

뇌졸중 환자의 균형 능력 비교

노효련*

강원대학교 작업치료학

e-mail:withtry@kanwon.ac.kr

Comparison of Balance Ability for Cerebral Vascular Accident

Hyo-Lyun Roh

Dept of Occupational therapy, Kangwon National University

요 약

이 논문은 뇌졸중 환자를 대상으로 하여 불안정한 지지면에서의 균형 훈련이 안정 지지면에서의 균형 훈련과 비교하였을 때 균형 능력 향상에 어떠한 영향을 주는지 알아보려고 한다. 연구 대상자는 뇌졸중 환자 30명으로 안정지지면 운동군과 불안정 지지면 운동군으로 분류하여 주 3회 6주동안 실시하였다. 균형능력의 측정은 Good balance system를 사용하였다. 안정지지면 운동군에서는 속도모멘트만 감소하였고, 불안정 지지면 운동군에서는 내외측, 전후방, 속도모멘트에서 감소하여서, 안정 지지면 운동군보다 불안정 지지면 운동군에서의 운동이 균형 훈련이 좋은 것으로 나타났다. 눈을 감고 있을 때는 눈을 뜨고 있을 때보다 안정 지지면과 불안정 지지면에서의 균형정도는 감소하는 것으로 나타났다. 따라서, 안정지지면에서의 균형훈련보다 불안정 지지면에서의 훈련이 더 효과가 있는 것으로 나타났다.

1. 서론

뇌졸중 환자는 감각, 운동, 인지 능력 및 감정 장애 등의 문제가 결합되어 나타나고[1], 외부의 흔들림(perturbation)에 대해 자세를 안정시킬 수 있는 균형 능력도 감소한다[2]. 뇌졸중 환자의 균형을 회복하는 것은 낙상과 같은 이차적 손상을 예방하고 기능 증진을 통하여 일상생활로 복귀를 위한 중요한 과정이다[3]. 균형조절 요인은 근골격계 요인과 신경학적 요인으로 구분할 수 있다[4]. 근골격계 요인과 신경학적 요인이 효과적으로 작용할 때 자세반응은 좋은 균형조절을 만들어내지만, 한 요인이라도 손상을 입게 되면 균형조절의 손실을 가져온다[5].

자세조절은 지지면과 접촉하고 있는 족부로부터 체성감각(somato sensory) 정보에 의존하고 있다[5]. 불안정 지지면을 제공하여 외적인 동요를 증가시키면 자세정위(postural orientation) 능력을 효과적으로 변화하고, 감각계 및 운동계는 더욱 빨리 수정할 수 있게 되어 자세 조절을 할 수 있는 자세전략(postural strategy)에 도움을 준다고 하였다. 불안정한 지지면에서 균형 운동은 감마 운동신경원을 통하여 근방추를 민감하게 만들어 줌으로써 결과적으로

운동출력을 개선시키며, 그것은 관절의 안정성에 영향을 미친다[6]. 불안정한 지지면과 안정한 지지면은 서로 다른 체성감각을 자극하여서, 불안정한 지지면에 기립하여 균형을 이루는 노력 자체만으로도 다양한 반작용력(reaction force)을 갖게 하고 건, 인대, 그리고 관절의 수용기를 모두 활성화시킬 수 있다[7].

뇌졸중 환자의 균형 능력을 증진시키기 위하여 여러 가지 운동들이 적용되어 왔다. 최근에는 지지면을 변화시킴으로서 자세 조절을 요구하는 불안정 지지면에서의 치료적 접근이 노인, 스포츠 손상 환자 및 낙상 노인 등 다양한 질환에서 적용되고 있다.

이에 본 연구는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 불안정한 지지면 조건에서의 균형 훈련이 안정한 지지면 조건에서의 균형 훈련과 비교하였을 때 균형 능력 향상에 어떠한 영향을 주는지 알아보려고 한다. 이를 통하여 뇌졸중 환자를 위한 효과적인 균형훈련의 방법을 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 연구대상

본 연구의 대상자는 D시에 소재한 병원에 입원한 뇌졸중환자 30명이었다. 10m 이상 독립보행이 가능하고, 시각적인 문제가 없으며, 당뇨병과 같은 내과 질환과 정형 외과적 문제가 없으면서 의사소통이 가능한 경우에 대상으로 하였다. 본 연구에 대한 충분한 설명 후에 환자 및 보호자의 실험 참가 동의서를 작성하였다.

2.2. 연구방법

연구 대상자들을 불안정 지지면 운동군과 안정 지지면 운동군으로 무작위로 분류하였고 운동은 총 40분으로 동일하게 구성하였고, 6주간 주 5회씩 총 30회 실시하였다. 균형강화 운동은 Evert(2005)[8]와 Dean 등(2000)[9]의 운동 프로그램을 참조하여 수정 보완하였으며[표 1], 감각자극을 잘 받아들여지도록 맨발로 실시하였다. 운동은 세트 당 10회 5세트를 실시하였다. 운동 수행 시 대상자의 안전사고를 위하여 약간의 보조는 허용하였다. 불안정 지지면을 제공하기 위하여 폴리우레탄 소재로 제작되었으며 미끄럼 방지처리가 된 Balance pad(50×41×7cm, 0.8kg, Airex)를 사용하였다. 안정지지면은 일반적인 바닥이 고른 환경을 이용하였다.

2.3. 연구도구

Good balance system(Metitur Ltd, Jyväskylä, Finland, 1993)를 사용하여 균형정도를 측정하였다. 이 장비의 힘판(force platform)은 삼각형으로 구성되어 있고(800×800×800mm), 3-채널의 직류 증폭에 연결되어 있으며, 증폭기의 신호는 12-비트 변환기가 컴퓨터에 연결되어 있고, 각 채널에 대한 표본 주파수(sampling frequency)는 50Hz로 사용되어 정보가 입력된다. 각 검사 시 3개의 변수값은 내·외측(mediolateral)의 속도, 전·후측(anteroposterior)속도 그리고 평균 속도 모멘트(mean velocity moment)이다. 내·외측의 속도를 X 동요정도(ML sway level), 전·후측의 속도를 Y 동요정도(AP sway level), 평균속도 모멘트를 전체 동요 정도(total sway level)로 정의하였다.

[표 1] 운동 프로그램

운동	운동 방법	반복 횟수
운동1	앉아서 깎지 끼우고 팔 뻗기: 양 발을 골반 넓이만큼 벌린 후 무릎이 90°가 되는 높이에 앉은 후, 양손으로 깎지를 끼고 환측 방향으로 팔 뻗기를 한다. 이때 불안정 지지면 그룹은 밸런스 패드를 깔고 앉는다.	5set
운동2	서 있기: 선 자세에서 눈을 뜨고 제자리에 서 있다.	5set
운동3	제자리 걷기: 대상자는 발바닥이 떨어지도록 제자리 걸음을 한다.	5set
운동4	뒤꿈치 들고 서 있기: 뒤꿈치를 들고 서 있기를 반복한다.	5set
운동5	선 자세로 깎지 끼우고 팔 뻗기: 선 자세에서 양손으로 깎지를 끼운 다음 상·하·좌·우로 팔 뻗기를 한다.	5set
운동6	선 자세에서 양쪽 무릎을 구부렸다 펴기: 양쪽 무릎을 동시에 약 30°정도 구부렸다 펴준다. 이 때, 상체가 구부러지지 않도록 주의한다.	5set

본 연구의 정적 균형 측정은 대상자가 발 뒤꿈치간의 거리를 5~6cm 길이를 유지하면서 가장 자연스럽게 편안한 자세로 힘판 위에 서도록 하였다. 손의 위치는 무게 중심점의 안정성을 위하여 건축 손으로 환측 손을 잡아 배꼽 앞쪽에 놓도록 하였다. 시선은 눈뜬 그룹의 경우 2m 거리에 있는 눈높이의 지점에 고정시키도록 하였다. 각 측정 검사 시도마다 의자에 앉아 1분간 휴식을 취하도록 하였다. 각 검사는 30초 동안 측정하였으며 먼저 눈을 뜨고 3회 측정한 후 눈을 감고 3회 측정하였다. 또한 피 검사자에게 측정 시 발생하는 오차를 감소시키기 위해 사전에 측정 방법을 충분히 숙지 시켰다.

2.4. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS 12.0 for window를 이용하여 대응표본 t-test를 실시하였다. 유의 수준 α 는 .05로 하였다.

3. 연구결과

3.1. 연구 대상자의 특성

안정 지지면 운동군의 성별은 남자 8명, 여자 7명이었으며, 평균연령은 55.60±9.94세이며, 평균신장은 163.99±7.14cm, 평균체중은 63.81±6.11kg이었다. 우측 편마비 9명, 좌측 편마비 6명이었다. 그리고 불안정

지지면 운동군의 성별은 남자 8명, 여자 7명이었으며, 평균연령은 55.06±10.08세였으며, 평균신장은 168.25±9.11cm, 평균체중은 65.92±8.91kg이었다. 우측 편마비 9명, 좌측 6명이었다.

3.2. 균형 평가

3.3.1 균형능력 비교

안정 지지면 운동군에서 눈을 감았을 때만 속도 모멘트 값이 통계적으로 유의하게 감소하였고 (p<0.01), 불안정 지지면 운동군에서는 눈감은 상태와 눈뜬 상태에서 내외측, 전후측, 속도 모멘트 값이 통계적으로 유의하게 감소하여 균형능력이 증진한 것으로 나타났다(p<0.01)[표 2]. 따라서, 불안정지지면 운동군에서 안정 지지면 운동군보다 균형능력이 증진한 것으로 나타났다.

[표 2] 지지면과 안정지지면의 균형능력 비교

Group	Variable		pre	post	t
SSE	eyes open	ML	8.39±5.49	7.59±4.87	1.74
	eyes open	AP	11.05±6.04	10.41±5.05	1.24
	eyes open	VM	34.31±23.56	30.40±21.65	4.71**
	eyes closed	ML	10.25±6.27	10.11±6.38	0.21
	eyes close	AP	15.34±7.84	13.83±6.23	2.15
	eyes close	VM	43.96±27.69	38.97±23.77	3.61**
USE	eyes closed	ML	7.89±3.49	5.68±2.22	3.34**
	eyes close	AP	10.90±4.45	8.47±3.28	3.61**
	eyes close	VM	32.00±19.18	22.90±19.43	4.95**
	eyes open	ML	11.91±5.70	8.66±4.89	4.43**
	eyes open	AP	16.61±5.42	11.74±4.11	5.56**
	eyes open	VM	47.82±29.53	35.36±27.44	6.78**

Mean ± SD

ML:Mediolateral, AP: Anteroposterior, VM:Velocity movement
*: p<0.05, **: p<0.01.

3.3.2 시야 차단 여부에 따른 균형능력 비교

눈을 뜬 상태와 감은 상태에서의 균형능력은 눈을 감고 있을 때 내외측, 전후측, 속도 모멘트 값이 증가하여 눈을 감고 있을 때 균형능력이 감소하는 것으로 나타났다[표 3]. 따라서, 시각은 균형능력에

영향을 주는 요인으로 보여진다.

[표 3] 시야 차단 유무에 따른 균형능력 비교

Group	Variable		eyes open	eyes closed	t
SSE	pre	ML	8.39±5.49	10.25±6.27	-2.62*
		AP	11.05±6.04	15.34±7.84	-3.48**
		VM	34.31±23.56	43.96±27.69	-2.33*
	post	ML	7.585±4.87	10.11±6.38	-2.68*
		AP	10.41±5.05	13.83±6.23	-3.78**
		VM	30.40±21.65	38.99±23.77	-2.28*
USE	pre	ML	7.89±3.49	11.90±5.70	-3.54**
		AP	10.90±4.45	16.60±5.42	-5.08**
		VM	32.00±19.20	47.80±29.50	-2.99*
	post	ML	5.68±2.22	8.66±4.89	-2.62*
		AP	8.47±3.28	11.70±4.11	-4.20**
		VM	22.90±19.4	35.40±27.40	-2.75*

Mean ± SD

ML:Mediolateral, AP:Anteroposterior, VM:Velocity movement

*: p<0.05, **: p<0.01.

4. 고찰 및 결론

본 연구는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 불안정한 지지면 조건에서의 균형 훈련이 안정한 지지면 조건에서의 균형 훈련과 비교하였을 때 균형 능력 향상에 어떠한 영향을 주는지 알아보고자 실시하였다.

본 연구에서 안정지지면 운동군과 불안정 지지면 운동군 둘 다에서 시야 차단 유무와 관계없이 속도 모멘트 값의 감소, 즉 전체 동요 정도(total sway level)가 감소되어 뇌졸중 환자의 균형이 향상되었다. 따라서, 안정지지면 운동군과 불안정 지지면군 둘 다에서 균형능력이 향상되었으나 불안정 지지면군에서 균형 향상 능력 정도가 더 높은 것으로 나타났다. Di fabio 와 Badke(1990)[10]은 불안정 지지면에서 운동을 시킨 후 시각을 차단했을 때, 운동을 시키기 전보다 기립 균형 능력이 향상된다고 하여 본 연구와 유사한 결과였다. Irion(1992)[11]은 불안정한 지지면에서의 훈련이 안정한 면에서의 훈련보다 자세조절과 동적 균형을 촉진시킨다고 하였다. 또한, Matsusaka 등(2001)[12]은 기능적 족관절 불안정성 환자를 대상으로 균형 원관 훈련과 촉각을 동시에 주는 훈련을 시행하여 신체의 동요 정도가 정상화되는 기간이 단축된다고 하여 본 연구가 지지

되었다. 한편, Cressey 등(2007)[13]은 건강한 성인을 대상으로 불안정한 지지면 균형 운동군과 일반적 균형 운동군의 점프 수행시간은 차이가 없었다고 하여 본 연구와 상이하였다.

본 연구를 통하여 불안정 지지면에서의 균형훈련이 안정지지면에서 균형훈련보다 균형향상에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 불안정 지지면을 사용하는데 따르는 안전성과 대상자 선택에 대한 충분한 고려가 필요한 것으로 보여진다. 또한 균형 조절 기전은 매우 복잡적으로 상호작용하므로 균형에 대한 평가도 이러한 요인들을 고려한 접근이 필요하다고 보여진다.

참고문헌

- [1] Hochstenbach J, Donders R, Mulder T, et al. Long-term outcome after stroke A disability-orientated approach. *Int J Rehabil Res.* Vol. 19, No 3, pp. 189-200, 1996.
- [2] Dickstein R, Nissan M, Pillar T, et al. Foot ground pressure pattern of standing hemiplegia patient. *Phys Ther.* Vol. 64, No 1, 19-23, 1984.
- [3] Horak FB. Clinical measurement of postural control in adults. *Phys Ther.* No 67, pp. 1881-1885, 1987.
- [4] 이한숙, 최홍식. 균형조절 요인에 관한 고찰. *한국전물리치료학회지.* 제3권 제3호, pp. 82-91, 1996.
- [5] Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction of balance. Suggestion from the field. *Phys Ther.* Vol. 66, No. 10, pp. 1548-1550, 1986,
- [6] Granacher U, Gollhofer A, Strass D. Training induced adaptations in characteristics of postural reflexes in elderly men. *Gait and Posture.* Vol. 24, No 4, pp. 459-66, 2006.
- [7] 이선희. Aero-step 운동과 weight training이 남성 노인의 넘어짐 관련 자세, 체력, 지질, 호르몬에 미치는 영향. 이화여자대학교 석사학위논문. 2007.
- [8] Evert V: The effect of a balance training programme on centre of pressure excursion in one-leg stance: *Clinical Biomechanics* Vol. 20, pp. 1094-1100, 2005.
- [9] Dean CM, Richards CL, Malouin F: Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: A randomized, controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil.* Vol. 81, pp. 409-414, 2000.
- [10] Di fabio RP, Badke MB. Relationship of sensory organization to balance function in patients with hemiplegia. *Phys Ther.* Vol. 70, No 9, pp. 542-548, 1990.
- [11] Irion JM. Use of the zymball in rehabilitation of spinal dysfunction. *J Am Orthopaedic Phys Ther Clin.* Vol.1, No 2, pp. 375-398, 1992.
- [12] Matsusaka N, Yokoyama S, Tsursaki T, et al. Effects of ankle disk training combined with tactile stimulation to the leg and foot on functional instability of the ankle. *Am J Sports Med.* Vol.29, No 1, pp. 25-30, 2001.
- [13] Cressey EM, West CA, Tiberio DP, et al. The Effects of Ten Weeks of Lower-Body Unstable Surface Training on Markers of Athletic Performance. *J Strength Cond Res.* Vol. 21, No 2, pp. 561-567, 2007.