

---

# PNF 통합 패턴 운동이 만성 요통 노인 환자의 균형에 미치는 영향

전재근\*

## The effects of combination patterns exercise of proprioceptive neuromuscular facilitation on balance in chronic low back pain elderly patients

Jae-Keun Jeon\*

**요약** 본 연구에서는 스프린터와 스케이터 패턴을 통합한 PNF 통합 패턴 운동이 만성 요통 노인 환자의 정적 균형과 동적 균형의 변화를 알아보고자 실시하였다. 본 연구는 만성 요통의 질환이 있는 노인 환자 34명을 대상으로 하였고, 34명을 무작위로 각각 PNF 통합 패턴 운동군(17명)과 스위스볼 운동군(17명)으로 나누었다. 운동전후에 정적 균형 능력 측정을 위해 GOOD BALANCE system(Metitur Oy, Palokka, Finland, 2003)을 사용하였다. 동적 균형 능력 측정을 위해 기능적 팔 뻗기 검사(functional reach test; FRT)와 일어나 걸어가기 검사(timed up and go test; TUG)를 시행하였다. 정적 균형 능력과 동적 균형 능력의 거의 대부분의 항목에서 유의한 차이를 나타내었다( $p<.05$ ). 군간 비교에서도 다수의 항목에서 스위스볼 운동군과 PNF 통합 패턴 운동군 사이에 유의한 차이를 나타내었다( $p<.05$ ). 이와 같은 연구 결과로 볼 때 PNF 통합 패턴 운동은 만성 요통 노인 환자의 균형 능력을 개선시키는데 효과적임을 알 수 있었으며, 임상에서 PNF 통합 패턴 운동을 이용할 수 있는 기초 자료를 충분히 제공하였다고 할 수 있을 것이다.

**주제어** : PNF 통합패턴, 만성요통, 노인, 균형

**Abstract** The aim of this study was to identify influence that integrated PNF(IPNF) on sprinter and skater pattern exercise had an effect on static and dynamic balance in chronic low back pain elderly adult. The subjects of this study were 34 and they were divided into two groups: IPNF exercise group( $n=17$ ), swiss ball exercise group( $n=17$ ). They were measured static balance ability using Good Balance System (GBS) and dynamic balance ability using functional reaching test(FRT) and timed up and go (TUG) during pre and post exercise. The results of this study were significant differences in groups about pre and post static and dynamic balance tests the greater part( $p<.05$ ). There were significant differences in groups according to exercises( $p<.05$ ). The above results from this study indicated that integrated patterns of PNF have improved the static and dynamic balance ability. This study will be enough to provide the basic raw material using a integrated PNF.

**Key Words** : IPNF, Chronic low back pain, Ederly adult, balance

---

### 1. 서론

2012년 현재 총인구에서 65세 이상 고령자가 차지하는 비중은 11.8%로 1970년 3.1%에서 지속적으로 증가하여 2030년 24.3%, 2050년 37.4% 수준에 이를 것으로 분석

되었으며, 85세 이상 초고령인구 비중은 2012년 0.9%에서 2030년 2.5%, 2050년 7.7%로 크게 증가할 것으로 전망된다[1]. 노인 인구 중 약 85%는 통증을 호소하고 있으며 무릎과 허리 통증이 절반 이상을 차지하고 있다[2].

특히 노인들이 겪고 있는 통증을 유발하는 대표적인

---

\*한려대학교 물리치료학과 교수(교신저자)

논문접수: 2013년 3월 12일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2013년 4월 15일, 확정일: 2013년 4월 20일

질적인 요통은 만성으로 진행 될수록 통증이 허리 및 관절 운동 범위에 제한을 가져오며 이차적으로 몸통 근력, 지구력 및 유연성을 감소시켜 일상생활뿐만 아니라 사회 활동 또한 지장을 주어 삶의 질 저하와 같은 정신, 심리적 문제로까지 발전하기도 한다[3].

요통의 주된 원인이 자세와 근육의 불균형[4]임을 감안할 때 근본적인 요통 관리를 위해서는 바른 자세를 생활화 할 수 있고, 균형 능력을 향상시킬 수 있는 운동프로그램이 병행되어야 한다[5].

균형은 최소한의 흔들림으로 기저면(base of support; BOS)내에서 신체의 중력 중심(center of gravity; COG)을 유지하는 능력이다[6]. 균형을 유지하기 위해서는 중추와 말초적 요소의 상호작용은 필수적이다. 말초적 요소에는 관절, 근육, 인대의 긴장도, 통증, 관절 위치에 대한 정보(고유수용 감각)를 제공하는 체성감각과 환경변화의 정보를 제공하는 전정계로 구성되며[7], 중추적 요소는 말초적 요소로부터 유입된 정보를 통합하여 몸통의 위치와 자세 조절을 하기에 가장 적절한 근육 반응을 선택하는 것이다[8].

이와 같이 요통은 단순하게 통증만을 문제점으로 나타내지 않기 때문에 치료에서 가장 중요한 목표는 균형 능력 회복과 기능 증가이다. 균형 능력 회복과 기능 증가는 일상생활과 사회활동에 참여할 수 있는 기본적인 요소이며 자연스럽게 이차적으로 통증을 감소시킬 수 있기 때문이다[9].

요통을 치료하는 방법에는 여러 가지가 있지만 일반적으로 급성기와 아급성기에는 약물치료와 물리치료가 통증 완화에 효과적이며 만성 요통의 경우 약물 및 물리 치료는 일시적인 통증의 감소로 통증 완화의 역할이 있지만 장기적으로 근본적인 원인 해결은 되지 않기 때문에 근육과 인대를 강화하기 위한 다양한 운동프로그램들이 주로 이용되고 있다[10].

요통 감소를 위한 고전적인 운동 방법으로는 Williams 운동, McKenzie 운동, Pilates 운동 및 Feldenkrais 운동 등이 있다. 그러나 최근에는 척추 주위 근육을 강화 시키는 운동이 적용되고 있다. 특히 Klein 등[11]은 교차 훈련을 적용하는 고유수용성신경근촉진법(proprioceptive neuromuscular facilitation; PNF)이 근육과 건 내의 고유수용기를 자극함으로써 기능을 향상시키고 근력, 유연성 및 균형 능력을 증진시킬 수 있다고 하였으며, Dietz[12]는 PNF의 여러 개별 패턴을 동시에 적용하였을 경우에

큰 힘을 발휘시켜 근력 및 균형 능력 향상에 더욱더 많은 효과를 볼 수 있다고 하였다.

Dietz[12]는 보행 주기 중 일어나는 운동 패턴과 동작을 PNF 개별 패턴을 통합하여 분석하고 치료하는 것을 소개 하였는데, 이것을 달리는 사람(sprinter)과 스케이터 타는 사람(skater)의 두 동작으로 구분하였다. 스프린터 패턴과 스케이터 패턴은 사람의 효율적이고 기능적인 동작을 잘 표현한 것이며, 패턴의 결합을 이용하는 것은 몸통의 안정성과 균형을 향상시키고 팔다리의 고유수용 감각을 증진시킨다고 하였으며, 최원재 등[13]은 스프린터, 스케이터 패턴을 활용한 PNF 통합 패턴을 정상인 스스로 실시하였을 때 정적 균형 능력을 향상시킨다고 보고 하였다.

이에 본 연구에서는 두 패턴의 결합된 운동프로그램을 조금 더 쉽게 접근할 수 있도록 체조 형식으로 제시하였던 Dietz[12]의 PNF 통합 패턴 운동이 자가 운동으로 이용될 수 있는지에 대한 기초 자료를 제공하고, 만성 요통 노인환자를 대상으로 한 다수의 연구에서 제시되었던 균형 능력 증진에 효과가 있는지를 다시 한 번 검증하여 임상에서 치료 형태로 이용되는 스프린터와 스케이터 패턴을 통합한 운동이 체조 형태로써 환자 스스로 이용할 수 있는가에 대한 자료를 제공하고자 실시하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상

본 연구는 Y시 ○○요양병원에서 입원 치료를 받고 있는 만성 요통 노인 환자 34명을 대상으로 하였다. 연구 기간은 2012년 6월 12일부터 동년 7월 23일까지였으며 주 3회, 1회당 50분, 6주 동안 실험을 실시하였다. 본 연구의 내용을 이해하고 자발적으로 동의 한 경우 대상으로 선정하였으며, 34명을 무작위로 각각 PNF 통합 패턴 운동군과 스위스볼 운동군으로 나누었다.

### 2.2 운동프로그램 적용

무작위로 나눈 두 군 중 PNF 통합 패턴 운동군은 본 운동 전, 전문치료사가 각 패턴을 대상자들에게 숙지시킨 후 패턴 연결 동작을 교육시켰다. 통합 패턴 운동은 스프린터 패턴과 스케이터 패턴으로 구성되어 있으며 스프린터 패턴은 디딤기쪽 어깨뼈의 앞쪽올림, 팔의 굽힘,

모음, 가쪽돌림, 골반의 뒤쪽내림, 다리의 펌, 벌림, 안쪽 돌림이고 반대쪽 어깨뼈의 뒤쪽내림, 팔의 펌, 벌림, 안쪽 돌림, 골반의 앞쪽올림, 다리의 굽힘, 모음, 가쪽돌림 형태의 동작이다. 스케이터 패턴은 디딤기쪽 어깨뼈의 뒤쪽올림, 팔의 굽힘, 모음, 가쪽돌림, 골반의 앞쪽내림, 다리의 펌, 모음, 가쪽돌림이고, 반대쪽 어깨뼈의 앞쪽내림, 팔의 펌, 모음, 안쪽돌림, 골반의 뒤쪽올림, 다리의 굽힘, 벌림, 안쪽돌림 형태의 동작이다. 스위스볼 운동군은 불위에서 자유스럽게 균형 잡기 운동을 적용하였으며, 실험 내용은 <표 1>과 같다.

<표 1> 실험 내용

PNF 통합 패턴 운동군	스위스볼 운동군
H/P(hot pack): 30분	
준비운동(스트레칭): 5분	
운동: 4분, 휴식: 1분(3세트)	균형잡기: 4분, 휴식: 1분(3세트)
정리운동(스트레칭): 5분	

## 2.3 측정도구 및 방법

### 2.3.1 정적 균형 능력

정적 균형 능력 측정을 위해 GOOD BALANCE system(Metitur Oy, Palokka, Finland, 2003)을 사용하였다. 이 도구는 이동이 가능한 삼각형의 두발 기립용 발판과 컴퓨터로 구성되어 있고 발판 위에는 적절한 발의 위치를 위해 눈금자가 표시되어 있다. 발판에서 측정되어지는 전·후, 좌·우의 신체 중심점에서의 여러 가지 이동 속도와 균형에 대한 측정값의 정보는 수치화되어 모니터에 제공해준다[14]. 측정 자세는 <표 2>와 같고[15], 균형 능력을 나타내는 지수는 <표 3>과 같다[16].

<표 2> 측정 자세

측정 자세	시간
1. 눈뜨고 양발 벌려 선자세	20초
2. 눈감고 양발 벌려 선자세	20초
3. 눈뜨고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세	20초
4. 눈감고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세	20초

<표 3> 측정 항목

측정 항목	단위
1. 압력중심으로부터 X축 평균 속도(X)	mm/s
2. 압력중심으로부터 Y축 평균 속도(Y)	mm/s
3. 압력중심으로부터 속도모멘트(V)	mm/s

### 2.3.2 동적 균형 능력

동적 균형 능력 측정을 위해 기능적 팔 뻗기 검사(functional reach test; FRT)와 일어나 걸어가기 검사(timed up and go test; TUG)를 시행하였다. FRT는 벽에서 10 cm 떨어진 위치에서 어깨 넓이만큼 선자세로 주먹을 쥐고 비마비측 어깨를 90° 전방 굽힘하여 세 번째 손허리손가락관절 끝을 자의 수평으로 유지하면서 최대한 팔을 전방으로 뻗어 처음과 마지막 지점간의 거리를 측정하는 방법으로 과제 수행 시 균형 및 유연성을 측정할 수 있는 검사이며[17], TUG는 46 cm 높이의 팔걸이가 있는 의자에서 앉아 3 m를 왕복하여 다시 의자에 앉는 시간을 측정하는 방법으로 운동성과 균형을 빠르게 측정할 수 있는 검사법이다. 두 검사 모두 연속 3회 측정값의 평균을 측정값으로 사용하였다.

## 2.4 통계 분석

본 연구의 통계학적 분석은 SPSS/Window 12.0 프로그램을 사용하였다. 실험결과는 모든 측정치의 평균과 표준편차를 구하였고 각 측정 변수의 군내 변화의 유의성은 대응표본 t-검정(paired t-test)을 이용하였고 군간 비교는 공분산분석(analysis of covariance; ANCOVA)을 사용하였다. 통계적 유의값 수준  $\alpha=.05$ 로 하였다.

## 3. 연구결과

### 3.1 연구대상자의 일반적 특성 비교

본 연구에 참여한 대상자는 총 34명이었으며 무작위로 17명씩 두 군으로 나누었다. 스위스볼 운동군의 평균 연령은  $60.06 \pm 11.37$ 세이었고 평균신장은  $164.67 \pm 8.90$  cm이었으며 평균체중은  $62.27 \pm 7.76$ kg이었다. PNF 통합 패턴 운동군의 평균연령은  $57.00 \pm 12.97$ 세이었고 평균신장은  $164.36 \pm 10.15$  cm이었으며 평균체중은  $64.25 \pm 11.94$  kg이었다<표 4>.

<표 4> 대상자들의 일반적 특성

구분	평균±표준편차		t
	스위스볼 운동군 (n=17)	PNF 통합 패턴 운동군 (n=17)	
나이(세)	60.06±11.37	57.00±12.97	.731
신장(cm)	164.67±8.90	164.36±10.15	.095
체중(kg)	62.27±7.76	64.25±11.94	.572

### 3.2 눈뜨고 양발 벌려 선자세에서 정적 균형 능력의 변화

눈뜨고 양발 벌려 선자세에서 스위스볼 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내지 않았고, PNF 통합 패턴 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었다<표 5>.

<표 5> 눈뜨고 양발 벌려 선자세에서 정적 균형 능력의 변화

구분	평균±표준편차		t	
	운동전	운동후		
스위스볼	X(mm/s)	7.53±1.33	7.46±1.24	1.535
	Y(mm/s)	9.66±2.87	9.54±2.99	
운동군 (n=17)	V(mm/s)	20.11±7.73	19.48±7.11	1.304
	X(mm/s)	9.28±2.67	7.55±2.03	7.360*
PNF 통합 패턴 운동군 (n=17)	Y(mm/s)	10.66±1.57	8.96±1.72	9.941*
	V(mm/s)	31.41±16.69	28.11±15.73	4.291*

\*p< .05

### 3.3 눈감고 양발 벌려 선자세에서 정적 균형 능력의 변화

눈감고 양발 벌려 선자세에서 스위스볼 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내지 않았고, PNF 통합 패턴 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었다<표 6>.

<표 6> 눈감고 양발 벌려 선자세에서 정적 균형 능력의 변화

구분	평균±표준편차		t	
	운동전	운동후		
스위스볼	X(mm/s)	8.15±1.60	7.77±1.33	1.179
	Y(mm/s)	11.89±2.28	11.52±2.04	
운동군 (n=17)	V(mm/s)	33.81±19.15	33.76±18.83	.074
	X(mm/s)	12.28±3.15	11.18±3.01	5.215*
PNF 통합 패턴 운동군 (n=17)	Y(mm/s)	17.74±5.26	15.79±4.97	6.819*
	V(mm/s)	51.52±27.23	48.39±26.81	2.508*

\*p< .05

### 3.4 눈뜨고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 정적 균형 능력의 변화

눈뜨고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 스위스볼 운동군은 운동

전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도와 속도모멘트는 유의한 차이를 나타내지 않았고, 스위스볼 운동군의 압력중심으로부터 Y축 평균 속도와 PNF 통합 패턴 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었다<표 7>.

<표 7> 눈뜨고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 정적 균형 능력의 변화

구분	평균±표준편차		t	
	운동전	운동후		
스위스볼	X(mm/s)	13.08±3.79	12.68±3.72	1.349
	Y(mm/s)	17.95±7.02	17.18±6.87	
운동군 (n=17)	V(mm/s)	56.02±24.75	55.15±23.89	.917
	X(mm/s)	17.94±5.97	15.66±4.78	3.907*
PNF 통합 패턴 운동군 (n=17)	Y(mm/s)	17.55±4.54	14.86±3.49	2.822*
	V(mm/s)	65.65±26.41	60.96±25.52	5.840*

\*p< .05

### 3.5 눈감고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 정적 균형 능력의 변화

눈감고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 스위스볼 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내지 않았고, PNF 통합 패턴 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었다<표 8>.

<표 8> 눈감고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 정적 균형 능력의 변화

구분	평균±표준편차		t	
	운동전	운동후		
스위스볼	X(mm/s)	21.67±5.61	21.52±6.30	.282
	Y(mm/s)	24.46±9.11	24.73±9.06	
운동군 (n=17)	V(mm/s)	130.96±91.11	131.89±90.44	.953
	X(mm/s)	33.23±10.68	29.29±9.40	3.897*
PNF 통합 패턴 운동군 (n=17)	Y(mm/s)	35.44±13.45	32.94±13.16	6.370*
	V(mm/s)	129.51±47.65	119.64±44.42	5.908*

\*p< .05

### 3.6 FRT의 거리 변화

FRT에서 스위스볼 운동군과 PNF 통합 패턴 운동군은 모두 유의한 차이를 나타내었다<표 9>.

〈표 9〉 FRT의 거리 변화

구분	평균±표준편차(cm)		t
	운동전	운동후	
스위스볼 운동군(n=17)	22.09±5.58	22.68±5.82	3.012*
PNF 통합 패턴 운동군(n=17)	21.49±7.60	24.98±6.28	4.618*

\*p< .05

### 3.7 TUG의 시간 변화

TUG에서 스위스볼 운동군은 유의한 차이를 나타내지 않았고, PNF 통합 패턴 운동군은 유의한 차이를 나타내었다<표 10>.

〈표 10〉 TUG의 시간 변화

구분	평균±표준편차(초)		t
	운동전	운동후	
스위스볼 운동군(n=17)	21.68±8.41	21.33±7.76	.770
PNF 통합 패턴 운동군(n=17)	21.98±9.66	19.32±8.78	7.694*

\*p< .05

### 3.7 스위스볼 운동군과 PNF 통합 패턴 운동군의 구간 비교

운동 전·후 구간 비교에서 눈뜨고 양발 벌려 선자세에서 속도모멘트, 눈감고 양발 벌려 선자세에서 X축 평균 속도와 속도모멘트, 눈뜨고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 X축 평균 속도, 눈감고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 X축 평균 속도는 유의한 차이를 나타내지 않았고, 눈뜨고 양발 벌려 선자세에서 X축 평균 속도와 Y축 평균 속도, 눈감고 양발 벌려 선자세에서 Y축 평균 속도와 Y축 평균 속도, 눈뜨고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 Y축 평균 속도와 속도모멘트, 눈감고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 Y축 평균 속도와 속도모멘트, FRT, TUG에서는 유의한 차이를 나타내었다<표 11>.

〈표 11〉 스위스볼 운동군과 PNF 통합 패턴 운동군의 구간 비교

구분		제 III 유형 체공합	자유도	f	
선자세	눈 뜨 고	X	11.196	1	45.113*
		Y	20.769	1	64.657*
		V	22.364	1	3.669
	눈 감 고	X	.005	1	.005
		Y	5.598	1	5.502*
		V	46.717	1	2.661

엄지발가락 옆에 붙이고 선자세	눈 뜨 고	X	5.227	1	1.937
		Y	33.531	1	4.926*
		V	94.494	1	7.704*
	눈 감 고	X	28.396	1	2.842
		Y	36.756	1	5.719*
		V	997.412	1	33.234*
FRT			66.861	1	15.371*
TUG			44.051	1	21.329*

\*p< .05

## 4. 고찰

본 연구에서는 PNF 통합 패턴 운동이 만성 요통 노인 환자들의 균형 능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 연구 결과, 정적 균형 능력을 나타내는 항목 중 눈뜨고 양발 벌려 선자세에서 스위스볼 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내지 않았고, PNF 통합 패턴 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었다. 눈감고 양발 벌려 선자세에서 스위스볼 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내지 않았고, PNF 통합 패턴 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었다.

눈뜨고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 스위스볼 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도와 속도모멘트는 유의한 차이를 나타내지 않았고, 스위스볼 운동군의 압력중심으로부터 Y축 평균 속도와 PNF 통합 패턴 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었다. 눈감고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 스위스볼 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내지 않았고, PNF 통합 패턴 운동군은 운동 전·후 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었다.

운동 전·후 구간 비교에서 눈뜨고 양발 벌려 선자세에서 속도모멘트, 눈감고 양발 벌려 선자세에서 X축 평균 속도와 속도모멘트, 눈뜨고 한 다리의 발뒤꿈치를 반

대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 X축 평균 속도, 눈감고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 X축 평균 속도는 유의한 차이를 나타내지 않았고, 눈뜨고 양발 벌려 선자세에서 X축 평균 속도와 Y축 평균 속도, 눈감고 양발 벌려 선자세에서 Y축 평균 속도, 눈뜨고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 Y축 평균 속도와 속도모멘트, 눈감고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선자세에서 Y축 평균 속도와 속도모멘트는 유의한 차이를 나타내었다.

김승지[18]는 대구광역시 ○○병원에 뇌졸중으로 진단 받은 환자 32명을 대상으로 스프린터 훈련군 12명, 스케이터 훈련군 11명, 대조군 9명으로 나누어 주 3회 총 6주간 훈련을 실시한 결과 정적 균형과 동적 균형에서 일반 운동치료보다 스프린터 운동과 스케이터 운동이 더욱 효과적이었다고 하였으며, 정우식[19]은 편마비로 진단 받은 광주의 C재활병원과 목포의 W재활병원에서 입원 중인 환자 24명을 대상으로 주 3회 30분씩 총 6주간 스프린터 패턴을 적용한 실험군과 일반적인 운동치료를 적용한 대조군으로 나누어 실험을 실시한 결과 정적 균형과 동적 균형 모두 실험군에서 유의한 향상을 나타내었다고 본 연구와 유사한 결과를 보고하였다.

동적 균형 능력 항목 중 FRT에서 스위스볼 운동군과 PNF 통합 패턴 운동군은 모두 유의한 차이를 나타내었으며, TUG에서 스위스볼 운동군은 유의한 차이를 나타내지 않았지만, PNF 통합 패턴 운동군은 유의한 차이를 나타내었다. 운동 전·후 구간 비교에서 FRT와 TUG 모두 유의한 차이를 나타내었다.

이형수[20]는 노인을 대상으로 PNF 하지 패턴을 기초로 한 탄력밴드 운동군과 대조군으로 나누어 4주간 시행 하였던 연구에서 탄력밴드 운동군의 FRT 값이 유의한 차이를 나타내어 근력 강화를 이용한 균형 훈련이 일반 운동보다 더욱 더 균형 능력을 증진시킨다고 하였으며, 김창영[21]은 뇌졸중 환자 46명을 대상으로 체간 안정화 운동군과 일반 균형 운동군으로 나누어 실시하였던 연구에서 두 군 모두 운동 전·후 TUG 값이 유의한 차이를 나타내었으나 체간 안정화 운동군이 동적 균형 능력 증진에 더 효과적이었다고 하였으며, Geiger와 Allen[22] 또한 유사한 연구에서 TUG 값이 운동전 23.08±13.70초에서 운동후 14.62±11.18초로 본 연구와 유사한 결과를 보고하였다.

요통 환자들은 상해와 더불어 근방추, 골지힘줄 기관, 관절, 피부수용기로부터 고유수용성 입력의 성질이나 양이 변화되어 지지면과 중력에 대한 신체 위치에 대한 부적절한 정보를 제공하게 되고[7], 감각 정보의 상실로 불안정성을 예상할 수 있는 능력에 손상을 주어 환자가 불안정을 느끼게 되며 움직이는데 사용하는 전략에 보상적인 수정을 야기하게 되며 통증을 수반한다[23]. 이처럼 기능적인 상실이나 통증은 고유수용 감각 입력 훈련을 통하여 개선할 수 있으며 기능적인 동작은 대단위 근육군을 동원하여 다방면에서 회전의 요소를 결합한 운동 형태가 적절한 요통 치료의 기전이라 할 수 있다[24]. 또한 근력 증가를 위한 운동은 균형 능력 향상에 영향을 미치고 통증 감소와 요부 기능 장애 지수 감소를 동시에 획득할 수 있는 방법이다[25].

본 연구에 적용 되었던 특유의 나선형 및 대각선 패턴 운동은 근육의 길이나 장력에 대한 구심성 흥분을 발산하는 근방추, 골지힘줄 기관, 관절 등 고유수용성 감각을 자극하여 신경근육 기전의 반응을 촉진하는 방법으로 기능적인 상실을 회복할 수 있고 근력, 유연성 및 균형 능력을 증가시킬 수 있었으며[26], 다른 대부분의 연구에서도 본 연구와 유사한 운동을 적용하였기 때문에 본 연구와 유사한 결과를 나타낼 수 있었다.

본 연구와 선행 연구 결과를 토대로 만성 노인 요통 환자의 치료 효과에 대해 어느 정도 확인할 수 있었으나 다양한 환자를 대상으로 통증과 균형 능력 사이의 상관관계를 명확하게 규명할 수 있는 연구가 추가적으로 진행되어야 할 것으로 판단되며 향후 여러 제한점을 보완하고 더욱 더 쉬운 방식의 운동이 개발되어 이에 대한 연구가 진행되어지고 임상에서 적용될 수 있기를 바란다.

#### 4. 결론

본 연구에서는 PNF 통합 패턴 운동이 만성 요통 노인 환자의 정적 균형과 동적 균형의 변화를 알아보고자 실시하였다. 운동 전·후에 정적 균형 능력을 나타내는 항목 중 눈뜨고 양발 벌려 선자세에서 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었으며, 눈감고 양발 벌려 선자세에서 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었다. 눈뜨고 한 다리의

발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선 자세에서 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었으며, 눈감고 한 다리의 발뒤꿈치를 반대쪽 다리의 엄지발가락 옆에 붙이고 선 자세에서 압력중심으로부터 X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도모멘트 모두 유의한 차이를 나타내었다. 동적 균형 능력을 나타내는 FRT와 TUG 또한 모두 유의한 차이를 나타내었다. 군간 비교에서도 다수의 항목에서 스위스볼 운동군과 PNF 통합 패턴 운동군 사이에 유의한 차이를 나타내었다.

이와 같은 연구 결과로 볼 때 PNF 통합 패턴 운동은 만성 요통 노인 환자의 균형 능력을 개선시키는데 효과적임을 알 수 있었으며, 임상에서 PNF 통합 패턴 운동을 이용할 수 있는 기초 자료를 충분히 제공하였다고 할 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 통계청. (2012). 고령자 통계.
- [2] 보건복지부. (2009). 2008년도 노인 실태 조사-전국 노인 생활 실태.
- [3] 백남중 · 조수현 · 한태륜 (1996). 요통 환자의 심리적 특성과 동통 형태에 관한 연구. 대한재활의학회지. 20(2):312-323.
- [4] 형희경 (2006). 만성 요통 여성 노인인에 대한 요부 강화 프로그램의 효과. 연세대학교 대학원 박사학위논문.
- [5] 이양균 (2002). 요통에서의 운동치료. 대한임상간증진학회. 추계학술대회.
- [6] Colby L. A., Nichols D. S., Miller L., Pease W. S. (1996). Sitting balance: Its relation to function in individuals with hemiparesis. Arch Phys Med Rehabil, 77(9):865-869.
- [7] Alexander K. M., LaPier T. L. (1998). Difference in static balance and weight distribution between normal subjects and subjects with chronic unilateral low back pain. J Orthop Sports Phys Ther. 28(6):378-383.
- [8] McCollum G., Shupert C. L., Nashner L. M. (1996). Organizing sensory information for postural control in altered sensory environments. J Theor Biol, 180(3):257-270.
- [9] Rantanen P. (2001). Physical measurements and questionnaires as diagnostic tools in chronic low back pain. J Rehab Med. 33:31-35.
- [10] Kofotolis N., Sambanis M. (2005). The influence of exercise on musculoskeletal disorders of the lumbar spine. J Sports Med Phys Fitness. 45(1):84-92.
- [11] Klein D. A., Stone W. J., Phillips W. T., Gangi J., Hartman S. (2002). PNF training and physical function in assisted-living older adults. J Aging Phys Act. 10(4):476-488.
- [12] Dietz B. (2009). Let's Sprint, Let's Skate: Innovationen in PNF-konzept. Springer.
- [13] 최원제 · 김찬규 · 정대인 · 이형수 · 채윤원 · 김윤환 (2008). 고유수용성 신경근 촉진법의 통합 패턴에 따른 정적 균형의 변화. 한국콘텐츠학회논문지. 10(8): 251-258.
- [14] Good balance user's manual (2000). Metitur Oy, Palokka, Finland(www.metitur.com).
- [15] Sihvonen S. E., Sipila S. S., Era P. A. (2004). Changes in postural balance in frail elderly women during a 4-week visual feedback Training: A randomized controlled trial. Gerontology. 50:87-95.
- [16] Era P., Sainio P., Koskinen S., Haavisto P., Vaara M., Aromaa A. (2006). Postural balance in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over. Gerontology. 52(4):204-213.
- [17] Duncan P. W., Weiner D. K., Chandler J., Studenski S. (1990). Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol. 45(6):M192-197.
- [18] 김승지 (2011). 고유수용성 신경근 촉진법의 스프린트와 스케이트 훈련 방법이 뇌졸중 환자의 균형 및 보행에 미치는 영향. 대구대학교 재활과학대학원 석사학위논문.
- [19] 정우식 (2009). PNF의 Sprinter Pattern을 통한 하지의 근 활성도가 균형능력에 미치는 영향. 동신대학교 대학원 석사학위논문.
- [20] 강현진 · 안윤희 · 이형수 (2005). PNF 하지 패턴에 기초한 탄력 밴드 훈련이 노인의 균형에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 17(1):61-70.
- [21] 김창영 (2008). 체간 안정화 운동이 만성 뇌졸중 환자의 체간 근력, 동적 균형 감각 및 보행에 미치는 영향. 삼육대학교대학원 석사학위논문.

- [22] Geiger R. A., Allen J. B. (2001). Balance and mobility following stroke: Effects of physical therapy interventions with and without biofeedback/force plate training. *Phys Ther.* 81(4):995-1005.
- [23] Shumway-Cook A., Woollactt M. H. (1995). *Motor control: Theory and practical applications.* Williams & Wilkins, Baltimore.
- [24] Ferber R., Osternig L. R. Gravelle D. C. (2002). Effect of PNF stretch technique on knee flexor muscle EMG activity in older adults. *J of Electromyography and Kinesiology.* 12(5):391-397.
- [25] Choi G., Raiturker P., Kim M. (2005). The effect of early isolated lumbar extension exercise program for patients with herniated disc undergoing lumbar discectomy. *Neurosurgery.* 57:764-772.
- [26] Voss D. E., Ionta M. K., Myers B. J. (1985). *Proprioceptive neuromuscular facilitation: Patterns and Techniques.* Harper & Row.

### 전 재 근



- 2008년 8월 : 청암대학교 물리치료학과 심화과정 수료 (학사)
- 2010년 8월 : 한려대학교 대학원 물리치료학과(보건학석사)
- 2011년 2월 ~ 현재 : 세한대학교 일반대학원 물리치료학과(박사과정 중)
- 2010년 9월 ~ 현재 : 한려대학교 물리치료학과 교수

- 관심분야 : 소아물리치료, 신경계 물리치료
- E-Mail : [zombiejeon@hanmail.net](mailto:zombiejeon@hanmail.net)