

협응이동훈련이 만성 뇌졸중 환자의 걷기에 미치는 효과 -단일사례설계-

김진철 · 이문규¹ · 이정아^{2*} · 고효은³

광주 씨티병원, ¹더랩 프렌즈, ²더랩 협동조합, ³천사 요양병원

The Effect of Coordinative Locomotor Training on Walking in a Chronic Stroke Patient -A Single Subject Design-

Jin-Cheol Kim · Moon-Kyu Lee¹ · Jeong-A Lee^{2*} · Hyo-Eun Ko³

Department of Physical Therapy, City Hospital

¹*The Lab friends*

²*The Lab Cooperative*

³*Department of Physical Therapy, Chen-sa Hospital*

Received: December 1, 2017 / Revised: February 7, 2018 / Accepted: February 7, 2018

© 2018 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association

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.

| Abstract |

Purpose: The aim of this study was to investigate the effects of coordinative locomotor training in a chronic stroke patient.

Methods: A left hemiplegic patient diagnosed with a right middle cerebral artery stroke participated in this research. The patient's functional conditions were assessed, and a coordinative locomotor training program was initiated to resolve the problems identified. A set of movements deemed difficult based on the brief International Classification of Functioning, Disability and Health core set for stroke and d4501 (long-distance walking) were agreed as improvement targets. The program comprised warm up, main, cool-down, and home exercises. Repeated measurements were obtained, as follows: five times at baseline (A), 10 times during the intervention (B), and five times after the intervention (A). The study period was 7 weeks, and the intervention period was 1 h per day, twice a week for 5 weeks. Various tools, including the community walking test (CWT), 10-m walking test (10 MWT), 6-min walking test (6 MWT), and timed up and go (TUG) test, were conducted to assess the patient's walking ability. Changes in functional domains before and after the ICF Qualifier were compared. The mean values of the descriptive statistics were calculated, and a visual analysis using graphs was used to compare the rates of change.

Results: The results showed that the CWT, 10 MWT, 6 MWT, and TUG test scores during the intervention period improved and that this improvement remained, even during the baseline period. In addition, the ICF Qualifier before and after the comparison decreased from moderate to mild.

*Corresponding Author : Jeong-A Lee (fairyeonga@gmail.com)

Conclusion: Based on the results, we propose that coordinative locomotor training can have positive effects on community ambulation of chronic stroke patients.

Key Words: Coordinative Locomotor Training, Stroke, Walking

I. 서론

보행은 한 장소에서 다른 장소로 이동(locomotion) 하는 것으로 인간이 삶을 영위하는데 가장 기본적인 방식이다. 이동(locomotion)은 팔과 다리의 움직임이 필요하며, 각 분절의 연속적이고 반복적인 주기로 이루어지는 복합적인 활동이다. 이러한 복합적인 활동은 시·공간적인 영역에서 다른 신체 분절과 관절들은 상호작용을 하며, 구간에서 주기적인 관계를 유지하는 능력을 협응적 보행이라 한다(Krasovsky & Levin, 2010). 이때 분절들 사이에서 나타나는 협응은 기능적인 보행을 위해 필수적인 요소이다(Roerdink et al., 2007). 인체 시스템이 움직임에 직면하는 동안 움직임으로 속박된 여러 관절과 근육이 하나의 단위로 구성되어 동작에 관여한다. 실제 움직임 수행 시에 자유도를 가장 적게 줄이고 통합하는 과정을 협응(coordination)이라 한다(Kelso & Schöner, 1988).

협응은 기능적 활동을 수행하기 위하여 다양하고 자유로운 자유도를 중추신경계로부터 조직하여 정보를 제공한다. 이때 중추신경계로부터 운동 명령을 전달받은 신경 네트워크는 여러 관절에 걸쳐 있는 근육 집합체에 정보가 전달된다(Dietz, 2002). 이렇게 하나의 기능적 단위로 작용하는 것을 협응적 구조라 한다(Kugler et al., 1980). 이 협응적 구조와 근육 연결은 인간이 두 발로 걷는 보행 활동에서 전형적으로 나타난다(Dietz, 1996). 움직임을 동작 단위로 나누어 보면 팔과 다리를 교대적으로 흔들기를 하는 움직임이다. 즉, 움직임에 관여하는 경우의 수를 최소화하는 것을 움직임의 자유도라고 한다(Thomas, 1967). 이처럼 움직임의 자유도와 협응적 구조는 움직임을 실행할 때 머리와 몸통, 팔과 다리가 공간적 상황에서 시간의

순서에 맞게 섬세하고 조화롭게 조절되는 것이다(Kelso et al., 1979).

뇌졸중 환자는 음성 손상과 양성 손상으로 인해 나타나는 운동기능의 문제로 자세를 조절하거나, 섬세하고 조화로운 운동 기술, 또한 목적 있는 움직임을 수행하는데 어려움을 보인다(Landau & Sahrman, 2002). 특히, 이러한 목적 있고 의미 있는 움직임을 수행하려면 섬세하고 조화로운 운동 기술이 뒷받침되어야 하는데, 이 움직임의 가장 기본적인 전제 조건은 협응이다. 뇌졸중 환자는 몸통과 골반, 팔과 다리의 분절에서 움직임의 순서가 뒤바뀌게 되는 비대칭적인 형태를 보인다(Lamontagne et al., 2005). 예를 들면, 보행을 할 때 지면에서 발을 들어 올리는 쪽의 골반, 엉덩관절, 무릎관절, 발목관절이 조절되지 않거나 지면을 닿는 쪽의 발은 체중을 충분히 수용하지 못하고 무너지는 경우이다. 또 몸통과 머리는 보행시 안정자 역할을 하지 못하여 팔과 다리를 섬세하게 조절하지 못하는 협응에 문제를 보인다(Wagenaar & Beek, 1992).

이러한 문제를 해결하기 위해서 각 분절에 대해 패턴을 통합하여 운동과 훈련 목적으로 고안한 것이 바로 협응이동훈련(coordinative locomotor training, CLT)이다(Kim, 2006). CLT는 달리는 사람을 형상화한 스프린터(sprint)와 스케이터 타는 선수 모습을 형상화한 스케이터(skater) 패턴으로 만들었다. 브리타 디에츠는 이 두 가지 기본 패턴과 스키(skiing)와 스키핑(skipping)이라는 대칭성 패턴을 더하여 기저면이 넓은 면에서 기저면이 좁으면서 이루어지는 다양한 자세 변화에서 패턴을 촉진 시키고 보행훈련까지 제공하였다(Dietz et al., 2009).

뇌졸중 재활에서 흔히 협응적 보행을 일차 목표로

삼고 있다(Hill et al., 1997). 또한, 신체 기능 수준에서 보행이 회복되고 어느 정도 수준이 갖추어지면 실제 생활환경인 지역사회 내에서 걸을 수 있도록 최종 목표를 두고 재활을 해야 한다(Lord et al., 2004). 지역사회 걷기를 파악하기 위해서 8개의 환경을 포함하여 조작적 정의를 통해 제시하였다. 이 범주는 자세 변화, 주변 조건, 지형특성, 외부의 물리적 부하, 주의력 요구, 교통수준, 시간 제약, 도보거리 범주까지 파악하고 평가해야 한다고 하였다(Patla & Shumway-Cook, 1999). 이러한 흐름에 맞게 세계보건기구는 국제 기능·장애·건강 분류체계(international classification of functioning, disability and health, ICF)를 제시하였다. ICF는 건강과 관련된 구성요소를 분류 1(Part 1), (1) 신체기능 및 구조, (2) 활동과 참여, 분류 2(Part 2), 환경요인과 개인 요인으로 분류하였고, 각 구성요소는 상호작용하여 서로 영향을 준다고 하였다(American Physical Therapy Association, 2008).

이러한 ICF의 개념을 이용하여 치료사는 임상 실기를 포괄적이고 통합된 계획을 구성할 수 있는 논리적인 도구와 치료사가 갖추어야 할 사고의 틀로 사용한다. 그래서 본 연구의 목적은 임상 실기에서 협응이동훈련을 적용하여 만성 뇌졸중 환자의 걷기에 미치는 영향을 알아보려고 함이다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상자

본 연구의 대상자는 만 60세 남성으로 2010년 8월 26일 발병하였으며, 오른쪽 중대뇌동맥 경색(Rt. MCA infarction)으로 뇌졸중을 진단받은 환자이다. 광주광역시 소재한 C 병원에서 재활을 위해 입원하여 물리, 작업치료를 받고 있었다. 환자는 치료사와 인터뷰를 통해 병원 내, 외에서 더 많이 잘 걷기를 희망하였다. 뇌졸중에 대한 축약형 ICF core set (Brief ICF core set for stroke)을 이용하여 환자의 기능적 활동 수준을

파악하였다. 병원 생활에 필요한 d5 자기관리 영역은 독립적으로 수행 가능하였다. 하지만 d4 이동 항목의 d4501. 장거리 보행은 중등도의 어려움이 있었다. 걷기를 통해 장거리 보행에 영향을 미치는 보행속도, 신체 지구력, 동적 균형능력, 근 수행력을 확인하였다. 한국형 간이 정신 상태 검사(Korean-mini mental state examination, MMSE-K)는 28점으로 중재를 수행하기 위해 치료사의 구두 지시를 잘 따를 수 있었다. 대상자는 본 연구의 목적과 진행 과정에 관한 설명을 충분히 듣고 연구 참여에 동의하였다.

2. 연구 설계 및 절차

본 연구는 단일 사례 연구 중 A-B-A' 설계를 사용하였다. 초기 평가 시 환자와 인터뷰를 통해 일반적인 사항과 병력, 기능적 활동 수준을 평가하고 목표를 설정하였다. Brief ICF core set for stroke를 이용하여 환자의 신체기능과 구조, 활동, 참여 수준의 어려움 있는 항목을 체크하였다. 환자가 요구한 사항과 ICF core set 항목을 바탕으로 지역사회걷기(d4501. 장거리 보행)로 협의된 목표를 설정하였다. 초기 평가를 바탕으로 환자의 주된 문제 목록은 걷기에 필요한 신체 지구력, 근 수행력, 동적균형능력 이었다. 이 문제를 해결하기 위해 기초선 기간인 5일 동안 동일한 측정을 반복 시행하고, 중재 기간 협응이동훈련 프로그램을 주 2회, 5주 동안 총 10회를 적용하였다. 후기초선에 서도 5일간 동일하게 반복 측정하였다.

3. 평가도구

1) 지역사회 걷기 검사(community walk test, CWT)

대상자는 병원 외부 지역사회에서 정해진 400m 거리를 평소에 걷는 속도로 정확히 걷도록 지시하였다. 지역사회 보행은 정해진 구간에 장애물 넘기와 커브 돌기, 경사로 오르고 내리기, 자갈밭 걷기, 교차로 걷기로 구성하였다. 지역사회 걷기는 정해진 구간을 걷고

완료하는데 걸리는 시간과 보조 도구의 대응 계수를 곱하여 기록한다(도움 없음 1점, 발목 보조기 착용 2점, 한발 지팡이 사용 3점, 네발 지팡이 사용 4점, 발목 보조기 착용+한발 지팡이 사용 5점, 발목 보조기 착용+네발 지팡이 사용 6점). 정해진 구간을 걷는 동안 평가자는 처음으로 휴식을 요구하는 지점에 대해 시간과 거리를 기록하였다(Wolf et al., 1999).

2) 10미터 걷기 검사(10 meter walking test, 10MWT)

걷는 동안 보행 속도를 측정하기 위하여 임상에서 흔히 사용하며 기능적 평가도구인 10m 걷기 검사(10m walking test)를 실시하였다. 두 지점 간의 직선거리 14m 구간을 표시하여 제시하고 목표지점까지 평소 걷는 속도로 정확히 걷도록 지시하였다. 가속과 감속을 고려하여 처음 2m와 마지막 2m를 측정에서 제외하고 10m 거리에 대한 보행시간을 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 10m 보행 속도 검사는 측정자 간, 측정자 내 신뢰도 $r=0.89\sim 1.00$ 이었다(Peters et al., 2013).

3) 6분 걷기 검사(6 minutes walk test, 6MWT)

걷는 동안 필요한 보행 지구력을 알아보기 위하여 6MWT를 실시하였다. 6분 동안 최대로 걸을 수 있는 거리를 측정하는 방법으로, 치료실 내 바닥에 출발선과 반환점의 50m 거리를 임의로 정하여 표시하였다. 객관적인 평가를 위해 치료사는 가운데 지점에 서서 6분 동안에 걸었던 거리를 체크하여 기록하였다. 6MWT의 측정자 내 신뢰도 $r=0.91$ 이었다(Pohl et al., 2002).

4) 일어나 걸어가기 검사(time up and go test, TUG)

걷는 동안 동적 균형능력을 알아보기 위하여 TUG를 측정하였다. 참가자에게 팔걸이가 있는 의자에 앉아 있고, '출발'이라는 구두 지시에 일어나 3m 거리의 반환점을 돌아서 다시 의자에 앉으라고 지시하였다.

측정자는 초시계로 3회 반복 측정하여 평균값을 기록하였다. TUG의 측정자 내 신뢰도 $r=0.99$, 측정자 간 신뢰도 $r=0.98$ 이었다(Botolfsen et al., 2008).

5) 뇌졸중에 대한 축약형 ICF-Core set (Brief ICF-core set for stroke)

뇌졸중에 대한 ICF-core set은 가장 일반적인 항목만을 간추린 일반형(generic ICF-core set)과 일인 전문가가 단일 시설에서 기능을 간단하게 파악하는 축약형(brief ICF-core set), 여러 전문 분야에 걸친 종합적인 팀 접근 및 평가를 할 수 있는 포괄형(comprehensive ICF-core set)이 있다. 축약형(brief)에서 기능 수준을 더 세세하게 명시하여 추가 영역을 알아볼 필요가 있다면 포괄형(comprehensive)에 있는 범주들을 선택하여 추가할 수 있는데, 이를 Enlarged brief ICF-core set이라고 한다. 이렇게 ICF core set은 총 4가지 형태가 있다. 본 연구에서는 뇌졸중 환자의 기능을 기술하기 위하여 물리치료 분야만 참가한 상황이었기 때문에 Brief ICF-core set을 선택하였다. 기록지는 ICF research branch 웹사이트에서 제공하는 전자 기록지와 기능 프로 파일을 활용하였다(Bickenbach et al., 2012).

4. 훈련 방법

협응이동훈련 프로그램은 환자의 기능 수준과 난이도를 고려하여 준비 운동, 본 운동, 정리 운동, 가정 운동으로 나뉘어 구성하였다. 본 운동은 6가지 자세(바로 누운 자세, 옆으로 돌아누운 자세, 앉은 자세, 네발 기기 자세, 반-선 자세, 선 자세)에서 sprinter와 skater 패턴을 수행하였고, 정리운동은 치료사 저항에 의한 보행훈련으로 구성하였다. 가정 운동은 병원 외 다양한 환경에서 걷기 운동 프로그램을 제시하였다. sprinter 패턴의 한쪽 상지는 굽힘-모음-가쪽돌림 패턴과 같은 쪽 하지의 펴-벌림-안쪽돌림 패턴이었다. 반대쪽 상지는 펴-벌림-안쪽돌림 패턴과 같은 쪽 하지의 굽힘

Table 1. CLT program

Progress	Program			Time
Warm up	Sprinter & skater pattern			10 min
Main exercise	Position	Pattern	Technique	5 min
	Supine	Sprint & skater	Dynamic reversal	5 min
	Sidelying	Sprint & skater	Combination of isotonic	5 min
	Quadruped	Sprint & skater	Timing for emphasis	5 min
	Sitting	Sprint & skater	Stabilizing reversal	5 min
	Half-standing	Sprint & skater	Dynamic reversal	5 min
	Standing	Sprint & skater	Stabilizing reversal	5 min
Cool down (CLT gait Program)	sprinter → skiing → skater			15 min
Home-exercise	Community walk			20 min

-모음-가쪽 돌림 패턴이었다. skater 패턴의 한쪽 상지는 굽힘-벌림-가쪽돌림 패턴과 같은쪽 하지의 폼-모음-가쪽 패턴을 이용하였다. 반대쪽 상지는 폼-모음-안쪽돌림 패턴과 같은 쪽 하지의 굽힘-벌림-안쪽돌림 패턴이었다. 이 패턴을 수행하는 동안 치료사는 각 동작에서 목적에 맞는 technique을 적용하였다. 보행훈련은 치료사와 환자가 서로 정면으로 마주보고 서서 치료사의 양손을 환자의 양쪽 골반에 위치시킨 후 입각기 동안 골반에 압박을 가하여 체중 부하와 연관된 근육을 수축시킨다. 이때 환자의 팔은 치료사의 어깨 몸쪽으로 밀고 내리는 팔은 치료사의 어깨 하방 쪽으

로 민다(Dietz, 2009). 반복적으로 약한 쪽 분절의 근수축을 강조하면서 율동적으로 보행훈련을 하였다 (Table 1).

5. 분석 방법

통계 검정은 윈도우용 SPSS 21.0을 이용하여 분석하였다. 두 기초선 기간과 중재 기간 동안 자료의 안정성과 경향을 비교하기 위하여 그래프를 이용한 시각 분석법을 사용하였다. 각 변수의 기간 내 값을 기록하고, 각각의 시점에서 변화율을 비교하여 제시하였다.

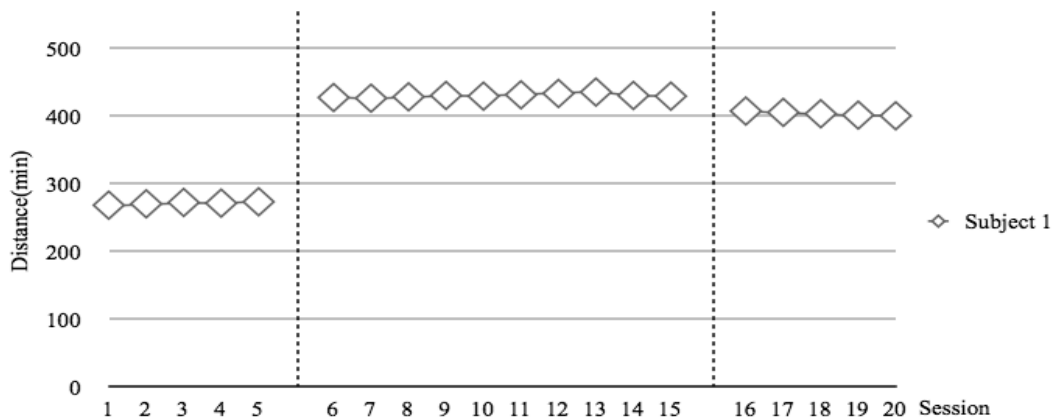


Fig. 1. Results of CWT after coordinative locomotor training.

Ⅲ. 결과

1. 지역사회걷기에 대한 변화

CWT의 거리에 대한 각 시기별 측정 결과, 대상자의 기초선 평균 거리는 270.8m이었다. CLT 훈련을 적용한 중재 기간 평균 거리는 429.8m로 기초선 보다 159m 거리가 향상하였다. 또한, 후기기초선 평균 거리는 403.2m, 초기기초선 보다 132.4m로 중재가 끝난 기간에도 향상된 거리를 유지하였다(Fig. 1).

2. 보행 속도에 대한 변화

10MWT에 대한 각 시기별 측정 결과, 대상자의 기초선 평균 시간은 14.53초이었다. CLT 훈련을 적용한 중재 기간 평균 시간은 9.80초로 기초선 보다 4.03초 감소하였다. 후기기초선 평균 시간은 10.45초, 기초선 보다 4.08초로 중재가 끝난 기간에도 감소된 시간을 유지하였다(Fig. 2).

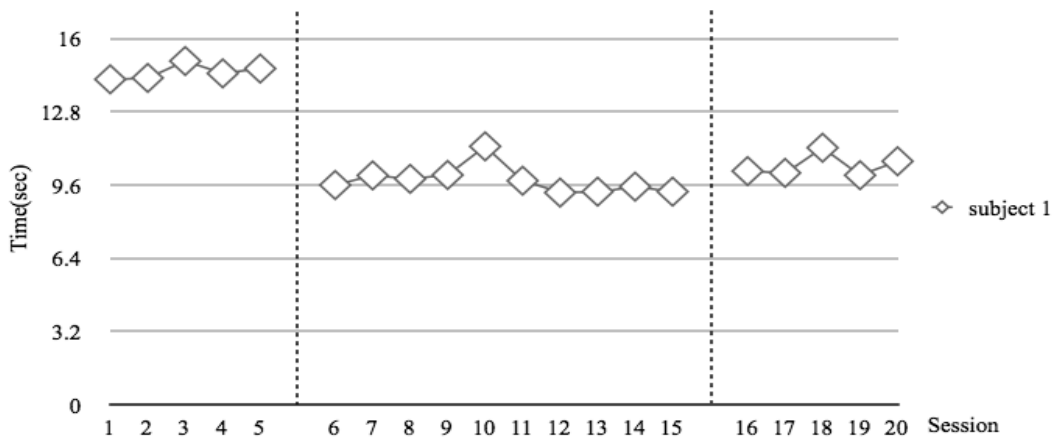


Fig. 2. Results of 10MWT after coordinative locomotor training.

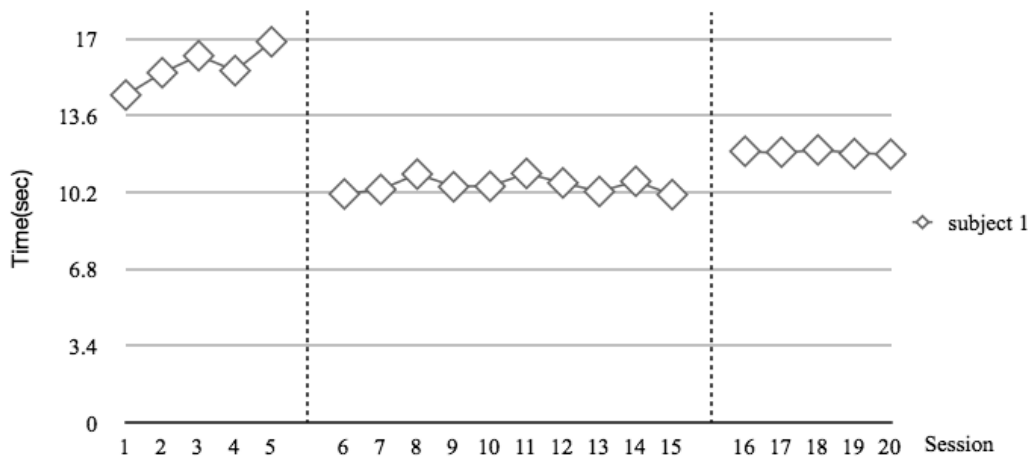


Fig. 3. Results of TUG after coordinative locomotor training.

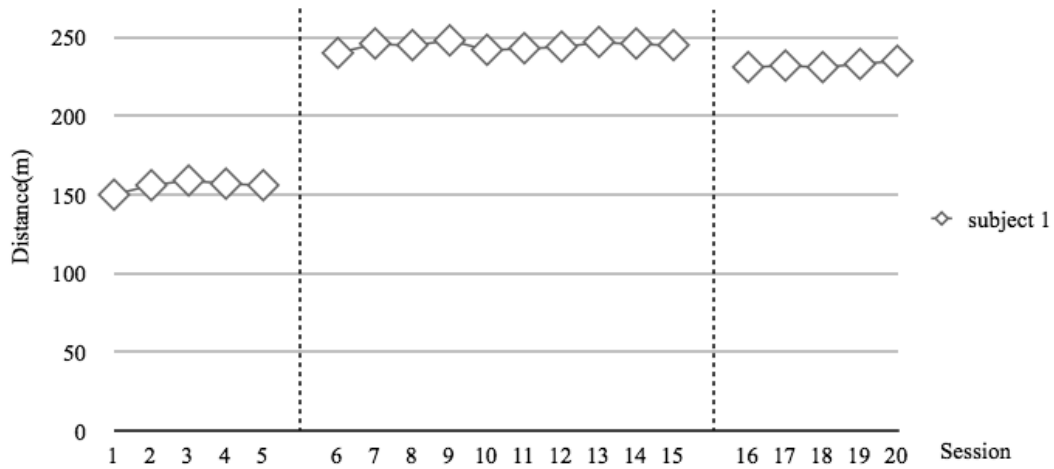


Fig. 4. Results of 6MWT after coordinative locomotor training.

3. 동적균형능력에 대한 변화

TUG에 대한 각 시기별 측정 결과, 대상자의 기초선 평균 시간은 15.54초이었다. CLT 훈련을 적용한 중재 기간 평균 시간은 15.54초이었다. CLT 훈련을 적용한 중재 기간 평균 시간은 10.51초로 기초선 보다 5.03초 감소하였다. 후기기초선 평균 시간은 11.98초, 기초선 보다 3.56초로 중재가 끝난 기간에도 감소된 시간을 유지하였다(Fig. 3).

4. 보행 지구력에 대한 변화

6MWT에 대한 각 시기별 측정 결과, 대상자의 기초선 평균 거리는 155m이었다. CLT를 적용한 중재 기간 평균 거리는 244m로 기초선 보다 89m 거리 증진을 보였다. 후기기초선 평균 거리는 232m, 기초선 보다 78m로 중재가 끝난 기간에도 향상된 거리를 유지하였다(Fig. 4).

5. ICF qualifier에 대한 변화

ICF Core set을 이용한 중재 전·후 비교는 뇌졸중 환자의 기능적 프로 파일을 요약한 ICF tool에 마지막

단계인 ICF evaluation display로 나타내었다(Table 2).

IV. 고 찰

뇌졸중 환자가 보행능력을 갖추는 것은 일상생활을 영위하고 자주적인 독립성을 위해 중요한 요소로 작용한다(Kelly-Hayes et al., 2003). 보행은 실제 삶에 있어 생산성을 가지며, 지역사회 구성원으로 참여하게 되는 인간의 행동 양식이다(Ada et al., 2009). 지역사회 보행은 상점이나 병원, 은행, 시장을 방문하고, 휴가를 보내며, 여가생활을 할 수 있도록 집 밖에서 수행하는 모든 보행 행위를 말한다. 지역사회에서 걷는 행위는 가파른 오르막과 내리막길을 걸을 수 있어야 하고 횡단보도를 제한된 시간에 건널 수 있어야 한다(Pound et al., 1998). 또한, 주변 환경에 대해 적절하게 대처할 수 있는 유연성이 필요하다(Perry et al., 1995). 그러나 뇌졸중 환자는 지역사회에서 충분한 거리를 걷는데 제한이 있고 타인의 보조나 도움을 요구한다.

이러한 연구 배경을 토대로, 본 연구는 보행 훈련의 효과를 치료실 내 환경에서만 평가한 기존의 연구와 달리 실제 환경인 지역사회에서 환경적 과제인 장애물 피하기, 경사로 오르고 내리기, 자갈밭 걷기, 교차로

Table 2. ICF evaluation display

ICF categories	Pre-test				Post-test				
	ICF qualifier				ICF qualifier				
	1	2	3	4	1	2	3	4	
b7101	mobility of several joint	1	2						
b7302	power of muscle of one side of body	1	2						
b7401	endurance of muscle of groups	1	2						
b755	involuntary movement reaction functions			3			2		
b7602	coordination of voluntary movement	1	2						
b7603	supportive function of arm or leg	1	2						
b770	gait patterns function	1	2						
d4303	carrying on shoulders, hip and back	1	2						
d4501	walking long distances	1	2						
d4502	walking on different surfaces	1	2						
d4503	walking ground obstacles	1	2						
d4550	crawling	1	2						
d4551	climbing	1	2						
d4552	running	1	2						
d4553	jumping	1	2						
d9201	sports	1	2						
d9204	hobbies	1	2						
		Facilitator		Barrier		Facilitator		Barrier	
		4+	3+	2+	1+	1	2	3	4
e320	friends								
e450	individual attitudes of health professionals								

걷기로 구성하여 지역사회 걷기 활동을 알아보았다. 본 연구 결과, 대상자의 지역사회 걷기 거리가 기초선에 비해 중재를 적용한 기간에 향상되었고 중재가 끝난 기간에도 향상된 거리를 유지하였다. 이러한 거리 증진은 환자의 주된 문제 목록이었던 하지의 근 파워, 협응력, 신체 지구력, 동적 균형능력이 향상되면서 실제 걷기 활동까지 영향을 준 것으로 생각된다.

지역사회에서 보행속도는 지역사회 걷기를 평가하는 가장 일반적인 척도이다. 보행속도는 보행의 변화를 객관화하는데 민감하며, 중재의 효과를 알아보기 위해 사용할 수 있는 표준화된 측정 도구이다(Goldie et al., 1996). 노인의 정상 보행속도는 1.30m/s이고, 지역사회 거주하는 뇌졸중 환자의 보행속도는 0.50m/s

로 보고되고 있다. 10m 걷기 검사를 기준으로 뇌졸중 환자의 보행속도를 분류하였다. 0.80m/s보다 빠르게 걷는 사람은 지역사회 보행이 제한이 없는 자; 0.40m/s~0.80m/s 사이는 지역사회 보행에 제한이 있는 자; 0.40m/s보다 느린 속도를 가진 경우는 집에서 보행이 가능하지만 지역사회에서 보행이 어려운 자로 분류하였다(Perry et al., 1995). 본 연구 결과, 대상자의 보행속도가 기초선에 비해 중재를 적용한 기간에 향상되었고 중재가 끝난 기간에도 향상된 속도를 유지하였다. CLT 프로그램의 마무리 운동은 CLT 패턴을 조합한 보행훈련이었다. 훈련 중에 발을 높이 들어 올려 천천히 내리고 반대편 팔은 치료사의 어깨를 미는 동작을 통해 원심성 수축을 강조하여 연습한다. 이 보행 훈련

을 통해 한발 떼기가 길어지고 양손을 능동적으로 참여시킴으로써 보행 속도에 영향을 주었을 것이라고 판단된다.

보행 지구력은 지역사회 보행을 결정짓는 또 다른 중요한 지표이다. 뇌졸중으로 인하여 활동성이 감소하는 것은 신체적으로 심폐 능력과 신진대사 능력이 저하되면서 오랫동안 일을 할 수 있는 능력에 문제를 보인다(Michael et al., 2005). 뇌졸중 환자의 심폐 지구력 감소는 에너지 소비가 증가하고, 비효율적인 보행 패턴으로 지역사회 걷기 활동에 참여하는 데 어려움을 초래한다(Dean et al., 2001). 뇌졸중 환자가 지역사회 걷기를 안전하고 독립적으로 시행하기 위해 6분 동안 최소 300m의 거리를 휴식 없이 걸어야 한다(Lemer-Frankiel et al., 1986). 보다 최근 연구에서 600m 이상까지 걸을 수 있어야 한다고 보고하였다. 뇌졸중 환자가 6분 동안 걸을 수 있는 최대 거리는 평균 250m 정도이고, 표준편차 범위는 40m~400m 정도로 보고되고 있다. 본 연구결과, 대상자의 보행 지구력이 기초선에 비해 중재를 적용한 기간에 향상되었고 중재가 끝난 기간에도 유지하였다. 이는 CLT 프로그램에 가정에서 할 수 있는 가정-운동을 제시하였다. 지역사회 걷기 과제로 병원 외 다양한 환경에서 저녁 시간 이후 20분 이상 걷기를 권고하였다. 이렇게 복잡하고 다양한 환경에서 반복적으로 노출되면서 실제 지역사회 환경에서 필요한 걷기의 운동학습이 이루어진 것으로 사료된다.

보행 중 동적 균형능력은 신체가 움직일 때 균형을 유지하는 것으로 움직이는 동안 중력중심을 기저면 내어 두어 원하는 자세를 유지하는 능력이다(Wade & Jones, 1997). 신체를 움직이면서 과제를 수행할 때 또는 예기치 못한 외부의 힘에 신체가 동요할 때 다양한 환경에서 균형을 유지하고 발달시키는 것은 매우 중요하다(Shumway-Cook & Horak, 1986). 본 연구결과, 대상자의 동적 균형능력이 기초 선에 비해 중재를 적용한 기간에 향상되었고 중재가 끝난 기간에도 유지되었다. 이러한 결과는 대상자의 고유수용성감각, 하지의 근력, 보행 시 필요한 동적 균형이 향상된 것으로

사료된다.

ICF의 모형을 토대로 임상 실기에서 환자 정보를 수집하고 평가하는 과정을 거쳤다. 검진 과정에서 얻은 환자 정보를 ICF 구성요소로 분류하였고, 협의된 목표를 설정하기 위해 활동 수준에서 우선순위를 선정하였다. 환자의 요구 사항인 d4501. 장거리 보행을 일차 목표로 삼았다. 목표를 삼은 활동 수준에서 손상들을 규명하고 서로 어떤 요인들이 상호작용을 하였는지 인과관계를 파악하여 문제를 목록화 하였다. 그렇게 규명된 문제 목록을 해결하기 위하여 협응이동훈련 프로그램을 적용하였다. 그 결과 협응이동훈련 프로그램이 지역사회 걷기에 긍정적인 중재 방법이 될 수 있다고 제안하였다.

하지만 본 연구는 1명의 대상자로 하여 기술하였기 때문에 연구결과를 일반화하거나 모집단을 추론하여 해석하기에 무리가 있을 것으로 사료된다. 또한, 두 기초선에서 중재 기간을 비교한 단일 사례 설계이므로 추후 연구는 실험 설계를 통해 중재 효과를 검증하여야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 지역사회 걷기 능력을 알아보기 위하여 진행하였다. 본 연구결과 대상자의 지역사회 걷기 활동이 향상되었다. 따라서 실제 임상 실기과정 동안 협응이동훈련 프로그램을 적용하면 지역사회 걷기에 긍정적인 효과를 얻을 수 있을 것이라고 판단된다.

References

- Ada L, Dean CM, Lindley R, et al. Improving community ambulation after stroke: the ambulate trial. *BMC Neurology*. 2009;9(8):1-6.
- American Physical Therapy Association. APTA endorses World

- Health Organization ICF model. Available from: <http://www.apta.org/Media/Releases/APTA/2008/7/8/>.
- Bickenbach J, Cieza A, Rauch A, et al. ICF core sets: manual for clinical practice for the ICF research branch, in cooperation with the who collaborating centre for the family of international classifications in germany (DIMDI) Hogrefe Publishing. 2012.
- Botolfsen P, Helbostad JL, Moenilssen R, et al. Reliability and concurrent validity of the expanded timed up-and-go test in older people with impaired mobility. *Physiotherapy Research International*. 2008;13(2): 94-106.
- Dean CM, Richards CL, Malouin F. Walking speed over 10 meters overestimates locomotor capacity after stroke. *Clinical Rehabilitation*. 2001;15(4):415-421.
- Dietz B. Let's sprint, lets skate innovason en im pnf-konzept. Heidelberg. Springer. 2009.
- Dietz B, Tae-yoon K, Lang E, et al. Let's sprint, let's skate. Heidelberg. Springer Science & Business Media. 2009.
- Dietz V. Interaction between central programs and afferent input in the control of posture and locomotion. *Journal of Biomechanics*. 1996;29(7):841-844.
- Dietz V. Do human bipeds use quadrupedal coordination? *Trends in Neurosciences*. 2002;25(9):462-467.
- Goldie PA, Matyas TA, Evans OM. Deficit and change in gait velocity during rehabilitation after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1996;77(10):1074-1082.
- Hill K, Ellis P, Bernhardt J, et al. Balance and mobility outcomes for stroke patients: a comprehensive audit. *Australian Journal of Physiotherapy*. 1997;43(3):173-180.
- Kelly-Hayes M, Beiser A, Kase CS, et al. The influence of gender and age on disability following ischemic stroke: the framingham study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2003;12(3):119-126.
- Kelso JS, Schöner G. Self-organization of coordinative movement patterns. *Human Movement Science*. 1988;7(1):27-46.
- Kelso JS, Southard DL, Goodman D. On the nature of human interlimb coordination. *Science*. 1979;203(4384): 1029-1031.
- Kim TY. The effect of strengthening exercise using the sprinter/skater patterns. *Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association*. 2006;4(1): 71-79.
- Krasovsky T, Levin MF. Review: toward a better understanding of coordination in healthy and poststroke gait. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2010;24(3): 213-224.
- Kugler PN, Kelso JS, Turvey MT. On the concept of coordinative structures as dissipative structures: I. Theoretical lines of convergence. *Advances in Psychology*. 1980;1: 3-47.
- Lamontagne A, De Serres SJ, Fung J, et al. Stroke affects the coordination and stabilization of head, thorax and pelvis during voluntary horizontal head motions performed in walking. *Clinical Neurophysiology*. 2005;116(1):101-111.
- Landau WM, Sahrman SA. Preservation of directly stimulated muscle strength in hemiplegia due to stroke. *Archives of Neurology*. 2002;59(9):1453-1457.
- Lerner-Frankiel MB, Vargas S, Brown M, et al. Functional community ambulation: what are your criteria. *Clinical Management in Physical Therapy*. 1986;6(2): 12-15.
- Lord SE, McPherson K, McNaughton HK, et al. Community ambulation after stroke: how important and obtainable is it and what measures appear predictive? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85(2): 234-239.
- Michael KM, Allen JK, Macko RF. Reduced ambulatory activity after stroke: the role of balance, gait, and cardiovascular fitness. *Archives of Physical Medicine*

- and Rehabilitation*. 2005;86(8):1552-1556.
- Patla AE, Shumway-Cook A. Dimensions of mobility: defining the complexity and difficulty associated with community mobility. *Journal of Aging and Physical Activity*. 1999;7(1):7-19.
- Perry J, Garrett M, Gronley JK, et al. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke*. 1995; 26(6):982-989.
- Peters DM, Fritz SL, Krotish DE. Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-meter walk test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2013;36(1):24-30.
- Pohl PS, Duncan PW, Perera S, et al. Influence of stroke-related impairments on performance in 6-minute walk test. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 2002;39(4):439-444.
- Pound P, Gompertz P, Ebrahim S. A patient-centred study of the consequences of stroke. *Clinical Rehabilitation*. 1998;12(4):338-347.
- Roerdink M, Lamoth CJ, Kwakkel G, et al. Gait coordination after stroke: benefits of acoustically paced treadmill walking. *Physical Therapy*. 2007;87(8):1009-1022.
- Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction of balance. Suggestion from the field. *Physical Therapy*. 1986;66(10):1548-1550.
- Thomas G. The co-ordination and regulation of movements. *Psychocritiques*. 1967;12(9):468.
- Wade MG, Jones G. The role of vision and spatial orientation in the maintenance of posture. *Physical Therapy*. 1997;77(6):619-628.
- Wagenaar R, Beek W. Hemiplegic gait: a kinematic analysis using walking speed as a basis. *Journal of Biomechanics*. 1992;25(9):1007-1015.
- Wolf SL, Catlin PA, Gage K, et al. Establishing the reliability and validity of measurements of walking time using the emory functional ambulation profile. *Physical Therapy*. 1999;79(12):1122-1133.