



과제지향성 훈련이 뇌졸중 환자의 운동역학적 변인 및 근활성도에 미치는 영향

The Effects of Task-oriented Training on Kinetic Factors and Muscle Activities of CVA Patients

박승규* (대불대학교)

Park, Seung-Kyu (Daebul University)

ABSTRACT

S. K. PARK, The Effects of Task-oriented Training on Kinetic Factors and Muscle Activities of CVA Patients. Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 17, No. 2, pp. 41-50, 2007. The purpose of this study was to examine the effects of Task-oriented training on the balance, lapse time and MVC(Maximum Voluntary Contraction) of CVA(cerebral vascular accident) patients. The active balance equipment was used to measure of the static balance, lapse time and task-oriented training. The EMG technique was used to record muscle activities of affected side of gluteus medius and vastus medialis. The raw EMG data were filtered with band pass filter (60Hz) to remove artifacts and then low pass filtered (20Hz) to find the linear envelope which resemble muscle tension curve. The experiment had been conducted at the department of physical therapy in J hospital in M city during 8weeks. The thirty patients experienced the stroke were participated: training group (15), control group (15). They were ambulatory with or without an assistive device.

They were assessed on central perturbation(mm) in the static balance, lapse time(s) and MVC test(mV). The data were analyzed using repeated measured ANOVA.

The results were as follows: After Task-oriented training, central perturbation and lapse time was significantly differences in both groups($p<.001$), and MVC in gluteus medius were no significant differences in both groups, but vastus medialis was significant differences in both groups ($p<.001$).

KEYWORDS : TASK-ORIENTED, BALANCE, EMG, LAPSE TIME, MVC, CVA

I. 서론

뇌졸중은 우리나라의 경우 “1999년 사망원인별 통계 보고서”에 의하면 뇌출혈, 뇌경색 등 뇌혈관 질환 사망률이 가장 높고 특히 50대 이후에서 가장 높은 사망원인으로 보고되었다(통계청, 2000). 특히 뇌졸중의 증상인 편마비(hemiplegia) 또는 편부전마비(hemiparesis)에 의한 운동장애의 문제점은 비대칭적인 자세, 비정상적인 신체의 균형, 체중을 이동하는 능력의 결함 및 섬세한 기능을 수행하는 특수한 운동요소의 상실 등이다. 이와 같은 문제로 편마비 환자는 기립과 보행을 하는데 장애를 받으며, 정상 운동패턴의 학습을 방해하여, 독립적인 보행과 일상생활동작 수행을 저해하는 요인이 된다는 관련 연구(Wu, Huang 와 Lin, 1996)가 많았으며, 편마비 환자의 재활과정에 있어서 대칭적 자세 조절능력의 향상은 재활치료에서 중요한 비중을 차지한다. 선행 연구들에서도 뇌졸중 환자의 결함에 대한 문제 각각의 개선을 통한 균형, 체중 이동 및 보행의 향상 등의 자료를 제공하였다. 이러한 연구 결과 중 일부는 현재 일반화되어 임상에서 널리 활용되고 있다. 하지만 대부분의 기존 연구는 기립자세와 같은 정적인 자세에서의 운동 프로그램으로 구성되어, 운동 프로그램 실시의 효과가 기능적인 동작으로 이어지지 못했다는 연구의 제한점이 있었고, 정적인 자세에서의 운동 프로그램 실시와 평가에서 신체의 각 부위가 지속적으로 움직이고 있는 인체의 기능적인 동작과는 일치하지 않는다(Patla, Frank, & Winter, 1990)고 하였으며, 또한 복잡한 과제를 학습하기 위해서는 반복적인 연습이 필수적이며(Swanson & Sandford, 1995), 이와 같이 학습효과를 극대화하기 위해서는 연습 내용이 실제 상황에서의 과제와 유사한 형태로 이루어져야 한다(Carr & Shepherd, 1987)고 했다.

과제지향 운동은 손상 받지 않은 피질회로와 손상된 영역과 인접 부위에 충분한 피질감각성 자극을 유발하여 국소적인 종말발화(local terminal sprouting) 또는 기능적인 연결 재조직화(functional synaptic reorganization)를 촉진한다고 보고되고 있다. 이러한 개념적인 기초는 현대적인 신경 영상학 또는 뇌지도화 기법을 통하여

실제로 증명되고 있다(Rossini & Pauri, 2000).

따라서 본 연구도 운동 조절의 시스템모델(system model) 또는 과제모델(task model)에서 제시한 치료적 가정은 복잡한 시스템들이 과제 목표를 수행하기 위해 상호작용하며, 적응행동 또는 선행적 행동이 다양한 환경 내에서 효율적이고 효과적인 해결책을 제공하고, 동적 시스템 이론에서 치료목표는 과제를 수행하도록 연습시키며 환자가 능동적으로 문제 해결 과정에 참여하도록 유도하는데 있다(Carr & Shepherd, 1990)는 이론에 근거한 운동 프로그램을 실시하였다.

본 연구는 뇌졸중 환자의 하지에 대한 과제지향적 훈련을 통해, 훈련의 효과를 분석하여 많은 지도자나 임상가들에게 보다 효율적인 훈련방법을 제시하고, 과제지향훈련을 위한 연구 자료로 활용하는데 목적을 두고 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 M시에 소재하고 있는 J병원에서 뇌졸중, 외상성 뇌손상으로 인하여 편마비로 진단받고 입원 및 통원 재활치료중인 30명으로 하였으며 이들을 무작위로 대조군과 실험군에 각각 15명씩을 배정하였다. 연구기간은 2006년 12월부터 2007년 3월까지 약 16주간, 이 기간 중 8주간의 실험을 마친 자를 연구 대상으로 선정하였다. 뇌손상으로 인해 과제지향 훈련을 하는데 어려움이 없는 대상으로 하였으며 사전에 동의를 구하였다. 이들의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상자의 일반적 특징

	실험군(n=15)	대조군(n=15)
성별(%)	12:3(남80:여20)	9:6(남60:여40)
나이(세)	61.3±8.7	66.0±11.7
신장(cm)	165.6±5.3	162.0±4.4
체중(kg)	66.4±7.6	62.8±11.4
발길이(cm)	257.0±8.4	253.3±6.9

2. 실험도구

실험도구는 간이 정신상태 검사(Mini-Mental Status Exam :권용철, 박중환, 1989)도구, 과제지향 훈련, 균형 및 과제수행시간 측정(Active Balancer System EAB-100; SAKAI, JAPAN), EMG system(MP100WSW with TEL100C RF; Biopac System Inc. CA. USA)을 사용하였으며<그림 1, 2>와 같다.

3. 실험절차

1) 과제수행 훈련

개인용 컴퓨터 시스템과 압력감지 발판으로 구성되어 있고, 균형능력 측정과 훈련을 목적으로 사용되고 있으며, 대상자의 정적 기립균형 및 동적 균형인 과제수행시간은 발판의 센서를 통해 컴퓨터 스크린에 수치화 및 그래프화하여 측정되었다<그림 1>.

본 실험에서는 실험군에게 실시하는 훈련으로, 8개의 목표위치에 발을 이동 할 수 있으므로 피검자의 능력에 맞추어 폭 넓은 훈련을 할 수 있으며, 피검자의 보행 능력의 향상도 기대할 수 있는 훈련이다. 뇌졸중 환자의 특성상 환측을 축측으로 의지하고 서서 건축을 앞 뒤 좌 우로 이동하면서 실시하는 훈련으로 예비실험을

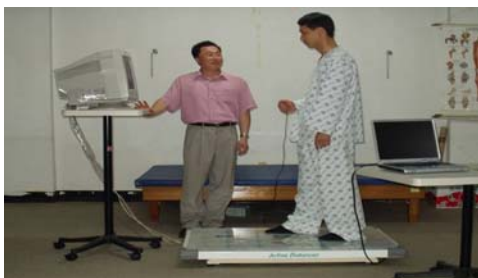


그림 1. 과제지향 훈련, 균형 및 과제수행시간 측정기



그림 2. 근전도 시스템

통하여 피검자에게 효율적이면서 안전하게 이동할 수 있는 목표위치(발판의 번호)를 순차적으로 표시한다. 다음 예측 가능한 4개의 목표위치(2-3-4-5번 순으로)의 이동은 가능하나 1, 6, 7, 8로의 이동은 어려워 선택하지 않음)를 모니터에 설정하고, 환측을 축측으로 하며, 목표위치 도달제한시간(1개의 목표번호에 도달하기까지의 제한시간) 10초, 정지시간(중심이 목표번호에 들어가는 시간) 5초로 하고 족압 중심위치에, 입력된 목표하중의 최하 10%와 최대 20%에 달하면 건축발(비 축측)을 모니터의 +표시와 부저음의 신호(계측 시작 시, 계측 종료 시 장음 1회, 목표치에 도달 했을 때 및 목표치로부터 벗어났을 때에 1회 울린다)로 다음 목표위치(위의 조건에 충족되면 측정장치의 유도표시와 신호음으로 2-3-4-5)로 이동하였다<그림 3>.

총 10분간 훈련하며 5분 훈련 후 2분간 휴식시간을 갖는다. 8주 동안의 총 훈련 시간은 주당 3회로 240분이다.

2) 균형(중심 동요)평가

정적 균형평가는 훈련 후 몸의 움직임 중심의 동요로 포착하여 평가하는 것으로, 모니터에 표시된 위치에 두 발을 서 있게(앞력 감지 발판에 발 위치 표시)했다. 계측 전에 모니터에서 보여주는 중심위치 표시를

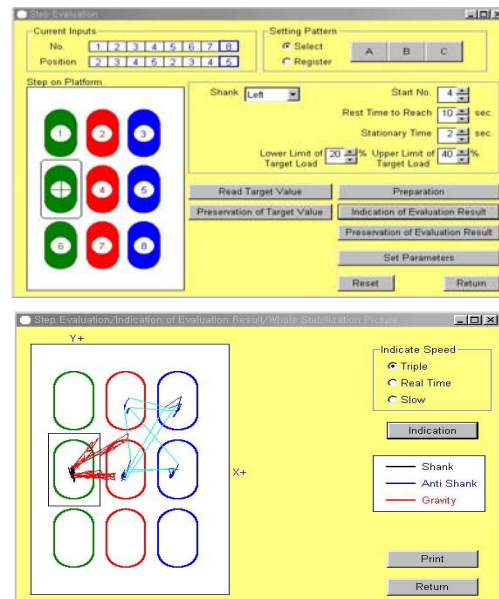


그림 3. 과제수행 훈련 및 평가

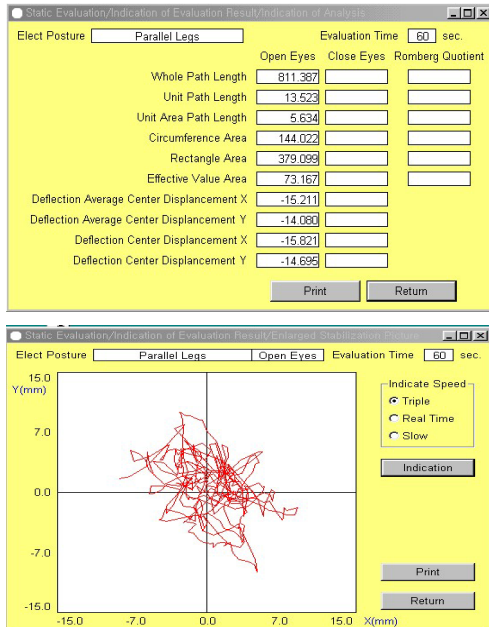


그림 4. 균형을 위한 중심동요 평가

보고 중심이 흔들리지 않도록 하는 연습을 한 후, 피검자 중심의 흔들림이 안정되었을 때 계측을 시작하며 계측 시간은 눈을 뜬 상태에서 30초로 했다. 이 계측의 결과 동요의 크기는 중심동요의 이동 길이로, 동요의 특징은 표준편차(동요를 일정 시간 간격으로 샘플링하여 X축, Y축에 대한 동요평균 중심에서 흩어지는 정도)로 계측 했다<그림 4>.

3) 과제수행시간 평가

족압 중심위치에 목표하중의 최하 10%와 최대 20%에 달하면 비측측으로 모니터의 +표시와 부저 음의 신호(계측 시작 시, 계측 종료 시 장음 1회, 목표치에 도달했을 때 및 목표치로부터 벗어났을 때에 1회 울린다)로 다음 목표위치로 이동하면서 위의 조건에 맞게 목표를 모두 표시하면 자동적으로 종료되며 이때 과제수행시간을 계측했다<그림 5>.

4) 근활성도 평가

근활성도 검사를 위해 전극은 AE-131 circular surface EMG disposable electrode(NeuroDyne Medical Corp. MA. USA)를 사용하였다. 이 전극은 스냅 버튼으

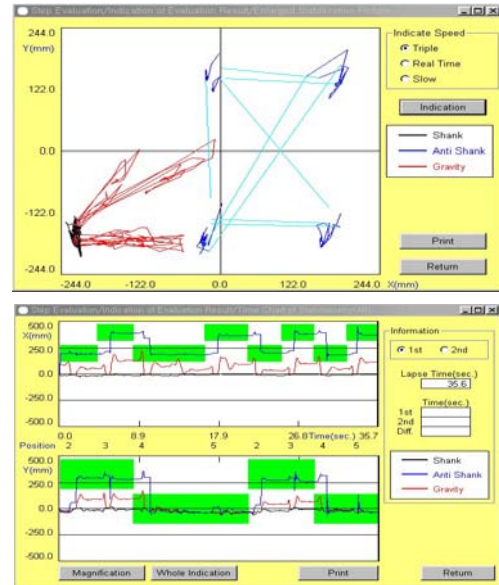


그림 5. 과제수행시간 평가

로 케이블과 연결되고, 근전도 신호를 측정하기 위해 MP100SW(Biopac System Inc. USA)에 움직임 측정에 이용되는 4개의 채널이 무선신호로 연결된 TEL100CRF(wireless remote monitoring 4 channel)를 이용하여 허리에 착용하고 표면 전극은 환측의 내측광근, 중둔근에 붙여 사용하였고, 중둔근의 부착부위는 장골능과 대퇴골대전자 사이의 근위부 2cm, 내측광근은 슬개골 위 모서리로부터 내측 상방 2cm(55°방향)에 부착했다<그림 6>. 이 두 근육을 선택한 이유는 실험 설계에서 제시한 근전도 측정시 중둔근은 골반을 지지하며 하지에 부하된 체중을 주로 담당하는 근육이며, 내측광근은 사두근 중 슬관절 신전시 주 근육으로 작용하기 때문이다. 실험에 들어가기 전에 실험의 목적과 방법을 설명하고 적극적인 협조를 구했으며, 예비자세를 연습시키고 EMG 자료를 얻기 위해 샘플링 주파수는 1000Hz로 설정하고, 잡음을 제거하기 위하여 Low pass filter 20Hz, High pass filter 500Hz, Band stop 60Hz로 신호처리를 하였고, 신호의 컴퓨터 저장을 위해 프로그램(Biopac Systems Inc. CA. USA)을 이용하였다. 근육의 전극 부착부위는 피부저항을 최소화하기 위해서 전극을 붙이는 근육의 힘살(muscle belly)과 전극을 알코올로 잘 닦고 부착하였다.

적절한 근활성 강도를 조절 할 수 없는 질환의 특성

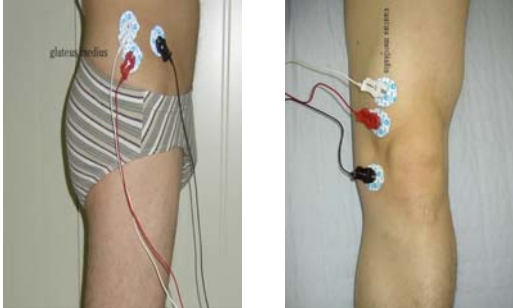


그림 6. 중둔근과 내측광근의 표면전극 부착부위

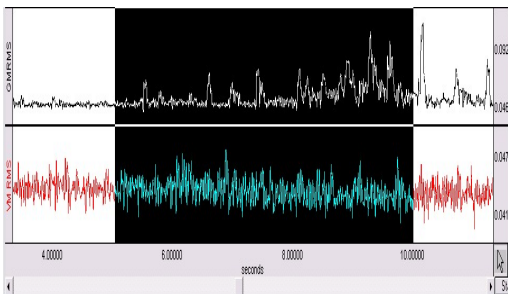


그림 7. 중둔근과 내측광근의 근활성도 평가

상, 스텝 계측 시 환측을 축축으로 하고, 건측을 목표 위치 2번에 배치(앞으로 한발 내딛은 자세)하고 상체는 일직선이 되도록 바르게 하고 선 자세가, 축 축인 환측에서 힘을 가장 많이 받는 자세이다. 이때의 등척성 자세를 기준 자세로 하여, 자료의 신뢰성을 높이기 위해 3번 반복 측정된 평균 근활성도 값을 측정값으로 정하였다. 이 자세를 잘 취할 수 있도록 한 후 “유지 하세요”라는 구두명령과 함께 6초간 실시하며, 초기 1초의 값을 제외한 5초 동안 측정된 근전도 값을 자료 분석에 사용했다. 연속적인 측정으로 발생할 수 있는 근 피로를 최소화하기 위하여 각 자세 측정 후 3분간의 휴식을 주었다. 이 두 근육의 근전도 평가는 0주, 8주 후를 평가했다<그림 7>.

4. 자료처리

본 연구에서 자료처리는 SPSS PC(V12.0)를 이용하여 각 군의 훈련 전과 후의 균형의 변화, 과제수행 시간의 변화 및 근활성도의 변화는 반복측정분산분석(repeated

measured ANOVA)을 실시하였다. 통계학적 유의성을 검증하기 위해 유의수준은 α 는 .05로 하였다.

III. 결과 및 논의

본 연구는 뇌졸중 환자의 과제지향훈련 프로그램이 신체 균형, 과제수행 시간 및 하지의 근활성도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 8주간의 과제지향 훈련 프로그램을 실시한 후 측정된 변화는 다음과 같다<표 2>.

1. 균형을 위한 중심동요의 변화 분석

훈련 전 실험군의 중심동요 길이는 1357.3mm 이었고, 훈련 후는 988.0mm로 동요의 이동거리가 369.3mm 감소하였고, 대조군의 중심동요 길이는 훈련 전 1262.2mm이었고, 훈련 후는 1535.8mm로 동요의 거리가 273.6mm 높아졌다. 반복측정분산분석 결과 교호작용은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F_{1, 28} = 110.679, P < 0.001$). 주효과에서 시간은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났으나 그룹에서는 유의한 것으로 나타났다($F_{1, 28} = 22.330, P < 0.001$).

Shumway-Cook, Anson 와 Haller(1988)는 정적인 기립 균형과 이동 능력 간에 높은 관계성이 있다고 하였고, Bohannon, Walshe 와 Joseph(1993)도 뇌혈관 장애 환자에 있어서 동요는 같은 연령의 대조군보다 2배 높다고 하였으며, 노미혜, 이충희, 조상현 과 김태우(1998)도 30초간 정적 상태로 기립하고 있는 동안 체중심이 흔들린 거리인 동요거리의 평균과, 체중심의 순간 최대 속도에서 신경학적으로 정상인 성인보다 크게 증가하였으며, 이러한 과도한 신체의 흔들림은 기립 자세의 유지와 정상적인 운동 패턴의 확립을 방해하고 낙상의 최대 원인이 된다고 하였다. 또한 Hocherman, Dickstein 와 Pillar(1984)의 연구에서 움직이는 힘판에서 시간의 경과에 따른 훈련 효과를 검사하여, 훈련 기간이 경과될수록 동요의 크기가 감소하였다고 하였고, Sackley 와 Baguley(1993)의 부전마비를 대상으로 한 연구에서도 각 개인의 안정성 제한 범위 내에서 힘판

표 2. 운동학적 변인의 변화

		훈련 전	훈련 후	z(wilcoxon)	p
균형(중심동요)의 변화(mm)	실험군(n=15)	1357.37±308.20	988.00±251.94	3.408	.001
	대조군(n=15)	1262.19±292.20	1535.82±470.08	2.953	.003
과제수행시간의 변화(sec)	실험군(n=15)	71.58±8.96	59.77±9.30	3.408	.001
	대조군(n=15)	59.63±7.92	63.02±5.67	3.124	.002
중둔근의 근활성도 의 변화(mV)	실험군(n=15)	0.044±0.017	0.057±0.016	3.351	.001
	대조군(n=15)	0.040±0.013	0.050±0.015	2.272	.023
내측광근의 근활성도 의 변화(mV)	실험군(n=15)	0.028±0.012	0.041±0.016	3.351	.001
	대조군(n=15)	0.034±0.013	0.036±0.013	1.817	.069

위에서 이동하는 목표물에 대하여 체중을 이동하도록 훈련한 그룹에서 동요의 크기가 유의하게 감소하였음을 보고하였다.

결과에 따르면 뇌졸중 환자에서 나타나는 비대칭적인 자세, 비정상적인 신체균형, 체중을 이동하는 능력의 결함 등이 동요에 영향을 주는 것으로 알 수 있으며, 동요 검사에서도 본 연구의 결과와도 유사함을 알 수 있었다. 이는 동적이며 과제지향적인 훈련이 뇌졸중 환자의 결함인, 신체균형과 체중이동에 영향을 주어 전정기능, 고유감각, 근골격계 그리고 인지능력들의 상호 작용에 도움을 준 것으로 사료되며, 결과적으로 균형에도 영향이 미친 것으로 생각한다.

8주간의 과제지향 훈련 후 정적 기립 시 중심동요 변화는 그림<그림 8>과 같다.

2. 과제수행 시간의 변화 분석

실험군에서 훈련 전 과제수행 시간은 71.6sec에서 훈련 후 59.8sec로 11.8sec 낮아졌으며, 대조군의 과제수행 시간은 3.4sec 높아졌다. 반복측정분산분석 결과 교호작

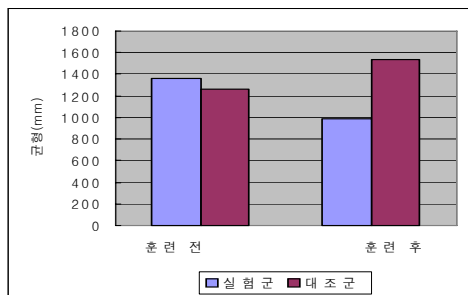


그림 8. 균형의 변화

용은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F_{1, 28} = 96.391$, $P < .001$). 주효과에서 시간은 통계적으로 유의한 것으로 나타났으나($F_{1, 28} = 28.524$, $P < .001$) 그룹은 유의하지 않았다.

본 연구에서 과제수행 시간의 결과는 환측에 체중 부하의 정도를 알아보기 위한 것으로, 오랫동안 뇌졸중 환자의 다양한 형태의 연구가 시도되고 있다. 지금까지 대부분의 연구는 시각적 피드백 훈련(Walker, Brouwer 와 Culham, 2000; Geiger, Allen, O'Keefe 와 Hicks, 2001)이나, 다양한 높이의 발판에 비 마비 쪽 발을 올리는 방법(Lafer, Dickstein, Resnik 와 Marcovitz, 2000), 또는 청각적 피드백을 이용한 방법(Cheng, 등 2001)으로 이루어졌다.

Carolyn 와 Lynn(2002)은 전통적인 균형 훈련을 통해서 정적인 균형을 증진시킬 수 있으나, 바람직한 보행을 위해서는 정적 균형과 동적 균형 능력이 조화를 이루어야 한다고 하였으며, Patla, Frank 와 Winter(1990)는 정적인 자세에서의 운동 프로그램 실시와 평가가 신체의 각 부위가 지속적으로 움직이고 있는 인체의 기능적인 동작과는 일치 하지 않는다고 하였다.

Swanson 와 Sandford(1995)는 복잡한 과제를 학습하기 위해서는 반복적인 연습이 필수적이며, Carr 와 Shepherd(1987)는 이와 같이 학습효과를 극대화하기 위해서는 연습 내용이 실제 상황에서의 과제와 유사한 형태로 이루어져야 한다고 하였다.

또한 환측으로 체중부하를 유도하기 위해 건축을 이동시키기 위해서는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 균형 증진과 밀접한 상황으로 구성되어야 한다(Cheng, Wu, Liao, Wong 와 Tang, 2001; 김재욱, 2003)고 하였다.

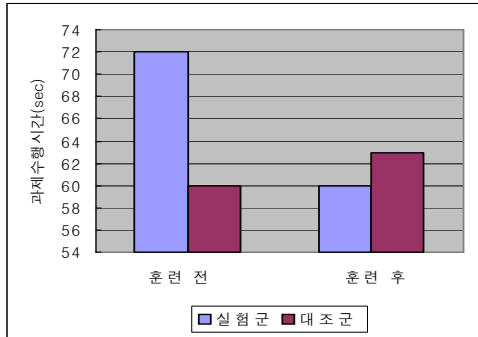


그림 9. 과제수행 시간의 변화

결과에 따르면 과제수행 시간의 측정은 환측으로의 체중 이동을 통해 균형을 증진 시키고, 결과적으로 하지의 주 기능인 보행능력의 향상을 위한 것으로, 선행 연구들에서 제시한 실험 방법들과 내용들이 본 연구의 실험 방법과 결과와도 유사한 결과를 나타내고 있는 것을 알 수 있었다.

8주간의 과제지향 훈련 후 뇌졸중 환자의 동적인 기립 상태에서의 과제수행시간의 변화는 그림<그림 9>과 같다.

3. 근활성도(MVC)의 변화 분석

훈련 전·후 실험군에서 중둔근의 근활성도의 변화는 0.013mV 높아졌으며, 대조군도 0.01mV 높아졌다. 반복측정분산분석 결과 교호작용은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 주효과에서 시간은 통계적으로 유의한 것으로 나타났으나($F_{1, 28}=28.527, P<0.001$), 그룹은 유의하지 않은 것으로 나타났다.

훈련 전·후 실험군에서 내측광근의 근활성도의 변화는 0.013mV 높아졌으며($p<0.05$), 대조군의 근활성도의 변화는 0.002mV 높아졌다. 반복측정분산분석 결과 교호작용은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F_{1, 28}=14.433, P<0.001$). 주효과에서 시간은 통계적으로 유의한 것으로 나타났으나($F_{1, 28}=32.537, P<0.001$), 그룹은 유의하지 않은 것으로 나타났다.

임상적으로 근력의 약화는 뇌졸중 환자의 기능적 생활을 제한하는 요소이고(Bohannon 와 Leary, 1995), 연령 증가에 따른 근력 감소는 저항성 트레이닝을 통하

여 보상될 수 있는데(Charette, McEvoy, Pyka, Snow-Harter, Guido 와 Wiswell, 1991), 뇌졸중으로 인한 편마비 환자들의 약화된 근력 역시 트레이닝을 통하여 향상될 수 있다고 하였고(Smith, Silver, Goldberg 와 Macko, 1999), 근력의 측정은 뇌졸중 환자들의 보행능력을 예측하는데 기초가 되는 매우 중요한 항목으로 보고되었다(Bohanon와 Walsh, 1992).

또한 편마비 환자의 운동장애 치료방법은 운동장애의 주된 원인을 근 긴장도의 증가로 보는 시각과 근력 약화로 보는 시각에 따라 치료적 접근이 다르다. 이전의 연구들은 편마비 환자의 운동장애가 강직에서 비롯되는 것으로 보고, 이를 억제하기위한 치료방법을 적용하여 왔으나, 최근에는 운동장애의 주된 원인을 근력약화로 보고 운동수행능력 향상을 위해 근력강화를 강조하고 있다(Davies, Mayston 와 Newham, 1996).

Kisner와 Colby(1990)는 편마비 환자의 근력증가 치료방법으로 저항을 이용한 반복적인 근력강화운동을 소개하고 있으며, Teixeira-Salmela, Olney 와 Nadeau (1999)는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 근력강화운동을 시행한 결과 환측 하지의 근력이 크게 향상되었으며, 기능적인 수행, 보행속도 및 계단 오르기 능력이 증진되었다고 하였다.

Angela, Toshimi, Jonathan와 Roger(2000) 는 뇌졸중 발병 후 1년이 경과된 지역사회 노인들을 대상으로 주 2회의 저항운동 프로그램을 12주 동안 실시한 결과 하지의 근력이 증가하고 기립자세와 보행 시 균형이 호전되었다고 하였다.

안덕현(2005)은 독립적인 보행이 불가능한 뇌졸중 환자 20명의 연구에서 체중의 40%를 현수한 상태에서 검사한 하지 기립근의 활성화도에서 대퇴직근과 비복근에서 증가하였고, 전경골근은 훈련 후 감소하는 경향으로 나타났다고 하였다.

이와 같은 결과로 본 연구의 과제지향 훈련에 의해서는 중둔근 보다는 내측광근의 근활성도에서 차이가 있었음을 의미하며, 중둔근에서도 유의하게 증가하였지만 대조군과의 통계적인 차이는 없었다. 실험군과 대조군의 훈련 후 중둔근의 활성화도가 모두에서 증가한 것은 과제지향 훈련 프로그램이 동적으로 설계되어 환측을 지지하고 건측을 이동하며 움직일 때, 무릎의 내측

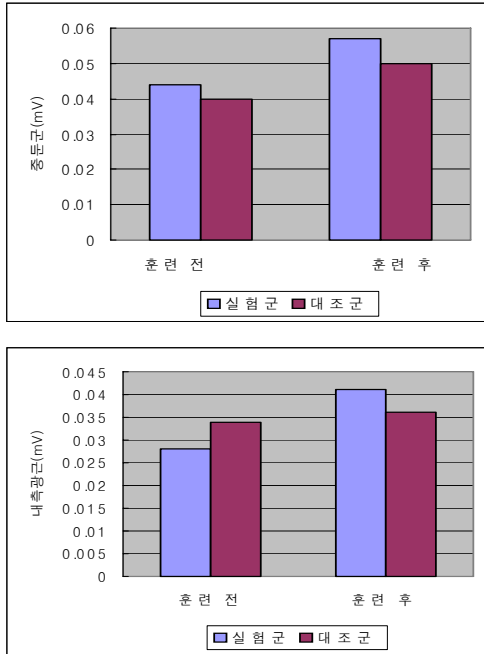


그림 10. 환측 중둔근과 내측광근의 근활성도의 변화

광근에서 보다는 중둔근에서는 지속적인 체중지지를 받지 못한 결과로 사료되며, 또한 대상자가 보행 가능한 편마비 환자로, 마비 환자의 하지 보행 전략이 고관절 전략임을 감안하면, 보행 시 체중부하 근육인 중둔근의 지속적인 사용으로 인해 실험군과 대조군 모두에서 유의한 차이가 있었던 것으로 사료된다. 그러나 내측광근의 실험 결과에서처럼 무릎의 신전을 크게 담당하는 특정한 근육의 훈련 방법은 동적이면서 과제지향적인 훈련이 효과적인 것으로 나타났다.

8주간의 과제지향 훈련 후 뇌졸중 환자의 환측 하지 근활성도의 변화는 그림<그림 10>과 같다.

IV. 결론

본 연구의 목적은 과제지향 훈련이 뇌졸중 환자에게 필요한 균형, 과제를 수행하는데 걸리는 시간, 그리고 훈련을 통한 하지근력의 정도를 평가한 것으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

뇌졸중 환자는 중추성 질환의 특성중 하나인 마비성 질환으로 환자의 상태에 따라 다양한 치료의 접근이 필요하다. 마비성 질환은 오랜 재활치료의 기간을 필요로 하며, 보다 효율적인 인체의 움직임을 만들기 위해서 운동이 가능한 마비 초기부터 감각입력 훈련의 다양한 방법들이 시도되고 있다. 환자는 마비로 인해 신체를 움직이는데 많은 제한점 때문에 정적인 치료가 요구되기도 하고, 어느 정도 운동성과 안정성이 발달하면 보다 동적인 훈련이 가능해 지기도 한다. 이러한 마비 초기의 운동 학습은 운동 패턴을 만드는 데 중요한 요소이다.

운동성과 안정성이 발달하였다하여 동적인 과제 지향적 훈련이 모두에서 효과적이라고 할 수는 없을 것이다. 그 이유는 짧은 기간의 연구의 결과로 환자의 상태를 다른 운동 치료적 접근보다 환자를 효율적인 움직임으로 만들었다고 비교하여 볼 수 없었기 때문이다. 그러나 본 연구는 대상자가 어느 정도 보행이 가능한 환자에서 8주 동안의 동적인 과제 지향적 훈련 프로그램이 균형, 과제수행 시간 그리고 하지 근의 근활성도에서 통계적으로 의의가 있음을 보여주고 있다. 이 결과가 앞으로 임상가와 운동 치료 전문가들에게 환자의 상태에 따른 다양한 과제지향훈련 프로그램 개발과 다양한 훈련 방법의 연구 그리고 보다 장기적인 훈련 계획을 세워 비교 연구하는데 도움이 되기를 바라며, 앞으로 이에 대한 부가적인 많은 연구가 필요하리라 사료된다.

참 고 문 헌

- 권용철, 박중환(1989). 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination (MMSE-K)의 표준화 연구. **한국정신의학회지**, 28, 125-135.
- 김재욱(2003). **과제 지향적 기능 훈련이 뇌졸중 환자의 균형에 미치는 영향**. 기간행 석사학위 논문. 대구대학교 재활과학대학원.
- 노미혜, 이충희, 조상현, 김태우(1998). 편마비 환자의 환측 하지 체중 부하율 향상을 위한 효과적인

- 외적 피드백 빈도. **한국전문물리치료학회지**, 5(3), 1-10.
- 안덕현(2005). 뇌졸중 환자에게 능동적 걸음 훈련기의 적용 후 근 활성화도와 기립 균형에 미치는 효과. **대한건강과학회지**, 2(3), 23-33.
- 통계청(2000). **1999년 사망원인별 통계 보고서**. 서울
- Angela, W., Toshimi, S., Jonathan, B., & Roger, F.(2000). High intensity strength training improves strength and functional performance after stroke. *Am. J. Med. Rehabil.*, 79(4), 369-376.
- Bohannon, R.W., & Leary, K.M.(1995). Standing balance and function over the course of acute rehabilitation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 76, 994-996.
- Bohannon, R.W. & Walsh, S.(1992). Nature, reliability, and predictive value of muscle performance measures in patients with hemiparesis following stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73(8), 721-725.
- Bohannon, R.W., Walshe, S., & Joseph, M.C.(1993). Original and timed balance measurement: reliability and validity in patients with stroke. *Clin. Rehabil.*, 7, 9-13.
- Carolyn, K., & Lynn, A.(2002). *Therapeutic Exercise; Foundation and Technique*. 4th Edition. F.A. Davis Company. Philadelphia.
- Carr, J.H., & Sherpherd, R.B.(1987). *A Motor Relearning Programe for Stroke*. 2nd eds. Rockville. Aspen, 112-148.
- Carr, J.H., & Shepherd, R.B.(1990). *Physiotherapy in Disorders of the Brain*. London: Heineman, 129.
- Charette, S.L, McEvoy, L., Pyka, G., Snow-Harter, C., Guido, D., & Wiswell. (1991). Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. *Journal of Applied Physiology*, 70(5), 1912-1916.
- Cheng, P.T., Wu, S.H., Liao, M.Y., Wong, A.M.K., & Tang, F.T.(2001). Symmetrical body-weight distribution training in stroke patients and effect on fall prevention. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 33, 728-734.
- Davies, J.M., Mayston, M.J., & Newham, D.J.(1996). Electrical and mechanical output of the knee muscle during isometric and isokinetic activity in stroke and healthy adult. *Disabil. Rehabil.*, 18, 83-90.
- Fellows, S.J., Kaus, D., Ross, & H.F. (1994). Agonist and antagonist EMG activation during isometric torque development at the elbow in spastic hemiparesis. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, 93, 106-112.
- Geiger, R.A., Allen, J.B., O'Keefe, J., & Hicks, R.R.(2001). Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy intervention with and without biofeed-back/forceplate training. *Phys. Ther.*, 81, 995-1005.
- Hocherman, S., Dickstein, R., & Pillar, T.(1984). Platform training and postural stability in hemiplegia. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 65, 588-592.
- Kisner, C., & Colby, L.A.(1990). *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. Philadelphia, F.A. Davis.
- Laufer, Y., Dickstein, R., Resnik, S., & Marcovitz, E.(2000). Weight-bearing shifts of hemiparetic and healthy adults upon stepping on stairs of various heights. *Clin. Rehabil.*, 14, 125-129.
- Patla, A.E., Frank, J.S. & Winter, D.A.(1990). Assessment of balance control in the elderly: major issues. *Physiother. Can.*, 42, 89-97.
- Rossini PM and Pauri F.(2000). Neuromagnetic integrated methods tracking human brain mechanisms of sensorimotor areas 'plastic' reorganization. *Brain research Reviews*, 33:131-154.
- Sackley, C.M., & Baguly, B.I.(1993). Visual feedback after stroke with balance performance

- monitor: two single case studies. *Clin. Rehabil.*, 7, 189-195.
- Shumway-Cook, A., Anson, D. & Haller, S.(1988). Postural sway biofeedback : its effect on re-establishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 69, 395-400.
- Smith, G.V., Silver, K.H., Goldberg, A.P., & Macko, R.F.(1999). Task-oriented" exercise improves hamstring strength and spastic reflexes in chronic stroke patients. *Stroke*, 30(10), 2112-2118.
- Swanson, L.R., & Sandford, J.A.(1995). *Motor learning concepts applied rehabilitation*. In: Pickles B, Compton A, Cott C, (Eds) *Physiotherapy with older people*. London: WB Saunders. 224-257.
- Teixeira-Salmela, L.F., Olney, S.J., Nadeau, S.(1999). Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 80, 1211-1218.
- Walker, C., Brouwer, B.J., & Culham, E.G.(2000). Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Phys. Ther.*, 80, 886-895.
- Wu, S.H., Huang, H.T., & Lin, C.F.(1996). Effects of a program on symmetrical posture in patients with hemiplegia: A single-subject design. *Am. J. Occup. Ther.*, 50, 17-23.

투 고 일 : 4월 27일
심 사 일 : 5월 14일
심사완료일 : 5월 31일