고유수용성 감각 운동 프로그램이 편마비 환자의 운동기능 및 일상생활동작에 미치는 영향

김동현¹, 이지원¹, 이준성¹, 하치심¹, 오태영²

¹국민건강보험공단 일산병원, ²신라대학교 물리치료과

The Effects of Proprioceptive Exercise Program on Motor Function and Activities of Daily Living in Stroke

Dong-hyun Kim, PT¹, Ji-won Lee, PT¹, June-sung Lee, PT¹, Chi-Sim Ha, PT¹, Tea-young Oh, PT, PhD²

¹Rehabilitation center, NHIC Ilsan Hospital, ²Department of Physical Therapy, Silla University

Purpose The purpose of this study was to determine effects of proprioceptive exercise for proprioceptive sense and motor function, ADL in hemiplegia. **Methods** Six person with hemiplegia was participated this study, they carried out proprioceptive exercise for 30 minutes of one day three times per one weeks for six weeks. In order to compare between pre and post of proprioceptive exercise, we evaluated PAR(Passive Angle Represent) for sensitization of proprioception, FIM(Functional Independence Measure) for ADL, SIAS(Stroke Impairment Assessment Scale) for motor function. Data was analyzed using by paired t-test between pre and post of proprioceptive exercise and ANOVA among value of pre, after 3 weeks, 6weeks. **Results** The average value of PAR and FIM was increased, but there was not significantly difference. The motor function and total score of SIAS show significantly difference between pre and post of proprioceptive exercise. There was no significantly value of ANOVA among pre and after 3, 6 weeks. **Conclusion** Proprioceptive exercise can enhance the motor function and effect on PAR, FIM in hemiplegia.

Key words proprioceptive exercise, hemiplegia, SIAS, FIM, PAR

책임 저자 오태영, ohtaeyoung@silla.ac.kr

논문 접수일 2012년 8월 30일

수정 접수일 2012년 9월 30일

게재 승인일 2012년 10월 15일

1. 서론

뇌에 공급되는 혈류의 순환 문제로 인해 발생하는 뇌졸중(Susan과 Thomas, 2001)은 발병 후 약 15~20%는 사망하고, 완전히 회복되는 비율은 10%에 불과하다.

나머지 70~75%는 뇌의 침범영역에 따라 운동장애, 감각장애, 인지장애 및 언어장애 등 신경학적 장애가 나타난다(조복희, 1998; 양정빈, 2009).

이러한 신경학적 장애 중, 감각 장애는 뇌졸중 환자의 최소 50%에서 나타나며(Carey, 1995), 실제 빈도는 그 이상이며 심지어 임상적으로 '순수운동 뇌졸중(pure motor stroke)'이라고 정의된 환자들에서도 대부분 감각 이상을 나타낸다(김중성, 1999; 도원영, 2004).

이 중 고유수용성 감각의 손상은 뇌졸중 환자에서 36~54%에 이르며(Carey, 1993; Smith et al, 1983), 자세조절과 보호반사능력, 관절의 운동 능력, 균형능력의 저하를 일으켜(Edwards, 1996) 기능회복을 지연시킨다(Wadell, 1987).

고유수용성 감각은 근방추, 골지진 기관, 관절이나 관절낭, 인대에 분포하는 기계적 수용기에 의해 시각적 정보 없이 신체

부위의 공간적 위치 혹은 움직임을 감지하는 무의식적인 감각 정보이다(Bayramoglu et al, 2007).

관절위치감각(joint position sense)과 관절운동감각(kinesthesia)(William, 2005)을 뜻하며, 신체의 균형을 조절하고 관절의 안정성을 확보하는 데 중요한 되먹임 요소로 작용한다(Voight et al, 1996).

또한 위험한 움직임으로부터 우리 몸을 보호하고, 관절의 안정성을 제공하며 정상적인 관절의 협조 운동(Bayramoglu et al, 2007)과 새로운 운동 학습에도 영향을 준다(Hasan, 1992).

Janda(1987)에 따르면 인간의 움직임은 감각계와 운동계로 구분되어 있으며 상호간의 조절을 통해 운동이 이루어지고, 감각운동계(sensorimotor system)의 적절한 기능조절과 협응운동, 관절의 안정성과 움직임 패턴의 균형에 있어서 고유수용성 감각이 중요하다고 하였고 이러한 고유수용성 감각의 저하는 중추신경계 손상 환자가 아니어도 신체인식능력에 문제가 생겨 균형 능력의 저하를 일으킨다(Janda, 1987).

뇌졸중 환자에서 고유수용성 감각의 저하는 근 긴장도의 감소와 함께 균형능력 감소에 영향을 주며(황병용, 2007), 적절한 신체 정보의 감소로 인해 움직임의 효율성이 떨어진다(박

유형, 2008).

뇌졸중 환자의 기립 및 보행 능력 감소와 함께 일상생활 동작 수행능력의 감소로 이어지게 된다(Harburn et al, 1995).

이러한 고유수용성 감각이 감소된 뇌졸중 환자는 마비측에 체중부하를 피하거나 어려워하게 되고, 무릎의 꺾임(buckling), 보행실조를 초래하여 기립 및 보행훈련에 부정적인 영향을 주게 되는데 이는 안전, 기능적 예후, 입원기간 등에 부정적 영향을 미치게 된다(Bohannon과 Larkin, 1987; Carey, 1995; Connell et al, 2008).

고유수용성 감각은 인간의 움직임에 있어 필수적인 요소이고, 고유수용성 감각 감소를 보이는 뇌졸중 환자의 치료적 중재에 있어서 고유수용성 감각 증진을 위한 치료 프로그램은 중요한 부분을 차지한다고 여겨진다.

국내 고유수용성 감각에 대한 연구는 고유수용성 감각과 균형 및 보행능력의 상관관계에 대한 연구이거나 고유수용성 감각 변화에 대한 직접적인 평가보다는 균형능력의 변화, 보행 속도의 변화, 근 활성도 등을 평가하여 고유수용성 감각 측진이 뇌졸중 환자에게 미치는 변화를 평가하였다(구성희, 2006; 정두교, 2009; 소동학, 2012; 서흥원, 2012; 한슬기, 2012).

따라서 본 연구에서는 뇌졸중 환자에게 고유수용성 감각 운동 프로그램을 제공하고 이를 통해 고유수용성 감각, 운동기능, 일상생활동작에 어떠한 영향을 미치는지 검증함으로써 고유수용성 감각 운동의 효과를 객관적으로 입증하고 고유수용성 감각의 변화가 균형 및 보행능력뿐만 아니라 일상생활동작에도 변화를 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구에는 뇌졸중으로 인하여 편마비 진단을 받은 6명을 대상으로 하였다. 대상자들은 경도도에 위치한 1명일 물리치료실에서 치료를 받고 있는 환자로 자발적인 참여로 이루어졌다. 대상자의 평균 연령은 43.3세였고, 남자 4명, 여자 2명이었으며, 발병기간은 평균 12.1개월이었다. 질환별 특성에서, 뇌졸중 종류는 뇌출혈 3명, 뇌경색 3명이었으며, 편마비 부위는 오른 쪽이 2명, 왼쪽이 4명이었다. K-MMSE의 점수는 평균 29.1점이었다.

대상자의 선정 기준은 1) 뇌졸중으로 인하여 편마비로 진단받고, 발병 후 6개월 이상 경과한 자, 2) 의학적으로 혈압이나 심박동수가 안정적이고 의사소통이 가능한 자, 3) 한국판 간이 정신상태 검사(MMSE-K)가 24점 이상인 자, 4) 하지의 경직이 Modified Ashworth Scale에 의해 Grade 2 이하인 자, 5) 하지에 관절 구축이 없고, 정형 외과적으로 문제가 없는

자, 6) 연령, 성별, 마비측 제한이 없는 자였다.

2. 실험절차

본 연구에는 3년 이상의 경력을 가진 5명의 물리치료사가 주 3회씩 6주간 고유수용성 운동 프로그램을 대상자에게 실시하였다. 5명의 치료사는 환자에게 운동프로그램을 적용하기 위하여 사전에 이 운동프로그램을 충분히 숙지하였다. 6명의 대상자에게 2011년 11월 14일부터 2011년 12월 23일까지 6주간 주회 운동프로그램을 실시하였다.

치료의 효과를 알아보기 위하여 고유수용성 감각, 운동기능 및 일상생활동작을 평가하였다. 고유수용성 감각은 치료 시작 시, 2주 후, 그리고 6주 후에 측정하였고, 운동기능 및 일상생활동작은 프로그램 시작 전과 후에 측정하였다.

1) 고유수용성 감각 운동 프로그램(proprioceptive exercise program)

고유수용성 감각 운동 프로그램은 Elis와 Rosenbaum(2001), Diracoglu 등(2005), Sahin 등(2007), 그리고 Panics 등(2008)이 제시한 방법을 참고하여 실시하였다. 표 1과 그림 1에 운동프로그램을 상세히 제시하였다.

2) 평가 방법

(1) 고유수용성 감각 평가(evaluation of proprioception sense)

① 수동 각도 재현(passive angle reproduction, PAR)

PAR은 고유수용성 감각 중에서 특정한 위치를 재현해 내는 관절위치감각(joint position sense)을 측정하는 방법으로(황지선 등, 2010) 1° 단위로 관절운동의 측정이 가능한 등속성 역량계(Cyber 770 USA)와 시각적 단서를 차단하기 위해 안대를 이용하여 측정하였다(그림 2).

측정 방법은 슬관절의 90° 굴곡 상태인 시작 자세에서 환자의 슬관절을 초당 10°의 각속도로 목표 자세인 슬관절 30° 굴곡 및 60° 굴곡자세까지 수동 신전시킨다. 이후 5초간 정지하여 환자에게 목표 각도를 기억하게 한 후 시작 자세로 돌려놓는다. 이를 총 3회 반복하여 목표 자세를 기억하게 하였다. 이후 환자의 슬관절을 시작자세에서 초당 5°의 각속도로 수동 신전시키면서 목표 자세에 이르렀다는 것을 감지하는 순간 미리 누르고 있던 버튼에서 손을 떼게 하였다. 각 시도는 3회 반복하고, 목표 각도에 대한 각도 차의 평균을 이용하여 고유수용성 감각을 평가하였다.

(2) 운동기능 평가(Evaluation of Movement Function)

① 뇌졸중 손상 평가척도(Stroke Impairment Assessment Set, SIAS)

SIAS는 뇌졸중 손상에 다양한 측면에서 평가할 수 있도록 개

표 1. 고유수용성 감각 운동 프로그램(proprioceptive exercise program)

	구성	운동 방법	빈도(횟수)
A	눈 감고 걷기 (Walking with eyes closed)	눈을 감은 뒤 보호자의 도움 하에 앞으로 걷기 실시	25m, 1회/1일
B	흔들림 판 (Mini Trampoline)	흔들림 판 위에서 한쪽다리로 균형 잡으면서 실시	양쪽 1분, 3회 반복/1일
C	한 발 서기 (One-Leg Standing)	한쪽 다리로 선 상태에서 슬관절을 약간 굴곡시킨 상태로 균형을 잡으면서 실시	양쪽 1분, 3회 반복/1일
D	한 발 전·후방으로 뺀기 (Leg Swings)	한쪽 다리로 선 후 반대쪽 다리의 슬관절을 약간 굴곡시킨 상태에서 전방과 후방으로 고관절 굴곡과 신전 실시	양쪽 10회, 2회 반복/1일
E	한 발 외측으로 벌리기 (Sideways Leg Swings)	한쪽 다리로 선 후 몸은 앞으로 약간 기울인 상태로 균형을 유지하기 위해 벽이나 기구를 잡은 뒤 반대쪽 다리를 몸을 지나치게 고관절 외전과 내전 실시	양쪽 10회, 2회 반복/1일
F	한 발로 쪼그려앉아 일어나기 (One-Leg Squat)	한쪽 다리로 선 후 반대쪽 다리를 앞으로 들어준 뒤 아래 방향으로 천천히 앉았다 일어나	양쪽 다리에 10회 반복/1일
G	높은 의자에 앉았다 일어서기 (Sitting on a high chair and standing up)	의자의 높이를 슬관절 보다 높게 설정한 후 앉았다가 일어서기를 실시	20회 실시/1일
H	낮은 의자에 앉았다 일어서기 (Sitting on a low chair and standing up)	의자의 높이를 슬관절 보다 낮게 설정한 후 앉았다가 일어서기를 실시	20회 실시/1일

그림 1. 고유수용성 감각 운동 프로그램(proprioceptive exercise program)

발되었다(Chino N 등, 1994);(표 2).

이 도구는 9개의 범주, 즉 운동 기능(motor function), 근 긴장도(muscle tone), 감각 기능(sensory function), 관절운동범위(range of motion), 통증(pain), 체간 기능(trunk function), 시공간기능(visuospatial), 말하기(speech), 건측 기능(sound-side function) 등 22개의 항목으로 나누어 측정

한다(표 3).

각 항목별로 0~3점, 0~5점의 점수가 부여되며 총점은 76 점으로, 점수가 높을수록 운동 기능이 좋음을 의미한다. SIAS 는 최소의 필요 항목으로 이루어져 항목당 한 가지 행동을 수행하여 평가하므로, 10분 이내에 완료할 수 있었다.

그림 2. 수동 각도 재현(passive angle reproduction, PAR)

표 2. 뇌졸중 손상 평가척도
(Stroke Impairment Assessment Set, SIAS)

항목	실험자1	실험자2	실험자3
Motor Function	22	20	21
Muscle Tone	6	6	6
Sensory Function	10	11	11
ROM & Pain	8	8	8
Trunk Control	6	6	5
Higher Cortical Function	5	5	5
Unaffected side function	4	4	4
Total	61	60	60

표 3. Items and Scaling of the Stroke Impairment Assessment Set (SIAS)

Item	Upper Extremity	Lower Extremity	Other
Motor function			
Proximal	0~5(Knee-mouth)	0~5(Hip flexion)	
Distal	0~5(Finger function)	0~5(Knee extension)	
Tone		0~5(Foot tap)	
Deep tendon reflexes	0~3	0~3	
Muscle tone	0~3	0~3	
Sensory function			
Touch	0~3	0~3	
Position	0~3	0~3	
Range of Motion	0-3(Shoulder abduction)	0~3(Ankle dorsiflexion)	
Pain			0~3
Trunk function			
Verticality test			0~3
Abdominal MMT			0~3
Higher cortical function			
Visuospatial function			0~3
Speech			0~3
Unaffected side	0~3(Grip strength)	0~3(Quadriceps MMT)	
Total score = 76			

(3) 일상생활동작 평가(Evaluation of Activities of Daily Living)
① 독립기능측정(Functional Independence Measure, FIM)
독립기능측정(FIM)은 6가지의 영역, 즉 신변처리(self-care), 대소변조절(sphincter control), 이동성(mobility), 운동성(locomotion), 의사소통(communication) 그리고 사회인지(social cognition) 기능으로 구성되어 있다.

이는 총 18개 항목으로 7점 척도를 이용한다. 1, 2점은 다른 사람에게 의존하는 경우를, 3~5점은 다른 사람으로부터 다양한 도움이 필요한 경우, 6, 7점은 독립적으로 수행할 수 있는 경우를 의미하며, 최소점수가 18점, 최대점수가 126점이다 (Granger 등, 1993; Kidd 등, 1995).

3. 분석(Analysis)

연구대상자의 고유수용성 감각의 민감도, 운동기능 및 일상생활 동작에 대하여 고유수용성 운동 중재 전후의 차이를 알아보기 위해 SPSS ver.12.0을 이용하여 짝 비교 t-검정(Paired t-test)을 실시하였다. 또한 치료 전, 3주 후, 6주 후 고유수용성 감각의 민감도 차이를 알아보기 위하여 ANOVA를 실시하였다.

III. 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

대상자의 평균 연령은 43.3세였고, 남자 4명, 여자 2명이었으

며, 발병기간은 평균 12.1개월이었다. 질환별 특성에서, 뇌졸중 종류는 뇌출혈 3명, 뇌경색 3명이었으며, 편마비 부위는 오른 쪽이 2명, 왼쪽이 4명이었다. K-MMSE의 점수는 평균 29.1점 이었다.

2. 고유수용성 감각의 전후 비교

연구 대상자 6명의 고유수용성 감각 운동 전과 후의 우측과 좌 측의 수동 각도 재현(passive angle reproduction, PAR)을 통한 변화 비교 결과, 목표 각도인 30°와 60° 모두에서 평균 오차 범위가 감소하였으나 통계학적으로는 유의한 차이가 없었 다(표 4).

3. 운동기능 및 일상생활의 전후 비교

연구 대상자 6명의 고유수용성 운동 전후의 독립기능측정 (Functional Independence Measure, FIM) 결과 자기 관 리, 가동성 그리고 이동능력 항목들의 평균값과 총점에서 향상 된 모습 보였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다(표 5).

뇌졸중 손상 평가척도(Stroke Impairment Assessment

Set, SIAS)를 사용하여 측정한 결과, Trunk function과 Higher cortical function 항목 외의 평균값이 모두 증가하였 으며, Motor function과 Total score에서는 통계학적으로 유 의한 차이를 나타내었다($p<.05$)(표 6).

IV. 고찰

Charles Sherrington(1906)은 고유수용성을 운동과 자세의 위치 감각이라고 정의하였으며, 특수한 감각기들이 구심성 (afferent) 정보를 중추신경계에 전달한다고 하였다. 고유수용 성 감각은 신체의 위치나 자세의 인식, 각각의 운동 면에서의 움직임에 관여하는 모든 관절의 각도와 각속도, 그것들의 움 직임의 비율에 대한 정보를 중추신경계에 제공한다(Rothwell, 1987). Freeman(1965)과 그의 동료들은 실제적인 고유수 용기가 관절의 신경말단부내에 존재한다는 것을 발견하였으며, 발목관절의 불안정성이 있는 환자들에게 흔들리는 나무판 (wooden roker), 또는 흔들리는 판(wobble board)을 이용

표 4. 치료 전후 고유수용성 감각 능력 비교

	1st. Mean±SD	2nd. Mean±SD	3rd Mean±SD	F-value	p
RT 30	42.03±16.60	40.60±8.54	38.93±4.99	.11	.89
LT 30	44.93±8.66	41.33±9.90	39.36±6.95	.64	.53
RT 60	65.16±6.51	62.16±5.47	61.93±5.70	.56	.57
LT 60	68.43±9.85	63.46±6.33	63.03±4.37	1.03	.37

표 5. 독립기능측정(Functional Independence Measure, FIM) 결과의 전후 비교

n=6	pre Mean±SD	post Mean±SD	t-value	p
self	33.67±6.50	36.17±4.83	-1.15	.30
spin	14.00±.00	14.00±.00	.00	1.00
mo	19.17±2.40	20.17±1.32	-1.93	.11
lo	10.83±4.07	11.33±3.26	-1.46	.20
co	13.83±.40	13.83±.40	.00	1.00
so	20.50±1.22	20.83±.40	-1.00	.36
t	112.00±12.79	116.33±8.80	-1.54	.18

표 6. 뇌졸중 손상 평가척도(Stroke Impairment Assessment Set, SIAS) 결과의 전후 비교

n=6	pre Mean±SD	post Mean±SD	t-value	p
mo	17.33±4.17	18.50±3.88	-2.90	.03*
mu	8.50±1.64	8.83±1.47	-1.58	.17
sen	7.83±3.97	7.83±4.26	.00	1.00
ROM	6.67±2.33	7.00±2.75	-.59	.57
Tr	4.83±.75	4.83±.75	.00	1.00
Hi	4.33±.81	4.33±.81	.00	1.00
Un	4.50±.83	4.83±.75	-1.58	.17
T	54.00±6.45	56.33±6.83	-2.90	.03*

하여 균형훈련을 실시한 결과, 발목 염좌의 재발이 의미 있게 감소함을 보고하고 있다. 이 결과는 고유수용성 운동조절이 관절의 기계적수용기 작용의 중요성을 확인했을 뿐만 아니라, 말초관절 운동에서의 중추신경계 작용의 중요성을 확인하게 되었다.

임상적으로 고유수용성 감각은 신경학적 문제를 가진 환자의 평가와 치료에 있어 중요한 요소 중 하나이다. 뇌졸중 발병 환자의 65%는 일반적으로 촉각과 보호반응, 고유수용성 감각의 상실을 경험한다(Rothwell, 1987). 근육, 건, 관절수용기로부터 입력된 중요한 운동학적 정보(kinesthetic information)는 신체를 지지하도록 도와주며, 관절의 현 위치와 관절이 정적으로 있는지, 움직이는지에 대한 내용을 포함하며, 관절의 운동 범위와 운동량, 운동의 시작 시기와 운동을 하는 동안 신체 분절의 속도와 가속력에 대한 내용이 포함된다. 또한 고유수용성 감각은 여러 관절에 생기는 긴장과 압력, 관절의 다양한 위치를 유지하는 것과 연관된 근육의 길이에 대한 정보를 중추신경계에 제공한다. 이러한 운동학적 자극의 입력은 시각과 전정계로부터 입력된 자극과 밀접하게 연관되어 통합될 것이다(이한숙, 1996).

환자의 치료적 중재에 있어 고유수용성 감각의 회복은 치료과정에서 중요한 요소이다. 고유수용성 감각은 외부로부터 작용된 힘에 대한 즉각적인 반응으로 인해 근육의 수축성을 변화시킬 수 있는 능력으로, 손상된 관절의 기능적 불안정이나 재손상을 감소시키는 데 중요하다(Day, 1988).

고유수용성 감각 평가방법 중 임상적으로 가장 흔히 사용되는 손가락 혹은 발가락 검사는 피부에 가해지는 힘, 움직이는 정도와 속도 등 방법적 기준에 대한 합의가 이루어져 있지 않으며(Wingert JR, Burton H 등, 2009) 정량적이지 않고(Carey LM, Matyas TA 등, 2002) 시간에 따른 미세한 변화를 추적 검사하기에 적절하지 않다. 또한 환자의 반응 및 결과를 주관적으로 해석하기도 하고(Carey LM, Matyas TA 등, 2002; Wingert JR, Burton H 등, 2009) 정상의 기준이 정의되어 있지 않다(Carey LM, 1995; Carey LM, Matyas TA 등, 2002; Lincoln NB, Crow JL 등, 1991; Lincoln NB, Jackson JM 등, 1994). 본 연구에서는 등속성 역량계를 이용하여 표준화된 검사 절차에 따라 정량적으로 측정된 고유수용성 감각 평가를 통해 고유수용성 감각을 구성하는 관절위치각과 관절운동각의 정상기준을 정하였으며, 이를 기초로 편마비 환자의 환측뿐만 아니라 건측에서 발생하는 고유수용성 감각의 이상도 진단할 수 있었다(황지선 등, 2010).

SIAS는 뇌졸중 환자 평가를 위한 좀 더 포괄적인 도구이다. SIAS는 ROM과 건측 사지의 기능을 평가하기 위한 항목들도 포함되어 있다. SIAS는 Single-task assessment로 매일 10분 이내의 시간으로 간단한 동작으로 평가될 수 있다. SIAS

는 원위부와 근위부의 운동기능을 나누어서 평가할 수 있으며, 근력과 근력에 관련된 기능적인 활동도 평가할 수 있다. SIAS의 대부분의 항목들은 전통적인 신경학적 검사에 기초하며, 의학 전문가들에게 특별한 도구 없이 수행될 수 있다.

일상생활 동작의 기능평가를 위하여 현재까지 개발된 평가 방법들은 PULES profile, Functional Life Scale (FLS), Functional Assessment Inventory (FAI), Katz Index, Barthel Index, Kenny Self-Care Evaluation, Functional Independent Measure (FIM) 등이 있다(Crewe, 1981). 이 중 FIM은 1983년 Granger 등에 의해 개발되었고, 1984년 American Congress of Rehabilitation Medicine과 American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation에서 보완되었으며, 환자의 장애상태, 재활치료의 결과를 평가·기록하기 위한 도구이다(Heineman 등, 1993). FIM은 내용타당도와 구성타당도가 증명되었고, 검사자간 신뢰도도 높은 것으로 관측되었다(Dodds 등, 1993; Hall 등, 1993). FIM은 기본적인 일상생활 동작 이외의 의사소통, 사회인지 등의 평가항목이 포함되어 포괄적인 환자의 기능상태를 추적 관찰할 수 있는 평가도구이다(양충용 등, 1998).

본 연구의 제한점으로는 운동프로그램을 시행하는 동안 치료시간 이외의 환경을 제한할 수 없고 연구에 참여한 연구 대상자의 수를 5명으로 국한하였으며 대조군이 없었기 때문에 본 연구 결과를 일반화시키기에는 어려움이 있다. 또한 한명의 치료사가 아니고 5명의 치료사가 시행하여 동일한 치료를 적용하기 어려움이 있었다.

V. 결론

본 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자를 대상으로 고유수용성 감각 운동 프로그램을 시행하였을 때 환자의 운동기능 및 일상생활 동작에 미치는 영향을 알아보기 위해 수행되었다. 본 연구에서는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자 6명을 대상으로 하였다. 이 연구에 연구대상자는 주 3회 6주간 고유수용성 운동 프로그램을 실시하였다. 고유수용성 감각에 대한 평가는 독립기능측정(PAR)을 통해 얻었고 운동기능평가는 뇌졸중 손상 평가 척도(SIAS), 일상생활 동작평가는 독립기능평가(FIM)를 측정하여 수집된 자료를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

연구 대상자 6명의 고유수용성 감각 운동 전과 후의 우측과 좌측의 수동 각도 재현(passive angle reproduction, PAR)을 통한 변화 비교 결과, 대상자 6명 모두의 평균 오차 범위가 30°와 60° 모두 줄어들었음을 알 수 있었지만 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 편측에 마비가 오는 경우 반대측 사지에도 고유수용성 감각 저하가 있다는 연구 결과하에 모

든 대상자 양측 모두 운동과 측정 실시 결과 양측 모두 실험 결과의 오차범위가 감소함을 알 수 있었지만 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

연구 대상자 6명의 고유수용성 감각 운동 전·후에 독립기능 측정(Functional Independence Measure, FIM) 결과 Self-Care, Mobility 그리고 Locomotion 항목들의 평균값과 총점에서 향상된 모습 보였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 또한 뇌졸중 손상 평가척도(Stroke Impairment Assessment Set, SIAS)를 사용하여 측정한 결과, Trunk function과 Higher cortical function 항목의 경우를 제외하고는 평균값이 모두 증가하였다. 특히 실험자들이 고려했던 Motor function과 Total score에서는 유의하게 증가하였다.

본 연구의 결과를 종합해 보면 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 고유수용성 감각 운동프로그램 실시 전·후를 비교하였을 때 독립기능측정(PAR)의 경우 중재 전 실험의 오차범위의 평균에 비해 중재 후 실험의 오차범위의 평균이 통계적으로 유의한 차이는 없었지만($p>0.5$) 평균이 전반적으로 감소하였음을 고려할 때 본 연구의 제언사항을 고려하여 다시 연구한다면 좀 더 나은 결과를 기대해 볼 수 있을 것이다. 또한 뇌졸중 손상 평가척도(SIAS)와 독립기능평가(FIM) 결과의 평균이 모두 증가하였다. 특히 연구자들이 기대했던 Motor Function 항목에서 유의한 차이가 있었음을 고려할 때 본 연구의 고유수용성 감각 운동프로그램이 편마비 환자의 Motor Function에 있어서 영향을 주었다고 사료된다. 따라서 추후에 중재의 기간, 빈도, 대상자의 수 그리고 대조군이 고려된 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 양정빈(2009), 뇌졸중 생존 노인들의 질병관련 요인, 심리사회적 요인, 환경적 요인이 건강관련 삶의 질에 미치는 영향에 관한 연구. 성균관대학교 박사학위 논문
2. 이한숙, 최홍식 (1996). 균형조절 요인에 관한 고찰. 한국전문물리치료학회지. 3(3), 82-91
3. Bayramoglu M, Toprak R, Sozay S. Effects of osteoarthritis and fatigue on proprioception of the knee joint. Arch phys Med Rehabil 2007; 88: 346-350
4. Bilodeau, E.A., Bilodeau, I.M. (1958). Variable frequency knowledge of results and the learning of a simple skill. J. Exp. Psychol, 55, 379-383.
5. Carey LM, Matyas TA, Oke LE. Evaluation of impaired fingertip texture discrimination and wrist position sense in patients affected by stroke: comparison of clinical and new quantitative measure. J Hand Ther 2002; 15: 71-82
6. Carey LM. Somatosensory loss after stroke. Crit Rev Phys Rehabil Med 1995; 7: 51-91
7. Connell LA, Lincoln NB, Radford KA. Somatosensory impairment after stroke: frequency of different deficits and their recovery. Clin Rehabil 2008; 22: 758-767
8. Day, R.W., Wildermuth, B.P. (1988). Sitting balance I : trunk-arm and the contribution of the lower limbs during self-paced reaching in sitting. Gait & Posture, 10, 135-144.
9. Demirhan Diracoglu, MD, Resa Aydin, MD, Akin Baskent, PT, and Ajda Celik, PT. Effects of Kinesthesia and Balance Exercise in Knee Osteoarthritis. Clin Rheumatology 2005; 11: 303-310
10. Duncan PW. Stroke disability. Phys Ther. 1994;74: 399-407
11. Eric E, D Rosenbaum. A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability, 2000.
12. Freeman, M.A. (1965). Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. J. Bone joint surg, 47(4), 669-677.
13. Hasan Z. Role of proprioceptions in neural control. Curr Opin Neurobiol 1992; 2: 824-829
14. Janda, V. (1987). Muscle and motor control in low back pain : assessment and management. In : Twomey, L.T. (ed.), Physical Therapy of low back. Churchill Livingstone, New York, 253-278.
15. Lincoln NB, Crow JL, Jackson JM, Waters GR, Adams SA, Hodgson P. The unreliability of sensory assessment. Clin Rehabil 1991; 5: 273-282
16. Lincoln NB, Jackson JM, Adams SA. Reliability and revision of the Nottingham Sensory Assessment for stroke patients. Physiotherapy 1998; 84: 358-365
17. Lynch M, Grisgoni V. Strokes and Head Injuries. John Murray, London, 1991.
18. Nilay Sahin, Akin Baskent, Aysegul Cakmak, Ali Salli, Hatice Ugurlu, Ender Berker. Evaluation of knee proprioception and effects of proprioception exercise in patients with benign joint hypermobility syndrome. Rheumatol Int 2008;28:995-1000
19. Panics G, Tallay A, Pavlik A, Berkes I. Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players, Br J Sports Med. 2008 Jun;42(6):472-6.
20. Rose DJ (2001). Central nervous system: Motor function. In G.L. Maddox(Ed.), The Encyclopedia of aging: A Comprehensive Resource in Gerontology and Geri-

- atrics(3rd ed., pp. 189-191). New York: Springer.
21. Rothwell, J.C. (1987). Control of human voluntary movement. Aspen publishers, Rockville, MD.
  22. Schmidt, R.A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82.
  23. Schmidt, R.A. (1988). Motor control and learning: A behavioral emphasis. 2nd ed. Champaign, human kinetics publishers Inc, 423-455.
  24. Sharp SA, Brouwer BJ. Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: Effects on function and spasticity.
  25. Sherrington, C. (1906). The Integrative action of the nervous system. Yale university press, New Haven, CT.
  26. Shumway-Cook, A., Horak, F.B. (1986). Assessing the influence of sensory interaction on balance : Suggestion from the field. *Physical Therapy*, 66, 1548-1550.
  27. William WC, Russell ND, Armin FH. DeJong's the neurologic examination, 6th ed, Philadelphia: Lippincott Williams & Wikins, 2005, 446
  28. Wingert JR, Rurton H, Sinclair RJ, Brunstrom JE, Damiano DL. Joint-position sense and kinesthesia in cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90: 447-453
  29. Wolfson L (1997). Balance decrements in older persons: Effects of age and disease. In J.C Masdeau, L. Sudarsky, & L. Wolfson(Eds.), *Gait disorders of aging. Falls and Therapeutic Strategies*, pp 79-92. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven.