

PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지가 뇌병변 장애인의 관절 가동 범위와 근 활성도에 미치는 효과

Effects of PNF Stretching and Acupressure Massage on the Range of Motion and Muscle Activity of Brain Injured Persons

이연수(한국체육대학교 대학원) · 김현태*(한국체육대학교 교수)

yeon-soo, Lee *Korea national sport university* · hyun-tae, Kim* *Korea national sport university*

요약

본 연구는 뇌병변 장애인의 마비 측 상지 부위 기능 향상을 위하여 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지를 12주간 마비 측 상지 부위에 적용해 관절 가동범위와 근 활성도에 미치는 효과를 알아보는 데 있다. 연구 대상자들은 뇌병변 최종 발병 시기가 평균 6~7년 전에 발병된 중증 이상의 환자로써, PNF 스트레칭만 실시한 군(단일처치군: Single Treatment Group; STG, n=7)과 PNF 스트레칭을 병행한 경혈 지압 마사지 군(복합처치군: Combined Treatment Group; CTG, n=7), 그리고 아무런 치료적 운동 중재를 실시하지 않은 군(통제군: Control Group; CG, n=7)으로 무작위 무선 배정하여 3개 집단으로 구분 하였다. 이후, 12주간 실험 처치 후 각도계를 이용하여 관절 가동범위를 측정하였고, EMG를 통해 근 활성도를 살펴보았다. 위 실험 결과 복합처치(PNF 스트레칭을 병행한 경혈 지압 마사지)군에서 팔굽관절 굽힘과 어깨관절 굽힘 및 위팔 세갈래근에서 긍정적인 효과를 보였고, 어깨관절 펴기 위팔 두갈래근, 위팔 세갈래근 및 노쪽손목 굽힘근이 처치 기간이 길수록 상지 기능의 활성화가 향상되는 것으로 나타났다. 따라서, 향후에는 뇌병변 장애인의 상지 부위별로 더 효과적인 처치법을 선택하여 활용한다면 좀 더 빠른 기능의 향상으로 일상생활 수행능력의 복귀를 돕는 데 있어 효과적이라 사료된다.

Abstract

The purpose of this study is to investigate the effects of PNF stretching and acupressure massage on the paralyzed upper extremity for 12 weeks to improve the function of the paralyzed upper extremity in patients with brain lesions on the range of motion and muscle activity. The subjects of this study were patients with severe onset of brain lesions on average 6-7 years before the final onset of the brain lesions. Three groups were randomly divided into a PNF stretching group (Single Treatment Group; STG, n=7) a acupressure massage with PNF stretching group (Combined Treatment Group; CTG, n=7) and a group without any therapeutic exercise intervention (Control Group; CG, n=7). A goniometer was used to measure the range of motion of the joint and EMG was used to check the muscle activity. As a result of the above experiment, the combined treatment (acupressure massage combined with PNF stretching) showed positive effects in elbow joint flexion, shoulder joint flexion, and triceps muscle. The Shoulder joint extension, biceps brachii, triceps brachii and wrist flexor muscle showed improvement in the upper extremity function as the treatment period took longer. After that, if a more effective treatment method is selected and used for each upper extremity part of the patients with brain lesion, it is thought to be effective in helping the recovery of daily life performance through faster functional improvement.

Key words : Neurological Disorder, PNF, acupoint, massage, range of motion, electromyography, hemiplegia

* htkim@knsu.ac.kr

I. 서론

뇌병변 장애(Neurological Disorder)는 뇌의 기질적 병변인 뇌졸중, 뇌성마비, 외상성 뇌손상 등에 의하여 발생한 신체적 장애로서, 마비의 범위와 정도, 팔·다리의 기능 저하로 서거나 앉기, 걷기와 같은 이동 능력과 일상생활 동작의 수행능력으로 평가 한다(김재화, 김주혁, 이동희, 2017; 류광민, 2016; 보건복지부, 2013). 뇌병변 장애의 증상은 언어뿐만 아니라 감각이나 운동, 인지 등의 기능장애가 발생하여 일상생활 수행능력의 장애를 주고, 근력의 약화와 비정상적인 신체의 움직임으로 이동의 능력과 운동 조절의 결함이 발생한다(Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H., 2000). 특히, 편마비 장애인의 경우 일상생활을 수행하는데 중요한 상지기능의 제한이 심각하게 발생하게 된다(Langhorne P, Coupar F & Pollock A, 2009). 편마비 환자에게서 상지 기능 저하는 팔의 기능적 사용과 손의 조작능력을 제한하기 때문에 다양한 처치를 통한 편마비 장애인의 상지 기능을 회복시키는 것이 일상생활을 영위하고 독립적인 생활을 유지하는데 무엇보다 중요한 문제라고 볼 수 있다. 이처럼 저하된 신체 기능과 마비측 상지 부위의 기능 향상을 위해 편마비 장애인의 운동 치료는 반드시 수행되어야 할 필수적인 요소이며, 그 중 고유수용성 신경근촉진법(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: PNF)은 다발성 경화증(Multiple Sclerosis)과 회백수염(poliomyelitis) 후에 생기는 장애로 인해 고통을 받는 환자들을 치료하기 위해 개발되었고(황병용, 1999), 비마비측에 대한 저항운동으로 인해 고유수용성 감각 회복과 마비측 근 활성도를 촉진시키는 방법으로 활용되고 있다(Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M., 2008). 또한, 고유수용성 자극을 통해 신경근 기전의 반응을 증진시키는 PNF는(마상렬, 황윤태, 박래준, 2008), 인체 전신(Full Body)을 기본으로 접근하여 치료하는 기법(Adler et al., 2014)이며, 환자와 운동선수들의 유연성 향상을 위해 사용되고(Lucas & Koslow, 1984; Sady, Wortman, Blanke., 1982), 근육과 건 내의 고유수용성 자극으로 인한 기능 향상(Dietz, 2006; Horst, 2006)과 관절 가동범위 증진에 효과적이다. 이영희 등(2003)의 연구에서는 뇌손상 이후 손실된 기능 회복의 중요한 기전이며, 능동적 반복 운동과 구심성 자극으로 뇌의 가소성을 활성화해 개선 시킨다고 하였고, Allum 등(1998)의 연구에서는 운동감각, 자세 인식, 근수축 타이밍에 관여하는 것 뿐만 아니라, 근육의 긴장을 안정화 시켜 운동과 자세조절에 도움을 준다고 하였다. 이문규 등(2009)의 연구에서는 PNF에 사용되는 저항성이 관절 가동범위와 근력 및 협응력, 인지력을 증가시킨다고 하였다.

관련하여 최근에는 뇌병변으로 인한 편마비 장애를 위한 다각적인 의학적 치료 방법이 제시되고 있으며, 대체 요법을 응용한 치료법도 많이 활용되고 있고, 그중 하나가 경혈 지압 마사지이다. 경혈 지압 마사지는 손가락을 이용하여 피부 표면의 일정한 부위를 압박하고(고광석, 한세영, 1997), 쓰다듬기나 주무르기 등 마사지 기법을 적용하여 경락을 자극하면 혈액과 기의 순환, 기혈운행의 기능을 촉진시킨다(Ko & Han, 1997). 이처럼 경혈 지압 마사지는 뇌병변으로 인한 편마비 신체적 기능 상실을 개선하고 심리적

인 상실감을 회복하여 삶의 질을 높일 수 있는 대체 요법 가능성이 높다고 판단된다. 그동안의 선행연구를 살펴보면, 이상은(2001)은 뇌졸중으로 인한 편마비 환자 상지 마비측에 경락 마사지를 적용한 결과 손 기능과 손 부중에 긍정적인 효과를 보았다고 하였으며, 강현숙 등(2007), 최선임 등(2000)의 연구에서도 경락 마사지가 상지 기능을 향상시켰다고 제시하였다.

현재 뇌병변으로 인한 편마비 장애의 치료에 있어 재활 운동은 중요한 요소 중 하나로 대두되고 있지만, 재활 운동에 대한 구체적인 프로그램은 미흡한 실정이다. 이에 따라, PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지를 병행한 뇌병변 장애인의 마비측 상지 부위의 관절 가동범위와 근 활성도에 미치는 효과를 살펴봄으로써, 뇌병변 장애인의 마비측 상지 부위 기능 향상을 위한 효과적인 재활 운동 프로그램을 개발하는 데 도움이 되고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 경기도 소재 G시에 위치한 재활스포츠센터 이용객 중 뇌병변으로 인한 50~70세의 강직형 편마비 환자 21명을 대상으로 하였다. 대상자들은 뇌병변 최종 발병 시기가 평균 6~7년 전에 발병된 중증 이상의 환자로서, 무작위 무선 배정하여 3개 집단으로 구분하였다. 먼저 PNF 스트레칭만 실시한 군(단일처치군: Single Treatment Group; STG, n=7)과 PNF 스트레칭을 병행한 경혈 지압 마사지 군(복합처치군: Combined Treatment Group; CTG, n=7), 그리고 아무런 치료적 운동 중재를 실시하지 않은 군(통제군: Control Group; CG, n=7)으로 나누었다. 모든 실험 절차는 한국체육대학교 생명 연구윤리위원회의 승인을 받은 후 진행하였으며(IRB NO:20190618-32), 이들 연구 대상자들의 특성은 <표 1>에서 보는 바와 같다.

표 1. 연구대상자의 특성

Variables	Categories	Mean±SD or n(%)		
		STG (n=7)	CTG (n=7)	CG (n=7)
나이(yrs.)	-	55.43±6.35	53.71±9.16	54.86±12.92
성별	남	3 (42.9)	6 (85.7)	4 (57.1)
	여	4 (57.1)	1 (14.3)	3 (42.9)
마비부위	오른쪽	3 (42.9)	4 (57.1)	4 (57.1)
	왼쪽	4 (57.1)	3 (42.9)	3 (42.9)
병변부위 분포	대뇌 좌측	3 (42.9)	4 (57.1)	4 (57.1)
	대뇌 우측	3 (42.9)	3 (42.9)	3 (42.9)
	소뇌	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	뇌교	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	기타	1 (14.3)	0 (0)	0 (0)
병력기간	-	91.71±70.88	57.86±30.82	121.43±115.94

2. 측정도구 및 실험방법

1) 관절 가동범위(Range of Motion:ROM)

본 연구의 마비측 상지 어깨관절, 팔꿈치관절, 손목관절 가동범위의 증가를 알아보기 위해 측정기로 각도계(Goniometer, Sammons Preston Co., USA)를 사용하였다. 관절 가동범위 측정 시점은 피험자가 마비측 상지 이동측 부위를 최대한 스스로 움직인 상태에서 한계점에 다다랐을 때 측정하였으며, 검사 전 사전 처치 없이 해부학적 직립 자세(zero starting position)에서 가동범위가 증가할수록 표시 각도의 숫자도 증가되며, 0°에서 출발하여 180°에 가까워지는 0°출발방식(anatomical position of 0° of motion)을(조성연 등, 2018) 적용 시켰다.

2) 근전도 측정기(Electromyography, EMG)

본 연구에서는 마비측 상지 부위의 근 활성화도(muscle activation) 기능 향상을 검증하고자 근전도 측정기(TeLe Myo DTS, NORAXON U.S.A., INC)를 사용하였다. 부착되는 표피 부위의 저항을 최소화하기 위하여 부착 전에 알코올로 닦아내고, 마비측 위팔 두갈래근(Biceps brachii), 위팔세갈래근(Triceps brachii), 노쪽손목굽힘근(Flexor carpi radialis)에 표면전극(surface electrodes)을 부착한 후, 앉은 자세에서 고정시킨 밴드를 자의적 최대의 힘으로 당긴 후 30초를 유지하게 하여 측정하였다.

3) 연구 대상자의 특성 조사 및 일상생활 수행능력(Activities of Daily Living: ADL) 평가

본 연구 참여 대상자들의 일반적 특성과 질환적 특성을 알아보기 위하여 강지순(2004)의 연구 논문에서 적용되었던 설문 내용을 바탕으로 적용하였다. 또한, 연구 대상자들의 일상생활 수행능력(Activities of Daily Living: ADL)의 정도를 파악하기 위하여 적용한 일상생활 수행척도는 강현숙(1984)이 개발한 척도로서 일상생활 항목 총 7가지에서 다시 14가지 항목으로 세분화시킨 후 전혀 못함의 1점부터 독립적임의 5점 척도로 70점 만점 중 42점 이하인 자로 대상자 기준에 적용시킨 척도이다. 선행연구에서 도구의 신뢰도는 개발 당시 Cronbach's $\alpha = 0.88$ 이었다(손운정 2006, 강현숙 1984).

4) 경혈 지압마사지

본 연구의 경혈 지압 마사지는 한의대 교수의 자문을 받아 강지순(2004)이 사용한 내용을 바탕으로 본 연구에 맞게 재구성하였다. 3Kg 정도의 압력으로 각 경혈(합곡, 양곡, 후계, 양지, 태릉, 내관, 외관, 곡지, 수삼리, 견료, 견정, 견우, 양계, 노수)을 5초간 누른 후 3초간 경혈 주변을 문지르기 기법으로 총 3회 반복 시술하고, 위팔 두갈래근, 위팔세갈래근, 위팔 노근, 노쪽손목굽힘근, 자쪽손목굽힘근을 주무르기 기법으로 12주간 시술하였다.

5) PNF 스트레칭

PNF 스트레칭은 시술자가 피시술자의 상지 부위를 무통증 범위 한계치까지 이동시킴으로써 시작되는 수축-이완(CR) 기법을 통하여 약간의 불편함이 느껴지는 부분까지 PNF 스트레칭 처치를 20초간 유지한 후, 가동범위를 좀 더 넓혀 다시 20초간 유지하게 하였다. 스트레칭이 유지되는 시간 동안 시술자는 피시술자에게 저항을 가하게 하였다.

3. 자료처리 및 분석

본 연구에서는 각 집단간 관절 가동범위와 근 활성화도 비교를 위한 측정 요소들의 자료를 수집한 후 SPSS 18.0 (IBM, USA) 통계 프로그램을 사용하였다. 항목별 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하고, 집단 및 처치 시기별 평균차 검증을 위하여 ANCOVA를 실시하였으며, 사후검정은 bonferroni를 이용하였다. 모든 통계처리 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 정하였다.

III. 연구결과

1. 관절 가동범위의 변화

1) 손목관절 펌 각도의 변화

본 연구 대상자들에게 실험 처치한 마비측 손목관절 펌 각도 변화는 다음 <표 2>와 같다. 손목관절 펌 각도 변화를 집단간 살펴보면 단일 처치군은 처치 전 12.29에서 6주 후 17.29, 처치 후 22.43로, 복합 처치군은 처치 전 5.14에서 6주 후 8.86, 처치 후 13.14로 증가한 경향을 보였으나, 집단간 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 통제군은 처치 전 9.14에서 6주 후 10.43로 미비하게 증가한 것처럼 보였으나, 처치 후 9.71로 다시 감소하였다. 처치 시기에 따른 손목관절 펌 각도의 변화량도 처치 기간이 길어질수록 손목관절 펌 각도가 증가하는 것으로 나타났으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 이에 대해 사후검증을 실시한 결과 처치 전에 비해 6주 후, 그리고 6주 후에 비해 처치 후에 유의하게 증가한 경향으로 나타났으나, 집단간 처치 시기에 따른 상호작용 효과도 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 2. Change of Wrist extension

	처치 전	6주 후	처치 후		<i>F</i>	<i>p</i>
STG	12.29 ±17.2	17.29 ±17.3	22.43 ±19.4	Group	2.56	.09
CTG	5.14 ± 5.0	8.86 ± 5.0	13.14 ±7.6	Time	1.18	.31
CG	9.14 ±14.1	10.43 ±11.5	9.71 ±12.0	Group* Time	0.26	.90

Values are $M \pm SD$

STG: Single Treatment Group CTG: Combined Treatment Group, CG: Control Group

2) 손목관절 굽힘 각도의 변화

본 연구 대상자들에게 실험 처치한 마비측 손목관절 굽힘 각도 변화는 다음 <표 3>과 같다. 손목관절 굽힘 각도 변화를 집단간 살펴보면 단일 처치군은 처치 전 30.29 에서 6주 후 36.57, 처치 후 41.71 로, 복합 처치군은 처치 전 30.00 에서 6주 후 37.14, 처치 후 41.00 로 증가한 경향을 보였으나, 집단간 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 통제군은 처치 전 측정 시 38.29 에서 6주 후 42.14 로 미비하게 증가한 것으로 보였으나, 처치 후 측정시에는 38.14 로 다시 감소하였다. 처치 시기에 따른 손목관절 굽힘 각도의 변화량도 처치 기간이 길어질수록 손목관절 굽힘 각도가 증가한 경향을 보였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 이에 대해 사후검증을 실시한 결과 단일 처치군과 복합 처치군은 처치 전에 비해 6주 후, 그리고 6주 후에 비해 처치 후가 유의하게 증가하는 것으로 나타났으나, 통제군은 처치 전보다 6주 후에 미비한 증가를 보이다 처치 후에 다시 감소하였다. 집단간 처치 시기에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 3. Change of Wrist flexion

	처치 후	6주 후	처치 후		F	p
STG	30.29 ±25.09	36.57 ±28.34	41.71 ±30.09	Group	0.11	.9
CTG	30.00 ±22.20	37.14 ±21.32	41.00 ±22.98	Time	0.43	.65
CG	38.29 ±32.53	42.14 ±31.09	38.14 ±28.00	Group* Time	0.11	.98

Values are $M \pm SD$

STG: Single Treatment Group CTG: Combined Treatment Group, CG: Control Group

3) 팔굽관절 굽힘 각도의 변화

본 연구 대상자들에게 실험 처치한 마비측 팔굽관절 굽힘 각도 변화에서는 다음 <표 4>와 같다. 팔굽관절 굽힘 각도 변화를 집단간 살펴보면 단일 처치군은 처치 전 45.00 에서 6주 후 64.14, 처치 후 73.43 로, 복합 처치군은 처치 전 77.57 에서 6주 후 88.14, 처치 후 93.14 로 증가하였고, 집단간 통계적으로도 유의한 차이가 나타났다($p < .01$). 통제군은 처치 전 36.29 에서 6주 후에도 변화가 없다가 처치 후 34.00 로 다시 감소하였다. 반면, 처치 시기에 따른 팔굽관절 굽힘 각도의 변화량을 살펴보면 처치 기간이 길어질수록 팔굽관절 굽힘 각도가 증가하는 것으로 나타났으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 이에 대해 사후검증을 실시한 결과 단일 처치군과 복합 처치군은 처치 전에 비해 6주 후, 그리고 6주 후에 비해 처치 후가 증가하는 경향을 보였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없어 집단간 처치 시기에 따른 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다.

4) 어깨관절 펴 각도의 변화

본 연구 대상자들에게 실험 처치한 마비측 어깨관절 펴 각도 변화에서는 다음 <표 5>와 같다. 어깨관절 펴 각도 변화를 집단간 살펴보면 단일 처치군은 처치 전 17.43 에서 6주 후 35.57, 처치 후 42.86 로, 복합 처치군은 처치 전 20.14 에서 6주 후 30.86, 처치 후 41.57 로 미비하게 증가한 경향을 보였으나, 집단간 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 통제군은 처치 전 25.43 에서 6주 후에 28.14로 미비하게 증가한 것처럼 보였으나, 처치 후 26.29 로 다시 감소하였다. 반면, 처치 시기에 따른 어깨관절 펴 각도의 변화량을 살펴보면 처치 기간이 길어질수록 어깨관절 펴 각도가 증가하였고, 통계적으로도 유의한 차이가 나타났다($p < .01$). 이에 대해 사후검증을 실시한 결과 단일 처치군과 복합 처치군은 처치 전에 비해 6주 후, 그리고 6주 후에 비해 처치 후가 증가하는 경향을 보였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없어 집단간 처치 시기에 따른 상호작용 효과는 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 4. Change of Elbow flexion

	처치 전	6주 후	처치 후		F	p
STG	45.00 ±11.00	64.14±1 5.60	73.43 ±15.82	Group	12.72	.00 **
CTG	77.57 ±38.36	88.14±3 8.02	93.14 ±36.58	Time	1.99	.14
CG	36.29 ±15.41	36.29±1 3.47	34.00 ±14.48	Group* Time	0.39	.82

Values are $M \pm SD$

** indicates significant difference(** $p < .01$)

STG: Single Treatment Group CTG: Combined Treatment Group, CG: Control Group

표 5. Change of Shoulder extension

	처치 전	6주 후	처치 후		F	p
STG	17.43 ±11.31	35.57 ±15.18	42.86 ±16.57	Group	0.66	.52
CTG	20.14 ±15.07	30.86 ±13.06	41.57 ±15.32	Time	5.45	.01 ##
CG	25.43 ±20.53	28.14 ±17.71	26.29 ±16.45	Group* Time	1.28	.29

Values are $M \pm SD$

indicates significant difference(## $p < .01$)

STG: Single Treatment Group CTG: Combined Treatment Group, CG: Control Group

5) 어깨관절 굽힘 각도의 변화

본 연구 대상자들에게 실험 처치한 마비측 어깨관절 굽힘 각도 변화에서는 다음 <표 6>과 같다. 어깨관절 굽힘 각도 변화를 집단간 살펴보면 단일 처치군은 처치 전 66.29 에서 6주 후 92.00, 처치 후 103.43 로, 복합 처치군은 처치 전 81.57 에서 6주 후 101.00, 처치 후 117.43 로 증가하였고, 집단간 통계적으로도 유의한 차이가 나타났다($p < .01$). 통제군은 처치 전 58.57 에서 6주 후

에 64.86 로 미비한 증가를 보였으나, 처치 후 60.29 로 다시 감소하였다. 반면, 처치 시기에 따른 어깨관절 굽힘 각도의 변화량을 살펴보면 처치 기간이 길어질수록 어깨관절 굽힘 각도가 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 이에 대해 사후검증을 실시한 결과 단일 처치군과 복합 처치군은 처치 전에 비해 6주 후, 그리고 6주 후에 비해 처치 후가 증가하는 경향을 보였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없어 집단간 처치 시기에 따른 상호작용 효과는 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 6. Change of Shoulder flexion

	처치 전	6주 후	처치 후		F	p
STG	66.29 ±36.6	92.00 ±45.5	103.43± 43.6	Group	4.76	.01**
CTG	81.57 ±45.2	101.00 ±37.7	117.43± 29.2	Time	1.98	.15
CG	58.57 ±45.7	64.86 ±45.7	60.29 ±40.9	Group* Time	0.42	.79

Values are $M \pm SD$

** indicates significant difference(** $p < .01$)

STG: Single Treatment Group CTG: Combined Treatment Group, CG: Control Group

2. 근전도 측정의 변화

1) 위팔 두갈래근의 근 활성화도 변화

본 연구 대상자들에게 실험 처치한 마비측 위팔 두갈래근의 근 활성화도 변화에서는 다음 <표 7>과 같다. 위팔 두갈래근의 근 활성화도 변화를 집단간 살펴보면 단일 처치군은 처치 전 44.07 ± 54.64 에서 6주 후 47.50 ± 18.79 , 처치 후 139.66 ± 182.50 로, 복합 처치군은 처치 전 35.11 ± 56.65 에서 6주 후 87.27 ± 75.16 , 처치 후 121.77 ± 75.11 로 증가한 경향을 보였으나, 집단간 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 통제군은 처치 전 61.44 ± 68.53 에서 6주 후에 77.50 ± 64.29 로, 처치 후 79.15 ± 73.00 로 미비하게 증가한 경향을 보였다. 반면, 처치 시기에 따른 위팔 두갈래근의 근 활성화도 변화량을 살펴보면 처치 기간이 길어질수록 근 활성화도가 증가하였고, 통계적으로도 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 이에 대해 사후검증을 실시한 결과 단일 처치군과 복합 처치군은 처치 전에 비해 6주 후, 그리고 6주 후에 비해 처치 후가 증가하는 경향을 보였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없어 집단간 처치 시기에 따른 상호작용 효과는 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 7. Change of muscle activity of Biceps

	처치 전	6주 후	처치 후		F	p
STG	44.07 ±54.6	47.50 ±18.8	139.66±1 82.5	Group	.06	.95
CTG	35.11 ±56.7	87.27 ±75.2	121.77±7 5.1	Time	3.30	.04###
CG	61.44	77.50	79.15	Group*	.73	.57

±68.5 ±64.3 ±73.0 Time

Values are $M \pm SD$

indicates significant difference(## $p < .05$)

STG: Single Treatment Group CTG: Combined Treatment Group, CG: Control Group

2) 위팔 세갈래근의 근 활성화도 변화

본 연구 대상자들에게 실험 처치한 마비측 위팔 세갈래근의 근 활성화도 변화에서는 다음 <표 8>과 같다. 위팔세갈래근의 근 활성화도 변화를 집단간 살펴보면 단일 처치군은 처치 전 16.98 ± 19.15 에서 6주 후 21.40 ± 19.12 , 처치 후 27.57 ± 25.10 로, 복합 처치군은 처치 전 4.17 ± 5.91 에서 6주 후 46.02 ± 48.70 , 처치 후 120.74 ± 122.77 로 증가하였고, 집단간 통계적으로도 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 통제군은 처치 전 15.53 ± 10.02 에서 6주 후에 26.29 ± 21.67 로, 처치 후 35.57 ± 49.20 로 미비하게 증가한 경향을 보였다. 또한, 처치 시기에 따른 위팔 세갈래근의 근 활성화도 변화량을 살펴보면 처치 기간이 길어질수록 근 활성화도가 증가하면서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .01$). 이에 대해 사후검증을 실시한 결과 복합 처치군은 처치 전에 비해 6주 후, 그리고 6주 후에 비해 처치 후가 증가하는 경향을 보였고, 통계적으로도 유의한 차이가 나타나, 집단간 처치 시기에 따른 상호작용 효과의 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

표 8. Change of muscle activity of Triceps

	처치 전	6주 후	처치 후		F	p
STG	16.98 ±19.2	21.40 ±19.1	27.57 ±25.1	Group	3.19	.05*
CTG	4.17 ±5.9	46.02 ±48.7	120.74 ±122.8	Time	5.30	.01##
CG	15.53 ±10.0	26.29 ±21.7	35.57 ±49.2	Group* Time	2.57	.05*

Values are $M \pm SD$

* indicates significant difference(* $p < .05$)

indicates significant difference(## $p < .01$)

STG: Single Treatment Group CTG: Combined Treatment Group, CG: Control Group

3) 노쪽손목굽힘근의 근 활성화도 변화

본 연구 대상자들에게 실험 처치한 마비측 노쪽손목굽힘근의 근 활성화도 변화에서는 다음 <표 9>와 같다. 노쪽손목굽힘근의 근 활성화도 변화를 집단간 살펴보면 단일 처치군은 처치 전 12.96 ± 12.27 에서 6주 후 26.01 ± 10.52 , 처치 후 29.13 ± 10.70 로 증가, 복합 처치군은 처치 전 9.50 ± 16.78 에서 6주 후 57.81 ± 37.74 , 처치 후 131.29 ± 169.96 로 증가한 경향을 보였으나, 집단간 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 통제군은 처치 전 24.01 ± 26.75 에서 6주 후에 31.06 ± 23.53 로, 처치 후 82.52 ± 115.63 로 증가한 경향을 보였다. 반면, 처치 시기에 따른 노쪽손목굽힘근의 근 활성화도 변화량을 살펴보면 처치 기간이 길어질수록 근 활성화도가 증가하면서

통계적으로도 유의한 차이가 나타났다($p<.05$). 이에 대해 사후검증을 실시한 결과 단일 처치군은 미비하게 증가한 경향을 보였고, 복합 처치군은 처치 전에 비해 6주 후, 그리고 6주 후에 비해 처치 후가 증가하는 경향을 보였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없어 집단간 처치 시기에 따른 상호작용 효과는 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 9. Change of muscle activity of Flex_Carp.

	처치 전	6주 후	처치후		<i>F</i>	<i>p</i>
STG	12.96 ±12.3	26.01 ±10.5	29.13 ±10.7	Group	1.96	.15
CTG	9.50 ±16.8	57.81 ±37.7	131.29 ±169.9	Time	4.58	.02#
CG	24.01 ±26.8	31.06 ±23.5	82.52 ±115.6	Group* Time	1.06	.38

Values are *M*±*SD*

indicates significant difference($p<.01$)

STG: Single Treatment Group, CTG: Combined Treatment Group, CG: Control Group

IV. 논의

본 연구에서는 12주간의 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지 적용이 뇌병변 장애인의 마비측 상지 부위의 관절 가동범위와 근 활성화도에 미치는 효과를 살펴보았다. 뇌병변 장애인의 대다수는 편마비 증상을 가지고 있으며, 마비측 상지 부위는 팔굽관절 뿐만 아니라 손목관절이 굴곡 되어있어 일상생활에 상당한 불편함을 초래하고, 이는 삶의 질 저하와 심리적 우울감을 초래한다.

최선임 등(2000)은 간호 중재로 마비 환측 부위에 경락 마사지를 실시한 결과 근력과 근지구력의 향상과 더불어 관절 가동범위가 증가한다고 보고 하였고, 강지순(2004)의 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 경혈 지압 마사지를 환측에 실시한 결과 상지 기능의 향상과 우울 감소에도 효과적인 것으로 나타났으며, 박영례 등(2004)은 상지운동 프로그램이 환측 상지 운동능력과 사용량을 증가시키고 우울감을 감소시키는 데 효과적이라 하였다. 또한, 관절의 안정화 유지에 중요한 역할을 하는 고유수용성 위치감각은 (Voight et al., 1996) 감각 정보 처리 담당으로 기능 손상시 자세, 근 긴장도(muscle tone), 그리고 선택적 동작 조절 기능에 이상이 발생한다(유경태, 2008). 특히, 편마비에 의한 경직으로 근육 약화와 감각 장애 기능 감소는 운동 조절능력을 저하시켜(양준은, 2019) 일상생활을 수행하는 데 있어 의존적인 불편함을 유발한다. 따라서, 편마비 환자에게 있어 근력운동은 기능 향상을 위한 필수적인 운동이며, 근육의 긴장성 유지와 경직성 구축(spastic stiffness) 감소 및 신경조절 능력을 개선 시킨다(Miller et al., 1997). 이주능(2003)은 6주간의 신경 발달 치료가 상지 기능 회복 향상에 도움이 된다고 하였고, 지상구 등(2009)은 고유수용성 신경 근 촉진법의 등장성 수축 결합기법이 뇌졸중으로 인한 편마비 환

자의 균형 능력과 대퇴사두근의 근피로도 및 근 활성화도에 긍정적인 효과가 있다고 하였다. 이처럼 뇌병변 장애인 마비 부위에 신경학적 접근을 통한 운동이나 치료적 마사지를 적용 시켰을 경우 신체 기능 향상과 일상생활 수행능력 향상에 긍정적인 효과를 준다는 연구 결과들이 보고되고 있으나 이는 한 가지 처치에 따른 효과에 국한되어 있는 경우가 많다. 최근에는 개인 맞춤형 운동으로 서로 다른 분야에서 적용되고 있는 효과적인 재활 프로그램들을 융합하여 환측 부위에 적용시키는 추세이다. 이는 생활 속에서 움직이는데 불편함을 가지는 상지 마비 부위의 기능을 향상시켜 삶의 질과 심리적 우울감 해소를 통해 일상 생활 속으로의 빠른 복귀를 도울 수 있기 때문이다(김현주, 2009).

지금까지 뇌병변 장애인을 대상으로 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지를 병행하여 처치한 연구는 전무한 상태이므로, 본 연구에서는 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지 두 가지를 동시에 복합 처치하였을 때, 뇌병변 장애인의 마비측 상지 부위의 굴곡된 팔굽관절이나 손목관절을 자의적으로 펴고 굽히는 기능을 개선시키고 근육의 활성도를 증가시킬 가능성이 높을 것이라는 가설하에 연구를 실시하였다. 이러한 결과는 좀 더 자연스러운 신체 움직임으로 자립이 가능한 빠른 일상생활 속으로 복귀 하는 데 있어 반드시 필요한 요소가 될 수 있고, 향후 뇌병변 장애인의 건강증진 프로그램 개발에 도움이 된다는 데 의미가 있다고 판단된다.

이와 같이 본 연구에서는 12주간 PNF 스트레칭만 적용한 단일 처치군과, PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지를 적용한 복합 처치군, 치료적 중재를 하지 않은 통제군 등 세 집단으로 구분하여 실험 처치한 결과 관절 가동범위는 손목관절 펴고 굽힘에서 PNF 스트레칭만 실시한 단일 처치군과 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지를 병행한 복합 처치군이 처치 전보다 처치 후에 증가하는 경향을 보였으나 집단간 차이는 나타나지 않았다. 반면 통제군은 처치 전보다 6주 후 측정 시 약간 증가한 것으로 보여졌으나, 처치 후 측정 시에는 다시 감소하였다. 통제군에 있어 6주 후 측정 시 약간의 증가세가 보인 것은 일상생활 속에서 스스로 움직이는 여러 가지 외적 요인에 의한 일시적인 것으로 사료 되며, 시간이 지나면서 움직임의 한계와 근 약화에 의한 상지 기능의 저하로 다시 감소한 것으로 보인다. 처치 시기별로 확인한 결과 처치 전보다 6주 후 측정이, 6주 후 측정보다 12주 처치 후가 관절의 가동범위가 증가하였으나, 처치 전과 6주 후 측정에서는 큰 차이는 나타나지 않았다. 이는 처치 전 측정에서 6주 후 측정 시기 안에 적용한 프로그램을 계속 반복 학습 진행한 과정의 결과라 사료된다.

한편, 팔굽관절 굽힘과 어깨관절 굽힘의 가동범위는 PNF 스트레칭만 실시한 단일 처치군과 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지를 병행한 복합 처치군의 팔굽관절 굽힘 및 어깨관절 굽힘의 가동범위가 통제군에 비해 유의하게 증가하는 것으로 확인되었다. 더욱이 복합 처치군의 팔굽 및 어깨관절 굽힘의 관절 가동범위가 단일 처치군에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다. 이는 PNF 스트레칭이 근육과 건의 고유수용기를 자극하여 팔굽관절 부위의 근육을 신전시킬 뿐 아니라 경혈 지압 마사지를 통한 근육 이완 및 골

격 이상을 교정한 복합적인 결과라고 판단된다. 오학수, 오동우(2006)는 동결견 증상 환자 106명에게 관절 가동범위와 치료적 마사지를 융합한 복합 프로그램을 적용 시킨 결과 동결견 환자의 통증 감소와 관절 가동범위 증가에 유효한 결과를 얻었다고 보고 하였으며, 김정화, 최성남(2008)은 경혈 지압이 편마비 환자의 상지 기능 향상이 일상생활 동작 수행의 불편감 감소에 효과적이어서 간호 증세의 하나로 활용할 수 있다고 하여 본 연구 결과와 유사한 것으로 확인되었다. 이러한 결과로 볼 때 팔굽 및 어깨관절 굽힘의 가동범위를 증가시키기 위해서는 PNF 스트레칭을 병행한 경혈 지압 마사지의 복합처치가 뇌병변 장애인의 마비측 상지 기능 향상에 효과적으로 적용할 수 있는 재활 프로그램이라고 판단된다. 반면 어깨관절 펴기의 가동범위에서는 처치 전에 비해 6주 후 및 12주 처치 후에 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 뇌병변 장애인을 대상으로 재활 프로그램을 적용할 때에는 처치 기간이 최소 6주 이상 적용되어야 관절의 가동범위에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 본 연구결과를 통해 확인할 수 있었다. 이는 상지운동 후 환측 팔굽관절의 가동범위가 유의하게 증가 되었다고 보고한 김청규, 배성우, 이진오(2001)의 연구와 바이오퍼드백을 활용한 재활 운동이 손과 어깨의 가동범위를 향상시켰다는 김금순, 이소우, 최명애, 이명선, 김은정(2001)의 연구 그리고 경혈 지압 마사지가 뇌졸중 환자의 관절 가동범위를 증가시킨다고 보고한 강지순(2004)의 연구 결과와 유사한 결과를 도출하였다. 하지만 선행연구의 경우 대부분 처치 기간이 2주 또는 4주간 처치한 결과이기 때문에 12주간 처치한 본 연구 결과와 직접적으로 비교하기 어렵지만 재활 프로그램 처치 기간이 길면 길수록 관절의 가동범위는 증가하고 효과의 지속성 역시 길 것으로 판단된다.

본 연구의 마비측 상지 부위의 근 활성도에서는 처치 기간이 길면 길수록 위팔 두갈래근(Biceps)과, 위팔 세갈래근(Triceps) 그리고 노쪽손목굽힘근(flexor carpi radialis)의 근 활성도가 증가하는 것으로 나타났다. 특히, 세 부위 근육 모두 처치 전에 비해 처치 6주 그리고 6주 후에 비해 12주 처치 후에 근 활성도가 유의하게 높아지는 것으로 나타났다. 이는 처치 기간이 길면 길수록 뇌병변 장애인의 마비측 위팔 두갈래근과 위팔 세갈래근 및 노쪽손목굽힘근의 활성도가 증가함을 알 수 있는 결과라고 볼 수 있다. 이러한 결과는 12주간 적용한 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지가 팔굽관절의 펴기 기능과 굽힘 기능을 향상시켜 근 활성도를 증가시키는 데 기인한 결과라고 판단된다. 지상구 등(2009)의 연구에서는 PNF의 등장상 수축 결합기법이 편마비 환자의 근 활성도 증가에 긍정적인 효과를 보였다 하였고, 정우식 등(2011)의 연구에서도 정적 및 동적 균형 능력을 향상 시키는데, 스프린터 패턴을 마비측 하지에 적용한 결과 근 활성도가 증가되는 효과가 있었다고 제시하였다. 또한 엄요한(2015)의 연구에서는 뇌신경 손상 치료법 중 하나인 저울치료를 뇌졸중 환자 16명을 대상으로 실험군 8명, 대조군 8명에게 8주간 주 5회로 적용하여 노쪽손목굽힘근의 근 활성도에서 유의한 차이를 보였다고 하였으며 이충근(2019)은 7명의 편마비 환자들을 대상으로 개발된 밸런스 핸들 장치를 이용한 상지 재

활 훈련 동작을 적용하여 근 활성도가 발생하였다고 보고하였다. 특히 위팔 세갈래근의 경우 장애인들이 휠체어를 미는 힘으로 주로 사용되는데, PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지의 복합처치에서 뚜렷한 증가 양상을 보인 것으로 보아, 위팔 세갈래근의 기능 향상을 위한 방법으로 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지를 병행하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 뇌병변 장애인을 대상으로 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지의 처치 효과를 규명하고, 마비측 상지 부위의 기능 향상을 위한 재활 트레이닝시 적용할 수 있는 모델을 제공하는 데 그 목적이 있었다. 이를 위해 뇌병변 장애인 21명을 대상으로 PNF 스트레칭만 시행한 단일처치군과 PNF 스트레칭을 병행한 경혈 지압 마사지를 처치한 복합처치군, 그리고 통제군으로 구분하였다. 이들을 대상으로 12주간 주 2회 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지를 처치하여 마비측 상지 부위의 어깨관절, 팔굽관절, 손목관절의 가동범위와 근전도를 통한 근 활성도를 측정 하였다. 그 결과, 12주간의 PNF 스트레칭과 경혈 지압 마사지 처치 프로그램이 뇌병변 장애인의 마비측 팔굽관절 굽힘과 어깨관절 굽힘의 가동범위를 증가시키는데 유용한 효과가 있는 것으로 밝혀졌다. 또한, 어깨관절 펴기의 가동범위와 위팔 두갈래근, 위팔 세갈래근 및 노쪽손목굽힘근의 활성도는 처치 기간이 길면 길수록 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났으며 특히 6주간의 처치보다는 12주간의 재활 프로그램 처치가 더욱 효과적인 것으로 확인되었다. 따라서 뇌병변 장애인의 마비측 상지 기능을 향상시켜 일상생활로 빠른 복귀를 위해서는 PNF 스트레칭을 병행한 경혈 지압 마사지를 적용한 복합처치와 처치 기간이 중요하다는 것으로 본 연구를 통해 알 수 있었다.

추후 연구에서는 좀 더 많은 연구 대상자들의 표본수 확보 및 유사한 병리적 특성을 가진 뇌병변 장애인 수급을 통한 동질성 확보가 요구되어질 것으로 판단된다. 뿐만 아니라 뇌병변 장애인의 기능적 향상을 위한 다양한 융합적 프로그램 개발 역시 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 강지순 (2004). 경혈 지압 마사지가 뇌졸중 환자의 일상생활 동작 · 상지기능 · 우울에 미치는 효과. *경희대학교 대학원 석사학위 논문*.
- 강현숙 (1984). 재활 강화교육이 편마비 환자의 자가 간호 수행에 미치는 효과에 관한 실험적 연구. *연세대학교 대학원 박사학위 논문*.
- 강현숙, 석소현, 강지순 (2007). 뇌졸중 환자를 위한 환측 상지 경혈

- 지압전. 서울: 이화 문화출판사.
- 고광석, 한세영 (1997). **경혈 지압 소사전**. 서울: 이화문화출판사.
- 김금순, 이소우, 최명애, 이명선, 김우정 (2001). 바이오피드백을 이용한 운동 훈련이 재가 편마비 환자의 상지 돌레, 악력, 근육 강도, 관절 운동 범위, 일상생활 활동에 미치는 효과. **대한간호학회지**, 31(3), 432-442.
- 김재화, 김주혁, 이동희 (2017). **특수체육론(초판)**. 대경북스 p165.
- 김정화, 최성남 (2008). 상지 경혈 지압이 편마비 환자의 상지 기능과 일상생활 동작시 불편감에 미치는 효과. **성인간호학회지**, 20(1), 55-64.
- 김창규, 배성우, 이진오 (2001). 등속성 운동 프로그램과 전 기적 자극이 만성 뇌졸중 장애인의 주관적 경직에 미치는 효과 비교. **한국사회체육학회지**, 15(1), 301-308.
- 김현주 (2009). 양측 상지의 수동적 관절 가동범위 운동이 급성기 뇌졸중 환자의 상지 기능과 일상생활 동작에 미치는 효과. **가톨릭대학교 대학원 박사학위 논문**.
- 류광민 (2016). 뇌병변 장애인의 12주간 재활 운동이 정서와 인지 기능 변화에 미치는 영향. **경북대학교 대학원박사학위 청구 논문**.
- 마상렬, 황운태, 박래준 (2008). PNF와 FES가 편측 뇌손상 환자의 기능적 보행 향상에 미치는 영향. **特殊教育再活科學研究** Vol. 47, No. 3, pp.283-298, 2008.
- 박영례, 김금순, 최경숙 (2004). 뇌졸중 편마비 환자를 위한 상지운동 프로그램의 효과. **성인간호학회지**, 16(4), p.626-635.
- 보건복지부 (2013). **장애등급판정기준 고시 일부 개정령**.
- 손운정 (2006). 상지 경락 마사지가 뇌졸중 환자의 상지 기능과 일상 생활 활동에 미치는 효과. **동의대학교 대학원 간호학 석사 학위 논문**.
- 양종은 (2019). 양손 과제 훈련이 뇌졸중 편마비 환자의 근 활성화, 상지 기능 효과에 관한 연구. **강원대학교대학원 박사학위 논문**.
- 엄요한 (2015). 거울되먹임 융합 치료가 뇌졸중 환자의 상지 근활성도와 상지 기능에 미치는 영향. **디지털융복합연구**, 13(6), 205-212.
- 오학수, 오동우 (2006). 관절 가동기법과 치료적 마사지의 복합 프로그램 적용이 동결건 환자의 통증과 관절 가동범위에 미치는 효과. **한국스포츠리서치**, 제17권 1호, 통권 94호, pp. 43-54.
- 유경태 (2008). 12주간의 복합 운동이 편마비 환자의 일상생활 체력, 고유 수용성 감각, 근 활성화 및 균형 능력에 미치는 영향. **경희대학교 체육대학원 박사학위 논문**.
- 이문규, 이종식, 정우식, 국은주, 임재현, 김태운 (2009). 고유수용성 신경근 촉진법이 편마비 환자의 균형 능력에 미치는 영향. **대한고유수용성신경근촉진법학회**, 제7권 제1호, 2009년 2월, p. 9-16.
- 이상은 (2001). 경락 마사지가 편마비 환자의 손 부종과 손 기능에 미치는 효과. **경희대학교 대학원 석사 학위논문**.
- 이영희, 이양탁, 박경희, 김성훈, 장상민, 김태호, 이명애 (2003). 편마비 환자의 상지 기능 회복을 위한 근전도 유발 전기자극. **대한재활의학회지**, 제27권 제3호, 320-328.
- 이주능 (2003). 신경발달치료가 뇌졸중 환자의 상지 기능 향상에 미치는 영향. **연세대학교 보건대학원 석사 학위 논문**.
- 이충근 (2019). 편마비 환자의 상지 운동 기능 재활을 위한 기초 실험 및 훈련 콘텐츠 개발 연구. **한국 산업기술대학교 지식기반 기술·에너지대학원 박사학위논문**.
- 정우식, 정재영, 김찬규, 정대인, 김경운 (2011). PNF의 Sprinter Pattern을 통한 하지의 근 활성화가 균형능력에 미치는 영향. **한국 콘텐츠 학회 논문지**, 2011, vol. 11, no.3, pp. 281-292 (12 pages)
- 조성연, 강현승, 김공, 박일봉, 손진수, 이윤관, 이한춘, 정구중, 한성유 (2018). **운동재활총론 원리편(초판 2쇄)**, 대경북스, p45-46.
- 지상구, 이문환, 김명권, 전해진, 이창렬 (2009). PNF의 CI 기법이 편마비 환자의 근 활성화, 근피로도 및 균형에 미치는 효과. **대한물리치료학회지**, 21(3), 17-24.
- 최선임, 김혜경, 김희정, 서미경, 김영효, 김미라, 정석희, 김정화 (2000). 경락 마사지가 편마비 환자의 상지 기능과 우울에 미치는 효과. **재활간호학회지**, 3(2) 228-242.
- 황병용 (1999). **신경물리치료학**. 현문사.
- Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M. (2008). *PNF in Practice: an Illustrated Guide*. 3rd ed., Springer: Berlin, NY.
- Adler S, Beckers D, & Buck M. (2014). *PNF in practice: An illustrated guide*, 4th ed. Berlin. Springer-Verlag.
- Allum J, Bloem B, Carpenter M, et al. (1998). Proprioceptive control of posture: a review of new concepts. *Gait & Posture*, 8 (3);214-242, 1998.
- Dietz B. (2006). *International PNF Basic Course Book*. Gwangjoo, Korea.
- Horst R. (2006). *International PNF Basic Course Book*. Seoul, Korea. *Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association*, 2015; 13 (3): 155-162 Print ISSN: 1598-933X.
- Ko. K. S. & Han, S. Y. (1997). *Small dictionary of meridian acupuncture*. Seoul: Ehwa publishing company.
- Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. *The Lancet Neurology*. 2009;8 (8): 741-754.
- Lucas RC, Koslow R. Comparativestudy of static, dynamicand proprioceptive neuro muscular facilitation stretching techniques on flexibility. *Perceptualand motor skills*. 1984;58 (2):615-8.
- Miller, G. J. T., & Light, K. E.(1997). Strength training in spastic

hemiparesis: Should it be avoided. *Neuro Habilitation*, 9: 17-28.

Sady SP, Wortman M, Blanke D. Flexibility training: ballistic, static or proprioceptive neuro muscular facilitation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1982; 63 (6): 261-3.

Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2000). *Motor control* :

Theory and practical applications. 2nd ed. Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins.

Voight, M. L., Hardin, J. A., Blackburn, T. A., Tippet, S., & Canner, G. C.(1996). The effects of muscle fatigue on and the relationship of arm dominance to shoulder proprioception. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 23: 348-352.

