

## Relationship between Lumbar Extensor Muscle Degeneration Classification and Osteoporotic Vertebral Compression Fracture

Ju-Yeong Heo, M.D., Ji-Hoon Park, M.D. Min-Wook Kim, M.D., Sang-Min Lee, M.D., Sung-An Lim, M.D., Hong-Suk Choi, R.N., Yong-Soo Choi, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2018 Sep;25(3):108-114.

Originally published online September 30, 2018;

<https://doi.org/10.4184/jkss.2018.25.3.108>

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.2018.25.3.108>

---

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 Lumbar Extensor Muscle Degeneration Classification and Osteoporotic Vertebral Compression Fracture

Ju-Yeong Heo, M.D., Ji-Hoon Park, M.D. Min-Wook Kim, M.D., Sang-Min Lee, M.D., Sung-An Lim, M.D., Hong-Suk Choi, R.N. \*, Yong-Soo Choi, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kwangju Christian Hospital, Gwangju, Korea

\*Department of Orthopaedic Surgery, Christian College of Nursing, Gwangju, Korea

**Study Design:** Retrospective study.

**Objectives:** To investigate the reliability of the lumbar extensor muscle degeneration classification as an indicator of potential risk for osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF).

**Summary of Literature Review:** Fatty degeneration of lumbar extensor muscles has attracted increased interest in the literature as a risk factor for OVCF.

**Materials and Methods:** Ninety-one patients with OVCF (group 1) and 60 patients without OVCF (group 2) were investigated. Magnetic resonance imaging was used to measure and to analyze the muscle mass and fatty degeneration of the lumbar extensor muscle. The degree of fatty degeneration of the lumbar extensor muscle was classified into 4 stages: less than 10%, 10%-25%, 25%-50%, and more than 50%.

**Results:** Fatty degeneration of the lumbar extensor muscle and the bone mineral density T-score were  $29.66\% \pm 12.28\%$  and  $-3.56 \pm 1.13$  in group 1 and  $24.04\% \pm 13.29\%$  and  $-2.27 \pm 1.46$  in group 2, which were statistically significant differences ( $p < 0.05$ ). Logistic regression analysis revealed that as the fatty degeneration of the lumbar extensor muscle increased, the risk of OVCF increased (odds ratio [OR]=1.21;  $p=0.01$ ). The risk of OVCF increased as the lumbar extensor muscle degeneration classification scores increased (OR=13.53;  $p=0.02$ ). Furthermore, as the muscle mass of the multifidus decreased, lumbar lordosis and sacral inclination decreased ( $\beta=0.33$ ;  $p=0.01$  and  $\beta=0.25$ ;  $p=0.04$ , respectively). However, no factor affected thoracic kyphosis.

**Conclusions:** Fatty degeneration of the lumbar extensor muscle was correlated with OVCF. A lumbar extensor muscle degeneration classification higher than stage 3 should be considered a risk factor of OVCF.

**Key Words:** Osteoporosis, Vertebral compression fractures, Lumbar extensor muscle

## 서론

골다공증성 척추 압박 골절의 위험 요소로서 낮은 골밀도 뿐 아니라 다른 많은 요소들이 고려되고 있다.<sup>1)</sup> 근육량의 감소 및 근감소증이 독립된 위험인자로 보고 되고 있으며<sup>2)</sup>, 척추 주위 근의 근육량 감소가 골다공증성 척추 압박 골절의 위험성 증가 뿐 아니라 척추의 시상 불균형에도 관련이 있다는 보고가 있다.<sup>3)</sup>

Asia Working Group에서 제시한 근감소증의 진단에서 이중 에너지 방사선 흡수계측(Dual-Energy X-ray Absorptiometry: DEXA)을 이용하여 사지골격근의 근육량을 측정하고 있다.<sup>4)</sup> 대부분의 근감소증의 논문에서 사지의 근감소증이 골다공증과 관련이 있음은 이미 많은 보고가 되고 있으며,<sup>5-7)</sup> 사지골격 근

육량과 척추 주위근력 감소와 골다공증성 척추 압박골절 관련성에 대한 관심 또한 증가되고 있다.

Goutallier classification은 회전근개 근육의 지방변성도를 분류하는데 널리 유용하게 쓰이는 분류법이다. 반면에 척추 주위

**Received:** February 14, 2018

**Revised:** March 2, 2018

**Accepted:** July 25, 2018

**Published Online:** September 30, 2018

**Corresponding author:** Ji-Hoon Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kwangju Christian Hospital 37, Yangrimro, Nam-gu, Gwangju, Korea

**ORCID ID:** Yong-Soo Choi: <https://orcid.org/0000-0002-0693-3130>

**TEL:** +82-62-650-5064, **FAX:** +82-62-650-5066

**E-mail:** sticks21@hanmail.net

근에 대한 관심이 높아지는 것에 비해 이의 지방변성도를 반영하는 정확한 지표가 존재하지 않는다. 이에 저자는 요추 신전근의 지방 변성을 변성 분류 점수로 분류하고 골다공증성 척추 압박 골절 위험도와 관계를 분석하고자 하였다.

## 대상 및 방법

본 연구는 본원 임상연구윤리심의위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받고 시행하였고, 2013년 8월부터 2017년 7월까지 광주 기독병원을 내원한 환자 중 151명(남자 35명, 여자 116명)을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 골다공증성 척추 압박 골절은 제 1요추 24예, 제 2요추 24예, 제 12흉추 18예, 제 11흉추 10예, 제 3요추 9예, 제 4요추 8예, 제 9흉추 7예, 제 5요추 5예, 제 6, 7, 8흉추에서 각각 3예로 단독 발생 또는 다발성 발생한 골절 91명과 골다공증성 척추 압박 골절이 없는 비골절군 60명을 대상으로 하였다. 만성 질환이나 다른 골대사 질환 및 악성 종양, 병적 골절을 가진 환자는 대상에서 제외하였다. 골절군의 평균 연령은  $78 \pm 8.7(51-91)$ 세, 비골절군의 평균 연령은  $70.7 \pm 11.6(67-94)$ 세 이었다.

환자들의 연령, 키, 체중, 체질량 지수, 골밀도를 조사하였고, 골밀도는 모든 대상에 대하여 이중 에너지 방사선 흡수계측(DXA, Explorer, Hologic Co., Bedford, MA, USA)을 이용하여 골밀도를 측정하였다. 골다공증의 진단은 전신적인 질환으로 기왕의 다발성 골절이 발생한 경우, 척추의 퇴행성 변화로 인해 실제보다 골밀도가 높은 결과 등 골밀도의 해석이 실제로는 여러 단계에서 오류가 발생하기 쉬우므로 요추부 골절이 있는 경우 그 분절을 제외하고 제 1요추에서 제 4요추의 각 분절에서 가장 심한 두 개의 값을 평균한 값과 대퇴골 측정값의 대퇴경부 측정값을 비교하여 더 심한 값으로 측정하였으며 T-score로 표시하였다. T-score에 따라 각각 정상, 골감소증( $-2.5 < T\text{-score} < -1$ ), 골다공증( $T\text{-score} \leq -2.5$ )으로 분류하였다.

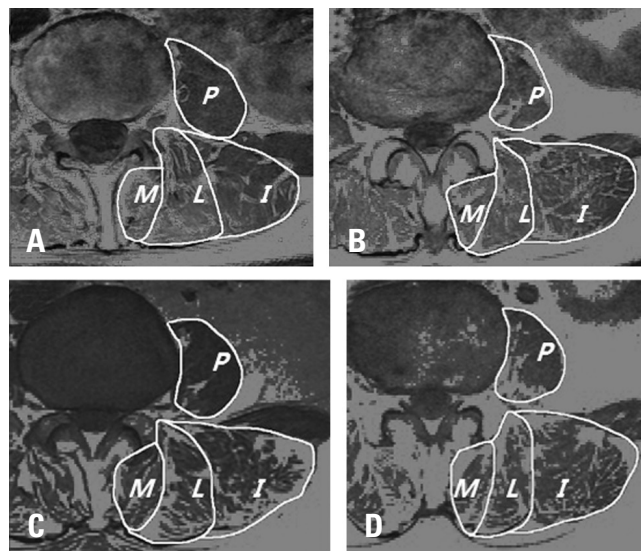
모든 환자에서 척추 전장 기립 측면 단순 방사선 영상 및 요추부 자기공명영상 검사를 시행하였고 단순방사선 영상으로 흉추 후반각, 요추 전반각, 천추 경사를 측정하였다. 천추 경사는 제 1천추 상연을 평행하게 그은 선과 수평선이 이루는 각으로 측정하였으며, 제 1흉추 상연과 제 12흉추 하연을 평행하게 있는 수평선이 이루는 각을 흉추 후반각, 제 12흉추 하연과 제 1천추 상연을 평행하게 있는 수평선이 이루는 각을 요추 전반각으로 하였다.

요추부 자기공명영상 검사(1.5-T signa Excite GE, Milwaukee, WI)를 통해서 얻은 영상을 PiView digital image viewing software (Infinite, Seoul, Korea)를 이용하여 Lee 등의

방법에 따라<sup>8)</sup> pseudocoloring technique으로 요추 신전근의 근육량과 지방변성도를 측정하였다. 해부학적으로 중립위에서 요추 3번과 4번 사이에서 요추 신전근의 단면적이 최대인 점을 고려하여 제 3요추 수준에서 측정하였다. 요추 주위근 측정을 위해 좌측의 요추 신전근을 다열근, 최장근, 장늑근으로 구분하여 각각에 대해서 측정하고, 요근에 대해서도 측정하였다. T2 축상 영상을 기준으로 3번째 요추에서 각각의 경계를 지정하고, pseudocoloring technique을 이용하여 지방신호 강도 이하로 pseudocoloring을 적용하여 근육을 붉은색으로 지정하고 영역 내의 pseudocoloring으로 가려진 근육의 비율을 측정하였습 니다(Fig. 1).

회전근개 근육의 지방변성도를 분류하는데 널리 유용하게 쓰이는 분류법인 Goutallier classification과<sup>9)</sup> Kalichman의 연구에서는 요추 신전근의 지방변성도 분류를 바탕으로<sup>10)</sup> 본 연구에서는 요추 신전근 전체의 지방 변성도를 10% 미만, 10~25%, 25~50%, 50% 이상의 4 단계로 분류하여 분석하였다(Fig. 1).

골절군과 비골절군의 인구학적 특성을 포함한 임상적 결과에 대해 정규성 검정을 시행 후, 독립표본 T 검정을 이용하여 두 군 사이의 유의성을 분석하였으며 각각의 인자에 대한 기여도를 알아보기 위하여 Pearson 상관분석과 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 요추 신전근의 근육량과 지방 변성도가 미치는



**Fig. 1.** Paralumbar muscle mass and fatty degeneration on a T1 axial section of magnetic resonance imaging at the L3 level. M, multifidus; L, longissimus; I, iliocostalis; P, psoas. **(A)** Multifidus fatty degeneration (MF): 7.5%, longissimus fatty degeneration (LF): 12.3%, iliocostalis fatty degeneration (IF): 6.7%, mean EF: 8.8%, lumbar extensor muscle fatty degeneration classification: stage 1. **(B)** MF: 18.5%, LF: 17.1%, IF: 10.9%, mean EF: 15.5%: stage 2. **(C)** MF: 53.7%, LF: 41.8%, IF: 30.3%, mean EF: 41.9%: stage 3. **(D)** MF: 47.2%, LF: 52.4%, IF: 69.4%, mean EF: 56.3%: stage 4.

**Table 1.** Lumbar extensor muscle mass & fat degeneration

	Muscle mass (mm <sup>2</sup> )			Fat degeneration (%)		
	Fracture	Non-Fracture	p-value	Fracture	Non-Fracture	p-value
Multifidus	267.47±111.28	345.96±116.25	0.01	37.57±17.33	29.78±17.19	0.01
Longissimus	484.14±257.94	569.28±190.49	0.02	29.69±14.92	23.15±14.35	0.01
Iliocostalis	653.17±363.90	736.18±295.90	0.14	28.73±17.21	25.60±16.30	0.26
Psoas	440.23±237.75	539.63±238.82	0.01	20.03±14.21	21.70±16.31	0.51

**Table 2.** Univariate logistic regression analysis for osteoporotic vertebral compression fracture

	B*	OR	95% CI	p-value
Age (yr)	-0.02	0.98	0.87-1.07	0.68
BMD (T-score)	-1.07	0.58	0.17-0.67	0.01
Lumbar extensor muscle fat degeneration (%)	0.01	1.21	1.00-1.01	0.01
Lumbar extensor muscle fat degeneration classification (Stage)	0.17	13.53	1.06-1.33	0.02

\*B: regression coefficient, OR: odds ratio, CI: confidence interval, BMD: bone mineral density.

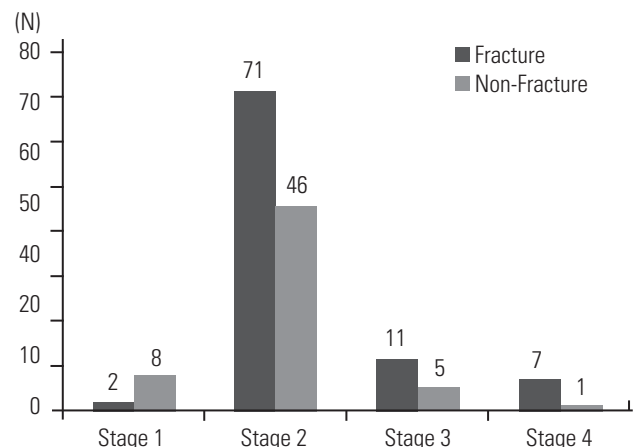
영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 사용하였다. 통계적 처리는 SPSS version 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였으며, p-value가 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

## 결과

요추 신전근의 지방 변성도 및 골밀도 T 점수는 골절군 평균  $29.66 \pm 12.28\%$  ( $p=0.01$ ),  $-3.56 \pm 1.13$  ( $p=0.01$ )이었고, 비골절군 평균은  $24.04 \pm 13.29\%$ ,  $-2.27 \pm 1.46$ 의 결과로 각각 차이를 보였으나, 양 군 간 연령( $p=0.09$ ), 성별( $p=0.97$ ) 및 체질량 지수 ( $p=0.07$ )에는 차이가 없었다. 요추 신전근의 단면적은 다열근, 최장근, 요근에서 골절군 보다 비골절군에서 큰 결과를 얻었다 ( $p=0.01$ ,  $p=0.02$ ,  $p=0.01$ ). 특히, 요추 신전근의 지방변성도는 다열근, 최장근에서 골절군( $37.57 \pm 17.33\%$ ,  $29.69 \pm 14.92\%$ )이 비골절군( $29.78 \pm 17.19\%$ ,  $23.15 \pm 14.35\%$ )보다 지방변성이 더 진행된 소견을 보였다( $p=0.01$ ,  $p=0.01$ ) (Table 1).

요추 신전근의 지방 변성도 분류는 골절군에서는 1단계 2명, 2단계 71명, 3단계 11명, 4단계 7명이었고 비골절군에서는 1단계 8명, 2단계 46명, 3단계 5명, 4단계 1명으로 양 군간 분포에는 차이가 관찰되었다( $p=0.01$ ) (Fig. 2).

골절과 인자들에 대해 로지스틱 회귀 분석을 시행한 결과 골밀도 T 점수가 감소할수록( $p=0.01$ , OR=0.58), 요추 신전근의 지방 변성도가 증가할수록( $p=0.01$ , OR=1.21) 골다골증성



**Fig. 2.** Distribution of the fatty degeneration classification of the paralumbar extensor muscle between patients with and without osteoporotic vertebral compression fractures.

척추 압박 골절의 발생 가능성이 증가하였다. 지방 변성도 분류 점수와 골절의 상관관계를 로지스틱 회귀 분석을 시행하였을 때, 요추 신전근의 지방변성도 분류 점수가 증가할수록 골다골증성 척추 압박 골절의 발생 가능성이 증가하였다( $p=0.02$ , OR=13.53) (Table 2).

양 군 간 연령, 성별 및 체질량 지수에는 유의한 차이가 없었으며, 골밀도 T 점수는 골절군 평균  $-3.56 \pm 1.13$ 이었고 비골절군 평균은  $-2.27 \pm 1.46$ 으로 차이를 보였다( $p=0.01$ ) (Table 3).

척추 시상정렬에 대한 다중회귀분석 결과, 요추 전만각과 천



**Table 3.** Demographic Data

	Fracture (N=91)	Non-Fracture (N=60)	p-value
Age (yr)	78±8.7	70.7±11.6	0.09
Gender (M:F)	1:3.3	1:3.2	0.97
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22.3±3.3	23.9±4.5	0.07
BMD (T-score)	-3.56±1.13	-2.27±1.46	0.01

BMI: body mass index, BMD: bone mineral density.

**Table 4.** Multivariate regression analysis for Spinopelvic parameters

		$\beta$	p-value
Lumbar lordosis	Multifidus	0.33	0.01
	Longissimus	-0.07	0.48
	Iliocostalis	0.14	0.14
Sacral inclination	Multifidus	0.25	0.04
	Longissimus	0.11	0.20
	Iliocostalis	-0.01	0.90

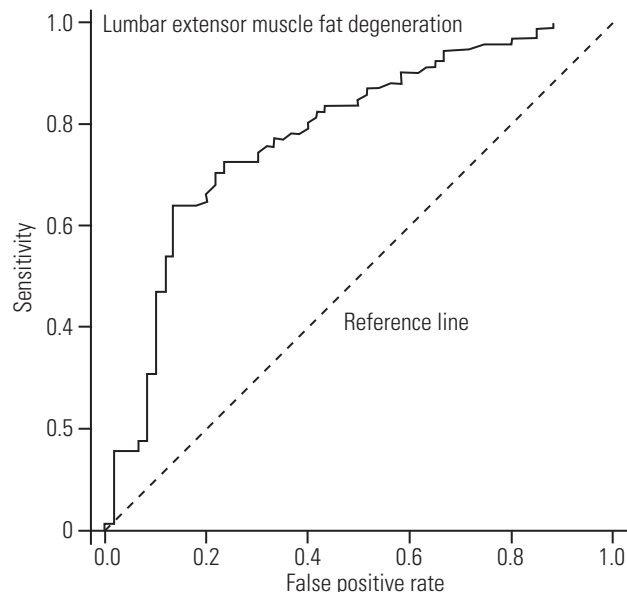
$\beta$ : standardized regression coefficient.

추 경사각의 경우 다열근의 근육량이 양의 상관관계를 보였다 ( $\beta=0.33$ ,  $p=0.01$ ;  $\beta=0.25$ ,  $p=0.04$ ) (Table 4).

## 고찰

인구의 고령화가 진행됨에 따라 골다공증성 척추 압박 골절의 빈도가 증가하고 이로 인한 사회적 비용도 증가하고 있어<sup>11)</sup> 이를 치료하고 예방하기 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 요추 신전근의 지방변성도가 퇴행성 요추부 질환과 강하게 연관되어 있다는 결과가 보고 되었으며,<sup>12)</sup> 요추 신전근의 강화 운동을 통해 골다공증성 척추 압박 골절을 예방할 수 있다는 결과도 보고 되고 있다.<sup>13)</sup> 또한, Asia working group for Sarcopenia (AWGS)에서는 근감소증을 새로이 인식된 노인성 증후군이라고 소개하며 개인의 건강 정도와 이환율, 사회적 비용 등의 측면에서 중요한 개념이라고 하였다.<sup>4)</sup> 그러나 AWGS에서 제시한 근감소증의 진단에서 이중 에너지 방사선 흡수계측(DEXA)을 이용하여 사지골격근의 근육량을 측정하고 있어 골다공증성 척추 압박 골절이 척추 주위근의 변성에 따른 영향을 고려할 때 척추 주위근의 근감소증에 대한 구체적인 평가 지표 및 연구 자료 등이 부족한 실정이다.

요추 신전근의 가장 중요한 기능은 척추를 지지하는 것으로, 많은 연구에서 다열근이 요추 분절 안정성에 가장 중요한 근육임이 입증되었고,<sup>14)</sup> 요추의 신전에 관여하며 회전운동에 안정



**Fig. 3.** Receiver operating characteristic curve of fatty degeneration of the lumbar extensor muscle and osteoporotic vertebral compression fracture; the cut-off value of fatty degeneration as a predictor of osteoporotic vertebral compression fracture was 24.6% (sensitivity: 0.73, specificity: 0.75).

성 및 굴곡력에 균형을 잡아주는 역할을 한다.<sup>15)</sup> Hides 등은 하부 요통과 관련하여 비대칭하게 관찰되는 다열근의 위축에 대하여 보고 하였다.<sup>16)</sup> 이에 저자들은 척추 주위근 중에서도 요추 신전근의 지방변성도를 체계화하여 10% 미만, 10~25%, 25~50%, 50% 이상의 4 단계로 분류하였고, 분류 점수와 골다공증성 척추 압박 골절의 관계를 분석하고자 하였다. 연구 결과 분석에서 요추 신전근 지방 변성 분류 점수가 증가할수록 골다공증성 척추 압박 골절의 발생이 증가하였으며, 지방 변성 정도와 골다공증성 척추 압박 골절의 ROC 곡선 분석을 하였을 때 cut-off value 는 요추 신전근의 지방변성도 24.6%(민감도 0.73, 특이도 0.75)로 나타났다(Fig. 3). 따라서 요추 신전근의 지방 변성 분류 점수가 3단계 이상은 골다공증성 척추 압박 골절 위험인자의 가능성을 시사하였다.

인체 근육의 변화를 측정하는 생체 모델 지표로 근육의 단면적, 근육내 지방함량, 근력 및 능률, 근섬유 종류 등이 있다.<sup>17)</sup> 근육에 대한 측정은 초음파, 전산화 단층촬영, 자기 공명 영상 등을 이용하여 할 수 있는데, 자기 공명 영상은 근육과 지방의 신호 강도의 차이로 근육 사이의 지방층 및 근육량과 근육군 등에 대해서 구별하여 측정이 가능하다는 이점이 있다. 근육의 단면적 감소는 근육량의 감소를 나타내는 것으로<sup>18)</sup> 본 연구에서는 장늑근을 제외한 모든 요추 신전근의 단면적이 골절군에서 비골절군보다 유의하게 적은 것으로 나타났다. Mcloughlin 등은 요추 주위근의 지방 함량은 나이나 피하 지방의 양과 관계가

있으며, 근육의 위축을 나타내는 증후가 아니라 하였지만<sup>19)</sup>, 근육내 지방 함량이 근위축을 반영하고<sup>20)</sup> 요추 주위근의 지방 변성도가 요통 및 퇴행성 요추 질환과 관련 있음이 보고 되었다.<sup>21)</sup> 본 연구에서는 다열근, 최장근이 골절군에서 비골절군보다 유의하게 지방 변성도가 높음을 보였다.

척추의 시상면상 만곡은 척추에 가해지는 하중을 완화하고 주변의 근육 및 인대가 효과적으로 작용할 수 있도록 돕는다.<sup>22)</sup> 척추의 시상면상 불균형은 척추에 가해지는 하중의 분포가 고르지 못하게 되고, 이는 척추 추체의 부전 골절을 초래한다고 하였다.<sup>17)</sup> Chae 등은 요추 주위근의 크기와 역할에 대해서 고찰하였을 때, 요추부 근력의 약화와 요추의 불안정성에 영향을 준다고 보고 하였다.<sup>23)</sup> 천골 경사는 나이가 들어감에 따라 감소하는 경향을 보이며, 이는 연령이 증가할수록 요추의 전만이 소실되고 후반되어 상대적으로 천추가 수직하게 위치하기 때문으로 생각되며, 요추부 퇴행성 질환과 관련성이 보고 되고 있다.<sup>12,24)</sup> 본 연구 결과에서는 요추 신전근인 다열근의 근육량이 감소할수록 요추 전만과 천골 경사가 감소하였다.

본 연구의 제한점으로 증례수가 적어 통계적 검정력이 높지 않다는 것과 개인의 실제 활동량 및 근육의 개인적 특성이 고려되지 않았으며, 실제 활동 정도를 반영하지 않았다는 점이 있다. 그러나 본 연구는 요추 신전근의 지방 변성도 분류 점수의 임상적 적용 가능성을 제시할 수 있다는 결과를 얻었다. 향후 요추 신전근의 지방 변성도 분류 점수의 골다공증성 척추 압박 골절 위험도 평가 확립을 위해 전향적 연구가 필요하며, 근감소증 평가 도구로 적용될 수 있는 관계 연구가 필요하리라 사료된다.

## 결론

요추 신전근의 지방 변성도가 증가할수록 골다공증성 척추 압박 골절의 위험성이 증가하였으며, 요추 신전근 지방 변성도 분류 점수 3단계 이상은 골다공증성 척추 압박 골절의 위험도 평가에 적용될 수 있으리라 사료된다.

## REFERENCES

1. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, et al. A reference standard for the description of osteoporosis. *Bone* 2008 Mar;42(3):467-75. DOI: 10.1016/j.bone.2007.11.001.
2. Hida T, Shimokata H, Sakai Y, et al. Sarcopenia and sarcopenic leg as potential risk factors for acute osteoporotic vertebral fracture among older women. *Eur Spine J*. 2016 Nov;25(11):3424-31. DOI: 10.1007/s00586-015-3805-5.
3. Kim DH, Choi DH, Park JH, et al. What is the effect of spino-pelvic sagittal parameters and back muscles on osteoporotic vertebral fracture?. *Asian Spine J*. 2015 Apr;9(2):162-9. DOI: 10.4184/asj.2015.9.2.162.
4. Chen LK, Liu LK, Woo J, et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2014 Feb;15(2):95-101. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.11.025.
5. Go SW, Cha YH, Lee JA, et al. Association between sarcopenia, bone density and health-Related Quality of life in Korean men. *Korean J Fam Med*. 2013 Jul;34(4):281-8. DOI: 10.4082/kjfm.2013.34.4.281.
6. Verschueren S1, Gielen E, O'Neill TW, et al. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men. *Osteoporos Int*. 2013 Jan;24(1):87-98. DOI: 10.1007/s00198-012-2057-z.
7. Miyakoshi N1, Hongo M, Mizutani Y, et al. Prevalence of sarcopenia in Japanese women with osteopenia and osteoporosis. *J Bone Miner Metab*. 2013 Sep;31(5):556-61. DOI: 10.1007/s00774-013-0443-z.
8. Lee JC, Cha JG, Kim Y, et al. Quantitative analysis of back muscle degeneration in the patients with the degenerative lumbar flat back using a digital image analysis: comparison with the normal controls. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Feb 1;33(3):318-25. DOI: 10.1097/BRS.0b013e318162458f.
9. Goutallier D, Postel JM, Gleyze P, et al. Influence of cuff muscle fatty degeneration on anatomic and functional outcomes after simple suture of full-thickness tears. *J Shoulder Elbow Surg*. 2003 Nov-Dec;12(6):550-4. DOI: 10.1016/S1058274603002118.
10. Kalichman L, Klindukhov A, Li L, et al. Indices of Paraspinal Muscles Degeneration: Reliability and Association With Facet Joint Osteoarthritis: Feasibility Study. *Clin Spine Surg*. 2016 Nov;29(9):465-70. DOI: 10.1097/BSD.0b013e31828be943.
11. Felsenberg D, Silman AJ, Lunt M, et al. Incidence of vertebral fracture in Europe: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *J Bone Miner Res*. 2002 Apr;17(4):716-24. DOI: 10.1359/jbmr.2002.17.4.716.
12. Joo SU, Cho JH. Basic pelvic parameters associated with lumbar degenerative disease. *J Korean Soc Spine Surg*. 2016 Dec;23(4):239-45. DOI: 10.4184/jkss.2016.23.4.239
13. Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, et al. Stronger back muscles

- reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone*. 2002 Jun;30(6):836-41. DOI: 10.1016/s8756-3282(02)00739-1.
14. Kay AG. An extensive literature review of the lumbar multifidus: anatomy. *J Man Manip Ther*. 2008;8(3):102-14. DOI: 10.1179/jmt.2000.8.3.102.
  15. Park SI, Lee WY, Kim HS, et al. Quantitative correlations of trunk muscles in young and middle-aged men with chronic low back pain by magnetic resonance imaging. *J Korean Acad Rehab Med*. 2007 Feb;31(1):1-6.
  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 Jan;8(1):19-26. DOI: 10.3109/09593989209108076.
  17. Fechtenbaum J, Etcheto A, Kolt S, et al. Sagittal balance of the spine in patients with osteoporotic vertebral fractures. *Osteoporos Int*. 2016 Feb;27(2):559-67. DOI: 10.1007/s00198-015-3283-y.
  18. Reid JG, Costigan PA. Trunk muscle balance and muscular force. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1987 Oct;12(8):783-6. DOI: 10.1097/00007632-198710000-00013.
  19. McLoughlin RF, D'Arcy EM, Brittain MM, et al. The significance of fat and muscle areas in the lumbar paraspinal space: a CT study. *J Comput Assist Tomogr*. 1994 Mar-Apr;18(2):275-8. DOI: 10.1097/00004728-199403000-00021.
  20. Parkkola R, Rytokoski U, Kormano 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 Jun 1;18(7):830-6. DOI: 10.1097/00007632-199306000-00004.
  21. Sinaki M, Nwaogwugwu NC, Phillips BE, et al. Effect of gender, age, and anthropometry on axial and appendicular muscle strength. *Am J Phys Med Rehabil*. 2001 May;80(5):330-8. DOI: 10.1097/00002060-200105000-00002.
  22. During J, Goudfrooij H, Keessen W, et al. Toward standards for posture. Postural characteristics of the lower back system in normal and pathologic conditions. *Spine(Phila Pa 1976)*. 1985 Jan-Feb;10(1):83-7. DOI: 10.1097/00007632-198501000-00013.
  23. Chae SU, Shin DM, Kim TK, et al. The relation of paraspinal muscles and degenerative lumbar spondylolisthesis. *J Korean Orthop Res Soc*. 2012 Jun;15(1):39-45.
  24. Takeda N, Kobayashi T, Atsuta Y, et al. Changes in the sagittal spinal alignment of the elderly without vertebral fractures: a minimum 10-year longitudinal study. *J Orthop Sci*. 2009 Nov;14(6):748-53. DOI: 10.1007/s00776-009-1394-z.

## 요추 신전근의 지방 변성 분류 점수와 골다공증성 척추 압박 골절의 관계

허주영 • 박지훈 • 김민욱 • 이상민 • 임성안 • 최홍석\* • 최용수

광주기독병원 정형외과학교실, \*광주기독병원 간호대학

**연구 계획:** 후향적 연구

**목적:** 요추 신전근의 지방 변성을 변성 분류 점수로 분류하고 골다공증성 척추 압박 골절 위험도와 관계를 분석하고자 하였다.

**선행 연구문헌의 요약:** 골다공증성 척추 압박 골절의 위험 요소로서 척추 주위 근육의 지방 변성에 대한 관심이 증가하고 있으나 위험 지표가 불분명하여 논란이 있다.

**대상 및 방법:** 골다공증성 척추 압박 골절이 발생한 환자군(91예)과 골다공증성 척추 압박 골절의 기왕력이 없는 대조군(60예)을 비교 분석하였다. 요추 부 자기공명영상에서 요추 신전근의 근육량과 지방 변성도를 측정하여 분석하였다. 또한, 요추 신전근의 지방 변성도를 10% 미만, 10~25%, 25~50%, 50% 이상의 4 단계로 분류하여 분석하였다.

**결과:** 요추 신전근의 지방 변성도 및 골밀도 T 점수는 골절군 평균 $29.66 \pm 12.28\%$ ,  $-3.56 \pm 1.13$ 이었고, 비골절군 평균은  $24.04 \pm 13.29\%$ ,  $-2.27 \pm 1.46$ 의 결과로 각각 차이를 보였으나( $p < 0.05$ ), 양 군 간 연령, 성별 및 체질량 지수에는 차이가 없었다. 로지스틱 회귀 분석 결과 요추 신전근의 지방 변성도가 증가할수록 골다공증성 척추 압박 골절의 발생 가능성이 증가하였으며( $p=0.01$ , OR=1.21), 요추 신전근의 지방 변성 분류 점수가 증가할수록 골다공증성 척추 압박 골절 위험도의 증가를 보였다( $p=0.02$ , OR=13.53). 척추의 시상정렬에 대한 다중 회귀 분석 결과에서 요추 신전근 중 다열근의 근육량이 감소할수록 요추 전만 및 천추 경사가 감소하였다( $p=0.01$ ,  $\beta=0.33$ ;  $p=0.04$ ,  $\beta=0.25$ ).

**결론:** 요추 신전근의 지방 변성도가 증가할수록 골다공증성 척추 압박 골절의 위험성이 증가하였으며, 요추 신전근 지방 변성 분류 점수 3단계 이상은 골다공증성 척추 압박 골절의 위험도 평가에 적용될 수 있으리라 사료된다.

**색인 단어:** 골다공증, 척추 압박 골절, 요추 신전근

**약칭 제목:** 요추 신전근의 지방 변성 분류 점수

접수일: 2018년 2월 14일

수정일: 2018년 3월 2일

게재확정일: 2018년 7월 25일

교신저자: 박지훈

광주광역시 남구 양림로 37 광주기독병원 정형외과학교실

TEL: 062-650-5064

FAX: 062-650-5066

E-mail: sticks21@hanmail.net