

뇌성마비(Cerebral palsy) 소아의 재활치료와 재활과 침치료의 병행치료를 비교한 체계적 문헌 고찰

장석주¹ · 성은학² · 김장현¹ · 민상연^{1,*}

¹동국대학교 한의과대학 소아과교실, ²동국대학교 한의과대학 한방재활의학과의교실

Abstract

The Effect of Acupuncture combined with Conventional Rehabilitation Treatment for Cerebral palsy: A Systematic review of Randomized Controlled Trials(RCTs)

Chang Seok Joo¹ · Seong Eun Hak² · Kim Jang Hyun¹ · Min Sang Yeon^{1,*}

¹Department of Pediatrics, College of Korean Medicine, Dongguk University,

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

Objectives

This study aims to evaluate the effect of acupuncture combined with rehabilitation treatment for cerebral palsy in children.

Methods

7 electro-database (PubMed, CENTRAL, CNKI, DBpia, KISS, OASIS, KJTK) were searched for using the keywords "cerebral palsy AND acupuncture" which study is designed in randomized controlled trials (RCTs).

Results

10 out of 303 studies were included in analysis after screened. Acupuncture combined with rehabilitation treatment had a significant effect on motor function. Only 1 study reported minor adverse effects.

Conclusions

All of the studies have shown acupuncture combined with conventional rehabilitation treatment was effective in cerebral palsy. Additional well-designed studies are needed to justify the effectiveness of acupuncture in cerebral palsy.

Key words: Cerebral palsy, Acupuncture, Conventional rehabilitation treatment, Randomized controlled trials, Systematic review

Received: July 24, 2020 • Revised: August 21, 2020 • Accepted: August 24, 2020

*Corresponding Author: Min Sang Yeon

Department of Korean Pediatrics, Dongguk University International Hospital,
Siksa-dong, Ilsandong-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do 10326, Republic of Korea
Tel: +82-31-961-9072, Fax: +82-31-961-9009
E-mail: bubblem@dongguk.ac.kr

© The Association of Pediatrics of Korean Medicine. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. Introduction

뇌성마비 (Cerebral palsy, CP)는 1000명당 2~3명 발생하는 질환으로, 운동, 자세유지, 균형감각 등의 기능을 하는 뇌에 손상을 입음으로서 발생한다. 유형별로는 경직형, 운동이상형, 운동실조형, 혼합형으로 분류되며, 경직형이 약 80%로 가장 많이 발생한다. 기능적 분류에 있어서는 Gross Motor Function Classification (GMFCS)가 신뢰도와 타당성이 가장 높아 주로 이용되고 있으며, 나이에 따라 2세이하, 2~4세, 4~6세, 6~12세, 12~18세로 나누어 운동 수행능력에 따라 5단계로 분류하게 된다^{1,2)}.

뇌성마비의 진단은 주로 임상적 소견에 근거한 진단으로 이학적 검사가 중요하나, 환자의 증상과 관련하여 명확한 원인을 찾을 수 없는 경우 자기공명영상 (MRI)을 통해 뇌의 손상을 확인하는 것이 도움이 되며, 뇌성마비 환자의 85%가 MRI상 비정상적 소견으로 나타난다³⁾. 관련된 문진내용 및 이학적 검사로 고위험 요인을 파악할 수 있으며, 운동발달상태에 대한 조사, 원시 반사 검사, 자세 조절반응 검사, 근긴장도 검사, 운동양상 평가 등을 통해 주된 임상적 소견을 알 수 있다. 주로 1~2세 사이 혹은 그 이상의 연령대에서 진단되며, 빠른 치료의 시작이 뇌의 성장 및 신경 가소성의 장기적 발달에 영향을 미치기 때문에 조기 진단이 매우 중요하다^{2,4)}.

뇌성마비의 치료에는 물리 치료, 작업 치료, 약물치료, 신경근육 전기자극 치료, 연속 석고 붕대법, 보조기, 신경화학 용해술 등이 있다. 약물 치료 및 신경화학 용해술은 경직형 뇌성마비에게 효과적이거나 약물치료에서는 오심, 부정맥, 환각, 약몽 등과 같은 부작용을 일으킬 수 있으며, 신경화학 용해술은 피부과민, 알레르기, 근육의 괴사 등이 발생할 수 있어 보완 대체 의학의 필요성이 대두되고 있다. 이와 관련하여, 한국과 중국에서는 한의학적 치료를 활발하게 이용하고 있다^{2,4,7)}.

뇌성마비에 대한 침구치료 효과에 대한 체계적 문헌 고찰 연구⁸⁾는 기존에 발표된 바 있었으나, 2017년도 이후의 침술에 관한 문헌 고찰은 확인된 바 없다. 이에 저자는 본 연구에서 국내 연구 및 2017년 이후 국외에서 시행된 두부 침치료 (백회와 사신총 포함)와 재활치료 병용효과에 대한 무작위배정 비교임상 시험연구(Randomized Controlled Trial)들을 검색,

조사, 분석하여 약간의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. Materials and Methods

1. Data source and Search Strategy

검색은 2020년 7월 1일에 하였으며 국내 data base와 해외 data base의 출판년도의 기준을 달리하여 검색하였다.

국내 data base에서는 출판년도의 제한을 두지 않았으며, DBpia (DataBase Periodical Information Academic), 한국학술정보 (Koreanstudies Information Service System, KISS)의 경우 검색어는 “cerebral palsy” and “acupuncture”, “뇌성마비” and “침치료”를 이용하였으며, 한국전통지식포털 (Korean Traditional Knowledge Portal, KJTK), 전통의학정보포털 (Oriental Medicine Advanced Searching Integrated system, OASIS)에서는 검색어로 “뇌성마비”, “cerebral palsy”로 이용하였다.

해외 data base에서는 2017년 4월 27일부터 출판된 논문으로 제한하였으며, PubMed, CENTRAL (Cochrane Central Register of Controlled Trials), CNKI (China National Knowledge Infrastructure)에서 검색어는 “cerebral palsy” and “acupuncture”를 이용하였고, PubMed의 경우 article type은 randomized controlled trial, species는 humans, age를 child로 설정하여 검색하였다.

2. Study Selection

1) Studies design

뇌성마비에 대한 침치료의 효과를 Gross Motor Function (GMF)로 평가한 무작위배정 비교임상시험연구 (Randomized controlled trial)만 포함시켰으며, 후향적 연구, 관찰 연구, 문헌 고찰, 동물 실험, 세포 실험 연구들은 제외하였다.

2) Participants

뇌성마비 진단 받은 환자를 대상으로 하였으며 성별과 인종에는 제한을 두지 않았으나, 연령은 만 18세 미만의 소아·청소년으로 제한을 두었다.

3) Interventions and comparisons

실험군으로는 침치료를 사용한 연구 중 혈위에 백회, 사신총이 모두 포함되고, 재활치료가 반드시 병행된 연구가 주요 중재로 사용된 경우 포함되었으며, 대조군으로는 재활치료만 시행된 연구로 한정하였다.

4) Outcome Measures

평가 지표로 Gross Motor Function Measurement (GMFM)가 반드시 포함된 연구를 대상으로 연구를 선정하였으며 이외에 추가적인 지표에는 제한을 두지 않았다.

3. Data Extraction

포함된 문헌 연구의 연구자의 출판연도, 일반적인 특성, 실험군 및 대조군 수, 중재법, 비교중재법, 중재법에 이용된 혈위, 중재 기간, 추적 기간, 평가 지표 및 해당 연구 결과, 안전성에 대한 항목들을 논문에서 추출하였다.

4. Risk of Bias Assessment

본 연구에 포함된 문헌을 대상으로 Cochrane Collaboration의 'Risk of Bias' 도구를 이용하여 평가하였으며. 무작위 배정 비교임상시험연구의 비뚤림 평가 항목은 선택 비뚤림, 실행 비뚤림, 결과 확인 비뚤림, 탈락 비뚤림, 보고 비뚤림의 5가지를 기준으로 무작위 배정순서 생성, 배정순서 은폐, 참가자/연구자의 눈가림, 결과 평가자의 눈가림, 불완전한 결과자료의 처리, 선택적 결과 보고, 기타 잠재적 비뚤림 유발요소의 총 7가지 항목으로 구분하여 평가자의 세부 기준에 따라 '높음 (high risk of bias)', '불확실 (unclear risk of bias)', '낮음 (low risk of bias)'으로 평가하였으며, 두 연구자간 의견이 일치하지 않을 경우 교신저자가 판단하여 결정하였다.

III. Results

1. Search and Study selection

총 303개의 논문이 검색되었으며, PubMed에서 9개, CENTRAL에서 24개, CNKI에서 186개, Dbpia에서 16개, KISS 17개, OASIS에서 46개, KJTK에서 5개의 문헌이 검색되었다. 이 중 중복논문 22개, 제목과 초록을 통해 222개를 제외하고 선택된 59개의 논문의 전문을

검토한 결과 사신총이 적용되지 않은 연구 27개, 혈위에 대한 언급이 없는 연구 2개, 한약이 중재로 포함된 연구 1개, 실험군과 대조군에 양약치료가 이루어진 연구 4개, GMFM으로 결과를 측정하지 않은 연구 10개, 실험군과 대조군에 침치료가 이루어진 연구 4개, 대조군이 없는 연구가 1개를 제외하였다. 최종적으로 총 10개의 연구가 본 고찰에 포함되었다⁹⁻¹⁸⁾ (Fig. 1).

2. Included Studies

총 10개의 연구⁹⁻¹⁸⁾ 모두 randomized controlled trial로 설계되었으며, 중국에서 이루어졌다. 1개¹²⁾는 영문, 9개^{9-11,13-18)}는 중국어로 출판되었다 (Table 1). 모든 연구⁹⁻¹⁸⁾에서 STRICTA (STAndards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture)에 대한 언급은 없었다.

3. Participants

연구 대상자 수는 60명에서 200명으로 다양하였다. 연령층은 소아-청소년을 대상으로 이루어졌으나, 실험군과 대조군의 평균나이가 2세~3세 사이인 연구가 3개^{10,11,16)}로 가장 많았다. 10개의 연구⁹⁻¹⁸⁾ 모두에서 뇌성마비의 진단 및 연구 참여에 대한 보호자의 동의가 연구 참가 조건이었으며, 심각한 기저질환은 배제조건이었다 (Table 1).

4. Interventions and control

모든 연구⁹⁻¹⁸⁾에서 주요 중재로 백회와 사신총을 포함한 침치료를 대상으로 하였으며, 대조군과 실험군에서 다양한 재활치료를 포함하였으나, 모든 연구에 반드시 운동기능 관련 재활치료가 있었다.

치료주기, 시간 및 기간에서 실유침시간은 7개의 연구^{9-11,13,14,17,18)}에서 30분, 총 치료기간은 3개의 연구^{10,14,16)}에서 3개월, 침치료 빈도는 4개의 연구^{11,13-15)}에서 1주일에 6회로 가장 많았다.

침치료 부위는 변증을 통해 시술한 연구가 2개^{10,14)}, 시술 부위를 신체부위에 따라 구분하여 시술한 연구가 2개^{9,15)}, 두부의 혈위 뿐만 아니라 두침요법을 사용한 연구가 7개^{9,12,14-18)}이었다. 또한 표준 경혈, 두침이 아닌 자체적인 혈위를 사용한 연구^{9,10)}가 2개 있었다 (Table 2).

본 연구에 포함되기 위한 조건이 백회 (GV20), 사신총 (Ex-HN-1)을 사용한 침치료이므로, 모든 연구에서

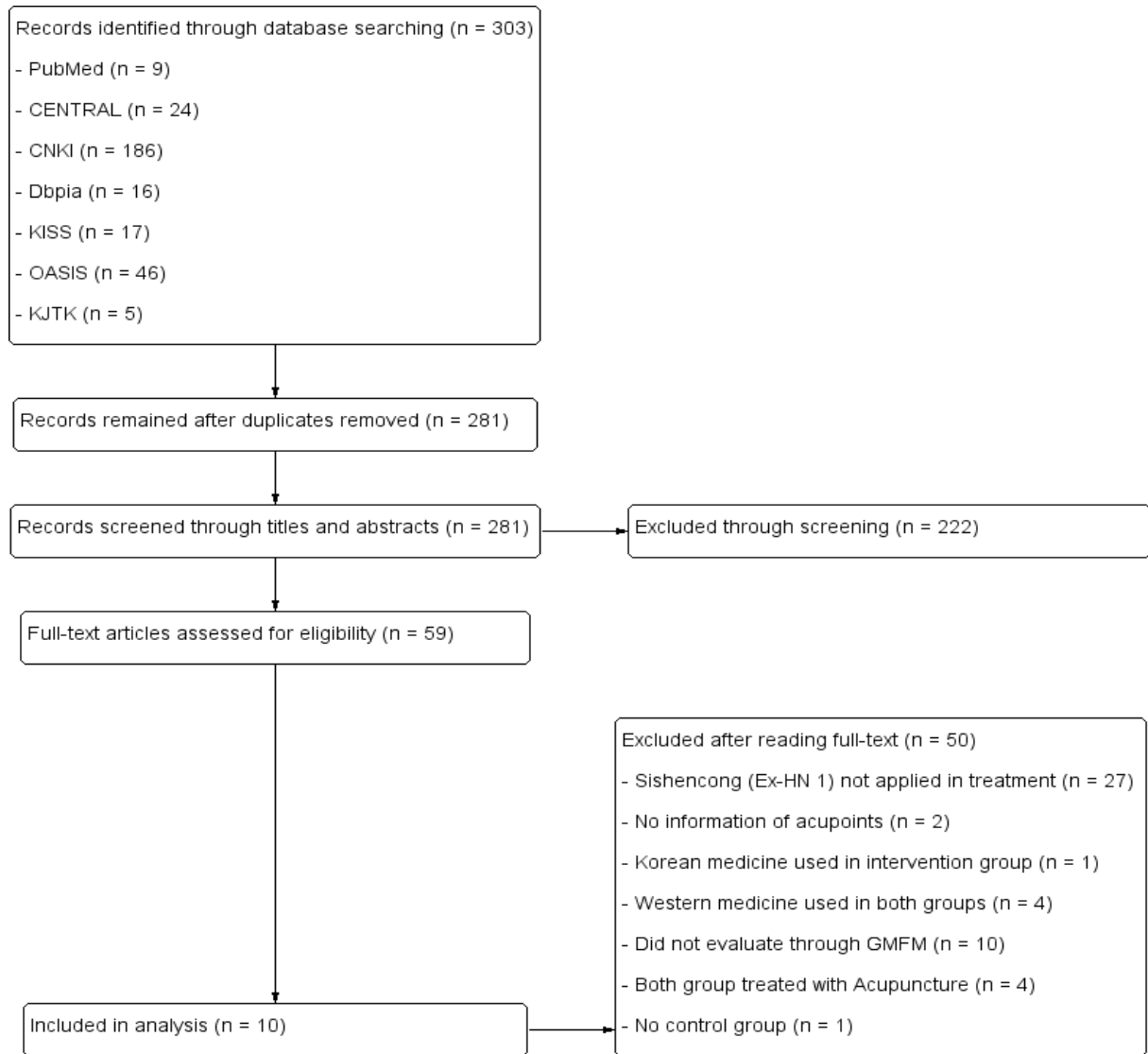


Fig 1. PRISMA Flow Diagram of searching and article selection

백회 (GV20), 사신총 (Ex-HN-1)이 사용되었으며, 9개의 연구에서 족삼리 (ST36), 7개의 연구에서 신경 (GV24), 해계 (ST41), 6개의 연구에서 삼음교 (SP6) 순으로 빈용 되었으며, 경락별 혈자리의 갯수는 독맥 (GV), 족양명위경 (ST)에서 8개, 족소양담경 (GB), 족태양광방광경 (BL)에서 7개, 족태음비경 (SP)에서 6개, 수양명대장경 (LI)에서 5개 순으로 빈용 되었다 (Table 3).

5. Risk of bias

무작위 배정 순서에서 ‘낮음’이라고 언급된 3개의 연구^{15,17,18)}는 모두 난수표 방법을 이용하였다고 언급하였으며, 언급이 없는 5개의 연구⁹⁻¹³⁾에서는 ‘불확실’이라고 평가하였고, ‘높음’이라고 언급된 2개의 연구

^{14,16)}는 각각 치료순서 및 치료횟수에 따라 배정했다고 보고하였다. 배정 순서 은폐에서는 모든 연구에서 언급이 없었으나, 치료순서 및 치료횟수에 따라 배정했다고 보고한 2개의 연구^{14,16)}는 은폐로 인한 편향이 높을 것으로 판단되어 ‘높음’으로, 나머지 8개의 연구^{9-13,15,17,18)}는 ‘불확실’로 평가하였다. 참가자 및 연구자의 눈가림은 치료의 방법 및 연구 설계 상 이루어지기 어렵다고 판단하여 모든 연구⁹⁻¹⁸⁾에서 ‘높음’으로 평가하였으며, 결과평가자에 대한 눈가림은 언급이 없어 모든 연구⁹⁻¹⁸⁾에서 ‘불확실’로 평가하였다. 불완전한 결과 자료는 2개의 연구^{12,16)}에서 각각 실험군, 대조군의 상당수의 결측치가 존재한다고 하여 ‘높음’으로 평가하였다. 선택적 결과보고, 그 외 비뿔림 영역에서는 10개의 연구⁹⁻¹⁸⁾ 모두 ‘낮음’으로 평가하였다 (Fig. 2).

Table 1. The Characteristics of Studies & Participants

I st author	Study design	Age	Sample size (Male/Female)	Inclusion& exclusion
Fu XQ ⁹⁾ (2017)	RCT	T:4.2±2.3 C:4.3±2.1	100 - T:50 (28/22) - C:50 (29/21)	- Inclusion ① Diagnosis of cerebral palsy in children ② no other serious underlying diseases - Exclusion ① Diagnosis of cerebral palsy in children ② Age :0.5-8 years ③ The family members consent and signed an informed consent form
Yao ZY ¹⁰⁾ (2017)	RCT	T:2.5±0.4 C:2.8±0.2	80 (47/33) - T:40 (23/17) - C:40 (24/16)	- Exclusion ① Severe retardation of mental development ② Frequent Seizures ③ Combined with diseases of important organs
Li LC ¹¹⁾ (2017)	RCT	T:2.62±0.56 C:2.78±0.68	146 (94/52) - T:73 (48/25) - C:73 (46/27)	- Inclusion ① Diagnosis of cerebral palsy in children ② Age : 10mon-4 years ③ Muscle tension : stage I-II ④ The family members consent and signed an informed consent form - Exclusion ① Hydrocephalus, tumors, neurological deafness, optic nerve atrophy
Liu ZH ¹²⁾ (2018)	RCT	1-7	200 (152/48) - T:100 (69/31) - C:100 (83/17)	- Inclusion ① Diagnosis of cerebral palsy in children ② Age : 1-7 years ③ The family members consent and signed an informed consent form - Exclusion ① progressive diseases, degenerative diseases, neurosurgical diseases ② loss of sight or nerve deafness
Li G ¹³⁾ (2018)	RCT	T:5.4±2.7 C:5.2±2.6	86 (42/44) - T:43 (22/21) - C:43 (20/23)	- Inclusion ① Diagnosis of cerebral palsy in children ② Age : 3-9 years ③ Not received orthopaedic, anti-spasmodic treatment for 0.5years ④ The family members consent and signed an informed consent form ⑤ Hospital ethics committee Members agree

1 st author	Study design	Age	Sample size (Male/Female)	Inclusion& exclusion
Wu YH ⁽⁴⁾ (2018)	RCT	1-6	78 (41/37) - T:39 (22/17) - C:39 (19/20)	<ul style="list-style-type: none"> - Exclusion <ol style="list-style-type: none"> ① Non-spastic cerebral palsy ② Other brain diseases ③ Severe heart, liver, and kidney diseases ④ Damage to the vertebral system causes increased muscle tone ⑤ Poor tolerance to acupuncture treatment - Inclusion <ol style="list-style-type: none"> ① Diagnosis of cerebral palsy in children ② Age : 1-6 years ③ No obvious organic disease of important organs ④ No secondary epilepsy ⑤ No blood system diseases ⑥ The family members consent and signed an informed consent form - Exclusion criteria <ol style="list-style-type: none"> ① Low intelligence
Tan JX ⁽³⁾ (2018)	RCT	T:3.3±0.6 C:3.4±0.5	96 (57/39) - T:48 (29/19) - C:48 (28/20)	<ul style="list-style-type: none"> - Inclusion <ol style="list-style-type: none"> ① Cerebral palsy are all non-progressive injuries ② Dyskinesia is caused by brain disease ③ Infancy Symptoms ④ Often accompanied epilepsy, abnormal behavior, mental retardation ⑤ Age > 1 year old, able to understand simple instructions ⑥ Available Length of the lower limbs to step on the pedals of the MOTOMed intelligent sports equipment ⑦ The family members consent and signed an informed consent form - Exclusion <ol style="list-style-type: none"> ① Previously received leg orthopedics and spinal nerve amputation Surgery and other operations ② Anti-spasmodic drug treatment is in progress ③ Temporarily normal Children's motor development is retarded - Central movement caused by progressive injury movement disorder
Wang SH ⁽⁶⁾ (2018)	RCT	T:2.7±0.3 C:2.8±0.3	60 (35/25) - T:30 (18/12) - C:30 (17/13)	<ul style="list-style-type: none"> - Inclusion <ol style="list-style-type: none"> ① Age ≤ 5 years old ② The guardian sign informed consent. - Exclusion criteria <ol style="list-style-type: none"> ① The skin near the acupuncture points is damaged. ② mental illness ③ Blood coagulation dysfunction

1 st author	Study design	Age	Sample size (Male/Female)	Inclusion& exclusion
Lou YJ ¹⁷⁾ (2018)	RCT	T:6.78±2.12 C:7.03±2.16	94 (57/39) - T:47 (22/25) - C:47 (23/24)	- Inclusion ① Diagnosis of cerebral palsy in children ② Age : 3~14 years ③ Fully flexed position ROM - Metacarpophalangeal joint actively extends ≥10° - Wristactive joint back extension ≥20 ° ④ Able to walk independently for more than 5m ⑤ Cognitive function well ⑥ The family members consent and signed an informed consent form - Exclusion ① Fixed contractures or deformities that affect the functional use of the affected handshape ② Orthopedic surgery ③ Suffering from other unrelated cerebral palsyillness ④ Received CIMT in the last 6 months ⑤ Affect the vision of rehabilitation intervention ⑥ Other serious organic disease
Liang XR ¹⁸⁾ (2020)	RCT	T:3.70±1.25 C:3.59±1.17	90 (61/29) - T:45 (31/14) - C:45 (30/15)	- Inclusion ① Diagnosis of cerebral palsy in children confirmed by EEG ② The family members consent and signed an informed consent form - Exclusion ① Heart, liver, kidney dysfunction, congenital genetic ② Motor dysfunction by central nervous system/infectious disease ③ Consciousness and cognitive dysfunction ④ Unable to cooperate with the treatment ⑤ traumatic brain injury, epilepsy, encephalitis, cerebral hemorrhage, ⑥ Afraid of needles, and cannot tolerate acupuncture

RCT : Randomized Controlled Trials, T : Treatment group, C : Control group

Table 2. Treatments of Studies

I st author	Intervention(acupoint)	Control	Treatment period
Fu XQ ⁹⁾ (2017)	<ul style="list-style-type: none"> ① Scalp acupuncture <ul style="list-style-type: none"> - GV20, Ex-HN1, GB13-GV24, motor area, speech area 1 ② Body stem acupuncture <ul style="list-style-type: none"> - HuaTuoJiaJiXue Acupuncture, BL20, BL18, BL23 ③ Upper limb acupuncture <ul style="list-style-type: none"> - LI1, TE5, LI4 ④ Lower limb acupuncture <ul style="list-style-type: none"> - GB34, ST36, SP6, LR3 	<ul style="list-style-type: none"> ① Rehabilitation therapy <ul style="list-style-type: none"> - Gross motor function training - Sports training - Bobath's method - Ueda's method 	<ul style="list-style-type: none"> 30min/time 1time/day 2months
Yao ZY ¹⁰⁾ (2017)	<ul style="list-style-type: none"> ① Main acupuncture <ul style="list-style-type: none"> - GV20-GB7 - GV1, EX-HN1, EX-HN3, GV20, liuxian(Unknown acupoints), BL23, BL40, PC6, SP6, GB39, ST36 ② Upper limb symptom <ul style="list-style-type: none"> - LI10, LI11, LI4, LI15 ③ Lower limb symptom <ul style="list-style-type: none"> - ST31, ST32, ST41 	<ul style="list-style-type: none"> ① Professional rehabilitation therapy ② Head rehabilitation training ③ Extremity training ④ Sit training 	<ul style="list-style-type: none"> 30min/time 3months
Li JC ¹¹⁾ (2017)	<ul style="list-style-type: none"> ① Main acupuncture <ul style="list-style-type: none"> - GV20, EX-HN1, GV24, LI10, ST8, ST36, ST41, CV23, HT7, BL23 	<ul style="list-style-type: none"> ① Upper limb rehabilitation ② Lower limb rehabilitation <ul style="list-style-type: none"> - Bobath + vojta technique ③ Speech therapy 	<ul style="list-style-type: none"> 30min/time 6times/week 6months
Liu ZH ¹²⁾ (2018)	<ul style="list-style-type: none"> ① Main acupuncture <ul style="list-style-type: none"> - GV20, EX-HN1, BL23, KI3, GB34, ST36, SP6, GV17, GV 21, GV24 - scalp motor area, scalp foot motor sensory area, balance area, speech areas 1,2,3 	<ul style="list-style-type: none"> ① Physiotherapy (PT) <ul style="list-style-type: none"> - Bobath therapy ② Occupational therapy (OT) ③ Speech therapy 	<ul style="list-style-type: none"> 1time/2days 20days rest after 10days total session: 30times total treatment period: 100days
Li G ¹³⁾ (2018)	<ul style="list-style-type: none"> ① Main acupuncture <ul style="list-style-type: none"> - GV20, EX-HN1, GV12, GV14, GV16, BL 67, BL20, BL23, GVI, GV3, GV4, ST36, SP6 	<ul style="list-style-type: none"> ① Rehabilitation training <ul style="list-style-type: none"> - Individualized training 	<ul style="list-style-type: none"> 30min/time 6times/week 4weeks
Wu YH ¹⁴⁾ (2018)	<ul style="list-style-type: none"> ① Scalp acupuncture <ul style="list-style-type: none"> - GV20, Ex-HN1, GV24, TE 13, GB20, GB13-GV24, Temporal-Three-Needle ② Upper limb symptom <ul style="list-style-type: none"> - LI10, LI11, LI4, TE5 ③ Lower limb symptom <ul style="list-style-type: none"> - ST36, ST41, GB34, SP6 ④ Linguistic disorder <ul style="list-style-type: none"> - CV23, HT5 ⑤ Visual disorder <ul style="list-style-type: none"> - ST1, EX-HN7 ⑥ Hearing disorder <ul style="list-style-type: none"> - SI19, TE17 ⑦ Shoulder movement disorder <ul style="list-style-type: none"> - GB21, SI9 	<ul style="list-style-type: none"> ① Physical therapy (PT) <ul style="list-style-type: none"> - Bobath therapy - Vojta technique ② Occupational therapy(OT) 	<ul style="list-style-type: none"> 30min/time 6times/week 3months

1 st author	Intervention(acupoint)	Control	Treatment period
Tan JX ¹⁵⁾ (2018)	① Head acupuncture - GV20, Ex-HN1, GB13-GV24, three brain acupuncture points, Temporal-Three-Needles ② Body acupuncture - Lower limbs - SP6, ST36, LR3 - Knees - ST34, ST35, EXTRA39MN-LE-16, BL56, BL57	① MOTOMed intelligent exercise training	6times/week 2weeks
Wang SH ¹⁶⁾ (2018)	① Head acupuncture - GV20, EX-HN1, motor area, balance area, foot movement sense area ② Body acupuncture - LI4, LI11, LI10, TE5, ST36, GB30, GB34, SP9, BL40, BL57, BL60, SP10, LR3, KI1, etc.	① Rehabilitation training - Stretching the tendon - Loosening the muscles - Reducing the muscle tension - Moving joints etc.	20min/time 1time/day 2-5day interval 3months
Lou YJ ¹⁷⁾ (2018)	① Scalp acupuncture - EX-HN1, GB13, GV24, Temporal-Three-Needles, parietal midline, parietal temporal anterior oblique line ② Body acupuncture - GV20, EX-HN1, GV1, PC6, GB30, EXTRA2/M-HN-3, ST36, SP6, LI10, LI11, LI4, TE14	① Intensive hands-arm training	30min/time 12weeks
Liang XR ¹⁸⁾ (2020)	① Main acupuncture - GV20, GV24, EX-HN1 - speech area 2,3, intelligence area, motor area	① conventional rehabilitation training - Exercise limb function - Language function training - Limb function training	30min/time 1time/day 5times/week 8weeks

Table 3. Frequency of Acupoints

Frequency	Acupoints
10	Ex-HN1, GV20
9	ST36
7	GV24, ST41
6	SP6
5	LI4, LI10, BL23
4	LI11, GB13, GB34 motor area
3	GV1, LR3, TE5 Temporal-Three-Needle
2	BL20, BL40, BL57, CV23, GB30, PC6 Balance area, foot motor sensory area, speech area 1, speech area 2, speech area 3
1	BL18, BL60, BL67, EX-HN3, EX-HN7, EXTRA2/M-HN-3, EXTRA39MN-LE-16, GB7, GB20, GB21, GB39, GV3, GV4, GV12, GV14, GV16, HT5, HT7, KI1, KI3, LI1, LI15, SI9, SI19, SP9, SP10, ST1, ST8, ST31, ST32, ST34, ST35, TE13, TE14, TE17 HuaTuoJiaJiXue Acupuncture, intelligence area, liuxian (Unknown acupoints), parietal midline, parietal temporal anterior oblique line, three brain acupuncture points

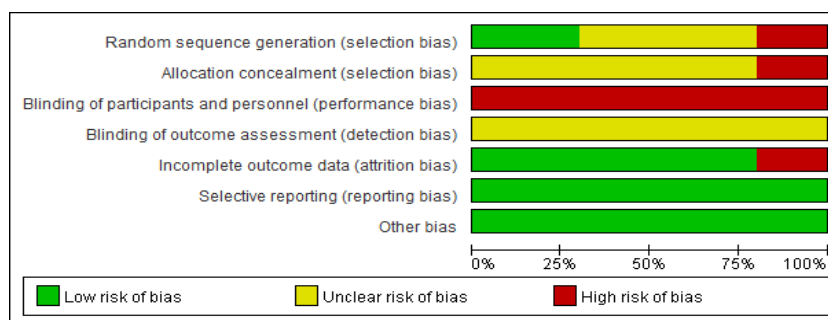


Fig 2. Risk of bias in included studies

6. Outcomes of the included studies

대동작 평가 (Gross Motor Function Measure, GMFM)로 평가한 10개의 연구⁹⁻¹⁸, 소동작평가 (Fine Motor Function Measure, FMFM)로 평가한 1개의 연구¹¹, Berg Balance Scale로 평가한 1개의 연구¹⁸, 소아용 독립기능 평가 (Pediatric Function Independence Measure, WeeFIM)로 평가한 2개의 연구^{9,14}, Modified Ashworth Scale (MAS)로 평가한 4개의 연구^{10,13,15,16}, 총 유효율을 평가한 6개의 연구^{10,13,14,16-18}, 뇌혈류량 (Cerebral hemodynamic)을 평가한 2개의 연구^{15,18}, angle of anterior wall supination, grip strength, Peabody precision, walking ability, Fugl-Meyer balance function을 평가한 1개의 연구¹⁷에서 모두 실험군이 대조군에 비해 통계적으로 유의미하게 높은 개선 정도를 보고하였다.

평가는 9개의 연구^{9-11,13-18}에서 처치 전 후에만 이루어졌으며, 1개의 연구¹²에서 처치 전 후 및 1년 후에 이루어졌다 (Table 4).

7. Adverse events

총 10개의 연구⁹⁻¹⁸에서 부작용을 언급한 연구는 1개¹⁶이었으며, 실험군 중 3명에게서 침치료 부위에 발적이 발생하였으나, 1주일 후 사라졌다고 보고하였다 (Table 4).

IV. Discussion

뇌성마비는 선천적으로 발생하는 발달장애, 유전, 대사이상 등과 후천적으로 발생하는 감염, 허혈등에 의한 뇌의 발달장애로 유발된 운동과 체위 유지 등의 장애로 정의되며, 흔히 간질, 언어, 지능, 청각 장애 등과 동반되어 나타난다. 이에 대한 예후는 지능 장애의 정도에 따라 다른데 지능이 정상이면 운동장애가 개선됨에 따라 점차 예후가 좋아지는 양상을 보인다¹⁹.

뇌성마비는 발생 유형 또는 침범 부위로 분류할 수 있다. 유형에 따라 가장 흔한 경직형, 이긴장성 혹은 무도형이 속하는 운동이상형, 소뇌 이상으로 초래되는 운동실조형과 여러 유형들이 혼합된 혼합형으로 나뉜다. 침범 부위에 따른 분류에서는 양하지만 침범된 양하지 마비, 사지가 모두 침범된 사지마비, 편측만 침범된 편마비, 한 쪽 팔이나 다리만 침범된 단지 마비로

나뉜다²⁰.

뇌성마비의 재활치료는 물리 치료, 작업 치료, 약물 치료 등으로 나누어지는 데, 물리 치료는 비정상적인 근긴장도를 조절하여 정상적 자세조절을 돕고, 이차적으로 발생하는 근골격계의 변형을 예방 및 지연시키기 위한 목적으로 시행되고 있으나, 대부분 효과에 대한 근거는 부족하며 최근의 연구결과에 따르면 Bobath 치료에 대한 효과도 부족한 것으로 결론을 내린 연구가 있다²⁰. 작업 치료는 환자가 독립적인 일상생활을 영위할 수 있도록 하기 위해서 여러 가지 동작의 수행을 가능하도록 하는데 효과가 있으나 직접적인 운동기능 개선의 목적은 아니다²¹.

약물 치료는 benzodiazepines, dantrolene sodium, baclofen, tizanidine, botulinum toxins, phenol, alcohol, intrathecal baclofen이 가장 흔하게 이용되고 있으며, 세분화하면 전신의 강직에는 intrathecal baclofen을 비롯한 경구 항경련제가 이용되며, 국소적인 강직에는 botulinum toxins, phenol, alcohol가 이용된다. 그러나 대부분의 항경련제가 자주 이용되고 있음에도 심각한 부작용이 적지 않게 보고되고 있으며, 효과에 대한 연구가 잘 이루어지지 않은 경우가 많다²¹.

한의학적으 뇌성마비는 五遲, 五軟, 五硬 등으로 분류될 수 있으며, 중의학에서는 腦性癱瘓 (腦癱)으로 표현된다²². 한방소아과학회지에 게재된 한의학적 치료에 관한 국내 문헌 연구는 2003년²², 2008년²³, 2009년²⁴, 2012년²⁵, 2015년²⁶, 2018년²⁷년에 이루어졌으며, 그 중 침구치료 효과에 관한 연구는 2009년²⁴, 2015년²⁶에 이루어졌다. 국외에서 뇌성마비의 침치료 효과에 관한 연구⁸는 2018년에 보고되었으며, 해당 연구는 국외 database 중 2017년 4월 26일까지 검색된 연구들을 대상으로 이루어졌다. 이에 보완하기 위해 본 연구에서는 국외 database의 검색기간을 2017년 4월 27일부터 2020년 7월 1일까지로 제한하였으며, 국내 database는 검색기간에 제한을 두지 않았다.

침치료에서 유침시간이 1회에 30분인 연구가 7개^{9-11,13,14,17,18}, 빈도가 6회/주인 연구가 4개^{11,13-15}, 기간은 3개월인 연구가 3개^{10,14,16}로 가장 많았다. 모든 연구⁹⁻¹⁸에서 증체에 사용된 침의 종류, 규격 및 재질에 관한 언급은 없었다. 추후 시행될 RCT 연구에서는 사용된 침에 관한 정보를 제시하여 치료효과의 재현성을 위한 요소를 제고시키는 한편, 체계적 문헌 고찰을 통해 유침시간, 빈도, 기간에 따른 효능을 평가할 수는 연구가 필요할 것으로 보인다.

Table 4. Results & Adverse events of Studies

I st author	Outcome data	Outcome measure & Results	AD
Fu XQ ⁹⁾ (2017)	Pre-treatment Post treatment	1. WeeFIM - T group(90.0%) is higher than C group. (68.0%) (P<0.05) 2. GMFM-66 - After treatment T group were significantly higher than C group. (P<0.05)	NR
Yao ZY ¹⁰⁾ (2017)	Pre-treatment Post treatment	1. Total effective rate - T group(85.0%) is higher than C group(70.0%). (P<0.05) 2. MAS - T group was better than C group. (P<0.05) 3. GMFM-88 - T group was better than the C group. (P<0.05)	NR
Li LC ¹¹⁾ (2017)	Pre-treatment Post treatment	1. GMFM/FMEM/Gesell/Daily activity - T group was better than the C group. (P<0.05) 2. Muscle tension - T group (97.2%) is higher than C group (76.7%). (P = 0.001)	NR
Liu ZH ¹²⁾ (2018)	Pre-treatment Post treatment 1 year follow-up	1. GFMF & Gross Motor DQ - After treatment, T group (87.0%) is higher than C group (55.0%). (P = 0.001) - In 1 year follow up, T group (91.3%) is higher than C group (43.33%). (P = 0.001) 2. Skull CT/MRI - T group (59.55%) is higher than C group (13.25%). (P = 0.001)	NR
Li G ¹³⁾ (2018)	Pre-treatment Post treatment	1. Total effective rate - T group (95.35%) is higher than C group (79.07%). (P<0.05) 2. modified Ashworth scale - T group improved significantly than C group. (P<0.05) 3. GMFM-88 - Improvement in the T group was significant than C group. (P<0.05)	NR
Wu YH ¹⁴⁾ (2018)	Pre-treatment Post treatment	1. Total effective rate - T group (84.6%) is higher than C group (64.1%). (P<0.01) 2. WeeFIM - T group is higher than C group. (P<0.01) 3. GMFM-88 - T group was significantly higher than C group. (P<0.01)	NR

1 st author	Outcome data	Outcome measure & Results	AD
Tan JX ¹⁵⁾ (2018)	Pre-treatment Post treatment	1. MAS - T group (91.7%, 89.6%) is higher than C group (79.2%, 81.3%). (P < 0.05) 2. GMFM - T group was significantly higher than C group. (P < 0.05) 3. Cerebral hemodynamics - ACA, MCA, PCA increased significantly. (P < 0.05) - T group significantly improved than C group. (P < 0.05)	NR
Wang SH ¹⁶⁾ (2018)	Pre-treatment Post treatment	1. Total effective rate/GMFM/Ashworth - T group improved better than the C group. (P < 0.05) 1. Angle of anterior wall supination/grip strength/Peabody precision - T group angle/grip strength/Peabody are higher than the C group. (P < 0.05) 2. Walking ability - T group step width was lower than the C group. (P < 0.05) - T group step length and pace were higher than C group. (P < 0.05) 3. Fugl-Meyer balance function score - T group was significantly higher than C group. (P < 0.05) 4. GMFM-88 scores - T group was significantly higher than C group. (P < 0.05) 5. Total effective rate - T group (87.23%) is higher than C group (68.09%). (P < 0.05)	3cases(skin redness) -Disappeared after 1 week
Lou YJ ¹⁷⁾ (2018)	Pre-treatment Post treatment	1. Total clinical efficacy - T group (93.33%) is higher than C group (77.78%). (P < 0.05) 2. GMFM-88/Berg Balance Scale - T group was significantly higher than C group. (P < 0.05) 3. Cerebral hemodynamic parameter - T group blood flow velocity of ACA, MCA, PCA was higher than C group. (P < 0.05)	NR

T : Treatment, C : Control, NR : Not referred

평가는 9개의 연구^{9-11,13-18)}에서 처치 전 후에만 이루어졌으며, 1개의 연구¹²⁾에서 처치 전 후 및 1년 후에 이루어졌다. 1년 후 follow-up을 평가한 연구¹²⁾에서 실험군과 대조군의 결측치가 불완전결과와 관련한 오류가 있을 수는 있으나, 대조군에 비해 실험군의 치료효과가 지속되었다는 것이 통계적으로 유의미하게 나타났다. 이에 따라 침치료와 재활치료가 병행될 경우 효과가 장기간 지속될 수 있다고 추론할 수 있다.

Cochrane Collaboration의 'Risk of Bias'로 논문을 평가한 결과, 향후 이루어질 연구에서는 무작위 배정 순서, 배정순서 은폐, 결과자평가자에 대한 눈가림에 대한 언급이 이루어져야 할 것으로 보이며, 침치료에 대한 특성상 참가자 및 연구자의 눈가림의 어려움이 있기 때문에 이에 대한 기술적 방법도 연구되어야 할 것으로 보인다.

평가지표로 이용된 대동작 평가 (Gross Motor Function Measure, GMFM)는, 뇌성마비 아동의 총체적인 운동 기능 변화를 평가하는데 매우 효과적이며 신뢰도가 높다고 보고되었으며²⁸⁾, 이를 본 연구의 필수 평가지표로 선정한 것은 침치료의 운동기능개선에 대한 효과를 객관화하는 데 기여했다고 사료된다. 추가적으로 운동 기능에 대한 평가로 시행된 소동작평가 (Fine Motor Function Measure, FMFM), Berg Balance Scale, Fugl-Meyer balance function는 소뇌의 기능 개선과 관련한 평가 기준이다²⁹⁾. 대동작 평가를 한 모든 연구⁹⁻¹⁸⁾, 소동작평가를 한 연구¹¹⁾, Berg Balance Scale을 평가한 연구¹⁸⁾, Fugl-Meyer balance function을 평가한 연구¹⁷⁾에서 실험군이 대조군에 비해 통계적으로 유의미한 효과를 나타냈다는 것을 통해 침치료가 운동 기능을 개선한다는 것을 의미한다. 일상생활에 관련하여 소아용 독립기능 평가 (Pediatric Function Independence Measure, WeeFIM), 근긴장도에 대한 평가로 Modified Ashworth Scale (MAS)가 이용되었다. 뇌혈류량 (Cerebral hemodynamic)의 평가를 위해 CT/MRI를 이용한 연구^{15,18)}에서는 뇌혈류속도를 증가시킨다는 결과를 통해 침치료가 뇌에 직접적으로 영향을 미칠 수 있다고 볼 수 있으며, angle of anterior wall supination을 평가한 연구¹⁷⁾에서 유의미한 개선이 이루어졌다는 것을 통해 침치료가 뇌성마비 환아가 성장함에 따라 구조적으로 긍정적인 효과를 나타낼 수 있는 가능성이 있다고 사료된다.

부작용에 대해 언급한 연구는 1개¹⁶⁾이었으며, 9개의 연구^{9-15,17,18)}에서는 부작용의 발생유무 및 심각도에 대한 보고가 이루어지지 않았다. 추후 연구에서는 안전

성에 대한 평가를 위해서 부작용에 대한 보고가 보다 구체적으로 이루어져야 할 것으로 보인다.

2015년²⁶⁾의 연구에 따르면 침치료의 효과가 86~96%에 보고되었으며, 본 연구에서도 실험군이 대조군에 비해 유의미하게 효과가 있음을 보여주고 있다. 2019년의 연구³⁰⁾에 따르면 도침치료가 단독요법 혹은 보조요법으로 사용될 때, 긍정적인 효과를 나타낼 수 있다고 보고하였다. 기존 침치료에 대한 효과를 확고히 하기 위해서 STRICTA를 이용하여 더 큰 규모의 비블립 위험이 낮은 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한 뇌성마비 환아에게 도침치료와 같은 다양한 침 치료법이 개발되어야 할 것으로 보인다.

V. Conclusion

본 연구는 뇌성마비의 재활치료와 병행한 침치료의 효과를 알아보고자 국내, 국외의 database를 검색하여 선정한 Randomized controlled trial (RCT) 10편의 논문을 정리, 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 모든 연구는 중국에서 이루어졌으며, 1개는 영문, 9개는 중국어로 출판되었다.
2. 연구대상자는 60~200명으로 다양했으며, 평균 연령은 2~3세인 연구가 3개로 가장 많았다. 연구에 참여하기 위해서는 뇌성마비의 진단 및 연구 참여에 대한 보호자의 동의가 연구 참가의 조건이었으며, 심각한 기절질환이 있는 경우 배제되었다.
3. 대동작 평가 (Gross Motor Function Measure, GMFM), 소동작평가 (Fine Motor Function Measure, FMFM), Berg Balance Scale, Fugl-Meyer balance function 등의 운동기능 평가지표를 이용하였으며, 모든 연구에서 침치료와 재활치료를 병행한 군이 재활치료만 시행한 군에 비해 통계적으로 유의미한 효과가 있었다.
4. Cochrane Collaboration의 'Risk of Bias'로 논문을 평가한 결과, 향후 이루어질 연구에서는 무작위 배정 순서, 배정순서 은폐, 결과자평가자에 대한 눈가림에 대한 언급이 이루어져야 할 것으로 보이며, 참가자 및 연구자의 눈가림이 시행되어야 할 것으로 보인다.

5. 대부분의 연구에서는 부작용을 언급하지 않았으며, 부작용에 대해 언급한 1개의 연구에서는 경미한 부작용이 발생하였다.
6. 뇌성마비에 침치료와 재활치료의 병행에 대한 효과를 확고히 하기 위해서는 더 큰 규모의 비뿔림 위험이 낮은 잘 설계된 연구가 이루어져야 할 것이다.

VI. References

1. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral Palsy: An Overview. *Am Fam Physician*. 2020 Feb 15;101(4):213-220. PMID: 32053326.
2. Department of Pediatrics, Yonsei University College of Medicine. *Severance Manual Of Pediatrics*. 4th Ed. Seoul: Yonsei University College Publishing Center. 2013;824-9.
3. Colver A, Fairhurst C, Pharoah PO. Cerebral palsy. *Lancet*. 2014 Apr 5;383(9924):1240-9. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61835-8. Epub 2013 Nov 20. PMID: 24268104.
4. Michael-Asalu A, Taylor G, Campbell H, Lelea LL, Kirby RS. Cerebral Palsy: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, and Clinical Update. *Adv Pediatr*. 2019 Aug; 66:189-208. doi: 10.1016/j.yapd.2019.04.002
5. Yu SA, Cho SW, Lee SY. A Literature Study on Acupuncture for Spastic Cerebral Palsy. *J Pediatr Korean Med*. 2015;29(4):108-118
6. Lee BR, Shin HJ, Lee JH, Chang GT. Review of Clinical Researches for Herbal Medicine Treatment on Cerebral Palsy. *J Pediatr Korean Med*. 2017;31(3):24-36
7. Yun UJ, Kim SC, Yu SA. Three Cases of Developmental Delay Due to Cerebral Palsy Treated with Korean Medicine. *J Pediatr Korean Med*. 2017;31(1):82-91
8. Li LX, Zhang MM, Zhang Y, He J. Acupuncture for cerebral palsy: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Neural Regen Res*. 2018 Jun;13(6):1107-1117. doi: 10.4103/1673-5374.233455.
9. Fu X, Yang M, LV H, Effect of acupuncture combined with rehabilitation training on spastic cerebral palsy. *Chinese Journal of Birth Health and Heredity*. 2017; 25(5):143-144,108.
10. Yao Z, Clinical observation of acupuncture therapy in treatment of children with cerebral palsy. *Medical Journal of Chinese People's Health*. 2017;29(15):68-70.
11. Li L, Niu G, Wang X, Zhu D, Clinical effect of comprehensive rehabilitation training combined with acupuncture for children with cerebral palsy. *J Clin Pathol Res*. 2018;37(11):2452-2456.
12. Liu Z, Qi Y, Yong Z, Ma M, QIAN X, Fu W, A randomized controlled study and evaluation of children with cerebral palsy by mind acupuncture. *Rheumatol Orthop Med*, 2018;3(1):1-4.
13. Li G. Clinical observation on 43 cases of spastic cerebral palsy in children treated with the combination of rehabilitation training and acupuncture of Jianpi Bushen Tiaodu. *J pediatrics of TCM*. 2018;14(2):72-75.
14. Wu U, Cao M, He Z, Zhang H. Effect of Acupuncture Combined with Motor Function Training in the Treatment of Motor Dysfunction of Cerebral Palsy in Children. *J hunan univ chin med*. 2018;38(4):439-442.
15. Tan J, Zhao J, Chen H, Effect of Acupuncture Combined with Two Arms and Hands Intensive Training on Upper Limb Function, Walking Ability, Balance Function and Gross Motor Function in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy. *World Chin Med*. 2018;13(6):1533-1536.
16. Wang S, Zhang H, Yao Z. Randomized Parallel Controlled Study of Acupuncture combined with Rehabilitation Training in the Treatment of Cerebral Palsy in Children. *J Pract Tradit Chin Int Med*. 2018; 32(8):74-77.
17. Lou Y, Shan H, Shi H, Sun C. Effect of Acupuncture Combined with Two Arms and Hands Intensive Training on Upper Limb Function, Walking Ability, Balance Function and Gross Motor Function in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy. *Chin Arch Tradit Chin Med*. 2018;36(11):2770-2773.
18. Liang X, Cao J, Wu L, Gong R, Liu G, Wei Y. Study on the Application of Scalp Acupuncture Combined with Vibration Therapy in Rehabilitation of Children with Cerebral Palsy and the Effect of Motor Function Recovery. *Liaoning J Tradit Chin Med*. 2020.ISSN 1000-1719,CN21-1128/R,1-6.

19. Kim KB, Kim DG, Kim YH, Kim JH, Min SY, Park EJ, Baek JH, Sung HK, Yu SA, Lee SY, Lee JY, Lee HJ, Chang GT, Jeong MJ, Chai JW, Cheon JH, Han YJ, Han JK. Hanbangsoacheongsoneonuihak (sang). Seoul: Ui Sung Dang Publishing Co. 2015:486-9.
20. Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, Stumbles E, Wilson SA, Goldsmith S. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol.* 2013 Oct;55(10):885-910. doi: 10.1111/dmcn.12246
21. Chung, CY, Chen CL, Wong AMK. Pharmacotherapy of spasticity in children with cerebral palsy. *J of the Formosan Medical Association*, 2011, 110.4: 215-222.
22. Han YJ, Kim JH. Current tendency of oriental approach to the cerebral palsy. *J Korean Orient Pediatr.* 2003; 17(2):173-98.
23. Gok SY, Lee SY, Yu SA. A literary review on early treatment of Cerebral Palsy -Centered on the chinese medical journal-. *J Korean Orient Pediatr.* 2008;22(3): 35-62.
24. Ha SY, Min SY, Kim JH. A literature study on acupuncture for Cerebral Palsy -based on the current traditional chinese medical journals-. *J Korean Orient Pediatr.* 2009;23(1):205-28.
25. Kim LH, Yu G. Review of clinical researchs about Korean Medicine treatment on language disorder of cerebral palsy. *J Korean Orient Pediatr.* 2012;26(4):32-7
26. Yu SA, Cho SW, Lee SY. A Literature Study on Acupuncture for Spastic Cerebral Palsy. *J Korean Orient Pediatr.* 2015;29(4):108-118.
27. Lee BR, Shin HJ, Lee JH, Chang GT. Review of Clinical Researches for Herbal Medicine Treatment on Cerebral Palsy. *J Korean Orient Pediatr.* 2017;31(3):24-36
28. Alotaibi M, Long T, Kennedy E, Bavishi S. The efficacy of GMFM-88 and GMFM-66to detect changes in gross motor function in children with cerebral palsy (CP): a literature review. *Disabil Rehabil.* 2014;36(8):617-27. doi: 10.3109/09638288.
29. Koch G, Bonni S, Casula EP, Iosa M, Paolucci S, Pellicciari MC, Cinneta AM, Ponzo V, Maiella M, Picazio S, Sallustio F, Caltagirone C. Effect of Cerebellar Stimulation on Gait and Balance Recovery in Patients With Hemiparetic Stroke: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol.* 2019 Feb 1;76(2):170-178. doi: 10.1001/jamaneurol.2018.3639.
30. Kwon CY, Lee B, Chang GT, Yoon SH. Efficacy of acupotomy for cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(4):e14187. doi: 10.1097/MD.00000000000014187