

고관절 내전근 수축이 복횡근의 두께변화에 미치는 영향

문현주 · 구봉오

부산 가톨릭 대학교 물리치료학과

The Effect of Change in Transversus Abdominis Thickness Using Ultrasound Image during a Hip Adductor Contraction

Hyun-Ju Moon, PT, BS, Bong-Oh Goo, PT, PhD

Department of Physical Therapy, Pusan Catholic University

<Abstract>

Purpose : The present study investigated the effect of changes in transversus abdominis thickness using ultrasonography during a hip adductor contraction.

Methods : This study was carried out in a volunteer sample of adults (N=30) without a history of low back pain or injury. In standing position, muscle thickness measurements of transversus abdominis(TrA) were measured using ultrasonography at rest and during a hip adductor contraction.

Results : TrA thickness were influenced a hip adductor during a voluntary contraction in people without LBP. TrA showed significantly greater thickness changes on a hip adductor contraction.(p=0.000)

Conclusion : The results from this study showed that the hip adductor contraction improves the ability to increase change in TrA thickness. These results can be a good evidence to prevent low back pain due to hip adductor weakness or genu varum deformity of knee osteoarthritis.

Key Words : Transversus abdominis muscle, Hip adductor, Ultrasound image, ultrasound image during a hip adductor contraction

I. 서 론

지금까지 척추의 안정화에 관한 연구는 많이 있어 왔다. 그만큼 척추안정화에 대한 중요성이 대두되고 있는 것이다. 그러나 그런 척추의 구조는 다른

뼈들에 비해 불안정하게 생겼기 때문에 안정성을 유지하기 위해 심부근육의 역할이 특히 중요하다(Richardson 등, 1997). 요부안정화를 위한 대표적인 심부근육에는 복횡근과 다열근이 있다(Hungerford 등, 2003). 복횡근과 다열근의 협응적 수축은 사지

의 움직임이나 어떤 동작을 할 때 우선적으로 요추부에 안정성을 만들어 주는 역할을 한다(Aruin 와 Latash). 상지의 빠른 움직임 수행시 근전도 상에서 보여주는 복횡근의 활성화 등에 관한 연구에서 요통을 가진 대상자들은 빠른 상지의 움직임시 복횡근에서 선행적인 조절 활동이 나타나지 않았다. 이는 요통을 가진 대상자에서는 심부복근의 운동조절 장애가 있음을 입증하는 것이다. 한 쪽 상지의 움직임 시에 운동방향과 상관없이 동측보다는 오히려 반대측 복횡근의 활성화가 더 빠르고 크게 일어남을 볼 수 있었다(Hodges와 Richardson, 1999). 또한 근육들이 협응하는 시간도 중요한데 적절한 협응시간의 조절이 깨어지면 요통을 유발하는 원인이 될 수 있으며 요통이 있는 대상자 대부분이 일반 대상자에 비해 어떤 동작시에 요부근육의 근동원 패턴이 달라지는 것을 보였다. 다시 말해 복횡근과 다열근이 사지 움직임 초기 적시에 수축하지 않는 불안정성을 보여줬다(Saal, 1989). 또한 요통을 경험한 환자들의 요통 재발율도 복횡근과 다열근의 안정성과 상관관계가 있다고 하였다(Saal, 1989). 결국 척추의 안정성에 기여하는 복횡근과 다열근이 사지의 움직임 시작시 선행적 자세조절로서 작용해 사지의 위치에 따라 체간에서 무게중심을 조절하는 역할을 하는 것이다. 이러한 원리를 이용해 사지에 저항을 주거나 움직임을 줌으로서 척추의 바른 정렬을 만들기 위한 전략으로 요골반부에서 신경근 협응이 일어나게 되는데, 그것은 요부의 안정성을 증진시키는데 적용할 수도 있다(Weinstein 등, 1998). 또한 요천추 및 대퇴부가 같은 신경 지배 영역에 있기 때문에 상지에 비해서 하지의 움직임시 복횡근에서 수축이 더 많이 일어난다는 선행연구들이 있었고 고관절을 굴곡 신전 외전 시킴에 따라 복횡근과 그 외 복부근육에서 근활성도가 어떻게 일어나는지 보기위해 근전도를 이용해 측정한 연구가 있었다(Hodges와 Richardson, 1997). 따라서 본 연구는 선행논문에서 연구되지 않았던 선 자세에서 고관절 내전시 복횡근의 두께변화를 보려고 한다. 다른 여러 선행 연구들에서는 근전도를 이용해 요부근의 활성화도 측정을 하였는데 어떤 근육을 측정 하느냐에 따라 다르겠지만 다열근처럼 심부에 있는 근육은 측

정이 어렵고 침 근전도로 측정을 한다 하여도 침습적인 방법이라서 대상자에게 불편함을 주는 단점이 있다. 또한 근육의 활성화도를 알 뿐 근력과 근육의 두께가 비례적 상관관계가 있음에도 불구하고 근두께를 측정할 수 없으므로 측정도구로서 근전도의 한계성이 있다. 반면에 초음파는 몸 속 심부 깊이 있는 근육의 두께측정이 가능하고 임상에서 치료시에 실시간으로 모니터링을 하면서 운동효과와 피드백으로서의 역할도 할 수 있으므로 초음파를 이용한 연구의 필요성이 부각되고 있다. 따라서 본 연구는 고관절 내전근 강화가 척추의 안정성을 증진시킬 수 있을 것이라는 가설아래 고관절 내전근 수축시 척추의 안정성에 기여하는 복횡근을 초음파로 측정하여 그 근육의 두께변화를 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 요통이 없는 건강한 성인 남녀 대학생 33명을 대상으로 하였다. 좌우 상지의 우세도에 따라 복횡근의 두께에 영향을 미칠 수 있으므로 객관성을 유지하기 위해 왼손잡이 3명은 연구에서 배제 시켰다. 본 연구에 들어가기 일주일 전에 실험방법에 대해서 숙지시키고 미리 3번씩 실험동작을 교육하였다.

2. 연구 도구 및 측정방법

연구방법은 연구 대상자를 선 자세에서 차렷을 시킨다. 측정자는 좌측에서 연구대상자의 장골능에서 액와의 중심선을 연결하는 선의 1/2지점을 초음파로 복횡근의 두께를 측정한다(Teyhen 등, 2005). 그 후 양 무릎내측 사이에 바이오피드백 장치(core trainer, healiency, korea)를 끼워 장치가 다리에 힘을 안겨도 바닥에 떨어지지 않을 정도로 압력을 높인다. 그 상태에서 실험대상자에게 현재 압력을 보여준 후 그 압력에서 10mmHg(오재섭 등, 2007) 만큼 압력이 올라가게끔 양 무릎내측으로 압력계를 누르라고 한다(Fig.1).

고관절 내전근 수축이 복횡근의 두께변화에 미치는 영향



Fig. 1. position of transducer for imaging of TrA during a hip adductor contraction

누르고 난 후 7초 후에 처음 초음파에 측정했던 부위에 다시 복횡근의 두께를 측정한다. 신뢰도를 높이기 위해 한번 동작 실시 후 2분간 휴식시간을 갖는 형태로 3회 반복 측정하였고 측정자는 동일인으로 하였다. 측정은 13MHz의 선형 탐촉자로 하였고 초음파는 MYLab25 Gold(esaote, Italia)로 하였다

(Fig. 2). 복횡근 두께 측정시 기준은 백선에서 근육으로 연결되는 시작부위에서 2cm 거리의 직경을 측정하였다.

3. 통계 처리

대퇴 내전근의 수축시 복횡근에서 수축이 얼마나 일어나는지 근두께변화를 보기위해 초음파로 측정하였고 전후의 차이를 알아보기 위해서 paired T-test 검정을 하였고, 통계처리는 SPSS version 12.0을 사용하였으며 유의수준(α)은 [.05]로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성은 아래 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of subject (n=30)

Variable	Mean±SD
Gender(male)	16
Gender(female)	14
Age(years)	21.06±1.65
Height(cm)	168.3±9.28
body weight(kg)	61.23±11.81



Fig. 2. Ultrasound image of transversus abdominis contraction. (A) at rest and (B) during hip adductor contraction

2. 고관절 내전근수축시 복횡근 두께의 비교

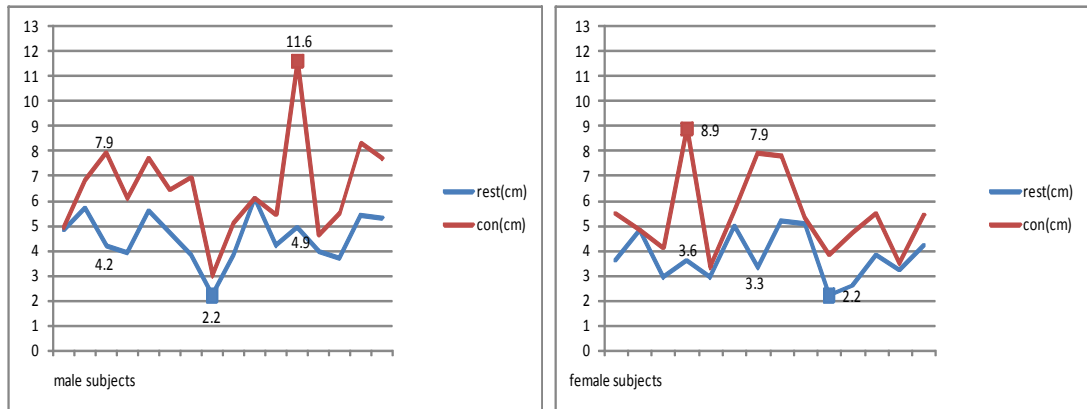


Fig. 3. change of transversus abdominis thickness

Table 2. Difference between measurements of transverse abdominis thickness (cm)

Variable	pre	post	difference	t	p
male	4.5188	6.5000	1.9812	-4.836	.00
female	3.7429	5.4357	1.6928	-3.982	.00

3. 고관절 내전근수축시 복횡근 두께의 변화량의 비교

30명 건강한 남녀 대학생을 대상으로 고관절 내전근 수축시에 복횡근의 두께의 변화에 대해서 알아본 연구에서 두께의 차이가 유의(p=.00)하게 나타났다(table 2).

Table 3. Comparison of TrA thickness(mm) during contraction and rest (n=30)

Variable	Pre	Post	t	p
transverse abdominal	4.15±1.04	6.00±1.88	-6.34	.00

(Mean±SE)

IV. 고찰

인체에 있어서 평형감각은 세가지의 전략에 의해 조절되는데 시선을 통한 머리와 체간간의 협응으로 일차적인 조절을 하며 이차적으로는 발목관절을 축으로 해서 전후를 둘러싸는 근육들이 고관절 및 무

릍 발목의 회전력을 조절함으로써 균형조절을 한다고 하였다(Mouchnino, 1992). 또한 하지의 움직임시 요부에 있는 심부근육들이 선행적 자세조절을 함으로써 하지의 움직임이 일어나기 전에 고관절과 척추사이의 기능적 관계를 원활히 하도록 체간의 안정영역으로서 작용을 하며 특징적으로 상지에 비하여 하지에서는 하지의 움직임 방향에 따라 심복부근의 활성화도가 달라진다고 하였다(Hodge와 Richardson, 1998). 따라서 본 연구에서 하지의 내전 움직임시에 복횡근의 두께 변화여부를 측정하기위해 썼고 연구결과 내전근 움직임시 복횡근의 수축이 유의하게 일어남을 알 수 있었다. 그 역학적 배경은 고관절 내전시 척추와 요골반부 근육이 동시수축하고 특히 복횡근과 다열근이 선행 수축하면서 장골능에 정지하고 있는 복횡근은 장골을 척추쪽을 향해 횡방향으로 당기는 첫 번째 힘이 발생한다. 그러면 천장관절에 붙어있는 인대들이 강한 인장력에 대한 반작용으로 더 큰 수축을 하게되면서 두 번째 힘이 생긴다. 결국 두 합력의 벡터는 장골이 천골을 더 팽조이게 만드는 방향이 된다. 이는 천장관절의 불안정성이 줄어들게 되면서 척추를 바르게 정렬 시키

게 되고 정렬된 척추는 요통의 원인이 되는 척추의 구조적 불안정성을 보완해준다(Hoek van Dijke 등, 1999). 또한 대퇴 내전근과 외전근의 근력의 불균형은 골반의 외측경사에 영향을 미치며 이는 척추관절의 회전과 외측경사에도 영향을 미쳐 요통을 유발한다고 하였다(Schafer, 1987). 선행논문에 비해 땅에 선 자세에서 하지 움직임시에 복부근 활성화도는 한쪽 다리를 들어서 움직임을 주었기 때문에 체중심이 땅에 지지하고 있는 다리쪽으로 이동하면서 심부 복부근에 활성화도가 증가한 것인지 아니면 다리를 드는 동작과 움직임 방향에 의해 심부 복부근이 활성화 되었는지를 알 수 없었으나 본 연구는 양쪽 다리를 동시에 움직임으로써 체중이동에 대한 전략으로 심부 복부근의 활성화도가 증가 되는 상황을 배제할 수 있었다. 하지의 정렬과 그 하지위에 놓여있는 척추의 정렬은 불가분의 관계이므로 대퇴 내전근의 약증으로 인한 하지모양의 변형 및 무릎 위에서 대퇴골의 구조적 안정성이 떨어지면 장기적으로 무릎의 통증을 넘어 요부의 통증을 가져올 것은 자명하다. 임상적으로 양측 하지의 불안정성이나 골관절염으로 인한 하지정렬의 변형이 있을시에 결국 요부 통증을 호소하는 환자가 많은데 이는 본 연구를 통해 내반슬로 변형이 일어난 골관절염 환자에게 있어서 차 후 일어날 수 있는 요통을 미연에 방지하는 기초적인 자료가 될 수 있을 것이다.

V. 결 론

본 연구는 대퇴 내전근이 수축하는 움직임이 골반을 통해 연쇄적으로 요부에 어떤 생체 역학적 영향을 미치는지를 알아 보았는데 대퇴 내전근이 수축함에 따라 요부의 안정성에 대표적으로 관여하는 복횡근의 두께가 두꺼워지는 것을 알 수 있었다. 일반적으로 근육의 두께 즉 횡단면적이 커짐은 근원 섬유수가 늘어나 수축력이 증대되면서 모세혈관의 분포도가 많아지는 것으로 볼때, 하지의 내전근 정렬시에 심복근의 두께가 두꺼워 지면서 요부의 안정화도 증가 될 수 있을 것이라 본다. 또한 내반슬로 변형된 골관절염 환자나 그 외 근육의 불균형으로

인한 하지의 변형 또는 무릎통증을 가진 사람들이 이차적으로 겪게 될 요통을 미연에 예방할 수 있는 근거가 될 것이다.

참 고 문 헌

- Aruin AS, Latash ML. Directional specificity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary arm movements. *Exp Brain Res.* 1995;103(2):323-32.
- Hoek van Dijke GA, snijders CJ, Stoockart R et al. A biomechanical model on muscle forces in the transt R of spinal load to the pelvis and legs. *J Biomech.* 1999;32(9):927-33.
- Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine.* 1996;21(22):2640-50.
- Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther.* 1997;77(2):132-42.
- Hodges PW, Richardson CA. Delayed postural contraction of transversus abdominis in low back pain associated with movement of the lower limb. *J Spinal Disord.* 1998;11(1):46-56.
- Hodges PW, Richardson CA. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(9):1005-12.
- Mouchnino L, Aurenty R, Massion J et al. Coordination between equilibrium and head-trunk orientation during leg movement: a new strategy build up by training. *J Neurophysiol.* 1992;67(6): 1587-98.
- Hungerford B, Gilleard W, Hodges P. Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. *Spine.* 2003;28(14):1593-600.
- Richardson CA, Hodges PW. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the

- direction of arm movement. *Exp Brain Res.* 1997;114(2):362-70.
- Saal JA, Saal JS. Non-operative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy: An outcome study. *Spine.* 1989;14(4):431-7.
- Schafer RC. *Clinical biomechanics, musculoskeletal actions and reactions.* 2nd ed. Baltimore, MD: williams and wilkins. 1987:105
- Stuge B, Laerum E, Kirkesola G, Vollestad N et al. The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercises for pelvic girdle pain after pregnancy. *Spine.* 2004;29(4):351-69.
- Teyhen DS, Miltenberger CE, Deiters HM et al. The use of ultrasound imaging of the abdominal drawing-in maneuver in subjects with low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35(6):346-55.
- Jennifer L. Improving Pelvic Alignment. *The IADMS Bulletin for Teachers.* 2009;1:11-12
- Michael F, Tammara M. Muscular Balance, Core Stability, and Injury Prevention for Middle-and Long - Distance Runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2005;16(3):669-89.