

Original Article

Open Access

## 등-허리뼈 분리동작과 슬럼프 동작이 등-허리뼈 척추세움근과 배곧은근 활성도에 미치는 효과

정주현<sup>1,2†</sup>

<sup>1</sup>동의대학교 물리치료학과, <sup>2</sup>동의대학교 의료보건생활연구소

### The Effects of Thoracic-Lumbar Dissociate and Slump Motions on Thoracic-Lumbar Erector Spinae and Rectus Abdominis Activity

Ju-Hyeon Jung, P.T., Ph.D.<sup>1,2†</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, College of Nursing Healthcare Sciences and Human Ecology, Dong-Eui University

<sup>2</sup>The College of Nursing, Healthcare Sciences, and the Human Ecology Research Institute, Dong-Eui University

Received: January 18, 2022 / Revised: January 23, 2022 / Accepted: January 26, 2022

© 2022 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association

This is an Open Access article distributed 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.

#### | Abstract |

**Purpose:** The purpose of this study was to investigate the effect of thoracic-lumbar dissociation motion and slump motion on thoracic-lumbar erector spinae and rectus abdominis muscle activity.

**Methods:** Seventeen healthy adult volunteers participated in this study. All participants performed two motions (thoracic-lumbar dissociation motion, slump motion). Muscle activation during the two motions was measured using a surface electromyography device. The data from this were collected from the iliocostalis thoracis, iliocostalis lumborum, and rectus abdominis. The activities of these muscles before and after each motion were then compared.

**Results:** The iliocostalis thoracis activation was significantly greater during the thoracic-lumbar dissociation motion than during the slump motion ( $p < 0.05$ ). The iliocostalis lumborum activation was greater during the slump motion than during the thoracic-lumbar dissociation motion ( $p < 0.05$ ). The rectus abdominis activation was lesser during the slump motion than during the thoracic-lumbar dissociation motion ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** This study confirmed that individual contraction of the erector spinae muscles is possible during thoracic-lumbar dissociation motion, which increases the stability of the thoracic spine. In addition, this motion could improve control of the rectus abdominis. Therefore, thoracic-lumbar dissociation motion should be considered for rehabilitation programs for patients with kyphosis and back pain.

**Key Words:** Thoracic-lumbar dissociate motion, Slump motion, Muscle activity

†Corresponding Author : Ju-Hyeon Jung (hyuni610@naver.com)

## I. 서론

현대사회에서 스마트폰, 넷북, 태블릿 PC 등 각종 IT기기 사용증가로 인해 근골격계 질환의 유병률이 증가하고 있으며(Teo et al., 2019; Gowrisankaran & Sheedy, 2015; Ashurst et al., 2010; Ming et al., 2006), 이러한 근골격계 질환 중에서 등뼈 뒤굽음각의 증가는 습관적인 잘못된 자세가 크게 작용한다고 보고되고 있다(Nadri et al., 2019). 특히 장시간 앉아있는 학생이나 사무직 근로자는 손과 머리를 고정하고 있는 정적인 자세로 부하에 노출이 많이 되기 때문에 자세변화가 쉽게 일어나고 이러한 영향으로 최근 들어 젊은 층에 등뼈의 뒤굽음증이 증가하고 있는 추세이다(Dunleavy & Goldberg, 2013). 이러한 척추의 뒤굽음증은 등뼈 뒤굽음각의 증가의 형태로 나타나며 척추의 부하를 증가시키고 뼈, 관절, 인대, 근육에 스트레스와 긴장을 주어 척추를 지지하는 근육에 약화와 신장을 유발한다(Caneiro et al., 2010; Kendall et al., 2005). 또한, 척추를 지지하는 대표적인 근육으로 선행연구에서 척추세움근을 언급하고 있으며, 그 중 가장긴근은 등허리부힘줄막에서 꼭지돌기까지 연결되는 긴 근육으로 이 근육이 정상길이에서 더 신장하였을 때 기능제한을 유발하여 등뼈의 조절되지 않은 움직임이 발생할 수 있다고 보고되고 있다(Comerford & Mottram, 2012).

한편, 앉은 자세에 따라 몸통근육의 활성도를 분석한 선행연구에서 등뼈의 뒤굽음 각도가 증가함에 따라 자세유지근의 활성도가 감소하는 것을 확인하였으며(O'Sullivan et al., 2002), 이러한 결과를 바탕으로 슬럼프 자세가 정상 척추만곡을 유지하고 앉은 자세보다 못갈래근 및 안쪽배속빚근 그리고 등뼈의 척추세움근에 낮은 활성도가 나타나는 것을 확인할 수 있었다(O'Sullivan et al., 2006). 또다른 선행연구에서는 등뼈 척추세움근에 대한 역할의 중요성에 대해 언급하고 있으며 시상면상의 외력에 대한 등뼈의 못갈래근과 표면의 가장긴근은 등뼈의 안정화를 위한 동일한 역할을 한다는 결과를 보여주었다(Lee et al., 2011). 또한, 등뼈에 위치한 척추세움근은 기시와 정지가 다

양하므로 허리뼈와 등뼈의 동시수축 없이 분리된 운동을 수행할 수도 있다고 보고하고 있다(Sahrman, 2010). 이러한 해부학적 배열의 복잡성과 역할을 통해 등뼈 척추세움근에 대한 움직임 조절 훈련의 필요성을 확인할 수 있으며, 이러한 관점의 접근방법에 대한 관심이 증가하고 있는 추세이다(Comerford & Mottram, 2012; Sahrman, 2010). 그러나 여전히 임상에서 사용되는 뒤굽음증의 개선방법은 약화된 근육을 강화하고 단축된 근육을 신장하는 개념을 바탕으로 관절가동기법과 테이핑, 스트레칭 중재가 대부분이다(Sillevis et al., 2010; Greendale et al., 2009; Greig et al., 2008; Kendall et al., 2005). 반면, 등뼈의 대표적인 운동조절 기능장애로 대변되는 뒤굽음증의 근본적인 개선을 위한 움직임 조절 운동프로그램을 적용한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 건강한 정상성인을 대상으로 등뼈의 안정화 훈련을 위해 시행하는 등-허리뼈 분리동작과 등뼈와 허리뼈를 동시 움직여 척추의 안정성을 감소시키는 슬럼프 동작 사이에 몸통 근육의 활성도 차이를 확인함으로써 등-허리뼈 분리동작이 등뼈 뒤굽음증을 가진 환자에게 적용할 등뼈 안정화 훈련프로그램에 효과적인 동작될 수 있는지 확인하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 G시 소재 G대학에 재학 중인 건강한 남자 대학생을 대상으로 20명을 모집하여 근골격계 통증을 호소하는 3명을 제외하고 최종 17명을 선정하였으며, 모든 대상자는 연구의 내용과 목적을 충분히 이해하고 참여에 동의한 자로 선정하였다. 또한, 모든 대상자는 척추에 외과적 수술치료 경험하지 않고 류머티스성 질환과 척추관절염이 없으며 상지의 근골격계 병변과 심폐 병변이 없는 자로 실험을 실시하였다. 본 연구의 대상자 수는 표본 크기 산출프로그램

(G\*Power ver. 3.1.5, Kiel, Germany)을 사용하여 표본 수를 산출하였다. 실험대상자 7명에게 실시한 사전실험 결과에서 효과크기가 0.97, 유의수준은 0.05, 검정력은 80%으로 11명이 산출되었으며 본 연구에서는 17명의 대상자를 최종선정 하였다.

## 2. 실험절차

연구에 참여한 대상자 17명을 대상으로 실험을 단일집단 검사전-검사후 설계(One group pretest-posttest design)로 진행하였다. 대상자에게 두가지의 동작을 적용하기 전 표면 근전도(surface EMG)를 부착하고 등-허리 분리동작과 슬럼프 동작의 수행순서를 무작위로 실시하였으며, 동일한 동작사이에 5분의 휴식을 제공하여 총3회 실시하였다. 반면에, 새로운 동작의 시작하기 전 20분이상의 휴식시간을 제공하여 이월효과를 최소화하였다. 각 동작을 수행하는 동안 척추세움근과 배곧은근의 활성화도 변화를 확인하기 위해 허리엉덩갈비근, 등엉덩갈비근, 배곧은근에 근전도 패드를 부착하여 측정을 하였다.

### 1) 등-허리뼈 분리동작

대상자에게 정상적인 척추 뼈 만곡을 유지하게 만들도록 지시하며 골반이 앞쪽으로 뒤쪽으로 기울어지지 않은 상태를 시작자세로 설정하였다(Comerford &

Mottram, 2012). 대상자가 바닥과 다리를 닫지 않고 척추의 정렬을 유지하게 앉은 후 골반을 15~20도 범위내에서 뒤쪽 기울임을 시도하며 대상자의 허리뼈 만곡이 최대로 감소할 때까지 동작을 수행하도록 지시하였다(Yoon, 2020). 이때 대상자는 등뼈의 움직임이 일어나지 않고, 복장뼈가 아래로 이동하지 않은 상태에서 허리뼈의 굽힘과 골반의 뒤쪽 기울임만 허용하는 동작을 시행하였다(Comerford & Mottram, 2012). 대상자의 시선은 시작자세에서 머리와 목의 굽힘 및 폼이 되지 않는 눈의 위치와 수평이 되는 지점을 응시하도록 지시하였다(O'Sullivan et al., 2006)(Fig. 1).

### 2) 슬럼프 동작

시작자세는 정상적인 척추 뼈 만곡을 유지하게 만들고 골반이 기울어지지 않은 자세에서 실시하였다. 실험자에 지시에 의해 골반을 15~20도 범위내에서 뒤쪽 기울임을 시도하여 허리뼈 만곡이 최대로 감소될 때까지 동작을 수행하였고 골반의 뒤쪽 기울임 동안 등-허리 척추뼈를 이완하여 목과 허리뼈 만곡이 역전되도록 지시하였다(Yoon, 2020; Caneiro et al., 2010; O'Sullivan et al., 2006). 대상자의 시선은 시작자세에서 응시하던 지점을 이동하지 하고 슬럼프 동작이 끝나는 시기까지 계속적으로 응시하도록 지시하면서 머리와 목의 움직임 변화를 허용하였다(Caneiro et

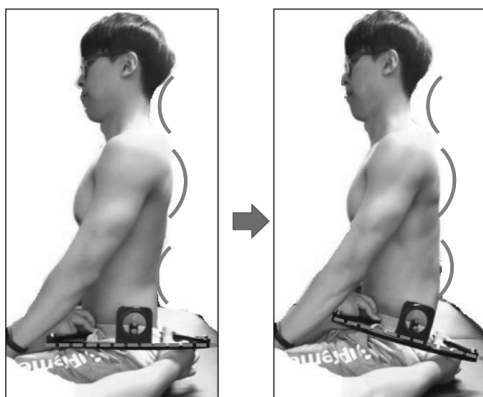


Fig. 1. Thoracic-Lumbar dissociation motion.

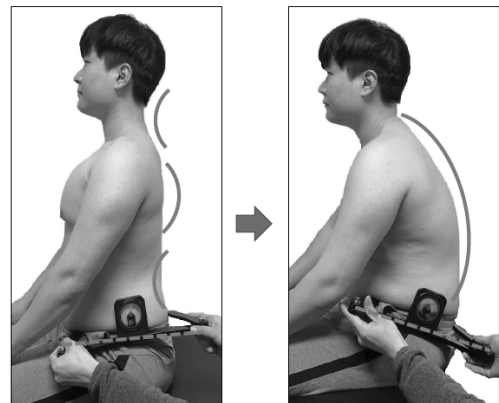


Fig. 2. Slump motion.

al., 2010)(Fig. 2).

### 3. 측정도구

#### 1) 표면근전도

허리엉덩갈비근과 등엉덩갈비근, 배곧은근의 근활성도를 측정하기 위해 표면근전도 측정장비(TeleMyo Desktop DTS, Noraxon, USA)와 자료분석을 위한 소프트웨어(MyoResearch Master Edition 3.10, Noraxon, USA)을 사용하였다. 모든 대상자는 근전도 전극 부착 부위를 펜으로 표시한 후 피부 저항을 낮추기 위해 부착부위를 알코올 솜으로 닦았다. 근전도 신호 추출률은 1024Hz로 설정하고, 잡음을 제거하기 위해 주파수 대역폭(bandpass-filtered)을 20~350 Hz로 노치 필터는 60Hz로 사용하였으며 측정된 각 근육의 근전도 신호는 제곱평균 제곱근(root mean square, RMS)값으로 처리하였다. 각 측정은 총 5초간 측정된 각 근육의 신호를 사용하였다(Criswell et al., 2010).

측정값을 정규화 시키기 위해 각 근육에 대한 최대 수의적 등척성 수축(maximal voluntary isotonic contraction, MVIC)값을 수집하였으며, 각 근육의 %MVIC 계산에 사용되었다. 각 근육의 MVIC를 알아보기 위해 대상자에게 각 근육의 검사자세에서 최대 도수 저항을 준 후에 연구대상자가 가능한 최대 근력을 발휘할 수 있도록 구두로 지시를 주었다(Kendall et al., 2005). 모든 근전도 신호 값은 총 3회에 걸쳐 5초간 수집되어 앞뒤 1초를 제외한 3초간 측정된 각 근육에 평균 제곱근 값을 측정변수로 사용하였다(Criswell et al., 2010).

등뼈 및 허리뼈 근육의 기능을 확인하기 위해 등-허리뼈 분리동작과 슬럼프 동작을 실시하는 동시에 각 근육의 근활성도를 확인하였으며, 대상자가 5초간 각 동작을 수행하는 동안 기록된 각 근육의 근활성도 값의 평균값을 이용하여 미리 측정한 최대 수의적 등척성 수축값과 함께 각 근육의 %MVIC를 최종 산출하였다. 한편, 등-허리뼈 분리동작은 등뼈의 움직임은 일어

나지 않고, 허리뼈의 굽힘과 골반의 뒤쪽 기울임만 허용하였으며 조절되지 않은 움직임이 나타나기 전까지 근활성도 검사를 실시하였다(Comerford & Mottram, 2012).

#### 2) 전극 부착부위

일회용 표면 전극은 실험 대상자의 허리엉덩갈비근과 등엉덩갈비근의 힘살부위에 부착하였다. 허리엉덩갈비근은 엉덩뼈능선과 평행한 지점의 허리뼈 3번 가시돌기에서 바깥쪽으로 3cm 이동한 자리에 부착하였고, 등뼈 8번 가시돌기에서 바깥쪽으로 3cm 이동한 부위에 등엉덩갈비근의 전극을 부착하였다(Greig et al., 2008). 배곧은근 전극 부착부위는 대상자의 배꼽에서 평행하게 바깥쪽으로 3cm이동한 지점으로 하였다(Criswell E et al. 2010).

### 4. 자료처리 및 분석

수집된 자료는 SPSS 21.0 win 통계프로그램을 이용하여 통계처리 하였다. 모든 변수는 기술통계로 평균 및 표준편차를 산출하였으며, Shapiro-Wilk 정규성 검정을 통해 정규분포를 이루고 있어 모수 통계 방법을 사용하였다. 중재 전후의 그룹 내 등뼈의 근활성도의 변화를 확인하기 위해 paired t-test로 분석하였다. 모든 통계에 대한 유의 수준은  $\alpha=0.05$ 수준으로 설정하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

본 연구의 대상자는 20대 정상성인 남성 17명이 참여하였으며, 일반적특성은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects (n=17)

Characteristics	Mean±SD
Age (years)	23.58±1.62
Height (cm)	174.17±6.09
Body weight (kg)	80.23±12.33
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.33±2.68

BMI: Body mass index

2. 각 동작의 척추세움근 및 배곧은근의 활성화 비교

등-허리뼈 분리동작과 슬럼프 동작의 오른쪽과 왼쪽의 척추세움근 및 배곧은근의 활성화도 비교결과는 다음과 같다. 오른쪽과 왼쪽 등엉덩갈비근 활성화도는 등-허리뼈 분리동작과 슬럼프 동작에서 유의한 차이를 보였다(p<0.05). 오른쪽과 왼쪽 허리엉덩갈비근 활성화도는 등-허리뼈 분리동작과 슬럼프 동작에서 유의한 차이를 보였다(p<0.05). 오른쪽과 왼쪽 배곧은근 활성화도는 등-허리뼈 분리동작과 슬럼프 동작에서 유의한 차이를 보였다(p<0.05)(Table 2).

IV. 고 찰

본 연구는 건강한 일반 성인을 대상으로 등-허리뼈 분리동작과 슬럼프 동작에서 척추세움근 활성화도와 배곧은근 활성화도의 변화를 확인함으로써 향후 습관적 생활패턴과 변경된 움직임 패턴에 의해 발생하는 통증과 등뼈의 변형을 개선하는 등뼈 안정화 훈련프로

그램에 등-허리뼈 분리동작이 효과적인 동작이 될 수 있는지를 확인하고자 하였다. 본 연구에서 적용한 등-허리뼈 분리동작은 등뼈의 조절되지 않는 운동을 개선하기 위한 방법으로 인식과 집중을 통한 운동패턴의 협응능력을 재훈련하는 방법이다(Comerford et al., 2012). 여기에서 언급되는 등뼈의 조절되지 않는 운동은 국소 및 전면적 근육 시스템의 조절문제를 확인하는 움직임 평가의 관점으로 골반의 경사정도나 뼈의 정렬에 대한 정적인 자세분석에서 벗어나 근육 및 관절의 조절능력 저하에 대한 움직임과정 중 평가를 의미한다(Comerford et al., 2012; O’Sullivan et al., 2002). 또한 본 연구에서 적용된 슬럼프 동작은 대표적인 등뼈 움직임 조절 장애 중 굽힘 조절장애로 나타나는 동작이다(O’Sullivan et al., 2002; Sahrman, 2002; Comerford et al., 2012). 선행연구에서는 증가된 등뼈의 뒤굽음각은 해부학적 구조의 변화와 등뼈의 운동성을 감소시키고 가슴우리의 움직임을 제한한다고 보고하였다(Edmondston & singer, 1997).

한편, 선행연구에서 등뼈의 뒤굽음각의 증가는 등뼈의 움직임 패턴이 손상되어 등뼈가 쉽게 굽힘 되거나 돌림 되기 때문이라 보고되고 있으며(Lee et al., 2005; Sahrman, 2002), 등뼈에서 빈번하게 발생하는 특정방향의 움직임이 조직에 계속적인 스트레스를 유발하여 등뼈의 움직임 조절 기능이상을 초래하게 된다고 보고하고 있다(Comerford et al., 2012; Sahrman, 2002). 이러한 기능이상을 개선하기 위해 환자가 원하지 않는 움직임이나 동원되지 않아야 하는 근육의 활성을 억제할 수 있는 적절한 체간 근육의 동원이 이루

Table 2. Comparison of the Muscle activity during T-L dissociation motion and Slump motion (n=17)

Variable		T-L dissociation	Slump	t	p
T-8th	Rt	17.18±11.03	11.44±4.73	2.86	0.01
	Lt	15.72±6.98	12.74±5.12	2.55	0.02
L-3th	Rt	4.21±1.36	7.49±2.76	-6.01	0.00
	Lt	4.57±3.14	7.14±3.52	-2.88	0.01
Abd	Rt	4.44±2.41	6.43±3.11	-3.27	0.00
	Lt	5.06±4.34	7.82±4.13	-2.97	0.00

Mean±SD, Unit: %MVIC, T-8th: iliocostalis thoracis, L-3th: iliocostalis lumborum, Abd: Rectus abdominis.

어져야 한다고 보고되고 있다(Sahrmann, 2002). 이와 같은 선행연구의 주장은 본 연구의 근활성도 결과를 통해 확인할 수 있었으며 등-허리뼈 분리동작시 슬럼프 동작보다 등엉덩갈비근 활성도가 증가하고 허리엉덩갈비근의 활성도가 감소한 결과를 보임으로써 선택적으로 등-허리뼈 주변의 척추세움근의 수축을 유도할 수 있음을 확인할 수 있었다. 한편, 근활성도를 분석한 최근연구에서는 근육의 활성도 증가를 확인하는 것과 동시에 각 근육의 활성도 비율의 변화를 확인함으로써 근활성도의 강화의 개념이 아닌 근육간 상호작용을 중요하게 다루고 있다(Michener et al., 2016; Morrissey et al., 2012). 본 연구의 결과에서 등엉덩갈비근과 허리엉덩갈비근의 활성도 값을 비교하였을 때 슬럼프 동작에서 두 근육의 활성도 평균값이 유사하게 활성화된 결과를 보였지만 등-허리뼈 분리동작에서는 등엉덩갈비근 활성도 평균값이 허리엉덩갈비근 평균값 보다 3배 높은 결과를 보였다. 이러한 결과는 등뼈의 안정성을 강조한 선행연구에서 그 근거를 찾을 수 있으며 등뼈가 안정성을 확보한 상태에서 허리뼈와 목뼈의 움직임에 관여하여 운동감각과 안정성을 제공한다는 주장과 일치한다(Toprak & Ozer, 2017). 또한, 등-허리뼈 분리동작을 통해 등뼈의 안정성을 확보하는 등엉덩갈비근을 보다 효과적으로 활성화시킬 수 있음을 보여주는 결과이다.

일반적으로 대다수의 문헌에서 관절의 분절운동 및 병진을 조절하는 국소안정근에 대한 계속적 관심에 비해, 과도한 운동 및 운동범위를 조절하고 운동량을 감속하는 전면적안정근에 대한 조사와 관심은 부족하였다. 또한, 등뼈 주변의 척추세움근의 활성은 낮고 심부안정근의 활성이 높아야 한다는 관점에 중요시 여겨져 왔다(O'Sullivan et al., 2006; O'Sullivan et al., 2002). 그러나 본 연구의 결과를 통해 등-허리뼈 분리동작은 골반의 뒤기울임 동안 등엉덩갈비근의 수축으로 등뼈의 안정성을 제공하고 허리엉덩갈비근의 원심성 수축을 통해 골반의 효율적인 움직임과 주변 조직의 과긴장을 조절할 수 있는 동작임을 확인할 수 있었다.

선행연구에서 분리운동을 포함하는 움직임 조절훈련은 심부근육의 활성화를 바탕으로 표면근육의 조절 및 협응의 회복을 목표로 한다고 보고하였고(Saragiotto et al., 2016; O'Sullivan et al., 1997), 표면근육의 과활성화를 확인하고 교정하여 기능적인 움직임으로 개선하도록 재활단계가 진행된다고 보고하고 있다(Costa et al., 2009). 본 연구의 배곧은근 활성도의 결과에서 등-허리뼈 분리동작을 시행할 때 슬럼프 동작을 취하는 것 보다 낮은 근활성도를 보인 것은 등-허리뼈 분리동작을 수행하는 동안 배곧은근의 수축을 대상자가 인지하며 조절하고 있다는 것을 의미한다. 이러한 해석은 본 연구실험의 방법론적 접근에서 등-허리뼈 분리동작이 5초간의 골반 뒤기울임을 수행하는 동안 낮고 지속적인 배곧은근의 수축에 의해 근활성도의 평균값이 낮게 나타난 것으로 여겨진다. 반면, 슬럼프 동작은 5초간의 골반 뒤기울임 기간 동안 급격하게 배곧은근의 단축성 수축을 시도하였고 근활성도 값의 급격한 변화로 인해 근활성도 평균값이 높게 기록된 결과라고 생각된다. 또한 선행연구에서 근육수축의 유형과 수행정도를 결정하기위해 선제적으로 중추신경계의 관여가 이루어지게 된다고 하였으며(Grabner, 2002), 본 연구의 대상자는 두가지 동작에서 동일한 골반 뒤기울임을 시도하지만 등-허리뼈 분리동작이 등뼈의 안정성 유지하에 골반 뒤기울임을 수행함으로써 움직임에 대한 계속적 인지가 제공되고 이것은 결과적으로 근활성도 평균값이 낮게 나타난 것이라 사료된다.

이와 같이 본 연구에서 실시한 등-허리뼈 분리동작은 등엉덩갈비근의 선택적 수축을 바탕으로 허리엉덩갈비근의 원심성수축과 함께 배곧은근의 조절된 수축을 유도하며 대상자가 동작을 인지하고 수행하는 동작임을 알 수 있었다. 이를 통해 향후 등뼈의 뒤굽음각의 감소와 등뼈 안정화를 위한 운동프로그램 구성에서 등-허리뼈 분리동작이 추천되어야 할 것으로 생각된다. 또한, 임상에서 척추안정화를 위한 중재가 척추세움근의 활성도를 낮춰야 한다는 일반적 관점에서 벗어나 등과 허리에 여러관절로 분포된 엉덩갈비근이

분리적 수축이 가능하고 척추세움근도 척추안정화에 기여하는 근육임을 보여주는 결과라 사료된다.

본 연구의 제한점은 건강한 성인을 대상으로 실시한 연구로 등-허리뼈 분리동작의 즉각적 근활성도 변화를 확인하여 뒤굽음증과 등 및 허리통증을 호소하는 환자에게 근육활성의 변화를 확인하지 못하였다. 따라서, 향후 후속 연구에서는 등뼈 뒤굽음증과 등 및 허리통증환자를 대상으로 등-허리뼈 분리동작을 포함한 움직임 조절훈련 동작이 근육 활성화에 미치는 변화를 확인하여야 할 것으로 생각된다.

## V. 결론

본 연구는 일반성인 17명을 대상으로 등-허리뼈 분리동작과 슬럼프 동작에서 척추세움근 활성화도와 배곧은근 활성화도의 변화를 확인하였다. 등-허리뼈 분리동작 수행시 등엉덩갈비근 활성화도가 증가하는 동시에 허리엉덩갈비근의 활성화도가 상대적으로 낮아지는 결과를 보임으로써 척추세움근의 분리적 수축이 가능함을 확인할 수 있었다. 또한, 등-허리뼈 분리동작이 배곧은근의 조절능력을 향상시킬 수 있는 동작임을 확인하였다. 따라서 등뼈 뒤굽음증 및 허리통증 환자를 위한 운동에서 등뼈 안정화를 위한 등-허리뼈 분리동작이 효과적인 재활동작이 될 것이라 생각되며, 재활 프로그램 구성에도 추가되어야 할 것으로 생각된다.

## Acknowledgements

이 논문은 2021학년도 동의대학교 교내연구비에 의해 연구되었음(202101760001).

## References

Ashurst JV, Turco DA, Lieb BE. Tenosynovitis caused by texting: An emerging disease. *The Journal of the*

*American Osteopathic Association*. 2010;110(5): 294-296.

Caneiro JP, O'Sullivan P, Burnett A, et al. The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. *Manual Therapy*. 2010;15(1):54-60.

Comerford M, Mottram S. Kinetic control: The management of uncontrolled movement, 1th ed. New York. Churchill Livingstone. 2012.

Costa LOP, Maher CG, Latimer J, et al. Motor control exercise for chronic low back pain: A randomized placebo-controlled trial. *Physical Therapy*. 2009;89(12): 1275-1286.

Criswell E. Cram's introduction to surface electromyography, 2th ed. Burlington. Jones & Barlett Publishers. 2010.

Dunleavy K, Goldberg A. Comparison of cervical range of motion in two seated postural conditions in adults 50 or older with cervical pain. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2013;21(1):33-39.

Edmondston SJ, Singer KP. Thoracic spine: Anatomical and biomechanical consideration for manual therapy. *Manual T*. 1997;2(3), 132-143.

Grabiner MD, Owings TM. Emg differences between concentric and eccentric maximum voluntary contractions are evident prior to movement onset. *Experimental Brain Research*. 2002;145(4):505-511.

Gowrisankaran S, Sheedy JE. Computer vision syndrome: A review. *Work*. 2015;52(2):303-314.

Greendale GA, Huang MH, Karlamangla AS, et al. Yoga decreases kyphosis in senior women and men with adult-onset hyperkyphosis: Results of a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2009;57(9):1569-1579.

Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, et al. Postural taping decreases thoracic kyphosis but does not influence trunk muscle electromyographic activity or balance in women with osteoporosis. *Manual Therapy*. 2008;13(3):249-257.

- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Muscles: Testing and function with posture and pain*, 5th ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins. 2005.
- Lee LJ, Coppieters MW, Hodges PW. Differential activation of the thoracic multifidus and longissimus thoracis during trunk rotation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(8):870-876.
- Lee LJ, Coppieters MW, Hodges PW. En bloc control of deep and superficial thoracic muscles in sagittal loading and unloading of the trunk. *Gait & Posture*. 2011;33(4):588-593.
- Michener LA, Sharma S, Cools AM, et al. Relative scapular muscle activity ratios are altered in subacromial pain syndrome. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2016;25(11):1861-1867.
- Ming Z, Pietikainen S, Häminen O. Excessive texting in pathophysiology of first carpometacarpal joint arthritis. *Pathophysiology*. 2006;13(4):269-270.
- Morrissey D, Graham J, Screen H, et al. Coronal plane hip muscle activation in football code athletes with chronic adductor groin strain injury during standing hip flexion. *Manual Therapy*. 2012;17(2):145-149.
- Nadri H, Rohani B, Teimori G, et al. Thoracic kyphosis angle in relation to low back pain among dentists in iran. *Open access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2019;7(21):3704-3709.
- O'Sullivan PB, Phytz 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 (Phila Pa 1976)*. 1997;22(24):2959-2967.
- O'Sullivan PB, Grahamslaw KM, Kendell M, et al. The effect of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in a pain-free population. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27(11):1238-1244.
- O'Sullivan PB, Dankaerts W, Burnett AF, et al. Effect of different upright sitting postures on spinal-pelvic curvature and trunk muscle activation in a pain-free population. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(19):E707-712.
- Sahrmann SA. *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*. Mosby. St Louis. 2002.
- Sahrmann S. *Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines-e-book*. Elsevier Health Sciences. 2010.
- Saragiotto BT, Maher CG, Yamato TP, et al. Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016;(1).
- Sillevis R, Cleland J, Hellman M, et al. Immediate effects of a thoracic spine thrust manipulation on the autonomic nervous system: A randomized clinical trial. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2010;18(4):181-190.
- Teo C, Giffard P, Johnston V, et al. Computer vision symptoms in people with and without neck pain. *Applied Ergonomics*. 2019;80:50-56.
- Toprak Celenay S, Ozer Kaya D. An 8-week thoracic spine stabilization exercise program improves postural back pain, spine alignment, postural sway, and core endurance in university students:A randomized controlled study. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2017;47(2):504-513.
- Yoon J. Sex difference in the range of pelvic tilt in sitting and standing among korean young adults. *Physical Therapy Korea*. 2020;27(2):149-154.