

# 척추관 협착증 환자의 보행능력과 요추 주변 근육 단면적의 상관관계 연구

김민철 · 서영훈 · 이상민 · 김유중 · 홍제락 · 유도현 · 김지수\* · 김태규\* · 최재영\* · 김태훈<sup>†</sup>  
모커리한방병원 한방재활의학과, 모커리한방병원 침구과\*, 경희대학교 한방병원 한의약임상시험센터<sup>†</sup>

## The Correlation between Cross-sectional Area of Lumbar Paraspinal Muscles and Walking Ability in the Patients with Lumbar Spinal Stenosis

Min Chul Kim, K.M.D., Young Hoon Seo, K.M.D., Sang Min Lee, K.M.D., Yu Jong Kim, K.M.D.,  
Je Rak Hong, K.M.D., Do Hyun Yoo, K.M.D., Ji Su Kim, K.M.D.\*, Tae Gyu Kim, K.M.D.\*,  
Jae Young Choi, K.M.D.\*, Tae-Hun Kim, K.M.D., Ph.D.<sup>†</sup>

Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, Mokhuri Neck & Back Hospital, Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, Mokhuri Neck & Back Hospital\*, Korean Medicine Clinical Trial Center, Kyung Hee University Korean Medicine Hospital<sup>†</sup>

RECEIVED June 16, 2016  
REVISED July 6, 2016  
ACCEPTED July 7, 2016

CORRESPONDING TO  
Tae-Hun Kim, Korean Medicine  
Clinical Trial Center, Kyung Hee  
University, 23, Kyungheedaero-ro,  
Dongdaemun-gu, Seoul 02447,  
Korea

TEL (02)958-9089  
E-mail rockandmineral@gmail.com

Copyright © 2016 The Society of  
Korean Medicine Rehabilitation

**Objectives** The purpose of this study was to investigate the correlation between walking ability of lumbar spinal stenosis patients and the cross-sectional area (CSA) of lumbar paraspinal muscles.

**Methods** This study was carried out on 62 lumbar spinal stenosis patients who had limited walking abilities because of neurogenic claudication (NC). All patients received more than 2 weeks of complex treatment at Mokhuri Neck&Back Hospital. CSA of lumbar paraspinal muscles was measured from axial T2-weighted MRI and divided by CSA of adjacent vertebral body to avoid influence of body statues (RCSA-Relative CSA). Pain Free Walking Distance and Numerical Rating Scale (NRS) was measured before and after treatment.

**Results** The Pain Free Walking Distance had significantly increased in patients who had bigger RCSA of psoas muscle ( $r=0.313$ ,  $p < 0.05$ ).

**Conclusions** The psoas muscle can be a predictive factor for restoring walking ability of lumbar spinal stenosis patients who have limitations walking. (**J Korean Med Rehabil 2016;26(3):109-117**)

**Key words** Spinal stenosis, Paraspinal muscle, Psoas muscle, Neurogenic claudication, Magnetic resonance imaging

## 서론»»»»

요추 척추관 협착증(lumbar spinal stenosis)은 요추 척추관, 외측 함요부, 신경근관 혹은 추간공 등이 좁아져 요통, 하지로의 방사통, 간헐적 파행, 보행 장애 등의 다양한 신경 증상을 일으키는 질환이다. 하나의 해부병

리학적인 진단명이라기 보다는 임상적 증후군으로 인식되고 있다<sup>1)</sup>. 요추 척추관 협착증은 몇 가지 분류가 있으며 그 중 가장 흔한 것은 후천적 퇴행성 협착증이다. 이 질환의 특징은 척추의 퇴행성 변화에 기인한 요추 디스크의 팽윤과 척추 후관절의 비후에 의해 척추관이 좁아지는 것이다<sup>2)</sup>.

요추 척추관 협착증에서 가장 흔한 증상은 신경인성 파행(neurogenic claudication)으로 양측성 또는 일측성 둔부, 하지의 불편감을 호소하며 요추부 신전시 악화되며 요추부 굴곡시 완화되는 양상을 보인다<sup>2)</sup>. 신경인성 파행으로 인한 보행 능력 저하는 노인 인구에 있어 심각한 삶의 질 저하가 나타나기 때문에 보행 능력 회복은 요추 척추관 협착증 환자에 있어서 주요한 치료의 목표가 되고 있다<sup>3)</sup>. 하지만 최근까지의 체계적 문헌고찰(systematic review)에 의하면 수술 치료, 비수술 치료를 포함한 여러 치료방법 중 효과적인 보행 능력 회복에 관한 치료법은 아직 명확하지 않은 상태이다<sup>3)</sup>. 이러한 상황 속에서 한의학에서는 침구, 부항, 한약, 주사 치료를 병행하는 한의학적 치료로 해부학적인 척추관의 구조변화 없이 통증 없는 보행 거리 증가와 같은 기능적 회복이 이루어진다고 보고 되었다<sup>4)</sup>.

최근 연구들에서 요추 퇴행과 요추부 주위 근육간의 밀접한 관계가 있음이 밝혀지고 있으며, 영상 진단 장치의 발달로 요추부 주위 근육과 요통, 추간관 탈출증, 척추 전방전위증 간의 상관 관계에 대한 연구가 이루어지고 있다<sup>5,6)</sup>.

척추관 협착증 환자를 대상으로도 요추부 주위 근육과의 상관관계에 대한 연구가 이루어지고 있으며, Yan-Yu 등은 척추관 협착증 환자를 대상으로 MRI 영상 진단을 통한 요추부 주위 근육 및 요근의 단면적 및 지방 함유량과 척추관 협착증 환자의 기능성 평가와의 상관 관계에 대한 연구를 진행하였으며 요근의 상대적 단면적이 클수록, 다열근의 지방 함유량이 적을수록 JOA-Japanese Orthopaedic Association- 설문을 통한 기능 평가상에서 높은 점수가 나온다고 발표하였다<sup>9)</sup>. 하지만 이는 치료 전후의 비교가 아닌 단순 설문 조사이며 실제 보행능력 차이를 측정하지 않은 연구로 신경인성 파행으로 인한 보행능력에 대한 연구결과는 아직 명확하지 않은 상태이다.

따라서 본 논문에서는 모커리 한방병원에 입원한 요추 척추관 협착증 환자의 치료 전후의 통증 수치 차이 및 통증없이 보행할 수 있는 거리의 차이와 영상의학적으로 얻어진 요추부 주위 근육의 단면적에 대한 후향적 연구를 진행하여 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법»»»»

### 1. 연구 대상

2015년 1월부터 2015년 12월까지 모커리 한방병원에서 요추 자기공명 영상(lumbar magnetic resonance imaging)을 촬영하여 요추 척추관 협착증 진단을 받고 2주 이상 입원 치료를 받은 환자들 모두를 대상으로 하여, 입원 당시 신경인성 파행으로 보행장애가 있는 환자를 대상으로 하였다. MRI로 요추부 근육을 평가하는 연구로 요추부 근육 측정에 영향을 줄 수 있는 수술을 받은 병력이 있는 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 또한, 척추 전방전위증과 같이 해부학적으로 변이가 있어 요추부 근육 측정에 영향을 줄 수 있는 환자를 제외하여 총 62명의 환자가 연구 대상에 포함되었으며, 나이, 성별간의 차이를 두지 않았다. 본 연구는 모커리 한방병원 임상시험심사위원회(IRB) 승인(MHNBH-16003)을 얻은 후 진행되었다.

### 2. 입원 기간 중 치료

#### 1) 침 치료

침은 0.25×40 mm stainless steel (동방침구제작소, 한국)을 사용하였으며 일반적으로 10~30 mm의 깊이로 자침하였다. 腎俞(BL23)·氣海俞(BL24)·大腸俞(BL25)·關元俞(BL26)·育門(BL51)·志室(BL52)·委中(BL40)·陽陵泉(GB34)·崑崙(BL60) 등에 자침하고 15분간 유치하였으며 1일 총 2회씩 시술하였다.

#### 2) 약침 치료

黃連解毒湯 약침(자생한방병원 원외탕전원)을 L4·5, S1 극돌기 사이 극간인대 및 양측 腎俞(BL23)·氣海俞(BL24)·大腸俞(BL25)·關元俞(BL26)에 각 point당 0.1 cc 씩 주 7회 주입하였다.

#### 3) 한약 치료

모커리 한방병원 원내 처방인 *Gangchuktang* (강척탕) 또는 *Gangchukjetongtang* (강척제통탕)과 *Gangchuhwan* (강추환)을 매일 하루 3회 식후 30분에 복용하도록 처방하였다. 주요 구성 약물은 현지초, 마가목 각 8 g, 우슬, 구척, 오가피, 방풍, 두충, 백출, 독활, 숙지황 각 4 g, 홍

화 1.5 g 등이다.

#### 4) 추나 치료

환자를 복와위 상태로 Ergo Style™ FX-5820 Table (Chattanooga Group, USA)위에 자세를 취한 후, 5°~15°로 요추를 분당 10~15회 굴곡 및 신전 시켜 척추 기립근 및 심부근육, 요방형근 및 둔근을 이완시키는 Cox 기법 및 수기를 이용한 이완 추나를 주 5회, 회당 15분씩 시행하였다.

#### 5) 물리 치료

양측 또는 환측으로 요추부 및 둔부, 천장관절의 근육 및 인대 치료를 위한 극초단파 요법 5분, 경근 저주파요법 10분, 전자기장 요법 10분, hot pack 10분씩 1일 1회 물리치료실에서 실시하였다.

### 3. 연구 방법

#### 1) 척추관 협착증 환자 평가

본 연구는 후향적 차트리뷰 연구로서, 요추 척추관 협착증으로 입원 치료를 받은 환자 62명을 대상으로 의무기록을 수집하여 분석하였다. 의무기록 상 입원 및 퇴원시

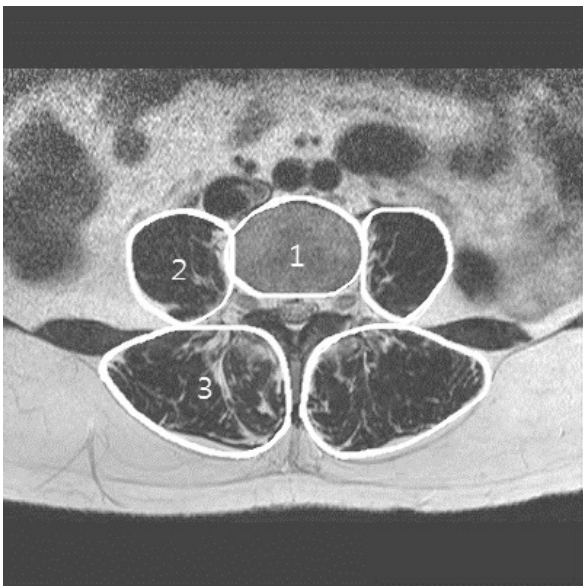
점에서의 수치 평정 척도(numerical rating scale, NRS)와 통증 없이 보행 가능한 거리를 측정하였다. Rainville J 등의 연구에 따르면 treadmill에서 걷는 것과 환자의 보행 속도에 따라 걷는 거리를 측정한 것 모두 신경인성 파행으로 보행 능력의 저하를 겪는 환자의 평가 지표로 알려져 있다<sup>10)</sup>.

#### 2) 요추주변근육 단면적 평가

요추 자기공명영상(MRI)에서 근육의 단면적 측정 부위를 제3~4 요추체, 제 4~5 요추체 사이로 설정하였다. 제 2~3 요추체의 경우 근육의 단면적이 작아 연구에 적합하지 않아 제외하였고, 제5요추체에서 제1천추체 사이의 경우 장골능선의 영향으로 근육의 단면적을 측정하기에는 부적합하고 근육의 해부학적인 특성이 윗 부분과 달라 제외하였다<sup>11)</sup>. T2 영상 이미지의 축상면에서 의료영상 저장전송체계(picture archiving and communication system, PACS) 메뉴 중 Free Line ROI (Region Of Interest)를 사용하여 척추체, 양측 장요근, 척추기립근 및 다열근을 합한 척추주위근육의 단면적을 측정하였다(Fig. 1, 2). 측정된 근육의 단면적으로부터 체형, 몸무게, 신장에 의한 영향을 보정하기 위하여 측정된 근육의 단면적을 인접한 척추체의 단면적으로 나눈 상대적 근육 단면적(relative cross sectional area, RCSA)을 구하여 연구에 사용하였다<sup>11,12)</sup>.

#### 3) 통계 분석

본 연구에서 모든 통계 분석은 SPSS 19.0 Windows 프



**Fig. 1.** Cross sectional areas of vertebral body (1), psoas major (2), paraspinal muscles (3). T2-weighted image obtained in axial plane.



**Fig. 2.** Using ROI menu to measure cross sectional areas of right paraspinal muscles in L4-5 level.

로그래를 사용하여 자료를 분석하였고, 연구대상자들의 일반적 특성을 기술분석을 사용하여 평균±표준편차로 표시하였다. 통증 수치(NRS) 및 통증없이 보행가능한 거리를 입원시점과 퇴원시점에서 측정후 치료전과 치료 후로 설정하여 Wilcoxon signed-rank test로 검정하였다(유의수준  $p < 0.05$ ). 통증수치 및 통증 없이 보행가능한 거리의 입퇴원시 차이와 요추주변근육의 단면적 사이의 상관성을 알아보기 위해 Spearman correlation을 사용하여 분석하였으며, 유의 수준은  $p < 0.05$ 로 하였다. 또한, 척추관의 전후 직경과 통증 없이 보행 가능한 거리의 증가량과의 상관성을 알아보기 위해 Spearman correlation을 사용하여 검정하였다. 유의수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

## 결과»»»»

### 1. 대상자의 일반적인 특성

총 62명의 요추 척추관 협착증 환자의 나이, 성별, 병력 기간, 입원기간에 대한 일반적인 특성은 다음과 같다 (Table I).

### 2. 치료 결과

입원시 및 퇴원시 NRS 점수를 측정하였고, 통증 없이 보행가능한 거리(pain free walking distance, PFWD)를 측정하였다. 두 지표 모두 통계적으로 유의하게 치료 전과 후의 차이가 있었다(Table II).

### 3. 척추주위근 및 요근의 횡단면적 크기에 따른 NRS, 통증 없이 보행 가능한 거리 호전도의 상관관계

우선 척추주위근 및 요근의 RCSA에 따른 입원시점에

서의 NRS와 통증 없이 보행가능한 거리와의 상관관계를 Spearman's correlation test를 이용하여 검정하였다. 치료 전 NRS 와 근육 단면적은 상관관계가 전혀 없었다. 치료 전 통증 없이 보행 가능한 거리의 경우 우측 제4-5 요추체 레벨의 요근의 RCSA와  $r=0.269$  ( $p < 0.05$ )로 양의 상관관계를 보였다(Table III).

**Table I.** Characteristics of Subjects (n=62)

Characteristics	Statistic values
Gender	Men:Women=18:44
Age	64±12.65
Average symptom duration (Months)	16.96±25.20
Admission period (Days)	25.27±4.55
Stenosis type	
Central canal type only	4 (6.5%)
Central canal and neural foraminal type mixed	58 (93.5%)
Central canal AP <sup>†</sup> diameter (mm)	13.43±2.73
Pain free walking distance (m)	185.73±275.40
Paraspinal muscle cross sectional area (mm <sup>2</sup> )	
Right L3-4 level	2102.52±523.24
Left L3-4 level	2075.61±494.38
Right L4-5 level	2000.99±472.20
Left L4-5 level	1958.21±464.88
Psoas major muscle cross sectional area (mm <sup>2</sup> )	
Right L3-4 level	631.24±263.54
Left L3-4 level	626.21±244.66
Right L4-5 level	854.77±333.06
Left L4-5 level	865.30±296.26
Paraspinal muscle RCSA*	
Right L3-4 level	1.17±0.33
Left L3-4 level	1.15±0.32
Right L4-5 level	1.05±0.25
Left L4-5 level	1.02±0.26
Psoas major muscle RCSA*	
Right L3-4 level	0.34±0.14
Left L3-4 level	0.34±0.13
Right L4-5 level	0.44±0.16
Left L4-5 level	0.45±0.13

\*RCSA: Relative cross sectional area (cross sectional area divided by the area of adjacent vertebral body), <sup>†</sup>AP: Anterior-posterior.

**Table II.** Pain NRS Difference & Pain Free Walking Distance Difference before and after Treatment

	Before treatment	After treatment	p-value
NRS	5.53±1.41	2.24±1.05	0.000*
Pain Free Walking Distance	185.73±275.40 (m)	817.42±1019.76	0.000*

Wilcoxon signed-rank test, \* $p < 0.01$ .

그 후, 척추주위근 및 요근의 RCSA에 따른 퇴원시점 및 입원시점에서의 NRS 차이, 통증 없이 보행가능한 거리의 차이로 호전도 상관관계를 Spearman's correlation test를 이용하여 검정하였다. 치료 전후의 NRS 차이와는 근육 단면적과 상관관계가 전혀 없었다. 통증 없이 보행가능한 거리(pain free walking distance)의 치료 전후의 차이와는 요근과 상관 관계가 있었다. 우측 제4-5 요추체 레벨의 요근의 RCSA와  $r=0.313$  ( $p<0.05$ )로 양의 상관관계를, 좌측 제4-5 요추체 레벨의 요근의 RCSA와  $r=0.254$  ( $p<0.05$ )로 양의 상관관계를 보였다(Table IV).

**Table III.** Correlation between Pain NRS, Pain Free Walking Distance and Relative Cross Sectional Area of Muscle before Treatment

Relative Cross-sectional area	NRS		PFWD	
	Correlation Coefficients	p-value	Correlation Coefficients	p-value
Right Paraspinal L34	0.021	0.869	0.080	0.538
Right Paraspinal L45	0.001	0.993	0.067	0.607
Left Paraspinal L34	0.032	0.803	0.068	0.599
Left Paraspinal L45	0.042	0.744	0.042	0.746
Right Psoas L34	-0.061	0.640	-0.006	0.960
Right Psoas L45	-0.124	0.338	0.269	0.034*
Left Psoas L34	-0.144	0.263	0.052	0.687
Left Psoas L45	-0.150	0.245	0.132	0.306

Spearman's Correlation, \* $p<0.05$ .  
L34: means L3-4 level, L45: means L4-5 level.

**Table IV.** Correlation between Pain NRS Difference, Pain Free Walking Distance Difference and Relative Cross Sectional Area of Muscle

Relative Cross-sectional area	$\Delta$ NRS		$\Delta$ PFWD	
	Correlation Coefficients	p-value	Correlation Coefficients	p-value
Right Paraspinal L34	0.108	0.402	0.084	0.518
Right Paraspinal L45	0.120	0.355	0.142	0.270
Left Paraspinal L34	0.117	0.366	0.112	0.388
Left Paraspinal L45	0.139	0.281	0.108	0.403
Right Psoas L34	0.022	0.864	0.158	0.221
Right Psoas L45	0.066	0.610	0.313	0.013*
Left Psoas L34	0.080	0.538	0.209	0.103
Left Psoas L45	0.090	0.488	0.254	0.047*

Spearman's Correlation, \* $p<0.05$ .  
 $\Delta$ NRS: Differences in numerical rating scale,  $\Delta$ PFWD: Differences in Pain free walking distance, L34: means L3-4 level, L45: means L4-5 level.

#### 4. 우측과 좌측의 척추주위근 및 요근의 횡단면적 차이에 따른 NRS, 통증 없이 보행 가능한 거리 호전도의 상관관계

우측과 좌측의 척추주위근 및 요근의 RCSA 차이 값과 퇴원시점 및 입원시점에서의 NRS 차이, 통증없이 보행가능한 거리의 차이로 호전도 상관관계를 Spearman's correlation test를 이용하여 검정하였다(Table V). 유의한 상관관계가 없음을 확인할 수 있었다.

#### 5. 보행거리 증가량과 척추관 전후 직경, 나이, 입원 기간, 발병기간 간의 상관관계

협착증 환자의 척추관의 전후 직경을 측정하여 보행거리 증가량과 상관관계를 확인하였으며, 추가로 보행거리 증가량과 관련된 다른 요소를 확인해 보기 위해 나이, 입원 기간, 발병기간 간의 상관관계를 확인하였다(Table VI). Spearman's correlation test를 이용하여 검정하였으며, 상관관계가 없음을 확인할 수 있었다.

**Table V.** Correlation between Pain NRS Difference, Pain Free Walking Distance Difference and Difference of Relative Cross Sectional Area of Muscle

$\Delta$ Relative Cross-sectional area	$\Delta$ NRS		$\Delta$ PFWD	
	Correlation Coefficients	p-value	Correlation Coefficients	p-value
Paraspinal L34	-0.010	0.936	-0.240	0.061
Paraspinal L45	0.220	0.086	-0.203	0.113
Psoas L34	0.095	0.463	-0.009	0.947
Psoas L45	0.086	0.508	-0.075	0.560

Spearman's Correlation,  $p<0.05$ .  
 $\Delta$ Relative Cross-sectional area: Differences between right side and left side of relative cross sectional area of muscle.

**Table VI.** Correlation between Pain Free Walking Distance Difference and Various Factors

	Correlation Coefficients	p-value
AP diameter of central canal	-0.167	0.194
Age	-0.181	0.159
Symptom duration	0.145	0.260
Admission period	-0.152	0.239

Spearman's Correlation,  $p<0.05$ .

## 고찰»»»»

요추 척추관 협착증은 요통, 신경학적 결함 등이 복합적으로 나타나는 질환으로 환자들이 가장 호소하는 증상은 신경인성 파행이며 기립 자세 및 보행을 지속하게 되면 악화되는, 둔부 및 하지로의 통증이나 이상감각이 특징적이다. 최근 노인 연령층에서 이러한 신경인성 파행으로 보행거리가 줄어들어 일상생활에 많은 불편을 겪고 있으며 요추 척추관 협착증 환자들의 치료목표를 설정함에 있어 신경인성 파행으로 인한 보행거리 감소를 해소하여 보행능력을 회복시키는 것이 주된 목표가 되고 있다<sup>3)</sup>.

요추 척추관 협착증 환자의 보행과 관련된 연구에 따르면 Felix Zeifang 등은 신경관의 협착도와 협착증 환자의 보행거리와는 큰 연관성을 찾을 수 없다고 하였고<sup>13)</sup>, 협착증 환자의 예후에 관련된 Andrew J Haig 등의 연구에서는 척추관 협착증 환자의 보행능력에 연관된 예후 인자로는 해부학적인 척추관 크기와는 통계적인 연관성이 없으며, 보행 거리 및 보행 속도로 측정된 초기 보행 능력이 치료 후 보행 능력 회복과 밀접한 연관성을 보인다고 하였다<sup>14)</sup>. Kuitinen의 연구에서도 척추관의 단면적과 보행거리와 같은 기능적 회복과는 직접적인 연관성이 없다고 하였다<sup>15)</sup>. 반면 김영욱 등의 연구에서는 dural sac의 단면적과 척추관의 단면적이 클수록 파행이 나타나기 전까지의 보행 거리가 길어진다고 보고하였다<sup>16)</sup>. 본 연구에서 척추관 전후 직경과 보행거리 증가량과의 상관관계에 대해 조사하였으나 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

이와 같이 척추관 협착증 환자들의 보행능력 평가는 보행거리로부터 얻어지고 있는데 해부학적인 척추관 크기와 보행거리와의 연관성에 관하여서는 아직 상반되는 보고가 있으며, 명확하게 밝혀지지 않은 상태이다.

최근 요통 및 추간관 탈출증, 척추전방전위증과 같은 질환과 요추 주변 근육간의 상관 관계에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. Dangaria 등의 요근과 추간관 탈출증간의 연구에 따르면, 정상 대조군과 비교해 추간관 탈출 있는 부위의 요근의 단면적이 유의하게 감소되어 있다는 것을 알 수 있다<sup>17)</sup>. 또한 요통과 요근, 다열근과의 관련성을 MRI 단면적으로 확인한 연구에 의하면 일측성 요통 부위의 요근과 다열근의 위축을 확인할 수 있었다<sup>18)</sup>.

척추관 협착증에 있어서도 Yan-Yu 등은 척추관 협착

증 환자를 대상으로 MRI 영상 진단을 통한 요추부 주위 근육 및 요근의 단면적 및 지방 함유량 과 척추관 협착증 환자의 기능성 평가와의 상관관계에 대한 연구를 진행하여 요근의 상대적 단면적이 클수록, 다열근의 지방함량이 적을수록 높은 기능 점수를 나타낸다고 하였다. 하지만, 연구에 사용된 평가도구로 JOA (Japanese orthopaedic association) score를 사용하여 보행거리 측정항목이 빠져 있어 보행능력 회복에 관련된 연구는 아니다<sup>9)</sup>.

이에 저자는 척추관 협착증 환자의 보행능력 회복과 척추관 크기 이외에 다른 상관성을 갖는 요인으로 요추 주변 근육이 있을 것으로 예상하여 그러한 상관성을 확인하기 위하여 한방병원에서 입원 치료를 시행한 척추관 협착증 환자들의 차트리뷰를 통하여 보행거리 증가량과 요추 주변 근육간의 상관성에 대하여 후향적 연구를 실시하였다.

연구 결과, 요근의 상대적 단면적이 클수록 입원 치료 기간 동안의 보행 거리가 유의하게 증가하였다. 또한, 다열근과 기립근으로 구성된 척추후방부 근육의 단면적과 보행거리 증가와의 연관성은 없었다. 이는 기존의 Yan-Yu 등이 보고한 요근의 상대적 단면적이 클수록 높은 기능점수를 나타낸다는 결과와 어느 정도 일치한다고 볼 수 있다.

입원 당시의 보행거리는 우측 제45 요추 레벨의 요근의 상대적 단면적과 관련성이 있음을 알 수 있었고, 보행거리 증가량은 양측 제45 요추 레벨의 요근의 상대적 단면적과 관련성이 있었다. 상관성 정도가 입원 당시 보행거리에서보다 보행거리 증가량에서 우측 및 좌측 모두에서 증가했음을 알 수 있었는데, 이로 미루어 보아 치료 전의 보행능력에 요근이 관여하는 정도보다 치료 후 보행능력 회복에 요근이 더 많은 정도로 관여한다고 생각해 볼 수 있다.

요근에서 제4~5 요추에 레벨에서만 유의한 결과가 나타났는데 이는 요근 자체가 해부학적으로 체간을 따라 내려가면서 증가하는 특성이 있어서 이러한 결과가 나온 것으로 판단된다. 이전 연구에서도 제4~5 요추 레벨에서의 요근의 단면적이 가장 크게 측정되는 것으로 알려져 있다<sup>19)</sup>.

요근은 고관절 굴곡근의 역할과 요추의 안정에 대한 역할을 한다<sup>20,21)</sup>. 요추의 안정에 대한 역할에 대해서는 아직 논쟁의 여지가 있지만, Penning은 보행시 유각기에 고관절 굴곡에 요근이 작용하며 동시에 반대편 요근은 체간의 안정성에 관여한다고 하여 보행시 요근의 안정성에 대한 가설을 주장하였다<sup>22)</sup>. 또한, 요근은 신경인성 파행

으로 인한 증상을 악화시킬 수 있는 요추의 과도한 신전 및 장시간 신전을 방지할 수 있는 강력한 체간굴곡 근육으로<sup>9)</sup>, 요근의 단면적과 보행과의 관련성은 위와 같은 요근의 보행시 안정성과 체간굴곡 능력에 기인하여 나타난 것으로 판단된다.

본 연구의 결과에서와 같이 척추관 협착증 환자의 보행거리 회복과 같은 기능적 회복에는 요근과 같은 보행에 연관된 체간 근육의 강화가 도움이 될 것으로 사료된다.

Ammendolia 등의 체계적 문헌고찰에서는 신경인성 과행으로 보행 능력이 떨어진 척추관 협착증 환자들의 치료 방법에 대한 연구를 진행하였는데 아직 보행 능력을 향상시키는 명확한 근거 있는 연구가 없는 실정이다<sup>3)</sup>. 비수술 치료 중 척추 굴곡 운동과 체간 안정 운동과 같은 치료가 처방되어 지고 있는데<sup>23)</sup>, 이러한 운동은 요근의 강화에 영향을 줄 수 있는 치료로 생각된다.

한편, 다열근 및 기립근의 단면적과 보행거리 증가와의 관련성은 크게 나타나지 않았는데, 다열근 및 기립근 역시 요추의 안정화에 기여하는 근육으로<sup>18)</sup>, 보행거리 증가와 관련성이 있을 것으로 예상하였으나 다소 의외의 결과가 나타났다. 이송희의 연구에서는 다열근은 낮은 속도의 보행운동시 잘 활성화되지 않으며 보다 높은 속도의 보행운동에서 다열근이 활성화된다고 하였다<sup>24)</sup>. 협착증 환자의 경우 보행 능력이 떨어져 높은 속도로 보행할 수 없어 다열근이 많이 활성화되지 않는 보행을 한 것으로 볼 수 있으며, 그 결과 다열근의 단면적과 보행거리 증가와 관련성이 낮다고 생각한다.

한의학에서 척추관 협착증 환자의 치료에 대한 연구는 주로 추나요법, 침구 치료, 한약, 부항치료 및 물리치료 등 복합적인 치료<sup>4)</sup>와 봉약침을 이용한 치료, 굴곡운동과 한방복합 치료, 장요근 아시혈 및 추나치료 등에 대한 증례보고<sup>25-27)</sup>가 대부분으로 환자수가 제한되어 연구결과가 미흡하다.

그러나, 경근이론을 응용하여 요근을 강화시킬 수 있는 침구 치료나 운동, 물리치료를 한방 척추관 협착증 치료에 적용하고, 누적된 치료결과로 연구를 진행한다면, 척추관 협착증 치료에 대한 의미있는 연구결과를 기대해 볼 수 있다.

본 연구의 의의는 척추관 협착증 환자의 치료 전후 보행거리 증가량을 통해 보행능력의 회복과 요추 주변 근육

단면적과의 연관성을 밝혔다는 점에 있다. 차후 척추관 협착증 환자를 치료할 때, 요근의 단면적이 큰 환자인 경우 보행거리 회복과 같은 기능적인 면의 회복에 관한 좋은 예후를 기대할 수 있는 근거가 될 수 있다. 또한, 협착증 환자의 치료에도 요근의 강화에 관련된 운동 처방을 시도해 볼 수 있는 근거가 될 수 있다.

반면에 본 연구의 제한점으로는 정상 대조군이 없는 점, 차트 리뷰를 통한 후향적 연구로 장기간 추시관찰을 하지 못한 점, 입원 환자를 대상으로 하여 퇴원 시점에서 MRI를 다시 촬영할 수 없어 퇴원시점에서의 비교를 하지 못한 점, 나이와 성별을 고르게 포함하지 못한 점, 보행 거리 측정 시 보행 속도를 제한하지 못한 점과 같은 제한이 있다.

추후 정상 대조군을 포함하고 장기간 추시관찰 할 수 있는 전향적 연구를 통해 요추 주위근과 척추관 협착증 환자의 보행능력과 명확한 관련성을 정립할 수 있을 것으로 생각하며, 그 결과에 기인하여 추가 연구로 한방치료의 방향성을 제시하고 척추관 협착증의 한방치료 근거를 제시할 수 있는 연구로 진행될 수 있을 것이라고 사료된다.

## 결론»»»»

요추부 MRI를 촬영하여 임상적으로 영상의학적으로 신경인성 과행을 동반한 요추 척추관 협착증 환자 62명을 대상으로 장요근, 기립근과 다열근을 포함한 요추 주위 부척추근의 단면적을 보정한 값을 구하여 척추관 협착증 환자의 치료 전후 보행 거리 증가량과 치료 전후 통증 수치와의 연관성을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 요근의 상대적 단면적의 값이 클수록 치료 후 보행거리 증가량이 커졌다.
2. 기립근과 다열근을 포함한 척추주위 근육의 단면적과 보행거리 증가량과의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않았다.
3. 치료 전후의 통증 수치 감소량과 요추 주위 근육의 단면적과 상관관계는 통계적으로 유의하지 않았다.

## References>>>>

1. Ahn JH, Ahn JC, Ahn JK et al, Orthopaedics, 7th. ed. Seoul : Choisin Medical Publishing Co. 2013:892.
2. Jeffrey N. Katz, Mitchel B. Harris. Lumbar Spinal Stenosis. N Engl J Med. 2008;358:818-25.
3. Carlo Ammendolia, Kent Stuber, Christy Tomkins-Lane, Michael Schneider, Y. Raja Rampersaud, Andrea D. Furlan, Carol A. Kennedy. What interventions improve walking ability in neurogenic claudication with lumbar spinal stenosis? A systematic review. Eur Spine J 2014; 23(6):1282-301.
4. Kim KO, Jeong YJ, Youn YS, Choi JC, Kim JH, Chung WS, Kim TH. Nonoperative Korean Medicine Combination Therapy for Lumbar Spinal Stenosis: A Retrospective Case-Series Study. Evid Based Complement Alternat Med 2015. Article ID 263898.
5. Lee HI, Song J, Lee HS, Kang JY, Kim M, Ryu JS. Association between cross-sectional areas of lumbar muscles on magnetic resonance imaging and chronicity of low back pain. Ann Rehabil Med 2011;35:852-9.
6. Ward SR, Kim CW, Eng CM, Gottschalk A, Tomiya CM, Garfin SR, Lieber RL. Architectural analysis and intraoperative measurements demonstrate the unique design of the multifidus muscle for lumbar spine stability. J Bone Jt Surg Am 2009;91:176-85.
7. Kong DH, Bae KH, Go HY, Kang MJ, Kim JS, Yang KY, Lee JH, Eun YJ. Correlations of Cross-sectional Areas of Psoas and Paraspinal Muscles in Patients with Lumbar Disc Herniation According to the Age Groups. J Korean Med Rehab 2010;20(4):159-69.
8. Park HS, Kim JI, Kim KW, Cho JH, Song MY. The Correlation between Cross-sectional Area of Lumbar Paraspinal Muscles and Spondylolisthesis; A Retrospective Study. J Korean Med Rehab 2016;26(1):95-102.
9. Chen YY, Pao JL, Liaw CK, Hsu WL, Yang RS. Image changes of paraspinal muscles and clinical correlations in patients with unilateral lumbar spinal stenosis. Eur Spine J 2014;23:999-1006.
10. Rainville J, Childs LA, Peña EB, Suri P, Limke JC, Jouve C, Hunter DJ. Quantification of walking ability in subjects with neurogenic claudication from lumbar spinal stenosis—a comparative study. Spine J 2012;12(2):101-9.
11. Lee JC, Cha JG, Kim Y, Kim YI, Shin BJ. 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;33(3):318-25.
12. Cooper RG, Forbes WSC, Jayson MIV. Radiographic demonstration of paraspinal muscle wasting in patients with chronic low back pain. Rheumatology. 1992;31(6): 389-94.
13. Zeifang F, Schiltenswolf M, Abel R, Moradi B. Gait analysis does not correlate with clinical and MR imaging parameters in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis. BMC Musculoskelet Disord 2008;20;9:89.
14. Andrew J. Haig, Henry C. Tong, Karen S. J. Yamakawa, Christopher Parres, Douglas J. Quint, Anthony Chiodo, Jennifer A. Miner, Vaishali C. Phalke, Julian T. Hoff, Michael E. Geisser. Predictors of Pain and Function in Persons With Spinal Stenosis, Low Back Pain, and No Back Pain. SPINE 2006;31(25):2950-7.
15. Kuittinen P, Sipola P, Saari T, Aalto TJ, Sinikallio S, Savolainen S, Kröger H, Turunen V, Leinonen V, Airaksinen O. Visually assessed severity of lumbar spinal canal stenosis is paradoxically associated with leg pain and objective walking ability. BMC Musculoskelet Disord. 2014;15:348.
16. Kim YU, Kong YG, Lee JH, Cheong YS, Kim SH, Kim HK, Park JY, Suh JH. Clinical symptoms of lumbar spinal stenosis associated with morphological parameters on magnetic resonance images. Eur Spine J 2015;24(10):2236-43.
17. Dangaria TR, Naesh O. Changes in Cross-Sectional Area of Psoas Major Muscle in Unilateral Sciatica Caused by Disc Herniation. Spine 1998;23(8):928-31.
18. Barker KL, Shamley DR, Jackson D. Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain: the relationship to pain and disability. Spine 2004;29(22):E515-9.
19. Reid JG, Livingston LA, Pearsall DJ. The geometry of the psoas muscle as determined by magnetic resonance imaging. Arch Phys Med Rehabil. 1994;75(6):703-8.
20. Bogduk N, Percy M, Hadfield G. Anatomy and biomechanics of psoas major. Clin Biomech 1992;7:109-19.
21. Penning L. Psoas muscle and lumbar spine stability: a concept uniting existing controversies Critical review and hypothesis. Eur Spine J 2000;(9):577-85.
22. Penning L. Spine stabilization by psoas muscle during walking and running. Eur Spine J 2002;(11):89-90.
23. Christine M Comer, Anthony C Redmond, Howard A Bird, Philip G Conaghan. Assessment and management of neurogenic claudication associated with lumbar spinal stenosis in a UK primary care musculoskeletal service: a survey of current practice among physiotherapists. BMC Musculoskelet Disord 2009;10:121.
24. Lee HS, Shim JS, Lee ST, Kim MY, Ryu JS. Facilitating Effects of Fast and Slope Walking on Paraspinal Muscles. Ann Rehabil Med. 2014;38(4):514-22.
25. Yang DH, Woo CH, An HD. The Case Report of Korean Medicine with Flexion Exercise on Lumbar Spinal Stenosis Failed Back Surgery Syndrome. 한방척추관절학회지 2015; 12(1):93-8.
26. Han KW, Kim ES, Woo JH, Lee SJ, Lee JS, Nam JH, Kim



KW, Koh KH, Yoo IS. Clinical Observation on 119 Patients with Lumbar Spinal Stenosis Treated with Bee Venom Pharmacopuncture Therapy. The J of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2011;28(3):21-31.

27. Heo M, An JJ, Jo HK, Yoo HR, Kim YS, Seol IS. A Clinical

Study of Patient with Lumbar Stenosis and Leg Length inequality by Acupuncture Treating and Chuna Treating to A-Shi Point of Iliopsoas muscle. J Korea CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves. 2007;2(2):69-78.