

## 시각 통제를 이용한 다중감각 훈련이 아급성 뇌졸중 환자의 균형 및 체간위치감각에 미치는 효과

소동학<sup>1</sup>, 이완희<sup>1\*</sup>, 윤미정<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>삼육대학교 물리치료학과

### The Effects of Balance and Trunk Repositioning Sense with Multisensorial Training using Visual Cue Deprivation in Subacute Stroke Patients

Dong-Hak So<sup>1</sup>, Wan-Hee Lee<sup>1\*</sup> and Mi-Jung Yun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Sahmyook University

**요 약** 본 연구는 시각 통제를 이용한 다중감각 훈련이 아급성 뇌졸중 환자의 균형 및 체간위치감각에 미치는 영향을 알아보려고 시행하였다. 뇌졸중 환자 30명을 대상으로, 다중감각 훈련군은 시각통제 후 훈련을 실시하였고, 대조군은 안대로 눈을 가린 것을 제외하고는 실험군과 동일한 훈련을 실행 하였다. 두 군 모두 훈련 과정은 4주간 주 5회 60분 동안 실시하였다. 대상자들은 사전, 사후 평가로 정적 균형, 동적 균형 및 체간위치감각을 검사하였다. 본 연구의 결과는 다중감각 훈련군에서 훈련 전, 후를 비교한 결과 정적 균형, 동적 균형, 체간위치감각에서 유의한 향상이 나타났고( $p<.05$ ), 두 그룹 사이에서는 동적 균형, 체간위치감각에서 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ). 본 연구의 결과를 통하여 다중감각 훈련은 동적 균형 및 체간위치감각을 향상시키는데 효과적인 훈련방법으로 제시 할 수 있다.

**Abstract** This study was to investigate the effects of balance and trunk repositioning sense through multisensorial training using visual cue deprivation in subacute stroke patients. Multisensorial training group practiced after visual deprivation, control group practiced in the same training except visual deprivation with thirty subjects. Both groups were conducted training programs on sixty minutes a day, five days a week during four weeks. The subjects were evaluated by static balance, dynamic balance and trunk repositioning sense in the pre-posttest. There was significant improvement by multisensorial training that static balance, dynamic balance and the trunk repositioning sense between pretest and post test ( $p<.05$ ). There were significantly differences in the amount of change of dynamic balance, trunk repositioning sense between the two groups( $p<.05$ ). Through this study, multisensorial training suggest that is effective in the improvement of dynamic balance and trunk repositioning sense.

**Key Words** : Balance, stroke, Subacute, Visual cue deprivation

### 1. 서론

중추신경계 손상으로 인한 뇌졸중 환자는 급성, 아급성, 만성기로 구분되며, 급성과 아급성 뇌졸중 사이의 경계를 1주일 또는 1개월로, 아급성과 만성 뇌졸중의 경계를 6개월 또는 12개월로 구분하여 정의하였다[1]. 뇌졸중

환자의 기능의 회복에 영향을 주는 요인들은 재활치료, 치료 개시 시점, 치료 정도와 기간을 들 수 있다. 뇌졸중 환자의 신경학적인 회복은 첫 2주에 가장 빨리 일어나며, 기능적인 회복은 6-12개월에 걸쳐 서서히 일어나지만 기능적인 회복은 처음 3개월에 이루어진다고 하였다[2]. 그러나 일상생활의 독립성을 유지하는 것이 재활치료의 목

\*Corresponding Author : Wan-Hee Lee (Sahmyook University)

Tel: +82-10-5683-3421 email: [whlee@syu.ac.kr](mailto:whlee@syu.ac.kr)

Received November 12, 2012

Revised (1st January 21, 2013, 2nd February 1, 2013)

Accepted February 6, 2013

적이므로 3개월 이후 아급성기에도 적극적인 재활치료를 지속하는 것이 장기적으로 뇌졸중 환자의 기능적 독립에 도움이 된다[3].

뇌졸중 환자는 뇌병변의 부위에 따라 운동 장애, 감각 장애, 언어 장애, 그리고 인지 장애 등의 신체적, 정신적 문제가 초래되고[4], 근력 약화, 비정상적인 근 긴장과 운동양상으로 인해 운동조절이 어렵게 된다[5]. 뇌졸중 환자는 비마비측 하지에 편중되어 서는 것으로 인해 균형 능력이 감소되고[6], 정적 기립자세에서 자세의 흔들림의 증가를 경험하게 된다[7]. 또한 뇌졸중 환자는 환측에 대한 중추신경계의 조절 능력의 소실을 보이며, 경직과 같은 과도한 근 긴장도가 나타나며, 주동근과 길항근의 부조화와 고유수용감각 및 평형감각의 소실을 보인다[8]. 이것은 정상적인 자세조절을 어렵게 하고, 보행능력을 저하 시키는 중요한 원인이 된다[9,10]. 신체의 자세조절은 집중, 경험, 강도와 관련된 중추신경계뿐만 아니라 감각 정보에 의해서도 크게 결정되는데[11], 이러한 감각정보로는 전정감각, 체성감각, 고유수용성감각, 시각 등을 들 수 있고, 이것은 기능적으로 충분 하더라도 때때로 서로 상호작용을 하지 않고 서로의 작용을 방해함으로써 다른 감각정보의 기능을 저하시킬 수 있다. 결과적으로 적절한 감각정보를 선택, 분석하며 비교하는 능력이 중요하다[12].

시각 통제를 이용한 다중감각 훈련이란 시각을 통제된 상태로 훈련을 시킴으로써 전정감각 및 체성감각의 선택과 통합을 유도하는 프로그램이다[13]. 시각은 자세 조절을 위한 감각 입력 중 가장 많이 의존하는 부분으로, 자세 조절에 매우 중요한 역할을 하고 있다[14]. 하지만 눈을 감고 서 있거나 어두운 방에서 서 있을 수 있는 것처럼 자세 조절을 위해 절대적으로 시각이 필요한 것은 아니다. 또한 시각 정보는 우리의 뇌에 의해 잘못 해석될 수도 있다. 시각계는 주변이 움직이는 것인지 내가 스스로 움직이는 것인지를 구별하는데 많은 어려움을 가지고 있기 때문이다. 따라서 선 자세에서의 자세 조절은 시각은 물론 체성감각과 전정계의 역할이 매우 크다[15]. 그런데 뇌졸중 환자들은 과도한 시각적 의존을 하는 경향이 있고, 이러한 지나친 시각적 의존은 자세의 불균형을 초래한다[16].

이와 관련된 선행연구는 뇌졸중 환자와 정상인 각각 28명을 대상으로 시각 의존과 비대칭적인 무게 지지의 관계를 평가한 연구에서 뇌졸중 환자가 정상인보다 비대칭적 자세와 심각한 시각의존을 보인다고 보고하였다[17]. 그리고 만성 뇌졸중 환자에게 안대를 사용해 시각을 통제된 재활 훈련에서 균형과 보행의 속도가 유의하게 향상되었다고 보고 하였다[16]. 또한 25명의 급성 뇌졸중 환자와 25명의 정상인의 시각적 의존도를 시동성

자극(Optokinetic Stimulation, OKS)을 통해 비교한 실험에서 급성 뇌졸중 환자의 시각적 의존도가 높다는 것을 증명하였고 이것을 줄여야 환자의 균형과 보행 능력이 향상된다고 주장하였다[18]. 또한 뇌졸중 환자는 고유수용성 감각 저하로 공간에 위치한 신체의 위치정보를 적절히 인식하지 못하여 동작의 효율성이 감소되는데, 이것은 체간 조절 능력인 체간의 조절 위치 오류와도 관련되어 있다.[19, 20]

선행연구에서 만성 뇌졸중 환자와 급성 뇌졸중 환자의 시각적 의존도에 대해서 연구가 시행되었지만, 아급성 환자의 시각적 의존도에 대한 연구는 시행되지 않았다. 그리고 고유수용성과 관련된 체간 조절 능력의 체간위치감각에 대한 연구가 부족하다. 따라서 본 연구의 목적은 아급성 뇌졸중 환자들을 시각 통제를 이용한 다중감각 훈련군과 대조군으로 나누어 다중감각 훈련이 균형과 체간 위치감각에 미치는 영향을 검증함으로써 아급성 뇌졸중 환자의 다중감각 훈련의 기초 자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 연구의 대상

본 연구의 대상자는 서울에 위치한 OO병원에서 물리 치료를 받고 있는 환자 중 연구에 충분한 설명을 듣고 난 후 실험에 동의한 입원환자 30명의 뇌졸중 환자를 대상으로 하였으며, 선정 기준은 자기공명영상진단 장치나 컴퓨터단층촬영으로 허혈성 뇌손상 또는 뇌 내출혈의 진단은 받은 자, 뇌졸중으로 유병기간이 3-7개월 이하인 자, 한국판 간이 정신상태 점수가 24점 이상인 자, 보조기 유무와 상관없이 독립적으로 10 m 이상 보행이 가능한 자, 균형에 영향을 주는 약물 등을 복용하지 않는 자, 시·공간 무시가 없는 자, 복시, 약시 등의 시각적 결손이 없는 자, 하지에 정형 외과적 다른 질환이 없는 자, 최근 1년 이내에 본 연구와 유사한 연구에 참여한 경험이 없는 자로 하였다[1,16]

### 2.2 연구설계 및 절차

본 연구는 사전-사후 통제 집단 설계(pre-posttest control group design)로 구성하였다. 연구 집단은 제비뽑기를 통하여 무작위로 시각적 통제 훈련군과 대조군으로 구분하였고, 각각 치료실을 달리하여 연구에 참가하였다. 본 연구를 위해 재활 훈련을 위한 연구 보조자 2명과 측정을 위한 연구 보조자 2명을 두고 연구를 진행하였으며, 처치에 들어가기에 앞서 사전검사를 실시하고 처치 이후 사후 검사를 실시하였다.

전체 대상자 30명을 대상으로 다중감각 훈련군 15명과 대조군 15명으로 나누어 진행하였으며, 다중감각 훈련은 안대로 시각 통제를 하고 30분 동안 재활 훈련을 하였고, 대조군은 시각 통제 없이 30분 동안 재활 훈련을 하였다. 재활 훈련은 대상자가 일주일씩 자세를 바꾸어서 하지의 근육들을 강화시키도록 설계 하였다. 첫째 주는 양와위와 복와위 자세에서 교각운동, 기기운동, 그 외에 여러 가지 등척성 운동을 하였고, 둘째 주는 무릎 꿇기 자세에서 엉덩이 띄었다 붙이기, 무릎 바닥에 닿고 최대한 멀리 앞으로 가기, 반 무릎 앉기 운동 등을 실행하였고, 셋째 주는 앉은 자세에서 일어나기, 발뒤꿈치 땅에 밀기 등을 실시하였으며, 넷째 주는 선 자세에서 앉았다 일어나기, 발뒤꿈치 들었다가 놓기 운동을 실시하였다. 그리고 두 그룹 모두 20분은 고정 자전거 훈련, 10분은 보행 훈련을 실시하였다. 대상자들은 60분씩 주당 5회 훈련을 4주 동안 참여 하였으며, 각 대상자는 물리치료사와 일대일로 훈련하였고, 대상자의 상태에 따라 훈련의 수준과 강도를 조절하며 시행하였으며, 각각의 운동 사이에 1분의 휴식을 취하도록 하였다.

## 2.3 측정 도구와 측정 방법

### 2.3.1 정적 균형

본 연구에서 정적 균형은 접촉점 분포 모형 힘판(PDM Multifunction Force Measuring Plate, Zebris, Germany, 2004)을 사용하여 평가하였다. 32×47 cm의 판에 1 cm<sup>2</sup>당 1개씩 총 1,504개의 압력센서가 선 자세나 보행 시 발의 정적, 동적인 압력을 측정한다. 이 접촉점 분포 모형 힘판은 힘을 여러 가지로 측정할 수 있게 구성되어 있다. 측정압력의 범위는 1~120 N/cm<sup>2</sup>이고 정적 표본압력 추출속도는 2~5 Hz, 동적 표본압력 추출속도는 약 90 Hz이고 정확도는 ±5%이다. 대상자는 맨발로 힘판 위에 올라가 가장 편안한 위치에 발을 두고 서도록 하였으며 발의 위치를 확인해 두어 재평가 시 동일한 위치에 발을 놓도록 하였다. 측정에 집중할 수 있도록 귀마개를 사용하여 귀를 막은 상태로 30초 동안 측정하였다. 1회 연습 후 3회 반복 측정하여 평균값을 기록하였다.

### 2.3.2 동적 균형

본 연구에서 동적 균형은 일어나 걸어가기 검사(timed up and go, TUG)를 사용하여 평가하였다. 측정 방법은 팔걸이가 있는 의자에서 앉아라는 시작 구령에 따라 의자에서 일어나 전방 3 m 지점까지 보행한 후 돌아와서 의자에 앉기까지의 시간을 측정하는 방법으로 측정자 내 신뢰도 r=.99, 측정자 간 신뢰도 r=.98이다. 1회 연습 후

3회 반복 측정하여 평균값을 기록하였다[21].

### 2.3.3 체간위치감각 측정

본 연구에서 체간위치감각은 체간위치오류(trunk repositioning errors, TREs)로 측정하였으며, 이것은 고유 수용성 체간위치감각을 알아보는 일반적인 검사 방법 [22]으로, 디지털 경사계(Dualer IQ, J-TECH medical, Salt Lake City, UT., USA, (2005))를 사용해 평가하였다. 각도 측정 시 흉추 12번과 천추 1번 사이의 각도를 측정 하였으며 측정 시 디지털 경사계의 고정부는 천추 1번, 동작부는 흉추 12번에 위치시키고 선 자세에서 30도 체간 굴곡을 목표 각으로 설정한 후 처음에 목표 각까지 굴곡하게 한 후 제자리로 돌아와서 다시 자신이 굴곡했던 각도까지 도달하게 하여 그 값의 차이를 측정하였다.

## 2.4 자료분석

본 연구의 모든 통계적 분석은 SPSS 15.0을 이용하였다. Shapiro-Wilk 검정을 통해 변수들의 정규성 검정을 하였다. 그룹 간 사전 동질성 비교를 위하여 독립 표본 t 검정을 실시하였다. 그룹 내 재활 훈련에 따른 종속변수의 전후 비교를 위하여 대응표본 t 검정을 실시하였다. 그룹 간 훈련방법에 따른 종속변수의 차이를 비교하기 위하여 독립표본 t 검정을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준 .05 이하로 하였다.

## 3. 결과

### 3.1 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 총 30명으로 다중감각 훈련군은 남자 13명, 여자 2명이었고 대조군은 남자 11명, 여자 4명이었다. 다중감각 훈련군의 연령은 57.13세이었고, 대조군은 55.60세이었다.

한글판 간이정신상태 검사(MMSE-K) 점수는 다중감각 훈련군은 26.53점이었고, 대조군은 26.47점이었다. 유병기간은 다중감각 훈련군은 5.04개월이고, 대조군은 5.05개월이 었다.

다중감각 훈련군과 대조군의 일반적 특성인 성별, 마비부위, 연령, 신장, 체중, 한글판 간이정신상태 검사, 유병기간에 대한 동질성 검정에서 두 군 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다[Table 1].

[Table 1] Homogeneity test for general characteristics

		(N=30)		
		MS(n=15)	Control (n=15)	p
Gender	Male	13	11	.379
	Female	2	4	
Paretic side	Right	10	8	.285
	Left	5	7	
Age (yrs)		57.13 ± 4.01	55.60 ± 4.20	.316
Height (cm)		166.12 ± 7.80	168.69 ± 6.64	.339
Weight (kg)		67.70 ± 11.29	67.77 ± 7.79	.985
MMSE-K(score)		26.53 ± 1.68	26.47 ± 1.88	.919
Duration(month)		5.04 ± 1.35	5.05 ± 1.53	.980

MS: multisensorial training group using visual cue deprivation

### 3.2 정적 균형 및 동적 균형의 전·후 변화

정적 균형의 전·후 변화는 눈을 뜬 상태와 눈을 감은 상태에서의 자세 동요 거리에서 다중감각 훈련군과 대조군에서 유의하게 감소하였고(p<.05), 두 집단 간의 훈련 전·후 차이 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

동적 균형인 일어나 걸어가기 검사에서 다중감각 훈련군과 대조군에서 훈련 전·후 유의한 감소를 보였고(p<.001), 두 집단 간의 훈련 전·후 차이 비교에서도 유의한 차이가 있었다(p<.05)[Table 2].

### 3.3 체간위치감각의 전·후 변화

체간위치오류로 알아본 체간위치감각은 다중감각 훈련군과 대조군에서 유의한 차이의 감소를 보였고(p<.001), 두 집단 간의 훈련 전·후 비교에서도 유의한 차이를 보였다(p<.001)[Table 3].

[Table 2] Changes of static and dynamic balance abilities

		(N=30)			
		MS(n=15)	Control(n=15)	t	p
TSEO (cm)	pre	81.91 ± 30.58	64.43 ± 16.30	-1.259	.219
	post	61.34 ± 14.62	55.12 ± 11.29		
	change	-20.57 ± 31.58	-9.31 ± 14.11		
	t	2.521	2.557		
	p	.024*	.023*		
TSEC (cm)	pre	100.57 ± 39.69	84.23 ± 30.36	-1.102	.280
	post	68.75 ± 24.24	64.47 ± 19.59		
	change	-31.82 ± 32.56	-19.76 ± 27.05		
	t	3.784	2.830		
	p	.002**	.013*		
TUG (sec)	pre	31.38 ± 7.31	32.12 ± 8.09	-2.174	.039*
	post	23.79 ± 4.38	27.71 ± 5.73		
	change	-7.59 ± 3.41	-4.41 ± 4.53		
	t	8.62	3.76		
	p	.000***	.002**		

MS: multisensorial training group using visual cue deprivation, TSEO : total sway with eye opened

TSEC : total sway with eye closed, TUG: timed up and go

\* p<.05, \*\* p<.01, \*\*\* p<.001

[Table 3] Changes of trunk repositioning errors (N=30)

		MS(n=15)	Control(n=15)	t	p
Proprio-ception change (°)	pre	9.07 ± 1.28	9.40 ± 1.63	-5.383	.000***
	post	4.27 ± 0.79	6.27 ± 1.83		
	t	-4.80 ± 1.01	-3.13 ± 0.64		
	p	.000***	.000***		

MS: multisensorial training group using visual cue deprivation  
\*\*\* p<.001

## 4. 고찰

본 연구에서는 이급성 뇌졸중 환자를 대상으로 시각통제를 이용한 다중감각 훈련을 통하여 균형 및 체간위치감각에 미치는 효과를 알아보자 실행되었다.

Marigold 와 Eng[17] 뇌졸중 환자와 일반인 28명씩을 대상으로 뇌졸중 환자의 시각적 의존도에 관하여 실험을 한 결과 뇌졸중 환자가 과도한 시각적 의존을 하며, 뇌졸중 환자에게 눈을 감는 과제가 치료 시 균형의 향상의 도구로 잠재적으로 사용할 수 있다고 보고하였다.

본 연구에서는 시각통제를 이용한 다중감각 훈련군과 일반적 재활 치료를 한 대조군의 눈을 뜬 상태와 눈을 감은 상태에서 정적 균형 능력인 자세 동요 거리가 유의하게 차이를 보였고, 그룹 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 동적 균형 능력에 대한 연구 결과 다중감각 훈련군과 대조군에서 유의한 차이를 보였고, 또한 두 집단 간의 훈련 전·후 차이에서 유의한 차이를 보였다.

Bonan[16] 등의 연구에서는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 시각 통제 훈련을 시행한 결과 실험군에서 균형 능력이 유의하게 향상된 결과와 유사하며, 이것은 전정 감각의 향상과 관련되었다고 보고하였다. 이연섭[23]의 연구에서는 뇌졸중 환자 26명을 건측 시각 통제군, 환측 시각 통제군과 비시각 통제군으로 나누어 균형 훈련을 실시한 후 균형을 측정한 결과 세 그룹 모두에서 유의한 차이를 얻은 결과와도 유사하다. 그러나 국중석[24]의 연구에서는 시각 통제 훈련과 시각 되먹임 훈련을 실시한 결과 시각 통제군, 시각 되먹임군, 대조군의 세 군에서 TUG값에 유의한 향상이 있었으나 집단 간에는 유의한 차이가 없다고 보고하여 본 연구와 차이를 보인다.

다중감각 훈련을 실시한 후 정적 균형 검사에서 선행 연구와는 다르게 대조군에서도 유의한 향상을 보인 것은 환자가 만성성이 아닌 아급성 환자를 대상으로 하였기 때문에 자연적인 치유가 어느 정도 영향을 미쳤다고 사료되기는 하나, 동적 균형에서 그룹 간 차이를 보여 균형 향상에 보다 효과적일 것으로 생각된다. 그리고 Walker[25] 등은 보행속도와 TUG값 사이에는 상관관계가 있다고 하였다. 본 연구에서도 TUG 검사 값이 각각 증가된 것으로 보아 보행 능력이 증가되었을 것이라고 생각된다.

고유수용성 감각은 인체의 내부에 존재하는 위치감각과 관련되며, 감각정보의 전달과 관절의 안정성 및 자세 조절과 연관된다. 그리고 체간의 안정성은 사지의 움직임과 균형에서 중요한 역할을 한다[26]. Goldberg[27] 등은 균형에 손상이 있는 노인과 정상노인을 대상으로 체간위치오류를 측정된 결과 균형에 손상이 있는 노인의 체간위치오류가 약 두 배정도의 차이가 난다고 보고하였고, Ryerson[21] 등의 연구에서도 만성 뇌졸중 환자에 있어 체간의 고유수용성감각과 균형 능력과의 상관관계를 본 결과 뇌졸중 환자의 오차각도는  $6.9 \pm 3.1^\circ$ 로 정상인의 오차각도인  $3.2 \pm 1.8^\circ$ 보다 높게 나왔으며 이것은 BBS, PASS와도 유의한 상관관계가 있다고 하였다.

본 연구에서는 체간위치감각을 알아보기 위해 체간의 재위치를 디지털 경사계로 측정을 하였다. 체간위치감각에서 다중감각 훈련군과 일반적 재활 훈련만을 시행한 대조군에서 유의한 향상을 보였고, 그룹 간 비교에서도 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 Ryerson[21] 등이 고유수용성감각과 균형과의 상관관계가 있다고 주장한 선행논문과 일치한다. Bonan[16] 등의 선행논문에서 시각 통제 훈련이 전정기관의 향상에 효과가 있다는 주장이 나왔지만, 시각 통제 훈련을 이용한 다중감각 훈련이 체간위치감각에 미치는 효과에 대해서는 아직까지 보고된 바가 없었다. 본 연구에서는 다중감각

훈련이 체간위치감각에 미치는 효과에 관한 연구를 실행해서 유의한 향상이 있다는 결과를 얻어냈다. 뇌졸중 환자들은 상위 척수 중심부의 정보처리의 변화로 적절한 감각의 입력이 어려움을 가지며[28], 체간 조절 능력은 선 자세에서의 낙상과 관련된 중요 요소가 된다[29]. 그러므로 본 연구를 통하여 다중감각 훈련은 체간위치감각에 긍정적인 영향을 미치므로, 동적 균형 및 낙상과 관련하여 고려할 수 있는 훈련 방법이라 생각한다.

그러나 본 연구에서 관상면과 가로면에서의 체간위치감각을 측정하지 않은 점과, 조사대상이 적은 제한점을 가지므로, 추후 연구에서 보완되어야 할 것을 생각된다.

## 5. 결론

본 연구는 아급성 뇌졸중 30명을 대상으로 4주간 시각 통제를 이용한 다중감각 훈련을 실시하였을 때 균형 능력 및 체간위치감각에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실시되었다.

다중감각 훈련군 15명과 대조군 15명으로 나눈 후, 4주간 주 5일, 하루 60분씩 실험군은 다중감각 훈련을 받았고 대조군은 일반적 재활 훈련을 받았다. 증재에 따른 효과를 알아보기 위하여 정적 균형 장비를 통해 자세 동요 거리와 동적 균형 검사인 일어나 걸어가기 검사를 하였고, 체간위치감각은 체간의 재위치 오류를 측정하였으며, 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

다중감각 훈련군과 대조군에서 훈련 전, 후를 비교한 결과 정적 균형 및 동적 균형에서 모두 유의한 향상이 나타났다( $p < .05$ ), 다중감각 훈련군과 대조군 사이에서는 정적 균형에서는 유의한 차이를 보이지 않았으나, 동적 균형에서는 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ ). 다중감각 훈련군과 대조군의 전, 후를 비교한 결과 체간위치감각에서 유의한 향상을 나타내었고( $p < .05$ ), 그룹 간에 서도 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ ).

본 연구의 결과를 통하여 시각 통제를 통한 다중감각 훈련이 아급성 뇌졸중 환자의 동적 균형 및 체간위치감각을 향상시키는 효과적인 운동 방법으로 임상에서 활용할 수 있는 훈련 프로그램이라 사료된다.

## References

- [1] Winstein CJ, Miller JP, Blanton S, et al., "Methods for a multisite randomized trial to investigate the effect of constraint-induced movement therapy in improving

- upper extremity function among adults recovering from a cerebrovascular stroke”, *Neurorehabil Neural Repair*, Vol. 17, No. 3, pp. 137-152, 2003.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0888439003255511>
- [2] Wade DT, Wood VA, Hewer RL. "Recovery after stroke the first 3months", *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, Vol 48, pp7-13, 1985.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/jnmp.48.1.7>
- [3] J. H. Lee, S. B. Kim, K. W Lee, et al., "The effect of prolonged Inpatient rehabilitation therapy in subacute stroke patients", *Ann Rehabil Med*, Vol. 36, pp.16-21, 2012.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5535/arm.2012.36.1.16>
- [4] Mahabir D, Bidcman L, Gulliford MC, "Stroke in trinidad and tobago: burden of illness and risk factors", *Rev panam Salud Publica*, Vol. 4, No. 4, pp. 233-237, 1998.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49891998001000002>
- [5] De Haart M, Geurts AC, Huide koper SC, et al., "Recovery of standing balance in post acute stroke patients: a rehabilitation cohort study", *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 85, No. 6, pp. 886-895, 2004.
- [6] Nyberg L, Gustafson Y, "Patient Fall in stroke Rehabilitation", *Stroke*, Vol. 26, No. 1, pp. 838-842, 1995.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.26.5.838>
- [7] Dickstein R, Abulaffio N, "Postural sway of the affected and non affected pelvis and leg instance of hemiparetic patients", *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 81, No. 3, pp. 364-367, 2000.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(00\)90085-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(00)90085-6)
- [8] Kerrigan DC, Karvosky EM, Riley PO, "Spastic Paretic Stiff-Legged Gait: joint kinetics", *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 80, No. 4, pp. 244-249, 2001.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/0002060-200104000-00002>
- [9] Carr J, Shepherd R, "Stroke Rehabilitation: Guidelines for Exercise and Training to Optimize Motor Skill", Oxford: Elsevier, 2004.
- [10] Varoqui D, Froger J, Lagarde J, et al., "Changes in preferred postural patterns following stroke during intentional ankle/hip coordination", *Gait and Posture*, Vol. 32, No. 1, pp. 34-38, 2010.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.03.004>
- [11] Horak FB., Henry SM., Shumway-Cook A. "Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders", *Phys Ther*, Vol. 77, No. 3, pp. 517-533, 1997.
- [12] Bonan MD, Alain P, Yelnik MD, "Subjective Visual Vertical Perception Relates to Balance in Acute Stroke”, *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 87, No. 4, pp. 642-646, 2006.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2006.01.019>
- [13] Yelnik AP, Le Breton F, Colle FM, et al., "Rehabilitation of balance after stroke with multisensorial training: a single-blind randomized controlled study", *Neurorehabil Neural Repair*, Vol. 22, No. 5, pp. 468-476, 2008.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308315996>
- [14] Massion J, Amblard B, Assaiante C, et al., "Body orientation and control of coordinated movements in microgravity", *Brain Res Brain Res Rev*, Vol. 28, No.1-2, pp. 83-91, 1998.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0165-0173\(98\)00029-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0165-0173(98)00029-0)
- [15] Shumway-Cook A, Wollacott M, "Attentional demands and postural control: the effect of sensory context", *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, Vol. 55, No. 1, pp. 245-356, 2000.
- [16] Bonan MD, Eric Vicaut MD. "Reliance on Visual Information After Stroke. PartII: Effectiveness of a Balance Rehabilitation Program With Visual Cue Deprivation After Stroke. A Randomized Controlled Trial" *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 85, No. 2, pp. 274-278, 2004.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2003.06.016>
- [17] Marigold DS, Eng J. "The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke", *Gait and Posture*, Vol. 23, No. 2, pp. 249-255, 2005.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2005.03.001>
- [18] Yelnik AP, Kassouha A, Bonan IV, et al., "Postural visual dependence after recent stroke: assessment by optokinetic stimulation", *Gait and Posture*, Vol. 24, No. 3, 262-269, 2005.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2005.09.007>
- [19] K. T. Yoo, "12 weeks complex exercise's effects on daily living activity, proprioceptive perception, muscle activities and balance of hemiplegia patients", dissertation, Kyung Hee University, Korea, 2008.
- [20] Ryerson S, Byl NN, Brown DA, et al., "Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke", *J Neurol Phys Ther* Vol 32, No 1, pp. 14-20, 2008.
- [21] Podsiadlo D, Richardson S, "The timed "Up and Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons", *J Am Geriatr Soc*, Vol. 39, No. 2, pp. 142-148, 1991.

- [22] Ryerson S, By NN, Brown DA, et al., "Altered trunk position sense and its relation to balance function sin people post-stroke", J Neurol Phys Ther, Vol. 32, No. 1, pp. 14-20, 2008.
- [23] L. Y. Seop, "The Effects of Visual control Balance training on the Balance in the Patients with Stroke", Master's thesis, Daege University, 2009.
- [24] J. S. Kuk, "The Effect of Balance with Visual Cue Deprivation and Visual Feedback Training in Stroke Patients", Master's thesis, Daege University, 2010.
- [25] Walker C, Brouwer BJ, Culham EG, "Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke", Phys Ther, Vol. 80, No. 9, pp. 886-895, 2000.
- [26] K. H. Cho, W. H. Lee, "Changes to Balance and Trunk Repositioning Sense According to Frequency of falls in stroke patients", Korean J Health Promot, Vol. 11, No. 1, pp. 48-55, 2011.
- [27] Goldberg A, Hernandez ME, Alexander NB, "Trunk repositioning errors are increased in balance-impaired older adults", J Gerontol A Biol Sci Med Sci, Vol. 60, No. 10, pp. 1310-1314, 2005.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/60.10.1310>
- [28] Marigold DS, Eng JJ, "The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke", Gait and Posture, Vol. 23, No. 2, pp. 249-255, 2006.
- [29] Preuss R, Grenier S, McGill S, "The effect of test position on lumbar spine position sense", J Orthop Sports Phys Ther, Vol. 33, No. 2, pp. 73-78, 2003.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2005.03.001>

**이 완 희(Wan-Hee Lee)**

[정회원]



- 1997년 2월 : 연세대학교 보건대학원 (재활보건학석사)
- 2005년 2월 : 한양대학교 의학대학원 (의학박사)
- 1990년 3월 ~ 1999년 8월 : 서울대학교병원 재활의학과
- 1999년 9월 ~ 현재 : 삼육대학교 물리치료학과 교수

<관심분야>  
근골격계노인재활

**윤 미 정(Mi-Jung Yun)**

[정회원]



- 2010년 2월 : 삼육대학교 대학원 물리치료학과 (이학석사)
- 2013년 1월 ~ 현재 : 삼육대학교 일반대학원 물리치료학과 박사과정
- 1999년 5월 ~ 현재 : 가톨릭대학교 인천 성모 병원 물리치료팀 근무

<관심분야>  
신경계 물리치료, 전기치료

**소 동 학(Dong-Hak So)**

[정회원]



- 2007년 1월 ~ 2009년 8월 : 강동러스크 병원
- 2012년 2월 : 삼육대학교 물리치료학과 (물리치료학석사)
- 2009년 11월 ~ 현재 : 길동노인요양병원

<관심분야>  
신경계 물리치료, 노인물리치료