

## 옆으로 누운 자세에서 고관절 외전시 반대 측 고관절 내전이 요추안정화 근육 두께와 골반 외측 경사에 미치는 영향

김효연, 최보람, 김수정, 이원휘  
연세대학교 대학원 물리치료학과

권오윤

연세대학교 보건과학대학 물리치료학과, 보건환경대학원 인간공학치료학과

### Abstract

### Effect of Contralateral Hip Adduction on Muscle Thicknesses of Lumbar Stabilizers and Pelvic Lateral Tilting During Hip Abduction in Side-lying

**Hyo-uen Kim, B.H.Sc., P.T.**

**Bo-ram Choi, B.H.Sc., P.T.**

**Su-jung Kim, M.Sc., P.T.**

**Won-hwee Lee, M.Sc., P.T.**

Dept. of Physical Therapy, The Graduate School, Yonsei University

**Oh-yun Kwon, Ph.D., P.T.**

Dept. of Physical Therapy, College of Health Science, Yonsei University  
Institute of Health Science, Yonsei University

The purpose of this study was to determine the effect of contralateral hip adduction (CHA) on thickness of lumbar stabilizers during hip abduction in side-lying. Twenty healthy subjects without back pain were recruited for this study. The thickness of transverse abdominis (TrA), internal oblique (IO) and quadratus lumborum (QL) were measured by ultrasonography. Pelvic lateral tilting motion was measured using a three-dimensional motion analysis system. Measurements were performed at rest position (RP), 35° preferred hip abduction (PHA) and 35° abduction with 10° contralateral hip adduction (CHA) in side-lying at the end of expiration. During the measurements, subjects were asked to maintain steady trunk alignment without hand support. Thickness of TrA and IO was significantly greater in CHA than in PHA and RP conditions. There was no significant difference in thickness of TrA and IO between PHA and RP conditions. Medio-lateral (M-L) thickness of QL was not significant between PHA and CHA conditions. Antero-posterior (A-P) thickness of QL in PHA and CHA significantly decreased compared to RP condition. Angle of pelvic lateral tilting was significantly decreased in CHA compared to PHA condition. In conclusion, CHA can be recommended for increasing trunk stability without compensatory pelvic motion during hip abduction exercise in side-lying.

**Key Words:** Hip abduction; Lumbar stabilizer; Sonography; Three-dimensional motion analysis.

## I. 서론

최근 십여 년간 활발하게 연구되어 온 요부 안정화 운동은 복부와 요부 근육들의 등척성 수축(isometric contraction)을 통해 요부의 안정성을 유지하여 요추 및 주변 조직의 근골격계 손상을 예방하고 기능을 증진시키기 위해 사용되어지고 있다(Kisner와 Colby, 2002). 또한 요부 안정성을 향상시키는 것은 이미 요통이 있는 사람에게 요통의 원인이나 결과에 상관없이 치료와 재발 방지에 효과적이다(Luoto 등, 1998; O'Sullivan 등, 1997).

요부안정화는 사지를 움직일 때에도 우선되어야 한다. 요부안정화가 선행되지 않고 사지를 움직이는 경우에는 잘못된 보상작용(compensatory movement)이 발생할 수 있다. 잘못된 보상 동작은 미세손상을 야기하며 이것이 반복될 경우 기능부진으로 이어질 수 있다(Sahrmann, 1993). 이는 옆으로 누운 자세에서 고관절 외전 운동을 할 때 요부 안정성이 저하될 경우 보상작용으로 골반의 외측 경사(pelvic lateral tilt)가 발생한다(Norris, 1995). Janda(1996)에 따르면 옆으로 누운 자세에서 고관절을 40°까지 외전 하기 이전에 고관절의 굴곡, 외회전 혹은 골반의 외측 경사가 발생하는 것은 잘못된 동작이라고 제시했다. 사지를 움직이는 동안 요부의 안정화 및 보상작용은 보통 치료사의 손이나 압력 바이오피드백 도구(pressure biofeedback unit)를 이용해 통제되어진다. 하지만 이는 스스로 하기 어렵고 이러한 도구가 없는 경우 할 수 없어 효과적이지 못하다. 따라서 최근에는 스스로의 근 수축을 통한 내고정(internal fixation)으로 요부를 안정시키고 불필요한 보상작용을 줄이는 운동 방법의 연구가 진행되고 있다(Cynn 등, 2006).

복횡근(transverse abdominis)과 내복사근(internal oblique), 요방형근(quadrate lumborum)의 작용은 요부를 안정시킬 수 있다. 복횡근과 내복사근의 요부안정화 기능은 이미 잘 알려져 있다(Hodges와 Richardson, 1997; O'Sullivan 등, 2002). 요방형근은 등척성 수축 시 요부를 안정시킬 수 있다(Cholewicki, 2002; McGill, Jucker와 Kropf, 1996). McGill, Jucker와 Kropf(1996)는 다양한 과제를 수행하는 동안 요방형근이 요부의 안정성에 기여하고 특히 등척성 측면지지 자세(isometric side support posture)에서 요부 안정성에 가장 큰 역할을 한다고 하였다. 또한 여러 방향으로 요부 등척성 수축을 하는 동안 모든 방향에서 요방형근의 근 수축을

보였다(Cholewicki, 2002).

고관절 외전근과 반대 측 고관절 내전근이 동시 작용하는 경우 요부안정화의 기능을 한다(Lee, 1999; Root와 Spero, 1981). Lee(1999)는 요부 안정성에 기여하는 4가지의 시스템을 설명했는데 이는 각각 전사 체계(anterior oblique system), 후사 체계(posterior oblique system), 종측 체계(longitudinal system)와 외측 체계(lateral system)이다. 그 중 하나인 외측 체계는 고관절 외전근과 반대 측 고관절 내전근으로 이루어져 있다. 이 근육들은 힘을 내는데 있어 밀접하게 역학적 고리(kinetic chain)로 연관되어 있으며 골반이 최적의 기능수행을 할 수 있도록 동시 수축하거나 이완한다(Lee, 1999). Root와 Spero(1981)의 연구에서도 고관절 내전근의 충분한 힘은 외전근의 힘에 대해 골반 안정성을 유지한다고 하였다.

고관절 외전근 강화운동은 균형이나 보행능력의 향상을 위해 유용한 운동으로 주로 옆으로 누운 자세에서 시행되며 임상에서도 흔히 사용된다(Judge 등, 1993; Sashika 등, 1996). 하지만 바로 누운 자세나 선 자세에서 사지를 움직이는 동안 요부 안정화에 대한 연구는 많은 반면 옆으로 누운 자세에서 요부 안정화에 대한 연구는 아직 부족하다(Hodges와 Richardson, 1999; Jull 등, 1993). 비록 Cynn 등(2006)이 옆으로 누운 자세에서 고관절 외전 시 복부 끌어당기기(abdominal drawing-in)를 이용한 요부안정화가 요부 안정화 근육의 근 활성화와 골반의 외측 경사에 미치는 영향에 대한 연구를 했지만 옆으로 누운 자세에서 고관절 외전근 작용 시 반대 측 고관절 내전근 작용과 같은 내적고정이 요부안정화에 미치는 영향에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다.

최근 요부안정화 연구에 초음파를 이용한 근골격계 검사가 자주 사용되고 있다(Ainscough-Pots 등, 2006; Hodges 등, 2003). 초음파 검사는 비침습적(non-invasive)인 측정방법으로 침 진단도와 비교해서 통증이 없고(김성용 등, 1999), MRI와 CT보다 저비용이며(Peetrons, 2002), 움직임이나 자세에 따른 근육과 관절 변화의 실시간 관찰도 용이하기 때문이다(고경란 등, 2008). 또한 근육의 근전도와 초음파상 두께 변화를 비교한 연구 결과 유의한 상관성을 보여 근 수축의 척도로 사용할 수 있다(Hodges 등, 2003; McMeeken 2004).

따라서 본 연구에서는 초음파를 이용해 옆으로 누운 자세에서 고관절 외전 시 반대 측 내전근의 수축이 요부 안정화 근육들의 두께와 골반의 외측 경사에 영향을

미치는지 알아보고자 한다. 우리는 선행 연구 결과들을 바탕으로 옆으로 누운 자세에서 반대쪽 고관절을 내전하고 고관절 외전(hip abduction with contralateral hip adduction; CHA)을 했을 때가 반대쪽 고관절 내전 없이 고관절 외전(preferred hip abduction; PHA)을 했을 때보다 복횡근, 내복사근, 요방형근의 초음파 상 두께가 증가하고 골반 외측 경사 각도가 감소한다는 가설을 세우고 연구를 실시하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 자발적으로 동의한 연세대학교에 재학 중인 성인 남성 20명을 대상으로 실시하였다. 대상자는 모두 오른쪽 다리가 우세측이었고, 대상자 선정 시 과거나 현재에 신경계, 근골격계, 심혈관계 질환이나 요통, 무릎통증, 고관절 구축, 고관절 외전근의 도수근력 검사(manual muscle testing) 시 근력이 3급(fair) 이하인 사람은 제외하였다. 연구에 앞서 모든 실험참가자는 실험에 대한 설명을 들었으며, 실험 참가동의서에 동의를 받은 후 연구를 실시하였다. 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같다.

### 2. 측정 장비 및 방법

근육의 두께 측정은 Sonoace X8<sup>1)</sup>, 4.5 cm 크기의 10 MHz 선형 탐촉자(L5-12EC)를 이용하였다. 측정 시 선형 탐촉자를 수직으로 세운 자세를 유지하였으며 3번의 측정 동안 같은 위치에서 근육의 두께를 측정하기 위하여 첫 번째 측정시 수성펜으로 측정지점을 표시하였다. 복횡근과 내복사근의 두께는 각각 오른쪽 액와 정중양선상 위 장골능과 늑골 하각 사이 절반지점에서 25 mm 전방의 측연(antero-lateral) 위치에서 복횡근의 근섬유와 평행한 방향으로 측정하였다(Critchley, 2002; McMeeken 등,

2004). 요방형근의 두께는 L3 횡돌기에서 오른쪽 3 cm 옆에서 수평방향으로 측정하였다(Desmoulin과 Milner, 2007; Kirchmair, 2001). 복횡근과 내복사근의 두께는 초음파 기계에 내장되어 있는 캘리퍼스(caliper)를 이용해 복횡근의 가장 내측 건막(aponeurosis) 모서리로부터 수평선 상 15 mm 위치에 수직선을 그어 근막 사이 각각의 선 길이로 측정하였다(Reeve와 Dilley, 2009). 요방형근의 길이는 요방형근의 가장 넓은 지점의 안-밖(medial-lateral diameter; M-L), 앞-뒤(anterior-posterior diameter; A-P) 사이 길이로 측정하였다(Desmoulin, 2005). 측정은 동작이 완전히 끝난 자세를 유지하는 동안 호기 이후 숨을 참은 상태에서 이루어졌다. 모든 측정은 한 명의 숙련된 검사자가 측정하였다. 골반의 외측 경사는 3차원 동작분석기<sup>2)</sup>를 이용해 측정하였다. 3개의 활성 마커를 초음파 신호를 내보내는 측정 센서와 마주 보게 하여 전상장골극(anterior superior iliac crest; ASIS)에 위치하였다. 측정 전 휴식 시 자세에서 골반의 외측 경사 각도를 0°로 초기화 한 뒤 동작을 하는 동안의 골반 외측 경사 각도를 측정하였다. 동작이 완전히 끝난 뒤 5초간 자세를 유지하는 동안 측정된 데이터를 자료 분석에 사용하였다. 표본추출률(sampling rate)은 20 Hz로 설정하고, 수집된 데이터는 8 Hz 저역 통과 필터(low pass filter)를 한 뒤 Windata software(ver. 2.19)를 사용해 분석하였다(Cynn 등, 2006).

### 3. 측정과정

각 대상자들은 오른쪽이 위쪽으로 향하게 하여 상체, 골반과 오른쪽 하지의 정렬을 일(一)자로 맞추고 옆으로 눕는다. 대상자가 수행하는 동작을 일정하게 유지하기 위해 각도계(inclinometer)로 오른쪽 고관절 35°외전 각도와 왼쪽 고관절 10°내전 각도를 측정하여 발목의 외측 복사뼈 높이에 막대(bar)를 위치시켰다(Cynn 등, 2006). 고관절의 내전 각도는 예비실험 결과를 토대로 외전하는 다리를 방해하지 않으면서 내전이

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

(N=20)

특성	평균±표준편차
나이(세)	21.8±2.8
몸무게(kg)	71.9±10.8
키(cm)	173.3±4.1

1) Sonoace X8, Medison, Seoul, Korea.

2) CMS-HS, Zebris, Medizintechnik, Germany.



그림 1. 실험자세. RP: rest position, PHA: preferred hip abduction, CHA: hip abduction with contralateral hip adduction.

가능한 적절한 각도로 10°를 임의로 정하였다. 대상자는 검사자의 지시에 따라 정렬을 맞추어 옆으로 누운 자세(rest position; RP)에서 두 가지 조건인 PHA와 CHA를 실시하였다. PHA와 CHA의 순서는 무작위 순서(random order)로 실시하였다. 동작을 하는 동안 체간의 정렬을 유지할 수 있도록 지속적으로 구두지시했으며 손을 이용해 체간의 정렬을 유지하는 것을 제한하였다. 각 동작을 3번 반복해 그 평균값을 자료 분석에 사용하였다(그림 1).

#### 4. 분석방법

자료의 통계처리는 상용 통계 프로그램인 SPSS ver. 12.0을 사용하였다. RP, PHA와 CHA 시 초음파 상 근육의 두께변화는 반복일원분산분석(repeated one-way analysis of variance)을 사용해 주 효과를 비교하고 사후검정을 위해 최소유효차이(least significant difference)를 실시하였다. 골반의 외측 경사는 짝비교 t-검정(paired t-test)을 사용해 PHA와 CHA 조건 간에 차이를 비교하였다. 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

### III. 결과

#### 1. 복횡근과 내복사근의 두께

각 자세별 평균 두께는 CHA, PHA, RP 순으로 두꺼웠다(표 2). 고관절 외전 자세에 따른 복횡근, 내복사근의 두께변화는 유의한 차이가 있었다( $p<.05$ )(표 3). 사후검정 결과 두 근육 모두 RP와 PHA 사이에는 유의한 차이가 없었으나, CHA에서는 RP나 PHA보다 유의하게 더 두꺼웠다( $p<.05$ )(그림 2)(그림 3).

#### 2. 요방형근의 두께 변화

각 자세별 평균 두께는 표 2와 같다. 실험 자세에

따른 요방형근의 안-뒀과 앞-뒤 길이에 유의한 차이가 있었다( $p<.05$ )(표 3). 사후검정 결과 안-뒀 길이는 RP와 PHA, RP와 CHA 사이에는 유의한 차이가 있었고( $p<.05$ ), PHA와 CHA 사이에는 유의한 차이가 없었다( $p>.05$ ). 앞-뒤 길이는 RP와 PHA, PHA와 CHA, RP와 CHA 사이 모두 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ )(그림 2).

#### 3. 골반의 외측기울기 변화

골반의 외측 경사 평균 각도는 표 4와 같다. PHA보다 CHA에서 골반 외측기울기 각도가 유의하게 감소하였다(그림 4).

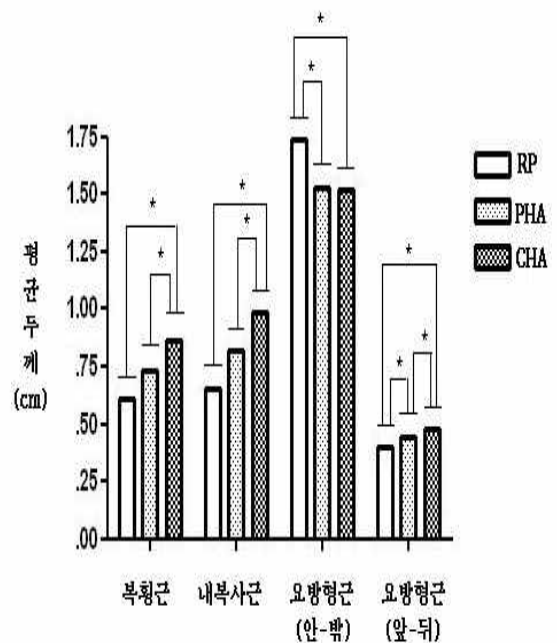
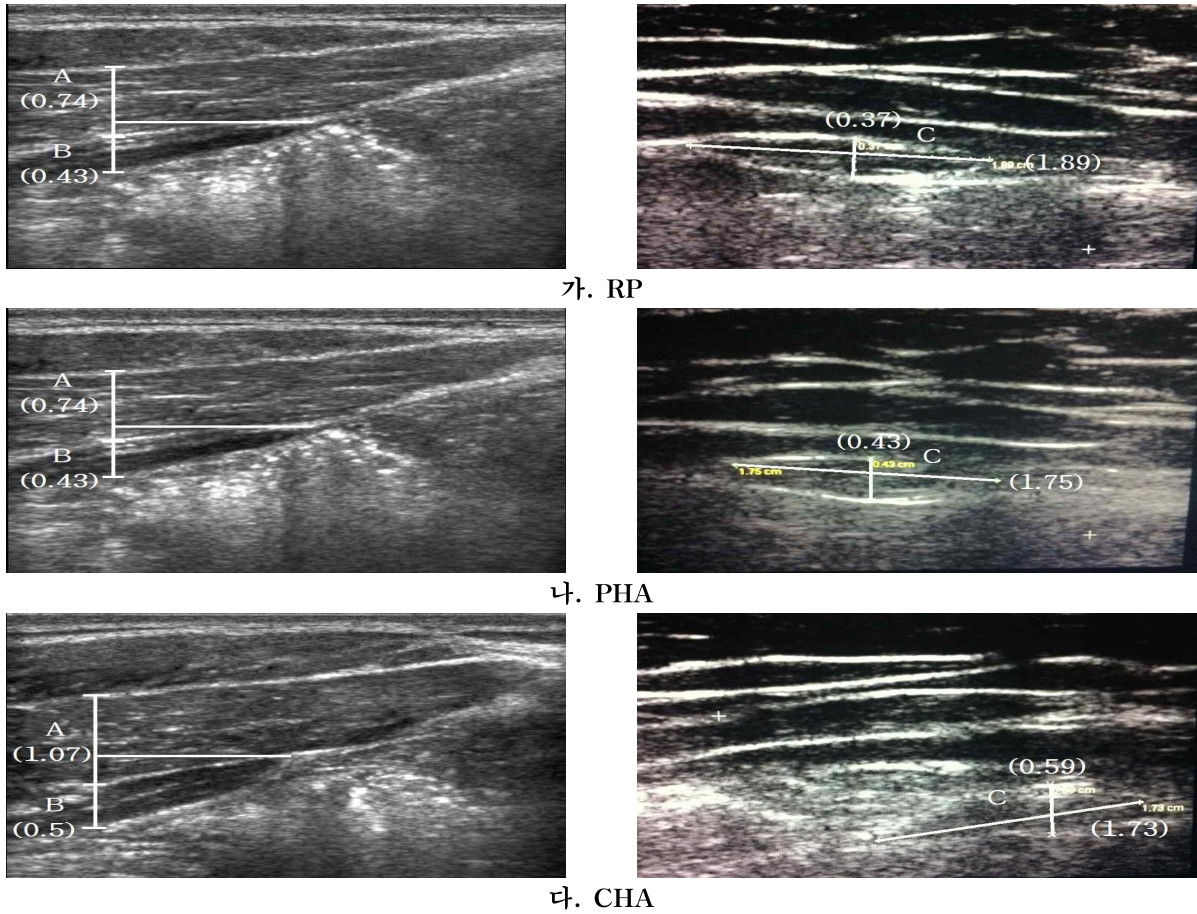
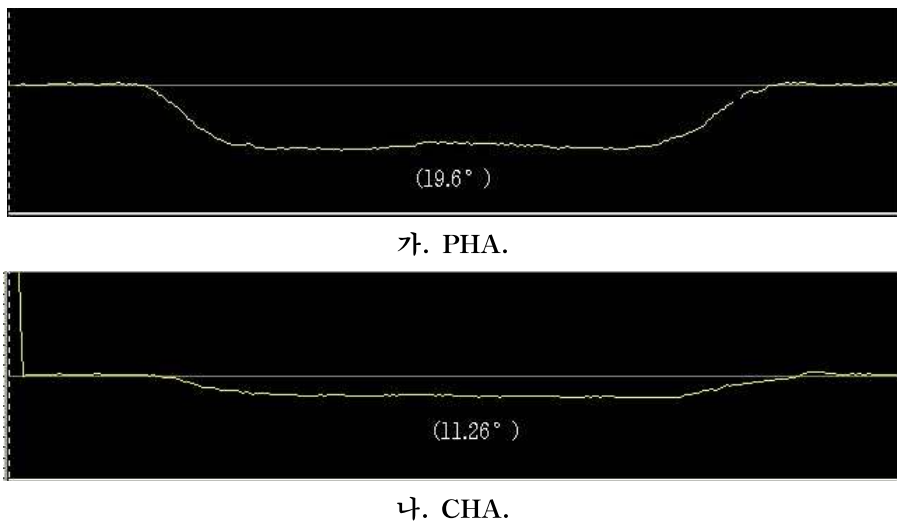


그림 2. 고관절 외전자세에 따른 근육의 평균두께 비교(\* $p<.05$ ). RP: rest position, PHA: preferred hip abduction, CHA: hip abduction with contralateral hip adduction.



**그림 3.** 복횡근, 내복사근과 요방형근 초음파영상 비교(cm). A: 내복사근, B: 복횡근, C: 요방형근, RP: rest position, PHA: preferred hip abduction, CHA: hip abduction with contralateral hip adduction.



**그림 4.** 골반 외측 경사 각도 비교(°), PHA: preferred hip abduction, CHA: hip abduction with contralateral hip adduction.

**표 2.** 고관절 외전자세에 따른 근육의 평균 두께

(N=20)

	RP <sup>a</sup>	PHA <sup>b</sup>	CHA <sup>c</sup>
복횡근(cm)	.61±.14 <sup>d</sup>	.73±.15	.86±.18
내복사근	.65±.23	.82±.26	.99±.20
요방형근(안-밖)	1.74±.28	1.53±.30	1.52±.21
요방형근(앞-뒤)	.40±.10	.44±.11	.48±.14

<sup>a</sup>rest position, <sup>b</sup>preferred hip abduction, <sup>c</sup>hip abduction with contralateral hip adduction, <sup>d</sup>평균±표준편차.

**표 3.** 고관절 외전자세에 따른 근육의 평균 두께 반복 일요인 분산분석

	평방향	자유도	평방향평균	F	p
복횡근	.59	2	.29	92.61	<.05
내복사근	.99	2	.48	10.09	<.05
요방형근(안-밖)	.65	2	.32	16.54	<.05
요방형근(앞-뒤)	.07	2	.03	86.63	<.05

**표 4.** 골반의 외측 경사 평균 각도 비교

	PHA <sup>a</sup>	CHA <sup>b</sup>	p
골반 외측 경사 각도(°)	11.01±5.16 <sup>c</sup>	7.55±3.44	<.05

<sup>a</sup>preferred hip abduction, <sup>b</sup>hip abduction with contralateral hip adduction, <sup>c</sup>평균±표준편차.

#### IV. 고찰

본 연구는 옆으로 누운 자세에서 고관절 외전 운동 시 반대 측 내전근의 수축이 요추 안정화 근육의 두께와 골반의 외측 경사 각도에 미치는 영향을 알아보기 위해 시행하였다. 그 결과, 복횡근과 내복사근 두께는 PHA 보다 CHA에서 유의하게 증가하였다. PHA보다 CHA에서 두 근육의 두께가 증가하는 것은 기저면의 넓이가 변화하기 때문일 것이다. PHA 조건에서 기저면이 머리부터 발끝까지의 옆면이라면 CHA의 기저면은 머리부터 골반까지의 옆면으로 좁아진다. 기저면이 좁아질수록 자세를 유지하기 위해서는 더 많은 근육활동을 필요로 한다(윤혜선 등, 2004). 본 연구에서 대상자들은 옆으로 누운 자세에서 고관절 외전을 하는 동안 손을 사용하지 않는 등 다른 추가적인 지지를 하지 않고 자세 정렬을 유지하도록 하였으므로 아래쪽에 있는 다리를 내전하기 위해 지면에서 들어 올리는 것은 바닥에 닿아있는 기저면의 면적을 좁아지게 만들었다. 따라서 기저면이 좁아진 CHA 상태에서 체간의 정렬과 안정성을 유지하기 위해서 PHA 때보다 더 많은 근육의 활동이 요구되었을 것이다(윤혜선 등, 2004). 그리고 McMeeken(2004)에 의하면 근육의 활성화도와 근육의 두께 변화는 유의한 상관관계가 있으므로 CHA는 PHA보

다 복횡근과 내복사근의 두께가 더 두꺼워졌을 것이다. 내복사근과 복횡근은 사지를 움직일 때 비슷한 기능을 하며(Hodges와 Richardson, 1997) 요부를 안정화하는데 동시에 수축한다고 알려져 있다(O'Sullivan 등, 2002). CHA는 PHA에 비해 더 많은 근육의 힘을 필요로 하는 동작이므로 복횡근과 마찬가지로 내복사근의 두께가 두꺼워지는 결과를 보였을 것이다. Ainscough-Pots 등(2006)의 연구에서도 넓은 기저면보다 좁은 기저면에서 복횡근과 내복사근의 근 활성이 증가된다고 하였다.

요방형근의 안-밖 길이는 RP 시 보다 PHA와 CHA 시 유의하게 감소하였으나, PHA와 CHA시의 길이에 유의한 차이가 없었다. 그리고 앞-뒤 길이는 RP시 보다 PHA시에 유의하게 증가하였으며 PHA보다 CHA시도 유의하게 증가하였다. 요방형근은 골반을 외측으로 기울게 할 수도 있고 요부를 안정시킬 수도 있다. 즉, 요방형근은 장요인대(ilio-lumbar ligament), 척추의 횡돌기(transverse process), 12번째 갈비뼈에서 기시해 후장골극(posterior iliac crest)에 정지하며 횡단면적이 600~750 mm<sup>2</sup>이고 지레 팔이 양쪽으로 관계하고 있기 때문에 구조적 측면으로 볼 때 수축할 경우 척추와 골반 양쪽 모두의 동작과 안정성을 제공할 수가 있다(McGill 등, 1993). McGill(1996)에 의하면 척추의 옆으로 구부리는 모멘트(side bending moment)가 우세하게 발생하

는 등척성 외측지지(isometric side support)시 다른 근육들 보다 요방형근이 강하게 수축하였고 요부안정화에 중요한 역할을 하였다고 한다. 본 실험은 선행연구와 동작이 다르지만 옆으로 누운 자세에서 고관절을 외전하는 동안 척추를 옆으로 구부리는 힘이 발생하고 등척성 수축을 하는 동안 측정했기 때문에 선행연구 결과와 같이 요방형근이 요추안정화의 역할을 했을 것이라 생각된다. Desmoulin(2005)이 실시한 연구에서 요방형근은 등척성 수축 시 앞-뒤 두께가 증가하였다. 본 연구에서는 선행연구에서처럼 체간에 저항을 주어서 등척성 수축을 일으키진 않았지만, 동작분석 결과 골반 외측 경사 각도가 PHA와 CHA에서 유의하게 감소하였으므로 PHA와 CHA를 실시하는 동안 체간의 정렬을 중립으로 유지하기 위해 복근과 요방형근이 수축 하였다고 제시할 수 있다. 따라서 요방형근은 앞-뒤 길이 증가하는 요방형근이 등척성으로 수축하여 요추를 안정시키는 역할을 한 것으로 생각된다.

요추에 부과되는 무게의 정도도 요추 안정화 근육의 수축 정도에 영향을 미친다(Cholewicki, Simons와 Radebold, 2000; Cholewicki와 McGill, 1996). Cholewicki와 McGill(1996)은 여러 가지 과제를 수행하는 동안 요추의 안정성 지수(stability index; SI)를 비교한 결과, 요추에 부과되는 무게가 많은 과제일수록 안정성 지수가 높게 나타났음을 밝혔으며 Cholewicki, Simons와 Radebold (2000)는 요추에 부하를 주는 동안 요추 안정화 근육들의 근전도를 측정한 결과 부하의 강도가 높을수록 근 수축이 증가한다고 하였다. CHA는 양쪽 다리를 들어야 하므로 오른쪽 다리만 드는 PHA에 비해 요추에 부과되는 무게가 크다. 따라서 이전 연구 결과들로 미루어 볼 때, CHA는 PHA보다 더 많은 요추 안정화 근육들의 수축을 필요로 하고 이는 더 많은 근육의 두께 변화를 보였을 것이다.

실제 CHA가 동작의 보상작용을 제한하는 지 알아보기 위해 동작분석을 한 결과, 골반 외측 경사 각도가 PHA보다 CHA에서 유의하게 감소하였다. 이는 요부를 안정화하는 복근들과 요방형근의 등척성 수축에 의해 요부 안정성이 증가했기 때문이라 생각된다. Cynn 등(2006)의 연구에서도 요부안정화를 했을 때와 하지 않았을 때 골반의 경사 각도를 비교한 결과 요부 안정화를 했을 때 각도가 유의하게 감소했음을 보고하였다.

이 연구의 제한점으로는 첫째, 정상 성인 남자를 대상으로 한 연구이므로 일반화하는 데는 어려움이 있다.

둘째, 초음파 기기에 따른 제한점이 있다. 초음파 영상 측정 시 제한된 시야각으로 근육의 전체 모양을 측정할 수 없었으며 근육이 수축하면 위치가 옮겨져 같은 위치에서 측정할 경우 영상을 얻는데 약간의 어려움이 있다. 셋째, 비록 초음파 상 근육의 두께가 증가했지만 이것이 근육의 힘(force)의 크기를 반영하지 못하므로 같은 동작을 하는 동안 근전도를 사용한 연구가 필요하다. 향후 이러한 연구들을 통해 옆으로 누운 자세에서 고관절 외전 운동 시 반대 측 고관절 내전근의 수축이 요부의 안정성 향상에 미치는 영향에 대해 좀 더 명확히 밝힐 수 있을 것이다.

## V. 결론

본 연구는 옆으로 누운 자세에서 고관절을 외전하는 동안 반대 측 고관절 내전근의 수축이 요추 안정화 근육의 두께와 골반의 외측 경사에 미치는 영향을 알아보았다. 그 결과 반대 측 고관절을 내전한 동작에서 하지 않은 동작 때 보다 복횡근, 내복사근과 요방형근의 두께가 유의하게 증가한 것으로 이 근육들의 수축이 증가함을 미루어 짐작할 수 있으며 이는 요부 안정성을 증가시켜 보상작용인 골반 외측 경사를 감소시켰음을 알 수 있었다. 따라서 옆으로 누운 자세에서 고관절 외전 시 반대 측 고관절 내전은 체간을 안정화하고 골반이 측면으로 기울어지는 보상작용을 줄이는 운동 방법으로 유용할 것이다.

## 인용문헌

- 고경란, 류경남, 박지선 등. 실험토끼에서 근육 내 출혈의 시간경과에 따른 초음파소견과 병리소견의 연관성. 대한영상의학학회지. 2008;58:519-527.
- 김성용, 서정환, 김연희. 근전도 검사 시 유발되는 통증에 대한 미다졸람의 효과. 대한재활의학학회지. 1999;23(2):325-329.
- 윤혜선, 최홍식, 김택훈 등. 상지운동 동안 기저면의 넓이 변화가 체간과 하지의 근활성도에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 2004;11(3):43-50.
- Ainscough-Potts AM, Morrissey MC, Critchley D. The response of the transverse abdominis and

- internal oblique muscles to different postures. *Man Ther.* 2006;11(1):54-60.
- Cholewicki J, Vanvilet JJ. 4th Relative contribution of trunk muscles to the stability of the lumbar spine during isometric exertions. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2002;17:99-105.
- Cholewicki J, McGill SM. Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: Implications for injury and chronic low back pain. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1996;11(1):1-15.
- Cholewicki J, Simons AP, Radebold A. Effects of external trunk loads on lumbar spine stability. *J biomech.* 2000;33(11):1377-1385.
- Critchley D. Instructing pelvic floor contraction facilitates transversus abdominis thickness increase during low-abdominal hollowing. *Physiother Res Int.* 2002;7(2):65-75.
- Cynn HS, Oh JS, Kwon OY, et al. 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.* 2006;87(11):1454-1458.
- Desmoulin G, Milner T. Lumbar mechanics from ultrasound imaging. *Canadian Acoustics.* 2007;35(2):61-68.
- Desmoulin G. Lumbar mechanics from ultrasound imaging. Simon Fraser University, 2005.
- Hodges PW, Richardson CA. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Exp Brain Res.* 1997;114(2):362-370.
- Hodges PW, Richardson CA. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with limb movement at different speeds. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(9):1005-1012.
- Hodges PW, Pengel LHM, Herbert RD et al. Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging. *Muscle Nerve.* 2003;27(6):682-692.
- Janda V. Evaluation of Muscle Imbalance. In: Liebenson C, editor. *Rehabilitation of the spine: A practitioner's manual.* Baltimore, Williams & Wilkins, 1996:822.
- Judge JO, Lindsey C, Underwood M, et al. Balance improvements in older women: Effects of exercise training. *Phys Ther.* 1993;73(4):254-262.
- Jull G, Richardson C, Toppenberg R et al. Towards a measurement of active muscle control for lumbar stabilization. *Aust J Physiother.* 1993;39(3):187-193.
- Kirchmair L, Entner T, Wissel J, et al. A study of the paravertebral anatomy for ultrasound-guided posterior lumbar plexus block. *Anesth Analg.* 2001;93(2):477-481.
- Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise: Foundation and techniques,* 4th ed. Philadelphia F.A. Davis. 2002:657-667.
- Lee D. *The Pelvic Girdle.* 2nd ed, London, Churchill Livingstone, 1999:57-60.
- Luoto S, Aalto H, Taimela S, et al. 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 (Phila Pa 1976).* 1998;23(19):2081-2089.
- McGill S, Juker D, Kropf P. Quantitative intramuscular myoelectric activity of quadratus lumborum during a wide variety of tasks. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1996;11(3):170-172.
- McGill SM, Santaguida L, Stevens J. Measurement of the trunk musculature from T5 to L5 using mri scans of 15 young males corrected for muscle fibre orientation. *Clin Biomech.* 1993;8:171-178.
- McMeeken JM, Beith ID, Newham DJ, et al. The relationship between emg and change in thickness of transversus abdominis. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2004;19(4):337-342.
- Norris CM. Spinal stabilisation: 4. Muscle imbalance and the low back. *Physiotherapy.* 1995;81(3):127-138.
- O'Sullivan PB, Phytly DG, Twomey LT, et al. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997;22(24):2959-2967.
- O'Sullivan PB, Grahamslaw KM, Kendell M, et al. The effect of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in a pain-free population.



Spine (Phila Pa 1976). 2002;27(11):1238-1244.

Pettrons P. Ultrasound of muscles. Eur Radiol. 2002;12:35-43.

Reeve A, Dilley A. Effects of posture on the thickness of transversus abdominis in pain-free subjects. Man Ther. 2009;14(6):679-684.

Root L, Spero CR. Hip adductor transfer compared with adductor tenotomy in cerebral palsy. J Bone Joint Surg Am. 1981;63(5):767-772.

Sahrmann SA. Movement as a Cause of Musculoskeletal pain. Integrating Approaches, Proceedings of the Eighth Biennial Conference of

the Manipulative Physiotherapists, Sydney, Association of Australia, 1993:2-4.

Sashika H, Matsuba Y, Watanabe Y. Home program of physical therapy: Effect on disabilities of patients with total hip arthroplasty. Arch Phys Med Rehabil. 1996;77(3):273-277.

---

---

논문 접수일	2011년 7월 26일
논문 심사일	2011년 7월 28일
논문 게재 승인일	2011년 9월 20일