

Factors Associated with Conversion from Conservative to Surgical Treatment in Single-Level Lumbar Spinal Stenosis Patients

Young-Joon Ahn, M.D., Se-Hyuk Im, M.D., Byung-Kyu Park, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2018 Dec;25(4):160-168.

Originally published online December 31, 2018;

<https://doi.org/10.4184/jkss.2018.25.4.160>

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.2018.25.4.160>

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.

Factors Associated with Conversion from Conservative to Surgical Treatment in Single-Level Lumbar Spinal Stenosis Patients

Young-Joon Ahn, M.D., Se-Hyuk Im, M.D., Byung-Kyu Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Police Hospital, Seoul, Korea

Study Design: Retrospective study of prospectively-collected data.

Objectives: To determine the factors associated with conversion from conservative to surgical treatment in single-level lumbar spinal stenosis patients.

Summary of Literature Review: Various reports have presented clinical outcomes after the surgical and nonsurgical treatment of spinal stenosis. However, few reports have investigated factors predicting conversion to surgery during the course of conservative treatment.

Materials and Methods: We analyzed 40 patients who visited our hospital from May 2010 to May 2015 and were traceable for at least 3 years after being advised to undergo surgery following 3 months of conservative treatment. Of these patients, 20 underwent surgery and 20 did not. We then investigated the factors associated with conversion to surgical treatment. Clinical assessments were conducted using a questionnaire, and the overall area of the spinal canal and the muscle area within the spinal canal were measured using magnetic resonance imaging.

Results: The average area of the spinal canal was $81.40 \pm 53.61 \text{ mm}^2$ in the surgical group, compared to $127.75 \pm 82.55 \text{ mm}^2$ in the nonsurgical group ($p=0.042$). The muscle area in the spinal canal was $5.17 \pm 1.30 \text{ cm}^2$ in the surgical group, whereas it was $6.40 \pm 1.56 \text{ cm}^2$ in the nonsurgical group ($p=0.010$). The patients in the surgical group were more likely to have experienced repetitive strain and to have frequently visited health clubs ($p=0.047$, $p=0.037$, respectively). However, regular stretching was more common in the nonsurgical group ($p=0.028$).

Conclusions: The factors associated with conversion to surgical treatment were a narrow spinal canal, a small muscle area within the spinal canal, visiting health clubs, repetitive sprain, and not stretching. A small muscle area within the spinal canal can be considered as a key factor related to surgical conversion.

Key Words: Lumbosacral region, Spinal stenosis, Amount of lumbar muscle

서론

요추의 척추관 협착증은 하지에 저린감, 요통 및 간헐적 파행과 같은 신경학적 증상을 나타내며, 이는 요추부에서 신경의 통로 역할을 하는 추간공(intervertebral foramen)과 척추관(spinal canal)이 좁아져 생긴다.¹⁾ 이러한 증상으로 인해 요추부 척추관 협착증은 특히 노인에게서 삶의 질을 감소시키는 중요한 위험 인자이다. 고령화 사회와 함께 요추부 척추관 협착증을 가진 환자수가 급격히 증가할 것으로 예상되며, 이에 요추부 척추관 협착증은 일차 의료에서 자주 접하게 될 질환이 될 것이다.

요추부 척추관 협착증 예후와 관련하여, 기존의 보고들은 척추관 협착증 환자의 수술 및 비수술적 치료 후 임상 결과와 예후에 초점을 맞추어 왔다.^{2,3)} 또한 보존적 치료를 한 척추관 협

착증 환자에서 주관적 증상 완화의 예측 요인을 보고한 논문 1예⁴⁾가 있었으나, 보존적 치료 중 수술적 치료로 전환 시 연관된

Received: October 19, 2018

Revised: October 23, 2018

Accepted: December 4, 2018

Published Online: December 31, 2018

Corresponding author: Young-Joon Ahn, M.D.

ORCID ID: Young-Joon Ahn: <https://orcid.org/0000-0003-4999-650X>

Se-Hyuk Im: <https://orcid.org/0000-0003-3329-7923>

Byung-Kyu Park: <https://orcid.org/0000-0003-2441-1472>

Department of Orthopedic Surgery, 58, Garakbon-dong, Songpa-gu, National Police Hospital, Seoul, 05715, Korea

TEL: +82-2-3400-1246, **FAX:** +82-2-3400-1249

E-mail: osahnyj@nate.com

요인에 대한 연구는 많지 않았고, 어떠한 환자에서 수술적 치료를 권장 하는가에 대한 명확한 기준이 없는 실정이다.

이에 저자들은 보존적 치료 중인 단분절 요추관 협착증 환자에서 수술적 치료 전환과 관련된 연관 인자들에 대한 분석 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2010년 5월부터 2015년 5월까지 본원 외래에서 단분절의 중심성 요추부 척추관 협착증으로 진단 후 수술적 치료를 권유 받았으며 수술 권유 후 최소 3년 이상 추시가 가능 했던 환자 226명 중 다음과 같은 기준을 만족하는 환자를 대상에 포함하였다. 기준이란 1) 방사선 소견과 임상증상이 일치하고 2) 하지방사통이 주증상이며 3) 3개월 간의 물리 치료, 약물 치료, 운동 치료 및 신경근 차단술 등 보존적 치료에 반응을 하지 않아 지속적인 통증이나 불편감을 호소하여 수술을 권유 받은 환자를 대상으로 하였다. 제외 대상인 주증상이 하지방사통이 아닌 요통인 경우, 외측부(lateral)나 척추공에 협착이 있는 경우, 선천성 혹은 외상으로 발생한 척추관 협착증, 마미증후군, 진행성의 신경 마비 증상이나 운동 소실을 보이는 경우, 감염의 가능성이 보이거나 스테로이드에 과민한 반응을 보이는 경우, 환자가 신경근 차단술을 원치 않고 바로 수술한 경우, 척추 분리증, 추간판 탈출증이 동반한 경우, 기존 요추부 수술력이 있는 경우의 171명은 제외하여 총 55명이 최종적으로 포함되었다.

환자 추시 및 면담은 외래에서 4명의 정형외과 전공의 및 전문의에 의해 직접 면담 및 설문지 조사를 통하여 이루어졌으며, 추시 기간은 최소 3년부터 최장 9년 10개월까지로 평균 4년 10개월이었다.

수술 권유 후 수술적 치료를 받은 수술군과 지속적인 보존적 치료로 수술을 받지 않은 비수술군을 나누어 설문지를 통해 역학 인자인 연령이나 성별, 체질량 지수, 최종 학력, 재직 상태, 거주 형태, 동반된 전신 질환, 수술 권유 전 유병기간, 수술 권유 후 추시 기간, 신경근 차단술 횟수, 물리 치료, 약물 치료, 동통 유발점 주사, 체외충격파, 도수 치료와 임상 인자인 운동력, 술, 담배, 외상력, 교통사고 및 산업재해 유무, 협착증 가족력, 병변 부위, 척추관 면적, 요추부 근육량, 퇴행성 전방 전위증, 척추 측만증, 척추 불안정성, VAS (Visual analogue scale)와 한국어판 Oswestry Disability Index (K-ODI) 값을 두 그룹 사이 비교하였고, 수술적 치료 결정 및 예후에 어떠한 영향을 미치는가에 대해서 분석하였다.

최종 학력은 대학교 졸업자와 비졸업자로 분류하였고, 재직 상태는 재직과 비재직 혹은 퇴직으로 분류하였으며, 거주 형태는 독거와 동거로 나누었다. 수술 권유 전 유병기간은 초기 증

상 발생 시부터 수술 권유 시까지의 기간으로 12개월 미만, 12개월 이상에서 59개월 미만, 60개월 이상으로 나누었으며, 수술 권유 후 추시 기간은 12개월 미만, 12개월 이상에서 36개월 미만, 36개월 이상으로 분류하였다. 신경근 차단술 횟수는 5회 미만, 5회 이상으로 나누었다. 헬스는 지속적으로 주 2회 이상한 경우로 하였으며, 외상력은 요추부 골절이 동반된 경우를 제외한 3회 이상의 반복적인 단순 요추부 염좌 기왕력으로 보았다. 협착증 가족력은 환자의 부모, 형제, 자매, 자식 중 협착증 기왕력이 있는 경우로 하였다.

통증의 정도는 VAS (Visual analogue scale) 값을 이용하여 초진 시, 수술 권유 시, 수술 권유 3년 후의 하지방사통을 객관화하기 위하여 사용 하였으며 전혀 통증을 느끼지 못하는 것을 0점, 참을 수 없는 고통을 10점으로 측정자의 눈금을 환자가 스스로 표시하게 하여 측정하였다. 하부 요추부 기능적 평가는 한국어판 Oswestry Disability Index (K-ODI)를 이용하였다.⁵⁾ VAS 및 K-ODI는 추시 관찰 중 외래에서 검사하는 것을 원칙으로 하였다.

척추관 면적은 자기공명영상에서 Infinitt PACS system의 free line ROI calculator를 이용해 자기공명 T2 강조영상을 사용하였다. 병변의 가장 좁은 척추관 부위를 축상면(Axial) 영상에서 전방은 추체, 양 옆은 추간공 내측 경계까지, 후방은 추궁판을 기준으로 골성 구조물이 아닌 실제 척추관의 내경인 연부조직을 따라 4명의 정형외과 전공의 및 전문의에 의해 독립적으로 측정되었다(Fig. 1).^{6,7)}

요추부 근육량은 자기공명영상에서 Infinitt PACS system의 free line ROI calculator를 이용해 자기공명 T2 강조영상을 사



Fig. 1. We measured the spinal canal dimensions using the free-line region of interest calculator of the Infinitt picture archiving and communication system for axial magnetic resonance images. These dimensions are represented as an inverted triangle on the image.

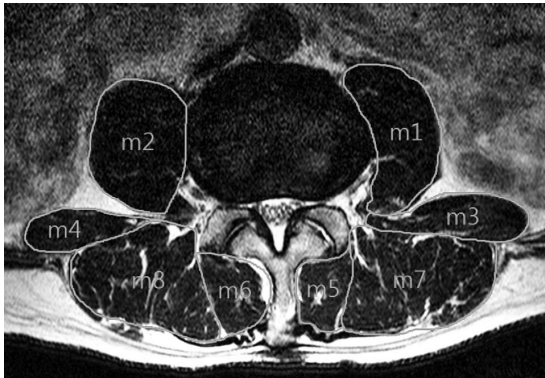


Fig. 2. The individual paraspinal muscles were outlined using the free-line region of interest calculator of the picture archiving and communication system. m1, m2: psoas major; m3, m4: quadrates lumborum; m5, m6: multifidus; m7, m8: erector spinae.

용하였다. 요추 4번 척추체 상단의 축상면 영상에서 척추 주변근(paraspinal m.)인 요근(psoas major), 요방형근(quadrates lumborum), 다열근(multifidus), 척추기립근(erector spinae)의 횡단면적(Cross-sectional areas)을 4명의 정형외과 전공의 및 전문의에 의해 독립적으로 측정하여 합산하였다(Fig. 2).⁸⁾

통계학적 분석은 SPSS (Ver. 21.0) 프로그램을 이용하여 T-test, Mann-Whitney test, Chi-square test, Linear by linear association, Simple 및 multiple linear regression analysis 방법을 시행하였으며 유의 수준은 0.05 미만으로 하였다. 본 논문은 본원 IRB 승인(11100176-201810-HR-005)을 받은 이후 진행되었다.

결과

최종 추시 시 수술을 권유 받은 환자 55예 중 사망, 정신 장애, 뇌졸중, 해외 이주 및 설문지 거부 15예를 제외한 총 40예가 최종적으로 포함되었다. 20예(50.0%)가 본원에서 수술적 치료를 시행하였으며, 20예(50.0%)에서는 지속적인 보존적 치료를 통해 수술적 치료를 시행하지 않았다(Fig. 3).

병변 부위는 요추 3번과 요추 4번 간 협착증은 3예(7.5%), 요추 4번과 요추 5번 간 협착증은 33예(82.5%), 요추 5번과 천추 1번 간 협착증은 4예(10.0%)였고, 하지방사통은 좌측 9예(22.5%), 우측 9예(22.5%), 양측 22예(55.0%)였다.

성별은 남자가 33예(82.5%), 여자가 7예(17.5%) 이었으며, 평균 연령은 60.8세(45~75)세였고, 50대가 13예(32.5%)로 가장 많았으며, 70대는 11예(27.5%), 60대는 10예(25.0%), 40대는 6예(15.0%)로 분포되었다.

수술을 권유 받은 후 보존적 치료를 시행한 비수술군과 수

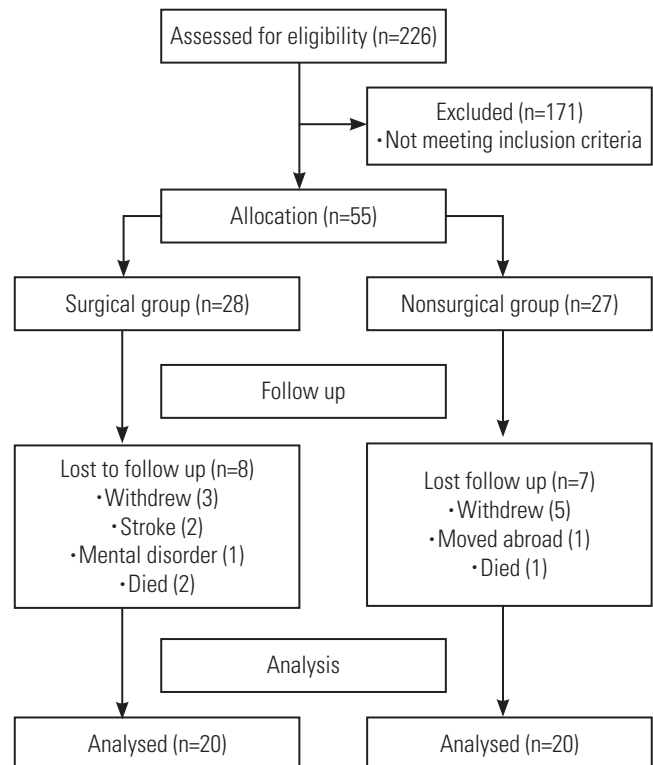


Fig. 3. Flow of the patients through each stage of the study.

술적 치료를 받은 수술군 두 군 사이 연령이나 성별, 체질량 지수, 최종 학력, 재직 상태, 거주 형태, 동반된 전신 질환, 수술 권유 전 유병기간, 신경근 차단술 횟수, 물리 치료, 약물 치료, 동통 유발점 주사, 체외충격파, 도수 치료, 술, 담배, 교통 사고 및 산업재해 유무, 협착증 가족력, 병변 부위, 퇴행성 전방 전위증, 척추 측만증, 척추 불안정성에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1, 2).

수술 권유 전 유병 기간은 2개월부터 25년까지로 평균 3년 7개월 이었으며, 유병 기간이 12개월 미만인 14예 중 6예(42.9%), 12개월 이상에서 60개월 미만인 15예 중 9예(60.0%), 60개월 이상인 11예 중 5예(45.5%)에서 수술적 치료를 시행하였다.

운동력 중 걷기, 달리기, 자전거, 골프, 테니스, 배드민턴, 등산은 수술적 치료와 상관관계가 없었으나, 허리 강화 운동 및 요추부 스트레칭($p=0.028$)과 헬스($p=0.037$)는 유의한 결과를 보였다.

이전에 골절이 아닌 3회 이상의 반복적인 요추부 염좌 외상력이 있던 14예 중 10예(71.4%)에서 수술을 시행하였고, 이는 통계학적으로 유의미한 결과를 보였다($p=0.047$). 교통사고 및 산업재해 기왕력은 수술군과 비수술군 모두에서 없었다.

척추관 면적은 평균 $96.53(\pm 56.65) \text{ mm}^2$ (46.33~314.00)의

Table 1. Base line characteristics, compared between the patients with single level lumbar spinal stenosis who received surgical or nonoperative treatment

Base line factors	Surgical (n=20)	Nonsurgical (n=20)	p-value
Age (years), mean (SD)	60.75±9.90	60.80±8.38	0.986
Gender (Male)	16	17	0.677
BMI (kg/m ²), mean (SD)	25.3±2.7	24.8±3.4	0.680
Educational background (At least a college graduate)	8	4	0.168
Work related features (Employed)	10	10	1.000
Residence type (Alone)	2	3	0.633
Comorbid illnesses			
Hypertension	8	12	0.206
DM	6	9	0.327
Hypothyroid	3	0	0.072
BPH	4	1	0.151
Hyperlipidemia	6	5	0.723
Stroke	1	0	0.311
Arrythemia	1	1	1.000
RA ds	1	0	0.311
Onset of symptoms (months)	43.5±45.7	50.3±52.1	0.663
Duration of illness (months), (After op recommended)			0.000
<12	19	0	
12-36	1	0	
≥36	0	20	
Nerve block (<5)	16	11	0.091
Conservative treatment			
PT	8	10	0.525
PO medication	19	17	0.292
TPI	2	1	0.548
ESWT	0	0	
Manual therapy	2	5	0.212

정규 분포를 따랐으며, 수술군의 척추관 면적 평균은 81.40(±53.61) mm²이며, 비수술군의 평균은 127.75(±82.55) mm²으로, 수술군에서 비수술군보다 척추관 면적이 더 좁았으며 유의미한 소견을 보였다(p=0.042).

요추부 근육량은 평균 5.78(±1.55) cm² (2.90~10.01)의 정규 분포를 따랐으며, 수술군의 요추부 근육량 평균은 5.17(±1.30) cm²이며, 비수술군의 평균은 6.40(±1.56) cm²으로, 수술군에서 비수술군보다 요추부 근육량이 더 적었으며 유의미한 소견을 보였다(p=0.010).

수술적 치료 전환 시 연관된 인자들의 단순 회귀 분석에서 헬스를 할수록, 요추부 스트레칭을 안할수록, 반복적인 요추부 외상이 있을수록, 요추부 근육량이 적고 척추관 면적이 좁을수록 수술적 치료가 증가하는 경향을 보였고, 다중 회귀 분석에서도 요추부 근육량의 감소는 수술적 치료 증가에 유의미한 결과를

보였다(Table 3).

통증 및 기능적 평가에서 VAS 값은 수술 권유 시 수술군에서 평균 8.55(±1.50)점 비수술군에서 평균 7.20(±1.44)점으로 (Table 4), 수술군이 비수술군 보다 수술 권유 시 더 높은 동통을 보였다(p<0.05).

K-ODI 값은 수술 권유 3년 후 수술군에서 평균 4.70(±7.91)점, 비수술군에서 평균 9.50(±7.10)점으로 (Table 5), 수술군이 비수술군 보다 수술 권유 3년 후 K-ODI 값이 더 작았다(p<0.05).

고찰

척추관 협착증에서 척추관 면적과 증상과의 관련성은 Porter 등⁹⁾에 의해 처음으로 조사 되어 돌출된 추간판의 증상을 악화

Table 2. Base line characteristics, compared between the patients with single level lumbar spinal stenosis who received surgical or nonoperative treatment

Base line factors	Surgical (n = 20)	Nonsurgical (n = 20)	p-value
Activity			
Walking	11	10	0.752
Running	1	2	0.548
Bicycle	2	6	0.114
Golf	4	4	1.000
Tennis	2	0	0.147
Badminton	1	0	0.311
Hiking	4	5	0.705
Fitness	6	1	0.037
Back Stretching	2	8	0.028
Alcohol use	5	5	1.000
Cigarette use (current or quit in past 6 months)	7	5	0.490
Trauma history	10	4	0.047
Traffic / Industrial accident	0	0	
Spinal stenosis Family history	6	2	0.114
Level affected on MRI			
L3-L4	2	1	0.548
L4-L5	15	18	0.212
L5-S1	3	1	0.292
Spinal canal dimension (mm ²), mean (SD)	81.40±53.61	127.75±82.55	0.042
<73.1	14	4	
73.1-172.5	5	12	
≥172.5	1	4	
Back muscle (cm ²), mean (SD)	5.17±1.30	6.40±1.56	0.010
Degenerative spondylolisthesis (<5 mm)	15	14	0.723
Scoliosis (<15°)	20	19	0.311
Instability	2	0	0.147

시킬 수 있는 위험성은 척추관 면적의 크기와 반비례함을 보고 하였다. Shim 등⁷⁾에 의하면 자기공명영상을 이용한 한국 정상 성인을 대상으로 한 연구에서 추간판 위치에서의 평균 척추관 면적은 249~288 mm²이었고, 본 저자는 2017년 척추관 협착증 환자에서 척추관 면적에 따른 선택적 신경근 차단술의 단기 추시 결과¹⁰⁾에 대해 보고하였는데, 환자의 협착이 가장 진행되어 보이는 위치에서 측정된 척추관 면적은 평균 122.8(±49.7) mm² (38.2~299.9)의 정규 분포를 따랐으며, 이를 기준으로 평균 -1sd값 (73.1 mm²)과 평균 +1SD값 (172.5 mm²)을 정하고 3개의 군으로 나누어 각각의 범위는 172.5 mm² 이상, 73.1 mm² 이상 172.5 mm² 미만, 73.1 mm² 미만으로 정하였고, 척추관 면적이 73.1 mm² 미만인 경우 시술의 효과가 적을 가능성이 높은 반면 척추관 면적이 172.5 mm² 이상인 경우 좋은 예후를 보이는 것으로 분석하였다. 본 연구에서 수술군은 비수술군 보다

척추관 면적이 유의미하게 좁았으며, 수술적 치료에 영향을 미친다는 것을 확인하였다. 73.1 mm² 미만의 환자 18명 중 14명 (77.8%)이 수술을 받았으며, 172.5 mm² 이상의 환자 5명 중 4명(80%)은 지속적인 보존적 치료로 수술을 피할 수 있었다. 이는 척추관 면적이 보존적 치료 중 수술적 치료 전환 시 영향을 미치는 인자이며, 향후 수술을 결정에 도움을 줄 수 있다고 사료된다.

또한 수술에 영향을 미치는 인자로 주목할 만한 사실은 요추 부 근육량이다. 제 3요추부는 전신 근육 분포와 밀접한 상관 관계가 있어서 신체의 근육 양을 측정하는데 중요한 지표가 될 수 있으며,^{11,12)} 요추 3번과 요추 4번 간 요추부근육량이 가장 넓게 측정되었다.^{13,14)} 기존 연구^{15,16)}에 따르면 추간판 탈출증이 있는 환자에서 신경근병증이나 추간판과 후관절의 퇴행성 변화 등 요추의 병적 변화가 있을 시 다열근이 민감한 지표가 된다 하였

Table 3. Simple and multiple linear regression analysis of associated factors of surgical treatment

Base line factors	Simple		Multiple	
	Coefficient \pm SE*	p-value	Coefficient \pm SE*	p-value
Fitness (yes/no) [†]	0.329 \pm 0.202	0.038	0.221 \pm 0.200	0.155
Back Stretching (yes/no) [†]	-0.346 \pm 0.176	0.029	-0.159 \pm 0.206	0.379
Trauma history (yes/no) [†]	0.314 \pm 0.161	0.048	0.198 \pm 0.185	0.272
Spinal canal dimension (mm ²)	-0.020 \pm 0.001	0.088	-0.020 \pm 0.002	0.099
Back muscle (cm ²)	-0.402 \pm 0.000	0.010	-0.349 \pm 0.000	0.028

Multiple model fit: R=0.575; R²=0.331; adjusted R²=0.232.* SE: Standard Error [†]Yes=1 or no=0.**Table 4.** Changes of VAS over time in surgical group and nonoperative group

	VAS score*		p-value
	OP group	Non-OP group	
Initial	5.45 \pm 2.21	6.40 \pm 1.79	0.144
OP recommend	8.55 \pm 1.50	7.20 \pm 1.44	0.006
After 3years	2.70 \pm 2.58	3.95 \pm 2.16	0.105

* VAS: Visual Analog Scale.

Table 5. Changes of K-ODI over time in surgical group and nonoperative group

	K-ODI score*		p-value
	OP group	Non-OP group	
OP recommend	23.35 \pm 10.03	19.10 \pm 8.90	0.165
After 3years	4.70 \pm 7.91	9.50 \pm 7.10	0.050

* K-ODI: Korean oswestry disability index.

고, 만성적인 요통을 가진 환자들의 경우 건강한 그룹보다 전신 상태 악화와 요추부 근육 비사용에 의해 척추 주변근의 위축과 지방 침투로 인한 지방 증가 등의 변화가 빈번하게 발생한다 하였다.^{17,18)}

척추 주변근은 척추의 움직임에 안정성을 제공하는 동적 고정자(dynamic stabilizers)로 고려되는데, 특히 다열근은 요추부 안정성 제공 및 분절 운동의 핵심 역할을 하는 것으로 알려져 있다.¹⁹⁾ 척추관 협착증 환자에서 척추 주변근의 위축으로 인해 요추부 근육량이 줄어 들고 약해지게 되어 척추 안정성이 줄어들겠으며, 환자가 호소하는 요통이 증가하고 근 피로성(fatigability)이 증가되게 된다.²⁰⁾ 본 연구의 결과에서도 수술군의 요추부 근육량이 비수술군보다 더 적었으며, 단순 및 다중 회귀 분석 모두에서 근육량이 적을수록 수술적 치료 전환은 증

가함을 확인할 수 있다. 척추관 면적은 환자가 능동적으로 바꿀 수 있는 사항이 아니지만, 요추부 근육량은 요추부 강화 운동과 스트레칭을 이용하여 환자의 개인적인 의지와 노력으로 극복할 수 있는 부분이며, 수술적 치료로 전환을 줄이기 위한 좋은 길을 제시해주고 있다.

운동력 중 허리 강화 운동 및 요추부 스트레칭은 본원 외래에서 척추관 협착증 환자들에게 교육 후 종이로 제공되는 요추부 근육 및 안정성 강화 운동 프로그램으로, 지속적인 허리 강화 운동 및 요추부 스트레칭을 통한 재활은 만성 요추부 통증 환자의 치료로 흔히 사용되며 지지를 받고 있다.²¹⁾ 이는 요추부 근육량의 증가로 이어져 요통 강도를 감소시키고 척추 안정성을 높이며,²²⁾ 근육의 신장력, 가동성, 지구력을 증가시켜 구조적 및 기능적 장애를 복원시키는 것이 목적이겠으며²³⁾ 본 연구에서도 통계적으로 유의한 결과를 보여 수술적 치료로의 전환을 피할 수 있는 하나의 요인으로 고려할 수 있겠다.

반면, 헬스의 경우 수술군에서 비수술군보다 헬스를 지속적으로 한 환자가 많은 것으로 보였다. 요추부 강화 운동 및 스트레칭과 같이 헬스도 허리 주변근을 증가시킬 수 있으나, Callaghan 등²⁴⁾에 따르면 요추부에 과도한 하중이 실리는 운동은 오히려 요통 환자에서 추가적인 구조적 손상을 입힐 수 있어 조심 해야 한다. 특히 누운 상태에서 상체와 하지를 동시에 드는 경우, 요추부의 최대 운동범위를 사용하여 운동하는 경우, 요추를 굴곡 시킨 상태에서 시행하는 운동 시 높은 요추부 하중이 실린다 하였다. 본 연구에선 지속적인 헬스를 통해 요추부 근육량을 증가시키는 것도 중요하나 올바른 자세와 중량으로 적절하게 해야 하며 요추부 외상을 주의해야 한다고 판단하였다.

요추부 외상은 요추부 골절이 동반된 경우와 산업재해와 같이 이차적 이득이 동반될 수 있는 경우를 제외한 3회 이상의 반복적인 단순 요추부 염좌 기왕력으로 보았고, 수술군에서 비수술군에 비해 많았으며, 유의한 결과를 보였다. 여러 연구^{18,25)}에

의하면 외상으로 인한 추간판 및 신경 손상 발생 시 척추 주위 근이 위축되고 지방 침투가 증가된다 하였고, 이는 요추부 근육량 감소로 이어져 요통의 증가와 척추 안정성이 감소 되어 결국 수술적 치료의 가능성이 높아 질 수 있다고 하였다.

수술 권유 후 추시 기간은 수술군에서 20예 중 19예(95%)가 12개월 미만에 수술을 시행하였으며, 이는 수술 권유 후 12개월을 보존적 치료로 버틸 수 있는 환자들은 항 후 수술 가능성이 낮음을 알 수 있었다.

통증 및 기능적 평가로 사용한 VAS score는 수술 권유 당시 수술군에서 더 높은 경향을 보여 수술 결정 시 고려할 수 있는 하나의 요인으로 볼 수 있다. 또한 수술군에서 비수술군보다 추시 시 VAS score 결과가 더 좋았는데, 이는 수술적 치료를 통해 협착된 신경 공간을 넓혀주고 요추부 분절 불안정성을 향상시키며 퇴행성 전방 전위증의 진행을 방지한 결과라 할 수 있겠다.³⁾

한계점으로 이번 연구에서 대상으로 선정된 40명의 환자가 모두 단분절 협착증이나, 병변 부위가 한 부위로 통일되지 않았고 성별이 동일하지 않아 척추관 면적과 요추부 근육량의 차이가 발생할 수 있었다. 또한, 설문지를 통한 통증 평가 시 협착증의 심각한 정도는 주로 환자 방사통의 강도로 정의되곤 하는데 이에 대한 명확한 기준이 없어 객관적인 수치가 아닌 주관적 표현으로만 실제적인 정도를 유추할 수 있었으며, 환자들의 질병의 경과를 정확하게 파악하기 어려운 점이 있었다. 약물 치료, 물리 치료 및 신경근 차단술 등의 경우 정확한 약제명과 복용 기간 및 시술 부위와 횟수의 오차 발생 가능성이 있어 보존적 치료의 강도 및 횟수 파악에 한계가 있었다. 3회 이상의 반복적인 요추부 염좌에 의한 외상의 경우 하나의 위험인자로 고려해 볼 수 있겠으나, 설문지를 통한 병력 파악으로 외상의 정도와 상태, 외상 당시 정밀 검진 미시행 및 시행 여부 확인에 어려움이 있었다. 저자는 수술적 치료 결정에 드는 비용도 하나의 요인으로 보았으나, 국내 정서 상 수입에 대한 직접적인 설문조사가 현실적으로 어려워 최종 학력과 재직 여부로 대체하였지만 한계가 있었다. 외국 논문의 경우 우울증 및 인지기능 저하 등의 정신적인 요인도 중요시 되었는데 K-ODI에서 정신적 요인은 제외되었다. 이에, 수술적 치료를 요하는 비율은 실제로 더욱 높을 수 있다는 점 등은 다음 연구에서는 보완 되어야 할 것으로 생각된다.

결론

단분절 요추관 협착증 환자에서 지속적인 보존적 치료 중 척추관 면적이 좁은 경우, 요추부 근육량이 적은 경우, 헬스를 하는 경우, 반복적인 요추부 외상이 있는 경우와 요추부 스트레칭

을 안하는 경우 수술의 가능성이 높았고 항 후 수술적 치료로 전환과 관련된 연관 인자들이다. 이 중 적은 요추부 근육량은 수술적 치료 전환과 관련된 중요 인자로 고려해 볼 수 있겠다.

REFERENCES

1. Katz JN, Harris MB. Clinical practice. Lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med*. 2008 Feb;358(8):818-25. DOI: 10.1056/NEJMcp0708097.
2. Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, et al. Long-term Outcomes of Surgical and Nonsurgical Management of Lumbar Spinal stenosis: 8 to 10 Year Results from the Maine Lumbar Spine Study. *Spine*. 2005 Apr;30(8):936-43. DOI: 10.1097/01.brs.0000158953.57966.c0.
3. Malmivaara A, Slätis P, Heliövaara M, et al. Surgical or Nonoperative Treatment for Lumbar Spinal stenosis? A Randomized Controlled Trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007 Jan 1;32(1):1-8. DOI: 10.1097/01.brs.0000251014.81875.6d.
4. Matsudaira K, Hara N, Oka H, et al. Predictive Factors for Subjective Improvement in Lumbar Spinal Stenosis Patients with Nonsurgical Treatment: A 3-Year Prospective Cohort Study. *PLoS ONE*. 2016 Feb;11(2):e0148584. DOI: 10.1371/journal.pone.0148584.
5. Jeon CH, Kim DJ, Kim SK, et al. Validation in the Cross-cultural Adaptation of the Korean Version Of the Oswestry Disability Index. *J Korean Med Sci*. 2006 Dec;21(6):1092-7. DOI: 10.3346/jkms.2006.21.6.1092.
6. Bolender NF, Schonstrom N, Sepengler D. Role of computed tomography and Myelography in the diagnosis of central spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Am*. 1985 Feb;67(2):240-6. DOI: 10.2106/00004623-198567020-00009.
7. Shim DM, Choi YH, Yang JH, et al. Analysis and measurement of the lumbar spinal canal dimension using magnetic resonance imaging. *J Korean Orthop Assoc*. 2008;43(5):588-94. DOI: 10.4055/jkoa.2008.43.5.588.
8. WAN Q, LIN C, LI X, et al. MRI assessment of paraspinal muscles in patients with acute and chronic unilateral low back pain. *Br J Radiol*. 2015 Sep;88(1053):20140546. DOI: 10.1259/bjr.20140546.
9. Porter RW, Wicks M, Ottewell D. Measurement of the spinal canal by diagnostic ultrasound. *J Bone Joint Surg Br*. 1978 Nov;60-B(4):481-4. DOI: 10.1302/0301-620x.60b4.711793.
10. Ahn YJ, Im SH, Park SH. Short-Term Effects of Selective

- Nerve Root Block in Spinal Stenosis Patients According to Spinal Canal Dimensions. *J Korean Orthop Assoc.* 2017 Jun;24(2):72–9. DOI: 10.4184/jkss.2017.24.2.72.
11. Shen W, Punyanitya M, Wang Z, et al. Total body skeletal muscle and adipose tissue volumes: estimation from a single abdominal cross-sectional image. *J Appl Physiol* (1985). 2004 Dec;97(6):2333–8. DOI: 10.1152/japplphysiol.00744.2004.
 12. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 1998 Apr;147(8):755–63. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a009520.
 13. D'hooge R, Cagnie B, Crombez G, et al. Increased intramuscular fatty infiltration without differences in lumbar muscle cross-sectional area during remission of unilateral recurrent low back pain. *Man Ther.* 2012 Dec;17(6):584–8. DOI: 10.1016/j.math.2012.06.007.
 14. 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.* 2008 Feb;33(3):318–25. DOI: 10.1097/BRS.0b013e318162458f.
 15. Knutsson B. Comparative value of electromyographic, myelography, and clinical neurological examination in the diagnosis of lumbar root compression syndrome. *Arch Orthop Scand Suppl.* 1961;49:1–135. DOI: 10.3109/ort.1961.32.suppl-49.01.
 16. Johnson EW, Melvin J. Value of electromyography in lumbar radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil.* 1971 Jun;52(6):239–43. DOI: 10.3109/ort.1961.32.suppl-49.01.
 17. 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 Jan;19(2):165–72. DOI: 10.1097/00007632-199401001-00009.
 18. Hodges PW, Holm AK, Hansson T, et al. Rapid atrophy of the lumbar multifidus follows experimental disc or nerve root injury. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006 Dec;31(25):2926–33. DOI: 10.1097/01.brs.0000248453.51165.0b.
 19. MacDonald DA, Lorimer Moseley G, Hodges PW. The lumbar multifidus. Does the evidence support clinical beliefs? *Man Ther.* 2006 Nov;11(4):254–63. DOI: 10.1016/j.math.2006.02.004.
 20. Roy SH, De Luca CJ, Casavant DA. Lumbar muscle fatigue and chronic lower back pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 1989 Sep;14(9):992–1001. DOI: 10.1097/00007632-198909000-00014.
 21. Twomey L, Taylor J. Exercise and spinal manipulation in the treatment of low back pain. *Spine. Spine (Phila Pa 1976).* 1995 Mar;20(5):615–9. DOI: 10.1097/00007632-199503010-00021.
 22. Hides JA, Stanton WR, McMahon S, et al. Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. *J Orthop Phys Ther.* 2008 Mar;38(3):101–8. DOI: 10.2519/jospt.2008.2658.
 23. Mannion AF, Taimela S, Muntener M, et al. Active therapy for chronic low back pain. part 1. Effects on back muscle activation, fatigability, and strength. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001 Apr;26(8):897–908. DOI: 10.1097/00007632-200104150-00013.
 24. Callaghan JP, Gunning JL, McGill SM. The relationship between lumbar spine load and muscle activity during extensor exercises. *Phys Ther.* 1998 Jan;78(1):8–18. DOI: 10.1093/ptj/78.1.8.
 25. Elliott JM, Jull G, Noteboom JT, et al. Fatty infiltration in the cervical extensor muscles in persistent whiplash-associated disorders. a magnetic resonance imaging analysis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006 Oct;31(22):E847–55. DOI: 10.1097/01.brs.0000240841.07050.34.

보존적 치료 중인 단분절 요추관 협착증 환자에서 수술적 치료로 전환과 관련된 연관 인자

안영준 · 임세혁 · 박병규

국립경찰병원 정형외과

연구 계획: 전향적으로 수집된 자료의 후향적 연구.

목적: 보존적 치료 중인 단분절 요추관 협착증 환자에서 수술적 치료로 전환과 관련된 연관 인자에 대한 분석 결과를 보고하고자 하였다.

선행 문헌의 요약: 지금까지 척추관 협착증 환자의 수술 및 비수술적 치료 후 임상 결과와 예후에 대한 다양한 보고가 있어 왔다. 그러나 보존적 치료 중 수술적 치료로의 전환을 예측할 수 있는 요인에 대한 보고는 드물다.

대상 및 방법: 2010년 5월부터 2015년 5월까지 본원을 방문한 단분절 요추관 협착증 환자 중 3개월 간의 보존적 치료 후 수술을 권유 받고 최소 3년 이상 추적이 가능하였던 환자 40예를 대상으로, 수술을 받은 20예와 보존적 치료를 통해 수술을 받지 않은 20예를 분석해 수술 전환과 관련된 연관인자들을 조사하였다. 임상적 평가는 설문지를 통해 시행하였고, 영상 검사로 수술 권유 전 마지막으로 촬영된 자기 공명 영상에서 척추관 면적과 요추부 근육량을 측정하였다.

결과: 자기 공명 영상을 사용하여 측정한 환자들의 척추관 면적의 평균과 표준편차를 이용하여 2그룹을 비교한 결과 수술군은 $81.40(\pm 53.61) \text{ mm}^2$, 비수술군은 $127.75(\pm 82.55) \text{ mm}^2$ 로 수술군에서 유의하게 좁았다($p=0.042$). 요추부 근육량은 수술군은 $5.17(\pm 1.30) \text{ cm}^2$, 비수술군은 $6.40(\pm 1.56) \text{ cm}^2$ 로 수술군에서 유의하게 적었다($p=0.010$). 설문지 항목 중 외상에 의한 반복적인 요추부 염좌와 헬스는 수술군에서 유의하게 많았다($p=0.047$, $p=0.037$). 그러나, 요추부 스트레칭을 지속적으로 시행한 환자는 비수술군에서 더 많았다($p=0.028$).

결론: 보존적 치료 중 수술적 치료 전환과 관련된 연관 인자들로는 척추관 면적이 좁은 경우, 요추부 근육량이 적은 경우, 헬스를 하는 경우, 반복적인 요추부 외상이 있는 경우와 요추부 스트레칭을 안하는 경우가 있었다. 이 중 적은 요추부 근육량은 수술적 치료 전환과 관련된 중요 인자로 고려해 볼 수 있겠다.

색인 단어: 요추, 척추관 협착증, 요추부 근육량

약칭 제목: 요추관 협착증에서 수술적 치료 전환과 관련된 인자

접수일: 2018년 10월 19일

수정일: 2018년 10월 23일

게재확정일: 2018년 12월 4일

교신저자: 안영준

서울특별시 송파구 가락본동 58번지 국립경찰병원 정형외과

TEL: 02-3400-1246

FAX: 02-3400-1249

E-mail: osahnyj@nate.com