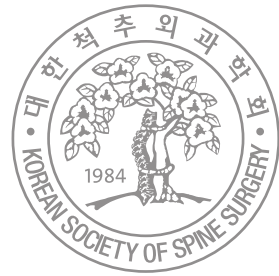


Journal of Korean Society of Spine Surgery



Clinical Value of Nerve Root Sedimentation Sign in Lumbar Spinal Stenosis

Hyeon Jun Kim, M.D., Kyu Yeol Lee, M.D., Woo Chul Kim, M.D., Yong Seung Oh, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2011 Sep;18(3):117-122.

Originally published online September 30, 2011;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2011.18.3.117>

Korean Society of Spine Surgery

Department of Orthopedic Surgery, Inha University School of Medicine

#7-206, 3rd ST. Sinheung-Dong, Jung-Gu, Incheon, 400-711, Korea Tel: 82-32-890-3044 Fax: 82-32-890-3467

©Copyright 2011 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.2011.18.3.117>

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.

Clinical Value of Nerve Root Sedimentation Sign in Lumbar Spinal Stenosis

Hyeon Jun Kim, M.D., Kyu Yeol Lee, M.D., Woo Chul Kim, M.D., Yong Seung Oh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Dong-A University

Study Design: A retrospective study.

Objectives: To assess the diagnostic value of the sedimentation sign seen on MRI with lumbar spinal stenosis and to compare postoperative clinical results.

Summary of Literature Review: Nerve root sedimentation sign is an additional tool to diagnose lumbar spinal stenosis.

Materials and Methods: There were 302 patients enrolled that had been diagnosed with lumbar spinal stenosis by MRI, which were reviewed to identify a sedimentation sign and all underwent the operative treatment. There were 142 patients who could not have their spinal stenosis diagnosis confirmed by MRI, and thus were selected as the control group to estimate the diagnostic value of nerve root sedimentation sign.

Correlation with the duration of preoperative symptoms and the number of involved segments were compared and analyzed between sedimentation sign positive (Group I) and negative (Group II). We estimated Million Visual Analogue Score (MVAS) and Korean Oswestry Disability Index (KODI) for the assessment of the pain and the functional disability.

Results: A positive sedimentation sign was found in 265 patients (87.7%) and diagnostic value was statistically significant ($P < 0.001$). The involvement of 2 or more segments was significantly correlated with the sedimentation sign in the positive group ($P < 0.001$). MVAS presented the improvement of $64.5 \pm 4.6\%$, KODI, $62.9 \pm 3.9\%$ after surgical treatment in Group I. In Group II, each score showed improvement of $34.6 \pm 2.3\%$ (MVAS), $37.1 \pm 1.8\%$ (KODI). The improvement of these scores in Group I was better than in Group II.

Conclusions: The nerve root sedimentation sign is an additional tool to diagnose lumbar spinal stenosis and the considerable factor to decide the operation.

Key Words: Lumbar spine, Spinal stenosis, Sedimentation sign, Value of sedimentation sign

서론

요추부 척추관 협착증은 대부분 퇴행성 변화에 의한 골극 형성이나 주위 연부 조직의 비후에 의해 일어나며, 신경근이 주행하는 후관절의 전내측에 있는 신경근관 또는 추간공이 좁아져서 요통이나 하지에 여러 가지 복합된 신경증상을 일으키는 질환으로 척추 수술의 가장 빈번한 원인 중 하나이다.¹⁻⁴⁾ 척추관 협착증을 진단하기 위한 넓은 범위의 임상적, 전기 물리학적, 방사선학적 증후에도 불구하고 수술의 적응증은 아직 명확하게 정립되어 있지 않다.^{5,6)} 요추부 척추관 협착증의 특징적인 증상은 요통과 하지의 간헐적 파행으로, 육체적 활동시에만 동통과 기능제한이 나타나고 휴식상태에서는 임상적 증상이 없는 경우가 많기 때문에 진단이 어렵다.⁷⁾ 요추부 척추관 협착증의 진단적 기준 자체가 모호하며, 수술적 적응증에 대한 명확한 기준이 없기 때문에 추가적인 진단 기준의 필요성이 대두되고 있다.^{8,9)}

자기 공명 영상을 이용한 연구들에서 정상인은 요추부의 신경

Received: June 20, 2011

Revised: September 2, 2011

Accepted: September 2, 2011

Published Online: September 30, 2011

Corresponding author: Kyu Yeol Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Dong-A University, 1, Dongdaesin-dong 3-ga, Seo-gu, Busan 602-715, Korea

TEL: 82.51-240-2867, **FAX:** 82.51-243-9764

E-mail: gylee@dau.ac.kr

"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."

근이 중력에 의해 침강된다고 하였으며, 이러한 소견이 보이지 않을 때 퇴행성 변화로 인한 지주막염과의 관련성을 언급 하였다.¹⁰⁻¹²⁾ 그러나, 최근 Barz 등¹³⁾은 요추부 척추관 협착증이 있는 환자에서 신경근 침강 증후가 관찰되지 않는다고 하였고, 이를 신경근 침강 증후 양성(Nerve root sedimentation sign positive)으로 명하였으며, 요추부 척추관 협착증의 부가적 진단 도구로 사용 가능함을 제시하였다. 저자들은 요추부 척추관 협착증으로 진단받고 수술적 치료를 받은 환자들을 후향적으로 분석하여, 신경근 침강 증후가 요추부 척추관 협착증의 부가적인 진단 기준으로서의 가치와 수술 후 임상적 결과에 어떤 영향을 미치는지 분석하여 수술적 적응증에 대한 기준으로 이용할 수 있는지 평가하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2004년 11월부터 2009년 6월까지 본원 정형외과에서 요추부 척추관 협착증으로 진단을 받고 수술적 치료를 시행한 435명의 환자 중 12개월 이상 추시 관찰이 가능하였고 다음과 같은 사항을 만족하는 환자 302명을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 첫째, 주된 임상 증상이 요통, 다리 통증, 하지 파행, 감각 저하 등의 명확한 요추부 척추관 협착증 증상이 나타나는 환자군을 대상으로 하였다. 둘째, 자기 공명 영상 촬영에서 한 분절 이상의 경막 압박이 확인되며, 척추관의 단면에서 경막낭의 단면적이 80 mm^2 이하인 경우를 대상으로 하였고, 컴퓨터 단층 촬영으로 진단된 환자는 배제하였다. 셋째, 흉추부 척추관 협착증이 동반된 환자, 감염, 후종인대 석회화 등이 동반된 환자, 말초혈관 질환, 다발성 신경증, 보행 불가능 환자 및 이전에 척추 수술을 한 환자는 제외하였다. 넷째, 요추 5번-천추 1번의 척추관 협착증은 천추 1번의 경막낭(dural sac)이 배쪽에 위치하기 때문에 신경근 침강 증후의 양성 판별에 오인될 수 있어 제외하였다. 다섯째, 요추부에 심한 척추 후만증이 있는 환자는 중력에 의한 침강을 방해할 수 있으므로 제외하였다.

추가적으로 신경근 침강 증후의 진단적 가치를 비교 분석하기 위하여, 같은 기간에 외래 진료를 받은 환자들 중 자기 공명 영상 촬영을 시행 후 요추부 척추관 협착증으로 진단되지 않은 단순 요통 환자들 중 다음의 조건을 만족하는 142명의 환자들을 대조군으로 정하였다. 하지 방사통 및 1000 m 이상 하지 파행이 없이 보행이 가능하며, 자기 공명 영상 촬영에서 뚜렷한 경막 압박이 없으며, 경막낭의 단면적이 120 mm^2 이상인 경우를 대상으로 하였다.

요추부 척추관 협착증 환자 중 신경근 침강 증후 양성 소견이

관찰되는 환자군을 Group I 으로 음성 소견이 관찰되는 환자군을 Group II로 나누었다. Group I 은 총 265명(남자 113명, 여자 152명)으로 환자의 평균 연령은 61세(42-79세)였고, 평균 추시 기간은 22개월(12-53개월)이었다. Group II는 총 37명(남자 17명, 여자 20명)으로 환자의 평균 연령은 58세(48-74세)였고, 평균 추시 기간은 20개월(12-48개월)이었다.

2. 연구 방법

자기 공명 영상 촬영 당시 환자는 앙와위 자세로 촬영하였고, T2 강조 영상의 축성 단면에서 가장 작은 경막낭의 단면적을 계산하였다. 단면적은 요추 1-5번까지 측정하였다. 저자들은 Barz 등¹³⁾의 연구에서와 같이 신경근 침강 증후 양성 소견을 협착증이 있는 부위의 위아래 부위에서 적어도 한 단면 이상에서 신경근 침강을 관찰 할 수 없는 것으로 정의하였고, 중력으로 인해 신경근의 경막낭의 등쪽 부분에 신경근 침강이 있는 것을 침강 증후 음성 소견으로 판단하였다(Fig. 1).

척추관 경막낭의 면적은 협착 부위의 횡단면에서 측정하였는데, PACS(Picture Archiving Communication System)를 이용하여 한 사람에 의해 측정되었다. 신경근 침강 증후의 유무는 3명의 정형외과 의사가 판별하여 종합하였으며, 302명의 요추부 척추관 협착증 환자와 142명의 단순 요통 환자에서의 신경근 침강 증후의 유무를 분석하여 진단적 가치를 평가하였다.

요추부 척추관 협착증 환자의 수술적 치료는 신경근 침강 증후의 유무와 관계없이 모두 동일하게 후방 감압술 및 후외방 금

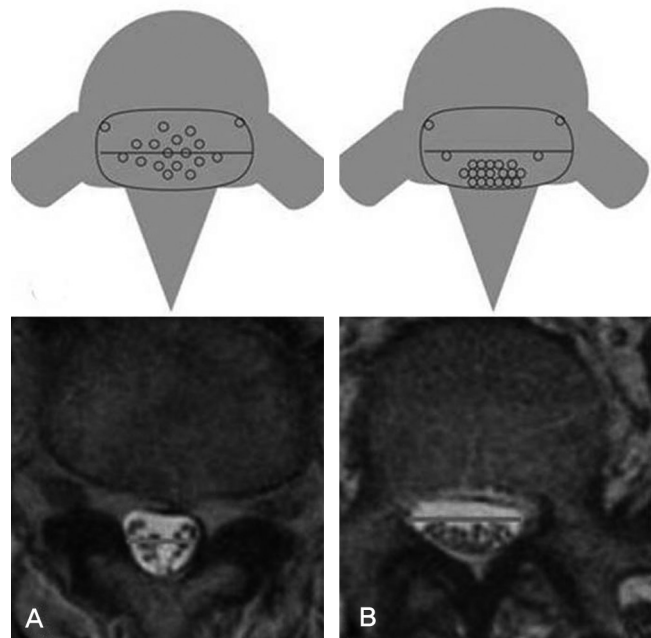


Fig.1. Comparison of MRI scans. (A) A positive sedimentation sign (B) A negative sedimentation sign

Table 1. Results of sedimentation sign in LSS and LBP

	*LSS	†LBP	Total
Positive sedimentation sign	265	0	265
Negative sedimentation sign	37	142	179
Total	302	142	444

Odds ratio=8.162, p-value < 0.001, †CI: 6.036-11.038

*LSS: lumbar spinal stenosis, †LBP, low back pain; †CI, confidence indicator.

속 유합술을 시행하였으며, 유합술 시 사용된 기구는 Aegis® 제품(Corentec, Korea)을 사용하였다(Fig. 2).

신경근 침강 증후의 유무에 따른 두 군에서 수술 전 신경근 침강 증후의 유무와 요통, 방사통, 감각 저하, 하지 파행 등의 증상 지속 기간과 침범한 분절의 개수와 유의성을 조사하였으며, 수술 전후의 동통 및 기능 장애의 호전도를 분석하였다. 요통을 중심으로 통증의 변화 양상과 일상 생활의 기능 장애는 Million Visual Analogue Scale (MVAS)와 Korean Oswestry Disability Index (KODI)를 이용하여 평가하였다.

MVAS를 이용한 통증 정도는 통증이 전혀 없는 경우를 0점으로, 도저히 참을 수 없는 통증은 10점으로 하여 환자 자신에 해당하는 점수를 표시하였고, 그 외 야간통과 진통제의 효과 유무, 상처 부위의 경직 정도, 걷거나 서 있을 때의 통증 정도, 통증으로 인해 침대에 누워 있을 수 있는지의 여부, 정상적인 삶의 제한 정도, 일상생활과 가정, 직장 생활의 방해 정도 등 총 15 항목에 대해 모두 6단계로 하여 평가하였다. KODI는 환자 통증에 의해 기능 장애가 일어나는 정도를 기술한 것으로, 9개의 항목으로 구성되어 있다. 현재 통증의 정도, 목욕하기·옷 입기 등의 자기 관리, 들어올리기, 걷기, 앉아 있기, 서있기, 잠자기, 사회생활, 여행 및 이동의 항목으로 기존의 ODI에서 한국인에게 적용 가능한 항목들로 재구성한 KODI를 이용하였다. 통증이 없어 기

능적으로 제한이 없는 상태를 0점으로, 통증이 가장 심하여 기능 장애가 있는 상태를 5점으로 표시하여 평가하였다.

각각의 항목에서 수술 전후의 동통 및 기능 장애 정도의 변화를 수술 전후 점수의 차이로 계산하였으며, 수술 전에 비해 호전된 정도를 퍼센트로 나타내어 각 군의 평균값을 비교하였다. 통계 분석은 SPSS 18.0(SPSS Inc., Chicago, IL)를 이용하여, χ^2 test와 independent sampled t-test를 사용하였으며, 유의수준은 χ^2 test는 p 값이 0.001이하인 경우와 t-test는 0.05 이하인 경우로 하였다.

결과

1. 신경근 침강 증후의 진단적 가치

신경근 침강 증후는 요추부 척추관 협착증 환자 302명 중 265명 (약 87.7%)에서 양성으로 나타났으며, 척추관 협착증이 없는 환자에서는 142명 중 한 명에서도 나타나지 않았다. 침강 증후 양성 소견은 요추부 척추 협착증에 대해 100%의 민감도와 87.7%의 특이도, 100%의 양성 예측도와 79.3%의 음성 예측도를 보였으며, 관찰자 내 신뢰도는 Kappa=1.0 및 관찰자 간 신뢰도는 Kappa=0.93으로 나타났다(p<0.001, Table 1).

2. 신경근 침강 증후와 수술 전 증상 지속 기간과의 관계

Group I에서 수술 전 요통의 지속기간은 평균97개월(3-360개월), 방사통은 31개월(1-84개월), 감각저하는 24개월(2-96개월), 하지파행은 32개월(1-120개월)이었다. Group II에서 수술 전 요통, 방사통, 감각저하, 하지파행 등의 증상 지속 기간은 각각 평균84개월(6-240개월), 22개월(4-76개월), 24개월(6-84개월), 16개월(9-66개월)이었다. 신경근 침강 증후 양성에서 술전

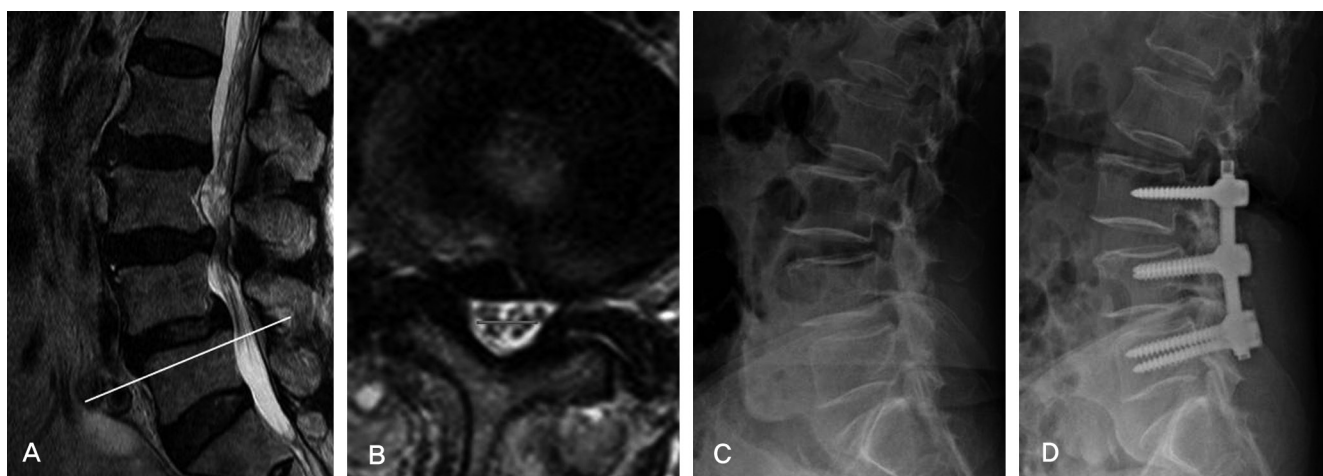


Fig2. MRI scans and radiographs shows lumbar spinal stenosis and a positive sedimentation sign. (A) Sagittal view of MRI shows spinal stenosis at L3-4, L4-5. (B) Axial view shows a positive sedimentation sign. (C) Preoperative radiograph shows degenerative and sclerotic changes. (D) Postoperative radiograph shows the instrumented posterolateral fusion state.

증상 지속 기간이 긴 양상을 보였으나, 통계적인 유의성은 없었다($p=0.081$).

3. 신경근 침강 증후와 침범한 분절 개수와의 관계

Group I에서 한 분절에 병변이 있는 환자는 86명, 두 분절에 병변이 있는 환자는 133명, 세 분절 이상에 병변이 있는 환자는 46명이었다. Group II에서 한 분절에 병변이 있는 환자는 29명, 두 분절에 병변이 있는 경우는 8명이었다. 신경근 침강 증후 양성 소견은 척추관 협착증이 두 분절 이상 침범하였을 때, 더욱 높은 상관관계를 가지는 것으로 나타났다(odd ratio=0.13, $p<0.001$, Table 2).

4. 신경근 침강 증후와 수술 후 동통 및 기능 장애의 호전 관계

요추부 척추관 협착증 환자에서 후방 감압술 및 후외방 금속 유합술을 시행한 후 임상적 추시 결과 Group I에서 MVAS는 수술 전 62.6 ± 5.8 점에서 수술 후 22.3 ± 3.4 점으로 호전되었고, KODI는 수술 전 27.7 ± 5.2 점에서 수술 후 10.1 ± 2.6 점으로 호전되었다. Group II에서도 MVAS는 수술 전 52.4 ± 3.1 점에서 수술 후 36.5 ± 1.5 점으로 호전되었고, KODI는 수술 전 27.1 ± 2.1 점에서 수술 후 17.2 ± 1.5 점으로 호전되었다. 그러나 수술 전후 두 군의 MVAS의 개선 정도를 백분율로 환산하면 Group I은 $64.5\pm4.6\%$, Group II는 $34.6\pm2.3\%$ 만큼 향상되어, 침강 증후 양성 소견은 환자의 주관적 동통의 호전과 관계가 있음을 알 수 있었다. KODI도 백분율로 환산하면, Group I은 $62.9\pm3.9\%$, Group II는 $37.1\pm1.8\%$ 가 향상되어, Group I이 더 좋은 결과를 보였다(Table 3).

5. 신경근 침강 증후와 수술 후 합병증과의 관계

Group I에서 수술 후 13예에서 감염 발생이 있어, 2예에서 세척술을 시행하였고 11예에서 정맥 항생제를 사용하여 치료하였다. 추시 관찰 도중 4예에서 방사선 사진상 불유합 소견이 있었고, 나사와 금속봉의 해리가 1예가 있었으나, 환자의 증상은 호전되어 재수술을 시행하지 않았다. 신경증상의 악화가 3예에서 관찰되었다. Group II에서 수술 후 2예에서 감염 발생이 있어 1예에서 세척술을 시행하였다. 신경증상의 악화가 1예가 있었다. 이러한 수술 후 합병증들은 침강 증후의 유무와 통계적 유의성은 없었다(t -test, $p>0.05$).

고 찰

현재까지 척추의 상태를 평가 하는데 있어 신경학적 검사와 하지 직거상 검사, 척추 운동 범위 등의 이학적 소견, 그리고 방사선학적 소견이 중요한 기준으로 사용되어 왔으나, 방사선학적

Table 2. Number of involved segment on Group I and Group II

Number of involved segment	Group I (n=265)	Group II (n=37)	p-value
1 segment involved	86	33	$p<0.001$
2 more segments involved	179	4	

Odds ratio=0.13, 95% CI: 0.05-0.32

Table 3. Results of MVAS, KODI on Group I and Group II

	Group I	Group II
*MVAS	Preoperative	62.6 ± 5.8
	Postoperative	22.3 ± 3.4
	Improvement (%)	$64.5\pm4.6\%$
†KODI	Preoperative	27.7 ± 5.2
	Postoperative	10.1 ± 2.6
	Improvement (%)	$62.9\pm3.9\%$

*MVAS: Million Visual Analogue Scale, †KODI: Korean Oswestry Disability Index

으로 척추관 협착증의 심한 정도와 임상 증상은 관계는 거의 없는 것으로 알려져 있으며, 수술적 치료의 적응증도 명확한 기준이 없다.¹⁴⁻¹⁶⁾

Barz 등¹³⁾은 요추 5번 이상의 중심성 요추부 척추관 협착증 환자에서 신경근 침강 증후가 94%에서 양성 소견이 관찰된 반면, 협착증이 없는 요통의 환자에게는 거의 대부분 음성으로 나타났다고 보고하였다. 임상 증상 및 자기 공명 영상상 가장 좁은 경막낭의 면적이 80 mm^2 이하인 경우와 트레드밀 검사상 하지 파행을 확인하여 요추부 척추관 협착증의 진단을 하였으며, 이와 더불어 신경근 침강 증후를 부가적 진단 도구로 사용할 수 있다고 주장하였다. 이 연구에서도 요추부 척추관 협착증 환자에서 신경근 침강 증후가 양성 소견은 87.7%의 민감도와 100%의 특이도를 보여, 유의한 진단적 가치를 보였다($p<0.001$). 그러나 저자들의 연구에서는 대부분의 환자가 트레드밀 검사를 시행하지 않았기 때문에 정확한 하지 파행의 거리는 측정할 수 없었으며, 주관적인 환자의 진술에 의존하였으므로 향후 보완해야 할 항목으로 판단된다.

Olmarker와 Rydevik¹⁷⁾은 돼지를 이용한 실험을 통해 동일 압력하에서는 두 부위의 신경근 압박이 한 부위의 신경근 압박보다 신경전도에 많은 영향을 받는다고 발표하였다. 이에 저자들은 요추부 척추관 협착증 환자에서 두 분절 이상 침범한 경우 신경근이 더욱 많은 영향을 받을 것으로 추정하여, 침범한 분절 개수와 신경근 침강 증후 양성 소견과의 관계를 조사하였는데, 2 분절 이상 침범한 경우가 약 7.5배정도 신경근 침강 증후가 나타날 확률이 높았다.

요추부 척추관 협착증 수술 후 환자의 만족도가 임상성결과

판단하는데 매우 중요하며, 그 만족도는 환자 중심의 평가 방법 중 하나인 ODI와 밀접하게 관련되어 있다. ODI는 통증과 일상 생활의 장애 10가지 항목을 각각 점수화 하여 통증과 기능을 모두 평가 할 수 있어 유용한 지표이다.¹⁸⁻²⁰⁾ 이 연구에서는 통증과 기능적인 면을 모두 평가 가능한 ODI를 사용하였으며, 한국인에게 적절치 않은 내용은 제거하고 적용 가능한 질문으로 재정리한 KODI를 사용하여 보다 정확한 비교가 이루어지게 하였다. 또한 MVAS를 이용하여 KODI에서 다루지 못한 항목을 언급하여, 두 군의 수술 후 임상 양상을 비교할 수 있게 하였다. 다양한 관점에서 임상 양상을 비교하였을 때, 요추부 척추관 협착증 환자 중 침강 증후 양성 소견을 보이는 군에서 수술 후 1년 이상의 최종 추시 시 동통의 호전 정도가 침강 증후 음성 소견을 보이는 군보다 증가하였음을 확인할 수 있었다. 또한, 일상생활이나 사회 생활을 하는 데 있어 장애의 호전 정도가 신경근 침강 증후 양성 소견이 관찰되는 환자에서 더욱 호전되었다. 따라서, 신경근 침강 증후 양성 소견이 있는 환자는 수술 후 임상 결과의 호전이 통증과 기능적인 면에서 모두 증가하였으므로 수술적 적응증의 부가적 기준으로 고려할 수 있다고 판단된다.

Hernu 등¹⁵⁾은 191명의 요추부 척추관 협착증 환자에 감압술을 시행한 후 시행한 방사선학적 소견과 남아 있는 협착증 정도 및 임상 증상의 호전도는 관계가 없다고 하였다. 본 연구에서는 302예의 후방 감압술 및 후외방 금속 고정술을 시행 후 대부분 환자들의 주관적 증상은 호전되었고 술후 추시 12개월 방사선 소견상 골유합의 소견을 관찰 할 수 있었다. 그러나 소수의 환자에서 추시 관찰 중 촬영한 자기 공명 영상에서 신경근 침강 증후가 지속되는 것을 관찰 할 수 있었는데, 이것은 신경근 침강 증후 양성 소견이 단순히 압박에 의해 발생하는 것이 아닌 협착증에 의해 허혈성 변화 및 구조적 변화가 발생하는 것이라고 생각된다.

이 연구의 제한점으로는 첫째, 요추 5번-천추 1번의 척추관 협착증을 배제하였다는 점이다. 그러나 중심성 협착증에서 이 분절은 드물게 나타나므로 이 연구의 결과에 결정적인 제한점으로는 판단되지 않으며, 천추 1번의 경막낭은 배쪽에 위치하기 때문에 신경근 침강 증후의 양성 판별에 오인할 가능성이 있어 제외하였다. 심한 후만각 변형이 있는 경우도 같은 이유로 제외하였다. 둘째, 신경근 침강 증후의 진단적 가치를 알기 위해 단순 요통환자 142명을 대조군으로 하였는데, 선택 편견의 오류가 개입되었을 가능성이 있다. 이 환자들은 대부분 증상이 경미하여 추시 관찰이 이루어 지지 않아 전화 설문으로 보완하였다. 셋째, 수술 이후 증상에 영향을 미칠 수 있는 인접 분절의 변화나 수술 부위의 재협착 등의 장기적인 예후 판정에 대해서는 고려되지 않아 향후 장기적 추시 관찰을 통해 보완되어야 할 것이다.

아울러, 척수관 횡단면의 면적과 임상 양상과 신경근 침강 증후의 상관 관계에 대한 많은 연구가 필요할 것이다.

결론

신경근 침강 증후는 요추부 척추 협착증의 진단적 검사로서 의의가 있었으며 부가적 진단 도구로 사용될 수 있다. 또한, 침강 증후 양성인 환자군에서 수술 후 증상 호전 및 일상 생활의 장애 회복 정도가 신경근 침강 음성 군보다 유의하게 높게 나타나, 신경근 침강 증후 유무가 수술적 치료를 결정하는데 있어 고려해야 할 요소라고 판단된다.

REFERENCES

1. Hanley EN, Phillips ED, Kostuik JP. Who should be fused? In Frymoyer JW (ed): The Adult Spine. New York: Raven Press. 1991:1893-917.
2. Katz JN, Dalgas M, Stucki G, et al. Degenerative lumbar spinal stenosis. Diagnostic value of the history and physical examination. Arthritis Rheum. 1995;38:1236-41.
3. Boswell MV, Trescot AM, Datta S, et al. Interventional techniques: evidence-based practice guidelines in the management of chronic spinal pain. Pain Physician. 2007;10:7-111.
4. Kang YH. Anatomic Consideration of Lumbar Spinal Stenosis. J Korean Soc Spine Surg. 2000;7:94-9.
5. Amundsen T, Weber H, Lilleås F, Nordal HJ, Abdelnoor M, Magnaes B. Lumbar spinal stenosis. Clinical and radiologic features. Spine (Phila Pa 1976). 1995;20:1178-86.
6. Kraft GH. Dermatome somatosensory-evoked potentials in the evaluation of lumbosacral spinal stenosis. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2003;14:71-5.
7. Wang YC, Jeng CM, Wu CY, et al. Dynamic effects of axial loading on the lumbar spine during magnetic resonance imaging in patients with suspected spinal stenosis. J Formos Med Assoc. 2008;107:334-9.
8. Cook C, Brown C, Michael K, et al. The clinical value of a cluster of patient history and observational findings as a diagnostic support tool for lumbar spine stenosis. Physiother Res Int. 2010;11.
9. Cho KJ, Moon KH, Kim MK, et al. Changes of Clinical Outcomes after Decompression and Fusion for Spinal Stenosis during 2-Year Follow-up Periods. J Korean Soc Spine Surg. 2003;10:113-8.

10. Ono A, Suetsuna F, Irie T, et al. Clinical significance of the redundant nerve roots of the cauda equina documented on magnetic resonance imaging. *J Neurosurg Spine*. 2007;7:27-32.
11. Jackson A, Isherwood I. Does degenerative disease of the lumbar spine cause arachnoiditis? A magnetic resonance study and review of the literature. *Br J Radiol*. 1994;67:840-7.
12. Laitt R, Jackson A, Isherwood I. Patterns of chronic adhesive arachnoiditis following Myodil myelography: the significance of spinal canal stenosis and previous surgery. *Br J Radiol*. 1996;69:693-8.
13. Barz T, Melloh M, Staub LP, et al. Nerve root sedimentation sign: evaluation of a new radiological sign in lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:892-7.
14. Chiodo A, Haig AJ, Yamakawa KS, Quint D, Tong H, Choksi VR. Magnetic resonance imaging vs. electrodiagnostic root compromise in lumbar spinal stenosis: a masked controlled study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2008;87:789-97.
15. Herno A, Saari T, Suomalainen O, Airaksinen O. The degree of decompressive relief and its relation to clinical outcome in patients undergoing surgery for lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24:1010-4.
16. Chung SS, Lee CS, Lee SG, Choi HJ, Park BJ. Correlation between Clinical Features and MRI Findings in One Level Lumbar Spinal Stenosis. *J Korean Orthop Assoc*. 1999;34:541-6.
17. Olmarker K, Rydevik B. Single- versus double-level nerve root compression. An experimental study on the porcine cauda equina with analyses of nerve impulse conduction properties. *orthop*. 1992;279:35-9.
18. Javid MJ, Hadar EJ. Long-term follow-up review of patients who underwent laminectomy for lumbar stenosis: a prospective study. *J Neurosurg*. 1998;89:1-7.
19. Fairbanks JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25:2940-52.
20. Sirvanci M, Bhatia M, Ganiyusufoglu KA, et al. Degenerative lumbar spinal stenosis: correlation with Oswestry Disability Index and MR imaging. *Eur Spine J*. 2008;17:679-85.

요추부 척추관 협착증 환자에 있어서 신경근 침강 증후의 임상적 가치

김현준 • 이규열 • 김우철 • 오용승
동아대학교 의과대학 정형외과학교실

연구 계획: 후향적 연구

목적: 요추부 척추관 협착증 환자의 자기 공명 영상 검사에서 확인된 신경근 침강 증후에 대해 진단적 가치 및 임상적 결과를 비교, 분석하여 그 유용성에 대해 평가한다.

선행문헌의 요약: 신경근 침강 증후는 요추부 척추관 협착증을 진단하는 데 부가적인 진단 도구로 사용될 수 있다.

대상 및 방법: 요추부 척추관 협착증으로 진단된 환자 중 자기 공명 영상 검사 후 수술적 치료를 시행한 302명을 대상으로 하였다. 같은 기간에 외래를 방문하였던 환자 중 자기 공명 영상 촬영 후 척추관 협착증이 없었던 142명을 대조군으로 하여 신경근 침강 증후의 진단적 가치를 평가하였다. 요추부 척추관 협착증 환자에서 침강 증후 양성인 환자군(Group I)과 음성인 환자군(Group II)의 수술 전 증상들의 기간과 침범한 분절의 개수와의 연관성을 분석하였다. 수술 전후 통증 지표와 일상 생활의 기능 장애의 변화를 Million Visual Analogue Score (MVAS)와 Korean Oswestry Disability Index (KODI)를 이용하여 평가하였다.

결과: 신경근 침강 증후는 척추관 협착증 환자 중 265명(87.7%)에서 양성으로 나타났으며, 진단적 가치는 통계적으로 유의하였다($p < 0.001$). 척추관 협착증 환자에서 신경근 침강 증후 양성 소견은 2분절 이상 침범되었을 때, 더 높은 상관 관계를 나타내었다($p < 0.001$).

Group I 에서 MVAS는 술전 62.6 ± 5.8 점에서 술후 최종 추시시 22.3 ± 3.4 점으로 $64.5 \pm 4.6\%$ 만큼 향상되었고, KODI는 27.7 ± 5.2 점에서 10.1 ± 2.6 점으로 $62.9 \pm 3.9\%$ 만큼 향상되었다. Group II에서도 MVAS는 술전 52.4 ± 3.1 점에서 술후 최종 추시시 36.5 ± 1.5 점으로 $34.6 \pm 2.3\%$ 만큼 향상되었고, KODI는 27.1 ± 2.1 점에서 17.5 ± 1.5 점으로 $37.1 \pm 1.8\%$ 만큼 향상되었으나, Group II보다 Group I에서의 증가폭이 더욱 크게 나타났다.

결론: 신경근 침강 증후는 요추부 척추 협착증의 진단적 도구로서 의미가 있으며, 수술 전 고려해야 할 요소이다.

색인 단어: 요추, 척추관 협착증, 신경근 침강 증후

약칭 제목: 신경근 침강 증후의 가치