

# 요추 주위 근육 계측에 대한 자기공명영상검사와 초음파의 비교

김창수 • 우영하<sup>\*✉</sup> • 심대무<sup>†</sup> • 김태균<sup>†</sup> • 이정미<sup>†</sup> • 장봉준<sup>†</sup> • 유병민<sup>†</sup>

고신대학교 의과대학 정형외과학교실, \*부산 부민병원 정형외과, 원광대학교 의과대학<sup>†</sup>정형외과학교실, <sup>†</sup>예방의학교실

## Comparison of Ultrasonography and Magnetic Resonance Imaging in Measurement of Lumbar Muscles

Chang Su Kim, M.D., Young Ha Woo, M.D.<sup>\*✉</sup>, Dae Moo Shim, M.D., Ph.D.<sup>†</sup>, Tae Kyun Kim, M.D., Ph.D.<sup>†</sup>, Jeong Mi Lee, M.D., Ph.D.<sup>†</sup>, Bong Jun Jang, M.D.<sup>†</sup>, and Byung Min Yoo, M.D.<sup>†</sup>

Department of Orthopaedic Surgery, Kosin University College of Medicine, \*Department of Orthopaedic Surgery, Bumin Hospital Busan, Busan, Departments of<sup>†</sup>Orthopaedic Surgery and<sup>†</sup>Preventive Medicine, Wonkwang University School of Medicine, Iksan, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to compare magnetic resonance imaging (MRI) and ultrasonography measurement of peri-lumbar muscle atrophy which is thought to be a cause of low back pain.

**Materials and Methods:** Eighty-two patients (44 males, 38 females) who visited Wonkwang University Hospital from March, 2015 to August, 2015 complaining of lumbar back pain and underwent lumbar MRI were enrolled in this study. Cross section area (CSA<sub>MRI</sub>) and muscle thickness (MT<sub>MRI</sub>) of psoas major (PS) and lumbar extensor (LM) located on both sides of L4/5 and L3/4 was measured by MRI, and sono measurement of thickness of the same muscle (MT<sub>US</sub>) at the same level of that MRI measurement were analyzed.

**Results:** In correlation analysis of PS CSA<sub>MRI</sub> and PS MT<sub>US</sub> is the correlation coefficient of L4/5 was 0.136 (p=0.64), L3/4 right (Rt) was 0.070 (p=0.81), and L3/4 left (Lt) was 0.288 (p=0.32). PS CSA<sub>MRI</sub> at L4/5 Rt showed that correlation coefficient of PS MT<sub>US</sub> showed a positive correlation to 0.559 (p=0.04). In analysis of the PS MT<sub>MRI</sub> and PS MT<sub>US</sub>, the correlation coefficient of L4/5 Rt was measured by a 0.316 (p=0.27), L4/5 Lt was 0.022 (p=0.94), L3/4 Rt was 0.236 (p=0.41), and L3/4 Lt did not show a significant result with 0.287 (p=0.31). In the results of correlation analysis of the LM MT<sub>MRI</sub> and LM MT<sub>US</sub>, the correlation coefficient of L4/5 Rt was 0.207 (p=0.49), L4/5 Lt was 0.051 (p=0.86), and L3/4 was Rt 0.048 (p=0.87), L3/4 Lt did not show a significant value with 0.154 (p=0.61).

**Conclusion:** This study proved that muscle volume obtained from ultrasono is effective for evaluation of cross-sectional area of lumbar muscle.

**Key words:** ultrasonography, magnetic resonance imaging, lumbar muscle cross-sectional area, peri-lumbar muscle atrophy

## 서 론

Lan Donald가 내과적 영역에서 진단의 방법으로 초음파에 대해 소개한 이후 현재 초음파는 근골격계에서도 유용한 방법으로 알

려져 왔다.<sup>1)</sup> 초음파 기구의 해상도 개선은 초음파를 이용한 연부 조직 질환의 진단을 가능하게 하였고 이는 정형외과 영역과 스포츠의학 영역에서 진단적 기구로서의 비중을 점진적으로 증가시키고 있다.<sup>2)</sup> 초음파는 근육 두께, 근섬유속 길이의 변화 등을 평가하는 데 있어 인정받고 있는 진단 방법일 뿐만 아니라 가격 면에서 가장 효율적이고 비침습적이며 주변 근육들과 혼잡을 일으키지 않는다. 또한 실시간 진행이 가능하며, 역동적인 진단 방법이라는 장점을 갖는다.<sup>3-5)</sup>

Received December 2, 2015 Revised March 5, 2016 Accepted April 6, 2016

✉Correspondence to: Young Ha Woo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Bumin Hospital Busan, 59 Mandeok-daero, Buk-gu, Busan 46555, Korea

TEL: +82-51-330-3021 FAX: +82-51-337-5041 E-mail: woo0ha@naver.com

그동안 초음파는 요추부 구조를 보여주는 데에는 많이 이용되어 왔으며, 특히나 요추부 다열근의 두께 측정을 초음파로 시행하는 시도는 여러 문헌에서 보고되어 왔다.<sup>6,7)</sup> 반면 대요근의 두께나 단면적을 평가하는 연구는 드물며, 대요근에 대한 해부학적 계측도 전산화 단층촬영을 이용한 정도만 보고되고 있는 실정이다.<sup>8)</sup>

초음파를 이용한 해부학적 계측이 임상적 적용에 도움이 되는 이유는 이전에 Shim 등<sup>9)</sup>이 보고하였는데, 초음파를 이용하여 신경차단술을 시행하고 경장근의 두께나 부피를 측정하여 치료 효과를 판정한다는 점에서 임상적 효용이 있다고 하였다.

이에 저자들은 외래에서 요추부 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)을 촬영하고 후관절 차단술이나 선택적 신경근 차단술을 시행 받는 환자들을 대상으로 하여 초음파를 이용하여 대요근의 두께를 확인하였으며 이를 MRI 검사 소견과 비교하여 결과를 분석하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2015년 3월에서 2015년 8월까지 요추부 통증을 주소로 원광대학교병원 외래에 내원하여 요추부 MRI 검사를 시행한 환자 중 초음파를 이용한 후관절 차단술이나 선택적 신경근 차단술을 시행한 환자 중 이전에 허리 수술의 기왕력이 있거나, 측만증 등의 심한 척추 변형이 있는 환자, 너무 비만하여 초음파를 통한 계측이 힘들었던 환자를 제외한 82명(남 44명, 여 38명)을 대상으로 시행하였다. 환자의 진단으로는 추간판 탈출증이 34예, 척추관 협착증이 48예였으며 평균 연령은 55.3세(18-72세)였다.

### 2. 계측 방법

대상들은 침대 위에서 팔, 다리를 편안하게 신전시킨 채로 복와

위 자세로 엎드렸다. 대요근의 두께(muscle thickness ultrasonography [MT<sub>US</sub>])는 curved scanner (7.5 MHz)가 있는 B-mode 초음파(SSD-6500; Aloka, Tokyo, Japan)로 측정하였다.

이학적 검사를 통하여 양측 장골능과 요추 5번 극돌기를 확인하여 피부에 표시를 한 후 요추 제5번을 중심으로 근위 및 원위 방향으로 종단 스캔(longitudinal scanning)을 시행하여 천추 및 극돌기를 확인하였고, 그 후 요추 제4번에 대해서도 극돌기를 확인하여 피부 표시를 하였다.

요추부 다열근의 두께(lumbar multifidus MT<sub>US</sub> [LM MT<sub>US</sub>])를 측정하기 위해서는 종단 스캔을 시행한 상태에서 요추 제4번 극돌기의 중심부를 확인하고 변환기를 외측으로 조금 이동한 뒤 요추 제4/5번 후관절이 보이도록 안쪽으로 살짝 각도를 준 뒤, 근육과 피하 조직 사이를 측정하였다.<sup>10)</sup> 요추 제3/4번의 다열근의 두께도 같은 방법으로 측정하였다(Fig. 1).

대요근의 두께(Psoas muscle, MT<sub>US</sub> [PS MT<sub>US</sub>]) 측정은 수직으로 횡단 스캔(transverse scanning)을 시행하고, 7.5 MHz scanning head의 변환기를 대요근에 45도로 위치시켰다. 척추 기립근-대요근과 대요근-내장 연결부는 초음파 이미지로 식별되는데, 표

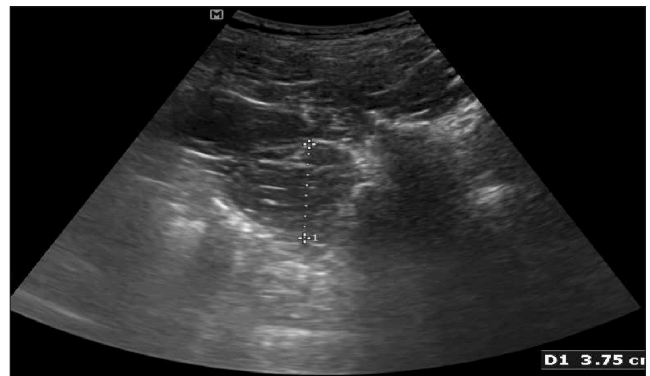


Figure 2. Measurement of the psoas muscle thickness between the surface and deep connections on the transverse scan.

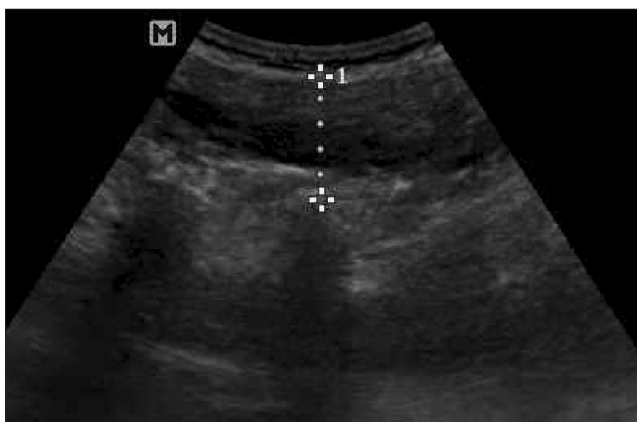


Figure 1. Measurement of the multifidus muscle thickness between subcutaneous layer and muscle layer on the longitudinal scan.

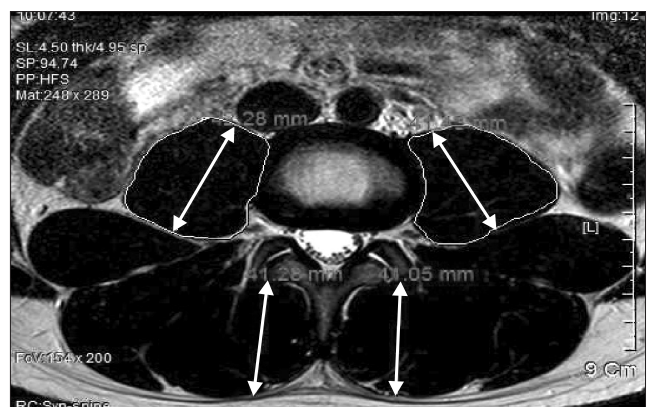


Figure 3. This shows the thickness of psoas major muscle and multifidus muscle and the cross sectional areas of psoas major muscle.

면과 심부 연결부의 거리를 대요근의 두께(MT<sub>US</sub>)로 정의하였다. 검사자는 대상자들이 숨을 멈췄을 때 대요근-내장 연결부의 이미지를 얻었다. 얻어진 이미지를 인쇄하고 대요근의 두께(PS MT<sub>US</sub>)를 최소 단위 0.1 cm의 정확도로 측정하였다. 초음파검사의 이미지로부터 대요근의 두께(MT<sub>US</sub>)는 몸의 양측에서 분석되었다(Fig. 2).

MRI 검사는 Philips (Gyrosan; Phillips Medical System GmbH, Hamburg, Germany), 1.5 Tesla scanner를 이용하였으며, 몸의 양측의 요추 제4/5번 및 요추 제3/4번에 위치한 요추부 다열근의 두께(LM MT<sub>MRI</sub>)와 대요근의 근육 단면(PS cross-sectional area [CSA<sub>MRI</sub>])과 두께(PS MT<sub>MRI</sub>)를 검사하였다(Fig. 3).

모든 측정은 2명의 정형외과 전문의에 의해 독립적으로 측정되었으며, MRI 촬영 1주일 뒤 외래에 다시 내원하여 초음파로 측정하였다.

### 3. 통계적 분석

결과에 대한 통계처리는 측정 부위의 성격에 따라 나누어 시행하였다. 대요근의 두께는 SPSS ver. 12.0 Statistics (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 independent t-test를 통하여 통계처리하였고, 다른 측정 부위는 추체간(요추 제4/5번, 요추 제3/4번)과 방향(좌측, 우측)으로 나눈 네 개의 군에서 측정장비(MRI, 초음파)에 따른 계측치를 one-way ANOVA test를 이용하여 통계처리하였다. 이에서 p-value가 0.05 이하인 것을 통계적으로 유의한 것으로 평가하였다. 그리고 관찰자 내(intra-observer) 신뢰도는 1차 계측치와 2차 계측치의 Pearson 상관계수(Pearson correlation coefficient)를 이용하여 알아 보았으며, 관찰자 간(inter-observer) 신뢰도 Cronbach  $\alpha$  계수를 통해 측정하였다.

## 결 과

PS CSA<sub>MRI</sub>는 요추 제4/5번에서 우측  $16.18 \pm 2.54 \text{ cm}^2$ , 좌측  $16.02$

$\pm 2.93 \text{ cm}^2$ , 요추 제3/4번에서 우측  $14.98 \pm 2.27 \text{ cm}^2$ , 좌측  $15.02 \pm 2.53 \text{ cm}^2$ 로 측정되었다. PS MT<sub>MRI</sub>는 요추 제4/5번에서 우측  $4.55 \pm 0.32 \text{ cm}$ , 좌측  $4.49 \pm 0.39 \text{ cm}$ , 요추 제3/4번에서 우측  $4.36 \pm 0.29 \text{ cm}$ , 좌측  $4.39 \pm 0.24 \text{ cm}$ 였으며, PS MT<sub>US</sub>는 요추 제4/5번에서 우측  $4.48 \pm 0.26 \text{ cm}$ , 좌측  $4.43 \pm 0.19 \text{ cm}$ , 요추 제3/4번에서 우측  $4.30 \pm 0.24 \text{ cm}$ , 좌측  $4.35 \pm 0.29 \text{ cm}$ 였다.

LM MT<sub>MRI</sub>는 요추 제4/5번에서 우측  $3.56 \pm 0.44 \text{ cm}$ , 좌측  $3.79 \pm 0.41 \text{ cm}$ , 요추 제3/4번에서 우측  $3.77 \pm 0.24 \text{ cm}$ , 좌측  $3.91 \pm 0.31 \text{ cm}$ 로 측정되었고, LM MT<sub>US</sub>는 요추 제4/5번에서 우측  $3.57 \pm 0.44 \text{ cm}$ , 좌측  $3.59 \pm 0.46 \text{ cm}$ , 요추 제3/4번에서 우측  $3.87 \pm 0.24 \text{ cm}$ , 좌측  $3.81 \pm 0.21 \text{ cm}$ 로 측정되었다.

CSA PS<sub>MRI</sub>와 MT PS<sub>US</sub>의 상관분석 결과, 요추 제4/5번 좌측은 상관계수가 0.136 ( $p=0.64$ )으로 측정되었으며, 요추 제3/4번 우측은 0.070 ( $p=0.81$ ), 요추 제3/4번 좌측은 0.288 ( $p=0.32$ )로 의미 있는 값을 도출하지는 못하였으나 CSA PS<sub>MRI</sub> (요추 제4/5번) 우측은 MT PS<sub>US</sub> (요추 제4/5번) 우측과의 상관계수가 0.559로 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다( $p=0.04$ ) (Table 1).

Table 2. Relation of PS MT MRI and PS MT US (p-Value)

	PS MT (L4/5) MRI RT	PS MT (L4/5) MRI LT	PS MT (L3/4) MRI RT	PS MT (L3/4) MRI LT
PS MT (L4/5) US RT	0.27	0.06	0.37	0.09
PS MT (L4/5) US LT	0.54	0.94	0.98	0.70
PS MT (L3/4) US RT	0.95	0.32	0.42	0.50
PS MT (L3/4) US LT	0.49	0.12	0.13	0.32

PS, psoas muscle; MT, muscle thickness; MRI, magnetic resonance imaging; US, ultrasonography; RT, right; LT, left.

Table 1. Relation of PS CSA MRI and PS MT US (p-Value)

	PS CSA (L4/5) MRI RT	PS CSA (L4/5) MRI LT	PS CSA (L3/4) MRI RT	PS CSA (L3/4) MRI LT
PS MT (L4/5) US RT	0.04	0.62	0.30	0.26
PS MT (L4/5) US LT	0.69	0.42	0.63	0.66
PS MT (L3/4) US RT	0.20	0.17	0.81	0.67
PS MT (L3/4) US LT	0.06	0.10	0.38	0.39

PS, psoas muscle; CSA, cross sectional area; MRI, magnetic resonance imaging; MT, muscle thickness; US, ultrasonography; RT, right; LT, left.

Table 3. Relation of LM MT MRI and LM MT US (p-Value)

	LM MT (L4/5) MRI RT	LM MT (L4/5) MRI LT	LM MT (L3/4) MRI RT	LM MT (L3/4) MRI LT
LM MT (L4/5) US RT	0.05	0.69	0.58	0.40
LM MT (L4/5) US LT	0.26	0.87	0.24	0.19
LM MT (L3/4) US RT	0.77	0.40	0.88	0.79
LM MT (L3/4) US LT	0.64	0.63	0.71	0.61

LM, lumbar multifidus; MT, muscle thickness; MRI, magnetic resonance imaging; US, ultrasonography; RT, right; LT, left.

Table 4. Reliability of Ultrasound

Reliability	Intra-observer*	Inter-observer†
PS CSA <sub>MRI</sub>	0.92	0.94
PS MT <sub>MRI</sub>	0.87	0.89
PS MT <sub>US</sub>	0.91	0.76
LM MT <sub>MRI</sub>	0.85	0.89
LM MT <sub>US</sub>	0.92	0.73

\*Pearson correlation coefficient (p-value<0.05). †Cronbach  $\alpha$  (p-value<0.05). PS, psoas muscle; CSA, cross sectional area; MRI, magnetic resonance imaging; MT, muscle thickness; US, ultrasonography; LM, lumbar multifidus.

MT PS<sub>MRI</sub>와 MT PS<sub>US</sub>의 상관분석 결과, 요추 제4/5번 우측은 상관계수가 0.316 (p=0.27)으로 측정되었고, 요추 제4/5번 좌측은 0.022 (p=0.94), 요추 제3/4번 우측은 0.236 (p=0.41), 요추 제3/4번 좌측은 0.287 (p=0.31)로 유의한 값을 도출하지는 못하였고(Table 2), MT LM<sub>MRI</sub>와 MT LM<sub>US</sub>의 상관분석 결과, 요추 제4/5번 우측은 상관계수가 0.207 (p=0.49), 요추 제4/5번 좌측은 0.051 (p=0.86), 요추 제3/4번 우측은 0.048 (p=0.87), 요추 제3/4번 좌측은 0.154 (p=0.61)로 유의한 값을 얻지 못하였다(Table 3). 그리고 관찰자 내 및 관찰자 간 신뢰할 수 있는 수준의 신뢰도를 확인하였다(Table 4).

## 고 찰

동체 근육의 가장 중요한 기능은 척추를 지지하는 것으로, 많은 연구에서 다열근이 요추 분절 안정성에 가장 중요한 근육임이 입증되었고,<sup>11)</sup> 대요근은 요추와 하지 사이를 연결해주는 유일한 근육임이 보고되었다.<sup>12)</sup>

다열근(multifidus muscle)은 초음파상 삼각형(triangular) 형태이며,<sup>13)</sup> 요추부에서 기능적으로 중요한 해부학적 구조물로 요추의 신전에 관여하며 회전운동에 안정성 및 굴곡력에 균형을 잡아주는 역할을 하는데<sup>14,15)</sup> Hides 등<sup>16)</sup>은 하부 요통을 호소하는 환자에서 초음파를 이용한 요추 다열근에 대한 평가를 시행하여 하부 요통과 관련하여 비대칭하게 관찰되는 다열근의 위축에 대해 보고하였다.

대요근은 스포츠나 일상생활에서의 다양한 신체운동을 하는데 있어서 몸통과 하지가 정상 기능을 하도록 하는 것과 관련되어 있음을 보고하였다.<sup>12)</sup> 예를 들자면, 대요근의 횡단면적은 청소년 단거리 주자가 100 m 달리기를 하고, 노인이 계단을 올라가는데 드는 소요시간과 관련이 있다.<sup>17)</sup>

1979년 Seltzer가 처음으로 의학계에 근골격계의 초음파검사를 보고한 이후 1980년대 중반에 이르러 활성화되었으며,<sup>18)</sup> 현재는 다양한 근골격계 분야에서 사용되고 있다.<sup>19)</sup> 초음파 검사는 비

침습적으로 통증이 없으며 MRI에 비해 비교적 저렴한 비용으로 동적 검사가 가능한 장점이 있으나, 검사자의 경험에 의존적이며 주관적이고 습득하는 데 오랜 시간이 걸린다는 단점과 근골격계 구조의 단면에 대한 해부학적 지식이 있어야 한다는 어려움도 있다.<sup>20)</sup> Stokes 등<sup>19)</sup>은 초음파를 이용하여 근육의 크기를 측정함으로써 소모(wasting) 정도를 평가할 수 있다고 하여 요추부 근육의 크기를 측정하는 것에 있어 초음파의 유용성을 언급하였다.

앞에서 언급한 바와 같이 1992년에 Hides 등<sup>16)</sup>은 하부 요통을 호소하는 환자에서 초음파를 이용한 요추 다열근에 대한 평가를 시행하여 하부 요통과 관련하여 비대칭하게 관찰되는 다열근의 위축에 대해 보고하였고, 1996년에는 요통의 증상이 사라진다고 하여 근육의 크기가 회복되는 것이 아니라 다열근에 대한 재활 치료를 통해 원래의 근육 크기로 회복할 수 있다고 하여 근력 강화 운동 후 효과 판정 등에 초음파를 이용한 다열근의 계측이 유용하다고 하였다.<sup>21)</sup> 더 나아가 Shim 등<sup>22)</sup>은 초음파를 통한 다열근 계측이 관찰자 간, 관찰자 내 신뢰도가 있으며, MRI와의 비교에서도 두께 측정이 의미가 있음을 보고하였다. 본 연구에서도 요추 다열근의 두께를 초음파로 측정하고 그 결과값을 MRI 검사와 비교하였는데, 요추 제4/5번과 제3/4번 위치에서 좌우측에서 측정한 값이 초음파와 MRI 검사상 상관분석 결과, 선형의 관계가 없는 것으로 나타났다.

요추 다열근에 대한 초음파는 여러 문헌에서 보고되었지만, 대요근에 대한 초음파 계측은 국내 문헌에서는 찾을 수 없었으며, 국외에서도 거의 찾아볼 수 없었으나, Takai 등<sup>23)</sup>이 유일하게 대요근에 대한 계측을 보고하였다. 그들은 초음파로 측정한 대요근의 두께가 높은 재현성을 가질 것이라는 가설을 세우고 연구를 진행하였고, 초음파로 측정한 대요근의 두께는 반복적인 검사를 확인하였을 때, 첫 번째 검사로부터 얻어진 결과가 오른쪽과 왼쪽 방면으로 두 번째 값과 큰 차이가 없었고, 이를 통해 대요근의 두께를 확인하는 데 있어 초음파 검사가 재현 가능하다고 결론지었다. 본 연구에서도 대요근의 두께(PS MT<sub>US</sub>) 측정을 수직으로 횡단 스캔(transverse scanning)을 시행하고, 표면과 심부 연결부의 거리를 대요근의 두께(MT<sub>US</sub>)로 정의하였는데, 측정한 값은 MRI 검사에서 측정한 값과 유의한 차이를 보이지 않았다.

또한 Takai 등<sup>23)</sup>은 초음파로 측정한 대요근의 두께가 대요근 단면적과 가깝게 연관될 거라는 가설을 세운 뒤 연구를 진행하였으며, 초음파로 측정한 대요근의 두께(PS MT<sub>US</sub>)가 MRI 검사로 측정한 대요근의 두께(PS MT<sub>MRI</sub>) 및 대요근의 단면적(PS CSA<sub>MRI</sub>)과 상관관계가 있음을 보고하였다. 이들은 이를 통하여 초음파로 측정한 단순한 근육의 두께를 통해 요추 제4/5번에 위치한 대요근의 단면적을 측정하는 데 있어 다양함을 보일 수 있음을 증명하였다. 본 연구에서는 초음파를 통해 얻은 요추 제4/5번과 제3/4번에 위치한 대요근의 두께를 내원 시 시행한 MRI 검사로 측정한 대요근의 단면적과 비교하였으며 PS CSA (L4/5) MRI RT는 PS



MT (L4/5) US RT와의 상관계수가 0.559로 양의 상관관계가 있는 것으로( $p=0.04$ ) 증명되었다.

Lee 등<sup>24)</sup>은 초음파를 이용한 계측에 있어서는 근육의 넓이나 면적, 면적비 측정에서는 의미가 없으나 근육의 두께 측정에서는 의미가 있는 것으로 보고하였고, Shim 등<sup>9,22)</sup>은 경추부 구조물에서 초음파를 이용한 경장근의 두께 측정이 의미가 있고, 극돌기 중심에서 척추체 후면까지의 수직거리와 다열근의 두께가 통계적으로 상관관계를 보인다고 하였다. 저자들은 요추 제4/5번에서 초음파로 측정한 대요근의 두께와 MRI로 측정한 단면적은 양의 상관관계가 있음을 증명하였고, 요추부 근력강화운동 후 효과 판정 등에 유용하게 이용될 수 있을 것이라 생각된다.

본 연구는 다음과 같은 한계를 가진다. 첫째, 요통을 주소로 내원한 환자를 대상으로 시행된 분석이라는 점이다. 이는 이미 척추 주위 근육 위축을 초래하는 모종의 질환을 가진 환자를 대상으로 시행하였기에 선택의 치우침이 있을 수 있다.

둘째, 초음파를 이용하여 근육의 두께를 측정할 때에 MRI 검사와 동일한 각도로 측정하려 하였으나 정확하게 일치하게 측정하지는 못한 점이 제한점으로 볼 수 있다. 이에 검사자 간 신뢰도는 MRI 검사를 통해 측정한 것과 비교하여 초음파를 이용하여 측정하였을 때 다소 낮게 나타난 것으로 생각된다. 이 부분은 기술적인 숙련도의 차이로 볼 수 있을 것 같다.

따라서 요추부 근육의 두께와 척추 주위 근육 위축의 인과관계를 규명하기 위해서는 향후 요통으로 내원하는 환자가 아닌 일반 노인 인구에서 근육량 및 근력을 측정하고, 장기간 추적 관찰하여 관련성을 분석하는 연구가 필요할 것이며, 초음파를 이용한 측정에 검사자 간의 신뢰도를 높이는 기술적인 부분의 상의가 필요할 것으로 생각된다.

## 결 론

이번 연구에서는 비용적으로 저렴하며 외래에서도 손쉽게 이용할 수 있는 초음파를 통해 얻어진 요추 주위 근육의 두께값을 통해 근육의 단면적인 모습을 평가하는 데 유용함을 알 수 있었다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

- Kirchmair L, Entner T, Wissel J, Moriggl B, Kapral S, Mitterschiffthaler G. A study of the paravertebral anatomy for ultrasound-guided posterior lumbar plexus block. *Anesth Analg*. 2001;93:477-81.
- Nofsinger C, Konin JG. Diagnostic ultrasound in sports medicine: current concepts and advances. *Sports Med Arthrosc*. 2009;17:25-30.
- Hodges PW, Pengel LH, Herbert RD, Gandevia SC. Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging. *Muscle Nerve*. 2003;27:682-92.
- McMeeken JM, Beith ID, Newham DJ, Milligan P, Critchley DJ. The relationship between EMG and change in thickness of transversus abdominis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2004;19:337-42.
- Bunce SM, Moore AP, Hough AD. M-mode ultrasound: a reliable measure of transversus abdominis thickness? *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2002;17:315-7.
- Kiesel KB, Uhl TL, Underwood FB, Rodd DW, Nitz AJ. Measurement of lumbar multifidus muscle contraction with rehabilitative ultrasound imaging. *Man Ther*. 2007;12:161-6.
- Van K, Hides JA, Richardson CA. The use of real-time ultrasound imaging for biofeedback of lumbar multifidus muscle contraction in healthy subjects. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006;36:920-5.
- Kamaz M, Kireşi D, Oğuz H, Emlik D, Levendoğlu F. CT measurement of trunk muscle areas in patients with chronic low back pain. *Diagn Interv Radiol*. 2007;13:144-8.
- Shim DM, Kim TK, Lee SJ, Song SY. Comparison of ultrasonography and MRI in measuring of cervical soft tissue structure. *J Korean Orthop Assoc*. 2011;46:282-7.
- Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J, Panjabi MM. Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1999.
- Kay AG. An extensive literature review of the lumbar multifidus: anatomy. *J Man Manip Ther*. 2000;8:102-14.
- Arbanas J, Klasan GS, Nikolic M, Jerkovic R, Miljanovic I, Malnar D. Fibre type composition of the human psoas major muscle with regard to the level of its origin. *J Anat*. 2009;215: 636-41.
- Stokes M, Rankin G, Newham DJ. Ultrasound imaging of lumbar multifidus muscle: normal reference ranges for measurements and practical guidance on the technique. *Man Ther*. 2005;10:116-26.
- Macintosh JE, Valencia F, Bogduk N, Munro RR. The morphology of the human lumbar multifidus. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1986;1:196-204.
- Bogduk N, Macintosh JE, Percy MJ. A universal model of

- the lumbar back muscles in the upright position. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992;17:897-913.
16. Hides JA, Cooper DH, Stokes MJ. Diagnostic ultrasound imaging for measurement of the lumbar multifidus muscle in normal young adults. *Physiother Theory Pract*. 1992;8:19-26.
  17. Hoshikawa Y, Muramatsu M, Iida T, et al. Influence of the psoas major and thigh muscularity on 100-m times in junior sprinters. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38:2138-43.
  18. Hashimoto BE, Kramer DJ, Wiitala L. Applications of musculoskeletal sonography. *J Clin Ultrasound*. 1999;27:293-318.
  19. Stokes M, Hides JA, Nassiri DK. Musculoskeletal ultrasound imaging: Diagnostic and treatment aid in rehabilitation. *Phys Ther Rev*. 1997;2:73-92.
  20. Iannotti JP, Ciccone J, Buss DD, et al. Accuracy of office-based ultrasonography of the shoulder for the diagnosis of rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:1305-11.
  21. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996;21:2763-9.
  22. Shim DM, Kim TK, Oh SK, Lee SJ, Yang HS. Comparison of ultrasonography and magnetic resonance imaging in measurement of lumbar spine anatomic structures. *J Korean Orthop Assoc*. 2012;47:140-5.
  23. Takai Y, Katsumata Y, Kawakami Y, Kanehisa H, Fukunaga T. Ultrasound method for estimating the cross-sectional area of the psoas major muscle. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43:2000-4.
  24. Lee JP, Tseng WY, Shau YW, Wang CL, Wang HK, Wang SF. Measurement of segmental cervical multifidus contraction by ultrasonography in asymptomatic adults. *Man Ther*. 2007;12:286-94.

# 요추 주위 근육 계측에 대한 자기공명영상검사와 초음파의 비교

김창수 • 우영하<sup>\*✉</sup> • 심대무<sup>†</sup> • 김태균<sup>‡</sup> • 이정미<sup>‡</sup> • 장봉준<sup>‡</sup> • 유병민<sup>‡</sup>

고신대학교 의과대학 정형외과학교실, \*부산 부민병원 정형외과, 원광대학교 의과대학 정형외과학교실, †예방의학교실

**목적:** 요통의 원인 중 하나인 요추 주위 근육 위축에 대한 계측에 있어서 자기공명영상검사와 초음파를 비교하여 그 유용성을 알아 보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2015년 3월에서 2015년 8월까지 요추부 통증을 주소로 원광대학병원 외래에 내원하여 요추부 자기공명영상검사를 시행한 환자 82명을 대상으로 하여 요추 4/5번, 3/4번의 양측에 위치한 대요근 및 요추 신전근의 근육 단면과 두께는 자기공명영상 검사로 측정하였고, 초음파검사의 이미지는 자기공명영상검사가 시행된 곳에서 대요근 및 신전근의 두께를 양측에서 분석하였다.

**결과:** 대요근을 자기공명영상검사로 측정한 근육 단면과 초음파로 측정한 근육 두께의 상관분석 결과, L4/5 좌측은 상관계수가 0.136 ( $p=0.64$ ), L3/4 Rt는 0.070 ( $p=0.81$ ), L3/4 Lt는 0.288 ( $p=0.32$ )로 의미있는 값을 도출하지는 못하였으나, L4/5 우측에서는 상관계수가 0.559로 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다( $p=0.04$ ). 대요근의 두께를 자기공명영상검사와 초음파로 측정한 값의 상관계수는 L4/5 Rt는 0.316 ( $p=0.27$ ), L4/5 Lt는 0.022 ( $p=0.94$ ), L3/4 Rt는 0.236 ( $p=0.41$ ), L3/4 Lt는 0.287 ( $p=0.31$ )로 유의한 값을 도출하지는 못하였고, 요추 신전근의 근육 두께를 측정한 값의 상관계수도 L4/5 Rt는 0.207 ( $p=0.49$ ), L4/5 Lt는 0.051 ( $p=0.86$ ), L3/4 Rt는 0.048 ( $p=0.87$ ), L3/4 Lt는 0.154 ( $p=0.61$ )로 유의한 값을 얻지 못하였다.

**결론:** 초음파 검사를 통해 얻어진 요추 주위 근육의 용적이 근육의 단면적인 모습을 평가하는 데 유용하다.

**색인단어:** 초음파, 자기공명영상, 요추부 근육 단면, 요추 주위 근육 위축

접수일 2015년 12월 2일 수정일 2016년 3월 5일 게재확정일 2016년 4월 6일

✉책임저자 우영하

46555, 부산시 북구 만덕대로 59, 부산 부민병원 정형외과

TEL 051-330-3021, FAX 051-337-5041, E-mail woo0ha@naver.com