



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의학석사 학위논문

요추 척추관 협착증 수술 환자의  
결과에 영향을 미치는 인자

Factors affecting surgical result  
of lower lumbar spinal stenosis

2012 년 06 월

서울대학교 대학원

의학과 정형외과학 전공

최 혜 연

A thesis of the Master' s degree

Factors affecting surgical result  
of lower lumbar spinal stenosis

요추 척추관 협착증 수술 환자의  
결과에 영향을 미치는 인자

July 2012

The Department of Orthopaedic surgery

Seoul National University

College of Medicine

Hye Yeon Choi

# 요추 척추관 협착증 수술 환자의 결과에 영향을 미치는 인자

지도교수 이 지 호

이 논문을 의학석사 학위논문으로 제출함

2012 년 6 월

서울대학교 대학원

의학과 정형외과학 전공

최 혜 연

최혜연의 의학석사 학위논문을 인준함

2012 년 7 월

위 원 장 이 시 욱 (인)

위 원 이 재 협 (인)

위 원 이 지 호 (인)

# Factors affecting surgical result of lower lumbar spinal stenosis

by

Hye Yeon Choi

A thesis submitted to the Department of  
Orthopaedic Surgery in partial fulfillment of the  
requirement of the Degree of Master of Science in  
Medicine (Orthopaedic Surgery) at Seoul National  
University College of Medicine

June 2012

Approved by Thesis Committee:

Professor Shi-Uk Lee Chairman

Professor Jae Hyup Lee

Professor Ji-Ho Lee

## 학위논문 원문제공 서비스에 대한 동의서

본인의 학위논문에 대하여 서울대학교가 아래와 같이 학위논문 제공하는 것에 동의합니다.

### 1. 동의사항

① 본인의 논문을 보존이나 인터넷 등을 통한 온라인 서비스 목적으로 복제할 경우 저작물의 내용을 변경하지 않는 범위 내에서의 복제를 허용합니다.

② 본인의 논문을 디지털화하여 인터넷 등 정보통신망을 통한 논문의 일부 또는 전부의 복제, 배포 및 전송 시 무료로 제공하는 것에 동의합니다.

### 2. 개인(저작자)의 의무

본 논문의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락하는 등 동의 내용을 변경하고자 할 때는 소속대학(원)에 공개의 유보 또는 해지를 즉시 통보하겠습니다.

### 3. 서울대학교의 의무

① 서울대학교는 본 논문을 외부에 제공할 경우 저작권 보호장치(DRM)를 사용하여야 합니다.

② 서울대학교는 본 논문에 대한 공개의 유보나 해지 신청 시 즉시 처리해야 합니다.

논문 제목 : (Place thesis title here)

학위구분: 석사  · 박사

학 과: 정형외과

학 번: 2010-21836

연 락 처:

저 작 자: 최 혜 연 (인)

제 출 일: 2012년 8월 3일

서울대학교총장 귀하

## 초 록

**목적:** 중등도의 요추 추관 협착증에서 수술의 결과를 동통, 기능적 평가, 삶의 질 지표를 이용하여 알아보고, 임상적, 기능적, 영상의학적, 전기진단적 인자 중 요추 척추관협착증 수술 결과에 영향을 미치는 인자를 분석하고자 하였다

**대상 및 방법:** 2009년부터 2011년까지 보라매 병원에서 중증도의 요추 척추관협착증으로 진단받고 감압술 및 고정술 시행 받은 환자 62명을 대상으로 하였다. 수술 전 예후인자에 신체검진 및 영상검사, 전기진단검사 및 SF-36V2<sup>tm</sup>, functional rating index(FRI), lower back pain and radiating pain visual analogue scale(VAS)을 포함하였으며 수술 후 SF-36V2<sup>tm</sup>, FRI, pain VAS 조사하여 수술 후 결과를 결정하였다.

예후인자와 결과에 관하여 단변량 상관관계 분석을 시행한 후  $p < 0.2$  이상인 항목을 골라 다변량 선형 회귀 분석을 시행하였다. 최종 유의 확률은  $p < 0.05$ 로 정하였다.

**결과:** pain VAS, FRI, SF-36V2<sup>tm</sup>중 대부분의 평가 항목에서 수술

후 유의한 호전을 보였다. 근전도 검사상 이상 유무, 척추측만증 유무, 수술 전 lower back pain VAS, FRI, SF36 role limitation attributed to emotional problems, SF36 mental component summary 등 방사선학적 요소와 통증 유무, 기능장애, 정신적 상태 등이 수술 후 결과에 영향을 줄 수 있는 유의한 예후 인자로 밝혀졌다. 특히 기존에 알려진 예후인자 이외 근전도 검사에서 이상이 없을 경우 부정적인 결과를 초래 할 수 있음을 알아냈다

**결론:** 요추 척추관 협착증 환자에서 수술 결정시 상기 인자들과 함께 근전도 검사에서 이상유무를 확인하는 것이 도움이 될 것으로 사료된다.

---

**주요어:** 요추 척추관협착증, 예후인자, 수술적 치료, 근전도 검사  
**학 번:** 2010-21836



# 목 차

초록.....	i
목차.....	iii
표 목록.....	iv
약어 목록 .....	v
서론.....	1
연구 대상 및 방법.....	3
결과.....	7
고찰.....	16
요약 및 결론 .....	26
참고문헌 .....	27
초록 (영문) .....	30

## List of table

Table 1. Data of clinical, radiological and electrodiagnostic variables

Table 2. Outcomes of surgery at 3-6 month after operation

Table 3. Univariate preoperative predictors of the outcomes 3-6months after surgery for spinal stenosis - Spearman correlation between continuous predictors and outcomes

Table 4. Univariate preoperative predictors of the outcomes 3-6months after surgery for spinal stenosis -categorical predictors :  $\chi^2$  and P value

Table 5. Independent predictors in multiple linear regression models: standardized beta coefficient (p value)

Table 6. Comparison of VAS, FRI, SF36V2<sup>tm</sup> by EMG result

## List of abbreviations

functional rating index FRI

pain visual analogue scale pain VAS

lower back pain LBP

radiating pain RP

physical functioning PF

role limitation attributed to physical problems RP

bodily pain BP

vitality VT

social functioning SF

role limitation attributed to emotional problems RE

mental health MH

physical component summary PCS

mental component summary MCS

diabetes mellitus DM

straight leg raise SLR

electromyography EM

# 서론

요추 척추관 협착증은 일반적으로 요추 신경관의 여러 부위에 신경 구조물의 기계적 압박 및 혈류의 장애에 의해 하지에 파행성 동통 및 방사통을 유발하는 임상적 증후군으로<sup>1</sup> 퇴행성 척추관 협착증은 50-60세에 주로 발병하는 대표적인 노인성 척추 질환으로 미국에서 65세 이상 성인 척추 수술의 가장 흔한 이유로 알려져 있다.<sup>2</sup> 국내에서도 노령인구의 증가와 함께 척추 수술 빈도가 급격히 높아지고 있다. 2011년에는 65세 이상 수술을 위해 입원한 환자수에서 척추 수술이 6위를 차지 하였다.<sup>3</sup>

퇴행성 요추 척추관 협착증의 수술적 치료 결과에 관하여 많은 연구가 되어 있으며, 64%~90%의 비교적 높은 성공률을 보여주고 있지만<sup>4-6</sup> 수술 결과가 나쁜 36~10%의 경우는 예측하기 어렵다. 이에 수술 결과에 대해 영향을 미치는 인자를 알아보고자 한 많은 연구가 있어왔다. 여러 요인들 중 우울증, 수입, 수술 전 거동 정도, 심혈관계합병증 등이 예후인자로 비교적 널리 받아들여지고 있지만 각각의 연구가 모든 예후인자를 다 포함하지는 못하며, 연구 대상의 수나 모집 기준, 수술 후 결과 평가 기준 등에 따라 다양한 결과를 보고하고 있어, 이에 대해 아직 논란의 여지가 있다.

이 연구에서는 중등도의 요추 척추관 협착증에서 수술의 결과를 동통, 기능적 평가, 삶의 질 지표를 이용하여 알아보고, 임상적, 기능적, 영상의학적, 전기진단적 인자 중 요추 척추관 협착증 수술 결과에 영향을 미치는 인자를 분석하고자 하였다

# 연구 대상 및 방법

## 연구대상

2009년 1월 1일부터 2011년 6월 30일까지 보라매 병원에서 중등도 이상의 요추 척추관 협착증으로 수술을 시행 받은 환자를 대상으로 하였다. 진단은 환자가 호소하는 증상, 신체 검진, 영상검사, 전기 진단 검사를 종합하여 요통, 신경인성 파행이나 방사통이 있으면서 영상 검사상 중등도 내지 심한 척추관 협착증의 소견을 보이는 경우에 내려졌다. 이 중 척추관 감압술과 고정술을 시행한 환자로 수술 전 근전도 검사를 시행하고 수술 후 3개월 이상 추적 관찰과 설문조사가 가능하였던 사람 총 62명이 대상이다.

## 연구 방법

신체 검진은 척추관련 질환 환자에 대해 시행하는 통상적인 신경학적 검사를 1명의 척추전공 정형외과 교수와 전공의들이 수술 전 1주 이내에 시행하였다.

수술 전 3개월 이내에 전기 진단 검사와 방사선 검사, 요추 MRI 또는 요추 CT를 시행하였다. 전기 진단 검사는 신경 전도 검사, F 파, H 파, 침근전도 검사, 체성 유발 전위 검사를 정해진 protocol

에 따라 진행하였고, 침근전도 검사에서 각 신경근의 주요 지배 근육에 해당 전기침을 삽입하여 탈신경 전위, 다상성 전위 여부를 관찰하여 이들의 유무에 따라 양성, 음성으로 구분하였다. 검사한 근육에서 같은 신경근이 지배하는 두 개 이상의 근육에서 다상성 전위 및 하나 이상의 근육에서 탈신경 전위가 관찰될 때 신경근병증으로 분류하고, 그 미만일 때 정상으로 분류하였다. 이는 1명의 재활의학과 전문의 교수와 전공의들, 1명의 신경과 전문의 교수와 전공의들이 시행, 판독하였다.

방사선 검사, MRI, CT는 보라매 병원, 또는 외부 병원에서 시행된 것으로 1명의 진단방사선과 교수가 판독을 시행하였다.

수술은 1명의 정형외과 전문의 교수가 시행하였으며, 후방 감압술과 후방 기기 고정술 및 유합술을 시행하였으며, 유합술은 침범 요추 범위와 수에 따라 분절간 유합 또는 측방 유합을 통상적인 방법에 따라 시행하였다.

설문조사는 요통 및 방사통 Visual Analogue Scale (VAS), Functional Rating Index (FRI), SF-36V2<sup>™</sup> 설문지를 이용하였다. VAS는 동통이 없는 0점부터 생각할 수 있는 가장 큰 고통을 10점으로 하여 요통과 방사통의 정도를 나누어 기록하였다. Functional Rating Index는 척추 질환 관련 기능평가에 널리 사

용되는 설문지로 신뢰도와 타당성이 입증되어 있다.<sup>7</sup> 10문항으로 되어 있으며 수면, 개인위생, 여행, 일, 오락 및 휴양 등 일상생활에서의 기능, 통증의 강도와 빈도 및 보행, 서기 등 보행 관련 항목을 측정한다. SF-36V2<sup>tm</sup>은 삶의 질을 8가지 항목에 걸쳐 평가하며, 이중 신체적 기능(physical functioning(PF):10문항), 신체적 문제로 인한 역할 제한(role limitation attributed to physical problems(RP):4문항), 신체적 통증(bodily pain(BP):2문항), 일반적 건강자각(general health(GH):5문항), 생동감(vitality(VT):4문항), 사회적 기능(social function(SF):2문항), 감정적 문제로 인한 역할 제한(role limitation attributed to emotional problems(RE):3문항), 정신 건강(mental health(MH):5문항)에 관한 사항들을 확인하며, 건강변화에 대한 1개의 독립적인 문항이 포함되어 있고, 이를 종합하여 신체적 측면(physical component summary(PCS)), 정신적 측면(mental component summary(MCS))으로 나누어 결과를 확인하기도 한다.SF-36V2<sup>tm</sup>도 신뢰도와 타당성이 입증되어 있다<sup>8</sup>.

이는 1명의 연구원이 수술 전 1주 이내, 수술 후 3개월에 직접 환자 면담 하에 시행하였다.



## 통계

단변량 분석에서는 독립변수가 연속변수인 경우 Spearman correlation을, 독립변수가 명목변수인 경우 Kruskal-Wallis correlation 을 시행하였으며, Pearson correlation 으로 확인하였다. 유의 확률  $p < 0.2$ 인 경우 다변량 분석에 포함하도록 하였다.

다변량 분석은 다중 선형 회귀 모델(multiple linear regression model)을 사용하였으며, 각각의 종속변수(수술결과 관련 변수)에 대해 단변량 분석에서 관련성이 높은 인자를 포함하도록 하여 모델을 만들었고, 공변성을 최대한 줄이도록 하였다.  $P < 0.05$ 인 경우 유의하다고 판단하였다.

모든 통계분석은 SPSS software package(version 18.0)을 이용하였다.

## 결과

수술 당시 환자의 평균 나이는  $63.7 \pm 9.0$ 세(42세~79세)였다. 여자가 43명, 남자가 19명이었다. 증상 발생으로부터 기간 중간값은 72개월(평균 $115 \pm 109$ 개월(12~360개월)), 의 중간값은 4개월(평균 $9 \pm 13.6$ 개월(1~72개월))이었다. 11명의 환자는 당뇨가 있었으며, 수술 전 근력 감소나 감각이상이 조금이라도 있었던 사람은 각각 38.7%, 53.2%였다. 24.2%에서는 신경인성 파행이 없었고, 척추전방전위증이 61.3%에서 동반되었으며, 11.3%에서는 척추측만증이 동반되었다. 전기진단검사에서 이상소견을 보이지 않은 환자는 7명이었고, 이전에 수술 받았던 환자는 13명이었다. 수술 level은 2 level이 34명으로 가장 많고, 3 level이 13명으로 다음으로 많았다. (Table 1)

Table 1. Data of clinical, radiological and electrodiagnostic variables

Clinical variables	Data N(%)
Gender ,	Men 19(30.6); women 43(69.4)
Diabetes,	Yes 11(17.7); no 51(82.3)
Sensory deficit,	Normal 38(61.3); abnormal 24(38.7)
Motor deficit	Normal 29(46.8); abnormal 33(53.2)
Jerk test,	Normal 52(85.2); abnormal 9(14.8)
Straight leg raise test	Normal 45(72.6); abnormal 15(24.2)
Claudication	Yes 44(71.0); no 15(24.2)
Spondylolithesis on radiograph	Yes 38(61.3); no 24(38.7)
Scoliosis on radiograph	Yes 7(11.3); no 55(88.7)
Electrodiagnostic examination	Normal 7(11.3); abnormal 55(88.7)
Previous operation	Yes 13(21.0); no 49(79.0)
Operation level	One 10(16.1); two 34(54.8); three 13(21.0); four 3(4.8); five 2(3.2)

수술 결과는 대부분의 환자에서 통증, 기능적인 면 등에서 유의한 호전을 보였다(table 2). VAS 점수는 요통에 관해서는 평균 5.41점에서 2.90점으로, 하지로의 방사통에 대해서는 7.43점에서 1.35점으로 크게 호전되었으며 FRI 점수도 각각 26.71에서 18.66, 유의하게 호전되었다. ( $p=0.000$ ) SF36 평가 부분 중에는 신체적 기능(physical functioning(PF)), 신체적 문제로 인한 역할 제한(role limitation attributed to physical problems (RP)), 신체적 통증(bodily pain(BP)), 감정적 문제로 인한 역할 제한(role limitation attributed to emotional problems(RE)), 신체적 측면(physical component summary(PCS)에서 유의하게 증가하여 호전을 보였다( $p=0.000$ ). 정신 건강(mental health(MH)), 정신적 측면(mental component summary(MCS))은 좀 감소하였다. (각각  $p=0.018$ - $p=0.000$ )

Table 2. Outcomes of surgery at 3-6 month postoperation

Outcome measure		Preoperative value (mean SD)	postoperative value (mean SD)	P value
VAS(/10)	LBP	5.41(2.41)	2.90(1.35)	0.000
	Radiating pain	7.43(1.83)	1.35(1.86)	0.000
FRI(/40)		26.71(4.44)	18.66(3.39)	0.000
SF36(/100)	PF	34.6(18.95)	49.92(17.57)	0.000
	RP	28.63(11.85)	70.80(11.34)	0.000
	BP	29.03(6.99)	51.85(10.31)	0.000
	GH	68.39(3.53)	68.48(5.87)	0.860
	VT	53.23(9.91)	54.71(10.31)	0.330
	SF	86.70(10.09)	84.63(12.16)	0.214
	RE	75.13(16.77)	85.25(14.70)	0.000
	MH	64.92(3.56)	63.20(5.70)	0.018
	PCS	32.34(4.89)	42.18(4.44)	0.000
	MCS	54.27(4.65)	51.17(3.92)	0.000

LBP lower back pain PF physical functioning RP role limitation attributed to physical problems BP bodily pain

GH general perception of health VT vitality SF social functioning RE role limitation attributed to emotional problems

MH mental health PCS physical component summary MCS mental component summary

단변량 분석에서는 나이가 SF36의 MCS, PF 와 유의한 연관이 있었다. 수술 전 요통 VAS 점수가 높을수록 수술 후 요통 VAS 점수가 높고, 삶의 질 지표(SF36) 중 PF, RP, PCS 같은 신체적 기능과 관련된 지표가 나쁜 결과를 보이는 방향의 연관성이 있었다. 수술 전 보행, 일상 생활 등 기능과 관련된 FRI가 좋을수록 수술 후 기능 지표(FRI)가 좋고, 삶의 질 관련 지표 중 PF, RP, PCS의 신체적 기능과 관련된 지표에서 좋은 결과를 보이는 방향의 연관성이 있었다. 삶의 질 관련 지표 중 신체적 기능(PF) 점수가 높을 때, 수술 후 좋은 기능을 나타내는 낮은 FRI 점수, 좋은 삶의 질을 나타내는 높은 PF, RP, PCS 점수와 상관관계가 있었다. 수술 전 신체적 동통(BP)이 적을 때, 수술 후 방사통 VAS가 낮고, FRI가 낮아 기능이 좋으며, SF36 중 신체적 기능(PF)이 좋은 방향의 상관관계를 보이나 정신적인 면(MCS)에서는 좋지 못하다는 방향의 상관관계를 보였다. 삶의 질 관련 지표 중 사회적 기능(SF) 점수는 수술 후 SF36 RP 값과 상관관계가 있었으며, 삶의 질 관련 지표 중 감정적 문제로 인한 역할 제한(RE)이 적을 때 수술 후 요통 VAS와 기능(FRI)이 좋아지는 방향의 상관관계를 보였으며, SF36 RP, BP, PCS가 좋아지는 방향의 상관관계를 보였다. 수술 전 삶의 질 관련 지표 중 정신 건강(MH)지표는 수술 후 SF 36 RP 와 상관관계가 있었으며, 삶의 질 관련 지표 중 중

합적인 신체 관련 지표(PCS)는 FRI, SF36 PF, SF36 PCS와는 좋은 방향의 상관관계, MCS와는 나쁜 방향의 상관관계를 보였다. 수술 전 삶의 질 지표에서 종합적인 정신 관련 지표(MCS)는 수술 후 SF36 MCS와만 유의한 상관관계를 보였다. 상기 언급된 부분의 p 값은 모두 0.05보다 작았다. (Table 3)

단 증상이 있었던 유병기간은 SF36 RE 와 상관관계가 있었으나 pearson correlation에서는 유의하지 않은 결과를 보였으며, 술 전 SF36 PF와 수술 후 SF36 RP와의 관계도 pearson correlation에서는 유의하지 않은 결과를 보였다. (Table 3)

명목 변수 중에는 당뇨병이 수술 후 SF 36 PF, SF36 PCS와 유의한 상관관계를 보였고, 감각 이상 여부가 SF 36 RE, SF36 MCS 와 반사 검사 이상 유무가 FRI, SF 36 PF, SF 36 RE 와 상관관계가 있었다. 신경인성 과행은 SF 36 MCS와 연관이 있었으며, 척추측만증은 요통 VAS와 상관이 있었다. 근전도 검사는 방사통 VAS, FRI, SF 36 RP, SF 36 MCS와 유의한 관계를 보였다.(Table 4)

Table 3. Univariate preoperative predictors of the outcomes 3-6months after surgery for spinal stenosis - Spearman correlation between continuous predictors and outcomes

Baseline predictor	VAS LBP	VAS RP <sup>§</sup>	FRI	SF36 PF	SF36 RP	SF36 BP	SF36 RE	SF36 PCS	SF36 MCS
Age	0.200	0.214	0.083	-0.324*	-0.137	0.183	0.227	-0.224	0.365**
Remote onset	0.153	-0.189	-0.154	0.261	0.129	0.222	0.275*†	0.184	0.106
Recent onset	-0.003	0.100	0.173	-0.141	-0.039	-0.20	-0.61	-0.85	0.75
VAS LBP	0.332**	0.168	0.251	-0.381**	-0.351**	-0.229	-0.029	-0.403**	0.129
RP	0.018	0.008	0.178	-0.187	0.054	-0.165	-0.163	-0.16	-0.146
FRI	0.051	0.096	0.436**	-0.476**	-0.328**	-0.185	-0.006	-0.476**	0.217
SF-36 PF	-0.046	0.178	-0.348**	0.495**	0.291*†	0.074	-0.030	0.451**	-0.226
RP	-0.085	-0.001	-0.207	0.168	0.194	0.241	0.185	0.159	0.051
BP	-0.126	0.254*	-0.290*	0.284*	0.166	0.052	-0.034	0.245	-0.324*
GH	0.063	0.047	-0.207	0.216	0.153	0.002	-0.100	0.252	-0.192
VT	0.120	-0.002	0.119	0.039	0.073	0.096	0.049	0.088	0.026
SF	-0.087	-0.021	-0.157	0.125	0.449**	0.175	0.189	0.188	0.182
RE	-0.302*	-0.160	-0.347**	0.249	0.446**	0.336**	0.268	0.312*	0.206
MH	-0.144	-0.200	-0.168	0.138	0.290*	-0.036	0.238	0.138	0.161
PCS	0.010	0.169	-0.302*	0.455**	0.206	0.062	-0.103	0.408**	-0.356**
MCS	-0.170	-0.170	-0.045	-0.034	0.250	0.194	0.228	0.036	0.304*

\*p<0.05 \*\*p<0.01 VAS RP §visual analogue scale radiating pain †pearson correlation에서 유의하지 않음

Table 4. Univariate preoperative predictors of the outcomes 3-6months after surgery for spinal stenosis -categorical predictors :  $\chi^2$  and P value \* p<0.05

	VAS LBP	VAS RP <sup>§</sup>	FRI	SF36 PF	SF36 RP	SF36 BP	SF36 RE	SF36 PCS	SF36 MCS
M/F	0.571	1.937	0.984	1.507	0.151	0.028	2.556	0.761	0.503
	0.450	0.164	0.321	0.220	0.697	0.866	0.110	0.383	0.478
DM	0.022	0.610	4.607	6.838*	3.237	1.803	0.025	5.633*	1.376
	0.883	0.453	0.032	0.009	0.072	0.179	0.874	0.018	0.241
Sensory	1.978	2.825	0.003	0.680	0.013	0.308	6.045*	0.049	6.757*
	0.160	0.093	0.959	0.410	0.909	0.579	0.014	0.825	0.009
Motor	0.520	1.994	0.348	0.355	3.131	0.864	0.600	0.021	0.309
	0.471	0.158	0.555	0.551	0.077	0.353	0.439	0.885	0.578
Jerk	1.005	2.036	5.222*	4.300*	2.011	2.288	4.130*	2.379	3.475
	0.316	0.154	0.022	0.038	0.156	0.130	0.042	0.123	0.062
SLR	0.184	0.029	0.191	0.052	1.480	0.319	0.302	0.804	0.006
	0.668	0.865	0.662	0.820	0.224	0.572	0.582	0.370	0.938
Claudication	0.026	1.822	0.305	5.792	0.855	1.087	0.906	1.641	4.798*
	0.871	0.177	0.581	0.016	0.355	0.297	0.341	0.200	0.028
Spondylo- lithesis	0.184	0.029	0.191	0.781	1.573	0.296	0.547	2.260	1.348
	0.668	0.865	0.662	0.377	0.210	0.586	0.460	0.133	0.246
Scoliosis	7.774*	0.082	0.045	0.042	0.291	2.438	0.568	0.010	0.166
	0.005	0.775	0.831	0.838	0.590	0.118	0.451	0.919	0.684
EMG	0.205	11.36*	5.224*	0.150	4.080*	1.225	3.672	0.248	9.133*
	0.651	0.001	0.022	0.699	0.043	0.268	0.055	0.691	0.003
Previous Op.	0.406	1.532	1.424	0.008	1.350	0.977	1.569	1.393	0.005
	0.524	0.216	0.233	0.929	0.245	0.323	0.210	0.238	0.944
Operation levels(1~5)	6.479	7.836	3.088	2.272	1.233	1.159	1.890	2.902	5.363
	0.150	0.098	0.543	0.686	0.873	0.885	0.756	0.574	0.252

DM diabetes SLR straight leg raise EMG electromyography

§visual analogue scale radiating pain



Table 5. Independent predictors in multiple linear regression models: standardized beta coefficient (p value)

	VAS LBP	VAS RP	FRI	SF36 PF	SF36 RP	SF36 PCS	SF36 MCS
Scoliosis	-0.484(0.000)						
EMG		-0.592(0.000)	-0.280(0.013)		0.303(0.004)		0.290(0.022)
VAS LBP	0.351(0.002)			-0.414(0.000)		-0.276(0.023)	
FRI			0.445(0.000)		-0.348(0.001)		
SF36 RE			-0.332(0.003)			0.261(0.029)	
SF36 MCS							0.279(0.028)

다중 선형 회귀 분석의 시행 결과 척추측만증이 있을 시 수술 후 요통 VAS가 낮아지는 방향의 상관관계가 있었으며, 전기 진단 검사에서 이상이 없을 시 높은 방사통 VAS와 나쁜 기능을 나타내는 높은 FRI 점수, 삶의 질 지표 중 신체적 문제로 인한 역할 제한이 많은 낮은 SF36 RP 점수와 종합적으로 나쁜 정신적 측면 지표를 나타내는 낮은 SF36 MCS 점수와 유의한 연관성을 보였다. 수술 전 높은 요통 VAS 점수는 수술 후 높은 요통 VAS 점수와 상관관계가 있었으며, 신체적 기능을 대변하는 SF36 PF, PCS 점수가 낮은 방향의 상관관계를 보였다. 수술 전 기능(FRI)이 좋으면 수술 후 기능(FRI)도 좋고, 삶의 질 지표 중 신체적 문제로 인한 역할 제한(RP)도 적은 방향의 연관을 보였으며, 수술 전 감정적 문제로 인한 역할 제한(SF36 RE)이 적을수록 수술 후 기능 관련 지표(FRI)와 신체적 측면(PCS)에서 호전을 보였다. 수술 전 정신적 측면(MCS)에서 긍정적이면, 수술 후 정신적 측면(MCS)도 긍정적인 방향으로 연관성이 있었다. (Table 5)

## 고찰

척추관 협착증 수술적 치료 방법의 발전에도 일부 수술 결과가 성공적이지 못한 경우는 여전히 존재한다. 이에 수술 후 결과와 연관성이 있는 인자를 찾고자 하는 노력이 지속되어 왔다. 본 연구도 이러한 흐름의 일환으로 근전도 검사의 이상 유무를 포함한 몇 가지 예후인자를 밝혀냈다. 분석 결과 거의 모든 부분에 걸쳐 수술 결과는 호전을 보였지만 각각의 인자들은 대부분 결과와 독립적인 상관관계가 없었다. 척추측만증, 전기 진단 진단 검사 이상 유무, 요통 VAS, 보행, 일상 생활 등을 포함하는 기능적 지표(FRI), 삶의 질 관련 지표 중 감정적 문제로 인한 역할 제한(SF36 RE)과 종합적인 정신 관련 지표(SF36 MCS) 가 수술 후 요통 VAS, 방사통 VAS, FRI, SF36 PF, RP, SF36 PCS, SF36 MCS 등 결과와 연관성이 있는 독립적인 변수임을 알 수 있었다.

기존의 논문에서는 수술 술 전 보행능력, 자신의 건강에 대한 평가, 짧은 유병기간, 영상검사에서 심한 중심부 협착증, 높은 가계 수입, 신체 기능에 대한 높은 기대, 젊은 나이, 남성 등의 예측인자에 대해서는 더 좋은 수술결과와 연관성이 있었고, 심혈관계 합병증, 심한 내과적 합병증, 허리 통증, 술 전 척추측만증, 동통 완화에 대

한 큰 기대 등은 나쁜 결과를 예측 하는 인자로서 알려졌다. 수술 결과는 동통 완화 여부, 만족도, 보행능력, 증상완화, 전반적인 기능 등의 방법으로 평가하였다.<sup>9</sup>

저자의 분석 결과는 상기 논문들과 맥을 같이 하는 동시에 동통 완화뿐 아니라 종합적인 기능적 측면과 삶의 질 측면에서 보았을 때 수술 결과에 영향을 미칠 수 있는 인자들을 알아볼 수 있었다.

영상 검사에서의 예후인자로 척추관의 협착이 심하면(AP diameter <6mm) 술 후 동통이 더 적다고<sup>10</sup>도 하고, dural tube cross sectional area<70mm<sup>2</sup>면 술 후 Oswestry Disability Index(ODI)점수가 더 호전된다고<sup>11</sup>도 보고 하였으나, Spratt 등<sup>12</sup>은 상관 없다고 보고하기도 하였다. 또한 척추전방전위증의 유무나 정도도 수술 결과와는 큰 상관이 없는 것으로 보고 되었으며<sup>13,14</sup> 척추측만증이 있을 시 수술 후 요통이 더 심하다는 보고<sup>13</sup> 가 있었다 이외 다른 여러가지 영상 검사상의 계측치들은 결과에 큰 영향이 없는 것으로 나타났다고<sup>14</sup> 한다.

저자의 결과에서는 척추전방전위증의 유무는 수술 결과와 관련성이 없는 것으로 나타났다. 단, 척추측만증이 있다면 수술 후 요통 VAS가 더 낮을 것으로 예측하였는데 이는 상기 보고들과는 상반된 결과이다. 수술 후 환자가 표현하는 동통이 주관적이기 때문이기도 하겠지만, 척추측만증 때문에 발생했던 요통이 수술 후 호전되었기

때문이라고 생각할 수도 있겠다.

Katz 등<sup>15</sup>과 Iversen 등<sup>16</sup>은 술 전 보행능력이 뛰어나도록 수술 후 보행능력이 좋고, 만족도가 높음을 보여주었다. 또한 Jonsson 등<sup>10</sup>은 보행능력에 영향을 미치는 합병증인 슬, 고관절 관절염, 신경학적 질병, 심혈관계 질병이 있는 경우 결과가 나쁘다고 하였다.

한편 수술 전 심혈관 합병증이 심할수록, 보행 능력, 만족도, 증상이 다 나빠진다고<sup>15</sup> 하며, 내과적 합병증이 많고 심할수록 수술 후 만족도가 떨어진다고<sup>17</sup>도 하고, 합병증이 적을수록 전반적인 기능이 좋다는 결과도 있다.<sup>16</sup> 합병증에 관해서는 Spratt 등의 논문만이 관련성이 없다고 하였다.<sup>12</sup>

저자의 연구 결과에서는 수술 전 보행능력과 증상을 포함하는 기능적 평가인 FRI 점수가 수술 후 기능적 평가(FRI) 및 삶의 질 지표 중 신체적 문제로 인한 역할 제한(RP)과 독립적인 상관관계를 나타내어 상기 연구들과 유사한 결과를 보였으며, 이는 수술 전 신체 기능이 좋으면 수술 후 신체 기능도 좋은 결과를 보일 것으로 기대할 수 있다는 말로 수술 전 FRI 점수와 SF36 RP 점수를 수술 후 기능에 대한 예후인자 중 하나로 고려할 수 있음을 제시한다.

한편, 수술 전 FRI가 수술 후 FRI와 상관관계가 있다는 것은 교란 변수로 작용하는 것이라 생각할 수도 있지만 저자는 이러한 공변량

을 제외하고 유의한 모델을 만들기 위하여 F-검정을 시행하였고, 다중 공선성을 없애고자 분산팽창계수가 10이상인 항목과 공차한계가 0.1이하인 변수는 제거하였으며, FRI는 이러한 공변량이 아니었다.

제한된 의무기록의 검토로 전반적인 합병증 유무를 알아보지는 못하였으나 DM유무를 살펴볼 수 있었으며 이에 따른 결과의 차이는 없는 것으로 나타났다.

Katz등<sup>15</sup>은 술 전 자가 건강상태 평가가 좋을수록 좋은 결과를 보인다고 하였다. 저자의 연구에서도 술 전 자가 건강 상태 평가를 SF36의 GH를 통해서 알 수 있었고, 분석 결과 수술 결과와의 상관관계는 없었다. 하지만 술 전 자가 건강상태를 예후인자로 지목한 Katz등의 연구<sup>15</sup>는 자신의 건강 상태에 대해 excellent, good, fair, poor 중 excellent를 선택한 환자에서 수술 후 결과가 좋았고 good, fair 등은 차이가 없었다는 내용이었으므로, 저자의 연구 대상환자 중에는 excellent를 선택한 환자가 하나도 없어 상관관계가 없는 것이 이 연구의 결과와 같은 결론이라 할 수 있다.

우울증 또는 우울성향은 수술 후 동통, 만족도, 전반적인 기능 등에 영향을 미쳤다. <sup>15-17</sup> 본 연구에서는 수술 전 정신적 상태와 많은 연관이 있는 SF 36의 VT, SF, RE, MH 점수와 MCS 점수를 수술 후 결과와 비교하여 보았다. 그 결과 수술 전 감정적 문제로 인한 역할

제한(RE) 이 적을수록 수술 후 FRI 점수가 낮아 전반적인 기능이 좋으며, 신체적 기능(PCS)도 좋음을 보여주었고, 수술 전 SF36의 MCS가 수술 후 MCS 와 연관성이 있어 술 전 긍정적 정신적 상태가 수술 후에도 좋은 결과를 보임을 나타냈지만 신체적 기능과의 연관성은 찾지 못하였다.

허리 통증이 주 증상인 경우 만족도가 낮다는 보고가 있으며, 허리통증이 없으면 결과가 더 좋다는 보고도 있지만 역시 상관없다는 보고도 많다.<sup>9</sup> 본 연구에선 수술 전 요통 VAS가 수술 후 높은 요통 VAS와 나쁜 신체 기능을 보여주는 낮은 SF36 PF 점수, 낮은 PCS 점수와 의미 있는 연관성을 보였다. 수술 전 방사통 VAS는 수술 결과와는 상관이 없었다. 이는 상기 기존의 연구들과 부분적으로 일치하는 결과이다.

그 외 예측인자로 나이는 많은 논문에서 상관 없다고 하였으나 나이가 어릴수록, 남성에서 수술 후 보행능력이 좋다는 보고도 있다. 신체 검진의 결과와 수술 결과는 상관 없다는 보고가 대부분이다.<sup>9</sup> 본 연구의 다변량 분석 결과도 나이와 감각이상, 근력 이상, 신경인성 파행 등 많은 임상 증상들은 수술 결과와 상관이 없는 것으로 드러났다.

신경근병증에서 전기 진단 검사의 예후인자로서의 가치에 관해

서는 논란이 있었다. 몇몇 연구에서는 경추 신경근병증에서 수술 전 후 전기진단학적 검사가 예후인자로서의 정보를 제공하지 못했다 하였으나 Toyokura 등<sup>18</sup>은 F-wave가 예후를 반영한다 하였다. Tullberg 등<sup>19</sup>은 척추 한 분절의 요천추 추간관 탈출증 환자 20명을 대상으로 한 연구에서 각기 다른 종류의 모든 전기진단학적 검사에서 이상이 없는 환자가 수술 후 결과 좋지 않음을 보고한 것과 Alrawi 등<sup>20</sup>이 경추 신경근병증 환자 20명을 대상으로 하여 역시 수술 전 전기진단학적 검사상 이상이 있으면 좋은 결과를 없으면 나쁜 결과를 보고한 것, Mayer가 Spine journal 의 editor에게 쓴 letter에서 Tullberg의 논문을 통해 EMG의 예후 인자로서의 가치에 관해 좀더 주의를 기울여야 한다는 의견을 표명한 것<sup>21</sup>이외 수술 후 결과를 수술 전 전기진단학적 검사 결과와 비교한 논문은 거의 찾아보기 힘들다.

저자의 연구에서 우선 근전도 결과를 정상군, 경계성 이상군, 명확한 이상군으로 나누어 수술 결과와의 상관관계를 알아보고자 하였다. 그 결과 근전도 검사 결과 이상 정도와 방사통 VAS와 FRI, SF36 MH, MCS가 유의한 관련성을 가지고 있는 것으로 나타났고, 이는 통계적으로도 유의하였다( $p < 0.05$ ). 하지만 Tukey 방법과 Bonferroni 방법으로 사후검정을 시행하여 보니 네 개의 결과 변수 모두에서 경계성 이상군과 명확한 이상군 사이에 차이가 없는 것으로 드러났



다. 이에 근전도 검사 결과를 정상군과 비정상군으로 나누어 통계 분석을 시행하는 것이 좀 더 명확한 결과를 가져올 수 있을거라 사료되어, 두 군으로 다시 통계분석을 시행하였다. (table 6)

Table 6. Comparison of VAS, FRI, SF36V2<sup>tm</sup> by EMG result

		EMG result			p value <sup>1)</sup>	
		Normal	borderline	definite		
		n=6	n=10	n=11		
VAS	LBP	3.5±1.2	2.7±1.6	2.9±1.2	0.527	
	RP	3.8±2.5	0.6±1.0	1.4±1.9	0.007	
T & B <sup>2)</sup>		a	b	b		
FRI		21.2±2.2	17.6±3.1	19.5±2.5	0.047	
	T & B <sup>2)</sup>	a	a,b	b		
SF36	PF	45.8±23.3	51.5±16.8	48.2±15.5	0.818	
	RP	60.4±19.6	75.0±11.4	71.5±7.6	0.088	
	BP	48.3±10.4	55.2±11.6	49.6±9.1	0.347	
	GH	67.3±3.6	65.2±12.1	68.2±3.6	0.690	
	VT	52.1±10.9	58.1±11.4	51.7±8.9	0.328	
	SF	77.1±9.4	85.0±14.2	85.2±13.5	0.424	
	RE	75.0±15.8	82.5±16.9	90.9±12.6	0.123	
	MH	53.3±11.3	65.5±2.8	64.6±2.7	0.001	
	T & B <sup>2)</sup>		a	b	b	
		PCS	41.6±3.1	42.6±4.9	41.1±3.9	0.719
	MCS	46.6±3.5	51.7±4.1	51.7±3.5	0.028	
T & B <sup>2)</sup>		a	b	b		

1) statistical significances were tested by one way analysis of variances among groups.

2) The same letter indicate non-significant difference between groups based on Tukey's multiple comparison test and Bonferroni multiple comparison test

최종 결과 분석에서 근전도 검사의 이상 유무는 예후인자로서 수술 결과와 독립적인 상관관계를 보여주었다. 수술 전 근전도 검사에서 이상이 있을 시 수술 후 낮은 방사통 VAS와, 좋은 결과를 대변하는 낮은 FRI, 높은 SF36 RP, 높은 MCS 점수가 상관관계가 있음(각각  $p=0.000$ ,  $p=0.013$ ,  $p=0.004$ ,  $p=0.022$ )을 알 수 있었다. 특히 수술 후 방사통과는 근전도 결과 만이 유의하게 상관관계를 보이는 것으로 나타났고, 수술 후 전반적인 신체 기능과 정신적 상태에까지 영향을 미치는 것으로 볼 수 있어 수술 후 결과를 예측하는데 도움을 줄 것으로 생각된다.

연구의 단점은 우선 대상 환자 수가 적은 점을 들 수 있다. 근전도의 예후인자에 관한 상기 논문들 보다는 대상수가 많지만 그래도 척추 수술의 전반적인 예후인자를 파악하기에는 부족하다 할 수 있다. 이를 감안하여 변수의 각 항에 해당 대상수를 살펴보아 대상수가 너무 적은 경우 정규성 분포 검정을 통해 일부에서는 비모수적 통계 방법이 적당함을 확인하여 이를 적용, 적절한 통계 분석이 되도록 하였으며, 따라서 부족한 대상수에서도 통계적으로 유의하며, 기존의 보고들과 유사한 결과를 얻었다.

또 다른 단점은 전향적 무작위 연구가 아니라 후향적 연구라는 점이다. 한 병원에서 한 명의 의사가 수술한 환자를 대상으로 한 연구

로 전체 척추관 협착증 수술했던 환자 중 추적관찰이 가능했던 환자가 적었으며, 따라서 설문조사에 응했던 사람들은 수술 결과에 더 만족했던 환자들일 수도 있고, 한편으로는 수술 결과가 좋지 않아 외래를 더 자주, 지속적으로 방문했을 수도 있다. 즉 대상자 선택 비뉘림을 완전히 배제하기는 힘들겠다. 또한 수술 전 신체 검진을 했던 전문의나 수술 전 전기진단 검사를 하는 검사자가 자기 공명 영상 등을 미리 확인할 수 있었기 때문에 완벽히 객관화된 검진을 시행했다고 볼 수는 없다. 하지만 수술 후 소견을 기준으로 요추 척추관 협착증 진단을 받은 환자를 대상으로 inclusion criteria, exclusion criteria를 명확히 하였으며, 정형외과 전문의나 전기 진단 검사자가 환자의 영상정보를 미리 알았다 하더라도 본 연구의 설계에 대해서는 모르는 상태였기 때문에 진단, 신체 검진, 전기진단검사, 영상검사 및 판독에 적절한 객관성을 유지 하는 데는 큰 문제가 되지 않을 것으로 생각된다.

한편 추시 기간이 짧았던 것도 본 연구의 한계점이 될 수 있다. 본 연구에서 대부분의 환자는 수술 후 3개월, 일부 4개월 내지 6개월에 외래를 방문하였다. 척추 수술의 결과를 확인하기에는 좀 이리다 할 수도 있다. 하지만 척추관 협착증에 관한 대규모 코호트 연구인 SPORT<sup>22</sup>에서 발표한 결과에 따르면 척추 협착증에서 시행한 감

압술 및 유합술 후 3개월째 모든 결과에서 유의한 좋은 결과를 보였으며, 이러한 임상적 성과는 이후 4년의 추시 기간 동안 비교적 큰 변화 없이 유지되었다 하였으므로, 수술 후 3개월 내지 6개월에 측정된 결과를 수술 결과로 사용하는 것이 결과에 큰 오류를 만들지는 않았을 것으로 생각된다.

그리고 수술결과에 환자의 주관적인 평가 이외 객관적인 평가 빠져 있다는 점도 단점이 될 수 있다. 수술 후 의사의 신체 검진 소견, 동통 없이 걸을 수 있는 거리, 진통제 사용량 등 좀 더 객관적인 평가 자료가 필요하다. 하지만 의사가 환자의 기능을 평가하는 경우에도 편견의 소지는 있으며, 최근 삶의 질 등이 중요시되면서 환자중심의 평가 방법에 관심 높아진 상태로<sup>23</sup> VAS, FRI, SF36등 동통, 기능 및 환자의 삶의 질에 관한 여러 가지 방법으로 수술 후 결과를 평가한 점은 본 연구의 장점도 될 수 있다. 또한 영상의학적 검사, 환자의 신체 검진, 환자의 여러 증상, 수술 전 전반적 기능 상태 등 비교적 다양한 예후 인자를 포함하여 비교하여 보다 많은 정보를 주며, 다중 회귀 분석 모델을 사용하여 이에 따르는 오류는 줄일 수 있었을 것으로 생각된다.

그리고 결과가 기존의 예후인자에 관한 연구들과 유사하게 나타나 연구의 신뢰성을 더해준다. 이와 같은 상황에서 근전도 검사 결

과가 수술 후 결과와 상당히 유의한 상관관계를 보임은 근전도 검사  
사가 예후인자로서 도움을 줄 수 있다는 점을 명확히 한다 하겠다.

## 요약 및 결론

요추 척추관 협착증에서 근전도 검사상 이상 유무, 척추측만증 유  
무, 수술 전 LPB pain VAS, FRI, SF36 RE, SF36 MCS 등이 수술 후 결  
과에 영향을 줄 수 있는 유의한 예후 인자로 밝혀졌다. 특히 기존에  
알려진 예후인자 이외 근전도 검사에서 이상이 없을 경우 부정적인  
결과를 초래 할 수 있음을 알아냈다. 이에 요추 척추관 협착증 환자  
에서 수술 결정시 상기 인자들과 함께 근전도 검사에서 이상유무를  
확인하는 것이 도움이 될 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. 대한정형외과학회. *정형외과학*. Vol 1. 6 ed. 대한민국: 최신의학사; 2006.
2. Mazanec DJ, Podichetty VK, Hsia A. Lumbar canal stenosis: start with nonsurgical therapy. *Cleve Clin J Med*. Nov 2002;69(11):909-917.
3. 2011년 진료비통계지표. 건강보험심사평가원; 2012.
4. Turner JA, Ersek M, Herron L, Deyo R. Surgery for lumbar spinal stenosis. Attempted meta-analysis of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. Jan 1992;17(1):1-8.
5. Mardjetko SM, Connolly PJ, Shott S. Degenerative lumbar spondylolisthesis. A meta-analysis of literature 1970-1993. *Spine (Phila Pa 1976)*. Oct 15 1994;19(20 Suppl):2256S-2265S.
6. Knuab MA WD, McGuire R, Herkowitz HN. Lumbar spinal stenosis : Indications for arthrodesis and spinal instrumentation. *Instr Course Lect*. Vol 542005:313-319.
7. Feise RJ, Menke JM. Functional Rating Index: literature review. *Med Sci Monit*. Feb 2010;16(2):RA25-36.
8. Lloyd A. Assessment of the SF-36 version 2 in the United Kingdom. *Journal of epidemiology and community health*. Oct 1999;53(10):651-652.
9. Aalto TJ, Malmivaara A, Kovacs F, et al. Preoperative predictors for postoperative clinical outcome in lumbar spinal stenosis: systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. Aug 15 2006;31(18):E648-663.
10. Jonsson B, Annertz M, Sjoberg C, Stromqvist B. A prospective and consecutive study of surgically treated lumbar spinal stenosis. Part I: Clinical features related to radiographic findings. *Spine (Phila Pa 1976)*. Dec 15 1997;22(24):2932-2937.
11. Yukawa Y, Lenke LG, Tenhula J, Bridwell KH, Riew KD, Blanke K. A comprehensive study of patients with surgically treated lumbar

- spinal stenosis with neurogenic claudication. *J Bone Joint Surg Am*. Nov 2002;84-A(11):1954-1959.
12. Spratt KF, Keller TS, Szpalski M, Vandeputte K, Gunzburg R. A predictive model for outcome after conservative decompression surgery for lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J*. Feb 2004;13(1):14-21.
  13. Frazier DD, Lipson SJ, Fossel AH, Katz JN. Associations between spinal deformity and outcomes after decompression for spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. Sep 1 1997;22(17):2025-2029.
  14. Amundsen T, Weber H, Nordal HJ, Magnaes B, Abdelnoor M, Lilleas F. Lumbar spinal stenosis: conservative or surgical management?: A prospective 10-year study. *Spine (Phila Pa 1976)*. Jun 1 2000;25(11):1424-1435; discussion 1435-1426.
  15. Katz JN, Stucki G, Lipson SJ, Fossel AH, Grobler LJ, Weinstein JN. Predictors of surgical outcome in degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. Nov 1 1999;24(21):2229-2233.
  16. Iversen MD, Daltroy LH, Fossel AH, Katz JN. The prognostic importance of patient pre-operative expectations of surgery for lumbar spinal stenosis. *Patient Educ Couns*. Jun 1998;34(2):169-178.
  17. Katz JN, Lipson SJ, Brick GW, et al. Clinical correlates of patient satisfaction after laminectomy for degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. May 15 1995;20(10):1155-1160.
  18. Toyokura M, Ishida A, Murakami K. Follow-up study on F-wave in patients with lumbosacral radiculopathy. Comparison between before and after surgery. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. Jun 1996;36(4):207-214.
  19. Tullberg T, Svanborg E, Isaccsson J, Grane P. A preoperative and postoperative study of the accuracy and value of electrodiagnosis in patients with lumbosacral disc herniation. *Spine (Phila Pa 1976)*. Jun 1 1993;18(7):837-842.
  20. Alrawi MF, Khalil NM, Mitchell P, Hughes SP. The value of neurophysiological and imaging studies in predicting outcome in the surgical treatment of cervical radiculopathy. *Eur Spine J*. Apr 2007;16(4):495-500.

21. Mayer RS. A preoperative and postoperative study of the accuracy and value of electrodiagnosis in patients with lumbosacral disc herniation. *Spine (Phila Pa 1976)*. Jan 1 1994;19(1):108-109.
22. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, et al. Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med*. Feb 21 2008;358(8):794-810.
23. 조규정 문, 김명구, 최동훈, 이상형, 박승림, 이동주. 척추관협착증에 시행한 감압술 및 유합술 수 2년 추시 기간 동안 임상 성과의 변화. *대한척추외과학회지*. 2003;10(2):113-118.



## Abstract

**Purpose:** To identify the prognostic factors related to outcomes of moderate to severe lower lumbar spinal stenosis surgery among clinical, radiological and electrodiagnostical elements through pain VAS, Function Rating Index and SF-36V2<sup>tm</sup>.

**Material and Method:** Between 2009 to 2011, 62 patients from the Boramae Hospital were identified who underwent decompressive laminectomy and instrumentation with arthrodesis for moderate to severe spinal stenosis. The prognostic factors included a history, physical examination, radiologic test result, electrodiagnosis and questionnaires (SF-36V2<sup>tm</sup>, Functional Rating Index (FRI)) with pain VAS: radiating pain and lower back pain respectively. The outcome measurements included SF-36V2<sup>tm</sup>, FRI, radiating pain VAS and lower back pain VAS. Relation between potential prognostic factors and the outcomes were examined. Independent variables associated with outcomes at  $p < 0.20$  were retained for multivariate modeling. The final p value for statistical significance was 0.01.

**Result:** The patients were improved remarkably after surgery in pain VAS, FRI and SF-36V2<sup>tm</sup>. Radiologic assessment, pain, functional score and mental

status including scoliosis, lower back pain VAS, FRI, SF-36V2<sup>tm</sup> role limitation attributed to emotional problems(RE), SF-36V2<sup>tm</sup> mental component summary(MCS) are related significantly to the surgical outcome independently. In addition to confirm the results of previous studies, this present study revealed that normal electromyography can predict the poorer surgical outcome of lower lumbar spinal stenosis surgery.

**Conclusions:** It can be helpful to consider the previously mentioned prognostic factors including electromyography in the decision to elect surgery in moderate to severe spinal stenosis patients.

-----

**Key words:** lower lumbar spinal stenosis, prognostic factors, surgery, electromyography

**Student number:** 2010-21836