

## 보바스 접근법에 의한 자세조절 증진이 편마비 환자의 보행에 미치는 영향 — 증례 보고 —

송은영, 송보경<sup>1</sup>

서울 시니어스 재활의학과 물리치료팀, <sup>1</sup>보바스기념병원 재활치료부

Effects on Walking upon Improvement of Postural Control after Bobath Approach Therapy for Hemiplegic Patient

Eun-Young Song, Bo-Kyung Song<sup>1</sup>

Department of Physical Therapy, Rehabilitation Center of Seoul Seniors;

<sup>1</sup>Department of Occupational Therapy, Bobath Memorial Hospital

**Background and Purpose** The purpose of this case report was to evaluate effects on gait upon improvement of postural control after Bobath approach for left hemiplegia. **Subjects and Methods** This study has performed single subject design from February to March 2009 for 6 weeks. The subject of this study was a 59-year-old male patient with left hemiplegia who have been treated for physical therapy at the rehabilitation center. Timed Up and Go (TUG) test and Trunk Impairment Scale (TIS) were used as evaluation tools. The subject was treated 5 times a week for 30minutes each. **Results** The results as following 1) Even though the walking velocity was little bit increased, the ability of gait was improved than before the training. 2) The score of TIS was increased from 13 to 16. **Conclusion and Discussion** According to the results, the treatment in this study improves subject's ability of postural control and walking.

**Key Words** Bobath approach, Postural control, Gait

책임 저자 송은영, relisky@hotmail.com

논문 접수일 2009년 8월 7일

수정 접수일 2009년 9월 3일

게재 승인일 2009년 9월 10일

### I. 서론

자세조절이란 균형이라 일컫기도 하며, 우리가 행동하는 모든 것에 기초가 되는 중력 안에서, 중력에 대해 신체의 자세를 유지하는 능력을 말한다. 이러한 자세조절은 시각, 진정감각계와 체감각들이 상호작용할 때 정상적으로 이루어지게 된다. Shumway-Cook과 Woollacott(2007)은 자세조절을 안정성과 주변 환경에 대한 적응(orientation)을 위해 공간에서 신체의 위치를 조절할 수 있는 능력이라고 정의했다. 여기서 언급된 자세 안정성(postural stability)은 안정성 한계 (stability limit)라고 말하는 특정 공간 안에 신체의 무게 중심을 유지하는 능력이라고 했으며, 자세의 적응성(postural orientation)은 체절간 관계와 신체와 주어진 과제를 위한 환경 간에 적절한 관계를 유지하는 능력이라고 언급했다. 또한 오근배(2005)는 뇌졸중 후에 가장 일반적으로 나타나는 손상 중 하나가 근력 약화라고 언급하고 있다. 이러한 근력 약화는 마비측의 체간 근력에도 나타나게 되는데, 이러한 근력의 불균형으로 인해 편마비 환자들은 비대칭적인 자세를 갖게 된다. 따라서 체간의 무게 중심을 체중지지면 위에 유지하는 능력과 대칭적인 자세

유지에 필요한 신체반응들이 감소하여 자세조절에 심각한 장애를 야기하게 된다. 이러한 뇌졸중 환자들은 발병 후에 많은 문제점들을 나타내지만, 특히 주된 문제는 자세조절과 움직임의 패턴 부족이나 손실을 보이게 되는 것이다.

자세조절에 있어서 감각 입력과 운동 출력 기전은 균형유지를 위해 작용하는 역동적인 시스템으로서 함께 작용하며 복잡하게 작용한다. 자세조절은 인지에서 동작을 취하는 것으로 지속적으로 연결되는 활성화된 감각과정을 포함하고, 자세 시스템은 이러한 것들로 인해 공간에서 어디에 신체가 위치하는지 계산하고 신체가 어디로 가고, 동작을 조절하는데 있어 어떤 움직임이 필요할지 미리 예측할 수 있다. 이렇게 미리 예측하는 선행적 자세조절은 전에 경험했던 부분을 바탕으로 형성되는데, 어떤 자세를 취하는데 있어 이전 경험으로 학습된 근육들로 인해 자세가 계속 유지되는 것이 해당된다. 편마비 환자들은 비대칭적인 자세, 비정상적인 신체균형, 체중을 이동하는 능력의 결함 및 섬세한 기능을 수행하는 특수 운동요소의 상실 등으로 기립과 보행에 장애를 받고 자세를 조절하고 균형을 유지하는데 어려움을 겪는다(Carr and Shepherd, 1985). Horak 등(1984)은 신경계 환자의 수의적 근육활동에 앞서 자

세 근 활동시작 시 문제가 생기는 것을 연구했다. 이 연구를 통해 비마비측 체간과 하지의 자세근의 근전도를 보면 상지의 주동근의 활동에 앞서서 일어나지만, 마비 측에서의 상지의 근육 활동은 자세근 활동에 앞서서 일어나고 있다. 이러한 편마비 환자들에게 자세를 유지하는데 있어 선행적으로 프로그래밍되어야 할 각각의 근육들을 반복적인 재교육을 시키고, 연결하여 하나의 자세를 조절할 수 있는 동작으로 연결시켜 주는 것이 중요하다. 편마비 환자의 운동기능 상실은 근력 약화와 비정상적인 근 긴장도, 불균형한 움직임 패턴 등으로 운동 조절 능력의 장애도 초래된다(Sharp and Brouwer,1997).

“Body schema”란 모든 동작의 근간으로 여겨지며 몸의 자세와 몸 각 분절 간의 관계를 인지하는 것을 말한다(Zoltan et al., 1991). 이러한 body schema는 어떻게 자세를 적절히 형성할 것인가, 어떻게 자세를 인식하고 있는가, 예를 들어 어떤 자세로 앉아 있는지, 내가 다리를 꼬고 앉았다면 어느 방향으로 어떻게 꼬고 앉아 있는지에 대한 부분으로 관절 정렬 상태와 근 긴장도나 관절에 가해진 체중 하중(loading)과도 관계를 갖는다. 이러한 body schema를 통해 자세 안정성을 만들고, 동작을 어떻게 만드는가에 대한 자세 안정성 정위 또한 이루어진다. 편마비 환자들은 대부분 자세 안정성이나 자세 안정성 정위, 다시 말해 자세조절을 하는데 있어 많은 어려움을 가지게 된다. 앞서 언급한 선행적 자세조절에 대한 문제일 수도 있고, body schema에 대한 손상의 문제일 수도 있다. Body schema의 증진을 위해 치료 시에 감각적 자극이나 충분한 중력을 경험하게 해주는 것도 치료의 중요한 요소가 될 것이다. 이러한 자세조절을 통해서 편마비 환자는 다양한 자세를 유지할 수 있고, 몸의 중심선에 다시 맞춰 조절할 수 있고, 자세를 바꿀 수도 있으며, 두 가지 사항을 동시에 수행하는 것 같이 움직이는 동안 인지적인 과제를 수행할 수 있으며, 바뀐 환경 안에서도 기능을 독립적으로 수행할 수 있게 될 것이다.

따라서 본 연구에서는 보바스 치료에 의해 편마비 환자의 자세조절과 그에 따른 body schema를 증진시켜 환자의 보다 효과적이고 안정적인 보행을 수행하도록 하여 치료 전과 후의 변화를 TUG와 TIS를 통해 평가해보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상

본 연구 대상자는 뇌졸중으로 인해 왼쪽 편마비로 진단 받은 1명으로 하였다. 연구 대상자는 나이 59세의 남성으로 2008년 12월에 발병하여 서울 소재 ○○대학 병원에 입원하여 재활 치료를 받다가 2009년 재활센터로 옮겨 입원하여 주 5회 보바스 치료를 받고 있다.

연구 대상자는 왼쪽이 오른쪽보다 근긴장도가 높은 상태이다(G0/G1). 발목의 배측 굴곡에서 10도 정도의 관절가동범위의 제한이 관찰되며, 환측 어깨의 안정성이 적고 내회전 되어 있고 동작을 취하는데 있어 시각의 의존도가 높다. 환측의 발과 무릎 관절이 외측으로 돌아가 있고, 왼쪽의 고유감각 등의 감각 기능 저하와 환측 발목과 고관절의 불안정성으로 인해 자세정렬이 올바르지 않고 건축 상지의 힘을 사용하고 건축의 고관절 굴곡을 이용해 체중을 이동한다. 입원 당시에는 휠체어를 사용했으나 현재 독립 보행이 가능하다.



그림 1. 치료 전 앉은 자세



그림 2. 치료 전 선 자세

### 2. 연구 기간 및 치료

치료는 연구기간인 2009년 2월 2일부터 3월 14일까지 6주 동안 이루어졌으며, 한 주당 주 5회, 매회 30분 동안 치료를 시행하였다. 치료를 시행하는 데 있어서의 치료적 구성 요소는 본 연구자의 평가에 의해 자세조절과 보행 패턴에 대한 문제점을 고려해 시행하였고, 그 치료는 다음과 같다.

#### 1) 상부 체간을 고정하여 몸통의 움직임 활성화

① 환자의 건축 어깨의 과긴장으로 인해 하부 체간을 누르는 자세를 취하고 있어, 롤과 공을 사용해 환자의 하부 체간 쪽으로 누르고 있는 건축의 팔을 굴곡시켜 고정함으로써, 몸통의 움직임이 자유롭게 나올 수 있도록 하였다.

② 상부 체간과 하부 체간의 선택적인 움직임을 유도함에 있어서 몸통의 움직임 시 환자가 목의 신근을 많이 사용하기 때문에 목의 움직임에 제한을 주고 몸통의 움직임을 유도하였다. (그림 3-1)

③ 건축 어깨의 과긴장으로 하부 체간을 누르고 있는 자세를 취해 건축의 어깨가 하강(depression)되고 하향(downward)하기 때문에 그림 3-2)와 같이 건축팔을 굴곡시켜 공위에 고정 한 후 환자의 건축 어깨가 들어올려(elevation)지고 상향(upward)되는 방향으로 움직임을 주었다.

④ 환자의 건축 어깨 과긴장으로 하부 체간을 누르고 있는 자세를 취하고 있고, 그에 대한 보상작용으로 환측 어깨가 올라가(elevation) 있으며, 팔이 내회전(internal rotation)되어 있어 환측의 회전근개(rotator cuff)를 활성화시킨 뒤 양측 팔을



그림 3-1./3-2. 견축 어깨를 굴곡시켜 공에 고정하여 몸통의 움직임 유도

고정시켜 환측의 어깨에도 움직임을 주었다.

⑤ 양 상부 체간의 고정과 환측 어깨의 활성화를 통해 몸통의 직립자세를 이끌어내고, 선 자세에서 몸통 신근들이 일할 수 있는 환경을 만들어 주기 위해, 양측 상부를 안정성으로 작용하게 한 상태에서 후방으로 기울어져있는 골반에 움직임을 주어 주변의 근육들이 편심성(eccentric)으로 일하도록 유도하였다(그림 4).



그림 4. 양 상지를 고정한 상태에서 환측 어깨와 몸통 움직임 유도

2) 하지근의 선택적인 움직임을 통한 환측의 지면 적응 유도  
환자는 초기 유각기에서 필요로 하는, 충분한 슬관절 굴곡을 만들지 못하고 슬관절의 과신전을 사용해서 보행하였다. 이 문제점을 해결하기 위해 다음과 같이 치료하였다.

① 슬관절의 충분한 움직임 유도를 위해 슬관절 원위부와 근위부에 분리된 움직임을 주었다. 환측 감각 손상으로 인해 환측 발의 고유감각을 비롯한 body schema가 많이 떨어져서, 견축 발의 선택적 움직임과 발목의 움직임을 통해 배측굴근의 재교육과 저측굴근의 편심성 움직임을 통해 발뒤꿈치의 충분한 지면 지지 및 감각자극을 유도했다(그림 5-1/5-2).



그림 5-1. 슬관절 굴근을 작용시키기 위한 슬관절의 선택적 움직임 유도



그림 5-2. 지면에 대한 적응(adaptation)을 위한 환측 발과 발목의 선택적 움직임 재교육

3) 뻗는 동작(reaching)을 통한 몸통 근육 신장(elongation) 및 체중 이동 유도.

견축 팔을 사선(diagonal)으로 뻗는 동작을 통해 견축이 하부체간을 누르는 것을 감소시키고, 몸통의 자세조절에서 상부체간과 하부체간에 동시에 작용하는 광배근(latissimus dorsi)의 자연스러운 신장(elongation)을 유도하고, 환측 발쪽으로 충분히 체중을 경험하도록 움직임을 주었다(그림 6).



그림 6. 견축팔의 뻗는 동작(reaching)을 이용한 환측으로의 체중이동(weight shifting)유도

4) 반복적인 sit-to-stand를 통한 보행 안정성 유도

환자의 초기 앉은 자세에서 환자의 환측 감각 손상으로 인해 체중을 앞으로 가져오는 것을 힘들어 하는 것을 관찰할 수 있었다. 체중을 앞으로 실어주는 것과 발목과 슬관절과 엉덩관절의 불안정성으로 인해 보행 시에 환측 골반과 엉덩관절이 측면으로 이동하는 것을 방지하기 위해 대퇴 사두근(quadriceps)과 엉덩이 신근(hip extensor)이 편심성(eccentric)으로 작용하도록 sit-to-stand를 반복 실행해 주었다(그림 7).



그림 7. 대퇴사두근과 엉덩이 신근의 편심성 작용을 위한 sit to stand 반복

3. 측정 방법 및 측정 도구

가. TUG

- 1) 환자가 두 손을 모아 의자에 앉았다가 일어서서 3m 보행 후 표지 지점을 돌아 원위치로 돌아와 다시 앉을 때까지를 측정하였다. 측정 과정은 디지털 카메라에 의해 측정되었다.
- 2) 시간 측정은 세 부분으로 나누어졌다. ① 환자가 의자에서 일어섰을 때 (Stand up)
- ② 3m 돌아서 오기 ③ 돌아서 의자에 앉기로 나누었고, 시간 측정은 촬영자 이외의 1명이 스탱 위치를 사용해 측정하였으며, 3회 측정하여 평균치를 내었다.

나. TIS

- 1) 시작 자세는 ①치료 매트에 등받이 없이 앉는다. ② 이때 넓적다리를 치료 매트에 모두 닿게 한다. ③ 양발은 엉덩이 넓이만큼 떨어뜨려 놓고, 바닥에 평평하게 놓는다. ④ 슬관절은 90도로 직각이 되도록 자세를 취한다. ⑤ 양팔은 양다리위에 놓는다. ⑥ 머리와 몸통을 정중양(midline)에 오도록 한다.
  - 2) 평가는 치료 전과 6주 치료 후의 2회에 걸쳐 평가되어졌으며, 각각 정적인 앉기 균형과 동적인 앉기 균형, 협응성으로 나누어져 평가되었다.
- (평가 양식 - 별첨 1 참조)

다. 측정 장비

- ① 허리를 세워 앉을 수 있는 의자
- ② 스톱워치, 디지털 카메라
- ③ 줄자

III. 연구결과

1. TUG (표1)

	치료 전 (sec)	6주 치료 후 (sec)
stand up	3.38	3.21
3m 돌아오기	8.49	14.05
돌아서 의자에 앉기	5.05	6.07

6주간의 치료 전 TUG는 16.92초였으며, 6주 치료 후에는 23.78초로 전체적으로 6.86초 증가하였다. 환자가 일어나는 시간은 치료 전 3.38초에서 치료 후 3.21로 0.17초 감소하였고, 3m 걸어가 돌아오는 것에는 치료 전 8.49초에서 치료 후 14.05초로 5.56초가 증가하였다. 돌아서 의자에 앉는 것은 치료 전 5.05초에서, 치료 후에는 6.07초로 1.02초 증가하였다. 일어서는 동작에서는 치료 전보다 치료 후에 시간이 단축되었으나, 3m 걸어가 돌아오기와 돌아서 의자에 앉기에서는 시간이 증가됨을 볼 수 있었다.

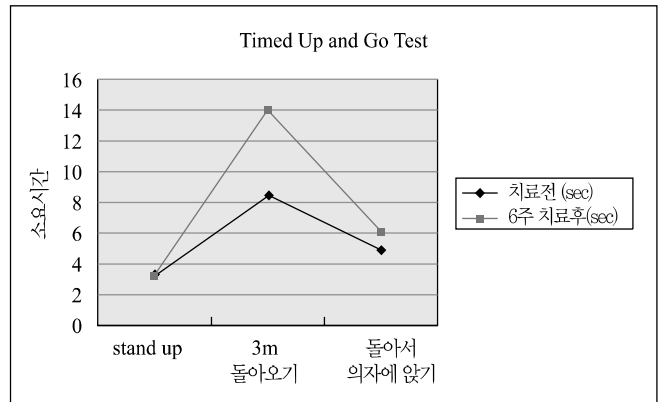


그림 8. 치료 전과 6주 치료 후의 TUG 비교 그래프

2. TIS (표2)

TIS은 3가지 항목으로 나뉘어 평가되었다. 치료 전에는 전체적으로 총점 23점에서 13점이었으나, 6주 치료 후에는 16점으로 3점이 향상 되었다. 정적인 앉기 균형에서는 치료 전 총점 7점에서 6점이었고, 6주 치료 후에는 7점으로 만점이 되었다. 동적인 앉기 균형에서는 치료 전에는 총점 10점에서 5점이었으나, 치료 후에는 7점으로 2점 증가 하였다. 협응성 항목에서는

치료 전에는 총점 6점에서 2점이었으나, 치료 후에도 2점을 받았다.

	치료전	6주 치료후
정적인 앉기 균형 (Static Sitting Balance)	6/7(총점)	7/7(총점)
동적인 앉기 균형 (Dynamic Sitting Balance)	5/10(총점)	7/10(총점)
협응성 (Coordination)	2/6(총점)	2/6(총점)
TIS	13/23(총점)	16/23(총점)

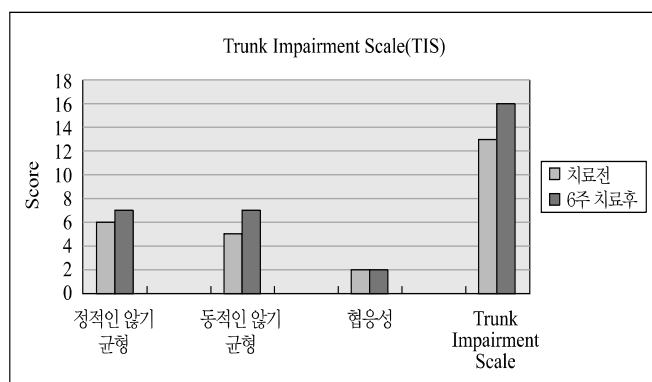


그림 9. 치료 전과 6주 치료 후의 TIS 평가 비교 그래프

#### IV. 고찰

자세조절은 공간에서 안정성과 방향 정의 적응의 두 가지 목적을 위해 인체의 자세조절과 관련되며, 자세적응에 필요한 사항은 인간이 수행하는 움직임과 주어진 환경에 따라 변화된다(Benda et al., 1994; Winter, 1995). 편마비 환자의 재활 치료에 있어 이러한 자세조절은 기능적인 과제 수행을 위한 기본적인 운동 능력에 필수적 요소이며, 적절한 자세조절은 수의적인 움직임 수행에 있어 수직 자세를 안정성있게 유지하기 위한 전제 조건이 되며, 이러한 능력은 일상생활 동작에서도 필수적이다(안승현 등, 2007). 보행하는 동안 안정성이 조절된 동작수행은 서 있는 상태에서 균형을 이루기 위한 동작 수행과 매우 다른 양상을 나타낸다. 보행하는 동안에도 자세조절은 요구된다. 모든 동작 수행에는 주변 환경에 대한 적응 요소와 안정성 요소를 가지고 있다. 이러한 주변 환경에 대한 적응과 안정성을 확보하고 있는 자세조절은 보행과 같은 동작을 수행하는 데 있어 핵심적인 부분을 담당한다(Shumway-Cook and Woollacott, 2007). 구체적인 주변 환경에 대한 적응과 안정성에 대한 요구는 수행하는 동작과 환경에 따라 다양해진다. 이

러한 이유로 인해, 지각과 동작에 대한 기술적인 방법들은 자세 조절을 잘 해서 다양한 동작수행과 주변 환경에 대한 요구에 적응해야만 한다(Shumway-Cook and Woollacott, 2007). 이러한 자세조절은 관절가동범위, 척추 유연성, 근육의 특성, 몸분절 사이를 연결하는 인체 역학적 부분을 포함한 근골격 적인 것과 신경학적인 부분들이 복잡하게 연관되어 있다(안소윤 등, 2006). 또한 자세조절은 불안정성을 극복하는 것뿐 아니라 미리 예상해서 그 불안정성을 피할 수 있는 방향으로 움직이게 하는 것도 포함된다. 편마비 환자들은 동적이거나 정적인 자세 적응이 잘 이루어지지 않기 때문에 균형과 주변에 대한 적응 문제를 가지며, 이러한 문제들은 이들의 운동패턴에 영향을 주게 되어 독립적인 보행에 좋지 않은 영향을 미치게 된다. 또한 뇌졸중 환자에게서 나타나는 근력 약화와 감각 및 지각 손상과 함께 분리된 관절움직임과 조절을 방해하는 강직은 기능장애를 흔히 일으키게 된다 (Gregson 등, 1999). 이렇게 비정상적으로 증가된 과긴장도는 물리치료 시행 시에 기능적인 움직임을 유도하는데 큰 문제점으로 작용한다(안승현 등, 2007). 이를 위해 치료 시행 시에 체간과 하지의 선택적인 움직임을 통해 자세조절과 보행의 안정성을 유도했다. 본 연구에서 사용되어진 평가도구인 TUG는 노년층의 환자들의 보행 속도와 균형을 기본적으로 임상적으로 측정하기 위한 좋은 평가 방법이다(Mathias et al., 1986). 김○○환자의 경우 TUG가 치료 전 16.92초로 측정되었으나, 6주간의 치료 후 재측정 시에 23.78 초 을 기록했다. 비록 약 6.86초 정도의 시간 지연을 보이나 이러한 시간 지연은 첫 번째 측정과 마지막 측정 시의 환경이나 다른 외부적인 부분도 영향을 미쳤을 수 있다. 그러나 6주 치료 후의 보행은 환측의 중간 입각기(midstance)가 좀 더 길어지고, 환측으로 체중지지 시간이 늘어났다는 것과 건측의 유각기가 치료 전보다 늘어난 점 등을 볼 때 이러한 요소들이 시간 지연에 영향을 미치지 않았나 유추해 볼 수 있다.

정이정, 서현두 등(2008)에 따르면, 대부분의 뇌졸중 후 운동 재활과 관련된 논문들이 상지와 하지에 초점을 두었고, 몸통 재활운동에 대해선 덜한 관심을 두어왔다. 그러나, 이러한 몸통의 선택적 조절 손상은 균형이나 보행뿐만 아니라, 팔과 손 기능 장애와 말장애와도 깊은 연관이 있다. 이러한 뇌졸중 후 몸통 운동기능에 대한 테스트는 1990년 이후 Trunk Control Test로 시행해 왔으나, 이 테스트는 몸통 움직임의 질적인 면은 반영 되지 않아 평가할 수 없었다. 그러나 2004년 Verheyden 등에 의해 TIS가 발전되면서 뇌졸중 후 몸통의 운동기능 정도와 질적인 면까지 측정할 수 있게 되었다. 이러한 평가 도구인 TIS로 환자를 평가했을 때, 2월 5일 최초 평가 시엔 23점 만점에 13점을 기록했으나, 3월 13일 최종 평가 시엔 16점으로 몸통의 움직임과 그에 따른 균형 능력이 증진되었음을 볼 수 있었다.

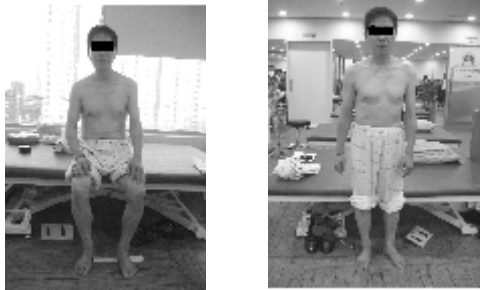


그림 10-1./10-2. 6주 치료 후의 환자의 앉은 자세와 선 자세

또한 위의 그림들을 통해서도 6주간의 치료 후 자세 변화를 관찰 할 수 있다. 그림 10-1의 환자의 앉은 자세의 사진을 치료 전과 비교해 볼 때, 환측의 외회전된 고관절과 발이 좀 더 내회전으로 돌아와 있는 것을 관찰할 수 있고, 이로 인해 체중이 보다 환측으로 이동된 것을 볼 수 있다. 무엇보다 환자의 감각 손상으로 인해 body schema의 부족과 환측의 항진된 저측 굴근의 작용으로 발뒤꿈치가 바닥에 닿지 못했으나, 발뒤꿈치가 보다 더 바닥에 닿아 있는 것을 볼 수 있다. 그림 10-2)에서는 치료 전보다 건측이 중심선으로 좀 더 와있는 것을 볼 수 있으며, 골반도 보다 후방으로 기울어져 있음을 볼 수 있다. 이 밖에도 그림으로 볼 수 없으나 환자가 일어설 때 체중을 환측으로 더욱 지지하고, 엉덩관절과 슬관절의 안정성 증가로 슬관절이 과도한 신전 양상이 줄어들었다.

보행 시에도 치료 전에는 환측의 발목과 엉덩관절의 불안정성으로 인해 중간 입각기(midstance)가 잘 나타나지 않고 유각기로 바로 넘어가며, 슬관절의 과신전이 나타났고 건측의 유각기 시간이 짧았다. 그러나 6주간의 치료 후에는 환측의 안정성 향상으로 중간 입각기가 좀 더 정확히 나오며 환측으로 체중을 지지하는 시간이 더 길어졌다.

## V. 결론

본 연구는 뇌졸중으로 인한 좌측 편마비 환자를 대상으로 2009년 2월 2일부터 2009년 3월 14일까지 6주간 시행되었으며, 보바스 치료 적용 후, 편마비 환자의 자세조절과 body schema의 증진이 얼마만큼 보행을 효과적이고 안정적으로 수행하도록 하였는가를 치료 전과 6주 치료 후에 TUG와 TIS를 통해 비교해 보았고, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, TUG에서 치료 전 16.92초에서 6주 치료 후 23.78로 증가 하였다. 둘째, TIS에서는 치료 전 23점 총점에서 13점을 기록하였으나, 6주 치료 후에는 16점을 기록하였다.

TUG에서 일어서는 항목에서는 3.38초에서 3.21초로 감소 하였으나, 그 외의 3m 돌아오기와 돌아서 의자에 앉기에서는 치료 전보다 6주 치료 후의 시간이 증가되었음을 보여준다. 앞

서도 언급했지만, 치료 초기 보다 지연된 시간은 첫 번째 측정과 마지막 측정시의 환경 차이나 외부적인 영향도 있을 수 있으나, 환측의 중간 입각기가 좀 더 길어지고, 환측으로 체중을 지지하는 시간이 늘어났으며, 건측의 유각기가 치료 전보다 늘어난 점 등이 시간 지연에 영향을 미치지 않았나 추측해 본다. 실험과 평가를 마치고 TUG의 세분화된 측정이 이루어지지 못한 점 아쉬움이 남는다. 아울러 TIS에서 치료 전보다 6주 치료 후 평가결과를 통해, 본 실험의 치료 접근이 몸통의 움직임과 그에 따른 균형 능력과 보행이 증진되었음을 볼 수 있었다.

그러나 본 연구의 제한점은 짧은 시간 동안 환자 한 명만을 대상으로 시행하여 비록 환자의 상태가 부분적으로 개선되었으나 전반적으로 향상되었다고 보기는 어려우며, 이 환자가 편마비 환자의 모든 경우를 대변하기는 어렵다고 본다. 따라서 더 많은 연구 대상자들을 선정하여 좀 더 기간을 두고 정량적이고 심도 있는 연구의 진행이 필요할 것이라고 생각된다.

## 참고문헌

1. 권혁철, 정동훈. 자세와 균형 조절에 관한 연구. *대한 물리치료학 회지*. 1999;11(3):23-36.
2. 김대영, 이원희, 박종운 등. 주 조절 점 핸들링을 이용한 항중력 운동이 편마비 환자의 자세적응에 미치는 영향. *한국 BOBATH 학회지*. 2001;6(1):13-26.
3. 안소윤 등. 운동 조절 이론과 실제 개정2판. 영문출판사 2006.
4. 안승현, 서영중, 박창식. 만성 뇌졸중 환자의 자세조절과 일상생활 동작, 근 긴장도, 그리고 기능 증진의 관계. *한국 전문 물리치료학회지*. 2007;14(1):64-73.
5. 이동우. 인간의 자세조절 메커니즘에 대한 연구. *한국운동역학회지*. 2005;15(1):45-61.
6. 오근배. 뇌졸중 환자의 중심 안정성 훈련이 자세조절과 일상생활 동작에 미친 효과 (석사학위 논문) 2005.
7. 정이정, 서현두, 김남주. Reliability of the Korean Version of the TIS in Patients with Stroke.
8. *한국 전문 물리치료 학회지*. 2008;15(4).
9. 정연채. The effects of Practice on Anticipator Postural Adjustments in Conditions of Postural Instability. *한국 체육학회지*. 2000;39(2):261-271.
10. 황병용 역. Bente E. Bassoe G. 보바스 개념의 성인 신경치료학. 서울 메드-미디어 2008.
11. Alan M. Wing J. Randall F. Anticipatory postural adjustments in stance and grip. *Exp. Brain Res.* 1997;116:122-130.
12. Alexander SA. The Organization of Anticipatory Postural Adjustments. *Journal of Automatic Control, University of Belgrade*. 2002;12:31-37.

13. Benda BJ, Riley PO, Krebs DE. Biomechanical relationship between center of gravity and center of pressure during standing. *IEEE Trans Rehab Eng.* 1994; 2:3-10.
14. Cohen H, BNlatvchly CA, Gombash LL. A study of the clinical test of sensory interaction and balance. *Phys Ther.* 1993;73:346-354.
15. Dickstein R, Shef S, Marcovitz E, et al. Anticipatory postural adjustment in selected trunk muscles in post stroke hemiparetic patients. *Arch.Phys Med Rehabil.* 2004;85(2):261-267.
16. Dietz V, Kowalewski R, Nakazawa and Colombo G. Effects of changing stance conditions of anticipatory postural adjustment and reaction time to voluntary arm movement in humans. *Journal of Physiology.* 2000; 524(2):617-627.
17. Duncan PT. Balance; Proceedings of the APTA Forum. 1989.
18. Gregson JM, Leathley M, Moore AP, et al. Reliability of the Tone Assessment Scale and the Modified Ashworth scale as clinical tools for assessing post stroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(9):1013-1016.
19. Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. Postural perturbations; New insights for treatment of balance disorders. *Physical Therapy.* 1997;77:517-533.
20. Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther.* 1997;77(2):132-142.
21. Mathias S, Nayak U.S.L., and Isaacs B. Balance in the elderly patients: The "get-up and go" test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 1986;67(6): 387-389.
22. Sharp SA, Brouwer BJ. Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: Effects on functional and spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(11):1231-1236.
23. Shulmann DL, Goldfish E, Fisher AG. Effect of movement on dynamic equilibrium. *Phys Ther.* 1987;67: 1054-1057.
24. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control* 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2007.
25. Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J. Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clinical rehabilitation.* 2004;18: 326-334.
26. Verheyden G, Vereck L, Heregodts I. Trunk Performance after stroke and the relationship with Balance, gait and functional ability. *Clinical rehabilitation.* 2006;20: 451-458.

**별첨 1**

**Trunk Impairment Scale (TIS)**

---

The starting position for each item is the same. The patient is sitting on the edge of a bed or treatment table without back and arm support. The thighs make full contact with the bed or table, the feet are hip width apart and placed flat on the floor. The knee angle is 90°. The arms rest on the legs. If hypertonia is present the position of the hemiplegic arm is taken as the starting position. The head and trunk are in a midline position.

If the patient scores 0 on the first item, the total score for the TIS is 0.

Each item of the test can be performed three times. The highest score counts. No practice session is allowed.

The patient can be corrected between the attempts.

The tests are verbally explained to the patient and can be demonstrated if needed.

**Static sitting balance**

**1 Starting position**

Patient falls or cannot maintain starting position for 10 seconds without arm support  0

Patient can maintain starting position for 10 seconds  2

If score = 0, then TIS total score =/0

**2 Starting position**

Therapist crosses the unaffected leg over the hemiplegic leg.

Patient falls or cannot maintain sitting position for 10 seconds without arm support  0

Patient can maintain sitting position for 10 seconds  2

**3 Starting position**

Patient crosses the unaffected leg over the hemiplegic leg.

Patient falls  0

Patient cannot cross the legs without arm support on bed or table  1

Patient crosses the legs but displaces the trunk more than 10 cm backwards or assists crossing with the hand  2

Patient crosses the legs without trunk displacement or assistance  3

Total static sitting balance /7

**Dynamic sitting balance**

**1 Starting position**

Patient is instructed to touch the bed or table with the hemiplegic elbow (by shortening the hemiplegic side and lengthening the unaffected side) and return to the starting position

Patient falls, needs support from an upper extremity or the elbow does not touch the bed or table  0

Patient moves actively without help, elbow touches bed or table  1

If score = 0, then items 2 and 3 score 0



2 Repeat item 1

Patient demonstrates no or opposite shortening/lengthening  0

Patient demonstrates appropriate shortening/lengthening  1

If score = /0, then item 3 scores 0

3 Repeat item 1

Patient compensates. Possible compensations are: (1) use of upper extremity, (2) contralateral hip abduction, (3) hip flexion (if elbow touches bed or table further than proximal half of femur), (4) knee flexion, (5) sliding of the feet  0

Patient moves without compensation  1

4 Starting position

Patient is instructed to touch the bed or table with the unaffected elbow (by shortening the unaffected side and lengthening the hemiplegic side) and return to the starting position

Patient falls, needs support from an upper extremity or the elbow does not touch the bed or table  0

Patient moves actively without help, elbow touches bed or table  1

If score = 0, then items 5 and 6 score 0

5 Repeat item 4

Patient demonstrates no or opposite shortening/lengthening  0

Patient demonstrates appropriate shortening/lengthening  1

If score = 0, then item 6 scores 0

Item
------

6 Repeat item 4

Patient compensates. Possible compensations are: (1) use of upper extremity, (2) contralateral hip abduction, (3) hip flexion (if elbow touches bed or table further than proximal half of femur), (4) knee flexion, (5) sliding of the feet  0

Patient moves without compensation  1

7 Starting position

Patient is instructed to lift pelvis from bed or table at the hemiplegic side (by shortening the hemiplegic side and lengthening the unaffected side) and return to the starting position

Patient demonstrates no or opposite shortening/lengthening  0

Patient demonstrates appropriate shortening/lengthening  1

If score = /0, then item 8 scores 0

8 Repeat item 7

Patient compensates. Possible compensations are: (1) use of upper extremity, (2) pushing off with the ipsilateral foot (heel loses contact with the floor)  0

Patient moves without compensation  1

**9 Starting position**

Patient is instructed to lift pelvis from bed or table at the unaffected side (by shortening the unaffected side and lengthening the hemiplegic side) and return to the starting position

- Patient demonstrates no or opposite shortening/lengthening  0
- Patient demonstrates appropriate shortening/lengthening  1

If score = 0, then item 10 scores 0

**10 Repeat item 9**

Patient compensates. Possible compensations are: (1) use of upper extremities, (2) pushing off with the ipsilateral foot (heel loses contact with the floor)  0

- Patient moves without compensation  1

Total dynamic sitting balance /10

**Co-ordination**

**1 Starting position**

Patient is instructed to rotate upper trunk 6 times (every shoulder should be moved forward 3 times), first side that moves must be hemiplegic side, head should be fixated in starting position

- Hemiplegic side is not moved three times  0
- Rotation is asymmetrical  1
- Rotation is symmetrical  2

If score 5/0, then item 2 scores 0

**2 Repeat item 1 within 6 seconds**

- Rotation is asymmetrical  0
- Rotation is symmetrical  1

**3 Starting position**

Patient is instructed to rotate lower trunk 6 times (every knee should be moved forward 3 times), first side that moves must be hemiplegic side, upper trunk should be fixated in starting position

- Hemiplegic side is not moved three times  0
- Rotation is asymmetrical  1
- Rotation is symmetrical  2

If score = /0, then item 4 scores 0

**4 Repeat item 3 within 6 seconds**

- Rotation is asymmetrical  0
- Rotation is symmetrical  1

Total co-ordination /6

Total Trunk Impairment Scale /23

Appendix of

Verheyden G. Nieuwboer A. Mertin J. Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke.

Clinical rehabilitation 2004; 18: 333-334

