

지역사회 보행 훈련이 뇌졸중 환자의 보행 능력과 뇌졸중 영향 척도에 미치는 효과

지상구¹, 차현규^{1*}
¹을지대학교병원 재활센터

The Effects of Community Ambulation Training on the Gait Ability and Stroke Impact Scale in Stroke Patients

Sang-Goo Ji¹ and Hyun-Gyu Cha^{1*}

¹Dept. of Physical Therapy, Eulji University Hospital

요 약 본 연구는 뇌졸중 환자에게 지역사회 보행 훈련과 트레드밀 보행 훈련이 보행 능력과 뇌졸중 영향 척도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 실시하였다. 본 연구에는 총 22명의 뇌졸중 환자가 참여하였으며, 대상자들은 무작위 추출법으로 지역사회 보행 훈련군 11명과 트레드밀 보행 훈련군 11명으로 각각 배정되었다. 모든 대상자들은 전통적 물리치료를 6주 동안 주 5회, 하루 30분씩 시행하였으며, 지역사회 보행 훈련과 트레드밀 보행 훈련을 하루에 30분씩 각각 추가적으로 실시하였다. 연구 결과 지역사회 보행 훈련군이 트레드밀 보행 훈련군에 비해 보행 속도와 분속수, 뇌졸중 영향 척도에서 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 이것은 지역사회 보행 훈련이 트레드밀 보행 훈련에 비해 뇌졸중 환자의 보행 능력과 뇌졸중 영향 척도에 유의한 영향을 준 것이라고 할 수 있다. 따라서 지역사회 보행 훈련은 뇌졸중 환자에게 실행 가능하며 적합한 훈련이 될 수 있을 것이라고 생각된다.

Abstract The study was conducted to determine the effect of community ambulation training and treadmill training on the gait ability and stroke impact scale in patients with hemiplegia due to stroke. Twenty-two patients with hemiplegia due to stroke were assigned to the community ambulation training group($n=11$) or treadmill training group($n=11$). Both groups were executed conventional treatment for 5 times per week for 6 weeks 30 minutes per session. Each group performed additional exercise for 30 minutes. Post treatment, compared to the treadmill training group, community ambulation training group showed significantly increased velocity, cadence, stroke impact scale($p<.05$). These results support the perceived benefits of community ambulation training to augment on the gait ability and stroke impact scale of stroke patients. Therefore, community ambulation training is feasible and suitable for stroke patients.

Key Words : Community ambulation training, Gait, Stroke

1. 서론

뇌졸중은 피질척수로(corticospinal tract)의 지배 영역이 손상됨에 따라 마비측 근력이 약화되는 질환이다[1]. 뇌졸중 환자의 임상적 증상에는 비정상적인 보행 패턴이 있으며, 이것으로 인하여 마비측 하지와 비마비측 하지의 활보장(stride length)에 차이가 나타나고, 짧은 마비측 입각기(stance phase)는 상대적으로 유각기(swing phase)

를 길게 하여 보행 속도를 감소시킨다[2].

뇌졸중 환자의 보행 능력 향상을 위해 집중적인 물리 치료를 실시함에도 불구하고, 많은 환자들이 가정이나 사회에서 일상적 활동에 제약을 받고 있는데, 그 중에 가장 영향을 많이 받는 활동 중 하나가 보행이다[3]. 뇌졸중 환자의 80%가 발병 초기에 보행 능력을 상실하며, 그 후 6개월 이내에 보행 능력은 빠르게 개선되지만 이들의 보행 속도는 .38~.80 %정도이며[4,5], 이는 정상인의 보행

*Corresponding Author : Hyun-Gyu Cha(Eulji University Hospital)

Tel: +82-42-611-3648 email: niceguy-chatty@hanmail.net

Received March 21, 2013

Revised April 12, 2013

Accepted June 7, 2013

속도인 1.33 %에 비해 현저히 저하된 속도로, 재활 후 퇴원한 환자가 지역사회에서 보행을 할 때, 특히 횡단보도를 안전하게 건너기에는 불충분한 속도이다[6]. 이로 인하여 퇴원하여 가정으로 복귀한 뇌졸중 환자들이 집 밖으로 나가기 어려워 사회적으로 고립되어 더 많은 장애를 갖게 된다[7].

현재까지 뇌졸중 환자들에게 보행과 균형 능력을 회복시키기 위한 방법으로 고유수용성 신경근 촉진법(proprioceptive neuromuscular facilitation), 상상 연습(mental practice), 신경발달치료(neurodevelopment treatment), 과제지향 접근법(task oriented approach), 트레드밀 보행 훈련, 지역사회 보행(community ambulation) 훈련 등을 적용하고 있다[8-10].

트레드밀 보행 훈련은 뇌졸중 환자의 보행 시 마비측 하지의 입각기를 증가시키고, 대칭적 자세를 유지시키며, 족저 굴근 경직을 감소시켜 균형 능력에 도움이 된다고 하였다[11]. Dobkin[12]은 트레드밀 보행 훈련이 보행 패턴 및 근력 강화, 균형 등의 운동조절을 재인식시킬 수 있다고 하였으며, Anne 등[13]은 보행 개선에 효과가 있다고 하였다. 그러나 몇몇 연구들에서는 하지의 단순 동작을 반복하는 트레드밀 보행 훈련의 기능적인 효과에 대해 의문점을 제시하였으며, 실제 환경에서의 지역사회 훈련 보행의 장점을 크게 강조하고 있다[8,14].

만성 뇌졸중 환자의 경우, 보행의 의미는 단순한 보행 능력 보다는 독립된 일상생활과 사회적 회복의 의미가 추가된 ‘지역사회 보행’으로 확장되고 있다[8]. 지역사회 보행이란 삼점이나 은행, 시장을 방문하고, 여행 또는 휴가를 보내며, 여가 생활을 영위할 수 있도록 집 밖에서 수행하는 보행으로 정의할 수 있다[15]. 병원에서 퇴원하는 뇌졸중 환자들의 분석 결과, 지역사회에서 보행할 수 있는 4가지 범주, 즉 독립적 보행, 불규칙한 지면에서 적용할 수 있는 능력, 보행 속도, 보행 거리를 만족하는 환자는 오직 7%에 불과했으며[4], 이것은 뇌졸중 환자들의 삶의 질을 향상시키기 위해서 지역사회 보행 훈련이 필요하다는 것을 시사하는 것이라 할 수 있다. Perry 등[6]은 뇌졸중 환자들이 지역사회에서 효율적인 보행을 하기 위해서는 빠르고, 안전하게 도로를 건널 수 있고, 일상생활을 성취하기 위해 필요한 거리를 보행하며, 보행 동안 갑작스런 동요가 발생했을 경우 균형을 유지하고, 장애물을 피할 수 있어야 한다고 했으며, Ada 등[7]은 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 실외 보행 훈련을 적용한 결과 보행 능력의 향상을 보고했다.

뇌졸중 환자에 대한 치료의 목적은 실제 지역사회 상황에서의 보행 능력을 향상시키는 것임을 고려해 보았을 때 트레드밀 훈련보다는 실제 상황 하에서 실시하는 보

행 훈련이 중요하다고 할 수 있다. 선행 연구들에서 지면 보행 훈련과 트레드밀 보행 훈련을 실시하여 보행 능력을 비교하였으나[16,17], 유의한 결과를 얻지 못하였으며, 확실한 치료적 증거가 제시되고 있지 않다. 이에 본 연구는 트레드밀 보행 훈련과 지역사회 보행 훈련이 뇌졸중 환자의 보행 능력과 뇌졸중 영향 척도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 각각의 보행 훈련 효과를 비교하기 위하여 시행하였다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구는 대전 E 대학병원에서 2012년 8월 20일부터 11월 9일까지 실시하였으며, 입원 환자 중 뇌졸중으로 인해 편마비로 진단받고 보행 장애가 있는 22명을 대상으로 하였다. 연구 대상자들은 무작위로 지역사회 보행 훈련군과 트레드밀 보행 훈련군으로 각각 11명씩 배정되었다. 대상자의 선정 조건은 뇌졸중 발병 후 6개월 이상 경과된 자, 하지에 정형외과적 문제가 없고 관절 구축이 없는 자, 보조기구를 사용하거나 사용하지 않고 10 m 이상 독립 보행이 가능한 자, 간이 정신 상태 검사(mini-mental state examination-korean version)에서 24점 이상인 자, 보행 속도가 안전한 지역사회 보행을 위해 필요한 .70 % 미만인 자[18]로 하였다.

2.2 연구 절차

치료군 배정은 각각의 치료군을 의미하는 2개의 카드가 포함되어 있는 상자에서 1개의 카드를 뽑아서 지역사회 보행 훈련군과 트레드밀 보행 훈련군으로 하였다. 모든 대상자들은 6주 동안 주 5회, 하루 30분씩 의자에서 일어서기와 앉기, 체중이동 및 기능적 훈련 등의 전통적 물리치료를 시행하였으며, 이에 추가하여 트레드밀 보행 훈련과 지역사회 보행 훈련을 각각 30분씩 시행하였다. 보행 훈련은 대상자들의 낙상을 예방하기 위하여 치료사가 뒤에서 따라 걷는 방식으로 수행되었다. 본 연구에 참여한 대상자는 33명이었으나 5명이 훈련 도중 퇴원하였고, 6명이 개인적인 이유 및 지역사회 보행 훈련을 완벽히 수행하지 못하여 중도 탈락하여 최종 실험까지 22명이 참여하였다.

2.3 훈련 방법

2.3.1 지역사회 보행 훈련

Shumway-Cook 등[19]이 제시한 방법에 따라 각 주차

별로 나누어 훈련을 실시하였으며, 대상자들이 실험기간 내에 각 주차별 제시한 보행 거리와 훈련 내용을 완벽히 수행하였을 때 다음 주차로의 운동을 수행하도록 하였다. 연구 대상자 중 훈련 내용을 완벽히 수행하지 못한 경우는 훈련에서 제외하였다.

1주차 보행 훈련에서는 사람들의 밀집도가 낮은 편평한 병원 실내 로비를 지속적으로 걷게 하였으며, 2주차 보행 훈련에서는 병원 내 지하 1층부터 5층까지의 계단 오르고 내리기를 반복하도록 하였다. 그리고 3주차 보행 훈련에서는 사람 및 차량의 이동이 적은 편평하지 않은 실외 지면 위를 왕복하여 걷게 하였으며, 4주차 보행 훈련에서는 횡단보도 건너기, 사람과 자동차 피하기 훈련 등을 시행하였다. 또한 5주차 보행 훈련에서는 병원 실내 주차장을 통과해 로비로 향하는 보행으로 사람과 차량의 이동이 많은 지역에서 에스컬레이터 타기, 계단 오르고 내리기 등을 시행하도록 하였으며, 마지막 6주차 보행 훈련에서는 공원에서 사람 및 나무 피하기, 비탈지고 울퉁불퉁한 언덕길 오르고 내리기 등을 실시하도록 하였다. 주어진 시간 동안 훈련을 하도록 하였으며, 훈련 중간에 환자의 상태에 따라 휴식을 취하도록 하였다.

2.3.2 트레드밀 보행 훈련

트레드밀 보행 훈련(Biodex RTM 500 Treadmill, Medical System, USA)은 가장 낮은 속도에서 시작하여 환자가 심리적으로 편안함을 느끼고, 불안해하지 않는 범위 내에서 2분씩 단계적으로 속도를 증가시키거나 유지하였다[20]. 그리고 환자의 상태에 따라 중간에 휴식을 취할 수 있도록 하였다.

2.4 연구 도구

2.4.1 보행 분석

보행 분석은 6대의 카메라(Eagle system, Motion Analysis, Santa Rosa, CA, USA)를 이용하여 반사 마크를 통해 적외선 방식으로 전달되는 실시간 추적 장치인 3차원 운동 포착(3-D motion capture)을 사용하였다. 카메라는 1초당 120 frame의 속도(120Hz)로 각 표지의 이동을 추적하였다. 보행 분석을 위해서 25mm 반사마크를 운동학적 분절 축 모델(Plug-in gait full body marker set)을 따라 부착하였다. 반사 마커는 대상자의 좌우 전상 장골극, 좌우 후상 장골극, 좌우 대퇴부, 좌우 무릎의 외측 상과, 좌우 경골 부, 좌우 발목 외측 복사, 좌우 둘째 발바닥뼈 머리 및 좌우 발꿈치 뼈 뒤쪽으로 부착하였다. 자료의 처리는 EvaRT와 Orthotrak (Motion Analysis, Santa Rosa, CA, USA)소프트웨어를 이용하였다. 보행 측정 질

차는 시작점에서 대상자에게 7m의 포착 공간(capture volume)을 편만한 속도로 끝 지점까지 총 3회 견도록 하여 시작과 끝 지점에서 1 m씩을 제외한 평균값을 구하였다. 그리고 보행 속도(velocity), 분속수(cadence)의 시간적 보행 특성과 보장(step length), 활보장(stride length)의 공간적 보행특성을 기록하였다[21].

2.4.2 뇌졸중 영향 척도(stroke impact scale)

뇌졸중 영향 척도는 경한 손상에서 중등도의 손상을 입은 뇌졸중 환자의 회복을 탐지할 수 있는 평가도구로 근력, 기억과 사고, 기분과 정서, 의사소통, 기본 일상생활 동작과 수단적 일상생활 동작, 가동성, 손의 기능, 사회 참여로 구성된 8개 영역의 총 64개 항목으로 되어있는 5점 척도의 자기 지각 평가서이다. 각 영역의 점수는 0에서 100까지이며, 0은 전혀 회복되지 않은 것을 의미하고 100은 최고로 회복된 것을 의미한다. 측정자내 신뢰도는 정서 영역에서 $r=.57$, 그 외의 영역에서 $r=.70\sim.92$ 이다 [22].

2.5 자료 처리

본 연구의 모든 통계적 분석은 SPSS 12.0을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 정규분포 여부를 알아보기 위한 검정 결과 정규분포를 나타내지 않아서 비모수 통계 검정 방법을 이용하여 분석하였다. 훈련 전과 훈련 후에 각 군 간의 결과 차이를 비교하기 위해 비모수 검정 방법인 윌콕슨 부호 순위(Wilcoxon Signed-ranks) 검정을 이용하였고, 두 군별 중재 전후 측정 항목들의 검사 결과 비교와 두 군간 각 측정 항목의 차이 값을 비교하기 위해 맨 휘트니(Mann-Whitney) U 검정을 이용하였다. 두 군의 훈련 전 후의 변화 양상을 분석하기 위하여 개체 간 요인이 있는 반복측정 분산분석(2×2)을 실시하였다. 통계적 유의성을 분석하기 위해 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 정하였다.

3. 연구 결과

3.1 신체 측정

본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 지역사회 보행 훈련군과 트레드밀 보행 훈련군으로 각각 11명씩 나누어 총 22명을 대상으로 시행하였다. 지역사회 보행 훈련군과 트레드밀 보행 훈련군의 성별, 나이, 몸무게, 키, 뇌졸중 유형, 마비측, 병력 기간 등에 대한 동질성 검정은 Pearson 카이제곱과 맨 휘트니(Mann-Whitney) U 검정 방법을 통해 변수들의 동질성 검정을 이용하였으며, 두 군

간 유의한 차이가 없었다($p>.05$)[Table 1].

[Table 1] General and Medical Characteristics of Subjects

	CG(n=11)	TG(n=11)	z
Age(year)	56.18±10.14 ^a	57±10.42	-.29
Gender (male/female)	5/6	6/5	-.41
Affected side (left/right)	4/7	6/5	-.83
Causes (infarction/hemorrhage)	8/3	8/3	.00
Since onset (month)	20.45±11.32	26.09±12.95	-.98
Weight(kg)	63±11.13	66.18±10.25	-.62
Height(cm)	165.64±10.71	167.55±10.93	-.69

^amean±S.D.

CG : Community ambulation training Group

TG : Treadmill training Group

3.2 지역사회 보행 훈련과 트레드밀 보행 훈련의 보행 분석 비교

지역사회 보행 훈련군은 훈련 전과 비교하여 훈련 후에 속도, 마비측 보장, 마비측 활보장, 분속수에서 유의한 증가를 보였으며($p<.01$), 트레드밀 보행 훈련군은 속도, 마비측 활보장에서 유의한 증가를 보였으나($p<.05$), 마비측 보장, 분속수에서는 유의한 차이가 없었다($p>.05$). 훈련 후에 속도와 분속수에서 두 군 간 유의한 차이가 있었고($p<.05$), 마비측 보장과 활보장에서는 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

훈련 전과 훈련 후에 속도, 마비측 보장, 마비측 활보장, 분속수의 차이값에서 두 군 간 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

반복측정 분산분석을 이용하여 개체-간 효과 검증을 실시한 결과 분속수에서 두 군 간에 유의한 차이가 있었으며($F=4.77$, $p<.05$), 나머지 변수에서는 유의한 차이가 없었다. 측정시점에 대한 개체-내 효과 검증에서 보행 속도($F=47.27$, $p<.01$), 보장($F=25.32$, $p<.01$), 분속수($F=19.70$, $p<.01$)에서 유의한 차이가 있었으며, 활보장에서는 유의한 차이가 없었다.

군과 측정시점 간의 상호작용 효과에서 보행 속도($F=12.98$, $p<.01$), 보장($F=6.51$, $p<.01$), 분속수($F=14.18$, $p<.01$)는 유의한 차이가 있었으며, 활보장에서는 유의한 차이가 없었다[Table 2].

[Table 2] Comparison of gait analysis between groups (N=22)

		CG(n=11)	TG(n=11)	z
Velocity (cm/s)	Pre	40.09±14.18	41.36±18.01	.00
	Post	63.09±13.68	48.55±16.79	-2.10*
	z	-2.93**	-2.98**	
	Different	70.48±57.24	26.02±40.99	2.09*
Step length (cm)	Pre	35.09±9.91	37.27±8.75	-.85
	Post	39.82±10.6	38.82±8.17	-.13
	z	-2.67**	-1.67	
	Different	14.37±10.01	5.08±8.91	2.30*
Stride length (cm)	Pre	74.73±15.59	75.36±15.12	-.16
	Post	78.82±14.78	77.91±16.47	-.09
	z	-2.60**	-1.93*	
	Different	6.05±7.34	3.41±5.51	.95*
Cadence (steps/min)	Pre	70.73±16.10	67.91±13.73	-.52
	Post	89.55±8.80	69.45±13.93	-.32**
	z	-2.93**	-1.61	
	Different	32.94±36.42	2.36±4.09	2.77**

^amean±S.D.

CG : Community ambulation training Group

TG : Treadmill training Group

3.3 지역사회 보행 훈련과 트레드밀 보행 훈련의 뇌졸중 영향 척도 비교

훈련전과 비교하여 훈련 후에 뇌졸중 영향 척도에서 두 군 모두 유의한 증가를 보였으며($p<.05$), 군 간에도 유의한 차이를 보였다($p<.05$)

훈련 전과 훈련 후의 뇌졸중 영향 척도 차이값에서 군 간 유의한 차이를 보였다($p<.01$).

반복측정 분산분석을 이용하여 개체-간 효과 검증을 실시한 결과 군 간 유의한 차이가 없었으며, 측정시점에 대한 개체-내 효과 검증 결과 뇌졸중 영향 척도($F=17.52$, $p<.01$)에서 유의한 차이를 보였다. 군과 측정시점 간의 상호작용 효과에서 뇌졸중 영향 척도($F=12.08$, $p<.01$)는 유의한 차이를 보였다[Table 3].

[Table 3] Comparison of stroke impact scale between groups (N=22)

		CG(n=11)	TG(n=11)	z
SIS (score)	Pre	42±8.40	43.09±12.02	-.19
	Post	59.64±17.62	44.73±13.12	-2.01*
	z	-2.80**	-2.15*	
	Different	42.83±38.37	3.48±4.63	3.37**

^amean±S.D.

CG : Community ambulation training Group

TG : Treadmill training Group

SIS : Stroke Impact Scale

4. 논의

지역사회 보행에 있어 복잡하고 다양한 환경적인 요소는 뇌졸중 환자의 보행을 방해하게 된다[20]. 대다수의 뇌졸중 환자는 집안과 치료실과 같은 실내 환경에서 보행 능력이 회복되었다 할지라도, 그들의 지역사회에서는 여전히 보행의 어려움을 겪게 된다[23]. 뇌졸중 환자가 지역사회에서 능숙하고 안전하게 보행하기 위해서는 적절한 속도로 안전하게 걸으며, 장애물을 피할 수 있어야 한다[6]. 그러므로 뇌졸중 환자들의 보행 훈련은 과제의 수행 수준을 잘 반영할 수 있도록 실제 환경에서 직면할 수 있는 환경적 상황을 고려하여 계획되어야 한다[23]. 따라서 본 연구는 복잡하고 다양한 보행 훈련과제가 제공되도록 실제 지역사회 환경에서의 보행훈련을 시행하였다.

본 연구 결과 지역사회 보행 훈련이 트레드밀 보행 훈련보다 보행 속도, 분속수, 보장, 활보장 등의 보행 능력과 뇌졸중 영향 척도에서 운동 회복 능력을 증가시키는 데 도움을 주는 것으로 나타났다. 이는 지역사회 보행 훈련이 생체역학적인 요소를 최적화하여 일상생활에 필요한 현실적인 보행 측면을 향상시킨 것이라고 볼 수 있으며, 다양한 상황에서의 보행 훈련이 단순 환경 하에서 실시하는 보행 훈련보다 신경가소성(neural plasticity)에 도움을 주어 뇌의 다양한 시공간적인 감각을 회복시키고, 환경에 대한 적응을 효과적으로 높여 보행 능력 및 삶의 질 향상에 도움을 준 결과라고 생각된다.

이것은 지역사회 보행 훈련이 뇌졸중 환자의 보행 속도와 분속수를 증가시켰다고 한 선행 연구 결과와 일치하는 것이다[7]. 박현주와 조혁신[24]은 뇌졸중 환자들에게 지역사회 보행 훈련을 실시한 결과 수정된 바텔 지수(modified barthel index)와 버그 균형 척도(berg balance scale), 지역사회 보행 평가(community walk test)에서 유의한 향상이 있었다고 보고하였으며, 이러한 결과는 지역사회 보행 훈련이 뇌졸중 환자의 빠른 지역사회 복귀를 위해 임상 현장에서 효과적으로 사용되어 질수 있다는 것을 의미한다. 지역사회 보행 훈련은 실제적 보행 환경에서 보행 훈련을 실시하기 때문에 보행 능력 향상을 위해 더욱 좋은 기회를 제공하며, 이는 운동학습에 대한 기본적인 개념들에 의해 뒷받침될 수 있을 것이다[19].

뇌졸중 후 신경기능, 신체장애 측정은 삶에 미치는 영향을 평가하기에 부족하기 때문에 삶의 질 측정은 더욱 중요한 지표로 대두되고 있다. 삶의 질 평가에는 신체적, 기능적, 정신적, 사회적 건강의 4가지 측면을 포함하고 있다[28]. 신체적 건강은 질병 관련 징후를 포함하며, 기능적 건강은 자기관리, 이동성, 가족과 일에서 역할을 수

행할 수 있는 능력이다. 그리고 정신적 건강은 인지적, 감정적 기능, 건강의 주관적 지각, 삶의 만족을 포함하고, 사회적 건강은 사회적인 교류가 포함된다[29]. 본 연구에서 사용된 뇌졸중 영향 척도는 손상, 장애, 삶의 질을 포괄적으로 평가할 수 있는 방법으로, Lai 등[30]은 뇌졸중 영향 척도가 뇌졸중 환자의 미세한 변화 측정이 가능하고, 혼수상태를 제외한 심한 뇌졸중부터 경한 정도의 뇌졸중 환자까지 신체적 기능과 건강 관련 삶의 질을 평가하는데 적합하다고 보고하였다. 본 연구에서는 뇌졸중 영향 척도에서 근력, 기억과 사고, 기분과 정서, 의사소통, 일상생활 동작, 가동성, 손의 기능, 사회 참여 항목을 합산한 총 점수에서 지역사회 보행 훈련이 트레드밀 보행 훈련보다 유의하게 향상되었다. 이것은 결과적으로 뇌졸중 환자의 기능적 운동 수행을 최적화하여 신변처리, 직업적 활동, 여가 생활을 가능하게 하고, 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것이라 생각된다.

지역사회 보행 훈련은 퇴원 후 지역사회 안에서 지속적으로 안전하게 적용 가능하며, 특별한 치료적 장비 없이 운동 프로그램을 환자의 기능적 수준에 맞게 적용할 수 있기 때문에 뇌졸중 환자의 보행 훈련을 위한 적절한 프로그램으로 제시될 수 있다. 본 연구는 결과를 해석하는데 몇 가지 제한점이 있다. 뇌졸중 환자는 최대 산소 섭취량이 정상인의 약 50% 정도 밖에 되지 않으며, 최대 일률(peak power output)은 70% 수준으로 매우 적다[31]. 따라서 지역사회 보행 훈련 후 폐활량 및 심폐 능력의 효과를 측정할 필요성이 요구되나 본 연구에서는 확인하지 못하였다. 그리고 연구 대상자의 수가 적고, 보행 능력과 균형 능력이 비교적 양호한 환자들이 선택되었으며, 추적 관찰(follow-up)을 통한 효과의 지속성을 확인하지 못하였다. 향후 연구에서는 보다 많은 뇌졸중 환자를 대상으로 다양한 실제 지역사회 환경에서 시행되는 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

5. 결론

Shummy-Cook 등[19]은 뇌졸중 환자들에게 지역사회 보행 훈련 시 4가지 환경적 요소 즉 보행 속도, 나를 수 있는 짐의 무게, 보행 시 직면하는 장애물 그리고 방향 전환에 있어 차이나 난다고 하였으며, 뇌졸중 환자들이 지역사회 보행을 하기 위해서는 이러한 4가지 요소를 고려한 훈련이 필요하다는 것을 강조하고 있다. 본 연구는 지역사회 보행 훈련이 뇌졸중 환자의 보행 능력을 향상시키고 뇌졸중 영향 척도에서 운동 회복 능력에 효과적인 프로그램으로 적용 될 수 있다는 것을 제시하였다. 따라

서 뇌졸중 환자들의 보행 훈련은 다양한 지역사회에서의 환경적인 요소를 고려하여 설계되어야 할 것이며, 향후 이에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

References

- [1] S. W. Saunders, D. Rath, and P. W. Hodges. "Postural and respiratory activation of the trunk muscles change with mode and speed of locomotion", *Gait Posture*, Vol. 20(3), pp. 280-290, 2004.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2003.10.003>
- [2] K. H. Mauritz. "Gait training in hemiplegia", *Eur J Neurol*, Vol. 9(1), pp. 23-29, 2002.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1468-1331.2002.0090s1023.x>
- [3] G. Chen and C. Patten. "Treadmill training with harness support: selection of parameters for individuals with poststroke hemiparesis", *J Rehabil Res Dev*, Vol. 43(4), pp. 485-498, 2006.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2005.04.0063>
- [4] K. Hill, P. Ellis and J. Bergardt. "Balance and mobility outcomes for stroke patients: A comprehensive audit", *Aust J Physiother*, Vol. 43(3), pp. 173-180, 1997.
- [5] M. Pohl, J. Mehrholz, C. Ristschel and S. Ruckriem. "Speed dependent treadmill training in ambulatory hemiparetic stroke patients: A randomized controlled trial" *Stroke*, Vol. 33(2), pp. 553-558, 2002.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/hs0202.102365>
- [6] J. Perry, M. Garrett and J. K. Gronley. "Classification of walking handicap in the stroke population stroke", Vol. 26(6), pp. 982-989, 1995.
- [7] L. Ada, C. M. Dean, J. M. Hall and J. Bampton. "A treadmill and overground walking program improves walking in persons residing in the community after stroke: a placebo-controlled randomized trial", *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 84(10), pp. 1486-1491, 2003.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00349-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00349-6)
- [8] S. E. Lord, K. McPherson, H. K. McNaughton, L. Rochester and M. Weatherall. "Community ambulation after stroke: How important and obtainable is it and what measures appear predictive?" *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 85(2), pp. 234-239, 2004.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2003.05.002>
- [9] S. Hesse, C. Bertelt, M. T. Jahnke and A. Schaffrin. "Treadmill training with partial body weight support compared with physiotherapy in nonambulatory hemiparetic patients", *Stroke*, Vol. 26(6), pp. 976-981, 1995.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.26.6.976>
- [10] H. G. Cha, J. Y. Park, S. G. Ji, M. K. Kim and D. G. Lee. "The effect of visual feedback training integrated mental practice on the balance function and walking ability of hemiplegia", *J Spec Edu & Rehabil Sci*, Vol. 51(2), pp. 337-354, 2012.
- [11] S. Hesse, T. Platz and K. H. Mauritz. "Indication for optimal use of orthoses in the treatment of hemiparetic patients", *Biomed Tech(Berl)*, Vol. 35(3), pp. 52-53, 1990.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1515/bmte.1990.35.s3.52>
- [12] B. H. Dobkin. "Strategies for stroke rehabilitation", *Neuro*, Vol. 3, pp. 528-536, 2004.
- [13] M. Anne, S. Angela and P. Alex. "Treadmill training and body weight support for walking after stroke", *Stroke*, Vol. 34, pp. 3006, 2003.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000102415.43108.66>
- [14] A. M. Jones and J. H. A. Doust. "1% treadmill grade most accurately reflects the energetic cost of outdoor running", *J Sports Sci*, Vol. 14(4), pp. 321-327, 1996.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/026404196367796>
- [15] P. Pound, P. Gompertz and S. Ebrahim. "A patient-centred study of the consequences of stroke", *Clin Rehabil*, Vol. 12(4), pp. 338-347, 1998.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1191/026921598677661555>
- [16] F. Alton, L. Baldey and S. Caplan. "A kinematic comparison of overground and treadmill walking and treadmill walking", *Clin Biomech(Bristol, Avon)*, Vol. 13(6), pp. 434-440, 1998.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0268-0033\(98\)00012-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0268-0033(98)00012-6)
- [17] J. R. Nymark, S. J. Balmer, E. H. Melis, E. D. Lemaire and S. Millar. "Electromyographic and kinematic nondisabled gait differences at extremely slow overground and treadmill walking speeds", *J Rehabil Res Dev*, Vol. 42(4), pp. 523-534, 2005.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2004.05.0059>
- [18] C. S. Robinett and M. A. Vondran. "Functional ambulation velocity and distance requirements in rural and urban communities: A clinical report", *Phys Ther*, Vol. 68(9), pp. 1371-1373, 1988.
- [19] A. Shumway-Cook, A. E. Patla, A. Stewart, L. Ferrucci, M. A. Ciol and J. M. Guralnik. "Environmental demands associated with community mobility in older adults with and without mobility disabilities", *Phys ther*, Vol. 82(7), pp. 670-681, 2002.
- [20] Y. R. Yang, M. P. Tsai, T. Y. Chuang, W. H. Sung and R. Y. Wang. "Virtual reality-based training

- improves community ambulation in individuals with stroke: A randomized controlled trial”, *Gait Posture*, Vol. 28(2), pp. 201-206, 2008.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.11.007>
- [21] Y. R. Yang, Y. C. Chen and C. S. Lee. “Dual-task-related gait changes in individual with stroke”, *Gait Posture*, Vol. 25(2), pp. 185-190, 2007.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.03.007>
- [22] P. Duncan, S. Studenski, L. Richards, S. Gollub, S. M. Lai, D. Reker, S. Perera, J. Yates, V. Koch and S. Rigler. “Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke” *Stroke*, Vol. 34(9), pp. 2173-2180, 2003.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000083699.95351.F2>
- [23] S. E. Lord and L. Rochester. “Measurement of community ambulation after stroke: Current status and future developments”, *Stroke*, Vol. 36(7), pp. 1457-1461, 2005.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000170698.20376.2e>
- [24] H. J. Park and H. S. Cho. “Effectiveness of community ambulation training for patients with post-stroke hemiparesis”, *J Korean Neur Rehabil*, Vol. 1(2), pp. 54-62, 2011.
- [25] J. S. Winter. “Clinical, biochemical and molecular aspects of 17-hydroxylase deficiency”, *Endoer Res*, Vol. 17(1-2), pp. 53-62, 1991.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/07435809109027189>
- [26] C. D. Cozean, W. S. Pease and S. L. Hubbell. “Biofeedback and functional electric stimulation instroke rehabilitation”, *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 69(6), pp. 401-405, 1988.
- [27] M. G. Bowedn, C. K. Balasubramanian and R. R. Neptune. “Anterior posterior ground reaction forces as a measure of paretic leg contribution in hemi paretic walking”, *Stroke*, Vol. 37(3), pp. 872-876, 2006.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000204063.75779.8d>
- [28] R. J. De Haan, M. Limburg, J. H. P. Van der Meulen and H. M. Jacobs. “Quality of life after stroke. Impact of stroke type and lesion location”, *Stroke*, Vol. 26(3), pp. 402-408, 1995.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.26.3.402>
- [29] J. Carod-Artal, J. A. Egido, J. L. Gonzalez and E. V. de Seijas. “Quality of life among stroke survivors evaluated 1 year after stroke: experience of a stroke unit”, *Stroke*, Vol. 31(12), pp. 2995-3000, 2000.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.31.12.2995>
- [30] S. M. Lai, S. Perera, P. W. Duncan and R. Bode. “Physical and social functioning after stroke: Comparison of the Stroke Impact Scale and Short Form-36”, *Stroke*, Vol. 34(2), pp. 488-493, 2003.
- [31] N. F. Gordon, M. Gulanick, F. Costa, G. Fletcher, B. A. Franklin, E. J. Roth and T. Shephard. “Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: An American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention; the Council on Cardiovascular Nursing; The Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the Stroke Council”, *Stroke*, Vol. 35(5), pp. 1230-1240, 2004.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000127303.19261.19>

지 상 구(Sang-Goo Ji)

[정회원]



- 2008년 8월 : 을지대학교 보건대학원 물리치료학과(보건학 석사)
- 2012년 2월 : 동신대학교 대학원 물리치료학과(이학박사)
- 2002년 2월 ~ 현재 : 을지대학 병원 재활센터 주임 물리치료사

<관심분야>

운동치료, 신경계물리치료

차 현 규(Hyun-Gyu Cha)

[정회원]



- 2011년 2월 : 대전대학교 보건스 포츠대학원 물리치료학과(보건학 석사)
- 2011년 2월 ~ 현재 : 대전대학교 대학원 물리치료학과(박사과정)
- 2009년 6월 ~ 현재 : 을지대학 병원 재활센터 물리치료사

<관심분야>

운동치료, 신경계물리치료