

교각운동시 이마면에서 엉덩관절 위치가 배근육 근활성도에 미치는 영향

이원희
전주비전대학교 물리치료학과

Effect of hip positions in frontal plane on abdominal muscle activities during bridging exercise

Won-Hwee Lee

Department of Physical Therapy, Jeonju Vision College

요약 본 연구의 목적은 이마면에서 엉덩관절 위치에 따라 배근육들의 근활성도를 측정하여 비교함으로써 이마면에서 엉덩관절의 위치가 배근육들의 근활성도에 영향을 미치는지 알아보는 것이다. 연구방법은 20대의 건강한 남녀 26명을 대상으로 엉덩관절 중립, 모음, 그리고 벌림 자세에 따라 교각운동을 하였을 때 표면 근전도 장비를 이용하여 양쪽 배곧은근과 배바깥빗근, 배속빗근의 근활성도를 비교하였다. 통계 방법은 반복측정 일요인 분산분석을 실시하였고, 유의수준은 0.05로 하였다. 연구 결과 배바깥빗근과 배속빗근은 이마면에서 엉덩관절 위치에 따라 유의한 차이가 있었고, 배곧은근은 유의한 차이가 없었다. 양쪽 배바깥빗근과 왼쪽 배속빗근은 엉덩관절 중립자세보다 엉덩관절 모음 자세에서 근활성도가 유의하게 증가하였으며 오른쪽 배속빗근은 엉덩관절 벌림 자세보다 엉덩관절 모음 자세에서 근활성도가 유의하게 증가하였다. 본 연구를 통해 엉덩관절 모음 자세가 다른 자세들에 비해 안정화 운동에 더욱 효과적일 수 있다는 것을 알 수 있었고, 안정화 운동 프로그램을 고안할 때 운동의 강도를 조절하기 위해 이마면에서 엉덩관절의 위치에 대한 요소를 적용할 수 있을 것이다.

Abstract The purpose of this study is to investigate the effect of the hip positions in frontal plane on abdominal muscle activities during bridging exercise. Twenty six subjects who have healthy conditions were asked to perform bridging exercise in three starting positions which are hip abduction, neutral and hip adduction. We used surface electromyography to compare the activities of both external oblique, internal oblique and rectus abdominis muscle. We analyzed the data by using repeated one way ANOVA, The alpha level was set at 0.05. The results showed that the muscle activities of both sides of external oblique, and internal oblique were significantly different among three starting positions. The activity of both sides of rectus abdominis were insignificantly different among three positions. The muscle activities of both sides of external oblique muscle and left internal oblique in bridging exercise with hip adduction position were significantly greater than hip neutral positions. The muscle activity of right internal oblique in bridging exercise with hip abduction positions. Our results suggest that bridging exercise with hip adduction position is recommended to lumbar stabilization exercise and the factor of hip position is important for controlling exercise intensity when designing bridging exercise program.

Keywords : Abdominal Muscles, Bridging Exercise, Hip Position, Lumbar Stabilization, Surface Electromyography

1. 서론

허리통증은 오늘날 가장 흔하게 발생하는 작업과 관

련된 근골격계 질환 중 하나이며, 현대 사람들이 일생동안 한 번은 경험하는 통증으로 발생률은 약 4~33%에 이르고 일상생활과 사회활동에 영향을 준다[1-3]. 허리

*Corresponding Author : Won-Hwee Lee(Jeonju Vision College)

Tel: +82-63-220-3932 email: whlee@jvision.ac.kr

Received December 17, 2018

Revised January 17, 2019

Accepted March 8, 2019

Published March 31, 2019

통증과 관련된 지식의 증가와 현대의학의 발전에도 불구하고 허리통증은 모든 산업화된 국가에서 건강과 관련된 매우 중요한 문제이다[4]. 미국과 같은 산업화된 국가에서도 허리통증 환자로 연간 이천억 정도의 비용을 소모하고 있다[5]. 허리통증은 주로 기계적인 원인을 가지고 있으며 척추의 불안정과 관련되어 나타난다[6]. 척추가 불안정해지면 척추분절에서 과도한 움직임이 일어나고 그러므로 통증이 발생한다[7].

척추는 모양 자체가 불안정한 구조로 되어 있어 주변 근육의 수축에 따라 안정성을 유지한다[8]. 그러므로 척추는 세 가지 하부시스템으로 구성된 안정화 시스템을 요구하는데 이는 수동적 하부시스템, 능동적 하부시스템, 조절 하부시스템으로 구성된다[6, 9]. 수동적 하부시스템의 안정성은 능동적 하부시스템에 의해 이뤄지고, 조절 하부시스템에 의해 조절된다[10]. 능동적 하부시스템은 뭇갈래근, 배가로근, 배속빗근의 아래 섬유, 척추세움근 및 다른 몸통 근육들로 구성된다[4-5, 11-12]. 능동적 하부시스템을 구성하는 근육들의 약화는 허리 통증을 유발하고 그러므로 허리통증이 있는 사람들을 치료하기 위해 여러 종류의 운동치료를 실시하고 있다[13].

운동치료는 허리의 상해와 통증을 감소시킬 수 있는 경제적이고 효과적인 치료방법이며 Williams가 제안한 허리 굽힘 운동에서부터 시작하여 옆드린 자세, 똑바로 누운 자세, 선 자세 등의 여러 자세에서 볼, 아령, 균형판 등을 이용한 운동, 그리고 몸통 안정화 운동 등 여러 가지 운동방법이 있다[14-15]. 최근 여러 운동 치료 중 허리부위 안정화와 허리통증의 관련성이 과학적으로 입증된 몸통 안정화운동이 허리통증에 대한 가장 과학적인 치료적 운동법으로 받아들여지고 있다[14].

안정화운동 중 교각운동은 허리엉치부위의 안정화운동으로 자주 사용되어 지며 국소근육(local muscle)과 대근육(global muscle)을 적절한 비율로 활성화시켜 근육의 협력패턴을 재교육하는 운동이다[16-17]. 교각운동은 안정된 바닥 위에 허리는 중립을 유지하고 두 무릎은 90도로 굽히고 발바닥은 바닥에 붙인 상태의 바로 누운 자세에서 골반을 들어 균형을 유지하는 운동이다[18]. 우리나라에서 교각운동은 주로 엉덩관절 평근인 큰볼기근과 뒤뉘다리근의 근력을 증진시키기 위하여 적용되었고, 또한 허리통증환자를 위해 임상에서 많이 실시되고 있다[14, 19]. 이 외에도 교각운동은 앉은 자세에서 서는 움직임을 수행할 때 자세조절을 향상시키기 위한 목적과

침대에서의 화장실 사용, 하의 입기와 같은 기능적인 움직임을 하기 위해서도 사용된다[18, 20].

지금까지 기존의 연구들에서는 시상면에서 엉덩관절의 위치를 변화시켰을 때 배근육 활성화도에 미치는 영향을 알아보거나 또는 안정적인 면과 불안정적인 면에서 교각운동을 실시하여 불안정한 면에서 교각운동시 배근육 활성화도에 어떤 영향을 미치는지 알아보는 연구들이 주로 이루어졌다[14, 16, 20-23]. 하지만 교각운동시 이마면에서 엉덩관절의 위치에 따른 배근육의 근활성도를 알아보는 연구는 아직 많이 되어 있지 않다.

그러므로 본 연구는 교각운동시 이마면에서 엉덩관절의 위치에 따라 배근육의 근활성도 차이가 실제로 있는지 알아보기 위하여 선행연구로 젊고 건강한 사람들을 대상으로 연구를 진행하기로 하여 본 연구에서는 젊은 남녀를 대상으로 이마면에서 엉덩관절의 위치에 따라 배근육들의 근활성도를 측정하여 비교하고자 본 연구를 실시하였다.

2. 연구방법

2.1 연구 기간 및 연구대상자

본 연구는 2018년 10월 15일부터 26일까지 진행되었다.

본 연구는 연구 목적에 맞게 젊고 건강한 남녀를 대상으로 연구를 진행하기 위해 J시에 위치한 J 대학교에 재학중인 건강한 20대 36명(남성 18명, 여성 18명)을 모집하였다. 연구대상자의 선정 기준은 내과적 질환이나 허리 통증 및 발목의 염좌 등과 같은 근골격계 관련 질환을 경험하지 않고, 이로 인한 관절가동범위에 제한이나 근력의 감소 등이 없으며 지난 6개월 동안 정형외과적 또는 기타 수술의 과거력이 없으며 팔다리의 선천적 기형이 없는 신체적으로 건강한 자로 하였다. 연구 대상자 중 최근 6개월 동안 허리에 통증이나 하지에 골절, 관절염, 외상과 같은 정형외과적 장애나 통증을 경험했던 대상자는 연구대상자에서 제외하였다. 실험 도중 9명(남성 1명, 여성 8명)이 탈락하여 총 26명(남성 17명, 여성 9명)으로 연구를 완료하였다. 본 연구대상자의 수는 Cohen의 표본추출 공식에 따른 표본수 계산 프로그램인 G Power software (G Power, University of Kiel, Kiel, Germany)을 이용하여 산출하였다. 본 연구에서 분석하고자 하는 교각운동시 이마면에서 엉덩관절의 위치에 따

른 배근육의 근활성도 차이에 대한 검정력을 유지하기 위해 효과크기는 0.55, 유의수준 0.05, 검정력은 0.95로 설정한 후 표본 크기를 산출한 결과 필요한 표본의 크기는 최소 21명으로 연구대상자의 수를 충족하였다. 본 연구의 대상자는 실험 전에 본 연구의 목적과 방법에 대해 충분히 설명을 듣고, 연구의 목적에 동의하는 연구동의서를 작성하고 연구에 참여의사를 밝히고 연구에 참여하였으며 성별간 일반적인 특성에는 유의한 차이가 없었다 ($p>0.05$). 이들의 일반적인 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. General characteristics of subjects (N=26)

Gender	Male(n=17)	Female(n=9)	p
Age(year)	23.47±2.35 ^a	21.68±2.92	0.19
Height (cm)	171.18±6.51	165.82±3.45	0.09
Weight (kg)	68.71±4.87	55.15±7.34	0.06

^aMean±Standard deviation,

2.2 실험도구

2.2.1 각도계(goniometer)

이마면에서 엉덩관절의 위치 및 교각 자세의 무릎 각도를 정확하게 위치하기 위해 연구의 주 저자인 검사자가 각도계를 사용하여 연구대상자의 실험자세를 통제하였다.

2.2.2 표면근전도시스템(Surface electromyogram)

교각 운동시 이마면에서 엉덩관절의 위치에 따른 몸통 근육의 근활성도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 표면 근전도 시스템은 간편 무선 EMG 시스템(Wireless EMG System(100RT))의 AP1180을 사용하였으며, 표면 근전도 시스템에서 디지털 처리된 표면 근전도 신호의 분석은 (주)앞편아이앤씨의 간편 무선 EMG 시스템(Wireless EMG System(100RT))을 이용해 처리하였다. 표면 근전도 신호의 표본 추출률(sampling rate)은 1,000 Hz로 설정하였다. 근육의 근전도 신호는 제곱 평균 제곱근법(Root Mean Square: RMS) 처리하여 분석하였다. 표면전극의 부착부위는 피부저항을 감소시키기 위해 털을 제거하고, 가는 사포로 3~4회 문지른 후 알코올 솜으로 피부 각질층을 제거하고 전극을 부착하였다. 전극을 부착하는 근육은 양쪽 배곧근, 배바깥빗근 그리고 배속빗근으로 Cram 등에 의해 제시된 부위를 참고하여 최

대 근수축이 뚜렷이 보이는 힘살(muscle belly)에 전극을 부착하였다[24]. 표면 근전도 신호의 정규화(normalization) 과정을 위해 근육 최대 수축(Maximal Voluntary Contraction: MVC)를 사용하였으며 10초씩 3번 측정하여 평균값을 사용하였다. 근육 최대 검사는 각 근육의 맨손 근력 검사 방법을 토대로 측정하였으며 근육 최대 수축 값을 기준으로 하여 이마면에서 엉덩관절의 위치에 따른 근육의 근활성도 값을 정규화(%) 하였다.

2.3 실험 방법

본 실험의 모든 절차는 검사자에 의해 진행되었으며 검사자는 물리치료 면허 소지자로 현장 경력 10년 이상인 자로 각도계 사용에 능숙하며 표면 근전도시스템 장비를 사용할 수 있는 자로 표면 근전도시스템 장비를 활용한 연구를 주로 진행한 자이다.

본 실험은 먼저 대상자의 각 근육에 근전도 전극을 부착하고 근육 수축 여부를 확인한 후 근전도 신호의 정규화 과정을 위해 근육 최대 수축 검사를 통해 근육 최대 수축 데이터를 수집하였다.

이마면에서 세 가지 엉덩관절의 위치에 따라 교각 자세에서 배 근육들의 근활성도를 측정하였는데 첫 번째 자세는 일반적인 교각자세로 바로 누운 자세에서 엉덩관절이 중립을 유지한 상태에서 교각 운동을 하는 엉덩관절 중립 교각 자세(neutral bridging; NB)이고, 두 번째 자세는 양쪽 무릎을 붙여 엉덩관절이 모음된 상태에서 교각 운동을 하는 엉덩관절 모음 교각 자세(adduction bridging; AdB)이고, 세 번째 자세는 엉덩관절 중립 자세에서 15° 벌림한 상태에서 교각 운동을 하는 엉덩관절 벌림 교각자세(abduction bridging; AbB)로 하였다(Fig. 1). 모든 교각 자세에서 시작할 때 무릎관절은 90도 굽힘 각도로 하였고 교각 운동시 양 팔을 교차하여 가슴에 모으고, 발을 바닥에 붙이고 떨어지지 않도록 하였다. 또한 교각 운동시 골반이 허리뼈와 일직선이 되고 엉덩관절이 중립 자세가 될 때까지 동일하게 들어올리기 위해 골반 앞쪽에 바(bar)를 설치하여 골반의 위앞엉덩뼈 가시가 바에 닿을 때까지 골반을 들어올리도록 하였다. 엉덩관절의 중립, 벌림, 모음자세를 유지하기 위해 검사자는 대상자의 무릎의 움직임을 관찰하였고 교각 운동 유지시 엉덩관절의 모음이나 벌림으로 인해 무릎의 위치가 변하면 데이터 수집을 멈추고 교각운동을 다시 진행하였

다. 교각 운동 유지시간은 5초간 유지하도록 하였고, 이때의 배 근육들의 근활성도를 측정하였다. 만약 교각 운동을 5초간 유지하지 못하고 바에서 위앞엉덩뼈가시가 떨어진다면 1분 휴식 후 다시 측정하였다. 엉덩관절 위치에 따른 측정 순서는 무작위한 방법으로 결정하였고, 각각의 위치에서 3번씩 반복 측정하였으며 3번 측정하는 동안 측정 사이에 대상자들에게 1분의 휴식을 제공하고 자세가 변할 때마다 3분의 휴식시간을 제공하였다.



Fig. 1. Various hip positions during bridging exercise (a)Neutral bridging (b)Adduction bridging (c)Abduction bridging

2.5 자료 분석

이마면에서 엉덩관절 위치에 따른 양쪽 배곧은근, 배바깥근, 배속빗근의 근활성도를 비교하기 위해 반복측정된 일요인 분산분석(repeated one-way ANOVA)을 사용하였다. 사후 분석 방법으로는 Bonferroni 검정을 사용하였다. 통계적 유의성을 검증하기 위한 유의수준(α)은 0.05 하였고 SPSS 18.0 for window 프로그램을 사용하였다.

3. 연구결과

3.1 교각운동시 이마면에서 엉덩관절 위치에 따른 배근육의 근활성도 비교

교각운동시 이마면에서 엉덩관절 위치에 따른 배근육의 근활성도 결과 오른쪽과 왼쪽 배곧은근은 이마면에서 엉덩관절 위치에 따라 유의한 차이가 없었고($p>0.05$) 오른쪽과 왼쪽 배바깥근과 배속빗근은 이마면에서 엉덩관절 위치에 따라 유의한 차이가 있었다($p<0.05$)(Table 2)(Fig. 2).

Table 2. Comparison of abdominal muscle activities during bridging exercise according to hip positions in frontal plane

Muscle	Hip positions	Muscle activity	F	p
Right rectus abdominis	Neutral	10.94±8.40 ^a	0.97	0.39
	Adduction	12.35±9.78		
	Abduction	12.47±9.96		
Left rectus abdominis	Neutral	10.73±9.17	2.25	0.12
	Adduction	12.34±11.26		
	Abduction	11.44±9.02		
Right external oblique	Neutral	31.68±22.12	4.62	0.02*
	Adduction	36.66±26.82		
	Abduction	33.27±23.88		
Left external oblique	Neutral	29.06±22.93	4.28	0.02*
	Adduction	33.78±23.13		
	Abduction	32.99±27.07		
Right internal oblique	Neutral	21.80±18.70	4.77	0.02*
	Adduction	26.01±22.36		
	Abduction	21.80±16.62		
Left internal oblique	Neutral	20.63±18.97	3.81	0.04*
	Adduction	25.33±21.47		
	Abduction	22.93±21.27		

^aMean±Standard deviation, * $p<0.05$

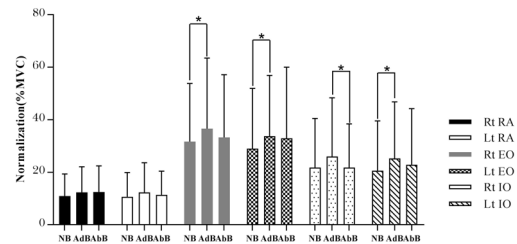


Fig. 2. Comparison of abdominal muscle activities during bridging exercise according to hip positions in frontal plane

Rt. RA: Right rectus abdominis, Lt. RA: Left rectus abdominis, Rt. EO: Right external oblique, Lt. EO: Left external oblique, Rt. IO: Right internal oblique, Lt. IO: Left internal oblique NB: neutral bridging, AdB: adduction bridging, AbB: abduction bridging, * $p<0.05$

4. 고찰

본 연구는 20대의 젊은 남녀를 대상으로 이마면에서 엉덩관절의 위치에 따라 배근육들의 근활성도를 측정하여 비교함으로써 이마면에서 엉덩관절의 위치가 배근육들

의 근활성도에 영향을 미치는지 알아보고자 본 연구를 실시하였다. 연구 결과 교각운동시 이마면에서 엉덩관절 위치에 따른 배근육의 근활성도 결과 오른쪽과 왼쪽 배곧은근은 이마면에서 엉덩관절 위치에 따라 유의한 차이가 없었고($p>0.05$), 오른쪽과 왼쪽 배바깥빗근과 배속빗근은 이마면에서 엉덩관절 위치에 따라 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 양쪽 배바깥빗근과 왼쪽 배속빗근은 엉덩관절 중립 자세보다 엉덩관절 모음 자세에서 근활성도가 유의하게 증가하였으며 오른쪽 배속빗근은 엉덩관절 모음 자세에서 엉덩관절 벌림 자세보다 근활성도가 유의하게 증가하였다($p<0.05$).

배곧은근은 배벽의 앞쪽에 위치한 표면 근육으로 몸통의 굽힘 움직임을 일으키기 위해 주로 작용을 하여 척추의 안정화 근육에는 포함되지 않는다[19, 25]. 그러므로 본 연구 결과에서도 이마면에서 엉덩관절 위치에 따른 교각운동시 배곧은근의 근활성도는 최대 12.47%로 다른 배근육들인 배바깥빗근과 배속빗근의 근활성도에 비해 낮았다. 이정호의 연구에서도 지지면과 교각운동의 방법을 변화시켜 배근육의 근활성도를 분석한 결과 배바깥빗근과 배속빗근의 활성도가 배곧은근의 활성도보다 상대적으로 높게 나타나 본 연구와 유사한 결과를 보였다[14]. 그러므로 배곧은근은 교각운동과 같은 안정화 운동에서는 낮은 근활성도와 함께 이마면에서 엉덩관절 위치에 따른 교각운동 방법에 따라 유의한 차이가 없다고 사료된다.

본 연구결과 엉덩관절 모음 자세가 엉덩관절 벌림 자세와 중립 자세보다 배바깥빗근과 배속빗근의 높은 근활성도를 보였다. 엉덩관절 모음 자세에서 교각 운동이 엉덩관절이 중립자세나 벌림 자세에 비해 근활성도가 증가한 첫 번째 이유로는 엉덩관절 모음 자세에서 교각 운동이 다른 자세에 비해 기저면은 좁아진다. 기저면이 좁아지면 안정성은 감소한다[19]. 감소된 기저면으로 인해 안정성이 감소된 자세는 몸통과 골반을 적절히 유지하기 위해 몸통 안정화 근육들의 근활성도가 증가되어 몸통의 회전력에 대하여 대처하도록 한다[26, 27]. 배 근육의 근본적인 역할은 등척성지지(isometric support)를 제공하고 몸통의 회전을 제한하여 허리뼈의 움직임을 제한한다. 허리 통증의 많은 원인도 배 근육들이 골반과 허리뼈와 엉치뼈 분절의 회전 움직임을 견고하게 조절하지 못하기 때문에 발생한다[28]. 허리뼈의 회전 움직임은 위에서 아래 방향으로 배열된 배곧은근 보다는 사선 또는

횡으로 주행하는 배바깥빗근과 배속빗근이나 배가로근과 같은 배 근육들에 의해서 조절된다[29]. 그러므로 좁은 기저면에서 교각 운동을 유지하기 위해 배바깥빗근과 배속빗근은 더 많은 근활성도가 필요하고, 엉덩관절 중립 자세나 벌림 자세는 기저면이 넓어 모음 자세에서 교각 운동보다는 근활성도가 적게 나타날 것이다.

두 번째 이유로는 엉덩관절 모음 자세를 유지하고 교각 운동을 하기 위해서는 배 근육들과 함께 엉덩관절 모음근 수축이 발생한다[1, 30]. 엉덩관절 모음근들은 골반의 아래쪽에서 시작하여 넙다리뼈에 부착되는 근육으로 배 근육들 수축에 영향을 주며 엉덩관절 모음근과 골반 바닥근육, 배 근육들이 동시 수축하게 될 경우 복부 내압이 상승하여 허리 척추에 가해지는 부하를 줄여 안정성을 증진시킨다고 하였다[20, 31]. 즉 엉덩관절 모음근 수축은 배근육의 근활성도를 증가시켜 몸통의 안정성에 공헌한다[32]. Jang 등은 엉덩관절 모음근의 수축과 함께 교각운동을 했을 때 배 근육들과 엉덩관절 펌근의 근활성도가 증가했다고 보고하였고 Na 등도 엉덩관절 모음근의 동시수축이 몸통근육들 중 소근육의 활성도를 높인 데 기여한다고 하였다[31, 33]. 이와 같은 연구들을 통해 엉덩관절 모음 자세에서 교각운동이 엉덩관절 중립 또는 벌림 자세보다 배바깥빗근과 배속빗근의 근활성도를 증가시켰을 것이다.

지금까지 많은 연구들이 교각 운동에서 각 관절 위치의 변화나 외부 환경의 변화에 따른 더욱 효율적인 교각 운동에 대해 알아보았다. 본 연구 또한 이마면에서 엉덩관절의 위치가 배바깥빗근과 배속빗근의 근활성도에 영향을 미쳐 엉덩관절 모음 자세가 다른 자세들에 비해 안정화 운동에 더욱 효과적일 수 있다는 것을 알 수 있었고, 이마면에서 엉덩관절의 위치에 따른 배 근육의 근활성도 수준을 알게 되어 안정화 운동 프로그램을 고안할 때 운동의 강도를 조절하기 위해 적용할 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점은 연구 대상자가 20대의 젊은 남녀로만 구성되어 있어 결과를 일반화하기 어렵고, 정상인만을 대상으로 연구하여 환자에게 적용할 수가 없다. 또한 교각 운동의 단기적인 효과만을 알아보았고, 몸통 안정화에 필수적인 근육인 배가로근 등을 알아보지 않았다. 그러므로 추후 연구로는 다양한 연령대를 대상으로 한 연구나 실제로 허리 통증을 가진 환자들을 대상으로 한 연구가 필요하고, 단기적인 효과 외에도 장기적 효과를 알아보는 연구와 이마면에서 엉덩관절 위치에 따라

배가로근은 어떠한 영향을 미치는지 알아보는 연구도 필요할 것이다.

5. 결론

본 연구는 20대의 젊은 남녀를 대상으로 이마면에서 엉덩관절 위치에 따라 배근육들의 근활성도를 측정하여 비교함으로써 이마면에서 엉덩관절의 위치가 배근육들의 근활성도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 본 연구를 실시하였다. 연구 결과 교각운동시 이마면에서 엉덩관절 위치에 따라 양쪽 배곧은근은 유의한 차이가 없었고, 양쪽 배바깥근과 배속빗근은 유의한 차이가 있었다. 양쪽 배바깥근과 왼쪽 배속빗근은 엉덩관절 모음 자세에서 엉덩관절 중립자세보다 근활성도가 유의하게 증가하였으며 오른쪽 배속빗근은 엉덩관절 모음 자세에서 엉덩관절 벌림 자세보다 근활성도가 유의하게 증가하였다. 이러한 이유로는 먼저 배곧은근은 몸통 안정화 근육에 포함이 되지 않아 교각운동과 같은 안정화 운동에서는 낮은 근활성도를 나타내어 이마면에서 엉덩관절 위치에 따른 교각운동 방법에서는 유의한 차이가 없었다고 사료된다. 특히 엉덩관절 모음 자세에서 교각 운동이 엉덩관절이 중립자세나 벌림 자세에 비해 배바깥근과 배속빗근의 근활성도가 증가하였는데 그 이유로는 엉덩관절 모음 자세에서 교각 운동은 다른 자세에 비해 기저면이 좁아져 근활성도가 증가되었다고 사료되고 다른 이유로는 엉덩관절 모음 자세는 엉덩관절 모음근 수축을 유발하여 이를 통해 몸통을 안정화시키는 근육의 근활성도를 증가시켜 배바깥근과 배속빗근의 근활성도가 증가되었을 것이라 사료된다. 이를 통해 엉덩관절 모음 자세가 다른 자세들에 비해 안정화 운동에 더욱 효과적일 수 있다는 것을 알 수 있었고, 이마면에서 엉덩관절의 위치에 따른 배 근육의 근활성도 수준을 알게 되어 안정화 운동 프로그램을 고안할 때 운동의 강도를 조절하기 위해 적용할 수 있을 것이다.

References

- [1] M. K. Kim, "The Effects of Hip Adductor Contraction Levels on Abdominal Muscles Activations During Double Leg Raising Exercise on Supine Position", Dissertation of Master degree, Catholic University of Daegu, 2015.
- [2] L. Ghamkhar, M. Emami, M. A. Mohseni-Bandpei, H. Behtash, "Application of rehabilitative ultrasound in the assessment of low back pain: a literature review", *Journal of bodywork and movement therapies*, Vol.15, No.4, pp.465-477, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.07.003>
- [3] I. Cho, C. Jeon, S. Lee, D. Lee, H. Hwangbo, "Effects of lumbar stabilization exercise on functional disability and lumbar lordosis angle in patients with chronic low back pain", *Journal of physical therapy in science*, Vol.27, No.6, pp.1983-1985, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.07.003>
- [4] C. Demoulim, V. Distree, M. Tomasella, J. M. Crielaard, M. Vanderthommen, "Lumbar functional instability: A critical appraisal of the literature", *Annales de readaptation et de medecine physique*, Vol.50, No.8, pp.677-684, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anrmp.2007.05.007>
- [5] J. J. Hebert, S. L. Koppenhaver, E. C. Parent, J. M. Fritz, "A systematic review of the reliability of rehabilitative ultrasound imaging for the quantitative assessment of the abdominal and lumbar trunk muscles", *Spine*, Vol.34, No.23, pp.E848-856, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181ae625c>
- [6] M. M. Panjabi, "Clinical spinal instability and low back pain", *Journal of electromyography and kinesiology*, Vol.13, No.4, pp.371-379, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1050-6411\(03\)00044-0](https://doi.org/10.1016/s1050-6411(03)00044-0)
- [7] M. M. Panjabi, "The Stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis", *Journal of spinal disorders*, Vol.5, No.4, pp.390-397, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1097/00002517-199212000-00002>
- [8] P. W. Hodges, L. H. M. Pengel, R. D. Herbert, S. C. Gandevia, "Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging", *Muscle & nerve*, Vol.27, No.6, pp.682-692, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1002/mus.10375>
- [9] J. J. Crisco, M. M. Panjabi, "Euler stability of the human ligamentous lumbar spine. Part I: Theory", *Clinical biomechanics*, Vol.7, No.1, pp.19-26, 1992. DOI: [https://doi.org/10.1016/0268-0033\(92\)90003-m](https://doi.org/10.1016/0268-0033(92)90003-m)
- [10] A. F. Mannion, N. Pulkovski, V. Toma, H. Sprott, "Abdominal muscle size and symmetry at rest and during abdominal hollowing exercises in healthy control subjects", *Journal of anatomy*, Vol.213, No.2, pp.173-182, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2008.00946.x>
- [11] H. J. Lee, J. U. Kim, J. S. Park, S. H. Seong, J. K. Cho, S. D. Son, "The effect of stabilization exercise using XCO on flexibility, muscular volume and pain of university students with low back pain", *The journal of korean academy of physical therapy science*, Vol.25, No.1, pp.62-74, 2018. DOI: <https://doi.org/10.26862/jkpts.2018.06.25.1.62>
- [12] W. H. Lee, "Effect of seat height of chair on muscle activity of erector spinae and rectus abdominis", *Journal of the korea academia-industrial cooperation society*, Vol.18, No.7, pp.476-482, 2017. DOI: [10.5762/KAIS.2017.18.7.476](https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.7.476)

- [13] W. E. Fordyce, J. A. Brockway, J. A. Bergman, D. Splengler, "Acute back pain: a control-group comparison of behavioral vs traditional management methods", *Journal of behavioral medicine*, Vol.9, No.2, pp.127-140, 1986.
DOI: <https://doi.org/10.1007/bf00848473>
- [14] J. H. Jeon, S. Y. Kim. "Comparison of lumbar stabilization exercises and gluteal strengthening exercises on pain, disability and psychosocial factors in low back pain patients with lumbar instability", *The Journal of Korean academy of orthopedic manual physical therapy*, Vol.23, No.2, pp.33-44, 2017.
- [15] J. P. Arokoski, T. Valta, O. Airaksinen, M. Kankaanpaa. "Back and abdominal muscle function during stabilization exercises", *Archives of physical medicine and rehabilitation*, Vol.82, No.8, pp.1089-1098, 2001.
DOI: <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.23819>
- [16] E. J. Song, J. D. Choi, "The effects of task difficulty controlled by surface condition during bridging exercise on relative multifidus activation ratio", *Journal of Korean research society of physical therapy*, Vol.18, No.3, pp.59-66, 2011.
- [17] V. K. Stevens, K. G. Bouche, N. N. Mahieu, P. L. Coorevits, G. G. Vanderstraeten, L. A. Danneels, "Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises", *BMC musculoskeletal disorders*, Vol.7, No.1, pp.1-8, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-7-75>
- [18] S. K. Lee, D. J. Park, "The effects of knee joint and hip abduction angles on the activation of cervical and abdominal muscles during bridging exercises", *Journal of physical therapy science*, Vol.25, No.7, pp.857-860, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.25.857>
- [19] J. L. Kisner, L. A. Colby, "Therapeutic exercise: foundations and techniques", pp.383-405, FA Davis, 2002.
- [20] N. S. Wang, "Effect of different intensity of hip adductor co-contraction with bridge exercises on selected trunk muscle activation in healthy young individuals", *Dissertation of Master degree*, Daejeon University, 2012.
- [21] E. Y. Kim, Y. J. Jeong, M. H. Song, "Analysis of the Muscle Activity of the Trunk and the Lower Extremities in Relation to the Initial Bending Angle of the Hip Joint During Bridge Exercise", *The journal of Korean academy of orthopedic manual physical therapy*. Vol.18, No. 2, pp.23-29, 2012.
- [22] S. T. Son, M. H. Kim, H. J. Kim, J. H. Yoon, S. K. Lee, J. Y. Jung, S. S. Bae, "The comparison of trunk muscles activity during bridging stabilization exercises on swiss ball according to change of position", *Journal of Korean society of physical medicine*, Vol.4, No.4, pp.221-229, 2009.
- [23] H. Kim, W. Bae, K. Lee, "Comparison of the abdominal muscle thickness and activity by using tool and unstable surface which is accompanied bridge exercise doing abdominal drawing-in breath", *Journal of the Korean society of integrative medicine*, Vol.5, No.1, pp.25-34, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.15268/ksim.2017.5.1.025>
- [24] J. Cram, G. Kasman, J. Holtz. "Introduction of surface electromyography", pp358-371, Aspen Publishers, 1998.
- [25] C. A. Richardson, C. J. Snijders, J. A. Hides, L. Damen, M. S. Pas, J. Storm. "The relation between the transversus abdominis muscle, sacroiliac joint mechanics, and low back pain", *Spine*, Vol.27, No.4, pp.399-405, 2002.
DOI: <https://doi.org/10.1097/00007632-200202150-00015>
- [26] Y. J. Hong, O. Y. Kwon, C. H. Yi, H. S. Jeon, J. H. Weon, K. N. Park, "Effect of the support surface condition on Muscle Activity of Abdominalis and erector spinae during bridging exercises", *Journal of Korean research society of physical therapy*, Vol.17, No.4, pp.16-25, 2010.
- [27] F. J. Vera-Garcia, J. M. Moreside, S. M. McGill, "MVC techniques to normalize trunk muscle EMG in healthy women", *Journal of electromyography and kinesiology*, Vol.20, No.1, pp.10-16, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2009.03.010>
- [28] S. A. Sahrmann, "Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes", pp.69-74, Mosby, 2002.
- [29] D. A. Neumann, "Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation". pp.323-333, Mosby, 2002.
- [30] J. W. Park, "The effect of trunk muscle activation during hip adduction and single leg bridge exercise", *Dissertation of Master degree*, Sahmyook University, 2016.
- [31] E. M. Jang, M. H. Kim, J. S. Oh, "Effects of a bridging exercise with hip adduction on the EMG activities of the abdominal and hip extensor muscles in females", *Journal of physical therapy science*, Vol.25, No.9, pp.1147-1149, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1147>
- [32] P. W. Hodges, C. A. Richardson, "Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement", *Experimental brain research*, Vol.114, No.2, pp.362-370, 1997
DOI: <https://doi.org/10.1007/pl00005644>
- [33] S.W. Na, D. W. Oh, H. J. Park, "Effect of hip adductor co-contraction on trunk muscle activation during bridge exercise in healthy young individuals", *Journal of the Korean society of physical medicine*, Vol.7, No.3, pp.275-282, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.13066/kspm.2012.7.3.275>

이 원 휘(Won-Hwee Lee)

[정회원]



- 2009년 8월 : 연세대학교 일반대학원 재활학과 (이학석사)
- 2012년 2월 : 연세대학교 일반대학원 재활학과 (이학박사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 전주비전대학교 물리치료학과 교수

<관심분야>

근골격계 물리치료, 물리치료 진단평가