

## 남성노인의 코어 안정화 운동 형태가 근 두께에 미치는 영향

임 재 길<sup>‡</sup>

<sup>‡</sup>가천대학교 물리치료학과 교수

### Change of Muscle Thickness on Exercise Type of Core Stabilization in Aged Men

Lim Chaegil, PT, Ph.D<sup>‡</sup>

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

#### Abstract

**Purpose** : The purpose of this study was to provide more effective interventions for elderly men with weak core muscles by measuring the thickness of the muscles according to the five core stabilization exercise and comparing the thickness differences in muscles in each posture.

**Methods** : The study selected 29 elderly men aged 65 to 80 years old among outpatient patients at S Medical Center in B city, and measured the muscle thickness by exercise posture once. In order to find out the thickness of the external oblique (EO), internal oblique (IO), and transverse abdominis (TrA) muscles were measured by using rehabilitative ultrasound imaging (RUSI) in five exercise conditions.

**Results** : A significant change in the thickness of the EO muscles in each group was measured by the method of motion, followed by the abdominal crunches ( $1.67\pm 0.15$ ), the lower body rotations ( $1.54\pm 0.07$ ). As a result of measuring the thickness of the IO muscles of each group according to the exercise method, the bridge group ( $1.14\pm 0.22$ ) was the highest, followed by the abdominal drawing group ( $1.05\pm 0.03$ ). As a result of measuring the thickness of the TrA muscles of each group according to the exercise method, the abdominal crunches ( $0.98\pm 1.00$ ) were the highest, and the bridge group ( $0.57\pm 0.05$ ) were higher in order of magnitude.

**Conclusion** : Consequently, the five core stabilization exercises all affect changes in abdominal thickness and are expected to continue to require training studies on muscle posture.

---

**Key Words** : abdominal muscles, aged, core stabilization, muscle thickness, ultrasonography

<sup>‡</sup>교신저자 : 임재길, jgyim@gachon.ac.kr

## I. 서론

노화 과정은 중추신경, 신경근육, 근육뼈대계 장애 및 근력 손실 등의 다양한 악화를 초래한다(Katzman 등, 2011). 노년층에서 장애를 유발하고 자율성을 감소시키는 가장 일반적인 원인은 허리통증이며, 운동치료는 허리통증의 증상을 감소시키는데 효과적이다(Feldwieser 등, 2018).

노인에게 몸통의 불균형과 몸통 근육의 손실은 기능 장애와 노인의 사망위험 증가와 관련이 있다. 최근 연구에서는 몸통 근력, 척추 이동성, 동적 균형 및 기능 이동성에 대한 몸통 안정화 운동프로그램이 균형 및 저항훈련의 대안으로 사용될 수 있다(Granacher 등, 2013).

몸통 안정화는 자세 변화와 부하 상태에 따라 척추를 바르게 유지하고 사지의 움직임을 수행하기 위해 선행되어야 하는 중요한 요소이며(Wilson 등, 2005), 몸통 근육의 활동은 골반, 하지, 허리의 안정성을 유지하는데 필요하다(Shim 등, 2014). 허리의 안정성과 고유수용성 감각능력을 유지하는데 가장 중요한 근육은 작고 깊숙한 곳에 위치한 고정근(local stabilization muscle)인 뭇갈래근(multifidus)과 배가로근(transverse abdominis; TrA)이다(O'Sullivan 등, 1997). 반면, 표면 가까이에 있는 큰 근육의 고정근(global stabilization muscle)은 배에 있는 배바깥빗근(external oblique muscle; EO)과 배속빗근(internal oblique muscle; IO)과 요추 주위를 감싸고 있는 허리네모근(quadratus lumborum)으로(Moseley, 2002), 이 근육들은 안정화 역할뿐만 아니라, 움직임을 만드는 역할을 한다(Sapsford 등, 2001).

몸통 안정화 운동은 근육뼈대계 질환, 신경계 질환 및 스포츠 의학 분야에 이르기까지 다양한 대상자에게 다양한 방법으로 적용되고 있고, 일반 운동과 비해서 만성 요통환자의 단기 통증감소와 신체기능 개선에 효과를 보인다고 하였다(Hodges, 2003; Wang 등, 2012). 최근 자세와 움직임 조절에 대한 연구들 중 허리안정화 또는 몸통중심안정화에 관련된 연구들이 관심을 받고 있다(Akuthota & Nadler, 2004). 또한 척추 분절의 동적 안정성 제공에 중요한 역할을 하는 허리 주위의 몸통 심부에 위치한 국소 근육군의 근력강화운동으로 척추의 불안정

성으로 인한 기능장애를 줄여 주는데 유용한 운동이다(Panjabi, 2003).

몸통 안정화 운동방법은 외부에서 주어지는 힘에 대하여 척추의 중립자세(neutral position)를 유지하기 위해 배 깊은 근육인 배가로근, 배속빗근의 수축을 강화시키고 표면 근육인 배곧은근의 수축을 최소화시키기 위해 골반기울기운동, 누운 자세, 옆으로 누운 자세 및 엎드린 자세 등과 같은 다양한 자세에서 실시되고 있다(Escamilla 등, 2010). 많은 몸통 안정화 운동 방법 중 배가로근 수축에 가장 효과적인 운동에 대해서 여러 가지 견해가 보고되고 있으며, 정적인 자세보다 동적이고 기능적 동작과 결합된 몸통 안정화 운동이 배가로근 수축과 운동 조절에 더 효과적이라는 연구가 지속적으로 보고되고 있다(Hodges, 2003).

따라서 다양한 몸통 안정화 자세에 따른 각 근육의 두께 변화를 알아보는 것은 척추의 불안정성 및 움직임 조절에 대해 더욱 효율적인 방법을 제시할 수 있으며, 노인들의 몸통 안정화를 통한 몸통근육 활성화를 기대할 수 있다. 또한 치료사의 임상 적용 시 훈련이 필요한 근육과 복부 근육의 몸통 안정화 자세를 알 수 있다면 효과적인 치료를 제시할 수 있고 불필요한 치료 시간을 단축할 수 있는 장점이 있다.

본 연구의 목적은 5가지 몸통 안정화 자세에 따른 근육의 두께를 측정하고 운동 자세 별 근육의 두께 차이를 비교하여 복부 근육의 위축이 진행 중인 노인에게 보다 효과적인 중재 방법을 제시하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 B시의 S의원 외래 환자 중 만65세에서 80세 미만, 노인남성 29명을 대상으로 선정하였으며, 운동 자세별 근육 두께를 1회씩 측정 하였다. 선정기준은 연구결과에 영향을 미칠 만한 신경계나 근육뼈대계의 병력, 기능장애가 없는 사람이며, 만성질환 중 당뇨나 고혈압 등의 치료로 정기적인 외래 방문자로 하였고, 제외

조건은 허리의 통증으로 수술 경험이 있는 자, 신경학적 장애 및 정신장애가 있는 자, 뇌질환 및 이유 없이 6개월 이상 허리통증을 호소한 사람으로 하였다. 모든 대상자에게 연구과정을 충분히 설명 하였고 대상자들은 설명을 듣고 자발적으로 실험 동의서를 작성하고 참여하였다. 또한 헬싱키 선언에 윤리원칙을 준수하여 수행하였다.

2. 측정방법

1) 재활초음파 영상장치

5가지 자세에서 배 근육의 두께에 미치는 영향을 알아보기 위하여 배바깥빗근, 배속빗근, 배가로근의 두께를 측정하고자 재활초음파 영상장치(Rehabilitative Ultrasound Imaging (RUSI) (My Lab one world, Esaote, Italy)를 사용하였으며, 측정에 사용된 도자(probe)는 직선 형태의 근육 및 표층 전용으로 사용되는 도자이다 (Fig 1A).

측정방법은 실험 전에 이완 시 복부근 두께를 측정하기 위하여 대상자는 의료용 침대에 바로 누운 자세에서

측정을 시작하고, 자세별 측정은 측정 전 5분간 연습시간을 주어 5가지 코어 안정화 운동자세인 복부드로잉, 네발기기, 브릿지, 하체회전 자세, 복부크런치 자세를 정확하게 익히도록 하였다. 근피로도를 최소화하기 위해 각 자세측정 후 3분간의 휴식시간을 유지하였다(Ota 등, 2012).

초음파를 이용한 근육의 두께 측정 부위는 실험대상자의 위앞엉덩뼈가시(ASIS)와 나란하게 하여 배꼽에서 바깥쪽으로 4 cm 되는 부분이며(Fig 1B), 각 근육의 두께 측정은 영상의 정중앙에서 수직선을 그어 근막의 윗 경계 지점에서 아래 경계 지점을 연결하여, 접착식 테이프로 표시하였고, 배 근육인 배바깥빗근, 배속빗근, 배가로근 3가지 근육에 대해 오른쪽 배 근육의 두께를 측정하였다. 측정시 두께 변화를 최소화하기 위해 호기 후 10초 동안 유지하고 호흡은 정상적으로 하였으며, 등척성 수축을 유지한 채로 총 3번의 변화 정도를 측정하였다 (McMeeken 등, 2004)(Fig 1C). 영상 촬영은 객관성 유지를 위해 주파수는 10 MHz로 고정하였고, 배 근육의 근막선이 최대한 일직선을 유지할 수 있도록 깊이와 압력을 일정하게 유지하여 한 명의 숙련된 검사자가 측정하였다.



Fig 1. A: Ultrasonic measuring instrument for diagnosis(My Lab one world, Esaote, Italy) and Probe, B: Measuring position, C: Ultrasound measuring imaging

3. 복부 안정화 자세

복부 안정화를 위한 자세는 5가지이며 아래와 같다 (Table 1).

1) 복부드로잉 자세(abdominal drawing posture)

바로 누운 자세에서 무릎을 구부리고 발바닥이 바닥에 닿도록 하고 허리가 완전히 펴지지 않도록 척추의 곡선을 유지하였다(Joo & Lee, 2013). 양 발의 너비는 골반 너비만큼 벌려서 바닥을 지지하도록 하였고 모든 연구대상자는 신발과 양말을 착용하지 않은 상태에서 운동을 실시하였다(Do & Yoo, 2015)(Fig 2A).

2) 네발기기 자세(quadruped posture)

어깨와 허리의 곡선을 유지하고 턱을 당긴 후 한쪽 팔을 앞으로 뻗고 반대편 다리를 들어올려서 네발기기 자세를 취하였다(Joo & Lee, 2013)(Fig 2B).

3) 브릿지 자세(bridge posture)

바로 누운 자세에서 무릎을 구부리고 발바닥이 바닥에 닿도록 하고 엉덩이를 들어 유지한다(Joo & Lee, 2013)(Fig 2C).

4) 하체회전 자세(lower body rotations posture)

바로 누운 자세에서 두 무릎을 굽히고 어깨가 가능한 바닥에서 떨어지지 않게 유지한 채 천천히 좌·우로 다리를 돌림시킨다(Joo & Lee, 2013)(Fig 2D).

5) 복부크런치 자세(abdominal crunches posture)

바로 누운 자세에서 무릎을 굽히고, 발을 바닥에 고정한다. 턱을 가슴으로 당기고 팔짱을 낀 채로 몸통을 들어 올린다(Joo & Lee, 2013)(Fig 2E).

Table 1. Five type of Abdominal muscle stabilization

Posture	Explanation
Abdominal drawing posture	In the supine position, the knees are bent, the soles of the feet touch the floor, and the curve of the spine is maintained so that the waist is not fully extended (Joo & Lee, 2013). The width of both feet was extended to the width of the pelvis to support the floor, and all subjects exercised without shoes and socks (Do & Yoo, 2015) (Fig 2A).
Quadruped posture	Maintaining the curves of the shoulders and waist and pulling the chin, the arm was extended forward and the opposite leg was raised to take the four-legged posture (Joo & Lee, 2013) (Fig 2B).
Bridge posture	In the supine position, bend your knees, keeping your soles on the floor, and lift your hips (Joo & Lee, 2013) (Fig 2C).
Lower body rotations posture	In the supine position, bend your knees and slowly turn your left and right legs while keeping your shoulders as far from the floor as possible (Joo & Lee, 2013) (Fig 2D).
Abdominal crunches posture	Bend your knees in a supine position and keep your feet on the floor. Pull the chin to the chest and lift the torso with arms folded (Joo & Lee, 2013) (Fig 2E).

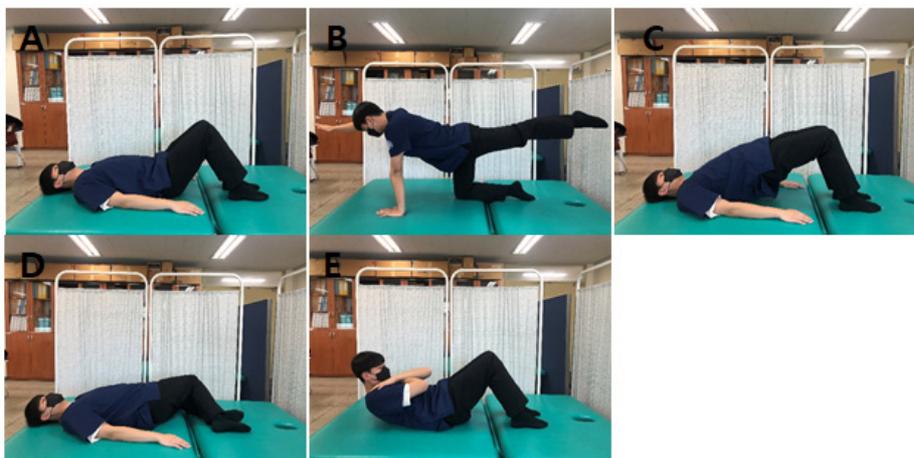


Fig 2. A: Abdominal drawing posture, B: Quadruped posture, C: Bridge posture  
D: Lower body rotations posture, E: Abdominal crunches posture

#### 4. 통계 분석

측정된 데이터는 SPSS Version 23(SPSS, Chicago, IL, USA) 프로그램을 사용하였다. 각 변수의 정규분포는 One-sample Kolmogorov-Smirnov Test를 이용하여 검정하였고, 모든 변수가 정규 분포를 이루었다. 5가지 운동 자세 (방법)에 대한 배바깥근, 배속빗근, 배가로근의 두께 변화의 차이를 검증하기 위해 반복측정 분산분석 (Repeated Measures ANOVA)을 실시하였으며 Bonferroni 방법으로 사후검정 하였다. 유의수준  $\alpha = .05$ 로 설정하

였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 노인 남성의 일반적인 특성으로 평균 나이는  $69.62 \pm 3.87$ 세, 평균 체중은  $74.38 \pm 7.98$  kg, 평균 신장은  $169.76 \pm 3.37$  cm로 나타났다(Table 2).

Table 2. General characteristics of the subjects

(n=29)

	Age (year)	Body weight (kg)	Height (cm)
Aged men	$69.62 \pm 3.87^a$	$74.38 \pm 7.98$	$169.76 \pm 3.37$

<sup>a</sup>Mean±SD

#### 2. 운동 방법에 따른 배 근육 두께 변화

##### 1) 배바깥근의 근육 두께 변화

운동 방법에 따른 각 그룹별 배바깥근의 배 근육 두께 변화는 Table 3과 같다. 복부크런치자세( $1.67 \pm 0.15$ )가 가장 높았고 하체회전자세( $1.54 \pm 0.07$ ), 복부드로잉자세( $0.64 \pm 0.11$ ), 브릿지자세( $0.63 \pm 0.70$ ), 네발기기군( $0.58 \pm 0.94$ ) 순으로 높았으며 자세에 따른 배 근육의 두께는 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .01$ ). Bonferroni 방법으로 사후검정을 실시한 결과, 복부드로잉자세는 네발기기자세( $p < .05$ ), 하체회전자세( $p < .01$ ), 그리고 복부크런치자세( $p < .01$ )와 유의한 차이를 보였으나, 브릿지자세와는 차이를 보이지 않았다( $p > .05$ ). 네발기기자세는 복부드로잉자세( $p < .05$ ), 브릿지자세( $p < .05$ ), 하체회전자세( $p < .01$ ), 그리고 복부크런치자세( $p < .01$ )에서 유의한 차이를 보였다. 브릿지자세는 네발기기자세( $p < .05$ ), 하체회전자세( $p < .01$ ), 그리고 복부크런치자세( $p < .01$ )에서 유의한 차이를 보였다. 그러나 복부드로잉자세와는 차이가 없었다( $p > .05$ ). 하체회전자세와 복부크런치자세는 나머지 자세와 모두 유의한 차이를 보였다( $p < .01$ )(Table 3).

##### 2) 배속빗근의 근육 두께 변화

운동 방법에 따른 각 그룹별 배속빗근의 배 근육 두께 변화는 Table 3과 같다. 브릿지자세( $1.14 \pm 0.22$ )가 가장 높았고 복부드로잉자세( $1.05 \pm 0.03$ ), 네발기기자세( $1.05 \pm 0.03$ ), 하체회전자세( $0.66 \pm 0.08$ ), 복부크런치자세( $0.61 \pm 0.14$ ) 순으로 높았으며 자세에 따른 배 근육의 두께는 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .01$ ). Bonferroni 방법으로 사후검정을 실시한 결과, 복부드로잉자세는 브릿지자세, 하체회전자세 그리고 복부크런치자세( $p < .01$ )와 유의한 차이를 보였으나, 네발기기자세와는 차이를 보이지 않았다( $p > .05$ ). 네발기기자세는 브릿지자세, 하체회전자세, 그리고 복부크런치자세( $p < .01$ )에서 유의한 차이를 보였으나, 복부드로잉자세와는 차이를 보이지 않았다( $p > .05$ ). 브릿지자세는 다른 4가지 자세와 모두 유의한 차이를 보였다( $p < .01$ ). 하체회전자세는 복부크런치( $p > .05$ )를 제외한 자세에서 모두 유의한 차이를 보였다( $p < .01$ ). 복부크런치자세 또한 하체회전자세( $p > .05$ )를 제외한 모두 자세에서 유의한 차이를 보였다( $p < .01$ )(Table 3).

3) 배가로근의 근육 두께 변화

운동 방법에 따른 각 그룹별 배가로근의 배 근육 두께 변화는 Table 3과 같다. 복부크런치자세(2.94±0.27)이 가장 높았고 브릿지자세(0.57±0.15), 네발기기자세(0.53±0.21), 하체회전자세(0.44±0.14), 복부드로잉자세(0.39±0.07) 순으로 높았으며, 자세에 따른 배 근육의 두께는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.01). Bonferroni 방법으로 사후검정을 실시한 결과, 복부드로잉자세는 네발기기자세, 브릿지자세, 그리고 복부크런치자세(p<.01)와 유의한 차이를 보였으나, 네발기기자세와는 차이를 보이지 않았다(p>.05). 네발기기자세는 복부드로잉자세(p<.05), 하체회전자세(p<.05), 그리고 복부크런치자세(p<.01)에서 유의한 차이를 보였으나, 브릿지자세와는 차이를 보이지 않았다(p>.05). 브릿지자세는 복부드로잉자세, 하체회전자세, 그리고 복부크런치자세와 모두 유의한 차이를 보였으나(p<.01), 네발기기자세와는 차이가 없었다(p>.05). 하체회전자세는 네발기기자세(p<.05), 브릿지자세(p<.01), 그리고 복부크런치자세(p<.01)와 유의한 차이를 보였지만, 복부드로잉자세와는 차이가 없었다(p>.05). 복부크런치자세는 모든 자세와 유의한 차이를 보였다(p<.01)(Table 3).

로잉자세(p<.05), 하체회전자세(p<.05), 그리고 복부크런치자세(p<.01)에서 유의한 차이를 보였으나, 브릿지자세와는 차이를 보이지 않았다(p>.05). 브릿지자세는 복부드로잉자세, 하체회전자세, 그리고 복부크런치자세와 모두 유의한 차이를 보였으나(p<.01), 네발기기자세와는 차이가 없었다(p>.05). 하체회전자세는 네발기기자세(p<.05), 브릿지자세(p<.01), 그리고 복부크런치자세(p<.01)와 유의한 차이를 보였지만, 복부드로잉자세와는 차이가 없었다(p>.05). 복부크런치자세는 모든 자세와 유의한 차이를 보였다(p<.01)(Table 3).

Table 3. Change of abdominal muscle thickness on exercise types (unit: cm)

Muscle	Posture	M±SD	F value	p
EO	Abdominal drawing(a)	0.64±0.11	1045.74	.000
	Quadruped(b)	0.58±0.94		
	Bridge(c)	0.63±0.70		
	Lower body rotations(d)	1.54±0.07		
	Abdominal crunches(e)	1.67±0.15		
IO	Abdominal drawing(a)	1.05±0.03	315.12	.000
	Quadruped(b)	1.05±0.03		
	Bridge(c)	1.14±0.22		
	Lower body rotations(d)	0.66±0.08		
	Abdominal crunches(e)	0.61±0.14		
TrA	Abdominal drawing(a)	0.39±0.07	1045.74	.000
	Quadruped(b)	0.53±0.21		
	Bridge(c)	0.57±0.15		
	Lower body rotations(d)	0.44±0.14		
	Abdominal crunches(e)	2.94±0.27		

EO: external oblique, IO: internal oblique, TrA: transversus abdominis

IV. 고 찰

본 연구는 임상에서 많이 시행되고 있는 복부드로잉, 네발기기, 브릿지, 다리돌림 운동, 복부크런치 동작을 코

어 안정화 자세로 적용 하였으며, 이를 통해 배 근육의 두께 변화에 대해 알아보고자 하였다.

선행 연구에서 척추에 안정성을 제공하는 역할은 배 가로근이며 이 근육의 약화는 허리통증, 낙상 등과 밀접

한 관련이 있다고 하였고 신체 분절의 움직임이나 배 안으로 밀어넣기 자세를 할 경우, 다른 가쪽 배 근육들 보다 배가로근이 가장 먼저 수축하고 수축의 양도 크게 나타난다(Seo & Lee, 2013). 본 연구의 결과 복부드로잉 자세는 노년층에서는 배바깥빗근과 배가로근의 두께에 많은 영향을 주었고 이는 청년층의 수축 양상과 비교 했을 때 가쪽 배 근육의 운동 조절 능력 감소에 따른 것으로 사료된다. Souza 등(2001)은 똑바로 누운자세에서 배 근육들이 동일하게 동원되고 이것은 배곧은근, 배바깥빗근과 배속빗근이 몸통과 골반에 안정성을 제공하기 때문이며, 특히 배곧은근은 안쪽 가쪽돌림을 막아 척추의 안정성 유지에 효과적인 근육이라고 하였다. Lee 등(2014)은 건강한 성인에서 허리 안정화 운동을 수행하는 동안 근육의 부하량과 척추의 안정화에 대한 연구에서 브릿지운동이 배곧은근의 근 활성도와 매우 높은 연관성이 있었고, 실험군 B에서 배곧은근의 두께 변화에 있어서 유의한 차이가 없어서 상반된 결과를 보였다. 본 연구에서는 배곧은근에 대한 측정은 없었으나 브릿지 자세에서 배속빗근의 두께가 유의하게 두꺼워지는 것을 확인하였다.

Ota 등(2012)은 103명의 여성을 young(20~24세), young adult(25~44세), middle-aged(45~64세), young-old(65~74), 그리고 old-old(75~85세)로 나누어 복부 근육의 두께와 연령과의 관련성을 조사한 결과 배곧은근, 배바깥빗근, 그리고 배속빗근은 젊은층일 수록 두껍게 측정되었으며, 배가로근은 나이에 따른 변화가 적다고 보고하였다. 본 연구 결과와 비교해서 노인에게 임상 적용 시 배바깥빗근과 배가로근의 훈련에는 복부드로잉 운동을 추천하고, 배속빗근의 훈련에는 브릿지 운동을 권장하고 추가적으로 배곧은근의 훈련을 한다면 노화에 따른 복부근육의 위축을 예방할 수 있을 것으로 사료된다.

허리 손상을 예방하고 치료하기 위해서는 척추의 안정성이 필요하다(O'Sullivan, 2000). 몸통 안정화운동은 허리 통증의 예방과 치료, 근력과 운동능력을 강화하는 목적으로 사용되고 있으며(Akuthota와 Nadler, 2004), 척추의 안정성을 얻기 위해서는 몸통 근육의 동시수축이 필수적인 요소이다(Lehman 등, 2005; Marshall & Murphy, 2005). Magee(1999)는 몸통의 안정화 운동이 자세가 불안정할 때 힘을 조절하며 척추가 외적 부하에 잘

적응할 수 있는 자세인 척추의 중립자세를 유지할 수 있도록 움직임을 조절할 수 있도록 도와주는 운동이라고 하였다. 자세조절에 배가로근이 미치는 영향을 살펴보면, Richardson 등(1999)은 배속빗근, 배바깥빗근, 배가로근은 몸통 안정화와 자세조절에 중요한 역할을 하며, 그 중 배가로근이 가장 중요한 역할을 담당하고 허리 안정화에 중요 요소라고 보고하였다. 배가로근의 자동적 활동은 허리의 보호기전으로 생각되며(Hodges와 Moseley, 2003), 기능적인 동작 동안의 허리의 안정성을 제공하는 깊은근육의 한 부분으로 보고하였다(Richardson 등, 1999). 본 연구에서 측정된 다섯 가지 자세에서의 배속빗근, 배바깥빗근 그리고 배가로근의 두께 차이는 복부근육의 효과적인 자세를 통한 운동 방법을 제시하는데 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

Lee(2018)는 척추 브릿지에서 배바깥빗근의 그룹 간 유의한 차이를 보고하였다. 안정적인 지면에서 운동하는 것에 비해 볼에서 운동하는 것이 배 근육과 척추세움근의 근 활성 수준을 크게 높인다고 하였다. Marshall과 Murphy(2005)는 선행 연구에서 안정적인 지면에서 보다 불안정한 지면을 제공하는 BOSU 위에서의 교각운동이 옆으로 누운 자세에서의 배곧은근 근육 활성도 증가와 옆으로 누운 자세에서의 배가로근 근 두께 증가를 보여 표면근육과 깊은근육의 동시수축을 확인할 수 있었다. 반면에, 바로 누운 자세에서의 배속빗근은 불안정한 지면보다 안정적인 지면에서 더 많은 활성도를 나타내었는데 안정적 지면에서 바로 누운 자세에서의 교각운동 시 깊은 근육보다 표면근육이 더 많이 활성화된다고 제시할 수 있겠다. Kang 등(2012)도 정상인에서 5가지 체간 안정화 운동 자세가 배가로근 두께에 미치는 영향을 보고하였는데, 이전 연구의 결과와 비슷하게 슬링을 적용한 엎드린 자세에서 지지면의 변화를 통한 고유수용성 감각의 자극을 극대화하여 가장 큰 두께변화를 보였다. 본 연구 결과에서 복부드로잉 자세가 배가로근에 두께에 영향을 많이 주었으며, 추가적으로 지지면의 변화나 진동을 적용한다면 보다 효과적인 중재가 될 것으로 사료된다.

Radebold 등(2000)은 요통 환자들은 배가로근뿐만 아니라 몸통의 전반적인 근육의 수축 지연을 보였으며, Hicks 등(2005)은 국소근육(local muscle)의 선택적 근육

수축이 몸통 안정화에 대한 직접적인 근거는 불충분하다고 하였다. 또한 몸통근육의 최대 등척성 수축의 2 % 정도를 차지하던 배가로근이 팔다리가 움직이는 범위나 강도가 커질수록 배속빋근의 협력근으로서 작용하여 더 많은 활성화가 일어나는 것으로 볼 때(Juker 등, 1998) 단 하나의 근육이 허리안정성 및 기능적인 움직임을 활성화시킬지는 의문시 되고 있다(Kavcic 등, 2004; O'Sullivan 등, 2002). 운동이나 어떤 동작 시 허리 깊은 근육보다 배바깥근의 활성화도가 빠르고 강하게 나타나는 것은 허리 통증이나 잘못된 자세로 인해 깊은근육이 활성화 되지 못하여 표면근육인 배바깥근을 많이 쓰게 되는 현상을 의미한다(O'Sullivan 등, 2002). 본 연구결과에서 배바깥근은 복부드로잉 자세에서 두께 변화가 측정되었으므로 요동 환자에서는 복부드로잉 자세 보다는 허리 깊은 근육을 더 활성화할 수 있는 자세나 운동 방법을 적용한다면 효과적일 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점으로는 노인 남성 환자 30명을 대상으로 연구를 실시하였기 때문에 본 연구 결과를 대다수의 대상자들에게 일반화시키기에는 어려움이 있다. 초음파 도자의 고정이 숙련된 검사자가 아니면 압력과 깊이 조절이 어려워 이전 논문에서 제시한 검사자에 고정하여 측정하는 방법을 적용하고(Kang 등, 2012), 추후 연구에서는 보다 많은 환자를 대상으로 연구를 실시하여 본 연구결과를 통해 임상현장에서 복부 근육별 맞춤형 운동을 적용하면 치료의 질적 양적인 요소에서 향상이 있을 것으로 사료된다.

## V. 결론

본 연구는 5가지 몸통 안정화 운동 자세에 따른 배 근육의 근육 두께 차이를 알아보고자 하였다. 운동 방법에 따른 각 군별 배바깥근의 배 근육 두께 변화는 복부크런치군이 가장 높았다.

또한, 배속빋근의 배 근육 두께 변화는 브릿지군이, 배가로근의 배 근육 두께 변화는 복부크런치군이 가장 높았다. 위의 결과를 바탕으로 5가지 몸통 안정화 운동 자세는 배바깥근, 배속빋근, 배가로근 두께 차이에 모두

영향을 미쳤으며, 특히 자세별로 복부크런치의 경우는 배바깥근 두께 변화에 영향을 미치고 브릿지 자세는 배속빋근 두께 변화를 증가시키는 것을 보여준다. 또한, 배가로근의 경우는 복부크런치 자세에서 두께 차이가 가장 크게 나타났다.

이러한 결과를 바탕으로 추후 연구에서는 근육별 운동자세에 대한 연구가 지속적으로 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

Akuthota V, Nadler SF(2004). Core strengthening. Arch Phys Med Rehabil, 85, 86-92.

Do YC, Yoo WG(2015). Comparison of the thicknesses of the transversus abdominis and internal abdominal obliques during plank exercises on different support surfaces. J Phys Ther Sci, 27(1), 169-170.

Escamilla RF, Lewis C, Bell D, et al(2010). Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises. J Orthop Sports Phys Ther, 40(5), 265-276.

Feldwieser F, Kiselev J, Hardy S, et al(2018). Evaluation of biofeedback based bridging exercises on older adults with low back pain: A randomized controlled trial. Physiother Pract Res, 39(1), 15-26.

Granacher U, Gollhofer A, Hortobágyi T, et al(2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. Sports Med, 43(7), 627-641.

Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, et al(2005). 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, 86(9), 1753-1762.

Hodges PW(2003). Core stability exercise in chronic low back pain. Orthop Clin, 34(2), 245-254.

Hodges PW, Moseley GL(2003). Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms.

- J Electromyogr Kinesiol, 13(4), 361-370.
- Joo M, Lee W(2013). Effect of trunk stabilization exercise on elementary female students with scoliosis. *J Rehabil Sci*, 52(4), 243-260.
- Juker D, McGill S, Kropf P, et al(1998). Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. *Med Sci Sports Exerc*, 30(2), 301-310.
- Kang JH, Shim JH, Chon SC(2012). The effect of five different trunk stabilization exercise on thickness of abdominal muscle using an ultrasonography imaging in normal people. *Physical Therapy Korea*, 19(3), 1-10.
- Katzman W, Vittinghoff E, Kado D(2011). Age-related hyperkyphosis, independent of spinal osteoporosis, is associated with impaired mobility in older community-dwelling women. *Osteoporos Int*, 22(1), 85-90.
- Kavcic N, Grenier S, McGill SM(2004). Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises. *Spine*, 29(11), 1254-1265.
- Lee GC, Bae WS, Kim CH(2014). The effects of bridge exercise with contraction of hip adductor muscles on thickness of abdominal muscles. *J Korean Soc Phys Med*, 9(2), 233-242.
- Lee TK(2018). Abdominal muscles thickness changes during core endurance test in chronic low back pain patients. *KACEP Annual Meeting*, pp.177.
- Lehman GJ, Hoda W, Oliver S(2005). Trunk muscle activity during bridging exercises on and off a Swiss ball. *Chiropr Osteopat*, 13, Printed Online. <https://doi.org/10.1186/1746-1340-13-14>.
- Magee D(1999). Instability and stabilization. Theory and treatment. Seminar workbook.
- Marshall PW, Murphy BA(2005). Core stability exercises on and off a Swiss ball. *Arch Phys Med Rehabil*, 86(2), 242-249.
- McMeeken J, Beith I, Newham D, et al(2004). The relationship between EMG and change in thickness of transversus abdominis. *Clin Biomech*, 19(4), 337-342.
- Moseley L(2002). Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Aust J Physiother*, 48(4), 297-302.
- O'Sullivan PB(2000). Lumbar segmental instability: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Man Ther*, 5(1), 2-12.
- O'Sullivan PB, Phyty GDM, Twomey LT, et al(1997). Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine*, 22(24), 2959-2967.
- O'Sullivan PB, Beales DJ, Beetham JA, et al(2002). Altered motor control strategies in subjects with sacroiliac joint pain during the active straight-leg-raise test. *Spine*, 27(1), E1-E8.
- Ota M, Ikezoe T, Kaneoka K, et al(2012). Age-related changes in the thickness of the deep and superficial abdominal muscles in women. *Arch Gerontol Geriatr*, 55(2), 26-30.
- Panjabi MM(2003). Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyogr Kinesiol*, 13(4), 371-379.
- Radebold A, Cholewicki J, Panjabi MM, et al(2000). Muscle response pattern to sudden trunk loading in healthy individuals and in patients with chronic low back pain. *Spine*, 25(8), 947-954.
- Richardson C, Jull G, Hodges P, et al(1999). Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach. London, Churchill Livingstone, pp.106.
- Sapsford R, Hodges P, Richardson C, et al(2001). Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *Neurourol Urodyn*, 20(1), 31-42.
- Seo DK, Lee SW(2013). The age related changes of thickness and symmetry of deep trunk muscles. *J Korean Soc Phys Med*, 8(3), 379-385.
- Shim HB, Cho HY, Choi WH(2014). Effects of the trunk stabilization exercise on muscle activity in lumbar region and balance in the patients with hemiplegia. *J*

- Korean Phys Ther, 26(1), 33-40.
- Souza GM, Baker LL, Powers CM(2001). Electromyographic activity of selected trunk muscles during dynamic spine stabilization exercises. Arch Phys Med Rehabil, 82(11), 1551-1557.
- Wang XQ, Zheng JJ, Yu ZW, et al.(2012). A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. PLoS One, 7(12), Printed Online. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052082>.
- Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, et al(2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. J Am Acad Orthop Surg, 13(5), 316-325.