

발의 위치가 편마비 환자의 의자에서 일어서기에 미치는 영향

김종만

서남대학교 보건과학부 재활학과

노정석

연세대학교 대학원 재활학과 물리치료전공

Abstract

The Effects of Varying Foot Placement on Sit-to-stand in Patients with Hemiplegia

Kim Jong-man, M.P.H., R.P.T., O.T.R.

Dept. of Rehabilitation, Seonam University

Roh Jung-suk, B.H.Sc., R.P.T.

Dept. of Rehabilitation, The Graduate School, Yonsei University

The patients with hemiplegia show different body weight distribution as compared to normal subjects. These patients load their body weight more on sound leg than affected leg. The purpose of this study was to examine the effect of foot placement under three conditions: forward, intermediate, and backward placement, on body weight distribution and time needed to rise while assuming sit-to-stand. Fourteen patients with hemiplegia participated in the study. Their body weight distributions during sit-to-stand under the three different conditions were measured by a limb loader and time needed to rise was measured by a stopwatch. The data were analysed by the repeated measure of one-way ANOVA. Statistical Analysis demonstrated that body weight distribution was less asymmetric in backward foot placement. The difference of body weight bearing rate between sound leg and affected leg was significantly decreased as foot placement moved from forward to backward. These results show that backward foot placement during sit-to-stand make patient with hemiplegia distribute their body weight more evenly on the lower extremity.

Key Words : Hemiplegia; Body weight bearing; Sit-to-stand; Foot placement.

I. 서론

1. 연구의 배경

이 연구의 목적은 편마비 환자를 대상으로 발의 위치가 의자에서 일어서기에 미치는 영향을 알아보는 것이다. 편마비 또는 편부전마비에 의한 운동장애는 비대칭적인 자세, 비정상적인 신체의 균형, 체중을 이동하는 능력의 결함, 섬세한 기능을 수행하는 특수한 운동요소의 상실들의 문제점을 가지게 된다(Carr와 Shepherd, 1985). 앉아서 일어나는 동작은 정상인에게 많이 수행되어지는 활동이며, 보행과 같은 기능적인 활동을 하기 위하여 발생 빈도가 많고 중요한 동작으로 독립적인 움직임에 필수적이며, 다른 일상생활 동작에 필수적이다(Nuzik 등, 1986). 건강인은 자연스럽게 쉽게 동작을 수행하나 노인과 뇌졸중으로 인한 편마비 환자들은 매우 어렵다(Alexander 등, 1991; Krauffman, 1991; Lundin 등, 1995). 또한 독립적이고 효과적인 일어서기는 하지만 약화와 운동조절 장애를 나타내는 환자들에서 주요한 문제점이 되고 있다(Carr와 Shepherd, 1987; Carr와 Shepherd, 1987). 뇌손상에서 회복되는 동안 편마비 환자는 단계적으로 서게되며 선 자세에서 다시 앉을 수 있게 되는 동안에 환측으로 체중지지를 자발적으로 피하게 되는데 이로 인해 균형잡힌 안정자세를 취하지 못하게 되어 결과적으로 이상보행을 하게 된다.

따라서 편마비 환자의 적절한 재활치료를 위해서도 보행훈련 이전에 기립시 양 하지에 비대칭성 체중지지에 대한 평가가 필요하며 환측 하지의 균등한 체중지지를 유도해야 한다(Davies, 1985). 발의 위치는 일어서기를 하는 동안 한 지지면에서 또 다른 지지면으로 체중을 이동시킬 때 매우 중요하다. 또한 하지에서 근력 생성패턴과 타이밍에 주요한 요인이다(Shepherd와 Koh, 1996). 다양한 조건하에서 수행되는 동작에 대한 생체역학적 효과는 편마비 환자의 효과적인 재활전략을

개발하는데 도움이 될 것이다.

일어서기는 보행을 위한 선행 동작이며 독립적인 일상생활에 있어서 매우 중요하다. 일어서기에 대한 이전의 연구들은 의자의 높이(Rodosky 등, 1989), 의자 디자인(Wheeler 등, 1985), 초기의 다리 위치와 머리 자세(Smith, 1990), 체간 운동의 정도(Shepherd, 1994), 팔의 사용(Carr와 Gentile, 1994), 속도(Pai와 Rogers, 1990)와 같은 다양한 조건들에 대한 효과를 알아보았다. 최근에는, Shepherd와 Koh(1996)가 젊은 여성들을 대상으로 발의 위치에 따라 일어서기에 미치는 생체역학에 대한 연구를 하였다. 안덕현(1994)은 편마비 환자가 의자에서 일어났을 때 강직의 유, 무별, 마비측 간에 일어나는 상태에 따라 환측과 건측 하지에 실리는 체중지지율의 차이를 비교하였다. Engardt(1994)는 편마비 환자의 일어서기와 앉기 동작을 하는 동안 대칭적인 양하지 체중지지를 증진시키기 위해 청각 되먹임 훈련을 하였다. 그러나 편마비 환자의 재활기간에 운동훈련을 하는 동안 편마비 환자에 의한 발의 위치가 일어서기 수행에 미치는 효과에 관한 연구는 드문 실정이다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 발의 위치가 편마비 환자의 일어서기 수행에 미치는 효과를 알아보기 위해 일어서는데 걸리는 시간과 체중지지율을 조사하는데 있으며, 다음과 같은 세부목적을 가지고 연구를 하고자 한다.

1) 발의 위치(전방, 중간, 후방)에 따라 편마비 환자가 일어서는 동안 걸리는 시간을 알아본다.

2) 각 조건하에서 일어서는 동안 편마비 환자들의 환측체중지지율을 알아본다.

II. 연구방법

1. 실험대상 및 실험기간

본 연구의 대상은 뇌졸중, 외상성뇌손상으로 인하여 편마비라고 진단을 받고 연세대학교 원주기독병원 재활의학과와 상지대학교 한방병원 재활의학과에서 재활치료를 받고있는 환자 14명을 대상으로 실시하였다. 연구대상자의 평균연령은 57.9세였으며 최소 22세, 최대 81세였다.

본 연구의 참가에 동의한 환자의 선정조건은 다음과 같다.

1) 뇌졸중, 외상성뇌손상으로 인하여 이차

적으로 편마비가 된 환자

2) 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 따를 수 있는 환자

3) 독립적으로 의자에서 일어선고 앉을 수 있는 환자

4) 연구에 자발적으로 참여하는 환자

본 연구는 1997년 3월 20일부터 30일까지 위의 기준 조건에 합당한 5명을 대상으로 예비연구를 실시한 후 1997년 4월 1일부터 4월 20일까지 연구대상자 전원에 대해 연구를 시행하였다. 실험대상자의 특성은 표1과 같다.

표1. 실험대상자의 특성

(N=14)

특성	수	평균±표준편차
나이(세)		57.9±15.4
키(cm)		160.5±7.44
몸무게(kg)		50.4±14.1
성	남	2
	여	12
마비측	왼쪽	8
	오른쪽	6
원인	뇌졸중 출혈성	4
	뇌졸중 허혈성	9
	외상성 뇌손상	1
발병후 기간	60일 미만	6
	60-89일	5
	90일 이상	3

2. 조작적 정의

1) 기립자세 : 환자가 의자에서 일어났을 때 건축 하지의 무릎과 고관절이 0° 가 된 상태에서 팔, 체간, 다리, 머리의 움직임이 없는 상태

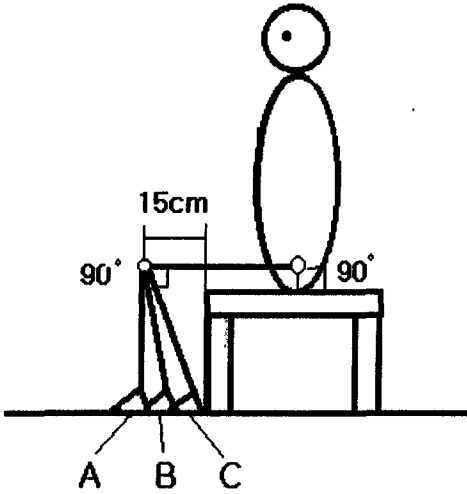
2) 앉은 자세 : 양발을 어깨 너비로 벌린 상태에서 허리를 등판에서 떼고 있으며 의자

끝선으로부터 비골두가 15 cm 전방에 위치한 상태

3) 발의 전방위치 : 발뒤꿈치가 하퇴의 수직선과 일치하게 위치하는 상태

4) 발의 후방위치 : 발뒤꿈치가 의자의 앞다리와 만나게 위치하는 상태

5) 발의 중간위치 : 발의 전방위치와 후방 위치의 중간에 위치하는 상태



A : 전방위치
B : 중간위치
C : 후방위치

그림1. 환자의 발의 위치

3. 실험방법

본 연구에서 환측 하지 및 건측 하지에 실리는 체중지지율을 알아보기 위하여 Micro-software가 내장된 일본 Sakai사 Limb Loader(Model LLD-2200 Ver1.2)를 사용하였으며 그 중 Mode 1을 이용하여 측정하였다. 일어나는 시간은 "일어나세요" 하는 연구자의 구령에서 시작하여 기립자세까지의 시간을 측정하였다. 각 항목별로 3회 측정하였

다.

4. 변수의 선정

발의 위치에 따른 편마비 환자의 일어서기 수행에 영향을 미치는 변수는 문헌고찰 및 임상경험을 통하여 얻었으며, 그 중에서 평가가 가능한 변수를 선정하였다. 그 내용은 표2와 같다.

표2. 변수의 종류

종속 변수	독립 변수
일어서기시 환측 하지의 체중지지율	1. 전방 위치 2. 중간 위치 3. 후방 위치
걸리는 시간(초)	발의 위치

4. 분석방법

평가검사시 각 항목별 내용을 부호화한 후

SAS를 이용하여 통계처리를 하였다. 환자가 기립하고 있을 때 환측 하지와 건측 하지에

실리는 체중은 백분율, 평균값과 표준편차로 표시하여 비교하였다.

일어서기를 하는 동안 발의 위치에 따른 환측과 건측 하지에 실리는 평균체중비율과 소요시간을 비교하기 위하여 각각을 일요인 분산분석을 하였다. 통계학적 유의성을 검증하기 위하여 유의 수준을 $\alpha < 0.05$ 로 하였다.

III. 결과

발 위치에 따른 환측하지 체중지지율(%)은 전방위치-중간위치-후방위치의 순으로 증가했으며 각각의 발위치에서의 체중지지율간에는 유의한 차이가 있었다(표3, 4, 5).

표3. 발의 위치에 따른 환측하지 체중지지율

(단위: %)

발의 위치	평균 ± 표준편차(범위)
전방 위치	32.45 ± 8.09(18.67 - 43.00)
중간 위치	35.95 ± 8.23(21.33 - 46.67)
후방 위치	38.83 ± 7.86(21.00 - 50.67)

표4. 발위치에 따른 환측하지 체중지지율간의 차이유무

	평방향	자유도	평방평균	F값	Prob.
발위치내	344.24	26	13.24		
발위치간	285.91	2	142.96	10.80	0.000

표5. 발위치에 따른 환측하지 체중지지율의 일원분산분석

	중간 위치	후방 위치
전방 위치	0.0378 *	0.0038*
중간 위치		0.0472*

* $p < 0.05$

각 발위치에서 일어나는데 걸리는 시간은 의한 차이가 있었으나 전방위치-후방위치, 중 후방위치-중간위치-전방위치의 순으로 증가 간위치-후방위치의 시간에는 유의한 차이가 하였으며 전방위치-중간위치의 시간에는 유 없었다(표6, 7, 8).

표6. 각 발위치에서의 일어나는데 걸리는 시간

(단위: 초)

발의 위치	평균 ± 표준편차(범위)
전방	3.48 ± 2.52(1.59 - 9.52)
중간	2.92 ± 1.91(1.50 - 7.83)
후방	2.83 ± 1.20(1.62 - 5.33)

표7. 각 발위치에서의 일어나는데 걸리는 시간간의 차이유무

	평방향	자유도	평방향평균	F값	Prob.
발위치내	16.47	26	.63		
발위치간	3.51	2	1.75	2.77	0.081

표8. 각 발위치에서의 일어나는데 걸리는 시간의 일원분산분석

	중간위치	후방위치
전방위치	0.0219*	0.2398
중간위치		1.4306

*p<0.05

IV. 고찰

건강인은 일어서기를 하는 동안 거의 대칭적으로 체중지지를 한다. 체중지지율은 오른 쪽 하지에 50.5(45.7-56.4)%를, 왼쪽 하지에 49.7(45.0-53.2)%를 보였다(Engardt, 1994). 그러나 대부분의 편마비환자들은 환측하지로 체중지지를 적게 한다. Shumway-Cook 등(1988)은 편마비환자의 체중지지율에 대한 연구를 하였는데 총체중의 30%를 환측하지에 두었다고 하였다. Sackley(1990)는 39%를, Bohanon과 Lakin은 20%를, Engardt(1994)는 37.5%를, 김종만(1995)은 38.4%를 환측하지로 체중지지한다고 보고하였다. 그러므로 편마비환자의 환측하지로 체중 이동시키는 능력을 증진시키는 것은 물리치료의 목표중의 하나이다. 이와 같은 접근을 Lane(1978), Carr와 Shepherd(1980), Bobath(1990) 등은 강조하였다. 이것은 정상적인 운동양상을 촉진하고 과도한 근육 긴장도를 감소시킨다고 하였다. 환측 하지에 체중을 이동시키는 것은 반대쪽의 건축 하지에 움직임의 허용하는데, 이것은 보행의 기본적인 요소이다. 안덕현(1994)은 일어나는 동안 균등하게 일어나도록 구두명령을 하였고,

Arcan등(1977)은 환측으로 체중이동을 강조하는 훈련을 하였고, Engardt(1994)는 청각피막입과 역동적인 근력훈련을 하였고, 김종만(1995)은 시각 및 청각피막입을 이용하여 환측으로 체중지지를 증진하였다. 그러나 일어나는 동안 발의 위치에 따른 환측체중지지율을 연구한 것은 거의 없었다.

뇌졸중의 초기기간동안 환자는 편부전마비를 보상하기 위해 신체의 건축을 과활동시키는 경향이 있다. 단기간 동안 새로운 운동행동을 형성하게 되며, 환측의 움직임을 자발적으로 억압하는 학습된 비사용증후군(learned nonuse syndrome)이 된다. 환자들은 일어서기 동작 뿐만아니라 보행과 이동에서도 건축하지를 주로 사용하게 된다. 운동기능이 점차적으로 회복되어도 이전에 일상동작을 하는 동안 환측을 최소한 사용하는 것을 배웠기 때문에 환자들은 필요 이상으로 건축을 계속적으로 사용한다. Le vere(1980)는 보상(compensation)이 발생하는 것을 허용한다면 회복되려는 손상된 시스템에 자극을 제공하지 못하므로 대체행동(behavioral substitution)이 일어난다고 하였다. 본 연구는 발의 위치에 따른 일어서기 동안의 환측체중지지율을 연구한 결과는 전방위치 32.45%, 중간위치 35.95%, 그리고 후방위치가 38.83%로 나

타났다. 그러므로 뇌졸중 환자의 일어서기를 하는 동안 건축의 과활동을 예방하고 균등한 체중지지를 위해 재활기간 초기부터 발의 위치를 후방에 두는 것이 바람직하다. 이 결과는 젊은 여성을 대상으로 발의 위치에 따른 일어서기를 하는 동안 생체역학적 효과를 본 Shepherd와 Koh(1996)의 연구와 일치한다. 이들은 장애인의 초기 재활기간에 일어서기를 훈련하는 동안 발을 후방위치에 두는 것이 수행을 촉진한다고 하였다. 특히 무릎 펴짐근이 약한 대상에게 매우 효과적이라고 제안하였다. 반대로 발의 위치가 전방에 위치할 경우 좌위의 지지면으로부터 체중을 이동시키는 거리가 멀어지므로 일어서기가 어렵다. 임상에서도 재활 초기기간동안 편마비 환자들이 발을 전방위치에 두고 일어서기를 할 경우 건축발을 후방으로 뺀 후 건축하지의 힘으로 일어나는 것을 관찰할 수 있다. 이를 교정하기 위해서는 발을 후방위치에 두는 것이 효과적이라고 할 수 있다.

Engardt(1994)는 건강인이 의자에서 일어나는데 걸리는 시간은 2초 이내라고 한 반면, Kralj(1990)은 3.3초였다. Engardt와 Olsson(1992)은 습관적으로 일어나는데 걸리는 시간은 편마비 환자군은 3.7초, 건강한 대조군은 2.3초였다. 균등하게 일어나라고 지시할 때는 편마비 환자군은 3.8초, 건강한 대조군은 2.9초였다. 본 연구에서는 발의 전방위치에서 3.48초, 중간위치에서 2.92초, 후방위치에서 2.83초였다. 그러나 전방위치와 중간위치에서 일어나는데 걸리는 시간에만 유의한 차이가 있었고 다른 위치들간에서는 그 차이가 유의하지 않았다.

본 연구는 연세대학교 원주기독병원과 상지대학교 한방병원에서 입원 또는 외래치료를 받고 있는 환자들 중 연구대상자 선정기준에 적합한 일부만을 대상으로 시행된 연구이다. 따라서 전체의 편마비 환자에게 일반화하기에는 제한점이 있다.

V. 결론

연세대학교 원주의과대학 재활의학과와 상지대학교 한방병원 재활의학과에서 재활치료를 받고 있는 환자 중 뇌졸중과 외상성뇌손상으로 인하여 편마비로 진단 받은 환자 14명을 대상으로 발의 위치가 편마비 환자의 의자에서 일어서기를 하는 동안 양하지 체중지지율과 일어서는데 걸리는 시간을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 발의 위치에 따른 환측 하지의 체중지지율은 전방위치 32.45%, 중간위치 35.95%, 후방위치 38.83%의 순으로 증가하였으며, 각각의 발위치에서의 체중지지율 간에는 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$).

2. 각 발의 위치에서 일어나는데 걸리는 시간은 후방위치 2.83초, 중간위치 2.92초, 전방위치 3.48초 순으로 증가하였으며, 전방위치-중간위치의 시간에만 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$).

이상과 같은 결과를 볼 때 발의 후방위치에서 일어서기를 하는 것이 좌우 대칭적 서기 자세에 도움을 주는 것으로 나타났다.

인용문헌

- 김종만. 시각 및 청각되먹임을 통한 하지 체중이동훈련이 편마비환자의 보행특성에 미치는 효과에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원. 1995.
- 안덕현. 편마비환자의 기립시 하지체중지지 특성에 대한 연구. 연세대학교 보건대학원. 1994.
- Arcan M, Brull MA, Najenson T, et al. FGP assessment of postural disorders during process of rehabilitation, Scan J Rehab Med. 1977;9:165-168

- Alexander NB, Schultz AB, Warwick DN. Rising from a chair: Effects of age and functional ability on performance biomechanics. *J Gerontol.* 1991;46:91-98.
- Bobath B. *Adult Hemiplegia: Evaluation and Treatment.* 3rd ed. London: Heinemann; 1990.
- Bohannon RW, Lakin PA. Lower extremity weight bearing under various standing conditions in independently ambulatory patients with hemiparesis. *Phys Ther.* 1985;65(9):1323-1325.
- Carr JH, Gentile AM. The effect of arm movement of the biomechanics of standing up. *Hum Movement Sci.* 1994;13:175-193.
- Carr JH, Shepherd RB. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. *Phys Ther.* 1985;65(2):175-180.
- Davies PM. *Steps to Follow.* Springer; 1985.
- Engardt M. *Rising and sitting down in stroke patients(Dissertation).* Stockholm. Sweden: Karoliska Institute. 1994.
- Engardt M, Olsson E. Body weight-bearing while rising and sitting down in patients with stroke. *Scand J Rehab Med.* 1992;24:67-74.
- Kauffman T. Association between hip extension and stand-up ability in geriatric patients. *Physical Occupational Therapy Geriatrics.* 1982; 1:39-45.
- Kralj A, Jaeger RJ, Muni M. Analysis of standing up and sitting down in human: Definitions and normative data presentation. *J Biomechanics.* 1990;23: 1123-1138.
- Lane REJ. Facilitation of weight transference in the stroke patient. *Physiotherapy.* 1978;65:48-71.
- Le Vere TE. Recovery of junction after brain damage: A theory of the behavioral deficit. *Physiol Psychol.* 1980;8:297-308.
- Ludin TM, Grabiner MD, Jahnigen DW. On the assumption of bilateral lower extremity joint moment symmetry during the sit-to-stand task. *J Biomechanics* 1995;28(1):109-112.
- Nuzik S, Lamb R, Vansant A, et al. Sit-to-stand movement pattern: A kinematic study. *Phys Ther.* 1986; 66(11):1708-1713.
- Pai YC, Rogers MW. Control of body mass transfer as a function of speed of ascent in sit-to-stand. *Med Sci Sports Exerc.* 1990;22:378-384.
- Rodosky MW, Adriacchi TP, Anderson GBL. The influence of chair height on lower limb mechanics during rising. *J Orthop Res.* 1989;7:266-271.
- Sackley CM. The relationships between weight-bearing asymmetry after stroke, motor function and activities of daily living. *Physiotherapy Theory and Practice.* 1990;6:179-185.
- Shepherd RB, Gentile AM. Sit-to-stand: Functional relationship between upper body and lower limb segments. *Hum Movement Sci.* 1994;13:817-840.
- Shepherd RA, Koh AP. Some biomechanical consequences of varying foot placement in sit-to-stand in young women. *Scand J Rehab Med.* 1996;28:79-88.
- Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. Postural sway feedback: Its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1988;69:395-400.

Smith AW. A biomechanical analysis of
amputee athletic gait. *Int J Sports
Biomech.* 1990;6:262-282.

Wheeler J, Woodward C, Ucovich R, et al.
Rising from a chair: Influence of age
and chair design. *Phys Ther.* 1985;
65:22-26.