

## 분절별 등뼈 관절가동술이 만성허리통증환자의 통증과 관절가동범위에 미치는 즉시적 효과

심재현 · 정의철<sup>†</sup> · 최희양 · 김철용<sup>1</sup>

재)자생의료재단 울산자생한방병원, <sup>1</sup>울산과학대학교 물리치료과

### The Immediately Effects of Thoracic Mobilization by Segment on Pain and Range of Motion in Chronic Low Back Pain Patients

Jae-Heon Sim, PT, MSc · Ui-Cheol Jeong, PT, PhD<sup>†</sup> ·  
Hee-Yang Choi, PT · Cheol-Yong Kim, PT, PhD<sup>1</sup>

Dept. of Physical Therapy, Ulsan Jaseng Hospital of Korean Medicine, Jaseng Medical Foundation

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Ulsan College

Received: February 3, 2017 / Revised: February 19, 2017 / Accepted: April 19, 2017

© 2017 J Korean Soc Phys Med

#### | Abstract |

**PURPOSE:** This study aims to identify the immediate effects of thoracic mobilization according to segment on disabling low-back pain and the range of motion in patients with chronic low-back pain.

**METHODS:** The participants were divided randomly into two groups: a group (N=12) with pain and disability between the 5th and 9th thoracic vertebrae (T5-T9) and a group (N=12) with pain and disability between the 10th and 12th thoracic vertebrae (T10-T12). The same experiment was conducted in both groups: 10 minutes of thoracic mobilization and 10 minutes of functional massage. The visual analogue scale (VAS) and range of motion measurements were applied to the

participants in both groups. All participants were measured again immediately after the program was completed.

**RESULTS:** In both groups, the VAS and range of motion measurements showed statistically significant improvement after the experiment ( $p < .05$ ). No statistically significant difference was revealed between the two groups ( $p > .05$ ).

**CONCLUSION:** The results of this study confirmed positive and immediate effects of thoracic mobilization of patients with chronic low-back pain. But, no significant difference in the thoracic mobilization by segment between the two groups. Based on these results, thoracic mobilization could help to improve pain control and functional activity in patients with chronic low-back pain.

**Key Words:** Chronic low back pain, Range of motion, Thoracic mobilization

<sup>†</sup>Corresponding Author : uspt9599@naver.com

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.

## I. 서론

허리통증은 현대 사회에서 많은 사람들에게 흔히 나타나는 가장 일반적인 질환 중에 하나이며, 갈비뼈 하부와 골반의 윗부분 및 허리분절을 포함한 부분에서 나타나는 통증을 표현하는 용어로(Haynes와 Williams, 2008), 일반 대중의 60~80% 정도가 일생의 어느 시점에 허리통증을 경험한다(Nachemson 등, 2000). 허리통증의 발생빈도는 남녀 모두에서 30~50대 사이에 가장 빈번히 발생하며, 주로 40대 이후에 중년 여성에게 많이 발생한다(Hicks 등, 2005). 허리통증은 통증 지속기간에 따라 6주 이하는 급성, 6주에서 3개월 사이는 아급성, 3개월 이상이면 만성허리통증으로 분류되는데(Koes 등, 2006), 증상에 따라 비특이성 허리통증, 신경병증 또는 척추관 협착증과 관련된 허리통증, 다리 방사통 및 다른 척추 원인과 관련된 허리통증이 있다(Last와 Hulbert, 2009).

만성허리통증의 여러 원인 중에서 허리분절의 불안정성이 만성허리통증과 관련이 있는데, 척추의 정상 관절가동범위를 넘어선 불안정성이 가장 중요한 요소로 여겨지고 있다(Jeong, 2000; Wallden, 2009).

허리분절 불안정성이란, 허리뼈 추체 사이에서의 중립위치를 생리적 한계 범위 내로 유지하지 못하는 상태로(Panjabi, 1992), 허리분절 심부 근육들의 약화와 재위치 능력 저하 및 고유수용성감각 기능의 결함으로 허리분절 불안정성이 발생하게 되는데 이로 인해, 허리통증이 만성화되면 체성감각에 다양한 문제를 발생시켜 그 중에서 허리분절의 가동성과 안정성의 감소가 발생하고, 근력 및 협응력의 저하와 고유수용기의 변화가 나타나게 된다(Koumantakis 등, 2005). 허리통증환자는 통증, 구조적 손상, 반사적 근 수축기전 억제 등으로 인해 몸통의 활동성이 감소되며, 장기간 동안 몸통의 활동성 감소와 불사용으로 인해 근 위축 및 근력 저하를 유발하여, 이는 허리통증을 더 악화시키고 이차적인 허리분절 손상 및 신체장애를 유발하게 된다(Kader 등, 2000).

만성허리통증환자에게서는 등뼈분절의 제한된 움직임을 볼 수 있는데, 이렇게 줄어든 등뼈분절의 움직임으로 오는 구조적, 기능적 이상이 척추 사이의 움

직임을 증가시키고 이로 인해, 허리분절 사이에서 후관절(facet joint)의 불안정성을 야기하며 허리통증의 주된 원인이 된다(Edmondston과 Singer, 1997; Singer, 1997; Kim과 Baek, 2003). 또한, Richardson 등(2004)은 허리통증환자와 건강한 사람을 비교하였을 때, 허리통증환자의 몸통 굽힘과 폼 시에 불균형이 일어나고, 바깥 굽힘 시에는 비정상적인 짝동작(couple motion)이 일어난다고 하였다. 이러한 척추의 불안정성은 인접한 주변 관절 움직임을 제한시키는데(O'Sullivan 등, 2003), 후관절의 연결성에 의한 척추의 움직임은 상대적으로 인접해 있는 관절들의 움직임에 영향을 주게 되어, 만성허리통증환자의 경우에는 등뼈의 관절가동범위에 제한을 일으킨다(Lee와 Kim, 2010; Levangie와 Norkin, 2011). 이 감소된 등뼈의 움직임은 허리분절과 목분절에 영향을 주어 더 많은 움직임을 유발시키고, 많아진 움직임에 의해 추체 사이의 구조적 및 기능적인 문제를 일으켜서 허리분절 후관절의 불안정성과 만성허리통증의 원인을 제공하게 된다(Edmondston와 Singer, 1997; McConnell, 2002).

이러한 문제를 해결하기 위해 Kaltborn 등(1993)은 움직임이 감소된 인접한 관절의 움직임을 증가시켜 불안정한 관절의 안정성을 유도하는 방법으로 치료를 접근해야 한다고 하였다. Cleland 등(2007)은 등뼈 관절가동술을 적용한 간접적인 증재는 목분절 또는 허리분절에 직접적으로 적용하는 것보다 부작용이 적다고 하였으며 또한, 간접적 증재인 윗 등뼈 관절가동술을 만성 목통증환자에게 적용한 후 목 통증 및 관절가동범위 증진에 효과적이었다(Hwangbo 등, 2012; Lee 등, 2015). 최근, 선행연구에서는 만성허리통증환자에게 등뼈 관절가동술을 적용하여 허리통증을 완화시키고 허리분절의 관절가동범위 증진에 효과적이었다고 보고하였다(Baek, 2015; Jeong, 2015; Ko 등, 2009; Yang, 2016).

관절가동술(joint mobilization)은 통증감소와 관절가동범위 향상으로 자주 사용되고 있는데, 관절가동술은 관절면에서 신연(distraction), 미끄러짐(sliding), 압박(compression), 구름(rolling), 축회전(spining)과 같은 접근 방법으로 수동적 견인과 활주를 향상시키고, 관절이 자유롭게 움직일 수 있게 회복시키며 보호한다(Godges

등, 2003). 또한, 관절가동술은 뻣뻣한 조직(stiffness tissue)의 관절가동범위를 증가시키고, 손상된 관절의 정상적인 움직임을 촉진하며, 관절 움직임이 일어날 때 증상이 악화되는 것을 예방하게 한다(Godges 등, 2003).

Kaltenborn 등(1993)은 등뼈는 윗 등뼈(T1-T4), 아랫 등뼈(T5-T12)로 분류하여 윗 등뼈는 목뼈와 연관성이 있고 아랫 등뼈는 허리뼈와 연관성이 있다고 하였다. 하지만, 최근에는 더 세분화하여 위 등뼈(T1-T4), 중간 등뼈(T5-T9), 아랫 등뼈(T10-T12)로 분류하고 있다(Tawackoli 등, 2004). 윗 등뼈는 목뼈의 움직임과 유사하고, 중간 등뼈는 갈비뼈 관절로 인해 움직임이 가장 적으며, 아랫 등뼈는 T11과 T12에 부유 갈비뼈(floating rib)가 부착되어 갈비뼈 앞면부가 완전하게 결합하지 않아 움직임이 많이 일어난다(Park 등, 2013). 이처럼 등뼈의 각 분절에 따라 특성이 있어, 본 연구에서는 등뼈를 더 세분화하여 중간 등뼈와 아랫 등뼈에 각각 관절가동술을 적용하여 어느 분절이 만성허리통증환자의 통증과 허리 관절가동범위에 더 즉시적으로 영향을 미치는지를 확인하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 2016년 10월부터 2016년 12월까지 U시 소재 J한방병원에서 만성허리통증 진단을 받고 증상이 3개월 이상 지속된 여성 환자들(30세-50세)로, 중등도의 시각적 통증 사상척도(4점-6점)와 중등도의 허리통증 장애지수(21-41%)를 가진 만성허리통증환자(Mousavi 등, 2006)를 대상으로 하였다. 연구 대상자 중 허리통증 이외의 다른 근골격계 질환이 있는 환자, 신경학적 징후(근 약화, 마비, 심부건 반사 소실 등)가 있는 환자, 허리뼈 및 등뼈에 골절이나, 신경 등에 구조적 이상이 있는 환자, 허리뼈 및 등뼈에 수술경험 또는 염증성 질환이 있는 환자는 제외하였다.

모든 대상자들은 본 연구의 실험 과정에 대한 설명을 듣고, 연구목적을 이해하였으며, 자발적으로 동의한 대

상자 총 24명을 대상으로 진행하였다. 사전 검사 후, 제비뽑기를 하여 무작위로 각각, 통증과 기능장애가 있는 중간 등뼈군(12명)과 아랫 등뼈군(12명) 등 2개의 군으로 분류하고, 단순 눈가림법(single blinding)을 이용하여 등뼈 5-9번(T5-T9)분절과 등뼈 10-12번(T10-T12) 분절에서 총 20분 동안, 각각 등뼈 관절가동술(10분) 및 기능적 마사지(10분)를 적용한 후 바로 사후검사를 실시하여 즉시적 결과를 얻었다(Fig. 1).

### 2. 연구 설계

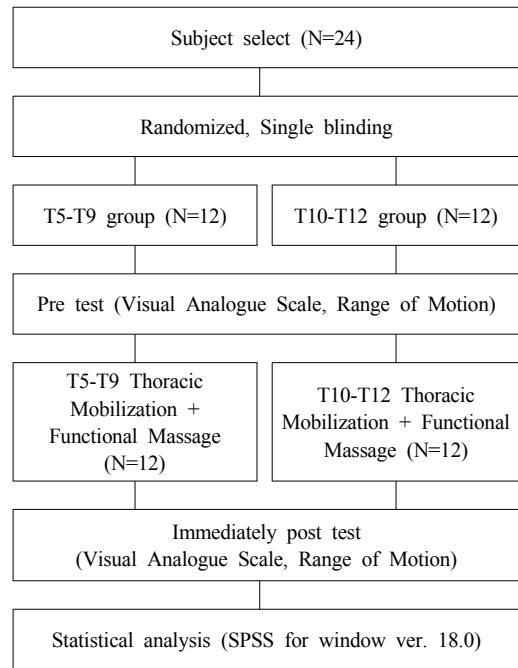


Fig. 1. Flow chart of study

### 3. 실험 도구

#### 1) 시각적 통증 사상척도(Visual Analogue Scale : VAS)

환자가 느끼는 주관적인 통증의 정도로 10cm 길이의 눈금 없는 직선 위에 환자가 느끼는 통증 정도를 표시한 후 시작점에서 거리를 측정하여 점수화하는 방법이다. 전체 0점에서 10점까지 점수를 부여하여 통증이 없는 상태는 0점, 가장 심한 통증 상태를 10점으로

정의한다(Gong 등, 2010). VAS가 3점 이하면 낮은 통증, 4-6점은 중등도 통증, 7-10점은 심각한 통증으로 분류한다(Jensen 등, 2001). 검사-재검사간 신뢰도( $r=1$ )와 검사자간 신뢰도( $r=.99$ )가 매우 높은 평가 도구이다(Wagner 등, 2007).

**2) 관절가동범위(Range of Motion : ROM)**

T5-T12와 L1-L5의 굽힘 및 펴 자세에서의 길이를 각각 줄자로 측정하였다(Yun, 2003).

**4. 실험 방법**

본 연구에서는 T5-T9 그룹과 T10-T12 그룹으로 분류하여, 등뼈 관절가동술(10분)과 기능적 마사지(10분)로 총 20분 동안 치료를 실시하였다.

**1) 등뼈 관절가동술(Thoracic mobilization)**

환자는 엎드린 자세에서 가동하고자 하는 분절의 바로 윗 분절 전방에 모래주머니를 놓고 윗 분절을 고정 한 뒤 등뼈 관절가동술을 시작한다.

한 손을 이용하여 선택한 등뼈 분절의 극돌기 사이를 촉지하여 윗 분절과 아래 분절을 확인한 뒤, 다른 한 손으로 아래 분절의 횡돌기에 췌기(wedge)를 위치시킨다. 췌기의 상단은 척추궁(lamina arcus) 및 선택된 분절의 횡돌기 가장 아래 부분에 놓는다. 췌기에 압박을 주어 선택된 분절의 극돌기 사이가 분리되면, 2번째 손가락

을 사용하여 분절의 움직임을 평가한다. 인접하는 조직 신장을 위해 췌기를 가압하여 Kaltenborn 등(1993)이 분류한 3단계 강도로 적용하였다(Ko 등, 2009).

등뼈 관절가동술은 각 분절 마다 휴식을 포함한 2세트, 30초 동안 3회를 적용하였고, 관절가동술 사이의 간격은 3초로 설정하였다. 분절 간 이동 및 휴식은 15초, 세트 간 휴식은 30초로 적용하였다(Cleland 등, 2007; Kaltenborn 등, 1993)(Fig. 2).

**2) 기능적 마사지(Functional massage)**

기능적 마사지는 연부조직의 이완과 원활한 혈액순환을 가져오고, 관절가동과 관절 수용기의 기능적인 부분을 증가시킨다(Weerapong 등, 2005). 본 연구에서는 T5-9 그룹과 T10-12 그룹 모두에 똑같이 관절가동술을 적용하기 전에 등뼈 부위의 이완을 유도하기 위해서 T5-12에 기능적 마사지(10분)를 실시하였다(Fig 2).

**4. 자료 분석**

본 연구에서 통계 처리는 연구의 목적을 위하여 수집된 자료를 SPSS 18.0 for window를 이용하여 측정된 모든 변인에 대하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 수집된 자료의 정규성 검정을 위해 Kolmogorov-Smirnov 검정을 시행하였으며, 각 집단 내 실험 전, 후에 통증 수준과 허리 관절가동범위의 변화를 알아보기 위하여 대응표본 t-test를 실시하였고, 집단 간의 동질성

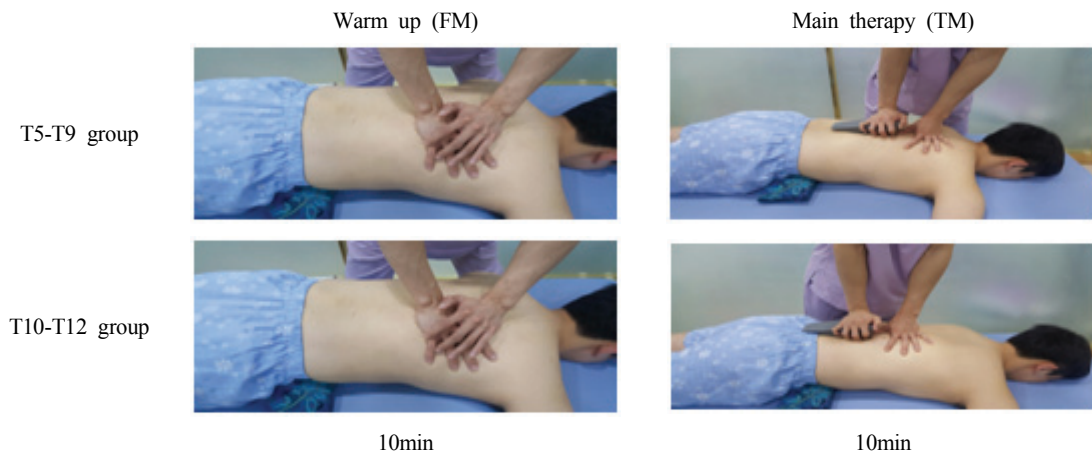


Fig. 2. Thoracic mobilization and functional massage

검정과 변화량 비교는 독립표본 t-test를 실시하였다. 통계학적 유의수준( $\alpha$ )은 .05로 설정하였다.

통증 사상척도 및 관절가동범위의 초기값에 유의한 차이가 없었다(Table 1).

### III. 연구결과

#### 1. 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 연구 대상자는 총 24명의 여성 만성허리통증환자로 두 집단 간에 나이, 신장, 체중, 통증 및 장애지수에서 유의한 차이가 없었고, 시각적

#### 2. 집단 내 통증 수준 및 관절가동범위의 변화 비교

T5-T9 그룹에서의 VAS는 실험 전 후에서 유의하게 감소하였고( $p < .05$ ), TFR은 실험 전 후에서 유의하게 증가하였고( $p < .05$ ), TER은 실험 전 후에서 유의하게 감소하였고( $p < .05$ ), LFR은 실험 전 후에서 유의하게 증가하였고( $p < .05$ ), LER은 실험 전 후에서 유의하게 감소하였다( $p < .05$ )(Table 2).

Table 1. General characteristics of Subjects

	T5-T9 Group (N=12)		T10-T12 Group (N=12)		t	p
	Mean	± SD	Mean	± SD		
Age (year)	46.33	± 6.28	44.66	± 7.26	.601	.544
Height (cm)	158.33	± 4.03	161.04	± 6.08	-1.286	.214
weight (kg)	57.75	± 5.72	60.61	± 4.42	-1.373	.184
ODI	15.50	± 5.24	16.33	± 5.03	-.397	.695
VAS	6.05	± 1.80	6.33	± 1.55	-.412	.685
TFR	22.87	± 4.00	23.17	± 4.59	-.171	.866
TER	17.06	± 2.52	18.55	± 3.61	-1.166	.256
LFR	15.28	± 3.19	13.25	± 2.98	1.611	.122
LER	10.32	± 2.02	10.83	± 1.26	-.738	.470

TFR : Thoracic Flexion Range of motion      TER : Thoracic Extension Range of motion  
 LFR : Lumbar Flexion Range of motion      LER : Lumbar Extension Range of motion

Table 2. Comparison of T5-T9 group on VAS and ROM

		T5-T9 Group (N=12)		t	p
		Mean	± SD		
VAS	pre	6.05	± 1.80	6.873	.000*
	post	3.53	± 1.62		
TFR	pre	22.87	± 4.00	-4.666	.001*
	post	25.29	± 4.30		
TER	pre	17.06	± 2.52	6.990	.000*
	post	15.40	± 2.62		
LFR	pre	15.28	± 3.19	-3.441	.006*
	post	17.09	± 4.35		
LER	pre	10.32	± 2.02	4.854	.001*
	post	9.33	± 2.11		

\*  $p < .05$

TFR : Thoracic Flexion Range of motion      TER : Thoracic Extension Range of motion  
 LFR : Lumbar Flexion Range of motion      LER : Lumbar Extension Range of motion

Table 3. Comparison of T10-T12 group on VAS and ROM

		T10-T12 Group (N=12)		t	p
		Mean ± SD			
VAS	pre	6.33 ± 1.55		3.829	.003*
	post	4.55 ± 1.78			
TFR	pre	23.66 ± 4.59		-3.743	.003*
	post	25.66 ± 4.43			
TER	pre	18.55 ± 3.61		2.916	.014*
	post	17.75 ± 4.21			
LFR	pre	13.25 ± 2.98		-5.995	.000*
	post	14.79 ± 2.95			
LER	pre	10.83 ± 1.26		4.022	.002*
	post	10.00 ± 1.41			

\* p<.05

TFR : Thoracic Flexion Range of motion      TER : Thoracic Extension Range of motion  
 LFR : Lumbar Flexion Range of motion      LER : Lumbar Extension Range of motion

T10-T12 그룹에서의 VAS는 실험 전 후에서 유의하게 감소하였고(p<.05), TFR은 실험 전 후에서 유의하게 증가하였고(p<.05), TER은 실험 전 후에서 유의하게 감소하였고(p<.05), LFR은 실험 전 후에서 유의하게 증가하였고(p<.05), LER은 실험 전 후에서 유의하게 감소하였다(p<.05)(Table 3).

차이가 없었고(p>.05), TER에서 실험 전 후 변화에서는 두 집단 간 유의한 차이가 있었다(p<.05).

LFR에서 실험 전 후의 변화에서는 두 집단 간 유의한 차이가 없었고(p>.05), LER에서 실험 전 후 변화에서는 두 집단 간 유의한 차이가 없었다(p>.05)(Table 4).

3. 집단 간 통증 수준 및 관절가동범위의 변화 비교

VAS에서 실험 전 후의 변화에서는 두 집단 간 유의한 차이가 없었다(p>.05).

TFR에서 실험 전 후의 변화에서는 두 집단 간 유의한

IV. 고찰

본 연구에서는 만성허리통증환자들에게 분절에 따라 T5-T9와 T10-T12에 등뼈 관절가동술을 각각 적용하

Table 4. Comparison of VAS and ROM change between the groups

	T5-T9 Group (N=12)	T10-T12 Group (N=12)	t	p
	Mean ± SD (Post - Pre)	Mean ± SD (Post - Pre)		
VAS	-2.51 ± 1.26	-1.77 ± 1.61	-1.251	.225*
TFR	2.41 ± 1.79	2.49 ± 2.30	-.089	.930*
TER	-1.71 ± .90	-.79 ± .94	-2.455	.022*
LFR	1.80 ± 1.82	1.54 ± .89	.456	.655*
LER	-.99 ± .70	-.83 ± .71	-.544	.592*

\* p<.05

TFR : Thoracic Flexion Range of motion      TER : Thoracic Extension Range of motion  
 LFR : Lumbar Flexion Range of motion      LER : Lumbar Extension Range of motion



여 통증 및 등뼈와 허리의 관절가동범위의 즉시적인 변화에 대해 알아보았다. 각각의 분절에 따른 등뼈 관절가동술 시행 후, VAS는 두 집단에서 모두 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ). 이 결과는 만성허리통증환자에게 등뼈 관절가동술을 적용하여 허리통증을 감소시켰다고 보고한 연구들과 같은 결과를 나타냈다(Baek, 2015; Jeong, 2015; Ko 등, 2009; Yang, 2016). 본 연구에서의 등뼈 관절가동술은, 전단부하(shearing loading) 즉, 회전과 함께 조직섬유의 압박과 신장의 복합적 패턴을 제공하여 관절조직의 섬유에 영향을 주고 수동적인 신장을 만든다(Lederman, 1997). 두 그룹에 적용한 관절가동술이 관절을 구성하는 근육, 관절낭, 인대 등에 지속적인 수동적 자극을 주어 관절과 연부조직의 역학적 변화를 일으키고 척추의 운동성을 회복하게 하여 관절 움직임이 일어날 때 증상이 악화되는 것을 예방하게 하였고(Cleland 등, 2007), 관절 움직임을 통해 향상된 고유수용성 감각은 유해성자극에 응답하여 정상적인 신경발화 자극으로 통증 인식을 억제하게 하여(Godges 등, 2003), 등뼈 관절가동술이 T5-9 그룹과 T10-12 그룹의 VAS를 감소시키는 즉시적 효과를 가져왔다고 사료된다.

만성허리통증환자들은 정상인에 비해 척추가 굽힘과 폼 시 바깥 굽힘 및 축회전, 즉 짝운동(couple motion)의 제한과 불균형이 관찰되었고(Lund 등, 2002), 몸통 근육의 단축, 유연성 감소로 인한 척추의 제한된 움직임은 등뼈 회전 움직임 패턴의 변화를 일으킬 수 있다(Sharpe 등, 2008). 등뼈 후만의 증가는 기립 자세에서 현저히 높은 척추의 하중 및 몸통 근육의 힘에 영향을 주고 이러한 부하는 척추 분절의 빠른 퇴행과 기능이상 및 통증을 증가시킨다(Briggs 등, 2007). 증가된 등뼈 후만은 해부학적 변화와 운동성 감소로 현저하게 등뼈의 폼을 제한시킨다(Ko 등, 2009). 결국, 등뼈 후만의 증가와 등뼈 운동성의 감소는 보상작용에 의해 허리뼈의 운동성을 증가시켜 허리의 과다사용으로 인한 허리분절의 불안정성을 발생시킴으로 결과적으로 허리통증을 유발시키게 된다(Hur, 2005). 이러한 만성허리통증환자들의 감소된 유연성과 제한된 등뼈의 움직임 개선에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 본 연구에서는 분절별 관절가동술을 적용하였고, T5-T12 사이에

관절가동술을 적용하여 T5-T12 및 L1-L5의 관절가동범위의 변화를 알아보았다. T5-T9 그룹과 T10-T12 그룹에 각각 관절가동술을 적용한 후 그 결과, 두 그룹에서 허리의 관절가동범위가 개선되는 것을 볼 수 있었다. 이것은 등뼈 후관절 견인(traction of thoracic facet joint)을 만성허리통증환자에게 적용하여 증가된 등뼈 운동성은 통증의 감소와 척추의 운동성을 개선하는데 도움을 주었다는 연구(Ko 등, 2009), 만성허리통증환자에게 허리분절 안정화 운동 후 등뼈 관절가동술을 추가적으로 적용한 치료적 접근 방법이 관절가동범위 증진을 위해 효과적이라는 연구(Baek, 2015), 만성허리통증환자에게 등-허리뼈 면 관절 견인기법과 몸통 안정화 운동은 즉각적으로 등-허리뼈의 움직임성을 증가시킴으로써 허리분절을 안정화 시킨다는 연구(Jeong, 2015), 만성허리통증환자에게 등뼈 가동술을 통해 등뼈의 움직임을 증가시킨다면 통증의 감소와 척추 운동성을 개선하는데 효과적일 것이라는 연구(Yang, 2016)들과 같은 결과로, 본 연구에서의 등뼈 관절가동술을 적용한 후 허리의 관절가동범위가 즉시적으로 증가되는 것을 볼 수 있었다. 등뼈 관절가동술에 의해 등뼈분절의 인대가 신장함에 따른 관절가동범위의 증가(Debski 등, 1999)와 등뼈분절의 관절 움직임을 제한하는 주변 연부조직의 신장과 관절 내 압력의 감소가 관절가동범위의 증가(Hoeksma 등, 2004)를 유도하여 본 연구에서처럼 등뼈의 관절가동범위가 증가함에 따라 이로 인해 허리의 관절가동범위가 증가한 것이라고 사료된다.

선행 연구들에서는 T5-T9와 T10-T12를 각각 구분 없이, T5-T12를 전체적으로 관절가동술을 적용하여 그 효과를 알아보는 연구들이 많았고, T5-T9와 T10-T12에 각각의 관절가동술이 허리에 어떤 영향을 주는지 명확히 구별할 수 있는 연구는 없었다. 이러한 부분을 보완하여 본 연구에서는 T5-T9와 T10-T12를 세분하여 각각 관절가동술을 적용하였다. T5-9에서는 갈비뼈에 의해 복장뼈와 연결되어 가슴우리를 이루고, 이로 인하여 시상면에서의 안정성을 얻는 특성이 있어서(Watkins 등, 2005), 상대적으로 T10-12 보다 척추의 움직임이 적다. 반대로, T10-12에서는 불완전한 가슴우리의 보호, 증가된 척추의 운동성, 후관절의 방향 전환 및 등뼈

후만에서 허리 전만으로 이행 등으로 외상과 퇴행성 변화 등이 호발되는 상대적으로 불안정한 부위이다 (Kang 등, 2016). 이러한 등뼈분절의 구조적인 특성으로 등뼈 관절가동술을 적용하여 각각의 허리 관절가동범위의 변화를 알아 보았다. 하지만, T5-9 그룹과 T10-12 그룹에서의 허리 관절가동범위의 변화량을 비교해보았을 때, 관절가동범위의 양은 T5-9 그룹이 T10-12 그룹보다 더 증가한 것을 볼 수 있었으나, 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 않았다.

결론적으로, 본 연구에서 분절별 등뼈 관절가동술을 적용하였더니 각 그룹에서 통증, 등뼈 및 허리의 관절가동범위의 개선을 볼 수 있었으나 그룹 간 비교에서는 T10-T12 그룹이 등뼈 폼 가동범위에서만 효과적 개선을 보였다. 이는 본 연구에서 알아보고자 했던, 분절별 등뼈 관절가동술의 적용에 따른 즉시적 효과의 차이를 명확히 밝히지는 못하였으나 등뼈의 폼 가동범위가 증가되어 허리의 움직임에 대한 스트레스를 감소 시키는 긍정적인 영향을 줄 수 있지 않을까 사료된다.

본 연구의 제한점으로는, 연구 대상자의 인원이 많지 않았고, 기간이 부족한 점과 30-50대 여성으로 남녀 및 다른 연령층과의 일반화하여 해석하기에는 제한이 있다는 점이다. 추후의 연구에서는 보다 많은 연구 대상자와 다양한 연령층에서의 연구가 필요할 것이다.

## V. 결론

본 연구는 분절별 등뼈 관절가동술이 만성허리통증 환자의 통증과 관절가동범위에 미치는 즉시적 효과를 알아보았다. 그 결과, 집단 내 변화는 통증과 관절가동범위에서 유의한 효과가 있었으나, 집단 간 변화 비교에서는 T10-T12 그룹이 등뼈 폼 관절가동범위에서 유의한 효과를 보였다.

결과적으로, 본 연구에서는 분절별 등뼈 관절가동술을 적용이 등뼈의 관절가동범위 개선됨에 따라 즉시적으로 허리통증의 감소와 허리 관절가동범위의 증가에 긍정적인 영향을 미친다고 볼 수 없었으나 등뼈 관절가동술을 통한 등뼈의 가동성 증진과 유지는 만성허리통

증환자에게 있어 통증 조절과 허리의 기능적 활동성 향상에 영향을 미친다고 할 수 있을 것이다.

## References

- Baek IH. The Effects of Indirect Thoracic Joint Mobilization on Thoracolumbar Proprioception, Active Range of Motion, Pain, and Disability in Patients with Chronic Low Back Pain. Master's Degree. Konyang university. 2015.
- Briggs AM, Van Dieen JH, Wrigley TV, et al. Thoracic kyphosis affects spinal loads and trunk muscle force. *Phys Ther.* 2007;87(5):595-607.
- Cleland JA, Glynn P, Whitman JM, et al. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2007; 87(4):431.
- Debski RE, Sakane M, Woo SL, et al. Contribution of the passive properties of the rotator cuff to glenohumeral stability during anterior-posterior loading. *J Shoulder Elbow Surg.* 1999;8(4):324-9.
- Edmondston SJ, Singer KP. Thoracic spine: anatomical and biomechanical considerations for manual therapy. *Man Ther.* 1997;2(3):132-43.
- Godges JJ, Mattson-Bell M, Thorpe D, et al. The immediate effects of soft tissue mobilization with proprioceptive neuromuscular facilitation on glenohumeral external rotation and overhead reach. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(12):713-8.
- Gong WT, Cheun HJ, Lee KM. The effect of cervical stabilized exercise and joint mobilization on maximum muscle strength and static muscle endurance of cervical region. *Journal of the Korean Data and Information Science Society.* 2010;21(1):33-42.
- Haynes S, Williams K. Impact of seating posture on user comfort and typing performance for people with



- chronic low back pain. *Int J Ind Ergon.* 2008;38(1): 35-46.
- 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):1753-62.
- Hoeksma HL, Dekker J, Ronday HK, et al. Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of hip: a randomized clinical trial. *Arthritis & Rheumatism.* 2004;51(5):722-9.
- Hur JG. Effect on Thoracic-Exercise Programs in Employees With Chronic Low Back Pain. *Phys Ther Kor.* 2005;12(2):44-57.
- Hwangbo G, Kim GC, Park YK. Effects of Self-stretching Exercise and Upper Thoracic Mobilization on Range of Motion and Pain of the Patients with Chronic Neck Pain. *J Korean Soc Phys Med.* 2012;7(4):509-14.
- Jensen MP, Smith DG, Ehde DM, et al. Pain site and the effects of amputation pain: further clarification of the meaning of mild, moderate, and severe pain. *Pain.* 2001;91(3):317-22.
- Jeong JD. The immediately Effects of Thoracolumbar Facet Joint Traction on the Spinal Mobility and Functional Ability of Patients With Chronic Low Back Pain. Master's Degree. Konyang university. 2015.
- Jeong YT. Effect of Lumbar Stabilization Exercise on Spinal instability in Patients With Low Back Pain : A Literature Review. *Phys Ther Kor.* 2000;7(4):47-55.
- Kader DF, Wardlaw D, Smith, FW. Correlation between the MRI changes in the lumbar multifidus muscles and leg pain. *Clinical radiology.* 2000;55(2):145-9.
- Kaltenborn FM, Evjenth O, Kaltenborn TB, et al. The spine: Basic evaluation and mobilization techniques. Olaf Norlis Bokhandel. 1993.
- Kang GB, Ahn YJ, Kim YJ, et al. A comparative analysis of thoracic thoracolumbar kyphosis between young men and old men. *J Korean Orthop Assoc.* 2016;51(1): 48-53.
- Kim SY, Baek IH. Effects of transversus abdominal muscle stabilization exercise to spinal segment motion on trunk flexion-extension. *Phys Ther Kor.* 2003;10(1): 63-76.
- Ko TS, Jung HB, Kim JA. The effects of thoracic mobilization on pain, disability index and spinal mobility in chronic low back pain patients. *J Special Edu Rehabil Sci.* 2009;48(2):115-37.
- Koes BW, van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. *British Medical Journal.* 2006; 332(7555):1430.
- Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys Ther.* 2005;85(3):209-25.
- Last AR, Hulbert K. Chronic low back pain: evaluation and management. *American family physician.* 2009;79(12): 1067-74.
- Lederman E. Fundamentals of manual therapy: physiology, neurology and psychology. Churchill Livingstone. 1997.
- Lee BK, Yang HM, Kang KH. Comparison of between Upper Thoracic Manipulation and Cervical Stability Training on Range of Motion and Neck Disability in Patients with Chronic Mechanical Neck Pain. *J Korean Soc Phys Med.* 2015;10(2):35-45.
- Lee SW, Kim SY. Comparison of Range of Motion in The Thoracolumbar Region for Clinical Diagnoses of Patients with Chronic Low Back Pain. *J Korean Soc Phys Med.* 2010;5(3):363-73.
- Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function: a comprehensive analysis. FA Davis. 2011.
- Lund T, Nydegger T, Schlenzka D, et al. Three-dimensional motion patterns during active bending in patients with chronic low back pain. *Spine.* 2002;27(17): 1865-74.

- McConnell J. Recalcitrant chronic low back and leg pain—a new theory and different approach to management. *Man Ther.* 2002;7(4):183-92.
- Mousavi SJ, Parmianpour M, Mehdian H, et al. The Oswestry disability index, the Roland-Morris disability questionnaire, and the Quebec back pain disability scale: translation and validation studies of the Iranian versions. *Spine.* 2006;31(14):E454-9.
- Nachemson A, Waddell G, Norlund, AI. Epidemiology of neck and low back pain. *Neck and Back Pain: The scientific evidence of causes diagnosis and treatment.* 2000; 165-88.
- 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.
- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord Tech.* 1992;5(4):383-9.
- Park JH, Kim DD, Kim MH, et al. *Diagnosis & Evaluation in Physical Therapy for Musculoskeletal Diseases.* HYUNMOON. 2013.
- Richardson CA, Hodges P, Hides JA. *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: a motor control approach for the treatment and prevention of low back pain.* Churchill Livingstone. 2004.
- Sharpe SR, Holt KG, Saltzman E, et al. Effects of a hip belt on transverse plane trunk coordination and stability during load carriage. *Journal of biomechanics.* 2008; 41(5):968-76.
- Tawackoli W, Marco R, Liebschner MA. The effect of compressive axial preload on the flexibility of the thoracolumbar spine. *Spine.* 2004;29(9):988-93.
- Yang JM. *The Effect of thoracic Joint Mobilization on Pain, Disability, Spine Curvature, Static Balance, Range of Motion and Proprioception in Back Pain Patients With Thoracic Hypomobility.* Doctor's Degree. Daejeon University. 2016.
- Yun EH. *Comparing the Effects of Lumbar stabilization Exercise and McKenzie Exercise on the Range of Motion and Pain of the Patient with Low Back Pain.* Master's Degree. Dankook university. 2003.
- Wagner DR, Tatsugawa K, Parker D, et al. Reliability and utility of a visual analog scale for the assessment of acute mountain sickness. *High altitude medicine & biology.* 2007;8(1):27-31.
- Wallden M. The neutral spine principle. *J Bodyw Mov Ther.* 2009;13(4):350-61.
- Watkins R IV, Watkins R III, Williams L, et al. Stability provided by the sternum and rib cage in the thoracic spine. *Spine.* 2005;30(11):1283-6.
- Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med.* 2005;35(3):235-56.