

뇌파를 평가도구로 사용한 침 중재 임상연구 동향

임정화^{*,†}, 조준희[†], 김재효^{†,§}, 김락형^{||}, 강형원^{¶,**}, 김보경^{*,†}

부산대학교 한의학전문대학원 한방신경정신과^{*}, 부산대학교한방병원 한방신경정신과[†], 원광대학교 한의과대학 경혈학교실[‡], 원광대학교 한국전통의학연구소[§], 우석대학교 한의과대학 한방신경정신과학교실^{||}, 원광대학교 장흥통합의료병원 난치질환통합치료연구소[¶], 원광대학교 산본병원 한방신경정신과^{**}

A Review on Clinical Research of Acupuncture Using Electroencephalogram

Jung-Hwa Lim^{*,†}, Jun-Hee Cho[†], Jae-Hyo Kim^{†,§}, Lakhung Kim^{||}, Hyung-Won Kang^{¶,**}, Bo-Kyung Kim^{*,†}

^{*}Department of Neuropsychiatry, School of Korean Medicine, Pusan National University, [†]Department of Neuropsychiatry, Pusan National University Korean Medical Hospital, [‡]Department of Meridian & Acupoint, College of Korean Medicine, Wonkwang University, [§]Research Center of Traditional Korean Medicine, Wonkwang University, ^{||}Department of Neuropsychiatry, College of Korean Medicine, Woosuk University, [¶]Rare Diseases Integrative Treatment Research Institute in Wonkwang University Jangheung Integrative Medical Hospital, ^{**}Department of Neuropsychiatry of Korean Medicine, College of Korean Medicine, Wonkwang University & Department of Neuropsychiatry of Korean Medicine, Wonkwang University Sanbon Hospital

Received: November 30, 2021

Revised: December 19, 2021

Accepted: December 24, 2021

Correspondence to

Bo-Kyung Kim
Department of Neuropsychiatry,
School of Korean Medicine, Pusan
National University, 49
Busandaehak-ro, Mulgeum-eup,
Yongsan, Korea.
Tel: +82-55-360-5979
Fax: +82-55-360-5890
E-mail: npjolie@hanmail.net

Hyung-Won Kang
Department of Neuropsychiatry of
Korean Medicine, Wonkwang
University, Iksnadae-ro 40, Iksan,
Korea.

Tel: +82-63-850-6831
Fax: +82-63-850-7324
E-mail: onp21@hanmail.net

Acknowledgement

This research was supported by a grant of the Korea Health Technology R&D Project through the Korea Health Industry Development Institute (KHIDI), funded by the Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (grant number: HF20C0178).

Objectives: The purpose of this study was to investigate the recent trends of clinical research on acupuncture using electroencephalogram (EEG) as the outcome measurement.

Methods: Nine domestic and foreign databases were searched to collect related studies published up to November 3, 2021. The participants, intervention, outcomes, results of the included studies were extracted and analyzed.

Results: A total of 18 studies were selected. Neurological diseases and mental disorders were included in most studies, and vascular dementia were most frequently investigated. Electroacupuncture and body acupuncture intervention were most frequently conducted in seven studies. The most commonly used outcomes using EEG was EEG abnormality. However, in most studies there was accurate description of the EEG measurement. Most studies showed significant difference in EEG outcomes after intervention. The quality of included studies was poor.

Conclusions: EEG as diagnostic markers and outcome measurements is increasingly studied. Standardized EEG measurement and the consistent EEG finding for specific diseases are needed to perform the future rigorous studies on EEG as diagnostic and outcome tools.

Key Words: Electroencephalogram (EEG), Acupuncture, Clinical study, Review.

I. 서론

뇌파란 대뇌피질에서 발생하는 뇌의 전기적 활동을 두피에 전극을 부착하여 측정하여 기록한 것으로 뇌파를 통해 뇌의 활동성 저하와 상승을 실시간으로 파악할 수 있다¹⁾. 임상현장에서 뇌파는 주로 뇌전증의 진단과 유형 분류, 발작적 질환의 감별 진단, 수면 단계의 분류 및 혼수나 뇌사 판정에 활용된다²⁾. 뇌파를 활용한 진단 및 평가 방법으로는 수면 중 뇌파와 눈의 움직임, 근전도 등을 종합적으로 측정하는 수면다원검사³⁾와 두피 전극에서 얻어진 아날로그 신호를 컴퓨터를 활용하여 디지털 신호로 바꾸어 정량적으로 분석하는 정량화 뇌파 분석이 있다⁴⁾. 최근 신경계 질환 혹은 정신장애의 감별 진단 및 치료 평가 도구로의 정량화 뇌파의 활용가능성을 제시한 연구가 발표되고 있다^{5,6)}.

뇌파 검사 외에도 positron emission tomography scan (PET), functional Magnetic resonance imaging (fMRI) 등을 사용하여 살아있는 뇌의 기능을 비침습적으로 진단할 수 있으나, PET은 뇌의 활동 변화를 뇌파만큼 빠르게 감지하지 못하며, fMRI의 경우 피검자가 매우 강한 자기장에 노출된다는 위험성이 있어, PET과 fMRI는 치료의 효과를 평가하는 도구로 임상 현장에서 활용하기에 한계가 있다¹⁾.

뇌파는 fMRI와 PET에 비해 뇌의 구조 변화에 대한 정보를 제공하기 어렵지만, 매 순간 변동하는 뇌 활동의 변화를 파악하는 시간 해상도가 뛰어나고 비침습적인 안전한 검사이므로 뇌의 기능적 측면을 검사하고 정신 상태를 파악하기 위한 검사로서 임상에서의 활용도가 높다^{1,2)}.

침 치료는 주요한 한의치료 방법 중 하나로, 침 치료의 신경생리학적 기전을 검증하고 치료 효능을 평가하기 위해 fMRI와 같은 신경영상기법이 활용된다. 운동기능 장애가 있는 뇌졸중 환자에 대한 침 중재 효과를 fMRI를 활용하여 평가한 연구를 메타분석한 결과, 침 치료가 피질하 영역 신경가소성에 영향을 주고 피질 운동영역을 활성화한다고 하였다⁷⁾. 이 등⁸⁾의 알츠하이머병에 대한 침 연구의 문헌고찰에서 침 치료가 기억 및 인지와 관련된 결손부위의 활성화를 유도한다고 보고가 있었다.

침 치료가 뇌 활동 변화에 미치는 영향을 평가하고 침 치료의 신경생리학적 기전을 설명하기 위해 뇌파도 활용되고 있다. 관련된 국내 연구를 살펴보면, 양백혈의 전침자극 전후 뇌파 활동을 평가한 연구⁹⁾, 소부 전침 치료 전후 뇌파와

심박변이도의 변화를 살펴본 연구¹⁰⁾, 노년층의 여성에게 신맥, 조해혈에 저주파 자극을 가한 군과 거짓자극을 가한 군의 뇌파를 비교한 연구¹¹⁾, 변 등¹²⁾의 침 자극에 대한 뇌파의 변화에 대해 국내에 한의학술지에 발표된 연구 정리한 문헌고찰 등이 있다. 주로 침 중재 혹은 경혈 자극 전후 뇌파 변화를 살펴본 연구가 많았다.

또한 국내에서 시행된 뇌파를 활용하여 한의치료를 효과를 평가한 전향적 임상연구로는 불면 환자에게 침 치료를 시행한 전후의 정량화 뇌파의 변화를 살펴본 단일군 연구¹³⁾, 치료 관계성 확립이 신문혈 자침의 득기감과 정량화 뇌파 지표에 미치는 영향을 살펴본 연구¹⁴⁾, 명상이 정량화 뇌파와 24시간 활동심전도에 미치는 영향에 대한 연구¹⁵⁾ 등이 있었으나, 질환에 대한 침 치료의 효과를 뇌파를 사용하여 평가한 연구는 상대적으로 적었다.

뇌파는 실시간으로 변화하는 두뇌 활동을 예민하게 반영하며, 뇌파를 통해 인간의 정서와 정신활동을 파악할 수 있다²⁾. 또한 침 자극이 뇌파 변화를 일으키는 것을 확인한 선행연구⁹⁻¹¹⁾로 미루어 침 중재의 평가도구로서 뇌파가 활용 가능할 것으로 추정하였다.

이에 저자는 뇌파를 평가 도구로 활용한 침 치료 임상연구를 고찰하여 현재의 연구동향을 확인하고, 향후 한의 치료에 대한 평가도구 혹은 진단 근거로서의 뇌파의 가능성을 확인하고자 국내외 임상연구를 체계적으로 문헌 고찰한 결과를 보고하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 논문 검색원 및 검색 전략

본 연구에서 사용된 검색원에는 중국 데이터베이스 검색 사이트 Chinese National Knowledge Infrastructure (CNKI)와 영문 데이터베이스 검색사이트인 Medline (via Pubmed), EMBASE, the Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), 그리고 국내 데이터베이스 검색사이트인 국가과학기술정보센터(National Discovery for Science Leaders, NDSL), 전통의학정보포털(Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System, OASIS), 한국학술정보(Korean studies Information Service System, KISS), 한국의학논문데이터베이스(Korean Medical Database, KMBASE), 학술연구정보서비스(Re-

search Information Sharing Service, RISS) 이상 총 9개가 포함되었다. 검색일은 2021년 11월 3일이었으며, 검색일까지 발표된 모든 논문을 대상으로 하였으며, CNKI 검색 시에는 검색 결과를 중국어로 제한하였다(Appendix 1).

2. 선정 및 배제 기준

1) 선정기준

(1) 침 치료를 사용한 무작위대조군 임상 연구(Randomized Controlled Trial, RCT)를 대상으로 하였다.

(2) 치료 방법으로 침 치료를 단독으로 사용한 임상 연구를 대상으로 하였으며, 2가지 이상의 침 치료 중재를 병용한 경우, 예를 들어 체침과 두침, 체침과 이침, 체침과 전침 등은 포함하였다.

(3) 침 치료 방법은 체침, 약침, 두침, 전침, 이침, 안침으로 한정하였다.

(4) 평가지표에 뇌파 측정이 포함된 연구를 대상으로 하였다.

(5) 학술지에 발표된 논문을 대상으로 하였다.

(6) 언어나 출판 기간에 대한 제한은 두지 않았다.

2) 배제기준

(1) 인간을 대상으로 하지 않는 실험실 연구, 종설논문 등은 배제하였다.

(2) 치료 방법으로 침과 다른 치료를 병행한 연구는 제외하였다.

(3) 평가 지표 중 뇌파 측정을 하지 않은 연구는 배제하였다.

3. 논문의 선별

검색된 문헌은 서지관리 프로그램인 Endnote X8 (Thompson Reuters, San Francisco, CA, USA)을 활용하였으며, 중복제거 기능과 수기검토를 통해 중복 논문을 제거하였다.

논문의 선별 과정은 독립된 2명의 연구자(JHC, JHL)에 의해 시행되었으며, 위의 선정 및 배제 기준에 따라 검색된 논문들의 제목과 초록을 검토하여 1차적으로 선별하였다. 1차 선별된 논문의 전문(full text)을 검토하여 2차적으로 선별하여 최종 포함될 논문을 선정하였다. 논문 선정에 대해

연구자 간 의견이 불일치하는 경우 2명의 연구자 간 논의 및 제3연구자(BKK)의 자문을 구하여 논문의 최종 포함 여부를 결정하였다.

4. 자료추출

최종 포함된 논문에서 연구 대상자 수, 진단 및 선정 기준, 치료방법 및 기간, 평가지표, 주요결과, 이상반응을 추출하였으며, 평가 지표 중 EEG 측정에 관해서는 측정 항목, 측정 부위, EEG 자료 수집 시 상태, EEG 측정 횟수와 측정 시간을 추출하였다. 그리고 침 중재에 대해 침 치료에 대한 논거, 자침에 대한 상세 내용, 처치내용, 치료의 다른 구성요소들, 시술자의 배경, 대조군 및 비교중재를 추출하였다. 자료추출은 독립된 2명의 연구자(JHC, JHL)가 각각 추출하였으며, 추출된 내용에 차이가 있을 경우, 제3의 연구자(BKK)의 자문을 구하고 합의를 통해 데이터 추출과 관련한 오류를 최소화하였다.

III. 결과

1. 검색결과 및 문헌 선정

9개의 검색사이트 중 CNKI는 검색 결과를 중국어에 한정하였다. 검색된 논문은 총 3430편이며, 이 중 중복된 논문을 제외하고 총 2835개의 논문의 제목과 초록을 검토하여 인간을 대상으로 한 임상연구가 아닌 연구, 무작위대조군 임상 연구가 아닌 연구, 침을 치료중재로 사용하지 않은 연구, 침 치료를 단독으로 사용하지 않은 연구, 출판되지 않은 논문 등을 배제하여 총 77편의 논문을 1차 선별하였다.

1차 선별된 논문 77편의 전문(full-text)을 검토하여 논문 선별을 시행한 결과, 인간을 대상으로 한 임상연구가 아닌 연구 2편, 무작위배정대조군 임상연구가 아닌 연구 13편, 침이 치료중재로 사용되지 않은 연구 21편, 침 치료를 단독으로 사용하지 않은 연구 18편, 데이터를 제시하지 않은 연구 1편, 전문을 찾을 수 없는 연구 2편, 데이터가 중복되는 논문 2편을 제외하고 최종적으로 18편의 논문이 선별되었다(Fig. 1). 선별된 18편의 연구대상, 중재방법, 평가도구, 결과, 이상반응을 정리하였다(Table 1).

2. 연구대상 및 질환

선별된 연구의 연구대상 및 질환은 매우 다양하였는데,

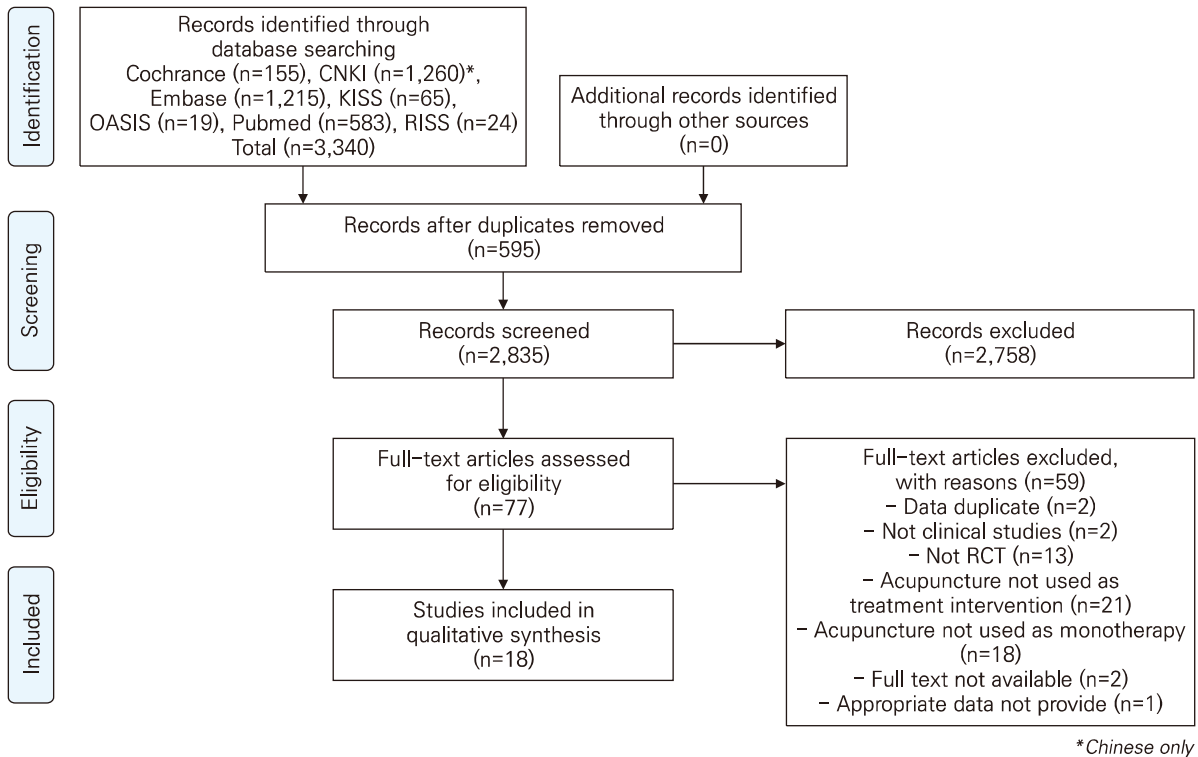


Fig. 1. Flow chart of the selection process.

혈관성 치매를 대상으로 한 연구가 3편으로 가장 많았고, 뇌전증, 급성 허혈성 뇌졸중, 불면, 우울증을 대상으로 한 연구가 각각 2편이었다. 그 외 소아뇌성마비, 뇌경색, 중풍 후 우울, 중풍 후 불면, 범불안장애, 자폐스펙트럼장애, 탈장 수술마취 노인 환자를 대상으로 한 연구가 각각 1편이었다. 대부분의 연구에서 신경계 질환과 정신장애를 대상 질환으로 하였다(Table 1).

3. 연구 설계

선정된 논문 모두 중국에서 수행되었으며, 16편은 중국어, 2편은 영어로 기술되었다. 18편의 무작위대조군 연구 중 12편은 2-arm study였으며, 6편은 3-arm study였다. 2-arm study에는 체침 시험군과 양약 대조군의 비교연구 3편, 전침 시험군과 양약 대조군의 비교연구 2편, 전침 시험군과 증성약 대조군의 비교연구 1편, 성뇌개구침(醒腦開竅鍼) 시험군과 전통침 대조군의 비교연구 1편, 전침신경간치료(電鍼神經幹治療) 시험군과 전침 대조군의 비교연구 1편, 칠성침 시험군과 대기대조군의 비교연구 1편이 있었고, 그 외, 이혈 자극 시험군과 이혈 비자극 대조군의 비교연구 1

편, 경혈 혈위 자침군과 sham 경혈 자침군의 비교연구 1편, 백회 자침군과 풍릉 자침군의 비교연구 1편이 있었다. 3-arm study에는 전침 시험군과 체침 대조군, 대기 대조군을 비교한 연구 2편, 안침 시험군과 체침 대조군, 양약 대조군을 비교한 연구가 1편, 뇌전도인도하침차요법(腦電圖引導下鍼刺治療) 시험군과 체침 대조군, 양약 대조군을 비교한 연구가 1편, 두부전침투혈자법(頭部電鍼透穴刺法) 시험군과 체침 대조군, 양약 대조군을 비교한 연구가 1편, 조임통독침법(調任通督鍼法) 시험군과 체침 대조군, 양약 대조군을 비교한 연구가 1편이었다(Table 1).

4. 개별 연구 기술

1) 신경계 질환

(1) 혈관성 치매

Chen ZH (2006)¹⁶⁾의 연구에서 brain computed tomography (Brain CT)와 MRI로 뇌혈관병변이 확인되고 정신장애의 진단 및 통계편람(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM)-IV 치매 진단기준에

Table 1. Characteristics and Analysis of Included Studies

Study first author (year)	Population	Sample size (M/F)	Inclusion criteria	Treatment	Outcome measurement	Result	Adverse event
Chen ZH ⁽⁶⁾ (2006)	Vascular dementia	(I) 23 (13/10) (C) 23 (14/9)	DSM-IV Hachinski Ischemic Score ≥ 4 Brain CT scan or MRI Hasegawa dementia scale ≤ 29 6 type pattern Identification	(I) Electroacupuncture 30 min/session, 1 time/day (9 ~ 11 am), 6 weeks (C) Nimodipine 30 mg tid, 6 weeks	1. Correlation between the severity and the EEG abnormalities 2. EEG (1) α frequency (Hz) (2) α amplitude (μV) (3) θ frequency (Hz) (4) θ amplitude (μV)	1. Positive correlation ($p=0.02$) 2. (1) (I) > (C) ($p < 0.05$) (2) (I) > (C) ($p < 0.05$) (3) (I), (C) NS ($p > 0.05$) (4) (I) < (C) ($p < 0.05$)	NR
Jiang H ⁽⁷⁾ (2008)	Vascular dementia	(I) 34 (18/16) (C1) 34 (NR) \rightarrow 31 (16/15) (C2) 34 (NR) \rightarrow 29 (15/14)	DSM-IV MMSE score: 11 ~ 19	(I) Eye acupuncture 15 min/session, 1 time/day, 12 weeks, (C1) Body acupuncture 15 min/session, 1 time/day, 12 weeks, (C2) Nicergoline tablets 20 mg tid, 12 weeks	1. EEG (1) α frequency (Hz) (2) α amplitude (μV) (3) θ frequency (Hz) (4) θ amplitude (μV) 2. CGI score	1. (1) (I), (C1) NS ($p > 0.05$), (I), (C1) > (C2) ($p < 0.05$) (2) (I), (C1) NS ($p > 0.05$) (I), (C1) > (C2) ($p < 0.05$) (3) (I), (C1) NS ($p > 0.05$), (I), (C1) > (C2) ($p < 0.05$) (4) (I), (C1), (C2) NS ($p > 0.05$) 2. (1) SI : (I), (C1) NS ($p > 0.05$), (I), (C1) < (C2) ($p < 0.05$) (2) GI : (I), (C1) NS ($p > 0.05$), (I), (C1) < (C2) ($p < 0.05$) (3) EI : (I), (C1) NS ($p > 0.05$), (I), (C1) < (C2) ($p < 0.05$)	NR
Zhao R ⁽⁸⁾ (2015)	Vascular dementia	(I) 35 (20/15) (C) 35 (21/14)	DSM-IV CT scan Hasegawa dementia scale < 30 6 type pattern Identification	(I) Electroacupuncture 1 time/day (9 ~ 11 a.m), 6 weeks (C) Nimodipine 1 tablet tid for 6 weeks	1. Correlation between the severity and the EEG abnormalities 2. EEG (1) α frequency (2) α amplitude (3) θ frequency (4) θ amplitude	1. Positive correlation ($p=0.01$) 2. (1) (I) > (C) ($p < 0.05$) (2) (I) > (C) ($p < 0.05$) (3) NR (4) (I) < (C) ($p < 0.05$)	NR

Table 1. Continued 1

Study first author (year)	Population	Sample size (M/F)	Inclusion criteria	Treatment	Outcome measurement	Result	Adverse event
Zhang Y ⁽⁹⁾ (2017)	Epilepsy	(I) 20 (9/11) (C1) 20 (11/9) (C2) 20 (10/10)	Neurology Chinese Medical Internal Medicine	(I) Electroencephalogram-guided scalp and body acupuncture (腦電圖引導下鍼刺治療) 30 min/session, total 30 session (C1) Body acupuncture 30 min/session, total 30 session (C2) Original antiepileptics continuation	1. Effective rate 2. Interictal epileptic activity inhibition rate 3. EEG (1) Absolute power of α ($\alpha 1$, $\alpha 2$) band (2) Absolute power of β ($\beta 1$, $\beta 2$) band (3) Absolute power of θ band (4) Absolute power of δ band	1. (I),(C1),(C2) NS ($p > 0.05$) 2. (I),(C1),(C2) NS ($p > 0.05$) 3. (1) (Epileptogenic focus and surrounding area) $\alpha 1$ (I) < (C1), (C2) ($p < 0.05$) $\alpha 2$ (I) < (C1), (C2) ($p < 0.05$) (uninjured brain regions) $\alpha 1$ (I) > (C1), (C2) ($p < 0.05$), (C1) > (C2) ($p < 0.05$) $\alpha 2$ (I) > (C1), (C2) ($p < 0.05$), (C1) > (C2) ($p < 0.05$) (2) (Epileptogenic focus and surrounding area) $\beta 1$ (I) < (C1), (C2) ($p < 0.05$), (C1) < (C2) ($p < 0.05$), $\beta 2$ (I) < (C1), (C2) ($p < 0.05$), (C1) < (C2) ($p < 0.05$) (uninjured brain regions) $\beta 1$ (I) (C1), (C2) NS ($p > 0.05$) $\beta 2$ (I),(C1), (C2) NS ($p > 0.05$) (3) (Epileptogenic focus and surrounding area) (I) < (C1), (C2) ($p < 0.05$), (C1) < (C2) ($p < 0.05$) (uninjured brain regions) (I) < (C1), (C2) ($p < 0.05$) (Epileptogenic focus and surrounding area) (I) < (C1), (C2) ($p < 0.05$), (C1) < (C2) ($p < 0.05$) (uninjured brain regions) (I) < (C1), (C2) ($p < 0.05$), (C1) < (C2) ($p < 0.05$)	No adverse effects

Table 1. Continued 2

Study first author (year)	Population	Sample size (M/F)	Inclusion criteria	Treatment	Outcome measurement	Result	Adverse event
Yuan GH ⁽²⁰⁾ (2019)	Epilepsy	(I) 20 (10/10) (C) 20 (13/7)	Proposal for a New Classification of Outcome with Respect to Epileptic Seizures Following Epilepsy Surgery from 2001 international league of against epilepsy commission report Diagnosis criteria of "Epilepsy Syndrome" from Diagnosis of Traditional Chinese Diseases and Symptoms of Epilepsy EEG	(I) Acupuncture at GV20 30 min/session (C) Acupuncture at ST40 30 min/session	1. Frequency of EEG epileptiform discharge 2. EEG epileptiform discharge wave amplitude	1. (I), (C) Post < pre (I), (C) NS (p > 0.05) 2. (I), (C) Post < pre (I), (C) NS (p > 0.05)	NR
Wu XL ⁽²¹⁾ (2013)	Acute ischemic stroke	(I) 30 (NR) (C1) 30 (NR) (C2) 30 (NR) Total 90 (50/40)	Diagnostic criteria of the 2010 China Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute Ischemic Stroke brain CT scan or MRI	(I) Electroacupuncture 10 min/session (C1) Conventional acupuncture 10 min/session (C2) Waitlist	1. EEG (1) Frequency (Hz) (2) Amplitude (mV)	(1) (I), (C1) > (C2) (p < 0.05) (I) > (C1) (p < 0.05) (2) (I) > (C1), (C2) NS (p > 0.05)	NR
Tian Z ⁽²²⁾ (2016)	Acute ischemic stroke	(I) 40 (22/18) (C1) 40 (24/16) (C2) 40 (21/19)	Diagnostic criteria of the 2010 China Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute Ischemic Stroke	(I) Electroacupuncture for 10 min (C1) Conventional acupuncture for 10 min (C2) Waitlist for 10 min	1. EEG (1) Frequency (Hz) (2) Amplitude (mV) 2. NIHSS score	1. (I) > (C1), (C2) (p < 0.05) (2) (I), (C1), (C2) NS (p > 0.05) 2. (I), (C1) < (C2) (p < 0.05) (I) < (C1) (p < 0.05)	NR
Zhu YZ ⁽²³⁾ (2008)	Cerebral infarction induced hemiplegia patients	(I) 60 (NR) (C) 30 (NR) Total 90 (NR)	Scoring criteria for the degree of clinical neurological deficit in stroke patients (1995) brain CT scan or MRI	(I) Nerve stem electroacupuncture (電鍼神經幹治療) 30 min/session, 2 weeks (C) Conventional electroacupuncture 30 min/session, 2 weeks	1. Neurological impairment 2. Motor function 3. EEG abnormality rate	1. (I) < (C) NR 2. (I) > (C) NR 2. (I) < (C) (p < 0.05)	NR
Bian JL ⁽²⁴⁾ (2001)	Infantile cerebral palsy	(I) 120 (NR) (C) 60 (NR) Total 180 (111/69)	The diagnostic criteria and classification developed by the National Pediatric CP Symposium	(I) Acupuncture of restoring consciousness and inducing resuscitation (醒腦開竅) 20 min/session, twice/day, 90 days (C) Conventional acupuncture 20 min/session, twice/day, 90 days	1. Effective rate (function of motor and intelligence) 2. Blood flow test at MCA, ACA, PCA, BA 3. Effective rate (EEG abnormality decrease)	1. (I) > (C) (p < 0.05) 2. MCA: (I) > (C) (p < 0.01), ACA: (I) > (C) (p < 0.05), PCA: (I) > (C) (p < 0.05), BA: (I) > (C) (p < 0.05) 3. (I) > (C) (p < 0.01)	NR

Table 1. Continued 3

Study first author (year)	Population	Sample size (M/F)	Inclusion criteria	Treatment	Outcome measurement	Result	Adverse event
Dong JP ²⁵ (2017)	Post-stroke depression	(I) 50 (NR) (C1) 50 (NR) (C2) 50 (NR) Total 150 (84/66)	Stroke Main points of diagnosis of various cerebrovascular diseases (1995) brain CT scan or MRI, Depression CCMD-3 HAMD >20	(I) Electroacupuncture scalp point through point therapy (頭部電鍼透穴刺法) head acupoint for 1 h/session, body-points for 30 min/session, 1 time/day, 30 days (C1) Fluoxetine hydrochloride capsule 20~80 mg/day, 28 days (C2) Conventional acupuncture 30 min/session, 1 time/day 30 days	1. Effective rate 2. HAMD 3. SDS 4. EEG abnormality rate 5. Plasma 5-HIAA	1. (I) >(C1), (C2) (p <0.05) 2. (I) <(C1), (C2) (p <0.05) 3. (I) <(C1), (C2) (p <0.05) 4. Normal rate (I) >(C1), (C2) (p <0.05) Mild, Moderate abnormality rate (I) <(C1), (C2) (p <0.05) 5. (I) >(C1), (C2) (p <0.05)	NR
Huang X ²⁶ (2012)	Major depressive disorder	(I) 30 (12/18) (C) 30 (13/17)	CCMD-3 HAMD total score ≥21 Pattern identification: Liver qi depression	(I) Acupuncture 30 min/session, 3 months (C) Prozac capsules 20 mg, qd, 3 months	1. EEG abnormality rate 2. HAMD total score 3. Adverse effects 4. Effective rate (based on HAMD total score decrease) 5. Effective rate (based on improvement traditional Chinese Medical Symptoms)	1. (I) <(C) (p <0.05) 2. (I) <(C) (p <0.05) 3. (I) <(C) NR 4. (I) >(C) (p <0.05) 5. (I) >(C) (p <0.05)	45 days after treatment (I) 3 (5%) (C) 4 (6.6%) 90 days after treatment (I) 4 (6.6%), (C) 18 (30%)
Zhao R ²⁷ (2015)	Major depressive disorder	(I) 45 (21/24) (C) 45 (20/25)	Based on the depression symptoms Pattern identification: liver qi depression	(I) Acupuncture 30 min/session, 90 days (C) Fluoxetine Hcl capsule 20 mg qd, 90 days	1. EEG abnormality rate 2. HAMD total score 3. Effective rate (based on HAMD total score decrease) 4. Effective rate (based on improvement traditional Chinese Medical Symptoms)	1. (I) <(C) (p <0.05) 2. (I) <(C) (p <0.05) 3. (I) >(C) (p=0.24) 4. (I) >(C) (p=0.044)	(I) 5 (11.1%) vs (C) 14 (31.1%) (I) <(C) (p <0.05)

Table 1. Continued 4

Study first author (year)	Population	Sample size (M/F)	Inclusion criteria	Treatment	Outcome measurement	Result	Adverse event
Ma XM ²⁸ (2016)	Post-stroke insomnia	(I) 40 (24/16) (C1) 40 (20/20) (C2) 40 (20/20)	Stroke CT scan Main points of diagnosis of various cerebrovascular diseases (1995) Main points of diagnosis of various cerebrovascular diseases (1995) Insomnia CCMD-2	(I) Daorentongdu acupuncture (調任通督療法) 30 min/session, 1 time/day, 4 weeks (C1) Conventional acupuncture 30 min/session, 1 time/day, 4 weeks (C2) Estazolam 1 mg, hs, 4 weeks	1. Sleep EEG (1) Sleep onset latency (min) (2) Total sleep time (min) (3) WASO (%) (4) REM latency (min) (5) REM time (min) (6) NREM S1 (min) (7) NREM S2 (min) (8) NREM S3 (min) (9) NREM S4 (min) 2. Effective rate	1. (1) (I) < (C1) (p < 0.01) (2) (I) > (C1) (p < 0.01), (I) > (C2) (p < 0.05) (3) (I) < (C1) (p < 0.01), (I) < (C2) (p < 0.01) (4) (I), (C1), (C2) NS (p > 0.05) (5) (I), (C1), (C2) NS (p > 0.05) (6) (I) < (C1) (p < 0.05) (7) (I) > (C1) (p < 0.05) (8) (I) > (C1) (p < 0.01), (I) > (C2) (p < 0.01) (9) (I) > (C1) (p < 0.01), (I) > (C2) (p < 0.01) 2. (I) 67.50%, (C1) 45.00%, (C2) 62.50% NR	NR
Zhao LG ²⁹ (2011)	Insomnia	(I) 30 (17/13) (C) 30 (16/14)	CCMD-3	(I) Electroacupuncture 30 min/session 15 days (C) Tianmeng capsule (甜夢膠囊) 4 capsules, bid, 15 days	1. Effective rate 2. EEG abnormality	1. (I) > (C) (p < 0.05) 2. (I), (C) NS (p > 0.05)	NR

Table 1. Continued 5

Study first author (year)	Population	Sample size (M/F)	Inclusion criteria	Treatment	Outcome measurement	Result	Adverse event
Chang JS ³⁰ (2016)	Patients with insomnia symptom	(I) 35 (23/12) (C) 35 (16/19)	PSQI score ≥ 5	(I) Acupuncture at both SF6 point for 20 min (C) Sham intervention at non-acupuncture points for 20 min	1. Ryodoraku scores in the 12 meridians (1) Lung (2) Pericardium (3) Heart (4) Small intestine (5) Sanjiao (6) Large intestine (7) Spleen (8) Liver (9) Kidney (10) Bladder (11) Gallbladder (12) Stomach 2. EEG (1) δ frequency (2) θ frequency (3) Low α frequency (4) High α frequency (5) Low β frequency (6) High β frequency (7) Low γ frequency (8) High γ frequency	1. (1) (I) > (C) ($p=0.013$) (2) (I) > (C) ($p=0.017$) (3) (I) > (C) ($p=0.006$) (4) (I) > (C) ($p=0.008$) (5) (I) > (C) ($p=0.015$) (6) (I) > (C) NS ($p=0.081$) (7) (I) > (C) ($p=0.002$) (8) (I) > (C) NS ($p=0.133$) (9) (I) > (C) NS ($p=0.124$) (10) (I) > (C) ($p=0.001$) (11) (I) > (C) NS ($p=0.550$) (12) (I) > (C) ($p=0.013$) 2. (1) (I) > (C) NS ($p=0.510$) (2) (I) > (C) NS ($p=0.858$) (3) (I) > (C) NS ($p=0.590$) (4) (I) > (C) NS ($p=0.791$) (5) (I) > (C) NS ($p=0.993$) (6) (I) > (C) NS ($p=0.602$) (7) (I) > (C) NS ($p=0.209$) (8) (I) > (C) NS ($p=0.209$)	NR
Zhou XF ³¹ (2013)	Generalized anxiety disorder	(I) 40 (16/24) (C) 40 (18/22)	CCMD-3 HAMA ≥ 14	(I) Acupuncture 1 time/day, 6 weeks (C) Clonazepam 0.5 mg (from 1 mg to 4 ~8 mg) bid, 6 weeks	1. HAMA score 2. EEG (1) θ activity (2) α frequency (3) α rhythm (decrease or disappear)	1. (I) < (C) ($p < 0.05$) 2. (1) (I), (C) NS ($p > 0.05$) (2) (I), (C) NS ($p > 0.05$) (3) (I), (C) NS ($p > 0.05$)	NR

Table 1. Continued 6

Study first author (year)	Population	Sample size (M/F)	Inclusion criteria	Treatment	Outcome measurement	Result	Adverse event
Chan AS ³² (2009)	Autistic spectrum disorder	(I) 16 (13/3) → qEEG 7 (NR) (C) 16 (13/3) → qEEG 9 (NR)	NR	(I) Seven-star Needle Stimulation 5 sessions/week, 6 weeks, total 30 sessions (C) Waitlist	1. Parent's Rating Questionnaire (1) Language (2) Social interaction (3) Stereotyped behavior (4) Motor functioning (5) Overall 2. Quantitative Electroencephalogram (qEEG) (1) Spectral amplitude of δ (2) Spectral amplitude of θ (3) Spectral amplitude of α (4) Spectral amplitude of β (5) Spectral amplitude of high β	1. (1) (I) > (C) (p < 0.01) (2) (I) > (C) (p < 0.01) (3) (I) > (C) NS (p > 0.05) (4) (I) > (C) NS (p > 0.05) (5) (I) > (C) (p < 0.05) 2. (1) (I) < (C) (p < 0.05) (2) (I) < (C) (p < 0.05) (3) (I), (C) NS (p > 0.05) (4) (I) < (C) (p < 0.05) (5) (I) < (C) (p < 0.05)	NR
Zheng XC ³³ (2017)	Elderly patients undergoing abdominal external hernia surgery	(I) 25 (15/10) (C) 25 (10/15)	American Society of anesthesiologists classification I~II	(I) Auricular needles embedding 30 min before anesthesia induction and 10 times stimulation (C) Medical tape applying 30 min before anesthesia induction, no stimulation	1. (1) MAP (T0, entering into operation room) (2) MAP (T1, losing consciousness) (3) MAP (T2, pain relief) 2. (1) HR (T0) (2) HR (T1) (3) HR (T2) 3. (1) BIS (T0) (2) BIS (T1) (3) BIS (T2) 4. (1) T1 plasma concentrations of propofol (2) T1 Effect site concentration of propofol 5. (1) T2 plasma concentrations of propofol (2) T2 Effect site concentration of propofol 6. (1) The total amount of propofol mg (2) The total amount of remifentanyl μ g (3) Operation time/min (4) Anesthesia time min	1. (1) (I), (C) NS (p > 0.05) (2) (I) > (C) (p < 0.01) (3) (I) > (C) (p < 0.01) 2. (1) (I), (C) NS (p > 0.05) (2) (I) > (C) (p < 0.05) (3) (I) > (C) (p < 0.05) 3. (1) (I), (C) NS (p > 0.05) (2) (I), (C) NS (p > 0.05) (3) (I), (C) NS (p > 0.05) 4. (1) (I) < (C) (p < 0.05) (2) (I) < (C) (p < 0.01) 5. (1) (I) < (C) (p < 0.05) (2) (I) < (C) (p < 0.01) 6. (1), (C) NS (p > 0.05) (2) (I) < (C) (p < 0.01) (3) (1), (C) NS (p > 0.05) (4) (1), (C) NS (p > 0.05)	NR

5-HIAA: 5-hydroxyindoleacetic acid, ACA: Anterior Communicating Artery, BA: Basilar Artery, BIS: Bispectral index, CCMD: The Chinese Classification of Mental Disorders, CGI: Clinical Global Impression, CT: computed tomography, DSM: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, EEG: electroencephalogram, EI: Efficacy index, GI: Global improvement, HAMA: Hamilton Anxiety Rating Scale, HAMD: Hamilton depression rating scale, HR: Heart rate, MAP: mean arterial pressure, MCA: Middle Communicating Artery, MMSE: Mini-Mental State Examination, MRI: magnetic resonance imaging, NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale, NR: not reported, NREM: nonrapid eye movement, NS: not significant, PCA: Posterior Communicating Artery, PSDI: Pittsburgh Sleep Quality index, REM: rapid eye movement, SDS: Self-Rating Depression Scale, SI: Severity of illness, WASO: Wake After Sleep Onset.

부합하며, 하친스키 허혈 점수(Hachinski Ischemic Score)가 4이상, 하세가와 치매 척도(Hasegawa dementia scale) 점수가 29이하인 혈관성 치매환자 46명을 전침 시험군 23명, nimodipine을 투여한 대조군 23명으로 나누어 6주간 치료한 결과, 질환의 중등도와 뇌전도 이상정도 간에 유의미한 양의 상관관계가 있었고, 시험군이 대조군에 비해 알파파 주파수와 진폭이 유의미하게 상승하였으며, 세타파의 진폭이 유의미하게 감소하였다. 세타파의 주파수는 치료 후 감소하였으나 군간 유의미한 차이가 없었다.

Jiang H (2008)¹⁷⁾의 연구에서 DSM-IV 혈관성 치매 진단기준에 부합하며 간이정신상태검사(Mini-Mental State Examination) 점수가 11점 이상 19점 이하인 혈관성 치매 환자 102명을 안침 시험군 34명, 체침 대조군 34명, nicergoline tablets 복용 대조군 34명으로 나누어 12주간 치료하였으며, 체침 대조군과 nicergoline tablets 복용 대조군에서 각각 3명, 5명 탈락하였다. 치료 후 안침 시험군과 체침 대조군에서 nicergoline tablets 복용 대조군에 비해 알파파 주파수와 진폭, 세타파 주파수가 유의미하게 상승하였고, 전반적 임상 인상척도(Clinical Global Impression)의 각 항목(Severity of illness, Global improvement, Efficacy index) 점수가 모두 유의미하게 감소하였다.

Zhao R (2015)¹⁸⁾의 연구에서 brain CT로 뇌혈관병변이 확인되고 DSM-IV 치매 진단기준에 부합하는 혈관성 치매 환자 70명을 전침 시험군 35명, nimodipine을 투여한 대조군 35명으로 나누어 6주간 치료한 결과, 질환의 중등도와 뇌전도 이상정도 간에 유의미한 양의 상관관계가 있었고, 시험군이 대조군에 비해 알파파 주파수와 진폭이 유의미하게 상승하였으며, 세타파의 진폭이 유의미하게 감소하였다.

(2) 뇌전증

Zhang Y (2017)¹⁹⁾의 연구에서 신경병학(神經病學), 중의 내과학(中醫內科學) 진단기준에 부합하는 뇌전증 환자 60명을 뇌전도인도하침자치료(腦電圖引導下鍼刺治療) 시험군 20명, 체침 대조군 20명, 평소 복용하던 양약을 유지하게 하는 대조군(양약 대조군) 20명으로 나누어 총 30회 치료한 결과, 유효율은 세 군간 차이가 없었으며, 치료 후 발작 사이의 뇌전증 활동(interictal epileptic activity)이 치료 전에 비해 유의미하게 감소하였으나 군간 유의미한 차이는 없었다. 시험군에서 대조군에 비해 뇌전증 병소 주변의 알파파, 베타파, 세타파, 델타파의 절대파워가 유의미하게 감소하였고,

병소가 없는 부위의 알파파의 절대파워는 유의미하게 증가하였고, 세타, 델타파의 절대파워는 유의미하게 감소하였으며, 병소가 없는 부위의 베타파의 절대파워는 군간 유의미한 차이가 없었다.

Yuan GH (2019)²⁰⁾의 연구에서 2001년의 세계뇌전증퇴치연맹(International League Against Epilepsy)에서 제안한 뇌전증 진단 기준과 중의병증진단료효표준(中醫病證診斷療效標準)의 진단기준 부합하며, 뇌파 검사 상 뇌전증 뇌파가 확인된 뇌전증 환자 40명을 백회 침 치료군 20명 풍릉 침 치료군 20명으로 나누어 1회 침 치료 후 치료 전후 1시간 이내의 뇌전증 모양 방전의 횟수와 진폭을 측정하여 비교한 결과, 치료 전에 비해 치료 후 뇌전증 모양 방전의 횟수와 진폭이 유의미하게 감소하였으나 군간 유의미한 차이는 없었다.

(3) 급성 허혈성 뇌졸중

Wu XL (2013)²¹⁾의 연구에서 중의급성결혈성뇌졸중진치지남(中醫急性缺血性腦卒中診治指南)의 진단기준에 부합하고 brain CT 혹은 MRI에서 뇌경색 병소가 확인된 급성 허혈성 뇌졸중 환자 90명을 전침 시험군 30명, 체침 대조군 30명, 대기 대조군 30명으로 나누어 1회 10분간 침 치료하며 뇌파를 측정한 결과, 시험군과 체침 대조군에서 대기 대조군에 비해 뇌파의 주파수가 유의미하게 높았으며, 진폭도 시험군이 가장 높았으나 군간 유의한 차이는 없었다.

Tian Z (2013)²²⁾의 연구에서 중의급성결혈성뇌졸중진치지남(中醫急性缺血性腦卒中診治指南)의 진단기준에 부합하는 급성 허혈성 뇌졸중 환자 120명을 전침 시험군 40명, 체침 대조군 40명, 대기 대조군 40명으로 나누어 1회 10분간 침 치료하며 뇌파를 측정한 결과, 시험에서 체침 대조군과 대기 대조군에 비해 뇌파의 주파수가 유의하게 높았으며, 진폭도 시험군이 가장 높았으나 군간 유의한 차이는 없었다. 치료 후 시험군에서 체침 대조군과 대기 대조군에 비해 National Institute of Health Stroke Scale 점수가 유의미하게 감소하였다.

(4) 뇌경색으로 인한 편마비 환자

Zhu YZ (2008)²³⁾의 연구에서 뇌졸중환자임상신경기능손실정도평분표준(腦卒中患者臨床神經功能缺損程度評分標準) 진단기준에 부합하고 brain CT 혹은 MRI에서 뇌경색이 확인된 편마비 환자 90명을 전침신경간치료 시험군 60명과 전침 대조군 30명으로 나누어 2주간 치료한 결과, 치료 전

에 비해 신경학적 결손이 유의미하게 감소하였고, 운동기능이 향상되었으며, 군간 유의미한 차이는 기술되지 않았다. 시험군에서 대조군에 비해 뇌전도 이상의 증등도가 유의미하게 감소하였다.

(5) 소아마비

Bian JL (2001)연구²⁴)에서 전국소아뇌성탄좌담회(全國小兒腦性癱瘓座談會)에서 제정한 진단기준에 부합하는 소아마비환자 180명을 성뇌개구침(醒腦開竅鍼) 시험군 120명과 전통 침 대조군 60명으로 나누어 90일간 치료한 결과, 대조군에 비해 시험군의 유효율이 유의미하게 높았으며, 뇌동맥 혈류가 유의미하게 증가하였고, 뇌전도 이상의 증등도가 유의미하게 감소하였다.

2) 정신 장애

(1) 중풍 후 우울

Dong JP (2017)²⁵)의 연구에서 각류뇌혈관질환진단요점(各類腦血管疾病診斷要點)의 뇌졸중 진단에 부합하고 brain CT 혹은 MRI에서 뇌졸색, 뇌출혈이 확진되었으며, 동시에 The Chinese Classification of Mental Disorders (CCMD)-3의 우울증 진단기준에 부합하고, 해밀턴우울척도(Hamilton depression rating scale, HAMD) 점수가 20점을 초과하는 중풍 후 우울환자 150명을 두부전침투혈자법(頭部電鍼透穴刺法) 시험군 50명, fluoxetine hydrochloride capsule 복용 대조군 50명, 전통 침 대조군 50명으로 나누어 30일간 치료한 결과, 시험군에서 fluoxetine hydrochloride capsule 복용 대조군과 전통 침 대조군에 비해 유효율이 유의미하게 높았으며, 치료 후 HAMD와 Self Rating Depression Scale 점수가 유의미하게 감소하였다. 뇌전도 이상의 증등도도 유의미하게 감소하였고, 혈장 5-hydroxyindoleacetic acid도 유의미하게 증가하였다.

(2) 주요우울장애

Huang X (2012)²⁶)의 연구에서 CCMD-3 진단기준에 부합하여 HAMD 점수가 21점 이상이고, 간기울결로 변증된 주요우울장애 환자 60명을 체침 시험군 30명과 prozac capsules 복용 대조군 30명으로 나누어 3개월 간 치료한 결과, 시험군이 대조군에 비해 뇌전도 이상 비율이 유의미하게 감소하였으며, HAMD 점수도 유의미하게 감소하였다. 시험군이 대조군에 비해 이상반응의 발생이 낮았으며, HAMD 점수 감소율에 기반한 유효율, 중의 증상 개선에 기

반한 유효율이 유의미하게 높았다.

Zhao R (2015)²⁷)의 연구에서 임상증상에 기반하여 주요 우울장애로 진단하고 간기울결로 변증한 환자 90명을 체침 시험군 45명, fluoxetine Hcl capsule 복용 대조군 45명으로 나누어 90일간 치료한 결과, 시험군에서 대조군에 비해 뇌전도 이상 비율이 유의미하게 감소하였으며, HAMD 점수도 유의미하게 감소하였다. 시험군이 대조군에 비해 HAMD 점수 감소율에 기반한 유효율, 중의 증상 개선에 기반한 유효율이 유의미하게 높았다.

(3) 중풍 후 불면

Ma XM (2016)²⁸)의 연구에서 각류뇌혈관질환진단요점(各類腦血管疾病診斷要點)의 뇌졸중 진단에 부합하고 brain CT 혹은 MRI에서 뇌졸중이 확진되었으며, CCMD-2의 불면증 진단기준에 부합하는 중풍 후 불면환자 120명을 조임통독침법(調任通督鍼法) 시험군 40명, 전통 침 대조군 40명, estazolam 복용 대조군 40명으로 나누어 4주간 치료한 결과, 시험군에서 대조군에 비해 수면잠복기가 유의미하게 감소하였고 총 수면시간이 유의미하게 증가하였으며, 입면 후 각성 비율이 유의미하게 감소하였다. 시험군에서 대조군에 비해 비렘수면 1단계 시간이 유의미하게 감소하였고 비렘수면 2,3,4단계 시간이 유의하게 증가하였으며, 렘수면 잠복기와 렘수면시간은 치료 후 치료 전에 비해 유의미하게 증가하였으나 군간 유의미한 차이가 없었다. 시험군, 전통 침 대조군, estazolam 복용 대조군의 유효율에 대한 기술은 없었으며, 현효율은 각각 67.50%, 45.00%, 62.50%였다.

(4) 불면

Zhao LG (2011)²⁹)의 연구에서 CCMD-3 진단기준에 부합하는 불면증 환자 60명을 전침 시험군 30명과 중성약(甜夢膠囊) 복용 대조군 30명으로 나누어 15일간 치료한 결과, 시험군이 대조군에 비해 유효율이 유의미하게 높았으며, 치료 후 뇌전도 이상의 증등도가 치료 전에 비해 유의미하게 감소하였으나 군간 유의한 차이는 없었다.

Chang JS (2016)³⁰)의 연구에서 Pittsburgh Sleep Quality Index 점수가 5점 이상인 불면 증상을 호소하는 연구 대상자 70명을 양측 삼음교 침 치료 시험군 35명과 양측 삼음교에서 1 cm 내측의 비경혈점에 침자극하는 대조군 35명으로 나누어 1회 20분 간 시술한 결과, 시험군에서 대조군에 비해 폐, 심포, 심, 소장, 삼초, 방광, 위경의 양도락 값이 유의미하게 상승하였으며, 델타, 세타, 알파, 베타, 감파파의 주

파수의 변화는 군간 유의미한 차이가 없었다.

(5) 범불안장애

Zhou XF (2013)³¹⁾의 연구에서 CCMD-3 진단기준에 부합하고 해밀턴 불안 척도(Hamilton Anxiety Rating Scale, HAMA) 점수가 14점 이상인 범불안장애 환자 80명을 체침 시험군 40명과 clonazepam 복용 대조군 40명으로 나누어 6주 동안 치료한 결과, 시험군에서 대조군에 비해 HAMA 점수가 유의미하게 감소하였다. 치료 후 치료 전에 비해 세타 활동, 9~12 Hz의 알파 주파수, 알파 리듬의 감소 혹은 소실 소견을 보이는 연구 대상자의 비율은 유의미하게 감소하였으나, 군간 유의미한 차이는 없었다.

(6) 자폐 스펙트럼 장애

Chan AS (2009)³²⁾의 연구에서 32명의 자폐 스펙트럼 환자를 칠성침 시험군 16명, 대기 대조군 16명으로 나누어 주 5회의 빈도로 6주간 총 30회 치료한 결과, 시험군이 대조군에 비해 부모 평정 설문지(Parent's Rating Questionnaire) 중 언어, 사회 소통 항목과 전체 점수는 유의미하게 상승하였으며, 상동적 행동, 운동 기능 항목의 점수는 군간 유의미한 차이가 없었다. 시험군에서 7명, 대조군에서 9명이 정량화 뇌파 측정을 시행하였으며, 시험군에서 대조군에 비해 델타, 세타, 베타파, 하이베타파 주파수 대역의 진폭이 유의미하게 감소하였다.

3) 기타

Zheng XC (2017)³³⁾의 연구에서 American Society of Anesthesiologists classification class 1~3에 해당하는 복부 탈장 수술을 시행하는 노인 환자 50명을 이침 시험군 25명과 대조군 25명으로 나누어 비교한 결과, 시험군에서 대조군에 비해 의식소실(T1), 통증소실(T2) 시기의 중심동맥압과 심박동은 유의미하게 높았으며, BIS는 군간 유의미한 차이가 없었다. 의식소실(T1) 시기와 통증소실(T2) 시기의 마취제(프로포폴, 레미펜타닐)의 혈장농도 및 목표 효과 구획 농도는 대조군에 비해 시험군에서 유의미하게 낮았고, 레미펜타닐의 총 사용량이 유의미하게 적었다. 프로포폴 총 사용량, 수술시간, 마취시간은 군간 유의미한 차이가 없었다.

5. 뇌파를 활용한 평가지표

1) 신경계 질환

뇌전도 이상(腦電圖異常)을 평가지표로 사용한 연구는 총 4편^{16,18,23,24)}으로, 혈관성 치매 2편^{16,18)}, 뇌경색으로 인한 편마비 환자²³⁾, 뇌성마비를 대상으로 한 연구²⁴⁾가 각각 1편이었다.

혈관성 치매를 대상으로 한 연구¹⁶⁾에서 뇌전도 이상 소견을 알파리듬의 느려짐, 알파파의 일반화, 알파진폭의 감소, 알파파 진폭 조절의 이상, 세타파와 델타파 활동의 증가, 세타파 진폭의 증가, 좌측두와 전두 부위에서의 느린 뇌파 출현, 예파와 극파의 출현으로 서술하였다. 뇌전도 이상 외 평가지표로 알파파와 세타파의 주파수와 진폭을 사용하였다.

뇌경색으로 인한 편마비 환자를 대상으로 한 연구²³⁾에서는 알파파가 불규칙, 불안정하고 진폭조절 불량하며, 진폭의 변화가 크며 양측의 차이가 30%를 초과하거나 진폭이 100 μV 를 넘고, 베타파가 증가하고 진폭이 50~100 μV 정도로 커지는 높은 진폭의 베타파 활동이 나타나는 경우, 세타파 활동이 정상보다 많아지는 경우를 경도 뇌전도 이상으로, 알파파의 주파수가 감소하거나 느려지고 없어지는 경우, 세타파의 활동이 우세해지고, 극파, 첨파가 나타나는 경우를 중도 뇌전도 이상으로, 미만성의 델타파 혹은 세타파 활동이 우세하며, 자발 혹은 유발되는 극파 리듬, 첨파 리듬 혹은 복합파 리듬이 나타나는 경우를 중등도 뇌전도 이상으로 서술하였다.

뇌전증을 대상으로 한 연구^{19,20)}에서는 알파, 베타, 세타, 감마파 주파수 대역의 절대파위의 변화와 발작 사이의 뇌전증 활동(interictal epileptic activity), 뇌전증 모양 방전 횟수와 뇌전증 모양 방전의 진폭을 평가하였다.

급성 허혈성 뇌졸중 환자를 대상으로 한 2편의 연구^{21,22)}에서는 뇌경색 부위의 뇌파 주파수와 진폭을 측정하였다.

뇌성마비를 대상으로 한 연구²³⁾에서는 뇌전도 이상 정도를 경도, 중등도, 중증으로 나누어 평가하였다고 하였으나 구체적인 기술은 없었다.

2) 정신 장애

중풍 후 우울을 대상으로 한 연구 1편²⁵⁾, 주요우울장애를 대상으로 한 연구 2편^{26,27)}, 불면을 대상으로 한 연구 1편²⁹⁾,

총 4편의 연구에서 뇌전도 이상을 평가지표로 사용하였다.

중풍 후 우울을 대상으로 하는 연구 1편²⁵⁾과 불면을 대상으로 하는 연구 1편²⁹⁾에서 뇌전도 이상 정도를 정상, 경도 이상, 중등도 이상, 중증 이상 등으로 나누어 평가하였다.

중풍 후 우울을 대상으로 한 연구²⁵⁾에서 뇌전도 이상 정도를 평가하였으나 구체적인 기술은 없었다.

주요우울장애를 대상으로 2편의 연구^{26,27)}에서는 뇌전도 이상을 파형을 세타파 증가, 알파파의 느려짐, 알파파 리듬과 진폭의 조절 불량, 알파파의 일반화 혹은 광범위한 빠른 뇌파의 출현으로 기술하였고, 측정 시간 동안 뇌전도 이상 소견이 나타나는지 여부에 따라 이상과 정상으로 나누어 평가하였다.

중풍 후 불면을 대상으로 한 연구²⁸⁾에서는 수면다원검사를 통해 뇌파 및 신체 다양한 정보를 바탕으로 하여 수면 잠복기, 총 수면시간, 입면 후 각성 비율, 렘수면잠복기, 렘수면시간, 비렘수면 1~4단계의 시간을 평가지표로 사용하였는데, 뇌파와 관련된 특이 소견은 기술되지 않았다.

불면환자를 대상으로 한 연구²⁹⁾에서는 알파파 리듬이 불규칙하고 진폭이 200 μ V를 초과하며 진폭 조절이 불량한 경우, 전두엽 또는 기타 뇌 부위에서의 높은 진폭의 베타파 활동이 나타나고 전두엽과 측두엽에 20% 이상 출현하는 경우, 진폭이 40 μ V를 초과하는 세타파 활동이 전두엽과 측두엽에 10% 이상 출현하는 경우, 진폭이 20 μ V를 초과하는 델타파 활동이 나타나는 경우를 경도 뇌전도 이상으로, 세타파가 주로 우세하며, 과환기 후 높은 진폭의 델타파 출현하는 경우를 중등도 뇌전도 이상으로 기술하였다. 불면 환자를 대상으로 한 Chang JS (2016)³⁰⁾연구에서는 델타, 세타, 낮은 알파, 높은 알파, 낮은 베타, 높은 베타, 낮은 감마, 높은 감마파의 주파수 변화를 평가하였다.

범불안장애 환자를 대상으로 한 연구³¹⁾에서는 세타파 활동, 알파파 주파수, 알파리듬의 감소와 소실을 평가하였다.

자폐 스펙트럼 장애 아동을 대상으로 한 연구³²⁾에서는 델타, 세타, 알파, 베타, 하이베타파 주파수 대역의 스펙트럼 뇌파 진폭 변화를 정량화뇌파검사를 통해서 평가하였다.

3) 기타

탈장수술을 시행하는 노인을 대상으로 한 연구³³⁾에서는 바이스펙트럼 지수(bispectral index)를 측정하여 마취제 중 진정제의 효과를 측정하였다.

침 치료 중재 동안 뇌파를 측정한 2편의 연구^{21,22)}와 마취 후 수술시간 동안 평가한 1편의 연구³³⁾를 제외하고 뇌파는 치료 전과 후에 2회 측정되었다. 뇌파를 수집하기 위해 전극을 부착한 부위 혹은 뇌파 측정 채널에 대해 구체적으로 기술한 논문은 6편^{21,22,24,26,32,33)}이었다. 뇌파 측정 시 눈을 감았는지 떴는지 여부를 기술한 논문이 4편^{21,22,31,32)}, 뇌파 측정 시간을 기술한 논문이 6편^{21,22,26,27,30,32)}으로 상당수의 논문에서 뇌파 측정에 대한 구체적인 기술이 없었다(Table 2).

6. 중재방법

선정된 18편 연구의 침 중재에 대해 침 치료에 대한 논거, 자침에 대한 상세 내용, 처치내용, 치료의 다른 구성요소들, 시술자의 배경, 대조군 및 비교중재를 정리하여 제시하였다(Table 3).

1) 신경계 질환

포함된 9편의 연구 중 5편에서 시험군의 중재 방법으로 전침이 사용되었다. 3편의 연구에서 체침이, 1편의 연구에서 안침이 사용되었다.

포함된 연구 중 기존의 침 치료 방법을 응용하여 새로운 침 중재 방법을 사용한 연구가 3편이었다. 전침을 사용한 연구 중 Zhu YZ (2008)²³⁾은 상하지 신경을 자극하는 경혈을 선정하여 자침하고 전기자극술을 시행하는 전침신경간 치료(電鍼神經幹治療)를 사용하였다. 체침을 사용한 연구 중 Zhang Y (2017)¹⁹⁾은 체침과 함께 뇌파 측정을 통해 뇌전증 유발 병소부위에 해당하는 두침 자극구에 침 시술을 병행하는 뇌전도인도하침자치료(腦電圖引導下鍼治療)를 사용하였고, Bian JL (2001)²⁴⁾ 오전과 오후 각각 다른 경혈을 자침하는 성뇌개구침(醒腦開竅鍼)을 사용하였다.

시험군에서 가장 많이 사용된 경혈은 백회이며 총 4편의 연구에서 사용되었다. 그 다음으로 많이 사용된 경혈은 내관, 사신총, 외관, 곡지, 족삼리, 본신, 합곡, 풍지, 수삼리, 곤륜으로 각각 2편의 연구에서 사용되었다. 1회 침 치료 시간은 최소 10분에서 최대 30분이었으며, 침 치료 기간과 횟수는 최소 1회 치료부터 최대 90일까지 다양하였다.

2) 정신장애

포함된 8편의 연구 중 4편에서 시험군의 중재 방법으로 체침이 사용되었다. 2편의 연구에서 전침이, 1편의 연구에서

Table 2. The Details of EEG was Used in the Included Studies

Study	Population	Measurement items	Measurement site	Data collection condition	Measurement number and time
Chen ZH ⁽⁶⁾ (2006)	Vascular dementia	EEG abnormality: alpha rhythm slows down, generalized alpha wave, decreasing alpha wave amplitude, poor modulation of alpha wave amplitude, increasing of theta and delta activity, increasing theta wave amplitude, appearance slow wave at left temporal and frontal region, appearance of sharp or spike wave α wave frequency (Hz) α wave amplitude (μ V) θ wave frequency (Hz) θ wave amplitude (μ V)	NR	NR	2 (pre and after treatment) NR
Jiang H ⁽⁷⁾ (2008)	Vascular dementia	α wave frequency (Hz) α wave amplitude (μ V) θ wave frequency (Hz) θ wave amplitude (μ V)	NR	NR	2 (pre and after treatment) NR
Zhao R ⁽⁸⁾ (2015)	Vascular dementia	EEG abnormality: NR α wave frequency α wave amplitude θ wave frequency θ wave amplitude	NR	NR	2 (pre and after treatment) NR
Zhang Y ⁽⁹⁾ (2017)	Epilepsy	Power of α , β , θ , δ frequency bands Absolute power of α ($\alpha 1$, $\alpha 2$)-band Absolute power of β ($\beta 1$, $\beta 2$)-band Absolute power of θ -band Absolute power of δ -band Interictal epileptic activity	NR	NR	2 (pre and after treatment) NR
Yuan GH ⁽²⁰⁾ (2019)	Epilepsy	1. Frequency of EEG epileptiform discharge 2. EEG epileptiform discharge wave amplitude-spike wave, sharp wave, spike and wave complex, sharp and wave complex, polyspike	10~20 system NR	NR	2 (monitor the EEG within 1 hour before and after treatment) NR

Table 2. Continued 1

Study	Population	Measurement items	Measurement site	Data collection condition	Measurement number and time
Wu XL ⁽²¹⁾ (2013)	Acute ischemic stroke	EEG frequency (Hz) EEG amplitude (mv)	10~20 system 16 electrode ground and reference: A1/A2 at stroke side	(I) Supine position eyes-closed during electro-acupuncture (C1) Supine position eyes-closed during manual-acupuncture (C2) Supine position eyes-closed	1 (during treatment) For 10 min
Tian Z ⁽²²⁾ (2016)	Acute ischemic stroke	EEG frequency (Hz) EEG amplitude (mv)	10~20 system at stroke side	(I) Supine position eyes-closed (C1) Supine position eyes-closed during manual-acupuncture (C2) Supine position eyes-closed	1 (during treatment) For 10 min
Zhu YZ ⁽²³⁾ (2008)	Cerebral infarction induced hemiplegia patients	EEG abnormality - Mild abnormality: irregular or unstable alpha wave, poor modulation or alpha wave amplitude, increasing fluctuation of amplitude, the difference between both side exceeds 30% or the amplitude excess 100 μ V, increasing beta wave, increasing beta wave amplitude up to 50~100 μ V, high amplitude beta activity, increasing theta activity - Moderate abnormality: decreasing alpha wave, slow down frequency or disappear, theta activity dominance, appearance of sharp or spike wave - Severe abnormality: diffuse delta or theta activity dominance, appearance of sharp or spike wave	NR	NR	2 (pre and after treatment) NR
Bian JL ⁽²⁴⁾ (2001)	Infantile cerebral palsy	EEG abnormality: NR - Mild abnormality, moderate abnormality, severity abnormality	10~20 system 16 electrode active site: Fp1/Fp2, F3/F4, C3/C4, P3/P4, F7/F8, T3/T4, T5/T6, ground and reference site: A1/A2	NR	2 (pre and after treatment) NR
Dong JP ⁽²⁵⁾ (2017)	Post-stroke depression	EEG abnormality: NR - Normal, moderate abnormality, severity abnormality: NR	NR	NR	2 (pre and after treatment) NR
Huang X ⁽²⁶⁾ (2012)	Major depressive disorder	EEG abnormality: generalized alpha wave, slow down of alpha wave, poor modulation or alpha rhythm and amplitude, broad fast wave Normal, abnormal	18 electrode active site: Fp1/Fp2, F3/F4, C3/C4, P3/P4, O1/O2, F7/F8, T3/T4, T5/T6 ground and reference site: A1/A2	NR	2 (pre and after treatment) Over 3 min
Zhao R ⁽²⁷⁾ (2015)	Major depressive disorder	EEG abnormality: increase of theta wave, generalized alpha wave, slow down of alpha wave, poor modulation or alpha rhythm and amplitude, broad fast wave	18 electrode	NR	2 (pre and after treatment) Over 3 min

Table 2. Continued 2

Study	Population	Measurement items	Measurement site	Data collection condition	Measurement number and time
Ma XM ⁽²⁸⁾ (2016)	Post-stroke insomnia	Sleep parameter : sleep onset latency, total sleep time, WASO, REM latency, REM time, NREM sleep stage (S1, S2, S3, S4)	NR	NR	2 (pre and after treatment) During sleep
Zhao LG ⁽²⁹⁾ (2011)	Insomnia	EEG abnormality - Mild abnormality: irregular alpha rhythm, amplitude exceeds 200 μ V, poor modulation of alpha amplitude, appearance of high beta activity at frontal region, more than 20% at frontal and temporal region, appearance of theta activity with more than 40 μ V amplitude, more than 10% at frontal and temporal region, delta activity with more than 40 μ V amplitude - Moderate abnormality: theta activity dominance, appearance of high amplitude delta wave after hyperventilation	10 ~20 system 16 electrode	NR	2 (pre and after treatment) NR
Chang JS ⁽³⁰⁾ (2016)	Patients with insomnia symptom	δ frequency θ frequency Low α frequency High α frequency Low β frequency High β frequency Low γ frequency High γ frequency θ wave activity α wave frequency α wave rhythm decrease or disappear	NR	Lying on their backs in a comfortable, quiet environment For 10 min	2 (before and after acupuncture) For 10 min
Zhou XF ⁽³¹⁾ (2013)	Generalized anxiety disorder	α wave frequency α wave rhythm decrease or disappear	10 ~20 system ground and reference site: A1/A2	Waking eye-closed	2 (pre and after treatment) NR
Chan AS ⁽³²⁾ (2009)	Autistic spectrum disorder	q EEG spectral amplitudes of 5 frequency bands δ (1 ~3 Hz), θ (4 ~7 Hz), α (8 ~12 Hz), β (15 ~20 Hz), High β (20 ~38 Hz)	10 ~20 system FpZ ground and reference: A1/A2	Eyes-open resting condition	2 (pre and after treatment) 6 min
Zheng XC ⁽³³⁾ (2017)	Elderly patients undergoing abdominal external hernia surgery	Bispectral index	Frontal, temporal area	During operation	Until the end of surgery

EEG: electroencephalogram, NR: not reported, NREM: nonrapid eye movement, REM: rapid eye movement, WASO: Wake After Sleep Onset.

Table 3. The Details of Acupuncture

Study	Acupuncture rationale	Details of needling acupoints	Treatment regimen	Other components of treatment	Practitioner background	Control and comparator intervention
Chen ZH ⁽⁶⁾ (2006)	Electroacupuncture	Number of needle/session: 12 ~17 Names of acupoints: main acupoints Ex-HN1, GV20, GB13 (both), GB20 (both) Combination acupoints effluent heart-liver fire: LR3 (both), LR2 (both), HT8 (both) Sea of marrow insufficiency: KI3 (both), GB39 (both), GV7 Qi deficiency with blood stasis: LI4 (both), SP10 (both) Phlegm turbidity obstructing orifices: ST36, ST40, GV26 Liver-kidney insufficiency: BL18 (both), BL23 (both), GV4 (both) Dual deficiency of the spleen-kidney: BL20 (both), BL23 (both), ST36 (both) Deviated eye and mouth: ST6, ST4, ST7, LI20 (paralysis side) LI4 (heathy side) Hemiplegia LI15, LI11, LI10, TE5, LI4, GB30, GB34, ST36 (paralysis side) Depth of insertion: NR Response sought: de qi Needle stimulation: manual (neutral supplementation and draining method), electrical stimulation with 14 ~ 16 Hz, dilatational wave Retention time: 30 min Needle type: diameter 0.3 mm Stainless needles	Number of treatment sessions: NR Frequency and duration of treatment sessions: 1 time/day, at 9:00 am ~ 11:00 am, total 6 weeks	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C) Nimodipine 30 mg tid, 6 weeks
	Standardized treatment add acupoints according to pattern identification and symptoms					
Jiang H ⁽⁷⁾ (2008)	Eye acupuncture	Number of acupoints: extraorbital region of both eyes (upper energizer, lower energizer: heart, liver, kidney, spleen) Depth of insertion: NR Response sought: de qi Needle stimulation: manual (eye acupuncture) Retention time: 15 min Needle type: 0.30×25 mm filiform needle	Number of treatment sessions: 60 sessions Frequency and duration of treatment sessions: 1 time/day, 5 days/week, total 12 weeks	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C1) Body acupuncture 15 min/session, 1 time/day, 12 weeks at GV20, EX-HN1, GV24, BL23, SP6, ST36, KI3, GV26 (C2) Nicergoline tablets 20 mg tid, 12 weeks
	NR					
Zhao R ⁽⁸⁾ (2015)	Electroacupuncture	Number of needle/session: 12 ~15 Names of acupoints: HN23, GV20, GB13 (both), GB20 (both) Combination acupoints effluent heart-liver fire: LR3 (both), LR2 (both), HT8 (both) Sea of marrow insufficiency: KI3 (both), GB39 (both), GV7 Qi deficiency with blood stasis: LI4 (both), SP10 (both) Phlegm turbidity obstructing orifices: ST36, ST40, GV26 Liver-kidney insufficiency: BL18 (both), BL23 (both) Dual deficiency of the spleen-kidney: BL20 (both), BL23 (both), ST36 (both) Depth of insertion: NR Response sought: de qi Needle stimulation: electrical stimulation with 16 Hz, dilatational wave Retention time: 30 min Needle type: diameter 0.30 mm stainless steel needles	Number of treatment sessions: NR Frequency and duration of treatment sessions: 1 time/day, at 9:00 am ~ 11:00 am, 6 weeks	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C) Nimodipine 1 tablet tid for 6 weeks
	Standardized treatment add acupoints according to pattern identification and symptoms					

Table 3. Continued 1

Study	Acupuncture rationale	Details of needling acupoints	Treatment regimen	Other components of treatment	Practitioner background	Control and comparator intervention
Zhang Y ¹⁹⁾ (2017)	Electroencephalogram-guided scalp and body acupuncture (腦電圖引導下刺鍼治療)	Number of needle/session: Unknown Names of acupoints: scalp acupuncture site decided by EEG (MS2, 3, 8, 9, 10, 11, 13 same side of epileptogenic focus), body acupoints GV20, PC6, S13, ST40, K16, BL62 (opposite side of epileptogenic focus) Depth of insertion: 1) scalp acupuncture: NR 2) body acupoints: 0.3~0.5 inch (GV20), 1~1.5 inch (PC6), 0.5 inch (S13), 0.5~1.2 inch (ST40), 0.2~0.3 inch (K16, BL62) Response sought: de qi Needle stimulation: manual (twirling, neutral supplementation and draining method at scalp acupuncture, twirling, neutral supplementation and draining method at GV20, twirling, lifting-thrusting, neutral supplementation and draining method at PC6, twirling, neutral supplementation and draining method at S13, twirling, lifting-thrusting, and draining method at ST40, twirling, neutral supplementation and draining method at K16, BL62) Retention time: 30 min Needle type: NR	Number of treatment sessions: 30 sessions Frequency and duration of treatment sessions: during 30 min per 1 session, total 30 sessions	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: during acupuncture treatment, the patient's medicine did not change, and the anti-epileptic drug was not adjusted	NR	(C1) Body acupuncture 30 min/session, total 30 sessions at GV20, PC6, S13, ST40, K16, BL62 (both side) (C2) Original anti-epileptics continuation
Yuan GH ²⁰⁾ (2019)	Acupuncture	Number of needle/session: 1 Names of acupoints: GV20 Depth of insertion: NR Response sought: de qi Needle stimulation: manual (neutral supplementation and draining method per 10 min) Retention time: 30 min Needle type: 0.35×40 mm filiform needle	Number of treatment sessions: 1 session Frequency and duration of treatment sessions: 1 time for 30 min	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	Acupuncture 30 min/session 1 session at ST40
Wu XL ²¹⁾ (2013)	Electroacupuncture	Number of needle/session: 8 Names of acupoints: LI11, LI4, LI10, TE5, ST36, GB34, BL60, LR3 (paralysis side) Depth of insertion: NR Response sought: de qi Needle stimulation: electrical stimulation with 50~100 Hz, 1 mA continuous wave Retention time: 10 min Needle type: 2 inches filiform needle	Number of treatment sessions: 1 session Frequency and duration of treatment sessions: 1 time for 10 min	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C1) Conventional acupuncture 10 min/session at LI11, LI4, LI10, TE5, ST36, GB34, BL60, LR3 (paralysis side) (C2) Waitlist
Tian Z ²²⁾ (2016)	Electroacupuncture	Number of needle/session: 6 Names of acupoints: LI4, TE5, LI11, BL60, LI10, ST36 (paralysis side) Depth of insertion: NR Response sought: de qi Needle stimulation: electrical stimulation with 50~100 Hz, 1 mA continuous wave Retention time: 10 min Needle type: 2 inches filiform needle	Number of treatment sessions: 1 session Frequency and duration of treatment sessions: 1 time for 10 min	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C1) Conventional acupuncture for 10 min at LI4, TE5, LI11, BL60, LI10, ST36 (paralysis side) (C2) Waitlist for 10 min

Table 3. Continued 2

Study	Acupuncture rationale	Details of needling acupoints	Treatment regimen	Other components of treatment	Practitioner background	Control and comparator intervention
Zhu YZ ²³⁾ (2008)	Nerve stem electroacupuncture (電針神經幹治療) NR NR	Number of needle/session: 4 Names of acupoints: 2 inches below HT1 and PC6 (for the upper extremity), GB30 and SP6 (for the lower extremity) at paralysis side Depth of insertion: NR Response sought: de qi Needle stimulation: electrical stimulation with dilatational Wave Retention time: 30 min Needle type: NR	Number of treatment sessions: NR Frequency and duration of treatment sessions: 30 min/session for 2 weeks	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C) Conventional electroacupuncture 30 min/session, 2 weeks at LI15, LI11, LI10, TE5, LI4 (for the upper extremity), GB34, ST36, ST41, BL60 (for the lower extremity) at paralysis side
Bian JL ²⁴⁾ (2001)	Acupuncture for restoring consciousness and inducing resuscitation (醒腦開竅針) NR NR	Number of needle/session: Unknown Names of acupoints: (AM) PC6, GV26, SP6, EX-HN1, LI11, LI4, GB34, LR3/(PM) GB20, GB12, BL10, Hua-Tuo-Jia-Ji-Xue (華佗夾脊穴) Depth of insertion: 0.5 ~1 inch (PC6, LI11, LI4, GB34, LR3, Hua-Tuo-Jia-Ji-Xue), 0.3 ~0.5 inch (GV26), 1 ~1.5 inch (GB20, GB12, BL10) Response sought: de qi Needle stimulation: manual (twirling and lifting-thrusting draining method for 1 min at PC6, pecking sparrow draining method at GV26, lifting-thrusting tonifying method at SP6, twirling neutral supplementation and draining method at EX-HN1, twirling tonifying method at GB20, GB12, BL10, neutral supplementation and draining method at Hua-Tuo-Jia-Ji-Xue) Retention time: not retaining needles (under 2 years) and 20 min (above 2 years) Needle type: NR	Number of treatment sessions: 180 sessions Frequency and duration of treatment sessions: not retaining needles (under 2 years) and 20 min (above 2 years), twice/day, 90 days	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C) Conventional acupuncture 20 min/session, twice/day, 90 days at (AM) GV20, EX-HN1, ST36, SP6 and (PM) BL18, BL23
Dong JP ²⁵⁾ (2017)	Electroacupuncture scalp point through point therapy (頭部電針透穴刺法) NR NR	Number of needle/session: Unknown Names of acupoints: 1) head acupoints: GV24 through EX-HN3, GV17 through GV18, GB5 through GB6, GB15 through GB14, GB8 through GB7 2) body acupoints: HT7, SP6, PC6, LI4, LR3. Depth of insertion: 20 ~30 mm (head acupoints), NR (body acupoints) Response sought: de qi Needle stimulation: manual (after twirling for 1 min at 200 r/min, electrical stimulation for 30 min at head acupoints and neutral supplementation and draining method or twirling, lifting-thrusting supplementation and draining method at body acupoints), electrical stimulation for 30 min Retention time: 1 hr (head acupoints), 30 min (body acupoints) Needle type: 0.30 × 40 mm filiform needle	Number of treatment sessions: 30 sessions Frequency and duration of treatment sessions: 1 time/day, 30 days	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C1) Fluoxetine hydrochloride capsule 20 ~ 80 mg/day, 28 days (C2) Conventional acupuncture 30 min/session, 1 time/day 30 days at GV20, EX-HN1, EX-HN3, SP6, PC6, HT7, LI4, LR3

Table 3. Continued 3

Study	Acupuncture rationale	Details of needling acupoints	Treatment regimen	Other components of treatment	Practitioner background	Control and comparator intervention
Huang X ⁽²⁶⁾ (2012)	Acupuncture NR NR	Number of needle/session: 14 Names of acupoints: GV20, GV24, GB13 (both), GB20 (both), PC6 (both), HT7 (both), SP6 (both), LR3 (both) Depth of insertion: NR Response sought: de qi Needle stimulation: manual (neutral supplementation and draining at body acupoints and fast lifting-thrusting and twirling method for 2 min at 200 r/min at head acupoints) Retention time: 30 min Needle type: 0.38×40~50 mm filiform needle	Number of treatment sessions: 90 sessions Frequency and duration of treatment sessions: 30 min per/session, 1 time/day, 3 month	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C) Prozac capsules 20 mg, qd, 3 months
Zhao R ⁽²⁷⁾ (2015)	Acupuncture NR NR	Number of needle/session: 16 Names of acupoints: GV24, GB13 (both), LR3 (both), GB20 (both), PC6 (both), HT7 (both), GV20, L4 (both), SP6 (both) Depth of insertion: NR Response sought: de qi Needle stimulation: manual (neutral supplementation and draining at body acupoints and fast lifting-thrusting and twirling method for 2 min at 200 r/min at head acupoints) Retention time: 30 min Needle type: 0.38×40~50 mm filiform needle	Number of treatment sessions: 90 sessions Frequency and duration of treatment sessions: 30 min/ session, 1 time/day for 3 month	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C) Fluoxetine Hcl capsule 20 mg qd, 90 days
Ma XM ⁽²⁸⁾ (2016)	Daorentongdu acupuncture (調任通督針法) NR NR	Number of needle/session: Unknown Names of acupoints: GV20, GV24, CV4, CV6, HT7, SP6 Depth of insertion: NR Response sought: NR Needle stimulation: manual (CV4, CV6, GV20: tonifying method, GV24, HT7, SP6: tonifying deficiency and draining excess method) Retention time: 30 min Needle type: NR	Number of treatment sessions: NR Frequency and duration of treatment sessions: 30 min/session, 1 time/day for 4 weeks	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C1) Conventional acupuncture 30 min/session, 1 time/day 4 weeks at HT7, SP6, Ex-HN1 (C2) Estazolam 1 mg, hs, 4 weeks
Zhao LG ⁽²⁹⁾ (2011)	Electroacupuncture NR NR	Number of needle/session: 4 Names of acupoints: EX-HN1 Depth of insertion: 2 cm Response sought: NR Needle stimulation: electrical stimulation with intermittent wave, frequency 6 Hz, intensity 3 Retention time: 30 min Needle type: 0.35×40 mm filiform needle	Number of treatment sessions: NR Frequency and duration of treatment sessions: 30 min/session, 15 days	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C) Tianmeng capsule (甜夢膠囊) 4 capsules, bid, 15 days

Table 3. Continued 4

Study	Acupuncture rationale	Details of needling acupoints	Treatment regimen	Other components of treatment	Practitioner background	Control and comparator intervention
Chang JS ³⁰ (2016)	Acupuncture NR NR	Number of needle/session: 2 Names of acupoints: both SP6 Depth of insertion: 4 cm Response sought: NR Needle stimulation: NR Retention time: 20 min Needle type: 0.30 mm × 1.5 inches	Number of treatment sessions: 1 session Frequency and duration of treatment sessions: NR 20 min, 1 session	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C) Sham intervention at non-acupuncture points (both 1 cm inward SP6) for 20 min
Zhou XF ³¹ (2013)	Acupuncture NR NR	Number of needle/session: Unknown Names of acupoints: LU7, LU4, HT7, SI3, TE5, PC8, KI1, BL54, SP9, ST36, LR3, GB34 Depth of insertion: NR Response sought: de qi Needle stimulation: manual (penetrating method at LI4 and lifting-thrusting and twirling supplementation and draining method at PC8, PC6 and TE5, SP9 and GB34, LR3 and KI1) Retention time: No (after de qi remove acupuncture) Needle type: 75 mm long filiform needle at BL54, 0.30 × 25 mm stainless needles at LU4, PC8, PC6, TE5, SP9, GB34, LR3, KI1, ST36, LU7, SI3	Number of treatment sessions: 42 sessions Frequency and duration of treatment sessions: after de qi remove acupuncture, 1 time/day, 6 weeks	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C) Clonazepam 0.5 mg (from 1 mg to 4 ~ 8 mg) bid, 6 weeks
Chan AS ³² (2009)	Seven-star needle stimulation NR NR	Number of needle/session: Unknown Names of acupoints: 2 side of back from the lumbar to the thoracic region along spine (about half an inch on each side), along the midline on the front side of the body, the dorsal and the posterior parts of the head Depth of insertion: 0.5 ~ 1.0 mm Response sought: NR Needle stimulation: seven-star needle stimulation (tapping approximately 20 times per 5 sec with the dermatoneural medical hammer tapping 3 times at each stimulation site with a distance of about 2 cm between each tap) Retention time: 5 ~ 10 min Needle type: seven-star needle 7 blunt needles (5 mm long)	Number of treatment sessions: 30 sessions Frequency and duration of treatment sessions: 5 ~ 10 min/session, 5 sessions/week, total 6 weeks	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: NR	NR	(C) Waitlist

Table 3. Continued 5

Study	Acupuncture rationale	Details of needling acupoints	Treatment regimen	Other components of treatment	Practitioner background	Control and comparator intervention
Zheng XC ³³ (2017)	Auricular needles embedding NR NR	Number of needle/session: 4 Names of acupoints: Fugugou (Extra), Gan (CO12), Pizhixia (AT4), Shenmen (TF4) Depth of insertion: 2 mm Response sought: NR Needle stimulation: press each acupoint 10 times Retention time: until the end of the operation Needle type: 0.22 × 5 mm intradermal needle	Number of treatment sessions: 1 session Frequency and duration of treatment sessions: until the end of the operation, 1 session	Details of other interventions administered to the acupuncture: none Setting and context of treatment: Preoperative fasting 12 h, water limit 4 h, and toilet discharge are common. Thirty minutes before anesthesia, the patient's bed was tilted and acupoints were disinfected with 75% ethanol. The operator presses the tape at 10 times with a pressure method 30 minutes before anesthesia. The auricular needles is maintained until the operation is completed.	NR	(C) Medical tape applying 30 min before anesthesia induction at Fugugou (Extra), Gan (CO12), Pizhixia (AT4), Shenmen (TF4), no stimulation

C: Control group, NR: Not Reported.

서 칠성침이 사용되었다.

포함된 연구 중 기존의 침 치료 방법을 응용하여 새로운 침 중재 방법을 사용한 연구가 2편이었다. 체침을 사용한 연구 중 Ma XM (2016)²⁸⁾는 관원, 기해, 백회혈에 보법을 사용하고 신정, 신문, 삼음교혈에 허보실사법을 행하는 조임통독침법(調任通督鍼法)을 사용하였으며, 전침을 사용한 연구 중 Dong JP (2017)²⁵⁾는 체침과 함께 두부에 위치한 신정과 인당, 뇌화와 강간, 현로와 현리, 두임읍과 양백, 솔곡과 곡빈을 각각 투자하고 전기자극술을 시행하는 두부전침투혈자법(頭部電鍼透穴刺法)을 사용하였다.

시험군에서 가장 많이 사용된 혈위는 삼음교로 총 6편의 연구에서 사용되었고, 그 다음으로 많이 사용한 경혈이 신문, 태충으로 각각 5편의 연구에서 사용되었다. 1회 침 치료 시간은 최소 20분에서 최대 1시간이었으며, 침 치료 기간과 횟수는 최소 1회 치료부터 최대 90일이었다.

3) 기타

Zheng XC (2017)³³⁾은 시험군 중재 방법으로 이침을 사용하였다. 마취 30분 전 이침 혈위 중 복고구(腹股溝), 간, 피질하, 신문혈에 피내침을 시술하고 각 혈위를 10회씩 눌러서 자극하였다.

7. 이상반응 보고

18편의 연구 중 이상반응을 보고한 연구는 3편이었다. Zhang Y (2017)¹⁹⁾은 연구 기간 중 이상반응이 발생하지 않았다고 기술하였다. Huang X (2012)²⁶⁾은 치료 후 45일 뒤 이상반응 발생은 양약 대조군이 4건(6.6%), 체침 시험군이 3건(5%), 치료 종료 후 이상반응의 발생은 양약 대조군에서 18건(30%), 체침 시험군에서 4건(6.6%)으로 보고되어 시험군이 대조군에 비해 이상반응 발생이 적었다. Zhao R (2015)²⁷⁾은 양약 대조군의 이상반응 발생 14건(31.1%)에 비해 체침 시험군에서 이상반응의 발생은 5건(11.11%)으로 유의미하게 낮았다고 보고하였다($p < 0.05$).

IV. 고찰

1. 연구 결과 요약 및 고찰

본 연구에서 국내외 문헌검색사이트를 통해 뇌파를 침 치료의 효과를 평가하는 지표로 활용한 총 18편의 연구를 선

정하여 분석하였다.

선정된 연구의 연구대상은 탈장수술을 시행하는 노인환자를 제외하고는 혈관성 치매, 뇌전증, 급성 허혈성 뇌졸중, 뇌경색, 뇌성마비와 같은 신경계 질환과 중풍 후 불면, 불면, 중풍 후 우울, 주요우울장애, 범불안장애, 자폐스펙트럼 장애와 같은 정신장애로 뇌파검사가 뇌의 다양한 병리적 상태를 평가하는 도구로써 활용되고 있었다.

선정된 연구에서 가장 많이 사용된 평가지표는 뇌전도 이상이었다. 이상 정도를 경도, 중등도, 중증 등으로 나누어 평가하거나 뇌전도 이상 소견 유무에 따라 정상, 이상으로 나누어 평가하기도 하였다.

공통적인 뇌전도 이상으로 알파파 리듬이 느려지거나, 알파파가 전반적으로 출현하거나 알파파의 조절에 이상 발생하는 등의 알파파의 비정상적 변화와 뇌전도 이상의 중증도가 심해질수록 세타파와 델타파 같은 느린 뇌파 활동이 우세하였다. 알파파의 비정상적 변화는 경도 뇌전도 이상, 느린 뇌파 활동의 증가는 중등도 혹은 중증 뇌전도 이상소견이었으며, 뇌졸중 관련 대상 연구에서는 공통적으로 극파, 예파 등의 뇌전증 모양 방전의 출현을 기술하였다. 이러한 뇌전도 이상은 뇌 손상으로 인한 뇌파 소견과 유사점이 많은데, 선행연구에서 경미한 외상성 뇌손상에서 느린 알파파가 관찰되고³⁴⁾ 뇌졸중으로 인해 느린 알파파가 일시적으로 나타났다³⁵⁾. 또한 허혈성 뇌졸중 부위에서 델타파, 세타파와 같은 느린 뇌파가 증가하고 알파파, 베타파와 같은 빠른 뇌파가 감소하였고³⁶⁾, 뇌졸중 후 주기적인 편측성 뇌전증 모양 방전의 출현이 불량한 예후를 시사하고 뇌전증 발생의 위험 인자이다³⁷⁾. 이는 미루어 선정된 연구에서 치료 후 뇌파 이상의 감소는 뇌 손상으로 저하된 뇌 활동의 개선을 의미하는 것으로 생각된다.

공통적으로 기술된 뇌전도 이상 소견 외 주요우울장애의 뇌전도 이상 소견으로 빠른 뇌파의 광범위한 출현이 기술되었다. 이 뇌파 소견은 우울증 초기에 나타나는 불안증상과 관련하여 베타파의 광범위한 증가가 관찰된다³⁸⁾ 선행연구로 미루어 볼 때 우울한 기분과 흥미의 저하, 즐거움의 상실과 같은 주요우울장애의 핵심증상 변화의 평가지표로 한계가 있다고 사료된다. 향후 연구설계 시 기존 연구에서 밝혀진 전두엽 비대칭성³⁹⁾, 전두엽과 측두엽, 두정엽, 후두엽 사이에서의 세타파와 알파파의 높은 일관성(coherence) 및 전두엽과 측두엽에서 베타파의 높은 일관성(coherence)⁴⁰⁾

같은 우울증의 뇌파 소견을 참고할 수 있을 것이다.

불면 뇌전도 이상 소견으로 전두엽과 측두엽의 하이 베타파 출현이 있는데 Riemann 등⁴¹⁾이 제안한 불면장애 환자들의 생리적 과각성 메커니즘을 설명하는 과각성 모델(Hyperarousal model)과 부합하며, 각성 시 베타파가 유의미하게 증가한다는 연구결과와도 일치한다⁴²⁾. 또한 DSM-5에서도 과각성을 불면장애의 진단지표로 기술하였으므로⁴³⁾ 향후 연구에서 전두엽과 측두엽의 베타파 과잉활동의 감소를 불면 치료의 주요 치료 목표와 평가지표로 활용할 수 있으리라 사료된다.

뇌성마비 대상 연구에서 평가지표로 사용된 뇌전도 이상에 대한 기술이 없었다. 선행연구에서 편마비성 뇌성마비 아동 26명의 정량화 뇌파 소견을 건강한 아동과 비교한 결과, 좌우 반구에 대한 알파, 세타, 델타파의 분포에서의 유의미한 차이가 나타났으며, 좌우 측두엽, 두정엽, 후두엽 사이의 알파파의 일관성(coherence)이 낮았고, 뇌 반구 내의 뇌파 일관성(coherence)이 좌우 비대칭성을 보였다고 보고하였다⁴⁴⁾. 또한 편측 경직성 뇌성마비의 경우 중심 전극에서의 사건관련동기화(event-related synchronisation)와 사건관련동기화소멸(Event-related desynchronisation)의 감소 소견이 빈번하게 보인다고 보고하였다⁴⁵⁾. 향후 뇌성마비의 분류와 침범부위에 따른 뇌파의 이상소견 확인 및 정량화 뇌파 검사와 사건유발전위를 활용한 평가지표의 발굴이 필요할 것으로 사료된다.

뇌전도 이상 외 특정 뇌파의 주파수 혹은 진폭, 특정 주파수 대역의 절대파워 및 스펙트럼 진폭의 변화 등 뇌파를 활용한 다양한 평가지표가 활용되었다.

특정 뇌파의 주파수와 진폭을 평가한 연구를 살펴보면, 혈관성 치매 연구에서 치료 후 알파파의 주파수와 진폭이 증가하고, 세타파 진폭이 감소하였다. Moretti⁴⁶⁾가 제안한 세타/알파 비율은 치매와 관련된 뇌 손상의 평가에 유용한 지표이며, 세타/알파 비율의 증가가 뇌혈관 손상을 예민하게 반영한다⁴⁷⁾는 선행연구로 미루어 알파파의 증가와 세타파의 감소는 뇌혈관 손상으로 저하된 뇌의 기능 회복을 의미한다고 생각할 수 있다.

급성 허혈성 뇌졸중 환자에게 전침 혹은 침 자극 후 뇌 허혈 부위의 주파수와 진폭을 평가한 것은 신경세포의 전기적 활동의 증가 여부와 신경세포 간 전기적 소통의 소생 여부를 관찰한 것으로 생각된다. 그러나 치료 후 뇌파 변화는

전침 자극에 대한 일시적 반응일 가능성도 배제할 수 없으므로 향후 전침 치료 후 지속적이고 안정적인 뇌파의 주파수와 진폭의 상승여부 및 임상증상의 호전과의 상관관계를 탐색하는 연구가 필요하다고 생각된다.

범불안장애 환자에게 알파파의 주파수 증가, 알파파 리듬의 감소와 소실을 평가한 것은 정상 불안 혹은 신경증적 불안이 있는 환자들에게 알파파 리듬의 감소 혹은 소실과 알파파 주파수의 증가, 베타파 증가 소견이 있다는 선행연구⁴⁸⁾와 부합한다. 선정된 연구에서 베타파 과잉 활성화는 평가되지 않았는데, 불안과 관련된 가장 일반적인 패턴 중 하나가 과도한 베타파 활동임을 보고한 기존연구^{48,49)}결과를 고려하였을 때, 향후 알파파의 감소와 베타파 활동의 과잉을 범불안장애 관련 평가지표로 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

자폐 스펙트럼 장애 아동에게 치료 전후 델타, 세타, 알파, 감마파 주파수 대역의 스펙트럼 진폭을 평가한 결과 시험군에서 대조군에 비해 델타, 세타, 베타 주파수의 진폭이 유의미하게 감소하였다. 이는 뇌 활동이 저하되었을 때 나타나는 델타, 세타파가 감소하고, 불안과 긴장 시 보이는 베타파가 감소한 결과로 짐작된다. 그러나 자폐 스펙트럼 장애 아동이 치료자와 상호작용하는 동안 그렇지 않은 경우에 비해 후두부위의 세타, 알파, 베타, 감마파의 주파수 대역의 파워가 전반적으로 상승한 연구결과⁵⁰⁾ 및 18회의 뉴로피드백 훈련 후 감마 주파수의 상대파워가 증가하고 세타/베타 비율이 감소한 연구결과⁵¹⁾와는 상반되어 후속연구를 통해 확인이 필요하다.

가장 많이 사용된 치료 방법은 전침과 체침으로 각각 7편의 연구에서 사용되었다.

포함된 연구들의 질환별로 사용하는 치료 방법을 검토한 결과, 전침은 주로 혈관성 치매, 급성 허혈성 뇌졸중, 뇌경색으로 인한 편마비, 중풍 후 우울 등의 뇌졸중 관련 질환에 활용되었다. 기존 메타분석 연구에서도 전침이 급성 뇌졸중 환자의 감각운동기능과 일상생활 기능의 향상⁵²⁾, 급성 뇌졸중 생존자의 운동 기능 장애의 개선⁵³⁾, 뇌졸중 후 연하장애의 개선⁵⁴⁾에 유효성이 있다는 연구결과가 보고되었고, 중풍 후 우울증상 치료에 있어 항우울제보다 안전성이 우수하다는 연구결과가 보고되었다⁵⁵⁾. 향후 뇌졸중 후 발생하는 신경, 정신장애 치료 시 임상에서 전침의 활용을 적극 고려할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에 포함된 대부분의 연구에서 시험군이 대조군에

비해 임상증상, 불안, 우울, 수면, 인지기능의 지표 개선에 유의한 효과를 보였으며, 뇌파를 활용한 평가지표의 개선을 보고하였다. 그러나 대조군이 서로 다른 경혈에 침 치료를 시행한 Yuan GH (2019)²⁰의 연구, 비경혈점에 침 치료를 시행한 대조군과 비교한 Chang JS (2016)³⁰의 연구, 이혈에 의료용 테이프를 붙이고 자극을 시행하지 않은 대조군과 비교한 Zheng XC (2017)³³의 연구의 경우 뇌파를 활용한 평가지표에서 유의미한 차이를 보이지 않았다. 김 등⁵⁶의 연구에서 알파파와 베타파 주파수 대역의 변화는 실험군과 sham침 대조군 간 유의미한 차이가 없어 본 연구에 포함된 논문과 유사한 결과를 보였다. 그러나 수면박탈 쥐 모델을 활용한 실험 연구에서 백회에 침 치료를 시행한 실험군과 비경혈점에 자침한 대조군은 치료 전후 뇌파를 활용한 평가지표에서 유의미한 차이가 없었다고 보고하여 본 연구에 선정된 연구와는 상반된 결과를 보였다⁵⁷. 향후 sham침 혹은 비경혈점 침 자극과 진짜 침이 뇌파변화에 미치는 영향의 차이에 대한 후속 연구가 필요하리라 사료된다.

2. 한계점 및 향후 연구 제언

본 연구의 한계점은 다음과 같다.

첫 번째, 포함된 연구 중 뇌파의 측정 부위, 측정 시간, 눈을 감은 상태 혹은 뜬 상태에서 측정하였는지 등의 뇌파 측정 방법에 대한 기술이 누락된 연구가 다수 있었으며, 뇌전도 이상을 비롯한 뇌파를 활용한 평가지표에 대한 상세한 기술이 없는 논문도 있어 연구방법을 재현하기에는 한계가 있을 것으로 예상된다. 두 번째, 특정 질환, 연구대상, 특정 침 치료방법을 한정하지 않아 포함된 연구의 대상, 치료방법, 평가도구가 매우 다양하였다. 이 연구의 결과는 뇌파를 평가지표로 활용한 침 치료 임상연구의 동향에 대한 정보는 제공하지만, 특정 질환에 대한 침 치료의 유효성과 안전성을 확인하는 자료로 활용은 제한적이다.

향후 뇌파를 한의 증재의 평가도구로 혹은 진단지표로 활용하는 임상연구 설계를 위해 다음 사항에 대한 다음 사항을 제언하고자 한다.

첫째, 정량화 뇌파 분석의 활용이 필요하다. 뇌파 판독 시 파형의 형태를 눈으로 찾아보는 정성적 분석은 판독자의 주관적 해석이 완전히 배제되기 어렵다. 또한, 연령별로 정상 뇌파 소견도 다르기 때문에 노화로 인한 정상적인 변화나 소아에서 정상적인 뇌의 발달 과정으로 발생하는 뇌파의 변

화에 대한 판독기준의 설정이 어렵다는 한계가 있다. 이러한 문제는 정량화 뇌파 분석으로 어느 정도 해결 가능할 것으로 사료된다. 정량화 뇌파 분석으로 각 주파수 대역별 전기적 활성도 측정 채널 간의 기능적 연결성 분석도 가능하고 데이터베이스의 기준집단과 비교하여 살펴볼 수 있다^{2,58}. 최근 신경정신질환의 잠재적인 진단적 생물학적 지표와 치료반응의 예측인자로써의 정량화 뇌파에 대한 연구가 확대되고 있다⁶. 한의학계에서도 ADHD 아동의 정량화 뇌파 특성과 한의 변증 유형의 관련성을 살펴보는 등⁵⁹의 정량화 뇌파분석을 활용한 진단적 지표의 발굴 연구가 수행되었다. 그러나 진단과 평가에 특정 뇌파 소견이 확정되지 않은 질환이 많으므로, 선행연구에서 제시한 뇌파 소견을 평가지표로 활용하는 것과 더불어 새로운 뇌파 지표의 발굴에 대한 후속연구도 필요하다. 이러한 후속연구에 정량화 뇌파 분석이 유용하게 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

둘째, 치료 전 질환군의 뇌파를 정상군의 뇌파의 비교하여 연구대상자 뇌파 측정항목 점수가 정상군의 정규분포에 대비하여 얼마나 벗어나 있는지 확인하여야 한다. 이 또한 정량화 뇌파 분석 및 정상 뇌파의 표준화 데이터베이스와 비교로 가능하다. 선정된 연구 중 치료 전 대상자 뇌파 측정값이 정상군과 비교하여 얼마나 차이가 나는지 확인한 연구는 없었다. 선정된 연구결과로 치료 전후 특정 뇌파 요소의 변화를 확인할 수 있었으나 상승 혹은 저하하는 변화의 의미가 정상군의 정규분포에 가까워지는 것인지 여부는 알 수 없었다. 향후 연구 혹은 임상현장에서 치료 개입 전 측정된 뇌파를 기준집단과 비교하는 과정이 반드시 필요하며, 이를 통해 질환에 특이적인 뇌파 소견도 확인할 수 있으리라 사료된다.

셋째, 본 연구 결과로 특정 질환에 가장 효과적인 침 치료 방법을 확인하거나, 특정 침 치료 방법 간의 효과에 대해 비교할 수는 없었으나, Zhang Y (2017)¹⁹의 연구에서 두침 자극구를 Dong JP (2017)²⁵의 연구에서 두부 혈위에 전기 자극술을 추가하는 치료방법을 활용하였다. 선행연구에서 두피 바깥쪽에서 전류자극을 주는 경두개자극치료는 대뇌피질의 신경세포의 흥분성의 변화에 영향을 미쳐 뇌 기능의 변화를 유도한다고 알려져 있다⁶⁰. 또한 대뇌피질의 기능학적 위치에 따라 자극구를 설정한 두침 치료는 다양한 중추신경계 질환에 활용되고 있다. 최근 국내에서 두침과 전기자극술을 결합한 경두개자극과 발효황금 투여를 병행한

치료가 대뇌의 허혈손상을 회복하였다는 동물실험 결과가 보고되었다⁶¹⁾. 이상의 결과로 미루어 경두개전침술은 신경정신질환의 침 치료 방법으로 유용하게 활용될 수 있으리라 사료되며, 향후 신경정신질환에 대한 경두개전침술이 뇌파 변화에 미치는 영향에 대한 연구 설계도 고려할 수 있을 것으로 사료된다.

넷째, 포함된 연구는 모두 1회 침 치료 중재 후 뇌파를 평가하거나 치료 전후의 측정된 뇌파를 비교한 연구가 대부분이었으며, 치료 종료 후 추적관찰을 시행한 연구는 없었다. 향후 치료 종료 후 뇌파의 변화 소견의 유지 여부를 살펴보는 추적관찰 평가와 더불어 뇌파의 변화와 증상 호전의 선후 관계 여부를 살펴보는 연구도 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 결과는 뇌파를 평가도구로 활용하여 신경질환 혹은 정신장애에 대한 침 치료 혹은 한의치료의 임상연구 설계 시 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 뇌파는 한의치료의 신경생리학적 기전을 밝히고 치료 효과에 대한 정량적인 평가하는데 유용하게 활용될 수 있으리라 생각되며, 정량화 뇌파 분석을 활용하면 보다 뇌 활동 변화에 대한 보다 다양하고 신뢰성 있는 정보를 얻을 수 있을 것으로 사료된다. 향후 임상연구 설계 시 임상 증상의 호전 및 뇌의 기능에 변화를 줄 수 있는 중재 방법을 계획하고 질환에 특정한 뇌파 소견을 평가지표로 활용하는 체계적인 임상연구가 수행된다면 신경정신질환에 대한 침 치료를 비롯한 한의치료의 임상적 근거의 공고화와 기전 규명에 기여할 수 있을 것으로 기대하며, 그를 위한 질환별 특정한 뇌파 소견 발굴에 대한 후속연구도 필요하리라 사료된다.

V. 결론

뇌파를 평가도구로 사용한 침 치료 중재 무작위대조군 임상연구를 9개의 국내외 데이터베이스에서 검색하고 선정된 18편의 논문을 체계적 고찰 분석한 결과 다음의 결론을 얻었다.

1. 연구대상 질환은 혈관성 치매 대상 연구가 3편, 뇌전증, 급성 허혈성 뇌졸중, 불면, 우울증을 대상으로 한 연구가 각각 2편으로 대부분 신경계 질환, 정신장애였다.

2. 침 치료 중재 방법 중 전침과 체침을 사용한 연구가 각각 7편으로 가장 많았고, 전침은 신경계 질환 특히 뇌졸중 관련 질환에 주로 활용되었다. 그 외 이침, 안침, 칠성침, 두

침이 각각 1편의 연구에서 사용되었다. 침 중재 시간, 횟수, 빈도 등은 연구대상에 따라 다양하였다.

3. 뇌파 관련 평가지표 중 가장 많이 사용된 것은 뇌전도 이상으로 8편에서 사용되었으며, 뇌전도 이상은 질환에 따라 약간의 차이가 있었으나 대부분 느린 뇌파의 우세, 뇌전증 뇌파의 출현 등 뇌손상 시 나타나는 뇌파 소견과 유사점이 많았다. 그 외 특정 뇌파의 주파수와 진폭, 뇌전증 모양 방전, 특정 주파수 대역의 절대파워, 수면다원검사를 활용한 수면구조, 바이스펙트럼 지수(bispectral index) 등이 평가지표로 사용되었다.

4. 대부분의 연구에서 침 치료 중재 전후 뇌파의 변화가 관찰되었으나, 포함된 연구의 비뚤림 위험이 높았고, 뇌파 측정 방법에 대한 상세한 기술이 부족하였다.

본 연구결과를 분석하여 다양한 한의치료의 신경생리학적 기전의 검증과 치료 효과의 객관적 도구로써 뇌파의 사용 가능성을 예측할 수 있었으며, 그를 위해 뇌파 측정의 재현성 제고 및 질환별 특이적인 뇌파 소견 발굴에 대한 후속연구가 필요하다.

REFERENCES

1. Seon JI, Lee SD, Han SM, Park MJ, Kang JW, Nam DW, Yoon GY, Choi DY, Lee JD. The Effect of Manual Acupuncture on the Waves of the Electroencephalogram. *Journal of Acupuncture Research*. 2011;8(2):27-41.
2. Jung KY. EEG Signal Analysis. *the Korean Society for Clinical Neurophysiology*. 2002;4(2):163-5.
3. Ryu GH, Choi JH. Interpretation of Polysomnography. 2019;30(1):12-9.
4. Youn T, Kwon JS. Clinical Applications of Quantitative EEG. *Sleep Medicine and Psychophysiology*. 1995;2(1):31-43.
5. Klassen BT, Hentz JG, Shill HA, Driver-Dunckley E, Evidente VGH, Sabbagh MN, Adler CH, Caviness JN. Quantitative EEG as a predictive biomarker for Parkinson disease dementia. *Neurology*. 2011;77(2):118-24.
6. McVoy M, Lytle S, Fulchiero E, Aebi ME, Adeleye O, Sajatovic M. A systematic review of quantitative EEG as a possible biomarker in child psychiatric disorders. *Psychiatry Res*. 2019;279:331-44.
7. Lv QY, Xu GX, Pan YX, Liu TT, Liu XD, Miao LQ, Chen X, Jiang L, Chen J, He YJ, Zhang R, Zou YH. Effect of Acupuncture on Neuroplasticity of Stroke Patients with Motor Dysfunction: A Meta-Analysis of fMRI Studies. *Neural Plast*. 2021;2021:8841720. doi: 10.1155/2021/8841720. eCollection 2021.

8. Lee DH, Kim JH, Kwon BI. Clinical Studies of Acupuncture Treatment for Alzheimer's Disease Using Neuroimaging Method: A Review of Literature. *J Physiol & Pathol Korean Med.* 2020;34(5):222-8.
9. Kang TR. Effect of Electroacupuncture at GB14 on Brain Activity. *Korean Journal of Acupuncture.* 2019;36(4):241-51.
10. Yoon DS, Hong SW, Lee YS. The Effect of Electroacupuncture at Sobu(HT8) on the EEG and HRV. *Korean Journal of Acupuncture.* 2013;30(4):305-18.
11. Lee SH, Choi KH, Cho SJ, Choi SM, Hong KE, Ryu YH. EEG Changes due to Low-Frequency Electrical Stimulation to the BL62 and KI6 of Elderly Women. *Korean Journal of Acupuncture.* 2013;30(2):135-42.
12. Byun H, Lee JH, Jung CY, Kim EJ, Lee JD, Choi DY, Kim KS, Lee SD. The Review on the Domestic Korean Medicine Studies of Electroencephalogram. *The Journal of Korean Acupuncture&Moxibustion Society.* 2010;27(1):137-48.
13. Lee GE, Mun SJ, Lee SI, Lim JH, We YM, Moon KS, Lyu YS, Kang HW. Analysis of Quantitative Electroencephalography (QEEG) Following Acupuncture Treatment in Patients with Insomnia: Z Scored Absolute Power and sLORETA. *J of Oriental Neuropsychiatry.* 2016;27(3):169-84.
14. Yu SY. Clinical study on the effect of rapport building on the quantitative EEG change and Deqi sensation of acupuncture on the shenmen(HT7) [Doctorate]. [Iksan]:Wonkwang University College of Korean Medicine;2018.
15. Son SE. Clinical study on how meditation affects quantitative EEG and 24-hours activity electrocardiogram [Doctorate]. [Iksan]:Wonkwang university College of Korean Medicine;2019.
16. Chen ZH, Lai XS, Jiang GH. Effects of Electro-acupuncture on Electroencephalography in Patients with Vascular Dementia. *Chinese Journal of Integrative Medicine.* 2006;26(8):738-40.
17. Jiang H, Gao BB, Jin YA. Clinical Observation of EEG on Vascular Dementia by Eye Acupuncture Treatment. *Chinese archive of traditional chinese medicine.* 2008;26(4):799-800.
18. Zhao R. Observation on electroacupuncture treatment of 35 cases of vascular dementia with electroencephalogram. *Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine.* 2015;36(12):1658-60.
19. Zhang Y, Ke LL, Liu GC, Shi Y, He JL, Luo HS, Huang LH. Clinical Observation of Electroencephalogram-guided Acupuncture in Treating Epilepsy. *Shanghai J Acu-mox.* 2017;36(10):1190-5.
20. Yuan GH, Xue H, Shen H. Clinical Study on the Immediate Effect of Acupuncture at Baihui and Fenglong Points on Abnormal EEG in Epilepsy Patients. *Asia-Pacific Traditional Medicine.* 2019;15(08):124-6.
21. Wu XL, Wang LM, Wang X. Analysis of EEG With Acupuncture Treatment of 30 Cases of Acute Ischemic Stroke. *World Chinese Medicine* 2013;8(8):949-51.
22. Tian Z. Clinical observation of electroacupuncture on electroencephalogram in patients with acute ischemic stroke. *Journal of Emergency in Traditional Chinese Medicine.* 2016;25(06):1146-8.
23. Zhu YZ, Chen Y, Zhang YY. Observations on an Early Change in Cerebral Electricity in Electroacupuncture of Nerve Stem for Cerebral Infarction-induced Hemiplegia. *Shanghai Journal of Acupuncture and Moxibustion.* 2008;27(11):6-7.
24. Bian JL, Han A, He J, Lai LP, Jin JL. Clinical Study on Treatment of Infantile Cerebral Palsy with Acupuncture for Restoring Consciousness and Inducing Resuscitation. *Chinese Acupuncture&Moxibustion.* 2001;21(06):323-5.
25. Dong JP, Xu YZ, Zhang YanLi Y, Chen C. Clinical Study on Post Stroke Depression Treated with Electro-acupuncture Scalp Point-through-Point Therapy. *Chinese Journal of Traditional Medical Science and Technology.* 2017;24(04):395-8.
26. Huang X, Chen Y, Shi L, Mu LP. Effect of Acupuncture on EEG and Efficacy of Depressive Patients. *Acta Chinese Medicine and Pharmacology.* 2012;40(2):55-8.
27. Zhao R. Analysis the changes of electroencephalogram and therapeutic effect of acupuncture for treatment of depression. *Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine.* 2015;36(11):1524-7.
28. Ma XM, Yang ZX, Yu HB, Li JJ, Yan B, Liu YF, Zhou P, Zhang SY. The influence of Daorentongdu acupuncture on the parameters of sleep EEG in patients with post-stroke insomnia. *Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine.* 2016;37(07):913-5.
29. Zha LG, Shi RX, Wu Q, Zhang Q, Ma L, Sun SH. Electroacupuncture at Sishencong Point in the Treatment of Insomnia and the Observation of Brain Electrical Activity Mapping (BEAM). *Journal of Clinical Acupuncture and Moxibustion.* 2011;27(06):35-6.
30. Chang JS, Liu HP, Lin WY. Acupuncture at SP6 Point in Lower Extremities Improved Patients' Insomnia, Which Was Also Shown Through Ryodoraku Electrical Measurements. *Acupuncture&Electro-Therapeutics Research.* 2016;41:79-93.
31. Zhou XF, Li Y, Zhu H, Chen LL. Impacts of acupuncture at twelve meridians acupoints on brain waves of patients with general anxiety disorder. *Chinese Acupuncture&Moxibustion.* 2013;33(05):395-8.
32. Chan AS, Cheung MC, Sze SL, Leung WW. Seven-Star Needle Stimulation Improves Language and Social Interaction of Children with Autistic Spectrum Disorders. *The American Journal of Chinese Medicine.* 2009;37(3):495-504.
33. Zheng XC, Wan LL, Gao F, Chen JH, Tu WS. Effect of ear point embedding on plasma and effect site concentrations of propofol-remifentanyl in elderly patients after target-controlled induction. *Chinese Acupuncture & Moxi-*

- bustion. 2017;37(08):869-73.
34. Ianof JN, Anghinah R. Traumatic brain injury: An EEG point of view. *Dement Neuropsychol*. 2017;11(1):3-5.
 35. Petrovic J, Milosevic V, Zivkovic M, Stojanov D, Milojkovic O, Kalauzi A, Saponjic J. Slower EEG alpha generation, synchronization and "flow"—possible biomarkers of cognitive impairment and neuropathology of minor stroke. *PeerJ*. 2017;5:e3839;DOI 10.7717/peerj.3839.
 36. Jordan KG. Emergency EEG and continuous EEG monitoring in acute ischemic stroke. *Journal of Clinical Neurophysiology*. 2004;21(3):341-52.
 37. Mecarelli O, Pro S, Randi F, Dispenza D, Correnti D, Pultano D, Vanacore N, Vicenzini E, Toni D. EEG Patterns and Epileptic Seizures in Acute Phase Stroke. *Cerebrovasc Dis*. 2011;31(2):191-8.
 38. Grin-Yatsenko VA, Baas I, Ponomarev VA, Kropotov JD. Independent component approach to the analysis of EEG recordings at early stages of depressive disorders. *Clin Neurophysiol*. 2010;121(3):281-9.
 39. Johnstone T, van Reekum CM, Urry HL, Kalin NH, Davidson RJ. Failure to regulate: counterproductive recruitment of top-down prefrontal-subcortical circuitry in major depression. *J Neurosci*. 2007;27(33):8877-84.
 40. Leuchter AF, Cook IA, Hunter AM, Cai CC, Horvath S. Resting-state quantitative electroencephalography reveals increased neurophysiologic connectivity in depression. *PLoS One*. 2012;7(2):e32508. doi:10.1371/journal.pone.0032508.
 41. Riemann D, Spiegelhalder K, Feige B, Voderholzer U, Berger M, Perlis M, Nissen C. The hyperarousal model of insomnia: a review of the concept and its evidence. *Sleep Med Rev*. 2010;14(1):19-31.
 42. Wolynczyk-Gmaj D, Szelenberger W. Waking EEG in primary insomnia. *Acta Neurobiol Exp(Wars)*. 2011;71(3):387-92.
 43. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders fifth edition. Washington DC: American Psychiatric Publishing; 2013. 397p
 44. Kulak W, Sobaniec W. Quantitative EEG analysis in children with hemiparetic cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*. 2005;20(2):75-84.
 45. Démas J, Bourguignon M, Périvier M, Tiège XD, Dinomais M, Van Bogaert P. Mu rhythm: State of the art with special focus on cerebral palsy. *Ann Phys Rehabil Med*. 2020;63(5):439-46.
 46. Moretti DV, Zanetti O, Binetti G, Frisoni GB. Quantitative EEG Markers in Mild Cognitive Impairment: Degenerative versus Vascular Brain Impairment. *Int J Alzheimers Dis*. 2012;2012:917537. doi: 10.1155/2012/917537.
 47. Al-Qazzaz NK, Bin Mohd Ali SH, Ahmad SA, Islam MS, Escudero J. Discrimination of stroke-related mild cognitive impairment and vascular dementia using EEG signal analysis. *Med Biol Eng Comput*. 2018 Jan;56(1):137-57. doi: 10.1007/s11517-017-1734-7.
 48. Wang GP, Chen GF, Li TD, Zhang KF. Research and application of the Alpha and Alpha-theta brainwave biofeedback in clinical and mental health. *China Journal of Modern Medicine*. 2011;21(05):626-30.
 49. Sherlin LH. Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback, 2nd Ed. chap 4. Diagnosing and treating brain function through the use of low resolution brain electromagnetic tomography (LORETA). NY: Academic Press; 2009. 83-102p.
 50. Billeci L, Tonacci A, Tartarisco G, Narzisi A, Palma SD, Corda D, Baldus G, Cruciani F, Anzalone SM, Calderoni S, Pioggia G, Muratori F, Michelangelo Study Group. An Integrated Approach for the Monitoring of Brain and Autonomic Response of Children with Autism Spectrum Disorders during Treatment by Wearable Technologies. *Front Neurosci*. 2016;10:276. doi:10.3389/fnins.2016.00276
 51. Wang Y, Sokhadze EM, El-Baz AS, Li XL, Sears L, Casanova MF, Tasman A. Relative Power of Specific EEG Bands and Their Ratios during Neurofeedback Training in Children with Autism Spectrum Disorder. *Front Hum Neurosci*. 2016;9:723. doi:10.3389/fnhum.2015.00723.
 52. Liu AJ, Li JH, Li HQ, Fu DL, Lu L, Bian ZX, Zheng GQ. Electroacupuncture for Acute Ischemic Stroke: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Chin Med*. 2015;43(8):1541-66.
 53. Zhan J, Pan R, Zhou M, Tan F, Huang Z, Dong J, Wen Z. Electroacupuncture as an adjunctive therapy for motor dysfunction in acute stroke survivors: a systematic review and meta-analyses. *BMJ Open*. 2018;8(1):e017153. doi: 10.1136/bmjopen-2017-017153.
 54. Huang JK, Shi Y, Qin XH, Shen M, Wu M, Huang Y. Clinical Effects and Safety of Electroacupuncture for the Treatment of Poststroke Dysphagia: A Comprehensive Systematic Review and Meta-Analysis. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2020;2020:1560978. doi: 10.1155/2020/1560978.
 55. Wang XF, Cai W, Wang YP, Huang S, Zhang Q, Wang F. Is Electroacupuncture an Effective and Safe Treatment for Poststroke Depression? An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Res Int*. 2021;2021:8661162. doi:10.1155/2021/8661162.
 56. Kim SY, Kim SW, Park HJ. Different Responses to Acupuncture in Electroencephalogram according to Stress Level: A Randomized, Placebo-Controlled, Cross-Over Trial. *Korean Journal of Acupuncture*. 2014;31(3):136-45.
 57. Li J, Ran X, Cui C, Xiang C, Zhang A, Shen F. Instant sedative effect of acupuncture at GV20 on the frequency of electroencephalogram alpha and beta waves in a model of sleep deprivation. *Exp Ther Med*. 2018;15(6):5353-8.
 58. Chen EJ. Neurofeedback Treatment in Adult Psychiatric Patient -Focusing on Depressive and Anxiety Disorder-. *J Korean Soc Biol Ther Psychiatry*. 2013;19(2):85-92.
 59. An YY. Quantitative Electroencephalography (QEEG) Findings in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)

- according to Pattern Identification in Korean Medicine. [Doctorate]. [Jeonju]: Woosuk University College of Korean Medicine; 2020.
60. Yun KS, Song IU, Chung YA. Changes in cerebral glucose metabolism after 3 weeks of noninvasive electrical stimulation of mild cognitive impairment patients. *Alzheimers Res Ther.* 2016;8(1):49. doi:10.1186/s13195-016-0218-6.
61. Kim MS, Koo H, Choi MA, Moon SJ, Kim JH. Combination of Transcranial Electro-Acupuncture and Fermented *Scutellaria baicalensis* Ameliorates Motor Recovery and Cortical Neural Excitability Following Focal Stroke in Rats. *Korean Journal of Acupuncture.* 2018;35(4):187-202.

Appendix 1

Medline via Pubmed 583

#1 (((((((meridian or non-meridian or trigger) adj3 point*)) OR (meridian or non-meridian or trigger) adj3 point*)) OR (acupuncture[tiab] OR acupoint*[tiab] OR electroacupuncture[tiab] OR needling[tiab] OR needle*[tiab] OR "trigger points"[tiab] OR acupotomy[tiab] OR acup*[tiab]) OR ("Acupuncture"[tiab] OR "Acupuncture Therapy"[tiab] OR "Acupuncture, Ear"[tiab] OR "Acupuncture Points"[tiab] OR "Acupuncture Analgesia"[tiab]) OR ("Acupuncture"[Mesh] OR "Acupuncture Therapy"[Mesh] OR "Acupuncture, Ear"[Mesh] OR "Acupuncture Points"[Mesh] OR "Acupuncture Analgesia"[Mesh] OR "electroacupuncture"[Mesh]) OR body acupuncture[tiab] OR auricular acupuncture[tiab] OR scalp acupuncture[tiab] OR acupoint injection[tiab]) OR ("Bee Venoms"[Mesh] OR "Bee Venom*" [tiab] OR "herbal injection"[tiab] OR "acupuncture point injection"[tiab] OR "acupoint injection"[tiab] OR acup*[tiab] OR "pharmacopuncture"[tiab] OR "herbal acupuncture"[tiab] OR "hydro acupuncture"[tiab]) AND #2 "Electroencephalography"[Mesh] OR "electroencephalogram"[tiab] OR "electro-encephalography"[tiab] OR electroencephalogr*[tiab] OR electro-encephalogr*[tiab] OR "EEG"[tiab] OR "EEGS"[tiab]

#3 #1 AND #2

Embase 1215

#1 'acupuncture'/exp OR 'acupuncture analgesia'/exp OR 'electroacupuncture'/exp OR 'auricular acupuncture'/exp OR 'acupuncture*':ab,ti OR 'acupuncture analgesia':ab,ti OR 'electroacupuncture':ab,ti OR 'acupuncture points':ab,ti OR '(meridian or non-meridian or trigger) near/10 point\$':ab,ti OR 'acupuncture ear':ab,ti OR 'needling*':ab,ti OR 'needle*':ab,ti OR 'trigger point':ab,ti OR 'acupuncture*' OR 'acupotomy' OR 'acup*':ab,ti OR 'electro acupuncture':ab,ti OR 'acupuncture, ear'/exp OR 'scalp acupuncture':ab,ti OR 'bee venom'/exp OR 'apitherapy'/exp OR 'pharmacopuncture*':ab,ti OR 'acupuncture point injection':ab,ti OR 'acupoint injection':ab,ti OR 'acup*':ab,ti OR 'herbal injection*':ab,ti OR 'pharmacopuncture':ab,ti OR 'herbal acupuncture':ab,ti OR 'hydro acupuncture':ab,ti

#2 "electroencephalography"/exp OR "electroencephalogram"/exp OR "electro-encephalography":ab,ti OR electroencephalogr*':ab,ti OR electro-encephalogr*':ab,ti OR "EEG":ab,ti OR "EEGS":ab,ti

#3 #1 AND #2

CENTRAL 155

- #1 MeSH descriptor: [Electroencephalography] explode all trees
- #2 electroencephalogram:ti,ab,kw
- #3 electro-encephalography:ti,ab,kw
- #4 electroencephalogr*:ti,ab,kw
- #5 EEG:ti,ab,kw
- #6 EEGS:ti,ab,kw
- #7 electro-encephalogr*:ti,ab,kw
- #8 #1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7

- #9 MeSH descriptor: [Acupuncture] explode all trees
- #10 MeSH descriptor: [Acupuncture Analgesia] explode all trees
- #11 MeSH descriptor: [Acupuncture Points] explode all trees
- #12 MeSH descriptor: [Electroacupuncture] explode all trees
- #13 MeSH descriptor: [Acupuncture, Ear] explode all trees
- #14 MeSH descriptor: [Acupuncture Therapy] explode all trees
- #15 acupuncture or akupuncture or acupoint* or eletroacupuncture or needling or needle* or trigger points:ti,ab,kw
- #16 (meridian or non-meridian or trigger) near 10 point\$:ti,ab,kw
- #17 (meridian or non-meridian or trigger) near 10 point*:ti,ab,kw
- #18 acupotomy or acup*:ti,ab,kw
- #19 body acupuncture:ti,ab,kw
- #20 auricular acupuncture:ti,ab,kw
- #21 scalp acupuncture:ti,ab,kw
- #22 acupoint injection:ti,ab,kw
- #23 MeSH descriptor: [Bee Venoms] explode all trees
- #24 "bee venom":ti,ab,kw
- #25 ("acupuncture point injection" or "acupoint injction" or acup*):ti,ab,kw
- #26 "herbal injection":ti,ab,kw
- #27 "pharmacopuncture":ti,ab,kw
- #28 "herbal acupuncture":ti,ab,kw
- #29 "hydro acupuncture":ti,ab,kw
- #30 #9 or #10 or #11 or #12 or #13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #20 or #21 or #22 or #23 #24 or #25 #26
- #31 #8 and #30

CNKI 1,260

(SU=针刺+针灸+针+刺法+针法+电针+耳针+温针+火针+刀针+穴位注射+药针+埋针+针药+蜂毒+蜂疗+蜂针+蜂针灸+acupuncture+acupoint+trigger+auricular+scalp+頭針) and (SU=electroencephalography+EEG+electroencephalogram+脑电+脑电图)

RISS 24

(뇌파) AND ("침" | "약침" | "봉침" | "봉약침" | "이침" | "두침" | "전침")

KISS 65

(뇌파) AND ("침" | "약침" | "봉침" | "봉약침" | "이침" | "두침" | "전침")

NDSL 61

(뇌파) AND ("침" | "약침" | "봉침" | "봉약침" | "이침" | "두침" | "전침")

Kmbase 48

[ALL=뇌파] AND (((([ALL=침] OR [ALL=약침]) OR [ALL=봉침]) OR [ALL=봉약침]) OR [ALL=이침]) OR [ALL=두침])
OR [ALL=전침])

OASIS 19

뇌파 AND (침 OR 약침 OR 봉침 OR 봉약침 OR 이침 OR 두침 OR 전침)