

요추 추간판 탈출증에 대한 초음파 유도하 도침치료의 효과: 체계적 문헌고찰 및 메타분석

백민준* · 문지수* · 허인*.[†]

부산대학교 한의학전문대학원*, 부산대학교 한방병원 한방재활의학과[†]

Ultrasound-Guided Acupotomy Treatment for Lumbar Disc Herniation: A Systematic Review and Meta-Analysis

Minjun-Baik, M.S. Student*, Jisu-Mun, M.S. Student*, In-Heo, K.M.D., Ph.D.*.[†]

School of Korean Medicine, Pusan National University*, Department of Korean Medicine Rehabilitation, Pusan National University Korean Medicine Hospital[†]

This work was supported by a 2-Year Research Grant of Pusan National University.

RECEIVED September 17, 2024
REVISED October 3, 2024
ACCEPTED October 5, 2024

CORRESPONDING TO

In Heo, Department of Korean Medicine Rehabilitation, Pusan National University Korean Medicine Hospital, 20 Geumo-ro, Mulgeum-eup, Yangsan 50612, Korea

TEL (055) 360-5966
FAX (504) 071-4132
E-mail drheoin@pusan.ac.kr

Copyright © 2024 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

Objectives This study aimed to provide evidence for the effectiveness and safety of ultrasound-guided acupotomy treatment for lumbar disc herniation.

Methods We conducted online researches using 10 databases including PubMed, Cochrane Library, Embase, China Academic Journals, VIP Chinese science journals, Research Information Sharing Service, DBpia, Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System, KMBase, Korean studies Information Service System until the end of August 2024. We included randomized controlled clinical trials (RCTs) which appraised the effectiveness of ultrasound-guided acupotomy for the treatment of lumbar disc herniation. The risk of bias of RCTs was evaluated using the Cochrane's risk of bias tool 2.0.

Results Four appropriate RCTs were included. The analysis showed that ultrasound-guided acupotomy treatment group was significantly more efficient than the conventional acupotomy treatment group in improving lumbar function on the Japanese Orthopaedic Association score (standardized mean difference, SMD; 1.25 [95% confidence interval, CI; 0.10 to 3.29], $p < 0.05$) and increasing effective rate (risk ratio, 1.45 [95% CI, 1.11 to 1.89], $p < 0.05$), but showed ambiguous result in decreasing the visual analogue scale score (SMD -0.41 [95% CI, -1.01 to 0.19], $p = 0.18$). Adverse reactions were not observed in both groups.

Conclusions Ultrasound-guide acupotomy treatment could be effective in lumbar disc herniation. However, evidence had some limitations due to specific characteristics of acupotomy treatment, small number of studies, lack of well-designed RCTs. Further well-designed studies are necessary to strengthen clinical evidence. (**J Korean Med Rehabil 2024;34(4):27-40**)

Key words Ultrasound-guided, Acupotomy, Intervertebral disc displacement, Systematic review, Meta-analysis, Randomized controlled trial

서론»»»»

요추 추간판 탈출증은 추간판의 퇴행성 변화나 외력에 의한 섬유륜의 파열로 수핵의 일부 혹은 전체가 탈출해 경막이나 신경근을 압박해 통증을 일으키는 질환이다¹⁾. 주요 증상으로는 국소부위 통증과 함께 탈출된 수핵이 신경근을 압박해 다리 저림, 감각 이상, 근력 약화 등의 신경학적 증상이 나타날 수 있으며, 심한 경우에는 마미증후군으로 이어져 다리 마비, 배뇨 장애 등이 발생하기도 한다²⁾.

치료법은 크게 보존적 치료와 수술적 치료 두가지로 나눌 수 있다. 마미증후군, 근위축과 같은 신경 손상의 임상 증상이 뚜렷할 경우 또는 장기간의 보존적 치료에도 호전이 없는 경우 수술적 치료를 시행하며, 그 외에는 우선적으로 보존적 치료를 시행한다³⁾. 보존적 치료의 경우 물리치료, 진통제, 운동, 침상안정 등을 보편적으로 활용하고 있다.

한의학에서는 침, 뜸, 부항, 추나, 약침, 도침, 한약 치료와 같은 보존적 치료방법을 활용하고 있다. 이 중 도침은 침과 수술용 칼을 결합한 형태의 치료도구로, 조직의 유착 혹은 경결 부위를 박리, 절개해 조직의 회복과 순환을 도와 만성 통증질환에 활용도가 높다. 요추 추간판 탈출증에도 도침 치료를 적용한 연구들이 보고되어 왔으며, 도침 치료를 통한 신경근 압박 완화, 환부 주변 조직의 혈액순환 개선, 연부조직의 운동기능 회복을 목적으로 시술했다⁴⁻⁶⁾.

도침 시술의 부위와 깊이는 일반적으로 체표 구조물을 바탕으로 시술자의 경험과 감각에 의존해 맹검하에 결정된다. 이는 표적 위치의 부정확성, 불필요한 혈관 또는 신경의 손상 등을 유발할 수 있어 최근 초음파 영상을 실시간으로 활용해 목표 부위를 찾아 시술하는 “초음파 유도하 도침술”이 다양한 질환치료에 활용되고 있다⁷⁾.

요추 추간판 탈출증에 대한 초음파 유도하 도침술의 후향적 차트 리뷰가 보고 되었지만⁸⁾, 대조군이 존재하지 않기에 초음파 유도하 도침 치료가 맹검하 도침치료에 비해 효과와 안정성이 높다는 근거가 충분하지 않다. 따라서 초음파 유도하 도침술과 맹검하 도침술을 비교하는 무작위 대조 임상 연구(randomized controlled

trial, RCT)를 체계적 문헌 고찰하여 그 효과를 분석하고 임상적 근거를 마련하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법»»»»

본 연구는 preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA) 2020 가이드라인에서 제시한 방법에 따라 시행하였다(Appendix I).

1. 데이터베이스 선택 및 검색

2024년 8월 31일까지 국내외 출판된 모든 논문들을 대상으로 검색하였다. 요추 추간판 탈출증에 초음파 유도하 도침을 적용한 논문을 찾기 위해 PubMed, Embase, Cochrane Library, Chinese Academic Journals (CAJ), VIP Chinese science journals, Research Information Sharing Service (RISS), DBpia, Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System (OASIS), 한국의학논문 데이터베이스(KMbase), Korean studies Information Service System (KISS)의 10가지 데이터베이스를 선정해 근거 문헌을 검색하였다.

검색어는 PubMed, Embase 등의 영어 검색엔진에서는 (acupotomy and intervertebral disk displacement and ultrasonography)를 사용하였고, 중국 검색엔진에서는 (针刀 and 椎间盘突出症 and 超声波)를 사용하였다. 국내 검색엔진에서는 (도침 and 추간판탈출증 and 초음파)를 사용하였다. 검색어는 동의어와 유의어를 포함하여 각각의 데이터베이스의 특성에 맞게 변형해서 사용했다. 연구에서 검색의 민감도를 높이고 누락 방지를 위해 ‘요추’, ‘lumbar’와 같은 추가적인 검색어는 조합하지 않고, 선정 및 제외과정에서 고려하였다. 검색식은 Appendix II-VI에 첨부하였다.

2. 자료 선정/제외 기준

검색된 논문들의 제목 및 초록을 확인해 선별하고, 해당 논문의 원문 검토를 바탕으로 본 연구에 적합한 논문인지 최종 선정하였다.

대상 환자(participants, P)는 임상 증상, 영상의학적 검사 등을 통해 요추 추간판 탈출증으로 진단 받은 환자를 대상으로 하였으며 환자의 나이, 성별, 치료기간에는 제한을 두지 않았다. 중재군(interventions, I)은 초음파 유도하 도침술을 포함했고, 방법에 제한을 두지 않았다. 대조군(comparisons, C)은 맹검하 도침술을 포함했다. 실험군, 대조군 모두 기타치료가 병행된 연구는 맹검하 도침치료와 비교한 초음파유도하 도침치료를 주효과로 보기위한 연구만 선정하였다. 결과변수(outcomes, O)는 통증, 기능, 치료유효율로 선정하였고, 연구 디자인(study design, S)는 무작위 대조 연구(RCT)를 분석했다.

3. 포함 연구 자료 분석

연구 자료의 검색 및 선정 및 제외 과정은 독립된 연구자 두 명(MB, JM)이 각각 수행하였고, 의견의 불일치는 연구자 간의 토론을 통한 상호 합의 후 제3의 다른 연구자(IH)의 의견을 구하여 분석했다.

1) 내용분석

분석 대상 연구의 원문을 검토해 환자(P), 중재(I), 대조군(C), 평가지표(O), 연구디자인(S), 연구 결과 등을 미리 정의된 표에 분석 및 요약했다.

2) 비뚤림 위험 평가

본 연구에 포함된 무작위 대조 연구(RCT)의 비뚤림 위험 평가를 위해 독립된 두 연구자(MB, JM)가 Cochrane handbook의 risk of bias (RoB) 2.0⁹⁾에 따라 5개의 세부 항목을 확인 및 평가하였다. 각 항목의 평가는 선정된 연구 원문에 내용이 명시된 경우만 인정하였으며, 연구자 간 의견 불일치가 발생한 경우, 충분한 재논의와 제3의 다른 연구자(IH)와 토론을 통해 합의하였다.

3) 데이터 추출

선정된 논문의 저자, 연도, 치료군 및 대조군 환자 수, 중재방법, 치료기간, 평가지표, 결과 등의 데이터를 사전에 정의된 표에 추출하였다.

4) 통계분석

각각의 연구 결과에 대한 초음파 유도하 도침치료의 효과를 분석하기 위해 표준화된 평균차(standardized mean difference) 또는 비교위험도(relative risk)를 95% 신뢰구간(confidence interval)으로 Cochrane Review Manager version 5.4.1 (The Nordic Cochrane Centre)를 이용하여 계산, 분석했다. 또, 카이제곱 검정과 Higgins I² 통계량을 통하여 연구간의 이질성을 판단하였으며, I²이 50% 이상일 때 이질성의 가능성이 존재하는 것으로 판단하였다. 과도한 통계적 이질성이 확인되지 않을 경우, 포함된 연구설계의 다양성을 고려해 연구 결과를 변량 효과 모형(random effect model)을 이용해 연구 디자인과 평가지표가 같은 일부 연구들의 메타분석을 수행하였다. 이질성이 있는 경우 원인을 추론하여 하위분석을 수행하여 그 이유를 추적 및 분석하였다.

결과»»»»»

1. 자료선별

2024년 8월까지 10개의 데이터베이스에서 검색된 논문은 모두 50편으로, PubMed에서 2편, Cochrane Library에서 4편, Embase에서 0편, CAJ에서 38편, VIP Chinese science journals에서 6편, RISS에서 0편, DBpia에서 0편, OASIS에서 0편, KMBase에서 0편, KISS에서 0편 검색되었다. 중복된 논문 7편을 제외한 검색된 43편의 논문의 제목과 초록, 본문을 검토해 요추 추간판 탈출증 환자에게 적용된 초음파 유도하 도침치료의 효과를 대상으로 한 연구가 아닌 경우, 무작위 대조 임상연구가 아닌 경우를 제외하고 최종적으로 CAJ에서 검색된 4편의 RCT 연구가 선정되었다. 4편의 연구 모두 중국에서 출판되어 중국어로 작성된 논문이었다(Fig. 1).

2. 선정 논문의 분석

1) 연구 개요

최종 선정된 4편¹⁰⁻¹³⁾의 연구들 중 3편의 연구는 치료

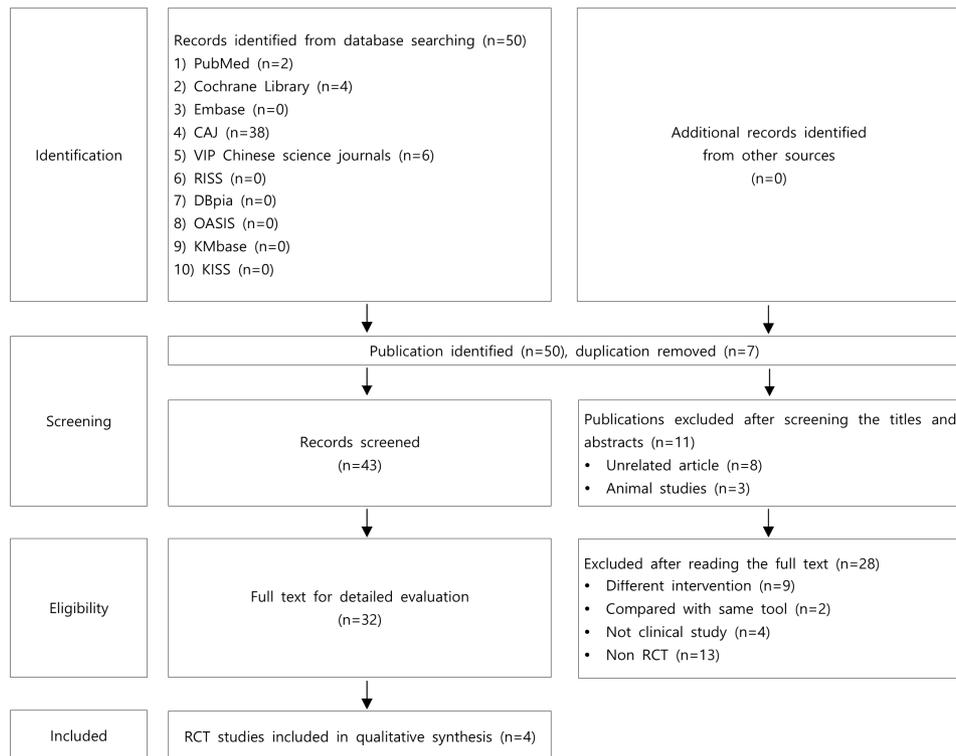


Fig. 1. Study selection process of PRISMA flowchart. PRISMA: preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses, CAJ: China Academic Journals, OASIS: Oriental medicine Advanced Searching Integrated System, KISS: Korean studies Information Service System, RCT: randomized controlled trial.

군의 중재로 초음파 유도하 도침치료를, 대조군은 맹검하 도침치료¹⁰⁻¹²⁾를 단독으로 이용한 연구였으며, 1편의 연구는 치료군의 중재로 초음파 유도하 도침과 약물치료의 병행치료를, 대조군은 맹검하 도침과 약물치료의 병행치료¹³⁾를 이용하였다.

2) 연구 대상

선정된 4편¹⁰⁻¹³⁾의 연구들 중 3편^{10,12,13)}의 연구에서 중재군, 대조군 각각 30명씩 총 60명을 대상으로 했고, 1편¹¹⁾의 연구에서 중재군, 대조군 각각 45명씩 총 90명을 대상으로 했다. 연구 대상자는 총 270명으로, 각각 중재군 135명, 대조군 135명이다.

선정된 4편의 연구 모두 요추 추간판 탈출증 환자를 대상으로 연구를 진행하였다. 모든 연구에서 중의약 병증진단 치료효과 표준¹⁴⁾에서 요추추간판 탈출증의 진단 기준을 만족하는 환자를 대상으로 하였다. Wei 등¹³⁾의 연구를 제외한 3편¹⁰⁻¹²⁾의 연구에서는 모두 computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) 상

의 추간판 탈출증이 확인되는 경우만을 포함했고, Lin¹⁰⁾의 연구에서는 CT, MRI 상 L4/5, L5/S1의 추간판 탈출증만을 포함했다. 모든 연구에서 추간판 탈출 정도에 대한 언급은 없었다. 환자들의 이환기간의 경우, Lin¹⁰⁾의 연구에서 3개월~12년이었고, Zhang¹²⁾의 연구에서는 1~12년이었으며, 이를 제외한 2편^{11,13)}의 연구에서는 이 환기간에 관한 언급이 없었다.

3) 중재 및 치료방법

Standards for reporting interventions in clinical trials of acupuncture (STRICTA)에 따라 도침의 종류, 일회 치료시 자침수, 치료 부위, 유발 반응, 치료 기간 및 횟수를 자세히 분석하였다(Tables I, II). 치료방법에 있어 중재군과 대조군의 차이는 초음파 영상의 유무이고, 도침의 종류, 치료 부위, 유발 반응, 기간 및 횟수는 동일하다.

(1) 도침의 종류와 자침수

사용된 도침의 규격의 경우 0.8×80 mm를 사용한 연구가 2편^{10,12)}, 1.0×50 mm를 사용한 연구가 1편¹¹⁾이었

고, 언급하지 않은 연구가 1편¹¹⁾이었다. 모든 연구에서 치료 시 도침의 개수는 언급하지 않았다(Table I).

(2) 도침의 치료 부위 및 방법과 유발 반응
모든 연구에서 시술 방법과 부위, 유발반응에 대한 언급이 있었다. 포함된 연구 각각의 시술방법을 살펴보

Table I. Techniques of Treatments Used in the Studies

First author (year)	Treatment method	Type	Number of needle	Applied point (acupotomy insertion site)	Evoked response	Anesthesia
Lin ¹⁰⁾ (2016)	Parallel to the spine, perpendicular to the skin, insert acupotomy and stimulate the nerve root	Hanzhang type 1 No. 3 straight acupotomy (0.8×80 mm)	NR	L3/4, L4/5 facet joint L3 transverse process L4/5, L5/S1 intervertebral foramen	Numbness and radiating feeling in lower limb	1% lidocaine
Liu ¹¹⁾ (2022)	parallel to the spine, insert acupotomy and stimulate the nerve root, loosen trasverse ligament and remove adhesions	Laozongyi type 4 straight acupotomy (1.0×50 mm)	NR	Intervertebral foramen space of lumbar spine	A sense of looseness, Numbness and radiating feeling in lower limb	2% lidocaine
Zhang ¹²⁾ (2019)	Perpendicular to the skin, cut myofascia, touch the bone surface of facet joint	Hanzhang straight acupotomy (0.8×80 mm)	NR	Jiaji acupoint in lumbar spine	NR	0.5% lidocaine
Wei ¹³⁾ (2021)	Parallel to the spinous process, perpendicular to the skin, cut the soft tissue near intervertebral foramen, touch the bone surface	Hanzhang type 21 straight acupotomy	NR	Intervertebral foramen space of lumbar spine	NR	2% lidocaine

NR: not reported.

Table II. Summary of Randomized Controlled Trials of Ultrasound-Guided Acupotomy for Lumbar Disc Herniation

First author (year)	Type of study	Number of patient	Intervention	Treatment period	Outcome measures	Result
Lin ¹⁰⁾ (2016)	RCT	N=60 E: 30 C: 30	E: UGAT C: AT	E: Once/week for 2 weeks C: Once/week for 2 weeks	1. VAS 2. JOA 3. Effective rate 4. SLR angle 5. EMG 1) Peroneal nerve 2) Tibial nerve 3) Reflex time	1. SMD -0.69 (-1.21 to -0.17), p<0.05 2. SMD 1.22 (0.67 to 1.77), p<0.05 3. SMD 0.72 (0.20 to 1.24), p<0.05 4. RR 2.00 (1.19 to 3.36), p<0.05 5. 1) SMD -0.29 (-0.80 to 0.21), p>0.05 2) SMD 0.62 (0.10 to 1.14), p<0.05 3) SMD -0.68 (-1.21 to -0.16), p<0.05
Liu ¹¹⁾ (2022)	RCT	N=90 E: 45 C: 45	E: UGAT C: AT	E: Twice/week for 1 month C: Twice/week for 1 month	1. VAS 2. JOA 3. ODI 4. Effective rate	1. SMD -0.74 (-1.17 to -0.31), p<0.05 2. SMD 0.42 (0.00 to 0.84), p=0.05 3. SMD 1.48 (1.01 to 1.95), p<0.05 4. RR 1.38 (0.99 to 1.90), p=0.05

Table II. Continued

First author (year)	Type of study	Number of patient	Intervention	Treatment period	Outcome measures	Result
Zhang ¹²⁾ (2019)	RCT	N=60 E: 30 C: 30	E: UGAT C: AT	E: Once/week for 2 weeks C: Once/week for 2 weeks	1. VAS 2. JOA 3. Effective rate	1. SMD 0.21 (-0.29 to 0.72), p>0.05 2. SMD 0.02 (-0.49 to 0.52), p>0.05 3. RR 1.15 (0.67 to 1.99), p>0.05
Wei ¹³⁾ (2021)	RCT	N=60 E: 30 C: 30	E: UGAT+medicine (Yaofang granules) C: AT+medicine (Yaofang granules)	E: UGAT (once/week for 1 month) Medicine (3 times/day for 1 month) C: AT (once/week for 1 month) Medicine (3 times/day for 1 month)	1. VAS 2. JOA 3. ODI 4. Effective rate	1. SMD -1.83 (-2.44 to -1.22), p<0.05 2. SMD 1.52 (0.94 to 2.10), p<0.05 3. SMD -0.87 (-1.40 to -0.34), p<0.05 4. RR 2.00 (1.14 to 3.52), p<0.05

RCT: randomized controlled trial, E: experimental group, C: control group, UGAT: ultrasound-guided acupotomy, AT: conventional acupotomy, VAS: visual analogue scale, JOA: Japanese Orthopaedic Association score, SLR: straight leg raise, EMG: electromyography. SMD: standard mean difference, RR: risk ratio, SMD: standard mean difference, ODI: Oswestry disability index.

면 Lin¹⁰⁾의 연구에서는 척추와 평행한 높이에서 피부에 수직으로 자입해 요추 신경근을 가볍게 자극해주는 것을 목적으로 시술하였고, 후관절, 횡돌기, 추간공을 치료 부위로 선정하였다. Liu¹¹⁾의 연구에서는 척추와 평행한 높이에서 요추 신경근 자극과 함께 추간공 외부구조물 박리, 절개를 통한 압력 완화를 목적으로 시술하였고 추간공 외부공간을 치료부위로 선정하였다. 한편 Zhang¹²⁾의 연구에서는 피부에 수직으로 자입해 환부 조직의 경결 해소 및 근막 박리를 목적으로 시술하였고, 요부 협척혈을 치료부위로 선정하였다. Wei 등¹³⁾의 연구에서는 극돌기와 평행하고 피부에 수직으로 자입해 뼈가 닿이면 자입을 멈추고, 추간공 외부의 연부조직을 절개하는 것을 목적으로 하였고, 추간공 외부공간을 치료부위로 선정하였다.

침도 치료 시행 중 환자에게 유발한 반응을 언급한 논문은 2편^{10,11)}으로 Lin¹⁰⁾의 연구에서는 다리로 퍼지는 저릿한 감각을 느낀다고 하였고, Liu¹¹⁾의 연구에서는 처음에는 다리로 퍼지는 저릿한 감각을 느끼고 이후 이완감을 느낀다고 하였다(Table I).

(3) 마취

모든 연구에서 도침 시술 전 마취에 대해 언급하였다. 2% lidocaine을 마취제로 사용한 연구가 2편^{10,13)}이었고, 1% lidocaine을 사용한 연구가 1편¹⁰⁾이었으며, 0.5% lidocaine을 사용한 연구가 1편¹²⁾이었다(Table I).

(4) 치료기간과 횟수

2주간 주 1회의 도침치료를 하는 연구가 2편^{10,12)}이었고, 4주간 주 2회의 도침치료를 하는 연구가 1편¹¹⁾, 4주간 주 1회 도침치료를 하는 연구¹³⁾가 1편이었다(Table II).

4) 평가 지표

총 4개의 RCT¹⁰⁻¹³⁾에서 270명의 환자를 평가하였으며, 사용된 평가 도구는 총 5개였다. visual analogue scale (VAS), Japanese Orthopaedic Association score (JOA)와 유효율(effective rate)은 모든 연구에서 주요 평가지표로 사용하였고, Oswestry disability index (ODI)는 2편의 연구^{11,13)}에서 사용하였으며, straight leg raise (SLR) angle, electromyography (EMG)는 1편의 연구¹⁰⁾에서 보조지표로 사용되었다(Table II).

증상 개선을 바탕으로 한 유효율⁹⁾(effective rate)의 경우, 2편의 연구^{11,13)}에서 국가 중의약 관리국의 중의약 병증진단 치료효과 표준¹⁴⁾, 2편의 연구^{10,12)}에서 JOA를 바탕으로 증상의 개선 정도를 평가하였다. 4편의 연구 모두에서 증상 개선정도가 25% 미만이면 “효과없음”으로 보았지만, “뚜렷한 효과가 있음”은 2편의 연구^{11,13)}에서는 증상 개선 정도가 50% 이상일 경우로, 2편의 연구^{10,12)}에서는 증상 개선 정도가 60% 이상일 경우로 정의했다.

5) 치료 효과 분석

(1) 초음파 유도하 도침 단독치료 vs 맹검하 도침 단독치료
 총 3편의 연구⁽¹⁰⁻¹²⁾에서 초음파 유도하 도침 단독치료의 효과와 맹검하 도침 단독치료의 효과를 비교하였다. 주요 평가지표로 제시한 VAS에 대해 메타분석 결과, 통증 감소에 대한 유의한 결과를 얻을 수 없었다($p>0.05$) (Fig. 2). 다른 주요 평가지표인 JOA의 경우, 통계적으로 유의한 효과가 있다는 결과를 나타내었다($p<0.05$) (Fig. 3). 유효율의 경우도 초음파 유도하 도침 치료가 맹검하 도침치료에 비해 유의한 효과가 있다는 결과를 나타내었다($p<0.01$) (Fig. 4).

Liu⁽¹¹⁾, Wei 등⁽¹³⁾의 연구에서 주요 평가지표 외에 공통적으로 평가한 ODI의 경우, 각각의 연구에서 모두 통계적으로 유의한 결과를 보였다($p<0.05$). 이외에 Wei 등⁽¹³⁾의 연구에서 사용된 SLR angle, EMG test 모두 통

계적으로 유의한 결과를 보였다($p<0.05$) (Table II).

6) 부작용 및 이상 반응

4편의 연구⁽¹⁰⁻¹³⁾에서 모두 부작용 및 이상반응이 관찰되지 않았다.

3. 비뚤림 위험 평가

포함된 연구 4편의 비뚤림 위험 평가를 위해 Cochrane RoB tool을 사용하여 평가하였다. 비뚤림 위험 평가는 그림으로 요약하여 제시하였다(Figs. 5, 6).

1) 무작위 배정과정에서 생기는 비뚤림(bias arising from the randomization process)

선정된 4편의 연구 모두에서 난수표 또는 난수를 생

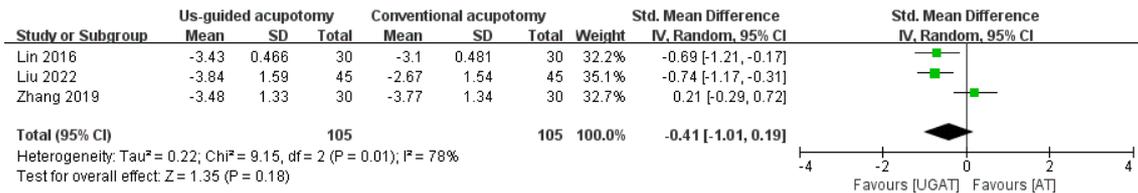


Fig. 2. The meta-analysis outcome of ultrasound-guided acupotomy treatment (UGAT) versus conventional acupotomy treatment (AT) in visual analogue scale. Std.: standardized, SD: standard deviation, CI: confidence interval.

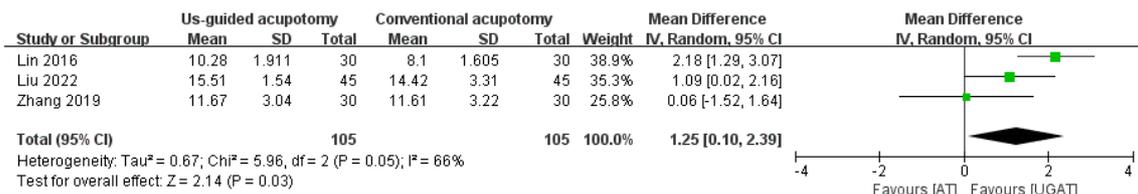


Fig. 3. The meta-analysis outcome of ultrasound-guided acupotomy treatment (UGAT) versus conventional acupotomy treatment (AT) in Japanese Orthopaedic Association score. SD: standard deviation, CI: confidence interval.

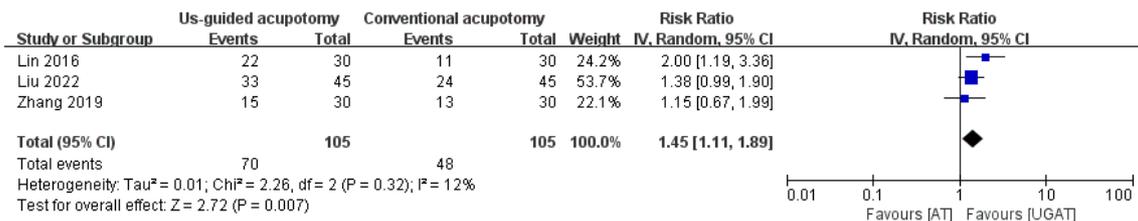


Fig. 4. The meta-analysis outcome of ultrasound-guided acupotomy treatment (UGAT) versus conventional acupotomy treatment (AT) in effective rate. CI: confidence interval.

성하는 컴퓨터 프로그램을 이용하여 무작위 배정을 하였음을 언급하였지만, 은폐 여부를 언급하지 않았기에 some concerns로 평가하였다.

2) 의도된 중재에서의 이탈로 인한 비틀림(bias due to deviations from intended interventions)

4편의 연구에서 연구 참여자가 스스로 어느 군에 속하는지 인지여부에 대한 언급이 없었다. 또, 연구 참여자가 중재군, 대조군 중 어느 군에 배정되었는지 중재자의 인지 여부에 대한 언급도 없었고, 연구 참여자가 특정 군에 배속되는 사실을 중재자가 인지하는 것이 연구에 미치는 영향에 대해 분석한 연구는 없었다. 따라서 모든 연구에 대해 some concerns로 평가하였다.

3) 중재 결과 자료의 결측으로 인한 비틀림(bias due to missing outcome data)

4편의 연구에서 중도 탈락자가 발생한 연구가 없어 결측치가 없다고 판단하였고, 비틀림이 일어나지 않았으므로 모두 low risk로 평가하였다.

4) 중재 결과 측정의 비틀림(bias in measurement of the outcome)

4편의 연구 모두에서 중재 결과 측정방식이 부적절하지 않았고, 결과 평가자가 특정 중재군에 어떤 연구 참여자가 속해있는지에 관한 인지 여부에 대해서는 언급이 없었다. 선정된 4편의 연구의 모든 군에서 객관화된 설문지와 도구를 이용해 평가하였기에 중재자의 특정 연구 참가자 중재 인지 여부가 결과 측정에 영향을 미치지 않을 것이라 판단하여 모두 low risk로 평가하였다.

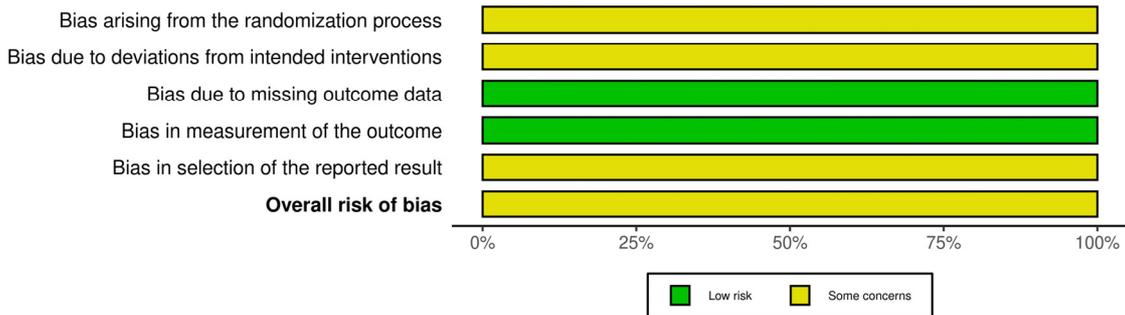


Fig. 5. Risk of bias graph.

Study	Risk of bias domains					Overall
	D1	D2	D3	D4	D5	
Liu(2016)	-	-	+	+	-	-
Liu(2022)	-	-	+	+	-	-
Zhang(2019)	-	-	+	+	-	-
Wei(2021)	-	-	+	+	-	-

Domains:
 D1: Bias arising from the randomization process.
 D2: Bias due to deviations from intended intervention.
 D3: Bias due to missing outcome data.
 D4: Bias in measurement of the outcome.
 D5: Bias in selection of the reported result.

Judgement
 - Some concerns
 + Low

Fig. 6. Risk of bias summary.

5) 보고된 연구결과 선택의 비뚤림(bias in selection of the reported result)

선정된 4편의 연구 모두에서 사전 계획 및 프로토콜, 선택적 결과 보고에 대한 정보 언급이 없어 비뚤림 위험을 some concerns로 평가하였다.

6) 전반적인 비뚤림

전반적인 비뚤림 평가는 모든 항목이 low risk일 경우 low risk로 평가하였고, high risk 항목이 하나라도 있으면 high risk로, 나머지는 some concerns로 분류하였다.

고찰»»»»»

본 연구는 2024년 8월까지 발간된 요추 추간판 탈출증에 관한 초음파 유도하 도침치료의 연구 현황을 PubMed, CAJ, RISS 등 국내외 10개의 데이터베이스를 통해 검색하여 연구선정 기준에 부합하는 4편의 RCT를 분석했다. 중재로 약물과 병행치료를 채택한 연구¹³⁾와 중재로 초음파 유도하 도침 단독치료를 채택한 연구¹⁰⁻¹²⁾로 구분할 수 있었고, 초음파 유도하 도침 단독치료와 맹검하 도침 단독치료를 비교한 3편의 RCT에 대해 메타분석을 시행했다. 요추 추간판 탈출증의 도침치료에 있어 초음파 영상 유무에 따른 치료효과를 비교한 점에서 의의가 있다. 기능 개선과 유효율에 있어 초음파 유도하 도침 치료가 맹검하 도침 치료에 비해 요추 추간판 탈출증의 치료에 효과적이라는 결론을 얻을 수 있었다.

한편 통증지표인 VAS에서 통계적 유의성이 나타나지 않은 원인으로 메타분석에 포함된 연구 3편의 시술 부위와 목적이 다르다는 점을 분석해볼 수 있었다. Zhang¹²⁾의 연구가 Lin¹⁰⁾, Liu¹¹⁾의 연구에 비해 비교적 자입 깊이가 얇고, 정교한 부위 자극을 목표로 하지 않기에 시술 시 초음파 영상의 유무가 치료 효과에 미치는 영향이 적었을 것으로 사료된다.

이외에도 결과 해석 및 결론에 있어 몇 가지 한계점으로 인해 주의가 필요하다. 첫째, STRICTA, RoB 2.0의 기준을 모두 맞춘 연구가 없었다는 점에서 포함된 연구의 질이 낮다는 점을 시사한다. 둘째, 연구마다 제시된 유효율의 기준이 달라 해석에 주의가 필요하다.

셋째, 연구마다 도침 시술 부위, 목적, 기간, 횟수의 차이가 개별 연구 결과 차이의 원인으로 작용하였으며, 높은 신뢰도를 위해 시술 방법, 부위, 목적, 기간, 횟수를 통일한 연구들이 필요하다. 넷째, 도침이라는 중재의 특성상 시술자의 숙련도에 의존도가 높아 치료 효과의 객관성이 떨어질 수 있다. 다섯째, 본 연구에 선정된 RCT 연구의 수가 적다는 점, 포함된 모든 연구들이 중국에서 출판되어, 특정 국가에 편중된 연구들로 체계적 문헌 고찰이 이루어진 점도 비뚤림 위험의 요인으로 작용할 수 있다. 추후 본 연구에서 언급한 한계점을 보완하여 비뚤림 위험을 최소화하고, 표준화된 연구 디자인으로 임상 연구를 진행할 필요가 있고, 이를 통해 높은 근거 수준의 연구 결과를 확인할 수 있을 것이라 기대한다.

결론»»»»»

본 연구를 통하여 저자들은 맹검하 도침 치료에 비해 초음파 유도하 도침 치료가 요추 추간판 탈출증에 효과적 치료법이 될 수 있다고 판단하여 임상적 활용 가치가 높다고 평가했다. 덧붙여 한의사의 초음파를 활용한 도침, 약침과 같은 침습적 시술이 한의 의료서비스의 질과 안정성을 높일 것으로 생각한다. 상기한 내용을 바탕으로 잘 설계된 임상 연구를 진행하여 신뢰성 높은 근거 수준을 확보한다면 초음파 유도하 도침치료가 기존의 맹검하 도침치료보다 안전하고 효과적인 치료로써 활용도가 높을 것으로 사료된다.

References»»»»»

1. The Society of Korean Acupuncture and Moxibustion. Acupuncture medicine. 3rd ed. Seoul:Hanmi Medical Publishing Company. 2016:485-90, 495-513.
2. The Society of Korean Medicine Rehabilitation. Korean medicine rehabilitation. 2nd ed. Seoul:Koonja Publishing Company. 2016:64-6, 86-91.
3. Haro H, Ebata S, Inoue G, Kaito T, Komori H, Ohba T, Sakai D, Sakai T, Seki S, Shiga Y, Suzuki H, Toyota

- H, Watanabe K, Yamato Y. Japanese Orthopaedic Association (JOA) clinical practice guidelines on the management of lumbar disc herniation. *Journal of Orthopaedic Science*. 2022;27(1):31-78.
4. Xilin C, Xinyi F, Zhichao L, Wenshan X, Quangui W, Mira L, Changqing G. Acupotomy treatment for lumbar disc herniation. *Journal of Acupuncture Research*. 2020;37(3):177-80.
 5. Jeong JK, Kim E, Yoon KS, Jeon JH, Kim YI, Lee H, Kwon O, Jung SY, Lee JH, Yang C, Kang JH, Han CH. Acupotomy versus manual acupuncture for the treatment of back and/or leg pain in patients with lumbar disc herniation: a multicenter, randomized, controlled, assessor-blinded clinical trial. *Journal of Pain Research*. 2020;13:677-87.
 6. Kim HS, Kim SY, Kim HJ, Kim ES, Kim YI. The effect of acupotomy on lumbar herniated intervertebral disc: report of a case series. *Journal of Acupuncture Research*. 2015;32(3):185-95.
 7. Zeng X, Ding ZH, Fu LQ, Liu SY. Progress of researches in acupotomy visualization under ultrasound. *Acupuncture Research*. 2021;46(6):546-8.
 8. Chen Z, Xie L, Xu J, Ye J, Tao Z, Lyu Y, Yao X. Clinical observation on ultrasound-guided needle knife for lumbar disc herniation. *Journal of New Chinese Medicine*. 2018;50(11):186-90.
 9. Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, Savović J, Schulz KF, Weeks L, Sterne JA; Cochrane Bias Methods Group; Cochrane Statistical Methods Group. The Cochrane collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011;343:d5928.
 10. Lin H. Observation of the clinical efficacy of ultrasound-guided needle knife nerve stimulation in the treatment of lumbar disc herniation [Master's thesis]. Fujian University of Traditional Chinese Medicine; 2016.
 11. Liu J. Observation of the clinical efficacy of ultrasound-guided needle knife release of the external foramen in the treatment of lumbar disc herniation [Master's thesis]. Heilongjiang University of Traditional Chinese Medicine; 2022.
 12. Zhang YL. Ultrasound-guided needle-knife layered release of jiaji acupoint in lumbar back for the treatment of lumbar disc herniation [Master's thesis]. Shandong University of Traditional Chinese Medicine; 2019.
 13. Wei W, Yuan T, Gong YZ, Yao XS, Zhang H. Clinical study on ultrasound-guided needle-knife loosening combined with Yaofang granules in the treatment of lumbar intervertebral disc protrusion. *Practical Pharmacy and Clinical Remedies*. 2021;24(4):330-3.
 14. State Administration of Traditional Chinese Medicine. Criteria for diagnostic efficacy of traditional Chinese medicine syndrome. 3rd ed. Beijing: Chinese Medicine Science and Technology Publishing Company. 1994: 189-90.

Appendix I. PRISMA 2020 Checklist

Section and topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Title			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	1
Abstract			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	1
Introduction			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	2
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	2
Methods			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	3
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	3
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	3, appendix
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	3
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	3
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	3
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	3, 4
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	6
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	4
Synthesis methods			
	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	6
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	4-6
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	4-6
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	4-6
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	4
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	4
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	6

Appendix I. Continued

Section and topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	4-5
Results			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	4
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	4
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	4-6
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	6, 7
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	14
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	6, 7
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	6
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	6
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	7
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	7
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	4-6, 14
Discussion			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	7
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	7
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	7
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	7, 8
Registration and protocol			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	X
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	X
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	X
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	X
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	X
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	9-11

Appendix II Method of Searching for PubMed/Medline

No.	Search terms
#1	("acupotom*"):ti,ab,kw
#2	("small needle knife"):ti,ab,kw
#3	("needle knife"):ti,ab,kw
#4	("Miniscalpel needle"):ti,ab,kw
#5	#1 OR #2 OR #3 OR #4
#6	("Herniated disc*"):ti,ab,kw
#7	("Herniated disk*"):ti,ab,kw
#8	("Intervertebral disc displacement*"):ti,ab,kw
#9	("Disc prolapse*"):ti,ab,kw
#10	("Disc herniation*"):ti,ab,kw
#11	("Slipped disc"):ti,ab,kw
#12	("Prolapsed disc*"):ti,ab,kw
#13	#6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12
#14	("Ultrasonic*"):ti,ab,kw
#15	("Ultrasound-guided"):ti,ab,kw
#16	("Ultrasound*"):ti,ab,kw
#17	("Ultrasonography*"):ti,ab,kw
#18	#14 OR #15 OR #16 OR #17
#19	MeSH descriptor: [Ultrasonography] explode all trees
#20	#18 OR #19
#21	#5 AND #13 AND #20

Appendix III Method of Searching for Cochrane Library

No.	Search terms
#1	"Acupotom*"[Title/Abstract]
#2	"Needle Knife"[Title/Abstract]
#3	"Small needle knife"[Title/Abstract]
#4	"Miniscalpel needle"[Title/Abstract]
#5	#1 OR #2 OR #3 OR #4
#6	"Herniated disc*"[Title/Abstract]
#7	"Herniated disk*"[Title/Abstract]
#8	"Disc prolapse*"[Title/Abstract]
#9	"Intervertebral disc displacement*"[Title/Abstract]
#10	"Intervertebral disk displacement"[Mesh]
#11	"Slipped disc*"[Title/Abstract]
#12	"Slipped disk*"[Title/Abstract]
#13	"Prolapsed disc*"[Title/Abstract]
#14	"Prolapsed disk*"[Title/Abstract]
#15	"Disc herniation*"[Title/Abstract]
#16	#6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15
#17	"Ultrasonography"[Mesh]

Appendix III Continued

No.	Search terms
#18	“Ultrasonic*”[Title/Abstract]
#19	“Ultrasonography*”[Title/Abstract]
#20	“Ultrasound*”[Title/Abstract]
#21	“ultrasound-guided”[Title/Abstract]
#22	#17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21
#23	#5 AND #16 AND #22

Appendix IV. Method of Searching for Embase

No.	Search terms
#1	‘acupotomy’/exp
#2	‘Needle Knife’
#3	‘Small needle knife’
#4	‘Miniscalpel needle’
#5	#1 OR #2 OR #3 OR #4
#6	‘Herniated disc’
#7	‘Herniated disk’
#8	‘Intervertebral disc displacement’/exp
#9	‘Disc prolapse’
#10	‘Disc herniation’
#11	‘Slipped disc’
#12	‘Prolapsed disc’
#13	#6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12
#14	‘Ultrasonic’
#15	‘Ultrasound-guided’
#16	‘Ultrasound’
#17	‘Ultrasonography’
#18	#14 OR #15 OR #16 OR #17
#19	#5 AND #13 AND #18

Appendix V. Method of Searching for CAJ, VIP Chinese Science Journals

Search terms
(SU=‘椎间盘突出症’ + ‘椎间盘脱出症’) AND (SU=‘小刀针’ + ‘小针刀’ + ‘针刀’ + ‘刀针’ + ‘微创针刀’) AND (SU=‘超声波’)
CAJ: Chinese Academic Journals.

Appendix VI. Method of Searching for RISS, DBpia, OASIS, Kibase, KISS

Search terms
(추간관 탈출증 OR 디스크 탈출 OR 추간관 탈출) AND (도침 OR 침도 OR 소침도 OR 소관침 OR 신구침 OR 원리침도 OR 원리침) AND (초음파 유도 OR 초음파)
RISS: Research Information Sharing Service, OASIS: Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System, KISS: Korean studies Information Service System.