

# 능동이완기법과 허리안정화 운동이 만성허리통증 환자의 골반비대칭, 근활성도 및 통증에 미치는 영향

남 승 민<sup>‡</sup>

<sup>‡</sup>대구대학교 물리치료학과 교수

## Effects of Active Release Technique and Lumbar Stabilization Exercise on Pelvic Asymmetry, Muscle Activation and Pain in Chronic Low Back Pain Patients

Nam Seungmin, PT, Ph.D<sup>‡</sup>

<sup>‡</sup>*Dept. of Physical Therapy, Daegu University, Professor*

### Abstract

**Purpose** : The purpose of this study was to investigate the effects of active release technique and lumbar stabilization exercise on pelvic asymmetry, muscle activation and pain in chronic low back pain patients.

**Methods** : The subjects were 37 outpatients diagnosed with chronic low back pain. The patients were randomly divided into an active release technique therapy group (ART; n=18), and lumbar stabilization exercise group (LSE; n=19). These groups performed their respective therapy for a 30-minute session occurring two times a week over six-weeks period. To assess the patients' pelvic asymmetry, their pelvic tilt, and pelvic rotation was measured using X-ray imaging. EMG was used to evaluate the muscle activity of the lumbar muscle. The visual analogue scale (VAS) were used to measure the subjects' pain.

**Results** : Both ART group, and LSE group exhibited statistically significant differences in their subjects' VAS and muscle activation of lumbar muscle after the therapy ( $p<.05$ ). In ART group exhibited statistically significant decreases in their subjects' pelvic tilt and pelvic rotation after therapy ( $p<.05$ ). There was a significant difference between the ART group, and LSE group ( $p<.05$ ).

**Conclusion** : The results of this study suggest that active release technique and lumbar stabilization exercise are effective in decrease pain and increase muscle activation in chronic low back pain patient. In addition active release technique is considered to be more effective in improving pelvic tilt and pelvic rotation than lumbar stabilization exercise.

---

**Key Words** : active release technique, lumbar stabilization exercise, muscle activation, pain, pelvic asymmetry

<sup>‡</sup>교신저자 : 남승민, 20849606@hanmail.net

논문접수일 : 2020년 2월 6일 | 수정일 : 2020년 2월 24일 | 게재승인일 : 2020년 3월 6일

## I. 서론

허리통증은 사람들이 가장 흔히 경험하는 증상으로써, 현대 사회의 산업 발전과 신체활동의 감소로 허리통증을 호소하는 사람들은 증가하고 있다(Maher 등, 2017). 허리통증은 일반적으로 허리와 엉치부를 중심으로 나타나고, 신경근이 자극을 받아 무릎 밑으로 진행되는 방사통이 나타날 수 있다. 또한 허리통증은 근력, 지구력 및 유연성의 감소, 감각이상, 몸통형태의 변화 등으로 이어져 신체적 활동이 제한된다(Choi 등, 2016). 이러한 허리통증의 대부분은 2주 이내 호전되지만, 20 %는 통증이 지속되고 만성 허리통증으로 발전한다고 보고되었다(Pinheiro 등, 2016).

허리통증의 주요원인은 다양하다. 특히 만성 허리통증 환자의 50~70 %에서 골반의 비대칭이 흔히 관찰되며, 골반의 비대칭은 엉치엉덩관절을 중심으로 이루어진다(Saragiotto 등, 2016). 나쁜 자세와 습관으로 인하여 비정상적인 척추의 만곡은 엉치엉덩관절 주변 근육의 기능부전 및 엉치엉덩관절의 구조적인 불균형을 초래하고 허리와 엉치 주변 연부조직이 불필요하게 사용되어 만성 허리통증의 원인이 된다(Viljanen 등, 2003). 또한 골반의 비대칭은 골반이 앞쪽기울임 시에는 허리의 앞굽음 증가로 인한 배부의 굽힘근 약화와 엉덩관절 펴기 근 약화 등의 문제가 발생하고, 골반이 뒤쪽기울임 시에는 허리의 앞굽음 감소로 인한 등부 펴기 근 약화와 엉덩관절 굽힘근 및 무릎관절 펴기 근 등의 이상이 발생한다(Page 등, 2010). 즉 근육의 약화는 허리의 기능장애와 통증을 유발시켜 일상생활활동에도 지장을 주며, 더 나아가 잘못된 자세를 일으키고, 잘못된 자세는 다시 통증을 유발하는 악순환이 나타난다(Kisner & Colby, 2012).

임상에서는 만성 허리통증을 치료하기 위해서 수술치료, 약물치료, 물리치료, 운동치료, 도수치료 등의 방법이 사용된다. 특히 도수치료를 받는 환자들은 일반적인 물리치료를 받은 경우에 비해 3배 정도의 만족감을 보였다고 보고되었다(Gross 등, 2002). 선행연구에 의하면 능동적 스트레칭이 수동적 스트레칭보다 넓다리뒤근의 유연성에 대해 더 좋은 효과가 있다고 보고되었다(Abbas & Sultana, 2014). 능동이완기법의 효과를 증명한 연구에

의하면 만성 목통증 환자를 대상으로 능동이완기법을 실시한 결과 일반적인 물리치료 및 도수치료에 비해 통증 및 기능장애지수 완화에 유의한 효과가 있다고 보고되었으며, 돌림근띠 부분 파열 환자를 대상으로 능동이완기법을 실시한 결과 어깨관절의 가동범위가 증가되었다고 보고되었다(Lee 등, 2014; Verhagen 등, 2007). 이렇듯 여러 선행연구들에서 능동이완기법의 효과가 보고되었지만, 만성 허리통증 환자에게 능동이완기법을 실시한 연구는 부족한 상황이다. 도수치료 접근법 중에서 능동이완기법(active release technique)은 기존의 다른 도수치료 접근법과는 다르게 능동적인 움직임을 이용하여 통증, 단축, 약화 등 기능부전의 원인이 되는 근육 및 연부조직이 늘어나는 자세로 압박 및 능동적 스트레칭을 병행하는 치료방법이다(Tak 등, 2013). 이러한 능동이완기법은 유착된 조직을 기계적으로 늘려주어 의도한 대로 움직일 수 있도록 특별한 구조로 변화시켜 주며, 단축된 조직의 섬유 결 방향을 따라 종적으로 접촉 후 조직이 짧아지는 자세에서 늘어나는 자세로 압박 및 능동적 스트레칭을 병행하여 연부조직의 유착을 해소시킨다(Schamberger 등, 2002). 즉, 조직에서 발생할 수 있는 섬유화와 유착의 제거를 통해 조직의 장력 완화 및 힘줄, 신경 및 근섬유 등의 연부조직을 치료하여 통증 감소 및 기능회복을 시키는데 목적이 있다(George 등, 2006).

허리안정화운동이란 척추구조에 가해지는 스트레스를 최소화하고, 척추주변 근육의 균형을 유지하고, 자세조절에 기여하는 심부 근육의 기능을 회복시키고, 인대 및 관절주머니를 통해 전달되는 유해자극을 감소시켜 허리통증을 개선시키는 특수한 운동이다(Kisner & Colby, 2012). 선행연구에 의하면 몸통 깊은 근육의 약화가 있으면 허리통증이 잘 발생하며, 허리통증이 있으면 깊은 근육들에 대한 조절능력이 떨어진다고 보고되었다(Ferreira 등, 2010). 허리안정화운동은 몸통의 근력과 지구력을 향상시키고 근육과 신경계 조절 능력을 원활하게 하여 척추 안정화에 관여하는 배근육(abdominal muscle)과 뭇갈래근(multifidus muscle)을 동시에 활성화시켜 몸통의 중심이 되는 척추와 골반을 안정화시키며, 등, 허리, 엉덩이 등의 근육을 발달시키는 효과를 가지고 있다(Lange 등, 2000). 즉, 허리통증을 완화하기 위한 능동적 운동프로그램의 효과가 인정되어, 척추분절 불안정

성에 초점을 맞춘 허리부분 안정화운동을 많이 사용한다고 보고되었다(Aure 등, 2003).

이렇듯 여러 선행연구들에서 능동이완기법과 허리안정화운동의 효과가 보고되었지만, 선행연구에 의하면 수동적인 도수치료 접근법과 능동적인 허리안정화운동의 효과를 비교한 연구들이 많았다. 또한 허리부분의 좌우 근 활성도에 따른 허리통증의 정도를 평가하는 연구는 많았으나, 허리통증의 주요 원인이 되는 허리부분 근 활성도에 대한 편측적인 측정으로 인하여 복합적 개선을 알아보는 것에는 한계가 있었으며, 골반의 비대칭을 객관적인 평가를 통해 알아본 연구도 부족한 상황이다. 이에 만성 허리통증 환자를 대상으로 능동적인 움직임을 이용하는 도수치료 방법인 능동이완기법과 능동적인 허리안정화운동의 효과를 비교하여, 만성 허리통증 환자의 골반비대칭, 허리부분의 근활성도 및 통증에 미치는 영향을 알아보고 만성 허리통증 환자에게 효율적인 치료 방법을 제시하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상자

본 연구는 2019년 1월부터 2019년 4월까지 6주간 대구광역시 소재 H재활의원에 외래로 내원한 환자 중 임상적 소견과 X-ray 등의 의료장비를 통해 전문의로부터 만성 허리통증으로 진단받은 환자를 대상으로 연구를 진행하였다. 적절한 대상자 수를 결정하기 위해 프로그램 G-power 3.1.9.6을 사용하였으며, 선행연구를 바탕으로

효과크기 0.95, 유의수준 0.05, 검정력 80 %로 계산하여 각 집단별로 19명의 대상자가 산출되었다. 하지만 본 연구에서는 중도탈락자를 예상하여 40명을 대상으로 연구를 진행하였다. 구체적인 대상자 선정기준은 3개월 이상 허리통증을 호소하는 자, 기능적 다리길이 검사에서 양쪽의 차이가 5 mm 이상인 자로 선정하였다(Knutson, 2005). 연구 대상자 전원에게 사전에 연구의 목적 및 실험 내용을 설명한 후 자발적 참가 동의를 얻었으며, 본 연구는 대구대학교 생명윤리위원회의 승인을 받아 그 절차에 따라 진행하였다(1040621-201811-HR-016-08). 선정된 40명을 대상으로 능동이완기법 치료군 20명(ART, n=20), 허리안정화운동군 20명(LSE, n=20)으로 무작위 배치하였으며, 실험 도중 중도포기 자 3명을 제외한 능동이완기법 치료군 18명, 허리안정화운동군 19명이 최종 실험을 완료하였다.

### 2. 치료방법

#### 1) 능동이완기법

본 연구에서는 허리통증 및 골반의 비대칭을 유발하는 근육 중 넓다리근막긴장근(tensor fasciae latae), 엉덩허리근(iliopsoas), 궁둥구멍근(piriformis), 중간볼기근(gluteus medius), 작은볼기근(gluteus minimus)에 능동이완기법을 적용하였다(Page 등, 2010). 능동이완기법은 6주 동안 주 2회 실시하였으며, 1회당 30분의 치료시간을 가졌다. 각각 근육에 적용된 능동이완기법은 5분의 치료시간을 가지고, 각 치료 사이에는 1분간의 휴식시간을 가졌다. 구체적인 치료방법은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Active release technique

Muscle	Start position	Manual therapy method
Tensor fasciae latae	Flexion hip and knee in sidelying position to minimize tension	(1) Recognize the maxillary hip extension, knee flexion by passive movement for muscle stretching (2) After applying pressure to the pain trigger point, move to the position where the muscle is shortened again (3) Instructs you to stay active and stay active while stretching your muscles

Table 1. Active release technique (continue)

Muscle	Start position	Manual therapy method
Iliopsoas	Flexion hip and knee in sidelying position to minimize tension	(1) Recognize the maxillary hip extension, knee extension by passive movement for muscle stretching (2) After applying pressure to the pain trigger point, move to the position where the muscle is shortened again (3) Instructs you to stay active and stay active while stretching your muscles
Piriformis	Extension hip and knee in sidelying position to minimize tension	(1) Recognize the maxillary hip extension, external rotation and knee extension by passive movement for muscle stretching (2) After applying pressure to the pain trigger point, move to the position where the muscle is shortened again (3) Instructs you to stay active and stay active while stretching your muscles
Gluteus medius	Extension hip and knee in sidelying position to minimize tension	(1) Recognize the maxillary hip flexion, external rotation and knee flexion by passive movement for muscle stretching (2) After applying pressure to the pain trigger point, move to the position where the muscle is shortened again (3) Instructs you to stay active and stay active while stretching your muscles
Gluteus minimus	Extension hip and knee in sidelying position to minimize tension	(1) Recognize the maxillary hip flexion, internal rotation and knee flexion by passive movement for muscle stretching (2) After applying pressure to the pain trigger point, move to the position where the muscle is shortened again (3) Instructs you to stay active and stay active while stretching your muscles

2) 허리안정화운동

Houglum(2001)의 안정화 운동을 기반으로 수정된 프

로그램을 적용하여, 허리부분에 무리가 없는 범위에서 굽힘과 펴근의 강화를 통한 허리와 골반을 안정화 시켰

Table 2. Lumbar stabilization exercises

Exercise	Method
Quadruped arm and leg raise	Prone on your limbs and repeat the action of lifting one arm and the other leg at the same time.
Posterior pelvic tilt	Supine, flexion your knees and put your foot on the floor. Press down on the floor with your back and hips.
Oblique abdominal curl	Supine and flexion your knees and flexion your body up and forward toward your upper hip in a position with your hips turned to the floor and the other hips to the sky.
Supine leg exercises	Supine, flexion your knees and put your foot on the floor. Keep your spine neutral and kick one knee down.
Bridging	Supine, flexion your knees and put your foot on the floor. Lift your hips up until both thighs and torso line up. Take one knee down.
Prone trunk extension	Fix your ankle in a prone position across the pelvis at the end of the table. Lift your torso level and not level back.

다. 운동은 6주 동안 주 2회 실시하였으며, 1회당 30분의 운동시간을 가진다. 한 세트 당 15회씩 실시하며, 회 당 10초의 유지시간을 가졌고, 부하는 개인의 체중을 이용하였다. 자세유지나 불필요한 대상운동은 피험자에 의해 통제되었다(Table 2).

### 3. 측정방법

#### 1) X-ray 촬영

골반의 비대칭을 평가하기 위하여 본 연구에서는 방사선 촬영장치(BL-50, DK medical system co, Korea)을 사용하였으며, X-ray 분석은 Gonstead technique으로 분석하였다(Cooperstein, 2003). 골반 기울임(pelvic tilt)와 골반 회전(pelvic rotation)을 측정하기 위해서 제2영치뼈(S2)를 기준으로 AP view를 촬영하였다. 모든 피험자는 바로 선 자세에서 촬영을 실시하였다.

#### (1) 골반 기울임(pelvic tilt)

골반 기울임은 좌우 넙다리뼈머리(femur head)의 꼭대기(apex)를 연결한 넙다리뼈머리선(femoral head line)을 긋고, 그와 평행인 선을 각각 엉덩뼈(ilium) 최상단과 궁둥뼈(ischium) 최하단에 수평선을 그은 후, 기준선과 수직이 되는 선을 그어 엉덩뼈 최상단과 궁둥뼈 최하단의 길이를 측정하여, 골반 기울임을 간접적으로 평가할 수 있다. 좌우 길이의 차이는 엉덩뼈의 앞돌림 변위(anteversion) 및 뒤돌림 변위(retroversion)를 의미하며, 길이가 짧은 쪽을 위앞쪽(anterior superior) 변위, 긴 쪽을 아래뒤쪽(posterior inferior) 변위로 평가할 수 있다(Fig 1).

#### (2) 골반 회전(pelvic rotation)

골반 회전은 제2영치뼈(S2)의 중앙에 점을 찍은 후, 그 점에서 좌, 우 영치뼈의 바깥쪽까지 연결한 선의 길이를 측정하여, 골반 회전을 간접적으로 평가할 수 있다. 좌우 길이의 차이는 영치뼈의 앞돌림 변위(anteversion) 및 뒤돌림 변위(retroversion)를 의미하며, 길이가 짧은 쪽을 위앞쪽(anterior superior) 변위, 긴 쪽을 아래뒤쪽(posterior inferior) 변위로 평가할 수 있다(Fig 1).

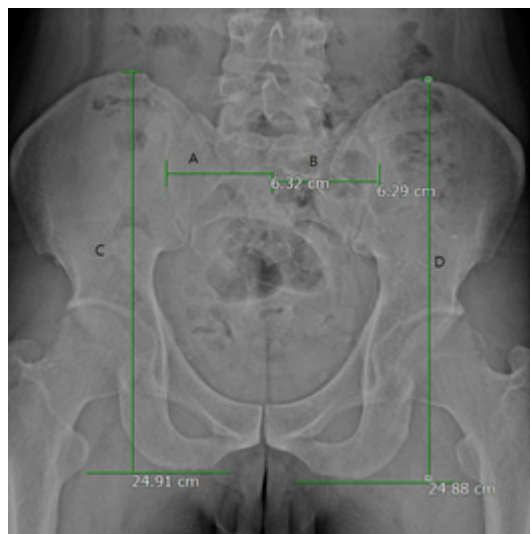


Fig 1. Pelvic tilt & pelvic rotation

#### 2) 근 활성도 측정

허리부위의 심부 근육인 2개의 근 활성도를 측정하기 위하여 표면근전도 장비 MP35(Biopac System, USA)를 이용하고, Ag-Ag/Cl (Biopac, diameter 2 cm) 전극을 사용하였다. 부착 방법은 근섬유에 평행한 방향으로 힘살 중간 부위를 측정하고 부착하였다. 접지전극은 C7 가시돌기에 부착하였다. 전극은 총 2군데에 부착하였는데, 표면뿔갈래근(multifidus superficial)은 허리척추 1~2번 가시돌기사이 공간과 뒤위엉덩뼈가시(posterior superior iliac spine)의 끝을 잇는 선과 허리척추 5번 가시돌기 가쪽 2~3 cm 지점이 교차하는 곳에 부착하여 측정하였고, 배가로근(transverse abdominis)은 배바깥근과 같이 측정되는데, 앞위엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine)의 안측 아래 2 cm 부분에서 측정하였다(Hermens 등, 2000).

근 활성도의 평균값을 얻기 위하여, 3회의 반복 측정된 진폭을 실효치로 변환하여 비교 분석하였다. 일반화하기 위한 과정으로 MVIC(maximal voluntary isometric contraction)값을 기준으로 측정된 값을 표준화 하였다. MVIC의 기준값은 한 걸음주기(stride length)를 시행하여 측정되는 근 활성도를 비율로 나타내었다.

#### 3) 시각적 상사 척도

허리통증의 통증 정도를 알아보기 위해 시각적 상사 척도(visual analogue scale; VAS)를 이용하였다. 100 mm의

수평자에 왼쪽 끝은 통증이 없는 아주 편안한 상태, 오른쪽 끝은 극심한 통증으로 정의하도록 하여 피험자가 느끼는 주관적인 허리통증 정도를 표시하도록 하는 방법이다. 시각적 사상 척도는 임상에서 통증의 정도를 측정하는데 가장 널리 사용되는 방법 중 하나이며, 치료효과를 판정하는데 유용한 평가도구이다(Paul-Dauphin 등, 1999). 평가도구의 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .76\sim.84$ 로 나타났다(Mousavi 등, 2006).

4. 통계분석

본 연구에서 얻어진 실험의 결과는 평균±표준편차

(Mean±SD)로 기술하였다. 각 그룹 내 치료 전·후 차이를 검증하기 위하여 대응표본 t-검정(Paired T-test)을 실시하였고, 그룹 간의 비교를 위하여 독립표본 t-검정(Independent Sample T-test)을 실시하였다. 통계 처리는 통계처리 프로그램 SPSS 22.0 for Windows를 이용하여 분석하였다. 통계적 유의수준  $\alpha = .05$ 로 정의하였다.

Ⅲ. 결 과

연구대상자의 동질성 검정을 실시한 결과 그룹 간에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다( $p>.05$ )(Table 3).

Table 3. General characteristics of subjects

	ART (n=18)	LSE (n=19)	p
Gender (M/F)	5/13	6/13	.800
Age (year)	34.00±11.06	40.29±12.81	.129
Height (cm)	166.67±7.67	165.71±8.97	.735
Weight (kg)	58.56±11.94	64.17±14.03	.210

Mean±SD; mean±standard deviation, ART; active release technique, LSE; lumbar stabilization exercises

Table 4. Comparison of pelvic tilt, pelvic rotation, muscle activity, VAS for each group

		ART (n=18)	LSE (n=19)	p
Pelvic tilt (cm)	Pre	0.32±0.22	0.28±0.14	.487
	Post	0.17±0.13	0.29±0.18	.037
	change	-0.15±0.14	0.00±0.10	.001
	p	.000	.741	
Pelvic rotation (cm)	Pre	0.31±0.21	0.28±0.22	.715
	Post	0.12±0.09	0.29±0.17	.001
	change	-0.18±0.23	0.01±0.28	.029
	p	.004	.827	
MS (%MVIC)	Pre	21.67±14.98	18.72±10.25	.504
	Post	27.89±11.69	25.53±11.00	.500
	change	6.21±10.74	6.81±9.86	.866
	p	.025	.012	
TA (%MVIC)	Pre	21.69±10.15	17.59±10.08	.239
	Post	28.72±15.9	28.89±17.1	.976
	change	7.81±15.32	11.30±13.56	.483
	p	.045	.003	
VAS (score)	Pre	4.56±1.76	4.53±1.5	.963
	Post	1.89±1.13	2.41±0.71	.114
	change	-2.66±1.02	-2.11±1.05	.128
	p	.000	.000	

Mean±SD; mean±standard deviation, ART; active release technique, LSE; lumbar stabilization exercises, MS; multifidus superficial, TA; transverse abdominis

연구결과 통증은 능동이완기법 치료군과 허리안정화 운동군 모두 치료 전·후 유의한 감소가 있었으며( $p < .05$ ), 표면 뒷갈래근, 배가로근의 근활성도는 능동이완기법 치료군과 허리안정화운동군 모두 치료 전·후 유의한 증가가 있었다( $p < .05$ ). 집단 간의 차이 검정 결과 유의한 차이가 없었다( $p > .05$ ). 골반 비대칭 변화 비교에서 골반 기울임 및 골반 회전은 능동이완기법 치료군에서 치료 전·후 유의한 감소가 있었으나( $p < .05$ ), 허리안정화운동군에서는 유의한 감소가 없었다( $p > .05$ ). 집단 간의 차이 검정 결과 유의한 차이가 있었다( $p < .05$ )(Table 4).

#### IV. 고 찰

본 연구는 만성 허리통증의 효과적인 치료방법을 제시하기 위하여 만성 허리통증 환자를 대상으로 능동이완기법 치료와 허리안정화운동이 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 능동이완기법과 허리안정화운동을 각각 집단에서 6주 동안 주 2회 적용하였으며, 치료의 효과를 알아보기 위해 각각의 치료 전과 치료 후에 통증의 평가, 허리부위 심부근육의 근활성도 평가, X-ray 영상을 이용하여 골반 비대칭의 변화를 평가하였다.

연구결과 시각적 상사 척도 점수는 치료 후 능동이완기법 치료군에서는 59 % 감소하였으며, 허리안정화운동군에서는 47 % 감소하였다. 즉, 능동이완기법 치료군과 허리안정화운동군 모두 치료 전, 후 유의하게 감소되었고, 치료 후 집단 간 비교에서는 유의한 차이가 없었다.

선행연구에 의하면 만성 목통증 환자 24명을 대상으로 능동이완기법을 실시한 결과 통증이 완화되었다고 보고되었으며, 만성 허리통증 환자를 대상으로 능동이완기법을 적용한 후 통증과 기능장애 지수가 감소되었다고 보고되었다(Arguisuelas 등, 2017; Kim 등, 2015). 즉, 능동이완기법은 기능부전의 원인이 되는 근육 및 연부조직이 늘어나는 압박을 통해 불필요한 근육의 긴장도를 감소시켜, 통증 및 기능장애 지수의 감소에 영향을 미쳤다고 사료된다. 또한 근육 및 근육-힘줄 접합부에 압력이 가해지면 골지힘줄기관(golgi tendon organ; GTO)에 장력이 발생하게 되고, 역치 이상의 장력이 발생하게

되면 골지힘줄기관의 활성화로 고위중추로 자극이 전달된다. 이를 통해 작용근과 협동근의 운동신경세포를 억제시켜 이완하고, 대항근의 운동신경세포는 흥분시켜 수축하는 역신장반사(inverse myostatic reflex)가 일어난다(Lundy-Ekman, 2013). 이렇듯 능동이완기법을 실시한 결과 영치영덩관절 주변근육의 역신장반사에 의해 불필요한 수축은 감소하게 되며, 이는 통증의 감소로 이어졌다고 사료된다.

또한 선행연구에 의하면 만성 허리통증 환자를 대상으로 허리안정화운동을 실시한 결과 통증 및 기능장애 지수의 유의한 감소 효과를 나타내었다고 보고되었으며(Kook 등, 2013), 만성 허리통증을 가진 34명의 환자에게 있어 허리안정화운동이 다른 운동보다 통증을 더 많이 감소하는 것으로 보고되었다(Ferreira 등, 2010). 일반적으로 허리통증환자는 정상인에 비해 허리부의 심부근육의 낮은 근활성도가 나타난다고 보고되었으며, 허리통증의 증상이 진행됨에 따라 허리 부위의 근활성도는 점점 감소된다고 보고되었다(McGregor & Hukins, 2009; Vogt 등, 2003). 즉, 허리안정화운동을 통해 허리부위의 근력의 강화를 통해, 통증의 감소로 이어졌다고 사료된다.

허리부위 심부근육의 근력을 간접적으로 평가하기 위해 본 연구에서는 표면 뒷갈래근과 배가로근의 근활성도 측정하였다. 연구결과, 뒷갈래근의 근활성도는 치료 후 능동이완기법 치료군에서 28 % 증가하였으며, 허리안정화운동군에서 36 % 증가하였다. 또한 배가로근의 근활성도는 치료 후 능동이완기법 치료군에서 32 % 증가하였으며, 허리안정화운동군에서 64 % 증가하였다. 즉, 능동이완기법 치료군과 허리안정화운동군 모두 치료 전, 후 유의하게 근활성도가 증가되었고, 치료 후 집단 간 비교에서는 유의한 차이가 없었다.

선행연구에 의하면 허리통증의 개선을 위해서는 허리부위의 근력 강화가 필수적이라고 보고되었다(Kankaanpää 등, 2005). 근전도를 이용한 Hodges와 Richardson(1996)의 연구에 의하면 정상인에 비해 만성 허리통증 환자의 배가로근과 뒷갈래근과 같은 심부근육이 더 늦게 활성화되고, 반응속도도 느리며, 근육들의 위축 정도가 더 심하다고 보고되었다. 이러한 심부근육은 인체의 움직임만 만들지는 않지만 부하로부터 척주를 보호하고, 표재성 근육들의 작용으로 인해 인체의 움직

임이 일어날 때, 그 움직임들이 안정적으로 이루어지도록 한다. 즉 허리부위 심부근육의 강화는 허리통증을 완화시킬 뿐만 아니라 반복되는 재발을 막고, 허리통증을 예방할 수도 있다(Luoto 등, 1998). 이렇듯 허리통증 환자에게 수동적인 도수치료보다는 능동적인 활동을 강조하고 있으며, 수동적인 도수치료에 비해 척추안정화운동과 같은 능동적인 움직임이 허리부위 근력강화에 더 효과적이라고 보고되었다(Park & Kim, 2013). 본 연구에서는 수동적인 도수치료 방법이 아닌 능동이완기법 치료는 환자의 능동적인 움직임과 함께 치료사의 도수접촉을 통한 도수치료 방법으로써, 수동적인 도수치료 방법에 비해 허리부위 심부근육의 근활성도 증가에 효과가 있었다고 사료된다. 또한 여러 선행연구에서 허리안정화운동은 허리부위 근력강화에 도움이 되며, 근활성도 증가에 효과적이라고 보고되었다(Lehman & McGill, 2001; McDonnell 등, 2005; Stegemöller 등, 2015). 선행연구를 바탕으로 본 연구에서도 다시 한 번 허리안정화운동의 효과를 입증할 수 있었다. 즉, 능동이완기법 도수치료 및 허리안정화운동이 허리통증을 가진 환자에게 있어, 낮은 근활성도를 향상시킴으로써, 근육의 효율성을 증가시키고 보다 정상인에 가까운 근활성도를 가지는데 도움을 주는 것으로 사료된다.

골반 비대칭의 변화를 평가하기 위해서 본 연구에서는, X-ray 영상을 이용하여 골반 기울임(pelvic tilt), 골반 회전(pelvic rotation)을 측정하였다. 연구결과, 골반 기울임의 거리는 치료 후 능동이완기법 치료군에서 47 % 감소하였으나, 허리안정화운동군에서 3 % 증가하였다. 또한 골반 회전의 거리는 치료 후 능동이완기법 치료군에서 61 % 감소하였으나, 허리안정화운동군에서 3 % 증가하였다. 즉, 골반 기울임 및 골반 회전은 능동이완기법 치료군에서 치료 전,후 유의하게 감소되었으나, 허리안정화운동군에서는 유의한 차이가 없었다. 치료 후 집단간 비교에서는 유의한 차이가 있었다.

목뼈 관절가동범위가 감소된 환자 26명으로 대상으로 능동이완기법을 실시한 결과, 목뼈 관절가동범위가 감소된 환자에게 효율적인 치료방법이라고 보고되었으며, 넓다리뒤근에 긴장감이 있는 일반인 40명을 대상으로 능동이완기법을 실시한 결과, 무릎관절 가동범위에 효과적이라고 보고된 선행연구의 결과와 일치하였다(Kage &

Ratnam, 2014; Sadria 등, 2017). 연부조직의 긴장 및 유착은 조직의 순환을 감소시켜 염증을 유발한다. 능동이완기법은 근막, 근육, 힘줄과 인대 안에 존재하는 흉터 조직을 치유하기 위해 특별한 동작패턴을 결합한 도수접촉을 사용하는 치료방법이다. 흉터 조직은 주위 조직의 자유로운 움직임을 제한할 수 있고, 조직의 통증과 운동범위 제한, 내구성의 저하를 초래 할 수 있다. 능동이완기법은 흉터 조직을 기계적으로 늘려주어 의도한 대로 움직일 수 있도록 특별한 구조로 변화시켜 준다(Schamberger 등, 2002). 또한 긴장된 근육의 반복적인 미세손상은 연부조직 안에서 긴장과 마찰을 증가시키게 되고 이러한 긴장은 조직의 혈류량을 감소시켜 만성적으로 섬유화를 발생시키는데, 능동이완기법은 이러한 반복 손상 장애를 치료하는 기법으로 단축된 조직의 섬유결 방향을 따라 종적으로 접촉 후 조직이 짧아지는 자세에서 늘어나는 자세로 압박 및 능동적 또는 수동적 스트레칭을 병행시켜 연부조직의 유착을 해소 시킨다고 보고되었다(Hammer, 2008). 아울러 능동이완기법은 능동적인 움직임을 통해 작용근을 수의적으로 수축시키면서, 대항근을 이완시킨다. 이러한 능동적 움직임을 이용한 근육 이완의 효과는 근방추의 신장반사(stretch reflex)를 억제시켜주고, 스트레스에 더 잘 버틸 수 있으며, 에너지 흡수 능력도 높다고 보고되었다(Garrett 등, 1987). 즉, 정상적인 움직임을 결정하는 것은 관절의 가동성만을 뜻하는 것이 아니며, 관절을 둘러싼 연부조직의 움직임을 포함하여야 한다. 이렇듯 능동이완기법은 연부조직을 따라 세로 방향으로 장력을 유지한 상태에서, 환자의 능동적인 움직임을 통해 기능부전의 원인이 되는 근육 및 연부조직이 완전히 늘어나는 위치로 유도함으로써, 관절가동범위를 확보하고 연부조직의 섬유화 및 유착의 제거, 조직의 장력 완화, 정상적인 근 길이 회복을 통해 골반의 비대칭을 개선하는데 있어 효과적이라고 사료된다. 반면에 허리안정화운동군에서는 골반 기울임 및 골반 회전에 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과는 근력강화 및 경사운동에 초점을 둔 허리안정화운동은 능동적인 움직임을 동반한 능동이완기법에 비해 연부조직의 섬유화 및 유착을 제거하지 못하였다고 사료되며, 이는 골반의 비대칭을 유발하는 근육들이 정상적인 근 길이 회복에는 효과가 없다고 사료된다. 즉, 골반비대칭을 개선하



는데 있어서는 능동적 움직임을 이용한 능동이완기법이 허리안정화운동에 비해 더 효과적이라고 사료된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 일반적인 만성 허리 통증으로 진단받은 환자를 대상으로 선정하여 연구의 결과를 전체 만성허리통증 환자로 일반화하는데 어려움이 있다. 추후 연구에서는 척추사이원반 탈출증, 척추관 협착증 등 만성허리통증의 구체적인 원인 및 유형을 분류하고, 치료의 효과를 알아보는 연구가 필요하다고 생각된다.

## V. 결 론

본 연구의 결과를 통해 허리안정화운동과 능동이완기법은 만성 허리통증 환자의 통증완화 및 허리부위 근육의 근활성도 증가에 효과적이라는 것을 알 수 있었으며, 능동이완기법은 허리안정화운동 보다 연부조직의 유착을 제거하여 조직의 장력을 감소시켜 기능장애를 해결함으로써, 골반 기울임 및 골반 회전의 개선에 효과적이라고 생각된다. 본 연구를 통해 능동이완기법의 도수접근 방법은 만성 허리통증의 비약물적, 비수술적 치료에 효과적인 방법으로 제시될 수 있다고 사료되며, 허리안정화운동과 병행되어 치료되었을 때, 허리부위의 근력강화 및 골반비대칭 개선에 효과적이라고 사료된다.

## 참고문헌

Abbas DM, Sultana B(2014). Efficacy of active stretching in improving the hamstring flexibility. *Int J Physiother Res*, 2(5), 725-732.

Arguisuelas MD, Lisón JF, Sánchez-Zuriaga D, et al(2017). Effects of myofascial release in nonspecific chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Spine*, 42(9), 627-634.

Aure OF, Nilsen JH, Vasseljen O(2003). Manual therapy and exercise therapy in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial with 1-year

follow-up. *Spine*, 28(6), 525-531.

Choi HK, Gwon HJ, Kim SR, et al(2016). Effects of active rehabilitation therapy on muscular back strength and subjective pain degree in chronic lower back pain patients. *J Phys Ther Sci*, 28(10), 2700-2702.

Cooperstein R(2003). Gonstead chiropractic technique (GCT). *J Chiropr Med*, 2(1), 16-24.

Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, et al(2010). Changes in recruitment of transversus abdominis correlate with disability in people with chronic low back pain. *Br J Sports Med*, 44(16), 1166-1172.

Garrett WE Jr, Safran MR, Seaber AV, et al(1987). Biomechanical comparison of stimulated and nonstimulated skeletal muscle pulled to failure. *Am J Sports Med*, 15(5), 448-454.

George JW, Tepe R, Busold D, et al(2006). The effects of active release technique on carpal tunnel patients: a pilot study. *J Chiropr Med*, 5(4), 119-122.

Gross AR, Kay T, Hondras M, et al(2002). Manual therapy for mechanical neck disorders: a systematic review. *Man Ther*, 7(3), 131-149.

Hammer WI(2007). *Functional soft-tissue examination and treatment by manual methods*. 3rd ed, Burlington, Jones & Bartlett Learning.

Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, et al(2000). Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol*, 10(5), 361-374.

Hodges PW, Richardson CA(1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*, 21(22), 2640-2650.

Houglum PA(2001). *Therapeutic exercise for athletic injuries*. 1st ed, Champaign, Human kinetics.

Kage V, Ratnam R(2014). Immediate effect of active release technique versus mulligan bent leg raise in subjects with hamstring tightness: a randomized clinical trial. *Int J Physiother Res*, 2(1), 301-304.

Kankaanpää M, Colier WN, Taimela S, et al(2005). Back

- extensor muscle oxygenation and fatigability in healthy subjects and low back pain patients during dynamic back extension exertion. *Pathophysiology*, 12(4), 267-273.
- Kim JH, Lee HS, Park SW(2015). Effects of the active release technique on pain and range of motion of patients with chronic neck pain. *J Phys Ther Sci*, 27(8), 2461-2464.
- Kisner C, Colby LA(2012). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. 6th ed, Philadelphia, F.A. Davis.
- Knutson GA(2005). Anatomic and functional leg-length inequality: a review and recommendation for clinical decision-making. Part I, anatomic leg-length inequality: prevalence, magnitude, effects and clinical significance. *Chiropr Osteopat*, 13, Printed Online. <https://doi.org/10.1186/1746-1340-13-11>.
- Kook YJ, Kim CW, Lim JW, et al(2013). Effects of trunk muscle strength exercise and deep abdominal muscle stabilization exercise on Oswestry disability, abdominal muscle strength, and deep muscle activity. *Kor J Phys Edu*, 52(2), 471-481.
- Lange C, Unnithan VB, Larkam E, et al(2000). Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. *J Bodyw Mov Ther*, 4(2), 99-108.
- Lee SJ, Park JH, Nam SH, et al(2014). Two clinical cases of active release technique with Korean medicine treatment for supraspinatus tendon partial tear. *The Journal of Korea CHUNA Manual Medicine for Spine and Nerves*, 9(1), 89-101.
- Lehman GJ, McGill SM(2001). Quantification of the differences in electromyographic activity magnitude between the upper and lower portions of the rectus abdominis muscle during selected trunk exercises. *Phys Ther*, 81(5), 1096-1101.
- Lundy-Ekman L(2013). *Neuroscience: fundamentals for rehabilitation*. 4<sup>th</sup> ed, Seoul, Elsevier.
- Luoto S, Aalto H, Taimela S, et al(1998). One-footed and externally disturbed two-footed postural control in patients with chronic low back pain and healthy control subjects: A controlled study with follow-up. *Spine*, 23(19), 2081-2089.
- Maher C, Underwood M, Buchbinder R(2017). Non-specific low back pain. *The Lancet*, 389(10070), 736-747.
- McDonnell MK, Sahrman SA, Van Dillen L(2005). A specific exercise program and modification of postural alignment for treatment of cervicogenic headache: a case report. *J Orthop Sports Phys Ther*, 35(1), 3-15.
- McGregor AH, Hukins DWL(2009). Lower limb involvement in spinal function and low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 22(4), 219-222.
- Mousavi SJ, Parnianpour M, Mehdian H, et al(2006). 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*, 31(14), E454-459.
- Page P, Frank CC, Lardner R(2010). *Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach*. 1st ed, Champaign, Human Kinetics.
- Park EY, Kim WH(2013). Effect of spinal stabilization exercise and manual therapy on visual analogue scale and Oswestry disability index in acute or subacute patients with low back pain. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 14(4), 1792-1798.
- Paul-Dauphin A, Guillemin F, Virion JM, et al(1999). Bias and precision in visual analogue scales: a randomized controlled trial. *Am J Epidemiol*, 150(10), 1117-1127.
- Pinheiro MB, Ferreira ML, Refshauge K, et al(2016). Symptoms of depression as a prognostic factor for low back pain: a systematic review. *Spine J*, 16(1), 105-116.
- Sadria G, Hosseini M, Rezasoltani A, et al(2017). A comparison of the effect of the active release and muscle energy techniques on the latent trigger points of the upper trapezius. *J Bodyw Mov Ther*, 21(4), 920-925.
- Saragiotto BT, Maher CG, Yamato TP, et al(2016). Motor

- control exercise for chronic non-specific low-back pain. Cochrane Database Syst Rev, Printed Online. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012004>.
- Schamberger W, Samorodin FT, Webster C(2002). The malalignment syndrome: implications for medicine and sport. 1<sup>st</sup> ed, Edinburgh, Churchill Livingstone, pp.417-427.
- Stegemöller EL, Roper J, Hass CJ, et al(2015). Changes in gait kinematics and lower back muscle activity post-radiofrequency denervation of the zygapophysial joint: a case study. Spine J, 15(6), E21-27.
- Tak S, Lee Y, Choi W, et al(2013). The effects of active release technique on the gluteus medius for pain relief in persons with chronic low back pain. Phys Ther Rehabil Sci, 2(1), 27-30.
- Verhagen AP, Scholten-Peeters GG, van Wijngaarden S, et al(2007). Conservative treatments for whiplash. Cochrane Database Syst Rev, Printed Online. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003338.pub3>.
- Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, et al(2003). Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. BMJ, 327(7413), Printed Online. <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7413.475>.
- Vogt L, Pfeifer K, Banzer W(2003). Neuromuscular control of walking with chronic low-back pain. Man Ther, 8(1), 21-28.