값은 74.54mm/s 으로서 치료전에 비해 유의하게 감소하였다($p<.05$) <Table 12>.

Table 10. The comparison of sway path within pre-test and post-test for BWSTT group and P-bar group for difference
(unit: mm)

Group	Pre	Post	t	df	p
BWSTT	611.64 ± 77.41	274.58 ± 47.05	19.24	13	.000*
P-bar	621.15 ± 76.50	324.23 ± 74.83	12.12	12	.000*

* $p<.05$

Table 11. The comparison of mean change for sway path between BWSTT group and P-bar group for difference
(unit: mm)

Group	M \pm SE	t	df	p
BWSTT	-337.07 ± 65.47			
P-bar	-296.92 ± 88.36	-1.35	25	.190

* $p<.05$

Table 12. The comparison of Max velocity within pre-test and post-test for BWSTT group and P-bar group for difference
(unit: mm/s)

Group	Pre	Post	t	df	p
BWSTT	156.43 ± 12.28	65.36 ± 2.22	6.98	13	.000*
P-bar	165.69 ± 8.77	74.54 ± 1.27	10.40	12	.000*

* $p<.05$

Table 13. The comparison of mean change for Max velocity between BWSTT group and P-bar group for difference

(unit: mm/s)

Group	M±SE	t	df	p
BWSTT	-91.07±48.83			
P-bar	-91.15±31.59	.005	25	.185

*p<.05

최대동요속도 그룹간 훈련 전·후 평균차 비교를 검정하기 위하여 독립표본 T-검정을 실시한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$) <Table 13>.

IV. 고 쟤

체중지지 트레드밀훈련은 환자 보행 중 체중감소 조절을 통하여 하지의 협응 운동 조절을 촉진하고 자세지지를 제공한다. 체중지지 감소는 보행 중 환자의 자신감을 높이고 보행에 필요한 근육사용을 최소로 하여 효과적인 운동전략 발달을 가능케 한다고 하였다(Miller 등, 2002). Malouin 등.(1992)은 트레드밀훈련이 환자들에게 동기부여와 트레드밀 위에서 보행속도를 유지하도록 하여 환자의 노력을 증가시킨다고 제안하였다. 체중지지 트레드밀 훈련은 환자의 가능한 한 빠른 보행과 같은 패턴으로의 많은 반복을 가능하게 하기 때문에 운동학습 이론을 뒷받침한다고 하였다(Hesse 등, 1995). 또한 트레드밀 훈련은 특정 과제연습은 아니지만 실제의 보행환경과 유사한 과재지향 접근법이라고 하였다(Malouin 등, 1992; Miller 등, 2002).

Hesse 등(2001)은 체중 탈부하와 트레드밀을 이용한 보행 훈련의 결과를 보바스 개념에 입각한 고전적 물리치료와 비교하여 근력 등 운동 기능의 회복에는 차이가 없으면서도 보행 능력과 보행 속도는 체중 탈부하와 트레드밀을 이용한 훈련이 우세함을 보고 하였다. Visintin 등(1998)은 뇌졸중 환자들을 대상으로 트레드밀 상에서 보행 훈련을 시킬 때 체중 탈부하를 한 군과 하지 않은 군을 무작위로 분류하여 비교하였는데, 체중 탈부하를 한 군에서 균형, 운동 기능 회복, 보행 속도, 보행 지구력 등이 모두 유의하게 향상되었음을 보고 하였다.

송선홍(2001)의 연구에서는 급성기 환자를 대상으로 30% 체중지지 상태에서 편안한 속도로 트레드밀을 훈련한 군과 일반적인 물리치료 군과의 비교 연구에서 체중지지 훈련군이 일반적 치료군에 비교하여 기능적 보행 능력 점수 증가와 보행 속도가 증가하였으나 분속 수에서는 차이가 없었다고 하였다. 김상엽(2004)의 연구에서는 만성 편마비 환자에게 트레드밀 보행훈련을 실시한 결과 보행 속도와 지구력에서 유의한 증가가 있었다고 하였다.

뇌졸중 환자에게 있어서 체중 탈부하와 트레드밀을 이용한 훈련이 고전적인 물리치료와 비교하여 근력 등 운동기능의 회복에 차이가 없지만 보행 능력과 보행 속도가 우세하다고 하였다(Hesse 등, 1995).

이에 본 연구에서는 체중지지 트레드밀 보행 훈련이 아급성기 뇌졸중 환자의 보행과 균형 능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 연구에 적합한 환자를 선별하여 6주 동안 체중지지 트레드밀 보행 훈련군을 실시하였다. 본 연구는 체중지지 트레드밀 보행 훈련 전·후 보행수행 능력을 비교하기 위하여 TUG와 10m 보행 검사를 측정하였고, 균형수행 능력을 비교하기 위해서 BBS와 BPM을 측정하였다.

본 연구 결과 TUG는 치료 전·후 측정하여 TUG의 변화를 비교해본 결과 치료 전·후에 따른 효과가 통계학적으로 유의한 차이가 있었고, 두 그룹간의 평균차 비교에서도 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 이는 배성수 등(2006)과의 결과 중 TUG 결과와 일치한다.

보행의 여러 지표 중 보행속도를 측정하는 것은 환자의 일상생활 능력과 기능 수준을 파악하고 예후를 예측하는데 된다고 하였다(Bohannon, 1995).

본 연구의 결과 치료 전·후 측정하여 10m 보행 검사의 변화를 비교해본 결과 치료 전·후에 따른 효과가 통계학적으로 유의한 차이가 있었고, 두 그

룹간의 평균차 비교에서도 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 이는 Hesse 등(2000)과 Visintin 등(1998) 김명진 등(2003) 배성수 등(2006)의 연구 결과와 일치한다. 이러한 연구 결과는 체중지지 트레드밀 보행 훈련이 평행봉 보행 훈련 보다 보행 속도를 증진 시키는데 더 효과적인 방법이라 사료된다.

뇌졸증 환자의 균형 능력이 뇌졸증 환자의 보행 능력과 상관성이 있다는 여러 보고들이 있다. Keenan 등(1984)은 보행 능력이 균형과 관련된 감각과 상관 관계가 있음을 보고하였고, 다른 여러 연구들에서도 선자세 균형과 보행능력과 유의한 상관관계가 있음을 보고하고 있다(Bohannon & Leary, 1995).

균형 능력을 평가하기 위하여 기능적인 일상생활 동작을 응용하여 만들어진 Berg 균형 척도는 초기 노인 또는 균형에 장애가 있는 환자들을 대상으로 고안되어 사용되어 왔으나(Berg et al. 1989), 최근 여러 연구자들에 의해 뇌졸증 환자의 기능적인 균형 수행 능력을 판별하기 위한 도구로서 널리 사용되어 오고 있다(Walker et al. 2000; Geiger et al. 2001; Wee et al. 2003 Botner et al. 2005). BBS는 운동분석 시스템을 이용하여 균형을 분석하는 방식처럼 정확하고 섬세한 측정이 어렵다는 단점이 있기는 하지만, 쉽고 비용이 들지 않으며 실생활 기능을 반영하는 기능적 균형에 대한 해석이 가능하다는 장점이 있다.

본 연구 결과 BBS 점수는 치료 전·후 측정하여 BBS의 변화를 비교해본 결과 치료 전·후에 따른 효과가 통계학적으로 유의한 차이가 있었고, 두 그룹간의 평균차 비교에서도 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 이러한 결과는 Waagfjord 등(1990)과 김명진 등(2003)의 연구 결과와 일치한다.

정적 선자세 균형은 BPM의 발판에서 양 발의 간격 4인치 너비로 편안하게 서있는 자세에서 30초 동안 마비측 하지의 체중부하율과 신체중심의 동요 양상을 나타내 주는 동요면적, 동요거리, 최대동요 속도를 구하여 비교하였다. 본 연구 결과 치료 전·후 측정하여 BPM의 변화를 비교해본 결과 치료 전·후에 따른 효과가 통계학적으로 유의한 차이가 있었고, 두 그룹간의 평균차 비교에서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

이상의 연구 결과 체중지지 트레드밀 보행훈련이 아급성기 뇌졸증 환자의 보행과 균형 능력 향상에 유용한 치료 방법이라고 제안 한다.

그러나 본 연구의 결과는 연구 대상자의 수가 적고 연구 기간이 짧은 관계로 연구의 결과를 일반화시키는데 제한점이 있다. 앞으로 더 많은 수의 환자 대상으로 지속적인 연구가 시행되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 체중지지 트레드밀 보행 훈련이 아급성기 뇌졸증 환자의 보행과 균형에 미치는 효과를 알아 보기 위해 뇌졸증으로 인한 편마비 환자 27명으로 실험군 14명과 대조군 13명으로 나누어 훈련하였다. 실험군은 체중지지 트레드밀 보행 훈련군 15분씩 주당 5회 6주간 보행 훈련을 하였으며, 대조군 평행봉보행 훈련군은 동일한 조건으로 보행 훈련을 실시 한 결과 TUG, 10m 보행검사, BBS는 통계학적으로 유의한 차이가 있었고, BPM(sway area, sway path, max velocity)은 변화는 있었지만 통계학적으로는 유의하지 않았다.

이러한 연구 결과는 체중지지 트레드밀 보행 훈련이 아급성기 뇌졸증 환자의 보행과 균형을 증진 시키는데 영향을 주는 것으로 보여 지며, 일반적인 평행봉 보행 훈련과 비교하여 체중지지 트레드밀 보행 훈련이 아급성기 뇌졸증 환자의 보행과 균형 능력을 향상 시키는데 더 효과적인 방법이라 사료된다.

참 고 문 헌

- 김명진, 이정호. 체중지지 트레드밀훈련이 편마비 환자의 보행과 서기 균형에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 2003;10(1):29-35.
김상엽. 트레드밀 보행훈련이 만성편마비 환자의 보행 속도와 보행 지구력에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2004;16(2):221-8.
김성학. 체중 현수 트래드밀 훈련이 만성 뇌졸증 노인의 보행에 미치는 효과. 대구대학교 대학원. 박사학위 논문. 2004.

- 배성수, 김재현, 안승현. 전동식 보행 훈련기를 이용한 뇌졸중 환자 보행훈련의 사전연구. 대한물리 의학회지. 2006;1(1):1-12.
- 송선흥. 초기 뇌졸중 환자에서 부분 체중 부하 Harness 착용 하 보행 훈련 효과 비교. 울산대학교 대학원 의학석사 학위논문. 2001.
- Berg KO, Maki BE, Williams JI et al. Clinical and laboratory measure of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992;73(11): 1073-80.
- Bohannon RW, Leary KM. Standing balance and function over the course of acute rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995;76(11):994-6.
- Botner EM, Miller WC, Eng JJ. Measurement properties of the Activities-Specific Balance Confidence Scale among individuals with stroke. *Disabil Rehabil.* 2005; 27(4):156-63.
- Cunha IT, Peter A, Qureshy H et al. Gait outcomes after acute stroke rehabilitation with supported treadmill ambulation training: A randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(9):1258-65.
- Dean CM, Richards CL, Malouin F. Walking speed over 10meter overestimates locomotor capacity after stroke. *Clin Rehabili.* 2001;15(6):415-21.
- Duncan PW, Samsa GP, Weinberger M et al. Health status of individuals with mild stroke, *stroke*, 1997;28(4):740-5
- Eich HJ, Mach H, Werner C et al. Aerobic treadmill plus Bobath walking training improves walking in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2004;18(6):640-51.
- Geiger RA, Allen J.B, O'keefe J et al. Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and without biofeedback/ forceplate training. *Phys Ther.* 2001;81(4):995-1005.
- Hesse S, Bertelt C, Jahnke MT et al. Treadmill training with partial body weight support compared with physiotherapy in nonambulatory hemiparetic patients. *Stroke.* 1995;26(6):976-81.
- Hesse S, Uhlenbrock D, Werner C et al. A mechanized gait trainer for restoring gait in nonambulatory subjects. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(9): 1158-61.
- Hesse S, Werner C, Paul T et al. Influence of Walking speed on lower limb muscle activity and energy consumption during treadmill walking of hemiparetic patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(11):1547-50.
- Keenan MA, Perry J, Jordan C. Factors affecting balance and ambulation following stroke. *Clin Orohop Relat Res.* 1984;182:165-71.
- Malouin F, Potvin M, Prevost J et al. Use of an intensive task-oriented gait training program in a series of patients with acute cerebrovascular accidents. *Phys Ther.* 1992;72(11):781-9.
- Mauritz KH. Gait training in hemiplegia. *Eur J Neurol.* 2002;9(1):23-9.
- Miller EW, Quinn ME, Seddon PG. Body weight support treadmill and overground ambulation training for two patients with chronic disability secondary to stroke. *Phys Ther.* 2002;82(1):53-61.
- Pohl M, Mehrholz J, Rittschel C et al. Speed-dependent treadmill training in ambulatory hemiparetic stroke patients: a randomized controlled trial. *Stroke.* 33(2):553-8.
- Podsiadlo D, Richardson S. The timed UP & Go: A test basic functional mobility for frail elderly person. *J Am Geriatr Soc.* 1991;2:142-8.
- Sackley CM, Baguley BI. Visual feedback after stroke with the balance performance monitor: Two single-case studies. *Clin Rehabil.* 1993;7: 189-95.
- Sharp SA, Brouwer BJ. Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: Effects on function and spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(11): 1231-6.
- Sullivan KJ, Kowilton BJ, Dobkin BH. Step training with body weight support: effect of treadmill speed and practice paradigms on poststroke

- locomotor recovery. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(5):683-91.
- Visintin M, Barbeau H, Korner-Bitensky N et al. A new approach to retrain gait in stroke patients through body weight support and treadmill stimulation. *Stroke.* 1998;29(6):1122-8.
- Waagfjord J, Levanqle PK, Certo CM. Effects of treadmill training on gait in a hemiparetic patients. *Phys Ther.* 1990;70(9):549-60.
- Wade DT, Hewer RL. Functional abilities after stroke: measurement, natural history and prognosis. *J Neurol Nerosurg Psychiatry.* 1987;50(2):177-82.
- Walker C, Brouwer BJ, Culham EG. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Phys Ther.* 2000;80(9):886-95.
- Wee JY, Wong H, Palepu A. Validation of the Berg Balance Scale as a predictor of length of stay and discharge destination in stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(5):731-5.
- Werner C, Von Frankenberg S, Treig T. Treadmill training with partial body weight support and an electromechanical gait trainer for restoration of gait in subacute stroke patients: a randomized crossover study. *Stroke.* 2002;33(12):2895-901.
- Williams GR, Jiuang JG, Matchar DB et al. Incidence and occurrence of total(first-ever and recurrent) stroke. *Stroke.* 1999;30(12):2523-8.