

# 점진적 이중과제를 활용한 트레드밀 훈련이 아급성기 뇌졸중 환자의 균형과 보행 기능에 미치는 영향

## Effects of incorporating progressive dual task into treadmill training on balance and walking functions in patients with of subacute stroke

**Presenter.** *Jeong-eun Lee*  
**Supervisor Prof** *Duck-won Oh*

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

# INDEX

## I. 서론

## II. 연구방법

1. 연구대상자
2. 평가 도구 및 방법
3. 중재방법
4. 분석방법

## III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성
2. 실험군과 대조군의 측정 시기별 측정

## IV. 고찰

## V. 결론

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health  
Sciences

# I. 서론

- 세계보건기구(WHO)의 정의에 따르면 뇌졸중은 혈관성 원인에 의해 24시간 이상 지속하거나 사망을 초래하는 갑자기 발생하는 국소 또는 전반적 뇌기능의 장애를 보이는 질병이다(Howard 등, 2011)
- 뇌졸중 후 환자의 1/3은 독립적인 보행 능력을 회복하지 못한다. 또한 비대칭적인 보행을 하게 되고 동시에 걷는 속도와 지구력이 현저히 감소하게 된다 (Schmidt 등, 2007).

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

# I. 서론

- 보행능력 감소는 기능적 독립을 방해하는 균형문제로 인해 나타난다. 균형은 지지 기반 위에 체중 중심을 유지하거나 평형을 유지하는 능력이다. 또한 자세의 유지가 자발적인 활동에 대한 자세 조정과 외부 동요에 대한 반응으로 조절되는 복잡한 과정이다(Niam 등 1999).
- 모든 뇌졸중 환자는 균형 및 자세 조절에 문제가 생긴다. 균형의 손상은 환자의 보행 및 일상생활 활동에 부정적인 영향을 미치게 된다(Rai 등, 2020).

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

# I. 서론

- 뇌졸중 후 낙상으로 인한 다른 결과에는 낙상에 대한 두려움과 이동성에 대한 자신감 감소가 포함될 수 있다(Man-Di 등, 2017). 결과적으로 이러한 위험을 줄이는 것은 재활 전략에서 필수적인 요소가 되어야 한다(Nyberg와 Gustafson, 1995).
- 일상생활의 보행은 혼자 걷는 것이 아니라 안전을 위해 다양한 환경에서 문제를 해결하기 위한 인지처리와 주의력을 수반한다. 이는 보행이 인지와 관련되어 있음을 의미한다(Baek 등, 2021).
- 따라서 치료사는 재활 치료 계획에 인지 치료와 운동 치료를 모두 포함해야 한다(Haggard 등, 2000).

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

# I. 서론

- 이중 작업은 성능 변화가 측정되는 "1차 작업"과 "2차 작업"이라는 두 작업의 동시 생성으로 정의된다(Mishra 2015).
- 뇌졸중 환자는 건강한 성인에 비해 이중 운동 과제를 수행하는데 더 어려움을 겪는다(Liu 등, 2017).
- 이중 작업 동안 수행 능력과 안전을 향상시키기 위해 보행 훈련 중에 대화에 참여하는 연습이 필요할 수 있다(Plummer 등, 2008).

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

# I. 서론

- 트레드밀 걷기는 이러한 환자의 보행 속도와 능력을 향상시키는 데 유용한 중재가 될 수 있다(Ada 등, 2003).
- 이중 작업 상황의 개선에 관해서는 반복이 운동 학습의 기본 전제 조건인 경우 트레드밀 동작의 반복적인 연습이 운동 패턴의 자동성을 유도할 수 있다(Sousa 등, 2014).
- 트레드밀 보행이 지상보행에 비해 인지과제 수행능력을 향상시키는 것으로 보고되었는데 이는 보행에 대한 주의력이 감소할수록 인지로 주의전환이 일어난다는 것을 의미한다(Back 등, 2021).

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

# I. 서론

## 연구 목적

- 이중 작업 능력을 위해 지상보행에서 인지이중과제나, 운동인지과제를 다룬 연구가 대부분이었고 트레드밀을 이용한 인지 이중과제 연구는 부족한 실정.
- 따라서 본 연구는 점진적 이중과제를 활용한 트레드밀 훈련이 아급성기 뇌졸중 환자의 균형과 보행 기능에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

- 대전 소재 D병원에 입원중인 아급성기 뇌졸중 환자 18명
- 뇌졸중 진단 후 경과 2주 이상, 6개월 미만인자, 보행 보조도구를 사용하거나 사용하지 않고 10m 이상 및 6분 보행이 가능한자, 연구의 내용과 목적을 이해하고 동의한 자, 구두와 지시에 반응할 수 있는 자, 한국판 간이 정신상태 검사에서 24점 이상인 자
- 뇌졸중 이외의 다른 신경학적, 정형외과적 질환이 있는 자, 의사소통과 운동학습에 제한이 있는 자는 실험에서 제외

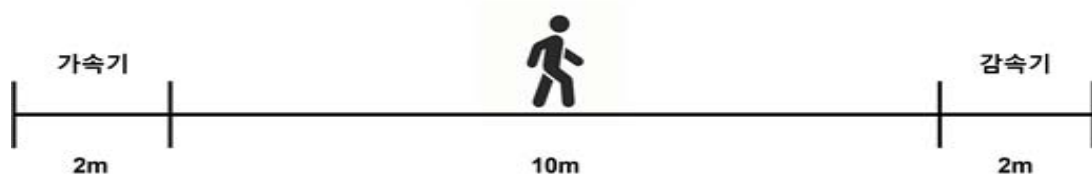
Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## II. 연구방법

### 2. 평가 도구 및 방법

#### 1) 10m 걷기 검사(10-m walk test, 10MWT)

14m 의 직선거리를 걷게 하여 가속기간과 감속기간인 시작과 끝 범위 2m 를 제외한 후 10m 거리에 대한 소요시간을 측정한다. 편안한 속도로 3회 실시하여 각각의 평균시간을 측정하였다.



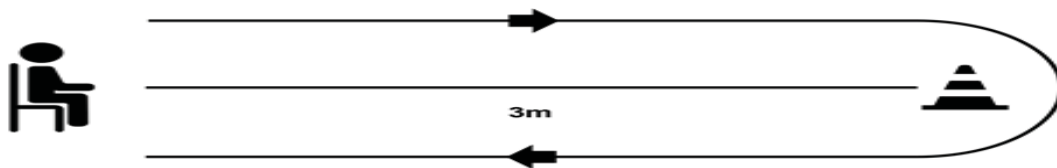
Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## II. 연구방법

### 2. 평가 도구 및 방법

#### 2) 일어나 걸어가기 검사(Timed up-and-go test; TUGT)

팔걸이가 있는 의자에 앉아 지시에 따라 일어나서 3m 거리를 걸어서 반환점을 돌아와 의자에 앉는데 걸리는 시간을 측정하는 방법으로 3회 측정하여 평균값을 자료 분석에 사용하였다.



Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## II. 연구방법

### 2. 평가 도구 및 방법

#### 3) 6분 걷기 검사(6-minute walk test, 6MWT)

6분 동안 20m 구간을 왕복하면서 가능한 빠르게 많은 거리를 걷게 하여 측정하는 평가로 측정은 보행 거리를 출발점과 시작점 간의 반복횟수를 포함하는 전체 보행 거리를 미터 단위로 기록하였다.



Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## II. 연구방법

### 2. 평가 도구 및 방법

#### 4) 버그 균형 척도(Berg balance scale, BBS)

버그 균형 척도는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 균형능력을 측정하기 위해 사용

버그 균형 척도는 14개 항목으로 구성되어 있으며, 각 항목 당 0점에서 4점으로 평가총점은 56점이다.

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## II. 연구방법

### 2. 평가 도구 및 방법

#### 5) 한국어판 활동 특이적 균형 자신감 척도(Korean version of activities-specific balance confidence scale)

낙상평가도구 중 하나로, 환자가 일상생활동작을 실행할 때 넘어짐에 대한 공포심을 1~10의 척도로 등급을 매기는 척도로 총 16개의 특정 활동으로 구성되어 있고, 0점(전혀 자신 없다)에서 100점(완벽하게 자신있다)까지 16개 항목의 평균 점수로 계산하여 총 점수로 표시

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## II. 연구방법

### 3. 중재방법

#### 1) 연구절차

- ✓ 실험군 : 일반물리치료(30분) + 인지 이중과제(15분)+ 트레드밀 보행훈련(15분)
- ✓ 대조군 : 일반물리치료 (30분) + 트레드밀 보행훈련(30분)
- ✓ 중재는 실험군과 대조군 모두 4주간 주 3회 , 회당 30분간 시행
- ✓ 모든 훈련 결과는 중재 전(Pre test)과 중재 후(Post test)에 측정

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## II. 연구방법

### 3. 중재방법

#### 2) 중재방법

##### ➤ 인지 이중과제 훈련

-선행연구를 바탕으로 환자에게 맞게 난이도를 고려하여 재구성, 대상자의 수행능력에 맞춰 난이도를 조절

-실험군은 트레드밀 훈련을 하는 동시에 15분간 인지과제를 실시. 인지과제는 4주간 각 주 차별로 인지과제 단계를 점진적으로 높여 난이도를 증가시킴

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences



## II. 연구방법

### 3. 중재방법

#### 2) 중재방법

##### ➤ 인지 이중과제 훈련

간단한 덧셈, 뺄셈하기, 숫자 거꾸로 세기, 숫자 무작위로 말하기, 끝말잇기, 단어 거꾸로 읽기, 단어 만들기 단어 외우기, 스트룹 과제로 구성

훈련 프로그램	
1주차	1. 0 - 300 사이의 무작위 숫자 반복하지 않고 말하기 : ex) 3,20,87,160 ... 2. 제시한 숫자 거꾸로 말하기 : ex) 3-2-1, 5-4-3-2-1 ... 3. 요일, 날짜, 일상이야기 하기
2주차	1. 제시한 단어 거꾸로 말하기 : ex) 연필 → 필연, 모자 → 자모 2. 초성 제시하면 단어 만들기 : ex) 브드 → 바다, 보드 슝 → 사진, 사주 3. 간단한 숫자 덧셈, 뺄셈하기 : ex) 15+2 = 17, 20-5 = 15 4. 단어 이어말하기 (끝말잇기) : ex) 커피 → 피자 → 자동차
3주차	1. 스트룹 과제 (1단계) 2. 제시된 주제에 맞는 단어 말하기 : ex) 동물, 과일, 꽃, 음식 등 3. 제시된 단어 기억하기 : ex) 훈련시작과 동시에 단어를 제시하고 훈련종료 시 이야기하기
4주차	1. 스트룹 과제 (2단계) 2. 제시된 단어 거꾸로 말하기 : ex) 대한민국 → 국민한대, 바람개비 → 비개람바 3. 제시된 단어 장문으로 설명하기

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## II. 연구방법

### 3. 중재방법

#### 2) 중재방법

##### ➤ 트레드밀 훈련

실험 군과 대조군 모두 트레드밀 보행훈련 30분간 시행.

지속적으로 진행할 수 없는 경우에는 쉬는 시간을 주고 시행. 트레드밀 보행은 환자가 편안하게 보행 할 수 있는 속도에서 진행하고, 훈련 시작 후 환자가 피로감이나 통증호소, 호흡이상, 안색의 변화 등을 보이면 즉시 보행훈련을 중지

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## II. 연구방법

### 4. 분석방법

- ✓ SPSS ver 22.0(Statistical Package for Social Science, Chicago, USA)을 이용해 통계처리
- ✓ 전체 대상자의 정규분포를 위해 샤피로-윌크 검정(Shapiro-Wilk)을 이용하여 정규성 검정
- ✓ 연구대상자의 일반적 특성은 기술 통계량을 사용하였고, 동질성을 검정하기 위해서 카이제곱 검정( $\chi$  test)과 독립표본 t-검정(Independent t-test)을 사용
- ✓ 측정시점과 군에 따른 주효과, 그리고 측정시점과 군 사이의 상호작용을 평가하기 위하여 반복측정 분산 분석(Two-way Repeated measure ANOVA)을 시행
- ✓ 독립표본 t-검정(Independent t-test)과 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 사용하여 군내 측정시점과 군간 비교를 각각 시행

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## III. 연구결과

### 1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자들은 총 16명으로 실험군 8명, 대조군 8명으로 각 군의 일반적 특성은 성별, 연령, 신장, 체중, MMSE-K(점), 뇌졸중 형태, 마비 측 부위, 발병 기간 등에서 집단 간 유의한 차이가 없었다( $p > 0.05$ )

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

### Ⅲ. 연구결과

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

	EG	CG	$\chi^2/t$	p
Age (year)	44.38±16.41 <sup>a</sup>	46.13±12.36	-.24	.81
Gender (male/female)	1/7	3/8	1.33	.25
Height (cm)	168.88±7.12	166.13±8.82	.689	.50
Weight (kg)	69.75±16.37	67.06±10.57	.39	.70
MMSE-K (score)	29.25±0.89	28.5±1.6	1.16	.27
Onset (month)	3±1.6	3±2.07	.00	1.00
Affected side (right/left)	5/3	3/5	1.00	.32
Type of stroke (hemorrhage/infarctio n)	4/4	4/4	.00	1.00

<sup>a</sup>mean±standard deviation

<sup>b</sup>Korean version of Mini-mental state examination

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

### Ⅲ. 연구결과

#### 2. 실험군과 대조군의 측정 시기별 측정값의 비교

	EG			CG			Results of 2 x 2 ANOVA (F)			
	Pre-test	Post-test	t	Pre-test	Post-test	t	ES	Time	Group	Time x Group
10MWT	1.02±.48 <sup>a</sup>	84±.42	-4.51*	1.05±.38	.97±.36	-3.56*	.48	32.81*	.17	4.15
TUG	16.62±7.26	13.40±6.09	4.55*	12.62±6.76	11.71±6.11	1.64	.53	21.05*	.76	6.57*
6MWT	254.90±118.00	302.99±137.68	-3.04*	303.86±141.50	360.53±132.72	-2.79*	-.08	16.55*	.67	.11
BBS	45.63±6.23	51.38±4.21	-3.35*	48.13±4.55	49.50±4.28	-1.38	.48	12.84*	.02	4.84*
ABC-K	71.95±15.57	83.67±14.18	-4.16*	82.27±11.79	87.19±9.87	-2.79*	.46	25.06*	1.20	4.18

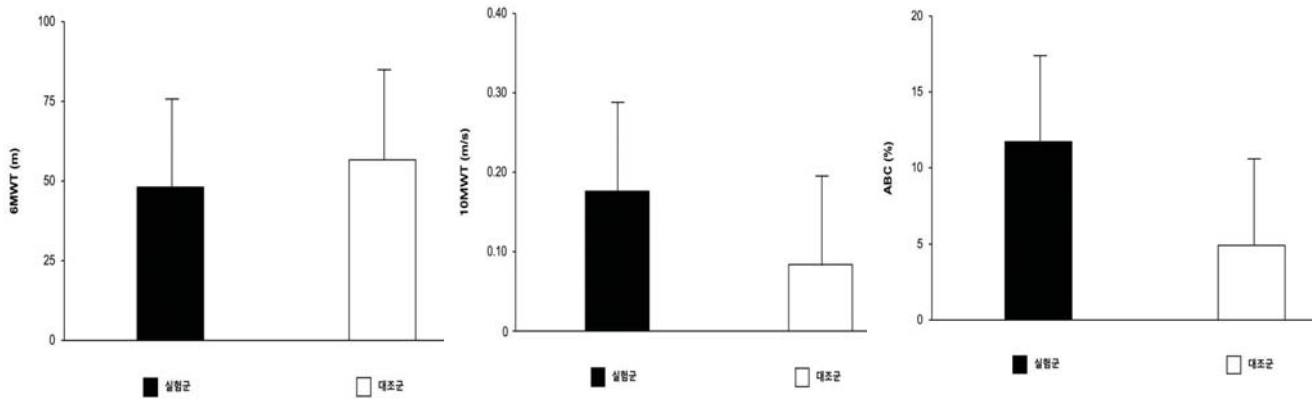
EG : experimental group, CG: control group, ES: effect size, ANOVA: analysis of variance, TUG: Timed Up-and-Go Test, BBS: Berg balance scale, ABC-K: Korean Activities-Specific Balance Confidence Scale,

mean±Standard deviation, \*p<.05.

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## Ⅲ. 연구결과

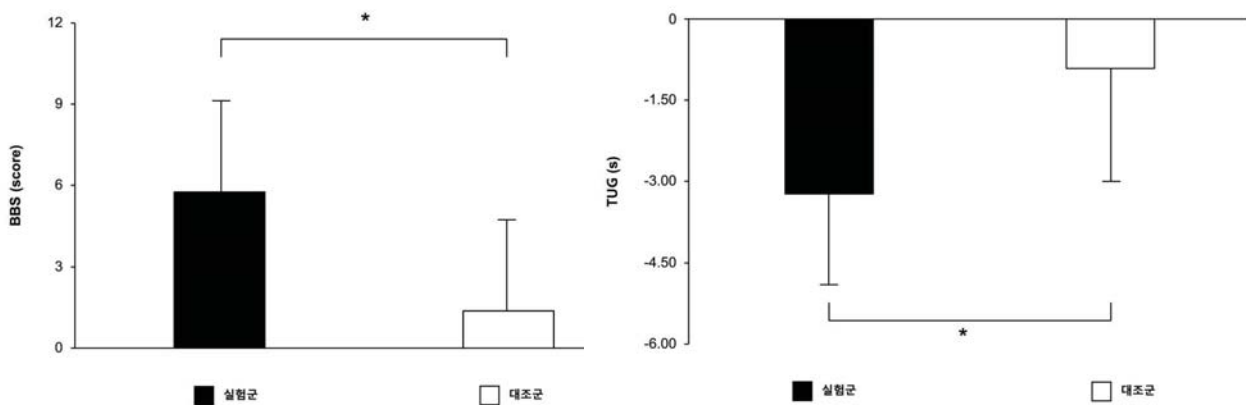
### 3. 실험군과 대조군의 군간비교



Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## Ⅲ. 연구결과

### 3. 실험군과 대조군의 군간비교



Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## IV. 고찰

- 본 연구는 점진적으로 이중과제의 단계를 높이고, 트레드밀을 이용하여 반복적인 보행을 통해 운동 패턴의 자동성을 유도하여, 참가자의 보행능력과 균형 기능에 미치는 효과를 알아보기 위해 시행
- 본 연구의 결과는 점진적 인지운동 이중과제 훈련이 뇌졸중 환자의 균형 향상에 보다 효과적인 것으로 나타났다.

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## IV. 고찰

✓ 중재 전 후  
균형 능력의 변화

-> 균형 능력 향상

- Zhou 등(2021)의 인지-운동 이중과제를 중재로 연구를 한 메타분석에서, 실험군이 뇌졸중 환자의 균형 능력을 향상시켰다는 내용을 보고
- Silsupadol 등(2009)의 연구에서는 단일 및 이중 작업 훈련 모두, 이중 작업 조건에서 균형을 개선
- Sim 등(2015)의 연구에서는 만성 뇌졸중 환자들을 대상으로, 14명에게 4주간 인지운동 이중과제를 적용한 결과, 버그 균형 척도에 유의한 향상을 보였다고 보고
- 이중과제를 수행함에 따라 무의식적인 균형조절이 단일과제 훈련군에 비해 이중과제 훈련군에서 균형능력의 향상을 가져온 것으로 생각된다고 보고하였다(Nam 등, 2021).

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## IV. 고찰

✓ 중재 전 후  
보행 능력의 변화

-> 보행 능력은 유의한 결  
과가 나오지 않음

- Dennis 등(2009)은 인지과제 수행과 보행 속도의 상호 작용은 걷는 속도에 따라 다르게 나타난다고 하였다.
- Pohl 등(2002)의 연구에서는 지상 보행 속도의 증가를 달성하기 위해, 트레드밀의 속도를 조작하는 것의 중요성을 보여주었다.
- Penati 등(2020)의 연구에서는 트레드밀에서 이중과제를 적용 시 인지에 관한 이중과제간섭이 감소하였다. 이 긍정적인 효과는 더 높은 속도에서 크게 나타났으며, 속도 증가가 리드미컬한 신호를 제공하여 인지 능력을 향상시킬 수 있음을 시사한다.
- 선행연구에서는 이중과제 시 이중간섭을 피하려면 보행의 자동화가 일어나야 하고, 이에 속도가 중요한 요인으로 작용한다 하였다.
- 하지만 본 연구에서는 보행 능력항목에서 유의한 값이 나오지 않았고, 이는 보행의 자동화를 위해 트레드밀에서 중재를 하였지만, 인지과제에 초점을 두고 속도에는 초점을 두지 않았기 때문일 것

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## IV. 고찰

- 본 연구는 점진적으로 이중과제의 단계를 높이고, 트레드밀을 이용하여 반복적인 보행을 통해 운동 패턴의 자동성을 유도하여, 참가자의 보행능력과 균형 기능에 미치는 효과를 알아보기 위해 시행
- 본 연구의 결과는 점진적 인지운동 이중과제 훈련이 뇌졸중 환자의 균형 향상에 보다 효과적인 것으로 나타났다.

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## IV. 고찰

### ✓ 제한점

- 적은 수의 환자를 대상으로 하여 연구결과를 뇌졸중 환자에게 일반화 하기 어렵다.
- 짧은 훈련기간으로 추적관찰이 이루어지지 않아 훈련효과 지속력을 알 수 없다.
- 연구에 사용된 측정방법이 임상적인 평가도구이기 때문에, 움직임의 질적인 요소에 대한 중재 효과를 파악할 수 없었다.

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences

## V. 결론

- 연구결과 점진적 이중과제를 활용한 트레드밀 훈련이 아급성 뇌졸중 환자의 균형 향상을 위한 중재로 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다.
- 향후 중재 기간과 트레드밀 속도에 대한 부분을 보완한 연구 및 다양한 인지운동 이중과제를 적용한 연구들이 필요할 것으로 생각된다.

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences