

자세근 강화운동이 편마비환자의 보행에 미치는 영향

황병용

용인대학교 보건복지대학 물리치료학과

The Effects of Strengthening Exercise of Postural Muscles on Gait in Persons with Hemiplegia

Byong-Yong Hwang

Department of Physical Therapy, College of Health Welfare, Yong In University

Background and Purpose The purpose of this study was to determine the effect of strengthening exercise on the postural muscles for patients with hemiplegia. **Subjects and Methods** Sixteen subjects with hemiplegia (mean 56.6±9.9 years) were recruited. Treatment outcomes were assessed with Timed Up and Go test and 6MWT. **Results** After a 4-week training period, the mean time of TUG decreased significantly and 16% increased in 6MWT. Retraining gait in patients with hemiplegia while to promote the activity of anti-gravity muscles was supported resulted in better walking abilities. **Conclusion** This novel approach provides efficient approach for the therapy of gait disturbance in patients with hemiplegia.

Key words Hemiplegia, Postural muscles, Gait

이 연구는 2007년도 용인대학교 학술연구비 지원으로 이루어졌음.

책임 저자 황병용, bobathkorea@hanmail.net

논문 접수일 2009년 8월 2일

수정 접수일 2009년 9월 1일

게재 승인일 2009년 9월 20일

I. 서론

인간은 중력에 대해 자세를 조절하면서 기능적인 동작을 실행한다(Carr and Shepherd, 1986). 특히 두 발 보행은 인간의 대표적인 동작 기능으로, 자동적이면서 아주 고도의 숙련된 좌우 하지의 교대적인 동작이다(Edwards, 1996). 이와 같은 자세를 유지하고 두 발 보행이 이루어질 수 있도록 골격과 신경계가 같이 진화되어왔다.

연수그물척수로(pontine reticulospinal tract)와 전정척수로(vestibulospinal tract) 등으로 이루어진 전내측로(ventromedial pathway)는 지지면에 신체를 바로세우는 기능을 담당하고 있으며, 피질척수로(corticospinal tract)와 척핵척수로(rubrospinal tract)로 구성된 후외측로(dorsolateral pathway)는 동작을 세분화시켜주어 에너지효율을 최소화시켜주는 구조이다. 따라서 이러한 두 경로가 정교한 조화를 이루어 유연하면서 효과적인 인체의 동작을 가능하게 해주는 것이다(Kandel et al., 2000).

보행에서 입각기 시 위치에너지(potential energy)가 커질수록 유각기의 운동에너지(kinetic energy)가 더 많이 생성된다(Neumann 2002). 이는 전내측로가 담당하는 신근활동이

뛰어날수록 선 자세나 보행 시 무게중심의 위치가 높아져 보행이 쉬워지는 이유가 된다. 대부분의 편마비환자는 전내측로의 손상으로 신근활동 능력이 감소되며, 이로 인해 무게중심이 낮아지고 몸통과 하지의 굴근이 짧아져 정상인보다 의식적으로 보행을 하게 되는 주된 이유가 된다. 이러한 편마비 환자의 의식적인 보행은 마비측 상지의 연합반응을 증가시키는 이유 중 하나로 알려져 있다(Gjelsvik, 2008).

이러한 환자의 전통적인 물리치료 방법은 마비측 하지의 유각기(swing phase)의 기능 증진에 초점을 맞추어 마비측 하지의 근력강화를 중심으로 발전되어왔다(Shumway-Cook et al., 2000). 따라서 본 연구의 목적은 전내측경로에 의해 조절되는 자세근 강화를 통해 마비측 입각기 시 무게중심을 높여 뇌졸중으로 인한 편마비환자의 보행능력 변화를 알아보는 데 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구는 경기도 성남시 소재 재활전문병원에 입원 중이거나

외래로 통원 치료중인 뇌졸중으로 인한 편마비 환자 중 자연회복 가능성을 최소화하기 위해 발병 후 6개월이 경과한 자로 제한하였다. 또한 부른스트롬이 분류한 편마비환자 분류 4등급 이상인 남자 환자 중 15m 이상 독립보행이 가능하고, 치료효과에 영향을 줄 수 있는 당뇨병과 같은 내과질환과 정형외과적 문제가 없으면서 의사소통이 가능한 대상자 중 연구에 자발적으로 참여하는 환자를 연구대상자로 선정하였다.

위 조건에 부합하는 환자 20명을 선정하여 본 연구의 목적을 설명한 후, 마비측 하지와 몸통 신근을 중심으로 자세조절근의 근력 강화운동을 2007년 8월 1일부터 2008년 5월 30일까지 각각의 환자에게 일회 30분씩 주 3회 8주간 치료를 실시하였다.

연구에 참여한 물리치료사는 면허를 취득한지 3~5년 되는 4명의 치료사로, 환자에게 적용할 자세조절근 강화운동 방법을 사전에 연습하고, 운동을 적용시킬 경우 생길 수 있는 문제점에 대해 충분히 토의하고, 숙지도도록 하였다. 장소는 본 연구에 참가한 환자와 물리치료사가 소속되어 있는 성남시 소재 재활전문병원에서 실시하였다.

2. 자세근 근력 강화운동

본 연구에 사용된 자세근 근력 강화운동법은 보바스치료 개념을 바탕으로 본 황병용(2002)이 제안한 것을 일부 수정한 프로그램이다.

황병용(2002)은 자세조절이나 기능적인 동작 시 항중력근의 효율적인 활동을 위해서는 골반과 대퇴부, 그리고 대퇴부와 발 사이의 정상적인 정렬(alignment)이 선행되어야 한다고 하였다. 따라서 먼저 치료대 위에 앉은 자세에서 마비측 발의 위치를 최적화 한 다음 골반과 하지의 정렬 상태를 조절하였다. 그 다음 환자를 선자세로 유도하는데, 이때 하지의 정렬 상태가 계속 유지되도록 하였다. 선 자세에서 다시 무릎관절이 30도 골곡되도록 한 다음 골반 전·후방경사 동작을 유도하였는데, 고관절 굴근이나 하요추부 근 단축으로 인해 이 동작이 어려운 대상자는 사전에 바로누운자세에서 능동적 신장운동을 시켜주었다. 이러한 골반운동을 10번씩 3세트를 시행하여 하지의 대퇴사두근 원위부와 고관절 신근 근위부 및 복근이 강화되도록 하였는데, 대상자의 능력에 따라 한 세트를 5번에서 7번 시행한 경우도 있었다. 이 방법에서 중요한 것은 골반경사 운동 후 반드시 골반이 후방경사된 상태에서 바로 선자세로 일어나게 한다는 점이다. 이 자세를 유지시켜야 하지와 몸통의 자세근이 생역학적으로 최대로 활동할 수 있다. 마지막으로 마비측 발을 한 걸음 앞에 위치시킨 다음 체중이동을 통해 마비측 고관절의 신근 및 외전근 그리고 슬관절 신근의 기능적인 근 활동을 유발시켜 이월효과(carry-over)가 최대한 이루어지도록 하였다.

3. 연구도구

보행 평가는 Timed Up and Go Test(TUG)와 6-minute walk test(6MWT)를 사용하였다. TUG는 검사시간 및 검사 재검사 신뢰도가 .99로 나타났고, 버그균형척도와 아주 높은 상관관계를 보였으며 균형이나 보행 속도 및 기능적인 동작들을 평가하는데 타당도가 높은 것으로 나타났다(Podsladio and Richardson, 1991). TUG는 신경학적 손상이 없는 정상인에서 10초 미만이 걸리는 것으로 나타났다.

6MWT는 다른 보행검사 방법보다 일상생활동작 수준을 잘 반영하고 손쉽게 사용할 수 있는 장점이 있다고 알려져 있다(Solway et al., 2001).

4. 분석방법

거주지 이전, 타 기관 재입원 등과 기타 사유로 4명이 중도 탈락하고 최종적으로 남은 16명의 자료를 이용하여 자세조절근 근력강화 운동 전후의 차이를 알아보기 위해 짝비교 t-검정(paired t-test)을 하였으며, 모든 통계처리의 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

III. 결과

1. 연구 대상자의 특성

연구 대상자의 연령 분포는 50세 이하가 2명, 51~60세가 11명, 61세 이상이 3명으로 평균 연령은 56.6±9.9세였다. 연구 대상자의 마비측은 우측이 6명, 좌측이 10명으로 좌측 편마비가 더 많은 분포를 나타내었다. 발병 원인에서는 뇌출혈 4명, 뇌경색이 12이었으며, 유병기간은 7~12개월이 12명, 12개월 이상이 4명으로 나타났다(표 1).

표 1. 연구대상자의 특성

	분류	대상자 수	평균±표준편차
나 이	50세 이하	7	53.6±10.1세
	51-60세	14	
	61세 이상	3	
마비측	우측	11	
	좌측	13	
발병원인	뇌출혈	8	
	뇌경색	16	
유병기간	7-12개월	15	13.1±5.8개월
	12개월 이상	9	

2. 자세근 강화 운동이 편마비 환자의 보행에 미친 효과

자세근 강화 운동을 편마비 환자에게 8주간 실시한 후 보행에

미치는 효과를 TUG와 6MWT의 변화를 통해 알아보았는데, 치료 전후 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(표 2).

표 2. 자세근 강화 운동이 편마비 환자의 보행에 미친 효과

항 목	치 료 전	치 료 후	t
TUG (초)	31.7±11.3	21.3± 7.1	7.86**
6MWT (미터)	209.3±47.3	267.1±28.3	6.78**

TUG: Timed Up & Go
6MWT: 6 minute walk test

IV. 고 찰

뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 특징적인 증상 중 하나가 보행 능력의 저하이다. 보행능력의 저하는 이차적으로 기능적인 동작을 어렵게 하여 일상생활 범위를 제한하게 된다. 이에 따라 오랫동안 뇌졸중 환자의 보행능력 증진을 위해 트레드밀을 이용한 체중부하훈련과 같은 다양한 연구가 이루어져 왔다.

그러나 인체의 모든 동작은 중력에 대해 신체를 지면에 바로 세울 수 있는 능력을 바탕으로 이루어져야 한다. 뇌졸중으로 인한 편마비 환자는 이러한 항중력 기능이 저하된 것이 특징으로, 이로 인해 무게중심이 낮아지고 근 활동 특성이 변하게 된다. 이러한 근 활동 변화는 과도한 굴근 사용과 자세근 기능저하가 특징적인데, 이로 인해 생역학적으로 불리한 조건에서 유각기가 시작된다. 또한 유각기 시 과도한 굴근 사용은 추가적인 노력이 요구되며 결국 보행의 효율성을 떨어뜨리는 이유가 되는 것이다.

따라서 본 연구는 편마비 환자의 마비측 하지와 몸통 신근 등과 같은 자세조절근 강화운동을 통해 무게중심의 위치를 회복시켜 보행 특성의 변화를 비교하고자 하였다.

60대 정상 남성의 TUG는 연구자와 대상에 따라 다르나, 평균 8~13.1초로 알려져 있다(Huges et al., 1998; Steffen et al., 2002). States 등(2009)의 연구에서도 뇌졸중 발병초기에 50.9초였으나 3개월 후 24.9초로 빨라졌다고 하였으며, Geiger 등(2001)은 발병 후 평균 4개월이 경과한 13명의 뇌졸중환자를 대상으로 Balance Master를 이용하여 추가적으로 15분을 치료한 그룹과 그렇지 않은 그룹으로 나누어 연구한 결과 TUG는 23.08초에서 14.62초로 빨라졌으나, 두 군간의 유의성은 없는 것으로 나타났다. 황병용(2002)의 연구에서도 18.7초에서 14.5초로 빨라진 것을 볼 수 있었다.

Pohl 등(2004)은 6MWT에서 213미터 이하를 보행하는 뇌졸중 환자를 3개월간 자세조절 능력이 향상된 그룹에서 6MWT에서 보행거리가 16% 길어진 것을 볼 수 있었다고 하였다. 본 연구에서도 209.3미터에서 267.1미터로 27.6% 향상

되어 선행 연구와 큰 차이가 없었다.

따라서 하지와 몸통의 자세조절근 강화를 통한 무게중심 높이 향상은 보행 시 위치에너지를 증가시켜 운동에너지를 높여주는 효과적인 방법이라 할 수 있겠다. 그러나 본 연구의 제한점은 치료시간 이외의 환경을 통제할 수 없었던 점과, 이 연구에 참여한 대상자 수가 16명인 관계로 통계학적으로 제2종 오류(type II error)의 발생 가능성을 배제할 수 없다는 점이다. 또한 성남시 분당구 소재 재활병원에 입원 또는 외래환자 중 본 연구조건을 충족하는 일부분의 환자만을 대상으로 연구가 진행되었다. 따라서 본 연구결과를 모든 뇌졸중 환자에게 일반화하여 해석하는데 어려움이 있다.

V. 결 론

본 연구는 편마비 환자를 대상으로 자세근 강화 운동이 보행 능력 증진에 효과가 있는지 알아보기 위하여 실시하였다. 본 연구는 2007년 8월 부터 동년 12월까지 경기도 성남시 소재 재활병원에 입원과 외래 환자 중 발병기간이 6개월 이상인 남자를 대상으로 8주 동안 실시하였으며, 연구 결과의 요약은 다음과 같았다.

TUG 검사에서 10.4초가 빨라졌으며, 6MWT는 57.8 미터가 증가하여 27.6%가 향상되었다.

이상의 결과로 볼 때 8주 동안의 자세근 강화운동이 편마비환자의 보행 능력을 증진시키는데 효과적이었음을 알 수 있었다. 따라서 이러한 자세근 강화운동을 바탕으로 임상에서 뇌졸중으로 인한 편마비환자의 보행 능력을 증진시키는 노력이 필요할 것으로 생각된다. 또한 이와 같은 연구 결과를 바탕으로 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 균형 및 보행 능력 회복을 위한 보다 더 효과적인 운동치료 프로그램을 개발, 보급하여야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. 황병용. 고유수용성 운동조절 프로그램이 만성 뇌졸중 환자의 균형 및 보행 증진에 미치는 영향. 계명대학교 대학원 박사학위 논문. 2002.
2. Carr JH and Sherpherd RB. Motor training following stroke. In: Banks MA ed. Stroke. London: Churchill Livingstone. 1986.
3. Edwards S. 1996. Neurological physiotherapy: A problem-solving approach. Churchill Livingstone. New York.
4. Geiger RA, Allen JB, O'Keefe J, Hicks RR. Balance

- and mobility following stroke: effects of physical therapy intervention with and without biofeedback/forceplate training. *Phys Ther.* 2001;81:995-1005.
5. Gjelsvik B. The Bobath concept in adult neurology. Thieme. 2008
 6. Hughes C, Osman C, Woods AK. Relationship among performance on stair ambulation, Functional Reach, and Timed Up and Go tests in older adults. *Issues on Aging.* 1998;21:18-22.
 7. Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. Principles of neural science. 4th ed. McGraw-Hill, 2000
 8. Neumann DA. Hip abductor muscle activity as subjects with hip prostheses walk with different methods of using a cane. *Phys Ther.* 1998;78:490-501.
 9. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:142-148.
 10. Pohl PS, Perera S, Duncan PW, Maletsky R, Whitman R, Studenski S. Gains in distance walking in a 3-month follow-up poststroke: what changes? *Neurorehabil Neural Repair.* 2004 Mar;18(1):30-6.
 11. Shumway-Cook, A., Brauer, S., & Woollacott, M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Phys Ther.* 2000;80(9):896-903.
 12. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest* 2001;119:256-270.
 13. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82:128-137.
 14. States RA, Pappas E, Salem Y. Overground physical therapy gait training for chronic stroke patients with mobility deficits. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; 8(3):CD006075

