

## 뇌졸중 환자의 보행시간에 대한 현 신호체계 분석

■ 이동진, 나은예, 박선미, 박세진, 박엘림, 박완서, 배우리, 백화신, 서경태, 서동현, 안승우

광주보건대학교 물리치료학과

### Analysis of Current Traffic Signals for Pedestrians according to the Walking Times of Stroke Patients

Dong-Jin Lee, PT, PhD; Eun-Ye Na, Student; Sun-Mi Park, Student; Se-Jin Park, Student; El-Lim Park, Student; Wan-Seo Park, Student; Woo-Ri Bae, Student; Hwa-Shin Baek, Student; Kyung-Tae Seo, Student; Dong-Hyun Seo, Student; Sung-Woo Ahn, Student

Department of Physical Therapy, Gwangju Health College University

**Purpose :** This study investigated the validity of crosswalk signal time length with regards to elderly stroke patients.

**Methods :** We recruited 60 elderly adults sixty years of age or older for our study. The participants were divided into three groups. Group A consisted of 20 healthy participants with no walking aids. Group B consisted of 20 stroke patients with no walking aids. Group C consisted of 20 stroke patients using a cane as a walking aid. We measured the walking times of participants for 7 m, 14 m and 21 m lengths.

**Results :** Using an independent t test, there was a statistically significant difference in the walking times between Group A and Group B for all lengths. There was a statistically significant difference in the walking times between Group A and Group C for all lengths. There was no statistically significant difference in the walking times between Group B and Group C. There was a statistically significant difference between the three group when using ANOVA.

**Conclusion :** From the results of this study, we infer that the signal times at crosswalks are inappropriate for elderly stroke participants who use a cane as a walking aid. Therefore further research should be conducted to determine the appropriate amount of additional time needed for the elderly to safely cross the street.

**Key words :** Cane, Gait, Stroke, Traffic signal

논문접수일 : 2012년 10월 24일

수정접수일 : 2012년 11월 20일

게재승인일 : 2012년 11월 30일

교신저자 : 이동진, ldj@ghc.ac.kr

## 1. 서론

뇌졸중은 대한민국 3대 사망원인의 하나로서 특히 50대 이후에서 뇌혈관 질환 사망률이 높게 나타나고 있다.<sup>1</sup> 뇌졸중이란, 뇌의 여러 영역으로 산소와 포도당을 공급하는 통로인 뇌혈관이 막히거나 파열되어 뇌신경세포의 혈액공급이 중단됨으로써, 특정 뇌 영역의 신경세포가 괴사하여 발생하는 외신경계의 손상을 말한다.<sup>2</sup> 뇌졸

중으로 인한 편마비 환자는 근력저하, 체중부하의 불균형, 균형감각의 저하, 신장반사의 과도한 항진과 경직, 운동조절 능력의 저하 등 여러 요인들로 인하여 기립 시 비대칭적 자세를 취하게 되며, 보행의 장애를 초래하게 된다.<sup>3</sup>

현 교통정책은 그 동안 환경과 보행자 중심이 아닌 자동차와 관련 시설 공급 위주의 정책이 지속적으로 추진되어 왔다.<sup>4</sup> 그러나 장애 인복지법과 교통약자 이동편의 증진 법을 중심으로 정책여건을 검

토하여 해외의 법과 제도를 연계하여 연구를 추진하였으며,<sup>5</sup> 해외에서는 대체 교통수단과 도로설계를 실제 장애인들의 이동성을 개선할 수 있는 방안을 연구하였다.<sup>6</sup> 뇌졸중 환자는 초기 약 80%가 보행기능이 상실되는 것을 볼 수 있고, 치료 후에도 정상 보행이 쉽지 않다.<sup>7</sup> 지역사회 내에서 독립적으로 생활하기 위해서는 보행속도가 0.8m/s 정도가 되어야 가능하지만 0.8m/s 이상의 보행속도를 보이는 뇌졸중 환자들은 단지 15.9%에 불과하다.<sup>8</sup> Park 등<sup>9</sup>은 새로운 보행자 신호시간에 적용하기 위한 보행속도로 고령자의 경우 자유보행속도인 0.85m/s를 제시하였다. 미국의 경우 일반 보행자의 횡단보행속도를 1.2m/s로 제시하고 있다. 그러나 고령자의 경우 85%가 1.2m/s보다 느린 속도로 횡단하며, 15%가 1.06m/s 이하의 속도로 걷는다고 하였다.<sup>10</sup> 대부분의 만성 뇌졸중 환자들은 보행속도가 느려서 지역사회 내에서 기능적 활동을 수행하기가 쉽지 않다.<sup>11,12</sup>

뇌졸중 후 보행기능의 손상은 환자가 기능적 독립을 달성하는데 큰 장애가 된다.<sup>13</sup> 그리고 대부분의 뇌졸중 환자들의 가장 큰 목표는 보행기능을 개선하는데 있다.<sup>14</sup>

편마비 환자의 보행 능력을 개선하기 위하여 보행보조기 즉, 지팡이, 목발, 워커 등 기타 보행기가 사용된다.<sup>15</sup> 지팡이는 보행보조장비로서 일반적으로 처방되는 것 중의 하나이다.<sup>16</sup> 뇌졸중 환자에 있어 지팡이는 체중 지지면을 넓히고 엉덩이와 척추의 펌근을 도우며,<sup>17</sup> 보행 시 중력중심의 이동을 감소시킨다.<sup>18</sup> 지팡이를 사용한 뇌졸중 환자들은 보폭의 길이가 증가하고 좌우 폭 길이에 영향을 미친다.<sup>19</sup> 지팡이는 뇌졸중 환자에게 제동기능 및 지지를 제공하며,<sup>20</sup> 걸을 때 안정성을 높여 주고,<sup>21</sup> 또한 보행 중에 낙상 방지에 대한 자신감을 증가시켜 안전한 보행을 유지하는데 기여한다고 보고되고 있다.<sup>22</sup> 현재까지 뇌졸중 환자의 보행에 관한 연구는 많으나 지팡이 보행과 자가 보행 비교에 관한 비교연구와 실제 신호등에서 재현을 통한 연구는 거의 없는 실정이다.

본 연구는 일반인에게만 맞추어져 있는 횡단보도의 신호시간의 타당성을 분석하며, 가상횡단보도를 이용하여 뇌졸중 환자의 보행 보조도구 사용 시 횡단속도와 신호시간과의 관계를 비교 분석하여 노인 및 장애인들에게 현 신호체계의 안정성에 대한 실태를 파악하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 단면연구로써 대상은 일상생활이 가능한 노인 20명과 광주 지역 재활센터 및 장애인복지 시설을 이용 중인 뇌졸중 환자

중, 다음의 조건에 부합하는 뇌졸중 환자 40명으로 독립보행이 가능한 자 20명과 한발지팡이 보행을 하는 자 20명으로 총 60명을 대상으로 하였다. 정상노인은 I 군, 뇌졸중 환자의 독립보행은 II 군, 뇌졸중 환자의 한발지팡이 보행은 III군으로 하였다.

뇌졸중 연구 대상자의 선정 조건은 다음과 같다.

- 1) 의학적으로 뇌졸중에 의한 편마비로 진단받은 환자로 하였다.
- 2) 변형된 Ashworth 척도(MAS)에서 2등급 이상을 받은 환자로 하였다.
- 3) MMSE-K 검사에서 24점 이상을 받은 환자로 하였다.
- 4) 연구에 자발적으로 참여하는 환자로 하였다.

본 연구는 위의 조건에 합당한 40명의 뇌졸중 환자 및 20명의 노인을 대상으로 동의서를 받은 후에 8주 동안 실험을 실시하였다.

연구 대상자의 일반적인 특성으로는 다음과 같다(표 1). 정상노인 20명, 뇌졸중 환자의 독립보행 20명, 뇌졸중 환자의 한발지팡이 보행 20명으로 총 60명을 대상으로 하였다. 전체 남자는 30명(50%), 여자는 30명(50%)이며, 연령별로 65세 미만은 27명(45%), 65 ~ 70세는 18명(30%), 71 ~ 75세는 6명(10%), 76세 이상은 9명(15%)이었다. 연령별로 65세 미만이 27명(45%)으로 가장 많은 수준을 차지하였다. 정상노인 20명 중 남자는 9명(45%), 여자는 11명(55%)이었다. 뇌졸중 환자의 독립보행 20명 중 남자는 11명(55%), 여자는 9명(45%)이었다. 뇌졸중 환자의 한발지팡이 보행 20명 중 남자는 10명(50%), 여자는 10명(50%)이었다.

표 1. 대상자의 일반적 특성

특성		I	II	III	Total
		명(%)	명(%)	명(%)	
성별	남	9(45)	11(55)	10(50)	30(50)
	여	11(55)	9(45)	10(10)	30(50)
나이	65세 미만	5(25)	12(60)	10(50)	30(50)
	65~70세	6(30)	6(30)	6(30)	18(30)
	71~75세	6(30)	0(0)	0(0)	6(10)
	76세 이상	3(15)	2(10)	4(20)	9(15)

I: 정상 독립 보행군, II: 뇌졸중 환자 독립 보행군  
III: 뇌졸중 환자 지팡이군

### 2. 실험방법

#### 1) 실험절차

본 연구는 뇌졸중 환자의 거리에 따른 보행속도를 측정하기 위하여 거리측정을 위한 30m 줄자를 사용하여 가상의 횡단보도를 설계하여 가상의 횡단보도 상에 보행하게 하였다. 보행 거리는 환자 및 일반인들이 가장 많이 활동하며 주위에 혼한 편도 1차, 2차, 3

차선의 길이인 7m, 14m, 21m를 대상으로 실험하였다.<sup>23</sup> 측정방법으로는 대상인원에 대하여 1명씩 측정하며, 1차 측정 시 대상자에게 평상시 보행속도로 7m 거리를 보행하게 하였다. 2차 측정 시 대상자에게 평상시 보행속도로 14m 거리를 보행하게 하였다. 3차 측정 시 대상자에게 평상시 보행속도로 21m 거리를 보행하게 하였다. 1차와 2차 측정 후에는 대상자에게 각각 5분의 휴식시간을 주었다. 측정이 끝나면 개인별 거리 당 보행속도를 측정하여 분석하였다. 측정된 값으로 교통신호기설치·관리 매뉴얼<sup>24</sup>에 명시되어 있는 공식을 이용하여 보행신호시간을 산출하였다. 7m 거리에서는 14초, 14m 거리에서는 21초, 21m 거리에서는 28초의 보행신호 시간이 산출된다(표 2).

표 2. 표준 보행신호시간 산출

T	$t + L/V$
T	보행자신호시간(초) 초기진입시간(초), 여유시간으로 보행자 녹색시간임
t	(보통7초 필요시 4~7초로 변경 증가)
L	보행자 횡단거리(m)
V	횡단 보행속도(% , 보통1.0% 적용)
L/V	보행자 점멸 시간

2) 측정방법

속도를 계산하기 위한 초시계, 대상자에게 횡단보드와 유사한 신호를 주기 위하여 녹색 깃발과 적색 깃발을 사용하며(그림 1), 대상자의 안전을 위한 보조 2명을 포함하여 총 3명의 인원을 1차 측정 시마다 참여하게 하였다.



그림 1. 가상신호등

3. 자료분석

측정된 결과는 SPSS/window (version 12.0)를 이용하여 통계처리 하였다. 연구대상자들의 일반적 특성에 대해서는 기술통계에서 빈도분석을 사용하였다. 뇌졸중 환자에서 독립보행군과 한발지팡이 보행군의 보행시간을 비교하기 위해 기술통계를 이용해서 교차분석을 실시하였고 두 집단 간 동질성 여부를 확인하기 위해 카이

제곱 검정을 실시하였다. 거리에 따른 보행속도는 shapiro-wilk 검정을 통해서 정규분포 검정을 실시하였다. 정상노인과 뇌졸중 한발지팡이 보행군, 정상노인과 뇌졸중 독립보행군, 뇌졸중 독립보행군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군의 보행속도의 차이를 알아보기 위해 두 집단 간 각각 독립표본 t검정을 이용하였다. 정상노인군과 뇌졸중 독립보행군, 한발지팡이 보행군의 차이를 알아보기 위해 ANOVA 를 이용하였다. 사후분석으로 Tukey 사후검정을 이용하였다. 통계학적 유의수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

III. 결과

1. 뇌졸중 독립보행군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군의 보행시간 빈도

뇌졸중 독립보행군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군에 대해 빈도분석을 실시한 결과는 다음과 같다(표 3). 7m에서는 14초 이하와 14초 이상은 두 그룹 각각 16명(80%), 4명(20%)으로 동일했다. 14m에서는 21초 이하는 뇌졸중 독립보행군은 6명(30%), 뇌졸중 한발지팡이 보행군은 5명(25%)으로 차이가 없었다. 14m에서 21초 이상에서도 각각 14명(70%), 15명(75%)로 큰 차이가 없었다. 21m에서는 28초 이하는 뇌졸중 독립보행군은 5명(25%), 뇌졸중 한발지팡이 보행군은 2명(10%)로 나타났다. 21m에서 28초 이상은 각각 15명(75%), 18명(90%)으로 차이가 없었다. 본 연구 결과 7m에서는 14초 이하의 비율이 높지만, 14m와 21m에서는 각각 21초 이상과 28초 이상의 비율이 더 높게 나타났다.

표 3. 뇌졸중 독립보행군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군의 보행 시간 비교

거리	시간	II 명(%)	III 명(%)	$\chi^2$	p
7 m	14초 이하	16 (80)	16 (80)	38.00	0.424
	14초 이상	4 (20)	4 (20)		
14 m	21초 이하	6 (30)	5 (25)	40.00	0.426
	21초 이상	14 (70)	15 (75)		
21 m	28초 이하	5 (25)	2 (10)	40.00	0.426
	28초 이상	15 (75)	18 (90)		

II: 뇌졸중 환자 독립 보행군, III: 뇌졸중 환자 지팡이군

2. 정상노인군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군의 보행속도 비교

정상노인과 뇌졸중 한발지팡이 보행속도에 대해 독립표본 t검정을 실시한 결과는 다음과 같다(표 4). 7m에서 정상노인의 보행속

도는 0.84%이었고, 뇌졸중 한발지팡이 보행속도는 0.6%이었다. 14m에서 정상노인의 보행속도는 0.75%이었고, 뇌졸중 한발지팡이 보행속도는 0.59%이었다. 21m에서 정상노인의 보행속도는 0.81%이었고, 뇌졸중 한발지팡이 보행속도는 0.59%이었다. 두 그룹간의 7m, 14m, 21m 보행속도에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05).

**표 4. 정상노인군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군의 보행속도 비교**  
(단위: %)

거리	I			III			t	p
	평균	±	표준 편차	평균	±	표준 편차		
7m	0.84	±	0.19	0.60	±	0.14	-4.006	0.000
14m	0.75	±	0.11	0.59	±	0.14	-3.657	0.000
21m	0.81	±	0.07	0.59	±	0.15	-4.535	0.000

I: 정상 독립 보행군 III: 뇌졸중 환자 지팡이군

**3. 정상노인군과 뇌졸중 독립보행군의 보행속도 비교**

정상노인과 뇌졸중 독립보행의 보행속도에 대해 독립표본 t검정을 실시한 결과는 다음과 같다(표 5). 7m에서 정상노인의 보행속도는 0.84%이었고, 뇌졸중 독립보행의 보행속도는 0.62%이었다. 14m에서 정상노인의 보행속도는 0.75%이었고, 뇌졸중 독립보행의 속도는 0.63%이었다. 21m에서 정상노인의 보행속도는 0.81%이었고, 뇌졸중 독립보행의 속도는 0.64%이었다. 두 그룹간의 7m, 14m, 21m 보행속도에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05).

**표 5. 정상노인군과 뇌졸중 독립보행군의 보행속도 비교**  
(단위: %)

거리	I			III			t	p
	평균	±	표준 편차	평균	±	표준 편차		
7m	0.84	±	0.19	0.62	±	0.16	-3.586	0.000
14m	0.75	±	0.11	0.63	±	0.18	-2.722	0.006
21m	0.81	±	0.07	0.64	±	0.19	-3.588	0.000

I: 정상 독립 보행군 III: 뇌졸중 환자 지팡이군

**4. 뇌졸중 독립보행군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군의 보행속도 비교**

뇌졸중 독립보행과 뇌졸중 한발지팡이 보행속도에 대해 독립표본

t검정을 실시한 결과는 다음과 같다(표 6). 7m에서 뇌졸중 독립보행의 보행속도는 0.64%이었고, 한발지팡이 보행속도는 0.60%이었다. 14m에서 뇌졸중 독립보행의 보행속도는 0.63%이었고, 한발지팡이 보행속도는 0.59%이었다. 21m에서 뇌졸중 독립보행의 보행속도는 0.64%이었고, 한발지팡이 보행속도는 0.59%이었다. 두 그룹간의 7m, 14 m, 21 m 보행속도에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

**표 6. 뇌졸중 독립보행군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군의 보행속도 비교**  
(단위: %)

거리	I			III			t	p
	평균	±	표준 편차	평균	±	표준 편차		
7m	0.62	±	0.16	0.60	±	0.14	-0.352	0.725
14m	0.63	±	0.18	0.59	±	0.14	-0.650	0.516
21m	0.64	±	0.19	0.59	±	0.15	-0.731	0.465

II: 뇌졸중 환자 독립 보행군, III: 뇌졸중 환자 지팡이군

**5. 정상노인군과 뇌졸중 독립보행군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군 보행속도 비교**

세 그룹간의 보행속도에 대해 ANOVA 분산분석을 실시한 결과는 다음과 같다(표 7). 세 그룹간의 보행속도에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05). Tukey의 사후검정 결과 정상노인군과 뇌졸중 독립보행군과는 차이가 있었고, 정상노인군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군과도 차이가 있었다. 뇌졸중 독립보행군과 뇌졸중 한발지팡이 보행군은 차이가 없었다.

**표 7. 정상노인군, 뇌졸중 독립보행군과 한발지팡이 보행군의 보행속도 비교**  
(단위: %)

거리	I			II			III			F	p	사후검정
	평균	±	표준 편차	평균	±	표준 편차	평균	±	표준 편차			
7m	0.84	±	0.19	0.62	±	0.16	0.60	±	0.14	13.480	0.000	A BC
14m	0.75	±	0.11	0.63	±	0.18	0.59	±	0.14	6.557	0.003	A BC
21m	0.81	±	0.07	0.64	±	0.19	0.59	±	0.14	13.115	0.000	A BC

I: 정상 독립 보행군, II: 뇌졸중 환자 독립 보행군  
III: 뇌졸중 환자 지팡이군

#### IV. 고찰

본 연구의 측정 결과 값은 7m에서 정상노인의 보행속도는 0.84%이었고, 뇌졸중 환자의 독립보행속도는 0.62%이었고, 한발지팡이 뇌졸중 환자의 보행속도는 0.60%이었다. 14m에서 정상노인의 보행속도는 0.75%이었고, 뇌졸중 환자의 독립보행속도는 0.63%이었고, 한발지팡이 뇌졸중 환자의 보행속도는 0.59%이었다. 21m에서 정상노인의 보행속도는 0.81%이었고, 뇌졸중 환자의 독립보행속도는 0.64%이었고, 한발지팡이 뇌졸중 환자의 보행속도는 0.59%이었다.

7m에서는 독립보행 하는 뇌졸중 환자의 20%(4명), 한발지팡이 뇌졸중 환자는 20%(4명)가 횡단할 수 없었고, 정상노인은 모두 횡단했다. 14m에서는 독립보행 하는 뇌졸중 환자의 65%(13명), 한발지팡이 뇌졸중 환자는 75%(15명), 정상노인은 15%(3명)가 횡단할 수 없었고, 21m에서는 독립보행 하는 뇌졸중 환자의 75%(15명), 한발지팡이 뇌졸중 환자는 90%(18명), 정상노인은 15%(3명)가 횡단할 수 없었다.

편마비 환자의 경우 보행을 수행하는데 있어 가장 어려운 문제는 전체적으로 감소된 근력, 적절한 타이밍과 근 활성 강도를 조절할 수 없으며,<sup>25</sup> 근 활성의 타이밍에 관여하는 중추 조절 능력의 손상이나 보상적인 신경근 전략의 발달로 인해 정상 보행 패턴이 파괴된다는 것이다.<sup>26</sup> 이로 인해 편마비 환자의 보행은 기계적, 일시적인 비대칭이 생기며, 건축 하지의 조절을 통하여 보상적인 변화가 생김에 따라 비대칭성을 더욱 증가시키며, 건축 하지로 편중된 체중지지는 전반적인 신체의 움직임에 큰 영향을 주게 된다.<sup>27</sup> Corcoran 등<sup>28</sup>은 편마비 환자에서 보행의 속도는 45m/min로 정상인의 83 m/min보다 46% 정도가 느린 것으로 보고 하였다.

Burdett 등<sup>29</sup>에 의하면 뇌졸중 발병 후 50 ~ 80%가 3주 또는 퇴원 시 독립적인 보행을 할 수 있다고 했고, Wade 등<sup>30</sup>에 의하면 6개월 이후에 85% 정도가 독립적 보행을 할 수 있다고 하였다.

본 연구에서 독립 보행하는 뇌졸중 대상자 20명의 보행속도 측정 결과는 다음과 같다. 7m에서 최대녹색신호시간 동안 횡단보도를 14초 이하로 횡단하는 자는 80%(16명), 14초 이상으로 횡단하는 자는 20%(4명)로 독립보행 가능한 뇌졸중 환자의 20%가 보행자 최대녹색신호시간 안에 횡단보도를 횡단할 수 없었다. 14m에서 21초 이하로 횡단하는 자는 35%(7명), 21초 이상으로 횡단하는 자는 65%(13명)로 독립보행 가능한 뇌졸중 환자의 65%가 보행자 최대녹색신호시간 안에 횡단보도를 횡단할 수 없었다. 21m에서 28초 이하로 횡단하는 자는 25%(5명), 28초 이상으로 횡단하는 자는 75% (15명)로 독립보행 가능한 뇌졸중 환자의 75%가 보행자

최대녹색신호시간 안에 횡단보도를 횡단할 수 없었다. 본 연구에서 평균횡단시간은 7m에서 11.70초, 14m에서 21.96초, 21m에서 35.58초의 평균횡단시간이 측정되었다.

선행 연구에서는 뇌졸중 환자 총 50명을 대상으로 7m에서 횡단보도 최대녹색신호시간에 해당하는 14초 이하는 55%(28명), 14초 이상은 44%(22명)로 나타났다.<sup>23</sup> 14m에서 횡단보도 최대녹색신호시간에 해당하는 21초 이하는 44%(22명), 21초 이상은 56%(28명)로 나타났다. 21m에서 횡단보도 최대녹색신호시간에 해당하는 28초 이하는 46%(18명), 28초 이상은 64%(32명)로 나타났고 평균횡단시간은 7m에서 14.31초, 14m에서 27.35초, 21m에서 39.87초의 평균횡단시간이 측정되었다. 또, 최대보행속도로 편도 1차선, 2차선, 3차선의 폭과 같은 7m, 14m, 21m를 횡단할 수 있는 대상자는 7m에서 12%(6명), 14m에서 2%(1명), 21m에서는 단 한 명도 없었다. 이러한 결과로 뇌졸중 환자의 보행 속도는 일반인보다 현저히 낮게 측정되었으며, 현 신호 체계의 개선이 필요한 것을 알 수 있었다.

위 선행논문에서는 뇌졸중 환자만을 대상으로 연구하였으나 본 연구는 뇌졸중 환자를 더욱 더 세분화하여 독립보행을 하는 뇌졸중 환자와 한발지팡이를 사용하는 뇌졸중 환자로 분류하여 연구하였다는 것에 차이점이 있다. 이러한 분류 과정에서 선행 연구의 속도보다 조금 더 낮게 나왔을 것으로 생각된다.

본 연구에서 한발지팡이를 사용하는 뇌졸중 대상자의 보행속도 측정 결과는 다음과 같다. 7m에서 14초 이하는 80%(16명), 14초 이상은 20%(4명)로 나타났다. 14m에서 21초 이하는 25%(5명), 21초 이상은 75%(15명)로 나타났다. 21m에서 횡단보도 28초 이하는 10%(2명), 28초 이상은 90%(18명)로 나타났다. 7m에서 평균 횡단시간은 12.31초, 14m에선 24.79초, 21m에선 37.47초의 평균 횡단시간이 측정되었다. 지팡이를 적절하게 사용하면 지면과 물체에 대한 정보를 제공하고 바른 자세와 걸음걸이를 유지하며 안정감을 얻을 수 있다.<sup>7</sup> 대체적으로 지팡이를 사용하는 뇌졸중 환자의 경우, 뇌졸중 환자의 보행 시 환자 스스로의 심리적 안정감과 더불어 환자 보행 자체의 안정감을 줄 수 있어 지팡이 사용은 유의하지만 본 연구에서 지팡이를 사용해서 걷는 뇌졸중 환자군이 지팡이 없이 걷는 뇌졸중 환자군 보다 전체적 기능이 조금씩 떨어져 속도에서 더 낮게 나왔지만 의미 있는 차이는 없었다.

노인들의 보행 박자는 크게 변화가 없지만,<sup>31</sup> 노인들이 같은 수의 걸음걸이로 보다 짧은 거리를 이동하게 되면서 자연적으로 보행폭이 짧아지고 이러한 보행 조건으로 걸음을 걷게 되면 두 발이 지면에 있는 시간은 길어지고, 한 발로 지면에 있는 시간은 짧아지면서 보다 안정된 보행 조건을 가지게 된다. 하지만 이러한 보행은 앞으

로 진행할 때는 비효율적이라고 볼 수 있다.<sup>32</sup>

연구에서 정상노인 대상자의 보행속도 측정결과는 다음과 같다. 7m에서 횡단보도 최대녹색신호시간에 해당하는 14초 이하는 100%(20명)로 14초 이상은 없었다. 14m에서 횡단보도 최대녹색신호시간에 해당하는 21초 이하는 85%(17명), 21초 이상은 15%(3명)로 나타났다. 21m에서 횡단보도 최대녹색신호시간에 해당하는 28초 이하는 85%(17명), 28초 이상은 15%(3명)로 나타났다. 평균 횡단시간은 7m에서 8.69초, 14m에선 19.11초, 21m에선 26.17초의 평균횡단시간이 측정되었다.

정상노인과 독립보행이 가능한 뇌졸중 환자군, 정상노인과 한발지팡이 보행군 사이에서는 결과 값에 유의한 차이가 있었다. 이러한 결과 값으로 보아, 두 연구 모두 독립보행을 하는 뇌졸중 환자와 한발지팡이를 사용하는 뇌졸중 환자가 현 보행자 녹색 신호시간 안에 횡단보도를 횡단할 수 없다는 결과를 얻게 되었다. Perry 등<sup>8</sup>은 지역사회 내에서 독립적으로 생활하기 위해서는 보행속도가 0.8 % 정도가 되어야 가능하지만 0.8 % 이상의 보행속도를 보이는 뇌졸중 환자들은 단지 15.9%에 불과하다고 하였다.

그러나 본 연구의 결과 값을 보면 정상노인 측정 값에서만 0.8 %에 만족하는 결과 값을 얻었고, 뇌졸중 환자 측정 값은 0.8 %에 만족시키지 못하는 결과 값을 볼 수 있다. 즉 뇌졸중 환자의 대다수가 지역사회 내에서 독립적으로 생활에 어려움을 겪고 있음을 알 수 있었다. 또한 정상노인들에게도 차선이 넓어질수록 보행 속도가 떨어지며 제 시간 안에 건너지 못하는 경우가 있었다.

현재 우리나라의 차도는 도시화가 진행됨에 따라 점차 넓어지고 있는 추세이다. 이러한 결과로 볼 때 장애인 및 노인 등을 대상으로 현 신호체계에 대한 추가적 분석이 있어야 할 것으로 판단되며, 교통 사고 등의 위험을 예방하기 위하여 현 신호체계를 보완할 수 있는 다양한 교통 정책이 나와야 할 것이다.

## V. 결론

본 연구는 6주간 뇌졸중 환자의 보행에 따른 현 신호 체계의 안정성과 유의성을 알아보기 위하여 지역사회에 거주하는 뇌졸중 환자 중 독립보행이 가능한 자 20명, 한발지팡이 보행을 하는 자 20명과 정상노인 20명, 총 60명을 대상으로 가상 횡단보도에서 주변에 혼한 편도 1차, 2차, 3차선의 폭과 유사한 7m, 14m, 21m의 보행시간을 측정하였으며, 다음과 같은 측정결과를 얻었다.

독립보행이 가능한 뇌졸중 환자군과 한발지팡이 보행군 사이에는 결과 값에 유의한 차이가 없었다. 또한, 정상노인과 독립보행이

가능한 뇌졸중 환자군, 정상노인과 한발지팡이 보행군 사이에서는 결과 값에 유의한 차이가 있었다. 이러한 결과로 미루어 볼 때 현재의 최대녹색신호시간 안에 정상노인이 횡단하기에는 큰 문제가 없으나 뇌졸중 환자가 최대녹색신호시간 안에 횡단보도를 횡단하기에는 어려움이 있음을 알 수 있었다. 이로 인해 뇌졸중 환자가 횡단보도를 보행함에 있어서 안정성이 결여되고 교통사고 사고율이 높아짐을 추측할 수 있다. 이러한 접근은 단지 자신이 이동하고자 하는 욕구에 한정되는 것이 아니라, 사회활동과 생존에 있어 바탕이 된다고 할 수 있다. 그러나 현 신호체계는 뇌졸중 환자뿐만 아니라 일반 일부 노인들도 횡단보도를 건너기에는 신호시간이 적절하지 않다.

이에 뇌졸중 환자와 노인들이 도로 횡단 시 안전성을 확보할 수 있도록 현 신호체계가 재검토와 보완책이 필요할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. Korea National Statistical Office. Statistical report cause of death in 2008. 2009;1-9.
2. Cauraugh JH, Kim S. Two coupled motor recovery protocols are better than one: electromyogram-triggered neuromuscular stimulation and bilateral movements. *Stroke*. 2002;33(6):1589-94.
3. Brandstater ME, de Bruin H, Gowland C et al. Hemiplegic gait: analysis of temporal variables. *Arch Phys Med Rehabil*. 1983;64(12):583-87.
4. Yoon P, Park TH, Lee JH et al. A study on convenience movement for living transportation of mobility handicapped. *Reg Dev*. 2011;42(2):91-104.
5. Lim TO. A study on policy to secure right mobility for the disabled. Sookmyung Women's University. Dissertation of Master's Degree. 2005.
6. Ashford NJ. The provision of transport for the handicapped. *Ergonomics*. 1979;22(2):189-97.
7. Friedman PJ. Gait recovery after hemiplegic stroke. *Int Disabil Stud*. 1990;12(3):119-22.
8. Perry J, Garrett M, Gronley JK et al. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke*. 1995;26(6):982-89.

9. Park YJ, Son HC, Park JK et al. A new proposal of pedestrian time. *Journal of Korean Society of Transportation*. 2001;19(3):7-18.
10. Lee CH. Improvement for pedestrian environment of older pedestrians. Hanbat University. Dissertation of Master's Degree. 2008.
11. Kim WH. The effects of clinical characteristics of chronic stroke patient on physiological cost index during walking. *Journal of the Korean Academy of University Trained Physical Therapists*. 2006;13(1):32-37.
12. Green J, Forster A, Bogle S et al. Physiotherapy for patients with mobility problems more than 1 year after stroke: a randomized controlled trial. *Lancet*. 2002;359(9302):199-203.
13. Turnbull GI, Charteris J, Wall JC. A comparison of the range of walking speeds between normal and hemiplegic subjects. *Scand J Rehabil Med*. 1995;27(3):175-82.
14. Bohannon RW, Hoton MG, Wikholm JB. Importance of four variables of walking to patients with stroke. *Int J Rehabil Res*. 1991;14(3):246-50.
15. Dean E, Ross J. Relationships among cane fitting, function, and falls. *PhysTher*. 1993;73(8):494-500.
16. Carlsöö S. The initiation of walking. *Acta Ant*. 1966;65(1):1-9.
17. Joyce BM, Kirby RL. Canes, crutches and walkers. *Am Fam Physician*. 1991;43(2):535-42.
18. Delisa JA, Gans BM. *Rehabilitation medicine: Principle and practice*. 2nd ed. Philadelphia, J.B. Lippincott Co. 1993:1-10.
19. Kuan TS, Tsou JY, Su FC. Hemiplegic gait of stroke patients: the effect of using a cane. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80(7):777-84.
20. Chen CL, Chen HC, Wong MK et al. Temporal stride and force analysis of cane-assisted gait in people with hemiplegic stroke. *Arch of Phys Med Rehabil*. 2001;82(1):43-48.
21. Blount WP. Don't throw away the cane. 1956. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A(2):380.
22. Aminzadeh F, Edwards N. Exploring senior's views on the use of assistive devices in fall prevention. *Public Health Nurs*. 1998;15(4):297-304.
23. Lee HK. A study on problems and improvement plans of access of the ambulatory stroke patients. Chonju University. Dissertation of Master's Degree. 2003.
24. National Police Agency. *Traffic signal management manual*. 2005.
25. Rhea CK, Wutzke CJ, Lewek MD. Gait dynamics following variable and constant speed gait training in individuals with chronic stroke. *Gait & Posture*. 2012;36(2):332-334.
26. Otter AR, Geurts AC, Mulder H et al. Abnormalities in the temporal patterning of lower extremity muscle activity in hemiparetic gait. *Gait & Posture*. 2007;25(3):342-352.
27. Laufer Y, Dickstein R, Resnik S. Weight-bearing shifts of hemiparetic and healthy adults upon stepping on stairs of various heights. *Clin Rehabil*. 2000;14(2):125-29.
28. Corcoran PJ, Jebsen RH, Bregnelmann GL et al. Effects of plastic and metal leg braces on speed and energy cost of hemiparetic ambulation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1970;51(2):69-77.
29. Burdett RG, Borello-France D, Blatchly C et al. Gait comparison of subjects with hemiplegia walking unbraced, with ankle-foot orthosis and with air-stirrup brace. *Phys Ther*. 1988;68(8):1197-203
30. Wade DT, Wood VA, Heller A et al. Walking after stroke. Measurement and recovery over the first 3 months. *Scand J Rehabil Med*. 1987;19(1):25-30.
31. Kerrigan DC, Todd MK, Della Croce U et al. Biomechanical gait alterations independent of speed in the healthy elderly: Evidence for specific limiting

impairments. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1998;79(3):317-22.

32. Cromwell RL, Newton RA, Forrest G. Influence of vision on head stabilization strategies in older adults during walking. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2002;57(7):442-48.