

고관절근력강화운동이 뇌졸중환자의 기능증진에 미치는 효과

강권영

분당제생병원 재활의학과 재활치료실

이완희

삼육대학교 보건복지대학 물리치료학과

Abstract

Effects of Resistance Strengthening Exercise for the Hip Flexor and Extensor on Functional Improvement in Chronic Stroke Patients

Kwon-young Kang, M.Sc., P.T.

Dept. of Rehabilitation Therapy, Pundang General Hospital, Daejin Medical Center

Wan-hee Lee, Ph.D., P.T.

Dept. of Physical Therapy, College of Health Welfare, Sahmyook University

The purpose of this study was to determine the consequence of resistance strengthening exercise on the hip flexor and extensor performed to improve functional mobility in stroke patients more than six months post stroke. Seventeen patients were randomized into two groups. Both groups received conventional physical therapy for six weeks. In addition, the experimental group performed eccentric resistance strengthening exercise in the hip flexor and extensor using an isokinetic dynamometer. The hip flexor and extensor strength, stair up and down mobility, timed get up and go (TUG), 10 m gait velocity, and functional reach were repeatedly measured at baseline, three weeks, and six weeks after treatment. The results were as follows: 1. The experimental group improved more remarkably in the hip flexor and extensor strength, stair up and down mobility, and the 10 m gait velocity after three weeks and six weeks of treatment ($p < .05$), 2. The control group improved significantly in the hip flexor and extensor strength, and 10 m gait velocity after three weeks of treatment ($p < .05$), 3. At each three and six week point, the experimental group made greater gains in hip flexor and extensor strength, stair up and down mobility, and 10 m gait velocity than the control group ($p < .05$). In conclusion, it is desirable to perform resistance strengthening exercises combined with conventional physical therapy to improve functional mobility in chronic stroke patients.

Key Words: Chronic stroke; Functional improvement; Isokinetic exercise.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

Mumma(1986)는 뇌졸중 후 갖게 되는 최대 상실감이 보행능력의 소실 때문이라 하였으며, Bohannon(1987)은 운동치료의 첫 번째 목적이 보행이라 할 만큼 보행의 중요성을 강조하였다. 만성 뇌졸중환자에 있어서 보행능력

의 주된 제한요소로서 환측하지의 근력약화가 중요한 역할을 담당한다(Teixeira-Salmela 등, 1999).

뇌졸중환자의 환측 하지 근력강화를 목적으로 하는 여러 운동방법이 소개되고 있으며 그 중 하나로 등속성 운동이 효과적인 방법으로 제시되고 있다(전중선 등, 1991). Hislop과 Perrine(1967) 및 Thistle(1967)에 의하여 등속성 운동의 개념이 도입된 이래 등속성 운동은

근수축의 속도를 임의로 조절할 수 있고 저항은 관절 운동 범위 중 각 관절의 각도에서 나타나는 근육의 수축에 맞추어 변하므로 환자가 발휘할 수 있는 수축력 이상의 저항이 가하여지지 않아 등속성 운동에 의한 근력평가와 근력강화의 효과는 높은 유효성과 신뢰성이 있다고 알려져 왔다(Moffroid 등, 1969). 등속성 운동 중 원심성 운동은 뇌졸중 환자에 있어서 근력향상을 증진시킬 수 있는 효과적인 운동방법이며 또한 우리 일상생활에서 원심성수축이 포함된 이동, 앉기, 계단 오르내리기, 보행등은 원심성 수축훈련으로 보다 독립적이고 경제적인 움직임을 제공한다고 보고되고 있다(Mouraux 등, 2002).

보행과 관련된 지표 중 보행속도는 일상생활능력과 예후기능 파악에 간단하면서 정확한 방법으로 쓰여지고 있으며(김미정 등, 1994), 뇌졸중으로 인한 신경학적, 기능적 손상과 안정적인 보행속도는 특별한 관계를 가지고 있는데 그 중에 고관절 근력이 주된 영향을 미친다고 하였다(Nadeau 등, 1999). 그러나, 현재 연구되어진 논문들은 슬관절에만 중점을 두고 있어서 보다 넓은 시각으로 뇌졸중환자의 근력과 기능향상을 이해하기에 부족한 면이 있고 이전 뇌졸중에 대한 연구들의 대상은 급성기 환자들이었기 때문에 기능증진에 있어서 빠른 향상을 유도할 수 있었다고 사료된다. 그러므로 본 연구에서는 만성 뇌졸중환자를 대상으로 고관절 근력향상이 기능증진에 도움이 되었는지를 알아보고자 한다.

2. 연구의 목적

만성 뇌졸중환자를 대상으로, 등속성원심성 저항운동을 이용한 고관절굴근 및 신근의 근력강화운동이 근력향상과 기능증진에 기여하는지를 알아보고자 한다. 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 등속성원심성 저항운동이 근력향상에 영향을 미치는지 확인한다.

둘째, 근력향상이 균형증진에 영향을 미치는지 확인한다.

셋째, 근력향상이 보행속도에 영향을 미치는지 확인한다.

II. 연구방법

1. 연구의 설계

본 연구는 사전-사후 통제 집단 실험설계(pretest-posttest control group experimental design)를

하였다. 집단은 처치 방법에 따라 일반적 운동치료만 시행한 대조군, 일반적 운동치료와 고관절굴근과 신근에 등속성원심성 저항운동을 부가한 실험군으로 구분하였으며, 처치를 시행하기 전에 사전조사와 3주 후, 6주 후에 사후조사를 하였다.

2. 연구대상자

본 연구의 대상은 경기도 위치한 J종합병원에서 치료를 받는 뇌졸중환자 17명을 대상으로 인지기능에 저하를 보이거나 10 m 이상 보행이 어려운자, 발병한지 6개월 미만인자, 고관절에 정형외과적 질환이 있는 자, 고관절 범위에 제한이 있거나 등속성 운동을 경험해 본 자는 제외하였다. 대상자에게 본 연구의 목적을 설명한 후 연구에 동의한 사람만을 대상으로 하여 동의서를 작성하였다. 집단의 구분은 선정 편견(selection bias)을 최소화하기 위해 대상자를 두 개의 실험군과 대조군에 무작위로 배치하였다.

3. 실험방법

두 군에 적용한 일반적 운동치료는 체중지지와 체중이동을 학습시키는 것과 유연성 및 관절가동범위를 확보하기위해 관절운동을 실시하는 것이었다. 고관절 근력강화운동은 Cybex 770 dynamometer¹⁾를 이용하여 8회 4 set를 실시하였으며 각 set 사이 30초 정도 휴식을 취하였다. 각각 6주간 운동을 실시하고, 효과를 검증하기위해 근력평가와 계단 오르내리기, Timed get-up and go(TUG), 보행속도, 기능적 손 뻗기 능력을 실험 전, 3주 후, 6주 후에 평가하였다.

4. 측정도구

연구대상자들의 의무기록과 물리치료 기록지를 검토하여 환자들의 일반적 특성을 조사하였다. 고관절 근력강화 운동형태에 따른 기능의 증진정도를 알아 보기위하여 아래와 같은 측정도구를 사용하였다.

가. 근력평가(Cybex 770 dynamometer)

등속성운동기구를 통해 수축 중인 근육에서 어느 한 시점의 근력측정과 운동속도에 따른 근력의 변화, 상호 작용하는 근육들 간의 비교가 가능하였다(하권의 등, 1984). 운동 시 모니터를 통한 시각피드백(visual feedback)과 구두명령(verbal instruction)을 통하여 환자로

1) Cybex 770 dynamometer, Cybex Inc., U.S.A.

하여금 최대 운동 효과를 낼 수 있게 하였다.

나. 기능평가

기능평가는 모든 대상자가 보조기의 도움이 있거나 없이 편안한 속도로 시행하였다. 평가항목은 계단 오르내리기, TUG, 보행속도, 기능적 손 뻗기로써 각각 3회씩 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

(1) 계단 오르내리기

계단 오르내리기 검사는 운동 수행능력을 평가하는 방법으로 가장 안정적인 속도와 손의 지지로 발의 정상 패턴을 사용하게 하였다. 7.5 cm-8계단과 15 cm-4계단을 손잡이를 잡고 올라가서 내려오는 시간을 각각 초단위로 측정하였다(Sharp와 Brouwer, 1997).

(2) TUG(timed get-up and go) 검사

뇌졸중환자의 운동성과 안정성을 평가하기 위해 사용되었다. 팔걸이가 없는 의자에 앉아 있는 대상자에게 시작이라는 명령에 따라 의자에서 일어나 3 m를 걷게 하였고, 이후 되돌아 와서 다시 의자에 앉는 소요시간을 측정하였다(Podsiadlo와 Richardson, 1991).

(3) 보행속도

보행능력을 평가하기 위해 10 m를 이동하는데 소요되는 시간을 초단위로 측정하는 10 m 보행속도 검사를 실시하였다(Eng 등, 2002).

(4) 기능적 손 뻗기

균형능력을 평가하기 위해 신뢰성과 타당성이 검증된 기능적 손 뻗기 검사를 사용하였다. 대상자를 두발을 어깨 넓이만큼 벌리고 무릎은 구부리지 않은 채 견측 팔을 어깨높이까지 올려 앞으로 뻗어 준비 자세를 취하게 하였다. 이후 발을 움직이지 않고 팔을 최대한 뻗게 하여 그 이동 거리를 cm 단위로 측정하였다(Duncan 등, 1989).

5. 분석방법

본 연구는 SPSS version 12.0을 이용하여 통계 분석을 하였다. Kolmogorov-Smirnov에 의한 정규성 검정을 하였다. 본 자료는 정규분포 가정을 만족하지 못하여 대조군과 실험군 간의 일반적인 차이를 알아보기 위해 비모수검정인 카이제곱검정을 실시하였고, 동질성검

사를 위해 Mann-Whitney U 검정을 실시하였다. 대조군과 실험군에서 시간에 따른 기능변화를 알아보기 위해 비모수검정인 프리드만 검정을 시행하였고, 어느 시점에서 차이가 있는지를 알아보기 위해 사후검정식 $|R1-R2| \geq Z \times \sqrt{(nk(k+1)/6)}$ 을 이용하여 사후검정을 하였다(Portney와 Watkins, 1993). R1과 R2는 반복 측정된 값들의 순위합을 의미하고, k는 반복측정의 수준, Z값은 $k(k-1)/2$ 의 임계치이다.

실험 3주 후와 6주 후, 대조군과 실험군 간의 기능향상 정도를 비교하기 위해 Mann-Whitney U 검정을 하였다. 유의수준 $\alpha=.05$ 로 하여 통계적인 결정을 하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구의 참여대상자는 총 17명으로, 대조군 7명과 실험군 10명이었다. 대조군은 뇌출혈이 4명, 뇌경색이 3명이었고, 우측편마비가 4명, 좌측편마비가 3명이었으며, 남성이 5명, 여성이 2명 그리고 평균나이가 53.9세였다. 실험군은 뇌출혈이 4명, 뇌경색이 2명이었고, 우측편마비가 4명, 좌측편마비가 2명이었으며, 남성이 7명, 여성이 3명 그리고 평균나이가 53.4세였다. 집단 간 유의한 차이를 보이는 항목은 없었다(표 1).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성 (단위: 명(%), N=17)

		대조군(n=7)	실험군(n=10)	χ^2 또는 U
성별	남성	5(71.4)	7(70.0)	.004
	여성	2(28.6)	3(30.0)	
나이(세)		53.9		31.50
뇌졸중 원인	뇌출혈	4(57.1)	8(80.0)	1.0
	뇌경색	3(42.9)	2(20.0)	
마비측	오른쪽	4(57.1)	5(50.0)	.084
	왼쪽	3(42.9)	5(50.0)	

2. 실험 전 기능평가 비교

실험 전 대조군에서 계단 오르내리기에 소요되는 평균 시간은 23.0초, TUG에 소요되는 평균시간은 22.8초, 보행속도는 .41 m/s, 기능적 손 뻗기의 평균거리는 23.9 cm, 평균굴근우력은 14.8 Nm, 평균신근우력은 31.8 Nm이었다.

실험군에서 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간은 23.1초, TUG에 소요되는 평균시간은 22.5초, 보행속도는 .48%, 기능적 손 뺏기의 평균거리는 25.0 cm, 평균굴근우력은 7.7 Nm, 평균신근우력은 39.7 Nm이었다. 초기 동질성을 검사하기위해 Mann-Whitney U 검정을 하였다. 두 집단 유의한 차이를 보이는 항목은 없었다(표 2).

3. 시간에 따른 기능변화

가. 대조군에서 시간에 따른 기능변화

대조군에서 실험 전 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간은 23.0초, TUG에 소요되는 평균시간은 22.8초, 보행속도는 .41%, 기능적 손 뺏기에 평균거리는 23.9 cm, 평균굴근우력은 14.8 Nm, 평균신근우력은 31.8 Nm이었다. 3주 후 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간은 22.8초, TUG에 소요되는 평균시간은 22.5초, 보행속도는 .43%, 기능적 손 뺏기에 평균거리는 24.2 cm, 평균굴근우력은 15.7 Nm, 평균신근우력은 33.4 Nm이었다. 6주 후 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간은 22.8초, TUG에 소요되는 평균시간은 22.4초, 보행속도

는 .43%, 기능적 손 뺏기에 평균거리는 24.2 cm, 평균굴근우력은 16.8 Nm, 평균신근우력은 34.1 Nm이었다. 실험 전, 3주 그리고 6주에 따른 기능차이를 알아보기 위해 프리드만 검정을 하였다. 대조군에서는 근력과 보행속도의 향상을 보였고, 몇몇 항목에서는 미세하게 기능적으로 향상을 보였다(표 3).

나. 실험군에서 시간에 따른 기능변화

실험군에서 실험 전 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간은 23.1초, TUG에 소요되는 평균시간은 22.5초, 보행속도는 .48%, 기능적 손 뺏기에 평균거리는 25.0 cm, 평균굴근우력은 7.75 Nm, 평균신근우력은 39.7 Nm이었다. 3주 후 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간은 20.3초, TUG에 소요되는 평균시간은 22.3초, 보행속도는 .54%, 기능적 손 뺏기에 평균거리는 25.4 cm, 평균굴근우력은 10.2 Nm, 평균신근우력은 44.0 Nm이었다. 6주 후 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간은 21.3초, TUG에 소요되는 평균시간은 22.1초, 보행속도는 .54%, 기능적 손 뺏기에 평균거리는 25.3 cm, 평균굴근우력은 11.2 Nm, 평균신근우력은 44.5 Nm이었다.

표 2. 실험 전 기능평가 항목 비교

(N=17)

	대조군(n=7)		실험군(n=10)		U
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	
계단 오르내리기(초)	23.00±11.54	23.10±9.65	23.10±9.65	23.10±9.65	33.50
TUG(초)	22.88±10.63	22.52±10.63	22.52±10.63	22.52±10.63	32.50
보행속도(%)	.41±.19	.48±.26	.48±.26	.48±.26	33.00
기능적 손 뺏기(cm)	23.92±6.32	25.05±8.59	25.05±8.59	25.05±8.59	31.50
최대우력(Nm)	굴근	14.80±8.13	7.75±5.56	7.75±5.56	9.50
	신근	31.80±11.84	39.75±10.84	39.75±10.84	11.00

표 3. 대조군에서 시간에 따른 기능변화

(N=7)

	실험 전			X ²	
	평균±표준편차	3주 후 평균±표준편차	6주 후 평균±표준편차		
계단 오르내리기(초)	23.00±11.54	22.85±12.04	22.88±11.60	.320	
TUG(초)	22.88±10.63	22.52±10.71	22.40±10.72	5.407	
보행속도(%)	.41±.19	.43±.21	.43±.22	8.240*	
기능적 손 뺏기(cm)	23.92±6.32	24.21±6.27	24.22±6.56	1.182	
최대우력(Nm)	굴근	14.80±8.13	15.70±8.45	16.80±8.14	8.000*
	신근	31.80±11.84	33.40±11.90	34.10±11.47	6.500*

*p<.05

실험군에서는 근력, 계단 오르내리기와 보행속도에서 유의한 차이를 보였고, 어디에서 차이를 보이는지를 알아보기 위해 사후검정식을 대비시켜보았다. 차이를 보인 항목 중 계단 오르내리기의 기간은 실험 전에서 3주까지 유의한 값을 보였다. 보행속도의 기간은 실험 전에서 6주까지 유의한 값을 보였다(표 4).

4. 각 군별 기능변화량

가. 운동적용 3주 후 각 군별 기능변화량

각 군내에서의 시간에 따른 기능변화량을 알아보기 위해 3주 후 변화량은 대조군에서 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간의 변화량은 -.14초, TUG에 소요되는 평균시간의 변화량은 -.35초, 보행속도에 평균변화량은 -.02 % 기능적 손 뺏기에 평균거리의 변화량은 .28 cm, 굴근우력에 평균변화량은 .90 Nm, 신근우력에 평균변화량은 1.6 Nm이었다. 실험군에서 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간의 변화량은 -2.8초, TUG에 소요되는 평균시간의 변화량은 -.16초, 보행속도에 평

균변화량은 .06 %, 기능적 손 뺏기에 평균거리의 변화량은 .40 cm, 굴근우력에 평균변화량은 2.5 Nm, 신근우력에 평균변화량은 4.25 Nm이었다. 변화량을 비교하기 위해 Mann-Whitney U 검정을 이용하였다. 각 군내에서 3주 후 근력, 계단 오르내리기 그리고 보행속도에서 유의한 차이를 보였다(표 5).

나. 실험 6주 후 각 군별 기능변화량

각 군내에서의 시간에 따른 변화량을 알아보기 위해 6주 후 변화량은 대조군에서 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간의 변화량은 -.11초, TUG에 소요되는 평균시간의 변화량은 -.48초, 보행속도에 평균변화량은 -.02 %, 기능적 손 뺏기에 평균거리의 변화량은 .30 cm, 굴근우력에 평균변화량은 1.9 Nm, 신근우력에 평균변화량은 2.3 Nm이었다. 실험군에서 계단 오르내리기에 소요되는 평균시간의 변화량은 -1.8초, TUG에 소요되는 평균시간의 변화량은 -.36초, 보행속도에 평균변화량은 .05 %, 기능적 손 뺏기에 평균거리의 변화량은 .30 cm, 굴근우력에 평균변화량은 3.5 Nm, 신근우력에 평균변

표 4. 실험군에서 시간에 따른 기능변화

(N=10)

	실험 전			X ²
	평균±표준편차	3주 후 평균±표준편차	6주 후 평균±표준편차	
계단 오르내리기(초)	23.10±9.65	20.30±8.93	21.30±8.88	10.500*
TUG(초)	22.52±14.29	22.36±14.04	22.16±14.20	4.016
보행속도(%)	.48±.26	.54±.30	.54±.31	10.400*
기능적 손 뺏기(cm)	25.05±8.59	25.45±8.62	25.35±9.28	5.250
최대우력(Nm)	굴근	7.75±5.56	10.25±5.18	8.167*
	신근	39.75±10.84	44.00±11.46	44.50±11.26

*p<.05

표 5. 실험 3주 후 각 군별 기능변화량

(N=17)

	대조군(n=7)		U	
	평균±표준편차	실험군(n=10) 평균±표준편차		
계단 오르내리기(초)	-.14±1.21	-2.80±1.61	6.500*	
TUG(초)	-.35±.68	-.16±1.32	32.000	
보행속도(%)	-.02±.02	.06±.05	6.000*	
기능적 손 뺏기(cm)	.28±.48	.40±.56	31.000	
최대우력(Nm)	굴근	.90±.73	2.50±.57	2.000*
	신근	1.60±0.69	4.50±1.70	3.000*

*p<.05

표 6. 실험 6주 후 각 군별 기능변화량

(N=17)

	대조군(n=7)		실험군(n=10)		U
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	
계단 오르내리기(초)	-0.11±0.65	-1.80±1.61			13.000*
TUG(초)	-0.48±0.48	-0.36±1.25			30.500
보행속도(m/s)	-0.02±0.01	0.05±0.09			8.000*
기능적 손 뺀기(cm)	0.30±0.98	0.30±1.47			26.500
최대우력(Nm)	굴근	1.90±0.73	3.50±0.57		2.000*
	신근	2.30±0.82	4.75±2.06		5.000*

*p<.05

화량은 4.75 Nm이었다. 변화량을 비교하기 위해 Mann-Whitney U 검정을 이용하였다. 각 군내에서 6주 후에도 근력, 계단 오르내리기 그리고 보행속도에서 유의한 차이를 보였다(표 6).

IV. 고찰

본 연구는 실험 전에 비해 운동치료 3주 후, 그리고 6주 후 실험군에서 근력의 향상과 계단 오르내리기, 보행속도가 유의한 증가를 보였다. 또한 대조군의 보행속도에서 유의한 차이를 보였고, 다른 항목에서는 미세한 근력향상과 기능적 향상을 보였다. 서혜진 등(2003)의 연구에서도 만성 뇌졸중환자의 환측 하지의 등속성원심성운동을 6주간 시행한 후 실험군에서 대조군에 비해 슬관절굴근과 신근의 최대우력과 일의 총량이 각속도에 따라 통계적으로 유의하였고, 기능적 호전 척도 비교 시 보행속도, 계단 오르내리기, 앉은 상태에서 일어서기 시간이 대조군에 비해 통계적으로 유의한 호전을 보였다. 또한 Duncan 등(2003)도 급성기 이후에 운동치료가 뇌졸중 환자의 기능을 증진시킨다는 연구 결과와 동일하였다. 구체적으로 기능향상을 살펴보면 고관절의 안정성과 운동성을 파악할 수 있는 계단 오르내리기에서 대조군과 실험군은 각각 23.0초, 23.1초가 소요되었으나, 실험 6주 후 평가에서 대조군은 .2%, 실험군은 3.0% 향상을 보였다.

본 연구에서는 6주간 실험을 통해 보행속도에서 실험 전보다 6주 후에 대조군은 .7%, 실험군은 4.3% 빨라졌고, 보행 가능한 환자들을 대상으로 하여 일반적 운동치료와 부가적인 등속성저항운동의 목적이 보행능력증진에 맞추어져 있어 보행 및 균형능력은 운동치료

가 진행됨에 따라 점차적으로 향상되었다. 또한 실험군에서 계단오르내리기와 보행속도에서 6주까지 유의한 차이를 보이고 있다. 전중선 등(1991)은 일반적 운동치료 외에 등속성 운동치료를 부가하여 받은 등속성 운동치료군과 일반적 운동치료만 받은 대조군으로 나누어 비교분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 각속도에 따른 최대우력치와 일의 총량은 등속성 운동치료군에서 유의하게 증가되었다. 6주 후 보행속도에서도 등속성 운동치료군이 유의하게 증가하였다. 따라서 일반적 운동치료 외에 등속성 운동치료를 부가하는 것이 환자의 기능회복에 많은 도움이 되었다는 본 연구의 결과를 뒷받침해 주고 있다.

운동 전에 비해 운동 3주 후와 6주 후에 부가적인 등속성 저항운동에 따른 기능향상 정도의 변화량을 알아보기 위해 사후검정식을 대입한 결과 실험군은 근력, 계단 오르내리기 그리고 보행속도에서 유의한 차이를 보였다. 정상보행을 하기위해서는 고관절굴근의 근력이 G^{2+} 이상 이어야하며, 운동조절이론에서는 고관절 굴근이 약하면 부적절한 고관절 굴곡이 발생되어 유각기에 영향을 준다고 설명하고 있다. 계단 오르기에서는 고관절굴근의 구심성 수축이 필요하며, 내려올 때는 고관절신근의 원심성 수축의 조절이 요구된다는 보고(McFadyen과 Winter, 1988)는 근력향상을 위한 고관절의 등속성원심성 운동이 계단 오르내리기에서 유의한 차이를 보인 본 연구의 결과를 뒷받침 해준다. 또한 Teixeira-Salmela 등(1999)은 10주간 근력향상 운동을 고관절, 슬관절 그리고 족관절에 적용한 결과 보행속도와 계단 오르내리기에서 유의한 차이를 보였다고 보고했다.

Page(2003)는 뇌졸중 환자에서 운동치료의 효과는 치료시간, 운동형태, 환자의 능동적 참여 정도에 의존한다고 하였다. 본 연구에서는 6주 동안 30시간 운동을

하였으나, 기능 향상정도에서 일부 항목이 유의한 향상을 보이지 않은 것은 운동의 순서와 측정시간에 다른 변수들이 작용했을 거라 사료된다. 다른 연구결과들을 바탕으로 만성 뇌졸중환자의 기능향상을 유도하기위해 유병기간이 길었던 점을 고려하면 운동기능 회복을 위해서는 충분한 치료시간 및 기간을 통한 운동치료가 필요하다고 사료된다. 운동형태 측면에서도 선행연구에서 사용된 추가적인 운동에는 Bobath기법을 중심으로 한 수동적인 관절운동(Fang 등, 2003), 하지 저항운동(Moreland 등, 2003), 보행운동기를 이용한 운동(Liston 등, 2000)들이 있었으나, 뇌졸중 환자의 기능변화를 유발하지는 못하였다. 하지만 부가적인 운동을 통하여 뇌졸중 환자의 기능을 더욱 촉진시킨 선행연구들의 공통점은 과제 지향적이고 다면적인 운동을 제공한다는 것이었다(Dean, 1988; Duncan 등, 2003). 이는 뇌졸중은 한 가지 운동능력만 저해되는 것이 아니라 여러 가지 운동 능력이 영향을 받기 때문에 포괄적인 운동과제를 부가적으로 적용하는 것이 필요함을 의미한다. 물론 일반적 운동치료만으로도 기능향상을 유발시킬 수 있었지만, 그 향상정도의 폭은 크지 못하였고, 일반적 운동치료에 근력향상을 위해 등속성 운동을 부가했을 때 기능 향상정도의 폭은 더욱 증가되었다. 대조군과 실험군에서 운동 전에 비해 3주 후에 근력과 기능향상이 크게 향상되었고, 운동 3주 후부터 6주 사이의 증가량은 미세하였다. 생리학적으로 근력향상은 운동 후 초기단계에서 급진적으로 발생하고 이후 점차 서서히 증가하는 경향을 보이기 때문이라고 보고한 김원호 등(2005)의 연구와 비슷한 결과를 보였다.

이상의 결과로 만성 뇌졸중환자의 근력강화운동이 기능증진을 시키기 위해서는 충분한 치료시간과 고관절 근력운동이 필요한 것으로 사료되며, 근력 뿐 만이 아닌 다양한 기능적 향상에 도움이 될 수 있는 연구들이 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 또한 뇌졸중환자에게 적합한 운동프로그램을 구체화시켜 근력약화로 인한 기능저하를 최소화 시키는 것이 물리치료사의 역할이라 사료된다.

본 연구의 제한점은 기능회복에 영향을 줄 수 있는 나이, 성별, 뇌졸중 중증도를 고려하여 실험을 설계하였지만, 뇌손상 부위와 크기 및 본 연구에 참여하기 이전에 어떤 치료를 받았는지를 고려하지 않았다. 앞으로 이런 연구적 제한점을 고려하여 뇌졸중환자의 고관절 근력강화운동과 기능향상의 관계를 명확히 하는 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결론

본 연구는 만성 뇌졸중환자의 고관절 근력강화운동이 기능증진에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 연구 대상자는 경기도에 위치한 J종합병원에 내원하는 만성 뇌졸중환자로 대조군 7명, 실험군 10명으로 나누어 6주간 운동을 실시하였다. Cybex 770 dynamometer를 이용한 근력 검사와 계단 오르내리기, TUG 검사, 보행속도, 기능적 손 뺏기 검사를 통해 실험 전, 3주 후, 6주 후에 각각 재평가 하여 결과를 비교 분석하였고 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 실험군은 운동전보다 운동 3주 후와 6주 후에 고관절굴근 및 신근의 근력, 계단 오르내리기와 보행속도가 유의하게 향상되었다($p<.05$). 대조군은 운동전보다 운동 3주 후 고관절굴근 및 신근의 근력과 보행속도에서 유의하게 향상되었다($p<.05$).

2. 운동 적용 3주 후, 실험군은 대조군보다 고관절굴근 및 신근의 근력, 계단 오르내리기 그리고 보행속도에서 유의한 향상을 보였다($p<.05$). 6주후, 실험군은 대조군보다 고관절굴근 및 신근의 근력, 계단 오르내리기 그리고 보행속도에서 유의한 향상을 보였다($p<.05$).

이상의 결과로 볼 때, 만성 뇌졸중환자에 대한 일반적 운동치료는 고관절 근력과 보행속도의 향상에 기여하는 것으로 여겨진다. 또한, 일반적 운동치료에 부가적으로 고관절 굴근과 신근에 대한 등속성원심성 저항운동은 고관절 근력향상, 보행속도와 계단 오르내리기에 더 더욱 유용한 것으로 사료된다.

인용문헌

- 김미정, 이수아, 김상규 등. 뇌졸중 환자의 보행 속도에 관한 연구. 대한재활의학회지. 1994;8(4):736-741.
- 김원호, 박정일, 이세훈 등. 발병 3-6개월의 뇌졸중 환자에서 부가적인 운동치료가 하지의 기능수행능력에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 2005;12(2):58-71.
- 서혜진, 이태임, 김주섭 등. 편마비환자의 슬관절 신근 및 굴근의 등속성 편심성 운동치료의 효과. 대한재활의학회지. 2003;27(6):824-829.
- 전중선, 신정순, 전세일. 편마비환자에 대한 등속성 운동

- 치료의 효과. 대한재활의학회지. 1991;15(1):57-66.
- 하권익, 한성호, 정민영 등. 등속성운동기구를 이용한 슬관절 굴곡 및 신전근의 근력평가에 관한 연구. 대한정형외과학회지. 1984;19(6):1043-1050.
- Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987;67(2):206-207.
- Dean E. Physiology and therapeutic implications of negative work. A review. *Phys Ther.* 1988;68:233-237.
- Duncan PW, Chandler JM, Cavanaugh DK, et al. Mode and speed specificity of eccentric and concentric exercise training. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1989;11:70-75.
- Duncan P, Studenski S, Richards L, et al. Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke.* 2003;34(9):2173-2180.
- Eng JJ, Chu KS, Dawson AS, et al. Functional walk tests in individuals with stroke: Relation to perceived exertion and myocardial exertion. *Stroke.* 2002;33(3):756-761.
- Fang Y, Chen X, Li H, et al. A study on additional early physiotherapy after stroke and factors affecting functional recovery. *Clin Rehabil.* 2003;17:608-617.
- Hislop HJ, Perrine JJ. The isokinetic concept of exercise. *Phys Ther.* 1967;47(2):114-117.
- Lacerte M, deLateur BJ, Alquist AD, et al. Concentric versus combined concentric-eccentric isokinetic training programs: Effect on peak torque of human quadriceps femoris muscle. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992;73(11):1059-1062.
- Liston R, Mickelborough J, Harris B, et al. Conventional physiotherapy and treadmill re-training for higher-level gait disorders in cerebrovascular disease. *Age Aging.* 2000;29(4):311-318.
- McFadyen BJ, Winter DA. An integrated biomechanical analysis of normal stair ascent and descent. *J Biomech.* 1988;21(9):733-744.
- Moffroid M, Whipple R, Hofkosh J, et al. A study of isokinetic exercise. *Phys Ther.* 1969;49(7):735-747.
- Moreland JD, Goldsmith CH, Huijbregts MP, et al. Progressive resistance strengthening exercise after stroke: A single-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(10):1433-1440.
- Mouraux D, Delire R, sauvag C, et al. Eccentric isokinetic strength training stroke patients: Effects on motor function, isokinetics and exercise. *Science.* 2002;10:27-28.
- Mumma CM. Perceived losses following stroke. *Rehabil Nurs.* 1986;11(3):19-24.
- Nadeau S, Arsenault AB, Gravel D, et al. Analysis of the clinical factors determining natural and maximal gait speeds in adults with a stroke. *Am J Phys Med Rehabil.* 1999;78(2):123-130.
- Page SJ. Intensity versus task-specificity after stroke: How important is intensity? *Am J Phys Med Rehabil.* 2003;82(9):730-732.
- Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-148.
- Portney LG, Watkins MP. *Foundations of Clinical Research: Applications to practice.* Connecticut, Appleton & Lange, 1993.
- Sharp SA, Brouwer BJ. Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: Effects on function and spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78:1231-1236.
- Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, et al. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(10):1211-1218.
- Thistle HG, Hislop HJ, Maffroid M, et al. Isokinetic contraction: A new concept of resistive exercise. *Arch Phys Med Rehabil.* 1967;48:279-282.

논문 접수일 2006년 4월 27일

논문게재승인일 2006년 8월 12일