

# 요추 척추관 협착증의 비수술적 치료에 대한 최근 국내·외 연구 동향

김미현\* · 박은상\* · 황현호\* · 이여경† · 송금주† · 권미리† · 강준혁\*

동서한방병원 한방재활의학과\*, 한방신경정신과†, 경희대학교 대학원 임상한의학과†

## Recent Domestic and International Trends on Non-Surgical Treatment of Lumbar Spinal Stenosis

Mi-Hyun Kim, K.M.D.\*, Eun-Sang Park, K.M.D.\*, Hyeon-Ho Hwang, K.M.D.\*, Yeo-Gyeong Lee, K.M.D.†, Geum-Ju Song, K.M.D.†, Mi-Ri Kwon, K.M.D.†, Jun-Hyuk Kang, K.M.D., Ph.D.\*

Departments of Korean Medicine Rehabilitation\* and Oriental Neuropsychiatry†, Dong-seo Korean Medical Hospital, Department of Clinical Korean Medicine, Graduate School, Kyung Hee University†

RECEIVED June 18, 2021

REVISED June 29, 2021

ACCEPTED July 2, 2021

### CORRESPONDING TO

Jun-Hyuk Kang, Department of Korean Medicine Rehabilitation, Dong-seo Korean Medical Hospital, 365-14 Seongsan-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03726, Korea

TEL (02) 320-7807

FAX (02) 337-7990

E-mail rlaalgus4775@naver.com

Copyright © 2021 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

**Objectives** The present study examined the recent domestic and international trends of non-surgical treatment of lumbar spinal stenosis (LSS).

**Methods** The studies on non-surgical treatment of LSS were investigated via searching Korean web databases and PubMed. As a result, 39 studies were analyzed according to the authors, the types of study, the relationship to surgical treatment and the method of treatment.

**Results** The first authors' occupations were identified as 17 doctors, 12 Korean medicine doctors, six physiotherapists, three chiropractic doctors and one doctor of science. The most common type of study in Korea was the case report and most of the studies were retrospective. Overseas, there were many prospective or experimental studies including randomized controlled trials (RCT). In Korea, non-surgical treatment was performed independently of surgical treatment in most cases. Among non-surgical treatments, the most researched treatment was traditional Korean medicine (TKM), followed by injection therapy, exercise therapy, and physical therapy.

**Conclusions** Through this review, we can determine the effectiveness of TKM and its research direction. TKM should be studied experimentally including RCT and it should be conducted not only on acupuncture, but also on other treatment methods such as acupotomy, chuna, and herbal medicine. It is also necessary to conduct studies on TKM before and after surgery to compare the effects of surgery and TKM together, as well the effects on non-surgical treatments. (**J Korean Med Rehabil 2021;31(3):1-17**)

**Key words** Spinal stenosis, Korean traditional medicine, Conservative treatment

## 서론»»»»

요추 척추관 협착증(lumbar spinal stenosis)은 요추의 척추관이나 외측 함요부, 추간공이 다양한 원인에 의해

좁아지면서 신경에 허혈상태를 일으키고 신경을 압박해 요부나 하지에 여러 신경 증상을 일으키는 질환이다<sup>1)</sup>. 나이가 들면서 나타나는 요추의 퇴행성 변화가 요추 척추관 협착증의 주요 원인이 되는 만큼 인구가 고령화됨

에 따라 요추 척추관 협착증의 유병률은 점차 증가할 것으로 예상된다<sup>2)</sup>. 이에 요추 척추관 협착증을 어떻게 치료하고 관리할 것인가에 대한 관심 또한 지속적으로 증가하고 있다.

요추 척추관 협착증 환자가 받을 수 있는 치료는 크게 수술적 치료와 비수술적 치료로 나눌 수 있다. 비수술적 치료에는 침, 한약, 추나 등을 포함한 한방치료와 협착 부위에 약물을 주입하는 주사치료, 양약치료, 운동치료, 물리치료 등이 있으며 각각의 방법은 실제 임상에서 단독 혹은 두 개 이상이 복합적으로 사용되고 있다. 수술적 치료와 비수술적 치료 중 어떤 치료법이 더 우수한가에 대해서는 많은 이견이 존재한다. 이에 전 세계 여러 학회에서는 요추 척추관 협착증에 관한 다양한 연구와 임상경험을 바탕으로 이를 어떻게 치료할 것인가에 대해 가이드라인을 제시하고 있다<sup>3-6)</sup>.

여러 가이드라인에 따르면 대부분이 비수술적 치료가 요추 척추관 협착증에 효과적이라 언급하고 있으며, 이를 요추 척추관 협착증 환자에게 일차적 선택사항으로 권고하고 있다. 또한 비수술적 치료의 효과에 대한 객관적인 증거가 불충분하여 치료에 대한 권고 수준이 낮은 경우에도 다수 전문가들은 임상 경험을 바탕으로 비수술적 치료가 효과적이며 적극적으로 활용될 수 있다고 제시하고 있다<sup>3-7)</sup>. 나아가 가이드라인에는 언급되어 있지 않지만 실제 임상에서 비수술적 치료는 수술 전후에도 함께 사용할 수 있으며 이 또한 비수술적 치료가 가지는 중요한 가치 중 하나일 것이다.

이에 저자는 요추 척추관 협착증의 비수술적 치료에 대한 최근의 국내·외 연구 동향을 살펴봄으로써 임상에서 선택 가능한 다양한 비수술적 치료의 방법에는 어떤 것들이 있으며 연구에서 비수술적 치료의 가치를 확인하기 위해 어떤 방법들이 사용되고 있는지, 그리고 이를 바탕으로 비수술적 치료의 한 부분을 담당하는 한의학에서 진행되어야 할 연구의 방향에 대해서 알아보고자 한다.

## 대상 및 방법»»»»

### 1. 연구대상

국내 논문 검색에는 과학기술 지식인프라 ScienceON,

학술연구정보서비스(Research Information Sharing Service), 학술논문 검색서비스(earticle), 한국학술정보(Koreanstudies Information Service System), 한국과학기술정보연구원(Korea Institute of Science and Technology Information)을 사용하였으며 국외 논문 검색에는 PubMed를 이용하였다.

기본 검색어로는 ‘lumbar spinal stenosis’, ‘요추 척추관 협착증’, ‘요추관 협착증’을 사용하였으며 그중 사람을 대상으로 한 논문, 요추 척추관 협착증의 비수술적 치료와 그 효과를 평가하는 논문, 2016년부터 2021년 3월까지 최근 약 5개년 사이에 발표된 논문을 검색하였다.

### 2. 연구방법

상기 방법으로 검색된 논문을 제목과 초록을 중심으로 검토하였으며, 초록의 내용만으로 판별이 어려운 경우 추가적으로 원문을 검토하였다. 이 과정에서 중복되는 논문, 학위논문, 요추 척추관 협착증의 수술적 치료에 대해서만 다룬 논문, 치료 방법의 효과를 평가하는 논문이 아닌 경우 등을 제외하였다.

비수술적 치료에는 침, 약침, 추나, 도침 등의 한방치료와 양약치료, 주사치료, 물리치료, 운동치료 등을 포함시켰으며 척추관 구조물에 이물을 삽입하거나 직간접적 변형을 가하는 치료법의 경우 수술적 치료로 고려하여 제외시켰다. 또한 요추 추간관 탈출증 등의 다른 요추 질환에 대한 내용이 함께 포함되어 있더라도 요추 척추관 협착증에 관한 내용을 포함하고 있으며 선별 조건에 부합하는 경우는 포함시켰다. 선별된 논문에서 저자, 연도, 연구 형태, 수술적 치료와의 관계, 사용 중재, 주요 평가 지표 등을 확인하여 분석하였다.

## 결과»»»»

최종적으로 국내 학술지에서 23편, 국외 학술지에서 16편의 논문이 확인되어 총 39편의 논문을 선정하였다. 그리고 이들 논문을 바탕으로 요추 척추관 협착증에 대한 비수술적 치료의 가치와 최근의 국내·외 연구 동향을 파악하기 위해 다음과 같은 기준에 따라 논문을 정리하였다(Table I, II).

**Table I.** Characteristics of Included Studies (Domestic)

First author & year	Design	Intervention		Outcomes	Results
		Treatment	Control		
Hadianfard MJ (MD) 2016	Case series study (n=24)	Acupuncture		1. VAS 2. SF-36	1. 7.9→4.3* (immediately after treatment)→3.08* (6 weeks later) 2. Significant improvements in emotions, general health
Yoon SH (KMD) 2017	Review (5 RCTs about acupotomy)	Acupotomy (A)	Drug injection (B) Filiform needle (C) A+CMT (D) Thermal coagulation (E) A+E Decompression (G)	1. Efficacy rate 2. VAS 3. ODI 4. JOALS 5. Jaded scale (quality of study)	1. A*>B / A*>C / A≠D / A≠E≠A+E≠G 2. A≠D / A, E*<A+E, G 3. A*>C 4. A≠D 5. Three scored 2 points, one scored 1 point, and one scored 0 points
Lim KT (KMD) 2018	Systematic review (3 RCTs about CMT)	CMT+H or PA (combination treatment) (A)	H or PA or CMT (alone) (B)	1. Primary outcomes - efficacy rate, VAS 2. Risk of bias 3. Complications	1. A is more effective than B 2. Three of them had high risk of bias in performance & detection 3. Reported in only 1 study
Choi KH (KMD) 2019	Case study (n=1)	Complex Korean medicine (acupuncture+CMT+PA+H)		1. NRS 2. Strength of leg 3. Walking duration 4. ODI	1. 7→4 2. 60%→90-95% 3. <1 minute→5 minutes 4. 53.33→51.11
Kim MH (KMD) 2020	Case study (n=1)	Complex Korean medicine (acupuncture+CMT+PA+H+C)		1. NRS 2. EQ-5D 3. ODI	1. 6→3 2. 0.751→0.766 3. 26.67→24.44
Nam SH (KMD) 2017	Case study (n=4)	Complex Korean medicine (acupuncture+PA+H+C+M)		1. VAS 2. ODI	1. 10→0-1 2. 33→17
Lim JE (KMD) 2019	Case study (post-surgery, n=1)	Complex Korean medicine (acupuncture+CMT+PA+H)		1. VAS 2. ODI	1. 7→2 2. 58→38
Song KC (KMD) 2018	Case study (n=4)	Complex Korean medicine (acupuncture+CMT+PA+H+C+P)		1. NRS 2. ODI	1. 10→1 2. 60→2.22
Ahn CB (KMD) 2020	Retrospective study (n=21)	Complex Korean medicine (acupuncture+CMT (AK))		1. VAS 2. JOALS 3. ADL	1. 6.29→3.43* 2. 15.05→20.19* 3. 7.29→10.14*
Lee SJ (KMD) 2019	Prospective study (n=24)	Complex Korean medicine (acupuncture+CMT (AK)+PA)		1. VAS 2. JOALS	1. 7.25→4.92* 2. 10.08→15.71*
Kim HJ (KMD) 2017	Observational study (n=122)	Complex Korean medicine (acupuncture+CMT+PA+H+P)		1. NRS 2. ODI 3. EQ-5D	1. 6.27→2.02* 2. 46.86→33.63* 3. 0.648→0.763
Kim JI (KMD) 2018	Retrospective study (n=95)	Complex Korean medicine (including acupotomy)		Difference between discharge and current NRS	3.14 (stenosis group) > 1.60 (herniated disc group)*
Sencan S (MD) 2020	RCT (n=72)	Epidural steroid injections Interlaminar injection (A)	Bilateral transforaminal injection (B)	1. NRS 2. ODI 3. Pain-free walking	1. A: 9→4* / B: 9→5 2. A: 26.5→18.5* / B: 24.0→19.5 3. A: 75 m→150 m* / B: 100 m→100 m
Kim TK (MD) 2017	Retrospective study (n=103)	SNRB of single segment  Types of stenosis- central (A), lateral recess (B), foramen (C)  Symptom duration- <3 months (D) / >3 months (E)		1. VAS 2. Kim's criteria	1. A: 7.8→3.6 B: 7.5→3.5 C: 7.4→2.9* 2. A: 1.5→2.6 B: 1.7→3.0 C: 1.8→3.4* 1. D: 7.4→2.8* / E: 7.9→3.7 2. D: 1.9→3.3* / E: 1.4→2.4

Table I. Continued

First author & year	Design	Intervention			Outcomes	Results
		Treatment	Control			
Shim DM (MD) 2019	Prospective study (n=191)	Main symptom - buttock pain SNRB (A)	Facet joint block (B)		1. VAS 2. K-ODI	After 6 weeks 1. A: 5.01→2.38* / B: 5.24→3.24 2. A: 34.03→16.11* / B: 34.65→18.49
Ahn YJ (MD) 2017	Prospective study (n=141)	SNRB (according to canal dimensions) <73.1 mm <sup>2</sup> (A)    73.1-172.5 mm <sup>2</sup> (B)    >172.5 mm <sup>2</sup> (C)			VAS	After 3 months (A>B>C) A: 6.0→5.2* B: 5.5→3.2* C: 5.6→1.8*
Shim DM (MD) 2020	Retrospective study (n=76)	SNRB (cases with inconsistent MRI findings and clinical presentations) Central stenosis (A)    Foraminal stenosis (B) 1st block-lesion found on MRI 2nd block-dermatome-indicated level			VAS	A: 7.3→4.3 (1st block)*→2.9 (2nd block) B: 7.5→5.9 (1st block)→2.5 (2nd block)*
Song SH (MD) 2016	RCT (n=29)	Epidural steroid injection & SNRB Steroid+local anesthetics (A)    Steroid+normal saline (B)			1. VAS 2. FRI	A=B
Do HH (PT) 2019	Clinical trial (n=30)	Lumbar flexion exercise (A)	Lumbar extension exercise (B)	Lumbar flexion & extension exercise (C)	1. NRS 2. MMST 3. 6MWT (m)	1. A: 2.7→2.0* / B: 2.8→2.4 / C: 2.8→1.7* 2. MMST-flexion - A*, C* MMST-extension - B*, C* 3. A: 165.2→167.5 / B: 155.8→156.2 / C: 162.9→170.3*
Lee KH (PT) 2019	RCT (n=40)	Lumbar extension exercise (A)	Lumbar flexion exercise (B)		1. VAS 2. MMST 3. 10MWT (sec)	1. A: 5.65→3.70* / B: 5.80→4.50 2. MMST-flexion A: 5.02→5.09 / B: 5.12→6.05* MMST-extension A: 2.64→4.00* / B: 2.50→2.77 3. A: 19.45→11.67* / B: 19.56→18.48
Seong JH (PT) 2018	RCT (n=31)	Intentional abdominal muscle contraction +real-time feedback (A)	Intentional abdominal muscle contraction (without feedback) (B)		1. VAS 2. K-ODI 3. Pelvic tilting	1. A: 5.33→3.10* B: 4.87→3.5 2. A: 50.26→37.86* B: 44.50→36.36* 3. A: 12.68→10.69* B: 11.01→10.79
Go JH (PT) 2019	RCT (n=36)	Joint mobilization (A)	TENS (B)		1. VAS 2. Pain threshold	1. A: 7.50→3.55* / B: 7.38→6.00 2. A: 5.24→7.80* / B: 5.32→5.86
Kim HT (PhD) 2019	RCT (n=26)	8 mm cushion insole (A)	4 mm cushion insole (B)		1. ROM 2. Walking time 3. Walking distance	No significant result except increasing flexion ROM in A

\*statistically significant.

MD: medical doctor, VAS: visual analogue scale, SF-36: short form-36 health survey, KMD: Korean medicine doctor, RCT: randomized controlled trial, CMT: Chuna manual therapy, ODI: Oswestry disability index, JOALS: Japanese Orthopedic Association lumbar score, H: herbal medicine, PA: parmacupuncture, NRS: numerical rating scale, C: cupping, EQ-5D: EuroQol-5 dimension, M: moxibustion treatment, P: physiotherapy, AK: applied kinesiology, ADL: activities of daily living, SNRB: selective nerve root block, K-ODI: Korean version of the Oswestry disability index, MRI: magnetic resonance imaging, FRI: functional rate index, PT: physiotherapist, MMST: modified modified schober test, 6MWT: 6 minute walking test, 10MWT: 10 meter walk test, TENS: transcutaneous electrical nerve stimulation, PhD: Doctor of philosophy, ROM: range of motion.

1. 제 1저자에 따른 분류
2. 연구 형태에 따른 분류
3. 수술적 치료와의 관계에 따른 분류
4. 치료 방법에 따른 분류

### 1. 제 1저자에 따른 분류

총 39편의 논문을 제 1저자의 직업에 따라 분류한 결과 의사, 한의사, 물리치료사, 카이로프랙틱 의사, 이학박사의 5가지 직업이 확인되었다. 국내·외를 종합하여 각각 의사 17명, 한의사 12명, 물리치료사 6명, 카이로

**Table II.** Characteristics of Included Studies (International)

First author & year	Design	Intervention		Outcomes	Results
		Treatment	Control		
Qin Z (MD) 2020	RCT (n=80)	Acupuncture (A)	Noninsertive sham acupuncture (B)	Mean changes at the end of treatment 1. RMDQ	1. A: -4.1* B: -1.5
Oka H (MD) 2018	Clinical trial (open label study, n=119)	Acupuncture (A)	Medication (B) Exercise (C)	Mean ZCQ score reductions 1. Symptom severity 2. Physical function	1. A: -0.42* / B: -0.19* / C: -0.17* 2. A: -2.1* / B: -0.15 / C: 0.07
Kwon CY (KMD) 2019	Systematic review & meta analysis (7 RCTs about acupotomy)	Acupotomy (A)	Active control group (including lumbar traction, spinal decompression, acupuncture, RFT) (B)	1. Primary outcomes-VAS, JOALS 2. Risk of bias 3. Complications	1. VAS: A*<B (in 5 RCTs)(compared to lumbar traction, acupuncture) JOALS: A*>B (in 3 RCTs) (compared to lumbar traction, acupuncture, spinal decompression) 2. All - high risk in performance bias two of them - high risk in reporting bias 3. Reported in only 1 study, and there was no adverse events
Przkora R (MD) 2019	Prospective study (n=16)	Epidural steroid injection (A)	Medication (B)	1. SPPB 2. Pain score	1. Significant change between pre and post intervention in A 2. Significant mean differences between A and B (A>B)
Kim WJ (MD) 2018	RCT (n=50)	Transforaminal epidural steroid injection (high volume injection) Subpedicular approach (A)	Retrodiscal approach (B)	1. Injectate distribution 2. VAS 3. RMDQ	A=B
Zhao W (MD) 2020	Meta analysis (7 RCTs about ESI)	Lidocaine alone (A)	Lidocaine+steroids (B)	1. Primary outcomes - EPR, NRS, ODI, OI, TEIR 2. Risk of bias	1. A=B 2. All studies showed relatively high quality and moderate risk of bias
Makris UE (MD) 2017	RCT (n=400)	Epidural steroid injection Corticosteroid+ lidocaine (A)	Lidocaine alone (B)	RMDQ	A: 16.1→11.7* (3 weeks)→11.8 (6 weeks) B: 15.7→13.1 (3 weeks)→12.5 (6 weeks) at 6 weeks A=B
Ide M (MD) 2018	RCT (n=16)	Osteoporotic patients with lumbar canal stenosis after surgery (lumbar interbody fusion) Teriparatide (A)	Teriparatide+ denosumab (B)	1. Bone mineral density 2. Bone union rate 3. JOALS	1. A<B* (at 12 months following surgery) 2. A (36%)<B (82%)* (at 6 months) 3. A=B
Lee GW (MD) 2017	RCT (n=123)	Patients with lumbar spinal stenosis after surgery (posterior lumbar interbody fusion) Vitamin C (A)	Placebo (B)	1. VAS 2. Fusion rate 3. ODI	1, 2. A=B 3. A: 37.6→16.3* (at 3 months following surgery)→16.4 (1 year) B: 38.7→19.6 (3 months)→18.1 (1 year)
Mo Z (MD) 2018	Systematic review & meta analysis (2 RCTs and 1 mixed design trial about exercise versus surgery)	Exercise therapy only or with other treatment (A)	Surgery (decompressive laminectomy) (B)	1. Primary outcomes - ODI, SF-36 2. Risk of bias 3. Complications	1. ODI (difference between A and B): at 6 months & 1 year - A=B: at 2 years - A<B* SF-36: A=B 2. One of them had bias in randomization, allocation and blinding 3. A: only one trial reported worsening of symptoms B: all trials reported side effects <sup>†</sup>

Table II. Continued

First author & year	Design	Intervention		Outcomes	Results		
		Treatment	Control				
Schneider MJ (DC) 2019	RCT (n=259)	Medical care (A)-medication and /or ESI	Group exercise (B)	Manual therapy/ individualized exercise (C)	Analyzing responders who achieved at $\geq 30\%$ improvement 1. SSS 2. SPWT 3. physical activity	1, 2. Significant difference between A-C and B-C at 2 months (A, B<C) 3. A $\approx$ B $\approx$ C	
Marchand AA (DC) 2019	RCT (n=40)	Prehabilitation program in patients awaiting spinal stenosis surgery		6-week supervised preoperative rehabilitation program (A)	The regular hospital preoperative management (B)	1. NRS (Baseline $\rightarrow$ preoperative) 2. Total ambulation time 3. Low back extensor muscles endurance (sec)	1. A: 7.4 $\rightarrow$ 5.0* B: 6.5 $\rightarrow$ 7.1 2. A: 189.1 $\rightarrow$ 216.8* B: 183.4 $\rightarrow$ 126.8 3. A: 38.5 $\rightarrow$ 50.9* B: 20.0 $\rightarrow$ 9.0
Fors M (PT) 2019	RCT (n=197)	Pre-surgery physiotherapy		Physiotherapy (related to walking ability) (A)	Waiting-list (none physiotherapy) (B)	1. Gait speed (m/s) 2. Quadriceps strength (Rt./Lt.)	Mean changes (baseline-presurgery) 1. A: -0.09* B: -0.01 2. A: -1.74* (Rt.)/-2.40* (Lt.) B: 1.54* (Rt.)/0.38 (Lt.)
Lindbäck Y (PT) 2018	RCT (n=197)	Pre-surgery physiotherapy		Physiotherapy group (A)	Waiting-list group (B)	1. ODI 2. VAS 3. EQ-5D	Mean changes (baseline-presurgery) 1. A: -3.2* / B: -0.6 2. A: -7.9* / B: -3.4 3. A: 0.121* / B: 0.054
Ammendolia C (DC) 2019	RCT (n=100)	TENS (A)		De-tuned TENS (B)		Analyzing responders who achieved at $\geq 30\%$ improvement 1. SPWT	1. A $\approx$ B
Ma XL (MD) 2017	Systematic review & meta analysis (9 RCTs about surgery versus conservative treatment)	Surgery (including laminectomy, lumbar decompression etc) (A)		Non-surgery (including physiotherapy, ESIs, NSAIDS, analgesics) (B)		1. Primary outcomes - ZCQ score, ODI, SF-36 2. Risk of bias 3. Complications	1. ODI: A $\approx$ B at 6 months A*>B at 1 year, 2 years SF-36: A $\approx$ B ZCQ score: A*<B 2. Three of them had high risk in performance and detection bias 3. A: 18.4% vs B: 2.8% A: 5.2% vs B: 1.2%

\*statistically significant, †dural tear, blood loss, misplaced screw, neural dysfunction, respiratory distress, delay in wound healing, surgical site infection etc.

MD: medical doctor, RCT: randomized controlled trial, RMDQ: Roland-Morris disability questionnaire, ZCQ: Zurich claudication questionnaire, KMD: Korean medicine doctor, RFT: percutaneous radiofrequency thermocoagulation, VAS: visual analogue scale, JOALS: Japanese Orthopedic Association lumbar score, SPPB: the short physical performance battery, ESI: epidural steroid injections, EPR: effective pain relief (pain relief was  $\geq 50\%$  reduction from baseline on NRS/ODI), NRS: numerical rating scale, ODI: Oswestry disability index, OI: opioid intake, TEIR: total employed increased rate, SF-36: short form-36 health survey, DC: doctor of chiropractic medicine, PT: physiotherapist, SSS: Swiss spinal stenosis questionnaire, SPWT: self-paced walking test, Rt.: right, Lt.: left, EQ-5D: EuroQol-5 dimension, TENS: transcutaneous electrical nerve stimulation, NSAIDS: nonsteroidal anti-inflammatories.

프락틱 의사 3명, 이학 박사 1명이었다.

## 2. 연구 형태에 따른 분류

국내 논문 23편의 경우 요추 척추관 협착증에 대한 한방치료를 다룬 논문과 그 외의 비수술적 치료를 다룬 논문이 각 12편, 11편으로 차지하는 비중이 비슷했다.

특히 한방치료를 다룬 12편의 논문은 증례보고 혹은 연속증례보고 형식의 논문이 6편으로 가장 많았다. 그 외 체계적 문헌 고찰이나 관찰연구 또는 후향적 차트분석 방식의 연구가 5편이었으며, 전향적 방식의 연구는 단 1편에 불과했다. 반면 국내에서 발표된 비한방치료 논문 11편은 무작위 대조 연구를 포함한 전향적 방식의 연구가 9편이었으며 후향적 방식의 연구는 2편에 불과

했다.

국외 논문 16편의 경우 한방치료와 관련된 논문은 3편에 불과하여 한방치료보다는 한방 이외의 비수술적 치료에 관한 연구의 비중이 훨씬 높았다. 또한 전체 16편 중 10편이 무작위 대조 연구 형식의 논문이었으며, 국내와 국외 논문에서 무작위 대조 연구가 차지하는 비율을 비교해보면 국내는 23편 중 6편으로 26.09%인 반면 국외는 16편 중 10편으로 62.5%에 달해 국내에 비해 무작위 대조 연구의 비중이 2배 이상 높았다.

### 3. 수술적 치료와의 관계에 따른 분류

비수술적 치료의 가치를 수술적 치료와의 관계 하에 평가하기 위해 각 논문에서는 다양한 방식이 사용되었다. 우선 비수술적 치료를 수술과 독립적인 관계에서 평가하기 위해 연구대상 선정 시 이전에 척추질환으로 수술을 받지 않았으며 현재 수술이 반드시 필요한 상태가 아닌 환자로 제한한 경우가 전체 39편 중 15편으로 가장 많았다. 국외 논문 5편에서는 수술 전후에 비수술적 치료를 병행함으로써 비수술적 치료의 가치를 평가하기도 하였으며, 국내의 경우 이 같은 방식을 사용한 경우는 수술 후에 비수술적 치료를 시행한 1편의 증례 보고 뿐이었다. 2편의 국외 논문에서는 수술과 비수술적 치료의 효과를 아예 단적으로 비교하기도 하였다. 나머지 16편의 논문에서는 수술적 치료와의 관계를 구체적으로 언급하고 있지 않았다.

### 4. 치료 방법에 따른 분류

국내·외 39편의 논문을 치료 방법에 따라 정리하면 한방치료와 관련된 논문이 전체 39편 중 15편으로 38.46%에 해당하며 다른 비수술적 치료 방법에 비해 가장 많은 비중을 차지하고 있었다. 주사치료의 경우 39편 중 10편으로 전체의 25.64%이며, 운동치료가 39편 중 8편으로 전체의 20.51%를 차지하며 그 뒤를 이었다. 그 외 양약치료와 물리치료가 39편 중 각 2편씩으로 전체의 5.13%씩 차지하였으며, 기타 2편의 논문이 확인되었다.

이때 한 연구에서 여러 비수술적 치료 간의 효과를 비교한 경우에는 그중 가장 효과가 있거나 의미 있는

것으로 결론지어진 치료에 포함시켰다. 각각의 구체적인 내용은 다음과 같다.

#### 1) 한방치료

한방치료를 다룬 15편의 논문을 분석한 결과 한방치료에는 침, 약침, 추나, 도침, 한약, 부항, 뜸 등이 사용되었으며, 이들 치료법은 단일 혹은 복합적으로 선택되었다. 단일로 선택된 것은 침과 도침, 추나이며 침 3편, 도침 2편, 추나 1편으로 총 6편의 연구가 존재한다. 침은 국내에서 1편의 연속증례보고, 국외에서 2편의 실험 연구가 진행되었다. 도침은 국내에서 기존의 무작위 대조 연구를 분석하는 형식의 연구가 1편 발표되었으며, 국외에서 체계적 문헌 고찰이 1편 발표되었다. 추나는 국내에서 1편의 체계적 문헌 고찰이 발표되었다.

침 혹은 도침, 추나에 대해 단일로 연구한 6편의 논문을 제외한 나머지 9편은 모두 국내 논문이며 침, 약침, 한약, 부항, 뜸, 추나, 물리치료, 도침 등의 치료법을 2가지 이상 선택한 복합 한방치료가 사용되었다. 9편의 논문은 증례 보고 5편, 후향적 차트분석 연구 2편, 전향적 연구 1편, 관찰연구 1편이다. 어떤 치료법을 사용했는지 논문에 구체적으로 명시되어 있는 바를 바탕으로 분석했을 때 가장 많이 사용된 치료법은 침으로 총 8편의 논문에서 사용되었다. 이어 추나와 약침이 7편, 한약은 6편, 부항은 3편, 물리치료는 2편, 뜸과 도침은 각 1편에서 사용되었다. 한방치료를 단일로 사용한 경우와 복합으로 사용한 경우로 나누어 각각의 논문 내용을 정리하면 다음과 같다.

#### (1) 단일치료

##### ① 침

Hadianfard 등<sup>8)</sup>은 24명의 신경인성 과행 증상을 가진 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 양쪽 신수, 대장수, 관원수, 은문, 위중, 질변, 승산, 곤륜, 합곡, 요양관, 명문, 백회 등의 혈위에 주 3회씩 총 10회의 침술 단일 치료를 진행하였고, 치료 전과 치료 직후, 6주 후의 통증 정도와 삶의 질을 각각 비교하였을 때 유의한 개선을 보였다고 보고하였다.

Qin 등<sup>9)</sup>은 80명의 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 침치료군과 가짜 침치료군을 설정한 후 8주간 24회의 침 치료를 시행하였고 치료 전과 치료 4주차, 치료 8주차, 치료 종료 후 3개월, 치료 종료 후 6개월 시점에

서 각각 통증과 기능적 상태에 대한 평가를 실시하였다. 그 결과 치료 8주차 시점에서 침치료군이 가짜 침치료군과 비교했을 때 기능적 회복과 통증 감소에 유의한 효과를 보였다고 밝혔다.

Oka 등<sup>10)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 침술과 운동치료, 양약의 3가지 보존적 치료를 시행하고 그 효과를 비교하는 연구를 수행하였다. 38명의 양약치료군은 acetaminophen 900 mg을 하루에 3번 복용하였으며 40명의 운동치료군은 단순 요추 굴곡 운동을 하루에 6세트씩 10회 수행하였고, 41명의 침치료군은 1달에 5회 신수, 대장수, 포항, 질번, 위중, 양릉천, 승산혈에 침 치료를 받았다. 이후 그 효과를 비교한 결과 통증 정도는 세 군 모두 유의하게 개선되었으나 신체기능 항목과 환자의 만족도 측면에서 침 치료군이 다른 두 군에 비해 더 유의한 효과를 보였음을 확인하였다고 밝혔다.

### ② 도침

Yoon 등<sup>11)</sup>은 중국에서 요추 척추관 협착증에 도침을 실시한 무작위 대조 연구 총 5편을 분석하여 발표하였다. 5편의 연구에서 도침은 단독으로 사용되거나 침, 추나, 주사치료, 온열고요법 및 척추감압술과 같은 요법들과 병행하여 사용되었다. 이들을 분석한 결과 도침 단독 또는 병행요법을 실시했을 때가 대조군에 비해 요추 척추관 협착증에 더 높은 치료 효과를 보였으며 부작용 발생은 더 낮았다. 단, 포함된 무작위 대조 연구의 전반적인 질은 낮은 것으로 평가되었다.

Kwon 등<sup>12)</sup>은 요추 척추관 협착증에 대한 도침의 효과와 안전성을 조사하기 위해 7개의 무작위 대조 연구를 분석하여 체계적 문헌 고찰을 실시하였다. 분석 결과 도침은 대조군과 비교했을 때 통증 감소와 기능적 상태 개선 측면에서 유의한 효과를 보였다. 또한 도침은 견인요법이나 척추감압술 혹은 침술과 비교해 상당한 이점을 보였다. 이에 저자는 도침이 요추 척추관 협착증의 치료에 효과적이라고 할 수 있으나, 단 포함된 연구들의 방법론적 질이 대체로 낮고 규모가 작기에 주의해야 한다고 밝혔다.

### ③ 추나

Lim 등<sup>13)</sup>은 요추 척추관 협착증에 대한 추나치료의 효과를 평가하기 위해 체계적 문헌 고찰 1편을 발표하였다. 중국에서 수행된 3편의 무작위 대조 연구를 분석하였으며 2편은 추나와 한약 병행요법 그리고 한약 단

독요법의 효과를 비교한 연구였고, 1편은 추나와 침 병행요법, 추나 단독요법, 침 단독요법의 효과를 각각 비교한 연구였다. 세 논문을 분석한 결과 추나와 기타 한방요법을 병행한 치료가 추나요법만을 단독으로 시행하는 것보다 통증 감소에 유의한 효과가 있음을 확인하였다. 그러나 대부분 비뚤림 위험 평가에서 ‘불확실’ 또는 ‘높음’ 평가를 받았으며, 선정된 연구의 수가 적고 질이 낮으며, 모든 연구들이 중국의 문헌인 만큼 중국의 Tuina요법과 한국 추나요법 간의 기법 차이가 있음을 염두에 두어야 한다고 밝혔다.

### (2) 복합치료

Choi 등<sup>14)</sup>은 요추 척추관 협착증으로 인해 신경원성 파행 및 하지 근력 저하를 호소하는 환자에게 한약, 침, 약침, 추나의 복합 한방치료를 적용하여 통증과 저림의 개선뿐만 아니라 하지 근력의 상승과 보행능력 상승을 이끌어낸 1예를 보고하였다.

Kim 등<sup>15)</sup>은 지방종을 동반한 요추 척추관 협착증 환자에 약침, 침, 추나, 한약, 부항을 포함한 복합 한방치료를 적용하여 요통 및 하지 방사통의 감소, 요통 관련 삶의 질의 개선, 일상생활 능력의 향상을 보인 1예를 보고하였다.

Nam 등<sup>16)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자 4예에 감수말공하법과 침, 한약, 뜸, 부항, 봉약침을 병행한 복합 한방치료를 적용하였고, 비교적 단기간(각각 7일, 8일, 29일, 11일)에 통증 감소와 일상생활 능력의 향상을 얻었음을 보고하였다.

Lim 등<sup>17)</sup>은 비구이형성증에 의한 고관절염을 동반한 요추 척추관 협착증 환자에 턱관절 자세 음양교정술을 포함한 추나치료와 침, 약침, 한약 등의 복합 한방치료를 시행하였고, 요통, 하지 방사통, 고관절통의 감소와 더불어 일상생활 능력의 향상과 보행능력의 개선을 보인 1예를 보고하였다.

Song 등<sup>18)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자 4예에 자하거대용량 약침을 포함한 약침, 침, 부항, 물리치료, 한약, 추나치료의 복합 한방치료를 시행하였고, 요통 및 하지 방사통의 감소와 일상생활 능력의 향상을 보였음을 보고하였다.

Ahn 등<sup>19)</sup>은 21명의 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 침과 applied kinesiology (AK)를 주 2회 5주간 실시하였고 그 효과를 후향적 차트분석 방식으로 분석한



결과 주관적 증상뿐 아니라 임상적 징후와 일상생활 능력 등의 종합적인 부분에서 유의한 결과를 얻었음을 보고하였다.

Lee와 Ahn<sup>20)</sup>은 24명의 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 침과 약침, AK를 10일간 실시 후 그 효과를 전향적 방식으로 확인한 결과 통증 감소와 더불어 주관적 증상과 임상적 징후, 일상생활 능력 등의 종합적인 부분에서 유의한 효과가 있었음을 보고하였다.

Kim 등<sup>21)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자에 대한 한방치료의 효과를 방사선학적 기준에 따라 평가하기 위해 침, 약침, 주사, 한약, 물리치료의 복합 한방치료를 받은 122명의 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 관찰연구를 수행하였다. 그 결과 복합 한방치료가 요둔통 및 하지 증상의 감소, 일상생활 능력과 삶의 질 향상 측면에서 방사선학적 협착의 정도와 관계없이 전반적으로 유의한 효과를 보였음을 확인하였다. 이에 저자는 복합 한방치료의 결과가 방사선학적으로 심하거나 경미한 환자에게 모두 비슷한 정도의 효과를 보이기에 수술을 추천받은 심한 요추 척추관 협착증 환자에게도 절대적 수술 적응증이 있는 경우가 아니라면 수술 전에 한방치료가 추천될 수 있다고 밝혔다.

Kim 등<sup>22)</sup>은 입원기간 동안 도침을 포함한 복합 한방치료를 실시한 요추 척추관 협착증 혹은 추간관 탈출증 환자 95명을 대상으로 도침의 효과와 만족도 등에 대한 후향적 통계분석을 실시하여 보고하였다. 저자는 도침을 포함한 복합 한방치료를 받은 환자 중 요추 척추관 협착증 환자가 추간관 탈출증 환자에 비해 퇴원 당시보다 현재 통증이 더 많이 감소하는 것을 확인했다고 밝혔다.

## 2) 주사치료(신경차단술)

주사치료를 다룬 논문은 국내 논문 23편 중 6편, 국외 논문 16편 중 4편으로, 전체 39편 중 총 10편(25.64%)의 논문이 확인되었다.

주사치료 방식으로는 경막외 차단술(epidural steroid injection)과 선택적 신경근 차단술(selective nerve root block)이 사용되었으며 이를 기준으로 국내와 국외 연구 형태를 비교하면, 우선 국내에서는 경막외 차단술과 관련된 무작위 대조 연구 1편과 선택적 신경근 차단술과 관련된 전향적 연구 2편, 후향적 차트분석 연구 2편

그리고 경막외 차단술과 선택적 신경근 차단술 모두 포함하는 무작위 대조 연구가 1편 발표되었다. 국외에서는 경막외 차단술과 관련된 1편의 전향적 연구와 3편의 무작위 대조 연구가 발표되었다. 각각의 구체적인 내용을 정리하면 다음과 같다.

### (1) 경막외 차단술

Przkora 등<sup>23)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자에 대한 경막외 차단술과 양약의 효과를 short physical performance battery (SPPB)를 이용하여 비교한 전향적 연구를 실시하였다. 16명의 요추 척추관 협착증 환자가 스스로 경막외 차단술과 양약치료 중 원하는 치료를 선택하여 경막외 차단술군 11명과 양약치료군 5명이 설정되었다. 두 군에서 통증의 호전 정도와 보행이나 균형능력 등과 관련된 SPPB 점수를 비교하였고, 경막외 차단술군에서는 유의한 개선이 확인되었으나 양약치료군에서는 유의한 개선이 없었다고 보고했다.

Sencan 등<sup>24)</sup>은 중심부 협착을 보이는 요추 척추관 협착증 환자 72명을 대상으로 경막외 차단술을 시행함에 있어 interlaminar 방식과 bilateral transforaminal 방식의 효과를 비교하였다. 그 결과 통증 개선과 일상생활 능력 향상, 우울감 개선, 보행능력 향상 측면에서 두 방식 모두 효과가 있었지만 interlaminar 방식에서 더 효과가 큰 것으로 확인되었다. 단, 환자가 신경병증성 통증이 뚜렷한 경우에는 bilateral transforaminal 방식이 더 효과적이었다고 보고하였다.

Kim 등<sup>25)</sup>은 요추 추간관 탈출증 혹은 요추 척추관 협착증 환자 50명에게 고용량으로 transforaminal 방식의 경막외 차단술을 시행함에 있어 subpedicular approach와 retrodiscal approach의 효과를 비교하는 무작위 대조 연구를 진행하였다. 그 결과 주사액이 퍼진 부위뿐 아니라 4주 후의 통증 감소나 기능적 상태의 호전 모두 두 방식에서 유의한 차이가 없는 것으로 확인되었다고 밝혔다.

Zhao 등<sup>26)</sup>은 요추 척추관 협착증과 요추 추간관 탈출증 환자에게 경막외 차단술을 시행함에 있어 국소 마취제 단독 혹은 국소 마취제와 스테로이드를 병용하는 것의 효과를 비교하기 위해 메타분석을 시행했다. 7개의 무작위 대조 연구를 분석한 결과 국소 마취제만 사용한 것과 스테로이드를 병용한 것은 통증 개선과 일상생활 능력 향상 측면에서 서로 유사한 효과를 보이는 것으로

확인되었다. 단, 선정된 연구의 규모가 작고 연구 간에 이질성(heterogeneity)이 있음을 한계점으로 지적하였다.

Makris 등<sup>27)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자가 경막외 차단술을 받을 때 스테로이드를 사용한 경우와 사용하지 않은 경우의 효과를 Roland-Morris disability questionnaire (RMDQ)로 비교한 무작위 대조 연구를 시행하였다. 그 결과 국소 마취제 단독으로 사용한 군과 스테로이드를 병행한 군 모두 치료 6주 후에 RMDQ 점수에서 유의한 개선을 보였으나 두 군 간에 유의한 차이는 없었다고 밝혔다.

### (2) 선택적 신경근 차단술

Kim 등<sup>28)</sup>은 단일 분절 요추 척추관 협착증 또는 추간관 탈출증 환자 103명을 대상으로 선택적 신경근 차단술을 시행 후 그 효과를 분석하였다. 그 결과 요추 척추관 협착증군의 하지 방사통 감소에 선택적 신경근 차단술이 유의한 효과를 보였으며, 특히 중심성 협착증, 외측 함요부 협착증, 추간공 협착증의 3가지 협착 유형 중 추간공 협착증 환자에서 유의하게 양호한 예후를 보였다고 밝혔다. 또한 증상 발현 후 3개월 이내로 치료를 시작한 경우에 효과가 가장 좋았으며 이는 통계적으로도 유의했다고 보고했다.

Shim 등<sup>29)</sup>은 요추 척추관 협착증을 포함한 퇴행성 척추질환으로 둔통을 호소하는 환자 191명을 대상으로 선택적 신경근 차단술과 후관절 차단술을 실시하여 그 효과를 비교하였다. 시행 1일 후, 2주 후, 6주 후, 최종적으로 12주 후의 효과를 각각 비교하였고, 그 결과 6주까지는 선택적 신경근 차단술이 더 우수한 효과를 보였으며 최종 12주에는 두 군 모두 유사한 효과를 보였다. 이에 저자는 선택적 신경근 차단술이 신경근 병증에 효과적인 치료법임을 고려했을 때 둔통의 일차적 원인으로 후관절의 퇴행성 변화보다는 신경근 병증을 생각해볼 수 있음을 제시하였다.

Ahn 등<sup>30)</sup>은 141명의 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 척추관 면적에 따른 선택적 신경근 차단술의 단기적 효과를 분석하였다. 척추관 면적에 따라 환자를 세 군(<73.1 mm<sup>2</sup>, 73.1-172.5 mm<sup>2</sup>, >172.5 mm<sup>2</sup>)으로 나누었으며, 치료 전과 1시간 후, 1달 후, 3달 후의 통증 정도를 평가하였다. 그 결과 1시간 후의 통증 정도는 세 군 간에 유의한 차이가 없었으나 1달 후와 3달 후에는 척추관 면적이 좁을수록 선택적 신경근 차단술의 효과가

적은 것으로 확인되었다. 특히, 척추관 면적이 73.1 mm<sup>2</sup> 이하인 환자 21명에게는 증상 호전이 적어 수술적 치료를 권한 것으로 보고하였다.

Shim 등<sup>31)</sup>은 magnetic resonance imaging (MRI)에서 협착 부위와 임상 증상이 일치하지 않는 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 선택적 신경근 차단술의 치료적, 진단적 유용성을 평가하였다. 총 76명의 환자를 협착 양상에 따라 중심성 협착증 45명과 추간공 협착증 31명으로 분류하여 진행하였다. 첫 번째 선택적 신경근 차단술은 MRI에서 발견된 협착 부위에 실시하였으며, 1주 후 통증 정도를 평가하여 개선이 없다면 2번째 선택적 신경근 차단술을 피부분절과 일치하는 부위에 시행하는 방식으로 하였다. 이에 중심성 협착증군의 경우 MRI에서 발견된 부위에 시행했던 첫 번째 차단술 후 62.2%의 환자에서 통증 완화를 보인 반면, 추간공 협착증군의 경우 임상 증상으로 특정한 두 번째 시술에서 유의한 통증 완화 효과를 보이는 것으로 나타났다.

한편, Song 등<sup>32)</sup>은 29명의 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 translaminar 방식의 경막외 차단술과 선택적 신경근 차단술 시행 시 스테로이드와 국소 마취제 또는 스테로이드와 생리식염수를 사용했을 때의 효과를 비교하는 연구를 시행하였다. 그 결과 국소 마취제 군과 생리식염수 군 모두 1달 후, 3달 후 증상에 유의한 개선이 있었으나 두 군 간의 차이는 없었으며 확인된 부작용도 없었다고 보고했다.

### 3) 양약치료

비수술적 치료 중 양약치료에 대해 다루고 있는 논문은 전체 39편의 논문 중 국외에서 발표된 2편(5.13%)으로 이들 논문은 요추 척추관 협착증으로 수술 후 양약 치료를 실시하여 증상의 호전과 수술 부위 회복에 미치는 영향을 확인하였다. 각각의 내용은 다음과 같다.

Ide 등<sup>33)</sup>은 골다공증을 동반한 요추 척추관 협착증 환자 중 후방융합술을 받은 16명을 대상으로 수술 이후 teriparatide를 단독으로 사용한 경우와 denosumab를 병용한 경우 골밀도와 수술부위 융합, 증상의 호전 정도에서 어떤 차이가 있는지 비교하는 실험연구를 진행하였다. Teriparatide는 부갑상선 호르몬 유사체로 골 형성을 촉진하는 작용을 하는 약물이며, denosumab는 파골세포의 형성을 방지하는 기전으로 골 재흡수를 억제하

는 약물이다. 실험 결과 teriparatide 단독군보다 denosumab 병용군에서 골밀도와 수술부위 융합 정도가 유의하게 증가한 것을 확인하였으며 증상의 호전 정도는 두 군 간에 유의한 차이가 없었음을 확인하였다.

Lee 등<sup>34)</sup>은 후방유합술을 받은 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 vitamin C가 수술 후 회복에 미치는 영향을 확인하기 위한 연구를 진행하였다. 123명의 환자를 vitamin C군 62명, 위약군 61명으로 나누어 실험을 진행하였으며 수술 후 3개월, 6개월, 1년까지 경과 관찰을 실시하였다고 밝혔다. 그 결과 통증 강도의 개선에서 두 군 간에 유의한 차이는 없었으며, 일상생활 능력 개선 정도는 vitamin C군에서 3개월 후에 높긴 하였으나 통계적 유의성은 없는 것으로 확인되었다. 또한 수술 부위 융합과 부작용 비율도 두 군 간에 유의한 차이는 없었다.

#### 4) 운동치료

운동치료에 대해 다룬 논문은 국내 3편과 국외 5편으로 전체 39편의 논문 중 총 8편(20.51%)이다. 국내에서는 무작위 대조 연구 2편과 무작위 배정 여부에 대한 언급이 없는 1편의 실험 연구가 시행되었다. 국외에서는 1편의 체계적 문헌 고찰 및 메타분석과 4편의 무작위 대조 연구가 시행되었으며 각각의 내용을 정리하면 다음과 같다.

Do와 Chon<sup>35)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자 30명을 대상으로 각 10명씩 요추의 굴곡운동, 신전운동, 둘을 결합한 굴곡신전운동을 수행하게 하고 그 효과를 비교하였다. 그 결과 요추 굴곡운동은 굴곡 각도 개선에, 요추 신전운동은 신전 각도 개선에 가장 효과적이었으며 둘을 결합한 요추 굴곡신전운동이 통증 및 전반적인 요추 움직임 각도와 보행능력 향상에 가장 좋은 것으로 확인되었다.

Lee와 Chon<sup>36)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자 40명을 대상으로 20명씩 요추 신전 운동군, 굴곡 운동군을 설정하여 그 효과를 비교하였다. 각 운동은 6개 동작으로 구성하고 한 동작 당 20초씩 3회, 5세트 수행하며 주 3회, 4주간 실시하였다. 그 결과 요추 신전 운동군이 굴곡 운동군보다 통증 감소에 효과적이며 신전 범위 및 보행능력에 효과적임을 보고하였다.

Seong 등<sup>37)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자 31명을 대상

으로 몸통 안정화 운동을 수행함에 있어 실시간 되먹임을 제공하는 것의 효과를 연구하였다. 31명의 환자를 실험군 15명과 대조군 16명으로 분류하였고, 실험군은 허리돌레 감지기 및 근활성도 검사를 통해 운동을 수행하는 실시간으로 되먹임을 제공하였고, 대조군은 되먹임 없이 일상생활 중에도 지속적으로 복근수축을 할 수 있도록 교육만 실시하였다. 그 결과 실험군에서 복직근, 외복사근, 내복사근의 근활성도가 유의하게 증가하였으며 통증 정도와 전방 골반경사 또한 유의하게 감소한 것으로 확인되었다.

Mo 등<sup>38)</sup>은 요추 척추관 협착증에 대해 운동치료와 수술적 치료의 효과를 단적으로 비교하기 위해 체계적 문헌 고찰 및 메타분석을 시행하였다. 2개의 무작위 대조 연구와 1개의 mixed design trial을 선정하여 분석한 결과, 현재까지의 연구들로는 운동치료가 후궁절제술과 유사한 효과를 가지는 것으로 확인된다고 밝혔다. 단, 규모가 작고 방법론적으로 질이 낮은 연구를 포함하여 얻은 결론이기에 향후 잘 짜여진 대규모의 연구가 수행되어야 할 것이라고 덧붙였다.

Schneider 등<sup>39)</sup>은 259명의 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 비수술적 치료 간의 효과를 비교하기 위해 3가지 실험군을 설정한 무작위 대조 연구를 수행하였다. 3가지 실험군은 양약 또는 경막외 차단술군, 그룹 운동치료군, 수기요법 및 개인 운동치료군으로 설정되었다. 6주간 치료를 실시한 결과 세 군 모두 통증 정도와 신체 기능, 보행능력 측면에서 호전을 보였으며, 특히 수기요법 및 개인 운동치료군은 치료 종료 후 2개월까지는 다른 군에 비해 더 큰 호전을 보였으나 6개월 후에는 각 군 간에 차이가 없었다고 밝혔다.

Marchand 등<sup>40)</sup>은 요추 척추관 협착증으로 수술을 앞두고 있는 환자에게 능동 운동 재활 프로그램의 적용이 어떤 효과가 있는지 알아보기 위한 무작위 대조 연구를 시행하였다. 저자는 실험군에게 자전거 혹은 런닝머신과 체간 안정 및 보행과 관련된 근력운동 등을 포함한 운동 프로그램을 수술 전 6주간 실시한 후 대조군과 비교하였다. 그 결과 실험군에서 통증 강도가 감소하고 허리 운동 범위와 요추 신전근의 강도, 보행능력이 유의하게 향상되었다고 밝혔다.

Fors 등<sup>41)</sup>은 요추 척추관 협착증을 포함한 요추 퇴행성 질환으로 수술을 앞둔 환자를 대상으로 보행, 하지

근력과 관련된 사전재활 프로그램의 효과를 확인하기 위한 무작위 대조 연구를 수행하였다. 197명의 수술 예정자를 대상으로 수술 전 사전재활군과 대조군을 설정한 후 9주간의 사전재활 프로그램을 실시하고 그 효과를 비교하였다. 그 결과 보행능력과 일상생활 능력뿐 아니라 대퇴사두근 근력 모두 사전재활군이 대조군보다 높은 향상을 보였으며, 수술 이후에는 신체활동 수준에서 사전재활의 효과가 어느 정도 지속된다고 전했다.

Lindbäck 등<sup>42)</sup>은 요추 척추관 협착증을 포함한 퇴행성 척추 질환으로 수술을 앞둔 환자 197명을 대상으로 수술 전 운동치료를 시행하여 그 효과를 확인하는 무작위 대조 연구를 시행하였다. 그 결과 운동치료군이 대조군보다 일상생활 능력이나 통증 강도, 삶의 질, 신체활동 수준, 우울감 등의 측면에서 더 나은 효과를 보였다. 또한 수술 후에는 신체활동 수준에서 그 효과가 지속되었다.

### 5) 물리치료

비수술적 치료 중 물리치료에 대해 다룬 논문은 국내 · 외에서 실시된 무작위 대조 연구 각 1편씩으로 총 39편의 논문 중 2편이다. 각각의 내용은 다음과 같다.

Go와 An<sup>43)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자에게 joint mobilization과 경피전자자극치료(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)의 효과를 비교하는 무작위 대조 연구를 진행하였다. 36명의 요추 척추관 협착증 환자를 두 군으로 나누어 각각 요추 극돌기 posteroanterior joint에 joint mobilization과 TENS를 실시하였고, 그 결과 두 치료 모두 통증 강도가 감소하고 통증 역치가 유의하게 증가했으나 joint mobilization이 TENS보다 효과가 좋았다고 보고했다.

Ammendolia 등<sup>44)</sup>은 요추 척추관 협착증 환자에서 TENS가 보행능력에 미치는 영향을 확인하기 위해 de-tuned TENS군과 TENS군을 설정하여 그 효과를 비교하는 무작위 대조 연구를 수행했다. 총 100명의 요추 척추관 협착증 환자를 대상으로 49명의 TENS군에게는 L3부터 S1 부위 척추 주변에 TENS를 시행하였으며, 51명의 de-tuned TENS군에게는 실제로는 자극을 가하지 않으면서 환자는 본인이 인식하는 수준 이하의 자극이 제공되고 있을 뿐이라고 믿게 하는 방법을 사용했다. 실험 결과 TENS군이 de-tuned TENS군보다 보행 기능에 있어 유의한

효과가 관찰되지 않았다고 밝혔다.

### 6) 기타

국내에서 쿠션인솔이 요추 척추관 협착증 환자의 유연성 및 운동능력에 미치는 영향을 확인하는 실험연구가 1편 발표되었다. Kim 등<sup>45)</sup>은 총 26명의 요추 척추관 협착증 환자를 두 군으로 나누어 각각 8 mm와 4 mm의 쿠션인솔을 착용하고 하루 2시간 동안 6주간 걷게 하였다. 그 결과 요부의 가동성 및 보행 시간과 거리가 조금 향상되었지만 통계적으로 유의하지 않았으며 오히려 통증이 증가하거나 운동능력이 감소하는 피험자도 있어 쿠션인솔이 요추 척추관 협착증에 적합하지 않았다고 보고하였다.

### 7) 수술 vs 비수술적 치료

국외에서 수술과 비수술적 치료의 효과를 단적으로 비교하기 위해 수행된 1편의 체계적 문헌 고찰 및 메타 분석이 확인되었다. Ma 등<sup>46)</sup>은 수술과 보존적 치료(물리치료, 경막외 차단술, 양약치료 등)를 비교한 무작위 대조 연구 9개를 분석하였고, 그 결과 수술 방법에 따라 약간의 차이는 있지만 전반적으로 수술과 보존적 치료는 첫 6개월 동안은 효과에 큰 차이가 없었고 1년 후에는 수술이 더 나은 임상 결과를 보였다고 전했다. 하지만 수술군은 추적기간 동안 보존적 치료군에 비해 더 높은 합병증률을 보였기에 두 치료법 중 어떤 것이 요추 척추관 협착증 환자에게 더 확실하게 추천될 수 있는가에 대한 증거는 불충분하고 향후 높은 질의 추가적인 연구가 필요하다고 전했다.

## 고찰»»»»

요추 척추관 협착증 환자에게 비수술적 치료와 수술적 치료 중 어느 것이 더 효과적인지에 대해서는 여러 이견이 존재한다. 요추 척추관 협착증 치료에 대해 여러 학회에서 제시하는 가이드라인에 따르면 비수술적 치료는 수술적 치료보다 우선적으로 권고되는 등 대체로 그 효과를 경험적으로 인정받고 있지만 이를 입증하기 위한 객관적인 증거는 불충분하다는 것이 대부분의 의견이다<sup>37)</sup>. 이에 저자는 요추 척추관 협착증의 비수술

적 치료에 대한 최근의 국내·외 연구 동향을 살펴봄으로써 비수술적 치료의 효과를 객관적으로 입증하기 위해 진행되고 있는 연구는 어떤 것들이 있는지, 그리고 이를 바탕으로 한의학에서 진행되어야 할 연구 방향은 어떠한지 알아보고자 하였다.

2016년부터 2021년 3월까지 최근 약 5개년간 국내·외에서 발표된 요추 척추관 협착증의 비수술적 치료에 관한 논문을 확인한 결과 국내 23편, 국외 16편으로 총 39편의 논문이 확인되었다. 각 논문을 연구 형태에 따라 분류한 결과를 종합했을 때 국내는 국외보다 한방치료를 관한 연구 비중이 높긴 하나, 국내 한방치료 연구가 다른 비한방치료를 관한 국내 연구나 국외 연구들과 비교했을 때 주로 후향적 방식의 연구에 치중되어 있으며, 전향적 방식의 연구 혹은 무작위 대조 연구 형식의 실험 연구의 비중이 매우 낮다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 요추 척추관 협착증에 대한 한방치료를의 가치를 경험적으로 증명할 수는 있지만 객관적으로 입증하기에는 다소 부족한 상황이라고 볼 수 있다.

또한 39편의 논문을 수술적 치료와의 관계에 따라 분류한 결과를 살펴보면 우선 국내에서는 대부분이 환자의 현재 상태가 수술의 영향에서 배제되는 경우를 대상으로 주로 연구를 진행하였다. 반면 국외에서는 국내보다 다양한 시도들이 이루어지고 있었다. 이때 한방치료를의 경우 수술적 치료와 단적으로 효과를 비교하는 연구는 전혀 없었으며 수술 전후로 시행하여 그 효과를 확인하는 연구도 국내에서 발표된 1편의 증례보고 뿐이었다. 실제 임상에서 한방치료를 수술 전후를 포함한 다양한 범위에서 더욱 설득력 있게 적용하기 위해서는 국외에서와 같은 다양한 시도가 이루어져야 할 것으로 보인다.

39편의 논문을 치료 방법에 따라 정리하였을 때 한방치료와 관련된 15편의 논문에서 사용된 구체적인 치료법은 침, 약침, 추나, 도침, 한약, 부항, 뜸 등이었다. 이들 치료법 중 요추 척추관 협착증에 대해 단일 증재로 실험연구가 실시된 것은 침이 유일했다. 침 치료는 실험연구를 통해 가짜 침 또는 다른 비수술적 치료와 비교했을 때도 요추 척추관 협착증에 효과적임이 확인되었다. 도침과 추나도 단일 증재로 연구된 논문이 있었으나 모두 중국에서 시행된 무작위 대조 연구를 분석하는 형식이었으며 이를 통해 요추 척추관 협착증에 대한

도침과 추나의 효과를 객관적으로 확인할 수 있었지만 분석에 사용된 무작위 대조 연구의 수가 적고 질이 좋지 않은 한계점을 공통적으로 언급하고 있었다.

한방치료와 관련된 15편의 논문 중 단일 증재를 사용한 6편을 제외한 나머지 9편은 모두 복합 한방치료를 시행한 국내 논문이며 대부분이 증례보고 형식 혹은 후향적 연구였다. 복합 한방치료를 방법으로 선택된 빈도는 침, 추나와 약침, 한약, 부항, 물리치료, 뜸과 도침 순이었다. 이를 종합했을 때 현재 국내에서는 요추 척추관 협착증에 대한 한방치료를 주로 침, 추나, 약침, 한약 등의 방법을 복합적으로 선택하여 사용하고 있으며, 이를 이용해 효과를 얻은 임상례를 발표하는 형식의 연구가 가장 많이 수행되고 있다고 볼 수 있다. 이는 앞선 내용과 마찬가지로 요추 척추관 협착증에 대한 한방치료가 경험적으로 그 효과를 인정받고 있는 것과 관련이 있다고 볼 수 있다. 한편 각각의 치료법의 효과를 객관적으로 입증하기 위해서는 침뿐만 아니라 다른 치료법에서도 무작위 대조 연구를 포함한 실험연구의 진행이 반드시 필요할 것으로 보인다.

한방치료에 이어 많은 비중을 차지하고 있는 것은 양방에서 실시하고 있는 주사치료였다. 주사치료는 여러 방법 중 경막외 차단술 혹은 선택적 신경근 차단술이 주로 연구대상이었으며 대부분이 무작위 대조 연구를 포함한 전향적 방식의 연구였다. 그 주제는 주사의 접근 방식에 따른 효과 차이 또는 사용 약물에 따른 효과의 차이를 확인하는 경우가 가장 많았다. 이때 사용 약물에 따른 효과의 차이를 보면 국소 마취제만 사용한 것과 스테로이드를 병용한 것은 대체로 효과의 차이가 없으며, 스테로이드에 국소 마취제를 병행한 것과 생리식염수를 병행한 것에서도 효과의 차이가 크게 없었던 것으로 언급되고 있다. 또한 양방에서는 주사치료를 치료법인 동시에 진단적 방법으로도 활용하기 위한 연구들이 일부 시행되고 있었다. 특정 증상에 선택적 신경근 차단술이 효과적임을 통해 그 증상의 원인을 신경근 병증으로 고려해본다든가, 추간공 협착에서 영상으로 확인된 협착 부위보다 증상과 일치하는 협착 부위에 선택적 신경근 차단술을 시행하는 것이 더 효과적임을 통해 선택적 신경근 차단술이 영상검사에 보조적으로 활용될 수 있는 진단적 유용성을 가짐을 언급하였다. 이러한 연구 방향은 한의학에서도 실험연구를 진행하거나

임상례를 쌓는데 있어 참고될 수 있을 것으로 보인다.

주사치료 다음으로 많은 연구가 진행된 것은 운동치료이다. 운동치료에 관한 논문 8편은 1편의 체계적 문헌 고찰 및 메타분석을 제외하고는 전부 실험연구였으며, 이들 연구 결과는 전반적으로 운동치료가 요추 척추관 협착증에 효과적인 치료법이라고 언급하고 있다. 특히 체계적 문헌 고찰 결과 운동치료는 수술과 단적으로 그 효과를 비교했을 때도 이와 유사한 효과를 가지는 것으로 확인되었다. 한편 운동치료 방법으로 굴곡운동과 선전운동 중 어느 것이 요추 척추관 협착증에 더 효과적인지에 대해서는 2편의 실험연구에서 일치된 결과가 나오지 않아 추가적인 연구가 더 필요할 것으로 보인다. 또한 운동치료 과정에서 객관적인 피드백을 지속적으로 실시하거나, 개인별 맞춤 운동 프로그램을 적용하는 것은 그렇지 않은 경우에 비해 더 효과가 좋다는 결과가 존재하였다. 특히 국외에서는 수술을 앞두고 있는 환자를 대상으로 사전재활 프로그램을 실시하는 연구가 많이 진행되었다. 그 결과 사전재활 프로그램은 통증 강도나 보행능력, 일상생활 수행능력 등에서 유의한 효과를 보였고, 특히 신체활동 수준에서의 효과는 수술 이후에도 지속되는 것으로 공통적으로 확인되었다. 운동치료의 경우 실제 임상에서 복합 한방치료와 병행하여 실시할 수 있는 가능성이 높은 치료로, 이 같은 수술 전 사전재활 프로그램에 복합 한방치료를 병행하여 그 효과를 확인하는 연구를 진행해 볼 수 있을 것으로 생각된다.

한편 양약치료와 관련된 연구는 39편 중 2편이 존재했다. 2편의 연구는 일반적으로 요추 척추관 협착증에 사용되는 nonsteroidal anti-inflammatories 등의 소염진통제나 근이완제가 아닌 골다공증 치료제 혹은 vitamin C가 수술 이후의 증상개선뿐 아니라 수술 부위 융합과정에 효과가 있는지를 확인하기 위해 진행되었다. 이를 참고하여 한방에서도 요추 척추관 협착증으로 수술을 받은 환자를 대상으로 한약을 투여했을 때 증상 개선과 수술 부위 융합에 미치는 효과를 확인하는 연구를 진행해 볼 수 있을 것이다. 그 외 요추 척추관 협착증에 대한 TENS나 쿠션인술 등의 효과는 실험 결과 불분명한 것으로 확인되고 있다.

본 연구는 요추 척추관 협착증의 비수술적 치료에 대한 최근 국내·외의 연구를 정리함으로써 비수술적 치

료가 갖는 가치를 확인하고 향후 연구의 방향성을 모색하고자 진행되었다. 실제 임상에서 요추 척추관 협착증의 치료는 한방 및 양방 치료가 병행되는 경우가 흔하다는 점에서 선정 기준을 한방치료로 국한하지 않고 한·양방을 포괄하는 비수술적 치료로 설정하였고, 이를 통해 비수술적 치료의 가치를 폭넓은 범위에서 확인할 수 있었다. 또한 한방치료의 연구 방향을 모색하는 과정에서 국내와 국외를 비교하고 다른 비수술적 치료에서 진행된 연구를 참고하여 전반적인 방향성 뿐만 아니라 한·양방이 병행된 연구 혹은 새로운 연구 주제의 가능성을 제시하고자 하였다. 그러나 한편으로는 체계적 고찰이 아닌 단순 고찰을 시행했다는 점에서 본 연구에서 서술한 비수술적 치료의 가치는 객관적으로 평가되기에 한계점을 지니고 있다.

## 결론»»»»

최근 5개년간 국내·외에서 발표된 요추 척추관 협착증의 비수술적 치료에 관한 논문 39편을 분석한 결과 요추 척추관 협착증의 한방치료에 대해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 국내 한방치료에 관한 연구는 후향적 방식의 연구에 치중되어 있고 전향적 연구 혹은 실험 연구의 비중이 매우 낮아 한방치료의 가치를 객관적으로 입증하기에 부족하였다. 이에 요추 척추관 협착증의 한방치료에 관한 잘 계획된 실험연구의 시행이 확대되어야 할 것이다.
2. 국내 한방치료에 관한 연구는 수술의 영향을 배제한 상태에서 비수술적 치료의 효과를 확인한 경우가 대부분이었다. 이에 실제 임상에서 한방치료를 수술 전후를 포함한 다양한 범위에서 설득력 있게 적용하기 위해서는 수술적 치료와의 연관성을 구체적으로 설정한 연구가 더욱 확대되어야 할 것이다.
3. 한방치료에 관한 연구 중 단일중재로 실험연구가 수행된 것은 침 치료가 유일했으며, 그 외 대부분은 복합 한방치료가 실시된 증례보고 혹은 후향적 차트분석 연구였다. 이에 각각의 치료법에 관한 객관적 증거를 확보하기 위해서는 침뿐만 아니라 다양한 치료법에서 무작위 대조 연구를 포함한 실

협연구의 진행이 반드시 필요할 것이다.

4. 요추 척추관 협착증에 대한 한방치료의 가치를 폭넓게 인정받기 위해 타 비수술적 치료에서 진행된 연구를 참고하여 다양한 주제 혹은 한·양방 병행 치료에 관한 연구의 시행이 필요할 것이다.

## References>>>>>

1. Rehabilitation Medicine of Korean Medicine. Korean Medicine Rehabilitation. 4th ed. Paju:Koonja Publishing. 2015:68.
2. Choi SY, Bae JM, Choi JW, Yang GY, Lee BR, Kim KH. Patient's perception for developing research questions of a clinical practice guideline of Korean medicine for degenerative lumbar spinal stenosis: a descriptive cross-sectional survey. *Korean Journal of Acupuncture*. 2018;35(3):130-8.
3. Rousing R, Jensen RK, Fruensgaard S, Strøm J, Brøgger HA, Degn JDM, Andersen MØ. Danish national clinical guidelines for surgical and nonsurgical treatment of patients with lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J*. 2019; 28:1386-96.
4. Deer TR, Grider JS, Pope JE, Falowski S, Lamer TJ, Calodney A, Provenzano DA, Sayed D, Lee E, Wahezi SE, Kim C, Hunter C, Gupta M, Benyamin R, Chopko B, Demesmin D, Diwan S, Gharibo C, Kapural L, Kloth D, Klagges BD, Harned M, Simopoulos T, McJunkin T, Carlson JD, Rosenquist RW, Lubenow TR, Mekhail N. The MIST guidelines: the lumbar spinal stenosis consensus group guidelines for minimally invasive spine treatment. *Pain Pract*. 2019;19(3):250-74.
5. Lee YJ, Shin JS, Lee JH, Kim MR, Ahn YJ, Shin YS, Park KB, Shin BC, Lee MS, Kim JH, Cho JH, Ha IH. Survey of integrative lumbar spinal stenosis treatment in Korean medicine doctors: preliminary data for clinical practice guidelines. *BMC Complement Altern Med*. 2017;17(1):425.
6. Kreiner DS, Shaffer WO, Baisden JL, Gilbert TJ, Summers JT, Toton JF, Hwang SW, Mendel RC, Reitman CA, North American Spine Society. An evidencebased clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update). *The Spine Journal*. 2013;13(7):734-43.
7. Wang B, Gao J, Sun W, Gao C, Wei X, Yang K, Zhang P, Feng M, Yin H, Liang L, Wang Y, Zhang J. Degenerative lumbar spinal stenosis interpretation of NASS guidelines for evidence-based medicine. *Journal of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine*. 2020;39(4):398-402.
8. Hadianfard MJ, Aminlari A, Daneshian A, Safarpour AR. Effect of acupuncture on pain and quality of life in patients with lumbar spinal stenosis: a case series study. *J Acupunct Meridian Stud*. 2016;9(4):178-82.
9. Qin Z, Ding Y, Xu C, Kwong JSW, Ji Y, Wu A, Wu J, Liu Z. Acupuncture vs noninsertive sham acupuncture in aging patients with degenerative lumbar spinal stenosis: a randomized controlled trial. *Am J Med*. 2020; 133(4):500-7.
10. Oka H, Matsudaira K, Takano Y, Kasuya D, Niiya M, Tonosu J, Fukushima M, Oshima Y, Fujii T, Tanaka S, Inanami H. A comparative study of three conservative treatments in patients with lumbar spinal stenosis: lumbar spinal stenosis with acupuncture and physical therapy study (LAP study). *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2018;18(1):19.
11. Yoon SH, Kim YS, Kwon MG, Kwon CY. Randomized controlled trials of miniscalpel acupunctur for lumbar spinal stenosis cited in the China National Knowledge Infrastructure database. *The Acupuncture*. 2017;34(3): 59-69.
12. Kwon CY, Yoon SH, Lee BR, Leem JT. Acupotomy for the treatment of lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2019;98(32):e16662.
13. Lim KT, Shin BC, Heo IN, Hwang MS. Chuna manual therapy for lumbar spinal stenosis: a systematic review. *The Journal of Korea CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves*. 2018;13(2):1-10.
14. Choi KH, Kim TJ, Choi KW, Heo SJ, Kwon OH, Kim KH, Kim TY, Lee TG, Choi KE. A case of combination of Korean medicine treatments in neurogenic claudication and lower extremity weakness due to spinal stenosis. *J Int Korean Med*. 2019;40(2):165-72.
15. Kim MH, Han SB, Park BH, Son JM, Lee NW, Han JH, Kang DH, Min TW, Ahn JS, Lee HS, Lee HJ. A case report of combined Korean medicine treatment of spinal stenosis with lipomatosis. *J Korean Med Rehabil*. 2020;30(4):195-201.
16. Nam SH, Kim DH, Choi HM, Kang JH, Hyun MK. A case report of lumbar spinal stenosis improved with diarrhea-inducing treatment by Gamsui-mal and Korean medicine treatment. *J Korean Med Rehabil*. 2017;27(1): 67-75.
17. Lim JE, Kim KM, Jang SH, Park EJ, Lee YJ, Hong NR, Jang YS, Yang SH, Choi YY, Oh DY, Lee SJ, Kim CH. A case report on a patient with osteoarthritis of the hip caused by hip dysplasia and lumbar spinal stenosis, treated by postural yinyang correction of temporomandibular joint. *Journal of TMJ Balancing Medicine*.

- 2019;9(1):12-7.
18. Song KC, Seo JY, Cho MU, Song SB, Choi BS, Ryu WH, Kim DR, Jeon YH. Case report of patients diagnosed with spinal stenosis treated by hominis placenta megadose pharmacopuncture combined with Korean medicine treatment. *J Physiol & Pathol Korean Med.* 2018;32(2):141-7.
  19. Ahn CB, Lee SJ, Park YB, Park YL. Effect of combined traditional acupuncture and applied kinesiology on lumbar diseases. *J Acupunct Res.* 2020;37(2):94-101.
  20. Lee SJ, Ahn CB. Effect of combined traditional acupuncture, pharmacopuncture and applied kinesiology on lumbar diseases of resident patients. *Journal of Pharmacopuncture.* 2019;22(3):184-91.
  21. Kim HJ, Lee SH, Choi JH, Noh JH, Kim MY, Jang JW, Ha DH. Effects of traditional Korean medicine treatment on lumbar spinal stenosis and assessing improvement by radiological criteria: an observational study. *J Acupunct Res.* 2017;34(4):172-9.
  22. Kim JI, Jeong JK, Kim MK, Jeon JH, Kim ES, Kim YI. A retrospective statistical analysis of miniscalpel needle therapy for herniated intervertebral disc or spinal stenosis. *J Acupunct Res.* 2018;35(4):226-37.
  23. Przkora R, Kinsky MP, Fisher SR, Babl C, Heyde CE, Vasilopoulos T, Kaye AD, Volpi E. Functional improvements utilizing the short physical performance battery (SPPB) in the elderly after epidural steroid injections. *Curr Pain Headache Rep.* 2019;23(2):14.
  24. Sencan S, Edipoglu IS, Celenlioglu AE, Yolcu G, Gunduz OH. Comparison of treatment outcomes in lumbar central stenosis patients treated with epidural steroid injections: interlaminar Mo bilateral transforaminal approach. *Korean J Pain.* 2020;33(3):226-33.
  25. Kim WJ, Shin HY, Yoo SH, Park SH. Comparison of epidural spreading patterns and clinical outcomes of transforaminal epidural steroid injection with high-volume injectate via the subpedicular versus the retrodiscal approach. *Pain Physician.* 2018;21(3):269-78.
  26. Zhao W, Wang Y, Wu J, Gao X, Wei Q, Lai X, An J. Long-term outcomes of epidurals with lidocaine with or without steroids for lumbar disc herniation and spinal stenosis: a meta-analysis. *Pain Physician.* 2020;23(4):365-74.
  27. Makris UE, Edwards TC, Lavalley DC, Bauer Z, Comstock BA, Jarvik JG, Patrick DL, Lotfi M, Friedly JL. Patient priority weighting of the roland morris disability questionnaire does not change results of the lumbar epidural steroid injections for spinal stenosis trial. *Spine.* 2017;42(1):42-8.
  28. Kim TK, Kim CS, Choi YC, Shim DM. Effectiveness of selective nerve root block for the treatment of single-segment lumbar spinal stenosis and disc herniation. *J Korean Soc Spine Surg.* 2017;24(1):32-8.
  29. Shim DM, Kim TG, Koo JS, Kwon YH, Kim CS. Is it radiculopathy or referred pain? Buttock pain in spinal stenosis patients. *Clinics in Orthopedic Surgery.* 2019;11(1):89-94.
  30. 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 Soc Spine Surg.* 2017;24(2):72-9.
  31. Shim DM, Baik JS, Yang JH, Kwon BT. The usefulness of selective nerve block in lumbar spinal stenosis in cases with inconsistent MRI findings and clinical presentations. *J Korean Soc Spine Surg.* 2020;27(2):70-6.
  32. Song SH, Ryu GH, Park JW, Lee HJ, Nam KY, Kim HJ, Kim SY, Kwon BS. The effect and safety of steroid injection in lumbar spinal stenosis: with or without local anesthetics. *Ann Rehabil Med.* 2016;40(1):14-20.
  33. Ide M, Yamada K, Kaneko K, Sekiya T, Kanai K, Higashi T, Saito T. Combined teriparatide and denosumab therapy accelerates spinal fusion following posterior lumbar interbody fusion. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2018;104(7):1043-8.
  34. Lee GW, Yang HS, Yeom JS, Ahn MW. The efficacy of vitamin C on postoperative outcomes after posterior lumbar interbody fusion: a randomized, placebo-controlled trial. *Clinics in Orthopedic Surgery.* 2017;9(3):317-24.
  35. Do HH, Chon SC. Comparing the immediate effectiveness of lumbar flexion and extension exercise with regards to pain, range of motion, pelvic tilt, and functional gait ability in patients with lumbar spinal stenosis. *Phys Ther Korea.* 2019;26(4):10-9.
  36. Lee KH, Chon SC. Effects of lumbar extension exercise on pain, range of motion and gait function in patients with lumbar spinal stenosis. *Kor J Neuromuscul Rehabil.* 2019;9(2):25-34.
  37. Seong JH, Kim CB, Choi JD. The effects of intentional abdominal muscle contraction through real-time feedback on sensed changes in waist circumference on pain, functional capacity and neuromuscular control in adults with lumbar spinal stenosis. *Phys Ther Korea.* 2018;25(1):1-11.
  38. Mo Z, Zhang R, Chang M, Tang S. Exercise therapy versus surgery for lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis. *Pak J Med Sci.* 2018;34(4):879-85.
  39. Schneider MJ, Ammendolia C, Murphy DR, Glick RM, Hile E, Tudorascu DL, Morton SC, Smith C, Patterson CG, Piva SR. Comparative clinical effectiveness of non-surgical treatment methods in patients with lumbar spinal stenosis a randomized clinical trial. *JAMA.* 2019;2(1):e186828.



40. Marchand AA, Suitner M, O'Shaughnessy J, Châtillon CÉ, Cantin V, Descarreaux M. Feasibility of conducting an active exercise prehabilitation program in patients awaiting spinal stenosis surgery: a randomized pilot study. *Sci Rep.* 2019;9(1):12257.
41. Fors M, Enthoven P, Abbott A, Öberg B. Effects of pre-surgery physiotherapy on walking ability and lower extremity strength in patients with degenerative lumbar spine disorder: secondary outcomes of the PREPARE randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2019;20(1):468.
42. Lindbäck Y, Tropp H, Enthoven P, Abbott A, Öberg B. PREPARE: presurgery physiotherapy for patients with degenerative lumbar spine disorder: a randomized controlled trial. *The Spine Journal.* 2018;18(8):1347-55.
43. Go JH, An JH. The impact of joint mobilization and transcutaneous electrical nerve stimulation on pain in patients with lumbar spinal stenosis. *J Int Acad Phys Ther Res.* 2019;10(1):1746-9.
44. Ammendolia C, Côté P, Rampersaud YR, Southerst D, Schneider M, Ahmed A, Bombardier C, Hawker G, Budgell B. Effect of active TENS versus de-tuned TENS on walking capacity in patients with lumbar spinal stenosis: a randomized controlled trial. *Chiropr Man Therap.* 2019;27:24.
45. Kim HT, Moon SH, Kim KC, Kwon BA. The effect of cushion insole on the flexibility and exercise ability of lumbar spinal stenosis. *Journal of Digital Convergence.* 2019;17(1):423-32.
46. Ma XL, Zhao XW, Ma JX, Li F, Wang Y, Lu B. Effectiveness of surgery versus conservative treatment for lumbar spinal stenosis: A system review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg.* 2017; 44:329-38.