

## 50대 만성허리통증 환자들을 대상으로 다리들기와 다리내리기 운동이 배 근육의 활성화, 허리통증, 그리고 유연성에 미치는 영향

배원식<sup>1</sup> · 이건철<sup>1</sup> · 박한규<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>경남정보대학교 물리치료과 교수, <sup>2\*</sup>동주대학교 물리치료과 교수

### Effects of Straight Leg Lifts and Double Leg Lowering Exercise on Abdominal Muscle Activity, Back Pain, and Flexibility in Patients with Chronic Low Back Pain in their 50s

Bae Wonsik, PT, Ph.D<sup>1</sup> · Lee Keoncheo<sup>1</sup>, PT, Ph.D<sup>1</sup> · Park Hankyu, PT, Ph.D<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Kyungnam College of Information & Technology, Professor

<sup>2\*</sup>Dept. of Physical Therapy, Dongju College, Professor

#### Abstract

**Purpose** : The purpose of this study was to investigate the effects of Straight leg lifts (SLL) and double leg lowering (DLL) exercise on abdominal muscle activity, visual analog scale (VAS), and flexibility in patients with chronic low back pain (LBP).

**Methods** : A total of 30 LBP patients were divided into two groups: those with SLL exercise group 15 (male=8, female=7) and those with DLL exercise group 15 (male=7, female=8). Before the intervention, the abdominal muscle activity, VAS, and flexibility were measured. After 4 weeks of intervention, the above variables were measured in the same way. The SLL exercise bends the leg 45 ° in the supine position, and the DLL exercise was performed as opposed to SLL. At this time, the pressure biofeedback unit (PBU) was placed behind the lumbar to reduce the instability of the pelvis and muscles. The subjects were instructed to use the PBU to maintain the target pressure determined (40 mmHg) during the exercise.

**Results** : The external oblique (EO), internal oblique (IO), and transverse abdominis (TrA) were significantly different in the SLL and DLL group, and EO, IO, and TrA activity improved more significantly increased in the DLL than SLL group (p<.05). The results on the VAS and flexibility were significantly different both group (p<.05). However, there was no significant difference between the groups (p>.05).

**Conclusion** : SLL and DLL exercises in patients with LBP were able to confirm the increased activity of the abdominal muscles, decreased pain, and increased flexibility of the waist. In addition, DLL exercise is more effective in patients with LBP in terms of muscle activity.

---

**Key Words** : double leg lowering, low back pain, straight leg lifts

\*교신저자 : 박한규, hanqy@naver.com

논문접수일 : 2019년 6월 3일 | 수정일 : 2019년 7월 3일 | 게재승인일 : 2019년 7월 12일

## I. 서론

만성허리통증은 산업사회에서 60~80 %의 많은 사람들이 경험하는 질병중 하나이고(Indahl 등, 1995), 두통과 같이 빈도수가 높은 질병으로 알려져 있으며 이로 인하여 일상생활활동에 많은 지장을 초래한다고 한다(Kemp, 1954; Kim 등, 1997). 허리통증은 갈수록 증상이 악화되면서 신체적 제약이 생기며 동시에 척추 주변 근육들의 단면적이 감소되어 불사용위축(disuse atrophy)을 초래하고 점차적으로 증상이 만성화로 이어진다(Kwon 등, 2001). 특히 초기에는 척추 주변 근육들인 배바깥빗근(external oblique), 배속빗근(internal oblique), 뭇갈래근(multifidus)의 위축으로 시작하여 허리와 골반의 불안정성과 주변 근육들의 심각한 불균형을 초래하여 점차적으로 만성허리통증을 유발하는 원인이라고 하였다(Urquhart 등, 2005).

척추 주변 근육들의 위축과 근육 불균형이 허리 주변 조직의 기능장애를 초래하고 나아가 만성허리통증 같은 질병으로 발전하는 악순환을 유발하여 임상에서 이러한 악순환의 고리를 끊기 위해서 척추 안정화 운동프로그램이 널리 사용되고 있다(Boucher 등, 2016).

척추 주변 근육들 즉, 중심근육들(core muscles)은 인체에서 아주 중요한 근육들로 운동성과 함께 안정성을 제공하며 크고 바깥에 위치해 있는 대근육에는 배곧은근(rectus abdominis), 배바깥빗근, 그리고 척추 세움근(erector spinae)이 포함되고(Kisner와 Colby, 2017), 안쪽에 위치한 근육들로서 척추의 안정성과 관련되는 소근육에는 대표적으로 뭇갈래근, 배속빗근, 그리고 배가로근(transverse abdominis)이 포함된다(Bergmark, 1989). 대표적으로 배속빗근과 배가로근은 배의 안정성을 유지하고 다른 어떤 근육들 보다 먼저 수축하여 신체의 균형과 안정성을 제공하는 역할을 한다(Hodges & Gandevia, 2000). Hodges와 Richardson(1999) 역시 근전도를 이용한 선행연구에서 뭇갈래근, 배가로근, 그리고 배속빗근이 다리를 움직이게 할 때 다른 근육들 보다 먼저 수축하는 선행적 자세 조절전략(anticipatory postural adjustment) 즉, 앞먹임기전(feedforward)으로 척추 안정화를 담당하는 근육들이라고 하였다. 이러한 의미에서 뭇갈래근, 배속빗

근, 그리고 배가로근과 같은 척추 안정화에 기여하는 근육들의 위축으로 인하여 발생하는 척추의 불안정성은 만성허리통증을 유발시키는 주된 근육들이라고 하였다(Panjabi, 2003). 또한 Kim 등(2001)은 대근육과 소근육의 조화로운 수축을 유발하는 척추 안정화 운동이 허리통증 환자의 증상 완화에 도움이 되는 것으로 보고하였다.

만성허리통증으로 중심근육들의 기능변화가 일어나 골반이 기울어져 척추가 과도하게 젖힘이 심한 사람들에게 다리들기 운동(straight leg lifts; SLL)을 시행하면 허리 주변근육들의 불균형 및 악화로 제대로 다리를 들지 못하며 또한 허리 관절부에 전해지는 스트레스를 적절하게 조절하지 못한다(Koumantakis 등, 2005). 반대로 다리내리기(double leg lowering; DLL)는 다리를 들어 올린 시작 위치에서 바닥으로 내릴 때 다리로부터 전달된 외부 하중에 대항하는 중심부 근육들의 보다 강한 협력수축 및 편심성 조절능력을 평가하는 운동방법으로도 널리 사용된다(Lanning 등, 2006). 이처럼 다리들기와 다리내리기 운동은 허리통증환자의 운동치료프로그램으로 널리 사용되어 왔고 특히 운동을 하는 동안 척추 안정화가 없다면 골반은 허리가 확장된 전방 기울임의 위치에 있을 수 있으며 이러한 구조적 변화는 허리뼈에 직·간접적인 스트레스를 줄 수 있다고 하였다(Krause 등, 2005; Sahrman, 2002). 더불어 만성허리통증환자들에게 운동을 적용할 때 허리 부상을 방지하기 위해 허리가 중립범위로 유지될 수 있도록 중심근육들의 활성화가 필요하다고 하였다(Carter 등, 2006; Durall & Manske, 2005; Richardson 등, 2004). 이러한 중심근육들로부터 생성되는 허리부의 중립자세는 허리의 안정화를 가져오고 이차적으로 발생하는 부상을 방지하고 다리들기 또는 다리내리기 운동을 통한 중심근육들의 활성을 향상시키는데 도움이 된다고 하였다(Herring & Weinstein, 1995).

하지만, 기존선행연구들은 만성허리통증 환자들을 대상으로 다리들기 운동과 다리내리기 운동 방법에 따른 척추 안정화 근육들의 활성화도 비교와 허리통증 및 유연성에 대해 비교한 연구는 부족하였다. 따라서 본 연구는 만성허리통증을 호소하는 50대 성인을 대상으로 다리들기 운동과 다리내리기 운동을 적용하여 중심근육들의 근 활성화도와 함께 허리통증의 변화유무와 유연성에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구기간 및 대상자

본 연구는 2019년 2월 11일부터 3월 8일 4주 동안 부산광역시 소재 OO병원에 만성허리통증으로 진단받고 치료하기 위해 내원하는 50대 환자 총 30명(남자 15명, 여자 15명)을 대상으로 성비를 고려하여 다리들기 운동군 15명(남자 8명, 여자 7명), 다리내리기 운동군 15명(남

자 7명, 여자 8명)을 무작위로 선정하여 진행하였다 (Table 1). 모든 대상자들에게 실험 전에 목적과 절차 등에 대해 충분히 설명을 하였으며 대상자들은 설명을 듣고 자발적으로 실험에 동의한 자를 선정한 다음 가장 중요한 본 연구의 운동방법을 시행할 수 있는 대상자들을 최종적으로 선정하였다. 본 연구 대상자의 제외 기준은 6개월 이전의 급성, 아급성 통증환자, 신경계나 뼈대근육계의 병력이 있는 자, 평소 개인적으로 운동을 하는 자, 허리 시술 및 수술 경험이 있는 자는 제외하였다.

Table 1. General characteristic of subjects

(n=30)

|                      | SLL (n=15) | DLL (n=15) |
|----------------------|------------|------------|
| Age (year)           | 51.05±2.94 | 51.4±3.28  |
| Height (cm)          | 168.5±5.49 | 174.3±4.84 |
| Weight (kg)          | 72.5±4.84  | 64.9±4.86  |
| Gender (male/female) | 8/7        | 7/8        |

SLL; straight leg lifts, DLL; double leg lowering

### 2. 측정방법

#### 1) 표면근전도

바로 누운 자세에서 다리들기 운동과 다리내리기 운동을 하기 전에 우세측인 오른쪽의 배가로근, 배바깥빗근, 그리고 배속빗근의 근 활성도를 측정하기 위하여 무선 표면근전도(surface electromyography; EMG)(TeleMyo DTS, Noraxon, USA)를 사용하였다. Ag, AgCl 재질의 일회용 단일 전극을 사용하였으며 피부저항을 줄이기 위하여 면도기를 사용하여 제모를 하였고 가는 사포로 전극 부착부위를 가볍게 2~3회 문질러 피부 각질층을 제거한 뒤 피부 지방을 제거하기 위하여 알코올 솜으로 닦은 후에 전극을 부착하였다. 전극 부착 부위는 다음과 같다. 배가로근은 우세측 골반의 위앞엉덩뼈 가시와 살고랑인대 중간 바로 위에 부착하였으며 배바깥빗근은 우세측 엉덩뼈능선과 갈비뼈의 중간 지점에서 근육을 수축하도록 지시한 후 근육 힘살(muscle belly)위에 부착하였다. 배속빗근은 두덩뼈 결절(pubic tubercle)에서 위앞엉덩뼈 가시까지의 중간 지점을 축지 한 상태에서 근육을 수축하여 근육 힘살 위에 부착하였다(Barnett & Gilleard,

2005; Vera-Garcia 등, 2000)(Fig 1).

근전도 신호 처리는 표본추출률(sampling data)은 1,000 Hz, 주파수 대역폭(band-pass)은 40~450 Hz, 그리고 노이즈 제거를 위한 노치 필터(notch filter)는 60 Hz를 적용하였다. 수집된 모든 근전도 신호를 실효평균값(root mean square)으로 처리를 하였다. 각 근육의 최대 수의적 등척성 수축은 맨손근력검사자세에서 5초 동안 실시하고 처음과 마지막 1초를 제외한 중간 3초 값의 3회 평균값을 채택하였으며 1회 마다 근 피로도를 고려하여 5분간의 휴식시간을 제공하였다. 수집된 신호는 최대 수의적 등척성 수축에 대한 백분율(% maximal voluntary isometric

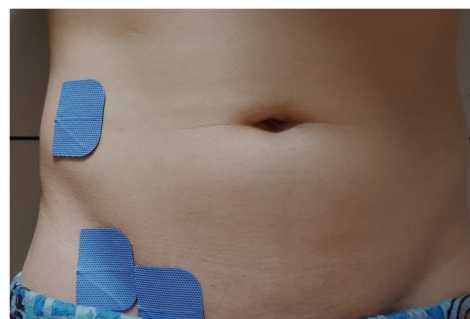


Fig 1. EMG attachment site

contraction)로 정규화(normalization)하였다. 다리들기 운동과 다리내리기 운동을 각 3회 실시하여 수집된 근전도의 평균값을 결과값으로 사용하였으며 근 피로도를 고려하여 1회 운동 후 2분간의 휴식시간을 제공하였으며 4주 중재 후 같은 방법으로 같은 근육의 근 활성도를 측정하였다.

2) 압력생체피드백 기구

바로 누운 자세에서 다리들기 운동과 다리내리기 운동을 하는 동안 압력생체피드백 기구(pressure biofeedback unit; PBU)(Stabilizer, Hixson, USA)를 사용하여 허리뼈 부위의 표면 근육들과 심부 근육들을 보다 객관적으로 통제하여 골반 및 척추의 안정화를 유도하고 배근육 활동을 보다 정량적으로 활성화시키기 위하여 사용하였다 (Fig 2).



Fig 2. Pressure biofeedback unit

3) 통증 척도

운동하기 전과 후의 허리통증 정도를 평가하기 위하여 짧은 시간 안에 통증의 정도를 간단히 평가할 수 있으며 높은 신뢰도와 타당도를 보이는 시각상사척도 (visual analog scale)를 이용하였다. 1~10 cm의 눈금으로 표시 되어 있으며 왼쪽은 통증이 전혀 없는 상태이며 가장 오른쪽은 통증이 가장 심할 때로 정의할 수 있다. 따라서 대상자들이 느끼는 통증의 정도를 운동 전과 후에 눈금위에 표시를 하도록 하고 눈금 있는 자로 해당하는 표시점의 거리를 측정하였다(Wagner 등, 2007; Wilkie

등, 1990)(Fig 3).



Fig 3. Visual analog scale

4) 유연성 평가

바로 선 자세에서 맨발인 상태로 무릎을 굽히지 않고 똑바로 펴고 선 상태에서 가능한 한 허리를 굽혀서 손끝을 바닥에 대도록 하여 손끝과 바닥 사이의 거리를 줄자를 이용하여 cm 단위로 측정하였다(Ahn & Shin, 2007). 이때, 통증에 의해 이 동작이 제한될 수 있기 때문에 무리 하지 않고 편안하게 가능한 할 수 있을 만큼 시행하도록 대상자들에게 지시하였다(Fig 4).



Fig 4. Flexibility evaluation

5) 운동방법

바로 누운 자세에서 양손은 편안하게 가슴 근처에 두어 압력생체피드백 기구의 압력 게이지를 볼 수 있게 하고 발은 발등 굽힘 한 상태로 양 발의 거리는 대상자의 어깨 너비만큼 벌리게 하였다(Mens 등, 2001). 다리들기 운동은 바로 누운 자세에서 양다리를 엉덩 굽힘 0°인 편안한 상태에서 엉덩 굽힘 45°까지 올리게 하였고 각 대상자들의 객관적인 높이를 유지하기 위하여 45° 위치에 표적바(target bar)를 설치하였다. 또한 내릴 때는 무릎을 굽혀서 발바닥이 매트에 먼저 닿게 하여 내릴 수 있도록 지시하였다. 다리내리기 운동군은 Lanning 등(2006)의 운동방

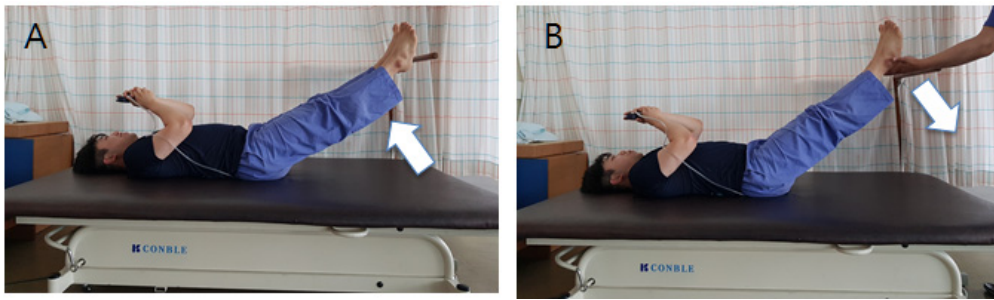


Fig 5. Method of exercise (A: SLL end position, B: DLL start position)

법을 본 연구의 목적에 맞게 수정하여 허벅지 뒤 근육의 수동 장력을 줄이기 위해 무릎을 약간 구부린 자세로 엉덩이 굽힘 45°를 지정한 나무 바에 유지할 수 있도록 검사자가 도와준 편안하게 힘을 뺀 상태에서 검사자의 구두지시에 맞춰 능동적으로 다리를 엉덩관절 굽힘 0°까지 내리도록 하였으며 다시 제자리인 엉덩관절 굽힘 45°로 위치할 때는 검사자가 도와주었다(Lee 등, 2007). 이때 대상자들이 능동적으로 운동 할 때 발생할 수 있는 허리의 대상작용을 최소화하기 위해서 압력생체피막임 기구를 대상자들의 허리 뒤쪽에 위치시켜 근 수축 시 압력 40 mm Hg를 유지한 채 압력생체피막임 기구의 값이 증가하지 않도록 모니터링 하면서 대상자 스스로 배 및 골반을 조절하도록 하였다(Bohannon, 1986). 운동은 1세트 15회를 기준으로 총 3세트를 진행하였고 각 세트마다 휴식시간을 5분정도 제공하였으며 총 4주 중재기간 동안 통증치료를 시행하기 위하여 내원한 환자들의 스케줄에 맞게 주 3회를 원칙으로 실시하였으며 검사자는 본 연구와 관련 없는 숙련된 물리치료사에 의하여 운동 중 발생할 수 있

는 문제점 등에 대해 숙지를 시킨 후에 운동 과정을 지켜보도록 하였다(Fig 5).

### 3. 자료분석

본 연구의 자료 통계처리는 SPSS ver 22.0 프로그램을 사용하였다. 정규분포를 따르는지 확인하기 위해 Kolmogorov-Smirnov를 사용하였으며 다리들기 운동군과 다리내리기 운동군과의 근 활성화도, 시각상사척도, 그리고 유연성 평균의 전·후 비교를 위해 대응표본 t-검정 (paired t-test)과 집단 간의 비교를 위하여 독립표본 t-검정 (independent t-test)을 사용하였다. 통계학적인 유의수준은 .05로 설정하였다.

## III. 결과

운동 전과 후의 배바깥빗근, 배속빗근, 그리고 배가로

Table 2. Comparison of muscle activity in each muscle (Unit: %MVIC)

|     |          | SLL         | DLL         | <i>p</i> |
|-----|----------|-------------|-------------|----------|
| EO  | Pre      | 56.88±14.09 | 60.20±13.68 |          |
|     | Post     | 59.99±10.04 | 71.53±8.49  |          |
|     | Post-Pre | 3.32±2.64   | 12.96±7.13  | .000     |
|     | <i>p</i> | .000        | .000        |          |
| IO  | Pre      | 42.43±9.94  | 46.19±8.97  |          |
|     | Post     | 44.46±5.65  | 54.72±5.26  |          |
|     | Post-Pre | 3.75±2.42   | 10.6±2.81   | .000     |
|     | <i>p</i> | .000        | .032        |          |
| TrA | Pre      | 47.17±7.02  | 50.14±6.25  |          |
|     | Post     | 49.61±6.83  | 61.04±7.06  |          |
|     | Post-Pre | 2.96±2.28   | 11.2±3.49   | .000     |
|     | <i>p</i> | .000        | .000        |          |

SLL; straight leg lifts, DLL; double leg lowering, EO; external oblique, IO; internal oblique, TrA; transverse abdominis

근의 활성도를 비교한 결과는 다리들기 운동군과 다리 내리기 운동군에서 운동 전과 후에 측정된 근육의 활성도에서 유의한 차이가 있었다( $p<.05$ ). 집단 간의 비교에서는 다리들기 운동군 보다 다리내리기 운동군에서 유의한 차이가 있었다( $p<.05$ )(Table 2).

운동 전과 후의 통증 및 유연성을 비교한 결과는 Table 3과 같다. 다리들기 운동군과 다리내리기 운동군에서 운동 전과 후의 통증과 유연성에서 유의한 차이가 있었다( $p<.05$ ). 그러나 집단 간의 비교에서는 유의한 차이가 없었다( $p>.05$ ).

Table 3. Comparison of pain and flexibility (Unit: cm)

|             | SLL      | DLL         | <i>p</i>    |      |
|-------------|----------|-------------|-------------|------|
| VAS         | Pre      | 5.0±1.41    | 5.06±1.03   |      |
|             | Post     | 2.73±2.70   | 1.53±1.74   |      |
|             | Post-Pre | -2.30±1.30  | -3.49±0.71  | .065 |
|             | <i>p</i> | .000        | .001        |      |
| Flexibility | Pre      | 20.66±3.57  | 20.73±2.96  |      |
|             | Post     | 9.73±3.78   | 8.73±1.70   |      |
|             | Post-Pre | -10.87±0.22 | -11.59±1.26 | .115 |
|             | <i>p</i> | .016        | .014        |      |

SLL; straight leg lifts, DLL; double leg lowering, VAS; visual analog scale

#### IV. 고 찰

만성허리통증의 원인 중에서 배의 근력 약화는 허리 부위의 통증을 발생시키고 유연성 감소 및 허리 관절가동범위의 제한을 가져온다(Fass, 1996). 따라서 비정상적인 정렬과 척추의 안정화 및 운동 패턴을 수정하기 위해서 정적 수축(static contraction)이 적절히 이루어져야 하며 특히 몸쪽 부위를 강화하기 위한 다양한 운동 중 다리들기 운동과 다리내리기 운동도 사용되고 있다(Koumantakis 등, 2005; Lanning 등, 2006; Sahrman, 2002).

본 연구에서도 중재 전과 후 두 군내에서 배 주위 근육들의 활성도가 증가하였으며 군 간의 비교에서는 다리들기 운동군에 비해 다리내리기 운동군에서 근 활성도의 유의한 증가를 확인하였다. 기존 선행연구들에서 허리통증을 경험한 여성을 대상으로 다리들기 운동을 시행하는 동안 압력생체피막임 기구를 적용하는 것이 배 근육들을 증가하는데 효과적이라고 하였다(Noh 등, 2014). 또한 다리들기 동안의 골반조절은 모든 배 주위 근육들의 활성화를 증가 시키고 골반의 돌림을 줄여 준

다고 하였다(Park 등, 2013). Beales 등(2009)도 능동적인 다리들기 운동에 의한 신체적 부하는 배의 운동반응을 유도하고 허리뼈 골반부의 안정성과 골반을 통한 효과적인 부하 이동에 기여하여 심부근육과 표면근육들을 활성화 시킨다고 하였다. 또한 다리내리기 운동은 골반과 허리뼈들의 안정화를 위하여 모든 배 근육들의 강한 근 활성도를 필요로 하는 동작으로(Lanning 등, 2006), 배 근육들의 길이와 수축 형태가 다리들기 동작 보다는 배 근육들의 큰 힘을 필요로 하며 이는 배와 팔의 좁은 분절의 지지면과 다리의 긴 지렛대(longer lever arm)로 인한 편심성 수축(eccentric contraction)에 의한 내재적인 배의 안정화(intrinsic trunk stabilization)에 의한 결과라고 하였다(Shields & Heiss, 1997). 따라서 본 연구결과에서도 다리들기 운동군과 다리내리기 운동군의 근 활성도의 변화량을 보았을 때 다리내리기 운동군에서 유의한 차이를 보인 결과가 위와 같은 이유라고 생각한다.

또 다른 연구 결과인 통증과 유연성의 결과에서도 각 군내에서 전과 후에 유의한 차이가 있었지만 군 간에서는 유의한 차이는 나타나지 않았다. 기존 선행연구들에서 허리안정화운동 시행 후 허리통증 환자의 유연성에



서 유의한 차이를 확인하였다(Ahn & Shin, 2007). Han 등(2001)은 스위스 볼을 이용한 같은길이 수축운동을 통하여 몸통 들어올리기와 굽힘에 대한 유연성이 증가하였으며 만성허리통증 환자들에게 허리안정화 운동을 적용했을 때 통증의 감소와 유연성이 증가한 결과를 확인하였고(Hyoung, 2008), 멀리건의 견인을 동반한 다리들기 운동이 넓다리뒤근의 유연성의 변화를 확인하였다(Choi, 2015). 아울러 본 연구 유연성의 결과를 비교하였을 때 다리들기 운동과 다리내리기 운동은 허리 주변 조직들의 자극으로 인하여 나타나는 만성허리통증 환자들에 대한 유연성 증진에 유의한 차이가 나타났다. 이것은 허리 주변 근육들이 활성화 되면서 협조성(coordination)과 지구력 그리고 허리 유연성이 증가하였으며 고유수용성 촉진(Creager, 1994)과 신경생리학적인 결과물로 인하여 신장 저항력(stretch tolerance)과 근육의 점탄성(muscular elasticity) 변화의 결과라고 생각한다(Magnusson, 1998).

더불어 통증과 관련 있는 선행연구들에서 Ha 등(2012)은 일상생활에서 허리통증 환자의 기능적 수행능력의 변화를 측정하기 위해 오스웨스트리 요통 기능장애 지수를 사용하여 슬링과 운동조절치료 후에 두 군 모두 통증의 감소를 확인하였다. Lee 등(2013)의 연구 결과를 통해서도 배가로근의 강화 운동으로 허리뼈의 분절 불안정성을 감소시키고 이로 인하여 발생하는 통증의 감소를 확인하였다. Lee 등(2012)의 연구 결과에서도 허리 안정화 운동과 걷기운동이 배 주위 근육들을 활성화시킬 뿐만 아니라 통증도 감소시킨다고 보고하였다. 따라서 허리통증의 중요한 인자인 척추주변 근육들의 근력 증가와 신경조직의 반응 속도의 증가로 내·외부의 부하로부터 조직을 보호하는 역치의 상승으로 인한 허리통증의 완화가 본 연구 통증의 결과에서도 유사하게 나타난 것으로 생각된다.

본 연구 결과를 바탕으로 다리들기 운동과 다리내리기 운동은 배바깥빗근, 배속빗근, 그리고 배가로근의 활성도를 증가시켜 허리 안정화를 통해 허리통증과 유연성에 긍정적인 영향을 미쳤으며 허리 안정화에 기여하는 배 주위 근육들의 강화를 통하여 척추의 불안정성을 가진 만성허리통증 환자들에게 긍정적인 효과를 제공할 것으로 생각되며 허리통증과 유연성에도 긍정적인 효과

를 가져 온 것으로 생각된다. 특히 다리내리기 운동은 중심근육들의 조화로운 수축과 편심성 수축을 통하여 근육의 수축 기전이나 패턴들의 변화를 통하여 만성허리통증 환자들의 배 주위 근육들의 활성화에 보다 긍정적인 영향을 줄 것으로 생각한다.

비록 본 연구가 기존 선행연구들의 결과를 뒷받침 하지만 몇 가지 제한점이 존재한다. 첫째, 급성 또는 아급성기의 허리통증 환자들에 대한 적용의 의문점이 존재한다. 둘째, 연구 대상자의 수가 적었고 우세측 배 주위 근육들만 확인하였으며 50대의 연령대를 감안한다면 본 연구의 결과를 일반화하기 어렵다. 셋째 다양한 허리 통증을 유발하는 진단의 종류와 통증 양상에 대한 고려가 부족하였다. 따라서 앞으로 이루어져야 할 연구들은 많은 수의 대상자들과 다양한 진단명과 진단 시기 그리고 통증의 양상을 고려한 대상자들을 통하여 추가적이고 체계적인 연구가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

## V. 결론

본 연구는 만성허리통증을 진단받은 50대 남녀 대상자 총 30명을 대상으로 성별을 고려하여 다리들기 운동군과 다리내리기 운동군 두 군으로 무작위로 배정하여 4주간 주 3회 운동을 시행하여 배 주변 근육들의 활성화도와 통증 및 유연성에 대하여 알아보았다. 본 연구 결과를 요약하면 근 활성화도는 다리들기 운동군과 다리내리기 운동군에서 유의한 차이를 확인하였으며 특히 다리내리기 운동이 다리들기 운동군보다 효율적인 근 활성도를 확인할 수 있었다. 통증과 유연성의 평가에서는 다리들기 운동군과 다리내리기 운동군에서 유의한 차이를 확인할 수 있었다.

## 참고문헌

Ahn HL, Shin MS(2007). The effect of sling exercise therapy on pain decrease and muscle strengthening for low back pain patients. J Korean Med Rehab, 17(4),

- 169-174.
- Barnett F, Gilleard W(2005). The use of lumbar spinal stabilization techniques during the performance of abdominal strengthening exercise variations. *J Sports Med Phys Fitness*, 45(1), 38-43.
- Beales DJ, O'Sullivan PB, Briffa NK(2009). Motor control patterns during an active straight leg raise in chronic pelvic girdle pain subjects. *Spine*, 34(9), 861-870.
- Bergmark A(1989). Stability of the lumbar spine. a study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl*, 230, 1-54.
- Bohannon RW(1986). Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Phys Ther*, 66(2), 206-209.
- Boucher JA, Preuss R, Henry SM, et al(2016). The effects of an 8-week stabilization exercise program on lumbar movement sense in patients with low back pain. *BMC Musculoskelet Disord*, 17(1), 23.
- Carter JM, Beam WC, McMahan SG, et al(2006). The effects of stability ball training on spinal stability in sedentary individuals. *J Strength Cond Res*, 20(2), 429-435.
- Choi YJ, Sim HP, Lee JY(2015). The effects of hold-relax technique and mulligan's straight leg raise with traction technique on flexibility of shortened hamstring. *Korean J Orthop Manu Ther*, 21(1), 5-11.
- Creager CC(1994). Therapeutic exercise using the swiss ball. *Executive Physical Therapy*, Colorado.
- Durall CJ, Manske RC(2005) Avoiding lumbar spine injury during resistance training. *Strength and Conditioning Journal*, 27(4), 64.
- Fass A(1996). Exercises: which ones are worth trying, for which patients, and when?. *Spine*, 21(24), 2874-2879.
- Ha YS, Lee JS, Kim SS, et al(2012). The effect of sling exercise therapy and motor control exercise on pain, ADL performance and trunk muscle strength in patients with chronic low back pain. *J Korean Med Rehabil*, 22(3), 151-162.
- Han SW, Cho SY, Kim YS, et al(2001). The effect of isometric exercise using swiss ball on the flexibility, the strength and the waist and hip circumferences. *J Kor Phys Ther*, 13(1), 73-82.
- Herring SA, Weinstein SM(1995). Assessment and nonsurgical management of athletic low back injury. *The Lower Extremity & Spine in Sports Medicine*, 2, 1171-1197.
- Hodges PW, Gandevia SC(2000). Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *J Physiol*, 522(1), 165-175.
- Hodges PW, Richardson CA(1999). Transversus abdominis and the superficial abdominal muscles are controlled independently in a postural task. *Neurosci Lett*, 265(2), 91-94.
- Hyoung HK(2008). Effects of a strengthening program for lower back in older women with chronic low back pain. *J Korean Acad Nurs*, 38(6), 902-913.
- Indahl A, Velund L, Reikeraas O(1995). Good prognosis for low back pain when left untampered. *Spine*, 20(4), 437-477.
- Kemp A(1954). Neurological aspects of low back pain. *Ned Tijdschr Geneesk*, 98(31), 2174-2177.
- Kim JH, Han TR(1997). *Rehabilitation*. Seoul, Koonja, pp.432-445.
- Kim JS, Ju MY, Bae SS(2001). The effect of dynamic lumbar stabilization exercise on low back pain patients. *J Kor Phys Ther*, 13(3), 495-507.
- Kisner C, Colby LA(2017). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. 4rd ed, Philadelphia, Davis, pp.728-754.
- Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA(2005). Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys Ther*, 85(3), 209-225.
- Krause DA, Youdas JW, Hollman JH, et al(2005). Abdominal muscle performance as measured by the



- double leg-lowering test. *Arch Phys Med Rehabil*, 86(7), 1345-1348.
- Kwon MJ, Kim SM(2001). A survey on the work-related musculoskeletal disorders in physical therapist in daegu. *J Kor Phys Ther*, 13(1), 151-160.
- Lanning CL, Uhl TL, Ingram CL, et al(2006). Baseline values of trunk endurance and hip strength in collegiate athletes. *J Athl Train*, 41(4), 427-434.
- Lee BK, Kim YW, Kim TS(2012). Effect of 10 wks walking and stabilization exercise on electromyogram activity of transverse abdominis and multifidus muscle and contraction time of transverse abdominis muscle, visual analog scale time for male patients with chronic low back pain. *KSSLS*, 49(2), 887-898.
- Lee SJ, Lee GC, Bae WS, et al(2013). The effect of transverse abdominal exercise for 3 weeks for lumbar muscle strength and pain relief on chronic low back pain Patients. *J Korean Soc Integrative Med*, 1(3), 9-17.
- Lee WH, Ha SM, Kim YW, et al(2007). Influence of muscle fatigue on the sensing of force reproduction in elbow flexors. *Phys Ther Korea*, 14(3), 16-22.
- Luoto S, Aalto H, Taimela S, et al(1998). One-footed and externally disturbed two-footed posture control in patients with chronic low back pain and healthy control subjects. a controlled study with follow-up. *Spine*, 23(19), 2081-2089.
- Magnusson SP(1998). Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers. a review. *Scand J Med Sci Sports*, 8(2), 65-77.
- Mens JM, Vleeming A, Snijders CJ, et al(2001). Reliability and validity of the active straight leg raise test in posterior pelvic pain since pregnancy. *Spine*, 26(10), 1167-1171.
- Noh KH, Kim JW, Kim GM, et al(2014). The influence of dual pressure biofeedback units on pelvic rotation and abdominal muscle activity during the active straight leg raise in women with chronic lower back pain. *J Phys Ther Sci*, 26(5), 717-719.
- Panjabi MM(2003). Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyogr Kinesiol*, 13(4), 371-379.
- Park KH, Ha SM, Kim SJ, et al(2013). Effects of the pelvic rotatory control method on abdominal muscle activity and the pelvic rotation during active straight leg raising. *Man Ther*, 18(3), 220-224.
- Richardson C, Hodges P, Hides J(2004). Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: a motor control approach for the treatment and prevention of low back pain. 2nd ed, London, Churchill Livingstone.
- Sahrmann S(2002). Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. St Louis, Mosby, pp.30-31.
- Shields RK, Heiss DG(1997). An electromyographic comparison of abdominal muscle synergies during curl and double straight leg lowering exercises with control of the pelvic position. *Spine*, 22(16), 1873-1879.
- Urquhart D, Barker P, Hodges P, et al(2005). Regional morphology of the transversus abdominis and obliquus internus and externus abdominis muscles. *Clin Biomech*, 20(3), 233-241.
- Vera-Garcia FJ, Grenier SG, McGill SM(2000). Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. *Phys Ther*, 80(6), 564-569.
- Wagner DR, Tatsugawa K, Parker D, et al(2007). Reliability and utility of a visual analog scale for the assessment of acute mountain sickness. *High Alt Med Biol*, 8(1), 27-31.
- Wilkie D, Lovejoy N, Dodd M, et al(1990). Cancer pain intensity measurement: concurrent validity of three tools finger dynamometer, pain intensity number scale, visual analogue scale. *Hosp J*, 6(1), 1-13.