Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 16, No. 8 pp. 5132-5142, 2015

http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.8.5132
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

지지 면에 따른 양측 상지 운동이 뇌졸중 환자의 상지 기능 개선에 미치는 영향

진영미[1], 송브라이언병[1*]
[1]단국대학교 특수교육학과

The Effects of Upper Extremities Exercises Using Moving Surface in Sitting on the Function of Upper Extremities for the Patients with Stroke

Young-Mi Jin[1], Brian-Byung Song[1*]
[1]**Dept. of Special Education, Dankook University**

요 약 본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 지지 면에 따른 양측 상지 운동이 상지 기능의 개선을 알아보고자 하였다. 연구 기간은 2012년 7월 5일부터 8월 1일 까지 이다. 대상자는 뇌졸중 환자 20명을 무작위로 두 그룹으로 나누어 움직이는 지지 면 군(10명), 고정된 지지 면 군(10명)으로 실시하였다. 움직이는 지지 면 군은 발란스 볼에 앉아 양측 상지 운동을, 고정된 지지 면 군은 고정된 의자에 앉아 양측 상지 운동을 4주간 주5회 30분 적용하였다. 실험 전과 후에는 상지 기능의 변화를 비교하기 위해 상지 기능 검사(Manual Functional Test: MFT)와 상지 운동 기능 평가(Fugl-Meyer Motor Function Assessment: FMA)로 측정하였고 다음과 같은 결과를 얻었다. 첫째, 움직이는 지지 면 군과 고정된 지지 면 군의 각 실험 전, 후 상지 기능은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 둘째, 실험 전, 후 두 군 간의 차이를 비교한 결과 상지 기능에 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 이상의 결과로 보아 움직이는 지지 면에서의 양측 상지 운동이 뇌졸중 환자의 상지 기능 개선에 효과적임을 알 수 있었다.

Abstract The purpose of this study was to find effect of upper extremities exercises using two different supporting surface, mobile surface and fixed surface in sitting on the function of upper extremities for the patients with stroke. The study period was between July 5, 2012 and August 1 2012. The subjects were 20 subjects who were randomly divided into two groups : (1) mobile surface group, (2) fixed surface group. The mobile surface group performed bilateral upper extremities exercise sitting on balance disc, and the fixed surface group was provided fixed surface chair. Both groups performed 30 minutes 5 times per a week for 4weeks. The Manual Functional Test(MFT) and Fugl-Meyer Motor Function Assessment(FMA) was used to measure the differences of upper extremity functions before and after interventions. The results of this study were as follows. First, Both groups, mobile surface group and fixed surface group showed the significant increase($p<.05$) in upper extremity function. Second, the improvements of the hand function in mobile surface group showed significant difference comparing with the group with fixed surface. Therefore, the results of this study showed the bilateral hand exercise program on mobile surface is more effective than the fixed surface bilateral hand exercise program for the patients with stroke.

Keywords : Bilateral upper-extremity exercise, Fixed surface, Mobile surface, Stroke, Upper-extremity function

*Corresponding Author : Brian Byung Song(Dankook Univ.)
Tel: +82-10-5174-3525 email: songbh@dankook.ac.kr
Received April 10, 2015 Revised (1st June 29, 2015, 2nd July 24, 2015, 3rd August 3, 2015, 4th August 5, 2015)
Accepted August 6, 2015 Published August 31, 2015

1. 서론

인간은 일상생활에서 다양한 과제 수행과 기능적인 움직임을 위해 상지를 사용한다. 즉, 정상적인 상지의 움직임은 밥 먹기, 옷 입기, 목욕하기, 화장하기 등과 같은 섬세한 움직임과 어린 아이의 네발로 기기, 걷기, 움직이는 버스 안에서 균형 잡기 또는 위험한 상황에서 몸을 보호 하는 행위와 같은 대 단위 움직임이 있다. 하지만, 신경학적 문제 및 근 골격계 문제 등으로 인해 비정상적인 움직임이 나타난다[1].

특히, 신경학적 질환인 뇌졸중은 뇌혈관 장애로 인한 질환 및 사고를 모두 총괄하며, 오늘날 주요 5대 사망 원인 중에서 암 다음으로 높은 사망률을 보이고 있는 질환이며, 47.8%를 차지한다[2]. 뇌졸중은 발병 후 약 15%는 사망하고, 정상적으로 회복이 되는 비율은 전체 환자 중 10% 정도이다[3]. 뇌졸중 환자의 신체적 측면에서는 한 쪽 사지 근육의 약화나 마비, 공동 반응, 관절 간의 협응 문제 등, 비정상적인 근육의 긴장으로 인해 마비 측 사지의 운동이 감소한다. 일상생활 활동에 많은 부분을 차지하는 상지의 기능적 상실은 뇌졸중 환자의 80%이상 주된 요소로 상지에 장애가 남는다[4, 5]. 또한 상지 기능 장애가 하지 보다 더 심하게 나타난다. 이는 마비 측 하지의 경우 양측으로 보행을 통해 기능적 활동을 하는 반면, 마비 측 상지는 건강한 측 상지에 대한 의존성 때문에 기능적 활동이 감소된다[6]. 이로 인해 마비 측 상지는 근육의 약화와 구축 등이 발생하게 되며, 건강한 측 상지에 대한 의존성으로 신체 중심은 건강한 측으로 쏠리게 되며, 이러한 문제 들은 뇌졸중 후의 삶의 질과 가족관계 그리고 더 나아가 사회적 문제로 인식 되고 있다[7]. 그러므로 상지의 치료는 재활에 있어서 가장 중요한 부분이다[8].

최근 여러 연구자들에 의해 체간을 안정화 시켜 사지의 운동 기능 회복을 유도하는 방법인 움직이는 지지 면을 이용한 운동과 마비 측과 건강한 측 상지를 동시적으로 움직이게 하여 운동 기능 회복을 유도하는 방법인 양측성 운동(bilateral movement)에 대한 연구가 이루어지고 있다[9,10]. 지금까지 움직이는 지지 면을 이용한 운동은 움직이는 지지 면에 앉기[11], 공을 이용한 방법[12]등의 훈련 기법으로 이루어 졌다. 이러한 연구 결과들은 체간 근력이 향상되어 체간이 안정화가 되며, 앉은 자세에서의 균형 능력은 뇌졸중 환자의 기능적 회복의 지표가 된다고 했다[13]. Gregory 등 (2005)은 움직이는 지지 면에서 상지 운동한 실험 군과 고정된 지지 면에서 상지 운동을 한 대조군을 비교한 결과 실험군에서 체간 근력의 향상을 보였다. 이는 몸통(체간) 주변 근들이 활성화 되어 몸통(체간)의 안정성을 제공해 준다[14]. 이로써 몸통의 안정화가 됨으로 상지와 하지의 분리 운동이 가능 해진다[15].

양측성 운동(bilateral movement)은 대칭적 움직임으로 인해 양쪽의 일치하는 근육들이 동시에 활성화 되어 양측 대뇌 반구에서 유사하게 신경계를 자극 시킨다는 가정을 기초로 한다. 지금까지 양측성 운동은 뇌졸중 환자의 재활 훈련에 적용한 대표적인 연구로 기능적 뻗기[16], 로봇 팔 상지 기구[17], 청각 신호를 포함한 양측성 운동 등이 있다[18, 19, 5, 10]. 이러한 연구 결과는 양측성 움직임이 신체의 대칭성을 향상시키고, 비정상적인 근육 긴장도를 감소시키며, 건강한 측 상지의 수의적 움직임이 마비 측 상지의 움직임을 촉진시켜 준다는 것이다. 이들 연구들은 고정된 지지 면에서 양측 상지를 가지고 운동을 하였다는 공통점을 가지고 있다.

Aruin 등(2008)은 상지 움직임의 과제 즉, 세로선, 가로선, 사선으로 과제 수행을 할 때, 자세 조절 근육인 세움근, 복직근, 복사근이 활성화가 되는 것을 확인 했다[20]. Hall 등(2007)은 뇌졸중 환자에게 앉은 자세에서 훈련이 중요한 이유는 마비 측 발로 체중을 이동 하게 하여 마비 측 다리의 근육들을 활성화 시키고, 선 자세에서도 지속되기 때문이다[21].

상지의 원활한 움직임은 다양한 자세로 신체의 무게중심을 이동하며, 과제를 수행하기 위해 필요하다. 이를 위해서는 자세 조절에 영향을 주는 체간 근육의 안정화가 중요하다. 그러나, 3개월 이내의 뇌졸중 환자는 체간 근육의 약화로 건강한 측 상지로 자세를 유지하기 때문에, 상지의 기능적 활동 능력이 감소된다[15].

양측 상지 운동을 극대하기 위해서 다양한 환경의 변화에 맞게 자세 조절 하는 상지 기능 활동 훈련이 효과적일 것이라 판단된다. 그러나 국내외의 선행 연구는 대부분 고정된 지지 면에서 상지 훈련을 하고 있다[10,22]. 최근 들어 움직이는 지지 면에 앉아 상지와 하지 훈련을 통해 체간 조절, 균형, 보행 능력, 상지 기능에 대한 효과를 알아보고자 하는 연구 들이 일부 보고되고 있다[9,23], 이러한 연구 결과로 움직이는 지지 면에서 하는 훈련은 뇌졸중 환자의 상지 기능 및 보행 능력에 향상이

된다고 하였다. 움직이는 지지 면에서 상지 훈련은 발병 6개월 이상의 뇌졸중 환자가 대상이었다, 훈련 과제는 마비 측 손목이 움직일 수 있고 양팔을 들고 움직이는 지지 면에서 균형을 유지 할 수 있어야 수행 할 수 있다. 그러나 체간 근력의 약화로 건강한 측 상지로 자세 유지하는 발병 3개월 이내의 뇌졸중 환자 에게 적용하기에는 과제의 어려움이 있다. 뇌졸중 환자에 마비 측 팔의 기능적 사용을 준비 시키고 건강한 측 팔의 사용을 향상시키기에는 부족함이 있다. 또한 고정된 지지 면에서 양측 상지 운동과 움직이는 지지 면에서 양측 상지 운동이 상지 기능에 어떠한 효과가 있는지 비교한 연구도 매우 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 양측 상지 움직임을 통해 몸통 회전, 기립 및 골반 외측 체중 이동에 도움이 되는 훈련 과제를 공통적으로 적용하여 움직이는 지지 면에 앉아서 과제를 수행한 실험군과 고정된 지지 면에 앉아서 과제를 수행한 대조군의 치료 전, 후를 평가도구 MFT와 FMA를 사용하여, 두 군 간의 상지 기능의 변화와 상지 운동 기능 회복의 변화를 비교 대조하여 그 치료 효과를 알아보고자 했다. 최종적으로 이러한 중재가 발병 3개월 이내의 뇌졸중 환자 재활을 위한 운동프로그램 정보를 제공하는데 목적이 있다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구는 경기도에 위치한 K 재활병원에 입원 중인 발병 3개월 이내의 뇌졸중 환자 20명을 대상으로 선정하였다. 연구 기간은 2012년 7월 5일부터 2012년 8월 1일까지 4주간 실시되었다. 연구 대상자의 선정조건은 다음과 같다.

발병일로부터 경과된 기간은 3개월 이내의 뇌졸중 환자 중 독립적으로 앉은 자세를 30초 이상 유지 할 수 있으며[24], 브론스트톰 회복 단계 3단계 이상 및 의사소통에 제한이 없는 자. 실험 내용에 대해 연구자로부터 충분한 설명을 들은 후, 자발적으로 참여 하고자 하는 대상자에게만 검사 동의서를 받은 후 연구에 참여 시켰다.

선정기준에 의해 선별된 20명을 대상으로 선정하고 편견(selection bias)을 최소화하기 위해 단순 무작위 표본 추출을 이용하였다. 단순 무작위 표본 추출 방법은 환자의 이름이 적힌 종이를 유리병 속에서 무작위로 나누어 하나씩 추출하였다. 추출된 환자를 중재 방법에 따라 움직이는 지지 면(실험군) 10명, 고정된 지지 면(대조군)에 10명을 배치하였다. 실험하기 전과 후에 대상자 모두 상지 기능 검사(MFT)와 Fugl-Meyer 상지 운동 기능 평가(FMA)를 통해 상지 기능과 상지 운동 기능 회복을 평가하였다.

2.2 연구 절차

연구에 참여한 대상자 선정은 선정 조건에 부합하는 대상자를 선정하였고, 대상자의 성별, 연령, 뇌손상 부위, 발병일 등은 의무 기록지를 통하여 확인 하였다. 움직이는 지지 면에서 양측 상지 운동 프로그램을 적용하는 실험군 10명과 고정된 지지 면에서 양측 상지 운동 프로그램을 적용하는 대조군 10명은 단순 무작위 표본 추출을 이용하여 나누었다.

실험을 시행하기 전에 대상자들의 일반적 특성과 동질성 검정에서 동일한 분포를 지니는지를 알아보기 위해 독립 표본 t 검정을 이용하여 그룹간의 처치 전 점수에 대해 유의성을 검정하였다. 대상자 선정 및 본 연구를 위한 평가는 본 연구자가 직접 평가하여 확인했다. 피험자들은 움직이는 지지 면과 고정된 지지 면에서 하는 양측 상지 운동에 대한 기대 효과에 대해서는 알지 못 하도록 하였다. 실험에 참여한 피험자들은 재활 훈련이 시작되기 전에 작업치료실에서 사전 평가를 실시하였다.

사전 평가를 실시 한 후 실험군과 대조군은 준비운동, 본 운동, 마무리 운동으로 훈련을 시행했다. 실험군은 발란스 볼(balance disc)에 앉아 양손을 깍지를 끼고 다양한 방향으로 팔 뻗기 과제를 수행했다, 대조군은 고정된 지지 면에 앉아 양손을 깍지를 끼고 다양한 방향으로 팔 뻗기 과제를 수행하였다. 실험군과 대조군이 모든 훈련을 하는 동안 상지 과제 중 한 방향의 운동이 끝나면 휴식 시간을 2~3분 정도로 두었다. 전체 실험기간은 4주가 소요 되었으며, 일주일에 5회씩 각 회기 당 30분으로 총 20회의 훈련을 실시하였다.

상지의 기능적 평가는 뇌졸중 상지 기능 검사(MFT)와 퍼글 -마이어 운동 기능 회복 평가(FMA)을 사용하여 실험 전에 측정 하였고, 실험 4주 뒤 각각의 검사에 대한 재평가를 실시하였다.

2.3 상지 운동 프로그램

상지 운동 프로그램은 양측 상지 준비 운동, 본 운동,

마무리 운동으로 구성 되었다[Table 1]. 양측 상지 운동 프로그램은 두 집단이 공통적으로 적용된다. 프로그램 구성은 선행 연구 의 상지 운동 프로그램을 수정 및 보완 하였다[25,26,9]. 본 프로그램에서는 스위치를 터치 전구로 편측 운동을 양측 상지 운동으로 바꾸고 수와 방향에 따라 재구성 하였다.

2.3.1 움직이는 지지 면에서의 양측 상지 운동

준비 운동은 운동 시작 전 5분 정도를 시행하여 상지 관절과 근육의 이완을 도와주었다. 마무리 운동은 본 운동 끝난 후 5분 동안 상지 관절과 근육을 신장 시켜 주도록 하였다.

본 운동은 세로선, 가로선, 사선 방향의 운동으로 구성 하였다. 환자의 시작 자세는 앉은 자세에서 양손을 깍지를 끼고 최대로 뻗은 위치에 점을 찍어 기준을 정한다. 그 점을 기준으로 최대한 위로 뻗은 위치, 좌, 우 가로선과 좌, 우 사선으로 위, 아래에 전구의 위치를 정한다. 그 후 일주일 마다 다시 측정하여 환자마다 자기 위치에 세로선 2개, 가로선 2개, 사선 4개로 터치 전구를 배치한다. 배치된 전구에 팔을 뻗어 터치하여 불을 켜고 끈다[Fig1]. 움직이는 지지면 군은 발란스 볼(balance disc)에 앉아서 양측 상지 운동 프로그램을 하였다. 각 훈련 과제당 10초에 한 번 씩 10회 시행 하였고, 각 훈련 과제 시행 후 휴식 2~3분을 가졌다. 모든 운동은 1회 30분 주5회 4주 적용하였다. 본 연구자가 보조하여 실시하였다[Table 1], [Fig 1].

① 세로선 방향 전구를 터치하기

환자는 발란스 볼(balance disc)에 앉아 두 손을 깍지를 낀 상태에서 10초에 한 번씩 10회 반복 하여 팔을 뻗어 전구에 불을 켜고 끈다.

② 가로선 방향 전구를 터치하기

환자는 발란스 볼(balance disc)에 앉아 두 손을 깍지를 낀 상태에서 왼쪽 전구에 10초에 한 번씩 10회 반복 하여 불을 켜고 끈다. 오른쪽 전구도 같은 방법으로 수행한다.

③ 사선 방향 전구를 터치하기

환자는 발란스 볼(balance disc)에 앉아 두 손을 깍지를 낀 상태에서 왼쪽 대각선 방향에 있는 위, 아래 전구를 각각 10초에 한 번씩 10회 반복 하여 불을 켜고 끈다. 오른쪽 대각선 방향에 있는 위, 아래 전구도 같은 방법으로 수행한다[Fig 1].

2.3.2 고정된 지지 면에서의 양측 상지 운동

준비 운동은 운동 시작 전 5분 정도를 시행하여 상지 관절과 근육의 이완을 도와준다. 마무리 운동은 본 운동 끝난 후 5분 동안 상지 관절과 근육을 신장 시켜 주도록 하였다. 본 운동은 세로선, 가로선, 사선 방향의 운동으로 구성 하였다. 환자의 시작 자세는 앉은 자세에서 양손을 깍지를 끼고 앞으로 최대로 뻗은 위치에 점을 찍어 기준을 정한다. 그 점을 기준으로 최대한 위로 뻗은 위치, 좌, 우 가로선과 좌, 우 사선으로 위, 아래에 전구의 위치를 정한다. 그 후 일주일 마다 다시 측정하여 환자마다 자기 위치에 세로선 2개, 가로선 2개, 사선 4개로 터치 전구를 배치한다. 배치된 전구에 팔을 뻗어 터치하여 불을 켜고 끈다. 환자는 등받이 없는 의자에 앉아 양측 상지 운동 프로그램을 하였다. 각 훈련 과제당 10초에 한 번 씩 10회 시행 하였고, 각 훈련 과제 시행 후 휴식 2~3분을 가졌다. 모든 운동은 1회 30분 주5회 4주 적용하였다[Table 1], [Fig 2].

① 세로선 방향 전구를 터치하기

환자는 등받이 없는 의자에 앉아 두 손을 깍지를 낀 상태에서 10초에 한 번씩 10회 반복 하여 팔을 뻗어 전구에 불을 켜고 끈다.

② 가로선 방향 전구를 터치하기

환자는 등받이 없는 의자에 앉아 두 손을 깍지를 낀 상태에서 왼쪽 전구에 10초에 한번씩 10회 반복 하여 불을 켜고 끈다. 오른쪽 전구도 같은 방법으로 수행한다.

③ 사선 방향 전구를 터치하기

환자는 등받이 없는 의자에 앉아 두 손을 깍지를 낀 상태에서 왼쪽 대각선 방향에 있는 위, 아래 전구를 각각 10초에 한 번씩 10회 반복 하여 불을 켜고 끈다. 오른 쪽 대각선 방향에 있는 위, 아래 전구도 같은 방법으로 수행한다[Fig 2].

Table 1. Arm exercise programme

waming up	ROM Exercise	5min
work out 20min	Longitudina the light touch(10×10)+rest	
	(Left)Horizontal light touch(10×10)+rest	
	(Right)Horizontal light touch(10×10)+rest	
	(Left)Oblique light touch(10×10)+rest	
	(Right)Oblique light touch(10×10)+rest	
Cool down	ROM Exercise	5min

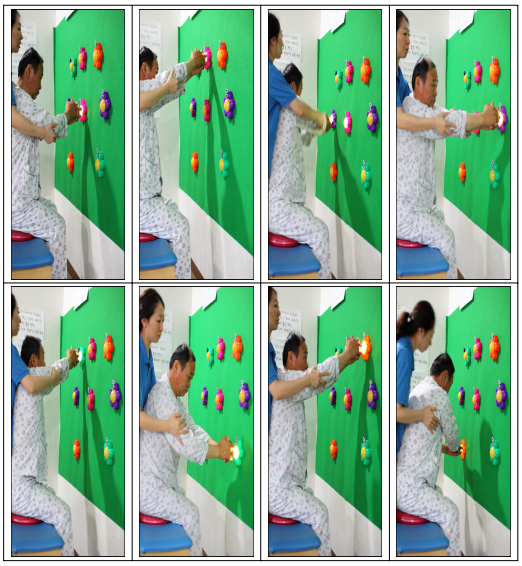

Fig. 1. Mobile surface of arm exercise

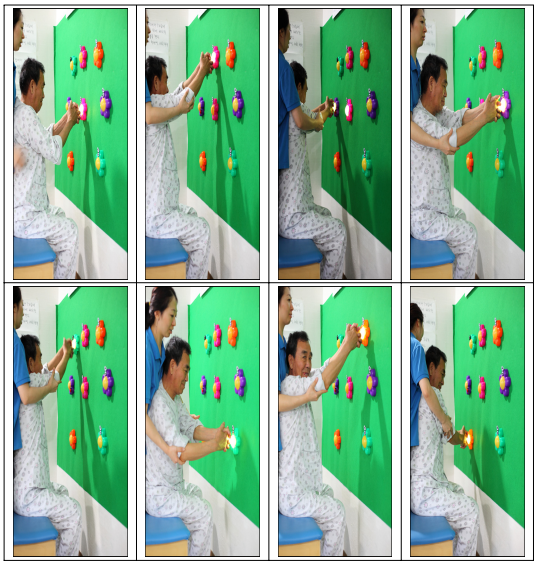

Fig 2. Fixed surface of Arm exercise

2.4 측정 도구

2.4.1 상지 기능 검사(Manual Function Test)

상지 기능을 측정하기 위해 상지 기능 검사(manual function test: MFT)도구을 사용하였다. MFT는 일본 동북 대학에서 개발한 뇌졸중 환자의 상지 기능 및 동작 능력을 측정하기 위한 검사 도구이다. 뇌졸중 환자의 조기 재활 중 상지 기능 및 동작 능력 측정에 많이 쓰이고 있다.

검사- 재검사 신뢰도는 마비 측 r=.99, 건강한 측 r=.84 이다(p<.01). 브론스트롬의 회복 단계(팔: r=0.09, 손가락: r=0.91,각 p<.001)와 상지운동의 표준 연령을 대표하는 몇 가지 과제 수행 검사(r=0.95, p<.001)와도 높은 상관관계를 가진다. 항목으로는 상지의 운동(4항목), 손을 쥐는 힘(2항목), 손가락 움직임(2항목)으로 구성되어 있다. 상지의 운동(4항목)의 세부 항목은 16항목으로 되어 있다. 세부 항목(16항목)은 어깨 관절, 팔꿈치, 손목, 손가락 관절의 가동범위(Range of motion)와 회복력을 검사 한다. 상지의 운동(4항목)의 세부 항목(16항목)을 수행 시 최대 점수는 16점이다. 손을 쥐는 힘(2항목)의 세부 항목은 6항목이다. 세부 항목(6항목)은 물건을 쥐기, 놓기, 손끝으로 쥐기 동작 능력을 검사 한다. 손을 쥐는 힘(2항목)의 세부 항목(6항목)을 수행 시 최대 점수는 6점이다. 손가락 움직임(2항목)의 세부 항목(10항목)은 상지, 손의 기본 동작 및 손가락 동작의 수행 능력을 검사 한다. 손가락 움직임(2항목)의 세부 항목(10항목)을 수행 시 최대 점수는 10점이다. 결과는 각 세부 항목마다 수행 시 1점, 불가능할 시 0점을 준다. 각 항목은 쉬운 것부터 어려운 순서로 되어 있다. 총점은 32점이다[27]. 본 연구에서는 각 항목을 통해 상지 기능의 변화를 알아보았다. 모든 대상자는 검사 시간이 약 10분 정도의 시간이 소요되었다.

2.4.2 상지 운동 기능 회복 평가(Fugl-Meyer Assessment)

상지 운동 기능 회복을 평가하기 위해 Fugl-Meyer 상지 운동 기능 평가 도구(FMA)을 사용하였다. FMA는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 운동 손상의 양적인 측정을 하는 포괄적인 평가 도구 중의 하나이다. 뇌졸중 치료의 많은 부분에서 사용되며 뇌졸중 이후 운동 기능, 균형, 감각, 관절 가동 범위, 통증을 측정하기 위해 고안 되었다[28]. 상지 점수 최대 66점, 하지 점수 최대 34점으

로 총점 100점으로 구성 되어 있다[28]. 측정 내 신뢰도는 .995～.996이고 측정자 간 신뢰도는 .98～.995이다[29]. 본 연구에서는 상지 평가 부분만을 선택하여 평가하였다. 항목은 어깨/ 팔꿈치/ 아래팔, 손목, 손가락, 협응 능력으로 구성 되어 있다. 어깨/ 팔꿈치/ 아래팔의 세부 항목은 18항목이다. 세부 항목(18항목)은 신장 반사와 연합 반응 및 정상 반사를 검사 한다. 수행 시 최대 점수는 36점이다. 손목의 세부 항목은 5항목이다. 세부 항목(5항목)은 동작을 검사 한다. 수행 시 최대 점수는 10점이다. 손가락의 세부 항목 7항목이다. 세부 항목(7항목)은 손가락에 움직임을 검사 한다. 수행 시 최대 점수는 14점이다. 협응 능력의 세부 항목은 3항목이다. 세부 항목(3항목)은 떨림, 속도, 정확성을 검사 한다. 수행 시 최대 점수는 6점이다. 검사 시간은 15정도로 소요되었다. 각 세부 항목의 점수는 3점 척도로 수행하지 못하면 0점, 부분적으로 수행 하면 1점, 완전하게 수행 하면 2점을 주었다. 각 항목 총점은 66점을 만점으로 하였다[28]. 본 연구에서는 각 항목을 통해 상지 운동 기능 회복의 변화를 알아보았다.

2.5 자료 분석

본 연구의 모든 통계적 분석은 SPSS 12.0을 이용하였다. Shapiro-Wilk 검정방법을 통해 변수들의 정규성 검정을 하였고, 결과 모든 변수가 정규분포 하였다. 대상자의 일반적 특성은 독립 표본 t-검정으로 하였고, 두 집단의 동질성을 살펴보기 위해 사전 검사 후 독립 표본 t-검정을 실시하였다. 집단 내의 비교는 대응 표본 t검정을 실시하여 실험 전, 후를 비교 하였다. 두 그룹 간의 차이 변화 자료에 대한 유의성을 알아 보기위해 독립 표본 t 검정을 사용하였다. 자료의 모든 통계적 유의수준(α)은 0.05 이하로 하였다.

3. 결과

3.1 연구 대상자의 특성

본 연구의 대상자들의 일반적 특성과 동질성 검정 Table 2, Table 3와 같다. 움직이는 지지 면 군(EG)과 고정된 지지 면 군(CG)의 일반적 특성의 차이 및 동질성을 알아보고자 독립 표본 t-검정을 실시 한 결과 유의한 차이를 나타내지 않아 두 집단은 동질 하였다.

Table 2. General characteristic of the subjects

		EG (n=10)	CG (n=10)
Age(year)		60.00±14.44a	60.20±15.21
Sex(%)	Male	8(80)b	8(80)
	Female	2(20)	2(20)
Lesion side(%)	Right	6(60)	6(60)
	Left	4(40)	4(40)
onset		57.10±3.872	56.00±7.958

Note: a; mean±S.D, b ;number(%)

Table 3. Homogeneity of the subjects

	EG (n=10)	CG (n=10)	t	p
arm movement	8.50±2.461a	8.70±2.497	-.180	.859
grasp	1.70±1.829	1.80±1.751	-.125	.902
finger manipulation	0.60±0.843	0.50±0.707	.287	.777
shoulder/elbow/forearm	17.30±4.448	17.50±4.577	-.099	.922
wrist	3.00±1.764	2.80±1.751	.254	.802
finger	4.40±3.627	4.40±3.627	.000	1.000
arm coordination	1.10±1.197	1.00±1.054	.198	.845

Note: a; mean±S.D
mobile surface: EG
fixed surface: CG

3.2 지지 면에 따른 집단 별 상지 기능에 대한 훈련 전, 후 비교

지지 면에 따른 양측 상지 운동을 적용하여 상지 기능 개선에 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위해 두 집단으로 나누어 Manual Function Test(MFT)을 이용하여 측정하였다 [Table 4]. 상지 기능의 변화를 알아보기 위해 MFT을 이용하여 측정한 결과 움직이는 지지 면에서 양측 상지 운동한 그룹은 상지 운동에서 8.50±2.46에서 14.40±1.83로, 고정된 지지 면에서 양측 상지 운동을 한 그룹은 8.70±2.49에서 11.30±1.16로 효과가 있었다 ($p<.05$). 손가락 움직임에서는 움직이는 지지 면 군에서 .60±.84에서 3.74±1.88로 고정된 지지 면 군은 .50±.70에서 3.20±1.22로 효과가 있었고, 손을 쥐는 힘은 움직이는 지지 면 군에서만 1.70±1.82에서 4.30±1.33로 효과가 있었다($p<.05$).

Table 4. Comparison of MlFT between pre and post the 2 groups (N=20)

MFT		EG (n=10)	CG (n=10)
AM	pre	8.50±2.46a	8.70±2.49
	post	14.40±1.83	11.30±1.16
	t	-7.172	-3.788
	p	.000**	.004**
G	pre	1.70±1.82	1.80±1.75
	post	4.30±1.33	2.20±1.31
	t	-3.980	-1.309
	p	.003**	.223
FM	pre	0.60±0.84	0.50±0.70
	post	3.70±1.88	3.20±1.22
	t	-4.715	-8.060
	p	.001**	0.000**

Note: a; mean±S.D, *p<0.05, **p<0.01
AM: Arm Movement, G: Grasp, FM: Finger Manipulation, mobile surface: EG, fixed surface: CG

3.2.1 지지 면에 따른 집단 간의 상지 기능에 대한 변화량 비교

실험 방법에 따른 두 그룹간의 차이에서는 상지 운동, 손을 쥐는 힘에서 유의한 차이가 있었다(p<.05). 그러나 손가락 움직임에서는 두 집단 간의 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)[Table 5]. 이는 움직이는 지지 면에서 양측 상지 운동 훈련이 고정된 지지 면에서 하는 양측 상지 운동 훈련과 비교한 결과 상지 기능의 상지 운동과 손을 쥐는 힘 항목에서 효과적으로 나타났지만, 손가락 움직임에서는 효과적이라 할 수 있는 통계학적 차이가 없었다.

Table 5. Comparison of MlFT between pre and post intervention among the 2 groups (N=20)

MFT	EG (n=10)	CG (n=10)	t	p
AM	5.90±2.60a	2.60±2.17	3.080	.006**
G	2.60±2.06	.40±0.96	3.051	.007**
FM	3.10±2.07	2.70±1.05	.542	.594

Note: a; mean±S.D, *p<0.05, **p<0.01
AM: Arm Movement, G: Grasp, FM: Finger Manipulation, mobile surface: EG, fixed surface: CG

3.3 지지 면에 따른 집단 별 상지 운동 기능 회복에 대한 훈련 전, 후 비교

FMA을 사용하여 상지 운동 기능 회복 정도를 비교해 본 결과 훈련 후 움직이는 지지 면에서 양측 상지 운동한 그룹은 어깨/ 팔꿈치/ 아래팔에서 17.30±4.44에서 31.80±2.34로, 고정된 지지면에서 양측 상지 운동을 한 그룹은 17.50±4.57에서 24.00±3.26로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 손목에서는 움직이는 지지 면 군에서 3.00±1.76에서 5.50±.97로, 고정된 지지 면 군에서는 2.80±1.75에서 4.70±1.41로 효과가 있었다(p<.05). 손가락 항목에서도 유의한 차이가 있었는데, 움직이는 지지 면 군에서 4.40±3.62에서 8.80±2.61로, 고정된 지지면 군에서는 4.40±3.63에서 6.40±2.63로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 상지 협응 능력 항목에서는 움직이는 지지 면에서 양측 상지 운동한 집단에서만 1.10±1.19에서 1.80±1.03로 유의한 차이가 있었다(p<.05) [Table 6].

Table 6. Comparison of FMA between pre and post the 2 groups (N=20)

FMA		EG (n=10)	CG (n=10)
S/E/F	pre	17.30±4.44a	17.50±4.57
	post	31.80±2.34	24.00±3.26
	t	-10.127	-3.821
	p	.000**	.004**
W	pre	3.00±1.76	2.80±1.75
	post	5.50±.97	4.70±1.41
	t	-4.607	-3.475
	p	.001**	.007**
F	pre	4.40±3.62	4.40±3.63
	post	8.80±2.61	6.40±2.63
	t	-3.091	-3.254
	p	.013*	.010*
AC	pre	1.10±1.19	1.00±1.05
	post	1.80±1.03	1.10±1.37
	t	-3.280	-.429
	p	.010*	.678

Note: a; mean±S.D, *p<0.05, **p<0.01
S/E/F:Shoulder/Elbow/Forearm, W:Wrist, F:Finger, AC:Arm Coordination, mobile surface: EG, fixed surface: CG

3.3.1 지지 면에 따른 집단 간의 상지 운동 기능 회복에 대한 변화량 비교

두 집단 간에 훈련 전, 후의 상지 운동 기능 회복에 대한 변화 차를 비교하였고, 어깨/ 팔꿈치/ 아래팔 영역에서 유의한 차이가 있었다(p<.05). 그러나 손목과 손가락, 상지 협응 능력 항목에서는 두 집단 간의 변화량은 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p<.05)[Table 7]. 이는 움

직이는 지지 면에서 양측 상지 운동이 고정된 지지 면에서 양측 상지 운동과 비교하여 상지 운동 기능 회복의 어깨/ 팔꿈치/ 아래팔 영역에서 효과적으로 나타났다. 그러나 손목과 손가락, 상지 협응 능력 영역에서는 효과적이라 할 수 있는 통계학적 차이가 없었다.

Table 7. Comparison of FMA between pre and post intervention among the 2 groups (N=20)

FMA	EG (n=10)	CG (n=10)	t	p
S/E/F	14.50±4.52a	6.50±5.38	3.598	.002**
W	2.50±1.71	1.90±1.72	.779	.446
F	4.40±4.50	2.00±1.94	1.548	.139
AC	.70±6.75	.10±7.38	1.897	.074

Note: a; mean±S.D, *p<0.05, **p<0.01
S/E/F:Shoulder/Elbow/Forearm, W:Wrist, F:Finger, AC:Arm Coordination, mobile surface: EG, fixed surface: CG

4. 고찰

본 연구는 3개월 이내 뇌졸중 환자에게 움직이는 지지 면에 앉아 양측 상지 운동과 고정된 지지 면에 앉아 양측 상지 운동을 적용 하였을 때의 상지 기능 개선에 미치는 영향을 알아보았다.

본 연구에서는 움직이는 지지 면에서 양측 상지 운동이 3개월 이내에 뇌졸중 환자의 상지 기능 중 상지의 운동, 손을 쥐는 힘에서 유의한 향상이 있었다. 상지 운동 기능 회복 검사에서는 어깨/ 팔꿈치/아래팔 부분에서 유의한 향상이 있었다. Jan[9]은 움직이는 지지 면에서 상지 운동 훈련을 하였을 때 체간 조절 및 상지 기능 점수에 유의하게 증가 하였다(p<.05). 이는 움직이는 지지 면에서 훈련이 체간 조절 즉 자세 안정성이 개선되어 상지 기능 향상에 영향을 주었다고 하였다. An[30]은 상지의 운동 및 손을 쥐는 힘, 어깨/ 팔꿈치/ 아래팔 향상은 체간 조절이 영향을 주어 상지의 큰 동작 운동에 영향을 미친 다고 하였다. Yu[31]는 체간 근육 활성도 증가가 상지의 근육 활성도를 높였고, 상지 기능 검사 점수도 높아 졌다고 하였다. 본 연구와 검사 영역은 다르지만 체간 근육의 변화로 상지의 기능이 향상 될 수 있다는 것을 유추 할 수 있었다. 3개월 이내의 뇌졸중 환자는 체간 근육에 약화로 건강한 측 팔이 사용 되어야만 균형을 안정성 있게 유지 할 수 있다. 그러므로 체간 조절 향상은 마비 측 팔의 기능적 사용을 준비 시키고 건강한 측 팔의 사용을 향상 시키는데 영향을 준 것으로 사료된다. Lee[32]은 움직이는 지지 면에 앉아서 상지 운동을 하였을 때 체간 조절 능력과 앉은 자세의 균형 능력을 향상 시킨다고 하였다. 움직이는 지지 면에서 양측 상지 운동은 체간 근육 활성화를 시켜 뇌졸중 환자의 상지 기능향상과 선 자세 및 보행을 위한 준비가 될 수 있음을 예측할 수 있었다.

본 연구에서 움직이는 지지 면에서 양측 상지 운동한 실험군과 고정된 지지 면에서 양측 상지 운동한 대조군의 실험 전, 후의 변화량에서 MFT에서 손가락 움직임에 유의한 차이가 없었다(p>.05). FMA에서는 손목과 손가락, 상지 협응 능력에 유의한 차이가 없었다(p>.05). 이는 본 연구에서 이용한 과제는 다양한 방향으로 양팔을 뻗어 전구를 터치 하게 함으로 상지의 큰 동작에는 효과가 있었다, 그러나 손가락 및 손목에 영향을 주기에는 부족함이 있었다고 해석 할 수 있겠다. Kaminski 등[33]은 물건을 잡기 위해서 신체를 안정적인 상태로 유지 하므로 상지의 큰 동작에는 도움을 주지만, 섬세한 운동으로 갈수록 영향력이 저하 된다고 하였다. 또한 팔 뻗기 시 어깨와 팔은 서로 밀접한 협응 관계이며, 손목 관절은 손의 방향을 정해 준다. 그러므로 두 관절의 동작과는 상관성이 없다는 것이다.

선행 연구에서는 발병 6개월 이상의 뇌졸중 대상으로 움직이는 지지 면에서 상지 운동을 한 실험군과 따로 훈련을 시킨 대조군을 비교한 결과 체간 조절 향상으로 상지 기능 개선에 효과적이라고 하였다[9]. 양측 상지 운동을 한 실험군 과 단측 상지 운동을 한 대조군을 비교 하였을 때 양측 상지 운동한 실험군에서 상지 기능 개선에 더 효과적이라고 하였다[10]. 본 연구에서도 움직이는 지지 면에서 양측 상지 훈련이 고정된 지지 면에서 양측 상지 훈련보다 상지 기능 개선에 효과적임을 알 수 있었다.

본 연구의 제한점은 첫째, 연구 대상자가 3개월 이내에 뇌졸중 환자 중 브론스트톰 3단계의 경직기 환자를 대상으로 하여 손에 대한 섬세한 과제를 제공할 수 없었다. 둘째, 체간 근육의 활성 및 조절에 대한 효과를 본 연구에서는 제공 할 수 없었다. 셋째, 대상자 수가 적기 때문에 본 연구를 통해 얻어진 결과를 모든 뇌졸중 환자에게 일반화 하는데 어려움이 있다.

다음 연구에서는 움직이는 지지 면을 이용한 양측 상

지 운동의 효과를 여러 가지 측면으로 조사하여, 상지 기능 활동 및 운동의 효과를 지속 할 수 있는 프로그램에 대한 연구가 필요 할 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구는 3개월 이내의 뇌졸중 환자를 대상으로 움직이는 지지 면에서 양측 상지 훈련이 뇌졸중 환자의 상지 기능 개선에 효과를 알아보고자 하였다. 그 결과 움직이는 지지 면에서 하는 양측 상지 운동이 고정된 지지 면에서 하는 양측 상지 운동에 비해 상지 기능 개선에 효과적이었다. 본 연구의 결과에 따라 움직이는 지지 면에서의 양측 상지 운동은 뇌졸중 환자의 중재 프로그램 중 하나에 중재 프로그램으로 적용할 수 있겠다.

References

[1] S.Y., An , “Motor control: Theory and Dractical applications", Young Moon Publisher, 2006.

[2] "The cause of death", 2010. http://www.nso.go.kr

[3] Luke., C., Dodd., K., J., & Brock., K., J, "Out Comes of the bobath concept on upper limb recovery following stroke", Clinical Rehabilitation, vol 18(8), pp. 888-898, 2004.
DOI: http://dx.doi.org/10.1191/0269215504cr7930a

[4] Gowland C., Bruin de H., Basmajian V J., Plews N., Burcea lon, "Agonist and antagonist activity during voluntary upper limb movement in patients with stroke", Physther, vol 72, pp. 624-633, 1992.
DOI: http://dx.doi.org/content/7219/624

[5] McCombe Waller, S., & Whitall, J, “Fine motor control in Adults with and without chronic hemiparesis: Baseline comparison to nondisabled adults and effects of bilateral arm training”, Arch Phys Med Rehabil, vol 85, pp. 1076-1083, 2004.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/i.apmr.2003.10.020

[6] Feys, H., M., De Weerdt, WJ., Seiz, BE., Cox Steck, GA., Spichiger, R, Wereeck, LE., Putaman, K, D., & Van Hydonck, G., A, "Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke", Stroke, vol 29, pp. 785-792, 1998.
DOI: http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.29.4.785

[7] J. B., Yang, "A study on the disease-related, psychosocial and environmental factors affecting health-related quality of life of elderly stroke survivors", Graduate School of Social Welfare Sungkyunkwan University, 2009.

[8] Sivenius J, Pyöälä K, Heinonen OP, Salonen J, Riekkinen P, "The significance of rehabilitation of stroke-A controlled trial", Stroke, vol 16, pp. 928-931, 1985.
DOI: http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.16.6.928

[9] Y. S., Jan, "The effect of dual task performance on the trunk contral ability and upper extremity function of patients with stroke", Dept. of Occupational Therapy Graduate School of Dong Shin University, 2012.

[10] Van Delden AEl, Peper CE., Beek., Pj., Kwakkl G, "Unilateral Versus bilateral upper limb exercise therapy after stroke: a systematic review", J Rehabil Med, vol 44(2), pp. 106-17, 2012.
DOI: http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0928

[11] Van der Burg, J. C., Van wegen, E. E., & Van Dieen, J. H, "Postural control of the trunk during unstable sitting in Pakinson's disease", Pakinsonism Relat Disord, vol 12(8), pp. 492-498, 2006.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.11.077

[12] Edwards, S., "Neurological Physiotherapy: A Problem-solving approach", New York: Churchill Livingstone, 1996.

[13] Kwakkel, G., Wagenaar, R., C., Kollen, B., J., & Lankhorst, G., J., "Predicting disability in stroke-a critical review of the literature", Age Ageing vol 26(6), pp. 479-489, 1996.
DOI: http://dx.doi.org/10.1093/ageing/25.6.479

[14] Gregory J Lehman, Trish Gordon, et al, "Replacing a swiss ball for and exercise bench causes variable changes in trunk muscle activity during upper limb strength exercise", Dynamic Medicine, vol 4(6), pp. 1-7, 2005.
DOI: http://dx.doi.org/10.1186/1476-5918-4-6

[15] Akuthota V., & Nadler SF, "Core strengthening", Arch Phys Med Rehabil, vol 85(1), pp. 86-92, 2004.
DOI: http://dx.doi.org/10.1053/j.apmr.2003.12.005

[16] Summers JJ., Kagerer F.A., Garry M,I., Hiraga C.Y., Loftus Andrea, Cauraugh J.H., "Bilateral and unilateral movement training on upper limb function in chronic stroke patients: A TMS study", Journal of the Neurological Sciences, vol 252, pp. 76-82, 2007.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.jns.2006.10.011

[17] Kahn Leonard E., Lum peter S., Rymer W. Zev., MD, Reinkensmeyer David J., "Robot-assisted movement

training for the stroke impaired arm: Does it matter what the robot does?" Journal of Rehabilitation Research Development, vol43(5), pp. 619-630, 2006.
DOI: http://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2005.03.0056

[18] Whitall, J., McCombe Waller, S., Silver, K. H., & Macko, R. H., & Macko, R. F., "Repetitive bilateral arm training with rhythmic auditory cueing improves motor function in chronic hemiparetic stroke", Stroke, vol 31(10), pp. 2390-2395, 2000.
DOI: http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.31.10.2390

[19] Luft, A. R., McCombe-Waller, S., Whitall, J., Forrester, L. W., Macko, R., Sorkin, J. D., et al, "Repetitive bilateral arm training and motor cortex activation in chronic stroke: a randomized controlled trial", JAMA, vol 292(15), pp. 1853-1861, 2004.
DOI: http://dx.doi.org/10.1001./jama.292.15.1853

[20] Aruin, A., S., Santos Marcio J, "Role of lateral muscles and body orientation in feedforward postural control", Exp Brain Res, vol 184(4), pp. 547-559, 2008.
DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s00221-007-1123-9

[21] Hall, J., M., & Dean, C., M., Channon, E., F., "Sitting training early after stroke improves sitting ability and quality and carries over to standing up but to walking: a randomised trial", Aust J Physiother, vol 53(2), pp. 97-102, 2007.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(07)70042-9

[22] S. J., Lee, "The effects of symmetrical bilateral upper-limb training on upper-limb function & Activity of daily living for chronic hemiplegic patients", Dept. of Special Education, Dan kook university, 2010.

[23] J. Y., Lee, J. S., Park, J., et. "The Effects of exercising on unstable surfaces on the balance ability of stroke patients", Journal of physical Therapy science, vol 23(5), pp. 789-792, 2011.
DOI: http://dx.doi.org/10.1589/jpts.23.789

[24] Akshatha Nayak, S., Karthikbabu, K., Vijayakumar, ZK., Misri, BV., Suresh, Sailakshmi Ganeshmi Ganeshmi., et al, "Comparison of physio ball and plinth trunk exercises regimens on trunk control and functional balance in patients with acute stroke: a pilot randomized controlled trial", Clinical Rehabilitation, vol 25(8), pp. 709-719, 2011.
DOI: http://dx.doi.org/10.1177/0269215510397393

[25] J. H., Lee, "The effect of task-oriented movement therapy on upper motor function patterns and reorgazation of motor network for stroke patients", Dept.. of Rehabilitation Science Grauate School, Daegu University, 2002.

[26] S. H., Jang, Y., H., Kim, S., H., Cho, J., H., Lee, J., W., Park, & Y., H., Kwon, "Cortical reorganization induced by task-oriented training in chronic hemiplegic stroke patients", Neuroreport, vol 14(1), pp. 137-141, 2003.
DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.wnr.0000051544.96524.f2

[27] Nakamura R., Moriyama S., "Rehabilitation manual 8: Manual Function Test(MFT) and functional occupational therapy for stroke patients", National Rehabilitation Center for the Disabled, 2000.

[28] Fugl-Meyer, A., R., Jaasko, L., & Leyman, I., "The post-stroke hemiplegic patient", Scandinavian journal of Rehabilitation Medicine, vol 7(1), pp. 13-31, 1975.

[29] Grade stone, D., J., Danells., C., J., & Black., S., E, "The fugl-meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties", Neurorehhabil Neural Repair, vol 16(3), pp. 232-240, 2002.
DOI: http://dx.doi.org/10.1177/154596802401105171

[30] S. Y., An, "The effect of core stability exercise on function of upper extremities and activities daily of living in patients with stroke", Dept. of Physical Therapy Graduate School of Rehabilitation Health Science Yong in University, 2009.

[31] S. H., Yu, "The effects of stability of the lower trunk strength exercise on muscle activity and the functions of the upper limbs in stroke patients", Dept. of Physical Therapy Graduate School of Dongshin University, 2008.

[32] J. H., Lee, "The effect of dual motor task training on sitting for trunk control ability and balance in patients with chronic stroke", Dept. of physical therapy graduate school suhmyook university, 2011.

[33] Kaminski, T., Bock, C., & Gentile, A., "The coordination between trunk and arm motion during pointing movements", Experimental Brain Research, vol 106(3), pp. 457-466, 1995.
DOI: http://dx.doi.org/10.1007/BF00231068

진 영 미(Young-Mi Jin) **[정회원]**

- 2013년 2월 : 단국대학교 대학원 특수교육학과(교육학석사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 대학원 특수교육학과 박사과정 재학중
- 2008년 4월 ~ 현재 : 카이저 재활병원 물리치료사

<관심분야>
신경계 물리치료, 임상운동학, 근골격계 물리치료

송브라이언병(Brianbyung Song) **[정회원]**

- 1993년 6월 : 로마린다대학교 석사
- 1997년 12월 : 로마린다대학교 박사
- 1997년 3월 ~ 2001년 8월 : 삼육대학교 물리치료학과 교수
- 2001년 9월 ~ 현재 : 단국대학교 특수교육학과 교수

<관심분야>
인체역학, 노인재활, 신경외과 재활