

자폐스펙트럼 장애 소아의 두피침 중재 효과에 대한 최신 임상연구 동향 - 중국 RCT 17편 중심 분석 -

박젼마*

동신대학교 한의과대학 한방소아과학교실

Abstract

Recent Clinical Research Trends on Scalp Acupuncture Interventions for Children with Autism Spectrum Disorder: A Review of 17 Chinese Randomized Controlled Trials

Park Jem Ma*

Dept. of Pediatrics, College of Korean Medicine, Dongshin University

Objectives

This study aimed to analyze recent trends in randomized controlled trials (RCTs) conducted in China on scalp acupuncture (SA) for children with autism spectrum disorder (ASD), evaluate the reported clinical efficacy and safety, and propose future directions for domestic research.

Methods

A literature search was conducted using the China National Knowledge Infrastructure (CNKI) database for RCTs on SA in children with ASD published between January 2019 and December 2023. The study design, participant characteristics, intervention methods, outcome measures, and safety reports were analyzed comprehensively.

Results

A total of 17 RCTs were included. The sample size ranged from 40 to 120 participants, with most children aged 3-12 years old. Research activity peaked in 2021 (50.0%), and the majority were medium-sized studies (50-80 participants; 78%). All studies applied SA in combination with conventional therapy, with the treatment duration typically lasting 12 weeks (72.2%). The main assessment tools were the Autism Behavior Checklist (ABC), Childhood Autism Ranking Scale (CARS), Autism Treatment Evaluation Checklist (ATEC), and Psychoeducational Profile, Third Edition (PEP-3). In all the studies, the intervention groups showed significant improvements compared to the control group. The most frequently used acupoints were EX-HN1 (88.9%), GV24 (83.3%), GV20 (77.8%), and the language area (72.2%). Only one study (5.6%) reported safety data, and no serious adverse events were observed.

Conclusions

Across all analyzed RCTs, adjunctive SA demonstrated consistent and significant clinical improvements in the social, language, and behavioral domains compared to conventional therapy alone. SA appears to contribute to multidimensional functional enhancement in children with ASD and is generally regarded as a safe intervention, with no serious adverse effects reported. However, some methodological limitations were identified, highlighting the need for more standardized and rigorously designed future studies to further strengthen the evidence base for clinical application.

Key words: Key words : autism spectrum disorder (ASD), scalp acupuncture (SA), pediatrics, randomized controlled trial (RCT), traditional Chinese medicine (TCM)

•Received: October 23, 2025 •Revised: October 25, 2025 •Accepted: October 31, 2025

*Corresponding Author: Park Jem Ma

Dept. of Pediatrics, College of Korean Medicine, Dongshin University 67,

Dongshindaegil, Naju-si, Jeollanam-do, 58245, Republic of Korea

TEL: +82-61-338-7817 / FAX: +82-661-338-7888

E-mail: dabestda@gmail.com

© 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

자폐스펙트럼장애 (Autism Spectrum Disorder, ASD)는 사회적 의사소통의 지속적 결함과 제한적·반복적인 행동 양상을 특징으로 하는 신경발달장애이다¹⁾. 전 세계적으로 ASD의 유병률은 지속적으로 증가하고 있으며, 세계보건기구(WHO)에 따르면 약 160명 중 1명꼴로 ASD 진단을 받고 있고, 미국 질병통제예방센터(CDC)의 최근 보고에서는 36명 중 1명으로 더욱 증가한 것으로 나타났다²⁾. 국내에서도 ASD 환자 수가 꾸준히 증가함에 따라 사회적 관심이 높아지고 있으며, 이에 따른 치료 접근과 근거 확립의 필요성이 대두되고 있다³⁾.

ASD의 병인과 발병기전은 아직 완전히 밝혀지지 않았으나, 유전적 요인과 환경적 요인의 복합적 상호작용으로 추정된다. 현재까지 ASD의 표준 치료는 주로 행동치료, 언어치료, 작업치료 등 행동 및 교육적 중재(Behavioral and Educational Interventions, BEI)가 중심이 되고 있다. 약물치료의 경우 리스페리돈과 같은 항정신병 약물이 부적응 행동 조절에 사용되지만, 체중 증가, 피로, 졸음, 떨림 등의 부작용이 보고되고 있다^{4,5)}.

이러한 기존 치료법의 한계로 인해 보완대체의학(Complementary and Alternative Medicine, CAM)에 대한 관심이 급증하고 있다. 실제로 ASD 아동의 보호자 중 약 74%가 CAM 치료를 안전하고 자연스러운 접근으로 인식하여 1개 이상의 CAM 요법을 이용한다는 보고가 있으며⁶⁾, 이 중 침구치료, 특히 두피침(Scalp Acupuncture, SA)은 뇌 기능과 직접적으로 연관된 접근법으로 주목받고 있다.

SA는 대뇌피질의 기능 분구에 따라 두피의 특정 부위에 침 자극을 가하여 뇌 기능을 조절하는 치료법이다⁷⁾. SA는 신경해부학, 신경생리학 및 현대의학의 생체홀로그래피 원리에 기반하여 1970년대 초 개발되었으며, 전통 침구 체계에서 분리된 독립적인 치료법으로 발전하였다⁸⁾. 1993년 WHO는 SA 표준 가이드라인을 발표하였고⁹⁾, 이후 다양한 연구에서 SA가 뇌혈류 개선, 신경가소성 증진, 신경전달물질 조절 등을 통해 신경발달장애에 효과적임이 보고되었다¹⁰⁻¹²⁾. 또한 SA는 특정 호르몬 수치와 뇌혈류를 개선하는 것으로 알려져 있으며¹³⁾, ASD 아동을 대상으로 한 대조 임상시험에서는 언어 이해력, 자기관리 능력 등의 유의한 개선이 확인되었다¹⁴⁾.

Liu 등은 1980년부터 2018년 9월까지 발표된 연구를 대상으로 체계적 문헌고찰 및 메타분석을 수행하여, SA가 BEI와 비교 시 CARS (Childhood Autism Rating Scale) 점수를 유의하게 감소시키고, ABC (Autism Behavior Checklist) 점수 및 PEP-3 (Psychoeducational Profile Third Edition)의 의사소통·신체·행동 영역을 유의하게 개선한다고 보고하였다¹⁵⁾. 그러나 2019년 이후의 연구 동향과 새로운 임상 근거에 대한 종합적 분석은 아직 이루어지지 않았으며, 국내에서는 ASD에 대한 SA 임상연구가 매우 제한적이다. 이에 최근 해외 연구 동향을 체계적으로 검토함으로써, 향후 국내 임상연구의 방향을 제시할 필요가 있다.

이를 위해, 2019년부터 2023년까지 발표된 중국의 ASD 소아 대상 무작위대조임상시험(Randomized Controlled Trial, RCT)을 종합적으로 분석하였다. 특히 2021년을 전후로 연구의 양적 증가와 임상적 다양성이 두드러진 흐름에 주목하여, SA 중재의 임상적 효과, 안전성, 치료 기간 및 평가 척도를 종합적으로 검토하였다. 이를 통해 기존 문헌 이후 새롭게 축적된 근거를 통합하고, 향후 ASD 치료에서 SA의 임상적 의의 및 국내 연구의 발전 방향을 제시하고자 한다.

II. Materials and Methods

1. 문헌 검색 방법

2019년 1월부터 2023년 12월까지 발표된 ASD 소아를 대상으로 한 SA RCT를 대상으로 문헌을 검색하였다. 검색은 중국학술정보원(China National Knowledge Infrastructure, CNKI, <http://www.cnki.net>)을 통해 수행하였다. 검색어는 Participant 관련 용어로 ‘儿童自闭症’, ‘小兒自閉症’, ‘自閉症’, ‘孤獨症’, ‘自閉症譜系障礙’, ‘小兒孤獨症’, ‘孤獨症譜系障礙’, ‘ASD’, ‘autism’, ‘autism spectrum disorder’를 사용하였고, Intervention 관련 검색어로는 ‘頭針’, ‘頭皮針’, ‘頭皮針灸’, ‘scalp acupuncture’를 조합하여 교차검색을 시행하였다.

2. 문헌 선정 및 제외 기준

본 연구에서는 ASD로 진단받은 18세 미만의 소아를 대상으로 하였고, SA를 주요 중재로 사용한 RCT만을 포함하였다. 중국어 또는 영어로 발표된 논문 중 전

문 (full-text)을 확보할 수 있는 연구만을 선정하였다. 반면, 증례보고, 관찰연구, 후향적 연구, 비 대조군 연구는 제외하였으며, 성인 (18세 이상)을 대상으로 한 연구도 분석에서 제외하였다. 또한 SA가 중심 중재가 아닌 연구, SA 단독 치료와 다른 침구 치료 단독을 비교한 연구, 초록만 발표된 학회자료, 중복으로 발표된 연구는 제외하였다.

3. 문헌 선별 과정

총 302편의 문헌이 검색되었으며, 이 중 182편의 중복 논문을 제외하였다. 1차로 제목 및 초록을 검토하여 86편을 제외하고 34편의 논문을 전문 검토 대상으로 선정하였다. 2차 전문 검토 단계에서 선정 기준에 부합

하지 않는 17편을 제외한 후, 최종적으로 17편의 연구가 본 연구의 분석 대상으로 포함되었다 (Figure 1).

4. 자료 추출 및 분석

선정된 17편의 RCT는 출판 연도순으로 정리하였으며, 각 연구의 인구학적 특성, 진단 기준, 병행 치료 방법, 치료 기간, 평가지표 및 주요 결과, 안전성, 부작용 보고, 연구 품질에 관한 정보를 추출하여 분석하였다 (Table 1, 2). 연구 품질 평가는 무작위 배정 방법, 눈가림 시행 여부, 탈락률 및 분석 방법을 중심으로 수행하였다 (Figure 2, 3). 또한, SA 중재에 사용된 혈 자리의 빈도를 조사하여 혈명, 혈위, 빈도, 비율 및 주요 효능을 정리하였다 (Table 3).

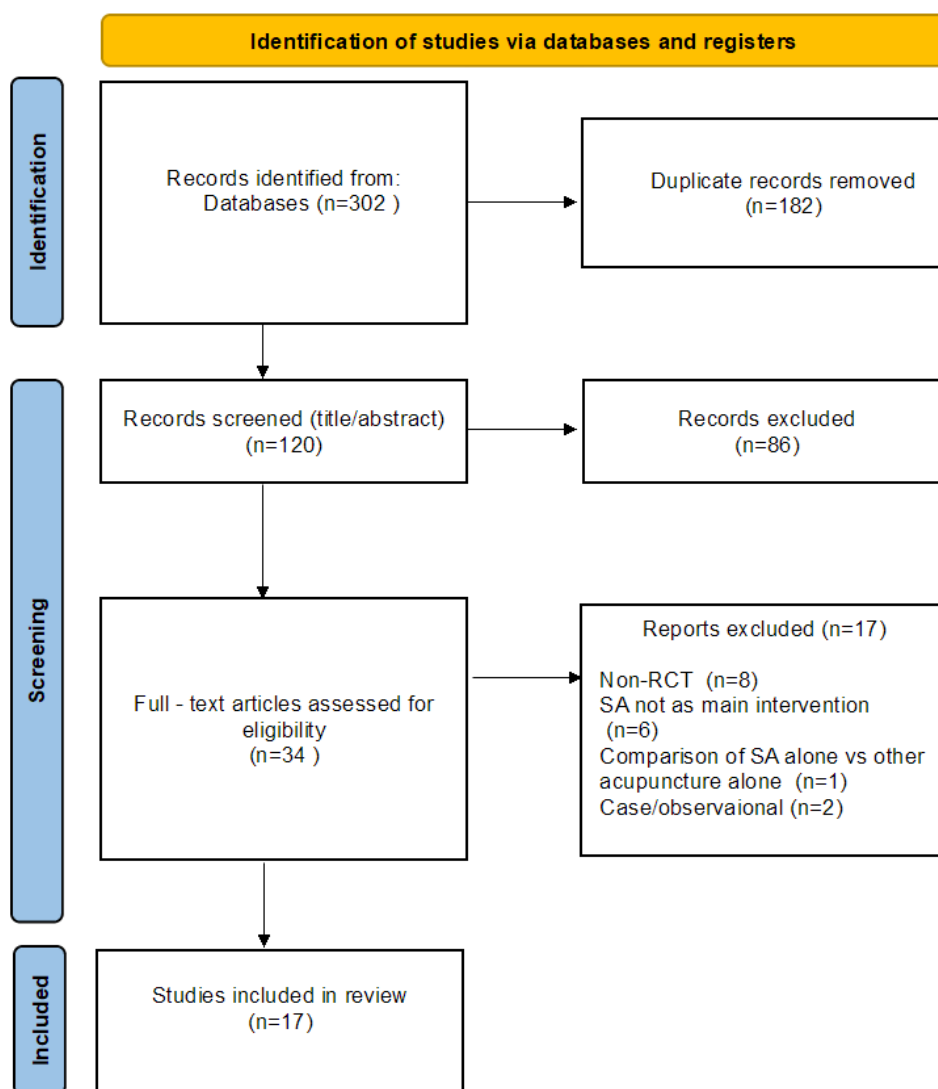


Figure 1. PRISMA flow diagram of study selection process (RCTs on SA for ASD)

RCT = Randomized Controlled Trial; SA = Scalp Acupuncture; ASD = Autism Spectrum Disorder

Table 1. Demographic Information of the Participants

First Author (Year)	Sample Size (T:C)	Age (Mean ± SD)	Gender Distribution (M / F)	Duration of Illness (Mean ± SD)
Liang ¹⁴⁾ (2019)	70 (35:35)	T : 1.4~6.6y (3.40 ± 1.20) C : 1.3~6.4y (3.48 ± 1.27)	T : 23 / 12 C : 25 / 10	T : 1.32 ± 0.48 C : 1.25 ± 0.41
Hou ¹⁵⁾ (2019)	80 (40:40)	T : 2~11y (5.4 ± 1.8) C : 1~11y (5.2 ± 1.7)	T : 27 / 13 C : 25 / 15	T : 2.01 ± 0.56 C : 2.02 ± 0.54
He ¹⁶⁾ (2020)	81 (41:40)	T : 3~8y (5.69 ± 0.86) C : 4~8y (5.81 ± 0.79)	T : 25 / 16 C : 27 / 13	T : 12.80 ± 2.97 C : 12.64 ± 3.16
Feng ¹⁷⁾ (2021)	82 (43:39)	T : 6.79 ± 2.16 C : 7.15 ± 2.28	T : 27 / 16 C : 25 / 14	NR
Jia ¹⁸⁾ (2021)	60 (30:30)	T : 3~6y (4.03 ± 1.15) C : 3~6y (3.87 ± 1.03)	T : 20 / 10 C : 18 / 12	NR
Yu Lina ¹⁹⁾ (2021)	106 (53:53)	T : 5.12 ± 2.42 C : 5.46 ± 2.01	T : 29 / 24 C : 30 / 23	T : 2.01 ± 0.56 C : 2.45 ± 1.65
Yu Chao ²⁰⁾ (2021)	56 (28:28)	T : 4~6y (6.7 ± 1.1) C : 4~6y (3.8 ± 1.2)	T : 16 / 12 C : 17 / 11	T : 3.3 ± 0.4 C : 3.1 ± 0.5
Yang Chaoh ²¹⁾ (2021)	52 (26:26)	T : 2~6y (3.15 ± 1.10) C : 2~5y (3.04 ± 0.94)	T : 18 / 8 C : 16 / 10	NR
Wang ²²⁾ (2022)	135 (45:45:45)	T : 2~6y (4.12 ± 0.38) S : 2~5y (4.25 ± 0.56) BT : 2~7y (4.32 ± 0.64)	T : 24 / 21 S : 25 / 20 BT : 26 / 19	T : 5.31 ± 1.23 S : 5.52 ± 1.35 BT : 5.61 ± 1.41
Li ²³⁾ (2022)	30 (15:15)	T : 3.79 ± 1.24 C : 4.03 ± 0.91	T : 10 / 5 C : 8 / 7	T : 17.13 ± 4.29 C : 18.73 ± 3.73
Ren ²⁴⁾ (2022)	72 (24:24:24)	T : 6.25 ± 2.29 S : 5.85 ± 2.22 SIT : 5.38 ± 2.10	T : 14 / 10 S : 15 / 9 SIT : 13 / 11	NR
Liu ²⁵⁾ (2022)	62 (31:31)	T : 3~8y (5.34 ± 0.71) C : 3~7y (5.12 ± 0.63)	T : 20 / 11 C : 19 / 12	NR
Xia ²⁶⁾ (2022)	60 (20:20:20)	T : 4~6y (5.40 ± 0.88) S : 4~6y (5.50 ± 1.47) AIT : 4~6.5y (5.70 ± 1.34)	T : 18 / 2 S : 16 / 4 AIT : 15 / 5	T : 2.50 ± 0.76 S : 2.45 ± 0.88 AIT : 2.90 ± 0.78
Huang ²⁷⁾ (2022)	40 (20:20)	T : 2~4y (2.91 ± 0.42) C : 2~4y (2.81 ± 0.30)	T : 19 / 1 C : 19 / 1	T : 1.05 ± 0.50 C : 1.02 ± 0.30
Liao ²⁸⁾ (2023)	65 (33:32)	T : 2~5y (3.35 ± 1.39) C : 2~5y (3.26 ± 1.51)	T : 20 / 13 C : 19 / 13	T : 2.42 ± 1.25 C : 2.39 ± 1.41
Yang Yaxin ²⁹⁾ (2023)	60 (30:30)	T : 4~9y (6.41 ± 1.07) C : 4~10y (6.57 ± 1.01)	T : 19 / 11 C : 18 / 12	T : 2.84 ± 0.79 C : 2.74 ± 0.81
Wang ³⁰⁾ (2023)	80 (40:40)	T : 3~8y (4.87 ± 0.59) C : 3~7y (4.88 ± 0.56)	T : 30 / 10 C : 32 / 8	NR

S = scalp acupuncture; BT = behavioral therapy; SIT = sensory integration training; AIT = auditory integration training; T = treatment group; C = control group; M = male; F = female; NR = not reported; SD = Standard Deviation

Table 2. Analysis of RCTs

First Author (Year)	Diagnosis Criteria	Intervention (T vs C)	Treatment Period	Outcome Measure	Main Result (P-value)	Total Effective Rate (T vs C, %)	Adverse Effect
Liang ¹⁴⁾ (2019)	DSM-4	SA + ST / ST	4m	ATEC C-PEP-3	↓ T < C ⁺⁺ ↑ T > C ⁺⁺	NR	NR
Hou ¹⁵⁾ (2019)	PP [3]	SA + BT / BT	8w	PEP-3 PPVT ABC	↑ T > C ⁺⁺ ↑ T > C ⁺⁺ ↓ T < C ⁺⁺	{87.5 vs 65.0}	NR
He ¹⁶⁾ (2020)	PP [3]	SA + rehab / rehab	4m	CARS ABC	↓ T < C ⁺⁺ ↓ T < C ⁺⁺	NR	No AEs
Feng ¹⁷⁾ (2021)	DSM-5	SA + rehab / rehab	3m (≈12w)	CARS ATEC	↓ T < C ⁺⁺ ↓ T < C ⁺⁺	NR	NR
Jia ¹⁸⁾ (2021)	DSM-4	SA + MER / MER	6m	CARS ER CSHQ C-PEP-3	↓ T < C ⁺⁺ ↑ T > C ⁺⁺ ↓ T < C ⁺⁺ ↑ T > C ⁺⁺	NR	NR
Yu Lina ¹⁹⁾ (2021)	ICD-10 CCMD-3	SA + BT / BT	3m (≈12w)	ABC PEP-3 ATEC	↓ T < C ⁺⁺ ↑ T > C ⁺⁺ ↓ T < C ⁺⁺	NR	No AEs
Yu Chao ²⁰⁾ (2021)	DSM-5, PP [13]	SA + rehab vs rehab	3m (≈12w)	ATEC Language IQ	↓ T < C ⁺⁺ ↑ T > C ⁺⁺	{85.7~96.4 vs 67.9~82.1}	No AEs
Yang Chao ²¹⁾ (2021)	DSM-5	SA + rehab vs rehab	6m	ABC CARS ATEC	↓ T < C ⁺⁺ ↓ T < C ⁺⁺ ↓ T < C ⁺⁺	{84.6 vs 65.4}	No AEs
Wang ²²⁾ (2022)	DSM-5	SA + BT / SA / BT	3m (≈12w)	ABC PEP-3	↓ T < S < BT ⁺⁺ ↑ T > S > BT ⁺⁺	{93.3 vs 82.2 vs 77.8}	No AEs
Li ²³⁾ (2022)	DSM-5	SA + rehab vs rehab	3m (≈12w)	CSHQ	↓ T < C ⁺⁺ ↑ T > C ⁺⁺	NR	1 case of Mild crying during needling; resolved spontaneously; no serious AEs
Ren ²⁴⁾ (2022)	DSM-5	SA + SIT/ SA / SIT	32w	ABC CARS	↓ T < S < ST ⁺⁺ ↓ T < S < ST ⁺⁺	NR	No AEs
Liu ²⁵⁾ (2022)	CS PP [3]	SA + ST / ST	3m	ABC CARS IQ PEP	↓ T < C ⁺⁺ ↓ T < C ⁺⁺ ↑ T > C ⁺⁺ ↑ T > C ⁺⁺	{93.6 vs 74.2}	No AEs

First Author (Year)	Diagnosis Criteria	Intervention (T vs C)	Treatment Period	Outcome Measure	Main Result (P-value)	Total Effective Rate (T vs C, %)	Adverse Effect
Xia ²⁶⁾ (2022)	DSM-5	SA + AIT / SA / AIT	8w	ABC GCDS	↓ T < S < AIT ^{*,†} ↑ T > S > AIT ^{*,†}	{93.3 vs 83.3 vs 70.0}	1 case of Mild local swelling; improved without treatment; no serious AEs
Huang ²⁷⁾ (2022)	DSM-5	SA + rehab / rehab	2.5m (~11w)	PEP-3 GCDS	↑ T > C [†] ↑ T > C [†]	NR	No AEs
Liao ²⁸⁾ (2023)	DSM-5	SA + rehab / rehab	3m	ABC CARS SM GCDS	↓ T < C [†] ↓ T < C [†] ↑ T > C [†] ↑ T > C [†]	NR	No AEs
Yang Yaxin ²⁹⁾ (2023)	DSM-5	SA + rehab / rehab	24w	ABC CARS GCDS S-S QL-Index	↓ T < C [†] ↓ T < C [†] ↑ T > C [†] ↓ T < C [†] ↑ T > C [†]	NR	1 case of mild swelling at needle site; resolved spontaneously; no serious AEs
Wang ³⁰⁾ (2023)	CCMD-3	SA + rehab / rehab	3m	CARS GCDS PEP-3 PedsQLTM4.0	↓ T < C [†] ↑ T > C [†] ↑ T > C [†] ↑ T > C [†]	{92.5 vs 75.0}	NR

* $P < 0.05$ vs baseline; [†] $P < 0.05$ vs control group; $P < 0.05$ vs another subgroup. T = Treatment Group; C = Control Group; RCT = Randomized Controlled Trial; m = month; w = week; DSM = Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders; ICD = International Classification of Diseases; PP = Paucal Pediatrics (China); CCMD-3 = Chinese Classification of Mental Disorders, 3rd Edition; SA = scalp acupuncture; Rehab = rehabilitation training; BT = behavioral therapy; SIT = sensory integration training; ST = sensory training; SP = speech training; AIT = auditory integration training; MER = music-education rehabilitation; ABC = Autism Behavior Checklist; CARS = Childhood Autism Rating Scale; ATEC = Autism Treatment Evaluation Checklist; PEP-3 = Psychoeducational Profile, Third Edition; Gesell DQ = Gesell Developmental Quotient; GCDS = Gesell Child Development Scale; SM = sensory-motor function; ER = emotional response; CSHQ = Children's Sleep Habits Questionnaire; QL-Index = Quality of Life Index; PedsQL 4.0 = Pediatric Quality of Life Inventory 4.0; S-S = S-S language developmental delay test; TER = total effective rate; AE = adverse effect; NR = not reported.

Table 3. Summary of Scalp Acupoint Usage in 17 RCTs, Ranked by Frequency

Rank	Acupoint	Chinese Name	Frequency (n=17)	Percentage (%)	Anatomical Description	Main Effects
1	EX-HN1	四神聰	17	100.0	Four points surrounding GV20	Awakens brain function, enhances cognitive ability and concentration.
2	GV24	神庭	16	94.1	Located at the forehead	Calms the mind, improves sleep quality.
3	GV20	百會	15	88.2	Top and middle of the head	Activates brain activity, regulates autonomic balance.
4	Speech Area	言語區	14	82.4	Lateral frontal scalp region related to Broca's/Wernicke's areas	Improves speech comprehension and expression.
5	GB13	本神	7	41.2	Near the anterior hairline	Stabilizes emotions, enhances social interaction.
6	GV17 / GB19	腦戶	7	41.2	Posterior mid-line point	Regulates emotion, improves motor coordination.
7	ST8	腦空	5	29.4	Lateral occipital point	Enhances cerebral blood flow.
8	BL	頭維	4	23.5	At the corner of the forehead	Improves sensory integration.
9	Sensory Area	勝胱經	4	23.5	Refers to occipital scalp zone near BL9 - BL10	Enhances tactile and proprioceptive integration.
10	Emotion Area	感覺區	3	17.6	Parietal scalp region corresponding to somatosensory cortex.	Stabilizes mood, reduces anxiety.

RCT = Randomized Controlled Trial; EX-HN1 = Sishencong; GV = Governor Vessel; GB = Gallbladder; ST = Stomach; BL = Bladder Meridian (occipital region); "Speech Area," "Sensory Area," and "Emotion Area" refer to scalp acupuncture functional zones defined by the standard international scalp acupuncture map (WHO, 1991).

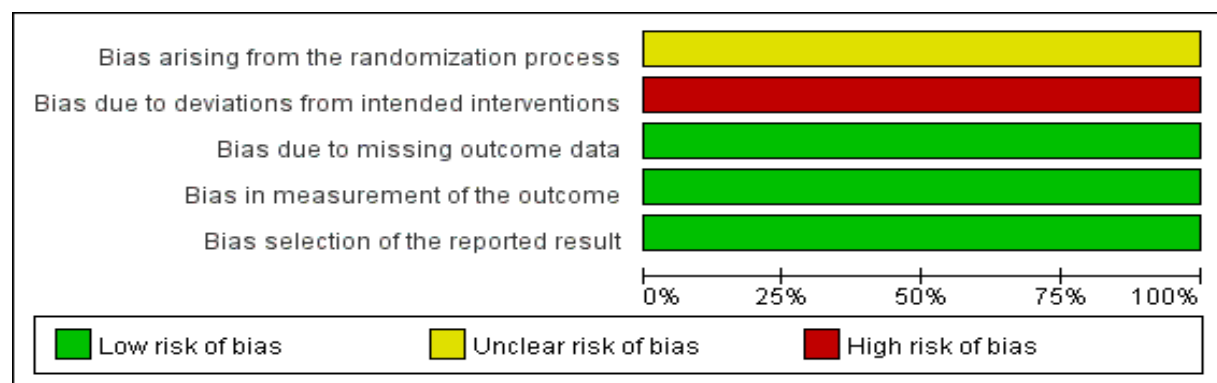


Figure 2. Risk of bias graph

	Bias arising from the randomization process	Bias due to deviations from intended interventions	Bias due to missing outcome data	Bias in measurement of the outcome	Bias selection of the reported result
Feng 2021	?	+	+	+	+
He 2020	?	+	+	+	+
Hou 2019	?	+	+	+	+
Huang 2022	?	+	+	+	+
Jia 2021	?	+	+	+	+
Li 2022	?	+	+	+	+
Liang 2019	?	+	+	+	+
Liao 2023	?	+	+	+	+
Liu 2022	?	+	+	+	+
Ren 2022	?	+	+	+	+
Wang 2022	?	+	+	+	+
Wang 2023	?	+	+	+	+
Xia 2022	?	+	+	+	+
Yang Chaoh 2021	?	+	+	+	+
Yang Yaxin 2023	?	+	+	+	+
Yu Chao 2021	?	+	+	+	+
Yu Lina 2021	?	+	+	+	+

Figure 3. Risk of bias summary

III. Results

1. 연구 선정 및 분포

최종적으로 17편의 무작위대조시험 (RCT)이 포함되었으며, 출판 연도는 2019년부터 2023년까지 분포하였다. 이 중 2021-2022년에 발표된 연구가 11편

(64.7%)으로 가장 많았으며, 연구가 해당 시기에 집중되는 경향을 보였다. 2019년에는 2편^{15,16)}, 2020년 1편¹⁷⁾, 2021년 5편¹⁸⁻²²⁾, 2022년 6편²³⁻⁸⁾, 2023년 3편²⁹⁻³¹⁾이 보고되었다.

2. 연구 특성

대부분의 연구가 단일 기관에서 수행되었고, 진단 기준은 Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5, DSM-IV), International Classification of Diseases (ICD-10), 또는 중국 소아과 진단지침 (Practical Pediatrics)을 사용하였다. 치료 기간은 8주에서 32주까지 분포하였다. 8주 이하 단기 중재 2편^{6,27)}, 10주에서 24주 미만의 중기 중재 11편^{15,17,18,20,21,23,24,26,28,29,31)}에서 보고되었다. 24주 이상 장기 중재는 4편^{19,22,25,30)}에서 확인되었으며, 대부분의 연구에서 주 3-5회, 회당 30-60분의 빈도로 SA 치료를 시행하였다. 치료군과 대조군 모두 기본적으로 행동, 언어, 작업치료 등 재활치료를 병행하였다. 대조군에서 제공된 행동 치료 (Behavioral therapy, BT)³²⁾와 재활치료 (Rehabilitation trainin, Rehab)³³⁾은 중국 임상 현장에서 표준적으로 시행되는 기본 재활 프로그램이다. BT는 Applied Behavior Analysis (ABA)를 기반으로 한 행동중재로, 사회성, 의사소통, 문제행동 조절을 목표로 한다. Rehab은 언어, 인지, 감각, 운동 기능 향상을 위한 포괄적 재활 프로그램으로, 언어치료, 작업치료, 감각통합 훈련 등이 포함된다. 모든 연구에서 대조군은 이러한 재활치료를 공통적으로 제공받았고, 치료군은 동일한 재활 프로그램에 SA를 병행하였다. 결과 평가는 Autism Behavior Checklist (ABC), Childhood Autism Rating Scale (CARS), Autism Treatment Evaluation Checklist (ATEC)가 주를 이루었으며, 일부 연구에서는 Psychoeducational Profile Third Edition (PEP-3), Sign-Sign Language Test (S-S), Gesell Developmental Quotient (DQ), Quality of Life Index (QL-Index), Language Intelligence Quotient (Language IQ), Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ) 등이 병용되었다.

3. SA 중재 내용

선정된 17편 연구의 SA 자극 부위는 대체로 유사하였으며, 뇌 기능 조절 및 언어·정서 개선을 주요 목표로 하는 공통 패턴을 보였다. 가장 높은 빈도로 사용된 부위는 사신총 (四神聰, EX-HN1, 100%), 신정 (神庭, GV24, 94.1%), 백회 (百會, GV20, 88.2%), 언어구 (言

語區, Speech Area, 82.4%)였으며, 그 외 본신 (本神, GB13), 뇌호 (腦戶, GV17), 뇌공 (腦空, GB19) 등이 40% 이상에서 함께 사용되었다. 이들 부위는 뇌 기능 각성, 인지력 향상, 언어 이해 및 표현 개선, 정서 안정, 자율신경 조절과 관련된 기능을 갖는다. 일부 연구에서는 감각구 (感覺區, Sensory Area) 및 정서구 (情志區, Emotion Area)를 병용하여 감각·운동 통합과 정서 안정 효과를 강화하였다. 전반적으로 SA는 전두엽, 두정엽, 측두엽 등 주요 피질 기능 영역을 포함하는 방식으로 시술되었으며, 이러한 접근은 언어·사회성·정서 조절·인지기능의 다면적 개선과 밀접하게 관련된 것으로 해석된다.

4. 주요 임상결과

증상 감소 지표 (ABC, CARS) 대부분의 연구에서 $T < C$ ($p < 0.05$)로 치료군의 점수 감소 폭이 대조군보다 컸으며, 특히 ABC의 사회성·언어·신체운동 하위 항목에서 유의한 개선이 보고되었다¹⁵⁻³¹. 기능·언어 지표 (ATEC, Language IQ, S-S, DQ, QL-Index) S-S에서 표현·이해 언어 점수가 유의하게 상승했고, ATEC 언어·사회성 하위영역과 Gesell DQ, QL-Index에서도 치료군의 개선이 뚜렷하였다^{21,26,30,31}. CSHQ 사용 연구에서 총점과 '수면 시작 지연 및 야간 각성'이 유의하게 감소하였다^{19,24}. 3-arm 비교연구에서는 SA 단독군이 행동 치료 또는 인지훈련 단독군보다 우월하거나 유사한 경향을 보였으며, SA + 기존 치료 병합군이 세 군 중 가장 큰 개선을 나타냈다^{23,25,27}. 이는 SA 중재가 ASD의 주요 증상 개선에 실질적으로 기여함을 보여준다. 또 대부분의 연구에서 SA 중재는 ASD 핵심증상 (사회성, 의사소통, 행동)뿐 아니라 언어, 정서, 인지, 수면, 자조 등 다양한 기능 영역에서 유의한 개선을 보였다.

5. 총유효율 (Total Effective Rate, TER)

TER을 명시적으로 보고한 연구는 전체 17편 중 7편으로, 치료군 85-96%, 대조군 65-83% 범위에서 대부분 치료군이 대조군보다 유의하게 우수한 결과를 나타냈다 ($p < 0.05$)^{16,21-3,26,27,31}. 반면 TER 미보고 연구^{15,17-20,24,25,28-30}에서는 ABC, CARS, ATEC, S-S 등 기능·행동 척도를 중심으로 효과를 평가하였다. 전체적으로 TER 여부와 무관하게 모든 연구에서 SA 중재 치료군의 임상적 개선 경향이 일관되게 확인되었다.

6. 안전성

다수의 연구에서 중대한 이상반응은 보고되지 않았다. 일부 연구에서는 시술 중 울음²⁴, 경미한 국소 부종^{27,30} 등이 보고되었으나 모두 특별한 처치 없이 호전되었으며, 심각한 부작용은 없었다. 전반적으로 소아에서 안전하고 순응도가 높은 중재로 평가되었다.

7. 비뚤림 위험 요약

본 연구에 포함된 17편의 RCT는 Cochrane Risk of Bias 2.0 (RoB 2.0) 도구를 이용해 평가하였으며, RevMan 5.4를 통해 시각화하였다³⁴. 무작위 배정 과정 (bias arising from the randomization process)은 대부분 연구에서 배정 순서 생성 방법이 명확히 보고되지 않아 '불확실함'으로 평가되었다. 중재 이탈 관련 비뚤림 (bias due to deviations from intended interventions)은 한의학적 중재 특성상 참여자와 시술자 모두 눈가림이 불가능하여 모든 연구에서 '높음'으로 평가되었다. 결과자료 결측 (bias due to missing outcome data)은 대부분 완전하게 보고되어 모든 연구에서 '낮음'으로 평가되었다. 결과 측정의 비뚤림 (bias in measurement of the outcome)은 평가자 눈가림 여부가 명확하지 않은 경우가 많았으나, 대부분의 연구가 표준화된 평가척도를 사용하여 '낮음'으로 판단하였다. 보고 선택 비뚤림 (bias in selection of the reported result)은 사전 정의된 평가도구를 기반으로 결과가 일관되게 보고되어 전 연구에서 '낮음'으로 평가되었다. 전반적으로 포함된 연구들은 무작위 배정 과정의 정보 부족과 중재 특성에 따른 성능 비뚤림의 한계를 보였으나, 중대한 고위험 비뚤림은 확인되지 않았다.

IV. Discussion

본 연구는 2019년부터 2023년까지 중국에서 수행된 ASD 소아 대상 SA RCT 17편을 분석하였다. 그 결과, 대부분의 연구에서 SA를 병행한 중재군은 행동치료, 재활치료, 언어치료 등 기존 치료 단독군에 비해 사회성, 언어, 인지, 정서 조절 영역에서 통계적으로 유의한 개선을 보였다. 주요 평가 척도인 ABC, CARS, ATEC 등에서 모든 연구가 치료군 우위를 보고하였으며, 일

부 연구에서는 언어 IQ, GCDS, CSHQ, QL-Index 등에서 긍정적 변화를 보였다. 이러한 일관된 결과는 SA가 ASD 아동의 핵심 증상군에 다면적으로 작용하여 기능적 향상을 유도함을 시사한다.

최근 5년간 SA 연구는 양적, 질적으로 꾸준히 증가하며, ASD 치료 영역에서 침구요법이 단순한 보조적 접근을 넘어 신경기능 조절에 기반한 실증적 치료법으로 인식되기 시작하였다. 특히 2021년에 전체의 42.9%가 집중적으로 발표된 것은 COVID-19 팬데믹 이후 비약물적·비대면형 치료에 대한 관심이 확대된 사회적 변화와 무관하지 않은 것으로 보인다³⁵⁾. 이와 함께 연구 설계의 질적 향상도 두드러졌는데, 표본 수의 확대(40-120명), 다기관 연구의 등장, ABC, CARS, ATEC 등 국제 표준화 평가도구의 보편화가 그 예라 할 수 있다. 이러한 변화는 연구의 객관성, 비교 가능성, 재현성을 높이는 긍정적 발전으로 평가된다³⁶⁾. 또한 Liu 등¹³⁾이 1980년부터 2018년까지의 연구를 분석하여 SA의 기초 근거를 제시한 연구를 잇는 후속 검토로서, 본 연구는 2019년 이후 발표된 최신 RCT를 대상으로 최근 5년간의 연구 확장과 임상적 발전 양상을 구체적으로 제시하였다.

혈위 사용 빈도 분석에서 EX-HN1, GV24, GV20, 언어구가 공통적으로 가장 높은 빈도로 사용되었다. 이들 부위는 전두엽과 측두엽의 언어, 주의, 정서 조절과 관련된 피질영역에 대응하며, 신경기능 활성화, 인지력 향상, 감정 안정에 기여하는 것으로 알려져 있다³⁷⁾. 일부 연구에서는 감각구와 정서구를 병용하여 감각 통합 및 정서 안정 효과를 강화하였고, 이는 ASD 아동에게 흔히 나타나는 감각과민, 정서불안 조절에 긍정적으로 작용했을 가능성이 있다. SA가 신경 가소성(neuroplasticity)과 기능적 연결성 향상을 유도해 언어 및 사회적 인지기능 회복을 촉진한다는 기전 연구 결과도 보고된 바 있다³⁸⁾.

이러한 결과는 SA가 단순한 자극요법을 넘어 신경생리학적 조절(neuromodulation) 메커니즘을 통해 뇌 기능에 영향을 미칠 가능성을 시사한다. Functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS) 및 Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) 연구에 따르면 SA 자극 시 전두엽, 두정엽, 측두엽의 혈류 및 산소포화도가 유의하게 증가하며, 이는 주의집중, 언어 처리, 감정조절과 관련된 네트워크 활성화로 이어진다고 하였다³⁸⁾. 또한 동물 및 초기 임상 연구에서 SA 자극 후 Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) 및 5-Hydroxytryptamine

(5-HT) 수치가 증가하고, 변연계·미상핵 부위의 연결성 강화가 제안된 바 있다^{39,40)}. 이는 SA가 신경전달물질 시스템 및 시냅스 가소성을 조절하여 ASD 병태생리에 관여할 수 있음을 시사한다.

국제적으로도 비슷한 경향이 확인된다. 미국과 유럽에서는 최근 scalp-based neuromodulation (e.g. Transcranial Magnetic Stimulation (TMS), Transcranial Direct Current Stimulation tDCS) 연구가 활발히 진행되고 있으며, 자극 위치가 전두엽 언어영역(Broca/Wernicke area)과 감각 운동 피질 영역에 집중된다는 점에서 SA의 경락적 접근과 기능적으로 유사하다⁴¹⁾. SA는 이러한 비침습적 신경 자극 접근을 한의학적 방식으로 실현한 형태로, 저비용·고안전성이라는 장점이 있다. 따라서 SA는 ASD 치료에서 행동·인지 재활 요법과 뇌기능 조절 요법을 매개하는 'bridge therapy'로서 가치가 있다.

안전성 측면에서도 대부분의 연구에서 중대한 이상 반응은 보고되지 않았으며, 일부 연구^{24,27,30)}에서 경미한 국소 부종, 통증, 시술 중 불편감 등이 일시적으로 나타났으나 특별한 처치 없이 호전되었다. 이는 SA가 소아에게 비교적 안전하고 순응도가 높은 중재임을 뒷받침한다.

한의표준임상진료지침(2021)⁴²⁾에서도 자폐스펙트럼장애에 대한 침치료 항목에서 SA가 임상적으로 활용 가능한 치료 옵션 중 하나로 언급되어 있다. 다만 지침서의 SA 내용은 대표적인 혈위를 중심으로 간략히 기술된 권고 형식이기 때문에, 실제 임상에서 사용되는 다양한 기능영역 기반의 SA 접근을 충분히 반영되기 어려웠던 한계가 있었다. 특히 최근 연구에서는 감각, 언어, 정서, 운동 등 영역별 SA 구성의 다양성과 임상 지표와의 연계성을 보다 정교하게 분석한 연구들이 축적되고 있으나, 이러한 최신 근거는 지침서 제정 당시(주로 2018~2020년 이전)에 충분히 반영되기 어려웠다. 이러한 점을 고려할 때, 최근 발표된 RCT를 정리, 평가하는 작업은 임상적 활용 가능성을 보다 구체화하고 근거 기반을 확장하는 데 의의가 있다. 본 연구는 이러한 배경에서 지침서의 기존 권고 내용을 존중하면서도, 최신 RCT 근거를 기능영역, 임상효과, 기전적 관점에서 체계적으로 종합하여 SA 치료의 임상적 적용 범위를 더욱 명확하게 제시하고자 하였다.

그러나 연구의 방법론적 한계도 존재한다. 첫째, 포함된 연구들의 비뮤티립 위험은 무작위 배정 과정의 정보 부족과 침 치료 특성상 불가피한 눈가림 제한으로 인해 대체로 '불확실함' 또는 '높음'으로 평가되었다. 이

는 중국 소아 침 연구 전반에서 나타나는 구조적 특성이며, 연구 결과의 내적 타당성을 해석할 때 고려해야 할 요소이다. 둘째, 표본 수가 작고 단기간 중심의 연구가 많아 장기적 유효성 검증은 미흡하다. 셋째, 중재군 구성, 혈위 선택 및 자침 깊이, 치료빈도 등 프로토콜이 표준화되어 있지 않다. 넷째, 객관적 생리학적 지표 fNIRS, Electroencephalography (EEG), BDNF, 5-HT 등을 활용한 기전 연구가 아직 제한적이다.

향후 연구에서는 이러한 한계를 보완하기 위해 다기관·대규모 RCT 설계와 장기 추적관찰이 필요하며, SA 프로토콜 표준화와 한국형 SA 적용 지침 마련이 요구된다. 또한, fNIRS과 EEG 등 뇌 기능 영상 기법을 병용하여 SA의 신경생리학적 효과를 객관화하고, ASD 핵심 증상군에 대한 작용기전을 구체적으로 규명해야 한다.

본연구에서 2019-2023년 사이에 발표된 중국의 RCT 17편 분석 결과, SA가 ASD 소아의 사회성, 언어, 인지, 정서 영역에서 일관된 임상적 개선을 보였으며, 중대한 부작용이 보고되지 않은 안전한 중재로 확인되었다. SA는 재할 및 행동 중재와의 통합적 접근을 통해 임상적 활용 가능성을 더욱 높일 수 있는 잠재력을 가진다. 향후 보다 엄밀한 연구 축적이 이루어진다면, SA의 임상적 근거와 적용 가능성은 더욱 강화될 것으로 기대된다.

V. Conclusion

1. SA RCT 17편을 분석한 결과, SA 병행군은 재할·행동·언어치료 단독군보다 사회성, 언어, 인지, 정서 영역에서 유의한 개선을 보였다.
2. 안전성 측면에서도, 대부분의 연구에서 중대한 이상 반응은 보고되지 않았으며, 보고된 경미한 부작용 또한 특별한 처치 없이 호전되어, SA는 소아에서 안전하고 순응도가 높은 중재로 평가되었다.
3. SA는 scalp-based neuromodulation과 유사한 원리를 지닌 비침습적 치료로, 행동, 인지 재할요법과 뇌 기능조절을 연결하는 'bridge therapy'로서의 임상적 잠재력을 가진다.

4. 이러한 근거를 바탕으로, 향후에는 대규모 다기관 RCT, 장기 추적연구, 표준화된 SA 프로토콜 구축이 필요하며, 한국형 SA 임상지침 개발과 근거 기반 진료 확대에 이어질 수 있을 것이다.

VI. Acknowledgement

이 논문은 동신대학교 학술연구비에 의하여 연구되었음.

VII. References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing. 2013.
2. Maenner MJ, Shaw KA, Bakian AV, Bilder DA, Durkin MS, Esler AN, et al. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years – Autism and Developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2018. *MMWR Surveill Summ.* 2021;70(11):1-16.
3. Kim JH, Lee SY, Park SH. Research trends of traditional Korean medicine treatment for children with autism spectrum disorder in Korea. *J Korean Med Pediatr.* 2020;34(2):1-15.
4. McVoy M, Findling RL. Child and adolescent psychopharmacology update. *Psychiatr Clin NorthAm.* 2009; 32:111-33.
5. McCracken JT, McGough J, Shah B, Cronin P, Hong D, Aman MG, Arnold LE, Lindsay RL, Nash P, Hollway J, McDougle CJ, Posey D, Swiezy N, Kohn AE, Scahill L, Martin A, Koenig K, Volkmar F, Carroll D, Lancor A, Tierney E, Ghuman J, Gonzalez NM, Grados M, Vitiello B, Walson P, Ritz L, McMahon D. Risperidone in children with autism and serious behavioral problems. *N Engl J Med.* 2002;347:314-21.
6. Hanson E, Kalish LA, Bunce E, Curtis C, McDaniel S, Ware J, Petry J, Sullivan C, Gannon J, Prelogar G, Lemke L, Gilmour C, Ozonoff S. Use of complementary

- and alternative medicine among children diagnosed with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord.* 2007; 37:628-36.
7. Zhu MQ. Scalp acupuncture therapy. Beijing: People's Medical Publishing House: 2018.
8. Liu Z, Guan L, Wang Y, Xie CL, Lin XM, Zheng GQ. History and mechanism for treatment of intracerebral hemorrhage with scalp acupuncture. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2012;2012:895032.
9. WHO Regional Office for Western Pacific. World Health Organization (WHO) Standard Acupuncture Nomenclature (Reversed edition). Manila; 1991.
10. Liu Z, Guan L, Wang Y, Xie CL, Lin XM, Zheng GQ. History and mechanism for treatment of intracerebral hemorrhage with scalp acupuncture. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2012;2012:895032.
11. Miao C, Wu H, Jin G, Wang X, Chen Y, Sun Z, Li L, Zhang Q. Effect of acupuncture on BDNF signaling pathways in several nervous system diseases: a review. *Front Pharmacol.* 2023;14:1197314.
12. Chen S, Li J, Zhang Y, Liu P, Wang Q, Zhao Y, Lin X, Huang M, Fang J. Acupuncture ameliorated behavioral abnormalities in a mouse model by regulating serotonin and related neurotransmitters. *Front Neurosci.* 2023;17:1122481.
13. Liu C, Li T, Wang Z, Zhou R, Zhuang L. Scalp acupuncture treatment for children's autism spectrum disorders: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(13):e14880.
14. Allam H, Eldine NG, Helmy G. Scalp acupuncture effect on language development in children with autism: a pilot study. *J Altern Complement Med.* 2008;14: 109-14.
15. Liang Y, Miao Y, Zhao J, Zhang Z. Clinical observation on scalp acupuncture combined with speech training for language rehabilitation in children with autism. *J Pediatr Tradit Chin Med.* 2019;15(3):71-4.
16. Hou H, Zhang Y. Clinical observation on 40 cases of infantile autism treated by scalp acupuncture combined with behavioral therapy. *Chin J Ethnomed Ethnopharm.* 2019;28(5):89-91.
17. He X, Meng Y. Effect of scalp acupuncture combined with rehabilitation training on behavioral function in children with autism. *Forum Tradit Chin Med.* 2020; 35(3):44-6.
18. Feng S, Lyu W, Ji L. Clinical study on scalp acupuncture combined with rehabilitation training for autism spectrum disorder. *J New Chin Med.* 2021;53(13):166-9.
19. Jia Y, Gu J, Wei Q, Jing Y, Gan X, Du X. Effect of scalp acupuncture stimulation on mood and sleep in children with autism spectrum disorder. *Acupunct Res.* 2021;46(11):849-53.
20. Yu L, Zhu C, Li Y, Pan J. Study on the effect of scalp acupuncture combined with behavioral therapy in children with autism. *Chin J Soc Med.* 2021;38(2):632-5.
21. Yu C. The role of scalp acupuncture on the improvement of verbal communication ability of autistic children. *Chin Med Mod Distance Educ China.* 2021;19(8):132-4.
22. Yang C, Li E, Yang J, Zhang H. Effect of scalp acupuncture on rehabilitation of children with autism spectrum disorder. *Henan Med Res.* 2021;30(12):9612-5.
23. Wang J. Clinical effect of scalp acupuncture combined with behavioral therapy in the treatment of infantile autism. *Hebei J Tradit Chin Med.* 2022;44(10):1549-52.
24. Li Q, Zhao Q, Wang K, Liu N. Effect of Fang's scalp acupuncture on sleep disorders in children with autism spectrum disorder. *Beijing J Tradit Chin Med.* 2022; 41(6):679-81.
25. Ren T, Li H, Zhang C, Zhu L, Tang Q, Wang H, Li Z, Li B. Effect of scalp acupuncture combined with sensory perception training in the treatment of autism. *Chin Med Herald.* 2022;19(32):138-142.
26. Liu H. Clinical observation on the efficacy of scalp acupuncture combined with audiovisual integration training for autism. *J Pract Tradit Chin Med.* 2022;38(3):488-9.
27. Xia Y, Li S, Huang Q, Tang Y, Liu Z. Clinical observation on scalp acupuncture combined with auditory integration training in children with autism spectrum disorder and auditory integration dysfunction. *Hunan J Tradit Chin Med.* 2022;38(9):72-5.
28. Huang Q, Xiang X, Zhou K, Liu Z. Clinical observation of scalp acupuncture combined with rehabilitation training in 33 children with autism and cognitive impairment. *J Pediatr Tradit Chin Med.* 2022;18(3):83-6.
29. Liao L, Li M. Clinical effect observation of Jin's three-needle therapy combined with a rehabilitation training mode

- of group classes on preschool children with autism. *China Med Pharm*. 2023;13(20):16-20.
30. Yang Y, Huang M, Wang X, Zhi Y, Shi X, Ren H, Peng W. Effect of head acupuncturing therapy combined with massaging key head acupoints on language and cognitive function in children with autism. *J Pract Med*. 2023;39(23):3132-5.
 31. Wang J, Mei X, Li W, Shang Q. Clinical study of "Jin's three-needle" scalp five-therapy combined with rehabilitation training in the treatment of children with autism. *J Pract Tradit Chin Med*. 2023;39(2):379-81.
 32. Cooper JO, Heron TE, Heward WL. *Applied Behavior Analysis*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson; 2007.
 33. Case-Smith J, O'Brien JC. *Occupational Therapy for Children and Adolescents*. 7th ed. St. Louis, MO: Elsevier; 2015.
 34. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, Burke DL, Cohen JF, Hawkins N, Hulley S, Landais L, Li T, McAleenan A, Reeves BC, Shepperd S, Shrier I, Stewart LA, Tilling K, White IR, Whiting PF, Higgins JPT. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898.
 35. Qi M, Wang Y, Zhang Y, Feng Y, Liu B. Potential neural mechanisms of acupuncture therapy on migraine: a systematic review and activation likelihood estimation meta-analysis update. *Quant Imaging Med Surg*. 2025;15(2):1653-1668.
 36. Yu Z, Zhang P, Tao C, Lu L, Tang C. Efficacy of nonpharmacological interventions targeting social function in children and adults with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2023;18(9):e0291720.
 37. Cao J, Chai-Zhang TC, Huang Y, Eshel MN, Kong J. Potential scalp stimulation targets for mental disorders: evidence from neuroimaging studies. *J Transl Med*. 2021;19:343.
 38. Lin D, Xu S, Huang Y, Wen X, Zheng J, Li M. Scalp acupuncture regulates functional connectivity of post-stroke patients: a resting-state fMRI study. *Front Neurol*. 2023;14:1083066.
 39. Miao C, Wu H, Jin G, Wang X, Chen Y, Sun Z, Li L, Zhang Q. Effect of acupuncture on BDNF signaling pathways in several nervous system diseases: a review. *Front Pharmacol*. 2023;14:1197314.
 40. Chen S, Li J, Zhang Y, Liu P, Wang Q, Zhao Y, Lin X, Huang M, Fang J. Acupuncture ameliorated behavioral abnormalities in a mouse model by regulating serotonin and related neurotransmitters. *Front Neurosci*. 2023;17:1122481.
 41. Zhang M, Tang Y, Zhang J, Li J, Wang Y, Zhao X, Sun Q, Liu X, Chen L, Fang Y. Effects of non-invasive neurostimulation on autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Front Psychiatry*. 2022;13:989905.
 42. Clinical Practice Guideline Development Committee of the Korean Society of Pediatric Oriental Medicine. *Korean Medicine Clinical Practice Guideline for Autism Spectrum Disorder*. Daejeon: Korea Institute of Korean Medicine (KIOM); 2021.