

척수손상으로 인한 운동 및 감각 기능 손상에 대한 전침의 효과: 체계적 문헌 고찰 및 메타 분석

정수은* · 김규희[†] · 박정현[†] · 이영훈* · 박상은[‡] · 조성우*
동의대학교 한의과대학 한방재활의학과*, 침구과[†], 한방내과[‡]

Effect of Electroacupuncture on Impairment of Motor and Sensory Functions after Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-analysis

Su-Eun Jung, K.M.D.* , Gyu-Hui Kim, K.M.D.[†], Jung-Hyeon Park, K.M.D.[†], Young-Hun Lee, K.M.D.* , Sang-Eun Park, K.M.D.[‡], Sung-Woo Cho, K.M.D.*

Departments of Korean Medicine Rehabilitation*, Acupuncture & Moxibustion[†], Korean Internal Medicine[‡], School of Korean Medicine, Dong-eui University

RECEIVED March 22, 2022
ACCEPTED March 30, 2022

CORRESPONDING TO
Sung-Woo Cho, Department of Korean Medicine Rehabilitation, School of Korean Medicine, Dong-eui University, 7-14 Jinnam-ro, 572 beon-gil, Busanjin-gu, Busan 47225, Korea

TEL (051) 850-8670
FAX (051) 867-5162
E-mail luxy@daum.net

Copyright © 2022 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

Objectives This review investigates the effectiveness of electroacupuncture for impairment of motor and sensory functions after spinal cord injury.

Methods The databases used for the search were PubMed, Cochrane Library, EMBASE, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), National Digital Science Library (NDSL), Koreanstudies Information Service System (KISS), Research Information Sharing Service (RISS), KMBASE, and Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System (OASIS). The literature were searched using a total of 9 domestic and foreign databases. Randomized controlled trials (RCTs) using electroacupuncture as an intervention was selected. The selected studies are analyzed the risk of bias through Cochrane risk-of-bias tool, and meta-analysis was performed using RevMan version 5.3 (The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Denmark).

Results A total of 14 RCT studies were selected through 9 domestic and foreign databases, and analyzed. As a result of meta-analysis, when electroacupuncture was performed together with rehabilitation treatment or western drug treatment, it was effective in the recovery of motor and sensory functions of spinal cord injury patients.

Conclusions This review suggests that electroacupuncture can be applied as an effective treatment for the recovery of motor and sensory functions of spinal cord injuries. However, there are several limitations, including the small number and heterogeneity of the included studies, as well as their poor methodological quality. Therefore, further, higher-quality studies should be required. (*J Korean Med Rehabil* 2022;32(2):37-54)

Key words Electroacupuncture, Spinal cord injuries, Meta-analysis, Systematic review

서론»»»»

척수손상(spinal cord injury)은 교통사고 등의 외상에

의한 척추 골절에 의해 이차적으로 발생하거나 허혈 또는 감염의 결과 발생할 수 있으며 손상 부위 이하의 운동, 감각 및 자율신경 기능의 장애를 초래하여 환자에게 신체적, 심리적, 사회적으로 막대한 영향을 미치는 질환이다¹⁾.

척수손상 치료는 초기에 신속한 처치를 함으로써 환자의 신경마비 발생을 예방 또는 최소화하고, 신경 손상에 따른 합병증을 감소시키는 급성기 치료와 환자의 손상 부위와 증상에 따라 가능한 초기에 사회에 복귀할 수 있도록 하는 재활치료로 나눌 수 있다. 재활치료에는 수동 관절운동, 능동 운동, 조기 기립자세, 일상생활 동작 훈련 등이 있다²⁾.

한의학에서 척수손상은 痿症의 범주에 포함될 수 있다. 痿症은 肢體痿弱無力, 甚則不能持物或行步, 患肢肌肉萎縮, 肢體瘦削 등을 나타내며 인체 손상, 邪毒 침습, 正氣 훼손 후 나타나는 근력 감소, 근육 위축, 手足麻木, 不能隨意運動 등의 증상을 총칭한다. 痿證의 치료는 病因을 제거하는데 초점을 두어 藥物, 鍼灸, 手技 등을 이용하며, 사지의 기능 회복을 위한 재활치료 및 훈련이 임상적으로 중요하다³⁾.

전침 요법은 2개 이상의 경혈에 자침한 후 전류를 흐르게 하여 침 자극에 전기적 자극을 함께 주는 치료 방법으로 주로 급·만성 질환에 통증 완화를 위해 사용한다⁴⁾. 현재 동물 실험을 통해 척수손상에 있어서 신경의 재생 및 척수 기능을 회복하는데 전침이 효과적이라는 연구가 다수 보고되고 있다. 이러한 연구들을 고려했을 때 전침이 척수손상으로 인한 운동 및 감각 기능 장애에 효과적인 치료법이 될 수 있을 것이라 생각되나 국내외에서 해당 주제에 대한 체계적 문헌 고찰을 시행한 문헌은 없었다. 척수손상으로 인한 환자의 운동 및 감각 기능 저하, 삶의 질에 미치는 영향이 크다는 점을 고려하였을 때 전침의 효과에 대해 보다 적극적으로 연구할 필요성이 있다고 여겨진다. 이에 본 연구에서는 전침이 사용된 연구를 체계적으로 고찰하여 그 효과를 알아보고 임상적 근거자료를 제시하고자 하였다.

대상 및 방법»»»»

1. 데이터베이스 선택과 검색 및 검색어

독립된 2명의 연구자가 발표된 문헌들을 국내외 데이터베이스를 통해 검색하였고 국가, 언어, 연구 발표 기간에 제한을 두지 않았다. 사용된 국외 데이터베이스

는 PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), Cochrane Library (<https://www.cochranelibrary.com/>), EMBASE (<https://www.embase.com>), China National Knowledge Infrastructure (CNKI; <http://www.cnki.net>)로 4개의 데이터베이스를 사용하였고, 국내 데이터베이스는 National Digital Science Library (NDSL; <http://www.ndsl.kr>), Koreanstudies Information Service System (KISS; <http://kiss.kstudy.com/>), Research Information Sharing Service (RISS; <http://www.riss.kr>), KMBASE (<http://kmbase.medric.or.kr>), Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System (OASIS; <https://oasis.kiom.re.kr>)로 5개의 데이터베이스를 사용하여 총 9개의 국내외 데이터베이스를 통해 척수손상에 전침 치료를 적용한 연구에 대한 검색을 시행하였다.

검색어는 PubMed에서는 ["spinal cord injuries" [MeSH Terms] OR "spinal cord injuries" [Title/Abstract] OR "spinal cord injury" [Title/Abstract] OR "spinal injury" [Title/Abstract]) AND ("electroacupuncture" [MeSH Terms] OR "electroacupuncture" [Title/Abstract]), Cochrane Library에서는 ["spinal cord injuries" [mh] OR "spinal cord injury" OR "spinal injury") AND ("electroacupuncture" [mh]), EMBASE에서는 ['spinal cord injuries'/exp OR 'spinal cord injuries':ab,ti OR 'spinal cord injury':ab,ti OR 'spinal injury':ab,ti]를 사용하였다. CNKI에서는 ([SU='脊髓损伤'+ 'spinal cord injuries'+ 'spinal cord injury'+ 'spinal injury'] OR [TI='脊髓损伤'+ 'spinal cord injuries'+ 'spinal cord injury'+ 'spinal injury'] OR [AB='脊髓损伤'+ 'spinal cord injuries'+ 'spinal cord injury'+ 'spinal injury']) AND ([SU='电针疗法'+ '电针'+ 'electroacupuncture'] OR [TI='电针疗法'+ '电针'+ 'electroacupuncture'] OR [AB='电针疗法'+ '电针'+ 'electroacupuncture'])를 검색어로 사용하였다. 국내 데이터베이스에서는 '척수손상'과 '전침'을 조합하여 사용하였다.

2. 자료 선정 및 배제 기준

1) 선정 기준

- (1) 의사에게 임상적으로 진단받았거나 영상 검사를 통해 척수손상으로 진단받은 환자 중 운동 및 감각 기능에 손상이 있는 환자를 대상으로 선정하였다.

- (2) 중재 방식으로는 급성기 치료 및 기본적인 재활치료, 서양 약물치료를 제외하고는 전침 치료만을 사용한 연구를 선정하였으며 전침 기기의 종류, 치료 기간, 치료 횟수에는 제한을 두지 않았다.
- (3) 대조군의 치료법은 급성기 치료 및 기본적인 재활치료, 서양 약물치료 이외에 다른 치료법은 사용하지 않은 연구만을 포함하였다.
- (4) 무작위 배정 대조군 임상 연구(randomized controlled trial, RCT)를 대상으로 한 문헌만을 포함하였다.

2) 배제 기준

- (1) 증례보고, 프로토콜 관련 연구와 인간을 대상으로 하지 않은 연구나 동물 실험, 종설 논문, 단행본, 인터넷 자료, 비출판 자료는 제외하였다.
- (2) 척수손상과 관련이 없거나 척수손상 환자 중 운동 및 감각 기능 이상 이외의 다른 증상만을 대상으로 한 문헌은 제외하였다. 단 척수손상 환자 중 운동 및 감각 기능 이상을 포함한 다른 증상을 함께 대상으로 한 문헌의 경우 해당 문헌을 연구에 포함되 운동 및 감각 기능 이상에 대해서만 분석하였으며, 그 외 기타 증상에 대해서는 분석하지 않았다.

3. 자료 선택

2명의 독립된 연구자가 EndNote X7.8 (Clarivate Analytics, Philadelphia, PA, USA)을 이용하여 자료 선정 및 배제 기준에 따라 자료의 검색과 선별을 수행하였다. 검색된 자료 중 중복 문헌을 제외하고 일차적으로 제목과 초록을 통해 자료를 선정하였다. 선별된 문헌들은 2명의 독립된 연구자가 서로 의견을 조율하며 이차적으로 전문을 읽고 검토하여 최종 문헌을 선정하였다. 연구자 간의 의견이 일치하지 않을 때에는 제3 연구자의 개입을 통해 해결하였다.

4. 자료 추출

선별된 최종 문헌들의 전문을 읽고 National Evidence-based healthcare Collaborating Agency (NECA)⁵⁾와 Standards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture⁶⁾

의 지침을 참고하여 문헌 정보(저자, 출판 연도), 연구 대상(대상자 수, 나이, 성별, 이환 기간), 중재(중재군 수, 중재법, 자입 부위, 사용된 전침의 형태, 치료 횟수 및 기간), 대조군 중재(대조군 수, 대조군 중재법, 치료 횟수 및 기간), 결과, 추적 관찰, 이상반응 여부, Institutional Review Board (IRB) 승인 및 환자 동의 여부 등의 정보를 추출하였다.

5. 문헌의 질 평가

연구에 선정된 문헌들은 모두 RCT의 비뚤림 평가를 위해 NECA⁵⁾의 지침에 따라 Cochrane의 Risk of Bias (RoB) 도구를 통해 무작위 배정 순서, 배정 순서 은폐, 연구 참여자 및 연구자에 대한 눈가림, 결과 평가에 대한 눈가림, 불완전한 결과 자료, 선택적 결과 보고, 기타 비뚤림 등 7가지 문항에 대해 비뚤림 평가를 진행하였다⁷⁾. 2명의 연구자가 의견 조율을 통해 비뚤림 위험 낮음, 비뚤림 위험 높음, 비뚤림 위험 불확실로 평가하였고, 2명의 연구자 간 의견이 일치하지 않는 경우 제3 연구자의 개입으로 해결하였다.

6. 데이터 추출 및 메타 분석

선정된 연구들은 척수손상에 전침 치료의 효과에 대한 결론 도출을 위해 Cochrane의 Review Manager (RevMan) 5.3 (The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Denmark)을 사용하여 계산 결과를 추출하였다. 결과값이 이분형 변수인 경우 Odd ratio (OR)를 이용하고, 연속형 변수인 경우 최종 값의 평균(mean)과 표준편차(standard deviation) 값을 이용하여 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)으로 메타 분석을 진행하였다. 이질성 검정은 Higgin의 I² statistic를 통해 I²값이 50% 미만으로 각 연구가 동질하다 판단되는 경우에는 고정 효과 모델(fixed-effect model)을, I²값이 50% 이상으로 이질성이 나타나는 경우에는 변량 효과 모델(random-effect model)을 사용해 합성하였다.

결과»»»»

1. 연구 선정

9개의 국내외 데이터베이스에서 검색 결과 CNKI 995편, EMBASE 212편, PubMed 142편, Cochrane Library 25편, NDSL 19편, KISS 11편, RISS 9편, OASIS 2편, KMBASE는 결과가 없어 총 1,415편의 문헌이 검색되었다. 검색된 1,415편의 문헌 중 중복된 문헌 148편을 제외하였고, 일차적으로 제목과 초록을 통해 1,239편을 제외하고 총 28편의 문헌을 전문 검토하였다. 원문을 검토한 결과 RCT가 아닌 문헌 7편, 중재법으로 전침을 사용하지 않은 문헌 6편, 원문을 찾을 수 없는 논문 1편을 제외하여 총 14편의 문헌을 선정하였다(Fig. 1).

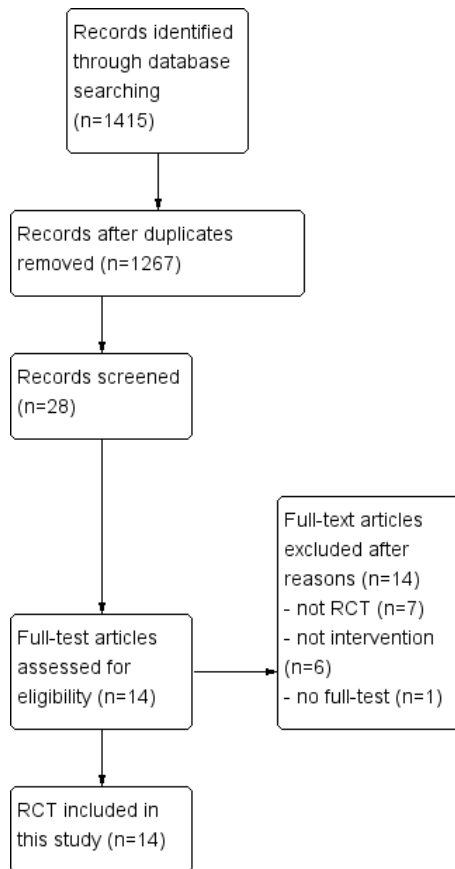


Fig. 1. Flow Chart of Study. RCT: randomized controlled trial.

2. 연구 분석

1) 연구 개요

최종 선정된 총 14편⁸⁻²¹⁾의 RCT는 모두 척수손상에 기본적으로 사용되는 급성기 치료 및 재활 치료 또는 서양 약물치료를 전침 요법을 병행한 방식으로, 중재군과 대조군은 치료 방법에 있어 전침 요법 이외에 차이점은 없었다. 재활 치료군과 전침 요법 병행 치료군을 비교한 연구는 10편^{8,9,11-15,19-21)}, 서양 약물치료군과 전침 요법 병행 치료군을 비교한 연구는 2편^{10,17)}, 재활치료 및 서양 약물치료 병행군과 전침 요법 병행 치료군을 비교한 연구는 2편^{16,18)}이었다.

총 14편의 연구 중 환자의 운동 및 감각 기능의 회복을 모두 관찰한 연구는 3편^{11,15,19)}으로 이 중 2편^{11,15)}은 일상생활 수행 능력에 대해서도 함께 관찰하였다.

그 외에 나머지 11편은 운동 기능 회복을 관찰하였으며, 그중 5편^{8,9,13,14,18)}은 하지의 운동 기능, 3편^{10,12,21)}은 독립적인 일상생활 수행 능력, 나머지 3편^{16,17,20)}은 전반적인 운동 기능 회복에 대해 관찰한 연구였다.

2) 진단 및 변증 도구

대상 선정 시 《脊髓损伤神经学分类国际标准》¹³⁾, 《脊髓损伤神经学分类国际标准参考手册》²⁰⁾, 《康复医学》¹⁸⁾, 《临床骨科学诊断分析与治疗要领》¹⁰⁾ 등의 다양한 진단 기준이 사용되었다. 또한 미국척수손상협회(American Spinal Injury Association)에서 제시한 ‘척수손상의 신경학적 및 기능적 분류의 국제 기준’을 사용한 연구가 1편¹⁷⁾, computed tomography, magnetic resonance imaging 등의 영상검사를 통해 진단받은 환자를 대상으로 선정한 연구 2편^{11,21)}이 있었다. 7편^{8,9,12,14-16,19)}의 연구에서는 진단에 대한 언급이 없었다.

3) 문헌정보

선정된 연구는 1991년부터 2020년까지 발표된 RCT 연구들로 총 14개의 연구 중 2018년에 4편^{11,15,17,20)}, 2016년^{9,19)}, 2005년^{12,14)}에 각 2편, 2020년¹³⁾, 2019년²¹⁾, 2012년¹⁰⁾, 2010년¹⁸⁾, 1995년⁸⁾, 1991년¹⁶⁾에 각 1편씩 발표되었다.

4) 연구 대상

(1) 대상자 수

총 연구 참여자 수는 932명으로 가장 적은 참가자 수는 30명¹⁴⁾이고 가장 많은 참가자 수는 166명¹⁹⁾이었다. 14편의 논문에서 평균 참가자 수는 66.57명이었다.

(2) 성별

연구에 참여한 총 남성의 수는 563명, 여성의 수는 313명이었다. 남성의 수가 더 많은 연구는 총 11^{8-12,14,15,17,19-21)}이었고, 여성의 수가 더 많은 연구는 총 2편^{13,16)}이었다. 1편¹⁸⁾의 연구에서 참가자의 성비를 언급하지 않았다.

(3) 연령분포

참가자의 나이는 가장 적은 나이가 4세였고, 가장 많은 나이는 72세였다. 참여자의 나이를 제시하지 않은 연구는 1편¹⁸⁾이었고, 나이를 평균으로만 명시한 연구는 2편^{11,15)}이었다.

(4) 이환 기간

이환 기간을 언급한 논문은 총 10개^{8-13,15,17,19,20)}였으며, 그중 평균 이환 기간만을 언급한 논문은 3개^{11,15,20)}, 범위만을 언급한 논문은 총 2개^{10,19)}였다.

5) 중재군 치료 분석

(1) 침 및 전침 형태

사용된 침의 크기를 언급한 연구는 6편이었다. 단일한 크기의 침을 사용한 연구는 3편으로 0.30×40 mm을 사용한 연구는 2편^{13,21)}, 0.30×30 mm을 사용한 연구는 1편¹¹⁾이었다. 나머지 3편의 연구에서는 두 종류 이상의 크기의 침을 혼합하여 사용하였는데 2편^{9,18)}의 연구에서는 0.30×25~125 mm를 사용하였고, 1편의 연구¹⁷⁾에서는 0.30×50 mm, 0.30×40 mm, 0.30×25 mm을 사용하였다. 나머지 8편의 연구에서는 침의 크기에 대해 언급하지 않았다.

사용된 전침 기기명을 언급한 연구는 7편으로 G6805-2A를 사용한 연구가 2편^{11,13)}, GBA80-2A를 사용한 연구가 2편^{9,18)}, SDZ-II를 사용한 연구가 1편¹⁷⁾, Great Wall KWD-808II를 사용한 연구가 1편²⁰⁾, WQ-10C를 사용한 연구가 1편⁸⁾이었으며, 나머지 7편^{10,12,14-16,19,21)}의 연구에서는 전침 기기명을 언급하지 않았다.

전침 자극 시 사용한 Hz를 언급한 연구는 8편으로 10 Hz 이하를 사용한 연구가 3편^{8,11,21)}, 10 Hz 초과 100 Hz 미만을 사용한 연구가 3편^{9,13,18)}, 100 Hz 이상을 사용한 연

구가 2편^{17,20)}이었다. 나머지 6편^{10,12,14-16,19)}의 연구에서는 사용한 Hz에 대해 언급하지 않았다.

전침 자극 시 지속파를 사용한 연구는 3편^{10,19,21)}, 단속파를 사용한 연구는 1편¹³⁾이었으며, 나머지 연구에서는 파형에 대해 언급하지 않았다.

(2) 자입 부위

14편의 연구 중 13편의 연구에서 손상된 척추 level 및 상·하위 level에 위치하는 독맥의 혈자리 또는 협척혈을 위주로 자침하였으며, 호소하는 증상에 따라 서로 다른 혈자리를 배합하여 치료하였다. 1편의 연구¹³⁾에서는 손상된 척추 level과 상관없이 약화된 근육에 따른 혈자리에 치료를 시행하였다.

독맥의 혈자리와 협척혈을 주요 치료혈로 함께 사용한 연구는 총 4편^{15,18,20,21)}, 독맥의 혈자리를 주요 치료혈로 사용한 연구는 5편^{8,9,11,16,19)}, 협척혈을 주요 치료혈로 사용한 연구는 총 3편^{10,12,17)}이었다. 그중 2편의 연구^{8,11)}에서는 독맥의 혈자리만을 사용하였으며, 나머지 11편의 연구에서는 증상에 따라 주요 치료혈 외에 다른 혈자리를 배합하여 치료하였다.

(3) 치료 횟수 및 기간

전침 치료는 대부분의 연구에서 1일 1회 시행했으며, 치료 횟수를 언급하지 않은 연구는 1편¹⁹⁾이었다. 치료 기간 중 휴식일을 가진 연구는 총 10편^{8-10,12,13,15-18,20)}으로 휴식일은 최소 1일에서 최대 1개월이었다. 주 2회 휴식을 취한 연구는 4편^{10,13,15,20)}, 주 1회 휴식을 취한 연구는 3편^{8,16,17)}, 10일의 치료 기간 후 휴식을 가진 연구는 2편^{9,18)}, 1개월의 치료 기간 후 휴식을 취한 연구는 1편¹²⁾이었다.

치료 기간은 최단 4주에서 최장 6개월이었으며, 3개월 미만의 치료 기간을 가지는 연구는 9편^{8,10,11,13-15,17,20,21)}, 3개월 이상 6개월 미만의 치료 기간을 가지는 연구는 4편^{9,16,18,19)}, 6개월 이상의 치료 기간을 가진 연구는 1편⁸⁾이었다.

유침 시간은 최단 25분에서 최장 40분이었으며, 25분 시행한 연구는 1편¹⁴⁾, 30분 시행한 연구는 11편^{8-12,15-18,20,21)}, 40분 시행한 연구가 1편¹³⁾, 유침 시간을 언급하지 않은 연구는 1편¹⁹⁾이었다.

6) 대조군 치료 분석

(1) 치료방법

대조군 치료로 총 3가지 방법이 사용되었으며, 가장

많이 사용된 치료법은 재활치료였다. 총 11편^{8,9,11-16,18,20,21}의 연구에서 재활치료가 시행되었으며, 그중 2편^{16,18}의 연구에서는 서양 약물치료와 재활치료가 함께 시행되었다. 또한 2편^{10,17}의 연구에서는 서양 약물치료가 단독으로 시행되었고, 그중 1편은 경구 약물치료¹⁷, 나머지 1편은 주사제¹⁰를 이용한 치료가 시행되었다.

(2) 치료 횟수 및 기간

재활치료를 시행한 11편의 연구 중 치료 시간이 30분 이하인 연구는 총 3편^{13,14,20}, 30분을 초과한 연구는 3편^{11,19,21}, 치료 시간에 대해 언급하지 않은 연구는 5편^{8,11,12,16,19}이었다. 시행 횟수는 대부분의 연구^{9,13,14,19-21}에서 1일 1회 시행하였으며, 1일 2회 시행한 연구는 1편¹⁸이었다.

약물치료를 시행한 연구 중 경구 약물치료를 시행한 연구¹⁷는 1일 3회, 2알씩 복용하였으며, 주사치료를 시행한 연구¹⁰는 1일 1회 치료가 시행되었다.

7) 이상반응

14편의 연구 중에서 이상반응에 대해 언급한 연구는 없었다.

8) 추적 관찰

14편의 연구 중에서 추적 관찰을 시행한 연구는 없었다.

9) IRB 승인 및 환자 동의서

14편의 연구 중에서 IRB 승인에 대한 언급이 있는 연구는 1편¹⁵이었으며, 7편^{13-15,17,18,20,21}의 연구에서 환자의 동의를 얻은 후 연구를 진행하였다.

10) 평가 도구

운동 기능을 평가하는 도구로는 총 10가지가 사용되었다. 6편^{10,11,13,17,19,20}의 연구에서 Asia motor score을 평가 도구로 사용하였고, efficacy rate를 평가 도구로 사용한 연구는 4편^{8,9,16,18}, modified Barthel index (MBI)^{11,13,21}, modified Ashworth classification (MAS)^{13,17,20}, walking index for spinal cord injury II (WISCI II)^{10,15,20}를 평가 도구로 사용한 연구는 각각 3편이었다. Functional independence measurement (FIM)^{12,21} 또는 activity of daily living (ADL)^{10,15}를 평가 도구로 사용한 연구는 각각 2편이었으며, 10m 보행 속도 평가²⁰, Fugl-Meyer assessment (FMA)¹⁴, Lindmark index¹⁴를 사용한 연구는 각각 1편이었다.

감각 기능을 평가하는 도구로는 Asia sensory score를 사용한 연구가 2편^{11,19}이었으며, 구체적인 방법에 대한 언급 없이 감각 기능 평가를 시행한 연구가 1편¹⁵이었다.

11) 결과

선정된 14편의 모든 논문은 중재 치료로 급성기 치료 및 기본적인 재활치료 또는 약물치료에 전침 요법을 병행한 방식으로 중재군과 대조군은 치료 방법에 있어 전침 요법 이외에 차이점은 없었다.

재활치료군과 전침요법 병행 치료군을 비교한 연구는 10편^{8,9,11-15,19-21}으로 그중 3편의 연구에서는 척수손상 후 운동 및 감각 기능의 회복을 모두 관찰한 연구였다. Feng 등¹¹의 연구와 Wang¹⁹의 연구에서는 운동 및 감각 기능에 있어서 Asia impairment scale에서 중재군이 대조군에 비해 유의미한 호전을 보였다. 또한 Feng 등¹¹은 MBI에서 일상생활 수행 능력에 있어서 중재군이 대조군에 비해 유의미한 결과를 보였다고 보고하였다. Ou¹⁵의 연구에서는 운동 기능에 있어서는 manual muscle test, WISCI II, ADL에서, 감각 기능에 있어서는 sensory function score에서 중재군이 대조군에 비해 유의미한 호전을 보였다. 그러나 감각 기능 평가에 있어서 구체적으로 어떤 방법으로 점수를 측정하고 비교하였는지에 대해서는 언급하지 않았다. 나머지 7편의 연구는 척수손상 후 운동 기능의 회복을 관찰한 연구로, Yu 등²⁰의 연구에서는 Asia motor score (LEMS), MAS, 10m walking speed, WISCI II에서 중재군이 대조군에 비해 유의미한 결과를 보였다. Zhi²¹의 연구와 Gu 등¹²의 연구에서는 일상생활 수행 능력에 있어서 FIM에서 중재군이 대조군에 비해 유의미한 결과를 보였는데 Gu 등¹²의 연구에서만 세부 항목별로 평가한 결과를 제시하였으며, Zhi²¹의 연구에서는 최종 값만을 제시하였다. Gu 등¹²은 FIM 세부 항목 중 운동 기능과 연관되는 신변처리(self-care), 이동성(mobility), 보행(locomotion) 항목에서 중재군이 대조군에 비해 유의미한 결과를 보였다. Zhi²¹는 Barthel index에서도 중재군이 대조군에 비해 유의미한 호전을 보였다. 4편의 연구에서는 하지의 운동 기능 회복을 관찰하였으며, Chen과 Shao⁹의 연구와 Chen 등⁸의 연구는 efficacy rate에서 중재군이 대조군에 비해 유의미하게 높은 결과를 보였으며, Ma¹⁴의 연구에서는 FMA와 Lindmark index에서 중재군이 대조군에 비해 유의미한 호전을 보였다. Guo 등¹³의 연구에서는 Asia mo-

tor score에서 lower extremity motor score (LEMS), MBI, MAS에서 중재군이 대조군에 비해 하지 운동 기능이 유의미하게 호전되었다.

약물치료군과 전침 치료 병행 치료군을 비교한 연구는 2편으로 Qian 등¹⁷⁾의 연구에서는 약물치료군이 대조군에 비해 운동 능력에 있어서 Asia motor score, MAS에서 유의미한 결과를 보였으며, Deng과 Old¹⁰⁾의 연구에서는 약물치료군이 대조군에 비해 일상생활 수행 능력에 있어서 Asia motor score, WISCI II, ADL에서 유의미한 호전을 보였다(Tables I~III).

3. 비뿔림 위험 평가

선정된 14개의 무작위 배정 비교 임상시험을 Cochrane의 RoB 도구를 통해 비뿔림 위험을 평가하였다. 비뿔림 위험의 평가 결과는 RevMan 프로그램을 통해 도식화하였다.

1) 무작위 배정 순서 생성(random sequence generation)

14편의 연구 중 1편¹⁸⁾의 연구에서 컴퓨터를 이용해 배정 순서를 생성하여 비뿔림 위험 낮음으로 평가하였다.

Table I. Characteristics of Studies

Author (year)	Sample size	Sex ratio (M:F)	Mean age (range) (yrs)	Course of disease	IRB/Consent form	Diagnostic tool
Chen ⁸⁾ (1995)	67 TG: 32 CG: 35	TG (30:2) CG (26:9)	TG: 34.16±9.8 (9~55) CG: 34.06±14.03 (4~61)	TG: 11.28±10.01 (mo)(1 mo~4 yr 5 mo) CG: 15.47±16.68 (mo)(1 mo~6 yr 9 mo)	N/N	NR
Chen ⁹⁾ (2016)	50 TG: 25 CG: 25	TG (15:10) CG (14:11)	TG: 37.32±3.51 (21~49) CG: 37.54±3.48 (21~48)	TG: 1.51±0.32 (mo)(4 mo~4 yr) CG: 1.52±0.22 (mo)(5 mo~4 yr)	N/N	NR
Deng ¹⁰⁾ (2012)	40 TG: 20 CG: 20	TG (12:8) CG (11:9)	TG: (21~55) CG: (23~60)	TG: <1 mo: 3, 1~3 mo: 5, 4~6 mo: 12 cases CG: <1 mo: 2, 1~3 mo: 7, 4~6 mo: 11 cases	N/N	Analysis and treatment essentials of clinical orthopedic diagnosis score
Feng ¹¹⁾ (2018)	40 TG: 20 CG: 20	TG (13:7) CG (15:5)	TG: 38.10±7.95 CG: 38.90±7.08	TG: 71.85±6.96 (d) CG: 67.50±6.41 (d)	N/N	CT and MRI
Gu ¹²⁾ (2005)	62 TG: 32 CG: 30	TG (26:6) CG (27:3)	TG: 41.2±8.2 (17~56) CG: 39.8±7.6 (22~53)	TG: 30.3±17.6 (10~240)(d) CG: 8.8±11.7 (7~365)(d)	N/N	NR
Guo ¹³⁾ (2020)	60 TG:30 CG:30	TG (12:18) CG (17:13)	TG: 51.80±8.47 (34~67) CG: 52.57±7.95 (38~65)	TG: 6.26±2.66 (2~13)(mo) CG: 5.80±2.88 (1~11)(mo)	N/Y	Class international standard of spinal cord injury neurological credits
Ma ¹⁴⁾ (2005)	30 TG: 15 CG: 15	TG (10:5) CG (10:5)	TG: 37.22±10.33 (18~44) CG: 35.84±8.72 (18~45)	NR	N/Y	NR
Ou ¹⁵⁾ (2018)	84 TG: 42 CG: 42	TG (23:19) CG (24:18)	TG: 43.6±8.7 CG: 41.2±9.4	TG: 38.1±16.8 (d) CG: 36.7±15.4 (d)	Y/Y	NR
Peng ¹⁶⁾ (1991)	40 TG: 20 CG: 20	TG (6:14) CG (6:14)	TG: 43.8 (26~68) CG: 38.0 (29~54)	NR	N/N	NR
Qian ¹⁷⁾ (2018)	76 TG: 38 CG: 38	TG (26:12) CG (24:14)	TG: 44.06±5.81 (23~70) CG: 43.68±5.77 (21~69)	TG: 6.21±1.04 (0.5~12)(mo) CG: 6.34±1.12 (0.5~12)(mo)	N/Y	Criteria of spinal cord injury formulated by the American Spinal Injury Association (Asia)
Wang ¹⁸⁾ (2010)	56 TG: 28 CG: 28	NR	NR	NR	N/Y	«Rehabilitation medicine»

Table I. Continued

Author (year)	Sample size	Sex ratio (M:F)	Mean age (range) (yrs)	Course of disease	IRB/Consent form	Diagnostic tool
Wang ¹⁹⁾ (2016)	166 TG: 83 CG: 83	TG (56:27) CG (59:24)	TG: (21~65) CG: (22~67)	TG: 31~98 (d) CG: 35~102 (d)	N/N	NR
Yu ²⁰⁾ (2018)	80 TG: 40 CG: 40	TG (24:16) CG (27:13)	TG: 38.43±11.56 (22~64) CG: 38.88±10.42 (22~65)	TG: 4.78±2.66 (mo) CG: 4.35±2.51 (mo)	N/Y	«The International Standard Reference Manual of neurological classification of spinal cord injuries»
Zhi ²¹⁾ (2019)	81 TG: 41 CG: 40	TG (26:15) CG (24:16)	TG: 46.52±3.19 (21~72) CG: 46.53±3.28 (23~70)	NR	N/Y	CT and MRI

M: male, F: female, IRB: Institutional Review Board, TG: treatment group, CG: control group, mo: month, yr: year, N: no, NR: not reported, d: day, CT: computed tomography, MRI: magnetic resonance imaging, Y: yes.

Table II. Outcomes and Results of Studies

Author (year)	Outcomes	Results (post-treatment)(p-value)
Chen ⁸⁾ (1995)	Lower limb spasm efficacy rate	Lower limb spasm efficacy rate TG: 53.12%, CG: 28.57% (p<0.05)
Chen ⁹⁾ (2016)	Efficacy rate	Efficacy rate TG: 96%, CG: 80% (p<0.05)
Deng ¹⁰⁾ (2012)	1. Asia Motor Score 2. WISCI II 3. ADL	1. Asia Motor Score TG: 95.27±6.90, CG: 88.56±8.06 (p<0.05) 2. WISCI II TG: 8.49±3.60, CG: 5.99±2.08 (p<0.05) 3. ADL TG: 78.33±9.44, CG: 65.29±8.61 (p<0.05)
Feng ¹¹⁾ (2018)	1. Asia sensory score - Light tactile score - Acupuncture sensation scores 2. Asia motor score 3. MBI	1. Asia Sensory Score - Light tactile score TG: 86.95±3.03, CG: 79.05±7.373 (p<0.05) - Acupuncture sensation scores TG: 91.75±2.86, CG: 78.55±4.56 (p<0.05) 2. Asia motor score TG: 66.60±5.29, CG: 61.20±7.28 (p<0.05) 3. MBI TG: 62.55±4.33, CG: 46.55±5.48 (p<0.05)
Gu ¹²⁾ (2005)	FIM - Self-care - Mobility - Locomotion - Sphincter control - Communication - Social cognition	FIM TG: 97.78±19.55, CG: 87.53±16.67 (p<0.05) - Self-care TG: 37.71±3.10, CG: 33.83±8.85 (p<0.05) - Mobility TG: 11.63±4.35, CG: 9.63±4.29 (p<0.05) - Locomotion TG: 10.25±2.56, CG: 8.27±2.39 (p<0.01) - Sphincter control - Communication - Social cognition
Guo ¹³⁾ (2020)	1. Asia motor score (LEMS) 2. MBI 3. MAS	1. Asia motor score (LEMS) TG: 23.13±2.53, CG: 21.03±2.46 (p<0.05) 2. MBI TG: 62.50±6.92, CG: 58.17±9.05 (p<0.05) 3. MAS TG: 1.90±0.55, CG: 2.37±0.56 (p<0.05)

Table II. Continued

Author (year)	Outcomes	Results (post-treatment)(p-value)
Ma ¹⁴⁾ (2005)	1. FMA 2. Lindmark index	1. FMA TG: 23.8±4.1, CG: 17.2±5.0 (p<0.01) 2. Lindmark index TG: 140.0±3.8, CG: 112.0±2.6 (p<0.01)
Ou ¹⁵⁾ (2018)	1. MMT 2. Sensory function score 3. WISCI II 4. ADL	1. MMT TG: 9.57±2.84, CG: 5.20±2.07 (p<0.05) 2. Sensory function score TG: 9.18±2.80, CG: 7.53±2.64 (p<0.05) 3. WISCI II TG: 8.72±3.06, CG: 5.49±2.44 (p<0.05) 4. ADL TG: 70.33±10.56, CG: 64.89±10.08 (p<0.05)
Peng ¹⁶⁾ (1991)	Efficacy rate 1. Limb spasm efficacy rate 2. Motor dysfunction efficacy rate 3. Neuralgia efficacy rate 4. Two stools out of control efficacy rate 5. Urinary tract infection efficacy rate	Efficacy rate 1. Limb spasm efficacy rate TG: 62.5, CG: 0 (p<0.01) 2. Motor dysfunction efficacy rate TG: 35, CG: 0 (p<0.01) 3. Neuralgia efficacy rate 4. Two stools out of control efficacy rate 5. Urinary tract infection efficacy rate
Qian ¹⁷⁾ (2018)	1. Asia motor score 2. MAS 3. levels of serum BDNF and PDGF	1. Asia motor score TG: 32.51±3.67, CG: 24.63±2.85 (p<0.05) 2. MAS TG: 1.26±0.32, CG: 1.74±0.45 (p<0.05) 3. levels of serum BDNF and PDGF
Wang ¹⁸⁾ (2010)	1. Limb function curative efficacy rate 2. Stool function classification 3. Urination function classification	1. Limb function curative efficacy rate TG: 85.7%, CG: 53.6% (p<0.05) 2. Stool function classification 3. Urination function classification
Wang ¹⁹⁾ (2016)	1. Asia motor score 2. Asia sensory score - Acupuncture sensation - Light touch	1. Asia motor score TG: 76.72±17.23, CG: 60.56±18.72 (p<0.01) 2. Asia sensory score - Acupuncture sensation TG: 102.62±19.56, CG: 83.76±18.18 (p<0.01) - Light touch TG: 102.17±19.38, CG: 83.26±18.36 (p<0.01)
Yu ²⁰⁾ (2018)	1. Asia motor score (LEMS) 2. MAS 3. 10m walking speed 4. WISCI II 5. Excitability indexes of motor area of cerebral cortex	1. Asia motor score (LEMS) TG: 33.37±4.29, CG: 30.71±4.37 (p<0.05) 2. MAS TG: 0.70±0.59, CG: 0.73±0.74 (p<0.05) 3. 10m walking speed TG: 0.46±0.10, CG: 0.39±0.11 (p<0.05) 4. WISCI II TG: 11.78±3.44, CG: 11.35±4.21 (p<0.05) 5. Excitability indexes of motor area of cerebral cortex
Zhi ²¹⁾ (2019)	1. Barthel index 2. FIM 3. NRS	1. Barthel index TG: 76.43±2.78, CG: 65.57±2.65 (p<0.05) 2. FIM TG: 5.12±1.04, CG: 4.01±0.43 (p<0.05) 3. NRS

TG: treatment group, CG: control group, WISCI II: walking index for spinal cord injury II, ADL: activity of daily living, MBI: modified Barthel index, FIM: functional independence measurement, LEMS: lower extremity motor score, MAS: modified Ashworth scale, FMA: Fugl-Meyer assessment, MMT: manual muscle test, BDNF: brain-derived neurotrophic factor, PDGF: platelet-derived growth factor, NRS: numeral rating scale.

Table III Treatment Summary of Studies

Author (year)	Symptoms	Treatment intervention	Electroacupuncture	Control intervention
Chen ⁸⁾ (1995)	Lower limb spasm	EA + Rehabilitation training Acupoints: DokMak (DuMai) above and below the injured spinal cord segment 30 min, 1/d (6 times/wk)×2 mo	WQ-10C instrument 1~2 Hz	Rehabilitation training: physical therapy 1/d (6/wk) ×2 mo
Chen ⁹⁾ (2016)	Motor function	EA + Rehabilitation training Acupoints: 1. DokMak (DuMai) in the spinal cord injury segment, the upper and lower segments, ST40, GB30, ST36, BL36 2. Fecal incontinence: BL25, ST25, TE6 3. Urinary incontinence: CV3, CV4, EX-CA1, CV6 4. Upper limb paralysis: LI4, LI15, SI3, ST26, LI11 5. Lower limb paralysis: GB31, KI3, GB30, SP6, GB34, LR3, ST36 30 min, 1/day (10 d=1 course, rest 5 d)×6 course	0.30×25~125 mm GBA80-2A instrument 20 Hz, continuous wave	Rehabilitation training 40 min, 1/d
Deng ¹⁰⁾ (2012)	Motor function Ability of daily living	EA + Western medicine Acupoints: 1. EX-B2 both sides of the upper plane and the next plane of the injury plane 2. Lower limbs: BL54, GB30, ST31,ST32, GB34, ST36, BL60 30 min, 1/d (5 times/wk) ×8 wk (10 times=1 course)	NR	Western medicine: monosialate tetrahexose ganglioside sodium 20 mg +NS 250 mL IV inj. 1/d ×8 wk
Feng ¹¹⁾ (2018)	Motor function Sensory function Ability of daily living	EA + Rehabilitation training Acupoints: GV14, GV4 30 min, 1/wk ×8 wk	0.30×30 mm G6805-2A Instrument 5 Hz	Rehabilitation training NR
Gu ¹²⁾ (2005)	Ability of daily living	EA + Rehabilitation training Acupoints: 1. Ex-B2 upper and lower sides of the dorsal injury plane 2. Limb activity function: LI15, LI11, ST26, LI4, GB30, GB31, GB34, ST36, GB39, BL60, ST41, LR3 3. Stool and urine disorders: BL31, BL32, BL33, BL34, BL25, SP6, GB34 30 min, 1/d (Rest for 7 days after 1 mo) ×6 mo	NR	Rehabilitation training NR
Guo ¹³⁾ (2020)	Lower limb motor function	EA + Routine rehabilitation Acupoints: key muscle 1. Quadriceps femoris weakness: ST32, SP10, ST34 2. Anterior tibial muscle weakness: ST36, ST37 3. Ankle plantar flexion dysfunction: BL40, BL57 40 min, 5/wk ×6 wk	0.30×40 mm G6805-2A instrument 15 Hz, Intermittent wave mode	Routine rehabilitation 30 min ×6 wk
Ma ¹⁴⁾ (2005)	Lower limb motor function Walking function	EA + Weight-loss walking Acupoints: LI10, LI11, TE8, SI5, LR12, GB34, GB39, BL54, BL60, LR3 25 min, 1/d ×6 mo	NR	Weight-loss walking 15~30 min, 5/wk ×6 mo
Ou ¹⁵⁾ (2018)	Motor function Sensory function Ability of daily living	EA + Rehabilitation training Acupoints: 1. DokMak (DuMai) in the spinal cord injury segment, the upper and lower segments and the Ex-B2 on both sides 2. Upper limbs: LI15, LI11, ST26, LI4 3. Lower limbs: GB31, GB34, ST41, LR3 4. Dysuria: BL23, BL28, BL32, CV3 5. Defecation obstacles: ST25, BL57, ST41, BL25, GV1 30 min, 1/d (5 times/wk) ×8 wk (10 times=1 course, 4 course)	NR	Rehabilitation training 40 min, 1/d ×8 wk
Peng ¹⁶⁾ (1991)	Limb spasm Motor function Neuralgia	EA + Rehabilitation training&western medicine Acupoints: 1. DokMak (DuMai) above and below the injured spinal cord segment	NR	Rehabilitation training & Western medicine NR

Table III Continued

Author (year)	Symptoms	Treatment intervention	Electroacupuncture	Control intervention
Peng ¹⁶⁾ (1991)	Loss of control of two stools Urinary tract infection.	2. GV4, GV3, GV1, ST36, BL23, SP6, BL40, BL60, CV4, CV3 etc. 30 min, 1/d (6 times/wk) ×12 wk		
Qian ¹⁷⁾ (2018)	Motor function Serum brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and platelet-derived growth factor (PDGF)	EA + Western medicine Acupoints: 1. The acupoints at the spinal cord injury segments: GV23, GV24, GV12, GV20, GV6, GV10, GV3, GV5, GV2 2. Lower limb: ST36, GB31, GB39, GB34, SP6, BL60, LR3 3. Upper limbs: LI11, TE14, ST26, LI4 30 min, 1/d (6 d/wk) ×4 wk	0.30×50 mm, 0.30×40 mm, 0.30×25 mm SDZ-II instrument 100 Hz	Western medicine: tizanidine hydrochloride tablets (Jiangsu Yabang Epsom Pharmaceutical Co., Ltd., gyz h20041750, 1 mg / tablet) orally 2 tablets×3 times/d
Wang ¹⁸⁾ (2010)	Limb function Urinary and fecal voiding functions	EA + Rehabilitation training & Western medicine Acupoints: 1. The main points: DokMak (DuMai), Ex-B2 under 1 or 2 sp on the plane of spinal cord injury 2. Upper limb paralysis: TE14, LI11, ST26, LI4, SI3 3. Lower limb paralysis: GB30, GB31, GB34, ST36, SP6, KI3, LR3 4. Urinary incontinence: CV4, CV6, CV2, EX-CA1 5. Fecal incontinence: ST25, TE6, BL25 30 min, 1/d (10 d=1 course, Rest for 5 d during the course) ×6 courses	0.30×25~125 mm GBA80-2A instrument 20 Hz, Continuous wave	Rehabilitation training & Western medicine 1. Rehabilitation training methods: 2/d, (10 d=1 course, Rest for 5 d during the course) ×6 course 2. Western medicine: nutritional nerves, steroids and symptomatic treatment NR
Wang ¹⁹⁾ (2016)	Motor function Sensory function	EA + Rehabilitation training Acupoints: 1. EX-HN27, GV9, tendon contraction, GV3 2. Cervical spinal cord injury: GB20, EX-HN15 NR	NR	Rehabilitation training NR
Yu ²⁰⁾ (2018)	Motor function	EA + Rehabilitation training Acupoints: Ex-B2 (T8-T10), GV14, GV4, GB34, ST36 For some patients with dysuria: BL35, BL23 30 min, 1/d (5 times/wk) ×4 wk	Great Wall KWD-808II instrument 100~120 Hz	Rehabilitation training 20~30 min, 1/d ×4 wk
Zhi ²¹⁾ (2019)	Ability of daily living Pain	EA + Rehabilitation training Acupoint: DokMak (DuMai) acupoints of upper and lower segments, both Ex-B2, LI4, LI11 30 min, 1/d ×8 course (1 course=10 d)	0.30×40 mm 4 Hz, Continuous wave	Rehabilitation training 40 min, 1/d (5 times/wk), ×4 cycles (1 cycle=10 times)

EA: electroacupuncture, d: day, wk: week, mo: month, min: minutes, NR: not reported, NS: normal saline

나머지 13편의 연구에서는 무작위 배정 순서의 방법에 대한 언급이 없어 비뚤림 위험 불확실로 평가하였다.

2) 배정 순서 은폐(allocation concealment)

1편¹⁴⁾의 연구에서는 밀봉된 봉투에 의해 배정 순서를 은폐하여 비뚤림 위험 낮음으로 판단하였다. 나머지 13편의 연구에서는 배정 순서 은폐에 대한 언급이 없어 비뚤림 위험 불확실로 평가하였다.

3) 연구 참여자, 연구자에 대한 눈가림(blinding of participants and personnel)

1편의 연구¹⁴⁾에서 연구 참여자와 연구자에 대한 눈가

림이 시행되었으나 중재인 전침 치료에 있어서 치료 방법이 달라 이에 대한 눈가림이 불가능하다고 판단되어 비뚤림 위험 높음으로 평가하였다. 나머지 13편의 연구에서는 눈가림에 대한 언급이 없었으며 중재군의 치료 방법과 대조군의 치료 방법이 서로 달라 연구 참여자와 연구자에 대한 눈가림이 시행되지 않았다고 판단하여 비뚤림 위험 높음으로 평가하였다.

4) 결과 평가에 대한 눈가림(blinding of outcome assessment)

모든 연구에서 결과 평가에 대한 눈가림 여부가 언급되지 않아 비뚤림 위험 불확실로 평가하였다.

5) 불충분한 결과 자료(incomplete outcome data)

모든 연구에서 결측치가 발생하지 않아 비뚤림 위험 낮음으로 평가하였다.

6) 선택적 보고(selective reporting)

모든 연구에서 사전 계획이나 프로토콜에 대한 언급이 없어 비뚤림 위험 불확실로 평가하였다.

7) 그 외 비뚤림(other bias)

2편^{8,16)}의 연구에서는 실험 대상자 전체의 baseline 동질성에 대한 기술이 없어 비뚤림 위험 높음으로 평가하였고, 나머지 12편의 연구에서 baseline 동질성에 대한 기술이 있어 비뚤림 위험 낮음으로 평가하였다(Figs. 2, 3).

4. 메타분석

1) 전침+재활치료군 vs 재활치료군

대조군은 재활치료, 중재군은 전침을 병행하여 치료한 10편^{8,9,11-15,19-21)}의 연구 중 모든 연구에서 운동 기능의 회복을 관찰하였다. 그중 2편^{11,19)}의 연구에서 Asia motor score를 메타 분석한 결과 두 연구 간의 이질성은 90%로 높아 변량 효과 모형을 적용하였으며, 중재군이 대조군과 비교해 통계적으로 더 유의한 결과를 나타내었다 (mean difference [MD] 10.61; 95% CI 0.07~21.14; p=0.05; I²=90%).

MBI를 평가도구로 사용한 연구는 3편^{11,13,21)}으로 메타

	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
Chen 1995	?	?	-	?	+	?	-
Chen 2016	?	?	-	?	+	?	+
Deng 2012	?	?	-	?	+	?	+
Feng 2018	?	?	-	?	+	?	+
Gu 2005	?	?	-	?	+	?	+
Guo 2020	?	?	-	?	+	?	+
Ma 2005	?	+	-	?	+	?	+
Ou 2018	?	?	-	?	+	?	+
Peng 1991	?	?	-	?	+	?	-
Qian 2018	?	?	-	?	+	?	+
Wang 2010	+	?	-	?	+	?	+
Wang 2016	?	?	-	?	+	?	+
Yu 2018	?	?	-	?	+	?	+
Zhi 2019	?	?	-	?	+	?	+

Fig. 3. Risk of bias summary. +: low risk of bias, ?: unclear risk of bias, -: high risk of bias.

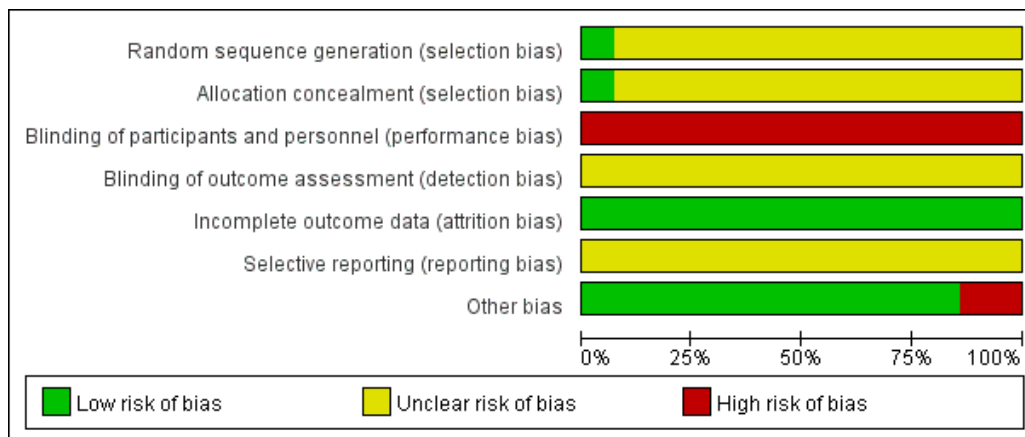


Fig. 2. Risk of bias graph.

분석한 결과 연구 간의 이질성은 90%로 높아 변량 효과 모형을 적용하였으며, 중재군이 대조군에 비해 통계적으로 더 유의한 결과를 나타내었다(MD 10.59; 95% CI 5.63~15.55; $p < 0.0001$; $I^2 = 90\%$).

LEMS를 평가도구로 사용한 2편^{13,20)}의 연구를 메타 분석한 결과, 연구 간 이질성이 0%로 고정 효과 모델을 적용하였으며, 중재군이 대조군에 비해 통계적으로 더 유의한 결과를 나타내었다(MD 2.27; 95% CI 1.22~3.32; $p < 0.0001$; $I^2 = 0\%$).

하지의 운동 기능에 있어서 efficacy rate를 평가도구로 사용한 2편^{8,9)}의 연구를 메타 분석한 결과, 연구 간의 이질성이 0%로 고정 효과 모델을 적용하였으며, 중재군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하게 efficacy rate가 증가하였다(OR 3.31; 95% CI 1.33~8.23; $p = 0.01$; $I^2 = 0\%$).

3편의 연구에서는 감각 기능의 회복을 관찰하였으며, 이중 Asia sensory score를 평가도구로 사용한 2편^{11,19)}

의 연구를 메타 분석한 결과, 두 연구 간의 이질성은 53%로 높아 변량 효과 모형을 적용하였으며, 중재군이 대조군에 비해 통계적으로 더 유의한 결과를 나타내었다(MD 14.84; 95% CI 12.26~17.42; $p < 0.00001$; $I^2 = 53\%$) (Figs. 4~8).

2) 전침+서양 약물치료군 vs 서양 약물치료군

대조군은 서양 약물치료, 중재군은 전침을 병행하여 치료한 2편^{10,17)}의 연구에서 운동 기능의 회복에 있어 Asia motor score를 사용하여 평가하였다. 이를 메타 분석한 결과 연구 간 이질성이 0%로 고정 효과 모델을 적용하였으며, 중재군이 대조군에 비해 통계적으로 더 유의한 결과를 나타내었다(MD 7.77; 95% CI 6.36~9.18; $p < 0.00001$; $I^2 = 0\%$)(Fig. 9).

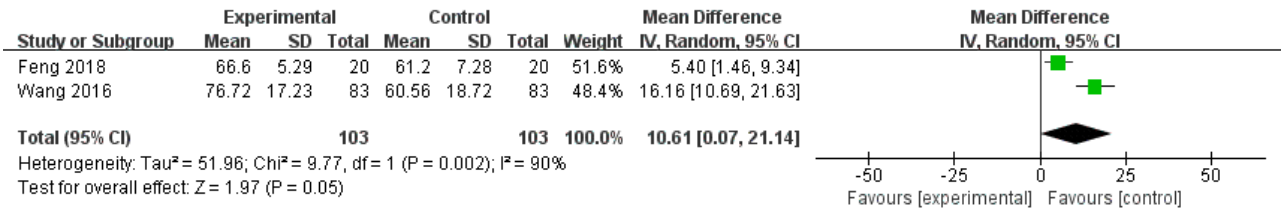


Fig. 4. Meta analysis of Asia motor score: electroacupuncture + rehabilitation vs rehabilitation.

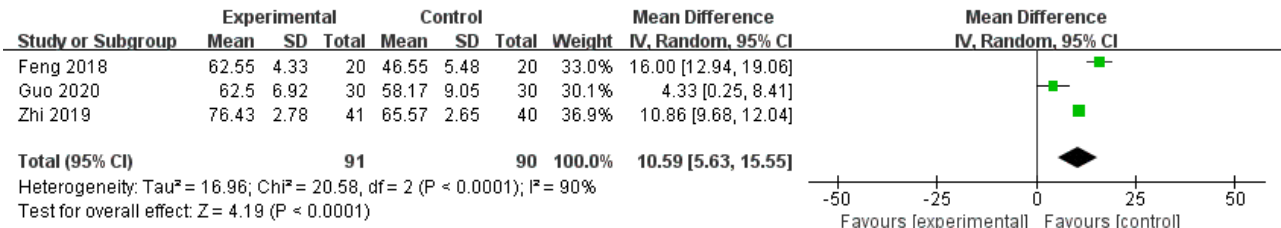


Fig. 5. Meta analysis of modified Barthel index: electroacupuncture + rehabilitation vs rehabilitation.

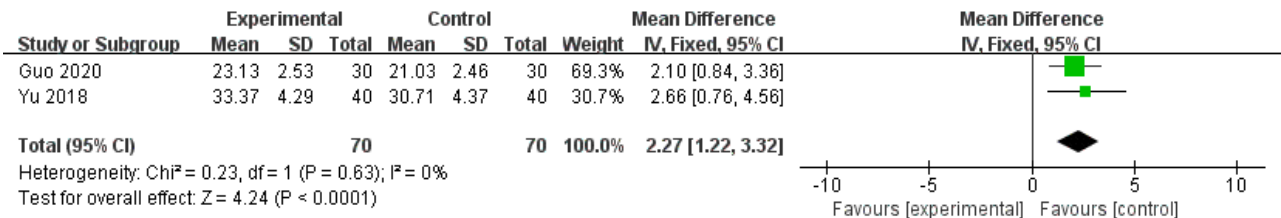


Fig. 6. Meta analysis of Asia lower extremity motor score: electroacupuncture + rehabilitation vs rehabilitation.

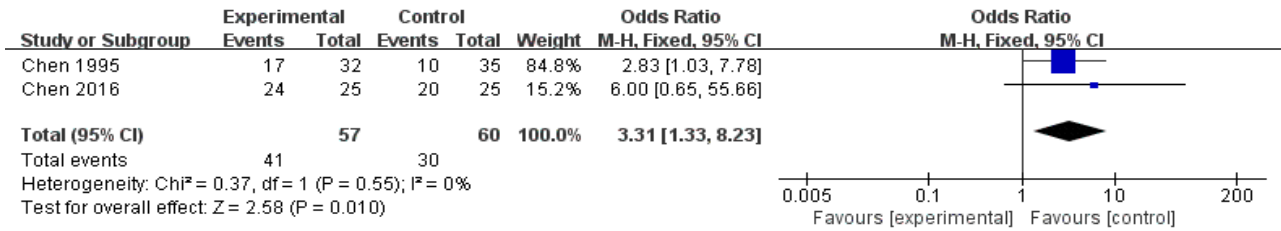


Fig. 7. Meta analysis of lower extremity motor efficacy rate: electroacupuncture + rehabilitation vs rehabilitation.

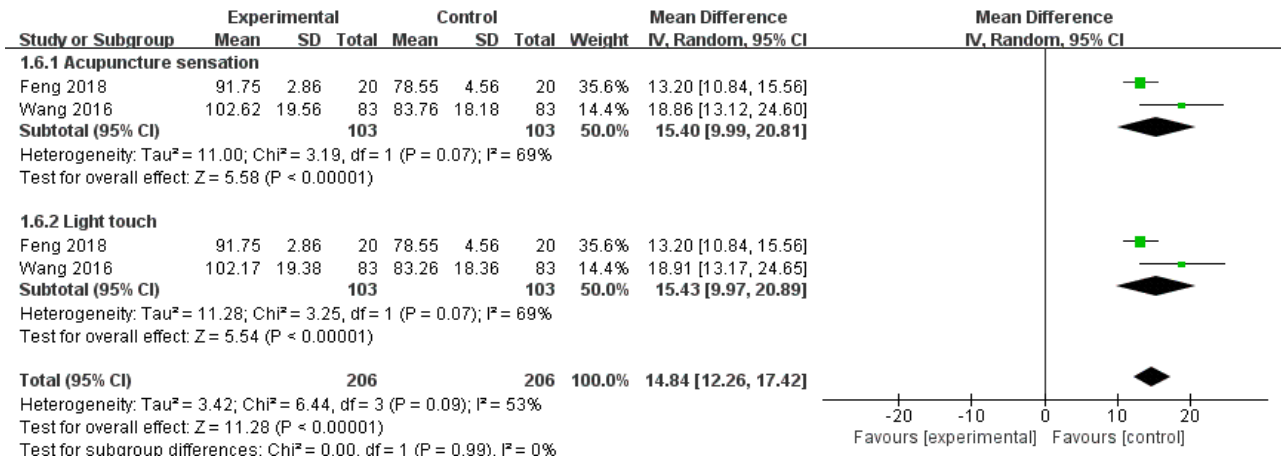


Fig. 8. Meta analysis of Asia sensory score: electroacupuncture + rehabilitation vs rehabilitation.

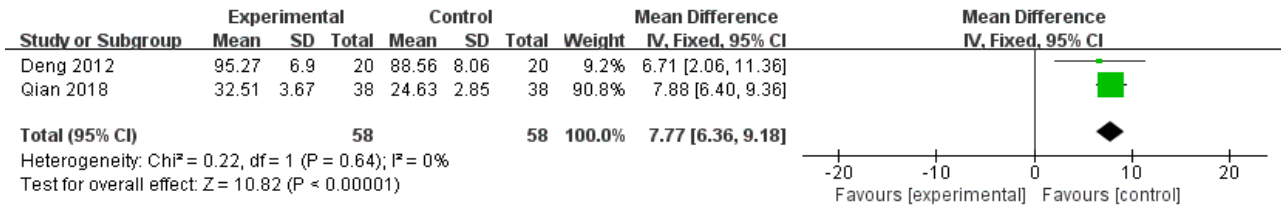


Fig. 9. Meta analysis of Asia motor score: electroacupuncture + western medication vs western medication.

고찰

척수손상은 두뇌와 신체의 연결에 있어 가교 역할을 하는 구조물인 척수가 파괴되면서 신체 마비를 발생시키며, 이는 영구적인 장애를 초래하게 된다. 척수손상을 입게 되면 부위에 따라 감각, 운동 신경 외에 방광과 대장 기능을 조절하는 자율신경 기능을 상실하게 되며 다양한 임상증상을 보이게 된다. 마비된 몸의 부분에 따라 사지 마비, 하지 마비로 분류하기도 하고, 이외에 환자가 일상생활에서 스스로 기능적으로 동작을 수행할 수 있

는지를 알려주는 신경학적 기능 수준에 따라 감각 및 운동 기능을 전부 혹은 부분적으로 상실한 것을 나타내는 완전, 불완전 척수손상으로 분류하기도 한다²²⁾.

척수손상 후 일차적으로 중추신경의 손상뿐 아니라 운동·감각 기능의 상실, 방광·장 기능 조절 불능, 호르몬 분비 기능 이상 등이 복합적으로 작용하여 근력·대사 저하, 체성분 변화 등이 나타나며 여러 가지 합병증이 발생하고 감염에 대한 내성 저하와 이로 인한 사망까지 발생한다. 또한 손상 후 사회 심리적 적응에도 어려움을 겪으며 우울, 무력감 등의 부적응적 정서가 유발될 수 있으며 사회로부터 고립, 직업 상실, 성적 기능장애, 재

정 문제, 안전에 대한 손상, 대인관계 손상, 만성통증, 독립성 상실 등의 문제들이 발생한다. 따라서 척수손상은 신체기능 상실뿐만 아니라 심리적, 정신적 안정 및 생존을 위협하고, 영구적 후유증으로 인해 장애를 지닌 채 평생을 살아가야 하는 질환으로 가족 및 사회에게 높은 부담을 지운다²³⁾. 그러므로 척수손상으로 인한 장애 회복에 있어서 치료법에 관한 적극적인 연구가 필요하며, 한방 치료의 효과에 관한 연구 또한 더 적극적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

한의학에서 척수손상은 痲痺 疾患으로서 肢體萎弱無力, 甚則不能持物或行步, 患肢肌肉萎縮, 肢體廢削을 主症狀으로 하는 痿證의 범주에서 살펴볼 수 있으며, 痿證은 外傷과 勞損으로 인한 瘀血阻絡과 內傷으로 인한 肺熱津耗, 脾胃虛弱, 肝腎虧損과 外感으로 인한 濕熱浸淫으로 분류할 수 있다. 척수손상과 같이 外傷 및 勞損의 경우 대부분 뚜렷한 외상 혹은 만성적인 勞損의 경력을 가지고 있으며 주로 氣虛血瘀한 상태인 경우가 많다. 痿證의 치료는 우선 病因을 제거하는 데 초점을 맞추어서 약물, 침구, 수기 등을 이용한다. 이들 이외에 사지의 기능 회복을 위한 재활 치료와 훈련이 痿證의 회복에 임상적으로 중요하게 여겨진다²⁾.

전침 요법은 동양의학의 침 요법과 현대 과학기술의 결합으로 발전된 침구 치료 방법의 하나로 2개 이상의 경혈에 자침한 후 약한 전류를 흘려보내 치료 부위에 침 자극과 함께 전기적 자극을 주어 질병을 치료하는 방법이다^{24,25)}. 주로 수술 후, 분만 시, 급·만성 질환에 통증 완화를 위해 활용하며, 도자를 통해 환부에 지속적인 자극을 할 수 있으며, 자극량을 객관적으로 조절할 수 있고, 자극을 재현성 있게 반복할 수 있어 신경계통 질환에 주로 사용된다^{24,26)}.

척수손상 환자에 대한 한방 치료 효과에 관해 연구한 문헌은 대부분 침 치료를 중재로 하였는데, 이와 관련된 체계적 문헌 고찰은 총 4편을 확인할 수 있었다. Yang 등²⁷⁾은 척수손상으로 발생한 신경인성 방광에 있어서 침 치료의 효과에 관해 연구하였으며, Shin 등²⁸⁾은 중국에서 발표된 문헌 중 척수손상에 대한 침 치료의 효과를 다룬 논문들을 대상으로 체계적 문헌 고찰을 발표하였고, Heo 등²⁹⁾은 척수손상 및 그 합병증에 대한 침 치료의 효과에 관해 연구하였다. 또한 Xiong 등³⁰⁾은 척수손상에 있어서 여러 종류의 침 치료의 효과에 대해 비교하였다.

척수손상에 있어서 전침 치료 효과에 관한 연구는 대부분 동물 실험 연구였으며, Yang 등³¹⁾은 척수손상 쥐에게 전침을 사용하여 척수 손상 후 별아교 세포(astrocytes)의 분화를 억제하고 glial scar의 형성을 막았다고 보고하였다. 또한 Zhu³²⁾는 척수손상 쥐에 전침을 시행하여 lamina의 생성과 분비를 촉진하고 이를 통해 중추 신경계의 재생을 유발할 수 있다고 보고하였으며, Yang 등⁴⁾은 척수손상 쥐에 전침 치료를 통해 NT-3의 국소 생산을 증가시켜 척수손상 후 신경망 재건 및 척수 기능 회복이 가능하다고 보고하였다.

이에 본 연구는 전침이 척수손상 후 신경 회복에 효과가 있으며, 이를 통해 척수손상으로 인한 운동 및 감각 기능 장애에 효과적인 치료법이 될 수 있으리라 생각하여 운동 및 감각 기능 이상을 호소하는 척수손상 환자에게 전침 치료를 시행한 RCT 논문들을 대상으로 체계적 문헌 고찰을 시행하였다.

선정된 14편의 연구는 1991년부터 2020년까지 발표되었다. 대조군 치료로 가장 많이 사용된 치료법은 재활 치료로 재활치료만 시행된 연구가 9편^{8,9,11-15,20,21)}, 서양 약물치료와 재활치료가 함께 시행된 연구가 2편^{16,18)}이었다. 서양 약물치료만 시행한 연구는 2편^{10,17)}이었다.

사용된 평가도구 중 운동 기능 평가에 총 10가지, 감각 기능 평가에 1가지 도구가 사용되었다. 가장 많이 사용된 평가도구는 Asia impairment scale로, 이는 척수손상의 신경학적 및 기능적 분류의 국제 기준으로 척수손상 환자의 양측 상하지의 근력 기능 및 감각 기능을 평가하는 데 사용된다³³⁾. Asia impairment scale에서 운동 기능 평가에 사용되는 Asia motor score를 사용한 연구는 6편으로, 그 중 대조군은 재활치료, 중재군은 전침을 병행하여 치료한 2편^{11,19)}의 연구를 메타 분석하였다. 두 연구 간의 이질성은 90%로 높았는데, 이는 두 연구에서 전침을 적용한 혈위가 서로 달랐으며, 사용한 전침기의 종류, 전침의 강도 및 전파의 종류 등에서의 차이가 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 메타 분석 결과, $p=0.05$ 로 재활치료를 단독으로 시행하는 것에 비해 전침 치료를 병행하는 것이 운동 기능 회복에 더 효과가 있었다.

Asia motor score를 사용한 연구 중 대조군은 서양 약물 치료, 중재군은 전침을 병행하여 치료한 2편^{10,17)}의 연구를 메타 분석한 결과, 두 연구 간 이질성이 0이었으며, $p<0.00001$ 로 약물 단독 치료보다 전침 병행 치료가 운동 기능 회복에 더 효과적이었다.

Asia motor score에서 LEMS를 평가도구로 사용하여 하지 운동 기능에 대해 평가한 2편^{13,20)}의 연구를 메타 분석한 결과 연구 간 이질성이 0이었으며, $p < 0.0001$ 로 재활치료를 단독으로 시행하는 것보다 전침 치료를 병행하는 것이 하지 운동 기능 회복에 더 효과가 있었다.

Asia sensory score를 사용한 연구 중 대조군은 재활치료, 중재군은 전침 병행 치료를 시행한 2편^{11,19)}의 연구를 메타 분석한 결과, 두 연구 간의 이질성은 53%로 높아 변량 효과 모형을 적용하였으며, $p < 0.00001$ 로 재활치료에 전침 치료를 병행하는 것이 감각 기능 회복에 더 효과적이었다.

3편의 연구에서 운동 기능 평가에 MBI를 평가도구로 사용하였는데, MBI는 Mahoney와 Barthel이 개발한 Barthel index를 Shah 등이 수정, 보완하여 도입한 일상생활 평가 도구로써 일상생활 동작을 10개의 세부 항목으로 나누고 도움의 정도에 따라 5단계로 점수화하여 평가하는 도구이다³⁴⁾. MBI를 평가도구로 사용한 연구 3편^{11,13,21)}을 메타 분석한 결과 연구 간의 이질성은 90%였으며, 이는 각 연구에 참여한 참가자들의 이환 기간에서의 차이, 전침을 적용한 혈위 및 전침의 강도, 전파의 종류에서의 차이가 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 메타 분석 결과, $p < 0.0001$ 로 재활치료에 전침 치료를 병행하는 것이 운동 기능 회복에 더 효과적이었다.

FIM은 신변처리(self-care), 대소변 조절(sphincter control), 이동성(mobility), 보행(locomotion), 의사소통(communication), 사회인지(social cognition) 항목으로 구성되어 일상생활 활동 수행 능력을 평가하는 도구이다³⁴⁾. FIM을 평가도구로 사용한 연구는 2편^{12,21)}이었으나, 1편의 연구²⁾만이 그 세부 항목에 대한 결과값을 제시하였고, 나머지 1편²¹⁾의 경우 최종값만을 제시하여 운동 기능에서의 치료 효과를 구분하여 확인하기에는 어려움이 있었다.

하지의 운동 기능에 있어서 efficacy rate를 평가도구로 사용한 연구는 2편^{8,9)}이었었는데, 이는 증상을 痊愈, 有效, 無效 3등급으로 나누어 총 유효율을 평가한 도구이다. 두 연구는 재활치료군과 전침 치료 병행군을 비교한 연구로 OR을 적용하여 메타 분석한 결과 연구 간의 이질성이 0%이었으며, $p = 0.01$ 로 전침 치료를 병행하는 것이 재활치료를 단독으로 시행하는 것보다 치료에 더 효과적이었다.

본 연구의 비뿔림 평가 시 14편의 연구들은 무작위 배정 방법에서 무작위 배정에 대한 자세한 방법이 서술되

지 않는 경우가 대부분이었고, 배정 순서 은폐에 대해 언급한 문헌도 1편 외에는 없었다. 연구의 신뢰도를 높이기 위해 무작위 배정, 배정 순서 은폐에 대한 자세한 기술이 필요하다고 생각된다. 연구자와 연구 참여자에 대한 눈가림 평가 시에는 중재인 전침 치료에 대한 눈가림이 어렵다고 판단되어 14편의 연구 모두에서 실행 비뿔림의 위험성이 있어 메타 분석의 결과 분석에 주의가 필요하다.

전체 연구 중 IRB 승인 후 연구를 실행한 경우는 1편¹⁵⁾ 뿐이었고, 14편의 연구 중에서 7편^{13-15,17,18,20,21)}의 연구에서만 환자의 동의를 얻은 후 연구를 실행하여 윤리적인 측면에서 부족한 부분이 있었다. 또한 14편의 연구 중 이상 반응에 대해 언급한 연구는 없었으며 추후 치료의 안전성 확보를 위해서 지속적인 추적 관찰이 필요하다고 생각된다.

본 연구에서 시행한 체계적 고찰 결과를 볼 때 척수손상의 운동 및 감각 기능 회복에 있어서 전침이 효과적인 치료법으로 적용할 수 있다고 생각한다. 총 14편의 연구에서 중재로 전침 치료가 단독으로 행해진 연구는 없었으나 재활치료 또는 약물치료와 병행하였을 때, 어떤 치료를 병행하여 치료했는지와 상관없이 전침 치료를 시행한 군에서 모두 유의미한 결과를 확인할 수 있었다. 척수손상으로 인한 임상 증상 및 후유증의 치료 기간이 수 개월에서 수년이 걸리며, 그에 대한 치료법이 대부분 양방적 재활치료에 국한되어 있는 점을 고려했을 때, 보다 효과적인 한방적 치료법을 통해 치료 효과를 높이고 그 기간을 단축시킬 필요가 있다고 생각한다. 최근 여러 연구에서 동물 실험 등을 통해 신경 회복에 있어서의 전침 효과가 보고되고 있는 만큼 척수손상 환자를 치료하는데 있어서 전침이 긍정적인 역할을 할 수 있을 것으로 생각한다. 또한 이와 관련된 연구들이 적극적으로 이루어진다면 척수손상에 있어서 한방 치료의 영역을 확장할 수 있을 것으로 보인다.

그러나 본 연구에서 체계적 문헌 고찰을 시행한 문헌들이 한 국가에서 편향되어 발표되었고, 총 14편으로 그 수가 적으며, 대부분은 비뿔림 평가에서 불확실성이 높았고, 중재군과 대조군의 치료법 특성상 연구자와 연구 참여자의 눈가림이 불확실하여 비뿔림 가능성이 커 결과에 주의하여 해석할 필요가 있다. 또한 연구마다 증상을 평가하는 데 사용한 평가도구가 통일되지 않고 여러 가지 도구가 사용되었다는 점에서 비교 분석이 어려웠으며, 메타 분석 시 연구 간 이질성이 높은 연구가 많았다.

뿐만 아니라 질환의 특성상 전침 단독 치료를 시행한 연구는 찾을 수 없었고, 대부분 기본적인 재활치료 및 양방적 치료가 병행된 방식으로 연구를 진행하여 전침 단독 치료의 효과를 확인하기에는 어려움이 있었다. 향후 이러한 문제점들이 보완된 양질의 RCT 연구들의 보고가 필요할 것이다.

결론»»»»

국내의 데이터베이스 9개를 통해 총 14편의 RCT 연구를 선정하여 척수손상의 운동 및 감각 기능 회복에 있어서 전침의 치료 효과에 대한 체계적 문헌 고찰 및 메타 분석을 시행하였다.

1. 총 14편의 RCT 연구가 선정되었으며, 모두 932명의 참가자가 평가되었다.
2. 대조군에 사용된 치료 방법으로 총 3가지(재활치료군, 서양 약물치료군, 재활 및 서양 약물 병행 치료군) 경우가 있었으며 재활치료 병행군이 가장 많았다.
3. 메타 분석 결과, 전침 치료를 재활치료에 병행하여 시행할 경우 재활치료를 단독으로 시행하는 것보다 환자의 운동 기능 회복에 있어서 Asia motor score, MBI 및 efficacy rate 결과 효과가 있는 것으로 나타났으며, 감각 기능의 회복에 있어서 Asia sensory score 결과 효과가 있는 것으로 나타났다.
4. 메타 분석 결과, 전침 치료를 서양 약물치료와 병행하여 시행할 경우 서양 약물치료를 단독으로 시행하는 것보다 환자의 운동 기능 회복에 있어서 Asia motor score 결과 효과가 있는 것으로 나타났다.
5. 14편의 연구 중 1편의 논문을 제외하고는 IRB 승인에 대한 언급이 없었으며, 7편의 연구에서만 환자 동의 후 연구를 실행하여 연구의 윤리성에 있어서 보안이 필요하다.
6. 14편의 연구 모두 중재 방법상 시술자와 참여자의 눈가림이 어려웠으며 무작위 배정 방법이나 배정 순서 은폐에 대한 언급이 없는 연구들이 대부분으로 향후 연구의 비뚤림을 최소화하여 연구의 신뢰도를 높이는 것이 중요하다.

References»»»»

1. Song MY, Jo HG, Kim TG, Choi JB. A case report of complex Korean medical treatment for cervical spinal cord injury and neurogenic bladder. *J Korean Med Rehabil.* 2016;26(3):143-51.
2. The Society of Korean Medicine Rehabilitation. *Korean Rehabilitation Medicine.* 4th ed. Paju:Koonja Publishing. 2015:173-96.
3. Lee JH, Cho SW. A case report of upper extremities rehabilitation of 2 cervical spinal cord injured patients by functional electrical stimulation with Korean medical interventions. *J Korean Med Rehabil.* 2015;25(3):91-102.
4. Yang Y, Xu HY, Deng QW, Wu GH, Zeng X, Jin H, Wang LJ, Lai BQ, Li G, Ma YH, Jiang B, Ruan JW, Wang YQ, Ding Y, Zeng YS. Electroacupuncture facilitates the integration of a grafted TrkC-modified mesenchymal stem cell-derived neural network into transected spinal cord in rats via increasing neurotrophin-3. *CNS Neurosci Ther.* 2021;27(7):776-91.
5. Kim SY, Park JE, Seo HJ, Lee YJ, Jang BH, Son HJ. NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention. Seoul:National Evidence-based Health care Collaborating Agency. 2011:1-28, 64.
6. Cha SJ, Lee HS, Park HJ, Seo JC, Park JB, Lee HJ. Revised STandards for Reporting Intervention in Clinical Trials of Acupuncture (STRICTA): Extending the CONSORT statement. *Korean Journal of Acupuncture.* 2010;27(3):1-23.
7. Higgins JPT, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions 5.1.0 [updated September 2011].* Chichester, West Sussex, England:John Wiley & Sons, Ltd. 2006.
8. Chen ZG, Zhang JJ, Wang ZM, Li HL, Zhang AL. Clinical observation of Du Mai electroacupuncture in the treatment of lower limb spasm after spinal cord injury. *Clinical Journal of Acupuncture and Moxibustion.* 1995;11(6):6-7.
9. Chen Q, Shao BB. Clinical experience of electroacupuncture combined with rehabilitation training in the treatment of spinal cord injury. *Health for Everyone.* 2016;10:103.
10. Deng C, Old JX. Therapeutic effect of electroacupuncture at Jiaji point on incomplete spinal cord injury. *Shanxi J of Tcm.* 2012;28(5):30-1.
11. Feng HX, Liu CM, Wu MG, Liu FL, Feng XD. Clinical observation of electroacupuncture at Dazhui and Mingmen points in the treatment of incomplete spinal cord injury. *Lishizhen Medicine and Materia Medica Research.* 2018;29(9):2194-6.
12. Gu XD, Yao YH, Gu M, Fu JM, Ren Y, Yin HK. Clinical study on functional independence measure for

- patients with spinal cord injury of trauma treated by electroacupuncture. *Acupuncture Research*. 2005;30(3): 175-8.
13. Guo W, Leng J, Wei FY, Liu HM, Tian M, Zhang C, Feng X. Effect of electroacupuncture on key muscles on motor function recovery of lower limbs in patients with incomplete spinal cord injury. *Rehabilitation Medicine*. 2020;30(1):64-8.
 14. Ma CH. Effect of electroacupuncture combined with weight loss walking training on walking function in patients with spinal cord injury. *Chinese Journal of Clinical Rehabilitation*. 2005;9(17):186.
 15. Ou YP. Effects of electro-acupuncture at Jiaji points combined with rehabilitation training on lower extremities motor function after incomplete spinal cord injury. Department of Acupuncture and Moxibustion, Zigong Hospital of Traditional Chinese Medicine. 2018; 36(2):183-5.
 16. Peng XG, Si T, Zhou TJ. The efficacy of Du channel acupuncture with electric stimulation in late paraplegics. *Chinese Rehabilitation Research Centre*. 1991;6(4):158-60.
 17. Qian Y, What MT, Li X. Effects of tizanidine combined with electroacupuncture stimulation on motor function and serum BDNF and PDGF in patients with spinal cord injury. *Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine*. 2018;27(22):2482-4.
 18. Wang JL, Bai TY, Wang X. Observations on the efficacy of electroacupuncture plus rehabilitation training in treating spinal cord injury. *Shanghai J Acu-mox*. 2010; 29(6):369-71.
 19. Wang SJ. Therapeutic effect of electroacupuncture Du Mai combined with rehabilitation training on spinal cord injury. *Chinese Journal of Practical Nervous Disease*. 2016;19(15):125-6.
 20. Yu FF, Jia XY, Li WX, Liu R, Liu CL, Xu NG. Effects of electroacupuncture on motor function and cerebral motor cortex excitability in patients with incomplete spinal cord injury. *Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2018;59(21):1848-52.
 21. Zhi WB. Clinical observation of electroacupuncture combined with rehabilitation training on postoperative patients with cervical spinal cord injury. *Shenzhen Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine*. 2019;29(23):61-2.
 22. Jeong SJ, Lee BH. Traditional and alternative medicine approaches to the treatment of spinal cord injuries. *Journal of Applied Micromagnetic Energy*. 2005;3(1):12-6.
 23. Kim AL. An explanatory model for patient adherence of rehabilitation in patients with spinal cord injury. *J Korean Acad Adult Nurs*. 2010;22(1):90-102.
 24. Korean Acupuncture and Moxibustion Medicine Society. *The acupuncture and moxibustion medicine*. 1st ed. Seoul: Jipmundang. 2016:142-9.
 25. Sul JU, Shin MS, Choi JB. Clinical case report of traumatic spinal cord injury: with acupuncture electrical stimulation(AES). *J Oriental Rehab Med*. 2004;14(4):117-27.
 26. Sul JU, Chu MK, Kim SJ, Choi JB, Shin MS, Kim SI. Effects of Yanghyuljanggeungunbo-tang (Yangxuezhuangjinjianbutang) and electrical acupuncture on the spinal nerve injury and the motor function. *J Oriental Rehab Med*. 2009; 19(2):1-25.
 27. Yang GF, Sun D, Wang XH, Chong L, Luo F, Fang CB. Effectiveness of rehabilitation training combined acupuncture for the treatment of neurogenic bladder secondary to spinal cord injury. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(39):1-3.
 28. Shin BC, Lee MS, Kong JC, Jang I, Park JJ. Acupuncture for spinal cord injury survivors in Chinese literature: a systematic review. *Complement Ther Med*. 2009;17: 316-27.
 29. Heo I, Shin BC, Kim YD, Hwang EH, Han CW, Heo KH. Acupuncture for spinal cord injury and its complications: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:1-18.
 30. Xiong F, Fu C, Zhang Q, Peng L, Liang Z, Chen L, He C, Wei Q. The effect of different acupuncture therapies on neurological recovery in spinal cord injury: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2019;2019:1-12.
 31. Yang C, Li B, Liu TS, Zhao DM, Hu FA. Effect of electroacupuncture on proliferation of astrocytes after spinal cord injury. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2005;25(8):569-72.
 32. Zhu Z. Effect of electroacupuncture on laminin expression after spinal cord injury in rats. *Zhongguo Zhong xi yi jie he za zhi Zhongguo Zhongxiyi jiehe zazhi = Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine*. 2002;22(2):525-7.
 33. Oh SJ, Lim SC, Lee YK, Kim JS, Lee HJ. The clinical study on motor power and sensory improvement of paraplegia due to spinal subdural hematoma with Korean medical treatments: a case report. *The Acupuncture*. 2014;31(3):83-90.
 34. Lee HS, Song BH, Shin YI. Correlation between walking ability assessment tools for patients with spinal cord injury using MBI, FIM, SCIM II, WISCI, walking velocity, and walking endurance. *Physical Therapy Korea*. 2006;13(2):1-8.