

Original Article

## 허리 불안정성을 가진 성인에게 적용한 복합운동프로그램이 정적균형능력에 미치는 영향

오윤중, 박종항<sup>1)</sup>, 김윤환<sup>2)</sup>, 김태원<sup>3)</sup>

대전필한방병원 물리치료실, 광양보건대학교 물리치료과 교수<sup>1)</sup>, 군장대학교 물리치료과 교수<sup>2)</sup>, 광주우일신경외과 물리치료실<sup>3)</sup>

### The Effect of the Combined Exercise Program on the Static Balance Ability of the Lumbar Instability of Adults

Yoon-joong Oh, Jong-hang Park<sup>1)</sup>, Yoon-hwan Kim<sup>2)</sup>, Tae-won Kim<sup>3)</sup>

*Dept. of Physical Therapy, Daejeon Phil Korea Medicine Hospital*  
*Dept. of Physical Therapy, GwangYang Health Sciences University<sup>1)</sup>*  
*Dept. of Physical Therapy, KunJang University College<sup>2)</sup>*  
*Dept. of Physical Therapy, Wooill Neurosurgeon<sup>3)</sup>*

#### ABSTRACT

**Background:** The purpose of this study is to investigate the effect of the combined exercise program on the static balance ability of the lumbar instability of adults.

**Methods:** The experimental group was divided into two groups and randomly. The experimental group 1 (Exp 1) applied the combined exercise program for the lumbar stabilization exercise and strengthening exercises and the experimental group 2 (Exp 2) applied the combined exercises program for the lumbar stabilization exercises and active stretching exercises. Each experiment group performed exercise program for 4 weeks, 3 times a week, 30 minutes a day. Static balance ability was measured using GOOD BALANCE system.

**Results:** As the comparing results of static balance ability, normal standing eye open was Ant-Post and Med-Lat showed significant differences in Exp 1 ( $p<.05$ ). One leg left eye open was velocity moment showed significant differences in Exp 1 ( $p<.05$ ). and one leg right eye open was Med-Lat showed significant differences in Exp 1 ( $p<.05$ ).

**Conclusion:** These results show that thoracic self mobilization is immediate effective on balance and gait ability. Thus, thoracic self mobilization will help recovery of balance and gait ability in acute stroke patients.

#### Key Words:

Balance, Combined exercise program, Lumbar instability

## I. 서론

21세기에 들어 시대가 급속하게 변화하면서 많은 사람은 신체에 악영향을 미치는 생활습관의 변화로 인해 자세 불균형 등의 여러 가지 원인으로 인해 다양한 근골격계 질환에 시달리고 있다. 통계청 조사 자료에 의하면 우리나라의 경우 근골격계 및 결합조직 질환으로 진료를 받은 환자 수는 2013년 15,121,173명, 2014년 15,552,030명, 2015년 15,869,748명 2016년 16,471,011명으로 점차 증가하는 추세를 보인다고 하였다(Statistics Korea, 2016, 2015, 2014, 2013). 그 중 대표적인 근골격계 질환인 만성 허리통증 환자의 57%는 허리 불안정성을 가지고 있으며, 물리치료를 받는 허리통증 환자 중 12%가 허리 불안정성으로 치료받는다(Alqarni 등, 2011).

허리 불안정성이란 어떤 신경학적 장애나 심각한 변형, 그리고 정상적인 생활을 할 수 없을 정도의 통증 등으로 인해 생리학적인 제한 내에서 척추 사이의 중립위치를 유지하기 위한 척추안정화체계 능력의 감소를 말한다(Park, 2017; Panjabi, 1992). 허리 불안정성은 나쁜 자세, 컴퓨터와 핸드폰의 장시간 사용, 운동 부족 등으로 인한 척추 주변과 다리 근육 불균형과 신진대사 저하 등 생활습관과 밀접한 관계가 있으며(Hoffman 등, 2011), 허리 불안정성은 척추에서 비정상적인 움직임을 유발하여 인대, 섬유테두리, 척추뼈끝선, 척추몸통, 척추사이원반 등의 수동적 구조물들의 퇴행을 가속하고, 이로 인해 근 약화, 근 위축, 근 경련, 손상, 그리고 근 피로 등을 일으키며, 시간이 지남에 따라서 만성적인 기능장애나 통증을 일으킬 수도 있다(Panjabi, 1992).

허리의 안정성을 위한 척추의 정상적인 만곡을 유지할 수 있도록 해주는 근육들은 허리 근육뿐만 아니라 다리 근육과도 밀접하게 관련되어 있어 허리 근육의 근력 저하 및 불균형은 다리 근육의 넙다리내갈래근과 넙다리뒤근의 근력 저하 및 불균형으로 인해 허리통증 발생에 중요한 역할을 한다(Bu와 Oh, 2015). 하지만, 허리 불안정성으로 인한 허리통증 환자들에게 특히 약해지는 넙다리내갈래근, 넙다리뒤근 등 다리 근육 또한 근력 강화 및 유연성을 위한 스트레칭의 중요성을 알면서도 각종 허리 부위 운동프로그램에서 미미한 실정이다(Kim 등, 2014).

허리안정화운동은 허리통증을 가지고 있는 사람뿐만 아니라 정상성인, 운동선수 등 다양한 사람들에게 널리 사용되고 있다. 척추 주변 근육의 근력과 균형을 향상시키기 위한 중재로 가장 효과적인 운동이다(Barr 등,

2005). 선행연구로 스위스 볼을 이용한 허리 안정화 운동이 근지구력, 협응력, 가동범위의 증진, 고유수용기의 자극으로 인해 균형감각과 유지능력이 개선되었다고 하였다(Lee 등, 2009; Karatas 등, 2004).

Kwon과 U(2015)의 선행연구에서 허리안정화운동을 함께 한 복합 운동군이 허리 안정화 운동만 실시한 다리 근력 강화 운동군보다 허리통증 및 다리 근력 영향에 유의한 효과를 보였다고 하였으며, Kim(2015)의 연구에서의 스트레칭과 코어 운동을 실시한 후 기간에 따라 골반의 기울기가 사전보다 사후 측정값에서 정상범위로 교정되는 유의한 차이를 보였다고 하였다.

Marvin 등(1972)의 선행연구에서 능동신장 운동인 유지-이완 기법이 수동신장 운동보다 효과적이었다는 결과를 확인하였기 때문이며, 넙다리내갈래근과 넙다리뒤근에 대한 근력강화운동으로 탄력밴드운동을 선택하게 된 이유는 우선 밴드가 수축하려고 하는 힘에 저항할 때 근육을 최대한 활성화시킬 수 있기 때문이며, 다양한 각도에서 동작하여도 운동 시에 부하 되는 충격이 적고, 밴드 길이와 잡는 위치에 따라 저항의 양이 달라지기 때문에 운동 부하 강도의 적절한 조절을 통하여 운동에 대한 적응과 손상의 위험을 최소화할 수 있고(Decker 등, 1999) 근력 및 지구력 증진, 고유수용성 기능 촉진 등의 많은 장점이 있다(Woodall과 Welsh, 1990).

본 연구에서는 허리 불안정성을 가진 성인에게 복합운동프로그램을 적용하여 정적균형능력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 광양시에 소재한 G대학교에 재학 중인 학생 30명을 대상으로 3가지 허리 불안정성 검사를 통해 2가지 이상의 검사에서 양성반응을 보인 14명(남자 7명, 여자 7명)을 실험군 1과 실험군 2로 각각 7명씩 남녀 성비를 맞춰 무작위 추출하여 배정하였다. 본 연구에서는 척추에 외과적인 수술을 시행한 자, 악성종양, 염증, 골절, 말초 증후군 등과 같은 병리학적 허리통증 환자, 심각한 허리염좌증, 등뒤굽음증, 관절염, 신경학적 증상이 있는 자, 다리에 근골격계 질환이 있는 자, 출산 후 1년 이내의 여성 등의 대상자들을 제외하였다. 모든 연구대상자는 본 연구의 목적과 절차에 대하여 설명한 후 자발적인 동의를 구한 후 연구를 진행하였다.

## 2. 평가방법

### 1) 엎드린 자세에서 불안정성 검사

엎드린 자세에서 불안정성 검사는 대상자를 검사대의 끝에 다리를 걸치고 발은 바닥에 닿게하여 엎드리게 하였다. 검사자는 허리 옆에 서서 허리뼈의 각 분절에 뒤-앞쪽으로 도수 압박을 적용하였을 때 통증이 발생 한 경우 대상자에게 양다리를 위로 들어 다리가 몸통과 일직선 상에 오도록 하였다(Figure 1). 다리를 들고 있는 상태에서 같은 방법으로 허리에 뒤-앞쪽으로 도수 압박을 적용하였을 때 통증이 사라지면 양성으로 판정하였으며, 이 외에 증상이 변화가 없거나 더 악화되었을 때 음성으로 판정하였다. 이 검사의 검사자 간 신뢰도는 .87로 높은 신뢰도를 보였다(Hicks 등, 2003).



Figure 1. Prone instability test

(A-1: start position, A-2: finish position)

### 2) 허리 수동신전 검사

허리 수동신전 검사는 대상자를 엎드리게 하고, 검사자는 대상자의 발쪽에서 양발을 잡고 검사대에서 약 30 cm 높이까지 부드럽게 올린다. 이 상태에서 검사자는 잡은 손을 놓고 대상자에게 자세를 유지하도록 하였다(Figure 2). 이때 대상자가 자세를 유지하지 못하거나 허리 통증이나 불편함을 호소하면 허리 불안정성의 양성으로 판정하였으며, 자세 유지 시 허리통증이 발생하지 않거나 가벼운 감각 이상 또는 약하게 당기는 느낌이 있다면 음성으로 판정하였다. 이 검사의 검사자 간 신뢰도는 .86으로 높은 신뢰도를 보였다(Kim과 Sa, 2011).



Figure 2. Passive lumbar extension test

### 3) 연령

Hicks 등(2005)은 오랜 시간 동안 지속되는 척추 분절의 불안정성으로 인해 척추의 퇴행성 변화가 발생한다. 이에 따라 연령은 척추 불안정성에 영향을 주는 중요한 변수라 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 41세 이상은 퇴행성으로 분류하여 음성 판정하였으며, 41세 미만은 양성으로 판정하였다(Wiltse와 Rothman, 1989).

## 3. 중재방법

본 연구의 운동프로그램은 준비운동, 본 운동, 정리운동으로 구성하였다. 실험군 1과 실험군 2는 준비운동과 정리운동은 동일하게 관절가동운동과 신장운동을 실시하였고, 본 운동만 다르게 실시하였다. 실험군 1은 복합운동프로그램으로 허리안정화운동과 넙다리네갈래근 및 넙다리뒤근에 근력강화운동을 병행하여 실시하였으며, 실험군 2는 복합운동프로그램으로 허리안정화운동과 넙다리네갈래근과 넙다리뒤근의 능동신장운동을 병행하여 실시하였다.

허리안정화운동은 각 동작을 10초 유지, 15회 반복을 1세트, 세트 간 휴식시간은 1분으로 총 3세트로 구성하였다. 넙다리네갈래근과 넙다리뒤근의 근력강화운동과 능동신장운동은 각 동작의 15회 반복을 1세트, 세트 간 휴식시간은 1분으로 총 3세트로 구성하였다. 이러한 복합운동프로그램을 4주 동안 주 3회, 회당 3세트를 실시하였다.

### 1) 허리안정화운동

#### (1) 엉덩이 들고 한쪽 다리 들기

바로 누운 자세에서 양쪽 무릎을 구부려 세운 후 숨을 내쉬면서 엉덩이를 들어 올린 후 한쪽 다리를 직각이 되게 들어올린다. 시작 자세로 돌아온다. 반대쪽 다리도 같은 방법으로 번갈아 가며 실시하였다(Figure 3).

#### (2) 몸통, 다리 들고 버티기

바로 누운 자세에서 숨을 내쉬면서 몸통과 다리를 천천히 들어올린다. 이때 팔은 곧게 뻗어 자세를 유지하며, 다리는 편하게 굽혀진 상태로 유지하였다. 목에 힘을 주지 말고 복부에 힘을 주어 몸통을 들어올리도록 하였다(Figure 3).

#### (3) 네발 기기 자세에서 팔다리 올리기

네발 기기 자세에서 몸통을 중립위치를 유지하고 교대

로 어깨관절과 다리를 들어올린다. 반대쪽 팔과 다리도 같은 방법으로 실시하였다(Figure 3).

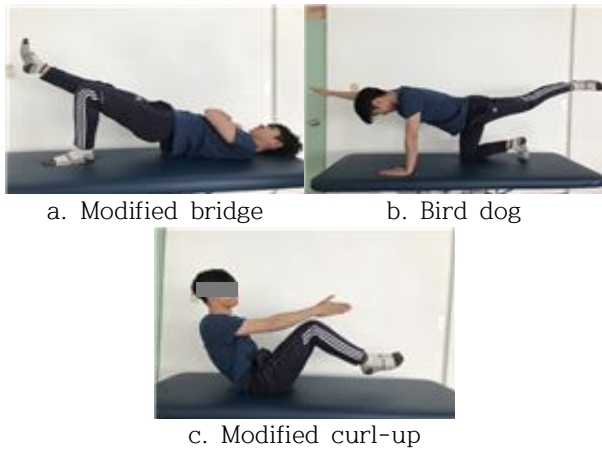


Figure 3. Lumbar stabilization exercises

## 2) 넓다리네갈래근 및 넓다리뒤근의 근력강화운동

연구에 사용된 탄력밴드(Thera-band, Hygenic Corporation, USA)의 운동강도는 밴드에 의해 발생하는 신장률에 의해 결정하였다. 밴드 강도는 어떤 동작을 10회 반복하여 10회째 힘들다고 하는 탄력밴드를 선택하게 하였다(Hughes 등, 1999).

### (1) 넓다리네갈래근 근력강화운동

의자에 앉은 자세로 운동 쪽 발목에 탄력밴드를 겹쳐서 걸고 의자의 다리에 탄력밴드의 끝을 고정한 후 운동 쪽 다리의 무릎을 펴며 동심성 수축 후 2초간 등척성 수축으로 자세를 유지한 뒤 천천히 편심성 수축으로 원래의 자세로 되돌아오는 운동을 실시하였다. 반대쪽 다리도 같은 방법으로 실시하였다(Figure 4).

동신장운동인 유지-이완기법을 사용하여 대상자의 무릎관절을 저항이 느껴지는 범위까지 굽힌 다음 대상자에게 무릎을 펴하게 하고 10초 정도 저항을 주었다. 호흡을 내쉬게 하면서 무릎관절을 더 굽혀지게 하였다(Figure 5).

### (2) 넓다리뒤근 능동신장운동

바로 누운 자세에서 치료사는 넓다리뒤근에 능동신장운동인 유지-이완기법을 사용하여 대상자의 무릎관절을 편 채로 저항이 느껴지는 범위까지 엉덩관절을 굽힌 다음, 대상자에게 엉덩관절을 펴하게 하고 10초 정도 저항을 준다. 호흡을 내쉬게 하면서 엉덩관절을 더 굽혀지게 하였다(Figure 5).



Figure 4. Strengthening exercises

### (2) 넓다리뒤근 근력강화운동

엎드려 누운 자세로 운동 쪽 발목에 탄력밴드를 겹쳐서 걸고 고정 쪽 발목에 탄력밴드의 끝을 고정한 후 고정 쪽 다리의 자세를 유지한 상태로 운동 쪽 다리의 무릎을 굽히며 동심성 수축 후 2초간 등척성 수축으로 자세를 유지한 뒤 천천히 편심성 수축으로 원래의 자세로 되돌아오는 운동을 실시하였다. 반대쪽 다리도 같은 방법으로 실시하였다(Figure 4).



Figure 5. Active stretch exercises

## 3) 넓다리뒤근과 넓다리네갈래근의 능동신장운동

### (1) 넓다리네갈래근 능동신장운동

엎드려 누운 자세에서 치료사는 넓다리네갈래근에 능

## 4. 측정방법

### 1) 정적균형능력

본 연구에서는 정적균형능력을 측정하기 위해 전산화 균형측정 장비(Good Balance System, Metitur, Finland)를 사용하였으며(Figure 6), 이 장비는 이동이 가능한 삼각형의 발판으로 구성되어 있고 발판 위에는 눈금자가 표시되어 있어 정확한 발의 위치 측정이 가능하다.

정적균형능력을 눈뜨고 양발로 지지하면서 선 자세(normal standing eye open: NSEO), 눈뜨고 오른발로 지지하면서 선 자세(one leg right eye open: OLREO), 눈뜨고 왼발로 지지하면서 선 자세(one leg left eye

open: OLLEO)에서 측정 장비가 정적균형능력을 나타내는 지수, 즉 center of pressure(COP)의 X축 경로에 대한 평균 속도(Mean X speed, 단위 mm/sec), COP의 Y축 경로에 대한 평균 속도(Mean Y speed, 단위 mm/sec), COP의 경로로부터 움직임 영역(Velocity moment, 단위 mm<sup>2</sup>/sec)을 측정하였다(Kim, 2009). 운동 전과 운동 후에 2회 반복한 측정치의 평균값을 얻어 정적균형능력을 비교하였다.

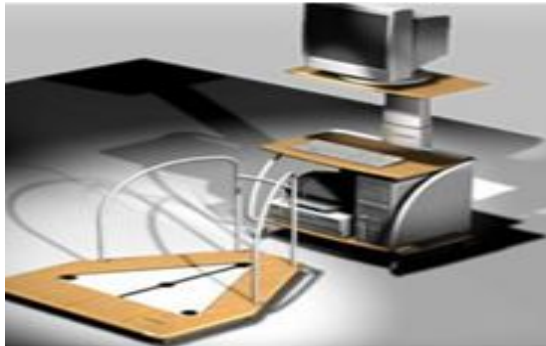


Figure 6. Good balance system

## 5. 분석방법

본 연구의 측정 결과에 대한 통계분석을 Window 용 SPSS 21.0 version을 사용하였다. 실험을 통해 얻은 모든 측정치는 평균(M)과 표준편차(SD)로 나누어 구하였다. 대상자의 동질성 검정을 위해 독립표본 t-검정을 하였고, 군 간 변화량을 알기 위해 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였다. 통계적인 유의성을 검증하기 위하여 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

## III. 결 과

### 1. 연구대상자의 일반적인 특성

실험군 1에서 평균 연령은  $21.22 \pm 2.29$ 세, 평균 신장은  $167.31 \pm 7.01$ cm, 평균 체중은  $64.95 \pm 6.16$ kg이었으며, 실험군 2에서는 평균 연령은  $20.94 \pm 2.81$ 세, 평균 신장은  $166.94 \pm 6.56$ cm, 평균 체중은  $63.31 \pm 5.95$ kg이었다. 동질성 검사를 한 결과 두 군에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다( $p>.05$ )(Table 1).

## 2. NSEO 변화량 비교

눈뜨고 양발로 지지하면서 선 자세(NSEO)에서 정적균형능력은 실험군 1과 2에서 내-외(X축) 평균 속도, 전-후(Y축) 평균 속도 및 COP 경로로부터 움직임 영역 모두에서 운동 전보다 운동 후에 감소하였다. 통계학적으로 실험군 1에서 내-외(X축)의 평균 속도와 전-후(Y축)의 평균 속도에서는 유의한 차이가 나타났지만( $p<.05$ ), COP 경로로부터 움직임 영역에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ )(Table 2).

Table 1.

General characteristics of subjects

	Exp 1(n=7)	Exp 2(n=7)	p
Gender(M/F)	4/3	4/3	
Age(yrs)	$21.22 \pm 2.29^a$	$20.94 \pm 2.81$	.465
Height(cm)	$167.31 \pm 7.01$	$166.94 \pm 6.56$	.611
Weight(kg)	$64.95 \pm 6.16$	$63.31 \pm 5.95$	.879

<sup>a</sup>Mean $\pm$ SD

Exp 1: Lumbar stabilization exercise + strengthening exercise

Exp 2: Lumbar stabilization exercise + active stretch exercise

Table 2.

Comparison of NSEO changes

	Group	Pre-test	Post-test	f	p
M-L (mm/s)	Exp 1	$5.31 \pm 0.78^a$	$5.22 \pm 0.84$	2.652	.041*
	Exp 2	$3.24 \pm 0.34$	$3.87 \pm 0.29$		
A-P (mm/s)	Exp 1	$10.32 \pm 1.11$	$10.29 \pm 1.19$	21.361	.023*
	Exp 2	$8.12 \pm 1.03$	$8.96 \pm 1.04$		
S/A (mm <sup>2</sup> /s)	Exp 1	$15.74 \pm 3.02$	$8.96 \pm 1.04$	8.663	.081
	Exp 2	$11.01 \pm 2.33$	$11.72 \pm 2.41$		

<sup>a</sup>Mean $\pm$ SD, \* $p<.05$

Exp 1: Lumbar stabilization exercise + strengthening exercise, Exp 2: Lumbar stabilization exercise + active stretch exercise, M-L: X-axis average speed, A-P: Y-axis average speed, S/A: Velocity moment from the COP

## 4. OLREO 변화량 비교

눈뜨고 오른발로 지지하면 선 자세(OLREO)에서 정적균형능력은 실험군 1과 2에서 내-외(X축) 평균 속도, 전

-후(Y축) 평균 속도 및 COP 경로로부터 움직임 영역 모두에서 운동 전보다 운동 후에 감소하였다. 통계학적으로 실험군 1에서 전-후(X축) 평균 속도에서는 유의한 차이가 나타났지만( $p < .05$ ), 내-외(Y축) 평균 속도와 COP 경로로부터 움직임 영역에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p > .05$ )(table 4).

**Table 4.**  
Comparison of OLREO changes

	Group	Pre-test	Post-test	f	p
M-L (mm/s)	Exp 1	24.91±5.84 <sup>a</sup>	20.15±4.75	12.541	.062
	Exp 2	25.21±5.51	22.85±4.81		
A-P (mm/s)	Exp 1	22.71±5.03	18.61±5.11	9.482	.024*
	Exp 2	22.94±4.95	19.93±5.45		
S/A (mm/s)	Exp 1	93.34±8.91	80.34±7.99	34.113	.054
	Exp 2	93.99±9.01	82.51±8.31		

<sup>a</sup>Mean±SD, \* $p < .05$

Exp 1: Lumbar stabilization exercise + strengthening exercise, Exp 2: Lumbar stabilization exercise + active stretch exercise, M-L: X-axis average speed, A-P: Y-axis average speed, S/A: Velocity moment from the COP

#### IV. 고찰

현재 수많은 질환 중 일상생활 활동에 제한을 주는 허리통증은 전체 인구에서 80% 이상이 일생 한 번 이상 경험하게 되는 흔한 현상으로(Ministry of Employment and Labor, 2009) 사람들은 당연하게 생각하고 있다.

허리통증은 활동량을 감소시키고 이는 근력 약화와 척추 주변 근육의 단면적을 감소시켜 무용성 근 위축을 일으키고 더 나아가 지구력과 유연성을 감소시켜 허리의 운동 범위에 제한을 준다(Byuon, 2009). 만성 허리통증 환자 중 약 30%의 환자가 넙다리뒤근의 단축에 의한 허리통증으로 감별진단 되었다(Magee, 2006).

임상에서 허리통증 환자에게 일반적으로 허리 안정화 운동을 실시하는데 이러한 허리 안정화 운동은 허리통증 환자에게 안정성에 기여하는 굽힘 근력과 펴는 근력을 강화하고, 균형능력의 향상에 도움을 주어 허리뼈 분절간 불안정성으로 인한 허리통증을 예방하고 균형능력을 증대시

키는 방법의 하나로 적용해야 한다고 하였다(Cho, 2012).

척추의 정상 만곡을 유지 시켜주는 근육들은 허리 근육뿐만 아니라 엉덩관절 근육, 특히 넙다리뒤근에 대한 근력강화 및 신장운동프로그램에 대한 중요성이 간과되고 있다(Kim 등, 2014). 이러한 약화된 허리 근력의 불균형을 하지의 근력강화 및 신장운동을 통해 허리부의 안정성이 증진된다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 G대학교에 재학 중인 허리 불안정성을 가진 학생 14명을 대상으로 4주 동안 실험군 1에는 허리안정화운동과 근력강화운동, 실험군 2에는 허리안정화운동과 능동신장운동을 결합한 복합운동프로그램을 적용하여 정적균형능력에 미치는 영향을 알아본 결과 허리안정화운동과 능동신장운동을 실시한 복합운동프로그램보다 허리안정화운동과 근력강화운동이 보다 효과적으로 정적균형능력이 유의하게 향상되었다.

Kwon과 U(2015)의 연구에서는 다리 강화 운동과 허리안정화운동을 함께 실시한 복합운동군이 허리안정화운동만 실시한 다리 근력강화운동군보다 허리통증 및 다리 근력 영향에 유의한 효과를 보였으며, Travell 등(1992)의 연구에서 허리의 안정성을 도와주는 근육은 허리 근육뿐만 아니라 다리의 넙다리네갈래근, 넙다리뒤근의 근력 저하 및 비율 불균형과도 관련되어 있다고 하였다. 넙다리뒤근이 단축되면 척추와 골반의 앞쪽 굽힘이 제한되어 허리의 불안정성 증가로 인한 허리통증, 앉은 자세에서의 골반이음대 뒤쪽 굽힘이나 허리-골반 리듬의 제한과 같은 근골격계의 기능부전 등 신체의 다양한 변화를 유발시킨다고 하였다.

또한 Sim(2015)은 엉덩근육 강화 운동을 포함한 허리 분절 안정화운동을 실시한 군이 허리 분절 안정화운동만 실시한 군보다 요통장애지수는 유의하게 더 감소하였고, 허리 근력과 균형능력은 유의하게 더 증가하였다고 보고 되었다. Kim 등(2009)의 탄력밴드를 이용한 엉덩관절 근육에 대한 근력 강화 운동이 정적균형능력이 향상되었다고 한 연구와 본 연구에서의 허리안정화운동과 넙다리네갈래근 및 넙다리뒤근의 근력강화운동을 적용한 복합운동군에서 정적균형능력이 향상되었다는 연구결과와 유사하게 나타났다.

PNF 운동과 안정화 운동은 통증을 감소시키고 허리부 근육의 근 활성도를 증가시키며 고유수용성 감각 및 균형각각을 개선한다고 하였으며, 허리통증 환자에게 주로 적용되고 있는 안정화 운동뿐만 아니라 PNF 운동도 허리통증 환자에게 적용될 수 있다고 하였다(Byuon 2009).

Lee와 Song(2015)의 연구에서 엉덩허리근에 수동신장 운동군과 능동신장 운동군의 치료 전과 후 엉덩허리근의 단축 각도 사이에 유의한 차이가 있었으며, 능동신장운동군이 수동신장운동군보다 엉덩허리근의 단축 각도가 더 많이 감소하였다는 연구결과와 본 연구에서도 능동신장운동이 효과적이라고 결과와 유사하였다. Kang(2003)은 허리통증 감소를 위해 넙다리네갈래근과 넙다리뒤근을 강화시키는 근력운동의 필요성을 강조하였다. 그리고 허리의 안정성은 2차적으로 다리에 힘이 가중되어 전달되고 움직임의 효율을 높여준다고 하였다. 이로 인해 허리의 안정성은 기능적인 활동에 효율성을 증대시키고 손상 예방과 삶의 질을 개선 시키는데 도움이 된다고 하였다.

하지만 본 연구에서 대상자의 표본 수가 적었다는 일반화하는데 제한이 있었고, 실험을 진행하는 동안 대상자들의 일상생활을 완벽하게 통제할 수 없었기 때문에 다른 변수에 의해 균형능력에 영향을 미칠 수 있다는 문제 등의 제한점이 있었다.

## V. 결론

본 연구는 허리 불안정성을 가진 성인에게 적용한 복합운동프로그램이 정적균형능력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 연구대상자는 허리 불안정성을 가진 광양시에 소재한 G 대학교에 재학 중인 학생 14명을 대상으로 실험군 1(허리안정화운동과 근력강화운동), 실험군 2(허리안정화운동과 능동신장운동)로 7명씩 무작위로 배치하여 총 4주간에 걸쳐 실험하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 눈뜨고 양발로 지지하고 선 자세(normal standing eye open)에서는 실험군 1에서 앞-뒤(X축 평균 속도), 내-외(Y축 평균 속도)에서 유의한 차이가 나타났다.
2. 눈뜨고 왼발로 지지하고 선 자세(one leg left eye open)에서는 실험군 1에서 COP 경로로부터 움직임 영역에서만 유의한 차이가 나타났다.
3. 눈뜨고 오른발로 지지하고 선 자세(one leg right eye open)에서는 실험군 1에서 내-외(Y축 평균 속도)에서는 유의한 차이가 나타났다.

결과적으로 안정화운동과 함께 넙다리네갈래근 및 넙다리뒤근에 능동신장운동을 적용한 복합운동프로그램보다 안정성운동과 함께 근력강화운동을 적용한 복합운동프로그램이 더 효과적이라는 것을 알 수 있었다.

## 참고문헌

- Alqarni AM, Schneiders AG, Hendrick PA. Clinical tests to diagnose lumbar segmental instability: A systematic review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2011;41(3):130-140. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3457>
- Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: Core concepts and current literature, Part 1. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005;84(6): 473-480.
- Bu KH, Oh TY. Effects of visual information on joint angular velocity of trunk and lower extremities in sitting and squat motion. *J Kor Phys Ther*, 2015;27(2):89-95. <https://doi.org/10.18857/jkpt.2015.27.2.89>
- Byuon SH. The Effects of PNF and Stabilizing Exercise on the Low Back Stability. Rehabilitation Science Graduate School, Daegu University. 2009.
- Cho SH. The Effect of Lumbar Stabilization Exercise on Lumbar Muscle Strength and Body Balance in Patients with Chronic Low Back Pain. Graduate School of Public Health, Kosin University. Master Thesis. 2012.
- David J. Magee. Orthopedic physical assessment. Hyunmoon Publishing Co. 2006.
- Decker MJ, Hintermeister RA, Faber KJ, et al. Serratus anterior muscle activity during selected rehabilitation exercise. *Am J Sports Med*, 1999;27(6):784-791. <https://doi.org/10.1177/03635465990270061601>
- Hughes CJ, Hurd K, Jones A, Springle S. "Resistance properties of thera-band tubing during shoulder abduction exercise". *J Orthop Sports Phys Ther* 1999;29(7):413-420. <https://doi.org/10.2519/jospt.1999.29.7.413>
- Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, et al. Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(12): 1858-1864. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(03\)00365-4](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(03)00365-4)



- Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, et al. Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(9):1753-1762. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.03.033>
- Hoffman SL, Johnson MB, Zou D, et al. Effect of classification-specific treatment on lumbopelvic motion during hip rotation in people with low back pain. *Man Ther.* 2011;16(4):344-350. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.12.007>
- Kang SG. Analysis of Characteristic of The Isokinetic Muscle Strength Related to Lean Body Mass and Fat Distribution of Chronic Low-Back Pain Patients. Deajeon University. Thesis of Master' degree. 2003.
- Karatas M, Çetin N, Bayramoglu M, et al. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004;83(2):81-87. <https://doi.org/10.1097/01.phm.0000107486.99756.c7>
- Kwon MY, U YB. The Effects of lumbar stabilization exercise and strengthening exercise of lower extremity on pain and muscle strength of leg in patients with chronic low back pain. *Korea Society of Intergration Medicine.* 2015;3(2):47-54. <https://doi.org/10.15268/ksim.2015.3.2.047>
- Kim CS. The Effect of Stretching and Core Exercise for 8 Weeks on Pelvic Correction. Graduate School of Education of Kyungnam University. Master Thesis. 2015.
- Kim K, Kim EK, Lee DG. Effects of PNF patterns exercise on pain, functional disability and fear avoidance belief in chronic low back pain patients. *J Kor Phys Ther.* 2014;26(2):110-116.
- Kim SY, Sa JM. The reliability and validity of the passive lumbar extension test and the prone instability test. *Korean Research Society of Physical Therapy.* 2011;18(3):85-93.
- Kim YH, Park JH, Choi WJ, et al. The effect of hip abductor strengthening exercise using elastic band on static balance. *Journal of Korean Academy of Orthopaedic Manual Therapy.* 2009;15(1):49-57.
- Lee DG, Ahn SH, Oh JK, et al. The effects of swiss ball lumbar stabilization exercise on the strength and flexibility, balance. *Journal of the Korean Academy of Clinical Electrophysiology.* 2009;7(1):35-42.
- Lee JJ, Song BB. The effects of the passive and active stretching exercises of Iliopsoas muscles on low back pain patients. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science.* 2015;54(2):291-301.
- Marvin C, Tanigawa MA. Comparison of the hold-relax procedure and passive mobilization on increasing muscle length. *American Physical Therapy Association, Inc.* 1972;52(7):725-735. <https://doi.org/10.1093/ptj/52.7.725>
- Ministry of Employment and Labor. IACI Business Yearbook 2009. Seoul, 2009.
- Park JH, Son GH, Kim GY, et al. Therapeutic exercise for musculoskeletal system, Panmuneduction, 2017.
- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. part I. function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders.* 1992;5(4):383-389. <https://doi.org/10.1097/00002517-199212000-00001>
- Sim JH. The Effects of Gluteal Muscles Strength and Lumbar Stabilization Exercise on Lumbar Strengthening and Balance in Chronic Low Back Pain Patients. *Sport & Orthopedic Physical Therapy Graduate School of Rehabilitation Science, Daegu University.* Master Thesis. 2015.
- Statistics Korea. Incidence of Musculoskeletal and Connective Tissue Diseases. 2016, 2015, 2014, 2013.



Travell G, Simon G. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual the lower extremity. Baltimore: William and Wilkins. 1992.

Yu CW, Kim SY. Comparison of lumbopelvic rotation angle during active straight leg raise in patients with chronic low back pain with and without lumbar segmental instability. Journal of the Korean Society of Physical Medicine. 2015;10(4):40-49. <https://doi.org/10.13066/kspm.2015.10.4.39>

Woodal WR, Welsh J. A biomechanical basis for rehabilitation programs involving the

patellofemoral joint. J Orthop Sports Phys Ther. 1990;11(11):535-542. <https://doi.org/10.2519/jospt.1990.11.11.535>

Wiltse L, Rothman S. Spondylolisthesis: Classification, diagnosis and natural history. Semin Spine Surg. 1989;1(1):78-94.

논문접수일(Date received) : 2019년 06월 15일

논문수정일(Date Revised) : 2019년 10월 01일

논문게재확정일(Date Accepted) : 2019년 10월 23일