

대한정형도수치료학회지 제13권 제1호 (2007년 6월)
Korean J Orthop Manu Ther, 2007;13(1):1-9

PNF의 수축-이완 운동이 균형능력에 미치는 영향

공원태, 서현규¹⁾, 김태호¹⁾

대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공, 대구보건대학 물리치료과¹⁾

Abstract

The Influence of Contract-Relax Exercise of PNF on Equilibrium Ability

Won-Tae Gong, Hyun-Kyu Seo¹⁾, Tae-Ho Kim¹⁾

Major in Physical Therapy, Dept. of Rehabilitation Science Graduate school of Daegu University
Dept. of Physical Therapy, Daegu Health College¹⁾

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the The Influence of contract-relax exercise of PNF on Equilibrium Ability. **Methods:** The subjects were consisted of thirty patients (14 females and 16 males). They were from 20 to 42 years old and the mean age was 25.03. All subjects were randomly assigned to two groups: contract-relax exercise of proprioceptive neuromuscular facilitation(PNF) group (n=15), control group (n=15). Contract-relax exercise group received contract-relax exercise for about 10 minutes along with therapeutic massage for about 15 minutes, 3 times per week during 4 weeks period. However, control group did not receive intervention during the same 4 weeks. The Balance performance monitor(BPM) was used to measure equilibrium ability. All measurements of each subjects were measured at pre-experiment, after 2 weeks, and post-experiment. **Results:** The results of this study were summarized below : 1. The sway area of contract-relax exercise group was significantly reduced according to within treatment period($p < .05$), most significantly reduced between pre-test and post-test($p < .05$). Contract-relax exercise group significantly more reduced than control group($p < .05$). 2. The sway path length of contract-relax exercise group was significantly reduced according to within treatment period($p < .05$), most significantly reduced between pre-test and post-test($p < .05$). Contract-relax exercise group significantly more reduced than control group($p < .05$). **Conclusion :** Contract-relax exercise applied with therapeutic massage can increased equilibrium ability. Additional randomized controlled trials to more fully investigate treatment effects and factors that may mediate these effects are needed.

Key Words: Contract-relax exercise, Equilibrium Ability, Balance performance monitor

교신저자: 공원태(대구대학교 대학원 재활학과, 010-5087-6095, E-mail: owntae@hanmail.net)

I. 서론

균형이란 외력 즉 중력에 대항해서 자신의 체위를 지킬 수 있는 인체의 능력으로(배성수 등, 1992; 황성수, 1997) 주어진 환경 내에서 자신의 지지 기저면 위에 신체 중심을 유지하는 능력이며 구심성 정보가 뇌 중추의 중앙 처리 과정(central process)에 의해 적절하고 효과적으로 통합 및 조절되어 근력, 관절가동범위, 유연성 등의 효과계(effector system)에 의해 사지운동으로서 조절되는 것을 말한다. 이들 요소 중 어느 한 부분이라도 결함이 있으면 신체 균형유지가 어렵게 되고, 결국 넘어짐을 초래하거나 기능적인 활동에 제한을 받게 된다(Kauffman, 1990).

균형은 크게 정적 균형과 동적 균형으로 나눌 수 있는데 정적 균형은 자세 유지를 할 때 균형을 유지하는 능력을 말하는 것으로 지지 기저면내에 중력중심을 두어 신체가 움직이지 않게 자세를 유지하는 능력이고, 동적균형은 신체가 움직일 때 균형을 유지하는 것으로 신체가 움직이는 동안 중력중심을 지지 기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지하는 능력이다(배성수 등, 1992; Wade 와 Jones, 1997). 균형을 유지하는 능력은 인간이 일상생활을 영위해 나가거나 목적 있는 활동을 수행하는데 가장 기본이 되는 필수 요소이며 안정성을 지속적으로 유지해 가는 과정을 의미한다(Horak 와 Shumway-Cook, 1990; Wade 와 Jones, 1997).

균형은 고유수용성감각을 포함한 체성감각, 시각, 전정계로부터 온 정위 입력간의 상호작용을 통해 이루어지며(Fabio, 1995), 전정계는 항중력 신전근의 근 긴장도를 변화시키며, 시각은 개인의 움직임이나 주위환경의 움직임에 따라 적절하게 공간에서 두부의 움직임과 자세를 유지할 수 있게 한다. 또한 균형은 고유수용감각 손실(De Carlo과 Talbot, 1986), 신경계질환(Newton, 1989), 반응시간과 체중 이동시간(Patla 등, 1990), 다리길이의 차이, 진동감각 인지능력의 감소, 성별(Wolfson 등, 1994), 연령(Hageman 등, 1995), 시각입력(Kilburn 와 Thimton, 1995), 신장, 등과 같은 여러 요소들의 영향을 받는 것으로 알려졌다. 균형유지에 영향을 주는 요인에는 변화하는 환경에 적응할 수 있는 효율적인 근 긴장도, 근력과 지구력, 관절의 유연성 등이 있다.

근육의 불균형은 감각운동계의 계통적이고 예상할

수 있는 반응을 나타낸다. 계통에서의 변화들은 계통 내에서 적응성 반응에 의해 반영될 것이다. 자세변화에 따라서 긴장성 근육들은 단축이 되고, 위상성 근육들은 약화가 초래된다. 근육의 불균형은 항상 통증 증후군에 앞서서 나타나게 되고, 타이트니스로 발전되는 경향의 근육들은 장단지근, 슬괵근, 대퇴내전근, 장요근, 대퇴근막장근, 이상근, 요방형근, 척추기립근, 대흉근, 소흉근, 승모상부근, 견갑거근, 흉쇄유돌근, 얇고 깊은 목신전근, 상지굴곡근이며, 억제로 발전되는 경향의 근육들은 전경골근, 둔부근전체, 복부근, 견갑골의 하위 안정근, 깊은 목굴곡근, 상지신전근들이다(Janda, 1993; Kendall 등, 1993).

인간은 똑바로 서서 역동적 혹은 정적 활동을 할 수 있어야하며 자세 조절이 이루어져야 한다. 이와 같은 조절은 인체를 이루는 분절들을 연결하는 근력으로 이루어진다(Nasher, 1990; Horak 와 Shumway-Cook, 1990). 예를 들면 선 자세를 유지하기위한 가자미근과 비복근 그리고 전경골근과 비굴근의 작용이 EMG상 서로 작용한 것을 알 수 있다(Carlsoo, 1961; Soames 와 Atha, 1981; Gray, 1969). 상기의 근이 서로 균형 있는 긴장도를 유지 할 때 선 자세를 위한 족관절의 작용이 정확하게 생산된다. 어느 한 쪽이 약하던가 통증이 있었다면 할 때 그 균형은 깨어진다. 균형이 깨어질 때를 근육 불균형이라 하고, 근육들이 타이트(tight)해지거나 혹은 신장력을 상실하게 되는 동안 근육들은 약화되고 혹은 억제(inhibited)된 것이다(Janda, 1993). 비록 타이트니스(tightness)로 판명되고 근의 강도의 감소가 일어났는데도 타이트한 근육들은 일반적으로 정상보다 더 강하다. 이것을 타이트니스 약증(tightness weakness)이라고 한다(Janda, 1993). 근육의 불균형으로 나타나는 관절 내 변화과정은 불균형한 힘이 관절역학과 압력의 변화를 초래하고 이러한 비정상적인 스트레스와 적응성 변화 특히, 근육, 관절면, 관절낭과 결합조직의 적응성 변화들은 고유수용성 자극입력의 변화를 초래하고, 결국 비정상적인 운동 형태를 야기하여 다시 불균형한 힘을 유발하게 된다. 이런 근육 장력의 변화는 근육불균형을 초래하고, 근육불균형은 눈에 보이지 않는 힘을 생산하고, 이러한 힘은 관절위치, 관절의 고유수용성 신경자극을 변화시키고, 결국 운동의 기능부전을 야기한다.

따라서 본 연구는 하지 근육 불균형에 대한 PNF의

수축-이완 운동이 균형능력에 미치는 효과를 분석하고 자 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

이 연구는 2007년 8월 6일부터 4주에 걸쳐 대구광역시 소재 D 대학에서 본 연구에 자발적으로 참여하고자 하는 학생들을 대상으로 하였다.

선정기준(Inclusion criteria)

- ① 건강한 20세 이상의 남녀 대학생.

제외기준(Exclusion criteria)

- ① 최근 6개월 이내에 하지에 도수치료를 받은 자.
- ② 슬관절 관절염이 있는 자.
- ③ 해부학적 하지길이차이가 있는 자.
- ④ 척추 측만증 있는 자.
- ⑤ 강직성척추염 있는 자.
- ⑥ 근 무력증이 있는 자.
- ⑦ 정기적으로 하지 근력강화 운동을 하는 자.

30명의 대상자들은 PNF의 수축-이완 운동군, 대조군으로 각각 15명씩 무작위 배치하였고, 실험에 참가하기 전에 실험 전 과정에 대한 설명과 자발적 동의를 받았다.

2. 실험방법

1) 치료적 마사지

PNF의 수축-이완 운동을 실시하기 전에 치료적 마사지를 운동군에게 15분간 시행하였다. 운동군에게 치료적 마사지를 시행한 이유는 운동할 때 사용될 근육을 부드럽게 이완시켜주기 위함이다. Ludwig 등 (2001)은 마사지가 혈색소와 적혈구 수를 증가시켜 혈액의 산소 운반 능력을 향상시키며, 마사지를 처치한 집단에서 백혈구 수준이 더 빠르게 회복되는 것을 알 수 있었다고 하였고, 피부와 근육의 피로를 줄이거나 회복하는데 큰 영향을 줄 수 있다는 것은 Ernst(2002)와 Mori 등 (2004)의 연구에서도 증명되었다.

본 연구에서 치료적 마사지는 대퇴전부의 대퇴사두

근, 봉공근, 내전근과 대퇴후부의 슬괵근을 위주로 스트라이핑 방법과 집기 촉진법을 사용하였다. 스트라이핑 기법은 근육을 따라 이동하면서 압력을 가하는 것으로 보통 근육섬유의 방향에 따라 한 기시부에서 다른 정지부까지 미끄러지게 한다. 집기 촉진법은 엄지와 시지, 중지 또는 굴곡된 시지의 외측면을 이용하여 조직을 잡는다. 이 때 사용된 손가락은 서로 다른 쪽이 압박하고 촉진할 수 있도록 견고한 면을 제공한다(James 등, 2004).

2) PNF의 수축-이완 운동

PNF의 수축-이완 운동은 주 3회 1회당 10분가량 4주간 총12회 실시하였다. 고유수용성 신경근 촉진법은 신경생리학적 운동치료 접근법으로 저항 운동치료는 근 수축을 유발시켜 근력을 강화할 뿐만 아니라 운동의 방향, 크기, 속도를 안내하고 운동의 협응성과 운동의 부드러움을 유발시킨다(배성수 등, 1999). 고유수용성 신경근 촉진법에는 율동적 개시(rhythmic initiation), 등장성 수축 혼합, 길항근 반전(reversal of antagonist), 반복 신장, 수축-이완(contract-relax), 유지-이완(hold-relax), 복제(replication)가 있는데, 그 중 PNF의 수축-이완 운동은 제한된 근육(길항근)에 저항이 가해진 등장성 수축으로 증가된 범위에서 이완과 운동을 유도하여 수동 운동 범위의 증가를 목적으로 한다(Adler, 1997).

PNF의 수축-이완 운동은 단축되어진 근육을 완전히 이완된 상태와 완전히 신장된 상태의 외측범위(out range)에 두고, 최대 수의적 수축력의 50~100% 수준으로 5~15초 동안 등척성 수축시킨 후 이완될 때 빠른 신장을 가해 새로운 제한지점을 확보하였다. 이 때 저항이 일어나지 않도록 하였고, 이 자세에서 약 10초간 유지하였다. 약 20초 동안 휴식시킨 후, 이 과정을 3~5회 이상 반복하였다. 약화된 근육의 근재교육을 목적으로 할 경우 최대 수의적 수축력의 30% 미만으로 수축을 시켰다(Janda, 1993). 대퇴전부와 후부를 수동적 혹은 능동적으로 새로운 제한 범위로 재위치한 뒤 새로운 제한범위에서 위의 단계를 반복하였다(Adler, 1997).

3. 측정방법

이 연구에서는 정적 선 자세 균형능력 측정을 위해서 영국의 SMS Healthcare사에 의해서 제작되고 단일

표본 사례실험(single-case experimental design)을 통해 타당도가 검증된, BPM(balance performance monitor; data print software version 5.3, SMS Health care Inc., UK)을 사용하였다. 이 도구는 컴퓨터화된 두 발 선 자세용 발판과 다양한 시각적 피드백을 제공해주기 위한 피드백용 장치로 구성되어지며 경제성과 이동성의 장점을 갖는다. 두발 기립용 발판은 이동이 가능한 두 개의 발판으로 구성되어 있고 각 발판 위에는 발의 모양이 그려져 있으며 그 위에 발의 방향과 수직이 되는 선이 표시되어 정확한 발의 위치를 들 수 있도록 제작 되었다. 피드백용 장치는 다시 컴퓨터와 연결되어 발판으로부터 측정되어지는 전후, 좌우의 신체중심의 분포와 동요 면적, 동요 길이 등에 대한 선 자세에서의 균형의 정보가 컴퓨터화된 측정과 계산을 통하여 정확하게 제공해 주어 임상에서도 균형을 위한 훈련과 평가도구로서 많이 사용되어 오고 있다 (Sackley 와 Baguley, 1993). 측정은 치료 전, 치료 2 주후, 치료 후에 각각 측정하였다.

4. 자료 분석 방법

연구결과에 대한 분석은 SPSS version 12.0을 이용하였으며, PNF의 수축-이완 운동군, 대조군-내의 치료 전과 치료 2주후, 치료 후 치료기간에 따른 균형능력 의 변화를 알아보기 위해 이요인 반복측정 분산분석으로 통계처리 하였고, 치료기간별 효과크기를 검정하기 위해 대비검정을 이용하였다(송필준, 2005). 유의수준(a)은 .05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자는 총 30명으로 연령은 20세에서 42세이었으며 평균 연령은 25.03세이었으며, 평균 신장은 167.53cm이었고, 평균 체중은 60.00kg이었다. 성별 분포는 남성이 16명이었고, 여성이 14명으로 PNF의 수축-이완 운동군, 대조군의 성별, 연령, 신장, 체중에 대한 동질성 검정에서 통계학적으로 유의한 차이는 없었고(p>.05)(표 1), PNF의 수축-이완 운동군, 대조군의 대상자에 대한 일반적인 특성에 있어 차이가 없었다.

표 1. 대상자의 일반적 특성

	CR exercise group (n=15)	Control group (n=15)	p
Gender	Male (n=8), Female (n=7)	Male (n=8), Female(n=7)	1.00
Age	24.53±5.35	25.53±5.60	.621
Height	167.13±7.72	167.93±8.04	.783
Weight	58.53±9.14	61.46±11.79	.453

2. 치료기간에 따른 PNF의 수축-이완 운동군, 대조군의 동요면적 비교

치료기간에 따른 각 그룹의 동요면적 차이는 표2와 같다. Mauchly의 구형성 검정에서 통계학적으로 유의하여(p<.05)(표 3), 다변량 검정의 결과를 보면, 치료기간에 따른 각 그룹의 동요면적에 있어서 통계학적으로

유의한 차이가 있었고(p<.05), 치료기간과 치료방법에 따른 상호작용은 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05)(표 4). 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 후에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(표 5)(그림 1). 치료 후 그룹에 따른 독립표본 T-검정을 한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(표 6).

표 2. 치료기간에 따른 각 그룹의 동요면적 변화 (unit : mm²)

	Pre-test	2Weeks-test	Post-test
CR exercise group (n=15)	131.46±35.69	33.73±25.00	20.26±3.82
Control group (n=15)	109.40±12.21	75.20±27.20	82.26±13.01

표 3. Mauchly의 구형성 검정

Within subjects effect	Mauchly's W	Chi-square	df	p
Treatment period	.44	22.13	2	.000*

* p < .05

표 4. 동요면적에 대한 다변량 검정

	value	F	hypothesis df	error df	p
Period pillai's Trace	.33	6.78	2	27	.004*
Period*Group pillai's Trace	.19	3.11	2	27	.061

* p < .05

표 5. 각 그룹에 대한 개체 내 대비검정

	Period	Type III SS	df	MS	F	p
Period	Pre vs Post	143520.83	1	143520	14.00	.001*
	2weeks vs Post	307.20	1	307.20	.143	.708
Period*Group	Pre vs Post	53004.03	1	53004.03	5.137	.031*
	2weeks vs Post	3162.13	1	3162.13	1.47	.234

* p < .05

표 6. 치료후 동요면적에 대한 독립표본 T-검정

	t-test for Equal of Means				
	t	df	p	md	std.error difference
Equal vari assumed	-4.57	28	.000*	-62	13.56

* p < .05

3. 치료기간에 따른 PNF의 수축-이완 운동군, 대조군의 동요길이 비교

치료기간에 따른 각 그룹의 동요길이 차이는 표7과 같다. Mauchly의 구형성 검정에서 통계학적으로 유의하여(p<.05)(표 8), 다변량 검정의 결과를 보면, 치료기간에 따른 각 그룹의 동요면적에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었고(p<.05), 치료기간과 치료방법에 따른 상호작용도 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(표 9). 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 후, 치료 2주후와 치료 후 모두에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(표 10)(그

림 2). 치료 후 그룹에 따른 독립표본 T-검정을 한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(표 11).

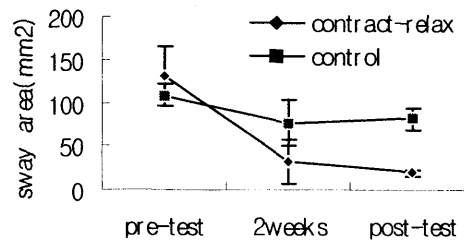


그림 1. 시기별 동요면적 변화

표 7. 치료기간에 따른 각 그룹의 동요길이 변화 (unit : mm)

	Pre-test	2Weeks-test	Post-test
CR exercise group (n=15)	222.73±16.68	161.60±6.02	126.40±9.72
Control group (n=15)	192.20±9.54	175.26±11.05	185.00±10.22

표 8. Mauchly의 구형성 검정

Within subjects effect	Mauchly's W	Chi-square	df	p
Treatment period	.61	13.33	2	.001*

* p < .05

표 9. 동요길이에 대한 다변량 검정

	value	F	hypothesis df	error df	p
Period pillai's Trace	.53	15.45	2	27	.000*
Period*Group pillai's Trace	.46	16.57	2	27	.000*

* p < .05

표 10. 각 그룹에 대한 개체 내 대비검정

	Period	Type III SS	df	MS	F	p
Period	Pre vs Post	80393.63	1	80393.63	29.92	.000*
	2weeks vs Post	4864	1	4864	5.94	.021*
Period*Group	Pre vs Post	59585	1	59585	22.18	.000*
	2weeks vs Post	15142	1	15142	18.49	.000*

* p < .05

표 11. 치료후 동요길이에 대한 독립표본 T-검정

	t-test for Equal of Means				
	t	df	p	md	std.error difference
Equal vari assumed	-4.15	28	.000*	-58	14.11

* p < .05

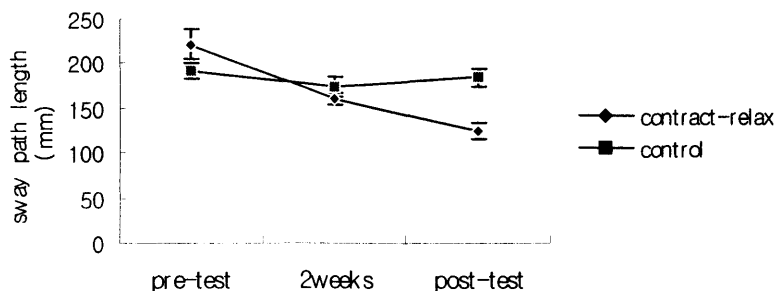


그림 2. 시기별 동요길이 변화

IV. 고 찰

균형은 최소한의 흔들림으로 지지기저면내의 신체 중력 중심을 유지시키는 능력으로 효과적인 힘의 비례적이고 협응력이 요구되며(Nichols 등, 1996), 지지기저면내에서 무게 중심이 움직이거나 무게중심 아래 지지기저면이 움직임에 의한 동작에서 똑바로 선 자세를 유지하는 능력이라 할 수 있다. 또한 균형을 유지하는 능력은 인간이 일상생활을 영위해 나가거나 목적 있는 활동을 수행하는데 가장 기본이 되는 필수 요소이며 안정성을 지속적으로 유지해 가는 과정을 의미한다(Horak, 1990; Wade 와 Jones, 1997).

선자세의 균형을 평가하는 방법에는 시간으로 측정하는 방법, 자세 흔들림으로 측정하는 방법, 운동반응으로 분석하는 방법 등이 있다. 일반적으로 시간으로 균형측정은 하나 이상의 상태 즉 눈을 감거나 뜬 상태, 발을 모으거나 벌린 상태 또는 한 다리로 선 자세가 요구된다(Bohannon 등, 1984). 균형은 최소한의 흔들림으로 지지기저면내에서 신체의 중력 중심을 유지하는 능력이며(Nichols 등, 1996), 균형 수행력을 평가하는 방법에서 힘 판의 사용은 자세 조절을 검사하는 방법이다. 자세조절은 흔들림으로 기록되고 이것은 중력중심에 대해 몸의 진동으로 정의되고 시상면과 측면의 크기로 기록된다(Suomi, 1994). 본 실험에서는 두 눈을 뜬 상태에서 두발로 선 자세에서 BPM을 이용하여 동요면적(sway area)과 동요길이(sway path length)를 측정하였다. 흔들림 지수(sway index)는 대상자의 균형중심에서부터 소비한 시간과 거리의 표준편차 값이며, 이 값은 자세 안정성이 좋을수록 작음을 뜻한다.

근력강화운동이 균형능력에 미치는 영향을 연구한 선행논문을 살펴보면 김은주 등 (1999)은 하지근력을 위주로 한 근력강화운동이 노인의 균형능력을 향상시켰으며 정적인 균형수행력은 체중과 상관관계가 있었으며($p < .05$), 동적인 균형수행력은 신장($p < .01$) 및 체중($p < .01$)과 상관관계가 있었다고 보고하였고, 권오윤 등 (1998)의 연구에서는 8주의 균형훈련과 근력훈련의 병행으로 정적 자세균형이 향상되었다고 하였으며, Lord와 Castell(1994)의 연구에서도 유산소성 운동, 유연성 훈련, 그리고 근력운동의 병행으로 눈을 뜬 상태에서의 정적인 자세균형이 향상되었다고 보고했다.

Toulotte 등(2003)의 연구에서낙상경험이 있는 노인들을 대상으로 하여 16주간 근력, 고유감각수용기, 정적.동

적균형, 그리고 유연성을 향상시키는 운동을 적용한 결과 자세 흔들림이 줄어든 것으로 나타났고, Buchner 등 (1997)은 68-85세의 노인 106명을 대상으로 고정된 자전거 타기(저 강도군), 걷기(중 강도군), 에어로빅 운동(고 강도군)의 세 개의 운동군으로 나누어 주 3회 3개월 동안 운동훈련을 실시한 결과, 좁은 평균대 걷기 검사에서 균형능력이 증가 하였는데, 저강도 운동군에서는 3%, 중강도 운동군에서는 7%, 고강도 운동군에서는 18%의 균형능력이 증진되었다고 보고하였다.

본 연구에서는 PNF의 수축-이완 운동이 균형능력에 미치는 영향을 알아보기로 치료 기간에 따른 PNF의 수축-이완 운동군의 동요면적을 비교해본 결과 치료 기간에 따른 각 그룹의 동요면적에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었고($p < .05$), 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 후에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며, 치료 후 그룹에 따른 독립표본 T-검정을 실시한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 공원태 (2005)는 천장관절 가동술과 요부안정화 운동을 적용 후 동요면적에서 통계학적으로 유의성이 있다고($p < .05$)보고하였고, 장원석 (2006)은 퇴행성 슬관절염 환자를 대상으로 하지근력강화운동을 실시한 결과 동요면적의 변화가 유의성 있게 나타났다고 보고하였다($p < .05$).

치료 기간에 따른 PNF의 수축-이완 운동군의 동요 길이를 비교해본 결과 치료 기간에 따른 각 그룹의 동요길이에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었고($p < .05$), 치료기간과 치료방법에 따른 상호작용도 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 후, 치료 2주 후와 치료 후 모두에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며($p < .05$), 치료 후 그룹에 따른 독립표본 T-검정을 한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

본 연구에서는 PNF의 수축-이완 운동군이 대조군에 비해 균형능력 향상에 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 하지만, PNF의 수축-이완 운동군에 대한 치료사의 맹목치료가 되지 않았고, 연구 대상자의 수가 적고 연구기간이 짧은 관계로 연구의 결과를 일반화시키기에 부족한 면이 있다. 그러므로 향후의 연구는 이러한 점을 보완하여 많은 대상자들을 포함시키고, 장기간 치료 효과를 평가할 수 있는 연구를 시행하여야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 기능적 하지길이 차이에 대한 PNF의 수축-이완 운동이 균형능력에 미치는 영향을 연구하기 위해 2007년 8월 6일부터 4주간에 걸쳐 운동군(n=15), 대조군(n=15) 총 30명을 대상으로 치료 전, 치료 2주후, 치료 후에 동요면적과 동요길이에 대한 변화를 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치료 기간에 따른 PNF의 수축-이완 운동군의 동요면적에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었고(p < .05), 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 후에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p < .05). 치료 후 그룹에 따른 독립표본 T-검정을 실시한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p < .05).

2. 치료 기간에 따른 PNF의 수축-이완 운동군의 동요길이에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었고(p < .05), 치료기간별 효과크기를 검정해 본 결과 치료 전과 치료 후, 치료 2주후와 치료 후 모두에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며(p < .05), 치료 후 그룹에 따른 독립표본 T-검정을 실시한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p < .05).

참 고 문 헌

공원태, 정연우, 배성수. 전장관절 가동술과 요천추부 안정화 운동이 균형능력에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2005;17(3):285-295.

권오윤, 최홍식, 민경진. 지역사회 노인의 전도발생 특성과 운동훈련이 전도 노인의 근력과 균형에 미치는 영향. 대한보건협회 학술지. 1998;24:27-40.

김은주, 이한숙, 김종열, 배성수. 근력강화운동이 노인의 균형수행력에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 1999;11(2):149-161.

배성수, 김한수, 이현옥 등. 인체의 운동. 현문사. 서울. 1992.

배성수, 외. 정형물리치료학. 대학서림. 서울. 1999.

송필준. 데이터 분석방법. 대구대학교출판부. 경북 경산. 2005.

장원석. 퇴행성 슬관절염 환자의 하지 근력 강화 운동이 균형능력에 미치는 영향. 대구대학교 재활과학대학원, 석사학위논문, 2005.

황성수. 전정각 자극이 중추 신경계 기능 부전 아동의 균형과 기본적 심리작용에 미치는 효과. 단국대학교 대학원, 미간행학위청구논문, 1997.

Adler SS. 고유수용성신경근촉진법. 영문 출판사. 서울. 1997.

Bohannon RW, Larkin PA, Cook AC, Gear J, Singer J. Decrease in timed balance test scores with aging. Phys Ther. 1984;64(7):1067-1070.

Buchner DM, Cress ME, de Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, Wagner EH. A comparison of the effects of three types of endurance training on balance and other fall risk factors in older adults. Aging. 1997; 9(1):112-119.

Carsoo S. The static muscle load in different work positions: An electromyographic study. Ergonomics. 1961;4:193.

De Carlo MS, Talbot RW. Evaluation of ankle joint proprioception following injection of the anterior talofibular ligament. J Ortho Sports Phys Ther. 1986;8:70-76.

Ernst E. Complementary and alternative medicine for pain management in rheumatic disease. Curr Opin Rheumatol. 2002;14(1):58-62.

Fabio RPD. Sensitivity and specificity of platform posturography for identifying patients with vestibular dysfunction. Phys Ther. 1995;75(4): 290-305.

Gray ER. The role of the leg muscles in variations of the arches in normal and flat feet. Thys Ther. 1969;49(10):1084-1088.

Hageman PA, Leibowitz JM, Blanke D. Age and gender effects on postural control measures. Arch Phys Med Rehabil. 1995;76(10):961-965.

Horak FB. Measurement of movement patterns to study postural coordination, Proc 10th Annual Eugene Michels Res. Forum APTA Section of Research. 1990.

Horak FB, Shumway-Cook A. Clinical implications of postural control research. proceedings of the APTA forum. Alexandria. 1990:105-111.

- James H, Clay MMH, Ncimb David M, Pounds MABS. Basic Clinical Massage Therapy, 2004.
- Janda V. Muscle strength in relation to muscle length, pain, and muscle imbalance. In Harms-Ringdahl, ed. Muscle Strength. International Perspectives in Physical Therpy. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1993.
- Kauffman T. Impact of aging-related musculoskeletal and postural changes on fall. *Top Geriatr Rehabil.* 1990;5:34-43.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscles Testing & Function. Williams & Wilkins. Baltimore. 4th ed. 1993.
- Kilburn KH, Thornton JC. Prediction equations for balance measured as sway speed by head tracking with eyes and closed. *Occup Environ Med.* 1995;52(3):544-546.
- Lord SR, Castell S. Physical activity program for older persons: Effect on balance, strength, neuromuscular control and reaction time. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75(6):648-652.
- Ludwig M, Steltz C, Huwe P. Immunocytological analysis of leukocyte subpopulations in urine specimens before and after prostatic massage. *Eur Urol.* 2001;39(3):277-282
- Mori H, Ohsawa H, Tanaka T, Taniwaki E, Leisman G, Nishijo K. Effect of massage on blood flow and muscle fatigue following isometric lumbar exercise. *Med Sci Monit.* 2004;10(5):173-178.
- Nashner LM. Sensory, neuromuscular and biomechanical contributions to human balance. *Proc APTA Forum.* APTA. 1990.
- Newton RA. Recovery of balance abilities in individuals with traumatic brain injuries. *Proceeding of the APTA Forum.* Balance Nashville Tennessee. 1989;69-72.
- Nichols DS, Miller L, Colby LA, Pease WS. Sitting balance its relation to function in individuals with hemispheres. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(9):865-869.
- Patla. AE, Winter DA, Frank JS, et al. Identification of age-related changes in the balance-control system, In Duncan, P.W. (Ed). *Proceeding of the APTA Forum.* Alexandria. Va: APTA Publications. 1990:43-55.
- Sackley CM, Baguley BI. Visual feedback after stroke with the balance performance monitor: Two single-case studies. *Clin Rehabil.* 1993;7:189- 195.
- Soames RW, Atha T. The role of the antigravity muscles during quiet standing in man. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1981;47(2):159- 67.
- Suomi R, Kocejka DH. Postural sway patterns of normal men and women with mental retardation during a two-legged stance test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75(2):205-209,
- Toulotte C, Fabre C, Dangremont B, Lensele G, Thüvenon A. Effects of physical training on the physical capacity of frail, demented patients with a history of falling: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 2003;32(1):67-73.
- Wade MG, Jones G. The role of vision and spatial orientation in the maintenance of posture. *Phys Ther.* 1997;77(6):619-628.
- Wolfson L, Whipple R, Derby CA, Amerman P, Nashner L. Gender differences in the balance of healthy elderly as demonstrated by dynamic posturography. *J Gerontol.* 1994;49(4):M160- 167.