

## 시각되먹임 훈련이 소뇌 실조증 환자의 균형과 일상생활 수행에 미치는 영향 : 사례보고

양현주\*, 조바희\*, 장종식\*

\*대전요양병원 작업치료실

### 국문초록

목적 : 본 연구에서는 소뇌 실조증 환자에게 시각되먹임 프로그램 훈련을 적용 후 균형과 일상생활수행에 어떠한 변화를 나타내는지 확인해 보고자 한다.

연구방법 : 대전 모 재활병원에서 소뇌 실조증으로 진단받고 입원 중인 대상자 1명을 대상으로 주 5회기씩 총 2주간에 걸쳐 중재를 시행하였고, 사후 2주를 포함하여 총 4주간 실시하였다. 중재 전·후, 사후 균형의 변화를 확인하기 위하여 BIORescue 프로그램을 활용하여 안정성의 한계(Limit of stability; LOS)와 롬버그 검사를 시행하였고, 다른 균형평가로는 버그 균형척도를 시행하였다. 일상생활수행에 미치는 영향을 알아보기 위하여 COPM을 실시하여 분석하였다.

결과 : 소뇌 실조증 환자에게 안정성의 한계와 롬버그 검사, 버그 균형척도에서 중재 후 변화를 확인하였고, 유지가 되는 것을 확인할 수 있었다. 일상생활수행에서도 목욕하기, 이동하기, 교통수단의 이용, 세탁하기, 모임활동 5개 영역 모두 수행도와 만족도가 향상 되었다.

결론 : 소뇌 실조증 환자에게 균형향상을 위하여 시각되먹임 프로그램이 유용하게 적용되어질 수 있을 것으로 보여 진다.

주제어 : 균형, 소뇌 실조증, 시각되먹임 훈련, 일상생활수행

### 1. 서론

소뇌가 손상된 경우에는 근육의 긴장도가 변화하며 여러 근육으로부터 오는 감각 정보와 대뇌에서 계획한 운동을 조합하여 신체의 움직임의 수의적으로 조정하지 못하게 되는 운동실조(ataxia)가 나타나게 되고 동작이 중간 중간에 끊기는 듯이 보이는 운동의 단편화 현상(decomposition of movement)이 일어나며, 목표한 곳에 정확하게 손이나 발이 가지 못하는 측정이상

(dysmetria), 보행실조(gait ataxia) 등이 나타나게 된다(이원택과 이경아, 2008; Schultz-Krohn, Foti & Glogoski, 2006). 특히 소뇌 기능의 장애로 인해 신체의 동적, 정적인 평형 및 균형유지가 어렵고 일상생활 수행 및 보행 문제가 생기게 되어 낙상의 위험이 높아 진다(Petruseviciene & Krisciūnas, 2008).

낙상은 의료기관에서 가장 일반적으로 발생하는 사고로(Sutton, Standan & Wallace, 1994), 병원의 사건 보고 중 70~80%가 낙상 관련사건이고 1년 동안 재원

환자 중 2~10%에서 낙상이 일어나고 있다(Amina, Lowell & Wise, 1998). 낙상은 예측과 예방이 가능한 질환으로(이경자, 이정렬, 강규숙과 한정식, 1995), 환경적 요인 및 예측 가능한 유해 요인을 확인하여 제거하고, 환자 및 보호자 교육을 통하여 사고발생을 예방할 수 있다. 또한 낙상의 위험성은 균형능력, 근력의 증진이나(Liu & Latham, 2009), 환경적 개선(Petridou, Manti, Ntinapogias, Negri & Szczerbinska, 2009), 교육을 통한 예방, 약물의 복용 등 다양한 방법으로 감소시킬 수 있다(Gillespie et al., 2009; 이선우, 2011) 그 외에도 힘판을 이용한 생체피드백(Force platform biofeedback)훈련이나 시각피드백(Visual feedback) 균형훈련은 뇌졸중 환자의 좌우 체중 부하에 도움이 되어 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구에서 효과가 보고되고 있다(김재현, 2007; Cheng, Wang, Chung & Chen, 2004; Rose'n, Sunnerhagen & Kreuter, 2005). 시각은 다른 감각보다 정확하게 정보를 제공하여, 시각피드백을 이용한 운동 학습법이 편마비 환자의 균형 훈련에 자주 적용되어졌다(Sackley & Lincoln, 1997). 균형 유지 훈련에서 시각피드백을 이용한 운동 학습 방법은 전통적인 균형 훈련 방법보다 편마비 환자의 대칭적 자세 유지에 더 효과적인 것으로 알려져 있다(Sackley & Lincoln, 1997; Walker, Brouwer & Culham, 2000). 시각피드백 균형 훈련은 정적인 서있는 자세에서 마비 측 체중지지율과 최대 자발적 체중 이동량 및 비 마비 측 최대 자발적 체중 이동량, 좌우 최대 자발적 체중 이동량으로 프로그램 수행 시간을 개선시키는데 효과가 있다고 보고되었다(김재현, 2007).

기존의 소뇌 실조증 환자의 균형 증진과 낙상예방을 위한 연구를 살펴보면, 댄스나 리듬을 기반으로 균형의 증진을 관찰하거나(임승진, 2013; Seitz & Azari, 1999), 관절의 움직임에 관한 중재를 통한 근력과 균형 향상을 보였다(Diener & Dichgans, 1992). 하지만 균형 훈련에 매우 중요한 정보인 시각에 대한 고려가 부족해 보였다. 또한 소뇌 실조증 환자에게 피드백 훈련을 적용 시 균형과 낙상보다는 대부분 거리 측정이나 움직임 조절에 초점이 맞추어져 있었다(Deamurget & Grafton, 2000; Jeremy & Schmahan, 2004). 이러한 근거들을 바탕으로 본 연구에서는 시각피드백 훈련을 BIORescue를 사용하여 적용하였다.

BIORescue 프로그램은 정형외과, 신경계 환자뿐만

아니라 노인, 운동선수의 재활을 목적으로 만들어진 장비이다. 이 장비는 감압 플랫폼(pressure sensitive platform)과 컴퓨터, TV간의 접속으로 사용자의 자세와 움직임을 감지하여 스크린에 인지과제가 제공되는 게임 형식이다. 게임 프로그램 가운데 선택하는 게임의 종류에 따라 상하지 부위를 나누어 집중적으로 훈련할 수 있고 화면을 통해 재미있고 시각적인 균형 훈련을 올바른 자세를 유지하며 훈련을 할 수 있다. 또한 사전검사에서 얻어진 측정값을 통해 대상자 개인에게 맞는 운동프로그램을 설계할 수 있으며, 선택된 게임의 운동 시간, 운동 강도를 조절하고, 각 게임 사이에 휴식시간을 제공하여 안정적이고 체계적인 훈련이 가능하다.

최근엔 뇌졸중 환자, 정상노인, 뇌성마비 아동을 대상으로 가상현실, 인지과제, 시각피드백 중재 등으로 활용하거나 균형을 평가하는데 적절한 도구로 보고되고 있다(김승지, 2011; 이경진, 이선우, 이승원과 송창호, 2011; 이경진, 김수정과 송창호, 2012; 조연주, 2011). 이에 본 연구에서는 소뇌 실조증 환자를 대상으로 BIORescue를 이용한 시각피드백훈련이 균형과 일상생활수행에 미치는 영향을 확인해 보고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상자

본 연구에 참여한 대상자는 56세 남성으로 5년 전 대뇌 경색 진단을 받은 후 약물치료를 받고 생활하던 중 2개월 전 갑작스런 어지럼과 흔들림을 호소하여 병원에서 왼쪽 소뇌 경색 진단을 받았다. 시력에는 장애가 없지만 종종 물체가 번져 보이거나 경도의 복시 증상을 갖고 있으며, 균형과 보행의 어려움을 호소하였다.

한국판 간이 정신상태 검사로는 16점으로 나타났지만 기억력과 대화에는 문제가 없었다. 신체기능을 살펴보면 관절가동범위는 정상이지만 전반적인 근력은 3등급(양)에서 4등급(우)등급으로 나타났다. 중재 전 하지의 고관절, 무릎, 발목의 근력이 3등급(양)에서 중재 후 4등급(우)로 증가 되었다. MFT검사 결과 총점이 좌측 26/32점, 우측 28/32점으로 측정되었다.

현재 대전 모 재활병원에서 작업치료, 물리치료를

일 2회, 30분씩 받고 있으며, 수중치료는 주 1회, 30분씩 받고 있다. 대상자는 연구의 목적을 이해하며, 연구 전 연구에 대한 설명을 충분히 듣고 참여 동의를 작성하였으며, 자료 수집은 2013년 5월 총 4주에 걸쳐 실시되었다. 연구에 참여한 대상자는 시각피먹임 프로그램을 적용하기 위하여 BIORescue를 적용하였다.

## 2. 연구도구

### 1) 균형

#### (1) BIORescue(RM INGEINIERIE, Rodez, France)

연구대상자에게 균형과 안정성 한계를 측정하기 위해 BIORescue 장비를 사용하였다. BIORescue는 환자, 일반인, 운동선수를 대상으로 정적 및 동적 균형 능력을 측정하여, 분석결과를 치료계획에 활용할 수 있다. 모든 측정 시 시작자세는 감압 플랫폼(Pressure Sensitive Platform) 그림에 위치한 사선 앞쪽은 각 양 발의 두 번째 발가락이 위치하도록 하여 30° 각도로 외회전을 유지하도록 하며, 양발의 뒤꿈치는 붙여 똑바로 서서 양팔을 몸 가까이 붙이고 수평선을 바라보게 한 후 측정하였다. 또한 감압 플랫폼을 사용함으로써 분석이나 운동 스케줄, 계획에 소요되는 시간을 최소화하고 시스템의 산출결과에 쉽게 접근하여 데이터의 활용도를 높일 수 있는 장점이 있다.

BIORescue는 기존의 균형 훈련방법과 달리 안정성 한계의 범위를 증가시켜 근육의 활성화 향상에 효과적이며, 균형과 이동능력 및 시지각의 개선으로 소뇌 실조증 환자의 균형 증진을 목적으로 구성되었다(그림 1).

#### ① 안정성의 한계(Limit of stability; LOS)

안정성의 한계는 감압 플랫폼을 사용하여 평가하였다(그림 2). 감압 플랫폼은 노인과 신경계 환자 등의 균형 측정도구로 사용된다. 610 × 580mm의 판에 중앙을 중심으로 400×400mm에 1cm<sup>2</sup>당 1개씩 총 1,600개의 압력센서가 선 자세나 동작 시 발의 정적, 동적인 압력을 측정한다. 모든 센서는 각각 독립적으로 측정되며, 측정압력의 범위는 1~100N/cm<sup>2</sup>이다. BIORescue 시스템은 힘을 여러 가지로 측정할 수 있는 감압 플랫폼과 RMI사의 동작분석시스템으로 구성되어 있다.



그림 1. BIORescue



그림 2. 감압 플랫폼

소뇌실조증 환자는 맨발로 플랫폼 위에 올라가 가장 편안한 자세로 서도록 하였으며, 모니터 상에서 전·후·좌·우와 각 사선방향으로 총 8방향을 향하는 화살표를 따라 무게 중심을 최대한 이동하도록 한다. 각 방향으로 10초간 측정하며 최대로 간 상태에서 유지하도록 한다. 측정 시 두발은 바닥에서 떨어지지 않도록 하며, 만약 측정 시 발이 지면에서 떨어지면 다시 측정하였다. 측정은 전·후·좌·우 4방향과 각 사선의 4방향의 총 안정성 한계를 측정하였다. 자료의 수집은 3회 반복 측정하였으며, 결과 값의 평균값으로 측정하였다. 측정간 3분의 휴식 시간을 주어 근 피로에 대한 영향을 최소화하였다.

#### ② 롬버그 검사(romberg test)

눈을 뜬 자세와 눈을 감은 자세에서 각각 1분간 중

심을 잡도록 한 후 몸의 중심점의 표면면적의 비율을 BIORescue로 사용하여 측정하였다. 압력 바이오피드백 기구(Stabilizer, Chattanooga Group Inc, USA)는 압력계의 팽창정도로 안정성을 판단하는 것으로 체간의 안정화를 위한 도구로 적합하다(Jull, Richardson, Toppenberg, Comerford & Bui, 1993). 본 연구에서는 BIORescue의 압력계인 감압플랫폼을 사용하여 롬버그 검사를 실시하였다.

(2) 버그 균형 척도(Berg Balance Scale; BBS)

버그 균형 척도는 낙상의 위험이 높은 노인과 신경계 환자의 이동이나 선 자세에서의 균형 능력을 평가하는데 사용된다(Berg, Maki, Williams, Holliday & Wood-Dauphinee, 1992). 14개 항목으로 구성되어 있는 이 검사는 각 항목마다 최저 0점, 최고 4점으로 되어 있으며, 만점은 56점이다. 이 검사에서 45점 이하가 나올 경우 보행 시 지팡이와 같은 보조도구가 필요하다는 것을 의미하며, 또한 낙상 가능성이 높은 것으로 알려져 있다. 이 측정도구는 측정자 내 신뢰도와 측정자 간 신뢰도가 각각  $r=.99$ ,  $r=.98$ 로서 균형능력을 평가하는데 높은 신뢰도와 내적 타당도를 가지고 있다(Berg et al., 1992).

2) 일상생활 평가 도구

(1) 캐나다 작업수행측정(Canadian Occupational Performance Measure; COPM)

캐나다 작업수행측정은 반 구조화된 면접방식과 구조화된 채점 방식을 통한 평가도구로 대상자의 자기관리, 생산적인 활동, 여가활동 중에서 평소 어떤 과제를 원하고 필요로 하는지 확인한다. 그 중 중요도를 고려하여 활동을 선택하고 수행도와 만족도를 자신이 판단하여 10점 척도(1=전혀 수행하지 못한다, 전혀 만족하지 않는다. 10=매우 잘 수행한다, 매우 만족한다.)를 부여하고, 작업치료 중재 후 수행도와 만족도를 재평가하여 초기 평가와의 변화를 확인한다. 변화량이 2이상을 유의하다고 표기한다. COPM의 검사-재검사 신뢰도에서 수행도와 만족도의 급간내 상관계수는 각각 .63과 .84, .79와 .75, .80과 .89로 나타났다(Law et al., 2005). COPM에 타당도 연구를 통해 내용타당도, 기준 관련타당도, 구성타당도가 있음을 증명하였다(Law et

al., 2005; McColl, Paterson, Davies, Doubt & Law, 2000). 본 연구에서는 대상자의 일상생활수행의 변화를 확인하기 위해 사용되었다.

3. 실험 방법

연구는 시각되먹임 프로그램 훈련이 균형과 일상생활수행에 미치는 효과를 알아보기 위해 총 4주간 진행되었으며, 초기 안정성 한계, 롬버그 검사, 버그균형척도, COPM 평가를 시행한 후 시각되먹임 훈련을 위해 BIORescue 프로그램 중 Flack, Rally dring, Hot air balloon exercise를 사용하여 2주간 주 5회기씩 30분을 시각되먹임 훈련을 시행하였다. 다시 시각되먹임 중재를 하지 않고 전통적인 재활치료만을 2주간 실시한 후 균형과 일상생활수행에 나타난 변화가 유지되는지 확인해 보았다(그림 3).

BIORescue 장비는 스크린에 제공되는 게임 형식의 프로그램으로, 선택하는 게임의 종류에 따라 상하지 부위를 나누어 집중적으로 중재 할 수 있고 화면을 통한 재미있고 시각적인 균형훈련으로 올바른 자세를 유지하며 중재 할 수 있다. 본 연구에 참여한 실조증 환

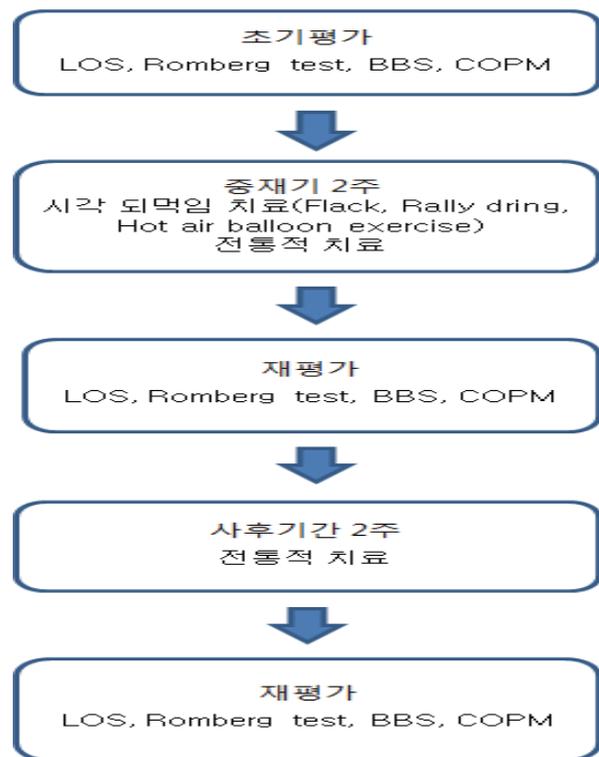


그림 3. 연구의 진행

자는 종종 어지러움과 피로감을 호소하여 한 프로그램이 끝난 후에는 3분간의 휴식 시간을 주어 근 피로에 대한 영향을 최소화 하였다.

중재 중 낙상의 위험이 있어 대상자의 앞면과 옆면에 안전 Bar를 설치하였으며, 외부의 간섭과 소음으로 인한 집중력 저하를 방지하기 위해 독립적인 공간에서 진행하였다. 장비의 조작은 연구자에 의해 진행되었다.

### III. 결 과

#### 1. 균형 기능의 변화

실조증 환자에게 시각되먹임 훈련 적용 후 균형을 확인해 본 결과 버그 균형 척도에서 중재 전 31점에서 중재 후 38점, 사후평가에서 43점으로 변화되었다. BIORescue를 통해 안정성의 한계와 롬버그 검사 평가를 통해 확인해 본 결과 안정성의 한계에서 4방향의 움직임의 면

적은 중재 전 490mm<sup>2</sup>에서 중재 후 1758mm<sup>2</sup> 사후평가에서 1524mm<sup>2</sup>로 나타났다. 롬버그 검사 평가에서 사전 평가 시 317에서 중재 후 272, 사후평가에서 315로 보여 졌다(표 1).

#### 2. 일상생활수행의 변화

실조증 환자에게 시각되먹임 훈련적용 후 일상생활수행의 변화를 COPM을 통해 확인해 본 결과 목욕하기 항목에서 중재 전 수행도와 만족도가 7점에서 중재 후 수행도와 만족도가 10점으로, 사후 평가에서도 각 10점씩으로 측정되었다. 이동하기 항목에서도 수행도 5점, 만족도 1점에서 중재 후 수행도 5점, 만족도 7점으로 보여 졌고 사후 평가에서 수행도 5점 만족도 7점으로 나타났다. 교통수단 이용하기에서 중재 전 수행도와 만족도가 1점에서 중재 후 수행도와 만족도 5점으로 향상되었고, 사후평가에서도 유지되었다. 세탁하기 항목에서도 중재 전 수행도와 만족도에서 1점으로

표 1. 균형 기능의 변화

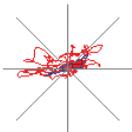
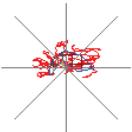
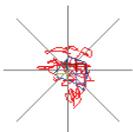
	pre	post1	post2
BBS(점)	31	38	43
	Area : 175 mm <sup>2</sup>	Area : 231 mm <sup>2</sup>	Area : 409 mm <sup>2</sup>
	Area : 771 mm <sup>2</sup>	Area : 207 mm <sup>2</sup>	Area : 542 mm <sup>2</sup>
안정성의 한계(mm <sup>2</sup> )			
	Area : 31 mm <sup>2</sup>	Area : 53 mm <sup>2</sup>	Area : 366 mm <sup>2</sup>
	Area : 212 mm <sup>2</sup>	Area : 265 mm <sup>2</sup>	Area : 510 mm <sup>2</sup>
	490mm <sup>2</sup>	1758mm <sup>2</sup>	1524mm <sup>2</sup>
롬버그 검사(표면면적의 비율)	317	272	315

표 2. 일상생활수행의 변화

작업수행의 문제	pre		post1		post2		변화량(post2-pre)
	수행도	만족도	수행도	만족도	수행도	만족도	
목욕하기	7	7	10	10	10	10	
이동하기	5	1	5	7	5	7	
교통수단 이용	1	1	5	5	5	5	
세탁하기	1	1	10	10	10	10	
모임활동	3	5	5	10	10	10	
수행도의 평균	3.4		7		8		4.6*
만족도의 평균	3		8.4		8.4		5.4*

1) 일상생활수행도의 변화

2) 일상생활수행 만족도의 변화

측정되었지만 중재 후 수행도와 만족도에서 10점으로, 사후평가에서도 10점으로 나타났다. 모임하기 에서도 수행도 3점과 만족도 5점으로 나타났으나, 중재 후 수행도 5점과 만족도 10점으로 향상되었고, 사후평가에서는 수행도가 10점으로 향상되었다(표 2).

#### IV. 고 찰

본 연구에서는 소뇌 실조증 환자를 대상으로 시각되먹임 훈련을 통해 균형과 일상생활수행의 변화를 알아보고자 한 결과 균형증진과 흔들림의 감소, 일상생활수행의 증진이 관찰되었다. 이러한 문제점들은 기존의 소뇌 손상 시 비정상적 움직임으로 지적된 문제점이다 (Bastian, Martin, Keating & Thach, 1996; Morton & Bastian, 2004).

이전에 시행된 균형훈련 방법은 운동능력에 초점이 맞추어져 있었다. 균형능력 향상을 목적으로 유산소 운동(Delbaere et al., 2006), 근력 운동(Liu & Latham, 2009), 근지구력 운동(Cress et al., 1999), 균형 운동(Lord et al., 2005)과 보행훈련(이경진 등, 2011) 등이 시행되었으며, 균형능력을 수행할 때 적절한 인지활동을 필요로 한다(Brauer, Wollacott, & Shumway-Cook, 2001). 최근에는 과제를 수행하면서 균형훈련을 실시할 수 있는 중재로 목적에 맞는 다양한 과제를 힘판(force platform)에 서서 수행하면서 시각되먹임을 통해 균형훈련을 하는 방법이 사용되고 있다. 이러한 중재는 균형에 문제가 있는 환자의 균형증진을 위해 사용되었으며 여러 연구를 통해 효과적인 것으로 보고되었다 (Eser, Yavuzer, Karakus & Karaoglan, 2008; Walker et al., 2000).

균형의 문제점은 낙상으로 이어지는데, 낙상은 환자에게 심리적 영향을 주어 전반적인 생활의 질을 감소시킬 수 있고, 신체적, 기능적 손상뿐 아니라 사고로 인한 사망의 원인이 된다(Baker & Harvey, 1985; Sattin, 1992). 이러한 낙상의 위험은 균형의 증진을 통해 감소시킬 수 있다(Liu & Latham, 2009).

균형에 시지각 훈련이 도움이 된다는 근거들을 바탕으로(Desmurget & Grafton, 2000; Sailer, Eggert & Straube, 2005), 고전적인 평가에 비해 보다 객관적인 평가가 가능한 BIORescue를 사용하여 본 연구에서는

균형을 평가하였는데, 전·후·좌·우 4방향과 사선, 각 방향의 중간 방향으로 총 8방향으로 무게 중심(GOG)을 이동시켜 감압 플랫폼을 사용해 면적을 측정하게 되는 안정성의 한계 평가에서 중재 전 490mm<sup>2</sup>에서 중재 후 1758mm<sup>2</sup>으로 증가되었으며, 2주 후에도 1524mm<sup>2</sup>로 약간의 감소가 일어났지만 비교적 효과가 유지되는 모습을 확인 할 수 있었다. 롬버그 검사는 흔들림의 면적을 나타내는 것으로 초기평가에서 317로 나타났지만 272로 감소되었고, 사후평가에서 다시 315로 증가되는 것이 관찰되는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 시각되먹임 훈련을 진행하던 중에 체간의 흔들림이 감소되었지만 중재 후 다시 증가된 것으로 이는 평형기능과 흔들림이 시각되먹임 훈련 시에는 감소하였지만 다시 증가되는 것으로 균형의 증진을 위해 서 2주간의 중재가 효과적이긴 했지만, 보다 긴 중재기간의 설계가 필요한 의미로 생각되어진다.

버그 균형 척도에서 중재 전 31점으로 측정되었지만 중재 후 38점으로 향상되었으며 그 효과가 꾸준히 2주까지 증진되는 것을 확인 할 수 있었다. 이러한 연구의 결과들은 뇌졸중 환자들에게 시각되먹임 훈련이 균형을 증진시킨다는 기존의 연구들과 같은 결과를 보고하는 것으로 보여 진다(Sackley & Lincoln, 1997; Walker et al., 2000). 기존의 연구들은 대뇌손상 뇌졸중 환자를 대상으로 26명의 대상자를 실험군과 대조군으로 나누어 실시한 결과 시각되먹임 훈련 중재를 한 실험군에서 효과를 보였다는 연구와 46명의 대상자를 전통적 치료와 시각되먹임 중재군에서 시각되먹임 훈련이 중재에서 BBS, gait speed, Timed "Up & Go" 평가에서 효과적인 것으로 나타났다.

소뇌 실조증 환자를 대상으로는 균형훈련을 위해 덴스나 리듬훈련이나(임승진, 2013; Seitz & Azari, 1999), 관절의 근위부와 원위부 훈련 실시를 통해 균형 향상을 관찰하였지만(Diener & Dichgans, 1992), 시각에 대한 고려가 매우 부족해 보였다. 시각되먹임 훈련을 소뇌 실조증 환자에게 적용한 경우가 있었지만 균형과 낙상보다는 대부분 거리 측정이나 움직임 조절에 초점이 맞추어져 있었다(Desmurget & Grafton, 2000; Jeremy & Schmahan, 2004). 하지만 본 연구에서는 소뇌손상 환자를 대상으로 시각되먹임 연구를 진행한 것은 이전의 결과들과는 다른 의미가 있을 것이라 사료된다.

최근에 Wii Fit을 사용한 가상현실훈련이 정상노인과 뇌졸중, 뇌성마비 환자들에게 균형 증진에 효과적으로 보고되고 있다(조경희, 2012, Heick, Flewelling, Blau & Geller, 2012). BIORescue 프로그램은 가상현실훈련과 시각되먹임 훈련 모두 적용이 가능한 도구로 Wii Fit에 비해 큰 모니터와, 다양한 과제, 정교한 센서를 갖고 있는 도구로 훈련 및 측정에 매우 적합한 도구이다(김승지, 2011; 박진수, 2011; 이경진 등, 2011; 이경진 등, 2012, 조연주, 2011). 본 연구에서는 소뇌 실조증 환자를 대상으로 가상현실 훈련 또한 반전 설계로 적용하려 하였으나, 대상자가 두통 호소로 인하여 시각되먹임 훈련만을 적용하였는데, 시각적으로 물체가 번져 보이거나 정도의 복시 증상이 가상현실 훈련에 적합하지 않았을 수도 있을 것으로 생각되어진다. 이러한 결과는 소뇌 실조증 환자에게 가상현실 훈련을 적용하기에 어려움이 있을 수 있다고 사료된다.

COPM을 통한 일상생활수행에 대한 확인해본 결과 많은 변화가 관찰되었는데, 목욕하기에서 수행도와 만족도가 7점이었지만 중재 후 각 10점씩으로 증가되었고 중재 종료 후에도 유지되는 것을 알 수 있었다. 이동하기 역시 중재 전 수행도 5점 만족도 1점으로 보고하였지만 중재 후에 수행도 5점 만족도 7점으로, 사후 평가에서도 같은 점수로 확인하였다. 교통수단 이용에서는 수행도와 만족도가 1점으로 보고 하였지만 중재 후 수행도와 만족도가 5점으로 보고하였고, 중재 후에도 유지되었다. 모임활동에서 중재 전 수행도 3점 만족도 5점으로 보고하였지만 중재 후 수행도 5점 만족도 10점으로 보고하였고, 중재 종료 후에 수행도와 만족도가 각 10점으로 일상생활수행이 향상 되었다. 세탁하기에서는 수행도와 만족도가 1점으로 측정되었지만 중재 후 각 10점으로 변화하였고, 중재 종료 후에도 유지됨을 알 수 있었다.

전반적으로 살펴보면 수행도는 3.4점에서 중재 후 7점, 사후평가에서 8점으로 보고하였고, 만족도는 중재 전 3점에서 중재 후 8.4점 그리고 종료 후에도 8.4점으로 유지되는 것을 확인할 수 있었다. COPM을 통한 일상생활수행을 살펴보면 균형이 필요한 활동들이 많았던 것을 확인할 수 있었는데, 시각되먹임 훈련중재 후 균형의 향상은 일상생활수행에도 영향을 미치는 것으로 생각되어지며, 이는 기존의 균형증진이 일상생활수행과 낙상 감소에 영향을 미친다는 결과들과 일치한다

(Balasubramanian, Bowden, Neptune & Kautz, 2007; Petruseviciene & Krisciunas, 2008). 이러한 결과들을 바탕으로 임상에서 소뇌 실조증 환자들을 대상으로 일상생활수행증진을 계획하는 의료진에게 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서 향상된 폭이 컸던 것은 발병 후 2개월이란 짧은 유병기간이었기 때문에 빠른 재활 속도가 영향을 주었다고 생각되어진다. 하지만 그러한 중재의 영향을 줄이기 위해 초기평가, 중재 후 평가, 사후 평가를 각 2주간의 간격을 두고 측정하였으며, 매회기 프로그램을 통한 점수를 확인하여 본 결과, 꾸준히 기능이 좋아지는 것을 확인할 수 있었으며, 2주간의 전통재활치료와 더불어 시각되먹임 훈련을 적용한 후 기존의 전통재활치료만을 한 사후 2주간에는 변화의 폭이 적거나 없었던 것이 많이 관찰되는 것으로 보이기 때문에 자연적인 회복보다는 시각되먹임의 훈련의 영향이 큰 것으로 생각되어진다. 다른 제한점으로는 대상자가 한명으로 일반화의 어려움이 될 것으로 생각되어 질 수 있다. 이는 추후 많은 소뇌 실조증 환자를 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구의 결과의 의의는 소뇌손상 환자에게 시각되먹임 프로그램을 적용하여 균형의 증진, 일상생활수행에서 매우 큰 변화를 확인할 수 있었다. 이 결과는 소뇌손상 환자에게 시각되먹임 프로그램이 도움이 되어 질 것으로 생각되어진다.

## V. 결론

본 연구에서는 소뇌 실조증 환자를 대상으로 시각되먹임 훈련을 통해 균형과 일상생활의 변화를 확인하여, 소뇌 실조증 치료를 계획하는 재활 전문가들에게 기초정보를 제공하였다.

소뇌 실조증 환자를 안정성의 한계, 롬버그 검사, BBS, COPM을 사용하여 균형과 일상생활 수행의 변화를 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 소뇌 실조증 환자에게 시각되먹임 훈련 적용 후 균형을 확인해 본 결과 안정성의 한계, 롬버그 검사, BBS에서 중재 후 큰 변화를 확인할 수 있었고 중재 후에도 유지되거나 향상되는 것으로 나타났다.

둘째, 소뇌 실조증 환자의 일상생활수행의 변화를

COPM으로 확인해본 결과 균형과 관련된 항목 5개 영역 모두 향상을 보였으며 중재 후에도 유지되는 것을 확인할 수 있었다.

#### 참 고 문 헌

김승지. (2011). **고유수용성 신경근 촉진법의 스프린트와 스케이트 훈련방법이 뇌졸중 환자의 균형 및 보행에 미치는 영향**. 석사학위논문, 대구대학교, 대구.

김재현. (2007). **시각되먹임 균형훈련이 편측무시와 감각이상인 뇌졸중 환자의 균형에 미치는 영향**. 석사학위논문, 대구대학교, 대구.

박진수. (2011). **가상현실 비디오 체험운동이 뇌성마비 아동의 체성분 및 보행능력에 미치는 영향 : Wii-Fit 게임을 중심으로**. 석사학위논문, 서울대학교, 서울.

이경자, 이정렬, 강규숙, 한정식. (1995). 한국의 사고 발생 실태와 사고 예방을 위한 정책 연구. **간호학회지**, 25(2), 362-371.

이경진, 김수정, 송창호. (2012). BIORescue 프로그램을 이용한 인지과제균형훈련이 노인의 정적균형, 동적균형, 시지각에 미치는 효과. **특수교육재활과학연구**, 51(1), 211-299.

이경진, 이선우, 이승원, 송창호. (2011). 하지근력강화를 강조한 불안정한 면에서의 보행매트훈련이 노인의 보행과 하지근력에 미치는 영향. **특수교육재활과학연구**, 50(4), 419-245.

이선우. (2011). **시각되먹임 균형훈련이 낙상을 경험한 노인의 균형에 미치는 효과**. **근관절건강학회지**, 18(1), 16-27.

이원택, 이경아. (2008). **의학신경해부학**. 서울 : 고려의학.

임승진. (2013). **댄스-기반 운동 치료 프로그램이 소뇌성 운동 실조증 환자의 균형 및 보행능력에 미치는 영향**. 석사학위논문, 고려대학교, 서울.

조경희. (2012). **가상현실에 기초한 균형 훈련이 정상 노인의 균형과 하지 근활성도에 미치는 영향**. 석사학위논문, 대구대학교, 대구.

조연주. (2011). **가상현실 프로그램을 이용한 머리조절 훈련이 경직성 편마비 아동의 선 자세 균형에 미**

**치는 효과**. 석사학위논문, 용인대학교, 용인.

Amina, H., Lowell, C., & Wise, R. (1998). Evolution of Compliance within a fall prevention program. *Journal of Nursing Care Quality*, 12(3), 55-63.

Baker, S. P., & Havey, A. H. (1985). Fall injuries in the elderly. *Clinical in Geriatric Medicine*, 1(3), 501-512.

Balasubramanian, C. K., Bowden, M. G., Neptune, R. R., & Kautz, S. A. (2007). Relationship between step length asymmetry and walking performance in subjects with chronic hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(1), 43-49.

Bastian, A. J., Martin, T. A., Keating, J. G., & Thach, W. T. (1996). Cerebellar ataxia: abnormal control of interaction torques across multiple joints. *Journal of Neurophysiology*, 76(1), 492-509.

Berg, K. O., Maki, B. E., Williams, J. I., Holliday, P. J., & Wood-Dauphinee, S. L. (1992). Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76(11), 1073-1080.

Brauer, S. G., Woollacott, M., & Shumway-Cook, A. (2001). The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balance-impaired elderly persons. *Journals of Gerontology*, 56(8), 489-496.

Cheng, P. T., Wang, C. M., Chung, C. Y., & Chen, C. L. (2004). Effects of visual feedback rhythmic weight-shift training on hemiplegic stroke patients. *Clinical Rehabilitation*, 18(7) : 747-53.

Cress, M. E., Buchner, D. M., Questad, K. A., Esselman, P. C., delateur, B. J., & Schwartz, R. S. (1999). Exercise: effects on physical functional performance in independent older adults. *Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 54(5), 242-248.

Delbaere, K., Bourgois, J., Van Den Noortgate, N., Vanderstaeten, G., Willems, T., & Cambier, D. (2006). A home-based multidimensional exercise

- program reduced physical impairment and fear of falling. *Acta Clinica Belgica*, 61(6), 340-350.
- Desmurget, M., & Grafton, S. (2000). Forward modeling allows feedback control for fast reaching movements. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 423-431.
- Diener, H. C., & Dichgans, J. (1992). Movement disorders. *pathophysiology of cerebellar ataxia*, 7(2), 95-109.
- Eser, F., Yavuzer, G., Karakus, D., & Karaoglan, B. (2008). The effect of balance training on motor recovery and ambulation after stroke: A randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 44(1), 19-25.
- Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Gillespie, W. J., Lamb, S. E., Gates, S., Cumming, R. G., et al. (2009). *Interventions for preventing falls in older people living in the community*. Cochrane Database Systematic Review.
- Heick, J. D., Flewelling, S., Blau, R., & Geller, J. (2012). Wii Fit and balance : Does the Wii Fit Improve Balance in Community-Dwelling Older Adults?. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 28(3), 217-222.
- Jeremy, D., & Schmahmann, M. D. (2004). Disorder of the Cerebellum : Ataxia, Dysmetria of Thought, and the Cerebellar cognitive Affective Syndrome. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 16(3). 367-378.
- Jull, G. A., Richardson, C. A., Toppenberg, R., Comerford, M., & Bui, B. (1993). Toward same measurement of active muscle control for lumbar stabilization. *Australian physiotherapy*. 39(3), 187-193.
- Law, M., Baptiste, S., Carswell, A., McColl, M. A., Polatajko, H., & Pollock, N. (2005). *The Canadian Occupational Performance Measure*(4th ed.). Ottawa, Ontario: Canadian Association of Occupational Therapists. Publications.
- Liu, C. J., & Latham, N. K. (2009). *Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults*. Cochrane Database Systematic Review.
- Lord, S. R., Tiedemann, A., Chapman, K., Munro, B., Murray, S. M., & Gerontology, M. (2005). The effect of an individualized fall prevention program on fall risk and falls in older people: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(8), 1296-1304.
- McColl, M. A., Paterson, M., Davies, D., Doubt, L., & Law, M. (2000). Validity and community utility of the Canadian Occupational Performance Measure. *Canadian Occupational Performance Measure*. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 67(1), 22-30.
- Morton, S. M., & Bastian, A. J. (2004). Cerebellar control of balance and locomotion. *The Neuroscientist*, 10(3), 247-259.
- Petridou, E. T., Manti, E. G., Ntinapogias, A. G., Negri, E., & Szczerbinska, K. (2009). What works better for community-dwelling older people at risk to fall?: A meta-analysis of multifactorial versus physical exercise-alone interventions. *Journal of Aging Health*, 21(5), 713-729.
- Petruseviciene, D., & Krisciūnas, A. (2008). Evaluation of activity and effectiveness of occupational therapy in stroke patients at the early stage of rehabilitation. *Medicine*, 44(3), 216-224.
- Rose´n, E., Sunnerhagen, K. S., & Kreuter, M. (2005). Fear of falling, balance, and gait velocity inpatients with stroke. *Physiotherapy Theory and Practice*, 21(2), 113-120.
- Sackley, C. M., & Lincoln, N. B. (1997). Single blind randomized controlled trial of visual feedback after stroke: effect on stance symmetry and function. *Disability Rehabilitation*, 19(12), 536-546.
- Sailer, U., Eggert, T., & Straube, A. (2005). Impaired temporal prediction and eye-hand coordination in patients with cerebellar lesions. *Behavioral*

- Brain Research*, 160(1), 72-87.
- Sattin, R. W. (1992). Falls among older persons: A public health perspective. *Annual review of Public Health*, 13(3), 489-508.
- Schultz-Krohn, W., Foti, D., & Glogoski, C. (2006). Degenerative diseases of the central nervous system. In H. M. Pendleton, & W. Schultz-Krohn (Eds.), *Pedretti's occupational therapy: practice skills for physical dysfunction* (6th ed). Philadelphia, PA: Mosby.
- Seitz, R. J., & Azari, N. P. (1999). Cerebral reorganization in man after acquired lesions. *Advances in Neurology*, 81, 37-47.
- Sutton, J., Standen, P., & Wallace, A. (1994). Unreported accidents to patients in hospital. *Nursing Times*, 90(39), 46-49.
- Walker, C., Brouwer, B. J., & Culham, E. G. (2000). Use of Visual Feedback in Retraining Balance Following Acute Stroke. *Physical Therapy*, 80(9), 886-895.

## Abstract

### The Effect of Visual Feedback Training on Balance and ADL in Cerebellar Ataxia : Case Report

Yang, Hyun-Ju\*, B.H.Sc., O.T., Cho Ba-Hoe\*, B.H.Sc., O.T.,  
Jang, Jong-Sik\*, M.P.H., O.T.

\*Dept. of Occupational Therapy, Daejeon Rehabilitation Center

**Objective :** The aim of this study was to identify the effect of visual feedback on balance and ADL in patient with cerebellar ataxia.

**Method :** Between May of 2013, visual feedback applied to cerebellar ataxia patient. The visual feedback applied five times a week for two weeks to patient who are inpatients of Dae-jeon. To assess changes in balance, we performed the LOS, Romberg, BBS, We also assessed ADL using Canadian occupational performance measure(COPM).

**Result :** For the patient of cerebellum ataxia, we can confirm the limitation of stability, and after the intervention, we can check out the changes which are maintained at Romberg test and Berg Balance Scale. In terms of daily activities, such as taking bath, moving to somewhere, using transportation, doing the laundry, and meeting activity, the level of performance and satisfaction has increased in all five fields.

**Conclusion :** After the visual biofeedback training, patients with cerebellar Ataxia showed more increase in balance and ADL.

Key Words : Balance, ADL, Cerebellar ataxia, Visual feedback training