Journal of Korean Medicine Rehabilitation Vol. 36 No. 4, October 2026
pISSN 1229-1854 eISSN 2288-4114
https://doi.org/10.18325/jkmr.2026.36.4.81

JKMR
Review Article

반월상 연골 손상 수술 후 한의학적 중재의 임상적 근거: 체계적 문헌고찰

서수빈 · 정수현 · 박혜진
세명대학교 충주한방병원 한방재활의학과

Clinical Evidence for Korean Medicine Interventions after Surgery for Meniscal Injury: A Systematic Review

Soo-Been Seo, K.M.D., Su-Hyeon Jeong, K.M.D., Ph.D., Hye-Jin Park, K.M.D., Ph.D.
Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, Se-Myung University Chungju Korean Medicine Hospital

Objectives The aim of this study was to systematically evaluate the clinical evidence for Korean medicine interventions after surgery for meniscal injury.
Methods We systematically searched 11 databases for randomized controlled trials in which both groups received the same postoperative care and rehabilitation, with Korean medicine interventions added only to the experimental group within 3 months after surgery.
Results A total of 34 articles were included. Oral herbal medicine was the most frequently used intervention, followed by herbal fumigation and washing, warming acupuncture, acupuncture, and chuna/manual therapy. Lysholm knee scoring scale and visual analogue scale were each evaluated in 28 articles, and range of motion in 21 articles. At the main assessment time points selected to approximate the end of rehabilitation, results for the main outcome measures generally favored the Korean medicine intervention group, although some studies showed no significant between-group differences. Considerable heterogeneity was observed in surgical procedures, intervention types, treatment duration, rehabilitation programs, and assessment time points.
Conclusions Compared with the same postoperative care and rehabilitation alone, the addition of Korean medicine interventions was associated with generally more favorable outcomes in pain, knee function, and range of motion after meniscal surgery. However, the findings should be interpreted cautiously because of clinical heterogeneity and methodological limitations. Further high-quality randomized controlled trials with standardized rehabilitation protocols are needed to clarify the clinical role of Korean medicine interventions after meniscal surgery. **(J Korean Med Rehabil 2026;36(4):81-115)**

Key words Tibial meniscus injuries, Meniscal surgery, Korean medicine intervention, Postoperative care, Rehabilitation, Systematic review

RECEIVED September 20, 2026
REVISED September 30, 2026
ACCEPTED October 6, 2026

CORRESPONDING TO
Hye-Jin Park, Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, Se-Myung University Chungju Korean Medicine Hospital, 63 Sangbang 4-gil, Chungju 27429, Korea

TEL (043) 841-1734
FAX (043) 841-1731
E-mail drhpark@semyung.ac.kr

Copyright © 2026 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

서론»»»»

반월상 연골은 대퇴골과 경골 사이에 위치하는 섬유연골 구조물로, 슬관절의 하중 전달과 분산, 충격 흡수, 관절 안정성 유지, 윤활 및 고유감각 등에 관여하여 정상적인 슬관절 기능 유지에 중요한 역할을 한다. 반월상 연골 손상은 통증, 종창, 관절가동범위 제한 및 잠김

등의 증상을 유발할 수 있으며, 손상의 형태와 위치, 환자의 나이와 활동 수준 및 동반 손상 등을 고려하여 치료방법을 결정한다[1].

반월상 연골 손상의 치료는 보존적 치료와 수술적 치료로 구분할 수 있으며, 수술적 치료에는 대표적으로 반월상 연골 봉합술과 반월판 절제술이 있다[2]. 반월판 봉합술은 절제술에 비해 이후 진행성 슬관절 골관절염의 발생률이 낮고, 추후 슬관절 치환술로 진행한 비율이 유의하게 낮은 것으로 보고되었다[3]. 반월상 연골 조직의 소실은 슬관절의 생역학적 환경을 변화시키고 퇴행성 변화와 관련될 수 있기 때문에, 최근에는 기능적인 반월상 연골 조직을 보존하는 치료 전략이 중요시되고 있다[1,2].

수술 이후에는 통증과 부종의 감소, 관절가동범위와 하지 근력의 회복 및 일상생활과 활동으로의 복귀를 위한 적절한 재활치료가 중요하다. 반월상 연골 수술 후 재활은 파열의 형태, 시행된 수술 방법, 조직 치유 경과에 따라 달라질 수 있으며, EU-US meniscus rehabilitation consensus에서는 반월상 연골 절제술 후에는 임상적 · 기능적 회복을 기준으로 재활을 진행하고, 봉합술 및 재건술 후에는 조직 치유에 필요한 시간과 기능적 회복 기준을 함께 고려할 것을 권고하였다[4].

그러나 실제 임상에서는 관절가동범위 제한, 체중부하 시작 시점 및 운동 진행방법 등이 연구마다 상이하게 적용되고 있으며, 일관된 재활 프로토콜을 확립하기 위한 근거도 충분하지 않다[5]. 이러한 상황에서 수술 후 증상 및 기능 회복을 보조하기 위한 다양한 치료적 접근이 시도되고 있으며, 한의학에서도 반월상 연골 수술 후 한의학적 중재를 적용한 임상연구 및 문헌고찰이 보고되고 있다[6,7]. 하지만 한의학적 중재의 임상적 근거를 포괄적으로 제시하고 있지는 못한 실정이다.

한의학적 중재의 임상적 의미를 평가할 때는 중재 자체만이 아니라 각 연구에서 시행된 기본 재활 치료의 구성과 진행방식을 함께 고려할 필요가 있다. 특히 연구마다 적용된 기본 재활 치료가 상이한 경우, 관찰된 치료효과를 동일한 치료조건에서 얻은 결과로 간주하여 직접 비교하거나 일반화하는 데에는 주의가 필요하다.

이에 본 연구에서는 반월상 연골 손상으로 수술적 치료를 받은 환자를 대상으로, 시험군과 대조군에 동일한 기본적인 수술 후 관리 및 재활치료를 시행하고 시험군에 대해서만 한의학적 중재를 추가한 무작위 대조시험을 체계적으로 고찰하였다. 이를 통해 반월상 연골 수술 후 사용된 한의학적 중재와 재활치료의 특성을 종합적으로 분석하고, 통증, 슬관절 기능 및 관절가동범위를 중심으로 임상결과 및 비뚤림 위험을 평가하여 반월상 연골 수술 후 한의학적 치료에 대한 임상적 활용 가능성과 향후 연구 방향을 제시하고자 하였다.

대상 및 방법»»»

1. 연구 설계

본 체계적 문헌고찰은 한국보건의료연구원에서 발행한 NECA 체계적 문헌고찰 매뉴얼[8]과 Cochrane Handbook for systematic reviews of interventions[9]을 참고하여 수행하였으며, 연구 결과는 preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses 2020 (PRISMA 2020) 지침[10]에 따라 보고하였다. PRISMA 2020의 항목별 보고 위치를 정리한 체크리스트는 Appendix I에 제시하였다. 연구 질문과 문헌 선정 기준은 population, intervention, comparator, outcomes 및 study design으로 구성된 PICOS 체계를 중심으로 하되, 한의학적 중재의 시작 시점을 추가로 고려하여 구체화하였다. 본 체계적 문헌고찰의 프로토콜은 별도의 공개 등록기관에 사전 등록되지 않았다.

2. 연구 대상의 선정, 배제 기준

연구 대상의 선정은 PICOS 기준에 따라 시행하였다. 연구 대상은 반월상 연골 손상으로 수술적 치료를 받은 환자로 선정하였으며, 구체적인 수술 방법에는 제한을 두지 않으나, 반월판 손상 외 다른 무릎 질환에 대한 진단을 추가로 받은 경우, 전방십자인대 재건술 등 다른 슬관절 수술이 동시에 시행되어 결과를 독립적으로 확인할 수 없는 연구는 제외하였다.

중재는 수술 후 기본 관리 및 재활치료에 한의학적 중재를 추가한 치료로 정의하였다. 한의학적 중재에는 침, 전침, 도침, 뜸, 약침, 한약, 부항, 추나 · 수기치료

및 훈증・훈세 등 재현 가능한 한 가지 이상의 치료법을 포함하였다. 시험군과 대조군에 동일한 기본 수술 후 관리 및 재활치료가 시행되고 시험군에 대해서만 한의학적 중재가 추가된 연구를 포함하였다. 시험군과 대조군의 기본 관리 또는 재활치료가 상이하거나, 대조군에 시험군에는 시행되지 않은 약물치료 등 추가 중재가 시행되어 한의학적 중재의 추가 효과를 독립적으로 평가하기 어려운 연구는 제외하였고, 한의학적 중재가 양군에 모두 시행된 연구 또한 한의학적 중재의 추가 효과를 평가하기 어렵다고 판단하여 제외하였다.

각 연구의 보고된 중재 시작 시점이 수술 후 평균 3개월 미만인 연구를 포함하였다. 수술 전 또는 수술 중에도 한의학적 중재가 시행된 연구 및 수술 전에 시작하여 수술 후까지 시행된 연구는 제외하였다. 또한 중재 시작 시점이 수술 후 3개월 이상인 연구 또한 제외하였다.

결과지표는 통증, 슬관절 기능, 관절가동범위 및 기타 임상적 치료 결과 중 한 가지 이상을 보고한 연구를 포함하였으며, visual analogue scale (VAS), Lysholm knee scoring scale (LKSS), range of motion (ROM), 임상적 유효율 등을 포함하였다.

연구설계는 무작위 대조시험(randomized controlled trial)으로 제한하였다. 입원 순서, 진료 순서, 교대배정, 의무기록번호 등 예측 가능한 방법을 이용하여 군을 배정한 준무작위 연구와 비무작위 연구는 제외하였다. 무작위배정을 시행하였다고 보고하였으나 구체적인 무작위 순서 생성 방법을 제시하지 않은 연구는 포함하였으며, 이에 대한 방법론적 불확실성은 비뚤림 위험 평가에 반영하였다.

출판 형태와 관계없이 검색된 모든 문헌을 일차적으로 선별하였으나, 최종 분석에는 학술지에 게재된 원저 논문만을 포함하였다. 학위논문, 학술대회 초록 및 기타 회색문헌은 원문 적격성 평가 후 제외하였다. 원문을 확보할 수 없는 문헌, 동물실험 및 한의학적 중재가 포함되지 않은 연구는 제외하였다.

3. 자료 검색

자료 검색은 2000년 1월부터 2026년 7월까지 국내외에서 발표된 문헌을 대상으로 2026년 6월부터 2026년 7월까지 시행하였다. 반월상 연골 손상의 수술적 치료의 최신 변화를 고려하여, 현대적인 임상적 근거를 평가하기 위해 검색 기간을 2000년 1월 이후로 제한하였다. 국내 데이터베이스는 Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System (OASIS), KoreaMed, Research Information Sharing Service (RISS), Korean Medical database (KMbase), ScienceON, Korean studies Information Service System (KISS)를 이용하였고, 국외 데이터베이스는 PubMed, Ovid MEDLINE, Embase, Cochrane Library, China National Knowledge Infrastructure (CNKI)를 이용하여 총 11개의 데이터베이스를 검색하였다.

국내 데이터베이스에서는 관련 문헌의 누락을 최소화하기 위하여 대상 질환과 손상 또는 수술 후 상태 2가지를 조합하여 검색하였으며, 중재 관련 검색어는 별도로 적용하지 않았다. 대상 질환 관련 검색어로는 '반월판', '반월상연골', '반월상 연골', '반월상연골판', '반월상 연골판'을 사용하였고, 손상 또는 수술 후 상태 관련 검색어로는 '파열', '손상', '수술 후', '수술후', '술후'를 사용하였다. 해당 영역 2가지를 조합하여 수기 검색하였다. 한의학적 중재의 시행 여부는 검색된 문헌의 제목, 초록 및 원문 검토 과정에서 확인하였다.

영문 및 중문 데이터베이스에서는 대상 질환, 손상 또는 수술 후 상태, 중재 3가지 개념 영역으로 검색식을 구성하였다. 각 영역 내 검색어는 OR로 연결하고 서로 다른 개념 영역은 AND로 연결하였다. 영문 검색어 중 대상 질환 관련 검색어는 'meniscus', 'meniscal'이었고, 손상 또는 수술 후 상태 관련 검색어는 'tear', 'injury', 'postoperative', 'postsurgical', 'after surgery'였다. 중재 관련 검색어로는 'Korean medicine', 'traditional Chinese medicine', 'acupuncture', 'electroacupuncture', 'acupressure', 'acupotomy', 'pharmacoacupuncture', 'pharmacopuncture', 'herbal', 'decoction', 'cupping', 'moxibustion', 'chuna', 'tuina', 'fumigation', 'physical therapy', 'physiotherapy', 'rehabilitation'을 사용하였다.

중문 검색어 중 대상 질환 관련 검색어는 '半月板'이었고, 손상 또는 수술 후 상태 관련 검색어는 '撕裂', '损伤', '术后'였다. 중재 관련 검색어로는 '中医', '针刺', '针灸', '电针', '针刀', '穴位注射', '中药', '拔罐', '艾灸', '灸法', '推拿', '熏洗', '物理治疗', '理疗'를 사용하였다. 'physical therapy', 'physiotherapy', 'rehabilitation', '物

理治疗' 및 '理疗'는 그 자체를 적격 한의학적 중재로 선택한 것이 아닌, 수술 후 재활치료와 한의학적 중재가 병행된 문헌의 누락을 최소화하기 위하여 포함하였다. 각 데이터베이스에 대한 검색식은 Appendix II-VI으로 제시하였다. 검색 결과는 Microsoft Excel 2019 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA)과 Rayyan[11]을 이용하여 수집하고 관리하였다.

4. 문헌 선택

위의 방법으로 검색된 논문 중 중복 논문을 제외한 후 2명의 독립된 연구자(SBS, SHJ)가 제목과 초록을 중심으로 선정 · 배제 기준에 따라 1차 선별을 시행하였다. 제목과 초록의 정보가 불충분하여 판별이 어렵거나 배제 기준에 해당하지 않는 경우에는 원문을 확인하였다. 연구자 간 의견이 불일치한 경우 원문을 재검토하고 제3의 연구자(HJP)와 논의하여 합의하였다. 문헌의 선정 과정은 PRISMA 2020 지침에 따라 제시하였으며, PRISMA 2020 Shiny app을 이용하여 흐름도를 작성하였다(Fig. 1)[10,12].

5. 자료 추출

선정된 논문의 각 전문을 검토한 뒤 NECA 체계적 문헌고찰 매뉴얼[8]을 기반으로 정보를 추출하였다. 자료 추출은 1명의 연구자(SBS)가 시행하였으며 다른 1명의 연구자(SHJ)가 원문과 대조하여 검토하였다. 불일치가 확인된 경우 원문을 재검토하고 제3의 연구자(HJP)와 논의하여 최종 확정하였다. 연구정보(연구 번호, 저자, 출판년도), 연구 대상(총 참여 대상 수, 대상군의 진단명, 인구학적 특성, 시행한 수술의 종류), 중재(중재 집단의 수, 중재 방법), 비교 중재(비교 중재군의 수, 비교 중재 방법), 결과(평가 지표, 각 지표의 중재 결과 및 p-value) 등으로 설정하였다. 이를 바탕으로 각 연구의 특성을 분석하고 결과 값을 요약하여 표로 정리하였다.

비교 중재에 포함된 재활치료는 원문에 기술된 수술 후 시간에 따른 재활 프로그램의 변화 여부를 기준으로 단계적 기능 재활(staged functional rehabilitation)과 통상적 기능 재활(routine functional rehabilitation)로 분류하였다. 수술 후 일 또는 주차에 따라 운동의 종류나 강도, 관절가동범위, 체중부하 정도, 보조기 또는 목발의 사용, 보행 및 기능훈련 등의 내용이 변화되는 것으로 구성된 경우에는 단계적 기능 재활로 분류하였다. 반면, 치료기간 동안 동일하거나 유사한 기능운동을 지속적으로 시행하였거나 수술 후 시기에 따른 구체적인 운동 단계의 변화가 제시되지 않은 경우에는 통상적 기능 재활로 분류하였다. 집중적 고유수용성 감각훈련(intensive proprioceptive training) 및 등속성 운동과 같이 훈련의 목적과 방법이 구체적으로 제시된 독립적인 운동 프로그램은 통상적 기능 재활과 구분하여 해당 재활방법으로 별도 분류하였다. 재활치료 기간의 분석에서는 원문에 전체 시행 기간이 직접 제시되어 있거나, 치료 시작 및 종료 시점 또는 시행 빈도와 총 시행 횟수를 통해 전체 기간을 명확하게 산출할 수 있는 연구만을 대상으로 하였다. 치료 시작 시점만 제시되고 전체 시행 기간을 확인하거나 산출할 수 없는 경우에는 기간 분석에서 제외하였다.

추출된 연구 결과는 평가 지표와 평가시점을 기준으로 종합하였다. 정량적 합성 가능성은 수술 방법, 중재 및 비교 중재의 구성, 중재 시작 시점과 치료기간, 공통 재활 프로그램 및 결과 평가시점 등 연구 간 임상적 동질성을 고려하여 판단하였다. 임상적으로 충분한 동질성이 확보되지 않은 경우에는 정량적 합성을 시행하지 않고 연구 결과를 정성적으로 종합하였다.

6. 비뚤림 위험 평가

비뚤림 위험 평가는 2명의 독립된 연구자가 Cochrane의 revised risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2, version 22 August 2019)[13]를 이용하여 시행하였으며, 평가는 RoB 2 Excel tool for individually randomized parallel-group trials을 사용하였다. RoB 2의 5개 영역인 무작위배정 과정, 의도한 중재에서의 이탈, 결측 결과 자료, 결과 측정 및 보고된 결과의 선택을 평가하였으며, 각 영역과 전체 비뚤림 위험을 low risk, some concerns 또는 high risk로 판단하였다. 각 신호질문(signaling question)에 대한 원문 정보가 없는 경우에는 no information으로 응답하였다. 연구자 간 의견이 불일치한 경우 원문을 재검토하고 논의를 통해 합의하였다. 비뚤림 위험 평가 결과의 시각화에는 robvis (Risk-of-bias

VISualization)[14]를 사용하였다. RoB 2 평가는 주요 결과지표인 VAS, LKSS 및 ROM을 대상으로 하였으며, 각 결과지표의 치료 종료 시점 또는 이에 가장 가까운 평가시점을 평가하였다.

결과»»»»

1. 연구 선택

검색 결과 CNKI에서 604편, Ovid MEDLINE에서 34편, Embase에서 483편, PubMed에서 963편, Cochrane

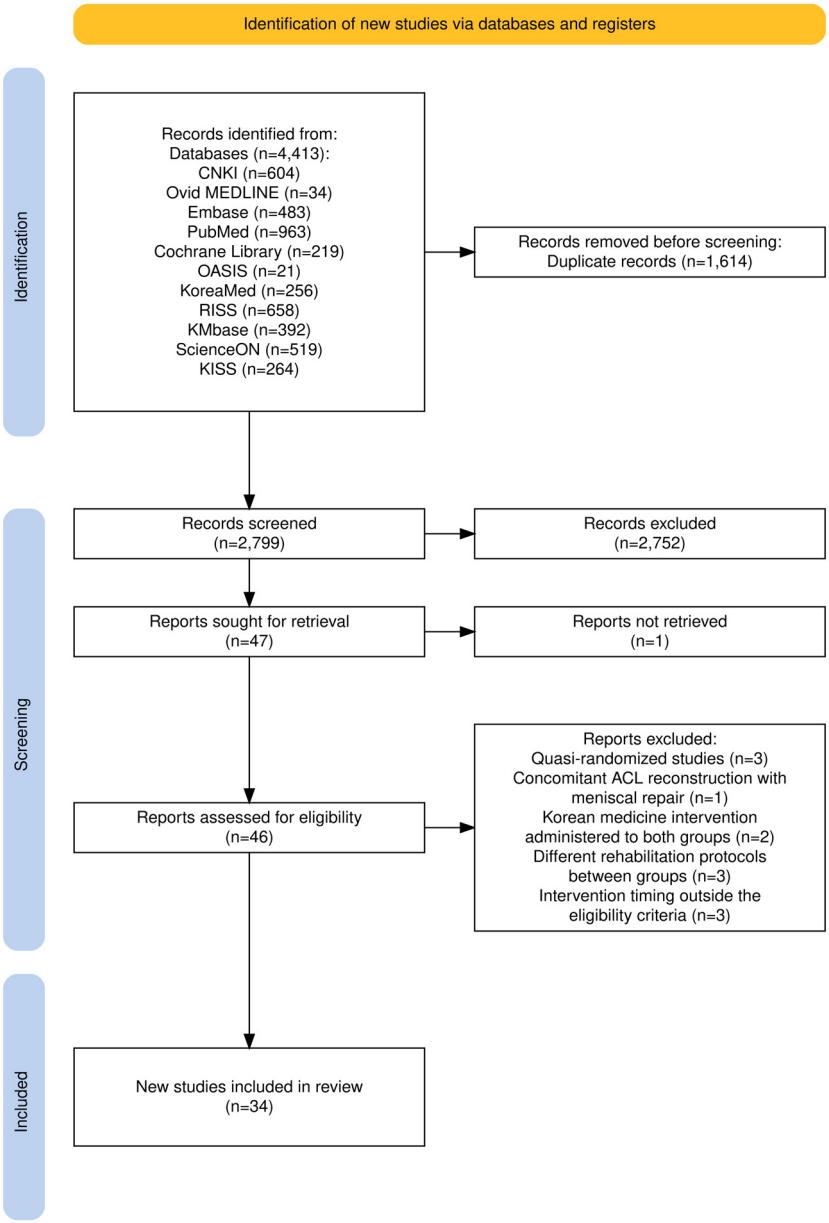

Fig. 1. PRISMA 2020 flow diagram of the study selection process. PRISMA: preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis, CNKI: China National Knowledge Infrastructure, OASIS: Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System, RISS: Research Information Sharing Service, KMbase: Korean Medical database, KISS: Korean studies Information Service System, ACL: anterior cruciate ligament.

Library에서 219편의 자료가 검색되었다. 국내 데이터베이스에서는 OASIS 21편, KoreaMed 256편, RISS 658편, KMbase 392편, ScienceON 519편, KISS 264편이 검색되었다. 총 4,413편의 문헌 중 데이터베이스 통합 후 중복 문헌 1,614편을 제외한 2,799편을 대상으로 제목 및 초록을 이용한 1차 선별을 시행하였으며, 그 결과 47편의 문헌이 원문 검토 대상으로 선정되었다.

원문 확보를 시도한 47편 중 1편은 원문을 확보하지 못하여, 총 46편의 전문을 대상으로 평가를 시행하였다. 전문 검토 결과, 1) 내원 순서 또는 입원 순서에 따라 군을 배정한 준무작위 배정 연구 3편, 2) 모든 대상자가 전방십자인대 재건술과 반월판 봉합술을 동시에 시행받아 단독 반월판 수술 후 환자의 자료를 분리하여 추출할 수 없는 연구 1편, 3) 시험군과 대조군 모두에 한의학적 중재가 시행된 연구 2편, 4) 시험군과 대조군 간 재활치료 프로토콜이 상이한 연구 3편, 5) 한의학적 중재의 시행 시점이 선정기준에 부합하지 않은 연구 3편, 총 12편을 제외하였다. 이에 따라 최종적으로 34편의 논문을 체계적 문헌고찰에 포함하였다. 문헌 선정 과정은 Fig. 1에 제시하였다.

2. 자료 분석

최종 선정된 논문의 자료를 분석한 결과, 수술 방법, 한의학적 중재의 종류와 조합, 중재 시작 시점과 치료기간, 양 군에 공통으로 시행된 재활 프로그램 및 결과 평가시점에서 상당한 임상적 이질성이 확인되었다. 동일한 평가 지표를 사용한 경우에도 수술 방법, 중재 구성 및 평가시점에 차이가 있었다. 연구 특성과 주요 결과는 Table I에 정리하였으며, 전체 평가 시점 및 결과는 Appendix VII, 각 연구의 자세한 한의학 중재 및 공통 중재, 평가 시점에 관한 내용은 Appendix VIII로 제시하였다.

3. 연구 특성

1) 연구 대상 및 치료 기간

최종 선정된 34편의 논문[15-48]은 2015년 5편, 2016년 3편, 2017년 5편, 2018년 5편, 2019년 2편, 2020년 4편, 2021년 1편, 2022년 3편, 2023년 1편, 2024년 3편, 2025년 1편, 2026년 1편으로 모두 2015년 이후에 발간되었다. 포함된 논문은 모두 중국 학술지에 게재되었다.

최종 포함된 34편의 논문에 대해 연구 특성을 분석하였다. 연구 대상자의 수는 50명에서 150명으로 평균 79.76명이었다. 수술 방법을 논문 단위로 분류한 결과, 관절경하 반월판 성형술 및 이에 준하는 성형 · 정리술을 시행한 논문이 15편(44.1%)으로 가장 많았으며, 반월판 봉합 또는 복원술을 시행한 논문이 7편(20.6%), 반월판 절제술을 시행한 논문이 4편(11.8%)이었다. 1편(2.9%)에서는 반월판 성형술과 봉합술을 함께 시행하였으며, 7편(20.6%)에서는 구체적인 단일 반월판 수술 방식이 명확하게 확인되지 않았다. 이 중 1편[28]은 원문 내 수술 관련 기술이 봉합 · 복원술과 성형 · 정리술로 일치하지 않아 단일 술식으로 분류하지 않았고, 1편[40]은 원문 내에서 반월판 성형술과 절제술로 수술 방법이 상이하게 보고되어 구체적 술식 불명으로 분류하였다. 그 밖에 4편[20,37,44,45]에서는 관절경 수술을 시행하였다고만 기술하였고, 1편[31]에서는 수술을 시행하였다는 사실 외에 구체적인 수술 방법이 제시되지 않았다.

성별 분석이 가능한 32편의 논문의 대상자는 남성 1,434명, 여성 1,146명으로 남성이 여성보다 약 1.25배 많았다. 원문에 보고된 남녀 대상자 수의 합계가 전체 대상자 수와 일치하지 않는 논문[41]은 제외하고 계산하였다. 대상자의 연령은 10대에서 70대로 다양했으며, 평균 44.01세였다. 평균 연령이 확인 가능한 33편의 연구에서 대상자의 평균 연령을 연구별 대상자 수로 가중하여 산출한 결과로 평균 연령이 제시되지 않은 1편의 연구는 연령 평균 산출에서 제외하였다.

주요 한의중재 구성요소별 치료기간을 논문 단위로 분석하였다. 복합 한의중재가 시행된 논문은 각 구성요소에 중복하여 집계하였으므로, 구성요소별 논문 수의 합은 전체 논문 수와 일치하지 않는다. 평균 치료기간은 전체 시행 기간이 직접 제시되었거나 치료 시작 및 종료 시점 등을 통해 단일 값을 명확하게 산출할 수 있는 논문을 대상으로 계산하였다. 경구 한약은 치료기간을 확인하거나 산출할 수 있었던 12편에서 평균 27.3일(범위 7~90일)이었다. 중약 훈증 · 훈세는 단일 치료기간을 확인하거나 산출할 수 있었던 9편에서 평균 43.9일(범위 15~84일)이었다. 일반 침치료는 3편에서 평균

Table I. Characteristics and Main Outcomes of the Included Randomized Controlled Trials

First author (year)	Participants	Intervention	Control	Main outcome measures and results*
Sun[15] (2015)	70 patients after arthroscopic meniscoplasty for meniscal injury	A: Warming acupuncture/ moxibustion+staged functional rehabilitation (n=37)	B: Staged functional rehabilitation (n=33)	VAS: A<B at POW4 LKSS: A>B at POW4 ROM: A>B at POW4
Meng[16] (2015)	90 patients after arthroscopic meniscoplasty for meniscal injury	A: Fumigation+staged functional rehabilitation (n=45)	B: Staged functional rehabilitation (n=45)	VAS: A<B at POD19
Cheng[17] (2015)	60 patients with meniscal injury after arthroscopic meniscal repair or suturing	A: Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang) combined with Oryeong-san (Wuling-san) granules+staged functional rehabilitation (n=30)	B: Staged functional rehabilitation (n=30)	VAS: A<B at POW4 LKSS: A>B at POW4 ROM: NS at POW4
Yang[18] (2015)	88 patients with meniscal injury after arthroscopic partial or subtotal meniscectomy	A: Gihyeolbyeongboyeonggeun-tang (Qixuebingburongjin-tang) decoction+herbal fumigation/ washing+staged functional rehabilitation (n=44)	B: Staged functional rehabilitation (n=44)	VAS: A<B at POW4 LKSS, ROM: A>B at POW4
Zhang[19] (2015)	50 patients with meniscal injury after arthroscopic total or partial meniscectomy	A: Dokhwalgisaeng-tang (Duhuojisheng-tang) fumigation/washing+staged functional rehabilitation (n=30)	B: Staged functional rehabilitation (n=20)	ROM: NS at POM3
Tao[20] (2016)	56 patients after arthroscopic surgery for meniscal injury	A: Chuna manual therapy+staged functional rehabilitation (n=28)	B: Staged functional rehabilitation (n=28)	LKSS: A>B at post-Tx ROM: A>B at 4 mo post-Tx
Zhang[21] (2016)	86 patients after arthroscopic meniscoplasty for unilateral meniscal injury	A: Warming acupuncture/ moxibustion+staged functional rehabilitation (n=43)	B: Staged functional rehabilitation (n=43)	VAS: A<B at POW4 LKSS, ROM: A>B at POW4
Cheng[22] (2016)	60 patients with unilateral MRI Stoller grade III meniscal injury after arthroscopic Fast-Fix suturing	A: Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang) combined with Oryeong-san (Wuling-san) granules+staged functional rehabilitation (n=30)	B: Staged functional rehabilitation (n=30)	MRI Stoller grade: A<B at POW12 Meniscal healing rate: A>B numerically at POW12 (between-group p-value NR)
Song[23] (2017)	96 patients with meniscal injury after arthroscopic meniscoplasty with suturing	A: Modified Gamihwalhyeolsojong-tang (Jiaweihuoxuexiaozhong-tang) decoction+routine functional rehabilitation (n=48)	B: Routine functional rehabilitation (n=48)	VAS: A<B at POD14 LKSS: A>B at POD14
Li[24] (2017)	98 patients with unilateral lateral discoid meniscal injury after arthroscopic meniscoplasty	A: Modified Dokhwalgisaeng-tang (Duhuojisheng-tang) fumigation/washing+ isokinetic training (n=49)	B: Isokinetic training (n=49)	VAS: A<B at approximately POD87 ROM: A>B at approximately POD87
Luo[25] (2017)	71 patients with joint dysfunction after meniscal suture repair	A: Acupuncture+staged functional rehabilitation (n=36)	B: Staged functional rehabilitation (n=35)	VAS: A<B at POW8
Chen[26] (2017)	60 patients with unilateral MRI grade III meniscal injury after arthroscopic partial meniscectomy	A: Herbal fumigation/washing+staged functional rehabilitation (n=30)	B: Staged functional rehabilitation (n=30)	LKSS, ROM: NS at POW12†

Table I. Continued

First author (year)	Participants	Intervention	Control	Main outcome measures and results*
Deng[27] (2017)	120 patients after arthroscopic meniscoplasty	A: Herbal fumigation+staged functional rehabilitation (n=60)	B: Staged functional rehabilitation (n=60)	VAS: A<B at 2 mo post-Tx LKSS: A>B at 2 mo post-Tx
Zeng[28] (2018)	84 patients with meniscal injury after arthroscopic meniscal surgery (suturing or trimming)	A: Acupotomy+staged functional rehabilitation (n=42)	B: Staged functional rehabilitation (n=42)	VAS: A<B at 8 wk post-Tx LKSS, ROM: A>B at 8 wk post-Tx
Chai[29] (2018)	82 patients after arthroscopic meniscoplasty	A: Herbal fumigation+staged functional rehabilitation (n=41)	B: Staged functional rehabilitation (n=41)	VAS: A<B at POM2 LKSS: A>B at POM2
Gong[30] (2018)	150 patients after arthroscopic meniscoplasty	A: Chuna manual therapy+staged functional rehabilitation (n=75)	B: Staged functional rehabilitation (n=75)	VAS: A<B at 2 wk post-Tx LKSS: A>B at 2 wk post-Tx
Xu[31] (2018)	80 patients after surgery for meniscal injury	A: Warming acupuncture/ moxibustion+staged functional rehabilitation (n=40)	B: Staged functional rehabilitation (n=40)	VAS: A<B at POW2 ROM: A>B at POW2 LKSS: A>B at POM2/POM3
Liu[32] (2018)	68 patients after arthroscopic meniscal repair	A: Kidney-tonifying, essence-replenishing, blood-activating decoction+staged functional rehabilitation (n=36)	B: Staged functional rehabilitation (n=32)	VAS: A<B at POD21 LKSS and ROM: A>B at POD21
Lin[33] (2019)	68 patients with unilateral meniscal injury after arthroscopic meniscoplasty	A: Herbal fumigation+staged functional rehabilitation (n=34)	B: Staged functional rehabilitation (n=34)	VAS: A<B at POW8 LKSS: A>B at POW8
Liu[34] (2019)	80 patients after arthroscopic meniscoplasty	A: Moxibustion+routine functional rehabilitation (n=40)	B: Routine functional rehabilitation (n=40)	VAS: A<B at POW8 LKSS and ROM: A>B at POW8
Wang[35] (2020)	68 patients after arthroscopic meniscoplasty	A: Warming acupuncture/ moxibustion+staged functional rehabilitation (n=34)	B: Staged functional rehabilitation (n=34)	VAS: A<B at post-Tx LKSS: A>B at post-Tx
Zhang[36] (2020)	80 patients with unilateral meniscal injury after arthroscopic meniscoplasty	A: Samchilhyeolgal-gyonang (Sanqixuejie-jiaonang) capsule+acupuncture+staged functional rehabilitation (n=40)	B: Staged functional rehabilitation (n=40)	VAS: A<B at POW4 LKSS: A>B at POW4
Zhao[37] (2020)	76 male military personnel after arthroscopic surgery for meniscal injury	A: Electroacupuncture+routine functional rehabilitation (n=38)	B: Routine functional rehabilitation (n=38)	VAS: A<B at 2 mo post-Tx LKSS and ROM: A>B at 2 mo post-Tx
Peng[38] (2020)	62 patients with unilateral meniscal injury after arthroscopic meniscal repair	A: Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang)+Wuling San decoction+staged functional rehabilitation (n=31)	B: Staged functional rehabilitation (n=31)	VAS: A<B at POW4 LKSS, ROM: A>B at POW4
Liu[39] (2021)	96 patients after arthroscopic meniscoplasty	A: Chuna manual therapy+staged functional rehabilitation (n=48)	B: Staged functional rehabilitation (n=48)	VAS: A<B at POW1 LKSS: A>B at POW1

Table I. Continued

First author (year)	Participants	Intervention	Control	Main outcome measures and results*
Wu[40] (2022)	64 patients with MRI grade III meniscal injury after arthroscopic meniscal surgery‡	A: Modified Gamihwayeongjitong-tang (Jiaweiheyingzhitong-tang) decoction+routine functional rehabilitation (n=32)	B: Routine functional rehabilitation (n=32)	VAS: A<B at POW2 LKSS, ROM: A>B at POW2
Han[41] (2022)	72 patients with unilateral lateral discoid meniscal injury after arthroscopic meniscoplasty	A: Haedongpi-tang (Haitongpi-tang) fumigation/washing+staged functional rehabilitation (n=37)	B: Staged functional rehabilitation (n=35)	VAS: A<B at POW8 LKSS: A>B at POW8§
Yang[42] (2022)	58 patients after arthroscopic partial meniscectomy	A: Acupuncture+routine functional rehabilitation (n=29)	B: Routine functional rehabilitation (n=29)	VAS: A<B at POW4 ROM: A>B at POW4 LKSS: NS at POM3
Liu[43] (2023)	112 patients after arthroscopic meniscoplasty	A: Herbal wet compress therapy+intensive proprioceptive training (n=56)	B: Intensive proprioceptive training (n=56)	VAS: A<B at 2 wk post-Tx LKSS and knee flexion angle: A>B at 3 mo post-Tx
Chen[44] (2024)	100 patients with degenerative meniscal injury after knee arthroscopic surgery	A: Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang) decoction+staged functional rehabilitation (n=50)	B: Staged functional rehabilitation (n=50)	VAS: A<B at POW4 LKSS, ROM: A>B at POW4
Zhang[45] (2024)	95 patients with unilateral meniscal injury after arthroscopic surgery	A: Modified Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang) combined with Oryeong-san (Wuling-san) granules+warming acupuncture/moxibustion+routine functional rehabilitation (n=48)	B: Routine functional rehabilitation (n=47)	VAS: A<B at post-Tx LKSS, ROM: A>B at post-Tx
Alimubierdi[46] (2024)	84 patients after arthroscopic meniscal repair for unilateral injury	A: Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang)+Dokhwalgisaeng-tang (Duhuojisheng-tang) fumigation/washing+staged functional rehabilitation (n=42)	B: Staged functional rehabilitation (n=42)	VAS: A<B at POW4 ROM: A>B at POW4
Lin[47] (2025)	68 patients with MRI grade II-III meniscal injury after arthroscopic meniscoplasty	A: Bogangeonseul-bang (Buganjianxi-fang) decoction+staged functional rehabilitation (n=34)	B: Staged functional rehabilitation (n=34)	LKSS: A>B at 5 wk post-Tx
Luo[48] (2026)	60 patients with MRI grade III or higher meniscal injury after standard arthroscopic repair using an all-inside suture technique	A: Gwanjeolgang-gobang (Guanjiekang-gaofang)+staged functional rehabilitation (n=30)	B: Staged functional rehabilitation (n=30)	VAS: NS at POM2 LKSS: A>B at POM2 ROM: A>B at POM3

A: experimental group, B: control group, VAS: visual analogue scale, POW: postoperative week, LKSS: Lysholm knee scoring scale, ROM: range of motion, POD: postoperative day, NS: not significant, POM: postoperative month, post-Tx: post-treatment, mo: month, MRI: magnetic resonance imaging, NR: not reported, wk: week.

*For each study, results at the main assessment time point selected to approximate the end of rehabilitation are presented.

†The text stated that the between-group difference in LKSS at POW12 was not significant, whereas Table I marked the POW12 value as significant ($p<0.05$); the narrative result was used in this review.

‡The surgical procedure was inconsistently reported as meniscoplasty and meniscectomy in the original article.

§IKDC and LKSS assessment time points were reported as Pre-Op., POW8, and 1-year follow-up in the text/abstract, whereas Table III reported POW4 and POW8.

37.3일(범위 28~56일), 추나 · 수기치료는 3편에서 평균 10.3일(범위 3~14일)이었다. 온침구는 단일 치료기간을 산출할 수 있었던 2편에서 각각 11일과 약 53일(수술 후 7일째부터 2개월까지) 동안 시행되었다. 뜸 단독치료는 1편에서 56일, 중약 습포 · 탑지는 1편에서 14일 동안 시행되었다. 전침은 총 치료기간이 명확하게 보고되지 않았으며, 침도 치료는 치료기간이 6~8주의 범위로 제시되어 단일 값을 산출할 수 없었으므로 평균 치료기간 분석에서는 제외하였다. 치료 종료 시점이나 전체 시행 기간이 명확하게 보고되지 않은 경우, 시행 횟수 또는 처방량만 제시되어 치료일수를 확정할 수 없는 경우에는 기간 분석에서 제외하였다. 또한 결과 평가 시점만 제시된 경우에는 해당 시점을 치료 종료 시점으로 간주하지 않았다.

치료기간의 단일값을 산출할 수 없어 평균 치료기간 분석에서 제외된 중재는 6편에서 확인되었다. 온침구의 종료시점 또는 전체 시행기간이 명확하지 않은 논문은 3편[15,31,45]이었고, 전침의 총 치료기간이 보고되지 않은 논문은 1편[37]이었다. 훈증 · 훈세의 시행 횟수와 처방량은 제시되었으나 달력상 치료일수를 확정할 수 없는 논문은 1편[19]이었으며, 침도의 치료기간이 6~8주의 범위로만 제시된 논문은 1편[28]이었다.

2) 중재 방법(Appendix Ⅷ)

포함 연구에서 사용된 한의학적 중재의 세부 내용은 Appendix VIII에 제시하였다. 최종 포함된 34편의 논문에 해당하는 한의학적 중재를 치료방법에 따라 분류한 결과, 경구 한약이 12편으로 가장 많이 사용되었으며, 중약 훈증 · 훈세가 10편, 온침구 치료가 5편, 일반 침치료와 추나 · 수기치료가 각각 3편에서 사용되었다. 이외에 전침, 단독 뜸, 침도 및 중약 습포 · 탑지가 각각 1편에서 사용되었다. 복합 중재를 시행한 연구는 각 중재 유형에 중복하여 집계하였다.

경구 한약은 총 12편의 논문에서 사용되었다. 도홍사물탕 합 오령산 및 가감방은 총 4편[17,22,38,45]의 논문에서 사용되었으며, 그 외 도홍사물탕[44], 기혈병보영근탕[18], 가미활혈소종탕[23], 삼칠혈갈교낭[36], 가미화영지통탕[40], 보간건슬방[47] 및 관절강고방[48]이 사용되었다. 일부 논문[32]에서는 별도의 처방명 없이 구성 약재만 제시되었다. 경구 한약의 세부 구성 약재는 Appendix IX에 제시하였다. 일부 논문에서는 기본 처방을 가감하여 사용하였으며, 이 중 Chen 등[44]에서는 증상 및 변증에 따라 처방 구성을 조절하였다. 처방 구성이 보고된 연구에서는 당귀(當歸), 복령(茯苓), 천궁(川芎), 도인(桃仁), 홍화(紅花) 등의 약재가 반복적으로 사용되었다. 경구 한약의 투여기간은 연구마다 상이하였으며, 1일 1제를 2회로 나누어 복용하도록 한 논문이 다수였다. 경구 한약의 제형을 분류하면 탕제가 7편(58.3%)으로 가장 많았으며, 과립제 3편[17,22,45](25.0%), Zhang[36]의 캡슐제 및 Luo 등[48]의 고방(膏方)이 각각 1편(8.3%)이었다(Appendix IX).

중약 훈증 · 훈세에 사용된 구성 약재를 분석한 결과, 독활(獨活)과 홍화(紅花)가 각각 7편(70%)으로 가장 빈번하게 사용되었으며, 당귀(當歸) 6편(60%), 천궁(川芎), 해동피(海桐皮) 및 우슬(牛膝)이 각각 5편(50%)으로 뒤를 이었다. 상기생(桑寄生), 감초(甘草), 강활(羌活) 및 복령(茯苓)은 각각 4편(40%)에서 사용되었다.

중약 훈증 · 훈세의 시행 시점과 방법은 연구마다 상이하였다. 수술 후 3일째부터 시행한 연구는 Li[24], 8일째부터 시행한 연구는 Chen 등[26], 12일째부터 시행한 연구는 Meng 등[16]이었다. 수술 후 2주째부터 시행한 연구는 5편[18,19,27,29,33]이었으며, 이 중 Lin 등[33]은 봉합사 제거 후 치료를 시작하였다. Han 등[41]은 봉합사 제거 2일 후부터 시행하였으며, Alimubierdi 등[46]은 봉합사 제거 3일 후부터 시행하였고, 이는 수술 후 약 17일째에 해당하였다. 시행 빈도는 1일 1회가 6편(60.0%), 1일 2회가 4편(40.0%)이었다. 회당 치료시간은 Deng 등[27]을 제외한 9편에서 30~50분으로 보고되었다. 치료 방법은 약재를 전탕하거나 가열한 후 환측 슬관절을 훈증하는 방식이 주로 사용되었으며, 일부 연구에서는 훈증과 함께 약액을 이용한 세척을 병행하였다.

일반 침치료는 총 3편[25,36,42]에서 시행되었다. 3편 모두에서 사용 혈위가 제시되었으며, 침의 길이는 Zhang[36]과 Yang 등[42], 자입 깊이는 Luo 등[25]에서 보고되었다. 유침시간은 Luo 등[25]과 Yang 등[42]에서 30분으로 보고되었으며, Zhang[36]에서는 명시되지 않았다. 치료 시작 시점은 수술 후 1일째부터 3일째 이후까지로 논문마다 차이가 있었으며, 치료기간은 4~8주였다. 치료 빈도는 3편 모두 1일 1회였으며, Luo 등[25]에서는 6일 연속 치료 후 1일 휴식하는 방식으로 시행하였다.

사용 혈위를 분석한 결과, 혈해(SP10), 양구(ST34), 독

비(ST35), 족삼리(ST36), 태충(LR3)이 각각 2편(66.7%)에서 사용되어 가장 빈도가 높았다. 그 밖에 내슬안(EX-LE4), 외슬안(EX-LE5), 풍륭(ST40), 양릉천(GB34), 삼음교(SP6), 학정(EX-LE2) 및 아시혈 등이 각각 1편(33.3%)에서 사용되었다. 대부분 슬관절 주변 및 하지의 혈위를 중심으로 사용하였으나, Luo 등[25]에서는 속골(BL65), 족통곡(BL66), 내정(ST44), 함곡(ST43), 협계(GB43), 족임읍(GB41), 대도(SP2), 태백(SP3), 행간(LR2), 태충(LR3) 등 하지 원위부의 형혈(滎穴)과 수혈(輸穴)을 이용한 자침법을 시행하였다.

자침 방법은 연구별로 차이가 있었다. Luo 등[25]에서는 형혈에서 수혈 방향으로 약 45° 각도로 자입하여 한 침으로 두 혈위를 투자(透刺)하였고, 자입 깊이는 약 40 mm였으며, 30분의 유침시간 동안 대퇴사두근 운동을 병행하였다. Zhang[36]에서는 수술 절개부를 피하여 2.0 촌(寸) 침으로 자침하였으나 유침시간과 구체적인 수기법은 보고되지 않았다. Yang 등[42]에서는 2.0촌 침을 사용하여 독비(ST35)는 슬관절 방향으로 자입하고 나머지 혈위는 직자하였으며, 득기 후 평보평사법(平補平瀉法)을 적용하여 30분간 유침하고 10분 간격으로 행침(行針)하였다.

온침구 치료는 총 5편[15,21,31,35,45]에서 시행되었다. 사용된 혈위로는 족삼리(ST36), 혈해(SP10), 양구(ST34), 음릉천(SP9), 풍륭(ST40), 양릉천(GB34), 독비(ST35), 내슬안(EX-LE4), 외슬안(EX-LE5), 학정(EX-LE2) 등이 보고되었다. 4편[15,21,31,45]에서는 1.5촌 또는 2.0촌의 호침(毫針)을 사용하였으며, 이 중 3편[15,21,31]에서는 자침 후 산・마・창・중・통(酸・麻・脹・重・痛) 또는 의주감(蟻走感) 등의 침감을 확인한 뒤 침병에 애융(艾絨)을 부착하여 점화하였다. Zhang 등[45]에서는 자침 후 침병에 애융을 부착하여 점화하였으나 득기감에 대한 구체적인 기술은 없었다. 이들 4편에서는 모두 회당 3개의 애융 또는 애주를 적용하였다. Wang[35]은 환측 양릉천(GB34), 양구(ST34), 혈해(SP10), 족삼리(ST36) 등에 평보평사법(平補平瀉法)으로 자침하여 산・마・창・중감이 나타난 후 침미에 길이 1 cm의 애주(艾柱)를 부착하여 점화하고 회당 20분간 시행하였다. 치료는 수술 후 3일째부터 1일 1회 시행하였으며, 5일 연속 치료를 1개 치료과정으로 하고 1일간 휴식한 후 동일한 치료과정을 반복하였다. 이에 따라 총 2개 치료과정, 10회의 치료가 11일에 걸쳐 시행되었다. 치료 빈도는 5편 모두 1일 1회 시행되었다. 치료 시작 시점은 3편의 논문[15,21,45]에서 수술 후 7일째, Wang[35]에서 수술 후 3일째였으며, Xu 등[31]에서는 정확한 시작 시점이 보고되지 않았다. Zhang[21]은 수술 후 7일째부터 수술 후 2개월까지 온침구를 시행하였다. Wang[35]은 5일간의 치료를 1개 치료과정으로 하고 1일 휴식 후 다시 5일간 치료하여 총 2개 치료과정을 시행하였다. 3편의 논문[15,31,45]에서는 온침구 치료의 정확한 종료 시점 또는 총 치료기간이 명확하게 보고되지 않았다.

뜸 치료는 Liu[34]의 연구 1편에서 시행되었다. 혈해(SP10), 음릉천(SP9), 양구(ST34), 풍륭(ST40), 족삼리(ST36), 내슬안(EX-LE4), 외슬안(EX-LE5) 등에 뜸상자를 설치하고 애조(艾條)와 피부 사이의 거리를 3~5 cm로 유지하여 1일 1회, 회당 30분간 총 8주 동안 시행하였다.

전침과 침도 치료는 각각 1편에서 시행되었다. 전침은 Zhao 등[37]에서 시행되었다. 곡지(LI11), 척택(LU5), 내슬안(EX-LE4), 독비(ST35), 학정(EX-LE2), 양구(ST34), 혈해(SP10) 및 아시혈에 일회용 침을 자입한 후 분당 100~150회의 제삽・염전(提插・捻轉) 등의 수기를 시행하여 득기하였다. 이후 양구(ST34)-독비(ST35)와 혈해(SP10)-내슬안(EX-LE4)에 각각 전극을 연결하고, 전침치료기를 이용하여 2 Hz의 소밀파(疏密波)를 적용하였다. 자극 강도는 침이 가볍게 움직이면서 환자가 편안하게 느끼는 정도로 조절하였다. 전침은 수술 후 9주부터 운동재활과 병행하여 시행되었으며, 전침의 총 치료기간, 회당 유침시간 및 시행 빈도는 명확히 보고되지 않았다.

침도 치료는 Zeng 등[28]의 연구에서 시행되었다. 복토(ST32), 혈해(SP10), 내슬안(EX-LE4), 외슬안(EX-LE5), 위중(BL40), 양구(ST34) 및 슬관절 인대와 지대의 기시・정지부 압통점 중 6~8개 부위를 선택하여 4호 소침도(小針刀)를 사용하였다. 국소 소독 후 칼날의 방향을 해당 부위의 혈관・신경 및 인대・근육의 장축과 평행하게 유지하면서 수직 자입하였고, 각 층의 연부조직 유착 부위를 단계적으로 박리하였다. 시술 후에는 발침 부위의 삼출혈을 면구로 닦은 뒤 드레싱을 시행하였다. 치료는 수술 후 탄력붕대를 제거한 뒤 시작하였으며, 환자의 내약 정도에 따라 주 1~2회, 총 6~8주간 시행하였다.

추나・수기치료는 총 3편[20,30,39]에서 시행되었다. 사

용된 수기법으로는 무모(撫摸), 향심성추압(向心性推壓), 유법(揉法), 찰(擦), 유날(揉捏), 추압(推壓), 탄발(彈撥), 점안(點按) 및 혈위안마(穴位按摩) 등이 보고되었다. Tao 등[20]은 환측 슬관절의 국소 부종 정도에 따라 비교적 가벼운 무모와 향심성추압 등을 적용하고, 손상 부위 · 성질 · 범위 및 병정에 따라 유법, 유날, 탄발, 추압 및 점안 등의 수기법을 선택하여 시행하였다. 정확한 수술 후 치료 시작 시점은 보고되지 않았으나, 회당 30분, 1일 1회로 총 2주간 시행하였다. Gong 등[30]도 슬관절의 부종 정도에 따라 무모와 향심성추압 등을 시행하고, 손상 부위 · 성질 · 범위에 따라 찰, 유날, 탄발, 추압, 점안 등의 수기법을 선택하였다. 회당 30분, 1일 1회, 총 2주간 시행하였으며, 정확한 수술 후 시작 시점은 보고되지 않았다. Liu 등[39]은 수술 후 2일째부터 슬관절의 부종 정도에 따라 향심성추압과 무모를 적용하고, 손상을 유발한 외력의 성질과 손상 범위에 따라 혈위안마, 유날, 추압, 탄발, 점안 등의 수기법을 선택하였다. 회당 30분, 1일 2회로 3일간 시행하였다.

그 밖의 중약 외치법으로 중약 습포 치료가 Liu[43]의 연구 1편에서 시행되었다. 홍화(紅花), 당귀(當歸), 적작약(赤芍), 천궁(川芎), 황금(黃芩), 북시호(北柴胡), 초현호색(醋延胡索), 초향부(醋香附), 속단(續斷), 초도인(炒桃仁), 감초편(甘草片), 생지황(生地黃)으로 구성된 약재를 홍화주(紅花酒)에 침윤시킨 약물 패드를 32~45 ℃로 유지하여 환부에 직접 적용하였다. 치료는 수술 후 1개월부터 1일 2회, 회당 30분씩 총 2주간 시행하였으며, 약물 패드는 3일마다 교체하였다(Appendix X).

3) 평가 지표

포함된 34편의 논문에서는 슬관절 기능, 통증, 관절 가동범위, 부종, 근위축 및 삶의 질 등을 평가하기 위해 다양한 임상적 · 객관적 평가 지표가 사용되었다. 슬관절 기능 평가에는 LKSS를 사용한 논문이 28편(82.4%)으로 가장 많았다. International Knee Documentation Committee (IKDC) score는 3편(8.8%), hospital for special surgery (HSS) knee score와 Japanese Orthopaedic Association score는 각각 2편(5.9%), Tegner score는 1편(2.9%)에서 사용되었다. 또한 임상적 유효율 또는 우수 · 양호율을 평가한 연구는 12편(35.3%)이었다.

통증 평가에는 VAS가 29편(85.3%)에서 사용되어 가장 빈도가 높았으며, Zhang[19]에서는 별도의 관절 통증 점수(joint pain score)를 사용하였다. ROM을 평가한 논문은 21편(61.8%)이었으며, 이 중 Liu[43]에서는 슬관절 굴곡각(knee flexion angle)으로 보고하였다. 대퇴사두근 위축 정도는 11편(32.4%), 근력 또는 최대토크(peak torque)를 평가한 논문은 2편(5.9%)[24,48]이었다. Li[24]는 슬관절 신전근과 굴곡근의 최대토크를 평가하였으며, Luo 등[48]은 등속성 근력을 평가하였다. 관절 종창 또는 관절액은 7편(20.6%)에서 평가되었으며, 평가방법은 연구마다 상이하였다. Yang[18], Han 등[41], Yang 등[42]은 슬관절 둘레를 측정하여 환측과 건측의 차이 또는 둘레를 이용한 종창지수를 산출하였다. Li[24]는 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)에서 염증성 부종과 부구검사 결과를 조합한 0~3점의 종창점수를 사용하였다. Deng 등[27]은 관절액을 흡인하여 그 양을 측정하였고, Meng 등[16]과 Chai[29]는 관절액을 평가하였으나 구체적인 측정방법을 충분히 보고하지 않았다.

일상생활 수행능력(activities of daily living) 관련 지표는 2편(5.9%)[21,35]에서 평가되었으며, short form-36 health survey는 Gong 등[30]의 논문 1편(2.9%)에서 사용되었다. 영상학적 평가로는 Cheng 등[22]의 1편(2.9%)에서 자기공명영상(MRI)을 이용한 Stoller grade와 반월판 치유율을 평가하였고, Luo 등[48]의 1편(2.9%)에서는 전단파 탄성영상(shear wave elastography, SWE)을 이용하여 반월판의 탄성계수(Young's modulus)를 평가하였다.

혈액 및 생화학적 평가로는 malondialdehyde (MDA)와 superoxide dismutase (SOD)가 2편[41,47]에서 평가되었다. Chen 등[44]은 prothrombin time (PT)과 activated partial thromboplastin time (APTT)을 평가하였으며, Lin 등[47]은 MDA와 SOD 외에 erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-reactive protein (CRP), white blood cell count (WBC) 및 interleukin-17 (IL-17)을 평가하였다. 또한 합병증, 심부정맥혈전증(deep vein thrombosis) 또는 이상반응 등을 별도의 평가항목으로 명시하여 안전성을 평가한 논문은 3편(8.8%)[32,43,48]이었다(Table II, Appendix VII).

4) 정량적 합성 검토

중재 유형별로 정량합성 가능한 연구 조합을 검토하였다. 온침구 연구 중에서는 Sun 등[15]과 Zhang[21]의 연구가 수술방법, 결과지표 및 수술 후 평가시점에서 가

Table II. Outcome Measures Reported in the Included Studies

Outcome domain	Outcome measure	Studies, n (%)	Remarks
Knee function	LKSS	28 (82.4)	Most frequently used functional outcome
	Clinical effective rate or excellent-good rate	12 (35.3)	Composite clinical response
	IKDC score	3 (8.8)	
	HSS knee score	2 (5.9)	
	JOA score	2 (5.9)	
	Tegner score	1 (2.9)	
Pain	VAS	29 (85.3)	Most frequently used pain outcome
	Joint pain score	1 (2.9)	Zhang[19]
Range of motion	Knee ROM	21 (61.8)	Liu[43] reported the knee flexion angle
Muscle condition	Quadriceps muscle atrophy	11 (32.4)	
	Muscle strength or peak torque	2 (5.9)	Li[24]: peak torque of the knee extensors and flexors; Luo et al.[48]: isokinetic muscle strength
Swelling	Joint swelling or joint effusion	7 (20.6)	
Activities and quality of life	ADL-related measure	2 (5.9)	Zhang[21] and Wang[35]
	SF-36	1 (2.9)	Gong et al.[30]
Imaging	MRI-based Stoller grade and meniscal healing rate	1 (2.9)	Cheng et al.[22]
	Young's modulus using SWE	1 (2.9)	Luo et al.[48]
Blood and biochemical markers	MDA and SOD	2 (5.9)	Han et al.[41] and Lin et al.[47]
	PT and APTT	1 (2.9)	Chen et al.[44]
	ESR, CRP, WBC, and IL-17	1 (2.9)	Lin et al.[47]
Safety	Complications, DVT, or adverse events	3 (8.8)	Liu[32], Liu[43], and Luo et al.[48]

Values are presented as the number and percentage of the 34 included studies. As individual studies could report more than one outcome measure, the sum of the percentages exceeds 100%.
LKSS: Lysholm knee scoring scale, IKDC: International Knee Documentation Committee, HSS: hospital for special surgery, JOA: Japanese Orthopaedic Association, VAS: visual analogue scale, ROM: range of motion, ADL: activities of daily living, SF-36: short form-36 health survey, MRI: magnetic resonance imaging, SWE: shear wave elastography, MDA: malondialdehyde, SOD: superoxide dismutase, PT: prothrombin time, APTT: activated partial thromboplastin time, ESR: erythrocyte sedimentation rate, CRP: C-reactive protein, WBC: white blood cell count, IL-17: interleukin-17, DVT: deep vein thrombosis.

장 유사하였으나, 정확한 중재 종료시점과 공통 재활 프로그램이 달랐다. 경구 한약 연구 중에서는 Cheng 등[17,22]의 2개 연구와 Peng 등[38]의 도홍사물탕합오령산 연구가 비교적 유사하였으나, 한약의 제형과 세부 구성, 투여기간 및 평가 당시 중재 종료 여부가 일치하지 않았다. 그 밖의 경구 한약 연구는 사용된 처방이 서로 다르거나 침 또는 온침구 등의 다른 한의학적 중재가 함께 시행되었다.

훈증・훈세 연구는 구성 약재, 치료 시작시점, 시행기간 및 수술방법이 다양하였고, 일반 침치료와 추나・수기치료 연구도 시술방법, 치료기간 및 평가시점에서 차이가 있었다. 전침, 뜸, 침도 및 중약 습포・탑지는 동일한 중재와 결과지표를 공유하는 연구가 충분하지 않았다. 외형상 유사한 연구 조합은 확인되었으나, 중재 노출기간, 치료 종료 여부 및 공통 재활단계까지 고려할 경우 동일한 임상적 효과를 추정하는 연구군으로 통합하기에는 동질성이 충분하지 않았다.

5) 치료 효과

포함된 34편의 주요 평가시점은 양 군에 공통으로 시행된 재활치료의 종료일을 우선하여 선정하였다. 재활치료 종료시점에 평가가 보고된 논문은 14편(41.2%)이

었다. 재활치료 종료일은 확인되지만 해당 시점의 직접 평가가 확인되지 않은 4편(11.8%)에서는 종료일과 가장 가까운 평가시점을 선정하였다. 나머지 16편(47.1%)은 재활치료 종료일이 명확하지 않아 치료 후 효과를 평가하기 위해 결과지표별 마지막 평가시점을 선정하였다. 따라서 본 연구의 주요 평가시점은 재활치료 종료시점의 효과를 우선적으로 평가하기 위해 선정하였으나, 모든 논문에서 평가일이 실제 재활치료 종료일과 정확히 일치하는 것은 아니었다. 특히 Wang[35]은 VAS와 LKSS를 치료 후에 평가했다고만 보고하여 이를 수술 후 2개월의 재활치료 종료시점으로 확정하지 않았다.

VAS를 평가한 29편 중 선정된 주요 평가시점에서 28편은 중재군의 점수가 대조군보다 유의하게 낮았고, 1편에서는 유의한 군간 차이가 없었다. LKSS를 평가한 28편에서는 26편이 중재군에서 유의하게 높았으며, 2편에서는 유의한 군간 차이가 없었다. ROM을 평가한 21편에서는 18편이 중재군에서 유의하게 컸고, 3편에서는 유의한 군간 차이가 없었다. 이 결과는 각 지표의 선정된 평가시점에서 보고된 군간 차이로, 모든 논문의 재활치료 종료시점에서 확인된 효과를 의미하지는 않는다.

대퇴사두근 위축과 관절 부종 또는 관절액을 평가한 연구에서도 중재군에 유리한 결과가 보고되었으나, 평가시점이 연구마다 달랐다. 일부 지표는 한의학적 중재가 시작되기 전에도 군간 차이가 보고되어 이를 한의학적 중재의 효과로 해석하지 않았다. 기타 기능척도와 객관적 평가 지표, 각 지표의 전체 평가시점 및 p-value는 Appendix VII에 제시하였다. 선정된 주요 평가시점 이후 동일 지표를 반복하여 평가한 연구가 제한적이어서 효과의 지속성을 판단하기 어려웠다.

또한 일부 논문에서는 평가시점에 따라 군간 차이의 통계적 유의성이 달라졌다. Sun 등[15]에서는 VAS, LKSS, ROM 및 대퇴사두근 위축이 수술 후 1주에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았으나 수술 후 2주와 4주에는 모두 중재군에서 유의하게 개선되었다. Cheng 등[17]에서는 VAS, LKSS, ROM 및 대퇴사두근 위축이 수술 후 1주에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았다. VAS와 LKSS는 수술 후 2주와 4주에 중재군에서 유의하게 개선되었으나, ROM과 대퇴사두근 위축은 수술 후 2주에만 유의한 군간 차이를 보였고 수술 후 4주에는 유의한 차이가 없었다. Yang[18]에서는 VAS가 수술 후 2주에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았으나 수술 후 4주에는 중재군에서 유의하게 낮았다.

Zhang[19]에서는 ROM이 수술 후 2주에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았고, 수술 후 3주와 1개월에는 중재군에서 유의하게 높았으나 수술 후 3개월에는 다시 유의한 차이가 없었다. 관절 통증 점수는 수술 후 3주, 1개월에 중재군에서 유의하게 낮게 보고되었으나, 수술 후 3개월 결과는 원문 본문의 서술과 표에 제시된 수치의 방향이 일치하지 않아 해석에 주의가 필요하였다. Zhang[21]에서는 VAS, LKSS, ROM 및 대퇴사두근 위축이 수술 후 1주에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았으나 수술 후 2주와 4주에는 모두 중재군에서 유의하게 개선되었다.

Chen 등[26]에서는 LKSS와 ROM이 수술 후 7일에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았으며, 수술 후 14일, 21일 및 6주에는 중재군에서 유의하게 높았다. 수술 후 12주 ROM은 유의한 군간 차이가 없었다. LKSS의 경우 원문 본문에서는 수술 후 12주에 유의한 군간 차이가 없다고 기술되었으나, 표에서는 유의한 차이가 있는 것으로 표시되어 보고 간 불일치가 확인되었다. 본 연구에서는 원문 본문의 서술을 기준으로 수술 후 12주의 LKSS를 유의한 군간 차이가 없는 것으로 정리하였다. Deng 등[27]에서는 관절액량이 치료 1주 후 중재군에서 유의하게 적었다. VAS는 치료 1주 및 2개월 후 모두 중재군에서 유의하게 낮았으며, LKSS는 치료 1주 후에는 유의한 군간 차이가 없었으나 치료 2개월 후에는 중재군에서 유의하게 높았다. Zeng 등[28]에서는 VAS와 LKSS가 치료 2주 후에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았으나 치료 4주와 8주 후에는 중재군에서 유의하게 개선되었다. ROM은 치료 2주, 4주 및 8주 후 모두 중재군에서 유의하게 높았다.

Liu 등[39]에서는 LKSS가 수술 후 1일에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았으나 수술 후 3일과 1주에는 중재군에서 유의하게 높았다. VAS는 수술 후 1일, 3일 및 1주에 중재군에서 유의하게 낮게 보고되었으나, 수기치료가 수술 후 2일째부터 시작되었으므로 수술 후 1일의 군간 차이는 수기치료의 효과로 해석하지 않았다. Yang 등[42]에서는 VAS와 관절 부종이 수술 후 1일에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았으나 수술 후 1주, 2주 및 4주에는 중재군에서 유의하게 개선되었다. ROM은 수

술 후 1일과 1주에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았으며, 수술 후 2주와 4주에는 중재군에서 유의하게 높았다. LKSS는 수술 후 1일과 1주에는 유의한 차이가 없었고 수술 후 2주와 4주에는 중재군에서 유의하게 높았으나 수술 후 3개월에는 유의한 차이가 없었다. 대퇴사두근 위축은 수술 후 1일, 1주, 2주 및 3개월에는 유의한 군간 차이가 없었으며, 수술 후 4주에만 중재군에서 유의하게 적었다. Chen 등[44]에서는 ROM과 VAS가 수술 후 1주에는 유의한 군간 차이를 보이지 않았으나 수술 후 2주와 4주에는 각각 중재군에서 유의하게 개선되었다. LKSS와 HSS는 수술 후 4주에 중재군에서 유의하게 높았다.

영상학적 평가에서 Cheng 등[22]은 수술 후 6주와 12주에 중재군의 MRI Stoller grade가 대조군보다 유의하게 낮았다고 보고하였다. 반월판 치유율도 수술 후 6주와 12주에 중재군에서 더 높았으나 이에 대한 군간 비교 p-value는 보고되지 않았다.

Luo 등[48]에서는 VAS가 수술 후 2주에는 중재군에서 유의하게 낮았으나 수술 후 1개월과 2개월에는 유의한 군간 차이가 없었다. 반면 LKSS는 수술 후 2주, 1개월 및 2개월의 모든 평가시점에서 중재군이 유의하게 높았다. 전단파 탄성영상(SWE)으로 평가한 탄성계수는 수술 후 1개월, 2개월 및 3개월의 모든 평가시점에서 유의한 군간 차이가 없었으며, 수술 후 3개월에 평가한 등속성 근력과 ROM은 중재군에서 유의하게 높았다.

혈액 및 생화학적 평가에서는 Han 등[41]와 Lin 등[47]에서 중재군의 MDA가 대조군보다 유의하게 낮고 SOD는 유의하게 높았다. Chen 등[44]에서는 수술 후 1주에 PT과 APTT이 중재군에서 유의하게 높았으며, Lin 등[47]에서는 ESR, CRP, WBC 및 IL-17이 중재군에서 유의하게 낮았다. 안전성 평가에서는 Liu[32]에서 양 군 모두 심부정맥혈전증 및 창상감염이 발생하지 않았고, Luo 등[48]에서는 양 군 모두 이상반응이 보고되지 않았다. Liu[43]에서는 중재군의 합병증 발생률이 대조군보다 유의하게 낮았다.

일부 연구에서는 한의학적 중재가 시작되기 이전의 평가시점에서 이미 유의한 군간 차이가 보고되었다. Chai[29]에서는 중약 훈증을 수술 후 2주부터 시행하였으나 수술 후 1주의 관절액량에서 유의한 군간 차이가 보고되었고, Liu 등[39]에서는 추나치료를 수술 후 2일째부터 시행하였으나 수술 후 1일의 VAS에서 유의한 군간 차이가 보고되었다. Alimubierdi 등[46]에서는 중약 훈증・훈세를 봉합사 제거 3일 후인 수술 후 약 17일째부터 시행하였으나 수술 후 1주와 2주의 일부 지표에서 이미 유의한 군간 차이가 보고되었다. 따라서 이들 중재 시작 이전에 관찰된 초기 군간 차이는 한의학적 중재의 치료 효과로 해석하지 않았다(Appendix VII).

4. 비뚤림 위험 평가

RoB 2는 개별 연구 전체가 아닌 특정 결과에 대한 비뚤림 위험을 평가하므로, 본 연구에서는 주요 결과지표로 선정한 VAS, LKSS 및 ROM을 대상으로 치료 종료 시점 혹은 이에 가장 가까운 평가시점의 결과를 평가하였다. Cheng 등[22]은 MRI Stoller grade와 반월판 치유율을 보고하였으나 VAS, LKSS 및 ROM을 보고하지 않아 주요 결과지표에 대한 RoB 2 평가에서 제외하였다. 이에 따라 Cheng 등[22]을 제외한 나머지 33편의 논문에서 보고된 VAS 결과 29건, LKSS 결과 28건 및 ROM 결과 21건 등 총 79건의 결과에 대해 비뚤림 위험을 평가하였으며, 주요 결과지표별 평가 결과를 traffic-light plot과 summary plot으로 도식화하였다(Figs. 2~4).

1) 무작위배정 과정에서의 비뚤림 위험

대부분의 연구에서 난수표, 무작위 숫자법, 동전 던지기 등의 무작위 방법을 사용하였거나 무작위배정을 시행하였다고 기술하였다. 그러나 불투명・밀봉・연속번호 봉투 또는 중앙배정 등 배정순서의 은폐를 확인할 수 있는 구체적인 방법은 대부분 보고되지 않았으며, 일부 연구에서는 무작위 서열 생성 방법 역시 명확하지 않았다. 또한 1편에서는 보고된 자료에 내부적인 수치 불일치가 확인되어 기저 불균형 여부 및 무작위화 과정의 적절성을 충분히 판단하기 어려웠다. 이에 따라 VAS 29건, LKSS 29건 및 ROM 21건을 포함한 총 78개 결과 모두에서 무작위배정 과정의 비뚤림 위험을 some concerns로 평가하였다.

2) 의도한 중재에서의 이탈로 인한 비뚤림 위험

한의학적 중재의 특성상 연구 참여자 및 치료 제공자에 대한 눈가림은 대부분 어려웠으나, 시험 참여로 인



Fig. 2. Risk of bias assessment for visual analogue scale outcomes. Traffic light plot (upper) and summary plot (lower).



Fig. 3. Risk of bias assessment for Lysholm knee scoring scale outcomes. Traffic light plot (upper) and summary plot (lower).

해 발생한 계획 외 추가 중재, 군 간 교차 또는 중재 중단 등 결과에 영향을 줄 수 있는 중요한 이탈은 확인되지 않았다. 또한 대부분의 연구에서 최초 배정된 군에 따라 결과가 제시되어 배정 효과를 추정하는 데 중대한 문제가 있는 분석이 시행되었다고 판단할 근거는 없었다. 이에 따라 VAS 29건, LKSS 28건 및 ROM 21건 등 총 79개 결과 모두에서 low risk로 평가하였다.

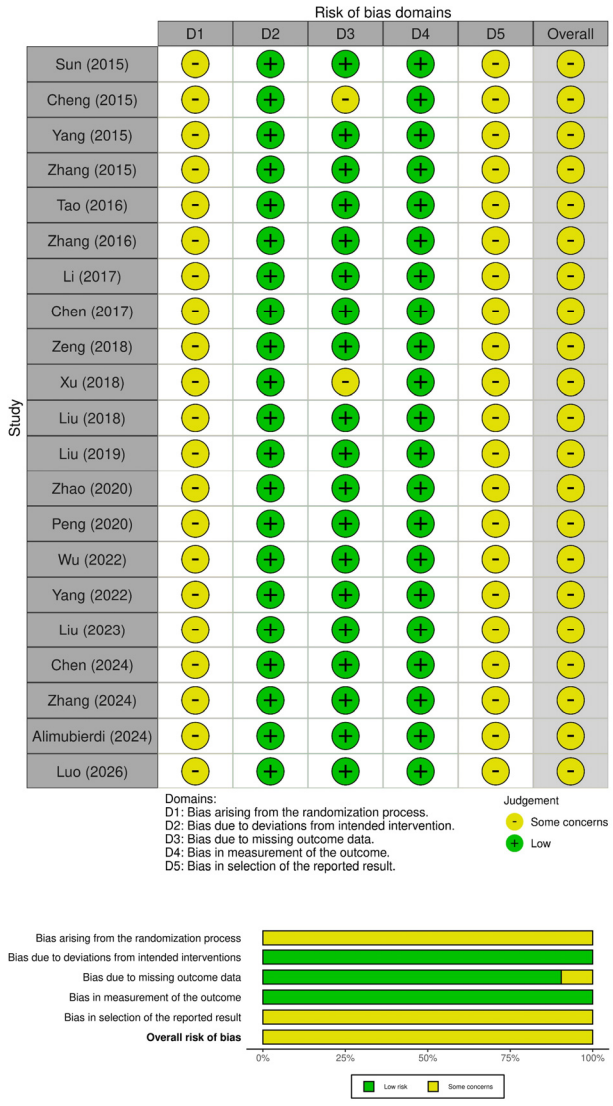

Fig. 4. Risk of bias assessment for range of motion outcomes. Traffic light plot (upper) and summary plot (lower).

3) 결측 결과자료로 인한 비뚤림 위험

VAS에서는 29개 중 26개, LKSS에서는 28개 중 25개에서 군별 분석 표본수가 최초 배정된 표본수와 일치하거나, 보고된 군별 합계 및 결과자료를 통해 모든 또는 거의 모든 참여자의 결과자료가 이용 가능하였다고 판단하여 low risk로 평가하였다. 반면 Cheng 등[17], Chai[29], Xu 등[31]의 3편에서는 무작위배정 당시의 표본수는 확인되었으나 해당 결과의 최종 분석 대상자 수 또는 중도탈락·결측 현황이 명확히 보고되지 않아 some concerns로 평가하였다. 따라서 VAS와 LKSS는 각각 low risk 25건, some concerns 3건이었다. ROM에서는 21개 결과 중 19개를 low risk로 평가하였으며, Cheng 등[17]과 Xu 등[31]의 2개 결과에서는 최종 분석 대상자 수 및 결측자료에 관한 정보가 충분하지 않아 some concerns로 평가하였다.

4) 결과 측정에서의 비뚤림 위험

VAS와 LKSS는 각 연구에서 양 군에 동일한 측정방법 및 평가시점이 적용되어 결과 측정방법 자체는 적절한 것으로 판단하였다. 그러나 VAS는 환자가 직접 평가하는 주관적인 통증 지표이며, LKSS 역시 통증, 불안정감, 잠김, 부종 및 일상생활 기능 등 환자의 주관적인 증상 및 기능 보고에 상당 부분 의존하는 평가척도이다. 또한 가짜침 또는 위약 등 참여자 눈가림을 위한 방법이 확인되지 않았으며, 한의학적 중재의 특성상 참여자가 자신이 배정받은 치료를 인지하였을 가능성이 높다. 이에 따라 중재에 대한 기대 또는 선호가 결과평가에 영향을 미쳤을 가능성이 높은 것으로 판단하여 VAS 29개 결과와 LKSS 28개 결과 모두 high risk로 평가하였다.

ROM은 관절가동범위를 각도 또는 굴곡각 등의 연속형 수치로 측정한 결과지표로, 각 연구에서 시험군과 대조군에 동일한 측정방법과 평가시점이 적용되었다. 대부분의 연구에서 결과평가자의 눈가림 여부는 명확하게 보고되지 않았으나, ROM은 사전에 정해진 방법에 따라 관절의 가동범위를 각도 단위로 측정하는 지표로서 VAS나 LKSS와 같은 환자보고 결과에 비해 중재에 대한 참여자의 기대나 선호에 의해 직접적으로 영향을 받을 가능성이 상대적으로 낮다고 판단하였다. 또한 중재군과 대조군 간 측정방법이 달랐거나 중재 배정에 따라 결과 측정방식이 달라졌음을 시사하는 근거는 확인되지 않았다. 따라서 결과평가자의 눈가림에 대한 정보가 충분하지 않았음에도 중재 배정에 대한 인지가 실제 ROM 측정값에 유의한 영향을 미쳤을 가능성은 낮다고 판단하여 ROM 21개 결과 모두를 low risk로 평가하였다.

5) 보고된 결과의 선택에서의 비뚤림 위험

33편의 논문 모두에서 결과자료를 확인하기 전에 확정된 시험등록, 연구 프로토콜을 확인할 수 없었다. 논

문의 연구방법에서 제시된 평가척도 및 평가시점에 해당하는 결과는 대체로 보고되었으며, 여러 적격한 결과 측정 또는 분석방법 중 결과에 따라 특정 결과를 선택적으로 보고하였다는 직접적인 근거는 확인되지 않았다. 그러나 사전에 확정된 분석계획과 실제 보고된 결과를 비교할 수 없어 선택적 결과보고 가능성을 완전히 배제하기 어려웠다. 이에 따라 VAS 29건, LKSS 28건 및 ROM 21건 등 총 79개 결과 모두 some concerns로 평가하였다.

6) 전체 비뚤림 위험

VAS 29개 결과와 LKSS 28개 결과는 결과 측정 영역에서 high risk로 평가되었으므로 전체 비뚤림 위험 역시 모두 high risk로 판정하였다. 반면 ROM 21개 결과는 결과 측정 영역에서는 모두 low risk였으나, 무작위 배정 과정과 보고된 결과의 선택 영역에서 some concerns가 존재하였으므로 전체 비뚤림 위험을 모두 some concerns로 평가하였다.

따라서 총 78개의 결과 중 57개(73.1%)가 high risk, 21개(26.9%)가 some concerns로 평가되었으며, 전체 비뚤림 위험이 low risk로 평가된 결과는 없었다.

고찰»»»

본 연구는 반월상 연골 손상으로 수술적 치료를 받은 환자에서 기본적인 수술 후 관리 및 재활치료에 한의학적 중재를 추가한 무작위 대조시험을 체계적으로 고찰하였다. 본 연구에서 선정한 주요 평가시점에서 VAS, LKSS 및 ROM은 전반적으로 한의학적 중재 병행군에 유리한 결과를 보였으나, 일부 연구에서는 유의한 군간 차이가 확인되지 않았다. 또한 주요 평가시점 이후 동일 지표를 반복하여 추적 평가한 연구가 매우 제한적이어서 효과의 지속성을 판단하기 어려웠다. 포함 연구의 임상적 이질성과 비뚤림 위험을 고려할 때, 관찰된 군간 차이를 한의학적 중재의 확정적인 효과로 해석하기에는 제한이 있다.

실제로 본 연구에서 비교군에 시행된 공통 재활치료를 논문 단위로 분류한 결과, 단계적 기능 재활이 26편(76.5%)으로 가장 많았으며, 통상적 기능 재활이 6편(17.6%)이었다. 이외에 등속성 운동과 집중적 고유수용성 감각훈련이 각각 1편(2.9%)에서 시행되었다. 일부 연구에서는 이러한 재활치료와 함께 예방적 항생제 투여, 냉치료, 보조기 사용 등의 통상적 수술 후 관리가 병행되었다. 재활치료 기간을 확인할 수 있었던 연구에서 치료기간은 14일부터 84일까지로 다양하였다. 각 연구에서 시행된 재활치료 및 수술 후 관리의 구성에는 차이가 있었으나, 시험군과 대조군에 동일한 공통치료가 시행된 연구만을 포함하였다.

재활치료는 단일한 표준 프로토콜로 통일되어 있지는 않았으나, 여러 논문에서 공통적으로 발목 · 발가락 운동과 대퇴사두근 활성화 운동, 직거상운동, 능동 · 수동 관절가동범위 운동 또는 continuous passive motion, 체중부하 및 보행훈련 등이 시행되었다. 이후 일부 논문에서는 근력 및 저항운동을 강화하고 계단, 자전거, 조깅, 수영 및 일상생활 복귀 등의 기능훈련을 시행하였다. 전반적으로 수술 후 근 활성화와 관절가동범위 회복에서 시작하여 체중부하 및 보행, 이후 기능적 활동으로 확대하는 재활 양상이 관찰되었다. 다만 재활 시작시점, 초기 관절가동범위 제한, 체중부하 허용시점 및 보조기 사용기간 등 세부 프로토콜에는 논문 간 차이가 있었다.

본 연구에서는 반월판 성형 · 정리술과 절제술을 시행한 논문의 비중이 봉합 · 복원술보다 높았다. 그러나 외상성 반월판 파열에 대한 ESSKA consensus와 2024년 American Academy of Orthopaedic Surgeons 진료지침은 수복 가능성과 파열의 특성을 고려하여 기능적인 반월판 조직을 최대한 보존할 것을 권고한다[49,50]. 중국의 임상자료에서는 2000~2008년 관절경 수술을 받은 환자 6,034명의 손상 반월판 7,241개에서 봉합술보다 절제술이 더 많이 시행되었고[51], 2015~2019년 단일기관 자료에서도 부분절제술이 592명 중 346명(58.4%)으로 보고되었다[52]. 해당 자료를 본 연구의 수술 분포와 직접 비교할 수는 없지만, 포함 논문의 술식 분포를 해석할 때 연구 당시의 수술 경향과 최근의 반월판 보존 원칙을 함께 고려할 필요가 있으며, 수술 방법에 따라 수술 후 재활의 진행 속도도 달라질 수 있다. EU-US meniscus rehabilitation consensus에서는 부분절제술 후 비교적 이른 체중부하와 관절가동범위 회복을 허용하는

반면, 봉합술 후에는 파열 형태와 봉합 상태를 고려하여 재활을 진행하도록 권고한다[4]. 따라서 포함 논문의 수술 방법과 재활 프로토콜의 차이는 결과를 직접 비교하거나 하나의 효과크기로 통합하는 데 있어 제한요인으로 작용할 수 있다.

본 연구에서 확인된 전반적인 효과의 방향은 슬관절 수술 후 한의학적 중재를 평가한 선행연구와 일부 일치하였다. Chang 등[53]은 전방십자인대 재건술 후 한의학적 중재와 기존 재활치료를 병행한 19개의 무작위 대조시험, 총 1,283명을 분석한 결과, 한의학적 중재 병행군에서 통증, 관절가동범위, 슬관절 부종 및 LKSS가 유의하게 개선되었다고 보고하였다. 그러나 통증, 관절가동범위, 부종 및 LKSS의 이질성은 각각 I^2=89%, 78%, 76% 및 84%로 높았으며, 포함 연구의 낮은 질을 고려하여 임상적 적용에 주의가 필요하다고 하였다. 이러한 결과를 종합하면, 한의학적 중재는 기존의 수술 후 재활을 대체하는 치료라기보다 통증 감소와 기능회복을 보조하는 추가적 중재로 활용될 가능성이 있는 것으로 해석하는 것이 적절하다.

그러나 본 연구에 포함된 논문의 모든 평가시점에서 중재군이 우수하게 나타난 것은 아니었다. 일부 논문에서는 수술 후 초기 또는 중기에는 중재군에 유리한 결과가 나타났으나, 추적관찰 기간이 길어지면서 군간 차이가 통계적으로 유의하지 않게 된 경우가 확인되었다. 이러한 경향은 슬관절 전치환술 후 침치료를 분석한 Chen 등[54]의 연구에서 통증 감소 효과가 주로 수술 후 초기 48시간 이내에 관찰되고 이후 평가시점에서는 일관되지 않았던 결과와도 일부 유사하다. 다만 수술의 종류와 대상 환자군이 서로 다르므로 직접적인 비교에는 주의가 필요하다. 따라서 현재의 근거만으로 한의학적 중재의 장기 지속 여부를 판단하기 어렵다.

평가지표 측면에서는 VAS가 29편(85.3%), LKSS가 28편(82.4%)에서 사용되어 높은 비율을 차지하였다. 반면 근력 또는 최대토크를 직접 평가한 연구는 2편에 불과하였고, 안전성 관련 결과를 평가한 논문도 3편에 그쳤다. LKSS는 반월상 연골 질환에서 널리 사용되는 환자보고 결과지표이나, 기존 체계적 문헌고찰에서는 LKSS, IKDC 및 knee injury and osteoarthritis outcome score 등을 포함한 반월상 연골 손상 환자의 환자보고 결과도구에 대한 측정 특성의 근거가 전반적으로 제한적인 것으로 평가되었다[55]. 따라서 향후 연구에서는 VAS와 LKSS에만 의존하기보다 환자보고 결과와 객관적 기능평가를 함께 활용할 필요가 있다.

특히 대퇴사두근 기능은 반월상 연골 수술 후 회복과정에서 중요하게 고려할 필요가 있다. McLeod 등[56]은 관절경하 부분 반월상 연골 절제술 후 대퇴사두근 근력에 관한 체계적 문헌고찰에서 수술 후 환측의 대퇴사두근 근력 저하가 관찰되며 일부 환자에서는 이러한 결손이 지속될 수 있다고 보고하였다. EU-US meniscus rehabilitation consensus에서도 관절가동범위, 관절액과 함께 대퇴사두근의 근력 및 신경근 기능을 수술 후 회복과 복귀 판단에서 고려할 것을 제시하고 있다[4]. 그러나 본 연구에서는 대퇴사두근 위축을 평가한 논문이 11편이었지만 실제 근력 또는 최대토크를 객관적으로 측정한 논문은 2편에 불과하였다. 향후 연구에서는 근육 둘레 또는 위축 정도뿐 아니라 등속성 근력검사, 근력 측정 및 기능 수행검사와 같은 객관적인 평가를 같이 시행함으로써 한의학적 중재가 실제 기능회복에 미치는 영향을 보다 명확하게 평가할 필요가 있다.

연구 결과 대부분에서 비뚤림 위험이 높았다는 점은 치료효과의 해석을 제한한다. 특히 참여자 눈가림이 어려운 상황에서 VAS와 LKSS 같은 환자보고 결과는 치료에 대한 기대의 영향을 받을 가능성이 있으며, 배정순서 은폐, 사전등록 및 결과평가자 눈가림에 관한 보고도 불충분하였다. 따라서 중재군에 유리한 결과가 다수 보고되었더라도 이를 확정적인 효과로 해석하기는 어렵다. 대부분의 연구에서 난수표, 봉투법 등의 무작위 방법을 사용하였다고 보고하였으나 배정순서 은폐에 대한 구체적인 설명은 부족하였으며, 사전에 확정된 시험등록, 연구 프로토콜 또는 통계분석계획 또한 확인이 어려웠다. 이는 향후 연구에서 단순히 '무작위배정하였다'고 기술하는 것을 넘어 적절한 배정순서 생성 및 은폐 방법을 명시하고, 연구 시작 전에 임상시험 등록과 프로토콜 공개를 시행해야 할 필요성을 보여준다. 또한 참여자와 치료자 눈가림이 현실적으로 어려운 한의학적 중재에서는 최소한 객관적인 결과평가자를 중재 배정으로부터 눈가림하여 결과 측정 비뚤림을 줄이는 방안이 요구된다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 포함 연구간 수술방법, 재활 프로토콜, 한의학적 중재 및 평가시

점의 이질성으로 인해 정량적인 통합 효과를 제시하지 못하였다. 둘째, 주요 결과가 주관적 평가에 집중되어 있고 비뚤림 위험이 높아 관찰된 효과가 과대평가되었을 가능성을 배제할 수 없다. 셋째, 장기 추적자료가 부족하여 효과의 지속성이나 장기적인 구조적 · 기능적 결과를 판단하기 어렵다. 넷째, 이상반응, 심부정맥혈전증 및 합병증 등의 안전성 결과를 명시적으로 평가한 논문이 3편에 불과하여 한의학적 중재의 안전성을 충분히 평가하기 어려웠다. 다섯째, 최종 분석을 학술지에 게재된 원저 논문으로 제한하고 학위논문 및 학술대회 초록 등의 회색문헌을 제외하였으므로 출판편향의 가능성을 완전히 배제할 수 없다. 여섯째, 현대적 관절경 수술 및 재활 환경과의 임상적 적용가능성을 고려하여 검색기간을 2000년 이후로 사전에 제한하였으므로, 그 이전에 발표된 관련 연구가 포함되지 않았을 가능성이 있다. 일곱째, 포함된 34편의 논문이 모두 중국에서 출판되어 연구 결과가 특정 국가의 의료체계, 재활환경 및 한의학적 중재 특성에 편중되었을 가능성이 있으며, 이를 다른 국가와 의료환경에 일반화하는 데에는 제한이 있다. 포함된 연구의 방법론적 질에도 한계가 있어, 향후 다양한 국가와 의료환경에서 수행된 양질의 무작위 대조시험이 축적되고, 이를 바탕으로 체계적 문헌고찰이 시행될 필요가 있다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 양 군에 동일한 기본 재활치료가 시행되고 시험군에만 한의학적 중재가 추가된 무작위 대조시험을 선정하여, 수술 후 재활에 한의학적 중재를 추가했을 때의 결과를 검토하였다는 점에 의의가 있다. 또한 수술 방법, 공통 재활치료의 특성과 치료기간 및 평가시점을 함께 검토하여 한의학적 중재가 어떠한 수술 후 재활 조건에서 평가되었는지를 구체적으로 제시하였다. 아울러 VAS, LKSS 및 ROM 결과별로 RoB 2를 적용하여 관찰된 군간 차이의 해석 범위를 제시하였다. 이러한 결과는 실제 임상에서도 환자의 수술 방법과 재활 단계에 따라 한의학적 중재의 병행 여부와 적용 방법을 검토할 때 참고자료가 될 수 있다. 또한 본 연구에서 정리한 재활치료의 기간, 한의학적 중재방법 및 평가시점은 향후 한의학적 중재의 추가 효과를 검증하는 임상시험에서 치료 방법과 결과 평가 계획을 설정하는 데 기초자료로 활용될 수 있다.

결론»»»»

반월상 연골 손상 수술 후 환자에서 한의학적 중재의 임상적 효과와 안전성을 파악하기 위하여 체계적 문헌고찰을 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 포함된 연구를 고찰한 결과, 침, 중약, 훈증 · 훈세 등의 한의학적 중재는 통상적인 수술 후 관리 및 재활치료와 병행할 때 통증과 종창을 완화하고 관절가동범위 및 슬관절 기능 개선에 도움이 될 가능성을 보였다. 그러나 일부 연구의 선정된 평가시점에서는 유의한 군간 차이가 확인되지 않았으며, 치료효과의 지속성을 판단할 수 있는 장기 추적자료도 제한적이었다. 또한 포함 연구의 방법론적 질, 비뚤림 위험, 중재방법과 평가시점의 이질성 및 제한된 표본 규모를 고려할 때 현재의 결과를 확정적인 근거로 해석하기는 어렵다. 또한 안전성 결과를 명시적으로 평가한 연구가 3편에 불과하였으므로, 현재의 근거만으로는 안전성에 관한 결론을 내리기 어려우며, 향후 안전성 결과를 체계적으로 평가한 연구가 필요하다. 따라서 한의학적 중재는 반월상 연골 손상 수술 후 재활과정에서 잠재적인 보조 치료수단으로 고려할 수 있으며, 향후 표준화된 중재 및 평가방법과 체계적인 이상반응 보고체계를 적용한 질 높은 임상연구가 필요할 것으로 사료된다.

References»»»»

1. Fox AJ, Wanivenhaus F, Burge AJ, Warren RF, Rodeo SA. The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. Clinical Anatomy. 2015;28(2):269-87.
2. Beaufils P, Becker R, Kopf S, Matthieu O, Pujol N. The knee meniscus: management of traumatic tears and degenerative lesions. EFORT Open Reviews. 2017;2(5):195-203.
3. Migliorini F, Schäfer L, Bell A, Weber CD, Vecchio G, Maffulli N. Meniscectomy is associated with a higher rate of osteoarthritis compared to meniscal repair following acute tears: a meta-analysis. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2023;31(12):5485-95.
4. Pujol N, Giordano AO, Wong SE, Beaufils P, Monllau

JC, Arhos EK, Becker R, Della Villa F, Brett Goodloe J, Irrgang JJ, Klugarova J, Klosterman EL, Królikowska A, Krych AJ, LaPrade RF, Manske R, van Melick N, Monson JK, Ostojic M, Paterno MV, Piontek T, Perelli S, Rambaud A, Robinson J, Schmitt LC, Senorski EH, Snaebjornsson T, Tagliero AJ, Benjamin Ma C, Prill R. The formal EU-US meniscus rehabilitation 2024 consensus: an ESSKA-AOSSM-AASPT initiative. Part I-Rehabilitation management after meniscus surgery (meniscectomy, repair and reconstruction). Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2025;33(8):3002-13.
5. Spang Iii RC, Nasr MC, Mohamadi A, DeAngelis JP, Nazarian A, Ramappa AJ. Rehabilitation following meniscal repair: a systematic review. BMJ Open Sport & Exercise Medicine. 2018;4(1):e000212.
6. Kim SW, Oh MS. Effects of Korean medicine treatments on pain reduction of postoperative meniscal injury patients: a retrospective observational study. Journal of Physiology & Pathology in Korean Medicine. 2019; 33(4):219-25.
7. Kang SB, Park HB, Shon WS, Kim YJ, Woo CH. Efficacy of manual therapy for knee meniscus injuries: a systematic review and meta-analysis. The Journal of Chuna Manual Medicine for Spine & Nerves. 2022; 17(2):17-25.
8. Kim SY, Park JE, Seo HJ, Lee YJ, Jang BH, Son HJ, Suh HS, Shin CM. NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention. Seoul:National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency. 2011.
9. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 6.5. Cochrane. 2024.
10. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71.
11. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. Systematic Reviews. 2016;5(1):210.
12. Haddaway NR, Page MJ, Pritchard CC, McGuinness LA. PRISMA2020: an R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and open synthesis. Campbell Systematic Reviews. 2022;18(2):e1230.
13. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, Cates CJ, Cheng HY, Corbett MS, Eldridge SM, Emberson JR, Hernán MA, Hopewell S, Hróbjartsson A, Junqueira DR, Jüni P, Kirkham JJ, Lasserson T, Li T, McAleenan A, Reeves BC, Shepperd S, Shrier I, Stewart LA, Tilling K, White IR, Whiting PF, Higgins JPT. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2019;366:l4898.
14. McGuinness LA, Higgins JPT. Risk-of-bias VISualization (robvis): an R package and Shiny web app for visualizing risk-of-bias assessments. Research Synthesis Methods. 2021;12(1):55-61.
15. Sun XX, Gao SN, Chen WY, Wang H, Gu YL. Effect of the function training combined with acupuncture moxibustion in rehabilitation treatment of meniscus injury of knee joint. Journal of Liaoning University of Traditional Chinese Medicine. 2015;17(12):165-8.
16. Meng JD, Xia XS, Zhao XQ, Zhong M. Study on the curative effect of traditional Chinese medicine fumigation in the treatment of swelling and pain after arthroscopic surgery for meniscus injury. Nei Mongol Journal of Traditional Chinese Medicine. 2015;34(10):52.
17. Cheng T, Wang Q, Zhou J, Wen JM. Clinical study of internal traditional Chinese medicine on functional recovery after sugery under arthroscope for meniscus injury treatment. Chinese Journal of Traditional Medical Traumatology & Orthopedics. 2015;23(10):27-30.
18. Yang J. Effect of Qixue Bingbu Rongjin decoction combined with fumigation on meniscus injury and recovery after arthroscopic surgery. Journal of New Chinese Medicine. 2015;47(10):91-3.
19. Zhang XH. Observation on short-term curative effect of arthroscopy combined with Duhuo Jisheng decoction fumigation in the treatment of meniscus injury. Journal of New Chinese Medicine. 2015;47(4):147-8.
20. Tao SG, Qi W. Effect of traditional Chinese massage combined with early rehabilitation on functional recovery after knee meniscus injury. Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine. 2016;34(10):2424-6.
21. Zhang L. Clinical observation of functional training combined with warm acupuncture in rehabilitation treatment of knee meniscus injury after arthroscopic plasty. Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine. 2016;37(8):1074-6.
22. Cheng T, Li DD, Li Y, Geng CW, Wang Q, Liu CX, Wen JM. Clinical study on the effect of traditional Chinese medicine based on MRI to promote the healing of meniscus after Fast-Fix suture. Chinese Journal of Basic Medicine in Traditional Chinese Medicine. 2016; 22(5):690-2.
23. Song SF, Li BH. Effects of Jiawei Huoxue Xiaozhong decoction on VAS score and knee joint function in meniscus injury after arthroscopic meniscus suture. Medical

Journal of Liaoning. 2017;31(6):52-4.
24. Li N. Effect of Duhuo Jisheng decoction fumigation combined with isokinetic training on rehabilitation after arthroscopic surgery for lateral discoid meniscus injury of knee joint. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine. 2017;26(31):3457-60.
25. Luo K, Qi T, Hou Z, Bian N, Zhao Y. Clinical research for rehabilitation training combined with modified shu-acupuncture for joint dysfunction after meniscal suture surgery. Chinese Acupuncture & Moxibustion. 2017;37(9):957-60.
26. Chen L, Chen CM. Effect of modified Shuanghe decoction fuming and washing on the knee functional recovery after the partial meniscectomy. Clinical Journal of Traditional Chinese Medicine. 2017;29(5):706-8.
27. Deng RQ, Fu SP, Huang XW, Deng JH. Effects of functional exercise plus TCM medicine fumigation on meniscus injury after arthroscopy. Clinical Journal of Chinese Medicine. 2017;9(2):100-1.
28. Zeng T, Gao D, Wu Y, Huang W. Clinical observation on the rehabilitation of meniscus injury after arthroscopy with small needle knife. Journal of Zunyi Medical University. 2018;41(6):747-50.
29. Chai WW. Application effect of traditional Chinese medicine fumigation combined with functional training in rehabilitation of patients with meniscus injury of knee joint after arthroscopic plasty. Medical Journal of Chinese People's Health. 2018;30(22):83-4.
30. Gong LJ, Zhao N, Luo ST, Zhou BY. Analysis of clinical efficacy of massage combined with early rehabilitation training after arthroscopic meniscus plasty. Zhejiang Journal of Traumatic Surgery. 2018;23(4):720-1.
31. Xu XH, Huang XY. Effect of warm acupuncture on postoperative rehabilitation of patients with meniscus injury of knee joint. The Medical Forum. 2018;22(20):2847-8.
32. Liu AW. Clinical observation on the treatment of meniscus injury by combining rehabilitation training with traditional Chinese medicine for tonifying kidney and filling essence and activating blood. Research of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine. 2018;10(3):121-3.
33. Lin ZH, Chen HP. Observation on the effect of traditional Chinese medicine fumigation combined with functional exercise on meniscus injury after arthroscopy. Chinese Medicine Modern Distance Education of China. 2019;17(20):77-9.
34. Liu BY. Application of moxibustion combined with rehabilitation training in rehabilitation of knee meniscus injury after arthroscopic plasty. China Practical Medicine. 2019;14(11):193-4.
35. Wang J. Application effect of functional training + warming acupuncture and moxibustion in rehabilitation treatment of knee meniscus injury after arthroscopy. Clinical Research and Practice. 2020;5(27):151-3.
36. Zhang Y. Analysis of the curative effect of Sanqi Xuejie capsule combined with traditional Chinese medicine acupuncture on the functional rehabilitation after arthroscopy for meniscus injury of knee joint. Chinese and Foreign Medical Research. 2020;18(16):27-9.
37. Zhao H, Li Y. Thirty-eight cases of meniscus injury treated with electroacupuncture combined with kinesitherapy. Medical Journal of the Chinese People's Armed Police Force. 2020;31(4):347-8, 360.
38. Peng LL, Ban JH, Liu YH, Li PP. Clinical study on oral administration of Chinese herbal medicine combined with rehabilitation exercise for meniscus injury of knee joint after minimally invasive surgery. Journal of New Chinese Medicine. 2020;52(4):77-9.
39. Liu Y, Zhou LX, Xu H. Clinical effect of massage combined with early rehabilitation training after arthroscopic meniscus arthroplasty of the knee. Chinese Journal of General Practice. 2021;19(7):1202-5.
40. Wu CJ. Application effect of modified Heying Zhitong decoction in early rehabilitation after arthroscopic surgery for meniscal injury. Zhejiang Journal of Traditional Chinese Medicine. 2022;57(8):594-5.
41. Han LJ, Ke JB. Clinical study of Haitongpi decoction fumigation combined with meniscus plasty in the treatment of lateral discoid meniscus injury of knee joint. Modern Chinese Medicine. 2022;42(3):97-100.
42. Yang X, Yang YX. Clinical study on the intervention of acupuncture combined with rehabilitation training after partial meniscectomy of knee joint. Journal of Liaoning University of Traditional Chinese Medicine. 2022;24(3):78-81.
43. Liu R. Effect of traditional Chinese medicine soaking combined with enhanced proprioception training on knee joint function in patients with meniscus injury after operation. Traditional Chinese Medicinal Research. 2023;36(4):36-40.
44. Chen GS, Luo P, Kuang YQ, Liu WD, Jiao F. Effect of Taohong Siwu decoction on joint function recovery after knee arthroscopic surgery in patients with degenerative meniscus injury. Chinese and Foreign Medical Research. 2024;22(29):57-61.
45. Zhang Y, Zhang D, Wu F, Tong PJ. Analysis of the effect of internal and external comprehensive treatment of traditional Chinese medicine after meniscus injury. Zhejiang Journal of Traditional Chinese Medicine. 2024;59(8):710-1.
46. Alimubierdi K, Jianganuer Z. Observation on the cura-

tive effect of fumigation and washing with Taohong Siwu decoction and Duhuo Jisheng decoction in patients with meniscus injury of knee joint after operation. Xinjiang Journal of Traditional Chinese Medicine. 2024;42(3):29-31.
47. Lin ZJ, Zhang BJ, Li HB, Yang K, Xiong FS. Influence of Bugan Jianxi decoction on rehabilitation after arthroscopic plasty for knee meniscus injury. Chinese Journal of Surgery of Integrated Traditional and Western Medicine. 2025;31(2):213-7.
48. Luo WL, Lü JF, Xiao FJ, Qiu JP, Huang XC, Ye R, Yang JX. Effects of Guanjiekang paste on knee joint function and elastic modulus in patients after meniscus repair surgery. Liaoning Journal of Traditional Chinese Medicine. 2026 May 11:1-10.
49. Kopf S, Beaufils P, Hirschmann MT, Rotigliano N, Ollivier M, Pereira H, Verdonk R, Darabos N, Ntagiopoulos P, Dejour D, Seil R, Becker R. Management of traumatic meniscus tears: the 2019 ESSKA meniscus consensus. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2020; 28(4):1177-94.
50. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Management of acute isolated meniscal pathology: evidence-based clinical practice guideline. Rosemont:American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2024.
51. Jiang D, Luo X, Ao Y, Gong X, Wang YJ, Wang HJ, Miao Y, Li N, Zhang JY, Yu JK. Risk of total/subtotal meniscectomy for respective medial and lateral meniscus injury: correlation with tear type, duration of complaint, age, gender and ACL rupture in 6034 Asian patients. BMC Surgery. 2017;17(1):127.
52. Song X, Chen D, Qi X, Jiang Q, Xia C. Which factors are associated with the prevalence of meniscal repair? BMC Musculoskeletal Disorders. 2021;22(1):295.
53. Chang H, Kim H, Kim KW, Cho JH, Song MY, Chung WS. Traditional Chinese medicine for postoperative care following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2021;2021: 9993651.
54. Chen Z, Shen Z, Ye X, Xu Y, Liu J, Shi X, Chen G, Wu J, Chen W, Jiang T, Liu W, Xu X. Acupuncture for rehabilitation after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Frontiers in Medicine. 2021;7:602564.
55. Abram SGF, Middleton R, Beard DJ, Price AJ, Hopewell S. Patient-reported outcome measures for patients with meniscal tears: a systematic review of measurement properties and evaluation with the COSMIN checklist. BMJ Open. 2017;7(10):e017247.
56. McLeod MM, Gribble P, Pfile KR, Pietrosimone BG. Effects of arthroscopic partial meniscectomy on quadriceps strength: a systematic review. Journal of Sport Rehabilitation. 2012;21(3):285-95.

Appendix I. PRISMA 2020 Checklist and Corresponding Locations in the Manuscript

Section and topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Title	1	Identify the report as a systematic review.	Title
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	Abstract
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	Introduction
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	Introduction (final paragraph)
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	Methods 2.2, 2.5
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.	Methods 2.3
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	Methods 2.3, Appendix II, III, IV, V, VI
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.	Methods 2.4
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.	Methods 2.5
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.	Methods 2.2, 2.5
	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.	Methods 2.5
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.	Methods 2.6
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.	Not applicable
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)).	Methods 2.5, Results 3.2(4)
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	Methods 2.5, Results 3.2(5)
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	Methods 2.5, 2.6, Table I, Appendix; Figs. 2-4
	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.	Methods 2.5, Results 3.2(4)-(5)
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	Not applicable
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	Not applicable
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	Not assessed

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.	Not assessed
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.	Results 3.1, Fig. 1
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	Results 3.1 (exclusion reasons reported, excluded reports are not individually cited)
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	Results 3.2(3), Table I
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	Results 3.4, Figs. 2-4
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.	Table I, Appendix VII
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	Results 3.2(4), (5), 3.4, Discussion
	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.	Not applicable - no meta-analysis or other statistical synthesis was conducted; narrative results are in Results 3.2(5)
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	Not applicable
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	Not applicable
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	Not assessed; potential publication bias is discussed in Discussion (limitations paragraph)
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	Not assessed
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	Discussion
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	Discussion
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	Discussion
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	Discussion, Conclusion
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	Methods 2.1 (the review was not registered)
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	Not reported
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	Not applicable
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	Not reported
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	Not reported
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.	Not reported

Appendix II. Search Strategy for PubMed

No.	Search terms
#1	meniscus[TIAB] OR meniscal[TIAB]
#2	tear[TIAB] OR injury[TIAB] OR rupture[TIAB] OR lesion[TIAB]
#3	acup*[TIAB] OR electroacupuncture[TIAB] OR moxibustion[TIAB] OR “herbal medicine”[TIAB] OR pharmacopuncture[TIAB] OR tuina[TIAB] OR “Korean traditional medicine”[TIAB] OR “Traditional Chinese Medicine”[TIAB]
#4	#1 AND #2 AND #3

Appendix III. Search Strategy for Embase

No.	Search terms
#1	meniscus:ti,ab,kw OR meniscal:ti,ab,kw
#2	tear:ti,ab,kw OR injury:ti,ab,kw OR postoperative:ti,ab,kw OR postsurgical:ti,ab,kw OR ‘after surgery’:ti,ab,kw
#3	‘korean medicine’:ti,ab,kw OR ‘traditional chinese medicine’:ti,ab,kw OR acupuncture:ti,ab,kw OR electroacupuncture:ti,ab,kw OR acupotomy:ti,ab,kw OR pharmacoacupuncture:ti,ab,kw OR pharmacopuncture:ti,ab,kw OR herbal:ti,ab,kw OR decoction:ti,ab,kw OR cupping:ti,ab,kw OR moxibustion:ti,ab,kw OR chuna:ti,ab,kw OR tuina:ti,ab,kw OR fumigation:ti,ab,kw OR ‘physical therapy’:ti,ab,kw OR physiotherapy:ti,ab,kw
#4	#1 AND #2 AND #3

Appendix IV. Search Strategy for Ovid

No.	Search terms
#1	meniscus:ti,ab,kw OR meniscal:ti,ab,kw
#2	tear:ti,ab,kw OR injury:ti,ab,kw OR postoperative:ti,ab,kw OR postsurgical:ti,ab,kw OR ‘after surgery’:ti,ab,kw
#3	‘korean medicine’:ti,ab,kw OR ‘traditional chinese medicine’:ti,ab,kw OR acupuncture:ti,ab,kw OR electroacupuncture:ti,ab,kw OR acupotomy:ti,ab,kw OR pharmacoacupuncture:ti,ab,kw OR pharmacopuncture:ti,ab,kw OR herbal:ti,ab,kw OR decoction:ti,ab,kw OR cupping:ti,ab,kw OR moxibustion:ti,ab,kw OR chuna:ti,ab,kw OR tuina:ti,ab,kw OR fumigation:ti,ab,kw OR ‘physical therapy’:ti,ab,kw OR physiotherapy:ti,ab,kw
#4	#1 AND #2 AND #3

Appendix V. Search Strategy for Cochrane Library

No.	Search terms
#1	(meniscus OR meniscal):ti,ab,kw
#2	(tear OR injury OR postoperative OR postsurgical OR “after surgery”):ti,ab,kw
#3	(“Korean medicine” OR “traditional Chinese medicine” OR acupuncture OR electroacupuncture OR acupotomy OR pharmacoacupuncture OR pharmacopuncture OR herbal OR decoction OR cupping OR moxibustion OR chuna OR tuina OR fumigation OR “physical therapy” OR physiotherapy):ti,ab,kw
#4	#1 AND #2 AND #3

Appendix VI. Search Strategy for China National Knowledge Infrastructure

No.	Search terms
#1	TKA=半月板
#2	TKA=损伤 OR TKA=破裂
#3	TKA=针刺 OR TKA=电针 OR TKA=穴位注射 OR TKA=艾灸 OR TKA=中药 OR TKA=推拿 OR TKA=中医
#4	#1 AND #2 AND #3

Appendix VII. Characteristics of the Included Randomized Controlled Trials and Outcomes at All Reported Time Points

No.	First author (year)	Outcome measures and results at all reported time points
1	Sun[15] (2015)	VAS, quadriceps atrophy: NS at POW1; A < B at POW2, POW4 ($p<0.05$). ROM and LKSS: NS at POW1; A > B at POW2, POW4 ($p<0.05$).
2	Meng[16] (2015)	VAS, joint effusion: A < B at POD19 ($p<0.05$).
3	Cheng[17] (2015)	VAS: NS at POW1 ($p>0.05$); A < B at POW2 ($p<0.05$) and POW4 ($p<0.01$). Quadriceps atrophy: NS at POW1 ($p>0.05$); A < B at POW2 ($p<0.01$); NS at POW4 ($p>0.05$).ROM: NS at POW1 ($p>0.05$); A > B at POW2 ($p<0.01$); NS at POW4 ($p>0.05$). LKSS: NS at POW1 ($p>0.05$); A > B at POW2 and POW4 ($p<0.05$).
4	Yang[18] (2015)	LKSS: A > B at POW4 ($p<0.01$). ROM: A > B at POW4 ($p<0.01$). Joint swelling: A < B at POW4 ($p<0.01$). Quadriceps atrophy: A < B at POW4 ($p<0.01$). VAS: A < B at POW4 ($p<0.01$); NS at POW2. Ikeuchi-based total effective rate: A > B at POW4 (95.45% vs 77.27%, $p<0.05$).
5	Zhang[19] (2015)*	Joint pain score: NS at baseline (POW2); A < B at POW3, POM1, and POM3 ($p<0.05$). ROM: NS at baseline (POW2); A > B at POW3 and POM1 ($p<0.05$); NS at POM3.
6	Tao[20] (2016)	LKSS: A > B at post-Tx assessment (time point NR, $p=0.001$). Knee function excellent/good rate: A > B at post-Tx assessment (time point NR, 85.7% vs 50.0%, $p=0.001$) ROM: A > B at 1, 2, 3, and 4 mo post-Tx ($p<0.05$)
7	Zhang[21] (2016)	VAS: NS at POW1; A < B at POW2 and POW4 ($p<0.05$). ROM: NS at POW1; A > B at POW2 and POW4 ($p<0.05$). Quadriceps atrophy: NS at POW1; A < B at POW2 and POW4 ($p<0.05$). LKSS: NS at POW1; A > B at POW2 and POW4 ($p<0.05$). Time to recovery of ADL: A < B ($p<0.05$).
8	Cheng[22] (2016)	MRI Stoller grade: A < B at POW6 and POW12 ($p<0.05$). Meniscal healing rate: A > B at POW6 (36.7% vs 23.3%) and POW12 (93.3% vs 83.3%), p-value NR.
9	Song[23] (2017)	VAS: A < B at POD14 ($p<0.05$). LKSS: A > B at POD14 ($p<0.05$).
10	Li[24] (2017)	VAS: A < B at POD45, POD87 ($p<0.05$). Swelling score: A < B at POD45, POD87 ($p<0.05$). Tenderness index: A < B at POD45, POD87 ($p<0.05$). ROM: A > B at POD45, POD87 ($p<0.05$). Knee extensor peak torque: A > B at POD45, POD87 ($p<0.05$). Knee flexor peak torque: A > B at POD45, POD87 ($p<0.05$). Modified HSS: A > B at POD45, POD87 ($p<0.05$); all subscales and total score favored A. Lysholm-based excellent/good rate: A > B at POD45, POD87 ($p<0.05$). 6 wk post-Tx (approximately POD45); 12 wk post-Tx (approximately POD87)
11	Luo[25] (2017)	JOA: A > B at POW8 ($p<0.05$). VAS: A < B at POW8 ($p<0.05$). Ikeuchi-based effective rate: A > B at POW8, 91.7% vs 80.0% ($p<0.05$).
12	Chen[26] (2017)	LKSS: NS at POD7, A > B at POD14, POD21, and POW6 ($p<0.05$); NS at POW12. ROM: NS at POD7, A > B at POD14, POD21, and POW6 ($p<0.05$); NS at POW12.
13	Deng[27] (2017)	Joint effusion volume: A < B at 1 wk post-Tx ($p<0.05$). VAS: A < B at 1 wk and 2 mo post-Tx ($p<0.05$). LKSS: NS at 1 wk post-Tx; A > B at 2 mo post-Tx ($p<0.05$).
14	Zeng[28] (2018)	VAS: NS at 2 wk post-Tx; A < B at 4 and 8 wk post-Tx ($p<0.05$). LKSS: NS at 2 wk post-Tx; A > B at 4 and 8 wk post-Tx ($p<0.05$). ROM: A > B at 2, 4, 8 wk post-Tx ($p<0.05$).
15	Chai[29] (2018)†	VAS: A < B at POM1, POM2 ($p<0.05$). LKSS: A > B at POM1, POM2 ($p<0.05$). Joint effusion volume: A < B at POW1 ($p<0.05$).

Appendix VII. Continued

No.	First author (year)	Outcome measures and results at all reported time points
16	Gong[30] (2018)	LKSS: A > B at 2 wk post-Tx (p<0.05). VAS: A < B at 2 wk post-Tx (p<0.05). SF-36: A > B at 2 wk post-Tx (p<0.05). Molster-based excellent/good rate: A > B at 2 wk post-Tx (88.0% vs 50.7%, p<0.05).
17	Xu[31] (2018)	VAS: A < B at POW2 (p<0.05). ROM: A > B at POW2 (p<0.05). LKSS: A > B at POM2/POM3 (p<0.05; assessment time inconsistent). Postoperative recovery time: A < B (p<0.05).
18	Liu[32] (2018)	VAS: A < B at POD7, POD21 (p<0.05). Quadriceps atrophy: A < B at POD7, POD21 (p<0.05). ROM: A > B at POD7, POD21 (p<0.05). LKSS: A > B at POD7, POD21 (p<0.05). Adverse events: no DVT or wound infection in either group.
19	Lin[33] (2019)	VAS: NS at POW1; A < B at POW4 and POW8 (p<0.05). LKSS: NS at POW1; A > B at POW4 and POW8 (p<0.05).
20	Liu[34] (2019)	VAS: A < B at POW1, POW2, POW4, POW8 (p<0.05). LKSS: A > B at POW1, POW2, POW4, POW8 (p<0.05). ROM: A > B at POW1, POW2, POW4, POW8 (p<0.05). Quadriceps atrophy: NS at POW1, A < B at POW2, POW4, POW8 (p<0.05).
22	Zhang[36] (2020)	VAS: NS at POD1, A < B at POW1, POW2, POW4 (p<0.05). Quadriceps atrophy index: NS at POD1, A < B at POW1, POW2, and POW4 (p<0.05). LKSS: NS at POD1, A > B at POW1, POW2, and POW4 (p<0.05).
23	Zhao[37] (2020)	VAS: A < B at 2 mo post-Tx (p<0.05) LKSS: A > B at 2 mo post-Tx (p<0.05) ROM: A > B at 2 mo post-Tx (p<0.05)
24	Peng[38] (2020)	VAS: A < B at POW2, POW4 (p<0.05). LKSS: A > B at POW2, POW4 (p<0.05). Quadriceps atrophy score: A < B at POW2, POW4 (p<0.05). ROM: A > B at POW2, POW4 (p<0.05).
25	Liu[39] (2021)†	VAS: A < B at POD1, POD3, POW1 (p<0.01). LKSS: NS at POD1; A > B at POD3, POW1 (p<0.05). Molster-based excellent/good rate: A > B at post-Tx assessment (time point NR; 89.68% vs 64.58%, p=0.004).
21	Wang[35] (2020)	VAS: A < B at post-Tx. (p<0.05). LKSS: A > B at post-Tx. (p<0.05). ADL: A > B at POW1, POM1 (p<0.05). Lysholm-based effective rate: A > B at post-Tx. (97.06% vs 76.47%, p<0.05).
26	Wu[40] (2022)	VAS: A < B at POW2 (p<0.01) ROM: A > B at POW2 (p<0.01) LKSS: A > B at POW2 (p<0.01) Total effective rate: A > B at POW2 (96.88% vs 74.19%, p<0.05)
27	Han[41] (2022)	VAS, swelling: A < B at POW4, POW8 (p<0.05). MDA: A < B at POW4 and POW8 (p<0.05). SOD: A > B at POW4 and POW8 (p<0.05). IKDC/ LKSS: A > B at POW8 and 1-year follow-up according to the text/abstract (p<0.05)
28	Yang[42] (2022)	VAS, swelling: NS at POD1, A < B at POW1, POW2, POW4 (p<0.05). ROM: NS at POD1, POW1, A > B at POW2, POW4 (p<0.05). LKSS: NS at POD1, POW1, A > B at POW2, POW4 (p<0.05); NS at POM3. Quadriceps atrophy: NS at POD1, POW1, POW2, POM3, A < B at POW4 (p<0.05)

Appendix VII. Continued

No.	First author (year)	Outcome measures and results at all reported time points
29	Liu[43] (2023)	VAS: A < B at 2 wk post-Tx (p<0.01). IKDC: A > B at 3 mo post-Tx (p<0.01). LKSS: A > B at 3 mo post-Tx (p<0.01). Knee flexion angle: A > B at 3 mo post-Tx (p<0.01). Effective rate: A > B at 2 wk post-Tx (98.21% vs 85.71%, p<0.05). Complication rate: A < B (3.57% vs 16.07%, p<0.05).
30	Chen[44] (2024)	PT: A > B at POW1 (p=0.002). APTT: A > B at POW1 (p=0.006). ROM: NS at POW1; A > B at POW2, POW4 (p<0.05). VAS: NS at POW1; A < B at POW2 and POW4 (p<0.05). LKSS: A > B at POW4 (p=0.006). HSS: A > B at POW4 (p<0.001). Clinical efficacy excellent/good rate: A > B at POW4 (96.0% vs 80.0%, p=0.013).
31	Zhang[45] (2024)	LKSS: A > B at post-Tx (p<0.05). VAS: A < B at post-Tx (p<0.05). Quadriceps atrophy: A < B at post-Tx (p<0.05). ROM: A > B at post-Tx(p<0.05). Motor/cognitive/total functional scores: A > B at post-Tx 30 days (p<0.05). Effective rate: A > B (97.92% vs 85.11%, p<0.05).
32	Alimubierdi[46] (2024)§	VAS: A < B at POW1, POW2, POW3, POW4 (p<0.05). IKDC score: A > B at POW2, POW4 (p<0.05). Tegner score: A > B at POW2, POW4 (p<0.05). ROM: A > B at POW1, POW2, POW3, and POW4 (p<0.05). Quadriceps atrophy: A < B at POW1, POW2, POW3, and POW4 (p<0.05). Lysholm-based excellent/good rate: A > B at POW4 (95.24% vs 78.57%, p=0.024).
33	Lin[47] (2025)	JOA: A > B at 5 wk post-Tx (p=0.023). LKSS: A > B at 5 wk post-Tx (p=0.027). TCM symptom scores: A < B at 5 wk post-Tx (p<0.05). ESR/CRP/WBC/IL-17: A < B at 5 wk post-Tx (p<0.05). MDA: A < B at 5 wk post-Tx (p=0.024). SOD: A > B at 5 wk post-Tx (p=0.045).
34	Luo[48] (2026)	VAS: A < B at POW2 (p=0.008); NS at POM1 and POM2. LKSS: A > B at POW2, POM1, POM2 (p<0.05). SWE: NS at POM1, POM2, POM3. Isokinetic muscle strength: A > B at POM3 (p=0.008). ROM: A > B at POM3 (p<0.001). TCM syndrome score: A < B at POM3 (p<0.001). Adverse events: none in either group.

ADL: activities of daily living, APTT: activated partial thromboplastin time, CRP: C-reactive protein, DVT: deep vein thrombosis, ESR: erythrocyte sedimentation rate, HSS: hospital for special surgery score, IKDC: International Knee Documentation Committee score, IL-17: interleukin-17, JOA: Japanese Orthopaedic Association score, LKSS: Lysholm knee scoring scale, MDA: malondialdehyde, MRI: magnetic resonance imaging, No.: number, NR: not reported, NS: not significant, POD: postoperative day, POM: postoperative month, POW: postoperative week, post-Tx: post-treatment, PT: prothrombin time, ROM: range of motion, SF-36: short form-36 health survey, SOD: superoxide dismutase, SWE: shear-wave elastography, TCM: traditional Chinese medicine, VAS: visual analogue scale, WBC: white blood cell count, wk: week, mo: month.

*The text reported a lower joint pain score in the intervention group at POM3, whereas Table I reported 0.86±0.93 versus 0.11±0.23 (p<0.05), indicating the opposite direction; the narrative result was used in this review.

†The POW1 joint-effusion assessment preceded herbal fumigation initiated at POW2.

‡The POD1 VAS assessment preceded manual therapy initiated at POD2.

§POW1 and POW2 assessments preceded herbal fumigation/washing initiated approximately on POD17.

Appendix VIII. Intervention and Assessment Details of the Included Randomized Controlled Trials

No.	First author (year)	KM	KM schedule	Control intervention	Control intervention schedule	Outcome assessment time point(s)
1	Sun[15] (2015)	1. Warming acupuncture/moxibustion - Perform warming acupuncture at SP10, ST34, ST35, EX-LE4, EX-LE5, ST36, ST40, SP9, etc., selecting 4-8 acupoints per session and using 1.5-2.0 cun filiform needles. After deqi, attach moxa to the needle handle and ignite it, using 3 moxa cones per session.	Start from POD 7 (once a day; 3 moxa cones each time; duration NR)	Staged functional rehabilitation	Immediately after Op. (continued through at least 2 months after Op.; duration NR)	Pre-Op.; POD1; POW1, POW2, POW4
2	Meng[16] (2015)	1. Fumigation - Fumigate the affected knee with an herbal decoction	15 days (start from POD 12, once a day, 30-40 minutes each time; 1 course)	Staged functional rehabilitation	Start from 6 hours after Op. (continued through at least 1 month after Op.; exact duration NR)	POD12 (before fumigation); POD19 (after 1 week of fumigation)
3	Cheng[17] (2015)	1. Granules - Modified Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang) combined with Oryeong-san (Wuling-san).	3 weeks (start after Op.; 1 dose/day, divided into morning and evening doses)	Staged functional rehabilitation	Start from 6 hours after Op. (exact duration NR)	Pre-Op. 1day; POW1, POW2, POW4
4	Yang[18] (2015)	1. Decoction - Take Gihyeolbyeongboyeonggeun-tang (Qixuebingburongjin-tang). Prepare 1 daily dose by decocting the herbs twice and take it warm. 2. Herbal fumigation and washing - Fumigate and wash the affected knee using a separately prepared decoction of Gihyeolbyeongboyeonggeun-tang (Qixuebingburongjin-tang).	1. 4 weeks (start from POW 2; 1 dose/day) 2. 4 weeks (start from POW 2; twice a day, 45 minutes each time)	Staged functional rehabilitation	4 weeks (start from 6 hours after Op.)	VAS: POD1, POW2, POW4 LKSS, joint swelling, ROM, quadriceps atrophy: POD1, POW4 Ikeuchi-based total effective rate: POW4
5	Zhang[19] (2015)	1. Herbal fumigation and washing - Fumigate and wash the affected knee with Dokhwalgisaeng-tang (Duhuojisheng-tang) decoction.	Start from POD 14 (twice a day, morning and evening, 30 minutes each time; 4 doses/course, total 4 courses)	Staged functional rehabilitation	Start from POD 7 (continued through at least POD 21; exact duration NR)	POW2 (Pre-Tx); POW3, POM1, POM3
6	Tao[20] (2016)	1. Chuna manual therapy - Perform stroking, centripetal pushing/pressure, kneading, kneading-pinching, plucking, pushing/pressure, and point pressure.	2 weeks (start time NR; once a day, 30 minutes each time)	Staged functional rehabilitation	Duration NR (at least 2-3 sessions/week)	ROM: Pre-Tx; 1, 2, 3, 4 mo post-Tx LKSS: Pre-Tx; post-Tx (exact post-Tx timing NR) Knee function excellent/good rate: Post-Tx (exact timing NR)
7	Zhang[21] (2016)	1. Warming acupuncture/moxibustion - Perform warming acupuncture at SP9, ST40, ST36, and other acupoints, selecting 4-8 acupoints per session and using 1.5-2.0 cun filiform needles. - After obtaining deqi, attach moxa to the needle handles and ignite it, using 3 moxa cones per session.	From POD 7 to POM2 (once a day, 3 moxa cones each time; needle retention time NR)	Staged functional rehabilitation	2 months (start immediately after recovery from anesthesia)	Pre-Op.; POW1, POW2, POW4
8	Cheng[22] (2016)	1. Granules - Modified Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang) combined with Oryeong-san (Wuling-san).	2 weeks (start from POD 2; 1 dose/day, divided into morning and evening doses)	Staged functional rehabilitation	Start from POD 1 (exact endpoint NR)	Pre-Op. 1 day; POW6, POW12
9	Song[23] (2017)	1. Decoction - Take modified Gamihwalhyeolsojong-tang (Jiaweihuoxuexiaozhong-tang)	14 days (start from POD 1; 1 dose/day, divided into morning and evening doses)	Routine functional rehabilitation	Start time NR (continued beyond POD 14; exact duration NR)	VAS, LKSS: Pre-Tx, POD14

Appendix VIII. Continued

No.	First author (year)	KM	KM schedule	Control intervention	Control intervention schedule	Outcome assessment time point(s)
10	Li[24] (2017)	1. Herbal fumigation and washing - Fumigate and wash the affected knee with modified Dokhwalgisaeng-tang (Duhuojisheng-tang) decoction.	12 weeks (start from POD 3; once a day, 30 minutes each time; 6 weeks/course, total 2 courses)	Usual care+ isokinetic training.	12 weeks (start from POD 3, 3 times/week on alternate days, 6 weeks/course, total 2 courses)	Pre-Tx (POD3); 6 wk post-Tx (approximately POD45); 12 wk post-Tx (approximately POD87)
11	Luo[25] (2017)	1. Acupuncture - Perform acupuncture at BL65, BL66, ST44, ST43, GB43, GB41, SP2, SP3, LR2, LR3. - Insert the needle at a 45° angle from the Ying-Spring point toward the Shu-Stream point, with an insertion depth of approximately 40 mm. - During the 30-minute needle retention, perform 1 set of quadriceps exercises.	8 weeks (start from POD 2; once a day, 30 minutes each time; 6 consecutive treatment days followed by 1 day of rest)	Staged functional rehabilitation	8 weeks (start from POD 1)	JOA, VAS: Pre-Tx; post-Tx (approximately POD58) Ikeuchi-based effective rate: post-Tx (approximately POD58)
12	Chen[26] (2017)	1. Herbal fumigation and washing - Fumigate and wash the affected knee with Gamissanghap-tang (Jiaweishuanghe-tang) No. 1/No. 2	POD 8 to POW 8 (once a day, 45 minutes each time) (Formula No. 1: POD 8 to POW 4, Formula No. 2: POW 4-8)	Staged functional rehabilitation	8 weeks (start immediately after recovery from anesthesia)	POD7, POD14, POD21; POW6, POW12
13	Deng[27] (2017)	1. Herbal fumigation - Fumigate the affected knee with a decoction	2 months (start from POW 2; once a day; 2 weeks/course; treatment time per session NR)	Staged functional rehabilitation	Start from 10 hours after Op. (exact duration NR)	VAS, LKSS: POW2 (Pre-Tx); 1 wk, 2 mo post-Tx Joint effusion volume: POW2 (Pre-Tx); 1 wk post-Tx
14	Zeng[28] (2018)	1. Acupotomy - Perform acupotomy at ST32, SP10, EX-LE4, EX-LE5, BL40, ST34, and tender points at the origins and insertions of the knee ligaments and retinacula, selecting 6-8 points per session. - Use a Hanzhang No. 4 small needle-knife to release soft-tissue adhesions.	6-8 weeks (start from POD 1 after removal of the elastic bandage; 1-2 sessions/week)	Staged functional rehabilitation	8 weeks (start from the day of Op.)	Pre-Tx; 2, 4, 8 wk post-Tx
15	Chai[29] (2018)	1. Herbal fumigation - Fumigate the affected knee with a decoction	1 month (start from POW 2; once a day, 30-50 minutes each time)	Staged functional rehabilitation	Start after recovery from anesthesia (exact duration NR)	VAS, LKSS: Pre-Op.; POM1, POM2 Joint effusion: POW1
16	Gong[30] (2018)	1. Chuna manual therapy - Perform stroking, centripetal pushing/pressure, rubbing, kneading-pinching, plucking, pushing/pressure, and point pressure according to the location, nature, and extent of swelling and injury around the affected knee.	2 weeks (daily, 30 minutes each time; exact start time after Op. NR)	Staged functional rehabilitation	Start from POD 1 (exact duration NR)	Pre-Tx; 2 wk post-Tx
17	Xu[31] (2018)	1. Warming acupuncture/moxibustion - Perform warming acupuncture at ST36, ST40, SP9, and other acupoints, using 1.5 or 2.0 cun filiform needles. - After obtaining deqi, attach moxa to the needle handles and ignite it, using 3 moxa cones per session.	Duration NR (once a day; start time after Op. NR; needle retention time NR)	Staged functional rehabilitation	2 months (start after recovery from anesthesia)	VAS, ROM: Pre-Op.; POW2; LKSS: Pre-Op.; POM3*
18	Liu[32] (2018)	1. Decoction - Take a kidney-tonifying, essence-replenishing, and blood-activating herbal decoction	21 days (POD 1-21; twice a day, 150 mL each time)	Staged functional rehabilitation	21 days (POD 1-21)	Pre-Op.; POD7, POD21
19	Lin[33] (2019)	1. Herbal fumigation - Fumigate the affected knee with a decoction	2 months (start from POW 2 after suture removal; once a day, 50 minutes each time)	Staged functional rehabilitation	Start from 6 hours after Op. after recovery from anesthesia (exact duration NR)	POW1, POW4, POW8

Appendix VIII. Continued

No.	First author (year)	KM	KM schedule	Control intervention	Control intervention schedule	Outcome assessment time point(s)
20	Liu[34] (2019)	1. Moxibustion - Perform moxibustion at SP10, SP9, ST34, ST40, ST36, EX-LE4, EX-LE5, and other acupoints. - Use a moxibustion box, keeping the burning moxa stick approximately 3-5 cm from the skin.	8 weeks (once a day, 30 minutes each time; postoperative start, exact start day NR)	Routine functional rehabilitation	8 weeks (start after recovery from anesthesia; specific frequency and duration of individual exercises NR)	Pre-Op., POW 1, 2, 4, 8
21	Wang[35] (2020)	1. Warming acupuncture/moxibustion - Perform warming acupuncture at GB34, ST34, SP10, ST36, and other acupoints on the affected side.	11 days (from POD 3; once a day, 20 minutes each time; 5 days/course × 2 courses, with a 1-day interval between courses)	Staged functional rehabilitation	2 months (start from 6 hours after Op, after recovery from anesthesia)	VAS, LKSS: Pre-Tx; post-Tx. Lysholm-based effective rate: post-Tx. ADL: Pre-Tx; POW1, POM1
22	Zhang[36] (2020)	1. Capsule - Take Samchilhyeolgal-gyonang (Sanqixuejie-jiaonang), 4-6 capsules per dose. 2.Acupuncture - Perform acupuncture at SP10, ST34, ST35, EX-LE4, EX-LE5, ST36, ST40, and other acupoints, avoiding the surgical incision, using 2.0-cun needles.	1. 1 week (start after Op.; 4-6 capsules/session, 3 times/day) 2. 4 weeks (start from POD 3; once a day; needle retention time NR)	Staged functional rehabilitation	Start from 6 hours after Op. (continued through at least POM 2; exact duration NR)	Pre-Op.; POD1; POW1, POW2, POW4
23	Zhao[37] (2020)	1. Electroacupuncture - Perform acupuncture at LI11, LU5, EX-LE4, ST35, EX-LE2, ST34, SP10, and Ashi points. After obtaining deqi, apply electroacupuncture using a 2-Hz sparse-dense wave.	Duration NR (start from POW 9; session frequency and needle retention time NR)	Routine functional rehabilitation	2 months (start from POW 9; 3 sessions/week)	POW9 (Pre-Tx); 2 mo post-Tx
24	Peng[38] (2020)	1. Decoction - Take Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang) and Oryeong-san (Wuling-san)	4 weeks (POD 1-28; twice a day, 200 mL each time, in the morning and evening)	Staged functional rehabilitation	Start after recovery from anesthesia (continued through at least 2 months after Op.; exact duration NR)	VAS, LKSS, quadriceps atrophy, ROM: Pre-Op.; POW2, POW4
25	Liu[39] (2021)	1. Chuna manual therapy - Perform centripetal pushing/pressing and rubbing, acupoint massage, kneading, pushing/pressing, plucking, and point-pressing techniques	3 days (POD 2-4; twice a day, 30 minutes each time)	Staged functional rehabilitation	Start from 8 hours after Op. (exact duration NR)	VAS/LKSS: Pre-Tx; POD1, POD3, POW1 Molster-based excellent/good rate: post-Tx assessment (time point NR)
26	Wu[40] (2022)	1. Decoction - Take modified Gamihwayeongjitong-tang (Jiaweiheyingzhitong-tang). Prepare 1 dose/day and divide into morning and evening doses.	2 weeks (POD 1-14; twice a day, in the morning and evening)	Routine functional rehabilitation	2 weeks (start after recovery from anesthesia)	Pre-Op.; POW2
27	Han[41] (2022)	1. Herbal fumigation and washing - Perform fumigation and washing of the affected knee using Haedongpi-tang (Haitongpi-tang).	6 weeks (start on the 2nd day after suture removal; twice a day, 40 minutes each time)	Staged functional rehabilitation	Start from POD2 (exact duration NR)	VAS, swelling, MDA, SOD: Pre-Op., POW4, POW8. IKDC, LKSS: Pre-Op.; POW8; 1-year follow-up†
28	Yang[42] (2022)	1. Acupuncture - Perform acupuncture at ST35, ST34, ST36, SP10, GB34, SP6, LR3, EX-LE2, and local Ashi points, using 2.0-cun acupuncture needles.	4 weeks (POD 1-28; once a day, 30 minutes of needle retention each session; needle manipulation every 10 minutes)	Routine functional rehabilitation	4 weeks (POD 1-28; once a day)	VAS, swelling, ROM: POD1, POW1, POW2, POW4 LKSS, quadriceps atrophy: POD1, POW1, POW2, POW4, POM3
29	Liu[43] (2023)	1. Herbal wet compress therapy - Apply a herbal pad, soaked in safflower wine and maintained at 32-45 ℃.	2 weeks (start from postoperative month 1; twice a day, 30 minutes each time; herbal pad changed every 3 days)	Intensive proprioceptive training	2 weeks (start from POM 1)	VAS, effective rate: Pre-Tx., 2 wk post-Tx IKDC, LKSS, Knee flexion angle: Pre-Tx., 3 mo post-Tx Complications: time point NR

Appendix VIII. Continued

No.	First author (year)	KM	KM schedule	Control intervention	Control intervention schedule	Outcome assessment time point(s)
30	Chen[44] (2024)	1. Decoction - Take Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang). - Modify the prescription according to symptoms - Prepare 1 dose/day, decocted to 400 mL, and divide into 2 doses.	4 weeks (POD 1-28; twice a day, 200 mL each time)	Staged functional rehabilitation	4 weeks (start from POD 1)	PT/APTT: Pre-Op.; POW1 ROM/VAS: Pre-Op.; POW1, POW2, POW4 LKSS/HSS: Pre-Op.; POW4 Clinical efficacy excellent/good rate: POW4
31	Zhang[45] (2024)	1. Granules - Take modified Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang) combined with Oryeong-san (Wuling-san). - Prepare 1 dose/day and divide into 2 doses 2. Warming acupuncture/moxibustion - Perform warming acupuncture at LI4, LR3, EX-LE4, EX-LE5, EX-LE2, GB34, and other acupoints. Apply 3 moxa cones per session.	1. 4 weeks (start time NR, twice a day) 2. Duration NR (start from POD 7; once a day; 3 moxa cones/session)	Routine functional rehabilitation.	4 weeks (start time NR)	LKSS, VAS, quadriceps atrophy, ROM: post-Tx Motor/cognitive/total functional scores: 30 days post-Tx Effective rate: post-Tx
32	Alimubierdi[46] (2024)	1. Herbal fumigation and washing - Perform fumigation and washing of the affected knee using Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang) combined with Dokhwalgisaeng-tang (Duhuojisheng-tang).	4 weeks (start 3 days after suture removal [approximately POD17]; twice a day, 40 minutes each time)	Staged functional rehabilitation	Start time NR (crutch-assisted ambulation from POW6)	VAS: Pre-Op. day 1; POW1, POW2, POW3, POW4 IKDC/Tegner: Pre-Op. day1; POW2, POW4 ROM/quadriceps atrophy: Pre-Op. day 1; POW1, POW2, POW3, POW4 Lysholm-based excellent/good rate: POW4
33	Lin[47] (2025)	1. Decoction - Take Bogangeonseul-bang (Buganjianxi-fang), 200 mL per dose	5 weeks (POD 0-35; twice a day, 200 mL each time, 30 minutes after breakfast and dinner)	Staged functional rehabilitation	5 weeks (start from surgery day)	Pre-Tx, 5 wk post-Tx
34	Luo[48] (2026)	1. Herbal paste (gofang) - Take Gwanjeolgang-gobang (Guanjiekang-gaofang), 10 g per dose.	3 months (start after surgery; twice a day, 10 g each time; 15 days/course, continuous treatment for 3 months)	Staged functional rehabilitation	12 weeks (start from surgery day, 6 days/week)	VAS/LKSS: Pre-Op.; POW2, POM1, POM2 SWE Young's modulus: Pre-Op.; POM1, POM2, POM3 Isokinetic muscle strength/ROM/TCM syndrome score: Pre-Op.; POM3

ADL: activities of daily living, APTT: activated partial thromboplastin time, HSS: hospital for special surgery, IKDC: International Knee Documentation Committee score, JOA: Japanese Orthopaedic Association score, KM: Korean medicine, LKSS: Lysholm knee scoring scale, MDA: malondialdehyde, No.: number, NR: not reported, Op.: operation, POD: postoperative day, POM: postoperative month, POW: postoperative week, Pre-Op.: preoperative, Pre-Tx: pretreatment, post-Tx: post-treatment, PT: prothrombin time, ROM: range of motion, SOD: superoxide dismutase, SWE: shear-wave elastography, TCM: traditional Chinese medicine, VAS: visual analogue scale, wk: week, mo: month, cun: traditional Chinese unit of length used in acupuncture.

*The LKSS assessment time point was reported as POM3 in the text and POM2 in Table III.

†The text/abstract additionally reported a 1-year follow-up, whereas Table III reported POW4 and POW8.

Appendix IX. Composition of Herbal Medicine Prescriptions Used in the Included Studies

First author (year)	Prescription	Composition
Cheng[17] (2015)	Modified *Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang)* combined with *Oryeong-san (Wuling-san)*	Seed of *Prunus persica*; flower of *Carthamus tinctorius*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; root of *Angelica sinensis*; prepared root of *Rehmannia glutinosa*; root of *Paeonia lactiflora*; immature fruit of *Citrus aurantium*; sclerotium of *Poria cocos*; sclerotium of *Polyporus umbellatus*; tuber of *Alisma orientale*; twig of *Cinnamomum cassia*; stir-fried rhizome of *Atractylodes macrocephala*; broiled root of *Glycyrrhiza uralensis*
Yang[18] (2015)	*Gihyeolbyeongboyeonggeun-tang (Qixuebingburongjin-tang)*	Seed of *Cuscuta chinensis*; root of *Fallopia multiflora*; seed of *Coix lacryma-jobi*; sclerotium of *Poria cocos*; root of *Angelica sinensis*; fruit of *Amomum villosum*; dried wasp nest; aerial part of *Siegesbeckia* spp.; root of *Gentiana* spp.; rhizome of *Atractylodes macrocephala*; prepared root of *Rehmannia glutinosa*; rhizome of *Polygonatum* spp.; dried body of *Zaocys dhumnades*; stem of *Trachelospermum jasminoides*; rhizome of *Cibotium barometz*
Cheng[22] (2016)	Modified *Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang)* combined with *Oryeong-san (Wuling-san)*	Rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; root of *Angelica sinensis*; sclerotium of *Poria cocos*; sclerotium of *Polyporus umbellatus*; tuber of *Alisma orientale*; stir-fried seed of *Coix lacryma-jobi*; seed of *Prunus persica*; flower of *Carthamus tinctorius*; root of *Paeonia lactiflora*; immature fruit of *Citrus aurantium*; twig of *Cinnamomum cassia*; rhizome of *Atractylodes macrocephala*; broiled root of *Glycyrrhiza uralensis.*
Song[23] (2017)	*Gamihwalhyeolsojong-tang (Jiaweihuoxuexiaozhong-tang)*	Rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; root of *Cyathula officinalis*; root of *Astragalus membranaceus*; seed of *Plantago* spp.; root of *Paeonia* spp.; seed of *Coix lacryma-jobi*; white mustard seed; seed of *Descurainia* spp. or *Lepidium* spp.; dried body of *Eupolyphaga sinensis*; root of *Angelica sinensis*; outer peel of the sclerotium of *Poria cocos*; pericarp of *Areca catechu*; root and rhizome of *Asarum* spp.; unprepared root of *Rehmannia glutinosa*
Liu[32] (2018)	Not reported	Prepared root of *Rehmannia glutinosa*; rhizome of *Dioscorea* spp.; fruit of *Cornus officinalis*; seed of *Cuscuta chinensis*; bark of *Eucommia ulmoides*; fruit of *Psoralea corylifolia*; root of *Angelica sinensis*; root of *Cyathula officinalis*
Zhang[36] (2020)	*Samchilhyeolgal-gyonang (Sanqixuejie-jiaonang)*	Root and rhizome of *Panax notoginseng*; resin of *Dracaena cochinchinensis*
Peng[38] (2020)	*Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang)* and *Oryeong-san (Wuling-san)*	Sclerotium of *Polyporus umbellatus*; root of *Angelica sinensis*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; seed of *Prunus persica*; immature fruit of *Citrus aurantium*; flower of *Carthamus tinctorius*; sclerotium of *Poria cocos*; tuber of *Alisma orientale*; pericarp of *Citrus reticulata*; twig of *Cinnamomum cassia*; processed tuber of *Pinellia ternata*
Wu[40] (2022)	*Gamihwayeongjitong-tang (Jiaweiheyingzhitong-tang)*	Root of *Paeonia* spp. used as red peony root; root of *Achyranthes bidentata*; root of *Angelica sinensis*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; seed of *Prunus persica*; root of *Dipsacus asper*; processed oleo-gum-resin of *Commiphora* spp.; heartwood of *Caesalpinia sappan*; processed oleo-gum-resin of *Boswellia* spp.; root of *Lindera aggregata*; mature pericarp of *Citrus reticulata*; stem of *Akebia* spp.; bark of *Eucommia ulmoides*; root and rhizome of *Glycyrrhiza uralensis*
Chen[44] (2024)*	*Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang)*	Seed of *Prunus persica*; flower of *Carthamus tinctorius*; root of *Angelica sinensis*; root of *Paeonia lactiflora*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; prepared root of *Rehmannia glutinosa*
Zhang[45] (2024)	Modified *Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang)* combined with *Oryeong-san (Wuling-san)*	Seed of *Prunus persica*; flower of *Carthamus tinctorius*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; root of *Angelica sinensis*; prepared root of *Rehmannia glutinosa*; root of *Paeonia lactiflora*; immature fruit of *Citrus aurantium*; sclerotium of *Poria cocos*; sclerotium of *Polyporus umbellatus*; tuber of *Alisma orientale*; twig of *Cinnamomum cassia*; stir-fried rhizome of *Atractylodes macrocephala*; broiled root of *Glycyrrhiza uralensis*
Lin[47] (2025)	*Bogangeonseul-bang (Buganjianxi-fang)*	Root of *Astragalus membranaceus*; root and rhizome of *Salvia miltiorrhiza*; rhizome of *Dioscorea* spp.; prepared root of *Rehmannia glutinosa*; root of *Paeonia lactiflora*; root of *Angelica sinensis*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; seed of *Ziziphus jujuba* var. *spinosa*; fruit of *Chaenomeles speciosa*; broiled root of *Glycyrrhiza uralensis*
Luo[48] (2026)	*Gwanjeolgang-gobang (Guanjiekang-gaofang)*	Prepared root of *Rehmannia glutinosa*; unprepared root of *Rehmannia glutinosa*; flower of *Carthamus tinctorius*; rhizome of *Dioscorea* spp.; dried seed mass of *Alpinia katsumadai*; root and rhizome of *Notopterygium* spp.; fruit of *Lycium barbarum*; dried whole scorpion; root of *Achyranthes bidentata*; root of *Angelica pubescens*; herbaceous stem of *Ephedra* spp.; root of *Angelica sinensis*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; root of *Aucklandia lappa*; fruit of *Chaenomeles speciosa*; mustard seed; bark of *Eucommia ulmoides*; fruit of *Psoralea corylifolia*; root and rhizome of *Asarum* spp.

When the original article did not specify the botanical species, the herbal medicine was presented at the genus level or with a general botanical designation. Processing methods were retained when explicitly reported in the original article.
*Chen[44] additionally modified the prescription according to symptoms using sclerotium of Poria cocos, root and rhizome of Clematis spp., and stem of Spatholobus suberectus.

Appendix X. Composition of Herbal Medicines Used for External Treatment in the Included Studies

First author (year)	Prescription	Composition
Meng[16] (2015)	Not reported	Seed of *Vaccaria segetalis*; hook-bearing stem of *Uncaria* spp.; twig of *Cinnamomum cassia*; aerial part of *Artemisia anomala*; powdered flower of *Carthamus tinctorius*; bark of *Erythrina* spp.; root of *Angelica pubescens*; root of *Zanthoxylum nitidum*; root and rhizome of *Notopterygium* spp.; stem of *Tinospora sinensis*
Yang[18] (2015)	*Gihyeolbyeongboyeonggeun-tang (Qixuebingburongjin-tang)*	Seed of *Cuscuta chinensis*; root tuber of *Fallopia multiflora*; seed of *Coix lacryma-jobi*; sclerotium of *Poria cocos*; root of *Angelica sinensis*; mature fruit of *Amomum villosum*; dried wasp nest; aerial part of *Siegesbeckia* spp.; root of *Gentiana* spp.; rhizome of *Atractylodes macrocephala*; prepared root tuber of *Rehmannia glutinosa*; rhizome of *Polygonatum* spp.; dried body of *Zaocys dhumnades* with the viscera removed; leafy stem of *Trachelospermum jasminoides*; rhizome of *Cibotium barometz* with the hairs removed
Zhang[19] (2015)	*Dokhwalgisaeng-tang (Duhuojisheng-tang)*	Root of *Angelica pubescens*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; root of *Angelica sinensis*; honey-fried root and rhizome of *Glycyrrhiza uralensis*; leafy stem and branch of *Taxillus chinensis*; root of *Saposhnikovia divaricata*; prepared root tuber of *Rehmannia glutinosa*; sclerotium of *Poria cocos*; root of *Achyranthes bidentata*; root and rhizome of *Asarum* spp.; root of *Gentiana* spp.; bark of *Cinnamomum cassia*; processed root of *Paeonia lactiflora* used as white peony root; root and rhizome of *Panax ginseng*
Li[24] (2017)	Modified *Dokhwalgisaeng-tang (Duhuojisheng-tang)*	Root of *Angelica pubescens*; leafy stem and branch of *Taxillus chinensis*; root and rhizome of *Salvia miltiorrhiza*; whole herb of *Phryma* spp.; root of *Angelica sinensis*; root of *Achyranthes bidentata*; unprepared root tuber of *Rehmannia glutinosa*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; root and rhizome of *Clematis* spp.; root of *Dipsacus* asper; unprocessed root and rhizome of *Glycyrrhiza uralensis*
Chen[26] (2017)	*Gamissanghap-tang (Jiaweishuanghe-tang)* No. 1	Seed of *Prunus persica*; flower of *Carthamus tinctorius*; root of *Angelica sinensis*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; root of *Paeonia* spp. used as red peony root; sclerotium of *Poria cocos*; root and rhizome of *Panax notoginseng*; rhizome of *Curcuma* spp.
Chen[26] (2017)	*Gamissanghap-tang (Jiaweishuanghe-tang)* No. 2	Seed of *Prunus persica*; flower of *Carthamus tinctorius*; root of *Angelica sinensis*; rhizome of Ligusticum chuanxiong; unprepared root tuber of *Rehmannia glutinosa*; root of *Paeonia* spp.; leaf of *Artemisia argyi*; root of *Angelica pubescens*; leafy stem and branch of *Taxillus chinensis*; root of *Dipsacus asper*; root of *Achyranthes bidentata*
Deng[27] (2017)	Not reported	Seed of *Vaccaria segetalis*; powdered flower of *Carthamus tinctorius*; hook-bearing stem of *Uncaria* spp.; aerial part of *Artemisia anomala*; twig of *Cinnamomum cassia*; bark of *Erythrina* spp.; root of *Angelica pubescens*; root of *Zanthoxylum nitidum*; stem of *Tinospora sinensis*; root and rhizome of *Notopterygium* spp.
Chai[29] (2018)	Not reported	Seed of *Vaccaria segetalis*; twig of *Cinnamomum cassia*; aerial part of *Artemisia anomala;* powdered flower of *Carthamus tinctorius*; root of *Angelica pubescens*; root of *Zanthoxylum nitidum*; hook-bearing stem of *Uncaria* spp.; bark of *Erythrina* spp.; root and rhizome of *Notopterygium* spp.; stem of *Tinospora sinensis*
Lin[33] (2019)	Not reported	Tuberous root of *Aconitum kusnezoffii*; mother root of *Aconitum carmichaelii*; whole herb of *Phryma* spp.; whole herb of *Lycopodium japonicum*; flower of *Carthamus tinctorius*; bark of *Erythrina* spp.; root of *Saposhnikovia divaricata*; root and rhizome of *Reynoutria japonica*; root and rhizome of *Notopterygium* spp.; root of *Achyranthes bidentata*; oleo-gum-resin of *Commiphora* spp.; oleo-gum-resin of *Boswellia* spp.
Han[41] (2022)	*Haedongpi-tang (Haitongpi-tang)*	Bark of *Erythrina* spp.; oleo-gum-resin of *Commiphora* spp.; whole herb of *Phryma* spp.; oleo-gum-resin of *Boswellia* spp.; root of *Angelica sinensis*; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; flower of *Carthamus tinctorius*; dried ripe pericarp of *Zanthoxylum bungeanum*; root and rhizome of *Clematis* spp.; root of *Saposhnikovia divaricata*; root of *Angelica dahurica*; root and rhizome of *Glycyrrhiza uralensis*
Liu[43] (2023)	Not reported	Flower of *Carthamus tinctorius*; root of *Angelica sinensis*; root of *Paeonia* spp. used as red peony root; rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; root of *Scutellaria baicalensis*; root of *Bupleurum chinense*; vinegar-processed tuber of *Corydalis yanhusuo*; vinegar-processed rhizome of *Cyperus rotundus*; root of *Dipsacus asper*; stir-fried seed of *Prunus persica*; sliced root and rhizome of *Glycyrrhiza uralensis*; unprepared root tuber of *Rehmannia glutinosa*
Alimubierdi[46] (2024)	*Dohongsamul-tang (Taohongsiwu-tang) combined with Dokhwalgisaeng-tang (Duhuojisheng-tang)*	Rhizome of *Ligusticum chuanxiong*; root of *Paeonia* spp. used as red peony root; seed of *Prunus persica*; flower of *Carthamus tinctorius*; root of *Angelica pubescens*; leafy stem and branch of *Taxillus chinensis*; root of *Angelica sinensis*; unprepared root tuber of *Rehmannia glutinosa*; root of *Gentiana* spp.; bark of *Cinnamomum cassia*; bark of *Eucommia ulmoides*; root of *Achyranthes bidentata*; root of *Codonopsis pilosula*; sclerotium of *Poria cocos*; processed root of *Paeonia lactiflora* used as white peony root; root and rhizome of *Glycyrrhiza uralensis*; root and rhizome of *Asarum* spp.

When the original article did not specify the botanical species, the herbal medicine was presented at the genus level or with a general botanical designation. Processing methods were retained when explicitly reported in the original article.