

보행 시 파킨슨병 환자의 시·공간적 지표의 특성

이성용

서울보훈병원 물리치료실

우영근

안동과학대학 물리치료과

신승섭

삼육대학교 대학원 물리치료학과

정석

서울보훈병원 물리치료실

Abstract

Characteristics of Spatio-Temporal Parameters in Parkinson's Disease During Walking

Sung-yong Lee, M.Sc., P.T.

Dept. of Physical Therapy, Seoul Veterans Hospital

Young-keun Woo, M.Sc., P.T.

Dept. of Physical Therapy, Andong Science College

Seung-sub Shin, M.Sc., P.T.

Dept. of Physical Therapy, The Graduate School, Sahmyook University

Seok Jung, M.A., P.T.

Dept. of Physical Therapy, Seoul Veterans Hospital

The purpose of this study was to compare spatio-temporal parameters during walking between patients with idiopathic Parkinson's disease and a control group matched for age, height, and weight. Thirty-three subjects were included in this study. Fifteen normal subjects (age, 63.3±5.8 yrs; height, 164.1±8.7 cm; weight, 60.7±17.5 kg) and eighteen patients (age, 64.0±7.7 yrs; height, 164.7±7.3 cm; weight, 63.6±7.7 kg) participated in the study. The Vicon 512 Motion analysis system was used for gait analysis in each group during walking, with and without an obstacle. The measured spatio-temporal parameters were cadence, walking speed, stride time, step time, single limb support time, double limb support time, stride length, and step length. Results in stride length and step length, when walking without an obstacle, showed a significantly greater decrease in the patient group compared to the control group. During walking with an obstacle, the patient group showed a significantly greater decrease in the step length as compared to the control group. For the control group, there were significant decreases in parameters of cadence and walking speed and increases in parameters of stride time, step time, and single limb support time when walking with an obstacle. The patient group had lower cadence and walking speed and higher stride time, step time, and single limb support time during walking with an obstacle than in walking without an obstacle. These results suggest that patients with Parkinson's disease who walk over an obstacle can decrease cadence, stride length, and step length. Further study is needed, performed with more obstacles and combined with other external cues, such as visual or acoustic guides.

Key Words: Gait; Parkinson's disease; Spatio-temporal parameter.

I. 서론

파킨슨병은 기저핵을 포함한 신경계의 만성적이고 점진적인 질병으로서, 상황에 가장 알맞은 운동프로그램을 선택하는 회로에 이상이 발생하여 부적절한 정보를 선택하고, 이로 인하여 다양한 불수의적 운동(involuntary movement)이 일어나는 것으로 정의할 수 있다(이원택과 박경아, 1996). 파킨슨병과 관련된 대표적인 임상증상으로는 흑질 도파민의 결핍으로 인한 진전, 근육강직, 느림, 움직임 감소, 그리고 균형 유지와 보행의 어려움을 들 수 있으며, 부수적인 증상으로 신피질(neo cortex), 해마(hippocampus)내의 도파민 결핍으로 인한 우울증, 퇴행성 변화, 체위 이상, 언어 장애 등의 증상이 나타난다. 일반적인 주요 3대 운동장애로는 운동 완서, 강직, 진전이 있으며, 그리고 자세 불안정도 나타난다(유명희, 1991; Hua와 Huang, 1991).

운동 완서는 보행 시 팔의 움직임(arm swing)이 감소되는 증상을 보이게 하고, 반응 시간(reaction time)이 증가되어 움직임의 시작을 어렵게 한다(Bartels 등, 2003; O'Sullivan 등, 1998; Schmidt, 1988). 강직의 경우 대부분의 파킨슨병 환자들에게서 나타나는 증상으로 수동적인 운동에 저항하여 발생하는 현상으로, 신전근에서 지속적인 저항을 보이다가도 갑자기 긴장성이 없어지는 톱니바퀴형 강직(cogwheel rigidity)의 형태를 보이기도 하여 보행에 영향을 준다(김동현 등, 2000). 진전은 이상 운동 중 가장 흔한 증상으로, 환약-말기형 진전(pill-rolling tremor)의 형태가 대표적으로 나타나며, 파킨슨병 초기 약 70%의 환자들에게서 나타난다. 이는 주로 한쪽 편에서 나타나는 비대칭적인 경향을 보이지만, 병이 진행되면서 양측모두에 나타난다(이상현, 2001). 그리고, 자세 불안정의 경우 파킨슨병 환자의 보행 시 발생할 수 있는 넘어짐을 초래하는 증상으로, 이로 인하여 파킨슨병 환자들은 두 가지 일을 동시에 수행 시 낙상을 많이 경험한다고 한다(Ashburn 등, 2001; Bishop 등, 2006; Bloem 등, 2006).

대부분의 파킨슨병 환자는 많은 운동 이상의 결과로 보행 장애를 호소하게 되며, 이런 보행 장애의 발생으로 인해 파킨슨병 환자는 일상생활과 기능적 수행능력에 불편함을 초래하며 질병의 진행에 따라 더욱 악화되는 증상을 보이게 된다(Hoehn과 Yahr, 1967). 이러한

파킨슨병 환자의 보행 특성은 보폭이 좁고, 속도가 느리며, 걷는 중에 발을 끌고, 점점 움직임이 느려지거나 혹은 보행 중 속도가 빨라지는 가속 양상을 보인다(Victor와 Ropper, 2001). 특히, 시·공간적 보행 능력의 장애로 인하여 파킨슨병 환자의 낙상은 35% 이상의 환자에게서 나타나며, 이중 18%의 환자는 골절상을 입는다고 보고되고 있다(Johnell 등, 1992).

파킨슨병 환자의 보행 이상은 일상생활과 환자의 삶의 질에 가장 많은 영향을 주는 요소로서, 일반적으로 약물치료를 시행하고 있지만(Blin 등, 1991; Sofuwa 등, 2005), 물리치료적 접근법을 통하여 환자의 상태에 대한 정확한 평가, 환자의 일상 생활에서의 실행 능력 향상을 위한 적절한 운동 전략의 제공도 중요한 요소이다(Morris 등, 2000). Comella 등(1994)은 물리치료를 통해 파킨슨병 환자의 신체적 상태와 운동 상태를 향상시킨다고 하였으며, Palmer 등(1986)은 운동 치료를 실시하여 3개월 후 보행, 팔의 진전, 파악력(grip strength), 운동 협응력에 기능적 향상을 보였다고 하였다. 또한 Formisano 등(1992)은 파킨슨병 환자에게 약물치료와 함께 운동치료를 병행한다면 운동의 기능적인 측면에서 더욱 효과적이라 하였다. Morris 등(2000)의 연구에 의하면, 파킨슨병 환자는 보행 능력의 장애로 인해 낙상의 위험과 보행 중 나타나는 장애물 넘기의 위험을 갖으며, 적어도 5년 정도의 낙상의 경험을 갖는다고 하였다. 따라서 파킨슨병 환자의 보행을 개선하기 위한 중재 시 파킨슨병 환자의 기본적인 보행 특성을 파악하는 것은 중요한 기초자료가 될 수 있다.

현재 파킨슨병 환자의 보행 장애를 개선하기 위해 수술적 방법 혹은 약물과 감각신호를 이용한 치료를 통하여 환자의 시·공간적인 보행 능력의 개선과 독립성의 증진을 위하여 많이 사용되고 있는 실정이다. 하지만 국내에서 파킨슨병 환자의 보행에 직접적인 영향을 줄 수 있는 장애물 등을 사용한 보행 특성에 대한 연구는 미흡한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 파킨슨병 환자의 보행특성을 연령대조군과 비교하여 알아본 후, 간단한 장애물을 설치 시 나타나는 파킨슨병 환자의 보행의 특성을 파악하여, 국내에서 파킨슨병 환자의 보행 훈련 시 사용할 수 있는 기초자료를 제시하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구대상자는 총33명으로, 대조군은 60세 이상 15명으로, 다리의 수술경력(고관절 전치환술, 슬관절 전치환술)이 없는 자, 하지 골절의 병력이 없는 자, 보행 시 보조 장비를 사용하지 않는 자로 선정하였다. 파킨슨병 환자군은 서울 B종합 병원에서 특발성 파킨슨병으로 진단 받고, 재활의학과에서 지속적으로 물리치료를 받는 18명으로 하였다. 파킨슨병 환자의 경우 진단 받은 후 6개월 이상 경과한 자, 보조 장비의 사용 없이 독립적 보행이 가능한 자, 지속적으로 엘 도파(L DOPA) 계통의 약물치료를 받는자, 시력이나 시야에 문제가 없는 자, 색의 구별이 가능한 자로 선정하였으며, 두 집단 모두 본 연구 목적의 설명을 듣고, 자발적으로 동의하여 참여하였다.

2. 실험방법

가. 실험도구

본 연구를 수행하기 위하여 사용한 측정 도구는 VICON 512 Motion Analysis System¹⁾을 사용하였으며, 연구대상자의 시·공간적지표의 측정을 위해 적외선 카메라 5대²⁾를 사용하였다. 실험에 사용된 카메라는 60 Hz를 사용하여 초당 30 프레임으로 인체 하지에 부착되어있는 표식자(maker)를 촬영하여 VICON 512 Motion Analysis System으로 입력되었다. 보행 후 수집된 자료는 Vicon Clinical Manager(VCM) 소프트웨어를 통해서 분석하였다.

나. 측정변수

본 연구에서는 사용한 시·공간적 지표는 우세 측 하지의 분속수(cadence), 보행속도(walking speed), 활보시간(stride time), 보시간(step time), 단하지 지지시간(single limb support time), 양하지 지지시간(double limb support time), 활보장(stride length), 보장(step length)을 선택하였다. 본 연구에서 사용한 우세 측 및 시·공간적 지표의 조작적 정의는 다음과 같았다 (Neumann, 2002).

1) 우세 측: 대조군에서는 식사 및 일상생활에서 주로 사용하는 쪽을 기준으로 하였으며, 파킨슨병 환자군의 경우 기능장애 정도가 더 심한 쪽을 기준으로 하였다.

2) 분속수: 단위 시간 동안의 걸음 수를 나타내며 step/min 으로 표시하였다.

3) 보행속도: 단위 시간 동안의 보행 거리를 시간으로 나눈 값으로 나타내며, %로 표시하였다.

4) 활보시간: 한쪽 발이 지면에 첫 접촉한 다음부터 같은 발이 지면에 다시 접촉할 때까지 시간으로 하였다.

5) 보시간: 유각기 시 반대쪽 발의 첫 접촉에서 동일한 발의 동작이 끝날 때 까지 시간으로 하였다.

6) 단하지 지지시간: 한 발이 지면과 접촉하고 있는 보행 주기 시기로서, 반대 발은 유각기에 해당하는 시간을 표시하였다.

7) 양하지 지지시간: 보행 도중 양쪽 발이 모두 지면에 있는 시기로서, 한 발은 체중을 지지하고 다른 발은 유각기 전 단계의 시간을 표시하였다.

8) 활보장: 보행 주기 전체 거리로 왼쪽 보장과 오른쪽 보장의 합으로 표시하였다.

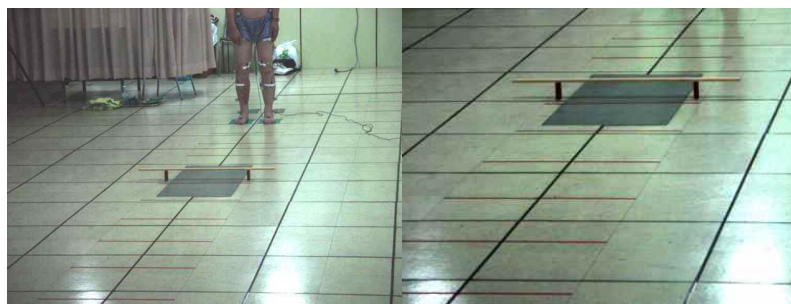


그림 1. 보행 시 제시한 장애물.

1) Oxford Metrics Ltd., Oxford, UK.

2) VICON 8I, Oxford Metrics Ltd., Oxford, UK.

9) 보장: 보행 동안 한 발과 다른 발 사이에 벌어지는 길이로 표시하였다.

다. 보행 시 제시한 장애물

본 연구에서 사용한 장애물은 Said 등(2001)이 사용한 장애물의 높이를 수정 보완하여 사용하였다. 제시한 장애물은 보행 시 일상 생활이나 환경에서 어려움을 호소하는 높이로서, 12 m 보행로의 중앙 6 m 지점에 높이 8 cm, 너비 3 cm, 길이 90 cm의 장애물을 설치하였다(그림 1).

라. 실험 절차

실험 절차는 환자의 과거력을 청취한 후, 관절가동범위, 근력검사 등의 이학적 검사 및 신장, 체중, 양측 하지 길이, 양측 슬관절 및 족관절의 직경(diameter)을 측정하여 보행 검사 시 자료 분석에 필요한 신체 계측을 하였다. 신체 계측 후, 5회 예비 보행을 실시하고, 대상자들의 신체 검사에 필요한 15개의 재귀반사형 표식자(retro-reflective marker)를 부착하였다. 표식자는 직경 2.5 cm의 구형으로 부착 부위는 후상장골극(posterior superior iliac spine)을 연결한 선상의 중간점으로 골반과 척추 연결 부위의 약간 튀어나온 뼈의 돌출 부위인 천추(sacrum)부위, 양측의 전상장골극(anterior superior iliac spine)부위, 양측 대퇴의 하 1/3에 해당하는 외측부위(lateral aspect of the thigh)로 보행 시 자연스러운 팔의 운동을 방해하지 않는 높이 부분에 부착하였다. 양측 슬관절 굴곡의 축으로 슬관절 앞뒤를 연결하는 선상의 중간점인 슬관절 외측부위(knee joint axis)에 부착하였다. 그리고, 양측 경골의 하 1/3에 해당하는 외측부위(lateral aspect of the tibia)와 양측 경골의 외측과(lateral malleolus)부위, 양측 제2중족골두의 상면(metatarsal head superior)부위, 양측 종골(heel cord) 부위에 부착하였다. 표식자를 모두 부착한 후, 검사 전 카메라에서 발견 될 수 있는 오차를 교정하기 위해 매회 눈금을 초기화(calibration)하였다. 표식자를 부착한 연구대상자를 기립, 정지 상태로 서게 한 후 각 관절의 위치를 VICON 512 Motion Analysis System에 부착된 컴퓨터 화면에서 확인하는 정적검사(static test)를 실시하였으며, 동적검사(dynamic test)는 대상자 자신이 선택한 가장 편안한 속도로 12 m의 보행로를 걷게 하였다. 그리고 편안한 속도의 걷기를 5회 이상 반복 실시하였으며, 보행 중 장애물을 발로 접촉하거나 장애물의 움직임으로 인하여 발생한 보행은 보행 분석 시 제외하고, 보행 분석을 실시하였다.

3. 분석방법

본 연구는 윈도우 프로그램 SPSS version 15.0을 이용하여 분석하였다. 연구 대상자의 일반적인 특성은 기술 통계를 이용하였고, 두 집단 간의 일반적인 신체 특성과 시·공간적 지표의 비교는 독립 t-검정(independent t-test)를 실시하였다. 그리고, 각 집단 내에서 편안한 보행과 장애물 보행 시 시·공간적 지표의 비교는 짝 t-검정(paired t-test)를 실시하였다. 통계적 검정을 위한 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성 및 신체 특성 비교

본 연구는 총 33명으로 대조군 15명(남자 12명, 여자 3명), 파킨슨병 환자군 18명(남자 13명, 여자 5명)이었다. 대조군의 평균 나이는 63.3 ± 5.8 세, 평균 신장 164.1 ± 8.7 cm, 평균 체중 60.7 ± 17.5 kg, 평균 다리길이 81.7 ± 4.9 cm, 평균 무릎직경 10.4 ± 6 cm, 그리고 평균 발목직경 7.9 ± 8 cm 이었다. 파킨슨병 환자군의 경우 평균 나이는 64.0 ± 7.7 세, 평균 신장 164.7 ± 7.3 cm, 평균 체중 63.6 ± 7.7 kg, 평균 다리길이 82.7 ± 4.9 cm, 평균 무릎직경 10.1 ± 6 cm, 그리고 평균 발목직경 7.5 ± 5 cm 이었다. 또한 파킨슨병 환자군의 경우 평균 발병일은 71.3 ± 43.6 개월이었으며, 기능 장애가 심한 쪽은 왼쪽이 10명, 오른쪽이 8명이었다. 그리고, 대조군과 파킨슨병 환자군 간의 나이, 신장, 체중, 다리길이, 무릎직경, 그리고 발목직경 등의 신체 특성을 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다($p>0.05$)(표 1).

2. 보행 조건에 따른 시·공간적 지표의 특성 비교

각 보행 조건에 따른 시·공간적 지표의 특성은 표 2와 같았다. 편안한 보행 시 대조군에서는 평균 활보장이 1.04 ± 13 m, 평균 보장 $.52\pm 0.05$ m으로 파킨슨병 환자군의 평균 활보장 $.87\pm 23$ m, 평균 보장 $.44\pm 11$ m에 비해 통계적으로 유의하게 넓게 나타났다($p<0.05$). 하지만, 분속수, 보행속도, 활보시간, 보시간, 단하지 지지시간과 양하지 지지시간에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 장애물 보행 시에는 대조군의 경우 평균 보장 $.50\pm 11$ m으로 파킨슨병 환자군의 평균 보장 $.42\pm 0.8$ m에 비해 통계적으로 유의하게 넓게 나타났다($p<0.05$). 하지만 분속수, 보행속도, 활보시간, 보시간, 단

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성 및 신체 특성 비교 (N=33)

		대조군(n ₁ =15)	파킨슨병 환자군(n ₂ =18)	p
나이(세)		63.3±5.8 ^a	64.0±7.7	.784
신장(cm)		164.1±8.7	164.7±7.3	.831
체중(kg)		60.7±17.5	63.6±7.7	.539
다리길이(cm)		81.7±4.9	82.7±4.9	.540
무릎직경(cm)		10.4±.6	10.1±.6	.140
발목직경(cm)		7.9±.8	7.5±.5	.064
성별(명)	남자	12	13	
	여자	3	5	
우세측	왼쪽	0	10	
	오른쪽	15	8	
발병기간(개월)			71.3±43.6	

^a평균±표준편차.

표 2. 보행 조건에 따른 시·공간적 지표의 특성 (N=33)

	편안한 보행		장애물 보행	
	대조군(n ₁ =15)	파킨슨병 환자군(n ₂ =18)	대조군(n ₁ =15)	파킨슨병 환자군(n ₂ =18)
분속수(steps/min)	98.58±8.65 ^a	105.43±14.33	80.95±10.44	79.28±13.09
보행속도(m/s)	.86±.13	.77±.25	.68±.17	.59±.19
활보시간(s)	1.23±.11	1.16±.16	1.51±.23	1.55±.24
보시간(s)	.61±.06	.58±.10	.73±.09	.76±.17
단하지 지지시간(s)	.47±.05	.42±.08	.61±.14	.62±.08
양하지 지지시간(s)	.31±.08	.32±.09	.35±.07	.37±.09
활보장(m)	1.04±.13	.87±.23*	1.00±.16	.89±.21
보장(m)	.52±.05	.44±.11*	.50±.11	.42±.08*

^a평균±표준편차.

*대조군과 파킨슨병 환자군 간의 통계적으로 유의한 차이를 보임(p<.05).

표 3. 두 집단에서 보행 조건에 따른 시·공간적 지표의 특성 (N=33)

	대조군(n ₁ =15)		파킨슨병 환자군(n ₂ =18)	
	편안한 보행	장애물 보행	편안한 보행	장애물 보행
분속수(steps/min)	98.58±8.65 ^a	80.95±10.44*	105.43±14.33	79.28±13.10*
보행속도(m/s)	.86±.13	.68±.17*	.77±.25	.59±.19*
활보시간(s)	1.23±.11	1.51±.23*	1.16±.16	1.55±.24*
보시간(s)	.61±.06	.73±.09*	.58±.10	.76±.17*
단하지 지지시간(s)	.47±.05	.61±.14*	.42±.08	.62±.08*
양하지 지지시간(s)	.31±.08	.35±.07	.32±.09	.37±.09
활보장(m)	1.04±.13	1.00±.16	.87±.23	.89±.21
보장(m)	.52±.05	.50±.11	.44±.11	.42±.08

^a평균±표준편차.

*편안한 보행과 장애물 보행 시 통계적으로 유의한 차이를 보임(p<.05).

하지 지지시간과 양하지 지지시간에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며 활보장에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p>.05$).

3. 두 집단에서 보행 조건에 따른 시·공간적 지표의 특성 비교

두 집단에서 각 보행 조건에 따른 시·공간적 지표의 특성은 표 3과 같았다. 대조군에서 장애물 보행 시 분속수와 보행속도에서 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 활보시간, 보시간, 그리고 단하지 지지시간에서 통계적으로 유의하게 증가하였다($p<.05$). 하지만, 양하지 지지시간, 활보장, 그리고 보장에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다($p>.05$). 또한 파킨슨병 환자군에서는 장애물 보행 시 분속수와 보행속도가 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 활보시간, 보시간, 그리고 단하지 지지시간에서 통계적으로 유의하게 증가하였다($p<.05$). 하지만, 양하지 지지시간, 활보장, 그리고 보장에서는 통계적으로 유의한 차이를 보여주지 않았다($p>.05$).

IV. 고찰

특발성 파킨슨병 환자의 운동 장애 증상은 기능적인 일상 생활의 수행이나 사회 생활등의 삶의 질과 직접적인 관련이 있는 중요한 요소라 할 수 있다. 이러한 파킨슨병 환자의 보행 특성은 적어진 활보장과 느린 보행 속도, 하지 관절의 운동 감소등이 주 소견이라 할 수 있다(Jankovic과 Kapadia, 2001; Iansek 등, 1995). 이러한 만성적 장애를 주는 신경학적 환자의 보행 장애는 일상 생활의 어려움 뿐만 아니라 낙상으로 인한 공포나 상해가 심각한 문제가 될 수 있다(Hutton, 2000).

본 연구에서 편안한 보행 시 두 집단의 보행을 비교한 결과, 활보장과 보장이 대조군보다 파킨슨병 환자군에서 통계적으로 유의하게 적게 나타났다. del Olmo와 Cudeiro(2005)의 연구에서 보장의 경우 대조군에서 .68 m에 비해 파킨슨병 환자군에서는 .61 m로 감소를 나타내었고, Lewis 등(2000)의 연구에서도 활보장이 대조군의 경우 1.42 m에서 환자군의 경우 1.10 m로의 감소를 보였다. 또한 Sofuwa 등(2005)의 연구에서는 활보장이 대조군의 경우 1.24 m에서 환자군의 경우 1.03 m의 통계적으로 유의하게 감소함을 보고하였다. 본 연구에서도 같은 결과의 양상을 보여주었으며, 이러한 활보장의

감소는 파킨슨병 환자의 질적인 보행 능력과 함께 일상 생활에서 낙상과 장애물 통과 시 어려움을 초래할 것이며(Morris, 2000), 향후 이차 손상에 중요한 원인으로 작용할 수 있다고 생각된다.

또한 편안한 보행 시 분속수의 경우 본 연구에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 대조군보다 환자군에서 증가하는 양상을 보여주었는데, Lewis 등(2000)연구에서도 분속수의 경우 환자군에서 120 step/min, 대조군에서 117 step/min으로 본 연구와 비슷한 결과를 제시하였다. Van Wegan 등(2006)은 파킨슨병 환자군에서 분속수가 증가하는 이유는 적어진 보장을 보상하기 위한 방법으로 생각되어지며, 파킨슨병 환자들이 내부적으로 보장 조절의 어려움을 갖는 것으로 생각 할 수 있다고 하였다. 그리고, 본 연구에서 보행속도는 감소하는 양상을 보여주었지만, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만, Sofuwa 등(2005)의 연구에서는 보행속도가 대조군의 경우 1.19 %, 환자군의 경우 .94 %로 통계적으로 유의한 감소를 보였고, Lewis 등(2000)의 연구에서도 대조군의 경우 1.39 % 에 비해 환자군의 경우 1.06 %로 통계적으로 유의하게 감소한다고 보고하였다.

또한 장애물 적용한 보행 시 두 집단의 보행 특성을 비교한 결과, 편안한 보행 시와 비슷하게 활보장이 대조군에서 1.00 m에서 .89 m로 감소하였지만, 통계적으로 유의한 감소를 보이지 않았다. 하지만, 보장에서는 대조군이 .50 m, 환자군이 .42 m로 통계적으로 유의한 감소를 보였는데, 편안한 보행 시 환자군에서 활보장과 보장의 유의한 감소를 보이고, 장애물 보행 시 보장에서만 유의한 감소를 보인 것은 장애물 보행이 파킨슨병 환자의 활보장 조절에 영향을 주어 환자군의 활보장이 증가된 것으로 사료된다. Majsak 등(1998)은 청각 신호를 통한 보행 시 파킨슨병 환자에서 운동수행 중 나타나는 운동완서(bradykinesia)는 외부의 시각적인 신호(cues)를 통해 운동 수행의 질을 크게 향상시킬 수 있다고 하였으며, Morris(1996)등은 시각 신호를 동반한 보행훈련은 활 보장의 조절을 향상시킬 뿐만 아니라 분속수와 보행속도도 향상될수 있다고 하며 지속적인 훈련을 할 경우, 시각적인 신호 없이도 이러한 효과를 유지할 수 있다고 하였다.

또한 본 연구에서는 각 집단에서 편안한 보행과 장애물 보행 시 보행 특성을 비교하였는데, 대조군과 파킨슨병 환자군에서 편안한 보행과 장애물 보행 시 보행

특성을 비교한 결과, 분속수와 보행속도가 통계적으로 유의한 감소를 보였다. 이는 Gerin-Lajoie 등(2006)의 연구에서도 보행 시 장애물 설정으로 보행속도가 1.40%에서 1.32%로의 감소를 보고하고, 이러한 이유를 시각적 집중이 보행속도의 감속을 초래했다고 생각된다고 하였다. 본 연구에서도 분속수와 보행속도의 감소는 보행로에 설치된 장애물로 인하여, 시각적인 집중 전략의 효과로 분속수와 보행속도의 감소를 반영하였다고 생각된다. 또한 확보시간, 보시간, 그리고 단하지 지지 시간이 통계적으로 유의하게 증가하였는데, 이는 장애물 적용 보행이 공간적 지표보다는 시간적 지표의 변화에 영향을 주었으며, 보행 자체가 장애물이라는 자극에 의해 조금 더 안정적이며 집중적인 보행의 특성을 나타낸 것으로 생각되어 진다. Suteerawattananon 등(2004)은 감각 신호를 이용한 훈련에서 보행속도가 증가 할 수 있지만 장애물 적용에 있어서는 환자군의 낙상 위험과 두려움등이 보행속도를 감소시켜 조금 더 안정적인 보행을 보일 수 있다고 하였다. 이러한 안전한 보행은 노인들이 보행 중 장애물로 하여 낙상의 위험이 존재하는 현상에 대한 선행적 조절이라고 볼 수 있다고 하였다. 본 연구에서 환자군에 적용한 장애물로 인하여 보행의 자체가 빠르고 좁은 걸음에서 보다 더 넓고 안전한 보행의 변화가 이루어진 것으로 생각할 수 있다. van Hedel 등(2006)의 연구에서 파킨슨병 환자를 대상으로 한 11 cm 높이의 장애물을 동반한 트레이드밀 훈련 후 보행 수행 능력이 향상되었을 뿐만 아니라 보행의 적응 능력도 향상 됨을 보고하였다.

본 연구에서는 간단한 장애물을 제시하여 파킨슨병 환자의 보행 특성을 알아보았다. 본 연구에서 제시한 장애물의 경우, 환자가 일상 생활에서 경험할 수 있는 장애물이라 할 수는 없지만, 파킨슨병 환자의 장애물 사용 시 보행 특성을 알아볼 수 있었다. 하지만, 파킨슨병 환자의 보행 능력을 향상 시키고 낙상을 예방하기 위해 앞으로 장애물의 빈도나 크기 등 장애물 변화에 따른 보행 연구가 더 필요하며, 청각이나 시각 신호 등 다양한 감각신호를 병행한 연구도 더 필요할 것으로 여겨진다.

V. 결론

본 연구는 파킨슨병 환자 18명과 정상인 15명을 대상으로 VICON 512 Motion Analysis System을 이용하

여 편안한 보행과 장애물보행의 따른 시·공간적 지표의 특성을 알아보았다. 연구 결과, 편안한 보행 시 대조군과 파킨슨병 환자군에서 확보장과 보장에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 장애물 보행 시 파킨슨병 환자군이 대조군에 비해 보장에서 통계적으로 유의한 감소를 보였다. 또한, 대조군은 편안한 보행과 비교할 때 장애물 보행 시 분속수와 보행속도에서 통계적으로 유의한 감소를 보였으며, 확보시간, 보시간 그리고 단하지 지지시간에서 통계적으로 유의한 증가를 보였다. 또한 파킨슨병 환자군도 대조군에서 보여준 결과와 같은 양상을 보여주었다. 이상의 결과로 볼 때, 장애물 적용 시 파킨슨병 환자에서 나타나는 시·공간적 지표의 변화를 초래하여, 향후 파킨슨병 환자의 보행능력 향상을 위한 치료 시 치료프로그램으로서 근거를 제시할 수 있으며, 보행에 영향을 주는 장애물 보행 뿐만 아니라 시각, 청각 신호를 함께 이용한 장애물 보행에 관한 연구가 더 이루어져야 할 것으로 생각된다.

인용문헌

- 김동현, 백수정, 김진상. 파킨슨 질환과 물리치료접근에 관한 고찰. 대한물리치료학회지. 2000;12(2):203-217.
- 이상현, 떨림(진진). 가정의학회지. 2001;22(11):S375-S380.
- 이원택, 박경아. 의학신경해부학. 서울, 고려의학, 1996:657-660.
- 유명희. 파킨슨병 환자의 간호사례. 대한간호. 1991;30(5):56-60.
- Ashburn A, Stack E, Pickering RM, et al. A community-dwelling sample of people with Parkinson's disease: Characteristics of fallers and non-fallers. Age Ageing. 2001;30(1):47-52.
- Bartels AL, Balash Y, Gurevich T, et al. Relationship between freezing of gait (FOG) and other features of Parkinson's: FOG is not correlated with bradykinesia. J Clin Neurosci. 2003;10(5):584-588.
- Bishop M, Brunt D, Marjama-Lyons J. Do people with Parkinson's disease change strategy during unplanned gait termination? Neurosci Lett. 2006;397(3):240-244.
- Blin O, Ferrandez AM, Pailhous J, et al. Dopa-sensitive and dopa-resistant gait parameters in Parkinson's disease. J Neurol Sci. 1991;103(1):51-54.
- Bloem BR, Grimbergen YA, Van Dijk JG, et al. The

- "posture second" strategy: A review of wrong priorities in Parkinson's disease. *J Neurol Sci.* 2006;248(1-2):196-204.
- Comella CL, Stebbins GT, Brown-Toms N, et al. Physical therapy and Parkinson's disease: A controlled clinical trial. *Neurology.* 1994;44(3 Pt 1):376-378.
- del Olmo MF, Cudeiro J. Temporal variability of gait in Parkinson disease: Effects of a rehabilitation programme based on rhythmic sound cues. *Parkinsonism Relat Disord.* 2005;11(1):25-33.
- Formisano R, Pratesi L, Modarelli FT, et al. Rehabilitation and Parkinson's disease. *Scand J Rehabil Med.* 1992;24(3):157-160.
- Gerin-Lajoie M, Richards CL, McFadyen BJ. The circumvention of obstacles during walking in different environmental contexts: A comparison between older and younger adults. *Gait Posture.* 2006;24(3):364-369.
- Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: Onset, progression and mortality. *Neurology.* 1967;17(5):427-442.
- Hua MS, Huang CC. Chronic occupational exposure to manganese and neurobehavioral function. *J Clin Exp Neuropsychol.* 1991;13(4):495-507.
- Hutton JT. Preventing Falls: A depressive approach. Amherst, New York, Prometheus Books, 2000:121-123.
- Iansek R, Bradshaw JL, Phillips JG. Interaction of the basal ganglia and supplementary motor area in the elaboration of movement. In: Glencross D, Peik J. eds. *Motor Control and Sensorimotor Integration.* Amsterdam, Elsevier Science, North Holland, 1995:46-51.
- Jankovic J, Kapadia AS. Functional decline in Parkinson disease. *Arch Neurol.* 2001;58(10):1611-1615.
- Johnell O, Melton LJ 3rd, Atkinson EJ, et al. Fracture risk in patients with parkinsonism: A population-based study in Olmsted County, Minnesota. *Age Ageing.* 1992;21(1):32-38.
- Lewis GN, Byblow WD, Walt SE. Stride length regulation in Parkinson's disease: The use of extrinsic, visual cues. *Brain.* 2000;123(Pt 10):2077-2090.
- Majsak MJ, Kaminski T, Gentile AM, et al. The reaching movements of patients with Parkinson's disease under self-determined maximal speed and visually cued conditions. *Brain.* 1998;121(Pt 4):755-766.
- Morris ME. Movement disorders in people with Parkinson disease: A model for physical therapy. *Phys Ther.* 2000;80(6):578-597.
- Morris ME, Iansek R, Matyas TA, et al. Stride length regulation in Parkinson's disease. Normalization strategies and underlying mechanisms. *Brain.* 1996;119(Pt 2):551-568.
- Morris M, Iansek R, Smithson F, et al. Postural instability in Parkinson's disease: a comparison with and without a concurrent task. *Gait Posture.* 2000;12(3):205-216.
- Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system.* St. Louis, Mosby, 2002:527-532
- O'Sullivan JD, Said CM, Dillon LC, et al. Gait analysis in patients with Parkinson's disease and motor fluctuations: Influence of levodopa and comparison with other measures of motor function. *Mov Disord.* 1998;13(6):900-906.
- Palmer SS, Mortimer JA, Webster DD, et al. Exercise therapy for Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67(10):741-745.
- Said CM, Goldie PA, Patla AE, et al. Effect of stroke on step characteristics of obstacle crossing. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(12):1712-1719.
- Schmidt RA. *Motor Control and Learning.* 2th ed. Champaign, IL, Human Kinetic Publisher, 1988:80-88.
- Sofuwa O, Nieuwboer A, Desloovere K, et al. Quantitative gait analysis in Parkinson's disease: Comparison with a healthy control group. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(5):1007-1013.
- Suteerawattananon M, Morris GS, Etnyre BR, et al. Effects of visual and auditory cues on gait in individuals with Parkinson's disease. *J Neurol Sci.* 2004;219(1-2):63-69.
- van Hedel HJ, Waldvogel D, Dietz V. Learning a high-precision locomotor task in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2006;21(3):406-411.
- Van Wegen E, Lim I, de Goede C, et al. The effects of visual rhythms and optic flow on stride patterns of patients with Parkinson's disease.

Parkinsonism Relat Disord. 2006;12(1):21-27.
Victor M, Ropper AH. Adams and Victor's Principles
of Neurology. 7th ed. New York, McGraw Hill
Co., 2002:1128-1137.

논문접수일	2008년 2월 28일
논문게재승인일	2008년 9월 5일