

## 홀라후프를 이용한 체중이동훈련이 뇌졸중 환자의 체중이동변화와 보행에 미치는 영향: 단면 예비연구

고연주 · 이한숙<sup>†</sup>

강남병원 물리치료실, <sup>1</sup>울지대학교 물리치료학과

### The Effect of Weight-shift Training with Hula Hoop on Weight Shift Change and Gait in Stroke Patients: A Cross - Sectional Pilot Study

Yeoun-Ju Ko, PT · Han-Suk Lee, PT<sup>†</sup>

Dept. of Physical Therapy, Gangnam Hospital

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Eulji University

Received: August 15, 2016 / Revised: August 18, 2016 / Accepted: September 20, 2016

© 2017 J Korean Soc Phys Med

#### | Abstract |

**PURPOSE:** To evaluate the effect of weight shift training with Hula Hoop on weight shift change and gait in stroke patients.

**METHODS:** Ten stroke patients were enrolled in this study, and randomly divided into 2 groups. The study group underwent weight shift training with Hula Hoop, while the control group received general physical therapy that included weight shift training. All the studies were performed over a period of 4 weeks. Before and after the intervention, plantar pressure and performance in the 10 m walk test (10MWT) were assessed. Wilcoxon signed ranks test was used to compare the change from before to after the intervention in each group. The differences between the study and control

groups were analyzed by using the Mann-Whitney test.

**RESULTS:** After 4 weeks of intervention, the change in weight shift and performance in the 10MWT from before to after the experiment showed no statistical significance ( $p>.05$ ). In addition, the comparison between the groups showed no significance in terms of weight-shift change, and performance in the 10MWT ( $p>.05$ ).

**CONCLUSION:** Although the difference was not statistically significant, the degree of improvement was similar to that attained with the conventional exercise treatment related to weight- shift training. During the course of the treatment, the patients received feedback through repeated training by themselves. Weight-shift training with Hula Hoop would be effective in improving the walking ability and weight-shifting on the paralyzed side of stroke patients. In the future, the effectiveness of this training would need to be validated.

**Key Words:** Hula Hoop, Stroke, Weight shift training

<sup>†</sup>Corresponding Author : leehansuk21@hanmail.net

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## I. 서론

뇌졸중 발병 후 대부분의 환자들은 정상적인 보행으로 회복되지 않으며, 보행 기능이 회복된 경우에도 여러 가지 운동기능의 장애로 인한 비정상적 보행 패턴을 보이게 된다(Jorgensen 등, 1995; Ulroy 등, 2003). 이러한 보행능력의 소실은 환자들의 삶의 질을 저하시키고 또한 환자들의 낙상 가능성에 대해 가장 중요한 위험요인이 된다. 뇌졸중 환자의 비대칭적인 체중지지는 보행 시 비대칭과 관련이 있으며(Lee 등, 2012), 선 자세에서의 균형은 한 쪽 하지로 체중을 이동하는 능력과 밀접한 관련이 있는데, 이는 기능적인 가동성과 일상생활을 영위하는데 있어 필수조건이며, 일어서기, 이동하기, 걷기, 방향 바꾸기, 계단 오르기 등의 활동을 하기 위해서 중요하다(Eng과 Chu, 2002). 따라서 뇌졸중 환자의 재활프로그램의 목표는 균형능력과 보행능력을 회복하는데 맞춰야 할 필요가 있다(Bohannon 등, 1991). 성인 편마비 환자에게서 보행기능, 균형, 자세조절을 증가시키는 방법으로 마비 측으로 체중이동(weight transfer)과 체중지지(weight bearing)를 촉진시키는 활동이 강조된다(Bobath, 1990). 체중이동은 독립적인 보행을 위해서 반드시 필요하기 때문에, 기립자세에서 마비 측 하지의 체중이동은 보행 훈련을 위해 가장 중요한 첫 단계이다(Brunnstrom, 1965). 체중이동을 통한 마비 측 체중부하는 마비 측 하지에 좋은 영향을 미치게 되며, 마비 측 하지의 체중이동을 시킴으로써 보행을 향상시킬 수 있다(Shumway-Cook 등, 1988). 뇌졸중 환자는 엉덩관절에서 더 많은 체중을 유지하며, 앉은 자세에서 골반의 움직임이 증가하는 경우 하지로의 체중이동이 증가하며, 엉덩관절 벌림근 강화 운동이 양 하지의 대칭적인 체중이동을 가능하게 하고 가쪽으로의 균형 조절 능력을 증가시킨다(Messier 등, 2004; Mercer 등, 2009).

홀라후프 운동은 몸의 움직임을 조정하기 위해서 수직은 중력과 반대이며 수평은 평행한 움직임을 유지해야 한다(Cluff 등, 2008). 홀라후프를 돌리기 위해서는 엉덩관절을 가장 먼저 움직이며 복합적으로 엉덩이, 무릎, 발목전력을 서로 보완하며 이용하므로, 홀라후프

운동이 동적 평형 유지를 위해서 사용될 수 있는 복잡하고 좋은 과제라고 볼 수 있으며(Balasubramaniam 등, 2004; Cluff 등, 2008), 비만여성의 체중감소, 허리 및 복부비만 해소에 효과적이며, 근력 및 근지구력 향상에 영향을 미친다(Ye, 2006).

이처럼 홀라후프는 신체적으로 여러 가지 이점을 가져다 주는 좋은 운동법일 뿐 아니라 일상생활 속에서 쉽게 접할 수 있고, 위험하지 않으며, 장소, 시간, 날씨에도 영향을 받지 않으며 남·여에 따른 성차별도 받지 않기 때문에 유아들에게 까지도 폭넓고 쉽게 사용할 수 있는 운동법이다(Choi, 2010). 따라서, 홀라후프는 하지의 역학적인 움직임을 이끌어내고 양 하지의 체중 부하를 유도함으로 균형향상에 도움이 될 뿐 아니라 다양한 연령대와 신체적 조건이 있는 일반인들에게 효율적이기 때문에 뇌졸중 환자의 체중이동 훈련의 과제로 사용한다면, 체중을 양 하지에 골고루 부하하도록 함으로 보행향상에도 기대할 수 있을 것이다.

이에 본 연구는 뇌졸중 환자에게 복합 과제에 해당하는 홀라후프를 사용한 체중이동훈련을 시행하였을 때 뇌졸중환자의 체중이동변화와 보행에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 실험 대상

본 연구는 뇌졸중으로 진단받고 경기도에 소재한 G병원에 입원하여 재활치료를 받고 있는 뇌졸중 환자 중 10명을 대상으로 실시하였으며, 연구의 목적 및 방법을 이해하고 참여에 동의를 얻은 후 연구를 진행하였다. 연구에 참여한 대상자 선정 조건은 1) 청각 및 시각에 장애가 없는 자 2) 보조 장치 없이 혹은 보조 장치를 사용하여 10m 보행이 가능한 환자 3) 적절한 의사소통과 이해력이 가능하여 측정도구의 검사가 모두 실시 가능한 자 4) 뇌졸중 이외의 유의한 정형외과적 과거 병력 질환이 없는 자로 선정하였다.

### 2. 실험 절차

실험 전 10명의 연구대상자를 무작위로 5명씩 두

그룹으로 나누었다. 첫 번째 그룹인 실험 군(n=5명)은 홀라후프를 이용한 체중이동 훈련을 시행 하였고, 두 번째 그룹인 대조군(n=5명)은 체중 이동 운동 및 매트 활동을 포함한 일반적인 뇌졸중에 대한 운동치료를 실시 하였다. 훈련은 30분간 주 5회로 4주간 시행하고, 실험 전, 후 체중분배율측정, 10MWT (10 meter walk test)를 실시하였다.

### 3. 실험 도구

#### 1) 체중 분배율 측정

체중 이동의 변화를 측정하기 위해 Zebris (Zebris FMD-S system, Germany)를 사용하였다. 본 장비는 2560 개의 센서가 부착되어 있는 압력 판을 감응기로 사용하여 압력중심점의 이동을 계산하여 동요면적을 추출할 수 있는 장비이다. 대상자는 맨발로 Zebris의 패드 위에 올라가 기립을 유지하였다. 팔을 편안하게 내린 자세로 30초 동안 유지하도록 하여 선 자세에서의 마비측과 비마비측의 체중지지 분배율을 측정하였다.

#### 2) 10MWT (10 meter walk test)

10m보행검사(10MWT)는 직선거리 10m를 걷는 동안에 보행속도를 측정하는 방법으로, 두 지점간의 직선 거리를 폭 10cm의 테이프를 이용해 14m를 연결한 보행 통로로 구성되게 하여 검사하였다. 14m의 보행 통로의 양쪽 끝에서 안쪽으로 2m씩의 거리에 표시선을 만들고, 시작과 끝의 각 2m는 가속과 감속을 위한 거리로 설정 하며, 보행 통로의 10m의 거리에 대한 보행 시간을 초 시계로 측정 하고 속도를 구한 뒤 기능적 보행을 위한 측정 변수로 하였다. 10m 보행 검사는 높은 측정자 간 신뢰도( $r=.97$ )와 측정자 내 신뢰도( $r=.95$ )를 가지고 있다(Hunt 등, 1981).

### 4. 자료 분석

본 연구는 SPSS 23.0을 이용하여 대상자의 일반적인 특성은 기술통계를 사용하여 평균과 표준 편차로 나타 내었고, Shapiro-wilk 검정방법을 통해 변수들의 정규성 검정을 한 후, 실험군의 치료 전후 차이를 비교하기 위해 Wilcoxon signed Ranks test를 사용하고, 실험군과

대조군과의 차이는 Mann-Whitney test를 사용하여 분석 하였다. 모든 자료의 통계학적 유의수준은 .05로 하였다.

## III. 연구결과

### 1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자 총 10명 이었으나 퇴원1명으로 최종 실험에는 9명이 참여하였다. 홀라후프를 사용한 체중 이동 훈련 군 4명, 체중 이동 훈련 및 일반적인 물리치료 훈련 군 5명으로 총 9명이 참여하였으며, 연구 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. General characteristics of subjects

	Experimental group (n=4)	Control group (n=5)
Gender (male/female)	3/1	4/1
Age (year)	46.25±9.53 <sup>a</sup>	58.60±7.98
Height (cm)	170.75±6.60	164.40±6.91
Weight (kg)	62.4±8.17	67.00±11.04
Lesion type (hemorrhage/infarction)	3/1	2/3
Onset period (month)	63.00±29.94	73.40±48.08
Affected side (left/right)	2/2	2/3

<sup>a</sup> Mean±SD

### 2. 체중 이동의 변화

체중 분배율 측정검사에서 실험군의 마비측 훈련 전 평균 45.75±2.50%에서 훈련 후 평균 49.75±.50%이며, 비 마비측은 훈련 전 평균 54.25±2.50%에서 훈련 후 평균 50.25±.50%으로, 체중이동이 마비 측으로 변화가 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 나지 않았다( $p>.05$ ). 대조 군의 마비측 훈련 전 평균 36.80±5.50%에서 훈련 후 평균 41.60±5.13%, 비 마비측 훈련 전 평균 63.20±5.49%에서 훈련 후 평균 58.40±5.13%으로 체중 이동이 마비 측으로 변화가 나타났으며, 통계 학적으로 유의하였다. 또한, 실험군과 대조군의 실험 전후 변화율에서 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 2).

Table 2. Between group comparison in change of pre-post weight shift

Affected side	Experimental group (n=4)	Control group (n=5)	z	p
Pre	45.75±2.50 <sup>a</sup>	36.80±5.50	-2.13	.03
Post	49.75±.50	41.60±5.13	-2.49	.01
Post-Pre	4.00±2.16	4.80±4.76	-.13	.90
Z	-1.83	-2.06		
P	.07	.04		
Non-affected side	Experimental group (n=4)	Control group (n=5)	z	p
Pre	54.25±2.50 <sup>a</sup>	63.20±5.49	-2.13	.03
Post	50.25±.50	58.40±5.13	-2.49	.01
Post-Pre	-4.00±2.16	-4.80±4.76	-.13	.90
Z	-1.83	-2.06		
P	.07	.04		

<sup>a</sup> Mean±SD

### 3. 보행능력의 변화

10M 보행 검사에서 실험군의 훈련 전 평균 9.13±1.87초에서 훈련 후 평균 8.21±1.84초로 감소하였지만 통계학적으로 유의하지 않았다( $p>.05$ ). 대조군의 훈련 전 평균 45.97±22.97초에서 훈련 후 평균 43.91±23.36초로 감소하였지만 통계학적으로 유의하지 않았다. 또한, 실험군과 대조군의 실험 전후 변화율에서 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 3).

Table 3. Between group comparison in change of pre-post 10 Meter Walk Test

	Experimental group (n=4)	Control group (n=5)	z	p
Pre	9.13±1.87 <sup>a</sup>	45.97±22.97	-2.45	.01
Post	8.21±1.84	43.91±23.36	-2.45	.01
Post-Pre	-.93±1.04	-2.05±4.55	-.25	.81
z	-1.83	-.94		
p	.07	.35		

<sup>a</sup> Mean±SD

## IV. 고찰

본 연구에서는 홀라후프 운동이 뇌졸중 환자의 체중 이동변화와 보행능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 홀라후프를 사용하여 환자들이 체중이동을 경험할 수 있도록 훈련을 시행하였다. Eng와 Chu (2002)은 뇌졸중 환자의 체중지지 능력 향상은 기능적 수행능력의 증진과 관계가 있으며, 정적인 선 자세에서 체중지지를 전후, 좌우로 이동할 수 있는 능력을 향상시키면, 균형과 함께 보행에도 긍정적인 영향을 준다고 하였다. 따라서, 좌우로 체중을 분산시키고 이동시키는 능력을 향상시킨다면 뇌졸중 환자의 보행도 좋아질 것이라고 사료된다.

Kim (2006)은 편마비 환자를 대상으로 팔뚝기 과제를 이용한 체중이동훈련을 실시한 결과 마비측으로의 체중이동이 유의하게 증가한 것을 확인하였다. 본 연구에서도 홀라후프를 이용한 체중이동훈련을 실시한 결과 마비측으로 체중이동이 증가하였다. 선행연구와 비교할 때 과제의 유형은 다르지만 체중이동을 목적으로 실시한 과제가 체중 분배율 분포에 향상을 보여주었다고 할 수 있다. 따라서, 다양한 체중이동목적의 과제를 개발함으로 환자들이 좀 더 재미있게 체중이동 훈련을 실시한다면 동기부여로 인하여 치료효과가 상승할 수 있을 것으로 생각된다.

Cluff 등(2008)은 홀라후프의 물리적인 기초는 각운동량의 생성 및 보존이며, 홀라후프에 수직으로 작용하는 힘은 중력과 반대인 동시에 수평은 평형을 유지해야 하기 때문에 동적 평형 유지를 위해서 사용될 수 있는 복잡하고 좋은 과제라고 하였다. 특히, 본 연구에서 사용한 홀라후프는 뇌졸중 환자들이 어렸을 때부터 접해본 경험이 있었기 때문에 더욱 흥미를 가지고 실험에 참여할 수 있었으며, 실험 1주차에서 홀라후프를 돌렸을 때와 4주차에서 홀라후프를 돌렸을 때 홀라후프를 돌리는 개수와 시간이 늘어난 것을 환자 스스로 확인함으로써 좋은 동기부여뿐 아니라 시각적 피드백의 효과가 있었을 것이라고 여겨진다.

10m 보행 검사를 시행한 결과 실험군의 훈련 전 평균 9.13±1.87초에서 훈련 후 평균 8.21±1.84초로 감소하였

지만 통계학적으로 유의하지 않았다( $p>.05$ ). Goo 등 (2010)은 뇌졸중 환자에게 기능적 체중지지훈련을 실시한 결과 실험 전보다 실험 후 보행거리는 더 증가하였고, 보행 속도 또한 더 증가한 것으로 나왔다. 본 연구의 결과 통계학적 유의한 차이는 없었으나 평균 점수에서 실험 전보다 실험 후의 값이 감소하였으므로 긍정적인 영향을 주는 것으로 사료된다.

홀라후프군과 일반적으로 많이 사용하는 체중이동 운동치료방법을 비교한 결과 두 군의 체중이동변화와 보행에 대한 변화율에서는 유의한 차이는 나지 않았다. 따라서, 홀라후프를 이용한 운동법도 일반적으로 사용하는 체중이동 운동치료방법만큼 좋은 운동방법이라 사료된다. 그러므로, 환자가 흥미의 흥미를 유도하기 위한 대안적인 치료방법으로 홀라후프 운동법을 권유할 수 있을 것이다. 하지만, 두 군간의 유의한 차이가 없었기 때문에 홀라후프 운동법이 일반적인 운동방법보다 좋다고 결론을 내릴 수는 없기 때문에 두운동법을 적절히 혼용하여 사용하는 것을 권장한다.

본 연구는 연구표본의 수가 적어 연구결과를 뇌졸중 환자 전체로 일반화하는데 한계점을 가지고 있으며, 홀라후프를 이용한 체중이동 훈련의 적용기간이 4주간의 짧은 기간임으로 훈련기간을 좀더 길게 하여 관찰할 필요가 있을 것이다. 또한, 연구기간 중 치료시간외의 환자들의 일상생활을 전혀 통제하지 못한 제한 점을 갖고 있다.

## V. 결론

본 연구는 홀라후프를 사용하여 체중이동 훈련을 뇌졸중 환자에게 실시하였을 때 체중이동의 변화와 보행능력의 변화를 알아보고자 하였으며, 통계적으로 유의하지는 않았지만 향상이 있었으며, 이러한 향상 정도는 일반적인 체중이동에 관련된 운동치료방법과 비슷하였다. 또한, 치료과정 중 환자들이 스스로 반복훈련을 통한 피드백을 받을 수 있고, 동기부여에 매우 효과적인 것을 확인하였기 때문에 향후 더 많은 대상자와 홀라후프가 뇌졸중 환자의 체중이동과 보행이 외의 다

른 변인에 영향을 주는지에 대한 효과를 검증할 필요가 있을 것이다.

## References

- Balasubramaniam, Ramesh, Michael T, et al. Coordination modes in the multisegmental dynamics of hula hooping. *Biol Cybern.* 2004;90(3):176-90.
- Bobath B. *Adult Hemiplegia: Evaluation and treatment* (3<sup>rd</sup> ed). London. William Heinemann Medical Books Ltd. 1990.
- Bohannon RW, Horton MG, Wikholm JB, et al. Importance of four variables of walking to patients with stroke. *Int J Rehab Res.* 1991;14:246-50.
- Brunstrom S. Walking Preparation for Adult Patients with Hemiplegia. *PhysTher.* 1965;45:17-29
- Cluff T, Robertson DGE, Balasubramaniam R, et al. Kinetics of hula hooping: An inverse dynamics analysis. *Hum Mov Sci.* 2008;27(4):622-35.
- Choi YS. The Effects of Jump rope and Hula hoop Exercise on the improvement of the Early Childhood Basic Physical Strength. Master's Degree. Inje University. 2010.
- Eng JJ, Chu KS. Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83: 1138-44.
- Goo BO, Shim JM, Lee SY, et al. The effects of functional weight bearing exercise on balance and gait in stroke. *Korean Soc Phys Med.* 2010;5(1):35-42.
- Hunt SM, Mckenna SP, Williams J, et al. Reliability of a population survey tool for measuring perceived health problems: A study of patients with osteoarthritis. *J Epidemiol Community Health.* 1981;35(4):297-300.
- Jorgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, et al. Recovery of walking function in stroke patients: The Copenhagen stroke study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995;76:27-32.

- Kim YH. Effects of weight training go on Foot Pressure in Patients changing. Master's Degree. Catholic University of Pusan. 2006.
- Lee YW, Shin DC, Lee KJ, et al. The Relation between asymmetric weight-supporting and gait symmetry in patients with stroke. *J Korean Soc Phys Med.* 2012; 7(2):205-12.
- Messier S, Bourbonnais D, Desrosiers J, et al. Dynamic analysis of trunk flexion after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(10):1619-24.
- Mercer VS, Chang SH, Williams CD, et al. Effects of an exercise program to increase hip abductor muscle strength and improve lateral stability following stroke, a single subject design. *J Geriatr Phys Ther.* 2009; 32(2):6-15.
- Shumway-Cook A, Anson D, Haller S, et al. Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1988;69(6):395-400.
- Ulroy S, Gronley J, Weiss W, et al. Use of cluster analysis for gait pattern classification of patients in the early and late recovery phases following stroke. *Gait Posture.* 2003;18(1):114-25.
- Ye SR. Hula hoop exercise and diet regimen combined effect on the body composition and physical fitness in obese women. Master's Degree. Ewha Women University. 2006.