

청소년 특발성 척추측만증에 대한 추나 치료의 임상적 효능: 체계적 문헌 고찰 및 메타분석

Clinical Efficacy of Chuna Therapy for Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-Analysis

Received: 4 November, 2024. **Revised:** 4 November, 2024. **Accepted:** 26 November, 2024

이연우¹, 설재욱², 이진현³, 조동찬⁴,
박서현⁵, 우현준⁶, 송윤경⁷, 황만석^{1,8*}

¹부산대학교한방병원 한방재활의학과

²동신대학교 한의과대학 한방재활의학과

³가톨릭관동대학교 국제성모병원 한의과

⁴가경한의원

⁵동국대학교분당한방병원 한방재활의학과

⁶세명대학교한방병원 한방재활의학과

⁷가천대학교 한의과대학 한방재활의학교실

⁸부산대학교 한의학전문대학원 임상의학 3교실

Yeon-Woo Lee, K.M.D.¹, Jae-Uk Sul, K.M.D., Ph.D.², Jin-Hyun Lee, K.M.D., Ph.D.³, Dong-Chan Jo, K.M.D., Ph.D.⁴, Seo-Hyun Park, K.M.D., Ph.D.⁵, Hyeonjun Woo, K.M.D., Ph.D.⁶, Yun-Kyung Song, K.M.D., Ph.D.⁷, Man-Suk Hwang, K.M.D., Ph.D.^{1,8*}

¹Department of Korean Medicine Rehabilitation, Pusan National University Korean Medicine Hospital

²Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, College of Korean Medicine, Dongshin University

³Institute for Integrative Medicine, Catholic Kwandong University International St. Mary's Hospital

⁴Gagyeong Korean Medicine Clinic

⁵Department of Korean Medicine Rehabilitation, Dongguk University Bundang Oriental Hospital

⁶Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, Se-Myung University Chungju Korean Medicine Hospital

⁷Department of Korean Rehabilitation Medicine, College of Korean Medicine, Gachon University

⁸The third Division of Clinical Medicine, School of Korean Medicine, Pusan National University

Objectives This study aimed to systematically evaluate the clinical efficacy of Chuna manual therapy (CMT) for adolescent idiopathic scoliosis (AIS). The primary focus was on assessing improvements in Cobb angle correction, muscle function, and pulmonary health outcomes while addressing limitations in previous studies, such as inconsistent definitions of interventions and protocol heterogeneity.

Methods A comprehensive literature search was conducted across 10 electronic databases, including PubMed, Ovid-MEDLINE, EMBASE, Cochrane Library, CNKI, ScienceON, KMCRC, OASIS, RISS, and KISS. Studies were selected based on pre-defined inclusion criteria (PICOS framework). Only randomized controlled trials (RCTs) explicitly referring to "Chuna," "Tuina," or "推拿" were included. The risk of bias for all included RCTs was assessed using the Cochrane risk of bias tool, and a meta-analysis was performed to synthesize outcomes.

Results Eight RCTs involving 464 patients met the inclusion criteria. CMT, either alone or as part of combination therapies, demonstrated statistically significant improvements in Cobb angle correction (mean difference [MD] = -3.29; 95% confidence interval [CI]: -6.36, -0.22; $p = 0.04$) and clinical efficacy (risk ratio [RR] = 1.22; 95% CI: 1.13, 1.32; $p < 0.00001$). Improvements were also observed in muscle function (AEMG ratio) and pulmonary health indicators (VC, FEV1/FVC, MVV). However, significant heterogeneity ($I^2 = 95\%$) was noted for Cobb angle correction due to variations in intervention protocols and evaluation periods.

Conclusions CMT appears to be a promising non-surgical treatment option for AIS, offering benefits in spinal alignment, muscle function, and pulmonary health. Despite these positive findings, the evidence is limited by protocol heterogeneity, inconsistent comparator groups, and a lack of geographic diversity in the included studies. Future research should focus on standardized protocols, long-term outcomes, and CMT's independent effects to establish evidence-based guidelines for its clinical use in AIS management.

Key words Adolescent Idiopathic scoliosis, Chuna manual therapy, Tuina, Randomized controlled trials, Systematic review

*Corresponding to Man-Suk Hwang, Department of Korean Medicine Rehabilitation, Pusan National University Korean Medicine Hospital, 20, Geumo-ro, Mulgeum-eup, Yangsan-si, Gyeongnam 50612, Republic of Korea
TEL. +82-55-360-5970, FAX. +82-55-360-5973, E-mail. hwangmansuk@pusan.ac.kr

1. 서론

청소년 특발성 척추측만증(Adolescent Idiopathic Scoliosis, AIS)은 10세에서 18세 사이 청소년에서 흔히 발생하는 척추의 비정상 만곡을 일컫는다¹⁾, 이 질환은 특히 사춘기 성장기에 발생 빈도가 높으며, 여아에서 더 자주 나타난다²⁾. AIS의 진단은 신체검사와 방사선 촬영을 통해 이루어지며, 서서 촬영한 전후 및 측면 방사선 검사가 표준으로 사용된다³⁾. 척추 만곡의 정도를 평가하는 대표적인 지표인 Cobb 각도가 10도 이상일 경우 AIS로 진단된다⁴⁾. AIS의 원인은 아직 명확히 밝혀지지 않았지만, 유전적 요인이 중요한 역할을 한다는 연구 결과가 있으며⁵⁾, 대부분은 원인을 알 수 없는 특발성으로 분류된다. 치료는 만곡의 정도에 따라 달라지며, 가벼운 경우 관찰 또는 보존 치료가 권장되며 Cobb 각도가 40도를 초과할 때 보조기 착용이나 수술적 치료가 고려된다⁶⁾. 최근 연구에 따르면 보존 치료가 AIS 환자의 장기적인 결과에 긍정적인 영향을 줄 수 있지만, 이에 대한 충분한 증거는 아직 확보되지 않은 상태이다⁷⁾. 한국에서는 2019년 국민건강보험이 추나요법(Chuna Manual Therapy, CMT)을 포함한 보존 치료에 보험 혜택을 적용하면서, CMT의 사용 빈도와 환자 만족도가 모두 증가하였다⁸⁾. Heo(2019)는 CMT가 구조적 변형 및 기능적 불균형을 개선하는데 효과적이라고 보고했으나, 연구마다 치료 명칭과 구성 요소가 다르고, 연구 설계의 일관성과 표준화된 평가 지표가 부족하여 추나요법의 구체적인 효과를 규명하는데 한계가 있었다⁹⁾. 또한, Jung(2019)의 연구는 ‘추나요법’으로 분류된 연구라 하더라도 실제로는 ‘카이로프랙틱’, ‘마사지’, ‘척추 교정술(spinal manipulation)’ 등 다양한 용어로 표현된 수기 요법들을 통합하여 분석하였고, 34편의 임상 연구 중 RCT뿐만 아니라 사례 연구도 혼합적으로 포함되었다¹⁰⁾. 이에 반해, 본 연구는 AIS 치료에서 추나요법의 효과를 명확히 평가하기 위해 오직 ‘추나요법(CMT)’, ‘Tuina’, ‘推拿’로 명시된 연구만을 엄선하였다. 이는 치료의 정의를 명확히 함으로써 기존 연구의 한계를 극복하고자 하였으며, 무작위 대조군 실험(Randomized Controlled Trial, RCT)만을 포함하여 분석

을 시행하였다. 이 연구는 체계적 문헌 고찰(Systematic Review) 및 메타분석(Meta-Analysis)을 통해 RCT에서 수집된 자료를 종합적으로 검토하여 AIS 치료에 대한 추나요법의 임상적 유용성을 입증하고, 이를 뒷받침하는 명확한 근거를 제시할 것을 목표로 한다.

2. 대상 및 방법

1) 데이터베이스 선택 및 검색

2024년 11월 29일까지 국내외에서 AIS 환자를 대상으로 추나요법을 적용한 연구를 검색하였다. 영어권 데이터베이스로는 PubMed, Ovid-MEDLINE, EMBASE, Cochrane Library를 선정하였으며, 중국어권 데이터베이스로는 CNKI(Chinese National Knowledge Infrastructure)를 선택하였다. 국내 데이터베이스로는 ScienceON, 한국전통지식포털(KMCRIC), OASIS, RISS, KISS를 활용하여 총 10개의 국내외 데이터베이스에서 검색을 진행하였다. 검색어는 Medical Subject Headings(MeSH)에서 척추측만증과 청소년 특발성 척추측만증을 검색하여 관련된 키워드를 사용하였다. 영어권 데이터베이스에서는 척추측만증 관련 검색어로 scoliosis, idiopathic scoliosis, lateral spinal curvature 등을 활용하였으며, 추나요법 관련 검색어는 MeSH에서 검색되지 않아 chuna, tuina, chinese massage 등을 사용하였다. 중국어권 데이터베이스에서는 척추측만증으로 脊柱侧弯症, 脊柱畸形 등을, 추나요법으로 推拿, 徒手, 按摩 등을 활용하여 검색하였다(Appendix A).

2) 선정 및 제외 기준

모든 문헌은 PICOS 기준(patients, intervention, comparison, outcomes, study design)에 따라 선정하였다. 환자군은 인종과 성별에 관계없이 청소년 특발성 척추측만증(AIS)으로 진단받은 환자로 제한하였으며, 증재는 추나요법(chuna, tuina, 推拿)으로 명명된 단독 추나요법 또는 추나요법이 포함된 치료군을 대상으로 한 연구만

포함하였다. 대조군은 특정 중재가 포함된 경우를 제외하고 제한을 두지 않았으며, 평가지표는 모든 지표를 분석 대상으로 하였다. 연구 디자인은 무작위 대조 연구(Randomized Controlled Trial, RCT)로 제한하였고, RCT를 제외한 회고적 연구, 비무작위 대조 연구, 증례 보고, 단일군 전후 임상시험, in vivo/in vitro 연구, 문헌 고찰 연구는 제외하였다. 또한, 문헌 고찰에 사용된 논문 중에서의 검색에는 포함되지 않았으나 선정 기준에 부합하는 문헌은 포함하였다.

3) 포함 연구 자료 분석

자료 선별 과정은 두 명(LYW, HMS)의 독립적인 연구자에 의해 수행되었다. 중복 문헌을 제외한 후, 검색된 문헌의 제목과 초록을 통해 선정 기준을 충족하지 않는 문헌을 제외하였고, 이후 개별 문헌의 전문을 검토하여 최종적으로 포함될 문헌을 선정하였다. 문헌 선정 및 자료 분석 과정에서 발생한 의견 차이는 연구자 간 재논의를 통해 해결하였으며, 필요에 따라 제3의 연구자 6명(SJW, LJH, JDC, PSH, YHJ, SYK)의 의견을 구하여 다음 단계로 진행하였다.

(1) 자료 추출

두 명의 독립된 연구자(LYW, HMS)가 최종 선정된 8편의 문헌을 분석하여 필요한 자료를 추출하였다. 각 논문에 대해 저자, 연도, 대상자 수, 시험군 중재, 대조군 중재, 평가지표, 결과 등을 요약하여 표로 정리하였다.

(2) 비뚤림 위험 평가

선정된 RCT 문헌들의 질 평가를 위해 독립된 두 연구자(SJW, LJH)가 Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervention에 따른 비뚤림 위험(Risk of bias) 평가를 수행하였다. 평가 항목은 총 7가지로, 각각 높은 위험(High), 낮은 위험(Low), 불분명함(Unclear)으로 평가하였으며, 비뚤림 위험 평가는 원문과 중재의 특성을 고려하여 이루어졌다. 평가 과정 중 의견이 일치하지 않을 때 제3의 연구자(JDC, PSH)의 의견을 구해 합

의하였다.

(3) 안전성 평가

선정된 RCT에서 추나요법 시행 시 발생한 이상 반응에 대한 정보를 추출하여 기록하였다.

(4) 통계 분석

메타분석은 Review Manager 5.4를 이용하여 수행하였다. 두 개 이상의 연구에서 동일한 평가지표에 대해 치료 전후의 측정값이 제시된 경우, 해당 자료를 추출하여 메타분석을 실시하였다. 연구 결과의 실제 단위 차이를 명확히 보여주고 해석의 직관성을 높이기 위해, 동일한 척도를 사용하는 연속형 변수는 mean difference (MD)를 사용하였으며, 범주형 자료는 동일한 척도를 기준으로 빈도수를 추출하여 분석하였다. 연속형 변수의 연구 합성은 Inverse variance 분석 방법을 통해 MD와 95% 신뢰구간을 제시하였고, 범주형 자료는 Mantel-Haenszel 분석 방법을 통해 위험비(risk ratio, RR)와 95% 신뢰구간을 도출하였다. 각 메타분석의 이질성(I^2)에 따라 고정 효과 모형(fixed-effects model)과 변량 효과 모형(random-effects model)을 선택하였으며, 이질성이 50% 이하인 경우 고정 효과 모형을, 50%를 초과하는 경우 변량 효과 모형을 사용하여 효과 크기를 추정하였다.

3. 결과

1) 자료 선별

총 346편의 문헌이 10개의 데이터베이스에서 최초 검색되었다. 영어권 데이터베이스에서 280편, 중국어권 데이터베이스에서 15편, 국내 데이터베이스에서 51편이 검색되었다. 이 중 문헌 고찰 연구가 5편 포함되어 있었으며, 해당 문헌을 전문 검토한 결과 13편이 선정 기준에 부합하여 최종적으로 359편이 분석 대상에 포함되었다. 중복된 80편의 문헌을 제거한 후, 총 279편의 문헌을 제목과 초록을 통해 스크리닝하였다. 포함과 제외 기준

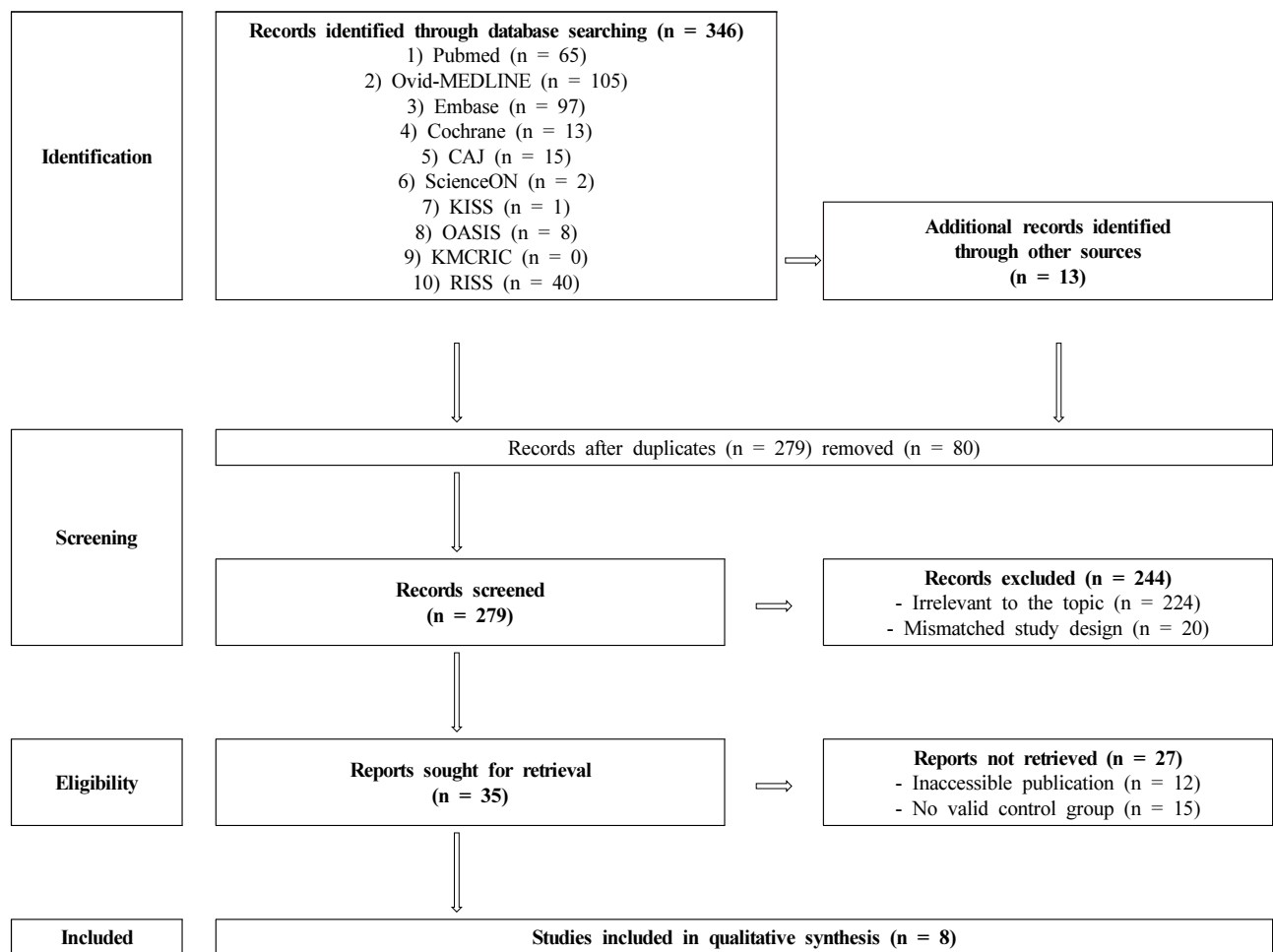


Fig. 1. Flow diagram of selection process.

에 따라 주제와 관련 없는 224편의 문헌과 RCT가 아닌 20편의 문헌을 제외하여 35편을 전문 검토 대상으로 선정하였다. 그중 본문에 접근할 수 없었던 문헌 12편과 유효한 대조군이 없는 15편을 제외하여 최종적으로 8편의 연구가 체계적 문헌 고찰 및 메타분석에 포함되었다 (Fig. 1).

2) 선정 논문의 분석

(1) 연구 개요

최종 선정된 8편의 연구에서는 시험군에 추나요법을 시행하고, 대조군에는 보조기 착용이나 운동 요법을 적용하여 효과를 비교하였다. 이 중 추나요법 단독 치료와 슈로스(Schroth) 운동을 비교한 연구가 1편¹¹⁾, 추나요법에 도인 운동, 정골 치료, 침도 치료, 부항 치료, 슈로스

운동 등을 결합한 복합 치료와 보조기 착용을 비교한 연구가 3편¹²⁻¹⁴⁾, 추나 복합 치료와 견인을 비교한 연구가 1편¹⁵⁾, 추나 복합 치료와 체조를 비교한 연구가 1편¹⁶⁾, 추나 복합 치료와 보조기-기능 운동 복합 치료를 비교한 연구가 1편¹⁷⁾, 그리고 추나 복합 치료와 슈로스 운동을 비교한 연구가 1편¹⁸⁾ 포함되었다. 각 연구의 세부 사항은 다음과 같다(Table I).

(2) 평가지표

총 5편의 연구에서 464명의 AIS 환자를 대상으로 추나요법의 효과가 평가되었다. 척추 측만의 개선 정도를 평가하기 위해 Cobb 각도를 사용한 연구는 4편^{11-13,15-18)} 이었고, 근육 불균형 개선 정도를 분석하기 위해 AEMG 비율을 사용한 연구는 3편^{12,14,18)}이었다. 추나요법이 호흡 기능에 미치는 영향을 평가하기 위해 폐 기능(VC: Vital

Capacity, FEV1/FVC: Forced Expiratory Volume in 1 second / Forced Vital Capacity, MVV: Maximum Voluntary Ventilation)을 측정한 연구는 2편^{13,14)}이었으며, 치료의 전

반적인 효과를 확인하기 위해 임상 유효율을 평가한 연구도 3편^{11,13,15,17,18)}이었다. 운동 기능 향상을 평가하기 위해 근력과 관절 가동 범위(ROM)를 측정한 연구는 1

Table I. Comparison of Interventions and Outcomes in Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) Across RCTs

First Author(y)	General data	Intervention		Treatment frequency	Main Outcomes	Result
	Sex (n) and age (y)	Treatment	Control	Treatment period		
Wang ¹⁵⁾ (2014)	10 ~ 20	A (n = 50) ① Sudden-traction manipulation in supine position + ② Traditional Tuina loosening manipulation	B (n = 50) Spinal four-dimensional traction bed (脊柱四维牵引床)	A: every day * 5 wk B: 20 min/sess * every day * 5 wk	1. Cobb Angle 2. Clinical Efficacy	1. Cobb Angle (°) A: 22.38 ± 7.97° → 20.31 ± 4.73° (1 wk) → 16.74 ± 4.38° (3 wk) → 13.69 ± 5.51° (5 wk) (P < 0.05) B: 22.97 ± 8.01° → 22.83 ± 7.90° (1 wk) 20.19 ± 6.20° (3 wk) → 18.19 ± 6.84° (5wk) (P < 0.05) 2. Clinical Efficacy A: 94.20% (49/50) B: 88.00% (44/50)
Wei ¹²⁾ (2015)	A) M = 18, F = 40 9.1 ± 0.4 (mean) B) M = 10, F = 39 8.9 ± 0.6 (mean)	A (n = 58) ① Daoyin + ② Tuina + ③ Acupotomy	B (n = 49) Milwaukee brace	A: ① 40 min/sess * 2x/d * until skeletal maturity ② 20-25 min/sess * 2x/wk * 12 mo ③ 1x/wk * 10 sess B: 22 hr/d * 12 mo	1. Cobb Angle 2. AEMG Ratio 3. Lung Function (VC, FEV1/FVC, MVV)	1. Cobb Angle (°) A: 30.4 ± 3.8° → 10.2 ± 2.2° (12 mo) → 12.0 ± 2.5° (24 mo) (P < 0.05) B: 31.6 ± 3.1° → 9.0 ± 2.0° (12 mo) → 7.9 ± 0.8° (24 mo) (P < 0.05) 2. AEMG Ratio A: Reduced and tended to remain at 1 (6, 12, 18, 24 mo) (P < 0.05) B: Increased significantly (P < 0.05) 3. Pulmonary Function A: Improved Significantly (12 mo) (P < 0.05) B: Diminished (P < 0.05)
Yang ¹³⁾ (2015)	A) M = 18, F = 24 11 ~ 23 B) M = 16, F = 26 11 ~ 22	A (n = 42) ① Musculature massage (Tuina) + ② Bone-setting therapy	B (n = 42) ③ Custom-made brace + ④ Physical exercises	A: every day B: ③ 23 hr/d + ④ 30-60 min/d, 2 wk/course	1. Cobb Angle 2. Clinical Efficacy	1. Cobb Angle (°) A: 32.2° → 5.8° (P < 0.05) B: 31.8° → 16.8° 2. Clinical Efficacy (%) A: 95.23% (40/42) (P < 0.05) B: 73.80% (31/42)
Du ¹⁴⁾ (2016)	A) M = 22, F = 43 9.3 ± 0.4 (mean) B) M = 18, F = 40 8.9 ± 0.5 (mean)	A (n = 65) ① Spinal balance Exercise + ② Spinal balance Manipulation (Tuina) + ③ Acupotomy	B (n = 58) Milwaukee brace	A: ① 40 min/sess * 2x/d * until skeletal maturity ② 20-25 min/sess * 3x/wk * 12 mo ③ 1x/wk * 10 sess B: 22 hr/d * 12 mo	1. Lung function (VC, FEV1/FVC, MVV), 2. AEMG ratio	1. Lung Function 1) VC A: 89.3 ± 8.9 → 94.1 ± 9.8 (P < 0.05) B: 90.5 ± 9.9 → 85.2 ± 8.4 (P < 0.05) 2) FEV1/FVC A: 87.2 ± 7.4 → 95.7 ± 7.7 (P < 0.05) B: 89.0 ± 8.1 → 82.1 ± 6.6 (P < 0.05) 3) MVV A: 68.5 ± 8.9 → 77.4 ± 10.2 (P < 0.05) B: 71.7 ± 9.8 → 66.3 ± 8.2 (P < 0.05) 2. AEMG Ratio A: Decreased towards 1 B: Increased, indicating imbalance
Luo ¹⁶⁾ (2018)	A) M = 14, F = 23 12.68 ± 1.53 (mean) B) M = 14, F = 25 12.18 ± 1.59 (mean)	A (n = 37) ① Family gymnastic training + ② Three-dimensional massage therapy (Tuina)	B (n = 39) ① Family gymnastic training	A: ① every day * 3 mo ② 30 min/sess * 3x/wk * 12 wk B: every day * 3 mo	1. Cobb Angle	1. Cobb Angle (°) A: 18.43 ± 6.50° → 14.49 ± 6.56° (P < 0.05) B: 20.87 ± 9.69° → 18.51 ± 9.54° (P < 0.05)
Li ¹⁷⁾ (2019)	M = 43, F = 37 11.27 ± 3.02 (mean)	A (n = 40) ① Tendon massage (Tuina) + ② Orthopedic therapy	B (n = 40) ③ Braces + ④ Traction treatment (功能锻炼)	A: 2x/wk * 4 wk B: ③ 23 hr/d * 4 wk ④ 30~60 min/d * 4 wk	1. Cobb Angle 2. Vertebral Rotation Angle Score 3. Bending Test Score 4. Clinical Efficacy	1. Cobb Angle (°) A: 32.75 ± 8.49° → 5.03 ± 3.10° (P < 0.05) B: 31.75 ± 7.87° → 13.92 ± 5.32° (P < 0.05) 2. Vertebral Rotation Angle Score A: 6.39 ± 2.22 → 2.35 ± 1.13 (P < 0.05) B: 6.44 ± 2.37 → 4.11 ± 1.58 (P < 0.05) 3. Bending Test Score A: 6.78 ± 1.36 → 2.27 ± 1.19 (P < 0.05) B: 6.83 ± 1.51 → 4.40 ± 1.05 (P < 0.05) 4. Clinical Efficacy A: 95.00% (38/40) B: 75.00% (30/40)

Table I. Continued

First Author(y)	General data	Intervention		Treatment frequency	Main Outcomes	Result
	Sex (n) and age (y)	Treatment	Control	Treatment period		
Xu ⁽¹¹⁾ (2022)	A) M = 8, F = 22 12.37 ± 1.25 (mean) B) M = 10, F = 20 12.57 ± 1.3 (mean)	A (n = 30) Three-step seven-method massage (Tuina)	B (n = 30) Schroth exercise therapy	A: 1x/d, 30 min/ session * 8 wk B: 1x/d, 30 min/ session * 8 wk	1. Cobb Angle 2. SRS-22 Score 3. Muscle Strength 4. ROM 5. Clinical Efficacy	1. Cobb Angle (°) A: 21.70 ± 2.26° → 12.47 ± 3.13° (P < 0.05) B: 21.30 ± 1.93° → 14.17 ± 1.32° (P < 0.05) 2. SRS-22 Score A: 69.00 ± 1.50 → 89.07 ± 1.44 (P < 0.05) B: 69.10 ± 0.89 → 83.03 ± 1.16 (P < 0.05) 3. Muscle Strength 1) Flexion A: 223.73 ± 89.43 → 335.54 ± 90.16 (P < 0.001) B: 216.86 ± 97.89 → 330.89 ± 75.64 (P < 0.001) 2) Extension A: 364.16 ± 153.26 → 586.89 ± 143.56 (P < 0.001) B: 358.19 ± 146.89 → 456.78 ± 140.25 (P < 0.001) 4. ROM 1) Flexion A: 42.21 ± 2.59 → 50.91 ± 5.21 (P < 0.001) B: 41.23 ± 2.49 → 43.14 ± 4.77 (P < 0.001) 2) Extension A: 16.43 ± 0.78 → 21.85 ± 1.19 (P < 0.001) B: 16.36 ± 0.88 → 18.32 ± 1.34 (P < 0.001) 5. Clinical Efficacy A: 93.33% (28/30) B: 73.33% (22/30)
Yan ⁽¹⁸⁾ (2024)	A) M = 12, F = 18 14.5 ± 2.4 (mean) B) M = 11, F = 19 14.7 ± 2.2 (mean) C) M = 14, F = 16 14.8 ± 2.2 (mean)	A (n = 30) ① Orthopedic massage (Tuina) + ② Fire dragon pot + ③ Schroth therapy	B (n = 30) ① Orthopedic massage (Tuina) + ② Fire dragon pot C (n = 30) ③ Schroth therapy	A: Alternating 2x/wk * 16 wk B: ① 30 min/sess * 2x/wk * 16 wk ② 30 min/sess * 2x/wk * 16 wk C: 2x/wk * 16 wk	1. Cobb Angle 2. Back Tilt 3. CSVL-C7PL Distance 4. Nash-Moe Vertebral Rotation Degree 5. Surface EMG RMS Values 6. Clinical Efficacy	1. Cobb Angle (°) A: 19.67 ± 6.53° → 12.63 ± 3.51° (P < 0.001) B: 19.56 ± 6.32° → 15.12 ± 4.45° (P < 0.01) C: 19.31 ± 6.74° → 14.93 ± 4.37° (P < 0.01) 2. Back Tilt A: 7.04 ± 2.02° → 4.96 ± 1.75° (P < 0.001) B: 7.07 ± 1.93° → 5.94 ± 1.86° (P < 0.05) C: 6.98 ± 1.95° → 6.01 ± 1.82° (P < 0.05) 3. CSVL-C7PL Distance A: 11.33 ± 4.10 → 5.78 ± 2.71 (P < 0.001) B: 11.31 ± 4.15 → 7.46 ± 3.18 (P < 0.001) C: 11.25 ± 4.17 → 7.53 ± 3.34 (P < 0.001) 4. Nash-Moe Vertebral Rotation Degree (post-treatment) A: 18 patients at grade 0, 10 at grade 1, 2 at grade 2 (P < 0.001) B: 10 patients at grade 0, 15 at grade 1, 5 at grade 2 (P < 0.001) C: 11 patients at grade 0, 13 at grade 1, 6 at grade 2 (P < 0.001) 5. Surface EMG RMS Value 1) Concave Side A: 61.54 ± 9.49 → 73.26 ± 11.31 (P < 0.001) B: 61.76 ± 9.91 → 67.14 ± 10.28 (P < 0.05) C: 62.03 ± 9.72 → 67.53 ± 10.47 (P < 0.05) 2) Convex Side A: 73.11 ± 10.96 → 74.05 ± 12.27 B: 72.23 ± 10.57 → 73.16 ± 11.94 C: 71.85 ± 11.03 → 73.48 ± 12.11 6. Clinical Efficacy A: 96.67% (29/30) B: 76.67% (23/30) C: 80.00% (24/30)

AEMG: Average Electromyography, C7PL: C7 Plumb Line, CSVL: Central Sacral Vertical Line, d: Day, EMG: Electromyography, F: Female, FEV1/FVC: Forced Expiratory Volume in 1 second / Forced Vital Capacity, hr: Hour, M: Male, min: Minute, mo: Month, MVV: Maximum Voluntary Ventilation, n: Sample Size, RMS: Root Mean Square, ROM: Range of Motion, sess: Session, SRS-22: Scoliosis Research Society-22 questionnaire, VC: Vital Capacity, wk: Week, x: Time

편¹¹⁾이었고, 삶의 질 변화를 평가하기 위해 SRS-22 점수 (Scoliosis Research Society-22 questionnaire)를 사용한 연구도 1편¹¹⁾이었다. 추나요법이 자세와 균형에 미치는 영향을 분석하기 위해 Vertebral Rotation Angle Score와

Bending Test Score를 사용한 연구는 1편¹⁷⁾이고, Back Tilt를 사용한 연구는 1편¹⁸⁾이었으며, 척추 정렬의 변화를 평가하기 위해 CSVL-C7PL(Central Sacral Vertical Line) 거리를 사용한 연구¹⁸⁾와 척추 회전의 변화를 평가

하기 위해 Nash-Moe 척추 회전 정도(Nash-Moe Vertebral Rotation Assessment)를 사용한 연구¹⁸⁾도 각각 1편씩 있었다.

(3) 문헌별 추나 치료군의 중재 방법

Wang¹⁵⁾의 연구에서는 환자를 베개 없이 엎드린 상태로 자세를 잡은 후 척추를 견인하는 와위견돈법(卧位牵顿)을 시행하였으며, 환자의 등, 엉덩이, 하지 및 특정 혈자리를 점압법(點按法)으로 자극하여 척추 주변 조직을 이완하고 교정하는 전통 추나요법(推拿松解手法)을 병행하였다. 중재는 하루 1회, 매주 5일씩 5주간 진행되었다.

Wei¹²⁾의 연구에서는 도인 운동(導引)과 정골추나(推拿), 소침도법(針刀療法)을 시행하였다. 도인 운동은 요안혈(腰眼穴)을 눌러서 마사지하는 안마요안(按摩腰眼)과 척추를 회전시키는 봉파학엽(凤摆鹤叶)을 포함한 7종류의 동작을 하루 40분씩, 하루 2회, 성장판 성숙기까지 시행하였다. 정골추나는 독맥(督脉)과 방광경(足太阳膀胱经)을 따라 롤링법(滚法), 유법(揉法), 점압법(点按法)을 사용하여 20~25분 동안 시행하였다. 추가로 근육과 극돌기를 밀고 당기는 동작을 5분간 수행하였고, 이어서 환자가 엎드린 자세에서 한 손으로 명문혈(命门穴)을 눌러 척추를 신전시키고, 다른 손으로 어깨를 당기는 동작을 1분씩 3~5회 반복하였다. 전체 과정은 주 2회, 총 12개월 동안 시행하였다. 소침도법은 척추의 만곡 부위와 근육의 긴장 해소하고 보상성 측만증의 병리적 구조를 교정하였다. 주요 치료 부위는 요배근막, 흉요추 연결부 인대, 목과 흉추의 연조직 및 유착된 흉추 관절 부위였다. 이 치료는 주 1회, 5~7개의 방출점을 대상으로 총 10회 시행되었으며, 소침도법 후에는 도인운동과 정골추나를 3일간 중단하였다.

Yang¹³⁾의 연구에서는 근육 추나법(肌肉推拿)과 정골추나법(正骨療法)을 사용하였다. 근육 추나는 척추와 주변 근육의 긴장을 완화하고 혈류를 촉진하기 위해 엎드린 자세에서 족태양경(足太阳经筋)을 따라 롤링법(滚法), 밀기법(推法), 유법(揉法)을 사용하였으며, 옆으로 누운 자세에서 족소양경(足少阳经筋)을 따라 잡기법(拿

法)과 탄발법(弹拨法)으로 근육을 이완하였다. 정골추나는 척추의 구조적 정렬을 교정하기 위해 엎드리거나 앉은 자세에서 흉추 압박법(胸椎弹压法)과 정확한 위치에서의 회전 복원법(定点旋转复位法)을 사용하였다. 정골추나는 척추의 구조적 정렬을 교정하기 위해 엎드리거나 앉은 자세에서 흉추 압박법(胸椎弹压法)과 정확한 위치에서의 회전 복원법(定点旋转复位法)을 사용하였다.

Du¹⁴⁾의 연구에서는 척추 평형 운동(脊柱平衡导引), 정골추나법(脊柱平衡推拿正骨), 소침도법(小针刀整体松解)을 포함한 치료를 시행하였다. 척추 평형 운동은 척추 근육 강화와 균형 유지를 목적으로 안마요안(按摩腰眼), 봉파학엽(凤摆鹤叶), 전신퇴배(转身推碑), 장차화산(掌插华山), 채성환투(摘星换斗), 백마분종(白马分鬃), 봉황순익(凤凰顺翅) 등으로 구성된 역근경(易筋经) 운동을 포함하며, 하루 2회, 40분 동안 수행되었다. 정골추나는 독맥(督脉)과 방광경(足太阳膀胱经)에 유법(揉法), 롤링법(滚法), 점압법(点按法), 탄발법(弹拨法) 등을 사용하여 근육과 경락을 이완한 후 척추 측만의 불룩한 부위와 극돌기를 교정하는 과정을 포함하며, 20~25분 동안 주 3회 시행되었다. 소침도법은 척추 곡률 부위의 긴장된 조직을 이완하기 위해 주 1회, 한 번에 5~7개의 점을 자극하는 방식으로 총 10회 시행하였다.

Luo¹⁶⁾의 연구에서는 보호자와 환자가 함께 매일 1회, 3개월간 꾸준히 수행하는 가정 체조 훈련(家庭体操训练)과 함께 삼차원 추나요법(三维推拿治疗)을 병행하였다. 삼차원 추나요법은 척추의 이완을 돕는 근육 이완법(肌肉松解法), 관상면, 수평면, 시상면의 척추 변형을 교정하는 삼차원 교정법(脊柱三维平面手法矫正), 그리고 하체를 견인하는 견인법(牵引手法)으로 구성되며, 교정과 견인 치료는 매회 30분간 진행되었고, 주 3회, 총 12주 동안 시행되었다.

Li¹⁷⁾의 연구에서는 경근추나(经筋推拿)와 정골요법(正骨療法)을 병행하여 치료를 시행하였다. 경근추나는 복와위에서 족태양경근(足太阳经筋)과 측와위에서 족소양경근(足少阳经筋)을 이완시키고, 좌위에서 척추 측만의 오목한 부위를 교정하는 방식으로 진행되었다. 정골요법은 정골용 의자에서 척추 만곡 부위를 교정하는 방식으로 이루어졌으며, 필요 시 교정을 반복하였다. 두 치료

법은 주 2회, 총 4주 동안 시행되었으며, 척추의 생체역학적 균형 회복과 측만증 교정을 목표로 하였다.

Xu¹¹⁾의 연구에서는 삼보칠법추나(三步七法推拿)를 사용하였다. 이 치료법은 간(肝), 비(脾), 신(腎)의 경락을 자극하고 척추의 균형을 조정하기 위해 점안법(点按法), 지유법(指揉法), 회전법(旋转法)과 허리와 엉덩이를 두드리는 拍击法(박격법) 등으로 구성되었고, 하루 1회, 30분씩, 8주 동안 시행하였다.

Yan¹⁸⁾의 연구에서는 정골추나(正骨推拿)와 화룡관요법(火龙罐疗法), 슈로스 운동(Schroth Therapy)을 병행하였다. 정골추나는 척추 정렬을 돕기 위해 근육 이완 기법(揉筋松解)과 흉추·요추 교정 기법(胸椎侧凸整脊, 腰椎侧凸整脊)을 사용하여 주 2회, 16주 동안 시행되었다. 화룡관요법은 불 부항 치료법으로 온열 자극과 물리적 압력을 통해 근육 이완 및 혈액 순환을 촉진하여 척추의 만곡을 완화하고자 사용되었으며, 주 2회, 16주 동안 정골추나와 교차하여 시행되었다. 슈로스 운동은 자세 교정과 척추 곡률 개선을 목표로 삼차원 교정 운동을 포함한 다양한 자세 훈련을 주 2회, 총 16주 동안 정골추나와 병행하여 시행되었다.

(4) 치료 효과

① 추나요법과 대조군 치료 효과 비교

총 8편의 연구에서 추나요법과 대조군 간의 Cobb 각도 교정 효과^{11-13,15-18)}와 임상적 유효율^{11,13,15,17,18)}을 비교하였다.

Wang¹⁵⁾의 연구에서는 추나 복합 치료의 Cobb 각도가 $22.38 \pm 7.97^\circ$ 에서 1주 후 $20.31 \pm 4.73^\circ$, 3주 후 $16.74 \pm 4.38^\circ$, 5주 후 $13.69 \pm 5.51^\circ$ 로 유의미하게 감소하였다($p < 0.05$). 반면, 대조군은 $22.97 \pm 8.01^\circ$ 에서 1주 후 $22.83 \pm 7.90^\circ$, 3주 후 $20.19 \pm 6.20^\circ$, 5주 후 $18.19 \pm 6.84^\circ$ 로 감소하여 시험군이 더 큰 교정 효과를 보였다. 시험군의 임상적 유효율은 94.20% (49/50)로, 대조군의 88.00% (44/50)보다 유의미하게 높은 결과를 나타냈다.

Wei¹²⁾ 연구에서는 Cobb 각도가 시험군에서 $30.4 \pm 3.8^\circ$ 에서 12개월 후 $10.2 \pm 2.2^\circ$, 24개월 후 $12.0 \pm 2.5^\circ$ 로 감소하였으며($p < 0.05$), 대조군은 치료 전 $31.6 \pm 3.1^\circ$ 에

서 12개월 후 $9.0 \pm 2.0^\circ$, 24개월 후 $7.9 \pm 0.8^\circ$ 로 감소하였다($p < 0.05$). 그러나 대조군의 장기적인 Cobb 각도 감소 폭이 더 크다는 점에서 장기적 개선 효과는 대조군이 더 우수했다.

Yang¹³⁾ 연구에서는 추나 복합 치료가 대조군보다 Cobb 각도 교정 효과와 임상적 유효율 면에서 우수한 결과를 보였다. 시험군의 Cobb 각도는 32.2° 에서 5.8° 로 감소하였고($p < 0.05$), 임상적 유효율은 95.23%로 나타났다. 반면, 대조군의 Cobb 각도는 31.8° 에서 16.8° 로 감소하였으며, 임상적 유효율은 73.80%로 시험군에 비해 낮았다.

Luo¹⁶⁾ 연구에서는 Cobb 각도가 시험군에서 $18.43 \pm 6.50^\circ$ 에서 $14.49 \pm 6.56^\circ$ 로 감소하였으며($p < 0.05$), 대조군은 $20.87 \pm 9.69^\circ$ 에서 $18.51 \pm 9.54^\circ$ 로 감소하여($p < 0.05$) 시험군이 더 큰 교정 효과를 보였다.

Li¹⁷⁾ 연구에서는 추나 복합 치료의 Cobb 각도가 $32.75 \pm 8.49^\circ$ 에서 $5.03 \pm 3.10^\circ$ 로 감소하였으며($p < 0.05$), 대조군은 $31.75 \pm 7.87^\circ$ 에서 $13.92 \pm 5.32^\circ$ 로 감소하였다($p < 0.05$). 시험군의 임상적 유효율은 95.00% (38/40)로, 대조군의 75.00% (30/40)보다 유의미하게 높았다.

Xu¹¹⁾ 연구에서는 Cobb 각도가 시험군에서 $21.70 \pm 2.26^\circ$ 에서 $12.47 \pm 3.13^\circ$ 로 감소하였고($p < 0.05$), 대조군은 $21.30 \pm 1.93^\circ$ 에서 $14.17 \pm 1.32^\circ$ 로 감소하였다($p < 0.05$). 임상적 유효율은 시험군이 93.33% (28/30)로, 대조군의 73.33% (22/30)보다 더 우수한 결과를 보였다.

Yan¹⁸⁾ 연구에서는 시험군(A)의 Cobb 각도가 $19.67 \pm 6.53^\circ$ 에서 $12.63 \pm 3.51^\circ$ 로 감소하였으며($p < 0.001$), 대조군(B)과 (C)은 각각 $19.56 \pm 6.32^\circ$ 에서 $15.12 \pm 4.45^\circ$ 로($p < 0.01$), $19.31 \pm 6.74^\circ$ 에서 $14.93 \pm 4.37^\circ$ 로($p < 0.01$) 감소하여 시험군(A)이 더 우수한 교정 효과를 보였다. 또한, 임상적 유효율은 시험군(A)이 96.67% (29/30)로 대조군(B)의 76.67% (23/30)와 (C)의 80.00% (24/30)보다 유의미하게 높았다. 메타분석에서는 Yan¹⁸⁾ 연구에서 시험군(A)과 대조군(C)을 비교하여 추나요법의 Cobb 각도 교정 효과와 임상적 유효율에서 모두 시험군(A)이 더 우수한 결과를 보였다.

표준편차가 누락된 Yang¹³⁾의 연구는 메타분석에서 제외되었으며, 총 6편의 연구를 기반으로 메타분석이 진행되었다. Cobb 각도 교정에 있어 전반적이고 통계적으로

유의미한 차이가 나타났다(MD = -3.29 [-6.36, -0.22], $p = 0.04$). 그러나 연구 간 이질성($I^2 = 95\%$)이 매우 높아, 연구 간 교정 효과의 변동성이 큼을 확인할 수 있었다 (Fig. 2).

② 임상적 유효율에 대한 추나요법과 대조군 효과 비교

Wang¹⁵⁾ 연구에서는 시험군의 임상적 유효율이 대조군 보다 높은 결과를 나타냈으며, RR 값은 1.11 [1.00, 1.24]로 보고되었다. Yang¹³⁾ 연구에서 시험군의 유효율이 더 높았으며, RR 값은 1.29 [1.06, 1.56]로 나타났다. Li¹⁷⁾ 연구 또한 시험군의 유효율이 대조군보다 유의미하게 높았으며, RR 값은 1.27 [1.04, 1.54]로 나타났다. Xu¹¹⁾ 연구에서는 시험군의 유효율이 대조군보다 더 높은 결과를 보였으며, RR 값은 1.27 [1.01, 1.61]이었다. Yan¹⁸⁾ 연구에서도 시험군이 대조군보다 높은 유효율을 보였으며, RR 값은 1.21 [1.00, 1.46]로 나타났다. 5편의 연구를 종합한 메타 분석 결과, 임상적 유효율에 대한 총합산 RR 값은 1.22 [1.13, 1.32]로 통계적으로 유의미한 차이를 보였으며 ($p < 0.00001$), 이질성 분석에서 $I^2 = 0\%$, $p = 0.52$ 로 나타나 연구 간 유효성 결과의 일관성이 있

음을 시사하였다(Fig. 3).

(5) 이상 반응

1편의 연구에서 이상 반응에 대해 보고하였다. Wei¹²⁾의 연구에서는 시험군에서 부작용이 발생하지 않았고, 장 시간 보조기를 착용한 대조군에서는 근육 경직과 폐 기능 저하와 같은 부작용이 관찰되었다. 그러나 두 그룹 간의 부작용 발생에 대한 통계적으로 유의미한 차이는 보고 되지 않았다. Du¹⁴⁾의 연구에서는 시험군과 대조군 모두에서 이상 반응이 없다고 명시되었다. 나머지 6편^{11,13,15-18)}의 연구에서는 부작용이나 이상 반응에 대한 구체적인 보고가 없었다.

3) 비뚤림 위험 평가

Cochrane Risk of Bias Criteria에 따라 5편의 문헌에 대한 비뚤림 위험 평가를 시행하였다. 첫째, 무작위 배정 순서 생성과 관련하여, SAS 6.0 프로그램이나 난수표를 활용하여 무작위 배정 순서를 생성한 문헌이 4편^{11,12,14,18)}에는 ‘낮음’으로 평가하였다. 반면, 나머지 4편^{13,15-18)}에

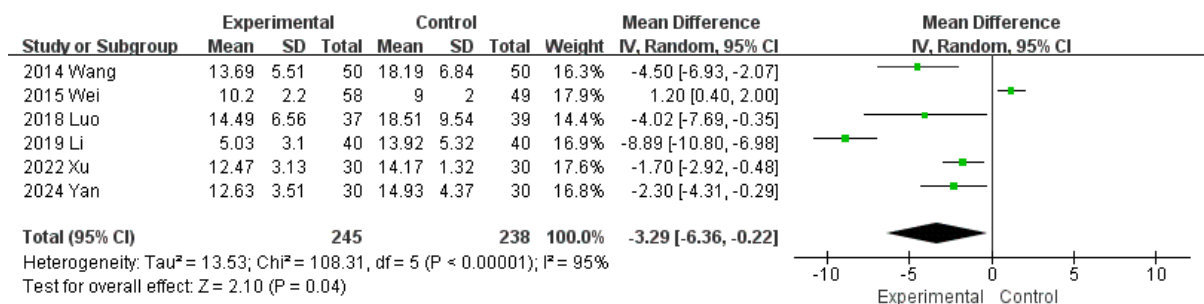


Fig. 2. Mean difference analysis of Cobb angle correction between experimental group and control group (95% Confidence interval).

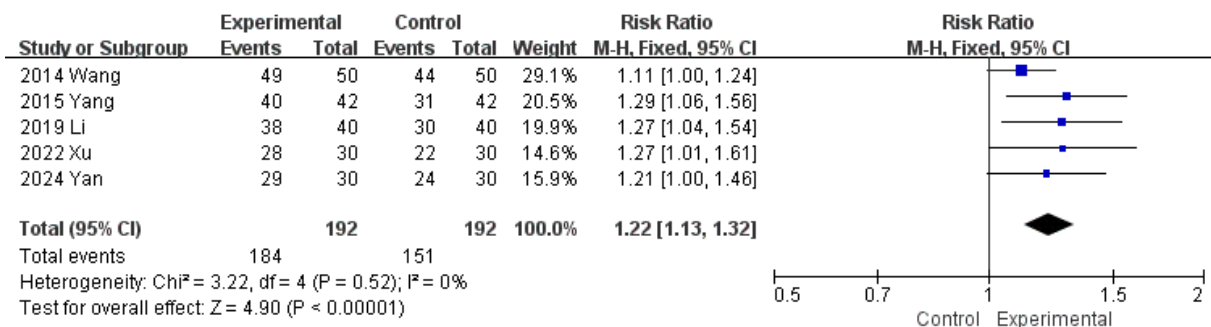


Fig. 3. Risk ratio analysis of clinical efficacy between experimental and control groups (95% Confidence interval).

서는 무작위 배정 순서 생성에 대한 구체적인 언급이 없어 ‘불확실’로 평가하였다. 둘째, 배정순서 은폐에 대해서는 Du¹⁴⁾에서 지정된 개인에 의해 완전한 은폐가 이루어져 ‘낮음’으로 평가하였으며, 나머지 7편에서는 언급이 없어 ‘불확실’로 평가하였다. 셋째, 연구 참여자 및 연구자의 눈가림과 관련하여, Wei¹²⁾와 Yan¹⁸⁾에서는 눈가림 절차가 시행되지 않아 ‘높음’으로 평가하였으며,

나머지 6편에서는 언급이 없어 ‘불확실’로 평가하였다. 넷째, 결과 평가자 눈가림은 8편 모두에서 언급이 없어 ‘불확실’로 평가하였다. 다섯째, 불완전한 결과 데이터 처리에 대해서는 Wei¹²⁾에서 치료군에서 2명과 대조군에서 11명의 탈락자가 있었고, Du¹⁴⁾에서는 17명의 탈락자가 있었으나 탈락의 원인을 명확하게 밝혔기에 ‘낮음’으로 평가하였다. Yang¹³⁾, Xu¹¹⁾, Yan¹⁸⁾에서는 중도 탈락자가 없다고 명시되어 있기에 ‘낮음’으로 평가하였다. 한편, 나머지¹⁵⁻¹⁷⁾ 3편은 탈락자가 보고되지 않아 ‘불확실’로 평가하였다. 여섯째, 모든 문헌에는 프로토콜 언급이 없기에 선택적 보고 비뚤림에서 모두 ‘불확실’을, 기타 비뚤림 역시 관련된 보고가 없어 모두 ‘불확실’로 평가하였다. 전반적으로 비뚤림 위험 요소에 대한 언급이 부족하여, 비뚤림 위험 평가가 불명확하였다(Figs. 4, 5).

4. 고찰

본 연구는 청소년 특발성 척추 측만증(AIS) 환자에서 추나요법의 Cobb 각도 교정 효과와 임상적 유효율을 분석하여, AIS에 대한 비수술적 치료법으로서 추나요법의 가능성을 평가하고자 하였다. AIS는 주로 사춘기에 발생하며, 척추 변형이 심화하면 폐 기능 저하와 운동 능력 저하를 초래할 수 있다¹⁹⁾. 기존의 주요 치료법으로는 보조기 착용, 운동 치료, 수술 등이 사용되며, 보조기 착용은 장기 사용 시 생활의 질 저하와 치료 순응도 부족 등 단점이 있다¹⁹⁾.

추나요법은 근육 불균형 개선과 척추 정렬 교정을 통

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
2014 Wang	?	?	?	?	?	?	?
2015 Wei	+	?	-	?	+	?	?
2015 Yang	?	?	?	?	+	?	?
2016 Du	+	+	?	?	+	?	?
2018 Luo	?	?	?	?	?	?	?
2019 Li	?	?	?	?	?	?	?
2022 Xu	+	?	?	?	+	?	?
2024 Yan	+	?	-	?	+	?	?

Fig. 4. Risk of bias summary for the randomized controlled trials.

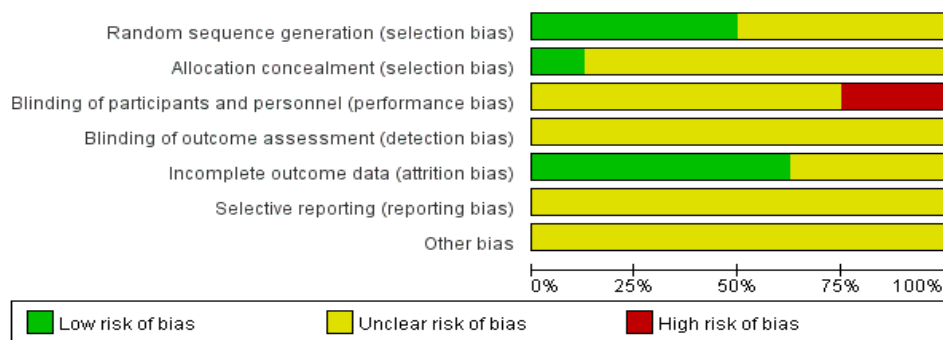


Fig. 5. Risk of bias graph for randomized controlled trials.

해 AIS의 비수술적 치료 대안으로 활용될 가능성을 보여주었다. 메타분석 결과, Cobb 각도 교정에서 MD = -3.29 [-6.36, -0.22], $p = 0.04$ 로 통계적으로 유의미한 개선이 확인되었다. 다만, 높은 이질성($I^2 = 95\%$)이 관찰되었으며, 이는 포함된 연구 간 치료 기간, 평가 시점, 표본 크기, 치료 방법론의 차이에 기인한 것으로 분석되었다. 예를 들어, Wang¹⁵⁾ 연구는 단기 평가(1주, 3주, 5주)를 시행한 반면, Wei¹²⁾ 12개월과 24개월의 장기 평가를 통해 대조군에서 더 큰 Cobb 각도 교정 효과를 보고하였다. 일부 연구는 추나요법 단독으로 시행되었지만, 다른 연구는 보조기 착용이나 운동 치료를 결합한 복합 치료를 포함하였다. 둘째, 평가 시점의 차이도 중요한 요인이다. Wang¹⁵⁾ 연구에서는 치료 후 1주, 3주, 5주와 같은 단기 평가를 통해 결과를 측정했지만, Wei¹²⁾ 연구에서는 12개월과 24개월의 장기 평가를 통해 결과를 관찰하였다. 셋째, 각 연구의 표본 크기가 다르다. 일부 연구에서는 비교적 소규모의 환자 집단을 대상으로 했지만, 다른 연구에서는 더 큰 규모로 연구가 진행되었다. 넷째, 치료 방법론에서도 차이가 있었다. 일부 연구에서는 추나요법 단독으로 시행되었지만, 다른 연구에서는 추나요법과 보조기 착용, 운동 치료 등을 결합한 복합 치료가 진행되었다. 특히 Wei¹²⁾ 연구에서는 대조군이 장기적으로 시험군보다 더 큰 Cobb 각도 감소를 했는데, 이는 대조군이 착용한 보조기의 장기적인 효과를 반영하는 결과로 해석된다. 이러한 결과는 Wei¹²⁾ 연구가 메타분석 결과에 큰 영향을 미쳤으며, 연구 간의 결과 방향성을 다르게 나타내는 주요 요인으로 작용했을 가능성이 높다.

임상적 유효율 메타분석 결과, RR = 1.22 [1.13, 1.32], $p < 0.00001$ 로 대조군에 비해 높은 효과를 보였으며, $I^2 = 0\%$ 로 연구 간 결과의 일관성이 높았다. 특히, Wang¹⁵⁾ 연구는 가장 높은 유효율(94.20%)을, Yan¹⁸⁾ 연구는 상대적으로 낮은 유효율(80.00%)을 보고하였으나, 모든 연구에서 추나요법의 유효성이 대조군보다 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

본 연구는 추나요법이 AIS의 비수술적 치료법으로서 유용할 수 있음을 시사하며, 보조기 치료법에 비해 삶의 질에 미치는 부정적 영향을 줄이면서도 효과적인 대안을 제공한다. 특히 추나요법의 근육 불균형 개선 효과는

Cobb 각도 감소와 AEMG 비율 정상화, 폐 기능 개선에 기여할 수 있음을 보여주었다. 이는 한의학의 현대적 적용 가능성을 확장하는 데에도 중요한 의미를 가진다.

본 연구에는 몇 가지 한계점이 존재한다. 첫째, 본 연구에서 참조한 문헌은 모두 중국에서 수행된 연구로, 결과가 다른 인종적, 문화적 배경을 가진 집단에도 동일하게 적용될 수 있을지는 불확실하다. 특히, 한국 및 서구권 국가의 AIS 환자를 대상으로 한 연구가 부족하여 일반화 가능성에 한계가 있다. 둘째, 대부분의 연구가 추나요법과 보조기, 운동 치료 등 다른 치료법을 병행하여 사용하였기 때문에 추나요법 단독의 독립적인 효과를 명확히 평가하기 어렵다. 셋째, 연구 간 비교군 설정, 무작위 배정, 눈가림 절차 등이 일관되지 않아 비뚤림 위험이 존재하며, 장기적 추적 관찰이 부족하여 추나요법의 장기적 효과와 안전성을 평가하기 위한 추가 연구가 필요하다. 넷째, 일부 연구에서 대조군의 장기적 효과가 시험군보다 우수한 결과를 보였는데, 이는 치료 기간과 방법의 차이에 따른 결과로 추정된다.

AIS 치료에서 추나요법의 효과를 보다 체계적이고 일관되게 평가하기 위해 다음과 같은 연구 설계가 필요하다. 우선, 치료 기간, 빈도, 강도 등을 명확히 정의한 표준화된 치료 프로토콜을 통해 연구 간 결과의 비교 가능성을 높이는 것이 중요하다. 또한, 지역적, 인종적, 연령대별 다양한 인구 집단을 포함하여 추나요법의 일반화를 평가하는 연구가 필요하다. 복합 치료가 아닌 추나요법 단독 치료의 효과와 안전성을 확인하는 연구 역시 이루어져야 하며, 추나요법의 장기적 효과와 안전성을 평가하기 위한 장기 추적 연구가 필요하다.

특히, 과거 AIS 치료 연구에서는 ‘추나요법’ 대신 ‘카이로프랙틱’, ‘마사지’ 등의 용어로 다양한 수기 요법들이 기술되어, AIS에 대한 추나요법의 실제 효과와 적용 범위를 명확히 규명하는 데 어려움이 있었다. 이러한 용어의 혼재는 연구 간 비교를 어렵게 만들 뿐만 아니라, 추나요법만의 독자적인 효과를 입증하는 데에도 장애물이 되어왔다. 향후 연구에서는 ‘추나요법’, ‘CMT’, ‘Tuina’, ‘推拿’ 등 명확한 용어와 기술을 사용하여 AIS에 관한 연구가 수행됨으로써, 추나 복합 치료의 효과를 보다 체계적이고 일관되게 평가할 필요가 있다. 이를 통해 추나

요법의 고유한 치료 효과와 안전성에 대한 명확한 근거를 확보하고, 전통 의학 기반 치료법의 가치를 높일 수 있을 것이다.

결론적으로, 본 연구는 AIS 환자에게 추나 복합 치료가 임상적 유효율을 높이고 근육 불균형을 개선하여 척추 교정에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사하며, 다양한 연령층과 증상별로 추나요법의 장기적 효과와 안전성을 평가하기 위한 추가 연구가 필요할 것으로 생각한다.

5. 결론

본 연구는 AIS 환자에게 추나요법의 임상적 유효성을 평가하고, 비수술적 치료법으로서의 가능성을 검토하기 위해 총 8편의 문헌을 체계적으로 분석하였다. 분석 결과, 추나요법은 근골격계 균형을 회복하고 척추 정렬을 개선하는 효과가 있는 것으로 나타났으며, 메타분석에서 Cobb 각도 교정(MD = -3.29 [-6.36, -0.22], $p = 0.04$) 및 임상적 유효율(RR = 1.22 [1.13, 1.32], $p < 0.00001$)에서 유의미한 개선 효과를 보였다. 높은 이질성($I^2 = 95\%$)이 관찰된 Cobb 각도 교정 효과는 연구 간 평가 방법과 치료 프로토콜의 차이에 기인한 것으로 분석되었다. 본 연구는 AIS의 비수술적 치료 대안으로서 추나요법의 가능성을 제시하며, 추나요법의 장기적 효과와 안전성을 평가하기 위한 추가 연구가 필요하다는 점을 강조한다.

감사의 글

이 연구는 2024년 척추신경추나의학회 학술위원회의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임.

References

1. Fletcher ND, Bruce RW. Early onset scoliosis: current concepts and controversies. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2012;5(2):102-10.
2. Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop.* 2013; 7(1):3-9.
3. Lenke LG. What's new in the surgical care of adolescent idiopathic scoliosis (AIS). *ArgoSpine News and Journal.* 2012;24(1-2):62-6.
4. Wong HK, Tan KJ. The natural history of adolescent idiopathic scoliosis. *Indian J Orthop.* 2010;44(1):9-13.
5. Morrissy RT. School screening for scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 1999;24(24):2584-91.
6. Horne JP, Flannery R, Usman S. Adolescent idiopathic scoliosis: Diagnosis and management. *Am Fam Physician.* 2014;89(3):193-8.
7. Weiss HR, Goodall D. The treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) according to present evidence. A systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2008; 44(2):177-93.
8. Dong JY, Ju JH, Yoon SH. Analysis of outpatient claim trends and utilization according to health coverage for Chuna manual therapy. *Korean Journal of Hospital Management.* 2023;28(3):47-57.
9. Heo I. Chuna manual therapy for spinal scoliosis: A review of clinical study. *The Journal of Korea Chuna Manual Medicine for Spine & Nerves* 2019;14(1):39-47.
10. Ga Hyeon J, Hyun L, Hae Jin K, Hwa Yeon R, Yong Ho K, Jae Hui K. A systematic review of Chuna manual therapy for adolescent idiopathic scoliosis. *J Acupunct Res.* 2019;36(3):119-30.
11. 许锐, 黄剑. “三步七法”推拿在青少年特发性脊柱侧弯中的应用效果. *中国当代医药.* 2022;29(10):135-9.
12. Wei H, Xu J, Jiang Z, Ye S, Song H, Ning X, Huang H, Chen W, Pei J, Jiang N, Chen S, Du H. Effect of a traditional Chinese medicine combined therapy on adolescent idiopathic scoliosis: A randomized controlled trial. *Journal of Traditional Chinese Medicine.* 2015; 35(05):514-9.
13. Yang YT, Zuo G. Forty-two cases of adolescent scoliosis treated with musculature massage in combination with bone-setting therapy. *Henan Traditional Chinese Medicine [henan zhong yi].* 2015;35(6):1343-4.
14. 杜红根, 徐金元, 蒋忠, 魏晖, 郁继伟, 叶树良, 宋鸿权, 宁喜涛, 王焕明. 脊柱平衡疗法对青少年特发性脊柱侧凸患者肺功能及表面平均肌电比值的影响. *中国骨伤.* 2016;29(04): 316-9.
15. Wang SZ, QG; Lin, YF, 林远方 王朱. Clinical research of sudden- traction manipulation in supine position in treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Hubei Journal of Traditional Chinese Medicine.* 2014;36(02):15-6.

16. 罗雪梅 黄, 胡怡佳 等. 青少年特发性脊柱侧凸的三维推拿治疗. 按摩与康复医学. 2018;9(13):32-3.
17. 李海洋. 青少年脊柱侧弯给予经筋推拿配合正骨疗法治疗的效果观察. 数理医药学杂志. 2019;32(02):212-4.
18. 闫海龙, 刘翠萍, 秦静, 李正. 中医正骨推拿、火龙罐联合施罗特疗法治疗青少年特发性脊柱侧弯的临床研究. 现代中西医结合杂志. 2024;33(12):1648-54.
19. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, Diers H, Grivas TB, Knott P, Kotwicki T, Lebel A, Marti C, Maruyama T, O'Brien J, Price N, Parent E, Rigo M, Romano M, Stikeleather L, Wynne J, Zaina F. 2016 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 2018;13(1):3.

ORCID

이연우	https://orcid.org/0000-0002-6708-6246
설재욱	https://orcid.org/0000-0002-3720-7975
이진현	https://orcid.org/0000-0001-8387-2485
조동찬	https://orcid.org/0000-0001-8259-7477
박서현	https://orcid.org/0000-0002-2324-3553
우현준	https://orcid.org/0000-0003-1614-2145
송윤경	https://orcid.org/0000-0002-7666-6832
황만석	https://orcid.org/0000-0003-2154-7358

Appendix A. Search Formulas According to Each Database

(1) Pubmed

번호	검색식
1	(((((scoliosis[MeSH Terms]) OR (scoliosis[Title/Abstract])) OR (“Lateral spinal curvature”[Title/Abstract])) OR (“Spinal Curvature disorder*”[Title/Abstract])) OR (“Idiopathic scoliosis”[Title/Abstract]))
2	(((((Pediatric*[Title/Abstract]) OR (Adolescent*[Title/Abstract])) OR (Juvenile*[Title/Abstract])) OR (Child*[Title/Abstract])) OR (Minor*[Title/Abstract])) OR (Youth*[Title/Abstract])) OR (teenager*[Title/Abstract]))
3	(((((chuna*[Title/Abstract]) OR (tuina*[Title/Abstract])) OR (Musculoskeletal Manipulations[MeSH Terms])) OR (manual therapy [Title/Abstract])) OR (massage[Title/Abstract]))
4	#1 AND #2 AND #3

(2) CAJ

번호	검색식
1	(TKA=‘青少年特发性脊柱侧弯’ OR TKA=‘脊柱侧弯症’ OR TKA=‘脊柱畸形’ OR TKA=‘小儿脊柱侧凸’ OR TKA=‘儿童脊柱侧弯’ OR TKA=‘scoliosis’ OR TKA=‘Lateral spinal curvature’ OR TKA=‘Idiopathic scoliosis’) AND (TKA=‘青少年’ OR TKA=‘儿童’ OR TKA=‘患儿’ OR TKA=‘儿童肥胖’ OR TKA=‘未成年人’ OR TKA=‘未成年人’ OR TKA=‘少年儿童’ OR TKA=‘发育期’ OR TKA=‘青春期’ OR TKA=‘Pediatric’ OR TKA=‘Adolescent’) AND (TKA=‘推拿療法’ OR TKA=‘推拿’ OR TKA=‘徒手’ OR TKA=‘按摩’ OR TKA=‘chuna’ OR TKA=‘tuina’ OR TKA=‘chinese massage’) AND (TKA=‘randomized controlled trial’ OR TKA=‘随机对照试验’ OR TKA=‘random*’)