

앞정강근의 키네시오 테이핑을 병행한 인지이중과제 훈련이 뇌졸중 환자의 균형 및 보행능력에 미치는 영향

최재용 · 김경훈[†]

경북전문대학교 물리치료과, ¹대전보건대학교 물리치료학과

Effects of Kinesio Taping of Tibialis Anterior Combined with Cognitive Dual-Task Training on Balance and Gait Ability in Post-Stroke Patients

Jae-Yong Chol, PT, MSc · Kyung-Hun Kim, PT, PhD[†]

Department of Physical Therapy, Kyungbuk College

¹Department of Physical Therapy, Daejeon Health University

Received: January 19 2024 / Revised: January 22 2024 / Accepted: February 23 2024

© 2024 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study examined the effects of kinesio taping of tibialis anterior combined with cognitive dual-task training on balance and gait ability in post-stroke patients.

METHODS: This study was a single-blinded, randomized control design. Thirty post-stroke patients were allocated randomly to two groups: 1) kinesio taping of tibialis anterior combined with cognitive dual-task training (KTCDT group, n = 15) and cognitive dual-task training (Control group, n = 15). Both groups were given training for 30 minutes, five days a week for four weeks. The Berg balance test and timed up-and-go test were used to measure the balance ability.

GaitRite was used to analyze the gait ability.

RESULTS: Both groups showed significant improvements in balance and gait ability. The KTCDT group showed significantly greater improvement in balance ability after four weeks than the control group ($p < .05$). In addition, the KTCDT group showed significantly greater improvement in gait ability after four weeks compared to the control group ($p < .05$).

CONCLUSION: Kinesio taping of the tibialis anterior combined with cognitive dual-task training effectively improves the balance and gait abilities in post-stroke patients.

Key Words: Balance, Dual-task, Gait, Kinesio taping

†Corresponding Author : Kyung-Hun Kim
huni040@naver.com, <http://orcid.org/0000-0002-5889-1948>

This is an Open Access article distributed 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.

I. 서론

뇌졸중 환자의 일반적인 증상은 감각 정보 소실, 근력약화, 운동기능 장애로 인하여 자세 조절력과 보행의 기능적 문제가 발생한다[1,2]. 뇌졸중 환자는 발병 후

3개월이 지나면 25% 정도에 해당되는 환자는 치매상태를 보이며, 50~70%의 환자는 부분적 인지 기능 장애가 나타난다[3]. 운동기능 문제와 인지기능 문제가 복합적으로 나타나 뇌졸중 환자의 치료 접근에 있어 이 두가지 문제를 동시에 고려하여 접근하는 것이 필요하다[4,5].

이중과제훈련(dual task training)은 동시에 복합적인 과제를 수행할 것을 요구하고, 자세 및 보행조절에서 집중력과 인지의 역할을 강조하고 있다[6]. 인지적 특성의 인지과제와 동적 특성을 갖는 운동과제와의 상호작용에 관한 연구가 최근까지 다양하게 진행되고 있다[7]. 이중 과제에 대한 연구는 보행이나 기립자세와 같은 자세과제 동안 질문에 알맞은 대답을 하거나 숫자 계산하기, 단어 만들기 등의 인지과제나 지능과제를 동시에 수행하여 자세조절과 집중 및 인지 간의 상호작용을 연구하는 인지 이중과제 연구들이 이루어 지고 있다[8,9].

뇌손상 환자의 인지기능은 보행에 영향을 미치며 [10] 성공적인 물리치료를 위해서는 명령을 이해하고 학습할 수 있는 인지 능력이 있어야 한다. 인지과제와 보행과 같은 두 과제의 동시적 수행 시 운동 조절 활동 사이의 간섭은 신경학적 손상을 가진 환자의 기능을 독립적으로 향상시키기 위한 중요한 치료 환경적 요소이므로 치료사는 물리치료에 인지와 운동 두 가지를 치료 계획에 세워야 한다[11].

현재까지 연구들을 살펴보면, Kim과 Kim(2020)의 연구에서 만성 뇌졸중 환자에게 점진적 인지이중과제 보행 훈련이 보행능력에 효과적이라고 보고하였다 [12]. O'Shea 등(2002)은 운동 능력이 저하된 파킨슨병 환자를 대상으로 선 자세와 보행을 하는 중 인지과제를 적용한 결과 인지과제 수행 능력이 향상되고, 보행 능력의 향상을 확인하였다[13]. Evans 등(2009)은 뇌졸중 환자 19명을 대상으로 이중과제 훈련에 대한 보행변화를 비교한 결과, 이중과제훈련군에서 일상생활동작에서의 이중과제 수행능력의 향상을 볼 수 있었다고 한다 [14]. Dennis 등(2009)의 연구에서 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 한 운동-인지 과제 수행중의 보행속도를 알아 본 결과 보행과 동시에 인지과제를 수행할 때 보행속도가 유지되는 것을 알 수 있었다[15].

뇌졸중 환자는 주로 건측으로만 사용하여 마비된 팔다리의 근력 약화가 발생하여 선 자세에서 건측으로 체중이 편중되는 현상을 보인다. 앞정강근 마비로 인하여 균형 및 보행의 장애가 나타나며 특히, 보행을 제한하는 주요 요인이 된다. 또한 앞정강근의 근력 약화로 인해 흔들기에서 보행의 속도가 저하된다[16,17].

키네시오 테이핑은 운동 수행, 통증 조절, 감각 입력, 기능회복을 증가시키는 단기 치료로 사용된다[18]. Lee와 Kim(2020)의 연구에서 단일명검법을 적용한 단일 연구 사례로 앞정강근과 발목관절의 키네시오 테이핑의 즉각적인 효과를 비교한 결과, 이동성과 균형능력에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다[19]. 또한 Kim 등(2021)의 연구에서 만성 뇌졸중 환자 42명을 대상으로 발목관절 키네시오 테이핑을 병행한 트레드밀 보행훈련이 위약 키네시오 테이핑을 병행한 트레드밀 보행훈련군 보다 운동 기능, 하지 근력, 그리고 보행능력에 효과적이라고 보고하였다[20].

따라서 뇌졸중 환자의 균형과 보행능력을 증진시키기 위해서는 키네시오 테이핑을 이용하여 앞정강근의 근력과 인지이중과제 훈련의 결합이 중요하다고 생각된다. 그러므로 본 연구의 목적은 앞정강근의 키네시오 테이핑을 병행한 인지이중과제 훈련이 뇌졸중 환자의 균형 및 보행능력에 미치는 효과를 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 경기도 성남시 분당구에 위치한 B병원 내원하는 32명의 뇌졸중 환자를 대상으로 진행하였다. 대상자의 선정조건은 다음과 같다. 1) 트레드밀에서 인지과제를 수행하면서 보행이 가능한 환자 2) 뇌졸중 발병 후 6개월이 지난 자 3) 한국형 간이 정신 상태 검사가 24점 이상으로 의사소통이 가능한 자 4) 발목관절 구축으로 인하여 보행에 문제가 없는 자, 5) 실험 전 본 연구에 대해 자발적으로 연구 참여 동의서에 서명을 한 자로 선정하였다. 대상자의 제외기준은 다음과

같다. 1) 키네시오 테이핑 알려지가 있는 자 2) 보행능력에 장애를 줄 수 있는 약물을 복용한 자 3) 뇌졸중 이외에 외과적, 정신과적 질환을 받은 자 4) 뇌졸중 사지마비(quadruplegia) 진단을 받은 자는 제외하였다.

2. 실험절차

선정 기준에 부합된 뇌졸중 환자 30명은 선정 편견을 최소화하기 위하여 무작위 방법을 사용하여 두 그룹으로 분류하였다. 앞정강근의 키네시오 테이핑을 병행한 인지이중과제 훈련 그룹(n = 15명)과 대조군(n = 15명)으로 나누어 1일 30분, 주 5회, 총 4주 간 훈련을 실시하였다. 본 연구의 평가자는 임상 경험이 5년 이상이고 석사학위를 가진 1명의 물리치료가 평가를 실시하였으며, 단일맹검법을 적용하였다. 두 그룹 모두 실험 전, 실험 4주 후 균형 및 보행능력을 측정하였다.

3. 중재방법

1) 키네시오 테이핑을 병행한 인지이중과제 훈련 그룹(Kinesio Taping of tibialis anterior combined with Cognitive Dual task Training group, KTCDT group)

키네시오 테이핑을 병행한 인지이중과제 훈련 그룹은 앞정강근의 키네시오 테이핑을 부착하고 의료용 저속 트레드밀 위에서 인지이중과제 보행훈련을 수행하는 것을 말한다. 키네시오 테이핑은 바로 누운 자세에서 발목을 최대한 발등굽힘 시킨 상태에서 긴발가락뼈근의 힘줄 건 부분과 앞정강근의 근복 부분에 테이핑의 처음과 끝부분을 부착하였다. 치료사는 양끝 부분을 잡고 최대 발바닥쪽굽힘을 시킨 상태에서 중간 부분의 테이핑을 부착하였다. 트레드밀 속도는 지면보행 동안 환자가 선택한 보행속도를 선택하였으며, 보행이 안정적으로 20초 이상 가능할 경우 회당 0.1 km/hr씩 증가시켰다[21,22].

기존에 인지과제 훈련의 연구를 바탕으로 수정보완하였다[12,23,24]. 1주 차 인지과제훈련 중에서 숫자 무작위로 말하기는 1-100까지 숫자를 반복하지 않고 무작위로 말한다(예:1-26-75-43-98 등). 색깔 구별하기는 보행 시 실험용 색깔판을 사용하여 ‘빨강-예, 파랑-아니오’라고 대답한다. 숫자 거꾸로 세기는 (3-2-1), (9-8-7-6) 이런 식으로 거꾸로 세기를 실시한다[25,26].

2주차 인지과제훈련에서 수학적 뺄셈하기는 (100-3), (100-7)를 실시한다. 수학적 덧셈하기 (100+7), (100+10)를 실시한다. 단어 만들기 과제는 기본 자음 ㄱ~ㅎ 14개를 가지고 단어를 만들도록 하였다(예: ㄱ 그네, 가구, 가위, 가지, 가시, 가방 등).

3주차 인지과제훈련에서 사물 기억하기는 전화번호, 단어, 물건 등을 기억하고 말한다(010-7110-1234, 책상, 의자, 등). 사물 또는 단어 말하기는 산, 국가, 동물 등의 종류에 관해서 말을 한다(산-백두산, 지리산, 소백산 등등). 문장 완성하기는 몇 개의 단어를 이용하여 다양한 문장을 만든다.

4주차 인지과제 훈련에서 글자 거꾸로 말하기는 두 글자나 세 글자의 단어를 거꾸로 말하게 한다(나무:무나, 학교:교학, 자전거:거전자 등)

2) 대조군(Control group)

대조군은 의료용 저속 트레드밀 위에서 인지이중과제 보행훈련을 수행하는 것을 말한다. 인지이중과제훈련은 키네시오 테이핑을 병행한 인지이중과제 훈련 그룹군과 동일한 방법으로 적용하였다.

4. 측정도구

1) 버그균형척도(Berg Balance Scale, BBS)

버그 균형 척도는 뇌졸중 환자의 균형능력을 평가하기 위해 사용되었으며 총 14개 항목으로 구성된다. 각 항목 당 0점 ~ 4점으로 평가하여 총점은 56점이다. 평가 항목은 앉기, 서기, 자세변화, 3개의 영역으로 구분되어 있다[27]. 측정자 내 신뢰도는 $r = .99$, 측정자 간 신뢰도는 $r = .97$ 이다[28].

2) 일어나 걸어가기 검사(Timed Up and Go test, TUG)

TUG는 뇌졸중 환자의 균형능력을 평가하는데 사용하였다. 팔걸이가 있는 의자를 사용하여 앉은 자세에서 시작이라는 구령에 맞춰서 일어난 다음 3 m 거리를 걸어서 반환점을 돌아와 의자에 앉는데 걸리는 시간을 측정하는 방법이다. 총 3회 측정하여 평균값을 사용하여 분석하였다. 측정자 내 신뢰도는 $r = .99$ 이고 측정자 간 신뢰도는 $r = .98$ 이다[29].

3) 보행분석

보행 능력의 분석을 위하여 보행분석기(GaitRite, CIR system inc USA, 2008) 이용하여 보행분석을 실시하였다. 수집된 시간적, 공간적 변수에 대한 정보는 소프트웨어로 처리를 하였다. GaitRite는 측정된 변수 마비 측 한발짝 길이(affected stride length; ASL), 걸음길이(step length; SL), 양다리 지지기(double support time; TDS), 한발짝물(cadence)들을 정확하게 분석할 수 있다. 측정은 총 12m를 편안한 보행속도로 걷게 하여 처음 3m와 마지막 3m를 측정에서 제외하고 6m를 걷는 동안 대상자의 발이 감지되고 보행변수에 대한 정보를 수집하였다.

각 3회씩 반복측정을 하여 평균값을 구하였으며, 측정 간 3분의 휴식시간을 주어 근 피로에 대한 영향을 최소화하였다. 검사의 측정자 신뢰도는 $r = .90$ 이고, 편안한 보행 측정 내 상관계수(ICC)는 $.96$ 이상이다[30].

5. 자료분석

본 연구의 통계는 SPSS Ver. 21.0 소프트웨어(SPSS Inc., Chicago, USA) 프로그램을 사용하였다. 정규성 검정은 Shapiro-Wilk 검증을 사용하였다. 연구대상자의 일반적 특성 중 성별, 진단명, 손상측 등과 같이 명목적도는 카이제곱 검정을 통해 사용하였다. 나이, 신장, 몸무게, 그리고 종속변수의 사전 값은 독립표본 t-검정을 실시하였다. 대응표본 t-검정을 사용하여 두 그룹 내 실험 전·후 차이 값을 알아보기 위해 분석하였다. 독립표본 t-검정을 사용하여 두 집단 간 중재에 따른

변화량의 차이를 비교하기 위해 분석하였다. 모든 통계학적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 하였다.

III. 연구결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

연구대상자의 일반적인 특성은 Table 1과 같다. KTCDT 그룹과 대조군 모두 연구대상자의 일반적인 특성은 동질하게 나타났다. 연구 대상자의 성별은 KTCDT군에서 남자 6명, 여자 9명, 대조군에서 남자 8명, 여자 7명이였다. 진단명은 KTCDT군에서 뇌경색 7명, 뇌출혈 8명, 대조군에서 뇌경색 5명, 뇌출혈 10명이였다. 손상측은 KTCDT군에서 왼쪽 6명, 오른쪽 9명, 대조군에서 왼쪽 7명, 오른쪽 8명이였다. 평균 연령은 KTCDT군에서 52.87세, 대조군에서 53.27세이였고, 평균 신장은 KTCDT군에서 168.80 cm, 대조군에서 165.25 cm였다. 몸무게는 KTCDT군에서 69.12 kg, 대조군에서 64.83 kg이였으며 발병일은 KTCDT군에서 8.93개월, 대조군에서 9.00개월이다(Table 1).

2. 중재방법에 따른 버그균형척도 변화

버그균형척도에서 두 그룹 모두 그룹내 실험 전·후 비교에서 유의하게 증가하였다. 버그균형척도의 훈련에 따른 변화량을 비교한 결과, KTCDT군(전후차, 4.73 score)이 대조군(전후차, 3.13 score) 보다 4주 후 유의한 차이를 보였다($p < .05$)(Table 2).

Table 1. General characteristics of the subjects (N = 30)

Parameters	KTCDT group (n = 15)	Control group (n = 15)	t/x ²	p
Gender (Male/ Female)	6/9	8/7	.536	.464
Diagnosis (Infarction/ Hemorrhage)	7/8	5/10	.556	.456
Affected side (Left/ Right)	6/9	7/8	.136	.713
Age (years)	51.13 ± 7.57 ^a	52.93 ± 5.43	-.748	.460
Height (cm)	165.89 ± 4.25	163.75 ± 5.80	1.153	.259
Weight (kg)	73.82 ± 12.57	71.41 ± 11.07	.556	.582
Onset (months)	9.27 ± 1.62	8.87 ± 1.51	.700	.490

^aMean ± standard deviation, KTCDT group: kinesio taping of tibialis anterior combined with cognitive dual-task training group

Table 2. Comparison of the balance ability between pre-post (N = 30)

Measures	KTCDT group (n = 15)	Control group (n = 15)	t	P ³⁾	
BBS (score)	Pre	43.80 ± 2.83 ^{a)}	42.20 ± 2.70	.593	.558
	post	48.53 ± 1.51	46.33 ± 2.35		
	Change ¹⁾	4.73 ± 2.12	3.13 ± 1.68	2.288	.030*
	t ²⁾	-8.646	-7.203		
	p	.000**	.000**		
TUG (sec)	Pre	22.99 ± 2.33 ^{a)}	21.83 ± 2.35	1.351	.187
	post	19.21 ± 2.05	19.72 ± 2.58		
	Change ¹⁾	-3.78 ± 1.28	-2.11 ± 1.24	-3.619	.001*
	t ²⁾	11.416	6.622		
	p	.000**	.000**		

^{a)}Mean ± standard deviation, *p < .05, **p < .001, BBS: berg balance test, TUG: timed up and go test, ¹⁾change: post-pre, ²⁾Paired t-test, ³⁾Independent t-test, KTCDT group: kinesio taping of tibialis anterior combined with cognitive dual-task training group

Table 3. Comparison of the gait ability between pre-post (N = 30)

Measures	KTCDT group (n = 15)	Control group (n = 15)	t	P ³⁾	
ASL (cm)	Pre	41.71 ± 6.30 ^{a)}	42.80 ± 6.37	-.471	.641
	post	46.54 ± 5.50	44.95 ± 6.20		
	Change ¹⁾	4.82 ± 3.03	2.15 ± 1.17	3.187	.004*
	t ²⁾	-6.166	-7.129		
	p	.000**	.000**		
SL (cm)	Pre	63.75 ± 6.93 ^{a)}	65.58 ± 8.66	-.638	.529
	post	67.98 ± 6.36	67.68 ± 7.97		
	Change ¹⁾	4.23 ± 3.28	2.11 ± 1.69	2.224	.034*
	t ²⁾	-4.991	-4.824		
	p	.000**	.000**		
TDS (%)	Pre	34.70 ± 3.73 ^{a)}	33.25 ± 1.89	1.347	.189
	post	31.99 ± 3.27	31.44 ± 1.79		
	Change ¹⁾	-2.71 ± 1.11	-1.81 ± 1.06	-2.292	.030*
	t ²⁾	9.471	6.622		
	p	.000**	.000**		
Cadence (step/min)	Pre	.70 ± .11 ^{a)}	.71 ± .07	-.162	.873
	post	.77 ± .07	.72 ± .07		
	Change ¹⁾	.07 ± .09	.02 ± .02	2.177	.038*
	t ²⁾	-3.000	-3.926		
	p	.010*	.002*		

^{a)}Mean ± standard deviation, *p < .05, **p < .001, ¹⁾change: post-pre, ²⁾Paired t-test, ³⁾Independent t-test, ASL: affected stride length, SL: step length; TDS: double support time, KTCDT group: kinesio taping of tibialis anterior combined with progressive cognitive dual-task training group

3. 중재방법에 따른 일어나 걸어가기 검사 변화

두 그룹 모두 그룹내 실험 전·후 비교에서 유의한 감소를 보였다. 일어나 걸어가기 검사의 훈련에 따른 변화량을 비교한 결과, KTCDT군(전후차, -3.78 sec)이 대조군(전후차, -2.11 sec) 보다 4주 후 유의한 차이를 보였다($p < .05$)(Table 2).

4. 중재방법에 따른 보행능력의 변화

두 그룹 모두 그룹내 실험 전·후 비교에서 유의한 차이를 보였다. 마비측 한발짝 길이의 훈련에 따른 변화량을 비교한 결과, KTCDT군(전후차, 4.82 cm)이 대조군(전후차, 2.15 cm) 보다 4주 후 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 걸음길이의 훈련에 따른 변화량을 비교한 결과, KTCDT군(전후차, 4.23 cm)이 대조군(전후차, 2.11 cm) 보다 4주 후 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 양다리 지지기의 훈련에 따른 변화량을 비교한 결과, KTCDT군(전후차, -2.71%)이 대조군(전후차, -1.81%) 보다 4주 후 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 한발짝물의 훈련에 따른 변화량을 비교한 결과, KTCDT군(전후차, .07 step/min)이 대조군(전후차, .02 step/min) 보다 4주 후 유의한 차이를 보였다($p < .05$)(Table 3).

IV. 고 찰

본 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 균형 및 보행 능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 앞정강근의 키네시오 테이핑을 병행한 이중과제 훈련을 실시하였으며 그 결과, 뇌졸중 환자의 균형 및 보행능력에 긍정적 영향을 미침을 확인하였다. 본 연구의 주요결과는 다음과 같다. 앞정강근의 키네시오 테이핑을 병행한 인지이중과제 훈련이 대조군보다 균형 및 보행능력에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

균형은 지지면에 위에서 무게중심의 유지하거나 조절하는 능력을 말하며 자세의 안정성으로 뇌졸중 후 자세 조절의 어려움이 나타나면 기능적 독립성이 감소하여 낙상에 위험이 발생할 수 있다[26].

Sim과 Oh(2015)의 연구에서는 14명의 뇌졸중 환자들을 대상으로 4주간 인지운동 이중과제 훈련을 실시한

결과, 버그균형척도의 점수가 증가하였다고 보고한 논문과 일치한다[32]. Zhou 등(2021)의 연구에서 메타분석을 실시한 결과 인지-운동 이중과제를 중재로 한 실험군에서 뇌졸중 환자의 균형 능력을 향상하였다고 보고하였다[33]. 또한, 뇌졸중 환자 33명을 대상으로 발목 키네시오 테이핑 그룹, 플라시보 테이핑 그룹, 대조군으로 나누어 이동과 균형능력의 즉각적인 효과를 알아본 결과, 일어나 걸어가기 검사 및 COP의 이동거리 및 면적에서 발목 키네시오 테이핑을 적용한 그룹이 나머지 두 그룹 보다 통계학적으로 유의한 차이를 보였다[19].

이는 키네시오 테이핑이 하지 고유수용성 감각 자극과 발목전락을 사용하는데 앞정강근의 근수축을 유도하여 발목 안정성이 증가되어 균형능력이 좋아졌고, 인지 이중과제를 통해서 뇌 활성화가 증가하여 두 중재방법이 인지감각운동 능력이 향상되어서 균형 능력이 향상되었다고 사료된다.

앞정강근의 키네시오 테이핑을 병행한 인지인중과제 훈련군이 대조군 보다 보행능력의 변화량에서 유의하게 향상되었다.

Yang 등(2007)의 연구에서 건강한 성인 15명, 지역사회보행에 약간의 제한이 있는 15명의 뇌졸중 환자 그리고 지역사회보행이 가능한 만성 뇌졸중 환자 15명을 대상으로 단순히 보행하는 과제, 단추를 잠그면서 보행하는 과제, 컵이 올려진 쟁반을 들고 보행하는 세 가지의 운동과제를 부여했을 때 이중과제와 결부된 보행에서 모두 보행속도의 유의한 증가를 보였다[34]. 또한 Kizony 등(2010)의 연구에서는 개인이 정한 보행속도로 트레드밀에서 걸으며 1.5 m 앞에 스크린으로 가상현실 환경(식료품점)을 만들어주어 주어진 상황에 맞게 상품을 선택하는 인지이중과제를 수행한 결과 보행속도가 증가한 논문과 일치한다[35].

인지운동간섭은 서로 방해되는 인지과제와 운동과제를 동시에 수행할 때 나타나는 현상으로 과제를 동시에 수행할 때 집중력이 분산되어 간섭이 나타난다. 인지운동간섭은 모든 연령에 나타날 수 있으며 특히, 뇌손상 환자에게서 인지운동 간섭이 증가되고 있다[36]. 인지기능 저하와 운동 장애가 있는 뇌졸중 환자에게 나타나는 인지운동간섭 증가의 원인은 인지와 운동 기능을 뇌의 영역에서 동시에 처리하는 능력이 감소하기

때문에 발생한다[37]. 이러한 문제점을 보완하여 트레드밀 인지이중과제 보행훈련을 통해 인지와 앞정강근의 키네시오 테이핑을 적용하여 동시에 앞정강근의 운동기능 촉진하였기 때문에 뇌졸중 환자의 보행능력이 향상되었다.

본 연구의 제한점은 실험에서 실시한 중재 프로그램 이외에 일상생활활동을 통제하지 못하였고, 뇌 가소성이나 일반적인 물리치료 효과와 같은 외적인 요소를 완전히 배제하지 못하였다. 앞정강근의 키네시오 테이핑을 병행한 인지이중과제를 적용한 트레드밀 보행훈련에 대한 다리의 운동학적 변화를 측정하지 못하였다. 또한 뇌 활성화, 근력, 에너지 소비효율, 근 활성도, 근피로도 평가와 같은 생체 역학적인 평가가 이루어지지 않았다. 향후 이러한 제한점을 보완하여 뇌졸중 환자의 기능향상을 위한 다양한 치료프로그램에서 과학적으로 입증하는 연구들이 이루어져야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 앞정강근의 키네시오 테이핑을 병행한 인지이중과제 훈련을 통해 균형 및 보행능력에 미치는 효과에 대해 알아보았다. 그 결과, 뇌졸중 환자의 균형 및 보행능력에 긍정적인 영향을 미침을 확인하였다. 따라서 향후 뇌졸중 환자의 균형 및 보행능력의 효과를 입증하기 위해서는 앞정강근의 키네시오 테이핑을 병행한 인지이중과제 훈련이 뇌졸중 환자의 기능증진을 시키는데 유용하게 사용될 것이다.

References

- [1] Esmaeili V, Juneau A, Dyer JO, et al. Intense and unpredictable perturbations during gait training improve dynamic balance abilities in chronic hemiparetic individuals: a randomized controlled pilot trial. *J Neuroeng Rehabil.* 2020;17(1):1-13.
- [2] Shin JW, Kim KD. The effect of enhanced trunk control on balance and falls through bilateral upper extremity exercises among chronic stroke patients in a standing position. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1):194-7.
- [3] Desmond DW, Moroney JT, Paik MC, et al. Frequency and clinical determinants of dementia after ischemic stroke. *Neurology.* 2000;54:1124-31.
- [4] Li W, Jiang J, Li K, et al. The effects of exercise intervention on cognition and motor function in stroke survivors: a systematic review and meta-analysis. *Neurol Sci.* 2023; 44(6):1891-903.
- [5] Einstad MS, Saltvedt I, Lydersen S, et al. Associations between post-stroke motor and cognitive function: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2021;21(1):103.
- [6] Silsupadol P, Siu KC, Shumway-Cook A, et al. Training of balance under single- and dual-task conditions in older adults with balance impairment. *Phys Ther.* 2006; 86:269-81.
- [7] Paul L, Ellis BM, Leese GP, et al. The effect of a cognitive or motor task on gait parameters of diabetic patients, with and without neuropathy. *Diabet Med.* 2009;26(3): 234-9.
- [8] Bowen A, Wenman R, Mickelborough J, et al. Dual task effects of talking while walking on velocity and balance following a stroke. *Age Ageing.* 2001;30:319-23.
- [9] Fritz NE, Cheek FM, Nichols-Larsen DS. Motor-Cognitive Dual-Task training in persons with neurologic disorders: A Systematic Review. *J Neurol Phys Ther.* 2015;39(3):142-53.
- [10] Fok P, Farrell M, McMeeken J. Prioritizing gait in dual-task conditions in people with Parkinson's. *Human Mov Sci.* 2010;29(5):831-42.
- [11] Haggard P, Cockburn J, Cock J, et al. Interference between gait and cognitive tasks in a rehabilitating neurological population. *Journal of Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000;69:479-86.
- [12] Kim GJ, Kim KH. Progressive treadmill cognitive dual-task gait training on the gait ability in patients with

- chronic stroke. *J Exer Rehabil.* 2020;14(5):821-8.
- [13] O'Shea S, Morris ME, Ianssek R. Dual task interference during gait in people with Parkinson disease: effects of motor versus cognitive secondary tasks. *Phys Ther.* 2002;82:888-97.
- [14] Evans JJ, Greenfield E, Wilson BA, et al. Walking and talking therapy: improving cognitive-motor dual-tasking in neurological illness. *J Int Neuropsychol Soc.* 2009; 15(1):112-20.
- [15] Dennis A, Dawes H, Elsworth C, et al. Fast walking under cognitive-motor interference conditions in chronic stroke. *Brain Research.* 2009;1287:104-10.
- [16] Campbell FM, Ashburn AM, Pickering RM, et al. Head and pelvic movements during a dynamic reaching task in sitting: implications for physical therapists. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(12): 1655-60.
- [17] Dorsch S, Ada L, Canning CG. Lower limb strength is significantly impaired in all muscle groups in ambulatory people with chronic stroke: a cross-sectional study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97(4):522-7.
- [18] Aguilar-Ferrádiz ME, Moreno-Lorenzo C, Matará-Peñarrocha GA, et al. Effect of a mixed kinesio taping compression technique on quality of life and clinical and gait parameters in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: double-blinded, randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014; 95(7):1229-39.
- [19] Lee YG, Kim KH. Immediate effects of kinesio taping of tibialis anterior and ankle joint on mobility and balance ability for chronic hemiparesis: randomized controlled cross-sectional design. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin.* 2020;30(6):350-7.
- [20] Kim KH, Kim DH, In TS. Effects of treadmill training with kinesio taping of tibialis anterior on muscle function, tibialis anterior muscle strength, and gait ability in poststroke patients. *Phys Ther Rehabil Sci.* 2020;10(3): 297-303.
- [21] Yang YR, Wang RY, Chen YC, et al. Dual-task exercise improves walking ability in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(10): 1236-40.
- [22] Ditor DS, Macdonald MJ, Kamath MV, et al. The effects of body-weight supported treadmill training on cardiovascular regulation in individuals with motor-complete SCI. *Spinal Cord.* 2005;43:664-73.
- [23] Beauchet O, Dubost V, Aminian K, et al. Dual-task-related gait changes in the elderly: does the type of cognitive task matter?. *J Mot Behav.* 2005;37:259-64.
- [24] Meester D, Al-Yahya E, Dennis A, et al. A randomized controlled trial of a walking training with simultaneous cognitive demand (dual-task) in chronic stroke. *Eur J Neurol.* 2019;26(3):435-41.
- [25] Hollman JH, Kovash FM, Kubik JJ, et al. Age-related differences in spatiotemporal markers of gait stability during dual task walking. *Gait Posture.* 2007;26:113-9.
- [26] Pellecchia GL. Dual-task training reduces impact of cognitive task on postural sway. *J Mot Behav.* 2005; 37(3):239-46.
- [27] Berg K, Wood-Dauphine S, Williams JI. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada.* 1989;41(6):304-11.
- [28] Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI et al. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health.* 1992;83:S7-11.
- [29] 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.
- [30] van Udan CJ, Besser MP. Test-retest reliability of temporal and spatial gait characteristics measured with an instrumented walkway system (GAITRite). *BMC Musculoskelet Disord.* 2004;5:13.
- [31] Tung FL, Yang YR, Lee CC, et al. Balance outcomes after additional sit-to-stand training in subjects with stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2010;24(6):533-42.
- [32] Sim SM, Oh DW, Effect of dual-task training with

- cognitive motor task on walking and balance functions in patients with chronic stroke: randomized controlled pilot study. *Phys Ther Korea*, 2015;22(2):11-20.
- [33] Zhou Q, Yang H, Zhou Q, et al. Effects of cognitive motor dual-task training on stroke patients: a RCT-based meta-analysis. *J Clin Neurosci*. 2021;92:175-82.
- [34] Yang YR, Chen YC, Lee CS, et al. Dual-task-related gait changes in individuals with stroke. *Gait Posture*. 2007;25(2):185-90.
- [35] Kizony R, Levin MF, Hughey L, et al. Cognitive load and dual-task performance during locomotion poststroke: a feasibility study using a functional virtual environment. *Phys Ther*. 2010;90:252-60.
- [36] Brauer SG, Woollacott M, Shumway-Cook A. The influence of a concurrent cognitive task on the compensatory stepping response to a perturbation in balance-impaired and healthy elders. *Gait Posture*. 2002; 15(1):83-93.
- [37] Regnaud JP, David D, Daniel O, et al. Evidence for cognitive processes involved in the control of steady state of walking in healthy subjects and after cerebral damage. *Neurorehabil Neural Repair*. 2005;19:125-32.