

PNF 패턴 운동이 만성 요통 환자의 통증과 기능 장애 및 공포 회피 반응에 미치는 효과

김경¹, 김은경², 이동규³

¹대구대학교 재활과학대학 물리치료학과, ²대구대학교 대학원 재활과학과, ³열린병원 물리치료실

Effects of PNF Patterns Exercise on Pain, Functional Disability and Fear Avoidance Belief in Chronic Low Back Pain Patients

Kyung Kim¹, Eun-Kyung Kim², Dong-Kyu Lee³

¹Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University, ²Department of Rehabilitation Science, Graduate School, Daegu University, ³Department of Physical Therapy, Yeol-Lin Hospital

Purpose: The purpose of study was to investigate the effects of combination patterns exercise of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) on unstable surfaces on pain, functional disability, and fear avoidance belief in patients with chronic low back pain.

Methods: Twenty four patients were assigned to either the experimental group (n=12) or the control group (n=12). Patients in the experimental group performed combination patterns exercise of PNF on unstable surfaces. Patients in the control group performed combination patterns exercise of PNF on stable surfaces. Both exercises were performed for five days per week, for a period of six weeks. Pain was measured by the Visual Analogue Scale (VAS) and University of Alabama at Birmingham (UAB). Functional disability was measured using the Oswestry Disability Index (ODI) and Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ). Fear avoidance belief was measured using the Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ). A paired t-test was used for determination of differences before and after treatment, and an independent t-test was used for determination of differences between treatment groups.

Results: In within group comparison, the experimental group showed statistically significant difference for all variables (p<0.05). In comparison between two groups, the experimental group showed relatively greater significant difference for all variables (p<0.05).

Conclusion: Based on such results, it can be said that combination patterns exercise of PNF on unstable surfaces has an effect on pain, functional disability, and fear avoidance belief in patients with chronic low back pain.

Key Words: PNF, Unstable Surface, Pain, Functional disability, Fear avoidance belief

1. 서론

요통은 현대 사회에서 빈번히 나타나는 근골격계 질환 중 하나

이며 전체 인구의 약 70~80%에서 일생 동안 한 번 이상 경험하는 높은 빈도의 증상이며 요통으로 인해 통증을 호소하는 사람들이 증가하고 있다.¹ 통증이 12주 이상 지속되면 만성 요통이라 말하는데 통증의 부위나 정도가 다양하고 치료를 실시하여도 완전히 사라지지 않고 신체의 기능 장애를 일으키며 일상생활 동작에 지장을 주어 삶의 질 저하와 같은 사회 심리적 문제로까지 발전 할 수 있다.^{1,2}

요통을 일으키는 원인은 심한 운동이나 사고, 척추 질환, 노화, 잘못된 자세로 허리에 무리한 힘과 지나친 긴장 및 운동

Received Mar 18, 2014 Revised Apr 16, 2014

Accepted Apr 17, 2014

Corresponding author Eun-Kyung Kim, kek74ing@naver.com

Copyright © 2013 The Korea Society of Physical Therapy
This is an Open Access article distribute under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License (Http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0.) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

부족에 의해 나타나며 이로 인해 체간 움직임 제한, 자세 유지 및 안정성 등의 문제가 유발된다.^{1,3} 특히 척추 주위 근육의 불균형으로 척추의 움직임이 원활하지 못하게 되면 주위 근육의 약화가 초래되어 통증 및 기능 장애 등 신체적인 문제들이 발생할 수 있다.⁴ 또한 요통 환자에게 만성화된 통증과 기능 장애로 인하여 사회 심리적인 문제들이 강조되면서 공포 회피 반응이 요통의 요소 중 하나로 고려되고 있다.⁵ 공포 회피 반응은 정상적인 반응이며 통증이 유발될 때 움직임을 회피하는 것이다.⁶ 이러한 회피는 요통으로 인한 환자들의 증상을 악화시키고 통증과 기능 장애를 지속시키는 악순환이 발생되며 이러한 문제는 치료에 대한 의욕 저하로 요통이 만성화되는데 영향을 미친다.^{6,7} 따라서 요통 치료는 신체적인 문제와 사회 심리적인 문제를 포함한 포괄적인 치료 방법이 좋은 결과를 얻을 수 있다.⁸

요통의 치료 방법에는 전기치료와 운동치료가 있는데 전기치료는 관절 강직 감소, 경직 완화, 혈액 순환 촉진 및 통증 완화에 사용되고 있으나 만성화 되기 전에는 많은 영향을 미치지 않지만 만성 요통에는 별다른 호전 없이 통증을 호소한다.^{9,10} 운동치료 중 관절 가동술, 도수 교정 및 마사지는 수동적인 치료이며 일시적이고 요통의 재발률을 유의하게 감소시키지 못하는 것으로 보고되고 있다.¹¹

최근에는 요통 치료의 접근 방법으로 근육과 움직임의 조절 능력을 회복시키는 안정화 운동이 제시 되고 있다.¹²⁻¹⁴ 척추의 안정화는 사람이 의식적 또는 무의식적으로 관절의 움직임을 조절 할 수 있는 능력을 의미하는데 많은 연구에서 요통의 원인으로 척추의 불안정성을 원인으로 밝히고 있다.^{15,16} 요통 환자의 고유수용성감각이 떨어지고 요부의 심부 근육이 정상 성인에 비하여 약하고 불균형적이어서 척추 안정성에 문제가 발생하여 요통의 재발을 가져오며 이로 인하여 척추의 고유수용성감각 기능을 향상시키고 불안정성을 해결할 수 있는 안정화 운동의 중요성이 강조되고 있다.^{16,17} 척추 안정화 운동은 근육과 움직임의 조절 능력을 회복시키는 것으로 요통 치료에 필수적인 접근 방법으로 보고되고 있으며 다양한 운동 기구와 방법을 이용하여 심부 근육을 강화 시키는데 목적을 두고 있다.¹⁵⁻¹⁷

안정화 운동은 정적 환경인 안정한 지면 보다는 동적 환경인 불안정한 지면에서의 운동 수행 시 고유수용성감각을 자극하여 체간의 근육들을 점진적으로 증진시키며 불안정한 지면을 제공하는 도구 중 스위스볼(Swiss ball), 굴림판(Rocker board), 균형 디스크(Balance discs), 토구(Togu), 슬링(Sling) 등은 환자들이 쉽게 접할 수 있으며 체간의 안정성과 고유수

용성감각을 향상시키는데 사용된다고 보고되고 있다.^{18,19}

고유수용성신경근촉진법(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF)을 이용한 운동은 나선형과 대각선 방향을 이용하여 근육과 건의 고유수용성감각을 자극함으로써 기능과 근력을 향상시키고 치료사가 직접 환자에게 적용하기 때문에 잘못된 운동 및 저항을 조절할 수 있다.²⁰ PNF 패턴을 이용하는 운동 중 보행 주기에서 일어나는 스프린터(Sprinter)와 스케이트(Skater) 패턴을 이용한 결합 패턴은 균형, 통증, 체간 안정성과 고유수용성감각 증진에 효과적이라고 보고되고 있다.²⁰⁻²²

현재까지 만성 요통 환자에게 불안정한 지면에서 연구와 PNF 운동을 이용한 연구는 이루어지고 있지만 이들을 통합하여 적용한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 6주간 불안정한 지면에서 PNF의 스프린터와 스케이트 패턴을 이용한 통합 패턴이 만성 요통 환자에게 있어 통증, 기능 장애 및 공포 회피 반응에 어떠한 효과를 미치는지를 알아보고 임상에서 활용할 수 있는 체계적이고 효과적인 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 3개월 이상 통증이 지속된 만성 요통으로 진단 받은 환자 24명을 대상으로 PNF의 스프린터(Sprinter)와 스케이트(Skater) 패턴을 이용하여 불안정한 지면에서 운동을 실시하는 실험군 12명과 안정한 지면에서 운동을 실시하는 대조군 12명으로 무작위 배치하여 연구를 실시하였다. 대상자는 연구 목적에 자발적으로 동의한 사람을 대상으로 하였으며 요통을 제외한 근골격계 질환이나 특이한 병력이 없는 자를 선정하였다.

2. 측정도구

1) 통증

통증의 정도를 측정하기 위해 시각적 상사척도(Visual Analogue Scale: VAS)를 이용하여 평가하였다. 환자가 이해하기 쉽도록 하기 위해 0에서 10까지 범위에서 통증의 정도를 환자 스스로 표시 하도록 하였다. 0의 위치는 전혀 통증이 없는 상태이며, 10의 위치는 통증이 가장 심한 상태이며, 수치가 낮을수록 통증 강도가 낮은 것을 의미한다.²³

University of Alabama at Birmingham (UAB) 통증 행동 척도는 보편성 및 객관성 있는 통증 평가 방법으로 언어 호

소, 비언어 호소, 누워있는 시간, 얼굴 표정, 서있는 자세, 동작, 신체 언어, 의료보조기구 사용, 자세 변화, 투약 정도 등 10가지 항목을 관찰하여 각 항목마다 0, 0.5, 1점의 3가지 척도로 점수를 주어 총 10점 만점으로 통증의 정도를 평가하는 방법이며 점수가 높을수록 통증 강도가 높은 것을 의미한다.²⁴

2) 기능 장애

오스웨스트리 요통 장애 지수(Oswestry Disability Index: ODI)는 요통으로 인한 실제 생활에서 기능적 수행 능력 변화를 측정하기 위해 고안된 평가 도구이다. ODI는 요통으로 인한 장애 정도를 평가하기 위한 것으로 통증 강도, 개인적 관리, 들기, 걷기, 앉아 있기, 서 있기, 잠자기, 성생활, 사회생활, 여행 등 총 10개의 문항으로 구성되어 있고 각 항목의 수행 능력에 따라 0점에서 5점까지 점수를 측정하여 응답한 점수를 모두 합산한 값으로 나눈 후 100을 곱하여 백분율(%)로 환산하였고 응답 점수가 높을수록 장애 정도가 큰 것으로 나타났으며 신뢰도와 타당성이 입증된 설문지를 사용하였다.²⁵

롤란드 모리스 장애평가 설문지(Roland Morris Disability Questionnaire: RMDQ)는 요통으로 인한 실제 생활에서 느낄 수 있는 불능(disability) 정도를 측정하는 방법으로 실제 생활과 관련된 기능 평가를 위하여 총 24가지 질문으로 이루어져 있다. 정상이 0점, 가장 큰 불능이 24점으로 구성되어 있으며 점수가 높을수록 장애 정도가 크며 신뢰도와 타당성이 입증된 설문지를 사용하였다.²⁶

3) 공포 회피 반응

공포 회피 반응 설문지(Fear Avoidance Beliefs Questionnaire, FABQ)는 공포 회피 반응과 요통 및 기능장애 사이의 관계성을 평가하는 도구이며 총 16개 항목으로 구성되며 두 개의 하위 영역 즉 신체적 활동과 관련된 5문항, 업무 영역과 관련된 11문항으로 나누어진다. FABQ 7점 척도로 0점은 전혀 동의하지 않음, 6점은 완벽하게 동의함으로 구성되며 신체적 활동은 최대 24점이며 업무영역은 최대 42점으로 전체 점수는 총 66점으로 계산된다. 점수가 높을수록 환자가 가지는 공포 회피 반응의 정도가 강한 것을 의미하며 신뢰도와 타당성이 입증된 설문지를 사용하였다.²⁷

3. 연구방법

PNF 스프린터 패턴과 스케이트 패턴은 사지의 움직임을 동

시에 수행하는 패턴이다. 스프린터 패턴은 오른쪽 상지는 굴곡, 내전, 외측회전이며 왼쪽 하지는 굴곡, 내전, 외측회전이며 동시에 왼쪽 상지는 신전, 외전, 내측회전이며 오른쪽 하지는 신전, 외전, 내측회전의 움직임을 유도한다. 스케이트 패턴은 오른쪽 상지는 신전, 내전, 내측회전이며 왼쪽 하지는 신전, 내전, 외측회전이며 동시에 왼쪽 상지는 굴곡, 외전, 내측회전이며 오른쪽 하지는 굴곡, 외전, 내측회전의 움직임을 유도한다.²⁸

본 연구에서 실험군은 불안정한 지면을 유발하기 위해 에어쿠션(TOGU, TOGU Germany Inc, Germany)를 사용하였고, 대조군은 안정한 지면을 유발하기 위해 편평한 바닥을 사용하였다. 스프린터와 스케이트 패턴의 처음 시작 자세는 기립 자세에서 오른쪽, 왼쪽을 교대로 각각 1회당 10초를 유지하여 10세트를 한 세트로 설정하여 총 3세트를 실시하였다. 세트 사이의 휴식 시간은 10초로 하였다. 연구 기간은 주5회, 6주간 실시하였다. 실험 전에 교육을 통하여 충분히 스프린터와 스케이트 패턴을 숙지하도록 하였다. 실험군과 대조군 모든 대상자에게 운동 전 동일한 기구를 이용하여 온열치료 25분, 전기치료 15분, 초음파 치료 3분을 통증 부위에 적용하였다.

4. 자료분석

실험에서 얻어진 자료 값은 SPSS ver. 12.0 for Windows 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 모든 자료는 Shapiro-Wilk 검정 방법을 사용하여 정규 분포 함을 확인하였다. 대상자들의 일반적인 특성을 알아보기 위하여 기술통계방법을 사용하였다. 각 군의 실험 전과 후의 유의성 검정은 대응표본 t 검정(paired t-test)을 사용하였고, 각 군 간 전, 후 변화량 차이를 비교하기 위한 유의성 검정은 독립표본 t 검정(independent t-test)을 사용하였다. 유의수준은 $\alpha=0.05$ 하였다.

III. 결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 대상자는 총 24명으로 대상자의 일반적인 특성은 다음과 같다(Table 1). 실험군 12명의 평균 나이 42.25 ± 4.97 세, 평균 체중 69.25 ± 15.92 kg, 평균 신장 169.75 ± 8.95 cm 이다. 대조군 12명의 평균 나이 42.33 ± 4.99 세, 평균 체중 66.67 ± 13.60 kg, 평균 신장 170.42 ± 9.48 cm 이다. 연구 대상자의 일반적 특성에 대한 두 집단 간

Table 1. General characteristics of subjects (n=24)

	Experimental group (n=12)	Control group (n=12)	p
Gender (male/female)	6 / 6	6 / 6	
Age (year)	42.25 ± 4.97	42.33 ± 4.99	0.968
Weight (kg)	69.25 ± 15.92	66.67 ± 13.60	0.673
Height (cm)	169.75 ± 8.95	170.42 ± 9.48	0.861

Values are presented as mean ± standard deviation.

Table 2. The comparison of variable on pre and post in inner-group

	Group	Pre	Post	t	p
VAS	EG	6.58 ± 1.24	4.41 ± 1.51	3.952	0.002
	CG	5.50 ± 1.00	4.92 ± 0.99	2.028	0.067
UAB	EG	5.21 ± 0.58	4.50 ± 0.56	4.926	0.000
	CG	5.21 ± 0.69	4.96 ± 0.72	2.171	0.053
ODI	EG	36.42 ± 3.92	31.75 ± 4.61	3.400	0.006
	CG	35.91 ± 3.80	34.50 ± 4.68	2.120	0.058
RMDQ	EG	9.92 ± 1.24	8.33 ± 0.78	6.917	0.000
	CG	9.83 ± 1.19	9.25 ± 0.75	2.028	0.067
FABQ	EG	39.33 ± 1.83	37.42 ± 1.73	5.354	0.000
	CG	39.75 ± 1.60	39.00 ± 2.26	1.827	0.095

Values are presented as mean ± standard deviation.

p<0.05

EG: Experimental Group

CG: Control Group

VAS: Visual Analogue Scale

UAB: University of Alabama at Birmingham

ODI: Oswestry Disability Index

RMDQ: Roland Morris Disability Questionnaire

FABQ: Fear Avoidance Beliefs Questionnaire

유의한 차이는 없었다(p>0.05).

2. VAS 변화

실험 전, 후 VAS의 변화는 다음과 같다(Table 2). 실험군은 6.58±1.24에서 4.41±1.51로 감소하여 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 대조군은 5.50±1.00에서 4.92±0.99로 감소하였지만 유의한 차이가 없었다(p>0.05). 실험 전, 후 차이를 통한 집단 간의 비교에서 대조군에 비해 실험군에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 3).

3. UAB 변화

실험 전, 후 UAB의 변화는 다음과 같다(Table 2). 실험군은 5.21±0.58에서 4.50±0.56로 감소하여 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 대조군은 5.21±0.69에서 4.96±0.72로 감소하였지만 유의한 차이가 없었다(p>0.05). 실험 전, 후 차이를

통한 집단 간의 비교에서 대조군에 비해 실험군에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 3).

4. ODI 변화

실험 전, 후 ODI의 변화는 다음과 같다(Table 2). 실험군은 36.42±3.92에서 31.75±4.61로 감소하여 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 대조군은 35.91±3.80에서 34.50±4.68로 감소하였지만 유의한 차이가 없었다(p>0.05). 실험 전, 후 차이를 통한 집단 간의 비교에서 대조군에 비해 실험군에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 3).

5. RMDQ 변화

실험 전, 후 RMDQ의 변화는 다음과 같다(Table 2). 실험군은 9.92±1.24에서 8.33±0.78로 감소하여 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 대조군은 9.83±1.19에서 9.25±0.75로 감

Table 3. The comparison of changes in variables between groups

	EG	CG	t	p
VAS	-2.16 ± 1.89	-0.58 ± 0.99	-2.558	0.018
UAB	-0.70 ± 0.49	-0.25 ± 0.39	-2.488	0.021
ODI	-4.46 ± 4.75	-1.41 ± 2.31	-2.129	0.045
RMDQ	-1.58 ± 0.79	-0.58 ± 0.99	-2.721	0.012
FABQ	-1.91 ± 1.24	-0.75 ± 1.42	-2.142	0.044

Values are presented as mean ± standard deviation.

p<0.05

EG: Experimental Group

CG: Control Group

VAS: Visual Analogue Scale

UAB: University of Alabama at Birmingham

ODI: Oswestry Disability Index

RMDQ: Roland Morris Disability Questionnaire

FABQ: Fear Avoidance Beliefs Questionnaire

소하였지만 유의한 차이가 없었다(p>0.05). 실험 전, 후 차이를 통한 집단 간의 비교에서 대조군에 비해 실험군에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 3).

6. FABQ 변화

실험 전, 후 FABQ의 변화는 다음과 같다(Table 2). 실험군은 39.33±1.83에서 37.42±1.73로 감소하여 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 대조군은 39.75±1.60에서 39.00±2.26로 감소하였지만 유의한 차이가 없었다(p>0.05). 실험 전, 후 차이를 통한 집단 간의 비교에서 대조군에 비해 실험군에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 3).

IV. 고찰

요통은 일생 동안 70~85% 정도가 경험을 하는 현대 사회의 가장 큰 문제이며 요통을 가진 환자의 90% 정도는 특별한 치료 없이 회복을 보이지만 10% 정도는 만성 통증으로 발전하게 되어 시간적, 경제적 손실이 발생한다.^{1,4} 또한 요통으로 인한 통증과 기능 장애 때문에 일상생활동작을 제한하며 여전히 요통 환자의 증재에 관련된 임상적 지침이 명확하지는 않다.²⁹ 따라서 본 연구는 3개월 이상 통증이 지속된 만성 요통으로 진단 받은 환자 24명을 대상으로 불안정한 지면에서 PNF 통합 패턴 운동이 만성 요통 환자의 통증, 기능 장애 및 공포 회피 반응에 미치는 효과를 알아 보고자 연구를 실시하였다.

본 연구에서 통증 정도를 측정하기 위해 VAS와 UAB 검사를 실시하였다. VAS와 UAB의 변화는 집단 내 비교에서 불안정한 지면에서 PNF 통합 패턴 운동을 실시한 실험군에서 실험

전과 후에 유의하게 개선되었다. 집단 간 비교에서 대조군에 비해 불안정한 지면에서 PNF 통합 패턴 운동을 실시한 실험군에서 유의한 차이가 나타났다. Lee²¹와 Jung³⁰의 연구에서 요통 환자에게 PNF 결합 패턴을 적용한 결과 통증이 유의하게 감소하였다. 또한 Jeong³¹은 요통 환자의 불안정한 표면에서 요부 안정화 운동 전, 후 비교에서 통증에 대한 결과는 유의하게 감소되었고 집단 간 비교에서 대조군에 비해 실험군에서 유의하게 개선되어 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 그러나 Byuon³²의 연구에서 요통 환자에게 PNF 운동군과 안정화 운동군에서 통증이 감소 되었지만 유의한 차이는 나타나지 않았다. 선행 연구와 본 연구 결과와 다르게 나타난 이유는 선행 연구에서는 안정한 지면에서 PNF 패턴을 실시하였지만 본 연구에서는 불안정한 지면에서 PNF 통합 패턴을 실시하였기 때문에 자세 조절에 기여하는 안정근 활성화 및 심부근의 기능을 향상시켜 척추에 부하를 줄여주기 때문에 통증 경감에 효과적인 것으로 사료된다. 본 연구에서 기능 장애를 측정하기 위해 ODI와 RMDQ 검사를 실시하였다. ODI와 RMDQ의 변화는 집단 내 비교에서 불안정한 지면에서 PNF 통합 패턴 운동을 실시한 실험군에서 실험 전과 후에 유의하게 개선되었다. 집단 간 비교에서 대조군에 비해 불안정한 지면에서 PNF 통합 패턴 운동을 실시한 실험군에서 유의한 차이가 나타났다. Lee²²는 요통 환자에게 PNF 운동 전, 후 비교에서 실험군의 기능적 활동 수준 점수가 유의한 차이를 보였으며, Jeong³¹의 연구에서 집단 내 비교에서 요통 환자에게 불안정한 표면에서 요부 안정화 운동 전, 후 실험군의 기능 장애 지수 점수가 유의하게 감소되었고 집단 간 비교에서 대조군에 비해 실험군에서 유의하게 개선되어 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

PNF를 이용한 운동은 나선형과 대각선 방향을 이용하여 근육과 건의 고유수용성감각을 자극함으로써 기능과 근력을 향상시킨다.²⁰ O'Sullivan 등³³의 연구에서 안정된 지면에 비해 불안정한 지면에서 운동을 하였을 때 고유수용성 감각을 자극하여 대뇌 운동 기관에 자극을 주어 유지 능력을 극대화 시켜준다. 또한 불안정한 지면에서 운동은 심부 안정근과 복근의 기능을 회복시켜 척추의 통증 민감성 조직인 인대와 관절낭의 자극 전달을 감소시켜 통증 조절 및 기능 개선에 영향을 미친다고 보고되고 있다.^{16,17} 이러한 결과 불안정한 지면에서 PNF 통합 패턴 운동은 요통환자의 통증 감소와 기능 장애에 도움을 줄 것으로 사료된다.

요통 치료는 대부분 신체적인 기능을 향상시키는데 중점을 두고 있는데 최근 들어 심리적인 문제들이 강조되고 있는데 심리적 요인 중 공포 회피 반응은 정상적인 반응이며 통증이 유발 될 때 움직임을 회피하는 것이다.^{5,6} Kim³⁴은 요통 환자에게 슬링 뉴렉 기법을 이용한 운동 전, 후 공포 회피 반응 점수가 유의하게 감소되었다. Seo³⁵의 연구에서도 요통 환자에게 슬링을 이용한 요부 안정화 운동 전, 후 공포 회피 반응 점수가 유의하게 개선되어 본 연구와 유사한 결과를 보였다. Kim³⁴의 연구에서 요통 환자에게 적극적 활동과 능동적 운동을 강조하였는데 이러한 방법은 통증과 공포감을 감소시키는데 도움이 되며 본 연구 결과도 요통 환자에게 안정한 지면에서 운동 보다 안정성에 관여하는 여러 근육을 동시에 강화 시킬 수 있는 불안정한 지면에서 PNF 통합 패턴 운동을 통하여 통증이 감소 되었기 때문에 공포 회피 반응을 감소시키는데 도움을 줄 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 비교적 적은 대상자로 연구를 진행하였고 국한된 지역에서 만성 요통을 호소하는 환자를 대상으로 하였기 때문에 일반화 하여 해석 하기에는 제한이 있고 추적 관찰이 어려워 장기적인 효과를 분석하기에는 어려운 점이 있다. 추후에 이러한 문제점을 보완한 연구들이 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. Poldrack RA, Sabb FW, Foerde K et al. The neural correlates of motor skill automaticity. *J Neurosci*. 2005;25(22):5356-64.
2. Wheeler AH. Diagnosis and management of low back pain and sciatica. *Am Fam Physician*. 1995;52(5):1333-41.
3. Graves JE, Webb DC, Pollock ML et al. Pelvic stabilization during resistance training: its effect on the development of lumbar extension strength. *Arch Phys Med Rehabil*.

- 1994;75(2):210-5.
4. Fordyce WE, Brockway JA, Bergman JA et al. Acute back pain: a control-group comparison of behavioral vs traditional management methods. *J Behav Med*. 1986;9(2):127-40.
5. Bowman JM. The meaning of chronic low back pain. *AAOHN J*. 1991;39(3):381-4.
6. Pflingsten M, Kröner-Herwig B, Leibing E et al. Validation of the German version of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ). *Eur J Pain*. 2000;4(3):259-66.
7. Asmundson GJ, Norton GR, Allerdings MD. Fear and avoidance in dysfunctional chronic back pain patients. *Pain*. 1997;69(3):231-6.
8. Fritz JM, George SZ, Delitto A. The role of fear-avoidance beliefs in acute low back pain: relationships with current and future disability and work status. *Pain*. 2001;94(1):7-15.
9. Ko DS, Jung DI, Lee SH. Physical functions of industrial workers with chronic low back pain and changes in health-related quality of life according to virtual reality exercise program. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2012;13(10):4564-71.
10. Kim HJ. Effect of microcurrent electrical neuromuscular stimulation on low back pain. Kyung Hee University. Dissertation of Master's Degree. 2001.
11. Kang SS, Goo BO. The effects of yoga low back pain exercise and lumbar extensor muscle endurance exercise on chronic low back pain patients. *J Korean Soc Phys Ther*. 2012;24(2):107-12.
12. Patel AT, Ogle AA. Diagnosis and management of acute low back pain. *Am Fam Physician*. 2000;61(6):1779-86, 1789-90.
13. Kim HR, Kim YS. The effects of spinal stabilization exercise using gravity on patients with degenerative disc disease. *J Korean Soc Phys Ther*. 2008;20(1):23-31.
14. Jung YW, Bae SS. The effects of lumbar stabilizing exercise on the functional recovery and the range of motion of low back pain patients. *J Korean Soc Phys Ther*. 2004;16(1): 157-182.
15. Kwon WA, Yang KH, Lee JH. The effects on 3-Dimensional exercise of lumbar stabilization for chronic low back pain. *J Korean Soc Phys Ther*. 2006;18(5):25-34.
16. Handa N, Yamamoto H, Tani T et al. The effect of trunk muscle exercises in patients over 40 years of age with chronic low back pain. *J Orthop Sci*. 2000;5(3):210-6.
17. O'Sullivan PB, Twomey L, Allison GT. Altered abdominal muscle recruitment in patients with chronic back pain following a specific exercise intervention. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998;27(2):114-24.
18. O'Sullivan PB, Burnett A, Floyd AN et al. Lumbar repositioning deficit in a specific low back pain population. *Spine*. 2003;28(10):1074-9.
19. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back

- pain, 1996;21(23):2763-9.
19. Kim BG, Seo HK, Jung YW. The effect of sling exercise on lumbar stabilization and muscle strength, *J Korean Soc Phys Ther*; 2004;16(4):129-41.
 20. Klein DA, William JS, Wayne TP et al. PNF training and physical function in assisted-living older adults, *J Aging Phys Act*; 2002;10(4):476-88.
 21. Lee CW. The effects of combination patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation on pain and balance in chronic low back pain patients, Daegu University. Dissertation of Master's Degree, 2010.
 22. Lee YJ. The effects of the PNF techniques on lumbar stability and the functional activity in chronic low back pain patients, Dongshin University. Dissertation of Master's Degree, 2009.
 23. Wagner DR, Tatsugawa K, Parker D et al. Reliability and utility of a visual analog scale for the assessment of acute mountain sickness, *High Alt Med Biol*; 2007;8(1):27-31.
 24. Richards JS, Nepomuceno C, Riles M et al. Assessing pain behavior: the UAB pain behavior scale, *Pain*; 1982;14(4):393-8.
 25. Davidson M, Keating JL. A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness, *Phys Ther*; 2002;82(1):8-24.
 26. Roland M, Fairbank J. The roland-morris disability questionnaire and the oswestry disability questionnaire, *Spine*; 2000;25(24):3115-24.
 27. Waddell G, Newton M, Henderson I et al. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability, 1993;52(2):157-68.
 29. Dietz B. Let's Sprint, Let's Skate: Innovationen im PNF-konzept: Springer, 2009.
 30. Don AS, Carragee E. A brief overview of evidence-informed management of chronic low back pain with surgery, *Spine J*; 2008;8(1):258-65.
 31. Jung YJ. The effects of low back pain on the total patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation, Daegu University. Dissertation of Master's Degree, 2007.
 32. Jeong JR. The effects of lumbar stabilization exercise using unstable surface for pain, weight bearing and muscle strength on chronic low back pain patients, Sahmyook University. Dissertation of Master's Degree, 2012.
 33. Byuon SH. The effects of PNF and stabilizing exercise on the low back stability, Daegu University. Dissertation of Doctorate Degree, 2009.
 34. O'Sullivan PB, Phytty GD, Twomey LT et al. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis, *Spine*; 1997;22(24):2959-67.
 35. Kim SM. The effects of different types of neurac method using redcord suspension system on the pain scale, functional status and fear-avoidance beliefs of acute low back pain patients, Korea University. Dissertation of Master's Degree, 2012.
 36. Seo JK. Effect of exercise for strengthening hip abductor on patients with chronic low back pain showing lumbar instability, Daejeon University. Dissertation of Master's Degree, 2012.