

보행 능력과 환경이 만성 뇌졸중 환자의 단거리 및 장거리 보행속도검사 결과에 미치는 영향

정혜림¹, 오덕원²

¹주은라파스병원 물리치료실, ²청주대학교 보건의료대학 물리치료학과

Influence of Walking Capacity and Environment on the Outcomes of Short- and Long-distance Walking Velocity Tests in Individuals with Chronic Stroke

Hye-rim Jeong¹, MSc, PT, Duck-won Oh², PhD, PT

¹Physical Therapy Section, Joeeun Raphas Rehabilitation Hospital

²Dept. of Physical Therapy, College of Health Science, Cheongju University

Abstract

Background: The method of measuring the walking function of patients with chronic stroke differs depending on patients walking capability and environmental conditions.

Objects: This study aimed to demonstrate the influences of walking capacity and environmental conditions on the results of short- and long-distance walk tests in patients with chronic stroke.

Methods: Forty patients with chronic stroke volunteered for this study, and allocated to group-1 (<.4^{m/s}, household walking, n₁=13), group-2 (.4~.8^{m/s}, limited community ambulation, n₂=16), and group-3 (>.8^{m/s}, community ambulation, n₃=11) according to their walking capacity. The 10-meter walk test (10MWT) and 6-min walk tests, (6MWT) were used to compare the short- and long-distance walk tests results, which were randomly performed under indoor and outdoor environmental conditions.

Results: The comparison of the results obtained under the indoor and outdoor conditions revealed statistically significant differences between the groups in the 6MWT and 10MWT (p<.05). Post-hoc tests' results showed significant differences between groups-1 and -2 and between groups-1 and -3 in the 10MWT, and between group-1 and -3 in the 6MWT. Furthermore, in group-2 the 10MWT and 6MWT results significantly differed between the indoor and outdoor conditions, and the values measured under the indoor and outdoor conditions significantly differed between 10MWT and 6MWT (p<.05). Group-3 showed a significant difference in 10MWT results between the indoor and outdoor conditions (p<.05).

Conclusion: These findings suggest that the results of the short- and long-distance walk tests may differ depending on the walking capacity of patients with chronic stroke and the environmental condition under which the measurement is made, and these effects were greatest for the patients with the limited community ambulation capacity.

Key words: Chronic stroke; Walking capacity; Environment; 6-min walking test; 10-meter walking test.

I. 서론

뇌졸중 후 발생하는 팔다리의 근력약화, 강직(spasticity), 조절장애, 균형 저하, 감각 및 운동 마비는 보행 기능을 손상시키는 주요인이 되며(Stibrant-Sunnerhagen, 2007), 이로 인해 만성 뇌졸중 환자들은 가정과 지역사회에서 독립적으로 이동하는데 큰 불편함을 겪게 되고 사회 참여에 심각한 제약을 받게 된다(Hwang 등, 2010). 그러므로 보행능력의 회복은 뇌졸중 재활의 가장 중요한 목표 중의 하나이다(Combs-Miller 등, 2014).

보행은 신체 중심이 움직이면서 공간에서 몸을 앞으로 이동시키는 동작으로, 다양한 관절과 근육들의 복잡한 협응적 움직임을 필요로 한다(Ryerson과 Levit, 1997). 일반적으로 보행 능력은 보행속도를 측정함으로써 설명된다. 보행속도는 뇌졸중 후 장애 수준과 밀접한 관계가 있는 것으로 기능적 수행도를 예측하는데 가장 중요한 척도 중의 하나이다(Schmid 등, 2007). 노인의 정상적인 보행속도는 1.3m/s 이지만(Neumann, 2004), 뇌졸중 환자의 평균 보행속도는 .4~.8m/s 범위에 있는 것으로 알려져 있다(Eng 등, 2002; Green 등, 2002; Pohl 등, 2002). 뇌졸중 환자의 보행 능력은 보행속도에 따라 .4m/s 미만은 실내 보행, .4~.8m/s는 제한적인 지역사회 보행, 그리고 .8m/s 이상은 지역사회보행이 가능한 것으로 분류된다(Perry 등, 1995). 그러므로 대부분의 뇌졸중 환자의 보행속도가 .8m/s 미만인 것을 고려해볼 때 독립적으로 지역사회 환경에서 보행을 하거나 활동에 참여하는 것은 매우 어려울 수 있다(Yang 등, 2008).

또한 보행 지구력은 기능적인 독립성 확보 및 신체 활동 증진에 필수적인 것으로 뇌졸중 환자의 삶의 질에 중요한 영향을 미친다(Ryan 등, 2000). 또한 보행 지구력 수준을 통해 이차적인 심혈관 합병증 발생을 예측할 수 있으므로 면밀한 평가에 근거한 지구력 증진 운동의 필요성이 증대되고 있다(Vickrey 등, 2002). 임상 현장에서 보행 지구력은 장거리 보행 측정방법인 6분 동안 보행한 거리를 측정하는 6분보행검사(6-min walk test; 6MWT)를 통해 평가된다(Donovan 등 2008). 6MWT는 최대하 운동검사로 기능 및 움직임 수준을 평가하고 보행 지구력을 반영하여 일상생활동작 수행 능력을 추정할 수 있는 방법으로 알려져 있다(Mossberg, 2003). 정상 남녀의 6분 동안의 평균 보행거리는 490~580m 이지만, 뇌졸중 환자의 보행거리는 평균 250~

300m인 것으로 보고되었다(Ada 등, 2003; Dean 등, 2000).

보행 기능의 회복은 뇌졸중 환자의 보행 능력을 정확히 평가하는 것에서부터 시작하여야 하므로, 임상 현장에서는 평가 절차 및 측정을 보다 면밀히 유지하는 것이 매우 중요한 관건이다. 일반적으로, 임상치료사들은 측정의 편리성 때문에 실내 환경에서 10m보행검사(10-m walk test; 10MWT)와 같은 단거리 보행속도 측정을 사용하여 뇌졸중 환자의 보행능력을 평가하고 있다(Jorgensen 등, 2010). 그러나 이러한 측정 조건은 복잡한 실외 환경을 반영하지 못하며(Dean 등, 2001), 지역사회에서 요구되는 보행 지구력 수준을 평가하는데 제한이 따르는 것이 사실이다(Donovan 등, 2008).

단거리 보행검사의 결과는 장거리 보행 검사의 결과와 다를 수 있다. 뇌졸중 환자들은 대상으로 10MWT와 6MWT 결과를 비교한 선행 연구들은 10MWT를 통해 측정된 보행속도는 6MWT의 결과보다 과대평가되는 경향을 보인다고 보고하고 있다(Carvalho 등, 2010; Dean 등, 2001). 또한 환경에 따른 보행속도의 차이를 비교한 Donovan 등(2008)의 연구에서는 환경에 대한 차이는 작고 임상적으로 관련이 없는 것으로 나타났으며, Taylor 등(2006)과 Carvalho 등(2010)의 연구에서는 제한된 지역사회 보행군에서 보행속도가 환경조건에 따라 유의한 차이가 난다고 하였다. 이처럼 보행 평가의 결과가 뇌졸중 환자의 보행 능력과 환경적인 조건에 따라 어떻게 달라지는지 일치된 결과를 보이지 않았으며, 명확히 설명하고 있는 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구의 목적은 뇌졸중 환자의 보행 능력과 환경 조건에 따른 단거리 보행 측정인 10MWT와 장거리 보행 측정인 6MWT의 결과를 비교하는 것이다. 본 연구의 가설은 보행속도가 느린 집단에서 10MWT의 결과가 6MWT의 결과에 비해 더 높게 나올 것이며, 실내 보행에 비해 실외 보행에서 더 느리게 나올 것이라는 것이다.

II. 연구방법

1. 연구 대상자

본 연구는 뇌졸중 환자 40명을 대상으로 하였다. 대상자 선정조건은 뇌졸중 진단 받고 발병 후 6개월이 경과 한 자, 보조기의 사용유무와 관계없이 6분 이상 독립적인 보행이 가능한 자, 뇌졸중 이외에 다른 신경학

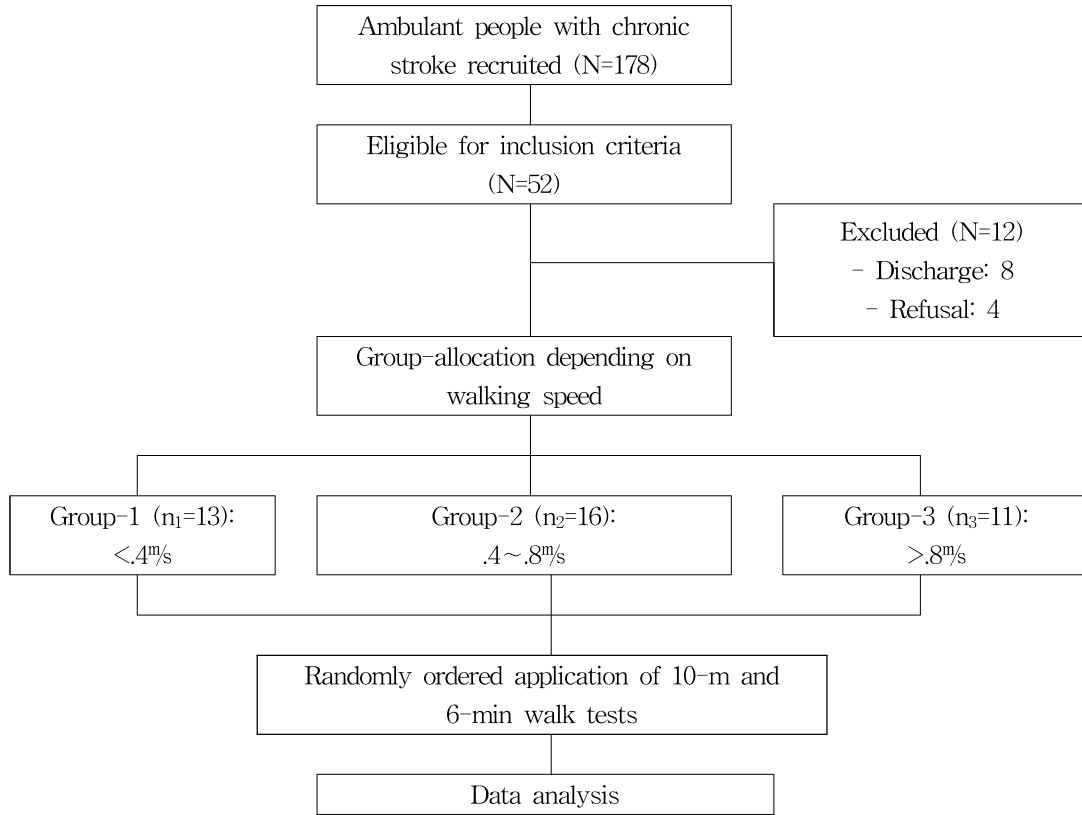


Figure 1. Flow chart of the study.

적 병변이 없고, 심호흡계 문제가 없으며, 하지의 정형외과적 질환이 없는 자, 인지장애가 없는 자[한국어판 간이-정신상태 검사(mini-mental state examination-Korean version; MMSE-K)에서 점수 24점 이상](Song 등, 2012)였다. 실험 전 연구대상자들에게 연구 목적과 절차에 대해 설명하였으며, 모든 대상자들은 실험에 참여하는 것을 서면 동의하였다. 연구대상자 선정을 위해 최초 178명의 뇌졸중 환자들에 대한 전수조사가 시행되었으나, 52명의 대상자가 선정조건에 적합하였다. 이들 중 12명의 연구대상자가 탈락하여 총 40명의 뇌졸중 환자를 대상으로 연구를 진행하였다(Figure 1).

2. 평가 도구 및 측정방법

가. 10미터보행검사(10-m walk test; 10MWT)

10MWT는 14m의 직선경로에서 측정하였으며, 처음 가속구간 2m와 마지막 감속 구간 2m를 제외한 10m의 중간 구간을 걷는데 걸리는 시간을 스톱워치(Accusplit A601X, Blue Costo, USA)를 사용하여 측정하였다.

10MWT는 측정자내 신뢰도는 $r=.88$ 이고, 측정자간 신뢰도는 $r=.99$ 로 보고되었다(Dobkin, 2006).

나. 6분보행검사(6-min walk test; 6MWT)

6MWT는 직선경로 20m를 반복적으로 왕복하여 걷는 방법으로 시행하였으며, 6분 동안 최대한 많은 거리를 걷도록 교육하였다. 출발점과 반환점을 알 수 있도록 가설물(orange traffic cone)를 놓았으며, 보행 한 거리를 쉽게 측정할 수 있도록 직선경로에 1m 마다 표시하였다. 6MWT의 평가는 미국흉부학회(American Thoracic Society; ATS)을 따랐으며(ATS, 2002), 환자 개인의 능력에 따라 보행 속도는 스스로 조절하도록 하였으며, 검사도중 휴식이나 멈추기를 허용하였다. 6분 동안 보행한 거리를 측정하였으며, 이를 토대로 선행연구들(Carvalho 등, 2010; Dean 2001)의 방법에 따라 보행속도(6-min walking speed)를 계산하였다. 보행속도는 대상자가 실제로 걸은 거리를 360초로 나누어 계산하였다. 6MWT의 측정자내 신뢰도는 $r=.94$ 로 보고되었다(Mossberg, 2003).

3. 연구절차

연구대상자들은 보행속도에 따라서 집단-1(가정내 보행, <4^m%), 집단-2(제한된 지역사회보행, .4~.8^m%), 집단-3(지역사회보행, >.8^m%)으로 구분되었다(Perry 등, 1995). 모든 대상자들은 10MWT와 6MWT를 실내와 실외 조건에서 무작위 순서로 수행하였으며, 무작위 순서는 동전 던지기로 결정되었다. 모든 검사에서 대상자들은 편안한 속도로 걸었으며, 실제 임상 현장에서의 보행능력 측정과 동일한 조건을 유지하기 위하여 원할 시 지팡이와 같은 보행 보조도구를 사용하도록 허용하였다. 실내에서의 보행 검사는 왕래하는 사람이 없는 조용한 실내 환경에서 시행하였다. 실외 보행검사를 위한 보행 경로는 콘크리트로 구성된 경사도가 없는 평평한 길에서 시행하였으며, 보행검사 경로가 아닌 주변 지역에서 배회하는 사람이 있는 환경이었다(Carvalho 등, 2010). 실내와 실외 보행검사의 시행 방법은 동일하게 설정하였다. 측정으로 인한 피로감을 최소화시키기 위하여 각 측정간 5분의 휴식시간을 가졌다. 모든 측정은 3회 시행하였으며, 평균값을 분석에 이용하였다. 모든 측정과 분석 과정은 실험에 대해 알지 못하는 동일한 물리치료사에 의해 수행되었다.

4. 분석방법

자료분석을 위한 통계처리는 윈도우용 SPSS version 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 모든 자료는 평균과 표준편차로 설명되었다. 일반적 특성 중 성별, 환측, 뇌졸중유형, 보행보조기구 사용유무에 대해 집단 간 비교를 위해 비모수 교차분석(Kruskal-Wallis test)을 하였다. 또한 나이, 병력기간, MMSE-K 점수에 대한 집단 간 비교하기 위해 일요인 분산분석(one-way ANOVA)를 하였다. 실내 및 실외 환경에서 측정된 10MWT와 6MWT로부터 추정된 보행속도에 대한 군내 비교는 짝비교 t-검정(paired t-test)를 사용

하여 분석되었다. 또한 10MWT와 6MWT의 보행속도의 실내 및 실외 환경의 차이값, 그리고 실내 및 실외 환경에서의 10MWT와 6MWT의 보행속도의 차이값에 대한 군간 비교는 일요인 분산분석(one-way ANOVA)을 사용하여 분석되었다. 통계학적 유의수준은 p<.05로 하였고, 통계학적으로 유의한 차이를 보인 경우, 사후검정으로 본페로니(Bonferroni) 방법을 사용하였다.

III. 결과

1. 연구 대상사의 일반적 특성

연구대상자들의 일반적인 특성은 Table 1에 설명되었다. 연구대상자들의 별, 환측, 뇌졸중유형, 보행보조기구 사용유무, 연령, 발병기간, MMSE-K 점수에서는 집단 사이에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(p>.05)

2. 실내 및 실외 환경에서 10MWT와 6MWT를 통해 추정된 보행속도에 대한 군내 비교

Table 2는 실내 및 실외 환경에서 10MWT와 6MWT를 통해 추정된 보행속도에 대한 군내 비교 결과를 설명하고 있다. 집단-2에서 10MWT와 6MWT를 통해 추정된 보행속도는 실내 및 실외 환경 사이에 유의하게 차이 나는 것으로 나타났으며(p<.05), 집단-3은 10MWT로부터 추정된 보행속도에서 유의한 차이를 보였다(p<.05). 또한 집단-2에서 실내 및 실외 환경에서 측정된 보행속도는 10MWT와 6MWT 사이에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

Figure 2는 실내 및 실외 환경에서 측정된 10MWT와 6MWT의 보행속도 사이의 차이값에 대한 군간 비교를 설명하는 것이다. 실내 및 실외 환경 사이에 보행속도의 차이값은 10MWT와 6MWT에서 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.05), 사후검정

Table 1. General characteristics of subjects

(N=40)

	Group-1 ^a (n ₁ =13)	Group-2 ^b (n ₂ =16)	Group-3 ^c (n ₃ =11)	p
Gender (male/female)	8/5	10/6	8/3	.82
Hemiplegic side (right/left)	4/9	4/12	4/7	.82
Type of stroke (infarction/hemorrhage)	9/4	13/3	9/2	.69
Use of walking aids	13	8	2	<.001
Age (years)	65.54±8.4 ^d	72.13±8.9	66.55±10.9	.14
Months since stroke	58.46±28.3	42.38±32.6	47.91±29.4	.37
MMSE-K ^e	27.77±2.0	27.38±2.0	27.91±1.8	.75

^awalking speed: <4^m%, ^bwalking speed: .4~.8^m%, ^cwalking speed: >.8^m%, ^dmean±standard deviation, ^emini-mental state examination-Korean version.

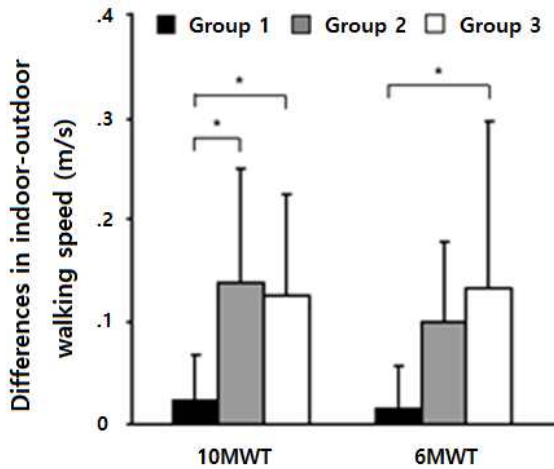


Figure 2. Results of between-group comparison in differences of the values measured in indoor and outdoor conditions. (10MWT: 10-m walk test, 6MWT: 6-min walk test).

결과, 10MWT는 집단-1과 집단-2사이 및 집단-1과 집단-3 사이에, 그리고 6MWT는 집단-1과 집단-3사이 차이가 있는 것으로 나타났다.

IV. 고찰

보행속도(Goldie 등, 1996)와 보행 지구력(Mossberg, 2003)를 측정하는 것은 비교적 쉽고 간단하게 뇌졸중 환자의 보행능력을 측정할 수 있으면서도 신뢰성을 확보할 수 있는 장점이 있어 임상 현장에서 가장 보편적으로 사용되고 있다(Peters 등, 2013). 본 연구는 10MWT를 사용한 단거리 보행속도 측정과 6MWT를 사용한 장거리 보행속도 측정의 결과가 뇌졸중 환자의 보행능력과 측정 환경에 따라 어떻게 달라질 수 있는지를 비교하기 위하여 시행되었다. 본 연구의 결과는

보행속도가 제한된 지역사회 보행군에서 10MWT의 결과가 6MWT의 결과에 비해 더 높게 나왔으며, 제한된 지역사회 보행군과 지역사회 보행군에서 실내 보행에 비해 실외 보행에서 더 느리게 나타났다.

뇌졸중 환자들의 보행능력은 보행속도에 따라 가정내 보행(<.4m/s), 제한된 지역사회보행(.4~.8m/s), 지역사회보행(>.8m/s)으로 구분될 수 있으며(Perry 등, 1995), 이러한 보행 능력은 비교적 변수가 적은 실내 환경에서와 많은 변수를 포함하는 실외 환경에서 측정될 때 달라질 수 있다(Carvalho 등, 2010). 본 연구의 가설은 보행속도가 느린 집단-1에서 상대적으로 보행속도가 빠른 집단-2와 집단-3보다 10MWT와 6MWT의 보행속도의 차이, 그리고 실내 및 실외 환경의 보행속도의 차이가 더 클 것이라는 것이었다. 그러나 가설의 내용과 달리, 군내 비교에서는 집단-1은 10MWT와 6MWT의 보행속도, 그리고 실내 및 실외 보행속도에서 유의한 차이를 보이지 않았으며, 군간 비교에서는 오히려 다른 집단보다 더 작은 차이값을 보였다. 일반적으로, 집단-1과 같이 보행능력이 부족하여 가정내 보행 정도만 가능한 경우, 보행지구력의 부족으로 6분 동안의 보행이 대단히 어려울 수 있다(van de Port 등, 2008). 상대적으로 낮은 보행 수준을 보였던 만큼 바닥효과로 인해, 보행 능력이 좋은 다른 집단에 비해 보행속도의 측정 방법과 환경에 대한 영향을 덜 받을 가능성이 있을 것으로 고려된다. 또 다른 설명은 본 연구에서 6분 동안 보행할 수 있는 뇌졸중 환자들을 대상으로 하였다는 것이다. 집단-1의 대상자들은 보행속도가 느린 반면 6분 동안의 보행이 가능할 정도로 보행 기능의 숙련성이 높은 것으로 여겨질 수 있다. 뇌졸중의 증상이 만성화됨에 따라 보행속도가 느린 뇌졸중 환자들의 보행기능은 숙련된 기술과 함께 동기부여와 자신감 및 과제지향적인 활동에 의해 영향을 받을 수 있다고 하였다(Perry 등,

Table 2. Comparisons of walking speeds calculated from the 10-m walk test (10MWT) and 6-min walk test (6MWT) at indoor and outdoor conditions (N=40)

	Group-1 ^a (n ₁ =13)			Group-2 ^b (n ₂ =16)			Group-3 ^c (n ₃ =11)		
	Indoor	Outdoor	t ^d	Indoor	Outdoor	t	Indoor	Outdoor	t
10MWT (m/s)	.28±.09 ^e	.25±.10	.66	.57±.90	.44±.13	3.44**	.94±.13	.81±.14	2.21*
6MWT (m/s)	.22±.08	.20±.10	.45	.43±.14	.33±.13	2.18*	.85±.23	.72±.26	1.25
t ^f	-1.82	-1.33		-3.56**	-2.38*		-1.08	-.99	

^awalking speed: <.4m/s, ^bwalking speed: .4~.8m/s, ^cwalking speed: >.8m/s, ^dcomparison between indoor and outdoor conditions, ^emean±standard deviation, ^fcomparison between the outcomes measured by 6MWT and 10MWT, *p<.05, **p<.01.

1995). 즉, 본 연구에서처럼 보행속도가 느림에도 불구하고, 만성 뇌졸중 환자들은 오랜 시간 동안 느린 속도로 보행 기술을 연습하였고 보행 기술이 숙련되면서 보행 능력이 유지되는 것과 관련될 것이다(Donovan 등, 2008).

일반적으로, 10MWT는 사용상의 편리성 때문에 임상현장에서 보편적으로 사용되고 있지만, 단거리 검사인 10MWT의 결과를 가지고 지역사회 환경에서의 보행 능력을 예측하기는 어렵다. 반면에, 6MWT가 보행 지구력을 반영한 장거리 검사이기 때문에 6MWT를 통해 얻어진 보행속도는 10MWT의 결과보다 지역사회 보행능력을 더 많이 반영하는 것으로 알려져 있다(Donovan 등, 2008). 본 연구에서, 집단-2는 보행속도가 10MWT와 6MWT 사이에, 그리고 실내 및 실외 환경 사이에 유의하게 차이나는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 제한된 지역사회 보행 능력(4~.8%의 보행속도)을 가진 뇌졸중 환자들의 보행속도의 평가 결과는 평가 방법에 따라 달라질 수 있다는 것을 의미한다. 이러한 차이는 보행 동안 지팡이와 같은 보조도구의 사용과도 관련될 수 있다. 뇌졸중 환자들 개개인의 보행 능력에 대한 예후는 보행 보조기구 사용과 상하지 운동기능 회복, 균형능력, 보행지지의 유무, 재활 치료와 입원 기간, 통증의 정도, 유병률, 마비 정도에 따라 달라진다(Kollen 등, 2006; Michael 등, 2005; Perry 등, 1995). 일반적으로, 뇌졸중 환자들은 균형과 자세 조절의 어려움과 이동성의 문제를 호소하며, 낙상을 피하기 위해 보행 보조도구를 사용하고 있다(Flansbjerg 등, 2006; Ottawa 등, 2006). 보행동안 지팡이와 같은 보조 도구의 사용은 보행 안정성을 높이는데 도움이 되며, 이를 통해 뇌졸중 환자들은 낙상에 대한 두려움이 감소되고 안전하다고 하는 의식을 갖게 되어 더욱 익숙하게 보조 도구를 사용하게 된다(Kuan 등, 1999; Laufer, 2002와 2003; Tyson 2009). 즉, 보행 보조도구를 사용하는 것은 보행 자신감과 안정성에 대한 개인의 느낌을 향상시킴으로써, 활동 및 보행 독립성을 높이는데 기여하며(Dean과 Ross, 1993), 이러한 보행 안정성이 기능 회복의 예후와 상관성이 높다는 보고가 있다(Kollen 등, 2006). 그러나 집단-1의 대상자들이 모두 보행 보조도구를 사용하였던 것과 달리, 집단-2는 50%의 대상자들만이 보행보조도구를 사용하였고, 이러한 측면은 각 조건에서의 보행 속도의 측정에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

Dean 등(2001)과 Carvalho 등(2010)의 연구에서는 뇌졸중 환자들의 보행속도가 단거리에서 측정될 경우,

장거리에서 측정될 때보다 더 빠른 것으로 과대평가된다고 하였다. 특히, 상대적으로 보행속도가 느린 .8% 미만의 보행속도를 보이는 뇌졸중 환자들에게서 더욱 그렇게 나타난다고 하였다. 이러한 선행 연구들의 결과는 집단-2의 대상자들이 실내 및 실외 환경에서 모두 10MWT와 6MWT의 보행속도 결과가 유의하게 차이나는 본 연구의 결과를 유사한 것이다. 또한 집단-2와 집단-3의 대상자들은 실내 환경에서보다 실외 환경에서 더 느리게 걷는 것으로 나타났다. 실외 환경은 다양한 환경 조건을 포함하고 있어 시야가 양 옆이나 위로 향하게 되므로 보행 시 실내 환경보다는 더 많은 시야(visual field)를 사용하게 된다(Carvalho 등, 2010). 주차장, 쇼핑물, 슈퍼마켓, 경사도, 교차로 등과 같은 다양한 환경조건에서 보행속도를 측정하였던 Taylor 등(2006)의 연구에서는 본 연구의 결과와 같이 보행속도가 .8% 미만인 뇌졸중 환자들의 보행속도가 더 느려지는 결과를 보고하였다. 그러나 본 연구의 결과와 달리, Carvalho 등(2010)의 연구에서는 보행 능력에 관계없이 보행속도는 환경의 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과의 차이는 보행 측정의 장소와 관련된 것으로 추정된다. 즉, 다른 사람이 다니지 않는 조용한 실내 및 실외의 공간에서 보행속도를 측정한 선행 연구와는 달리, 본 연구에서는 사람들이 밀집하여 왕래하는 실외 공간에서 보행 측정을 시행하였다. 이러한 조건에서는 주의력과 집중력 등의 인지적인 노력이 더 많이 필요할 것이다. 주의력과 집중력을 처리하는 과정은 보행 동안의 운동조절에 영향을 미쳐 보행 수행능력을 크게 감소시킬 수 있다(Plummer-D'Amato 등, 2010).

본 연구의 결과를 해석하는데 있어서 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 적은 수의 환자들을 대상으로 하였기 때문에 연구 결과를 모든 편마비 환자들에게 일반화시키기에는 제한점이 따른다. 둘째, 연구의 특성 상 대상자를 선정함에 있어 6분 동안의 보행이 가능할 정도로 기능 수준이 좋은 환자들만을 포함시켰기 때문에 다양한 기능 수준을 보이는 환자들에게 이 연구의 결과를 적용하기에는 다소 무리가 따른다. 셋째, 뇌졸중 환자들의 신체적인 특성을 충분히 고려하여 다양한 측면에서 비교하지 못하였기 때문에 연구의 결과를 구체적으로 해석하는데 제한이 있다. 넷째, 본 연구의 주요 목적이 임상적인 측면에서 보행기능을 설명하는 것이었기 때문에 정량적인 보행 평가 장비를 사용하지 않았다. 그러므로 본 연구의 결과를 통해 운동학적인 특성을 설명할

수 없다. 그러므로 향후의 연구에는 이러한 제한점들을 보완하여 보다 많은 대상자들을 포함시키고 편마비 환자들의 다양한 신체특성을 고려하고 정량적인 평가를 시행하는 연구들이 계속적으로 이어져야 할 것이다.

V. 결론

뇌졸중 재활의 중요한 관점은 일상생활을 고려한 과제를 훈련하고 학습시키는 것이다. 실제 일상생활에서의 활동은 짧은 거리를 걷는 상황보다는 장거리를 요하는 상황들로 이루어져 있다. 따라서 본 연구는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 보행 능력 및 환경 조건이 단거리 보행 검사와 장거리 보행검사의 결과에 어떠한 영향을 미치는 지 알아보기 위하여 보행속도에 따라 집단-1, 집단-2, 집단-3으로 구분하여 실외 환경과 실내 환경에서 10MWT와 6MWT를 통해 보행속도를 계산한 후, 실내 및 실외 환경에서 측정된 보행속도를 비교분석 하였고, 보행속도 사이의 차이값을 분석하였다. 그 결과, 제한된 지역사회 보행군과 지역사회 보행군에서 실내와 실외 환경에 따른 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 뇌졸중 환자들의 단거리 및 장거리 보행 평가를 통한 보행속도의 측정이 환자들의 보행능력과 측정 환경에 따라 달라질 수 있으며, 이러한 측면은 제한된 지역사회 보행군에서 가장 크게 나타난다는 것을 의미한다. 따라서 임상 현장에서 뇌졸중 환자들의 보행능력을 정확히 평가하기 위해서 단거리 보행검사와 함께 장거리 보행검사를 시행하여야 하며, 다양한 측정 환경을 고려하여야 할 것이다. 향후 다양한 방법과 측면에서 뇌졸중 환자들에게 구체적으로 예측 가능한 보행능력 평가에 대한 더 많은 연구들이 이어져야 할 것이다.

References

Ada L, Dean CM, Hall JM, et al. 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.* 2003;84(10):1486-1491.
ATS (American Thoracic Society). ATS statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J*

Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-117.
Carvalho C, Sunnerhagen KS, Willén C. Walking speed and distance in different environments of subjects in the later stage post-stroke. *Physiother Theory Pract.* 2010;26(8):519-527. <https://doi.org/10.3109/09593980903585042>
Combs-Miller SA, Kalpathi Parameswaran A, Colburn D, et al. Body weight-supported treadmill training vs. overground walking training for persons with chronic stroke: A pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2014;28(9):873-884. <https://doi.org/10.1177/0269215514520773>
Dean CM, Richards CL, Malouin F. Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: A randomized, controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(4):409-417.
Dean CM, Richards CL, Malouin Fx. Walking speed over 10 metres overestimates locomotor capacity after stroke. *Clin Rehabil.* 2001;15(4):415-421.
Dean E, Ross J. Relationships among cane fitting, function, and falls. *Phys Ther.* 1993;73(8):494-500.
Dobkin BH. Short-distance walking speed and timed walking distance: Redundant measures for clinical trials? *Neurology.* 2006;66(4):584-586.
Donovan K, Lord SE, McNaughton HK, et al. Mobility beyond the clinic: The effect of environment on gait and its measurement in community-ambulant stroke survivors. *Clin Rehabil.* 2008;22(6):556-563. <https://doi.org/10.1177/0269215507085378>
Eng JJ, Chu KS, Dawson AS, et al. Functional walk tests in individuals with stroke relation to perceived exertion and myocardial exertion. *Stroke.* 2002;33(3):756-761.
Flansbjer UB, Downham D, Lexell J. Knee muscle strength, gait performance, and perceived participation after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(7):974-980.
Goldie PA, Matyas TA, Evans OM. Deficit and change in gait velocity during rehabilitation after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(10):1074-1082.

- Green J, Forster A, Bogle S, et al. Physiotherapy for patients with mobility problems more than 1 year after stroke: A randomised controlled trial. *Lancet* 2002;359(9302):199-203.
- Hwang EO, Oh DW, Kim SY, et al. Effects of community-based adaptive ambulation training on walking function in patients with post-stroke hemiparesis. *Korean J Health Promot.* 2010;10(2): 78-85.
- Jorgensen JR, Bech-Pedersen DT, Zeeman P, et al. Effect of intensive outpatient physical training on gait performance and cardiovascular health in people with hemiparesis after stroke. *Phys Ther.* 2010;90(4):527-537. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080404>
- Kollen B, Kwakkel G, Lindeman E. Time dependency of walking classification in stroke. *Phys Ther.* 2006;86(5):618-625.
- Kuan TS, Tsou JY, Su FC. Hemiplegic gait of stroke patients: The effect of using a cane. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(7):777-784.
- Laufer Y. Effects of one-point and four-point canes on balance and weight distribution in patients with hemiparesis. *Clin Rehabil.* 2002;16(2):141-148.
- Laufer Y. The effect of walking aids on balance and weight-bearing patterns of patients with hemiparesis in various stance positions. *Phys Ther.* 2003;83(2):112-122.
- Michael KM, Allen JK, Macko RF. Reduced ambulatory activity after stroke: The role of balance, gait, and cardiovascular fitness. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(8):1552-1556.
- Mossberg KA. Reliability of a timed walk test in persons with acquired brain injury. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003;82(5):385-390.
- Neumann DA. *Kinesiology of the Musculoskeletal System.* 2nd ed. St. Louis, Missouri, Mosby. 2004:627-630.
- Ottawa, Khadilkar A, Phillips K, et al. Ottawa panel evidence-based clinical practice guidelines for post-stroke rehabilitation. *Top Stroke Rehabil.* 2006;13(2):1-269.
- 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. *J Geriatr Phys Ther.* 2013;36(1):24-30. <https://doi.org/10.1519/JPT.0b013e318248e20d>
- Plummer-D'Amato P, Altmann LJ, Behrman AL et al. Interference between cognition, double-limb support, and swing during gait in community-dwelling individuals poststroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010;24(6):542-549. <https://doi.org/10.1177/1545968309357926>
- Pohl M, Mehrholz J, Ritschel C, et al. Speed-dependent treadmill training in ambulatory hemiparetic stroke patients: A randomized controlled trial. *Stroke.* 2002;33(2):553-558.
- Ryan AS, Dobrobnik CL, Silver KH, et al. Cardiovascular fitness after stroke: Role of muscle mass and gait deficit severity. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2000;9(4):185-191. <https://doi.org/10.1053/jscd.2000.7237>
- Ryerson S, Levit K. *Functional movement re-education: A contemporary model for stroke rehabilitation.* New York. Churchill Livingstone. 1997:4-10
- Schmid A, Duncan PW, Studenski S, et al. Improvements in speed-based gait classifications are meaningful. *Stroke.* 2007;38(7):2096-2100.
- Song EK, Lee JE, Han JH. A study of correlation between cognitive functions and activities of daily living in stroke patients. *J Occupational Ther Aged Dementia.* 2012;5(1):47-54.
- Stibrant Sunnerhagen K. Circuit training in community-living younger men after stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2007;16(3):122-129.
- Taylor D, Stretton CM, Mudge S, et al. Does clinic-measured gait speed differ from gait speed measured in the community in people with stroke? *Clin Rehabil.* 2006;20(5):438-444.
- Tyson SF, Rogerson L. Assistive walking devices

in nonambulant patients undergoing rehabilitation after stroke: The effects on functional mobility, walking impairments, and patients opinion. Arch Phys Med Rehabil. 2009;90(3):475-479. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.09.563>

van de Port IG, Kwakkel G, Lindeman E. Community ambulation in patients with chronic stroke: How is it related to gait speed? J Rehabil Med. 2008; 40(1):23-27. <https://doi.org/10.2340/16501977-0114>

Vickrey BG, Rector TS, Wickstrom SL, et al. Occurrence of secondary ischemic events among persons with atherosclerotic vascular disease. Stroke. 2002;33(4):901-906.

Yang YR, Tsai MP, Chuang TY, et al. Virtual reality-based training improves community ambulation in individuals with stroke: A randomized controlled trial. Gait Posture. 2008;28(2):201-206. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.11.007>

This article was received April 23, 2017, was reviewed April 23, 2017, and was accepted August 21, 2017.