

2년 4개월 동안 수행한 복합운동프로그램이 뇌졸중 환자의 상지 기능 및 균형 능력에 미치는 영향: 사례연구

이상헌*, 최유임**

*광주여자대학교 작업치료학과

**호원대학교 작업치료학과

e-mail:yichoi@howon.ac.kr

Two Years and Four Month's Complex Exercise for Upper Extremity Function and Balance Proficiency of a Older Woman With Stroke : A Case-Study

Sang-Heon Lee*, Yoo-Im Choi**

*Dept of Occupational Therapy, Kwangju Women's University

**Dept of Occupational Therapy, Howon University

요 약

본 연구는 관절가동범위 및 근력강화운동, 반복적인 과제-지향적 활동으로 구성된 복합운동프로그램을 뇌졸중 환자에게 2년 4개월 동안 적용하여 상지 기능 및 균형 능력에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 연구대상자는 뇌졸중으로 인한 좌측 편마비 증상을 보이는 68세 여성으로 매 회기 1시간씩, 주 3회, 2년 4개월 동안 복합운동프로그램을 수행하였다. 대상자의 상지 기능은 브론스트롬의 손 회복 단계와 상지 회복단계, Fugl-Meyer Assessment of Motor Function, 뇌졸중 상지기능검사로, 균형 능력은 Tinetti Gait & Balance Scale로 평가하였다. 연구 결과 대상자의 상지 기능과 균형 능력이 유지 및 향상되었다. 이를 통하여 만성 뇌졸중 환자에서 상지 및 균형 능력의 유지 및 증진을 위한 지속적인 복합운동프로그램 수행의 유효성을 확인할 수 있었다.

1. 서론

뇌졸중은 뇌혈관 손상 후 운동, 감각, 인지, 지각, 심리, 사회 및 신체장애가 발생하는 질환으로, 특히 상위운동신경원 손상으로 인한 환측 팔의 운동 기능장애가 발생하게 된다[1]. 이는 정상적인 자세 기전이 손상되어 나타나는 비정상적 시너지 때문에 움직임 조절과 관절간 협응 능력 저하 등이 나타나게 된다[2]. 또한 고위 수준의 처리 문제로 인하여 손의 운동 기능장애가 발생한다[3]. 이와 같이 환측 상지의 운동 기능장애는 옷 입기, 목욕하기 등의 일상생활활동을 수행하는데 많은 문제를 유발하고[4], 건축 상지만을 사용하도록 학습되어 환측의 운동기능이 회복된 후에도 환측 팔을 사용하지 않게 만든다[5]. 이 과정에서 학습된 비사용 증후군(Learned-Nonuse Syndrom e)이 발생할 수 있다[6].

상지의 운동 기능을 회복시키기 위한 치료로서 관절가동범위운동, 근력강화운동, 신경발달치료, 브론스트롬운동치료, 고유수용성신경근축진법, 기능적 전기자극치료, 과제-지향적 활동, 강제유도치료 등이 적용되어 왔다[6,7].

뇌졸중 환자들은 비대칭적 신체, 균형 이상, 체중 이동

능력의 결함, 수의적 움직임의 결손을 보이기도 한다[8]. 편마비로 인한 마비측 하지의 비정상적인 근육 동원 때문에 정적인 자세 동요가 증가되고 체중 부하에 필요한 지구력이 감소되어 선 자세를 유지하는 것이 어렵다. 이로 인하여 일상생활의 가장 기본적 활동 중 하나인 보행 능력이 감소하고, 이차적으로 낙상 발생 빈도가 증가하게 된다.

균형 능력을 회복시키기 위한 방법으로 관절가동범위운동, 근력강화, 편측 체중이동 및 체중지지운동, 시각적 및 청각적 피드백 훈련을 통한 운동학습방법, 태극권 훈련, 가상현실치료 등이 사용되었다[9-14].

위와 같이 뇌졸중 환자의 상지 기능 및 균형 능력을 향상시키기 위하여 다양한 방법들이 제시되었으나 대부분은 단일 유형의 운동을 단기간 적용한 것이었다[15,16].

따라서 본 연구는 상지기능 및 균형 능력을 향상시키기 위하여 사용되고 있는 관절가동범위운동, 근력강화운동, 과제-지향적 활동으로 구성된 복합운동프로그램을 뇌졸중 환자에게 장기간 적용하여 치료 효과를 알아보고, 2년 후 사후검사를 통하여 치료 효과의 지속성을 확인하고자 하

였다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

대상자는 뇌졸중으로 인한 좌측 편마비 진단을 받은 68세 여자 환자로서 발병 기간은 5년 3개월이었다.

연구 시작 전 대상자의 환측 상지 기능은 설거지 동안 그릇을 받치는 보조로서 사용하고 있었고, 구조적 측면에서 상완골이 견갑골에서 2.5cm 가량 탈골되어 있었다. 견갑골의 수동적 움직임에는 제한이 없었으나 능동적 움직임 시에는 환측을 90도 이상 들어 올리면 굴곡 시너지 패턴이 나타났다. 강직은 Modified Ashworth Scale G2였다. 전완의 회외, 회내 및 손목의 회전 움직임은 불가능하였고, 무지구는 위축되어 있었다. 모지의 수근중수관절은 수의적으로 움직일 수 없었고 근위지절과 원위지절관절에서 부분적인 신전만 가능하였다. 모지를 제외한 손가락의 중수지절관절 및 지절관절은 약간의 도수 저항을 이겨내면서 완전히 굴곡할 수 있었으나 능동 신전은 시지를 제외하고 저항이 없는 상태에서 전체 관절가동범위를 움직일 수 있었다.

하지 기능은 양하지를 이용하여 보조도구 없이 독립적인 보행이 가능하였으나 일직선 보행(tandem gait)은 불가능하였다. 발목관절을 능동적으로 구부릴 수 없어 보행 시 발목이 떨어져 바닥을 끌었고 고관절과 슬관절을 충분히 구부리지 못하고 환측 하지를 바깥쪽으로 원을 그리며 걸었다. 환측 하지에 부종이 있었으나 하지 활동을 제한하지는 않았다. 환측과 건측 하지는 근육 부피의 차이를 눈으로 확인할 수 있었으며, 특히 슬괵근의 위축이 상당하였다. 선 자세에서는 건측 하지에 대부분의 체중을 지지하고 있었고, 환측 무릎은 완전히 신전되어 있었다.

엎드린 자세에서 환측 고관절 능동 신전에서 최대한의 도수 저항이 가해지는 경우 고관절을 들어 올리고 몸통을 반대측으로 회전하려 하였다. 또한 환측 슬관절은 상당한 도수 저항에 대하여 완전한 굴곡은 가능하지만 신전 시에서는 움직일 수 없고 움직임을 조절할 수 없었다. 중족지절관절과 지절관절의 수의적인 움직임은 불가능하였으나 시너지에 의한 굴곡을 관찰할 수 있었다. 대상자는 운동 전에 손과 상지 운동을 하지 않았으나 거주지 주변을 매일 2시간 동안 걷고 있었고, 본 연구에서 시행하는 치료 외의 다른 치료는 받지 않았다. 연구를 시작하기 전에 대상자에게

연구 목적 및 방법에 대하여 충분히 설명하고 서면으로 동의를 얻은 후 연구를 실시하였다.

2.2 실험 과정

사례연구방법을 사용하였다. 대상자는 2005년 4월 17일부터 2007년 8월 30일까지 한 시간씩 주 3회 복합운동프로그램을 수행하였다. 복합운동프로그램의 구성 내용은 표 1과 같다.

[표 1] 복합운동프로그램 구성 내용

운동 유형	내용
스트레칭	앉은/누운/선 자세에서 수동적 스트레칭
관절운동	각 자세에서 상/하지의 잡기, 뺨기, 들어 올리기 등으로 구성된 수동 및 능동관절운동
저항운동	앉은/누운 자세에서 상지/어깨/하지의 도수저항운동
상지 활동	① 앉은/선 자세에서, 지팡이 좌·우/앞·뒤 옮기기 ② 선 자세에서 벽에 걸린 칠판에 선 그리기 및 지우기 ③ 싱크대 및 치료용 테이블 닦기 ④ 나무 블록 옮기기
하지 활동	① 앞·뒤/옆으로 걷기, 제자리 걷기 ② 돌기 ③ 낮은 높이의 장애물 건너기 ④ 계단오르내리기
교육	높기/앉기/서기/걷기/회전하기의 바른 움직임 패턴
가정운동지도	위의 활동을 가정에서 하도록 교육

2.3 평가 도구 및 자료 분석

손과 상지 기능은 브론스트롬 손 회복단계와 상지 회복단계, FMA(Fugl-Meyer Assessment of Motor Function), 뇌졸중 상지기능검사(Manual Function Test)로 1회 평가하여 측정값을 사용하였고, 균형 능력은 Tinetti Gait & Balance Scale와 한 발 서기 검사를 사용하여 3회 반복 측정된 중간값을 대표값으로 하였다. 2년 후 2009년 7월 30일에 재평가를 실시하였다. Window용 SPSS 15.0 프로그램을 이용하여 기술통계량을 구하고 결과를 분석하였다.

3. 연구 결과

3.1 상지 기능

대상자의 운동 전에 모지와 시지의 대립운동이 불가능하였으나, 운동 후에는 대립운동이 부분적으로 가능해졌으나 엄지와 시지 사이 거리가 짧았고 반복은 할 수 없었다. 운동 후 브론스트롬 상지 및 손 회복단계 모두 3단계에서 4단계로 향상되어 손 전체로 잡기, 외측 쥐기가 가능하게 되었다. 운동 후 모지에서 지절관절은 굴곡과 신전이 부분적으로 가능하였으

나 외전과 내전 움직임은 불가능하였다.

FMA에서 운동 후 상지, 손, 협응/속도 하위 검사에서 측정 점수가 각각 2점, 1점, 1점씩 증가하였다 [표 2].

[표 2] 운동 전·후 및 2년 후의 FMA 검사 결과

항 목	운동 전	운동 후	2년 후
상지	23/36*	25/36	30/36
손목	2/10	2/10	4/10
손	6/14	7/14	7/14
협응 / 속도	3/6	4/6	5/6
총점	35/66	38/66	46/66

* 취득 점수/총점

뇌졸중 상지기능검사에서는 상지 앞으로 올리기, 손바닥 뒷머리로 올리기, 쥐기 항목에서 측정 점수가 각각 1점씩 증가하였다.

[표 3] 운동 전·후 및 2년 후 뇌졸중 상지기능검사 결과

항 목	운동 전	운동 후	2년 후
상지 앞으로 올리기	2/4 *	3/4	4/4
상지 옆으로 올리기	2/4	2/4	3/4
손바닥을 뒷머리로 옮기기	2/4	3/4	4/4
손바닥을 등에 옮기기	1/4	2/4	2/4
쥐기	2/3	3/3	3/3
집기	0/3	0/3	1/3
입방체 옮기기	1/4	1/4	1/4
폐그보드	0/6	0/6	0/6

* 취득 점수/총점

3.2 균형 능력

운동 후 Tinetti Gait & Balance Scale에서 걸기와 균형 하위 검사의 총점이 각각 1점, 2점이 증가하였다. 총점은 운동 전·후 모두 19점을 넘었으나 24점보다 적어 여전히 낙상 위험이 존재하고 있는 것으로 나타났다.

[표 4] 운동 전·후 및 2년 후 Tinetti Gait & Balance Scale 검사 결과

검사	항목	운동 전	운동 후	2년 후
Tinetti Score	걸기*	12/16	13/16	16/16
	균형	8/12	10/12	12/12
	총점	20/28	23/28	28/28
한 발 서기 검사	우/좌(초)	7/3	8/4	8/3

* 취득 점수/총점

3.3 사후 검사

브론스트롬 손과 상지의 회복단계는 모두 4단계에서 5단계로 향상되었고, 2년 후 사후검사 결과 견관절/주관절 및 손과 손목의 움직임이 향상되었음을 확인할 수 있었다[표 2][표 3]. Tinetti Gait and Balance Scale 점수는 만점으로 향상되었으나, 한발로 서기

는 여전히 불가능하였다[표 4].

4. 고찰

본 연구는 2년 4개월 동안 적용한 복합운동프로그램이 뇌졸중 환자의 상지 기능 및 균형 능력에 미치는 효과를 알아보는 것이었다.

상지 운동 기능장애는 일상생활에 큰 걸림돌이 되고 있고 뇌졸중 환자가 가장 불편해하는 문제점으로, 견관절 아탈구, 통증 등의 합병증을 유발하거나 복합적 영향 때문에 보행에도 영향을 미칠 수 있다[18]. 복합운동 후 대상자의 상지 기능은 브론스트롬 상지와 손의 회복 수준이 각각 1단계씩 향상되었고, FMA와 뇌졸중 상지기능검사 및 관찰 결과, 견관절의 움직임과 손의 잡기 및 놓기 능력이 증가되었음을 알 수 있었다. 또한 2년 후 재평가 결과 연필을 집을 정도로 손 기능이 향상되었음을 확인할 수 있었다[표 2][표 3]. 이와 같은 향상은 근육의 신장성을 유지하고, 단축을 예방하며 운동범위를 넓히고 유연성을 촉진시키는 수동적 스트레칭, 뺨기와 쥐기 등의 움직임으로 구성된 능동 및 수동관절운동, 근력 향상을 위한 도수저항운동, 오재미 잡고 던지기, 블록 옮기기, 설거지 시 그릇 집기 등의 과제-중심 활동의 반복적 수행에 기인한 것으로 볼 수 있다[9,10,19].

뇌졸중 노인들은 일반 노인들보다 낙상의 위험이 훨씬 높으며, 지역사회에 거주하는 뇌졸중 노인의 50%는 낙상의 위험이 있는 고위험군에 속한다[20]. 때문에 뇌졸중 환자에서 낙상 후 골절은 매우 중요한 문제로 인식되고 있어 균형 능력의 치료가 중요하다. 대상자의 균형 능력은 치료 후 점수가 향상되었고, 2년 뒤 재평가 검사 결과에서 만점으로 향상되었음을 확인하였다. 이는 Smith(1999)등의 연구와 같이 복합운동프로그램 동안 실시한 근력강화운동과 바른 운동패턴으로 걸기 훈련 교육의 효과로 생각되며[7,22], 만성 뇌졸중 환자에서 지속적인 운동을 통한 균형 능력 개선의 가능성을 보여준 것이라 하겠다[22].

연구 기간 동안 발생된 사건들이 대상자의 결과에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 그러나 연구자는 재활의 특성상 수년에서 수십 년에 걸쳐 재활이 진행된다고 볼 때 2년의 시간은 길다고 생각되지 않으며 이 기간 동안 발생할 수 있는 변수들을 항상 고려하여야 하며, 이 변수들이 연구의 한계로 지적되더라도 지속적인 연구가 시도되어야 한다고 생각된다.

본 연구를 토대로 향후 운동프로그램 운영자는 치료 방법 및 환자가 자발적으로 수행할 수 있는 운동

을 개발하고 환자에게 가장 적합한 복합운동프로그램을 구성할 필요가 있다. 또한 운동프로그램의 타당성을 제시하기 위하여 대상자를 확대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] J. S. Sabari, Motor recovery after stroke, In: De usen, J. V. & Brunt D, *Assessment in Occupational Therapy and Physical Therapy*, W. B. Saunders Company, 1997.
- [2] L. W. Pedretti, *Occupational Therapy: Practice Skills for Physical Dysfunction*. 5th ed, Mosby, 1996.
- [3] P. Raghavan, "The nature of hand motor impairment after stroke and its treatment", *Curr Treat Options Cardiovasc Med*, Vol.9, No.3, pp. 221-228, 2007.
- [4] G. E. Gresham, T. E. Fitzpatrick, P. A. Wolf, P. M. Mcnamara, W. B. Kannel, and T. R. Dawber, "Residual disability in survivors of stroke - the framingham study", *N Engl J Med*, Vol.6, No.19, pp. 954-956, 1975.
- [5] E. Taub, *Somatosensory deffection research with monkeys: implication for rehabilitation medicine*, Williams & Wilkins, 1980.
- [6] H. M. Pendelton, and W. Schultz-Krohn, *Occupational Therapy: Practice Skills for Physical Dysfunction, 6th ed*, Mosby, 2006.
- [7] E. Taub, N. E. Miller, T. A. Novack, Cook, E. W III, W. D. Flenning, and C. S. Nepomuceno, "Technique to improve chronic motor deficit after stroke", *Arch Phys Med Rehabil*, Vol.74, pp. 347-354, 1993.
- [8] 김유철, 장순자, 박미연, 박시운, "뇌졸중 환자의 보행에 영향을 미치는 인자", *대한재활의학회지*, 제16권, pp. 443-451, 1992.
- [9] L. Q. Zhang, S. G. Chung, Z. Bai, D. van rey, E. M. Xu, M. W. Rogers, and M. E. Johnson, "Intelligent stretching of ankle joints with contracture/spasticity", *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, Vol.10, No.3, pp. 149-157, 2002.
- [10] S. Pak, and C. Patten, "Strengthening to promote functional recovery poststroke: an evidence-based review", *Topics of Stroke Rehabilitation*, Vol.15, No.3, pp. 177-199, 2008.
- [11] P. M. Davies, *Steps to follows: A guide to the treatment of adult hemiplegia*, Springer-Verlag, 1985.
- [12] 조미숙, 이동현, "체중부하를 이용한 바이오피드백 훈련이 3개월 미만군과 6개월 이상된 편마비 환자의 서기 균형과 보행능력 및 일상생활동작에 미치는 효과", *특수교육재활과학연구*, 제46권, 제3호, pp. 123-142, 2007.
- [13] S. Madhavan, and R. K. Shields, "Weight-bearing exercise accuracy influences muscle activation strategies of the knee", *J Neurol Phys Ther*, Vol.31, No.1, pp. 12-19, 2007.
- [14] S. Edwards, *Neurological Physiotherapy : A problem-solving approach*, Churchill Livingstone, 1996.
- [15] C. M. Sackley, "Falls, sway, and symmetry of weight-bearing after stroke", *Int Disabil Stud*, Vol.113, No.1, pp. 1-4, 1991.
- [16] S. J. Page, P. Levine, J. C. Khoury, "Modified constraint-induced therapy combined with mental practice: thinking through better motor outcomes", *Stroke*, Vol.40, No.2, pp. 551-554, 2009
- [17] S. J. Page, P. Levine, A. C. Leonard, "Modified constraint-induced therapy in acute stroke: a randomized controlled pilot study" *Neurorehabil Neural Repair*", Vol.19, No.1, pp. 27-32, 2005.
- [18] B. French, L. H. Thomas, M. J. Leathley, C. J. Sutton, J. McAdam, A. Forster, P. Langhorne, C. I. Price, A. Walker, C. L. Watkins, "Repetitive task training for improving functional ability after stroke", *Cochrane Database Syst Rev*, Vol.17, No.4, 2007.
- [19] A. Ashburn, D. Hyundman, R. Rickerling, L. Yardley, S. Harris, "Predicting people with stroke at risk of falls", *Age Ageing*, Vol.37, No.3, pp. 270-276, 2008.
- [20] L. Lundin-Olsson, L. Nyberg, Y. Gustafson, "Stops and walking when talking as a predictor of falls in elderly people", *Lancet*, Vol.1, No.349, pp. 994-997. 1997.
- [21] M. R. Lin, S. L. Wolf, H. F. Hwang, S. Y. Gong, C. Y. Chen, "A randomized, controlled rial of fall prevention programs and quality of life in older fallers", *J Am Geriatr Soc*, Vol.55, No.4, pp. 499-506, 2007.