

Relationship of the Pre-operative Condition of Paravertebral Muscle with Post-operative Functional Disability in Patients with Degenerative Lumbar Spinal Disease

Dong-Eun Shin, M.D. Ph.D., Yoon-Seok Lee, M.D., Ho-Jae Lee, M.D.,
Tae-Keun Ahn, M.D., Yong-Gil Jo, M.D., Sang-Jun Lee, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2015 Dec;22(4):153-159.

Originally published online December 31, 2015;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2015.22.4.153>

Korean Society of Spine Surgery

Department of Orthopedic Surgery, Gangnam Severance Spine Hospital, Yonsei University College of Medicine,
211 Eunjuro-ro, Gangnam-gu, Seoul, 06273, Korea Tel: 82-2-2019-3413 Fax: 82-2-573-5393

©Copyright 2015 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.2015.22.4.153>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Relationship of the Pre-operative Condition of Paravertebral Muscle with Post-operative Functional Disability in Patients with Degenerative Lumbar Spinal Disease

Dong-Eun Shin, M.D. Ph.D., Yoon-Seok Lee, M.D. *, Ho-Jae Lee, M.D. *,
Tae-Keun Ahn, M.D., Yong-Gil Jo, M.D., Sang-Jun Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, CHA Bundang Medical Center, CHA University, Seongnam, Korea
*Department of Orthopedic Surgery, CHA Gumi Medical Center, CHA University, Gumi, Korea**

Study Design: A retrospective study on the outcomes of surgical treatment for degenerative lumbar spinal disease.

Objectives: To evaluate the pre-operative paravertebral muscle condition as a predictive factor in patients with degenerative lumbar spinal disease who undergo surgery.

Summary of Literature Review: Previous studies have reported that the atrophy of the paravertebral muscle is associated with chronic low back pain. However, few studies have reported on the relationship of the pre-operative paravertebral muscle status with the post-operative functional disability scale.

Materials and Methods: In this study, we reviewed the history of 20 patients with degenerative lumbar spinal disease treated by decompression and posterior lumbar interbody fusion with posterior instrumentation between 2010 and 2011. The evaluation included the paravertebral muscle volume, fat infiltration on magnetic resonance imaging (MRI), preoperative lumbar lordosis, levels operated on, and the Oswestry Disability Index (ODI). Further, the inter-relationship of the pre-operative paravertebral muscle status, lumbar lordosis, and levels operated on with the post-operative ODI was analyzed.

Results: The mean cross-sectional area (CSA) of the paravertebral muscle at the L3–4 and L4–5 levels was $21.9 \pm 3.4 \text{ cm}^2$ and $21.4 \pm 3.3 \text{ cm}^2$, respectively. The mean pre- and post-operative lumbar lordotic angle was $41.0 \pm 17.5^\circ$, and $42.3 \pm 11.1^\circ$, respectively. The lumbar lordotic angle and the levels operated on were not correlated with the post-operative ODI. However, the CSA of the paravertebral muscle at the L3–4 ($r = -0.582$, $p < 0.01$) and L4–5 ($r = -0.568$, $p < 0.01$) levels showed a negative correlation with the post-operative ODI. The levels operated on showed a positive correlation with the post-operative ODI ($r = 0.420$, $p < 0.01$).

Conclusions: The mean CSA of the paravertebral muscle and the levels operated on in patients with degenerative lumbar spinal disease have a significant correlation with the post-operative clinical outcome.

Key Words: Cross-sectional area, Oswestry Disability Index, Paravertebral muscle, Levels of surgery

서론

고령화 사회로 접어들면서 척추관협착증이나 척추전방전위증 같은 척추퇴행성질환이 늘고 있으며 보존적 치료에 반응하지 않고 임상 양상이 악화될 경우 상기 질환의 환자들은 대부분 신경 회복 및 척추 안정이라는 목적 달성을 위해 감압 및 유합술의 수술적 치료를 받게 된다.¹⁾

수술적 치료를 시행하게 되는 경우 수술자는 환자의 수술 결과에 영향을 줄 수 있는 여러 요인을 고려하게 되는데, 선행 연

Received: June 22, 2015

Revised: July 21, 2015

Accepted: November 19, 2015

Published Online: December 31, 2015

Corresponding author: Yoon-Seok Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, CHA Gumi Medical Center, School of Medicine, CHA University, Gumi, Republic of Korea

TEL: +82-54-450-9571, **FAX:** +82-54-452-5098

E-mail: husucabi@hanmail.net

구에 따르면 나이, 수술 전 증세의 심각도, 성별, 이전 허리수술의 과거력, 보상금이나 소송건관련, 다분절감압술, 합병된 질환 상태, 자가 평가한 건강상태 등이 수술 후 임상 경과에 영향을 줄 수 요인들로 보고 되어 있다.²⁻⁶⁾

최근에 척추 주위근 상태에 대한 관심이 늘어나면서 척추 주위근의 퇴행성 변화는 요통과 척추 기능장애의 위험요인으로 보고 되고 있다.^{7,8)} 본래 척추 주위근은 체간의 운동과 안정성 제공에 매우 중요한 구조물이다. 그런데 나이가 들어가면서 척추 주위근의 퇴행성 변화를 겪게 되면 근섬유들이 지방과 섬유조직으로 대체 되고 그에 따라 척추 주위근이 위축되면서 근육이 약화 되면 본래의 기능을 상실하게 되고 이는 요통의 선행 요인으로 작용한다.⁹⁾ 이러한 척추 주위근의 상태를 평가하기 위한 지표로는 근육의 단면적, 근육 내 지방 함량, 근력, 근섬유 종류 등이 있으며, 이 중 근육의 형태에 관한 지표는 초음파나 컴퓨터 단층촬영(CT), 자기공명영상(MRI) 촬영으로 측정할 수 있다.^{10,11)}

이렇게 척추의 안정성과 통증 발생에 중요한 인자로 보고 되고 있는 척추 주위근이지만 현재까지 수술 후 임상 결과에 영향을 미치는 인자로서 연구된 바는 없다.

이에 저자들은 이 연구를 통하여 요추부 퇴행성 질환으로 수술 받은 환자에서 자기공명영상을 이용해 수술전 척추 주위근의 상태를 측정하여 술 후 요통기능장애척도(Oswestry disability index)와의 관계를 분석해 보고자 하였다.

대상 및 방법

2010년부터 2011년까지 본원 정형외과 척추 센터에서 퇴행성 척추 전방 전위증이나 척추관 협착증으로 후방 감압술 그리고 추체간 유합술 및 후방 기고고정술을 시행 받은 55세 이상 환자를 대상으로 하였다. 총 20명의 환자들의 성별로는 남자 9명, 여자 11명이었고, 평균 연령은 70.7세(56-78세), 평균 추시 기

간은 최소 31주부터 최장 86주로 평균 61주였다. 대상자는 수술 전 자기공명영상(MRI), 수술 전후 요척추 기립 전후면상 및 측면상, 기립 좌우 굴곡상을 촬영하였고, 수술 후 외래에서 직접 면담이나 전화면담을 통한 요통기능장애척도 설문을 시행하였다. 이 설문지는 오스웨스트리 장애지수(Oswestry disability index version 2.0; ODI)¹²⁾을 한글로 번역한 것이며 통증강도, 개인 위생, 물건 들기, 걷기, 앉기, 서기, 잠자기, 성 생활, 사회적 활동, 여행의 10개의 항목으로 구성되어 있다. 각 항목의 점수는 6개의 척도로 구성되어, 0점은 제한이 없는 경우를 그리고 5점은 최고의 제한이 있는 경우를 의미한다. 총 점수는 백분율로 표시되고 100%는 최대의 장애를 의미 한다. 요통기능장애척도는 20% 이하를 경미한 장애(Minimal disability), 20-40%이하를 중등도의 장애(Moderate disability), 40-60%를 심각한 장애(Severe disability), 60-80%를 최대장애(Crippled)로 평가하였다.



Fig. 1. Cross-sectional area (CSA)

The CSA of the multifidus and erector spinae muscles was obtained using axial T2-weighted images at the lower margin of the L3 and L4 vertebrae with the Marosis m-view program (version 5.4).

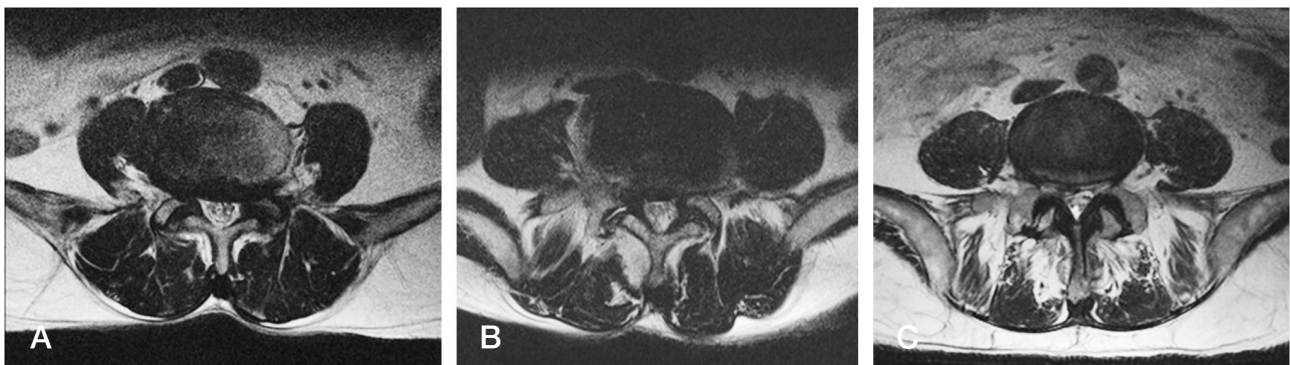


Fig. 2. Fat infiltration (Grades 0/1/2)

Examples of amounts of fat in the lumbar multifidus muscles as seen on axial T1-weighted magnetic resonance imaging scans. These were rated as grade 0 (A) for normal condition; grade 1 (B) for moderate fat infiltration (10%-50%), and grade 2 (C) for severe fat infiltration (>50%).

수술 전 촬영한 요추추 자기공명영상에서 척추 주위근 크기 측정을 위해 요추 제 3-4번(L3-4), 요추 제 4-5번(L4-5) 척추 체간 추간판 부위를 중심으로한 단면에서 다열근(multifidus)과 기립근(erector muscle)의 단면적(Cross sectional area, CSA, cm^2)을 합산하였고(Fig. 1), 3명의 관찰자(TKA, YKJ, SJJ)가 1개월의 간격을 두고 임의로 배정된 순서의 명단을 두 번씩 측정한 후 급내 상관 계수의 평균값을 통하여 관찰자내 신뢰도 분석을 시행하였고, 3명의 관찰자에 대하여 두 명씩 짝을 지은 후 급내 상관 계수를 구하고 그 평균을 계산하여 관찰자간 신뢰도 분석을 실시 하였다. 요추 제 4-5번 위치 척추 주위근의 변성 정도 측정을 위해 지방 침윤 면적을 계산하였다. 오른쪽 척추 주위근을 측정하였고, Marosis PACS system (Marotech Inc, Seoul, Korea)의 자동 관심 영역(Region of Interest, ROI)의 기능을 사용하여 측정하였다. 지방 침윤 면적은 이전에 연구들에서 사용했던 기준으로 자기공명영상 사진에서 고신호를 보이는 선상(Streak)의 부분이 차지하는 면적에 따라 세 단계로 나누었는데, 지방과 섬유화 조직이 근육의 10% 미만을 대체했을 때 경미한 근육 위축(Grade 0), 50% 미만을 대체했을 때 중등도의 근육 위축(Grade 1), 50% 이상을 대체했을 때 심각한 근육 위축(Grade 2)로 나누었다(Fig. 2).^{9,13-15} 수술 전후의 척추 전만 정도는 제 1요추-제 1천추(L1-S1) 전만각으로 측정하였다(Fig. 3).



Fig. 3. Lordotic angle (L1-S1)

Cobb's angle for whole lumbar lordosis. The segmental lordosis at L1-S1 was defined as the angle subtended by the superior endplate line of L1 and the superior endplate line of S1.

통계적 분석을 위하여 남녀 집단의 값의 차이는 Mann Whitney U-test, 수술 전후 척추 전만각의 변화는 Wilcoxon test로 분석하였으며, 방사선학적 측정값과 요통기능장애척도와와의 상관관계를 분석하기 위하여 Spearman correlation 분석을 시행하였다. 통계학적 유의성은 P값이 0.05 미만(p -value<0.05)로 정의하였다. 자료분석은 SPSS 20 (IBM, Chicago, IL, USA)을 이용하였다.

결과

환자들의 남자 9명, 여자 11명, 전체 환자의 평균 나이는 70.7세(56-78세, SD=5.43)였으며, 남자는 평균 73.2세(71-77세, SD=21.17), 여자는 68.6세(56-78세, SD=6.47)였다.

수술 전 3명의 관찰자가 자기공명영상을 통해 측정한 척추 주위근 단면적의 관찰자간, 관찰자내 신뢰도는 0.85에서 0.96으로 측정되었으며 이는 매우 신뢰할 만한 수준이었다(Table 1).

수술 전 측정한 자기공명영상에서 계산한 요추 제 3-4번 위치의 척추 주위근 단면적은 $21.9 \pm 3.4 \text{ cm}^2$, 제 4-5번 위치는 $21.4 \pm 3.3 \text{ cm}^2$ 이었고, 남 녀 각각의 척추 주위근 단면적 값 사이에 유의한 차이가 없었다(L3-4 $p=1.000$, L4-5 $p=0.552$). 수술 전 척추 전만각은 $41.0 \pm 17.5^\circ$, 수술 후 척추 전만각은 $42.3 \pm 11.1^\circ$ 였고, 환자들에서 수술 전후의 척추 전만각은 유의한 변화는 보이지 않았다($p=0.94$) (Table 2).

지방침윤면적은 Grade 0인 경우가 2명, Grade 1인 경우가 11명, Grade 2인 경우가 7명이었고(Table 3), 시행한 감압술 내지 후방 요추체간 유합술의 범위는 1분절을 시행한 경우가 11명, 2분절을 시행한 경우가 4명, 3분절을시행한경우가 4명, 4분절을 시행한 경우가 1명이었다.

수술 후 시행한 요통기능장애척도 설문에서 경미한 장애를 보이는 환자 10명, 중등도의 장애를 보이는 환자 9명, 최대 장애의 환자는 1명이었다(Table 3).

수술 후 요통기능장애척도 값과 통계학적으로 유의한 중등도의 상관성을 보이는 요인은 요추 제 3-4번($r=-0.582$, $p<0.01$), 4-5번 위치($r=-0.568$, $p<0.01$) 에서 척추 주위근의 단면적 및 수술 범위($r=0.420$, $p<0.01$) 였으며, 성별, 나이, 수술 전후 척추 전만각, 지방 침윤 정도는 연관성을 보이지 않았다(Fig. 4).

Table 1. Inter and Intra Reliability for Cross Sectional Area (CSA) of Paravertebral Muscle on MRI

Measurement parameters	Inter-observer ICC*	Intra-observer ICC*
CSA at L3/4	0.91	0.96
CSA at L4/5	0.85	0.95

* ICC: Intraclass Correlation Coefficient.

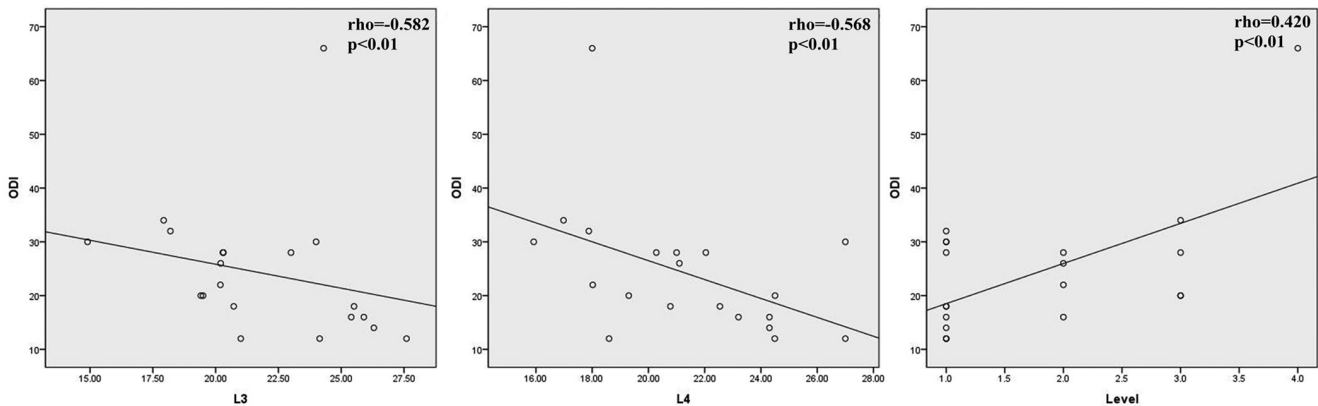


Fig. 4. Scatterplots showing the association among cross-sectional area, levels operated on, and the Oswestry Disability Index (ODI).

Table 2. Cross Sectional Area of Paravertebral Muscle and Lordotic Angle of the Patients

	Total (n=20)	Male (n=9)	Female (n=11)	p-value*
L3-4 level (CSA, cm ²)	21.9±3.4	22.0±4.0	21.9±2.9	1.000
L4-5 level (CSA, cm ²)	21.4±3.3	20.9±3.8	21.8±2.9	0.552
Pre-op lordotic angle (°)	41.0±17.5	34.9±12.7	39.7±9.4	0.131
Post-op lordotic angle (°)	42.3±11.1	46.0±19.8	44.4±12.4	0.603

* P value analyzed by Mann Whitney U-test between male and female group.

Table 3. The Functional Outcome of Surgery at Last Follow up

Oswestry Disability Index (ODI)	No. of Pt (%)	Male	Female	p-value
Minimal disability (0-20%)	10 (50%)	2(22.2%)	8(72.7%)	0.112
Moderate disability (20-40%)	9 (45%)	6(66.7%)	3(27.3%)	
Severe disability (40-60%)	0	0	0	
Crippled (60-80%)	1 (5%)	1(11.1%)	0	

고찰

척추 수술 결과, 수술 후 회복 등에 영향을 미칠 수 있는 요인들에 대해서는 많은 보고들이 있어 왔으며, Judith A. Turner 등은 이전에 시행되었던 연구들을 토대로 한 메타 분석⁴⁾에서 수술 후 좋지 않은 임상 결과와 관련이 있을 수 있는 요인으로서는 젊은 나이(30-50세), 수술 전 증세의 심각도와 기간,⁵⁾ 여성, 이전 허리 수술의 과거력,⁶⁾ 보상금이나 소송건 관련, 다분절 감압술 이었다고 보고하였다. Mofidi A. 등은 합병된 질환 상태가 경과에 영향을 미친다고 하였고,²⁾ Katz JN. 등은 자가 평가한 건강 상태가 수술 후 경과에 영향을 미쳤다고 보고하였다. 나이에 대해서는 수술 후 경과와 관련성이 없었다는 연구 결과^{3,5,16)}도 있고, 나이가 많을수록 경과가 좋지 않았다는 연구도 있는데,¹⁷⁾ 이번 연구에서 나이와 수술 후 요통기능장애척도와 연관성은 발견되지

않았다. 이는 본 연구에서는 참여자 자체가 55세 이상으로 제한이 있었기 때문이며 참여자 수도 적었기 때문으로 생각된다. 또한 성별의 경우 수술 후 임상적 결과와 연관성에 대해 논란이 있는 상태이며^{4,16,18)} 이번 연구에서는 여성일수록 요통기능장애척도 값이 낮은 경향성이 있었으나, 통계적으로 유의하지는 않았다(Table 3).

척추 주위 근육의 퇴행은 육안상 두 가지 소견을 보이는데, 근육 크기의 감소, 지방침착의 증가가 그것이다. 이는 초음파나 컴퓨터 단층촬영(CT), 자기공명영상(MRI) 등에서 쉽게 확인해볼 수가 있으며, 자기공명영상 같은 경우 방사선 노출이 없으면서도 연조직에 대해서 높은 해상도와 명확한 영상을 확인¹⁰⁾할 수 있어 많이 쓰이고 있기에, 본 연구 역시 자기공명영상을 이용하여 진행되었다.

지금까지 척추 주위근의 상태와 만성적인 허리통증과의 관계

를 보기 위한 많은 연구들이 있어왔는데, Niko 등에 의한 3년간의 관찰 연구에서 젊은 허리통증과 기능저하가 척추 주위근의 지방 침윤량 증가나 단면적의 감소와 관련이 없었다는 보고도 있었으나,¹⁹⁾ Hides J. 등은 초음파로 측정된 다열근의 단면적이 위축되어 있을수록 만성 허리통증과 관련있다고 보고하였고,¹¹⁾ Müzeyyen Kamaz 등은 컴퓨터 단층촬영에서 측정된 척추 주위근 위축이 만성 허리통증과 관련 있다고 보고하였으며,²⁰⁾ 국내에서도 박 등이 MRI에서 측정된 척추 주위근의 위축이 만성 허리통증이 있는 젊은 환자에서 발견된다고 하였고,²¹⁾ Lee 등도 자기공명영상에서 측정되는 제 5번요추 위치의 기립근과 만성 허리통증과 관련이 있다고⁷⁾하여 척추 주위근 위축과 허리통증이 연관이 있다는 방향의 연구들이 많아지고 있다.

이러한 연관 관계는 만성적으로 허리통증이 지속될 경우 통증으로 근육을 쓰지 않아 근육의 위축이 올 수 있다고 설명되고 있으며, 근육이 약화되면 운동량이 감소하여 이로 인하여 또한 근육크기가 감소하게 된다.^{8,22)} 통증 때문이 아니더라도 반사적 근육 억제로 연관관계를 설명하는 경우도 있는데, 허리 손상 부위의 구심성 자극이 척추반사를 통해 손상 부위 근육을 조절하는 알파운동신경원(α motor neuron)의 활성화를 억제함으로써 근위축이 생길 수도 있다. 그 외에도 수술 후의 경우처럼 직접적인 근육의 손상으로 근위축이 생길 수 있다.²³⁾

본 연구에서는 이처럼 근력이나 통증과의 연관관계가 있는 척추 주위근의 상태와 수술 후 임상적 경과와의 연관성 대해서 분석하였다. 선행 연구에서 수술 후 임상 결과 평가를 위해 일반적으로 측정 변수로 채택이 된 적이 없는 척추 주위근의 상태를 단면적과 지방 침윤 정도를 통하여 객관화 하여 분석을 시행하였다. 그 결과, 근육의 질을 반영하는 지방 침윤의 정도는 임상결과와 연관성이 없었으나 요추 제 3-4번, 제 4-5번 위치에서 측정된 척추 주위근의 작은 단면적이 수술 후 높은 장애 척도와 통계적으로 의미 있는 중등도의 관련성을 보였다. 또한 수술 범위가 요통기능장애척도와 중등도의 양의 상관관계를 보여 주었다. 하지만 수술 전후 척추 전만각은 연관성을 보이지 않았다.

본 연구의 제한점으로는 연구 대상수가 20명 정도로 적었다는 점, 체질량지수나 척추체 크기 등 척추 주위근에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인, 크기와 지방침윤 외 근력과 같은 근육의 상태를 볼 수 있는 다른 변수를 측정하지 않았다는 점이 있다. 척추 주위근의 면적과 근육의 질을 반영하는 지방 침윤을 함께 고려할 수 있는 변수를 도입하지 못한 점 또한 제한점이다. 만일 대상 환자의 수가 많았다면 지방 침윤 정도에 따라 환자를 그룹화 한 후에 그룹당 주위근 면적 조사하여 분석을 할 수 있었겠지만 본 연구에서 제한된 대상 환자수 때문에 그러한 분석을 시행하지 못하였는데 추 후 더 많은 환자를 모집하여 연구를 진행할 예정이다. 또한 요통기능장애척도와 관련 있는 것으로 알려져

있는 수술 전 증상의 심각도, 과거력 등의 조사가 부족하고 이에 대한 보정이 부족하였다는 점 역시 본 연구에 있어 제한점으로 작용하였다.

하지만 본 연구는 지금까지 알려져 있고, 연구되어 왔던 수술 후 결과에 영향을 미칠 수 있는 요인, 결과를 예측하기 위한 척도들에 추가로 수술전 척추 주위근의 단면적이 수술 후 임상 결과에 영향을 미칠 수 있는 연관성을 보여 주었고 이는 추 후 연구에 있어 길잡이 역할을 할 수 있을 것으로 생각된다.

결론

수술전 척추 주위근의 단면적 및 다분절의 수술은 수술 후 환자 회복 및 만족도와의 연관성을 생각할 때, 수술 후 임상 결과를 예측할 수 있는 예후 인자로서 고려되어야 할 것이다.

REFERENCES

1. Nascia RJ. Surgical management of lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1987;12(8):809-16.
2. Mofidi A, O'Connor D, El-Abed K, et al. Functional outcome study of patients after surgical decompression for lumbar spinal stenosis: effects of concomitant pathology. *J Spinal Disord Tech*. 2002;15(5):377-83.
3. Katz JN, Stucki G, Lipson SJ, et al. Predictors of surgical outcome in degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24(21):2229.
4. Turner JA, Ersek M, Herron L, et al. Surgery for lumbar spinal stenosis: attempted meta-analysis of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992;17(1):1-8.
5. Ng LC, Tafazal S, Sell P. The effect of duration of symptoms on standard outcome measures in the surgical treatment of spinal stenosis. *Eur Spine J*. 2007;16(2):199-206.
6. Herno A, Airaksinen O, Saari T, et al. The effect of prior back surgery on surgical outcome in patients operated on for lumbar spinal stenosis A matched-pair study. *Acta Neurochir (Wien)*. 1996;138(4):357-63.
7. Lee HI, Song J, Lee HS, et al. Association between cross-sectional areas of lumbar muscles on magnetic resonance imaging and chronicity of low back pain. *Ann Rehabil Med*. 2011;35(6):852-9.
8. Ploumis A, Michailidis N, Christodoulou P, et al. Ipsilateral atrophy of paraspinal and psoas muscle in unilateral back pain patients with monosegmental degenerative disc disease.

- Br J Radiol. 2011;84(1004):709–13.
9. Kang CH, Shin MJ, Kim SM, et al. MRI of paraspinal muscles in lumbar degenerative kyphosis patients and control patients with chronic low back pain. *Clin Radiol*. 2007;62(5):479–86.
 10. Hu ZJ, He J, Zhao FD, et al. An assessment of the intra- and inter-reliability of the lumbar paraspinal muscle parameters using CT scan and magnetic resonance imaging. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(13):E868–74.
 11. Hides J, Gilmore C, Stanton W, et al. Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. *Man Ther*. 2008;13(1):43–9.
 12. Fairbank JC, Couper J, Davies JB, et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*. 1980;66(8):271–3.
 13. Kader DF, Wardlaw D, Smith FW. Correlation between the MRI changes in the lumbar multifidus muscles and leg pain. *Clin Radiol*. 2000;55(2):145–9.
 14. Kjaer P, Bendix T, Sorensen JS, et al. Are MRI-defined fat infiltrations in the multifidus muscles associated with low back pain? *BMC Med*. 2007;5:2.
 15. Parkkola R, Rytökoski 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;18(7):830–6.
 16. Herron LD, Mangelsdorf C. Lumbar spinal stenosis: results of surgical treatment. *J Spinal Disord*. 1991;4(1):26–33.
 17. Keorochana G, Laohacharoensombat W, Wajanavisit W, et al. Functional outcome after decompression and instrumented arthrodesis in degenerative lumbar spinal stenosis: factors influencing unsuccessful outcome change. *J Med Assoc Thai*. 2011;94(12):1487–94.
 18. Airaksinen O, Hernö A, Turunen V, et al. Surgical outcome of 438 patients treated surgically for lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997;22(19):2278–82.
 19. Paalanen N, Niinimäki J, Karppinen J, et al. Assessment of association between low back pain and paraspinal muscle atrophy using opposed-phase magnetic resonance imaging: a population-based study among young adults. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(23):1961–8.
 20. Kamaz M, Kiresi D, Oguz H, et al. CT measurement of trunk muscle areas in patients with chronic low back pain. *Diagn Interv Radiol*. 2007;13(3):144–8.
 21. 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 Rehabil Med*. 2007;31(1):1–6.
 22. Bae JH, Na JK, Yu JY, et al. Atrophy of multifidus muscle on low back pain patients. *J Korean Acad Rehabil Med*. 2001;25(4):684–91.
 23. Fan S, Hu Z, Zhao F, et al. Multifidus muscle changes and clinical effects of one-level posterior lumbar interbody fusion: minimally invasive procedure versus conventional open approach. *Eur Spine J*. 2010;19(2):316–24.

요추부 퇴행성 질환으로 수술 받은 환자에서 수술 전 척추 주위근 상태와 수술 후 기능 장애와의 관계

신동은 • 이윤석* • 이호재* • 안태근 • 조용길 • 이상준

차의과학대학교 분당차병원 정형외과학교실, 차의과학대학교 구미차병원 정형외과학교실*

연구 계획: 요추부 퇴행성 질환으로 수술받은 환자에 대한 후향적 연구**목적:** 이 연구의 목적은 요추부 퇴행성 질환으로 수술 받은 환자에서 예후 인자로서의 술 전 척추 주위근의 상태가 술 후 임상결과에 미치는 영향에 대해 알아보는 것이다.**선행 문헌의 요약:** 척추 주위근 위축이 만성 허리통증과 연관이 있다는 보고 등이 있으나, 술 전 척추 주위근 상태가 술 후 기능 회복과 어떠한 관계가 있는지에 대해서는 연구된 바가 없다.**대상 및 방법:** 2010년부터 2011년까지 본원 정형외과 척추 센터에서 요추부 퇴행성 질환으로 감압술 그리고 후방 요추체간 유합술 및 후방 기기고정술을 시행받은 55세 이상 20명의 환자를 대상으로 하였다. 수술 전 자기공명영상(MRI)에서의 척추 주위근 크기 및 지방 침윤, 수술 전의 척추 전만각, 수술 범위를 조사하였고, 수술 후 요통기능장애척도(Oswestry disability index; ODI)를 측정하였다. 그리고 수술 전 척추 주위근 상태, 척추 전만각 및 수술범위와 수술 후 요통기능장애척도와의 상관관계를 분석하였다.**결과:** 수술 전 측정된 자기공명영상에서 요추 제 3-4번 위치의 척추 주위근 단면적은 $21.9 \pm 3.4 \text{ cm}^2$, 제 4-5번 위치는 $21.4 \pm 3.3 \text{ cm}^2$ 이었고, 수술 전 척추 전만각은 $41.0 \pm 17.5^\circ$, 수술 후 척추 전만각은 $42.3 \pm 11.1^\circ$ 이었다. 환자들에서 수술 전후의 척추 전만각은 유의한 변화는 보이지 않았다. 하지만 제 3-4 요추간($r = -0.582$, $p < 0.01$) 및 제 4-5요추간의($r = -0.568$, $p < 0.01$) 척추 주위근 단면적 값은 수술 후 요통기능장애척도와 유의한 음의 상관관계를 보였다. 수술범위는 수술 후 요통기능장애 척도와 유의한 양의 상관관계를 보였다.**결론:** 요추부 퇴행성 질환으로 수술 받은 환자에서 요추 제 3-4번, 요추 제 4-5번 척추 주위근의 크기 및 수술 범위는 수술 후 임상결과와 통계적으로 유의한 상관관계가 있었다.**색인 단어:** 단면적, 요통기능장애척도, 척추 주위근, 수술 범위**약칭 제목:** 척추 주위근과 수술 후 장애와의 관계