

성인 편마비 환자에서 시각 되먹임과 청각 되먹임이 체중 지지에 미치는 효과

울산의대 서울중앙병원 재활의학과 물리치료실

박성일 · 이형훈 · 신상용

The Effect of Auditory and Visual Feedback on Symmetric Weight Bearing with Hemiplegia.

Park, Sung-ill. Lee, Heong-Hun. Shin, Sang-Yong

Dept. of Physical therapy, A-San Medical Center

— ABSTRACT —

Objetives : Asymmetrical weight bearing during standing has been identified as a common problem in persons with hemiplegia. This study examined the effect of auditory and visual feedback on symmetric weight bearing with hemiplegia.

Method: The intervention program was instituted for 10 min each day with a total of twelve treatment sessions. The machine which was used for this study is the Weight Balancer, OG GIKEN, WB-202, Japan

Result: There was a significant improvement of symmetric weight distribution in auditory feedback group whereas the visual feedback group disclosed some improvement but not significantly. There was no significant change in control group.

Conclusion: Results of this study suggest that an auditory feedback group can be more effective than visual feedback group or control group in helping the persons with hemiplegia achieve symmetric stance.

KEY WORDS: Weight bearing; Biofeedback; Hemiplegia

차 례

- 서 론
- 연구방법
- 대상
- 기구및측정
- 치료방법
- 분석방법
- 연구결과
- 고 찰
- 결 론
- 참고문헌

머리말

편마비 환자에게 하지에서의 비대칭적인 체중지지는 서있는 동안에 나타나는 문제이며¹⁾, 일반적으로 27%이상 환측보다 건측에 체중지지를 더 한다.^{2) 3) 4)} 되먹임(biofeedback) 이라는 용어는 1969년에 처음 등장하였고 biological feedback에서 유래 되었으며 되먹임 치료에서 많은 방법들이 사용되는데, EMG feedback, limb load monitors, head-position monitors, and electrogonimetric feedback 등이 있다⁵⁾. 말과 시각 되먹임은 정상운동의 재교육을 위해 외부 되먹임으로 주며, 많은 기계가 주는 시각 또는 청각 신호는 정확하고 효과적으로 편마비 환자의 행동에 대하여 질적이고 양적인 정보를 준다⁶⁾. 이러한 방법중에 체중감지 발판과 시각 모니터 스크린, 그리고 청각 신호는 서 있을때의 비정상적인 대칭과 체중이동에 효과가 있다고 증명 되었으며 되먹임 치료를 통해 환자들에게 정적 균형을 조절하도록 가르치려는 최근의 시도는 상당히 성공적이었다⁷⁾. 이러한 되먹임 치료법은 양하지 중량과 압력 분배를 정상화 하는데 효과가 있고⁸⁾ 지금까지 편마비 환자를 대상으로 긍정적인 되먹임 치료 결과는 많이 발표되었지만^{9) 10)} 시각 되먹임과 청각 되먹임의 비교 연구결과는 많지 않다. 이 연구의 목적은 이러

한 되먹임 치료의 효과중에서 Weight Balancer란 기구를 이용하여 시각 되먹임과 청각 되먹임을 주었을 때 체중지지에 미치는 효과를 비교하기 위해서 연구 하였다.

연구방법

대 상

서울 중앙 병원 재활의학과에서 외래 통원 치료를 받으며 보조 기구를 이용하거나 보조기구 없이 독립적인 보행이 가능한 성인 편마비 환자 18명을 대상으로 하였고, 이들은 남자 16명, 여자 3명 이었고, 출혈 7명, 경색 12명 이었으며, 연령은 19-74세로 평균 56.2세 이었다. (표1) 각 집단은 무작위로 선택하였으며, 시각 되먹임 치료에 5명, 청각 되먹임 치료에 7명, 그리고 대조군에 6명이 선택 되어졌고, 연구 기간은 1997년 4월 1일 부터 5월 31일까지 2개월 동안 이었다.

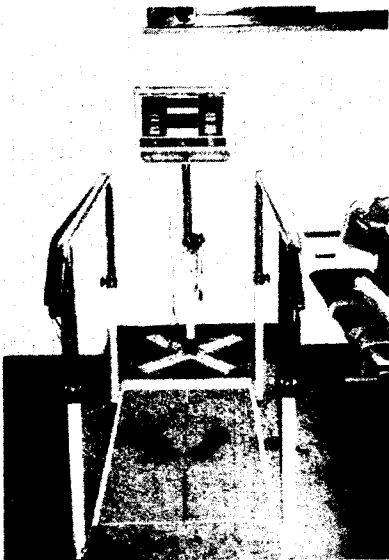
표 1 연구대상자의 일반적 특성

일반적 특성		대상자수	백분율
성 별	남	16	88.9
	여	2	11.1
연령분포	50세 이하	3	16.7
	51-60세	10	55.6
환 측	우측	8	44.4
	좌측	10	55.6
발병원인	뇌출혈	6	33.3
	뇌경색	12	66.7

기구 및 측정

대칭적인 체중지지 훈련을 시키기 위해 시각 되먹임과 청각 되먹임을 줄 수 있는 기구인 Weight Balancer(OG GIKEN, WB-202,

Japan)를 이용하였으며, 이 기기는 표시된 발판에 올라서면 체중이 표기되고, 시작 단추를 누르면 10분올로 오른쪽과 왼쪽의 체중지지 비율이 숫자로 각각 표기된다. 10초동안 선택된 비율의 범위내에 들어갔을 경우에는 경보음이 울리고, 이 경보음은 범위내에서 벗어날때 까지 울리며, 스위치 조작으로 울리지 않게 할 수도 있고, 비율의 범위는 양쪽 0-100%까지 각각 선택할 수 있다.(그림1) 모든 대상자는 Weight Balancer를 이용하여 치료 시작전 방문 하였을 때와 마지막 치료 적용 후 방문시에 측정 하였으며 10초동안 선택된 비율 범위 안에 들어갔을 때 울리는 경보음의 수를 세었고, 이때 대상자는 눈을 뜬 상태에서 똑바로 10분 동안 서 있었다. 일단 경보음이 울리면 범위에서 벗어날 때까지 계속 울리기 때문에 정확성을 기하기 위하여 경보음이 한번 울리면 즉시 시작버튼을 다시 눌러서 기기를 재작동 시켜 이것을 1회로 인정 하였다. 10분동안 울린 경보음의 수를 측정하였으며, 범위가 크면 경보음의 수가 너무많고 범위가 작으면 거의 안나기 때문에 양쪽 비율의 범위는 48-52%로 정하였다.



<그림 1>

치료방법

처음 측정후 다음 방문부터 1일 10분씩 총 12회 치료하였고 마지막 치료 다음 방문에 다시 측정하였다. 치료 시작전에 기구발판에 올라서서 똑바로 선 자세로 치료를 시작하였으며, 보존적 운동치료후에 실시하였는데 시각 되먹임 치료의 경우 경보음은 안들리게 줄였고 체중이 치우치는 쪽으로 빨간불이 켜지며, 범위내에 들어오면 가운데 녹색불이 들어온다. 녹색불이 계속해서 켜지도록 유지하라고 처음에 교육시켰으며, 더불어서 왼쪽과 오른쪽의 체중 비율도 숫자로 나타나게 되어있다. 청각 되먹임 치료의 경우도 보존적 운동 치료후에 실시 하였으며 계기관을 보지 못하게 돌려 놓고 체중이 한쪽으로 치우치면 울리는 "삐" 소리와 치우친 방향을 옆에서 말해줌으로서 청각 되먹임을 주었다. 치료 시간은 시각 되먹임과 청각 되먹임 각각 10분으로 하였으며, 10초동안 범위내에 들어갔을때 울리는 경보음은 울리지 않게 하였다.

분석방법

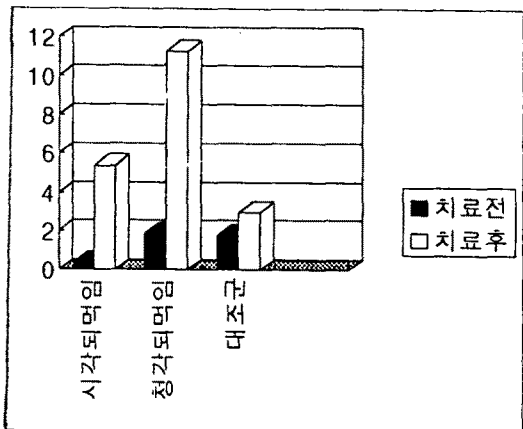
통계는 SPSS를 이용하여 T-test를 하였고 P value 값이 0.05 이하를 통계학적으로 유의하다고 하였다.

연구결과

시각 되먹임은 5명중 4명이 증가하였고 한명은 변화가 없었으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 청각 되먹임은 7명중 6명이 증가하였고 1명은 감소하였으나 증가의 폭이 시각 되먹임보다 컸으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$). 대조군은 6명중 3명이 감소, 2명이 증가, 1명이 변화가 없었으며 통계학적 유의한 차이는 없었다.(표2)

표 2. 연구 결과

CASE	경보음수 (치료전/치료후)	CASE	경보음수 (치료전/치료후)	CASE	경보음수 (치료전/치료후)
VISUAL		AUDITORY		CONTROL	
1	0 / 0	*	2 / 25	13	1 / 0
2	1 / 7	6	0 / 14	15	4 / 0
3	0 / 3	7	1 / 4	16	1 / 0
4	0 / 13	8	3 / 9	17	2 / 9
5	1 / 4	9	0 / 8	18	0 / 0
		10	5 / 4	19	3 / 9
			2 / 15		



< 그림 2 >

고 찰

본 연구에서 나타난 결과 시각 되먹임과 청각 되먹임 그리고 대조군중에서 청각 되먹임만이 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며, 시각 되먹임도 5명중 4명이 증가되었지만 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.(그림2) 이러한 결과는 Basmajian JV, 이 주장한 것과 같이 청각 되먹임은 운동에서 시각 되먹임보다 더 효과적으로 쉽게 치료한다는 것에 일치한다¹¹⁾. 손상받지 않은 기관에서는 피부, 근육, 관절에 특별한 감각들이 감각되먹임 정보로서 중추신경에 의해 운동을 조절하고 향상하

는데 적용된다. 많은 감각기능이 척수손상 또는 뇌졸중 후에 손상받지 않고 남아 있으며, 이러한 감각신경 활동이 마비된 근육에 인공적인 반사조절을 공급할수 있다^{12) 13)}. 본 연구에서 통각, 온각, 압각, 위치 감각등이 손실된 2명의 대상은 효과가 없었으므로 감각 신경의 정보가 운동 조절과 향상에 연관이 있다고 생각되어지며, 되먹임 치료 방법이 편마비 환자의 환측다리 보폭을 증가시켜서 비대칭성을 교정하는데 효과가 있다¹³⁾. 시각과 청각 되먹임은 이러한 불수의적 또는 느끼지 못하는 사건들을 조절하는 능력을 가르치기 위하여 사용될 뿐만 아니라 일반적으로 기구를 이용하여 인간에게 내적으로 육체적 활동을 유발시키며 정상과 비정상에서 시각 또는 청각 신호를 통하여 불수의적 또는 무의식적 일들을 조절한다¹¹⁾. 되먹임 치료의 효과를 설명할 수 있는 운동신경 증진의 신경로는 밝혀지지 않았으나, 두가지 가능성이 알려져 있는데 첫째, 새로운 경로가 발달될수 있으며, 둘째, 오래동안 주장되어온 뇌와 척수로가 되먹임을 통해 조절 된다는 것이며 현재 후자가 더욱 가능성이 크다⁵⁾. 또한 되먹임의 이론적 이점으로는 body image의 증가, 근 훈련 증가, self treatment 증가 등이 있고, 감각 재활을 제공하고 적절한 목표에 도달할수 있게 한다¹⁴⁾. 되먹임 치료는 뇌졸중후 1년 또는 그 이내 기간에서 효과가 더욱 컸다고 보고 되어진바 있고¹⁵⁾ Foot Print로 치료

한 후에 체중분배에 효과가 있었다는 연구결과도 발표 되었다⁴⁾. 그리고 Photoelastic sole image를 통하여 편마비 환자에게 시각 되먹임을 준 결과 환측의 체중분배가 주기전보다 시각 되먹임을 주는 동안에 증가하여 정상에 근접하였으며¹⁵⁾ 또한 체중 지지판(Limb Load Monitor)을 이용한 집단에서 대칭적인 체중지지에 빨리 도달 하였는데¹⁷⁾ 이 두 기구는 본 연구에 사용한 Weight Balancer와 흡사한 기구들이다.

결 론

이 연구는 독립적으로 보행이 가능한 편마비 환자 18명을 대상으로 시각 되먹임과 청각 되먹임 그리고 대조군 간에 치료 전후의 차이를 알아보기 위하여 실시 되었다. 연구대상자는 서울 중앙병원 재활의학과 외래 통원 운동치료를 받고 있는 환자중 독립적 보행이 가능한 환자를 선택하여 1997년 4월 1일부터 5월 31일까지 실시 하였으며, 결과는 다음과 같다.

1) 시각 되먹임의 경우 5명중 4명이 증가하였으나 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

2) 청각 되먹임의 경우 7명중 6명이 증가하였으며 증가의 폭이 시각 되먹임보다 컸고 통계학적으로 유의한 차이가 있었다.

3) 대조군의 경우 6명중 3명이 감소, 1명이 증가, 1명이 변화없었으며 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과에서 편마비 환자의 서있을 때 양하지 체중지지 대칭성을 위한 되먹임 치료에서 청각되먹임이 시각되먹임보다 유의한 증가를 보였다. 이러한 청각되먹임의 효과는 임상에서 환자치료시에 적용할 수 있는 배경이 되어진다고 생각되며 앞으로 이러한 비교 연구 결과가 보충하여 더 연구 되어야 하겠다.

REFERENCE

1. Shin-Han Wu, Hwei-Tau Huang, Chi-Fang Lin, Mei-Hsiang Chen. Effect of a program on symmetrical posture in patients with hemiplegia: A single subject design. The American journal of occupational therapy January 1996: 50:17-23
2. Nichols DS. Balance retraining after stroke using force platform biofeedback. Phys Ther.1997;77:553-558
3. Arcan M, Brull MA, Najenson T, Solzi P: FGP assessment of postural disorders during process of rehabilitation. Scand J Rehabil Med 9: 165-168, 1977
4. Ruth D, Moshe N, Thomas P, Dale S: Foot-ground pressure pattern of standing hemiplegic patients. Physical Therapy January 1984;64:19-23
5. Basmajian JV: Biofeedback in rehabilitation: review of principles and practices. Arch Phys Med Rehabil 62: 469-475, 1981.
6. Polly Laidler.: Stroke Rehabilitation structure and strategy
7. Sackey, C.M, Baguley, B.I., Gent,S. and Hodgson, P.(1992): The use of a balance performance monitor in the treatment of weight transference problems after stroke. Physiotherapy 78(12), 907-12
8. John V. Basmajian & Steven L. Wolf: Therapeutic Exercise:윤창구 역, 고문사, 1995)
9. Montoya R. Dupui P. Pages B. Bessou P: Step-length biofeedback device for walk rehabilitation. Medical & Biological Engineering & Computing.

32(4):416-20, 1994 Jul

10. Eckhouse RH Jr, Morash RP, Maulucci RA.: Sensory feedback and the impaired motor function.: *Journal of Medical Systems*. 14(3):93-105, 1990 Jun.
11. John V. Basmajian: *Biofeedback, Principle and Practice for Clinicians*, Third Edition
12. Sinkjaer T, Haugland M, Haase J.: Natural neural sensing and artificial muscle control in man. *Experimental Brain Reserch*. 98(3): 542-5, 1994.
13. Gandevia SC.: The perception of the motor commands or effort during muscular paralysis. *Brain*. 105(Pt 1): 151-9, 1982 Mar.
14. Gunilla T, Richard M: Use of augmented sensory feedback to achieve symmetrical standing. *Physical Therapy* May 1978;58:553-559
15. Basmajian JV, Kukulka CG, Narayan MG, Takebe K: Biofeedback treatment of foot-drop after stroke compaired with standard rehabilitation technique: effects on voluntary control and strength. *Arch Phys Med Rehabbil* 56:231-36:1975 Jun.
16. Kitamura J, Nakagawa H. Visual influence on contact pressure of hemiplegic patients through photoelastic sole image. *Arch Phys Med Rehabil* January 1996;77:14-8.)
17. John J, Martin G, Rogelio M: Limb Load Monitor: Evaluation of sensory feedback device for controlled weight bearing. *Arch Phys Med Rehabil* January 1982;63:38-41.