

# 요통경험 유무에 따른 초음파 영상에서 측정된 근육크기와 근지구력 시간과의 관계: 유지 시간에 따라 동원된 체간근육 특성

Relationship between Muscle Sizes from Ultrasound Images and Endurance Time with/without Experience of Low Back Pain : Pattern of Recruiting Trunk Muscles

김혜연\*, 김소연\*\*, 이해정\*\*\*

부산성모병원 물리치료실\*, 부산진구 보건소\*\*, 신라대학교 물리치료학과\*\*\*

Hye-Yeon Kim(kukurororo@daum.net)\*, So-Yeon Kim(soyeongim@hotmail.com)\*\*,  
Hae-Jung Lee(hjlee@silla.ac.kr)\*\*\*

## 요약

본 연구의 목적은 체간근 즉 외(측)복사근(EO), 복횡근(TrA) 및 요부 다열근의 크기를 체간근 지구력 검사 동안 측정하여 요통 경험 유무에 따라 측정 근육의 두께와 근수축의 패턴을 관찰하여 통증유무와 근수축 패턴의 연관성을 알아보고자 하였다. 19세에서 29세사이의 50명의 피험자를 대상으로 측정하였다. 연구 참여자는 요통으로 인하여 일상생활이나 직장생활을 하는 데 제약이 없으며 현재 척추 증상이 없는 자를 대상으로 하였다. 자료분석은 요통 경험 유무에 따라 그룹화하여 실시하였다. 근육의 크기는 드로인 검사, 굴곡근 지구력 검사, 사이드-브릿지 검사에서 실시하고, 측정은 휴식기, 수축기, 수축15초에 하였다. 피험자에 대한 일반적인 데이터는 모든 신체 검사 측정 후 수집하였다. 드로인 검사에서 근수축 시, 오른쪽 외(측)복사근 두께가 Group 1에서는 감소하는 반면, Group 2에서는 증가하였으며, 양쪽 복횡근 두께는 그룹에 상관없이 증가함이 관찰되었다. 굴곡근 지구력 검사에서, Group 2에서만 복횡근 두께가 증가되었다. 또한 사이드-브릿지 검사에서는, 오른쪽 복횡근의 두께가 Group 1에서는 수축동안 계속 감소함이, Group 2에서는 수축 시 감소하다가 15초 수축 후에는 증가함이 관찰되었다. 따라서 본 연구 결과는 요통과 연관하여 특정 근육의 기능을 파악하여, 이에 맞춰 구체적인 훈련하는 것이 중요함을 제시할 수 있다.

■ 중심어 : | 초음파 영상 | 외(측)복사근 | 복횡근 | 다열근 | 요통 |

## Abstract

The purpose of the study was to examine the thickness of the trunk muscles ie. external obliques (EO), transversus abdominis (TrA), and multifidus and the trunk endurance strength in order to determine any relationship between the presence or absence of low back pain (LBP) and the size of trunk muscles. Data were obtained from 50 subjects, aged between 19-29 years. Participants had no experience of spinal problems that had resulted in a restriction of normal activity or time-off work and no current spinal symptoms. Measurements of muscle thickness of the trunk muscles were collected at rest, contraction and 15 seconds of post contraction during endurance strength tests. Background information was obtained followed all physical measures. Subjects were divided into two groups based on their experience of LBP. In draw-in maneuver, increasing the thickness of TrA was observed in all participants while EO was decreased at contraction in group 1 and increase in group 2. Only subjects in the group 2 had TrA increased during the flexion endurance test. In the side-bridge endurance test, the thickness of the right TrA was also observed differently between groups. Therefore, the results of the study may suggest that a function of specific muscle should be addressed for training persons with LBP.

■ keyword : | Ultrasound Image | External Obliques | Transversus Abdominis | Multifidus | Low Back Pain |

## I. 서론

요통은 현대의 산업사회에서 점차적으로 증가하는 질환으로, 60~80%의 사람들이 일생 동안 한번쯤 경험하는 질환이다[1]. 전외측 복부근이 요부 골반에 움직임에 중요한 역할을 하고, 체간 근육(내/외 복사근, 복횡근, 다열근)의 위축은 요부골반을 불안정하게 만들어 만성요통을 유발하는 주요 원인으로 많은 연구에서 보고되어왔다[2-5].

요부 다열근은 요추 분절 간의 안전성에 가장 큰 영향을 주며, 역학적으로 추간 분절을 지지한다[6]. 복횡근 또한 추간 분절을 조절하는데 작용한다[7]. 특히 복횡근이 동적 업무(dynamic task)를 수행할 때 척추 안정성 제공에 중요한 역할을 한다. 복횡근과 다열근은 각각 독립적인 수축할 수 있으며, 이 두 근육의 동시 수축 시 요추에 동적인 안정성을 제공하여 척추의 위치와 상관없이 중립위 자세 유지와 일상생활 활동 시 척추분절의 안정성에 기여한다고 보고되고 있다[8][9].

골격근의 기능을 평가하고 분석하는데 있어서 구조적 특성인 근섬유의 크기나 두께, 섬유 형태 등을 파악하고 비교 분석하는 것은 중요하다[10][11]. 최근까지 구조적 평가방법으로 생검(biopsy)을 통한 조직 관찰이 많이 이루어져 왔으나, 이는 침습적 방식이기 때문에 임상에서 일상적으로 사용하기에는 제한이 많으며, 비침습적 방식으로 영상진단장치를 이용한 골격근 인대, 신경 등 연부조직에 대한 평가를 시도하고 있으나 현재까지는 주로 질적 평가에 의존하고 있다[12].

최근 영상진단장비와 더불어 디지털 영상분석기술의 발달로 골격근 구조의 특성과 기능적인 능력의 변화에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다[13]. 이중 골격근의 구조적 변화를 초음파 영상분석을 이용하여 정량적으로 평가할 수 있다고 최근 보고되었다[12][14]. 특히 초음파 영상장치는 골격근을 관찰함에 있어 적용 절차가 간편하고, 비침습적이며 안전한 방법으로 자기공명 영상이나 컴퓨터단층 촬영등과 비교하여 경제적이고 방사능에 노출이 되지 않는다는 장점을 가진다[14]. 또한 선택적인 근육의 근 수축 시 외형적인 변화와 두께의 측정이 가능하다고 보고되었다[15]. 이를 뒷받침하

는 타당도와 신뢰도 또한 확립되었다[16-18].

여러 선행 연구들에서 요통이 있는 환자의 근지구력 시간 감소[3] 또는 체간 근육의 위축[4-5]에 대한 증거가 제시되었다. 그러나 근육의 크기와 근지구력과의 관계에 대한 자료는 매우 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 진단용 초음파 장비를 이용하여 요통 유무와 체간근육 크기의 연관성을 알아보고 체간근육의 크기와 체간지구력을 연구하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

이 연구는 50명의 남자 성인을 대상으로 하였으며, 검사 기간은 6개월간 진행되었다. 현재 척추와 관련된 증상을 호소하거나 이와 관련하여 업무에 지장이 있거나 정상적인 일상 활동에 제한을 받는 대상자는 제외하였다. 실험을 수행하기 전에 연구의 목적과 방법에 대하여 대상자에게 상세한 설명을 하였고 대상자들로부터 본 연구참여에 자발적인 동의를 얻었다. 실험 전 대상자의 키와 몸무게에 관한 정보를 얻고[표 1], 실험 후 평상시 자세와 운동, 과거의 병력(허리통증, 목통증)과 치료경험에 관한 내용을 설문지를 통해 작성하였다. 참여 대상자 중 요통 경험이 없는 대상자(n=36)를 Group1으로, 요통 경험이 있는 대상자(n=14)를 Group2로 나누었다. 본 연구에서의 그룹화는 선행연구를 참조하였다[19].

표 1. 피험자 신체특성

	Group 1 (n=36)	Group 2 (n=14)	$\rho$ value
Age(year)	22.9	22.7	0.8
*BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.1	21.6	0.5

\*BMI : Body Mass Index

### 2. 실험방법

#### 2.1 측정도구

이 연구에서 각 근육의 두께 측정을 위해 진단용 초

음파 5.5MHz convex 변환기(LOGIQ 5 PRO, GE healthcare, USA)를 사용 하였다[20]. 근지구력 유지 시간을 측정하기 위해 초시계를 사용하였다.

## 2.2 실험절차

### (1) 초음파를 이용한 각 근육의 두께 측정

복횡근(TrA), 외(측)복사근(EO)은 드로인 검사, 굴곡근 지구력 검사, 사이드-브릿지 검사에서 측정하였으며, 다열근은 사이드-브릿지 검사에서 측정하였다. 복횡근, 외(측)복사근의 두께는 화면상 보이는 근육 팽대부의 중간 지점에서 근막과 근막사이의 수직거리를 측정하였다[11]. 모든 검사는 동일한 위치에서 측정하기 위해 변환기를 액와 중앙선위에 있는 10번째 갈비뼈와 장골능의 중간지점에 마커로 표시하였다[21]. 화면상 깊이는 6cm를 기준으로 촬영하였다[22] 다열근은 사이드-브릿지 검사에서 측정하였다. 다열근의 두께는 화면상 보이는 요추 4번째와 5번째 후관절(L4/5 facet joint)의 끝부분에서 다열근의 윗면까지의 수직 거리로 측정하였다[9]. 화면상 깊이는 8cm를 기준으로 촬영 하였다[23].

각 근육 두께는 초음파 동영상을 이용하여 좌·우측 모두 촬영한 후 휴식기, 수축기, 수축 15초 후를 사진으로 저장하였다. 측정 시 자세는 다음과 같다.

#### ① 드로인 검사

대상자는 무릎관절과 고관절을 45° 굴곡 시켰다. 견관절은 120° 외전, 주관절은 90° 굴곡 시켜 대상자 머리를 받쳤다. 신호에 따라 항문 괄약근의 수축과 이완을 반복하였다[22]. 이 검사에서 외(측)복사근, 복횡근을 측정하였다.

#### ② 굴곡근 지구력 검사

대상자는 측정 테이블 위에서 지지대와 60°를 이루는 삼각대에 기대어 앉았다. 팔은 가슴위에 교차시키고 고관절과 무릎관절을 90°을 유지하고 발은 고정띠로 고정했다. 검사가 시작되면 대상자의 등을 지지하는 삼각대를 제거하여 굴곡근 근력을 측정하였다[11]. 이 검사에서 외(측)복사근, 복횡근을 측정하였다.

#### ③ 사이드-브릿지 검사

대상자는 다리를 편 상태로 옆으로 눕는다. 주관절을 90° 굽히고 아래팔로 지지하여 준비 자세를 취했다. 반대 팔은 가슴 앞에서 교차시켜 지지한 팔의 어깨에 두었다. 검사가 시작되면 엉덩이와 무릎을 지지 면에서 떠운 후 몸을 일직선으로 유지하였다[11]. 이 자세에서 외(측)복사근, 복횡근, 다열근을 측정하였다.

#### (2) 근지구력 유지 시간 측정

굴곡근 지구력 검사, 사이드-브릿지 검사를 하는 동안 대상자들에게 시작 자세를 가능한 오랫동안 유지하도록 요구하였다. 유지 시간이 5분을 초과할 경우 실험을 종료하였다[24]. 실험 중 대상자가 통증을 느끼거나, 실험을 종료하기를 원하거나, 대상자가 시작 자세를 유지하지 못할 경우 실험을 종료하였다.

근지구력 검사와 해당 근육의 오른쪽, 왼쪽 측정순서는 측정 절차적 편향을 줄이기 위해 은폐(concealment)된 추첨을 통한 무작위 배정을 통해 이루어졌다.

## 3. 자료 분석

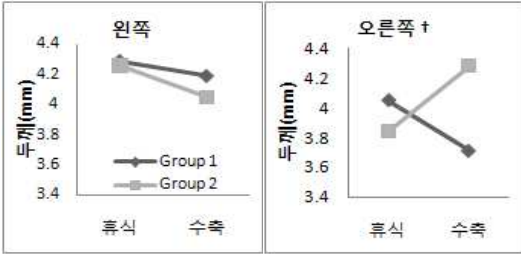
각 군을 대상으로 드로인 검사에서 휴식기와 수축기에 근육의 두께 변화를 알아보기 위해 2(그룹) x 2(휴식기, 수축기) 반복측정분산을 실시하고, 굴곡근 지구력 검사와 사이드-브릿지 검사는, 휴식기, 수축기, 수축 15초에 근육의 두께 변화와 군 간에 변화양상에 차이를 알아보기 위하여 2(그룹) x 3(휴식기, 수축기, 수축 15초) 반복측정분산분석(repeated ANOVA)을 실시하였다. 또한 군 간에 근지구력(굴곡근 검사, 사이드-브릿지 검사) 유지 시간에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 독립표본 t-검정(independent t-test)을 실시하였다. 통계처리는 SPSSWIN(ver 17.0) 통계프로그램을 이용하였으며, 유의수준은  $\alpha=0.05$ 로 하였다.

## III. 결과

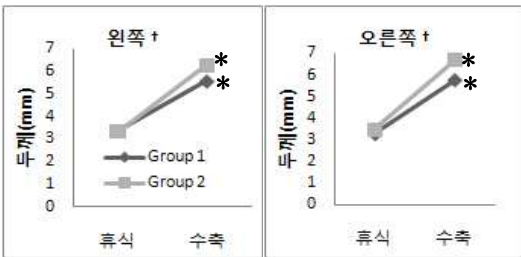
### 1. 근육의 두께 비교

#### 1.1 드로인(draw-in) 검사

A. 외(측)복사근



B. 복횡근



\* p<0.05, † Repeated ANOVA Interaction p<0.05

그림 1. 드로인검사 중 휴식기와 수축기에서의 근육두께 평균값 A. 오른쪽 외(측)복사근에서 그룹간 상호작용(Group1은 수축시 두께가 감소되고 Group2에서는 증가)이 있음. B. 양쪽 복횡근 모두 휴식기-수축기 두께 차이값에서 그룹간 차이가 있음.

(1) 외(측)복사근 비교

드로인 검사 자세에서 왼쪽 외(측)복사근은, 요통경험유무에 상관없이 두 그룹 모두에서 수축 시에 휴식 시보다 두께가 감소(Group 1: 4.29→4.19mm, Group 2: 4.26→4.05 mm)하는 것이 관찰되었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 또한 변화양상의 경우, 요통경험이 있는 Group2에서 감소폭이 컸지만 통계적인 차이는 없었다(그림 1]-A).

오른쪽 외(측)복사근의 경우, Group1은 감소(4.05→3.71mm)하였고, Group2에서는 증가(3.84→4.28mm)하였으며, 이러한 두 그룹간 변화양상은 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)([그림 1]-A).

(2) 복횡근의 비교

드로인 검사에서 왼쪽 복횡근의 근육 두께 변화는 Group1과 Group2 모두에서 수축하는 동안 두께가 증

가하였으며(Group1: 3.36→5.58mm, Group2: 3.34→6.27mm, p<0.05), 두 그룹간의 변화양상은 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)([그림 1]-B).

오른쪽 복횡근에서도 두 그룹 모두 수축할 때 두께가 증가함이 관찰되었다(Group1: 3.28→5.75mm, Group2: 3.47→6.67mm, p<0.05). 두 그룹 간에 변화양상을 보면 왼쪽 복횡근과 같이 두 그룹간의 변화양상은 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)([그림 1]-B).

1.2 굴곡근 지구력 검사

(1) 외(측)복사근의 비교

굴곡근 지구력 검사에서 왼쪽 외(측)복사근은, 요통경험유무에 상관없이 두 그룹 모두에서 수축 시에 휴식 시보다 두께가 증가되고 15초 후까지 유지됨이(Group 1: 5.82→7.31→7.45mm, Group 2: 5.56→8.04→7.94mm) 관찰되었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었으며, 또한 변화양상의 경우, 요통경험이 있는 Group2에서 증가폭이 컸지만 통계적인 차이는 없었다. 오른쪽 외(측)복사근에서도 비슷한 경향으로 관찰되었으며 그룹간 통계적으로 유의한 차이는 없었다.(Group 1: 5.36→7.45→7.56mm, Group 2: 5.54→7.42→7.46 mm).

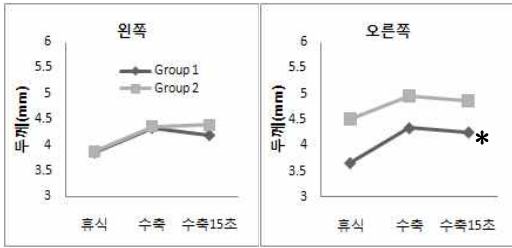
(2) 복횡근의 비교

굴곡근 지구력 검사 자세에서 Group1과 Group2의 왼쪽 복횡근의 근육 두께를 비교한 결과, Group1에서는 수축하는 동안 두께가 증가하였다가 수축 15초 후에는 감소하는 것이 관찰되었으나(3.86→4.33→4.19mm) 통계적으로 유의한 변화는 없었다.

Group2는 수축하는 동안 근육 두께가 증가하였고 수축 15초 후에도 근육 두께가 약간 더 증가하는 것이 관찰되었으나(3.88→4.36→4.39mm) 통계적인 유의한 차이는 없었다. 또한 두 군 간에 변화양상도 통계적인 차이는 없었다(그림 2).

오른쪽 복횡근에서 Group1은 수축하는 동안 근육의 두께가 증가하였다가 수축 15초 후에 두께가 약간 감소함이 관찰되었으나(3.66→4.34→4.26mm, p<0.05), Group2에서도 같은 변화양상은 관찰되었으나(4.51→4.96→4.86mm) 통계적으로 의미 있는 변화는 없었다.

두 군 간의 변화 양상에도 통계적인 차이가 없었다[그림 2].



\* p<0.05

그림 2. 굴곡근 지구력 검사 중 복횡근 휴식기, 수축기, 수축 후 15초에서 근육두께 평균값. 오른쪽 복횡근 두께의 평균값에서 두 그룹간 차이가 있음.

### 1.3 사이드-브릿지 검사

#### (1) 복횡근의 비교

사이드-브릿지 검사에서 Group1과 Group2의 왼쪽 복횡근 근육 두께를 비교한 결과, Group1에서는 수축 시 근육 두께가 증가하였다가 수축 15초 후에 약간 감소(4.56→4.73→4.68mm)하는 반면 Group2는 수축하는 동안 오히려 근육 두께가 유의하게 감소하였다가 약간 증가하는 것(4.56→4.73→4.35mm, p<0.05)이 관찰되었다. 그룹 간 변화양상에서 치료경험이 없는 Group1은 증가하는 양상을 보이고, 치료경험이 있는 Group2는 반대로 감소하는 양상을 보이지만 통계적인 유의성은 없었다([그림 3]-A).

오른쪽 복횡근의 경우, Group1은 이완상태에 비해 수축하는 동안 약간 감소하였고, 15초 후에도 약간 감소하였지만(4.63→4.28→4.21mm), Group2는 수축하는 동안 두께가 큰 폭으로 감소하였다가 15초 후에는 약간 증가함(5.15→3.37→3.89mm, p<0.05)이 관찰 되었다. 두 군 간에 변화양상을 보면 치료를 받은 경험이 있는 Group2의 감소폭이 더 컸음을 볼 수 있었다(p<0.05) ([그림 3]-A).

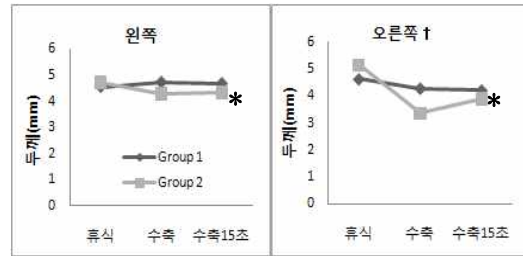
#### (2) 다열근의 비교

사이드-브릿지 검사에서 Group1과 Group2의 왼쪽 다열근의 근육 두께를 비교한 결과, Group1에서는 두께

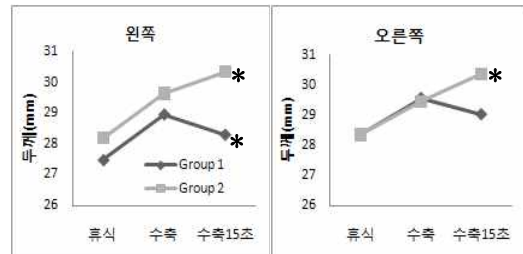
가 증가하다가 15초 후에 감소하였으나(27.49→28.95→30.34mm, p<0.05), Group2는 수축하는 동안에 두께가 증가하다가 15초 후에는 더 증가하였다(28.19→29.64→30.34mm, p<0.05). 두 그룹 간 변화양상에서는 차이가 없었다([그림 3]-B).

오른쪽의 다열근에서 Group1의 경우 통계적인 유의성은 없지만 수축하는 동안은 두께가 증가했다가 15초 후에는 감소(28.36→29.57→29.03mm)하는 반면 Group2는 수축하는 동안에 두께가 증가 하였다가 15초 후에는 더 증가함이 관찰되었다(28.37→29.46→30.37mm, P<0.05). 두 군 간에 변화양상은 통계적인 차이가 없었다([그림 3]-B).

#### A. 복횡근



#### B. 다열근



\* p<0.05, † Repeated ANOVA Interaction p<0.05

그림 3. 사이드-브릿지 검사 중 휴식기, 수축기, 수축후 15초에서 근육두께 평균값. A. 왼쪽 복횡근은 Group2에서 수축기시 감소함이 있음. 오른쪽 복횡근은 Group1에서 수축기-수축후 15초로 두께가 감소하는 반면 Group2에서는 증감함이 있음(상호작용). B. 왼쪽 다열근은 휴식기-수축기-수축후15초에서 그룹내 두께값에서 차이가 있으나 오른쪽 다열근에서는 Group2에서만 차이가 있음.

2. 근지구력 유지 시간에 대한 비교

Group1과 Group2에서 굴곡근 지구력 검사, 신전근 지구력 검사 및 사이드-브릿지 검사에서 치료경험이 있는 Group2에서 평균 유지시간이 길었으나 통계적인 유의함은 없었다[표 2].

표 2. 근지구력검사 유지시간(Mean±SD) (단위: 초)

	Group 1	Group 2	p value
Flexor Endurance Test	99.74 ±68.06	139.54 ±89.58	0.10
Side-Bridge Test	64.39 ±28.31	69.30 ±31.64	0.60

IV. 고찰

본 연구는 요통에 대한 치료경험이 있는 자와 치료경험이 없는 지원자를 대상으로 근력평가를 위한 3가지의 자세를 유지하는 동안 초음파 영상을 통한 외(측)복사근, 복횡근 그리고 다열근의 근수축 변화에 따른 근육 크기 변화에 대하여 관찰하였다. 또한 요통 유무에 따른 근지구력을 측정 비교하였다.

드로인 검사의 수축기 동안 오른쪽 외(측)복사근의 두께는 요통경험이 있는 그룹에서는 두꺼워진 반면 요통 경험 없는 군에서 얇아지는 경향이 나타났다. 그리고 복횡근의 두께는 왼쪽과 오른쪽 모두 수축기 동안 요통 경험 있는 그룹에서 요통 경험 없는 그룹보다 두꺼워짐을 관찰하였다. 굴곡근 지구력 검사에서 오른쪽 복횡근 두께는 요통 경험이 있는 그룹이 요통 경험이 없는 그룹보다 두껍게 관찰 되었다. 사이드-브릿지 검사에서 왼쪽 복횡근의 두께는 요통 경험이 있는 그룹이 요통 경험이 없는 그룹보다 얇아졌다. 다열근의 두께는 오른쪽 다열근이 요통 경험이 있는 그룹에서 요통 경험이 없는 그룹보다 두꺼워졌고 왼쪽 다열근 역시 대체적으로 두께가 두꺼워졌다. 이는 요통 경험이 있는 군에서 요통 경험이 없는 군에 비해 근육의 두께가 두꺼워짐이 관찰되었는데, 이는 검사 자세를 유지하기 위해 요통 경험이 있는 군에서 관련 근육의 동원이 더 많

이 되는 것으로 사료된다[25][26].

초음파 영상을 통한 요부 안정화 운동이 운동선수의 복횡근과 다열근에 미치는 영향에 관한 최근 연구에서 운동 시간이 경과 할수록 복횡근과 다열근의 두께가 유의하게 증가하였다고 보고하였다[27]. 연령에 따른 정상골격근 영상분석에서 연령이 증가할수록 근육의 밀도와 WAI(white area index)가 유의하게 증가하였다고 보고하였고[28], 이는 초음파 영상분석을 이용한 진단 방법이 이학적 측정, 표면 근전도, 동력계 등을 이용한 기능평가 방법들과 연계되면 골격근에 대한 복합적 평가를 가능하게 하여 주로 기능평가에 치중된 물리치료 진단을 보완하는 효과가 클 것이라 하였다. 또한 정상인 뿐만 아니라 뇌졸중 환자를 대상으로 마비측과 비마비측의 내측 비복근의 차이를 조사한 연구에서 역학적 및 질적 구조 모두 차이가 나타났으며[29], 이는 정상인 뿐만 아니라 뇌졸중환자의 골격근의 변화를 이해하고 진단과 치료에 적용할 수 있을 것으로 생각된다.

근지구력 유지 시간에 대한 결과에서 요통 경험이 있는 군이 요통 경험이 없는 군보다 굴곡근 지구력 검사와 사이드-브릿지 검사에서 평균 유지 시간이 길게 나타난 것은 요통환자가 요통이 없는 사람보다 유지시간이 길지 않다는 선행연구에 비교할 때[24], 본 결과는 흥미롭다. 본 연구의 참여자들은 비교적 젊고 요통으로 일상생활에 제약을 받지 않으며, 주기적으로 운동을 하기 때문인 것으로 생각된다. 요통환자를 대상으로 특정 근력운동을 한 그룹에서 근육크기가 증가됨이 여러 선행연구에서 보고되고 있으며[23][30-33], 본 연구에 참여한 대상자들에서도 이러한 증세 효과와 지속적인 근력훈련이 있었을 것으로 사료된다.

본 연구 결과에서 근지구력 검사를 하는 동안 체간 근육의 두께는 달라졌다. 특히 오른쪽과 왼쪽 복횡근, 오른쪽 외(측)복사근, 오른쪽 다열근에서 그룹 간 차이가 있음이 관찰되었으며, 이러한 결과는 요통과 연관하여 특정 근육의 기능을 파악하여, 이에 맞춰 구체적으로 훈련하는 치료 프로그램이 필요함을 제시할 수 있다 [30].

## V. 결론

50명의 남자 성인을 대상으로 요통과 관련된 치료경험이 있는 대상자와 치료경험이 없는 대상자로 나누어 드로인 검사와 굴곡근 지구력 검사, 사이드-브릿지 검사 자세를 하는 동안 발생하는 근육의 두께 변화를 알아본 결과를 통해, 치료를 받은 경험이 있는 군과 치료를 받은 경험이 없는 군 간에 근수축시 근육 두께 변화의 차이가 있다는 것을 관찰 할 수 있었다. 따라서 본 연구 결과는 요통이 발생할 경우 특정 근육의 정확한 기능(예, 척추분절의 안정성)을 파악하여 훈련을 하는 것이 중요함을 제시한다. 또한 각각의 자세에서 어떤 근육들이 더 많이 작용하는지를 알아보는 연구를 통해 각각의 근육을 더욱 효과적으로 훈련시킬 수 있는 자세 및 방법을 알아보는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- [1] A. Indahl, L. Velund, and O. Reikeraas, "Good prognosis for low back pain when left untampered," *Spine*, Vol.20, No.4, pp.437-477, 1995.
- [2] D. Urquhart, P. Barker, P. Hodges, I Story, C. Briggs, "Regional morphology of the transversus abdominis and oblique internus and extrenus abdominis muscles," *Clin Biomech*, Vol.20, No.3, pp.233-241, 2005.
- [3] S. Biering, "Physical measurements as risk indicators for low back trouble over a one year period," *Spine*. Vol.9, No.2, pp.106-118, 1984.
- [4] T. Mayer, H. Vanharant, and R. Gatchel, "Comparison of CT scan muscle measurements and isokinetic trunk strength in postoperative patients," *Spine*. Vol.14, No.1, pp.33-36, 1989.
- [5] D. Long, B. Debba, and W. Torgenson, "Persistent back pain and sciatica in the United States: patient characteristics," *J Spinal Disord*. Vol.9, No.1, pp.40-58, 1996.
- [6] H. Wilke, S. Wolf, L. Claes, M. Arand, and A. Wiesend, "Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups," *Spine*. Vol.20, No.2, pp.192-198, 1995.
- [7] C. Richardson, P. Hodges, and J. Hides, "Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization," Churchill Livingstone, 1999.
- [8] J. Cholewicki and S. McGill, "Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain," *Clin Biomech*, Vol.11, No.1, pp.1-15, 1996.
- [9] S. McGill, A. Childs, and C. Liebenson, "Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database," *Arch Phys Med Rehabil*, Vol.80, No.8, pp.941-945, 1999.
- [10] M. Bilodeau, I. Schinder, D. Williamas, R. Chandran, and S. Sharma, "EMG frequency content changes with increasing force and during fatigue in the quadriceps femoris muscle of men and women," *J Electromyogr Kinesiol*, Vol.13, No.1, pp.83-92, 2003.
- [11] D. Moore, J. Drouin, B. Gansneder, and S. Shultz, "The differential effects of fatigue on reflex response timing and amplitude in males and females," *J Electromyogr Kinesiol*, Vol.12, No.5, pp.351-360, 2002.
- [12] H. Koyuncuoglu, S. Kutluhan, A. Yesildag, O. Oyar, K. Guler, and A. Ozden, "The value of ultrasonographic measurement in carpal tunnel syndrome in patients with negative electro-diagnostic tests," *Eur J Radiol*. Vol.56, No.3, pp.365-369, 2005.
- [13] K. Karamanidis and A. Arampatzis, "Mechanical and morphological properties of human quadriceps femoris and triceps surae muscle-

- tendon unit in relation to aging and running," *J Biomechanics*. Vol.39, No.3, pp.406-417, 2006.
- [14] N. Maurits, A. Bollen, A. Windhausen, A. De Jager, and J. Van Der Hoeven, "Muscles ultrasound analysis: normal values and differentiation between myopathies and neuropathies," *Ultrasound Med Biol*. Vol.29, No.2, pp.215-225, 2003.
- [15] J. Hides, C. Richardson, and G Jull, "Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute first-episode low back pain," *Spine*, Vol.21, No.23, pp.2763-2769, 1996.
- [16] S. Bunce, A Moore, and A. Hough, "M-mode ultrasound: a reliable measure of transversus abdominis thickness?," *Clin Biomech*, Vol.17, No.4, pp.315-317, 2002.
- [17] C. Richardson, I. Wong, S. Wilson, D. Belavy, and J. Hides, "Assessment of abdominal muscle function during a simulated unilateral weight-bearing task using ultrasound imaging," *J orthop Sports Phys Ther*, Vol.37, No.8, pp.467-471, 2007.
- [18] P. Hodges, S. Pengel, R. Herbert, and S. Gandevia, "Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging," *Muscle Nerve*, Vol.27, No.6, pp.682-692, 2003.
- [19] H. Lee, L Nicholson, and R. Adams, "Cervical range of motion associations with subclinical neck pain," *Spine*, Vol.29, No.1, pp.33-40, 2003.
- [20] J. McMeeken, I. Beith, D. Newham, P. Milligan and D. Critchley, "The relationship between EMG and change in thickness of transversus abdominis. *Clin Biomech*," Vol.19, No.4, pp.337-342, 2004.
- [21] N. Raney, D. Teyhen, and J. Childs, "Observed changes in lateral abdominal muscle thickness after spinal manipulation: a case series using rehabilitative ultrasound imaging," *J orthop Sports Phys Ther*, Vol.37, No.8, pp.472-479, 2007.
- [22] J. Whittaker, D. Teyhen, P. Hodges, J. Hides, and N. Gill, "Rehabilitative ultrasound imaging of the abdominal muscles," *J orthop Sports Phys Ther*, Vol.38, No.8, pp.450-466, 2007.
- [23] K. Kiesel, A. Nitz, T. Malone, F. Underwood, and C. Matalcolla, "A comparison select trunk muscle thickness change between subjects with low back pain classified in the classification system and asymptomatic," *J orthop Sports Phys Ther*, Vol.37, No.10, pp.596-607, 2007.
- [24] T. Ito, O. Shirado, H. Suzuki, M. Takahashi, K. Kaneda, and T. Strax, "Lumbar trunk muscle endurance testing: an inexpensive alternative to a machine for evaluation," *Arch Phys Med Rehabil* Vol.77, No.1, pp.75-79, 1996.
- [25] J. Hebert, S. Koppenhaver, J. Magel, and J. Fritz, "The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus activation and prognostic factors for clinical success with a stabilization exercise program: a cross-sectional study," *Arch Phys Med Rehabil*. Vol.91, No.1, pp.78-85, 2010.
- [26] K. Van, J. Hides, and C. Richardson, "The use of real-time ultrasound imaging for biofeedback of lumbar multifidus muscle contraction in healthy subjects," *J Orthop Sports Phys Ther*, Vol.36, No.12, pp.920-925, 2006.
- [27] S. Hong, "Physical science: the effects of lumbo-pelvic stabilization exercise with real-time ultrasound imaging on deep lumbar muscle activities in athletes with chronic back pain," *Korea Sports Research*, Vol.18, No.2, pp.563-572, 2007.
- [28] J. Jeong, K. Kim, and J. Kim, "Age related analysis of ultrasound images of normal



skeletal muscle," J Korean Academy of University Trained Physical Therapy, Vol.13, No.1, pp.47-53, 2006.

[29] S. Seo, "The analysis of ultrasonography on gastrocnemius medialis of patient with stroke," J Korean Soc Phys Ther, Vol.19, No.2, pp.11-19, 2007.

[30] A. Akbari, S. Khorashadizadeh, and G. Abdi, "The effect of motor control exercise versus general exercise on lumbar local stabilizing muscles thickness: randomizes controlled trial of patients with chronic low back pain," Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, Vol.21, No.2, pp.105-112, 2008.

[31] D. Critchley and F. Coutts, "Abdominal muscle function in chronic low back pain patients: measurement with real-time ultrasound scanning," Physiotherapy, Vol.88, No.6, pp.322-332, 2002.

[32] R. Eisele, R. Schmid, L. Kinzl, M. Kramer, P. Katzmaier, and E. Hartwig, "Soft tissue texture analysis by B-mode-ultrasound in the evaluation of impairment in chronic low back pain," European Journal of Ultrasound, Vol.8, No.3, pp.167-175, 1998.

[33] A. Mannion, N. Pulkovski, D. Gubler, D. O'Riordan, T. Loupas, P. Shenk, H. Gerber, and H. Sprott, "Muscle thickness changes during abdominal hollowing: an assessment of between-day measurement error in controls and patients with chronic low back pain," European Spine Journal, Vol.17, No.4, pp.494-501, 2008.

저 자 소 개

김 혜 연(Hye-Yeon Kim)

준회원



- 2010년 2월 : 신라대학교 물리치료학과(이학사)
- 현재 : 부산성모병원 물리치료실

<관심분야> : 보건 컨텐츠, 의료보건 기능 (WHO-ICF) 분류

김 소 연(So-Yeon Kim)

준회원



- 2010년 2월: 신라대학교 물리치료학과(이학사)
- 현재 : 부산진구 보건소 물리치료실

<관심분야> : 보건 컨텐츠, 의료보건 기능 (WHO-ICF) 분류

이 해 정(Hae-Jung Lee)

정회원



- 1993년 2월 : 대구대학교 물리치료학과(이학사)
- 2001년 12월 : 시드니대학교 물리치료학과(물리치료석사)
- 2004년 12월 : 시드니대학교 물리치료학과(물리치료박사)

▪ 현재 : 신라대학교 물리치료학과 조교수  
<관심분야> : 보건 컨텐츠, 근골격계 물리치료, 의료보건 기능(WHO-ICF) 분류