

Relationship Between Low Back Pain and the Size and Density of the Erector Spinae Muscle and Multifidus Muscle Using CT Imaging in a Selected Community-Based Population

Seungbum Chae, M.D., Jaebum Kwon, M.D., Sangbong Ko, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2017 Sep;24(3):162-168.

Originally published online September 30, 2017;

<https://doi.org/10.4184/jkss.2017.24.3.162>

Korean Society of Spine Surgery

Asan Medical Center 88, Olympic-ro 43 Gil, Songpa-gu, Seoul, 05505, Korea

Tel: +82-2-483-3413 Fax: +82-2-483-3414

©Copyright 2017 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2017.24.3.162>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Relationship Between Low Back Pain and the Size and Density of the Erector Spinae Muscle and Multifidus Muscle Using CT Imaging in a Selected Community-Based Population

Seungbum Chae, M.D., Jaebum Kwon, M.D., Sangbong Ko, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Catholic University Medical Center, Daegu, Korea,

Study Design: Case-control study (retrospective comparative study).

Objectives: The purpose of this study was to define the relationship between low back pain (LBP) and the cross-sectional area (CSA) and density of the erector spinae muscle (ESM) and isolated multifidus muscle (IMM) on computed tomography (CT) scans of patients with a chief complaint other than LBP.

Summary of Literature Review: Most previous studies have focused on radiographic data from patients with a chief complaint of LBP, rather than on radiographic data from patients with a chief complaint other than LBP.

Material and Methods: This retrospective study included 475 patients who underwent CT scans between January 1, 2010 and December 31, 2010. The CSA and density of the ESM, IMM, and the psoas muscle (PM) were obtained. All measurements were calculated as the ratio of each muscle. The relationships between the CSA of each muscle and both types of LBP were analyzed.

Results: The ESM-to-PM ratio in terms of density was 1.227 ± 0.797 in the LBP group and 0.645 ± 0.732 in the non-LBP group ($p=0.174$). The IMM-to-PM ratio in terms of density was 0.664 ± 0.515 in the LBP group and 0.806 ± 0.518 in the non-LBP group ($p=0.007$).

Conclusions: The IMM was more relevant to LBP than the ESM of the back, and density was more relevant to LBP than the CSA of regular muscles. The IMM was more useful than the ESM for analyzing LBP.

Key words: Low Back Pain, Multifidus Muscle, Cross-sectional area, Density

서론

전체 인구의 약 80%에서 일생 중 한번 이상은 요통이 경험한다.^{1,2)} 요통의 원인은 다양하며, 구조적, 사회적, 심리적 요인 등이 복합적으로 작용하며, 최근 요통과 척추 주변 근육 구조의 병적 변화의 연관성을 뒷받침하는 증거가 늘어나고 있다.³⁾ 요통의 원인 중 하나는 비특이적 증상, 징후가 특징인 요추 분절의 불안정성(spinal instability)으로⁴⁾ 척추 분절(spinal segment)이 정상범위보다 더 많은 운동 범위를 가지는 것을 특징으로 하며 아직까지 이에 대한 논란의 여지가 남아있다.⁵⁾

퇴행성 변화에 의한 척추 불안정성은 주로 제 4-5요추간 혹은 제 5요추-제 1천추간에서 주로 발생하며, 주로 후관절과 추간판의 퇴행성 변화로 인해 근 이완이 발생하며, 이로 인해 일상 생활 수준에서 발생하는 부하만으로도 비정상적인 움직임이 유발된다.⁶⁾

요통과 근육 약화(muscular insufficiency)가 관련성이 있다는 통념이 있으나, 이에 대한 인과관계는 아직 불명확하다.⁷⁾ 최근 들어 요통이 있는 환자들을 대상으로 근육의 크기나 특성에 대한 많은 연구가 진행되고 발표 되고 있으며,^{1-3,7)} 요통 환자들의 근육에 요통이 없는 사람에 비해 현미경적으로 구조적인 변화

Received: May 25, 2017

Revised: June 23, 2017

Accepted: August 3, 2017

Published Online: September 30, 2017

Corresponding author: Sangbong Ko, M.D.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3527-9251>

Department of Orthopedic Surgery, Catholic University Hospital, 33, Duryugongwon-ro 17-gil, Nam-gu, Daegu, 42472 Korea

TEL: +82-53-650-4283, **FAX:** +82-53-626-4272

E-mail: bong@cu.ac.kr

*This work was supported by research grants from the Catholic University of Daegu in 2014.

가 발생한다는 보고도 있다.^{2,8,9)} 움직이는 상태에서 척추 분절의 동적 제어에 있어 허리 부분의 신전근들이 중요한 역할을 하며,²⁾ 이 중 다열근의 상조적인 수축이 요추 분절의 안정성에 있어 가장 중요한 요소라는 연구도 있다.^{2,10)}

지금까지의 연구는 대부분 정형외과, 신경외과, 재활의학과, 통증의학과에서 각 과를 방문하는 환자들을 대상으로 컴퓨터 단층 촬영 및 자기공명영상을 시행하여 분석한 연구였다. 따라서, 환자의 선택 치우침(selection bias)이 있어 분석 및 결과에 제한점으로 제시되었다. 이에 저자들은 요통이 아닌 다른 병변으로 촬영한 복부 컴퓨터 단층 촬영을 기반으로 본 연구를 시행하였다. 또한, 단순한 한 근육의 단면적 및 근밀도를 요통과의 상관관계를 분석하여 환자의 전반적인 근육 질량(muscle mass) 및 체질량 지수에 따라 분석의 치우침이 생길 수 있는 제한점이 있었다.

이 연구는 이러한 제한의 극복을 위해 요통이 아닌 다른 병변으로 촬영한 복부 컴퓨터 단층 촬영을 이용하여 단순한 척추기립근이나 다열근과 요근과의 비를 구하여 요통과의 상관관계를 분석하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 본원 IRB의 승인(IRB No. CR-14-055)을 받은 이후 진행되었다. 2010년 1월 1일부터 12월 31일까지 컴퓨터 단층 촬영을 시행한 환자들 중 18세 이상이며 요통과 무관한 복부 혹은 비뇨기계 질환으로 컴퓨터 단층 촬영을 시행한 환자들을 대상으로 후향적 연구를 설계하였다. 환자들 중 요추 부위에 수술적, 주사 치료를 받거나 치료를 필요로 하는 척추 질환을 가진 자는 제외하였다. 제외 기준은 광범위한 근막통이나 방사통의 임상증상을 동반한 척추에서 기인한 통증, 염증성 질환, 척추 골절 병력, 골반띠 증후군(Pelvic girdle syndrome), 이외 심각한 신체적·정신적 질환이 있거나 연구 참여를 거부한 경우였으며, 요추화 척추나 천추화 척추 등의 이행 척추와 척추 전방 전위증이 존재하는 경우들은 연구에서 제외하였다. 분석에 사용된 컴퓨터 단층 촬영에는 일반외과와 비뇨기과에서 시행한 컴퓨터 단층 촬영이 포함되었으며, 결과 도출에 있어 편견의 발생을 막기 위하여 요통을 주 증상으로 하는 환자들은 분석에서 제외하였다. 그 결과 총 475명의 환자들 연구에 포함되었다.

2. 요통의 평가

이 연구와 무관한 숙련된 간호사들이 다중 검출기 컴퓨터 단층 촬영(multi-detector CT; MDCT)을 시행한 모든 환자들을

대상으로 하였으며, 수정된 Nordic 요통 설문지¹¹⁾의 “최근 12개월 동안 요통으로 인해 거의 매일 약을 먹어야 했던 기간이 최소 1개월 이상이었습니까?”의 질문을 하였으며, 이에 대한 “예” 혹은 “아니오”의 대답으로 요통 유무를 판단하였다.

3. 촬영 도구

연구에 사용된 컴퓨터 단층 촬영은 16-다중 검출기 컴퓨터 단층 촬영 기구(16-MDCT) 혹은 dual source 64-MDCT system (Lightspeed Ultra, GE, Milwaukee, WI, USA)을 통해 촬영되었다. 모든 컴퓨터 단층촬영 120 kV, 256 mA 상태에서 시행되었으며, 축 방향 단면 두께는 0.75-2.5 mm였다. 모든 환자들에서 제 4-5요추 간 추간판 높이에서 추간판의 중심을 지나면서 추간판 면에 평행하게 영상을 1장씩 획득하였는데, 이는 척추기립근이 이 부위에서 신장력이 제일 높아 정확한 근육 크기를 측정할 수 있으며, 이보다 아래 부위의 경우 감소되고 영상을 획득하기 힘든 경우가 많기 때문이었다.¹²⁾ 모든 환자들은 일정하게 고관절은 중립 자세로 등에 작은 베개를 받쳐 요추 전만을 최소화한 자세에서 컴퓨터 단층 촬영을 시행하였다.

4. 요추 근육 평가

근육 퇴행성 변화에 있어 근육 크기 감소와 지방 침착은 2가지의 대표적인 육안적 소견으로, 이는 컴퓨터 단층 촬영에서 쉽게 발견할 수 있다.^{1,13)} 척추기립근, 다열근, 요근의 경계면은 제 4-5요추간 추간판 높이에서 쉽게 구별할 수 있으며,¹⁴⁾ 이에 따라 단면적 및 근밀도 측정도 용이하였다.¹⁵⁾ 이에 따라 척추기립근, 다열근, 요근의 단면적을 구하기 위해 제 4-5요추간 추간판의 중앙선을 따라 축 방향 단면 영상을 획득하였다. 숙련된 정형외과 의사가 척추기립근, 다열근, 요근의 가장자리를 따라 그려가며 근육의 단면적(cm^2)을 구하였다(Fig. 1). 이러한 단면적을 각각의 근육과의 비율을 구하여 이용하였다. 근육의 밀도(Hounsfield units [HU])는 PiView (Infinit, Seoul, Korea)를 이용하여 의료 영상 정보 시스템에 등록된 DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 파일에서 측정되었다. 좌 우측의 HU를 각각 구하여 근육의 세 부위(근육의 가장 중심부의 균질한 부분과 내측 외측 근육의 경계 부위의 균질한 부위)에서 30 mm^2 의 원을 그려 계산되었다(Fig. 2). 좌, 우측의 근밀도의 값은 평균값을 취하였다. 한 명의 숙련된 영상의학과 의사가 환자들의 임상 양상을 모른 채, 모든 수치를 계산하고 분석하였다. 각 값들에 대한 비율은 전신 근육량 저하나 근육 부종 등의 근육의 밀도에 영향을 줄 수 있는 인자들을 고려하여 보정, 계산되었다. 모든 근밀도 수치들은 척추기립근과 요근의 비율, 다열근과 요근의 비율, 다열근과 척추기립근의 비율로 이용되었다. 동일한 영상의학과 의사가 계산 및 분석하였으

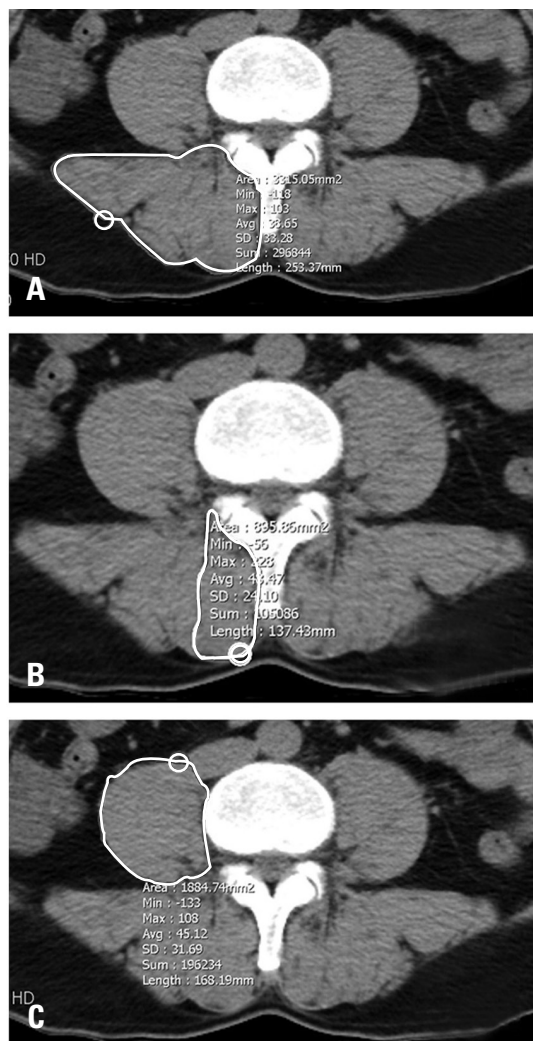


Fig. 1. Axial computed tomography scans show area measurements of the erector spinae (A), multifidus (B), and psoas (C) muscles (red, yellow, and violet boundaries, respectively).

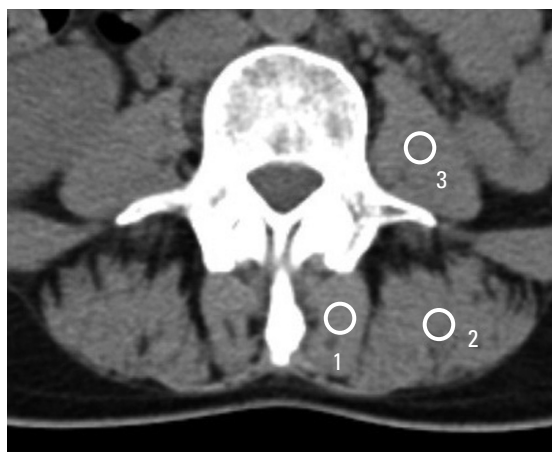


Fig. 2. Axial computed tomography scans show the measurement method of the multifidus (1), erector spinae (2), and psoas (3) muscles.

Table 1. Epidemiologic descriptive statistics of the study populations

| Frequency | Men | Women | Total |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
| Population (Percent) | 262(55.15) | 213(44.85) | 475 |
| Mean Age (Range) (Yr) | 59.21(18-88) | 58.49(18-88) | 58.89(18-88) |
| LBP | 64 | 71 | 135 |

며, 신뢰도 연구를 통해 모든 수치들을 해석하였다.¹⁶⁾

5. 통계학적 분석

Two sample t-test를 통해 요통과 각 근육의 단면적 혹은 근 밀도 비율과의 연관성을 분석하였다. 모든 통계학적 분석에 IBM SPSS ver. 19.0 software (IBM Co., Armonk, NY, USA)를 사용하였으며, p-value가 0.05 이하인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결과

1. 역학 결과

전체 475명의 환자 중 남자가 262명(51.15%), 여자가 213명(44.85%)였다. 평균 나이는 남자 59.21세(18~88세)였으며, 여자 58.49세(18~88세)였다. 전체 평균 나이는 58.89세(18~88세)였으며 성별에 따른 나이의 차이는 통계학적으로 의의가 없었다($p>0.05$). 전체 475명 중 요통이 있는 환자가 135명으로 전체 요통의 유병률은 28.42%였으며, 남자가 64명(24.43%), 여자가 71명(33%)이었다(Table 1).

2. 각 근육 별 요통의 관련성 (Table 2)

1) 단면적과 요통과의 관련성

척추기립근 대 요근의 비율은 요통이 있는 군에서 2.327 ± 0.918 , 요통이 없는 군에서 2.273 ± 1.752 ($p=0.731$)이었다. 다열근 대 요근 비율은 요통이 있는 군에서 1.005 ± 0.678 , 요통이 없는 군에서 0.967 ± 0.694 ($p=0.582$)이었다. 다열근 대 요근 비율은 요통이 있는 군에서 0.445 ± 0.297 , 요통이 없는 군에서 0.45 ± 0.282 ($p=0.863$)이었다. 전체 단면적의 비와 요통과의 관계는 통계학적으로 의의가 없었다.

2) 근밀도와 요통과의 관련성

척추기립근 대 요근의 밀도 비율은 요통이 있는 군에서 1.227 ± 0.797 , 요통이 없는 군에서 0.645 ± 0.732 ($p=0.174$)이었다. 척추기립근 대 다열근의 밀도 비율은 요통이 있는 군에서 1.135 ± 1.077 , 요통이 없는 군에서 1.376 ± 1.538 ($p=0.096$)이었다. 다열근 대 요근의 밀도 비율은 요통이 있는 군에서 $0.664 \pm$

Table 2. Prevalence of LBP according to each muscles

| Variables | | LBP | | p-value |
|-------------------------|---------|-------------|-------------|---------|
| | | Yes | No | |
| CSA of each muscles | ESM/PM | 2.327±0.918 | 2.273±1.752 | 0.731 |
| | IMM/PM | 1.005±0.678 | 0.967±0.694 | 0.582 |
| | IMM/ESM | 0.445±0.297 | 0.45±0.282 | 0.863 |
| Density of each muscles | ESM/PM | 1.227±0.797 | 0.645±0.732 | 0.174 |
| | IMM/PM | 0.664±0.515 | 0.806±0.518 | 0.007* |
| | IMM/ESM | 1.135±1.077 | 1.376±1.538 | 0.096 |

LBP: Low Back Pain, CSA: Cross Sectional Area, ESM: Erector Spinae Muscle, PM: Psoas Muscle, IMM: Isolated Multifidus Muscle.

*: Statistically significant with $p < 0.05$.

0.515, 요통이 없는 군에서 $0.806 \pm 0.518 (p=0.007)$ 이었다. 다열근 대 요근의 밀도 비율이 통계적인 의의가 있게 요통이 없는 군에서 큰 값을 보였다. 그 외 척추기립근과 다열근의 밀도 비율은 연관성을 보인 반면, 척추기립근 대 다열근의 밀도 비율 및 척추기립근 대 요근의 밀도 비율은 통계학적으로 의의가 없었다.

고찰

몸통 근육들이 요추 안정성을 유지하는 데 중요한 역할을 한다는 것은 이미 널리 알려진 사실이다.^{17,18)} 주변 근육들의 조절력으로 인해 동적인 요추 안정성을 유지할 수 있으며, 많은 연구들에 의해 척추기립근의 기능이 입증된 바 있다.^{2,10,19)} Panjabi는 근육, 인대, 중추 신경계로 구성된 척추의 안정 체계의 기능에 이상이 생기면 요통 및 손상이 발생할 수 있다고 주장한 바 있으나,²⁰⁾ 척추기립근에 일어나는 다양한 변화와 요통과의 인과 관계는 아직 확립된 바가 없다.³⁾ 많은 연구들을 통해 만성 요통을 가진 환자들의 근육 크기가 감소되어 있고 다른 종류의 근섬유가 분포된 것이 확인된 바 있으며,²¹⁾ 근육의 크기나 밀도의 감소,^{1,13,19,22,23)} 근육 관류 감소,²⁴⁾ 지방 침착 등^{1,3,19,22-25)}이 요통과 연관되어 있다고 알려져 있다. 급성 요통,^{3,13)} 만성 요통,^{3,22,23)} 하지 통증을 동반한 요통,²⁵⁾ 척추 수술의 병력^{1,9)}이 있는 환자들의 척추기립근의 근육 단면적 혹은 근밀도의 의미 있는 감소가 관찰된 바 있다. 근육의 크기나 밀도의 감소는 퇴행성 변화의 대표적인 징후이며, 지방 침착은 이러한 퇴행성 변화 도중 비교적 늦은 시기에 발생하는 것으로 보인다.^{3,22)} 근밀도가 의미 있게 감소되면 근육의 단면적도 감소되는 경향을 보인다.¹⁾

Santaguida와 McGill²⁶⁾은 요근의 압박력으로 인해 척추의 안정성에 기여하는 반면, 요추 운동에는 비교적 역할이 적다고 주장한 바 있다. 이러한 척추의 안정성에 관여하는 근육으로 요방

형근,²⁷⁾ 복형근²⁸⁾ 뿐만 아니라 복강 내 압력이¹⁸⁾ 관여한다는 보고도 있다. 다열근는 심부 복근들과 상승 작용하여 수축하며, 요추에 대한 동적 요대의 역할을 한다.¹⁰⁾ 요추의 안정성에 있어 척추기립근과 더불어 다열근 또한 중요한 역할을 한다.^{2,8,10)} Kjaer 등⁷⁾은 다열근 내의 지방 침착이 성인들에게서 요통 발생과 밀접한 관련이 있음을 입증한 바 있다.

근육의 크기는 컴퓨터 단층 영상, 초음파 영상, 자기공명영상 등의 비침습적 기법들을 이용하여 측정할 수 있는데,³⁾ 자기공명영상은 사체 연구를 통해 사람의 근육의 부피나 지방의 양을 측정하는 데에 적합하다고 밝혀졌으며, 이에 반해 컴퓨터 단층 영상은 골격근의 크기를 측정하는 데에 더 유용한 편이다.^{1,3)} 다만, 측정 시의 오차가 근육의 단면적이나 밀도의 결과값에 영향을 미칠 수 있겠으나,³⁾ Han 등,¹²⁾ Storheim 등³⁾이 제시한 컴퓨터 단층 촬영 시 근육 단면적의 오차범위 이내이며, Hides 등²⁹⁾이 제시한 초음파를 통한 계측치의 오차범위 이내이다. Kamaz 등²⁾과 Keller 등¹⁶⁾은 허리 근육의 단면적과 근밀도를 재는 데에 컴퓨터 단층 촬영이 적합한 도구임을 입증한 바 있다. 허리근육의 단면적이나 근밀도를 연구한 논문들은 대부분 요통이 있는 환자들^{1-3,7,13,21,25)}이나 척추 수술의 병력이 있는 환자들^{1,8,9,19)}을 대상으로 하고 있으나, 본 연구에서는 정형외과 이외의 진료과를 방문한 환자들을 대상으로 하였으며, 정형외과나 신경외과, 통증의학과, 재활의학과, 가정의학과 등 요통과 직접 관련된 진료과에서 진료를 받은 환자들을 제외하였다. 따라서, 본 연구에 참가한 환자들은 지역에 대한 대표성을 지니는 모집단에서 선택되었다고 할 수 있겠다.

본 연구의 한계점으로는 근 위축과 요통의 인과관계를 정확히 구분할 수 없다는 점이 있다. 요통이 없는 사람에 비해 만성 요통이 있는 환자들의 근력이나 근육량이 감소되어 있는 경향을 보인다.²³⁾ 요통에 관해 병력 청취와 설문조사의 결과가 달랐던 점, 그리고 요통이 다양한 원인에 의해 발생될 수 있다는 점

도 본 연구의 한계점으로 작용할 수 있겠다. 요통의 원인을 밝혀냄에 있어 종판의 침식, 추간판의 퇴행성 변화, 요추부 추간판 탈출의 정도, 척추관 협착증 등을 전부 고려해야 하나, 본 연구에서는 근밀도와 근육의 단면적만을 고려하였다. 추가적인 연구들을 통해 본 연구에 나타난 방법론적인 문제들을 해결하거나 다열근 내의 지방 침착이 요통에 미치는 영향을 좀 더 명확히 밝혀낼 수 있을 것이다.

두 번째 한계점으로 같은 부위의 척추 부위 단면적이라도 척추 부위는 다를 수 있으므로, 이런 한계를 극복하기 위해 최근 연구들에서는 단면적 대신 부피를 계산하기도 한다. 본 연구에서는 척추의 병변을 진단하기 위해 촬영한 척추의 컴퓨터 단층 촬영이 아니라 복부 컴퓨터 단층 촬영에서 척추 주위 근육을 분석한 연구로 이러한 부피를 계산하기에 표준화된 영상이 아니었다.

결론

요추 이외의 증상을 주소로 한 환자들에서, 근육의 단면적에 비해 근밀도가 요통과 더 높은 연관성을 보였으며, 척추기립근 보다는 다열근이 요통과 더 높은 연관성을 보였다. 따라서, 요통을 평가함에 따라 척추기립근의 근밀도보다 다열근의 근밀도를 측정하는 것이 더 유용할 것이라고 생각된다.

REFERENCES

1. Mayer TG, Vanharanta H, Gatchel RJ, et al. Comparison of CT scan muscle measurements and isokinetic trunk strength in postoperative patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1989;14:33-6.
2. Kamaz M, Kireşi D, Oğuz H, et al. CT measurement of trunk muscle areas in patients with chronic low back pain. *Diagn Interv Radiol*. 2007;13:144-8.
3. Storheim K, Holm I, Gunderson R, et al. The effect of comprehensive group training on cross-sectional area, density, and strength of paraspinal muscles in patients sick-listed for subacute low back pain. *J Spinal Disord Tech*. 2003;16:271-9.
4. Hodges PW. The role of the motor system in spinal pain: implications for rehabilitation of the athlete following lower back pain. *J Sci Med Sport*. 2000;3:243-53.
5. Sato H, Kikuchi S. The natural history of radiographic instability of the lumbar spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993;18:2075-9.
6. Alam WCA. Radiological evaluation of lumbar intervertebral instability. *Ind J Aerospace Med*. 2002;46:48-53.
7. Kjaer P, Bendix T, Sorensen JS, et al. Are MRI-defined fat infiltrations in the multifidus muscles associated with low back pain? *BMC Medicine*. 2007;5:2.
8. Mattila M, Hurme M, Alaranta H, et al. The multifidus muscle in patients with lumbar disc herniation: a histochemical and morphometric analysis of intraoperative biopsies. *Spine*. 1986;11:732-8.
9. Sihvonen T, Herno A, Paljärvi L, et al. Local denervation atrophy of paraspinal muscles in postoperative failed back syndrome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993;18:575-81.
10. Kay AG. An extensive literature review of the lumbar multifidus: anatomy. *J Manual Manipulative Ther*. 2000;8:102-14.
11. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, et al. Standardized Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987;18:233-7.
12. Han JS, Ahn JY, Goel VK, et al. CT-based geometric data of human spine musculature, Part I. Japanese patients with chronic low back pain. *J Spinal Disord Tech*. 1992;5:448-58.
13. Hides JA, Stokes MJ, Saide M, et al. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994;19:165-72.
14. Käser L, Mannion AF, Rhyner A, et al. Active therapy for chronic low back pain: part 2. Effects on paraspinal muscle cross-sectional area, fiber type size, and distribution. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26:909-19.
15. Akima H, Kuno S, Takahashi H, et al. The use of magnetic resonance images to investigate the influence of recruitment on the relationship between torque and cross-sectional area in human muscle. *Eur J Apply Physiol*. 2000;83:475-80.
16. Keller A, Gunderson R, Reikerås O, et al. Reliability of computed tomography measurements of paraspinal muscle cross-sectional area and density in patients with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;28:1455-60.
17. Cholewicki J, McGill SM. Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clin Biomech*. 1996;11:1-15.
18. Crisco JJ 3rd, Panjabi MM. The intersegmental and multisegmental muscles of the lumbar spine. A biomechanical

- model comparing lateral stabilizing potential. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1991;16:793–9.
19. Le Huec JC, Mathews H, Basso Y, et al. Clinical results of Maverick lumbar total disc replacement: two-year prospective follow-up. *Orthop Clin North Am*. 2005;36:315–22.
 20. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord Tech*. 1992;5:383–9.
 21. Mannion AF, Käser L, Weber E, et al. Influence of age and duration of symptoms on fibre type distribution and size of the back muscles in chronic low back patients. *Eur Spine J*. 2000;9:273–81.
 22. Danneels LA, Vanderstraeten GG, Cambier DC, et al. CT imaging of trunk muscles in chronic low back pain patients and healthy control subjects. *Eur Spine J*. 2000;9:266–72.
 23. Parkkola R, Rytökoski U, Kormanen M. Magnetic resonance imaging of the discs and trunk muscles in patients with chronic low back pain and healthy control subjects. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993;18:830–6.
 24. Flicker PL, Fleckenstein JL, Ferry K, et al. Lumbar muscle usage in chronic low back pain. Magnetic resonance image evaluation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993;18:582–6.
 25. Kader DF, Wardlaw D, Smith FW. Correlation between the MRI changes in the lumbar multifidus muscles and leg pain. *Clin Radiol*. 2000;55:145–9.
 26. Santaguida PL, McGill SM. The psoas major muscle: a three-dimensional geometric study. *J Biomech*. 1995;28:339–45.
 27. McGill S, Juker D, Kropf P. Quantitative intramuscular myoelectric activity of quadratus lumborum during a wide variety of tasks. *Clin Biomech*. 1996;11:170–2.
 28. Pietrek M, Sheikhzadeh A, Nordin M, et al. Biomechanical modeling of intra-abdominal pressure generation should include the transversus abdominis. *J Biomech*. 2000;33:787–90.
 29. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Magnetic resonance imaging and ultrasonography of the lumbar multifidus muscle: comparison of two different modalities. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995;20:54–8.

선택된 일반인에게서 컴퓨터 단층 촬영을 이용하여 측정된 척추기립근, 다열근의 단면적 및 근밀도와 요통과의 관련성

채승범 • 권재범 • 고상봉

대구가톨릭대학교 정형외과학교실

연구 계획: 증례 대조 연구(후향적 비교 연구)

목적: 요통 이외의 주 증상으로 컴퓨터 단층 촬영을 시행한 환자들에서 척추기립근 (Erector spinae muscle) 이나 다열근 (Multifidus muscle) 의 단면적 혹은 근밀도와 요통의 연관성을 보기 위함이다.

선행 연구문헌의 요약: 대부분의 이전 연구는 요통 이외의 주소로 내원한 환자가 아닌 요통을 주소로 내원한 환자를 대상으로 방사선학적인 분석을 하였다.

대상 및 방법: 2010년 1월 1일부터 12월 31일까지 컴퓨터 단층 촬영을 시행한 475명의 환자를 대상으로 후향적 연구를 설계하였다. 척추기립근, 다열근, 요근(Psoas muscle)의 단면적과 근밀도를 측정하였으며, 이 값을 토대로 각 근육들의 비율을 계산하였다. 그리고 각 근육의 단면적과 요통과의 상관관계를 분석하였다.

결과: 척추기립근 대 요근의 근밀도 비율은 요통이 있는 환자군에서 1.227 ± 0.797 이었으며 요통이 없는 환자 군에서 0.645 ± 0.732 이었다($p=0.174$). 다열근 대 요근의 근밀도 비율은 요통이 있는 환자 군에서 0.664 ± 0.515 , 요통이 없는 환자군에서 0.806 ± 0.518 이었다($p=0.007$).

결론: 다열근이 척추기립근에 비해 요통과 더 밀접한 연관성을 보였으며, 요통에 있어 근육의 단면적보다는 근밀도가 더 연관성이 높았다. 요통의 분석에 있어서 척추기립근보다는 다열근이 더 유용하였다.

색인 단어 : 요통, 다열근, 단면적, 밀도

약칭 제목: 요통 환자가 아닌 일반인에서 다열근과 요통과의 상관관계

접수일: 2017년 5월 25일

수정일: 2017년 6월 23일

게재확정일: 2017년 8월 3일

교신저자: 고상봉

대구광역시 남구 두류공원로 17길 33 대구가톨릭대학교병원 정형외과

TEL: 053-650-4283

FAX: 053-626-4272

E-mail: bong@cu.ac.kr