

# 복부근력이 약한 여성에게 데드버그 운동과 복부 드로우-인 운동이 엉덩관절 폼 시 허리뿔근의 근활성도와 골반각도에 미치는 영향 비교

김동우<sup>1</sup> · 조남정<sup>2</sup> · 김태호<sup>1‡</sup>

<sup>1</sup>대구대학교 물리치료학과 교수, <sup>2</sup>경북전문대학교 물리치료과 교수, <sup>1‡</sup>대구대학교 물리치료학과 교수

## Comparison of Dead Bug Exercise and Abdominal Draw-in Exercise on the Activities of Lumbar Extensor Muscles and the Pelvic Angle during Prone Hip Extension in Women with Weak Abdominal Muscles

Kim Dongwoo, PT, Ph.D<sup>1</sup> · Cho Namjeong, PT, Ph.D<sup>2</sup> · Kim Taeho, PT, Ph.D<sup>1‡</sup>

<sup>1</sup>*Dept. of Physical Therapy, Daegu University, Professor*

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

<sup>1‡</sup>*Dept. of Physical Therapy, Daegu University, Professor*

### Abstract

**Purpose** : The aim of this study was to compare the effects of the abdominal draw-in exercise (ADIE) and the dead bug exercise (DBE) on the pelvic anterior tilt angle and the activities of the gluteus maximus (GM), erector spinae (ES), and semi tendinosus (ST) during prone hip extension.

**Methods** : A total of 22 female adults with weak abdominal muscles were divided into two groups: ADIE group (n=11) and DBE group (n=11). The muscle activities of the GM, ES, and ST along with the pelvic anterior tilt angle during prone hip extension were measured using a wireless surface electromyograph and gyro sensor before performing the prescribed exercise. Two groups conducted the assigned exercise for 10 minutes. After the exercise, their muscle activities and the pelvic anterior tilt angle were equally re measured.

**Results** : In the DBE group, the muscle activity of GM was significantly increased after the intervention ( $p<0.05$ ). However, there was no significant difference between the two groups in the amount of increase in the activity of GM ( $p>0.05$ ). Moreover, in both groups, the activity of ES and the pelvic anterior tilt angle decreased significantly after the intervention ( $p<0.05$ ). The decreased quantity in the pelvic anterior tilt angle and in the activity of ES showed no difference between the two groups ( $p>0.05$ ). In the activity of ST, there was no significant difference within and between the two groups ( $p>0.05$ ).

**Conclusion** : Therefore, we suggest that ADIE and DBE are effective for women with weak abdominal muscles since the ES activity and pelvic anterior tilt angle are reduced during prone hip extension.

**Key Words** : abdominal drawing-in exercise, dead bug exercise, muscle activity, pelvic anterior tilt, weakness of abdominal muscles

‡ 교신저자 : 김태호, ptkimth@daegu.ac.kr

논문접수일 : 2020년 2월 24일 | 수정일 : 2020년 3월 11일 | 게재승인일 : 2020년 3월 20일

## I. 서론

허리-골반 안정성이란 척추분절의 중립을 유지시키며, 위치와 속도를 조절하는 능력을 말한다(Richardson & Jull, 1995). 안정된 허리-골반은 중력에 대항하여 인체의 균형을 유지시키며 팔과 다리의 효율적이고 조화로운 움직임이 가능하도록 하며, 다양한 환경의 변화에 인체를 적응시키고 과제를 수행할 수 있도록 한다(Akuthota & Nadler, 2004; Karthikbabu 등, 2011). 허리-골반의 불안정성은 근육, 힘줄, 인대의 약화와 손상으로 발생할 수 있으며 허리통증을 일으키는 운동학적 원인이 된다(Beinart 등, 2013; O'Sullivan, 2005). 그러므로 기능적 활동과 통증예방을 위해 허리-골반의 안정성을 확보하는 것은 중요하다(Lehman 등, 2005).

복부의 근육들은 몸통의 움직임을 조절하고 허리-골반의 안정성과 기능향상에 중요한 역할을 한다(Grenier & McGill, 2007; Hodges 등, 2002). 복부의 근육들은 팔·다리가 움직이는 동안 허리-골반의 정렬을 유지시키고 몸통에서 보상적인 움직임을 억제하여 효율적인 움직임이 가능하도록 하며 척추관절에 역학적 스트레스가 주어지지 않도록 한다(McConnell, 2002). 복부의 근육들의 약화는 허리의 앞 굽음과 골반의 앞쪽 기울임을 증가시켜 허리분절의 불안정성을 발생시킨다(Chaitow, 2001). 또한 복부의 근육들의 기능부전은 척추세움근의 우세적 활동을 유도하고 큰볼기근의 활동을 저하하여 허리-골반의 운동패턴에 변화를 초래한다(Sahrmann, 2002). 그러므로 복부 근육들의 강화는 정상적인 척추정렬을 유지하고 척추 분절 안정성을 제공하는데 필수적이다(Kisner & Colby, 2002).

엎드려 누워 엉덩관절 펌 동작은 허리편근의 강화와 허리-골반의 안정성을 증가시키기 위해 자주 사용하는 운동방법이면서(Vogt와 Banzer, 1997), 허리-골반의 안정성을 평가하는 동작으로 허리관절의 과다편, 골반의 시상면과 수평면에서의 회전, 큰볼기근의 약화, 척추세움근과 넙다리뒤근의 보상적 활동 등을 평가할 수 있다(Kim 등, 2019; Suehiro 등, 2015; Tateuchi 등, 2012). 임상적으로 엉덩관절 펌 시 복부근육의 약화는 허리-골반의 조절 능력을 감소시켜 척추세움근의 보상적 활동을 증

가시켜 골반의 앞쪽 기울임과 허리관절의 과다편을 발생시키고(Chaitow, 2001), 이는 척추후관절에 반복적인 스트레스를 제공하여 허리통증과 운동손상을 유발시킬 수 있다(McConnell, 2002). 그러므로 허리-골반의 안정성을 증가시켜 엉덩관절을 펌하는 동안 척추세움근의 보상적 활동으로 감소시켜 허리관절의 과다편이 발생되지 않는 것이 중요하다(Oh 등, 2007).

허리-골반의 안정성을 강화시키는 운동방법으로 자세 유지근을 선택적으로 훈련하는 복부 드로우-인 방법과 데드버그 운동과 같이 몸통의 모든 근육들을 동시-수축시키는 방법이 있다. 복부 드로우-인 운동은 배꼽을 척추 방향으로 끌어당겨 배가로근과 뒀갈래근을 선택적으로 수축하여 허리-골반의 안정성을 증가시키는 운동방법으로 허리-골반의 국소 근육들과 광역 근육들의 협력을 증가시키고 허리의 앞 굽음을 감소시켜 골반의 앞쪽 기울임을 방지시킨다(Hodge 등, 2002; Kisner & Colby, 2002). 데드버그 운동은 몸통의 모든 근육들을 길이변화 없이 동시-수축시키는 방법 중 하나로 바로 누운 상태에서 척추를 중립으로 유지한 상태로 팔과 다리를 천천히 움직이는 운동방법이며 특히 복부 근육들의 움직임 조절에 집중된 운동방법이며, 허리-골반의 동적 안정성을 증가시키기 위해 흔히 사용되는 운동이다(Kim 등, 2016; McGill & Karpowicz, 2009).

이전 연구에서 엎드려 누워 엉덩관절 펌 시 허리-골반의 안정성을 증가시키기 위해 복부 드로우-인 기법과 몸통의 모든 근육을 동시-수축하는 기법을 적용하여 근활성도와 골반각도에 미치는 영향에 대해 비교해 보았으나(Suehiro 등, 2014), 기법을 적용한 순간에서만 비교했을 뿐 운동을 실시한 이후의 효과에 대하여 비교한 연구는 부족하다. 그러므로 본 연구는 복부 드로우-인 운동과 데드버그 운동 후에 엎드려 누워 엉덩관절 펌 동작을 실시하여 허리편근들의 근활성도와 골반의 앞쪽 기울임 각도에 미치는 영향을 비교해보기 위해 실시하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

연구에 참가한 모든 대상자들은 신체질량지수(body mass index)의 수치가 25 미만인 약한 복부근력을 가진 성인 여성들로, 본 연구의 저자에 의해 Kendall이 제시한 방법으로(Kendall 등, 2005) 몸통 굽힘 도수근력검사를 실시하여 양(fair)와 가(poor) 등급을 부여받은 22명을 대상으로 실험을 실시하였고, 복부 드로우-인 운동군과 데드버그 운동군으로 무작위로 나누었다(Table 1). 정형외

과적 기형, 통증, 기능장애를 가진 자, 복부와 척추에 수술 경험이 있는 자, 정기적으로 근력운동을 하는 자는 본 연구의 대상자에서 제외하였다. 모든 참가자들에게 헬싱키 선언의 윤리적 원칙에 따라 본 연구의 목적과 방법에 대하여 충분히 설명하였고, 자발적으로 참가를 원하는 대상자에 한하여 실험을 실시하였다.

Table 1. General characteristics of subject

Variable	Abdominal draw-in exercise group (n=11)	Dead bug exercise group (n=11)
Age (year)	21.38±2.71 <sup>a</sup>	22.53±2.46
Height (cm)	159.74±2.37	161.02±2.52
Weight (kg)	51.93±2.08	53.02±2.31

<sup>a</sup>M±SD

## 2. 실험 기기 및 도구

### 1) 표면근전도

무선표면근전도 기기(TeleMyo DTS EMG, Noraxon Inc., Scottsdale, USA)를 이용하여 엎드려 누워 엉덩관절을 펴는 동안 큰볼기근과 척추세움근, 반힘줄근의 근활성도를 측정하였다. 전극은 은, 염화은 재질의 일회용 단일표면전극을 사용하였고, 전극을 부착할 부위에 일회용 면도기를 이용하여 털을 제거한 뒤, 가는 사포로 2~3회 가볍게 문질러 피부각질층을 제거하여 피부저항을 최소화하였다. 알코올 솜을 이용하여 피부표면의 지방을 제거 후 각 근육마다 전극을 부착하였다. 큰볼기근은 엉치뼈와 큰돌기 사이의 중간에서 사선으로 부착하였고(Suehiro 등, 2015), 척추세움근은 1번 허리뼈 극돌기에서 2 cm 가쪽으로 떨어진 지점에 척추와 평행하게 부착하였으며(Suehiro 등, 2015), 반힘줄근은 볼기주름과 무릎 뒤의 중간 지점에 허벅지 뒤쪽의 근섬유와 평행하게 부착하였다(Oh 등, 2007). 근전도기의 신호처리는 Myo-Research Master Edition 1.06을 사용하였다. 표본추출률(sampling data)은 1,500 Hz, 주파수 대역폭(bandwidth)은 20~400 Hz로 설정하였고, 60 Hz 노이즈를 노치 필터(notch filter)를 사용하여 제거를 하였다. 수집

된 모든 근전도 신호는 실효평균값(root mean square; RMS)으로 처리하였다. 각 근육의 수집된 신호는 최대수의적 등척성 수축에 대한 백분율(% maximal voluntary isometric contraction; %MVIC)로 정규화(normalization)하였다. 대상 근육들은 Kendall의 방법으로 MVIC를 측정하였다(Kendall 등, 2005). MVIC 측정은 5초 동안 총 3회 실시하였고, 가운데 3초에 대한 평균값을 자료 분석에 사용하였다.

### 2) 자이로센서

자이로센서(4-D MT, ReLive, Korea)를 사용하여 엎드려 누운 상태에서 엉덩관절을 펴는 동안 골반의 앞쪽 기울임 각도를 측정하였다. 내장된 블루투스(bluetooth) 기능을 이용하여 각도의 변화를 자이로센서에서 테블릿 컴퓨터로 전송하였다. 밴드는 엉덩뼈능선의 가운데와 넓다리뼈의 큰돌기가 지나가게 착용하고, 엉치뼈의 중간에 자이로센서를 위치시켰다(Kim 등, 2019). 엉덩관절을 펴는 동안 골반의 앞쪽 기울임 최대 각도를 자료 분석에 사용하였다.

## 3. 실험절차

두 집단의 대상자들은 중재 전에 엎드려 누워 엉덩관절 펴는 동작을 하는 동안 큰볼기근과 척추세움근, 반힙줄근의 근활성도와 골반 앞쪽 기울임 각도를 측정하였다. 모든 측정은 우세측 다리에서 실시하였다. 대상자는 엎드려 누워 발목을 테이블 끝에 맞추어 발목관절이 중립 상태가 되도록 하고 팔은 편안하게 내려 손등이 천정을 향하도록 하여 해부학적 자세를 취하였다. 엉덩관절 펴는 각도는 표적막대기를 이용하여 10°가 되도록 설정하였으며(Kim 등, 2019; Oh 등, 2007; Suehiro 등, 2015), 무릎을 펴는 상태에서 펴는 동작을 실시하였다. 다리를 펴는 동안 모음 또는 벌림이 되지 않도록 가이드 바를 설치하였고, 다리가 가이드 바에 닿으면 무효처리하였다. 측정은 총 3회 실시하였고, 평균을 자료 분석에 사용하였으며, 측정 간 30초 동안의 휴식시간을 두었다.

큰볼기근과 척추세움근, 반힙줄근의 근활성도와 골반 앞쪽 기울임 각도를 측정한 후, 각 집단의 대상자들에게 주어진 운동방법에 대해 충분히 설명하고 운동을 실시하였다. 복부 드로우-인 운동군은 압력 생체피막임 기구(STABILIZERTM, Chattanooga Group Ontario, Canada)를 이용하여 복부 드로우-인 운동을 실시하였다. 복부 드로우-인 운동은 양 발을 어깨 너비만큼 벌린 상태로 바로 누워 무릎관절 90° 굽힘, 엉덩관절 45° 굽힘하여 실시하였다(Kim & Kim, 2018). 허리-골반의 만곡을 유지시키기 위해 대상자의 허리뼈 부위에 압력 생체피막임 기구를 위치시키고, 압력은 40 mmHg로 설정한 후 배꼽을 허리뼈 방향으로 끌어당기도록 하여 압력계이지가 2~3 mmHg만 증가하도록 설정하였고 호흡은 편안하게 쉬도록 하였다(Richardson 등, 1999). 배꼽을 당긴 상태로 5초를 유지한 후, 5초 동안 휴식을 취했고 이것을 10회 반복하여 실시하여 10회를 1세트로 설정, 총 5세트를 실시하였다. 각 세트마다 30초씩 휴식시간을 두어 근 피로를 방지하였다. 총 운동시간은 10분으로 설정하였다(Chance-Larsen 등, 2010; Kim 등, 2019).

데드버그 운동은 무릎을 구부린 상태로 똑바로 누운 후 다리와 팔을 하늘 방향으로 모두 들고 시작자세를 취한 다음, 허리를 바닥에 고정된 상태에서 한쪽 다리와 반대측 팔을 함께 바닥을 향해 내린 후 원래대로 되돌아오면, 내리지 않았던 반대측 팔과 다리를 동일하게 바닥을 향해 내린다(Fig 1). 이때 허리-골반의 정렬은 그대로

유지한 상태에서 내리는 팔과 다리는 땅에 닿지 않도록 하며 허리가 바닥에서 떨어지지 않을 만큼만 내린다(Kim 등, 2016; McGill & Karpowicz, 2009). 메트로놈을 사용하여 팔과 다리의 교차가 2초당 1회가 되도록 설정하였고, 10회를 1세트로 하여 총 12세트를 실시하였다. 각 세트마다 30초씩 휴식시간을 두어 근피로를 방지하였고, 총 운동시간은 10분으로 설정하였다.

모든 대상자들은 주어진 운동을 실시한 뒤, 중재 전 측정과 동일하게 엎드려 누워 엉덩관절을 펴는 동안 큰볼기근과 척추세움근, 반힙줄근의 근활성도와 골반의 앞쪽 기울임 각도를 측정하였다.

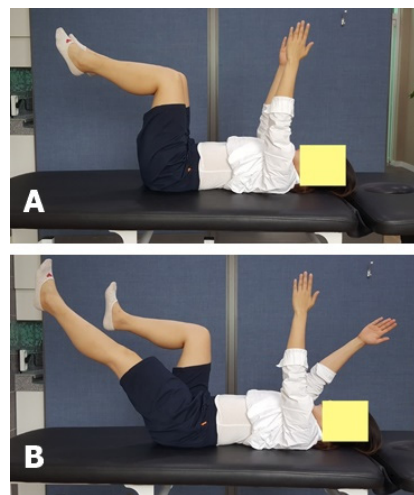


Fig 1. Performing dead bug exercise(A: starting position, B: cross-down of arm and leg)

#### 4. 분석방법

통계분석은 The PASW Statistics 18 software(SPSS Inc., Chicago IL, USA)를 사용하여 처리하였다. 사피로-윌크(Shapiro-wilk)의 방법을 사용하여 두 집단 간의 정규성을 검정하였고 레빈(Levene)의 등분산 검정을 통해 동질성을 검정하였다. 큰볼기근과 척추세움근, 반힙줄근의 근활성도와 골반 앞쪽 기울임 각도의 집단 내 중재 전과 후를 비교하기 위해 대응표본 t-검정(paired t-test)를 사용하였고, 중재 전과 후의 변화량의 집단 간 차이를 비교하기 위해 독립표본 t-검정(independent t-test)을 사용하였다. 통계학적 유의수준  $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

### Ⅲ. 결 과

큰볼기근과 척추세움근, 반힙줄근의 근활성도에 대한 중재 전과 후의 집단 내 비교결과는 Table 2와 같다. 큰볼기근의 근활성도는 데드버그 운동군에서 중재 전과 비교하여 중재 후에 유의하게 증가하였다( $p < .05$ ). 척추세움근의 근활성도는 데드버그 운동군과 복부 드로우-인 운동군 모두에서 중재 전과 비교하여 중재 후에 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ). 반힙줄근의 근활성도는 두 운동군

모두 유의한 차이를 보이지 않았다( $p > .05$ ). 모든 근육들의 중재 전과 후의 근활성도 변화량은 집단 간 비교에서 유의한 차이를 보이지 않았다( $p > .05$ )(Table 3).

골반의 앞쪽 기울임 각도의 집단 내 비교결과는 Fig 2와 같고, 골반 앞쪽 기울임 각도는 데드버그 운동군과 복부 드로우-인 운동군 모두 중재 전과 비교하여 중재 후에 유의하게 감소하였고( $p < .05$ ), 집단 간 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다( $p > .05$ )(Table 4).

Table 2. Comparison within the group of electromyographic activity of each the muscle (unit: %MVIC)

		Pre intervention	Post intervention	t	p
Gluteus maximus	Abdominal draw-in exercise group	16.18±7.53	17.17±6.56	-1.388	.195
	Dead bug exercise group	20.12±9.51	22.90±9.38	-3.596	.005
Elector spinae	Abdominal draw-in exercise group	40.45±11.37	35.49±10.82	4.190	.002
	Dead bug exercise group	45.26±11.15	39.44±10.74	6.495	.000
Semi-tendinosus	Abdominal draw-in exercise group	42.67±8.74	42.07±7.70	.717	.490
	Dead bug exercise group	36.39±8.86	35.92±8.81	.867	.406

Table 3. Comparison between the groups of the changes on the muscle activities (unit: %MVIC)

	Abdominal draw-in exercise group	Dead bug exercise group	t	p
Gluteus maximus	0.99±2.36	2.78±2.56	1.706	.104
Elector spinae	4.96±3.93	5.82±2.97	-.579	.569
Semi tendinosus	0.60±2.78	0.47±1.82	.126	.901

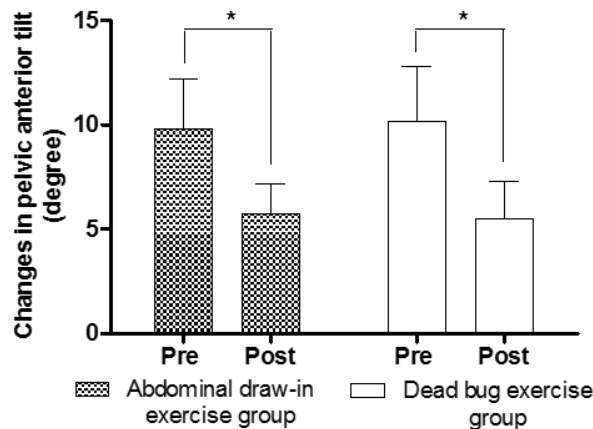


Fig 2. Comparison within the group in the pelvic anterior tilt angle

Table 4. Comparison between the groups of the changes in the pelvic anterior tilt angle (unit: degree)

	Abdominal draw-in exercise group	Dead bug exercise group	t	p
Changes in pelvic anterior tilt angle	4.05±1.45	4.67±2.47	.715	.483

#### IV. 고찰

본 연구는 복부 근력이 약한 여성을 대상으로 데드버그 운동군과 복부 드로우-인 운동군으로 무작위로 나눈 후 각 집단의 대상자들에게 주어진 운동을 10분 동안 실시한 후 엎드려 누워 엉덩관절 펌 동작 시 큰볼기근과 척추세움근, 반힙줄근의 근활성도와 골반의 앞쪽 기울임 각도의 변화에 대해 비교해보기 위해 실시하였다.

최근 연구에서 짧은 기간 동안의 운동 중재가 근 동원 전략의 변화시킬 수 있음을 보고하였다(Chance-Larsen 등, 2010; McPherson & Watson, 2014). 특히 McPherson과 Watson(2014)은 5분 동안의 복부 드로우-인 운동 실시 이후 서기, 앞으로 팔 뻗기, 물건을 앞으로 들고 서기와 같은 기능적 자세에서 배가로근의 두께가 증가됨을 보고하였고, 아무런 중재 없이 5개월 후 다시 배가로근의 두께를 측정하였는데 증가된 상태가 지속되어 있음을 확인하였다. 본 연구의 결과에서도 복부 드로우-인 운동군과 데드버그 운동군 모두 10분 동안의 허리-골반 안정화 운동이 척추세움근의 근활성도를 감소시키고, 골반의 앞쪽 기울임 각도를 감소시켰다. 그러므로 짧은 시간의 운동 중재가 근육의 동원 전략을 수정하여 허리-골반의 움직임 변화를 변화시킬 수 있다고 생각된다.

본 연구의 결과에서 복부 드로우-인 운동군과 데드버그 운동군 모두 중재 후 척추세움근의 근활성도는 감소하였다. 이러한 결과가 나타난 이유는 데드버그 운동과 복부 드로우-인 운동 후 복부 근육의 조절 능력의 향상되어 엉덩관절을 펌하는 동안 허리-골반의 안정성 증가되어 나타난 결과라고 생각된다. Sahrman(2002)은 복부 근육의 조절 능력이 저하되면 엉덩관절 펌 시 척추세움근의 활동이 증가된다고 보고하였다. 복부 드로우-인 기법은 배가로근과 못갈레근을 조절하여 허리-골반의 안

정성을 증가시키는 방법으로(Hodges 등, 2002), 이전의 연구에서 엉덩관절 펌 시 복부 드로우-인 기법의 적용은 척추세움근의 근활성도를 감소시켰으며(Oh 등, 2007), 이는 본 연구의 결과와 일치한다. 데드버그 운동은 몸통의 근육을 동시-수축시켜 허리-골반의 안정성을 증가시키는 방법으로(McGill과 Karpowicz, 2009) 증가된 허리-골반의 안정성이 엉덩관절 펌 시 척추세움근의 보상적 활동을 감소시킨 것으로 생각된다. 데드버그 운동은 몸통 근육의 길이변화 없이 동시-수축 시키는 복부 브레이싱 기법과 비슷하고, 이전 연구에서 복부 브레이싱 기법은 허리-골반의 안정성을 증가시키는 유용한 방법으로 보고되었다(Grenier & McGill, 2007; Kavcic 등, 2004).

본 연구의 결과에서 데드버그 운동군은 중재 후에 큰볼기근의 근활성도가 유의하게 증가하였고, 복부 드로우-인 운동군의 유의한 차이가 없었다. 비록 큰볼기근의 중재 전과 후의 근활성도 변화량은 그룹 간 비교에서 유의한 차이는 나타나지 않았지만 데드버그 운동은 큰볼기근의 근활성도를 증가시켰으며, 이러한 결과는 데드버그 운동이 허리-골반의 안정성을 증가시킴으로 인하여 나타난 결과라고 생각된다. 이전 연구에서 엎드려 누워 복부 드로우-인 기법을 적용하여 엉덩관절을 펌하는 동안 증가된 허리-골반의 안정성으로 인해 큰볼기근의 근활성도가 증가되었고, 척추세움근의 근활성도는 감소하였는데(Oh 등, 2007), 이는 본 연구의 데드버그 운동군의 결과와 비슷하다. 또한 이전 연구에서 배가로근의 선택적인 강화 운동보다는 몸통의 전체 근육의 강화 운동이 몸통 안정성의 증가와 기능적인 움직임에 더 효과적이라고 하였고(Kavcic 등, 2004; Koumantakis 등, 2005; Vera-Garcia 등, 2007), 이는 본 연구에서 데드버그 운동군에서만 큰볼기근의 근활성도가 중재 후에 증가된 이유라고 생각된다. 본 연구의 복부 드로우-인 운동군은 이전 Oh 등(2007)의 연구와 다르게 큰볼기근의 근활성도

는 증가하지 않았는데, 이러한 이유는 Oh 등(2007)의 연구에서는 엉덩관절 폼 시 복부 드로우-인을 적용하였고, 본 연구에서는 복부 드로우-인 운동을 10분 동안 실시한 이후 아무런 중재없이 엉덩관절을 폼한 중재방법의 차이라고 생각된다.

본 연구의 결과에서 데드버그 운동군과 복부 드로우-인 운동군 모두 골반의 앞쪽 기울임 각도가 중재 후에 감소하였다. 엷드려 누워 엉덩관절 폼 시 허리-골반의 안정성의 증가는 보상적인 허리의 움직임을 감소시킨다 (Chaitow, 2001; Sahrman, 2002). 이전 연구에서 엷드려 누워 엉덩관절을 폼하는 동안 복부 드로우-인 기법과 복부 브레이싱의 실시간 적용은 골반의 앞쪽 기울임 각도를 감소시켰다(Suehiro 등, 2014). 또한 옆으로 누워 엉덩관절 벌림 연구에서 증가된 허리-골반의 안정성은 골반의 가쪽 움직임을 감소시켰다(Cynn 등, 2006; Kim & Kim, 2018). 그러므로 10분 동안의 복부 드로우-인 운동과 데드버그 운동 모두 허리-골반의 안정성을 증가시켜 골반의 앞쪽 기울임 움직임을 감소시키는 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구의 대상자는 복부 근육이 약한 여성만을 대상으로 하였기에 다른 인구집단에 적용하기 어렵다. 또한 각 집단의 대상자의 수가 11명으로 대상자의 수가 적다. 둘째, 본 연구는 짧은 중재기간으로 한 단면연구로 즉각적인 효과만을 확인하였고, 장기적인 추적 평가는 실시하지 못했기에 운동의 효과가 지속적인지는 알 수 없다. 그러므로 추후 연구에서 대상자를 숫자를 늘리고, 다른 인구집단에 대해서 연구가 필요해 보인다. 또한 짧은 기간 동안의 운동 중재가 지속적인 효과를 보이는지도 확인이 필요하다.

## V. 결론

본 연구는 복부근육이 약한 여성을 대상으로 복부 드로우-인 운동군과 데드버그 운동군으로 나누어 10분 동안 운동을 실시한 후 엷드려 누워 엉덩관절 폼 시 큰볼기근과 척추세움근, 반힘줄근의 근활성도와 골반의 앞쪽

기울임 각도의 변화를 비교해 보았다. 연구결과, 두 집단 모두 중재 후에 척추세움근의 근활성도와 골반의 앞쪽 기울임 각도가 감소하였다. 모든 근육의 중재 전과 후의 근활성도 변화량과 골반 앞쪽 기울임 각도의 변화량은 두 집단 간 차이가 있지 않았다. 그러므로 복부 드로우-인 운동과 데드버그 운동 모두 복부 근육이 약한 여성에게 척추세움근의 보상적 활동을 감소시키고, 골반의 앞쪽 기울임 각도를 감소시켜 효과적이라고 제안한다.

## 참고문헌

- Akuthota V, Nadler SF(2004). Core strengthening. Arch Phys Med Rehabil, 85(3 Suppl 1), 86-92. <https://doi.org/10.1053/j.apmr.2003.12.005>.
- Beinart NA, Goodchild CE, Weinman JA, et al(2013). Individual and intervention-related factors associated with adherence to home exercise in chronic low back pain: a systematic review. Spine J, 13(12), 1940-1950. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.08.027>.
- Chaitow L(2001). Muscle energy techniques. 2nd ed, London, Churchill Livingstone, pp.180-208.
- Chance-Larsen K, Littlewood C, Garth A(2010). Prone hip extension with lower abdominal hollowing improves the relative timing of gluteus maximus activation in relation to biceps femoris. Man Ther, 15(1), 61-65. <https://doi.org/10.1016/j.math.2009.07.001>.
- Cynn HS, Oh JS, Kwon OY, et al(2006). Effects of lumbar stabilization using a pressure biofeedback unit on muscle activity and lateral pelvic tilt during hip abduction in sidelying. Arch Phys Med Rehabil, 87(11), 1454-1458. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.08.327>.
- Grenier SG, McGill SM(2007). Quantification of lumbar stability by using 2 different abdominal activation strategies. Arch Phys Med Rehabil, 88(1), 54-62. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.10.014>.
- Hodges PW, Gurfinkel VS, Brumagne S, et al(2002). Coexistence of stability and mobility in postural control:

- evidence from postural compensation for respiration. *Exp Brain Res*, 144(3), 293-302. <https://doi.org/10.1007/s00221-002-1040-x>.
- Karthikbabu S, Nayak A, Vijayakumar K, et al(2011). Comparison of physio ball and plinth trunk exercises regimens on trunk control and functional balance in patients with acute stroke: a pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 25(8), 709-719. <https://doi.org/10.1177/0269215510397393>.
- Kavic N, Grenier S, McGill SM(2004). Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises. *Spine*, 29(11), 1254-1265. <https://doi.org/10.1097/00007632-200406010-00016>.
- Kendall F, McCreary E, Provance P, et al(2005). *Muscles: Testing and function with posture and pain*, Baltimore, 5th ed, Lippincott Williams & Wilkin, pp.180-218.
- Kim CR, Park DK, Lee ST, et al(2016). Electromyographic Changes in Trunk Muscles During Graded Lumbar Stabilization Exercises. *PM&R*, 8(10), 979-989. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2016.05.017>.
- Kim DW, Kim TH(2018). Effects of abdominal hollowing and abdominal bracing during side-lying hip abduction on the lateral rotation and muscle activity of the pelvis. *J Exerc Rehabil*, 14(2), 226-230. <https://doi.org/10.12965/jer.1836102.051>.
- Kim DW, Park HK, Han JW(2019). Changes in onset time of lumbar extensor muscles and pelvic angle during prone hip extension after the abdominal draw-in exercise in normal women and women with weak abdominal muscles. *J Korean Soc Integrative Med*, 7(1), 19-26. <https://doi.org/10.15268/ksim.2019.7.1.019>.
- Kisner C, Colby LA(2002). *Therapeutic Exercise: Foundations and techniques*. 4th ed, Philadelphia, FA. Davis Co, pp.657-659.
- 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. <https://doi.org/10.1093/ptj/85.3.209>.
- Lehman GJ, Hoda W, Oliver S(2005). Trunk muscle activity during bridging exercises on and off a Swiss ball. *Chiropr Osteopat*, 13(1), Printed Online, <https://doi.org/10.1186/1746-1340-13-14>.
- McConnell J(2002). Recalcitrant chronic low back and leg pain-a new theory and different approach to management. *Man Ther*, 7(4), 183-192. <https://doi.org/10.1054/math.2002.0478>.
- McGill SM, Karpowicz A(2009). Exercises for spine stabilization: motion/motor patterns, stability progressions, and clinical technique. *Arch Phys Med Rehabil*, 90(1), 118-126. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.06.026>.
- McPherson SL, Watson T(2014). Training of transversus abdominis activation in the supine position with ultrasound biofeedback translated to increased transversus abdominis activation during upright loaded functional tasks. *PM&R*, 6(7), 612-623. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2013.11.014>.
- O'Sullivan P(2005). Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Man Ther*, 10(4), 242-255. <https://doi.org/10.1016/j.math.2005.07.001>.
- Oh JS, Cynn HS, Won JH, et al(2007). Effects of performing an abdominal drawing-in maneuver during prone hip extension exercises on hip and back extensor muscle activity and amount of anterior pelvic tilt. *J Orthop Sports Phys Ther*, 37(6), 320-324. <https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2435>.
- Richardson CA, Jull GA(1995). Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe?. *Man Ther*, 1(1), 2-10. <https://doi.org/10.1054/math.1995.0243>.
- Richardson CA, Jull GA, Hodges PW, et al(1999). *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain*. 1st ed, London, Churchill Livingstone, pp.992-1001.
- Sahrmann S(2002). *Diagnosis treatment movement impairment syndrome*. 1st ed, New York, Mosby Inc,



- pp.51-153.
- Suehiro T, Mizutani M, Ishida H, et al(2015). Individuals with chronic low back pain demonstrate delayed onset of the back muscle activity during prone hip extension. *J Electromyogr Kinesiol*, 25(4), 675-680. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2015.04.013>.
- Suehiro T, Mizutani M, Watanabe S, et al(2014). Comparison of spine motion and trunk muscle activity between abdominal hollowing and abdominal bracing maneuvers during prone hip extension. *J Bodyw Mov Ther*, 18(3), 482-488. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.04.012>.
- Tateuchi H, Taniguchi M, Mori N, et al(2012). Balance of hip and trunk muscle activity is associated with increased anterior pelvic tilt during prone hip extension. *J Electromyogr Kinesiol*, 22(3), 391-397. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2012.03.003>.
- Vera-Garcia FJ, Elvira JL, Brown SH, et al(2007). Effects of abdominal stabilization maneuvers on the control of spine motion and stability against sudden trunk perturbations. *J Electromyogr Kinesiol*, 17(5), 556-567. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2006.07.004>.
- Vogt L, Banzer W(1997). Dynamic testing of the motor stereotype in prone hip extension from neutral position. *Clin Biomech*, 12(2), 122-127. [https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(96\)00055-1](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(96)00055-1).