한국보바스학회지 제13권 제1호
J Korean Bobath Assoc Vol. 13, No. 1, 2008

체간하부 안정성 강화 운동이 소뇌운동 실조증 환자의 보행에 미치는 영향 - 증례 보고 -

김미선 · 신효성* · 황병용**
무지개병원 물리치료센터 · 인천중앙병원 물리치료실* · 용인대학교 보건복지대학 물리치료학과**

The Effects of Walking Pattern in Cerebellar Motor Ataxia Patient After a Core Stability Strength Exercise

Mi-Sun Kim · Hyo-Sung Shin* · Byong-Yong Hwang**
Rainbow Hospital Physical Therapy Center
*Department of Physical Therapy, Inchon Choongang General Hospital**
*Department of Physical Therapy, College of Health & Welfare Yong In University***

Abstract

Background and Purpose: The purpose of this study was to investigate the effects of a core stability exercise on walking pattern to the patients with cerebellar motor ataxia.
Subjects and Methods: In this study, one woman performed a core stability exercise for four weeks and the active movement walking pattern before the exercise was compared with those of after the exercise.
Results: The results of this study were as follows: First, there was a significant difference between active movement walking speed before the exercise and after of it, decreased walking speed. Second, a core stability exercise decreased rang between the chin and vertical point so that mean the patient walked in straight line. Third, increases in active left arm movement but they don't show the right arm movement.
Conclusions: From these results, a core stability exercise improve walking pattern movement and decrease walking speed to cerebellar motor ataxia. Therefore, further research is needed to investigate about a core stability exercise related to the increase in the function of the up

Key words: core stability exercise, walking, cerebellar motor ataxia

Ⅰ. 서 론

소뇌운동실조증은 소뇌나 소뇌의 구심성 혹은 원심성 신경로의 질환이다. 소뇌는 기능적 구역으로 나누는데(Thompson and Day, 1993), 벌레와 타래결절엽이 있는 소뇌의 중심구조에 병변이 있을 때에 몸통운동실조증, 보행과 불균형 증상을 보이며 눌어증과 안구진탕증도 동반된다. 소뇌 반구에 병변이 있으면 주로 동측 팔과 다리에 증상이 나타난다(Ghez, 1991).

소뇌운동실조증은 운동거리이상, 진전, 근실조와 시각 운동이 조절되지 않으며, 길항운동반복 불능증 그리고 자세조절과 보행의 문제를 가진다. 특히 자세 조절과 보행에 있어서는 소뇌전엽에 병변이 있는 환자에게서 전후방향으로 자세가 흔들리는 것을 볼 수 있으며, 특히 눈을 감은 상태에서 더 심해진다. 전정소뇌에 병변이 있는 환자는 모든 방향으로 흔들린다(Diener et al., 1984; Mauritz et al., 1979).

또한 여러 논문들에 의하면, 사람과 동물실험에서 외측 소뇌반구는 팔다리의 동작을 조절할 뿐만 아니라, 준비동작과도 관련이 있는 것으로 나타났다(Diener et al., 1992; Massion, 1984).

소뇌전엽은 뇌간하부와 척수로부터 기원하는 것으로 자동적으로 자세 조절을 하는 역할이

있다. 소뇌전엽에 손상을 입은 환자는 예상치 못한 급작스러운 동작에 적절하게 대처하지 못한다(Horak and Diener, 1994; Ghez, 1991).

소뇌운동실조증에서 보행이상은 정확하게 발을 지지면에 위치시키는 데에 어려움이 있기 때문에 대체로 두 발을 벌린 상태에서 보행을 하게 된다. 이러한 보행을 실조증 보행이라고 하는데, 실조증 보행은 임상적으로 넓은 기저면(base of support)를 가지며, 불안하게 서있고, 방향 감각, 거리 측정 그리고 시간 조절이 부적절하게 나타난다. 환자는 이러한 어려움으로 인하여 보행을 똑바로 하기 어려우며, 넘어지는 경우가 빈번하다(Jankovic et al., 2001).

이런 문제점은 자세조절과 다관절 동작의 협응장애로 인한 것으로(Desouza, 1990), 환자는 자신의 동작 장애를 자각하여 보다 쉽게 보행하기 위하여 보상방법을 사용하게 된다(Gordon, 1990). 이 보상방법은 눈으로 입력되는 시각 정보에 의존성이 증가하게 되고, 체간의 긴장도도 증가한다. 그리고 동작은 느려지고, 둔해지며, 보행시 보다 많은 집중을 요구한다(Horak, 1994).

따라서 이러한 문제는 체간에서의 회전능력과 안정성을 감소시킨다. 이는 사지의 동작을 제한하여 비효율적 동작을 일어나게 하기 때문에 체간 주변 근육들의 협력 수축은 체간 안정성 유지에 필수적이며(황병용, 1999), DeSouza (1990)은 체간 근위부 근력증강으로 원위부 조절을 향상시키기보다는 근위부 조절 재교육과 목적 지향적이고 다관절 운동 치료가 더 적합하다고 하였으며, 장기간 증가된 체간의 근 긴장도를 조절하기 위하여 머리, 체간, 골반 부위의 운동이 요구된다고 하였다.

또한 체간 안정성 유지는 근육과 움직임 조절 능력을 향상시키는데 목적이 있으며, 특히 사지의 움직임과 안정성에 기여하는 근육들은 국소 근육(local muscle)으로 체간하부에 위치한 근육들을 말한다(오재섭 등, 2003).

Phill(2002)은 "체간하부(core)"의 안정성이란 허리, 고관절, 복근의 항중력 근들의 활동이라 하였으며, 이것은 신체의 중력중심(center of gravity, COG)에 주로 위치하며, 움직임이 시작되는 지점이다. 또한 체간하부는 근위부 신체부위가 움직이는 동안 정렬을 맞추어 그 자세를 유지하고 동작에 참여할 수 있는 능력이 있어, 원위부의 효과를 증진시키는 부위이다.

따라서 소뇌운동실조증을 동반한 환자는 보행시 체간의 긴장성이 더 증가되며 팔과 다리의 굴근의 긴장성을 초래하게 된다. 이에 본 연구의 목적은 1명의 소뇌운동실조증 환자를 대상으로 체간하부 안정성 강화 운동을 시행함으로써 실조증 보행 속도, 보행시 보행방향 그리고 어깨관절의 흔들림의 증가에 어떠한 변화가 있는지를 알아보고, 향후 실조증 보행환자의 치료에 있어 체간 치료의 중요성을 인지시키고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구 대상은 소뇌 종양으로 인하여 소뇌운동실조증 증상을 동반한 1명으로 하였다. 연구대상자는 2006년 7월 소뇌 종양을 판정받고 서울 C대학병원에서 수술받은 후 소뇌운동실조증 증상을 치료하기 위하여 분당소재 병원에서 6개월간 입원치료 후 외래치료를 받고 있는 환자이다. 연구 대상자는 27세의 여자이며, 키는 160cm, 몸무게는 48kg이다(표 1).

표 1 . 대상자의 일반적인 특성

특 성	내 용
나이 (세)	27
체중 (kg)	48
키 (cm)	160
발병기간 (개월)	18
손상부위	소뇌
보행형태	실조증 보행
FIM[a] (점)	110

[a]FIM(Functional Independence Measure)

대상자의 조건은 발병일이 6개월이 경과하고, 의사소통이 가능하고, 골절 및 외상이나 수술 등의 기왕력이 없고, 과거력상 당뇨병이나 만성 신장질환 등의 말초신경 손상을 일으킨 병력이

없는 대상자로 선정하였다. 대상자는 실조증 보행을 호소하나 독립보행이 5m 이상 가능한 소뇌운동실조증 환자 1명을 대상으로 실시하였다.

연구의 진행은 2008년 1월 용인에 소재한 용인대학교 특수체육과 동작분석실에 운동 전 보행분석 후, 한 달간 프로그램을 가정에서 실시할 수 있도록 교육 후, 2008년 2월에 보행분석을 실시하였다. 본 프로그램을 실시하기 위하여 매주 치료사는 1회 방문하여 재교육과 환자 평가를 실시하였다.

2. 운동 방법

체간하부 안정성 강화 운동은 다음과 같은 방법으로 실시하였으며, 보호자 교육과 환자 교육을 실시하여 하루 평균 1시간 30분 동안 각 30분씩 동일 프로그램을 3회 실시하였다.

(1) 작은 공을 이용한 체간하부 안정성 강화운동

그림 1 . 작은 공을 이용한 운동준비자세

그림 2. 작은 공을 이용한 운동자세

① 환자는 바로 누운 자세에서 슬관절을 130도 굴곡 시킬 수 있도록 한 후, 골반 밑에 작은 공을 놓는다(그림 1).

② 환자는 골반 밑에 놓인 작은 공위에서 엉덩이를 천천히 오른쪽, 왼쪽으로 움직인다(그림 2).

③ 환자는 오른쪽, 왼쪽으로 움직일 때 공위에서 떨어지지 않도록 유지한다.

④ 이때, 환자의 체간상부가 뜨지 않도록 치료사(보호자)는 환자의 흉부를 지긋이 눌러준다.

⑤ 이 동작을 매회 15분씩, 매일 3회 실시한다.

(2) 큰 공을 이용한 체간하부 안정성 강화 운동

그림 3 . 큰 공을 이용한 운동준비자세

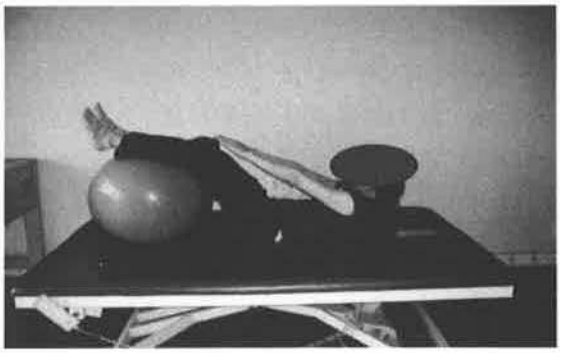

그림 4. 큰 공을 이용한 운동자세

① 환자는 바로 누운 자세에서 고관절 굴곡 시킨 후, 슬관절 밑에 공을 둔다(그림 3).

② 환자의 목 뒤쪽 근육을 신장시킨다.

③ 환자는 보호자의 '무릎을 잡으러 가라'는 구호에 맞춰 무릎을 잡으러 간다(그림 4).

④ 이 동작을 매회 15분씩, 매일 3회 실시한다.

3. 연구 도구

본 연구에 사용된 기자재의 배치도는 (그림 5)과 같다. 카메라는 실험실배치도와 같이 6방향, 지면에서 약 2.3m 떨어져 설치되어 있으며 초당 60Frame으로 하고, 지면반력기(force plate)는 지면과 동일하게 설치되어 있다. 지면반력기는 왼쪽 다리를 먼저 움직이고 오른쪽 다리를 왼쪽다리의 옆으로 움직이는 보폭이 짧은 연구

대상자의 특성을 고려하여 (그림 6)과 같이 진행방향 좌우로 배치하였다.

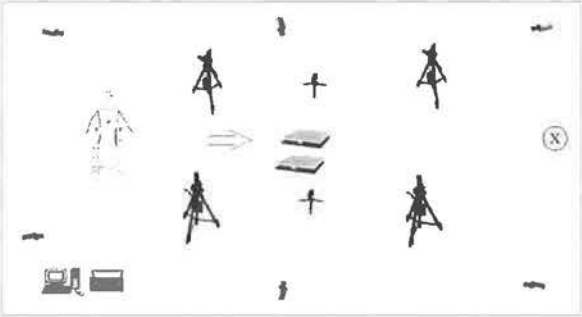

그림 5. 실험실배치도

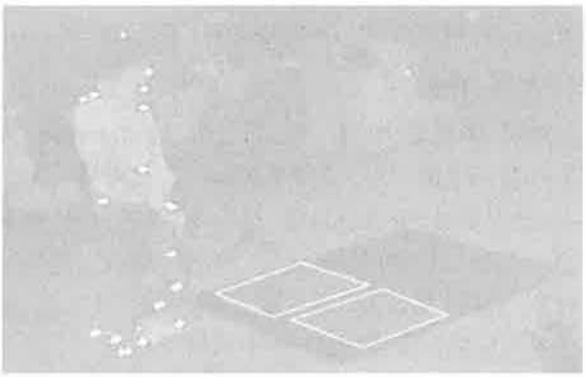

그림 6. 지면반력기의 배치

대상자는 (그림 5)과 같이 화살표 방향으로 반대편 벽면에 지면에서 1.5m 높이로 표시된 "ⓧ"를 바라보고 걷도록 하였다. 실험에 들어가기 전 자연스런 동작을 위하여 2회 반복훈련하였으며 카메라를 작동시켜 운동 전-후 각각 2번의 시도를 하여 가장 좋은 보행동작을 선택하여 분석하였다.

4. 연구 절차

1) 진행 순서

시작 → 기기설치(LED/Photocell/Reflector설치) → 기자재확인(카메라, A/D box, Force plate) → 대상자 복장 착용 → 보행연습(2회) → land marker 부착 → 정지동작 촬영(0.3초, 3회) → land marker 일부 조정→ 운동 전 촬영(20초, 3회) → 가정프로그램 실시 → 운동 후 촬영(20초, 3회) → 복장 탈의 → 종료

2) Land Marker

연구 대상자는 검은색 상하타이즈를 입고 맨발로 걷도록 하였으며 각 관절에 표식자를 (표 2), (그림 7)과 같이 부착하였다.

5. 자료처리방법

수집된 영상자료는 Kwon3D XP(비솔)에 의해 정리, Data화 하였고 Data는 Excel을 이용하여 평

표 2. Land Marker 부착위치

구 분	부착 위치	비 고
VER	Vertex	
NOSE	Nose	
CHIN	Chin	
C7	No. 7 Cervical Vertebra, Spinous process	
RSJ, LSJ	Shoulder Joint, Greater tubercle of the humerus	
REJ, LEJ	Elbow Joint, Lateral epicondyles of the humerus	
RWJ, LWJ	Dorsal of wrist joint	
MPS	Sacrum	
RAS, LAS	ASIS	
RHP, LHP	Hip joint	Secondary Point
RLT, LLT	Lateral of Thigh(femoral wand)	
RLE, LLE	Lateral of femoral epicondyle	
RME, LME	Medial of femoral epicondyle	정지상태 촬영 후 제거
RKN, LKN	Knee joint	Secondary Point
RLS, LLS	Tibial Wand	
RLM, LLM	Lateral Malleolus	
RAN, LAN	Ankle joint	Secondary Point
RMM, LMM	Medial Malleolus	정지상태 촬영 후 제거
RHL, LHL	Heel	
RTO, LTO	Metatarsal Head	

균 및 표준편차를 구하였다. 각종 그래프는 Kwon 3D XP에서 그려 한글파일로 변환 사용하였다.

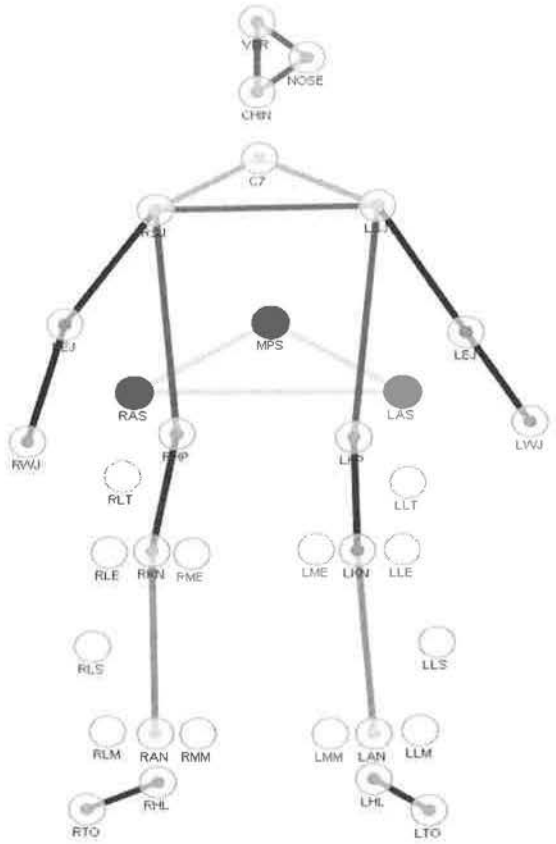

그림 7. Land Marker 부착위치

III. 연구결과

1. 보행 속도

소뇌실조증환자의 보행 속도 변화를 알아보기 위한 체간하부 안정성 강화 운동을 실시 후, 대상자는 운동 전 평균값이 4.03(m/sec)에서 운동 후 평균값이 2.98(m/sec)로 보행속도는 1.05 (m/sec) 감소하였다(표 3).

표 3. 보행 속도

구 분	보행 속도(m/sec)
운동 전	4.03
운동 후	2.98

이는 동일 실험실 내에서의 거리를 보행 시 속도의 감소는 보다 빠른 속도로 보행하였음을 알 수 있다.

2. 보행방향

Jankovic 등(2001)은 소뇌운동실조증에서 보행이상은 임상적으로 넓은 기저면을 가지며, 불한하게 서있고 방향, 거리 그리고 시간의 조절이 부적절하게 조절된다고 하였으며, 직진으로 보행이 어렵다고 하였다. 본 연구의 대상의 보행방향을 비교하기 위하여 머리 회전을 운동 전. 후를 비교한 결과는 다음과 같다.

1) 머리 회전

머리 회전을 알아보기 위하여 land marker에 부착한 VER(머리 중앙부분)과 CHIN(턱 부분)의 연결선과 수직선의의 각도를 계산하여 운동 전. 후를 비교하였다(그림 8, 9). 운동 전에는 턱을 약간 오른쪽으로 틀고 보행을 하므로 두 선의 간격이 넓게 나타났다(그림 8).

체간하부 안정성 강화 후 VER과 CHIN의 간격은 운동 전 VER=0.54와 CHIN=0.51로 차이가 0.03이고, VER과 CHIN의 간격은 운동 후 VER=0.56과 CHIN=0.58의 차이가 0.02로 운동 전보다 0.01의 간격이 줄어든 것을 알 수 있다(표 4). 이는 운동 후 오른쪽으로 틀고 보행하던 운동 전 보다 직진에 가깝게 보행을 하는 것을 알 수 있다.

표 4. 머리 회전

구 분	머리 회전		
	VER (머리중앙)	CHIN (턱)	두 지점 차이 (각도)
운동 전	0.54	0.51	0.03
운동 후	0.56	0.58	0.02

3. 어깨관절 흔들림

어깨관절의 흔들림을 알아보기 위하여 land marker에 부착한 RSJ(오른쪽 어깨관절)과 LSJ (왼쪽 어깨관절)에 부착 후 REJ(오른쪽 팔꿈치 관절), RSJ(오른쪽 어깨관절), 그리고 RHP(오른쪽 엉덩이 관절)로 이루는 각도를 분석하였다.

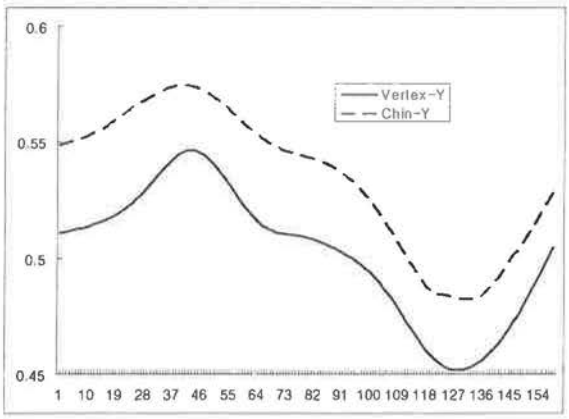

그림 8. 운동 전 머리 회전

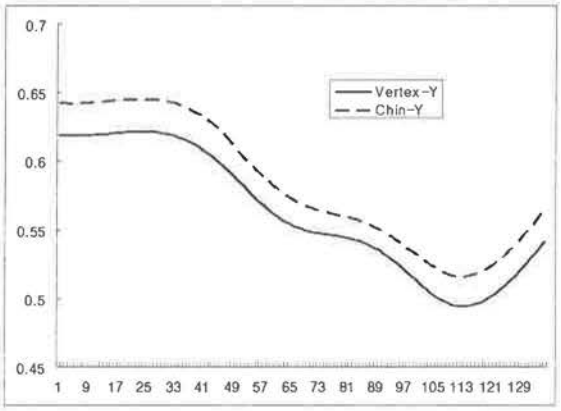

그림 9. 운동 후 머리 회전

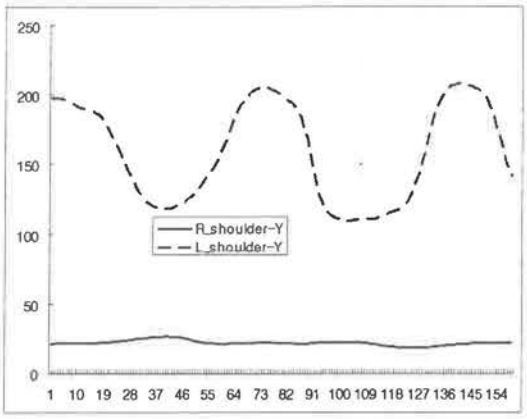

그림 10. 운동 전 어깨관절 흔들림

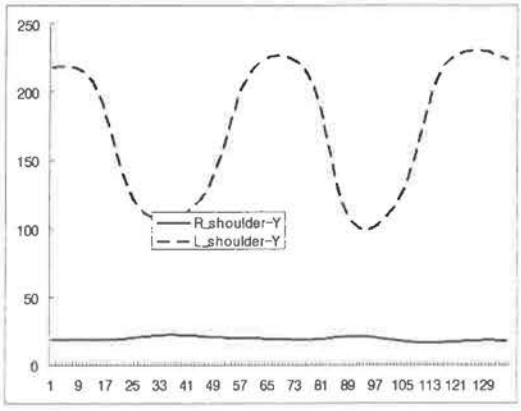

그림 11. 운동 후 어깨관절 흔들림

이때, 왼쪽의 경우는 오른쪽과 동일하다. 체간하부 안정성 강화 후, 어깨관절의 흔들림은 오른쪽의 경우, 거의 흔들림이 운동 전.후 모두 없었으며, 왼쪽의 경우는 운동 전 최고점 207.99도와 최저점 111.15도로 차이가 96.84도이고, 운동 후 최고점은 230.74도와 최저점 99.85도로 차이가 131.89도이다. 이는 운동 전 각도의 차이가 96.84도와 운동 후 각도의 차이가 131.89도보다 작은 것으로 운동 후 어깨관절의 흔들림이 늘어난 것을 알 수 있다(표 5). 또한 그림 10,11에서 보여준 것과 같이 운동 후 왼쪽 어깨관절의 곡선이 보다 운동 전 어깨관절 곡선보다 규칙적인 것을 알 수 있다.

표 5. 어깨관절 흔들림(왼쪽)

구 분	어깨 흔들림(왼쪽)		
	최고점 (각도)	최저점 (각도)	두 지점 차이 (각도)
운동 전	207.99	111.15	96.84
운동 후	230.74	99.85	131.89

IV. 고 찰

운동실조증 환자는 감각 혹은 소뇌계의 손상으로 인하여 의식적 동작의 조화와 조절할 수 있는 능력에 소실이 생긴다(Bastian, 1998). 운동실조증은 종양, 질병, 소뇌 혈관 장애 혹은 다른 병리학적 문제로 인한 것으로 보인다(Adams et al., 1998). 소뇌는 의식적 활동 계획에 있어 매우 중요한 역할을 하며, 진행되고 있는 동작을 재분석하여 수정하는 역할을 한다. 이들 소뇌 손상으로 인한 운동실조증 환자들은 측정장애, 동작협응장애, 그리고 상반운동반복수행장애와 같이 의식적 동작을 수행 시 속도, 각도 그리고 힘 조절이 어려워진다. 게다가 이들 환자들은 넓은 기저면, 안정성 소실 그리고 보폭의 불규칙 그리고 보행 시 리듬과 발이동의 불규칙 등이 있다. 또한 소뇌성 운동실조증

환자들은 팔의 흔들림이 없거나 줄어드는 것을 관찰할 수 있다(Melnick et al., 2001).

운동 실조증을 동반한 환자의 치료에 효과적인 치료방법은 많이 알려져 있지 않다. 운동 치료와 보조도구를 이용한 치료가 대부분이다(Melinck et al., 2001). 대표적인 치료방법에는 무거운 물건을 사용하거나(Morgan et al., 1975), 도수저항(DeSouza, 1990), 율동적 안정화(Gardiner, 1976), 승마(Saywell, 1975), 그리고 치료용 공(Hasler, 1981) 등이 포함된다. 무거운 무게를 주는 방법과 같이 사지에 무게를 가하거나 동작에 저항을 주게 되면 진전을 줄이는 효과는 있으나 무게를 제거하고 나면, 오히려 진전이 이전보다 더 많이 나타난다고 하였다(DeSouza, 1990). 또한 Brandt 등(1981)은 환자의 조절과 동원력을 촉진시키기 위해 치료사는 환자의 불안정한 자세를 최대한 노출시켜야 한다하였으며, 선 자세나 보행에 사용되는 보조기는 환자의 균형문제를 일시적으로 경감시키고, 계속 사용 시 증상은 더 악화될 것이라고 하였다.

그리고 Cawthorne Cooksey 운동법과 같은 점진적 운동이 증상을 완화시키는데 도움된다고 하였고(Shumway-Cook and Horak, 1989), 또한 Frankel 운동법과 같이 시각을 이용한 보상이 필요하더라도, 이와 같이 의식적인 노력에 지나치게 의존하면 필요한 자동적 반응을 학습하기 어려워진다. 그리고 소뇌운동실조증 환자의 보행에 있어 체간 하부는 안정성이 불안하여 사지의 움직임을 어렵게 하고, 결과적으로 보행의 어려움을 초래하게 된다. 따라서 운동실조증 치료는 자세 조절능력을 촉진하고, 기능에 필수적인 보상에 대한 인식과 수용 사이에 균형을 유지해야 한다. 이를 위해 본 연구에서는 실조증 보행환자들의 보행 속도의 변화, 팔 흔들림의 정도, 보행 방향의 변화를 알아보기 위하여 체간하부 안정성 강화 운동을 가정에서 실시 할 수 있도록 프로그램을 만들어 한 달간 실시하였다. 환자의 보행 능력을 평가하기 위해 Kwon3D를 사용하였다.

체간하부 안정성 강화 훈련을 한 달간 실시 후, 보행 능력을 분석한 결과 운동 전보다 보행속도는 증가하면서, 보다 직진방향으로 보행을 가능하고, 팔의 흔들림 또한 증가한 것을 알 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 단일연구 논문으로서 연구 대상자는 운동실조증을 동반한 소뇌운동실조증으로 보행 시 보행방향과 보행 속도, 그리고 팔 흔들림에 문제를 가져왔다. 이들 문제점을 보완하기 위하여 체간하부 강화 프로그램을 가정에서 실시하여 한 달간 실시한 후, 아래와 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 체간하부 안정성 강화 운동을 실시 후, 대상자는 단일 운동 전 평균값이 4.03(m/sec)에서 운동 후 평균값이 2.98(m/sec)로 보행속도는 1.05(m/sec)감소하여, 동일 거리 내에서 환자는 운동 전보다 빠르게 보행하였다.

둘째, 체간하부 안정성 강화 후 VER과 CHIN의 간격은 운동 전 차이가 0.03에서 운동 후 차이가 0.02로 운동 전보다 0.01의 간격이 줄어들어 보다 직진으로 보행하였다.

셋째, 오른쪽의 경우 운동 전-후 흔들림이 없었으며, 왼쪽의 경우는 체간하부 안정성 강화 운동 후, 운동 전 각도의 차이 96.84도보다 운동 후 각도의 차이가 131.89도로 약 35.05도 증가하였으며, 운동 후 팔의 곡선은 보다 규칙적으로 변하였다.

위의 결론과 같이 단시간의 운동에서도 소뇌운동실조증 환자의 보행형태가 일부 개선됨을 알 수 있었으나 전반적인 환자의 상태가 개선되었다고 보기에는 무리가 있을 것으로 생각되며 이번 연구를 바탕으로 차후 소뇌운동실조증으로 인한 실조증 보행에 관하여 진행되기 위해서는 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 많은 연구대상자를 대상으로 실험이 실시되어 정량적인 분석이 이루어져야겠다.

둘째, 장-단기간으로 구분하여 운동을 실시한 후 효과가 분석되어야겠다.

셋째, 근전도 및 족압분석기 등 다양한 기자재가 활용되어야겠다.

넷째, 소뇌실조증환자의 균형 및 보행능력 회복을 위한 보다 효과적인 운동프로그램과 운동보조기구의 개발과 함께 이루어져야겠다.

참고문헌

오재섭, 박준상, 김선엽. 슬링과 고정된 지지면에서의 팔굽혀펴기 동작시 근 활성도 비교. 한국전문물리치료학회지. 2003;10(3):29-40.

황병용. 신경물리치료학. 현문사. 1999.

Adams RD, Victor M, Ropper AH. Principles of neurology. 6th ed. Companion Handbook. New-York, McGraw-Hill Co Inc; 1998:43.

Bastian AJ. Ataxia:"If only I felt steadier." *PT Magazine*. September, 1998:62-68.

Brandt TH, Krafczyk S, Malsbenden I. Postural imbalance with head extension: improvement by training as a model for ataxia therapy. *Ann N Y Acad Sci*. 1981;374:636-649.

DeSouza L. Multiple sclerosis: Approaches to management. Chapman & Hall, London. 1990.

Diener HC, Dichgans J. Pathophysiology of cerebellar ataxia. *Movement Disorders*. 1992;7(2):95-109.

Diener HC, Dichgans J, Bacher M, Gompf B. Quantification of postural sway in normals and patients with cerebellar diseases. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1984;57:134-142.

Gardiner MD. The principles of exercise therapy. G Bill, London. 1976.

Ghez C. The cerebellum In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM(eds) Principles of neural science, 4rd ed. Appleton and Lange, London. 1991.

Gordon J. Disorders of motor control. In Ada L, Canning C (eds) Key issues in neurological physiotherapy: physiotherapy foundations for practice. Butterworth-Heinemann, London. 1990.

Hasler D. Developing a sense of symmetry. *Therapy*. 1981;27:3.

Horak FB, Diener HC. Cerebellar control of postural scaling and central set in stance. *J Neurophysiol*. 1994;72:479-93.

Horak FB, Shupert CL. Role of the vestibular system in postural control. In: Herdman SJ(ed) Vestibular rehabilitation. FA Davis, Philadelphia. 1994.

Jankovic J, Nutt JG, Sudarsky L. Classification, diagnosis, and etiology of gait disorders. *Adv Neurol*. 2001;87:119-133.

Massion J. Postrual changes accompanying voluntary movements. Normal & pathological aspects. *Hum Neurobiol*. 1984;2:261-267.

Mauritz KH, Dichgans J, Hufschmidt A. Quanti-tative analysis of stance in late cortical cerebellar atrophy of the anterior lobe and other forms of cerebellar ataxia. *Brain*. 1979;102:461-482.

Melnick ME, Oremland B. Movement dysfunction associated with cerebellar problems. In: Umphred DA, ed. Neurological rehabilitation. 4th ed. St. Louis, Mo: Mosby-Year Book Inc; 2001:717.

Morgan MH, Langton Hewer R, Cooper R. Application of an objective method of assessing intention tremor: a further study on the use of weights to reduce intention tremor. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1975;38:259-264.

Pill Steckely. The importance of core strengthening. *Campus times online*. 2002.

Saywell SY. Riding and ataxia. *Physiotherapy*. 1975;61(11):334-335.

Shumway-Cook A, Horak FB. Vestibular rehabil-itation: An exercise approach to managing symptoms of vestibular dysfunction. *Semin Hear*. 1989;10(2):196-209.

Thompson PD, Day BL. The anatomy & physiology of cerebellar disease. *Adv Neurol*. 1993;61:15-31.

부록. Functional Independence Measure (FIM)

	2008. 1. 10
Self-Care	
A. Eating	7
B. Grooming	7
C. Bathing	7
D. Dressing - Upper Body	7
E. Dressing - Lower Body	7
F. Toileting	7
Sphincter Control	
G. Bladder Management	7
H. Bowel Management	7
Transfers	
I. Bed, Chair, Wheelchair	7
J. Toilet	7
K. Tub, Shower	6
Locomotion	
L. Walk/Wheelchair	6
M. Stairs	6
Motor Subtotal Score	
Communication	
N. Comprehension	4
O. Expression	4
Social Cognition	
P. Social Interaction	4
Q. Problem Solving	5
R. Memory	5
Cognitive Subtotal Score	
TOTAL FIM Score	110