

회전보행 훈련이 초기 뇌졸중 환자의 균형 자신감, 낙상 효능에 미치는 영향: 무작위 대조 예비 연구

주민철¹, 정경만², 정일승²

¹원광대학교병원 의과대학 재활의학과, ²원광대학교병원 물리치료실

Effect of Rotation Curved Walking Training on Balance Confidence and Falls Efficacy in Early Stroke Patients: A Randomized Controlled Pilot Study

Min-Cheol Joo¹, Kyeong-Man Jung², Il-Seung Jeong²

¹Professor, Department of Rehabilitation medicine, Wonkwang University Hospital, ²Physical Therapist, Department of rehabilitation medicine, Wonkwang University Hospital

Purpose: This study aimed to determine the effect of curved walking training on balance confidence and fall efficacy in early stroke patients.

Methods: The study included 16 early stroke patients who were randomly allocated to a curved walking training group (experimental group, N=8) and a straight walking training group (control group, N=8). Both groups performed the exercise 5 times a week for 3 weeks. Outcomes were assessed using the Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale, Fall Efficacy Scale (FES), Berg Balance Scale (BBS), and Timed Up and Go (TUG) test.

Results: After 3 weeks of training, both groups showed significantly improved ABC, FES, BBS, and TUG ($p < .05$ in both groups). However, the ABC, FES, BBS, and TUG scores in the experimental group were significantly better than those in the control group ($p < .05$).

Conclusion: These findings indicate that curved walking training may be effective at improving balance confidence and decreasing fall risk in early stroke patients. Therefore, curved walking training can be used as a recommended walking method in early stroke patients.

Keywords: Balance, Patient safety, Stroke, Walking

Received: Dec.11.2019 **Revised:** Feb.27.2020 **Accepted:** Mar.03.2020

Correspondence: Kyeong-Man Jung

Wonkwang University Hospital Rehabilitation Medicine Physical Therapy room, 895 Muwang-ro, Iksan, Jeonlabuk-do, 54538, Republic of Korea

Tel: +82-10-6476-3095 **E-mail:** future1347@naver.com

Funding: None **Conflict of Interest:** None

Quality Improvement in Health Care vol.26 no.1

© The Author 2020. Published by Korean Society for Quality in Health Care; all rights reserved

I. 서론

뇌졸중은 혈관이 막히거나 터짐으로 발생하는 뇌혈관 질환으로 손상부위와 정도에 따라 균형, 보행 능력, 일상생활 동작 및 인지능력 등 다양한 문제를 야기하며, 신체 전반에 걸쳐 움직임에 장애를 초래하는 질환이다[1]. 인간에 있어 독립적이고 안전한 보행은 적절한 균형능력을 기반으로 이뤄지는데 뇌졸중 발병 후 하지 근력과 감각저하, 체간과 하지의 협응력 저하, 경직 등은 균형능력을 감소 및 소실시키는 원인으로 작용한다[2]. 이러한 균형능력의 소실은 일상생활에 직접적인 영향을 미쳐 보행이나 이동 간에 낙상을 초래할 수 있으며, 낙상 발생 시 이차적으로 골절이나 심각한 신체의 손상을 야기할 수 있다[3].

낙상은 일상생활에서 다양한 자세의 변화 중 의도치 않게 균형을 잃고 바닥에 넘어지는 것을 의미하며 낙상으로 인한 이차적 상해는 매우 높게 나타난다[4]. 노인들의 약 30%에서 낙상이 발생되고 있으며, 균형능력과 근력에 문제가 있는 뇌졸중 환자의 낙상 발생은 노인에 비해 약 3~5배 높다고 하였다[5]. 또한 뇌졸중으로 입원한 환자들은 입원 기간 중 14~39%에서 1회 이상의 낙상이 발생되고 있으며, 퇴원 후에도 75%에서 낙상을 경험한다고 할 정도로 뇌졸중 환자에게 있어 낙상 예방 활동은 독립적 보행 훈련 못지 않게 중요하다고 할 수 있다[6]. 균형은 기저면(base of support)내에서 신체의 중심과 자세를 지속적으로 유지할 수 있는 능력으로, 균형과 보행 능력은 서로 밀접한 연관성을 가지고 있으며 뇌졸중 환자의 균형능력의 감소는 보행과 낙상의 주 원인이라고 하였다[7]. 따라서 낙상의 위험 요인을 감소시키기 위해서는 균형능력을 증진시킬 수 있는 다양한 훈련들이 필요하다[6].

실제 일상생활과 관련된 보행은 단순한 직선 이외에 다양한 형태의 곡선 보행이 포함되어 있음에도 불구하고 대부분의 연구에서 뇌졸중 환자의 입원 기간 중 보행 훈련과 관련하여 트레드밀 보행훈련이나 직선보행에 대한 중재 연구가 대부분이다[8-9]. Glaister 등은 환자가 퇴원 후 일상생활 보행 시 40% 이상이 곡선이 포함된 복잡한 보행을 필요로 하므로 입원 시 단순한 직선 보행으로는 퇴원 후 지역사회

회 보행을 수행하기엔 낙상에 위험도가 매우 높아져 자유로운 이동에 제한이 발생하게 된다[10]. 특히 뇌졸중으로 운동 장애가 있는 환자들은 방향 전환이나 회전 시 직선보다 낙상 위험이 더욱 증가되므로 일상생활 훈련 시 반드시 회전보행과 관련된 운동 전략과 운동 계획이 포함되어야 한다[11].

회전보행은 정해진 궤도를 따라 휘어진 각도에 맞게 보행하는 것으로 직선보행에 비해 양 하지에 체중지지 및 체중이동이 더 요구되는 보행 형태로 마비측 하지에 구심성 감각정보를 더욱 강화 시켜 신체 균형 능력 향상에 효과적이라고 하였다. 또한 보행 시 근육의 전, 후, 좌, 우를 골고루 자극할 수 있어 균형능력 향상을 위해 직선보행에 비해 더욱 효과적인 훈련 방법이다. 회전보행 훈련에 관한 국내 연구를 보면 Kim 등은 뇌졸중 환자 50명을 대상으로 8자 모양의 회전 보행 훈련을 실시한 실험군과 직선보행 훈련을 적용한 대조군을 비교한 결과 보행 시 정적 및 동적 균형 능력의 개선으로 보행 능력이 향상되었다고 보고하였고[12], 국외 연구에서 Duval 등은 크기가 다른 세 개의 원으로 구성된 회전보행훈련을 적용한 결과 회전보행 훈련은 다양한 무게중심이동과 골반 회전 정도 및 마비측 하지의 근육 활성화도에 효과적인 보행 훈련 방법이라고 하였지만 두 선행 연구 모두 낙상 관련 평가는 이루어지지 않았다[13].

여러 선행 연구들에서 뇌졸중 이후 균형 능력 향상을 위한 운동 프로그램이 제시되고 있지만 낙상 관련 지표들을 통한 연구는 부족한 실정이며, 국내 환자를 대상으로 회전보행이 뇌졸중 환자의 균형 자신감과 낙상 효능을 알아이 연구는 없는 실정이다. 이에 이 연구는 초기 뇌졸중 환자를 대상으로 회전보행 훈련이 균형 자신감과 낙상 효능에 대한 효과를 알아보고자 하며, 나아가 낙상 위험성을 감소시켜 환자 안전에 도움이 되는 임상적 중재 방법을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

이 연구는 뇌졸중으로 재활병원에 입원한 초기 뇌졸중 환자 16명을 대상으로 실시하였다. 이 연구의 선정 조건에 부합되는 대상자는 다음과 같다. 뇌졸중으로 진단 받은 지 30일 미만인 환자 중 재발하지 아니한 자, 보조 및 독립보행으로 30m 이상 보행이 가능한 자, 한국형 간이정신상태 검사 판별검사(Mini Mental State Examination-Korean) 점수가 24점 이상인 자, 이 연구의 취지를 이해하고 자발적으로 동의한 자, 시지각에 문제가 없는 자로 하였으며, 전정기관 이상이나 시야결손에 이상이 있는 자, 기타 질환으로 이 연구 수행이 어려운 자는 제외 하였다. 이 연구의 실험의 절차는 헬싱키 선언에 입각하여 진행하였다. 연구 목적과 진행에 대한 충분한 설명을 한 후 자발적으로 참여 의사를 밝히고 서면으로 동의한 자로 하였다.

2. 연구절차

이 연구 참여 대상자는 연구의 방법 및 목적에 충분한 설명을 듣고 동의한 자 중 실험군과 대조군이 적힌 종이를 밀폐된 상자에 넣고 제비뽑기를 통해 무작위로 배정하여 회전보행 훈련을 시행하는 실험군 8명과 직선보행을 시행하는 대조군 8명으로 배정하였다. 실험 시행 전 연구 참여 대상자들의 일반적 특성, 의학적 특성에 대한 동질성 검사 시행하였다. 이 연구에 참여한 모든 대상자들은 스트레칭, 관절운동, 근력강화 운동, 균형 운동, 보행 훈련 등의 일반적인 재활치료를 실시 하였으며, 추가적으로 실험군과 대조군에 적용한 훈련은 Jin과 Song의 선행연구를 이 연구에 맞게 훈련 시간을 수정 보완하여 1일 30분씩, 주 5회, 3주 총 15회 실시 하였다.

3. 중재 방법

1) 회전보행 훈련(Curved walking training)

이 연구의 실험군에 적용한 회전보행 훈련은 8자 회전보행 검사 평가 도구로 사용되는 곡선과 직선으로 이뤄진 모양을 이 연구의 목적에 맞게 크기를 수정하여 회전보행 훈련을 제공하였다.

8자 회전보행훈련은 2개의 원(총 원길이: 6.28m, 반지름: 1m) 주변을 8자 모양으로 보행하는 방법으로 2개의 직선과 2개의 곡선으로 구성하였으며, 두 원간의 거리는 원 중심 간의 거리는 4m로 하였고 물체를 회전하는 구간에서는 물체와 1m 이상 벗어나지 않도록 하였다. 회전보행 훈련은 두 개의 원을 순서에 맞게 평상시 보행 속도로 걸을 수 있도록 하였다. 훈련 시 가급적 원의 선을 밟지 않도록 안내하였다. 보행 훈련하는 동안 환자의 낙상 및 안전을 위해 보호자가 동반할 수 있도록 하였고, 훈련 시 어지러움이나 기타 훈련을 하는데 지장을 줄 수 있는 몸 상태 변화가 발생하면 즉시 중지하고 옆에 놓인 의자에 앉을 수 있도록 하였다. 보행속도는 편안하고 안전한 속도로 보행할 수 있도록 하였고, 평상 시 보행 형태와 같은 방법으로 보행할 수 있도록 보행 보조도구를 사용할 수 있게 하였다[13].

2) 직선보행 훈련(Straight walking training)

이 연구의 대조군에게 적용한 직선보행 훈련은 직선 경로를 따라 보행을 할 수 있도록 하였다. 직선의 경로는 30m로 복도를 따라 직선으로 왕복 보행을 편안한 속도로 할 수 있도록 하였으며, 훈련 시 환자의 낙상과 안전을 위해서 보호자가 필요한 경우나 보행보조도구를 사용하여 훈련을 할 수 있도록 하였다. 훈련 시간은 두 군 모두 30분으로 구성하였는데 처음 5분과 종료 5분은 준비운동과 마무리 운동으로 스트레칭, 호흡운동, 관절운동으로 구성하였으며, 본 운동 20분은 편안한 속도로 지속적으로 보행을 할 수 있도록 권장 하였으며, 중간에 환자의 상태에 맞게 쉬는 시간이 필요한 환자는 가능한 짧게 쉬 후 운동을 할 수 있도록 하였다.

4. 평가 도구 및 측정 방법

1) 한국어판 활동 특이적 균형자신감 척도

(Activities-specific Balance Confidence Scale, ABC)

균형 자신감을 측정하기 위해 활동 특이적 균형 자신감 척도를 국내 실정에 맞게 수정, 보완한 척도를 사용 하였다. 총 16개 항목으로 구성되어 있으며 각 항목당 균형 자신감을 평가하는데 0% (전혀 자신 없다) ~ 100% (완전 자신 있다) 까지 자가 보고식으로 측정하며 각 문항의 점수를 합산 평균화 하여 계산하였다. 점수는 0점에서 100점으로 높을수록 균형 자신감이 높은 것을 의미한다. 우리나라에 맞게 수정 보완된 한국어판 활동 특이적 균형자신감의 척도의 신뢰도는 $\alpha = .96$ 이다[14].

2) 한국어판 낙상효능 척도(Fall Efficacy Scale, FES)

낙상 두려움을 평가하기 위해 한국어판 낙상효능 척도를 사용하였다. 본 평가 도구는 일상생활 동작 중 10가지로 구성되어 있으며 넘어지지 않고 각 항목들을 수행 할 자신감이 어느 정도 있는지 확인할 수 있도록 구성되어 있다. 점수는 최소 1점(전혀 할 수 없다)에서 최대 10점(완벽하게 할 수 있다)로 10점 척도로 구성되어 있다. 낙상 효능 총점은 각 10개 항목의 총 합계로 계산된다. 신뢰도는 $\alpha = .99$ 이다[14].

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

동적 균형능력을 측정하기 위해서 일어나 걸어가기 검사를 시행하였다. TUG는 팔걸이가 있는 의자에 바로 앉아 있는 자세에서 “시작”이라는 구령과 함께 의자에서 일어나 3m 전방에 있는 반환점을 돌고 다시 제자리로 돌아와 의자에 앉는 시간을 초 시계를 사용하여 측정하였다. 측정은 3회를 실시하여 평균화 하였으며, 측정자 내 신뢰도는 $r = .99$, 측정자 간 신뢰도는 $r = .98$ 이다[15].

4) 버그 균형 척도(Berg Balance Scale, BBS)

균형능력 측정을 위해 버그 균형 척도를 사용하였다. 본 척도는 뇌졸중 환자나 노인의 균형능력을 평가를 위해 사용되는 평가도구로 총 14가지 항목으로 구성되어 있으며

각 항목당 4점 척도로 점수는 최저 0점에서 최고 56점으로 구성되며 점수가 높을수록 균형능력이 높음을 의미한다[13]. 측정자 내 신뢰도($r = .97$)와 측정자 간 신뢰도($r = .97$)를 가지고 있는 신뢰도가 높은 도구이다[16].

5. 분석방법

이 연구 모든 자료의 통계처리는 통계프로그램인 SPSS ver. 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 전체 연구대상자의 일반적 특성은 기술통계량을 사용하였고, 측정된 변수의 동질성을 검정하기 위해서 명목척도는 카이제곱검정과 순서척도는 맨 휘트니(Mann-Whitney) U 검정을 사용하였다. 각 그룹 간 종속변수 중재 전후 비교를 위해 맨 휘트니 (Mann-Whitney) U검정을 사용하였고, 각 그룹 내 중재 전후 비교를 위해 비모수 검정인 윌콕슨 부호순위(Wilcoxon signed-ranks) 검정을 사용하였다. 두 그룹 간 변화량을 비교하기 위해 맨 휘트니 (Mann-Whitney) U검정을 사용하였다. 통계학적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 총 16명으로 실험군 8명, 대조군 8명 이었다. 중재 전에 두 군간 일반적 특성 및의학적 특성은 유의한 차이가 없었다($p > .05$) (Table 1).

2. 두 군간 중재 전후의 균형 자신감 척도 수준 비교

회전보행 훈련군 에서는 중재 후 유의한 증가를 보였으며 ($p = .012$), 직선보행 훈련군 에서도 중재 후 유의한 증가를 보였다($p = .011$). 그러나 운동 방법에 따른 균형 자신감 척도 수준의 변화량 차이는 실험군이 대조군 보다 유의하게 큰 것으로 나타났다($p < .001$) (Table 2).

Table 1. General characteristics of subjects

Variables (units)	CWTG (n or M±SD)	SWTG (n or M±SD)	p
Gender (male/female)	5/3	4/4	.730
Affected side (right/left)	5/7	6/6	.640
Age (years)	61.67±5.54	60.42±7.25	.830
Onset duration (week)	15.58±1.82	14.58±1.38	.680
MMSE-K (score)	27.57±2.75	26.70±2.45	.620
Body weight (kg)	62.08±8.40	64.33±7.02	.840

CWTG=Curved Walking Training Group, SWTG=Straight Walking Training Group, MMSE-K=Mini Mental State Examination-Korean

Table 2. Change of pre-post ABC

ABC (score)	CWTG (M±SD)	SWTG (M±SD)	z	p
Pre	37.88±4.14	36.12±3.36	-1.319	.195
Post	50.82±5.17	41.81±3.18	-3.363	<.001
z	-2.521	-2.536		
p	.012	.011		
Change	12.93±3.71	5.68±3.38	-3.268	<.001

ABC=Activities-specific Balance Confidence, CWTG=Curved Walking Training Group, SWTG=Straight Walking Training Group

3. 두 군간 중재 전후의 낙상 효능 척도 수준 비교

회전보행 훈련군 에서는 중재 후 유의한 증가를 보였으며 ($p=.012$), 직선보행 훈련군 에서도 중재 후 유의한 증가를 보였다($p=.012$). 그러나 운동 방법에 따른 낙상 효능 척도 수준의 변화량 차이는 실험군이 대조군 보다 유의하게 큰 것으로 나타났다($p<.001$) (Table 3).

4. 두 군간 중재 전후의 일어나 걸어가기 검사수준 비교

회전보행 훈련군 에서는 중재 후 유의한 감소를 보였으며 ($p=.011$), 직선보행 훈련군 에서도 중재 후 유의한 감소를

보였다($p=.011$). 그러나 운동 방법에 따른 일어나 걸어가 기 검사 수준의 변화량 차이는 실험군이 대조군 보다 유의 하게 큰 것으로 나타났다($p<.001$) (Table 4).

5. 두 군간 중재 전후의 버그 균형 척도 수준 비교

회전보행 훈련군 에서는 중재 후 유의한 증가를 보였으며 ($p=.011$), 직선보행 훈련군 에서도 중재 후 유의한 증가를 보였다($p=.011$). 그러나 운동 방법에 따른 버그 균형 척도 수준의 변화량 차이는 실험군이 대조군 보다 유의하게 큰 것으로 나타났다($p<.001$) (Table 5).

Table 3. Change of pre-post FES

FES (score)	CWTG (M±SD)	SWTG (M±SD)	z	p
Pre	52.43±7.04	54.56±4.01	.307	.760
Post	58.96±4.96	59.13±3.28	-4.19	.040
z	-2.524	-2.546		
p	.012	.012		
Change	6.54±1.64	4.56±1.82	3.62	<.001

FES=Fall efficacy scale, CWTG=Curved Walking Training Group, SWTG=Straight Walking Training Group

Table 4. Change of pre-post TUG

TUG (score)	CWTG (M±SD)	SWTG (M±SD)	z	p
Pre	34.83±3.83	33.34±5.43	.307	.760
Post	28.21±3.39	30.83±4.91	-4.19	.040
z	-2.530	-2.546		
p	.011	.011		
Change	6.63±2.5	2.51±0.93	3.62	<.001

TUG=Timed Up and Go test, CWTG=Curved Walking Training Group, SWTG=Straight Walking Training Group

Table 5. Change of pre-post BBS

BBS (second)	CWTG (M±SD)	SWTG (M±SD)	z	p
Pre	34.75±3.69	35.86±4.29	.307	.760
Post	41.13±2.95	39.01±3.63	-4.19	.040
z	-2.549	-2.536		
p	.011	.011		
Change	6.37±1.41	3.13±1.23	3.62	<.001

BBS=Berg Balance Scale, CWTG=Curved Walking Training Group, SWTG=Straight Walking Training Group

IV. 고찰

이 연구의 목적은 초기 뇌졸중 환자를 대상으로 회전보행 훈련이 균형 자신감, 낙상 효능에 미치는 효과를 알아 보는 것이었다. 이를 위해 이 연구에 참여한 대상자의 보행 기능 수준은 보조 및 독립보행으로 30m 이상 보행이 가능한 자를 대상으로 하였다. 이 연구 결과 회전보행 훈련을 시행한 실험군과 직선보행을 훈련한 대조군 모두에서 중재 후 균형 자신감 척도, 낙상 효능 척도, 균형 능력 수준이 유의하게 향상되었으나, 훈련 후 두 그룹 간 변화량을 비교한 결과 균형 자신감과 낙상 효능 척도, 균형 능력 수준에서 실험군이 대조군 보다 더 유의한 증가를 보였다.

뇌졸중 환자의 회전보행 훈련에 관한 연구 중 Park은 인지과제를 동반한 회전보행훈련의 효과를 알아보기 위해 33명의 뇌졸중 환자를 세 그룹으로 나누어 회전보행 훈련군과 직선보행 훈련군과 함께 비교 분석한 결과 인지과제 회전보행 훈련군이 균형 자신감과 낙상 효능 척도 수준에서 가장 효과적인 것으로 나타났으며, 회전보행이 직선보행에 비해 더 큰 차이가 발생했다[17]. 이 연구에서도 회전보행 훈련을 한 실험군에서 균형 자신감과 낙상 효능 척도 수준이 더 향상되었는데, 이런 선행 연구와 유사한 결과를 보였다. 이로써 초기 뇌졸중 환자를 대상으로 회전보행 훈련이 낙상과 관련성이 높은 균형 자신감과 낙상 효능 척도를 향상 시킬 수 있는 것으로 나타났다. 선행 연구에서와 달리 이 연구에서는 더 큰 변화량을 보였는데, 이는 선행 연구에서는 발병 기간에 상관없이 현재 입원 중인 뇌졸중 환자를 대상으로 하였고 이 연구에서는 발병 후 30일 이내의 초기 뇌졸중 환자를 대상으로 회전보행 훈련을 적용하여 초기단계에서 보행을 학습하는 환자였기 때문에 더 큰 효과가 있었던 것으로 사료된다. 회전보행 훈련은 직선보행과 달리 곡선을 따라 가며 마비측과 비마비측 하지에 다양한 체중 지지 및 체중 이동 능력이 제공되며, 회전 시 체간이 안쪽으로 기울어 지기 때문에 무게 중심점이 내측 하지에 더 집중되며 이를 통해 발의 구심성 감각 정보가 다양하게 제공되어 결과적으로 균형 능력에 긍정적인 영향을 미쳐 낙상 관련 지표들이 호전된 것으로 생각된다. 대부분

의 뇌졸중 환자 중재 연구들이 기능 향상에 초점을 맞추어 진행되었다면 이 연구는 낙상관련 지표를 사용하여 환자 안전 측면에서 효과성을 확인하고 접근하였다는데 임상적 의미가 있다고 할 수 있다. Tyson 등은 뇌졸중 환자에게 가장 선행적으로 달성해야 하는 기능적 능력은 균형 능력이며 이는 낙상의 위험을 감소시켜 일상생활 활동 능력과 삶의 질을 향상 시킬 수 있다고 하였다[1]. 특히 낙상 효능 척도는 균형 장애가 발생한 뇌졸중 환자의 낙상 위험성 예측과 기능적 수행능력의 정도를 파악하는데 중요한 도구로서 이 연구에서도 초기 뇌졸중 환자의 낙상 관련 지표를 개선하고자 본 평가 도구를 사용하였다. 따라서 이 연구의 결과를 토대로 회전보행 훈련이 초기 뇌졸중 환자의 균형 자신감과 낙상 효능 개선에 효과적인 중재방법임을 확인 하였다.

이 연구 결과 균형능력을 알아보기 위한 버그균형척도와 일어나 걸어가기 검사에서 회전보행을 수행한 실험군이 더 유의한 향상이 나타났다. Jin과 Song은 27명의 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 실험군에는 회전 경로 보폭 조절 훈련과 대조군에는 일반 보행 훈련을 1일 30분, 주 5회, 총 8주를 적용한 후 균형 능력을 알아보기 위한 일어나 걸어가기 검사에서 중재 후 유의한 개선을 보였으며, 변화량의 차이에서도 실험군이 대조군에 비해 더 향상됨을 보고하여 이 연구의 균형 결과와 일치하였다[18]. Kim 등의 8자 모양 트랙을 이용한 방향 전환 훈련 연구에서도 회전보행을 훈련한 실험군이 직선보행을 훈련한 대조군 보다 동적 균형 능력인 버그균형척도와 일어나 걸어가기 검사 결과 더 효과적인 훈련 방법 이었다고 하였다[19]. 보행이나 동적 균형 능력에 직접적인 연관성이 있는 고유 감각은 신체를 인식하며, 다양한 근육이나 관절, 발바닥의 감각 정보를 중추 신경계로 전달하여 적절한 자세 조절에 기여하는데 직선보행과 달리 회전보행은 곡률에 의해 내, 외측의 체중 이동 능력이 증가되어 다리 및 발바닥 근육 활성화에 도움으로 고유 감각이 활성화 되어 균형 능력 향상에 효과적이라고 하였다[13]. 고유 감각이 가장 많이 분포하는 신체 부위는 발바닥과 목뼈 주변인데 회전보행을 통한 발바닥의 구심성 감각 자극은 보행 시 균형 능력을 향상 시키는데 매우 중요

한 요소이다[20]. 그러나 선행 연구의 연구 대상자는 발병 6개월 이상의 만성기 환자들로 4~8주 기간 훈련을 통해 이미 보행이 학습된 상태에서 회전보행에 대한 훈련이 제공되었다면 이 연구에서는 발병 후 30일 이내의 초기 뇌졸중 환자를 대상으로 보행의 초기 훈련 과정에서부터 일상생활 활동이나 사회 보행에 필요한 회전보행 훈련을 3주간 적용하여 짧은 중재 기간에 선행 연구와 유사한 개선을 보여 중재 기간의 효율적 측면에서 효과적이었음을 알 수 있었다. 이는 재활의 치료 시점 측면에서 조기 재활이 강조되고 있는 현 재활의 추세와도 일치한다고 볼 수 있다.

이 연구의 결과 초기 뇌졸중 환자에서 회전보행 훈련이 균형 자신감과, 낙상 효능 및 균형능력 측면에서 효과적임을 입증하였다. 이 연구의 제한점은 실험자들의 신체 활동과 환경적 요인들은 고려하지 못하였고, 연구대상자의 수가 16명으로 모든 뇌졸중 환자에게 일반화 하는데 한계가 있으며, 장기간 추적 관찰이 어려워 장기적인 효과를 분석하는데 어려움이 있었다. 이 연구는 예비연구로 진행되었으므로 향후 이 연구의 결과를 바탕으로 적합한 샘플 크기를 계산하여 무작위 대조군 실험에 대한 연구가 필요할 것이다.

V. 참고문헌

1. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. *Physical Therapy*. 2006;86(1):30-8.
2. Bonini-Rocha AC, de Andrade ALS, Moraes AM, Matheus LBG, Diniz LR, Martins WR. Effectiveness of circuit-based exercises on gait speed, balance, and functional mobility in people affected by stroke: a meta-analysis. *PM&R*. 2018;10(4):398-409.
3. Geurts AC, de Haart M, van Nes IJ, Duysens J. A review of standing balance recovery from stroke. *Gait & Posture*. 2004;22(3):267-81.
4. Fuller GF. Falls in the elderly. *American Family Physician*. 2000;61(7):2159-68.
5. Mackintosh SF, Hill KD, Dodd KJ, Goldie PA, Culham EG. Balance score and a history of falls in hospital predict recurrent falls in the 6 months following stroke rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2006;87(12):1583-9.
6. Walsh M, Galvin R, Horgan NF. Fall-related experiences of stroke survivors: a meta-ethnography. *Disability and Rehabilitation*. 2017;39(7):631-40.
7. Balasubramanian CK, Bowden MG, Neptune RR, Kautz SA. Relationship between step length asymmetry and walking performance in subjects with chronic hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007;88(1):43-9.
8. Gama GL, Celestino ML, Barela JA, Forrester L, Whittall J, Barela AM. Effects of Gait Training With Body Weight Support on a Treadmill Versus Overground in Individuals With Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2017;98(4):738-45.
9. Srivastava A, Taly AB, Gupta A, Kumar S, Murali T. Bodyweight-supported treadmill training for retraining gait among chronic stroke survivors: A randomized controlled study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2016;59(4):235-41.
10. Glaister BC, Bernatz GC, Klute GK, Orendurff MS. Video task analysis of turning during activities of daily living. *Gait & Posture*. 2006;25(2):289-94.
11. Hess RJ, Brach JS, Piva SR, VanSwearingen JM. Walking skill can be assessed in older adults: validity of the figure-of-8 walk test. *Physical Therapy*. 2010;90(1):89-99.
12. Kim MG, Kim JH, Park JW. The effect of turning training on figure of 8 tract on stroke patients' balance and walking. *Journal of Korean Physical Therapy*. 2012;24(2):143-50.
13. Duval K, Luttin K, Lam T. Neuromuscular strate-

Original Articles

- gies in the paretic leg during curved walking in individuals post-stroke. *Journal of Neurophysiology*. 2011;106(1):280-90.
14. Jang SN, Cho SI, Oh SW, Lee ES, Baek HU. The validity and reliability of Korean fall efficacy scale(FES) and activities-specific balance confidence scale(ABC). *Journal of the Korean Geriatrics Society*. 2003;7(4):255-68.
15. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991;39(2):142-8.
16. Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Physical Therapy*. 1996;76(6):576-83.
17. Park SK. Effects of cognitive task circular walking on balance, balance confidence and falls efficacy in patients with stroke. Sahmyook University. 2017.
18. Jin YM, Song BB. The effects of curved path stride gait training on the lower extremity muscle activity and gait ability of patients with stroke. *Korean Journal of Physical, Multiple & Health Disabilities*. 2017;60(2):141-68.
19. Kim MG, Kim JH, Park JW. The effect of turning training on figure of 8 tract on stroke patients' balance and walking. *Journal of Korean Society of Physical Therapy*. 2012;24(2):143-50.
20. Bland K, Lowry K, Krajek A, Woods T, VanSwearingen J. Spatiotemporal variability underlying skill in curved-path walking. *Gait & Posture*. 2019;67:137-41.