

# 탄성밴드를 이용한 측방 보행 훈련이 뇌졸중 환자의 보행 및 균형에 미치는 영향

홍성일<sup>1</sup>, 방대혁<sup>2</sup>, 신원섭<sup>3</sup>

<sup>1</sup>대전대학교 보건의료대학원 물리치료학과, <sup>2</sup>대전대학교 일반대학원 물리치료학과, <sup>3</sup>대전대학교 자연과학대학 물리치료학과

## Effects of Side Walking Training with Elastic-Band on Gait and Balance of Stroke Patients

Sung-Il Hong<sup>1</sup>, Dae-Hyuk Bang<sup>2</sup>, Won-Seob Shin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, The Graduate School of Health and Medical, Daejeon University, <sup>2</sup>Department of Physical Therapy, The Graduate School of Daejeon University, <sup>3</sup>Department of Physical Therapy, College of Natural Science, Daejeon University

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate the effect of side walking training with an elastic-band on gait and balance ability of stroke patients.

**Methods:** Twenty three patients with stroke participated in the study. Participants were randomly assigned to the side walking with elastic-band group (n=7), the side walking without elastic-band group (n=8), and the walking on the treadmill group (n=8). 10 m walking test (10MWT), Dynamic Gait Index (DGI), Berg Balance Scale (BBS), and modified Functional Reach Test (mFRT) were performed for evaluation of pre- and post- intervention in gait and balance ability of participants.

**Results:** Significant differences in 10 MWT, DGI, BBS, and mFRT were observed between pre- and post- intervention in three groups (p<0.05). Improvement of pre- and post- intervention of mFRT showed significant difference (p<0.05). The highest rate of change was observed in the side walking with elastic-band group and rate of change showed in the order of the side walking without elastic-band group, walking on the treadmill group.

**Conclusion:** This study suggests that side walking training with an elastic-band may help to improve gait and balance ability of stroke patients.

**Key Words:** Balance, Elastic-band, Gait, Side Walking, Stroke

### 1. 서론

뇌졸중 환자는 감각 및 운동 기능의 감소로 인한 보행과 균형 능력의 저하가 발생한다.<sup>1</sup> 하지만, 보행과 균형능력은 일상

생활수행능력과 밀접한 관계가 있기 때문에 보행과 균형능력의 향상은 반드시 필요하다.<sup>2</sup> 또한, 뇌졸중 환자의 균형 능력 향상을 위한 훈련은 통해 신체 능력의 증가, 낙상 예방, 보행 시 자세 조절 능력의 향상을 통한 기능증진을 시킬 수 있기 때문에 오늘날 뇌졸중 환자의 재활에 있어 매우 중요하다.<sup>3</sup>

뇌졸중 환자는 일반적으로 마비측보다 비마비측으로 더 많은 체중을 이동시킴으로써 신체의 측면 움직임 조절에 제한이 발생하여 보행 시 균형 유지에 어려움을 느낀다.<sup>4-6</sup> 뇌졸중 환자는 보행 중 마비측 발을 지지한 후 비마비측 발을 내딛을 때 마비측 체간의 측방굴곡이 발생하여, 비대칭적인 보행을

Received Sep 4, 2014 Revised Oct 9, 2014

Accepted Oct 14, 2014

Corresponding author Won-Seob Shin, Shinws@dju.kr

Copyright © 2014 The Korea Society of Physical Therapy

This is an Open Access article distribute under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

하게 된다. 이로 인해 균형 능력 조절에 문제를 일으키고, 외측방향으로의 낙상 위험성이 증가시켜 대퇴골 골절을 일으킬 수 있다.<sup>7,8</sup> 보행 시 체간 측방굴곡의 원인이 되는 고관절 외전근은 하지의 안정화 유지와 보폭을 조절하는 역할을 한다. 고관절 외전근 중 중둔근과 소둔근은 입각기에 하지의 전체 체중을 지지하기 때문에 관절 안정성의 도움을 주고, 무게 중심을 외측으로 옮길 수 있도록 작용한다.<sup>9</sup>

뇌졸중 환자의 신체 중 측면 안정성을 증가시키는 방법 중의 하나로 측방보행훈련을 이용한 선행연구들이 제시되고 있다. 측방 보행 훈련은 전·후방 보행 훈련에 비해 측면 안정성을 보다 증가시킬 수 있으며, 체중 이동에 도움을 주어 균형 및 보행 능력의 향상과 양 하지의 비대칭적인 체중지지 시간의 감소에 효과적이라고 보고되었다.<sup>10</sup> 뇌졸중 환자들을 대상으로 한 선행 연구에서 측방 보행 시 중둔근과 대퇴직근의 근전도 값이 증가되었으며, 만성 뇌졸중 환자에게 3주간 측방 보행을 실시한 결과 보행과 균형 능력의 향상이 있었음을 보고하였다.<sup>11,12</sup>

오늘날 임상에서는 뇌졸중 환자의 보행 및 균형 능력의 증진을 위하여 트레드밀 운동, 그리고 탄성밴드 운동, 요가, 수중운동 등의 다양한 운동프로그램을 적용하고 있다.<sup>13</sup> 이러한 프로그램 중 탄성밴드 운동의 중요성이 부각되고 있다. 탄성밴드 운동은 기구 사용이 용이하고 탄성에 의한 저항을 환자의 능력에 맞게 조절할 수 있어 근력 약화와 균형각각이 저하된 뇌졸중 환자의 재활훈련에 매우 효과적이라 할 수 있다.<sup>14</sup> 또한 간편하고 경제적이며, 모든 방향으로 움직이면서 운동할 수 있는 신축성이 있으며, 부하의 강도를 대상자의 체력이나 근력에 맞추어 운동할 수 있다.<sup>15</sup> Ahn 등은 6주간의 탄성밴드 운동이 뇌졸중 환자의 하지 근력, 균형 및 보행 능력의 향상을 나타내었다고 보고하였다.<sup>16</sup>

선행 연구에서 살펴 본 바와 같이 뇌졸중 환자의 측방 보행 훈련이나 탄성밴드를 이용한 하지 근육 강화 운동의 효과들은 각각 보고 되었으나, 탄성밴드와 측방 보행 훈련을 함께 시행하였을 때 뇌졸중 환자의 균형 및 보행 능력의 향상에 관한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 뇌졸중 환자에게 탄성밴드를 이용한 측방 보행 훈련이 균형과 보행에 미치는 영향을 알아보고, 뇌졸중 환자에게 재활을 위한 운동프로그램 정보를 제공하는데 목적이 있다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 대전에 소재한 H병원에서 입원 치료를 받고 있는 뇌졸중 환자 중 실험에 참여하기로 동의한 23명을 선정하였으며, 선정 기준은 뇌졸중으로 유병기간이 6개월 이상인 자, 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 따를 수 있는 한국형 간이정신상태 판별검사(MMSE-K) 점수가 24점 이상인 자, 독립적인 보행이 20분 이상 가능한 자, 최근 6개월 동안 보행에 영향을 주는 다른 질환이 없는 자로 선정하였다. 연구에 앞서 대상자에게 과정 및 방법에 대해 설명하였고, 본 연구에 참여하기로 동의한 자들만 중재에 참여하도록 하였다. 본 연구를 진행하는 동안 대상자의 안전을 위해 훈련시 필요한 경우 보조보행도구를 사용하였다. 그리고 대상자의 운동 능력에 따라 훈련을 계속 유지할 수 없는 상태나 통증 호소, 피로감 등을 나타내면 즉시 중지하고 휴식을 취하게 하였다. 또한 훈련시 낙상을 방지하기 위하여 모든 그룹에서 대상자 1명 당 치료사 1명이 항시 대기하여 감독을 실시하였다. 본 연구의 모든 절차는 대전대학교 기관생명윤리위원회의 승인(IRB 1040647-201403-HR-004-03)을 받아 진행하였다.

### 2. 측정도구

#### 1) 10 m 걷기 검사(10 m walking test, 10MWT)

발병 기간이 6개월 이상인 뇌졸중 환자의 보행속도를 평가하는 방법으로 대상자에게 14 m 거리를 걷게 하여 가속시간과 감속시간인 시작과 끝 범위 2 m를 제외한 중간 10 m 거리에 대한 시간을 측정하였다. 검사는 총 3회 실시하여 평균시간을 구하였다. 측정자간, 측정자내 신뢰도는  $r=0.95\sim 0.96$ 로 높은 신뢰도를 보이는 것으로 보고되었다.<sup>17</sup>

#### 2) 동적보행 지수(Dynamic gait index, DGI)

보행이 가능한 노인들의 외적 환경의 과제가 변화되었을 때 반응하는 보행조절능력을 평가하기 위한 방법으로 평지에서 걷기, 보행속도를 변경하여 걷기, 축 회전하기, 머리를 수직방향으로 움직이며 걷기, 머리를 수평회전하며 걷기, 장애물 통과, 장애물 주변으로 걷기, 계단 오르내리기 등이 포함된 8가지 과제를 수행 정도에 따라 0에서 3까지의 등급으로 평가한다.<sup>18</sup> 평가도구는 4점 척도-정상 3점, 경미한 손상 2점, 중등도 손상 1점, 심한 손상 0점으로 0에서 24점까지이다. 뇌졸중 환자를 대상으로 한 측정자간, 측정자내 신뢰도는  $r=0.96$ 로 높은 신뢰도를 보이는 것으로 보고되었다.<sup>18</sup>

#### 3) 버그 균형척도(Berg Balance Scale, BBS)

노인들의 낙상 위험도를 평가하기 위한 방법으로, 항목들은 일상생활에서 자주 이용되는 동작들이 응용된 것으로 자세 유지 능력, 자발적 운동조절 능력, 외부 요인에 대한 반사 능력으로 구성되어 있다. 이 척도는 14가지로 구성되어 있으며, 각 항목의 점수는 0점에서 4점까지 줄 수 있는 5점 척도로 되어 있으며, 도움의 정도가 적고 독립적으로 과제를 수행할수록 높은 점수를 준다. 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구에서의 측정자간, 측정자내 신뢰도는  $r=0.96\sim.97$ 로 높은 신뢰도를 보이는 것으로 보고되었다.<sup>19</sup>

4) 수정된 기능적 팔 뻗기 검사(modified functional reach test, mFRT)

거리를 측정할 수 있는 표준 자를 대상자의 견봉 높이에 맞춰 벽에 고정시키고 대상자는 등받이가 없는 의자 위에 앉았다. 대상자의 고관절과 슬관절은 90° 굴곡 시킨 자세로 앉는다. 비마비측 측방으로의 측정은 견관절은 90° 외전 시키고 주관절은 최대한 신전시켜 손과 일직선을 만들도록 하였다. 대상자는 가능한 비마비측 측방으로 상지와 체간을 이동시키고 측정하는 손의 중지 끝을 표준자에 맞춰 거리를 측정하였다. 마비측 측방으로의 측정은 체간을 가능한 마비측 측방으로 이동시키고 견봉으로부터 이동한 거리를 측정하였다. 뇌졸중 환자를 대상으로 한 검사의 측정자간 신뢰도는  $r=0.97$ 로 높은 신뢰도를 보이고 있다.<sup>20</sup>

3. 중재방법

본 연구에 참여한 대상자들은 총 23명으로, 무작위 배정을 통해 탄성밴드 측방 보행 군(n=7), 측방 보행 군(n=8), 전방 보행 군(n=8)으로 분류하여 훈련을 실시하였다. 실험 전 대상자들의 10 m 걷기 검사(10MWT), 동적 보행 지수(DGI), 버그 균형 척도(BBS), 수정된 기능적 팔 뻗기 검사(mFRT)를 사전 측정하고, 4주간의 중재 후 재 측정하였다. 모든 집단은 1회당 30분, 주 3회, 총 4주간 보행 훈련을 실시하였다.

1) 탄성밴드 측방 보행군

대상자가 정확한 동선 위에서 훈련을 실시할 수 있도록 평평한 바닥에 10 m의 식별 가능한 테이프를 부착하였다. 대상자에게 양 다리를 모은 후 서게 하여 양쪽 무릎 위에 탄성밴드를 묶어 고정시켜 측방 보행을 실시하였다. 이 때 보행 보폭은 대상자가 다리를 가능한 최대로 넓게 벌려 측방 보행하도록 지시하였다.<sup>10</sup> 탄성밴드의 색상 및 저항력은 대상자가 밴드를 묶고 10걸음 측방 보행할 때 약간 힘든 정도를

느끼는 경우로 결정하였다.<sup>21</sup> 훈련 시간은 준비 운동 5분, 마비측과 비마비측 방향으로 각각 10분씩 실시하였으며, 휴식 시간은 5분으로 총 30분 실시하였다.

2) 측방 보행군

대상자는 탄성밴드를 이용하지 않고 측방 보행을 실시하였으며, 그 외 조건은 탄성밴드 측방 보행 군과 동일하게 실시하였다.

3) 전방 보행군

대상자는 트레드밀 위에서 일반적인 전방 보행을 실시하였다. 보행 속도는 대상자 스스로 편안하게 느끼고 안정된 보행 패턴을 유지할 수 있는 상태에서의 최대 속도를 적용하였고, 연합반응을 차단하기 위하여 마비측 손은 트레드밀의 손잡이 부분을 잡도록 실시하였다.<sup>22,23</sup> 훈련 시간은 준비 운동 5분, 전방 보행 20분, 마무리 운동 5분으로 총 30분 실시하였다.

4. 분석방법

본 연구의 분석 방법으로 SPSS Ver. 18.0을 이용하였다. 연구 대상자들의 일반적 특성에서 키, 체중, 발병일, MMSE-K 간의 차이를 비교하기 위하여 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였다. 각 집단의 중재 전·후를 비교하기 위하여 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 실시하였고, 집단 간의 변화량을 비교하기 위하여 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였다. 사후 검사는 Bonferroni 검사로 실시하였다. 모든 검사에서 통계학적 유의 수준은 0.05로 하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 연구대상자는 총 23명으로 남자 14명, 여자 9명이었고, 평균 신장은 166.0 cm, 평균 몸무게는 63.5 kg이었다. 마비측은 좌측 편마비 13명, 우측 편마비 12명이었으며, 뇌졸중 종류는 뇌경색 16명, 뇌출혈 7명이었다. 평균 발병일은 15.8개월이었고, MMSE-K의 평균 점수는 26.82점이었다. 세 집단 간 키, 체중, 발병일, MMSE-K에서 유의한 차이가 없었다( $p>0.05$ )(Table 1).

2. 각 집단의 중재 전후 보행 능력에 대한 효과

각 집단의 보행 능력을 평가하기 위해 10 m 걷기 검사와 동적

Table 1. General characteristics of participants

	Side walking with elastic-band (n=7)	Side walking without elastic-band (n=8)	Walking on the treadmill (n=8)	F
Gender				
Male	5 (71%)	4 (50%)	5 (63%)	
Female	2 (29%)	4 (50%)	3 (37%)	
Height(cm)	167.29 ± 6.13*	163.63 ± 7.76	167.13 ± 8.17	0.56
Weight(cm)	63.71 ± 8.40	62.38 ± 8.63	64.50 ± 9.49	0.89
Affected side				
Left	5 (71%)	3 (38%)	3 (37%)	
Right	2 (29%)	5 (62%)	5 (63%)	
Type of lesion				
Infarction	5 (71%)	4 (50%)	7 (87%)	
Hemorrhagic	2 (29%)	4 (50%)	1 (13%)	
Duration(month)	22.57 ± 14.93	12.67 ± 1.77	12.20 ± 0.62	0.53
MMSE-K <sup>†</sup>	27.43 ± 0.79	26.50 ± 1.77	26.63 ± 0.92	0.33

Mean ± SD, mini-mental state examination-Korea version

보행 지수를 측정하였다. 탄성밴드 측방 보행 군, 측방 보행 군, 전방 보행 군 모두 중재 전과 비교하여 중재 후 통계학적으로 유의하게 증가하였다 (p<0.05). 하지만 각 집단 간의 중재 전·후 차이를 비교하였을 때에는 유의한 차이가 나타나지 않았다 (p<0.05). 세 집단 간의 중재 전·후 변화량의 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다 (p<0.05)(Table 2).

### 3. 각 집단의 중재 전후 균형 능력에 대한 효과

각 집단의 균형 능력을 평가하기 위해, 버그 균형 척도와 수정된 기능적 팔 뻗기 검사(왼쪽, 오른쪽)를 측정하였다. 탄성밴드 측방 보행 군, 측방 보행 군, 전방 보행 군 모두 중재 전과 비교하여 중재 후 통계학적으로 유의하게 증가하였다 (p<0.05). 하지만 각 집단 간의 중재 전·후 차이를 비교하였을 때에는 유의한 차이가 나타나지 않았다(p<0.05). 세 집단 간의 중재 전·후 변화량의 비교에서는 수정된 기능적 팔 뻗기 검사에서 왼쪽, 오른쪽 모두 통계학적으로 유의한 변화가 있었고(p<0.05), 사후 검사를 통한 집단 간의 변화량 차이에서는 탄성밴드 측방 보행 군의 변화율이 가장 높았고 측방 보행 군과 전방 보행 군 순서로 변화율의 차이가 나타났다(p<0.05). 버그 균형 척도의 변화율에서는 세 집단 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다(p<0.05)(Table 3).

## IV. 고찰

본 연구는 탄성밴드를 이용한 4주간의 측방 보행 훈련이 뇌졸중 환자의 보행 및 균형 능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시하였다.

본 연구 결과 탄성밴드 측방 보행 군과 측방 보행 군, 전방 보행 군 내에서 중재 전·후 모두 보행 및 균형 능력을 평가하는 10 m 걷기 검사, 동적 보행 지수에서 유의하게 증가된 결과를 나타내었다(p<0.05). 하지만 각 집단 간 중재 전·후 변화율의 차이에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(p>0.05). 이와 같은 결과는 기존의 전방 훈련으로 인한 보행 능력의 향상만큼 측방 훈련에서도 비슷한 효과를 보인다는 의미로 해석될 수 있다. 측방 보행훈련의 효과에 대한 선행연구를 살펴보면 트레드밀 위에서 뇌졸중 환자를 대상으로 측방 보행 훈련을 실시한 결과 보행 시 입각기에 마비측의 고관절 외전근을 활성화시켜 고관절의 측면 안정성을 증가시키고, 고관절의 무게중심이 비마비측으로 이동하는 것을 방지하였다.<sup>24</sup> Fujisawa과 Takeda (2006)는 뇌졸중 환자들에게 측방 보행을 실시한 결과 보폭과 보행 속도, 마비측으로 체중을 지지하는 시간이 증가하였다고 보고 하였다.<sup>10</sup> Kim (2000)은 측방 보행을 통해 뇌졸중 환자의 보행능력 향상과 체중 부하량의 유의한 증가를 나타내었다고 보고하였으며,<sup>25</sup> Kim과 Kim (2014)은 시각이 차단된 뇌졸중 환자에게 트레드밀 위에서 측방 보행 훈련을 실시하였을 때 보행 능력의 향상에 효과적임이 보고되었다.<sup>26</sup> 보행 시

Table 2. Comparison of gait ability among groups

		Side walking with elastic-band (n=7)	Side walking without elastic-band (n=8)	Walking on the treadmill (n=8)	F
10MWT (sec)	Pre	16.38 ± 4.10	15.54 ± 4.24	18.40 ± 7.06	0.35
	Post	14.72 ± 3.58	13.78 ± 5.33	15.55 ± 8.39	0.38
	t	2.35*	2.47*	1.85*	
	Change (%)	9.53 ± 11.81	11.09 ± 14.99	17.56 ± 18.91	0.57
DGI (scores)	Pre	11.14 ± 1.57	10.86 ± 3.34	10.88 ± 2.94	0.38
	Post	13.57 ± 1.40	12.71 ± 2.87	11.88 ± 2.42	0.97
	t	-8.17*	-3.74*	-3.67*	
	Change (%)	22.61 ± 10.14	20.02 ± 23.16	11.28 ± 12.93	0.98

\*p<0.05

10MWT: 10m walking test, DGI: Dynamic Gait Index

Table 3. Comparison of balance ability among groups

		Side walking with elastic-band (n=7)	Side walking without elastic-band (n=8)	Walking on the treadmill (n=8)	F
BBS (scores)	Pre	37.86 ± 6.69	36.13 ± 11.81	37.38 ± 4.98	0.09
	Post	46.29 ± 6.45	43.13 ± 11.73	43.50 ± 6.35	0.29
	t	-10.78*	-2.82*	-4.96*	
	Change (%)	23.19 ± 7.82	24.68 ± 20.04	17.37 ± 18.59	0.42
mFRT-Lt. (cm)	Pre	11.60 ± 2.91	10.40 ± 4.03	12.96 ± 3.66	1.01
	Post	14.46 ± 2.91	11.77 ± 4.25	13.49 ± 4.01	0.97
	t	-22.72*	-2.55*	-6.37*	
	Change (%)	26.04 ± 7.03 <sup>††</sup>	15.32 ± 9.12 <sup>†</sup>	3.94 ± 3.36	19.08*
mFRT-Rt. (cm)	Pre	12.55 ± 2.21	11.44 ± 5.04	12.88 ± 3.40	0.31
	Post	15.49 ± 2.37	12.76 ± 5.08	13.32 ± 3.66	0.99
	t	-11.69*	-3.43*	-7.09*	
	Change (%)	23.97 ± 6.15 <sup>††</sup>	13.41 ± 5.21 <sup>†</sup>	3.25 ± 2.11	35.80*

\*p<0.05

<sup>†</sup> significant difference compared with walking on the treadmill group(p<0.05)

<sup>††</sup> significant difference compared with Side walking without elastic band group(p<0.05)

BBS: Berg Balance Scale, mFRT-Lt.: modified Functional Reach Test-Left side, mFRT-Rt.: modified Functional Reach Test-Right side

고관절의 근육은 유각기에 하지를 조절하고 입각기에는 체간을 안정시키는 역할을 하며, 고관절 외전근은 입각기시 고정되어 있는 대퇴골과 골반을 안정화시키는 역할을 담당한다.<sup>27</sup> 고관절 외전근의 근력 약화가 발생하면 골반과 체간이 보행 시 유각기에 해당하는 하지쪽으로 측방 굴곡이 발생하게 된다.<sup>28</sup> 뇌졸중 환자는 보행 시 마비측의 불안정성으로 인해 무게중심을 비마비측으로 빨리 이동시켜 비마비측의 유각기와 마비측의 입각기 기간이 짧아지고 비대칭적인 보폭을 나타낸다.<sup>29,30</sup> 고관절 외전근과 내전근은 보행

시 입각기에 체간의 안정과 보폭을 조절하는데 중요한 역할을 하고, 외전근의 근력약화는 전두면에서의 안정성을 감소시켜 체간의 측방 굴곡을 일으키는 원인이 된다.<sup>31</sup> 또한, 보행 시 관상면에서 신체의 균형을 분석한 연구에서 발목 관절의 외·내반 근육보다 고관절 외전근과 내전근이 신체의 측방 균형 유지에 더 중요하다.<sup>32</sup> 이러한 이유로 본 연구의 측방보행훈련이 보행의 안정성을 향상시켜 중재 후 보행 능력의 향상을 가져왔다고 생각한다.

본 연구 결과 탄성밴드 측방 보행 군과 측방 보행 군, 전방

보행 군 내에서 중재 전·후 모두 버그 균형척도, 수정된 기능적 팔 뻗기 검사 결과, 탄성밴드 측방 보행 군과 측방 보행 군, 전방 보행 군 내에서 중재 전·후 모두 유의하게 증가된 결과를 나타내었다( $p < 0.05$ ). Mercer 등은 뇌졸중 환자의 고관절 외전근 강화 운동이 보행속도, 양 하지의 대칭적인 체중부하 및 측방 균형 조절 능력을 증가시켰다고 보고하였다.<sup>33</sup> Powers 는 뇌졸중 환자의 마비측 고관절 외전근의 강화훈련이 신체의 측면 안정성을 높여 동적 균형 능력을 증가시킨다고 하였다.<sup>34</sup> 이는 뇌졸중 환자의 보행 시 측면 안정성에 있어 고관절 외전근이 중요한 요소로 작용되어 측방으로의 무게 중심 이동과 균형 능력에 영향을 미치며, 체간 조절의 향상과 균형 및 보행 능력에 중요한 역할을 하는 것으로 보여진다.<sup>35,36</sup> 본 연구에서 집단 간 중재 전·후의 변화량을 비교한 결과, 탄성밴드 측방 보행 군에서 가장 높은 변화량을 보였고, 그 뒤로 측방 보행 군, 전방 보행 군 순서로 결과 값을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 이 결과를 통해 탄성밴드를 이용한 훈련이 보행 및 균형 능력에 영향을 미친다는 결과를 알 수 있다. 이러한 결과는 뇌졸중 환자의 보행 및 균형 능력의 향상을 알아보기 위해 4주간 트레드밀 보행 훈련에 탄성밴드를 적용한 선행 연구와 탄성밴드를 이용한 8주간의 저항 운동이 뇌졸중 환자의 보행, 균형 능력 및 근 활성도를 향상시키는데 효과가 있음을 나타낸 선행 연구와 유사한 결과를 보인다고 할 수 있다.<sup>37,38</sup>

본 연구의 제한점은 연구를 진행하는 동안 대상자들의 일상생활을 통제할 수 없었기 때문에 일상생활이 보행 및 균형 능력에 영향을 줄 수 있음을 완전히 배제할 수 없었다. 또한 대상자의 수가 적고 중재 기간이 짧아 모든 뇌졸중 환자들에게 일반화시키기 어려운 점과 중재 기간 중 기능의 향상에 따른 탄성밴드의 저항의 변화를 주지 못한 제한점이 있다. 따라서 앞으로의 연구에서는 측방 보행훈련 시 기능 향상에 따른 탄성밴드의 점진적 저항 적용의 효과가 균형 및 보행의 향상에 미치는 효과에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

### 참고문헌

1. Song BK. Effect of somatosensory stimulation on upper limb in sensory, hand function, postural control and ADLs within sensorimotor deficits after stroke. *J Korean Soc Phys Ther.* 2012;24(5):291-9.
2. Jung MS, Park JW. The relationship between balance test and fear of falling in community dwelling elderly. *J Korean Soc Phys*

- Ther. 2012;24(1):23-8.
3. Yavuzer G, Eser F, Karakus D et al. The effects of balance training on gait late after stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2006;20(11):960-9.
4. Park SK, Kang YH. Effects of weight distribution and balance with foot orthotics in hemiplegic patients. *J Korean Soc Phys Ther.* 2012;24(3):241-6.
5. Krebs DE, Wong D, Jevsevar D et al. Trunk kinematics during locomotor activities. *Phys Ther.* 1992;72(7):505-14.
6. Thorstensson A, Nilsson J, Carlson H et al. Trunk movements in human locomotion. *Acta Physiol Scand.* 1984;121(1):9-22.
7. De bujanda E, Nadeau S, Bourbonnais D et al. Associations between lower limb impairments, locomotor capacities and kinematic variables in the frontal plane during walking in adults with chronic stroke. *J Rehabil Med.* 2003;35(6):259-64.
8. Kanis J, Oden A, Johnell O. Acute and long-term increase in fracture risk after hospitalization for stroke. *Stroke.* 2001;32(3):702-6.
9. Choi WH, Kim MJ. Effects of eccentric exercise of hip abductors on gait balance. *Korean J Orthop Manu Ther.* 2003;9(2):59-67.
10. Fujisawa H, Takeda R. A new clinical test of dynamic standing balance in the frontal plane: the side-step test. *Clin Rehabil.* 2006;20(4):340-6.
11. Wang K. The comparison of muscle activity and plantar foot pressure in lower limb in the gait direction. Daegu University. Dissertation of Master's Degree. 2011.
12. Kim IS, Jeon SJ, Lee GC et al. Effects on balance an gait for chronic stroke patients with side walking training. *J Kor Soc Integ Med.* 2013;1(1):1-9.
13. Bastille JV, Gill-Body KM. A yoga-based exercise program for people with chronic poststroke hemiparesis. *Phys Ther.* 2004;84(1):33-48.
14. Lee SJ. The Effect of elastic resistance exercise on gait and motor ability of the hemiplegia patients. Hanyang University. Dissertation of Doctorate Degree. 2005.
15. Andersen LL, Andersen CH, Mortensen OS et al. Muscle activation and perceived loading during rehabilitation exercises: comparison of dumbbells and elastic resistance. *Phys Ther.* 2010;90(4):538-49.
16. Ahn SH, Lee JP, Yoon JH et al. The effect of elastic-band exercise on strength of lower extremities, balance and gait ability in hemiplegia. *Korean J Adapt Phys Act.* 2009;17(4):51-70.
17. Dean CM, Richards CL, Malouin F. Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke : a randomized, controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(4):409-17.
18. Jonsdottir J, Cattaneo D. Reliability and validity of the dynamic gait index in persons with chronic stroke. *Arch Phys Med*

- Rehabil. 2007;88(11):1410-5.
19. Kim JH, A study on the correlation between static, dynamic standing balance symmetry and walking function in stroke, *J Korean Soc Phys Ther*, 2012;24(2):73-81.
  20. Katz-Leurer M, Fisher I, Neeb M et al, Reliability and validity of the modified functional reach test at the sub-acute stage post-stroke, *Disabil Rehabil*, 2009;31(3):243-8.
  21. Kang MH, Effect of modified gait exercise using by elastic band in chronic low back pain patients, Daegu University, Dissertation of Master's Degree, 2013.
  22. Lee SW, Shin WS, In TS et al, Immediate effects of load stimulation on static balance and muscle activities in chronic stroke patients, *J Korean Soc Phys Ther*, 2009;21(1):19-25.
  23. Yoon SI, Chun SC, Lee JS et al, The effect of independent treadmill training on gait, balance and trunk control in a patient with chronic stroke, *Arch Phys Med Rehabil*, 2006;13(2):37-45.
  24. Neumann DA, Hip abductor muscle activity in persons with a hip prosthesis while carrying loads in one hand, *Phys Ther*, 1996;76(12):1320-30.
  25. Kim JJ, Influence of side walking on gait and weight bearing in hemiplegic patients with a stroke, Dankook University, Dissertation of Master's Degree, 2000.
  26. Kim TW, Kim YW, Effects of visual cue deprivation during sideways treadmill training on balance and walking in stroke patients, *Phys Ther Kor*, 2014;21(1):20-8.
  27. Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA et al, Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: Influence of core strengthening, *Med Sci Sports Exerc*, 2002;34(1):9-16.
  28. Thorborg K, Petersen J, Magnusson SP et al, Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable, *Scand J Med Sci Sports*, 2010;20(3):493-501.
  29. Lee MS, Lee JH, Park SK, Kang JI, The effect of ankle joint taping applied to patients with hemiplegia on their gait velocity and joint angles, *J Korean Soc Phys Ther*, 2012;24(2):157-62.
  30. Lee J, Lee KN, Effects of single-leg stance training of the involved leg on standing balance and mobility in patients with subacute hemiplegia, *J Korean Soc Phys Ther*, 2011;23(4):1-6.
  31. Basmajian JV, Wolf SL, Therapeutic exercise, 5th ed, Baltimore, Williams & Wilkins, 1990:260-77.
  32. MacKinnon CD, Winter DA, Control of whole body balance in the frontal plane during human walking, *J Biomech*, 1993;26(6):633-44.
  33. Mercer VS, Chang SH, Williams CD et al, Effects of an exercise program to increase hip abductor muscle strength and improve lateral stability following stroke: a single subject design, *J Geriatr Phys Ther*, 2009;32(2):50-9.
  34. Powers CM, The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective, *J Orthop Sports Phys Ther*, 2003;33(11):639-46.
  35. Kim CM, Eng JJ, Magnitude and pattern of 3D kinematic and kinetic gait profiles in persons with stroke: relationship to walking speed, *Gait Posture*, 2004;20(2):140-6.
  36. Kirker SG, Jenner JR, Simpson DS et al, Changing patterns of postural hip muscle activity during recovery from stroke, *Clin Rehabil*, 2000;14(6):618-26.
  37. Ko MS, The influence of treadmill training and theraband training on the walking and balance of stroke patients, Hallym University, Dissertation of Master's Degree, 2003.
  38. An GC, Effects of resistive and resistive power exercise of using theraband on gait, balance and muscle activation in patients with stroke, Dankook University, Dissertation of Master's Degree, 2013.