내장 통증에 사용된 침 중재 분석 및 보고의 질 평가

이인선¹ · 전소연² · 박지연³

¹미국국립보건원 국립보완통합의학센터, ²대만 국립성공대학교 의과대학 보건대학원, ³대전대학교 한의과대학

A Review on Reporting Quality of Acupuncture Intervention for Visceral Pain: Assessment with STRICTA

In-Seon Lee¹, Soyeon Cheon², Ji-Yeun Park³

¹National Center for Complementary and Integrative Health, National Institutes of Health,

²Department of Public Health, College of Medicine, National Cheng Kung University,

³College of Korean Medicine, Daejeon University

Objectives : The purpose of this study is to review which acupoints and meridians are selected to treat visceral pain in articles published in international journals and to investigate quality of reporting acupuncture intervention according to the STRICTA guidelines. **Methods :** Electrical and hand search were conducted in PubMed, EMBASE, MEDLINE, and Cochrane Library for acupuncture studies on visceral pain in human and animals. Reporting quality of intervention was evaluated using the revised STRICTA guidelines. **Results :** We included 51 articles (7 clinical studies and 44 animal studies) in this study. The most frequently adopted meridians and acupoints were Stomach meridian, Spleen meridian, Conception Vessel meridian, and ST36, CV4, SP6, LI4, PC6, SP9, ST25, ST37 in clinical studies. In animal studies, Stomach meridian, Conception Vessel meridian, Pericardium meridian and ST36, ST37, CV12, PC6 were most frequently used. Animal studies showed significantly lower quality of reporting compared to clinical studies. According to the analysis on the effect of year of publication of articles, announcement of STRICTA guidelines did not improve the quality of reporting for studies on visceral pain. **Conclusions :** These results suggest that both proximal and distal acupoints based on meridian theory were used to study the underlying mechanisms of visceral pain both in human and animal studies. Guidelines of acupuncture intervention reporting for animal study is necessary to improve the quality of evidence, and it will also allow us the integrative understanding of the mechanisms and clinical effects of acupuncture treatment in human and animal.

Key words : visceral pain, acupuncture, acupoint, STRICTA guidelines, animal study guideline

서 론

내장 통증은 다양한 임상 질환에서 흔하게 호소하는 증상으로,

흉부, 복부, 골반부의 내장 장기에서 비롯된 통증을 말한다. 내장 통증은 체성 통증과는 다른 특징을 보이는데 체성 통증은 통증 부위가 국한되고 명확한 반면, 내장 통증은 통증 부위가 모호하고 통

Received February 18, 2019, Revised March 11, 2019, Accepted March 11, 2019

Corresponding author: Ji-Yeun Park

College of Korean Medicine, Daejeon University, 62 Daehak-ro, Dong-gu, Daejeon 34520, Korea

Tel: +82-42-280-2615, Fax: +82-42-274-2600, E-mail: jypark@dju.kr

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning (NRF-2018R1C1B3004424) and the Intramural Research Program of the National Institutes of Health, National Center for Complementary and Integrative Health.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

증의 양상도 육신거림, 조이거나 붓는 듯한 감각 등으로 나타나며 직접적인 조직의 손상과 상관 없이 나타나는 경우가 많다¹⁾. 내장 통증은 과민성 대장 증후군이나 소화불량과 같은 기능성 소화기 질환뿐 아니라 급성 및 만성 염증성 질환, 궤양, 심장 마비, 국소성 빈혈, 암 등의 질환에서 동반되기도 한다. 현재까지 체성 통증에 대한 연구가 매우 활발히 진행되고 있는 것에 비하여, 내장성 통증의 경우 명확한 원인이나 발병 및 치료 기전에 대한 연구가 많이 부족한 실정이다.

내장 통증은 한의학에서 주로 복통, 위완통, 협통, 흉통, 결흉, 심(하)통 등 각종 부위의 통증으로 표현되며 그 기록은 《黃帝內經》에서부터 찾아볼 수 있다. 병인으로는 음식을 비롯하여 한/열, 담음(痰飲), 어혈(瘀血), 칠정(七情) 등이 있으며, 이를 실증과 허증으로 구분하거나, 또는 내상비위(內傷脾胃), 간기범위(肝氣犯胃), 심혈어조(心血瘀阻), 심신음허(心腎陰虛), 심양옥탈(心陽欲脫) 등 장부 변증으로 구분하여 치료한다. 침 치료를 위해서는 위와 같이 장부변증의 방법으로 해당 병변이 나타난 장부를 예측하여, 해당되는 경락의 주요 경혈을 치료하거나, 복부를 순행하는 경락인 수족삼음경, 족소양담경, 족양명위경, 임맥, 대맥 등의 경락이 치료의 목표가 되며, 특히 관흉이기(寬胸理氣), 건비화위(健脾和胃) 등의 효과를 갖고 있는 내관, 족삼리, 공손, 합곡, 태충, 중완 등의 경혈이 주로 사용된다^{2,3)}.

내장 통증 치료를 위한 침구치료를 행함에 있어 어떤 경락과 경혈을 선택하는 지는 최대한의 치료 효과를 이끌어내기 위한 가장 중요한 요소 중 하나이다. 특히 요통이나 경향통처럼 통증의 위치가 특정되어 있는 체성 통증의 경우, 통증 부위를 지나는 경락을 선정하여 치료하는 경우가 많다^{4,5)}. Lee 등은 요통 치료를 위해서 사용된 경락으로 해당 병변 부위를 지나는 경락인 족태양방광경과 족소양담경이 가장 많이 선정되었으며, 경혈을 선정하는 데 있어서는 근위 취혈, 원위 취혈, 아시혈 등 다양한 기준이 활용되었음을 보고한 바 있다⁴⁾.

침 치료의 내장 통증 조절 효과는 다양한 연구에서 보고된 바 있는데, 내장 통증을 일으키는 대표적인 질환인 과민성 대장증후군 환자에 대한 메타 분석에 따르면⁶⁾, 침은 가짜 침에 비해 통계적으로 유의한 치료 효과를 나타내지는 않았지만, 다른 약물 치료에 비해서는 우수한 효과를 보였다. 또한 침 치료는 자궁내막증으로 인한 통증을 대조군에 비해 유의하게 감소시켰고, 혈액 내 CA-125 수치를 감소시켰다⁷⁾. Zhang 등은 침 치료가 내장 통증의 발생 및 조절에 전반적으로 관여하고 있음을 보고하였으며⁸⁾, 동물과 인간에서 중추신경계와 위장신경계(enteric nervous system)가 서로 영향을 주는 뇌-위 연결축(brain-gut axis) 또한 전반적으로 영향을 주고

있음이 보고되었다^{9,10)}. 특히 침 치료는 세로토닌과 세로토닌 수용체, 신경전달물질, 염증 관련 인자들, 그리고 통증을 처리하고 조절하는 중추신경계 영역(뇌섬, 시상, 전대상피질 등)을 조절하여 내장 통증을 조절하는 것으로 보인다.

그러나 침 치료의 내장 통증 조절 기전을 이해하기 위해서는 이전의 연구들이 지적한 바와 같이 연구에 이용된 침 치료 방법에 대한 보다 정밀한 고찰이 필요하다¹¹⁾. 침 치료는 자침하는 경혈, 자극 방법, 자침 깊이, 득기감의 유무 등으로 구성된 복합적인 치료 기술이므로, 경혈 이외에도 여러 유형의 침 치료 구성 요인들에 의해서도 치료 효과가 달라질 수 있다. 실제로 침의 치료효과를 분석하기 위한 체계적 문헌 고찰이나 메타 분석 연구에서 유의미한 결과를 도출하지 못하는 이유 중 하나로, 포함된 연구들이 각기 다른 다양한 침 치료 방법을 사용하고 있으며 그것이 치료 결과에까지 영향을 미친다는 점이 지적된 바 있다. Ma 등은 기능성 소화불량(functional dyspepsia)에서 경락과 경혈 선정에 따른 침 치료 효과를 비교하였는데¹²⁾, 경혈 자침 그룹이 비경혈 자침 그룹에 비하여 환자들의 증상이 더 호전되었으며, 특히 족양명위경의 경혈에 자침한 경우 족태양방광경, 족소양담경의 경혈에 자침한 것보다 더 좋은 임상 효과를 보이는 것으로 보고하였다. 이를 통해 경락 및 경혈 선정이 침의 치료효과에 영향을 미치는 주 요인임을 알 수 있었다. 전침의 경우 자극 빈도(Hz)에 따라 통증 조절 효과 및 진통기전의 차이가 발생한다는 것이 잘 알려져 있으며^{13,14)}, Xiong 등은 월경곤란증에서 침 치료의 효과는 득기가 유도된 그룹에서 더 우수한 진통효과를 야기한다고 보고하였다¹⁵⁾. 또한 염전, 제삼 등의 수기법도 치료효과에 영향을 미친다고 보고된 바 있는데, Liu 등은 염전을 사용한 침 치료가 뇌졸중 환자의 균형능력 증가에 더 효과적임을 보고하였으며¹⁶⁾, Xu 등은 안면신경마비 환자에서 염전, 제삼 수기법을 사용한 그룹이 House-Brackmann scale (안면마비 평가도구) 및 삶의 질 평가에서 더 뛰어난 개선효과를 보임을 보고하였다¹⁷⁾. Kong 등은 뇌졸중 환자를 대상으로 염전과 제삼의 효과를 비교하여, 제삼을 사용한 경우 관절 운동범위 증가에 더 효과적임을 보고하였다¹⁸⁾.

이러한 연구 결과들을 종합해보면, 내장 통증에 대한 침 치료 효과를 이해하기 위해서는 연구에 사용된 경락과 경혈에 대해 분석하는 것이 선행되어야함을 알 수 있으며, 뿐만 아니라 기타 침 치료 방법에 대한 자세한 보고 또한 시행되어야 향후 침 치료 연구 결과를 재현하고 다양한 연구 결과를 통합하여 제시할 수 있을 것이다. 이러한 필요성으로, 2002년 침 치료 방법의 보고 항목에 대한 권고안(Standards for Reporting Interventions in Controlled Trials of Acupuncture)이 마련되었으며¹⁹⁾, 이후 2010년에 한 차례 개정

되었다(Standards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture; 이하 STRICTA)²⁰⁾. 그러나 현재까지 내장 통증에 대해서는 경락과 경혈의 선정과 침 치료 방법에 대한 종합적인 분석 연구가 수행된 바 없으며, 관련 연구들의 침 증례 보고의 질을 STRICTA 항목에 따라 분석한 연구 또한 수행된 바 없다.

따라서 본 연구에서는 현재까지 해외에 보고된 내장 통증 치료를 위한 침 임상 연구와 동물 실험을 대상으로 사용된 침 치료 방법, 경락 및 경혈 등을 분석하였고, 나아가 STRICTA 기준에 따라 침 증례 보고 항목을 평가하였다.

대상 및 방법

1. 자료의 수집

본 연구는 체계적인 자료 수집과 분석을 위해 체계적 고찰 연구의 방법론을 활용하여 논문 검색을 수행하였다. PubMed, EMBASE, MEDLINE, 그리고 Cochrane Library에서 'visceral', 'pain', 'hyperalgesia', 'algnesia', 'acupuncture', 'electroacupuncture', 'acupoint' 등을 검색어로 하여 해외에서 발행된 논문을 검색하였다. 이후 검색된 연구 논문의 참고 문헌을 수기로 확인하여 누락된 연구가 있는지 확인하였으며, 자료의 수집과 포함 여부 평가는 모두 체계적 문헌 고찰 연구를 위한 Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA) 지침에 따라 진행되었다. 영어 혹은 중국어로 작성된 임상 연구 및 동물 실험을 모두 포함하였으며, 내장 통증에 대한 침 치료 효과를 확인하기 위한 논문인 경우에 한하여 질환의 종류나 유발 방법에 상관없이 모든 건강인과 환자(동물의 경우 정상 모델과 질환 모델)를 대상으로 한 연구를 모두 포함시켰다. 침의 종류로는 수기침(manual acupuncture), 전침(electroacupuncture), 약침(pharmacopuncture), 경피성 전기 신경 자극(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS), 그리고 레이저 침을 포함하였다. 1차 검색 후 중복 검색된 논문, 원저가 아닌 논문(중설이나 체계적 문헌고찰), 영어나 중국어가 아닌 언어로 작성된 논문은 제외하였으며, 연도의 제한 없이 2018년 7월까지 온라인 또는 오프라인으로 출판된 모든 논문을 대상으로 하였다.

2. 자료의 분석

본 연구에서는 포함된 논문들에서 사용된 경혈 및 경락과 STRICTA 항목에 따른 침 치료 관련 항목 보고의 질을 평가하였다. STRICTA에 따르면, 임상 연구에서는 기본적으로 침 치료의 근거

(침 치료 방식, 치료 방법을 선택한 이유 등), 자침 방법(사용된 침의 숫자, 경혈 이름과 위치, 자침 깊이, 득기, 자극 방법, 유침 시간 등), 치료 횟수 및 주기, 침 이외의 치료 방법(한약, 부항 등), 시술자, 대조군 및 대조군의 치료법 등을 기술하도록 권고한다. 우리는 이러한 항목들을 기본으로 하되, 이 외에도 연구자들이 중요하다고 생각하는 보고 지표인 부작용 항목(단, 침 치료 당시에 발생하는 출혈, 통증과 같은 급성 부작용에 한함)을 추가하여 평가하였다. 동물 연구의 경우, 실험의 특성을 고려하여 임상 연구를 위한 STRICTA 항목을 추가 및 변형하여 평가에 이용하였다. 예를 들어 득기감을 비롯한 침 자극에 대한 반응은 근육 경련 등의 행동 반응으로 대체하였고, 침 치료 시 동물의 마취 여부와 마취약의 종류, 침을 맞는 자세 및 고정 방법을 항목에 추가하여 평가하였다(Table 1). 또한 시술자에 대한 항목 5)를 평가하는 데 있어서, 시술자의 임상 경험 보다는 동물 실험에서의 숙련도를 보고하고 있는지 평가하였다. 각 연구에서 보고한 내용은 표로 정리하였으며(Table 2, 3), 각각의 항목의 보고 여부에 따라 항목별로 점수를 산정하여(0점: 보고하지 않거나 명확하지 않음, 1점: 항목을 분명하게 보고함) 보고의 질을 평가하였다. 또한 각 논문의 점수를 백분율로 환산하여 50점 미만, 50점 이상 75점 미만, 75점 이상의 3등급으로 분류하였다. 백분율 점수를 계산할 때 대조군이 없거나 기술이 불가능한 항목(e.g. TENS 연구나 레이저 침 연구에서 침 자극의 깊이에 관한 항목 2c의 경우 등)은 점수 계산에서 제외하였다.

결 과

1. 포함 논문

데이터베이스 검색을 통해 총 220편의 논문이 검색되었으며, 이중 중복 논문 37개를 제외한 후 제목과 초록을 확인하여 침 관련 논문이 아닌 85편, original study가 아닌 32편, 영어나 중국어가 아닌 다른 언어로 작성된 11편, 그리고 1990년 이전에 발행되어 원문을 구할 수 없는 4편의 논문이 제외되었다. 최종적으로 총 7개의 임상 연구와 44개의 기초 실험 논문(영어 논문 30편, 중국어 논문 14편)이 포함되었다(Fig. 1).

2. 대상 질환 및 모델

각 연구에서 사용된 질환의 종류, 내장 통증 유발 방법, 피험자 혹은 동물의 성별과 숫자, 치료군 및 대조군의 처치 방법 등을 임상 연구와 기초 실험으로 구분하여 추가 자료로 정리하였다(Supplementary Table 1, 2). 임상 연구에서는 5개의 연구에서 과민성

Table 1. Revised Checklist for STRICTA Items to Assess the Reporting Quality of Acupuncture Intervention in Included Studies

	Items for human studies	Adjustment for animal studies
Items from STRICTA		
1. Acupuncture rationale	1a) Style of acupuncture 1b) Reasoning for treatment provided 1c) Extent to which treatment was varied	
2. Details of needling	2a) Number of needle insertions per subject per session 2b) Names and location of points used (uni/bilateral) 2c) Depth of insertion 2d) Response sought (e.g., deqi, muscle twitching) 2e) Needle stimulation 2f) Needle retention time 2g) Needle type	e.g., muscle twitching
3. Treatment regimen	3a) Number of treatment sessions 3b) Frequency and duration of treatment sessions	
4. Other components of treatment	4a) Details of other interventions administered to the acupuncture group 4b) Setting and context of treatment	Excluded (Information and explanations to patients are not available in animal studies)
5. Practitioner background	5) Description of participating acupuncturists	Previous experience in acupuncture practice in animals (instead of experience in clinical practice)
6. Control or comparator interventions	6a) Rationale for the control or comparator 6b) Precise description of the control or comparator	
Additional items suggested by authors		
7. Adverse events	7. Acute adverse events in response to acupuncture treatment (e.g. bleeding, haematoma, pneumothorax)	7. Methods of anesthesia 8. Methods of posture fixation 9. Acute adverse events in response to acupuncture treatment (e.g. bleeding, haematoma, pneumothorax)

STRICTA : Standards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture.

대장 증후군, 원발성 월경통, 수술 후 복부 통증 환자 등을 대상으로 연구를 진행하였고, 2개의 연구에서 건강인에게 직장 자극 방법을 통해 내장 통증을 유발하였다. 동물 실험에서는 포르말린 혹은 아세트산 복부 주입, 장기적인 스트레스, 내장 팽창 자극 등의 방법으로 내장 통증을 유발하였다. 44개의 동물 실험 중 대부분의 연구에서 래트를 사용하였고(n=35), 3개의 연구에서 고양이나 마우스를 사용했으며 개, 토끼, 염소를 대상으로 한 연구가 각각 한 건이었다.

3. 경락 및 경혈 빈도 분석

7건의 임상 연구에 사용된 경락을 분석해보면 족양명위경(ST)이 총 5회, 족태음비경(SP)과 임맥(CV)이 각각 3회로 가장 많이 사용되었다. 이 외에 족태양방광경(BL), 수궤음심포경(PC), 그리고 수양명대장경(LI)이 각각 2건의 논문에서 이용되었다. 경혈의 사용 빈도 또한 경락의 빈도와 비슷한 양상을 보였는데, 족삼리(ST36)가 4건으로 가장 많은 연구에서 사용되었고, 관원(CV4)과 삼음교(SP6)가 각각 3건, 임맥의 경혈들과 합곡(LI4), 내관(PC6), 음릉천(SP9), 천추(ST25), 상거허(ST37)가 각각 2건의 논문에서 사용되었다

(Table 2, Fig. 2).

44건의 동물 실험에 사용된 경락과 경혈을 분석하면, 총 38건의 논문에서 족양명위경(ST)을 사용해 가장 높은 빈도 수를 보였으며, 경혈의 경우에도 족삼리(ST36)가 29건, 상거허(ST37)가 12건의 논문에서 사용되었다. 이 외에도 임맥(CV)은 5건, 수궤음심포경(PC)은 3건의 논문에서 선정되었으며, 중완(CV12)은 4건, 내관(PC6)은 3건의 논문에서 이용되었다(Table 3, Fig. 2).

4. STRICTA 가이드라인에 따른 보고의 질 평가

임상 연구의 경우 가장 적게 보고된 항목은 연구자들이 새롭게 추가한 9) ‘침 치료로 인한 부작용’ 항목으로, 7편의 논문 중 1편의 논문²¹⁾에서만 어떠한 부작용도 보고되지 않았다고 언급하였다. STRICTA 항목을 분석한 결과에 따르면, 1a) 침 치료 양식과 3b) 치료의 빈도 및 기간을 각각 2편의 논문, 2c) 침의 깊이와 2g) 침의 종류(길이, 두께, 제조사 등)를 각각 3편의 논문에서 기술하고 있었다. 또한 3a) 치료 횟수 항목은, 치료를 1회 시행한 것으로 추정되는 경우에는 대부분 논문에 정확하게 기술되지 않았다. STRICTA 및 부작용 항목을 점수를 백분율로 환산했을 때 평균 72.62점이었

Table 2. Acupuncture Interventions of the Included Human Studies Based on the Revised STRICTA Guidelines

Author (year)	1. Acupuncture rationale		2. Details of needling						3. Treatment regimen			4. Other components of treatment		5. Practitioner background	6. Control interventions [†]		7. AE	8. Score [†] (%)
	1a	1b	1c	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	3a (*)	3b	4a	4b	6a	6b		
Thomas 1995 ³⁰⁾	NR	Prev	ST	5	Uni/bi; BL32, CV4, SP6, 9	1-3 cm	sensation, muscle contraction	MA, EA	20 min	NR	2	2/ month	No	Alternative treatment	NR	N-ES TENS	NR	14 (77.78)
Kotani 2001 ³¹⁾	NR	TCM theory, Prev	ST	14	Bi; BL18-24 or BL20-26	5 mm	NR	MA	4 days	0.16×5 mm, Asahi	1	4 days	No	Instruction, informed consent	NR	No needle insertion	NR	13 (72.22)
Xing 2004 ³²⁾	NR	Simple, comparable effect of TENS	ST	4	Bi; ST36, PC6	NA	NR	TENS	NR	NA	1*	NR	No	Instruction	NR	N-AP	NR	9 (56.25)
Chu 2012 ³³⁾	NR	Prev	ST	6	Bi; ST36, 37, SP6	NR	Muscle twitching	EA	30 min	NR	2	NR	No	Instruction, informed consent	NR	N-ES	NR	12 (66.67)
Leung 2013 ³⁴⁾	NR	Prev	ST	6	Bi; LI4, PC6, ST36	NA	NR	TENS	45 min	NA	1*	NR	No	Instruction, informed consent	NR	N-ES	No AE	11 (68.75)
Juel 2016 ³⁴⁾	TCM	Historical context	ST	15	Uni/bi; CV4, 6, 7, 9, 10, 12, ST25, 26, 37, LI4 + N-AP	Deep tissue layer	deqi	MA	30 min	0.22/0.3 ×50 mm	1	NR	No	Informed consent	Experienced acupuncturist (name, nationality)	rationale for control condition	No needle insertion	16 (88.89)
Juel 2017 ³⁵⁾	TCM	TCM, Prev, empirical experience	ST	20	Bi; CV4, 6, 9, 10, 12, ST25, ST36, SP6, 8, 9, 15+N-AP	NR	deqi	MA	NR	0.22/0.3 ×50 mm	1*	NR	No	Informed consent	Expert acupuncturist	No needle insertion	NR	14 (77.78)

*: assumed by authors, [†]: only acupuncture-related control interventions, [†]: number of reported items
 AE : adverse event, bi : bilateral, EA : electroacupuncture, MA : manual acupuncture, min : minutes, NA : not applicable, N-AP : Non-acupoint, N-ES : No electrical stimuli, NR : not reported, Prev : Previous study, ST : standardized, STRICTA : Standards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture, TCM : traditional Chinese medicine, TENS : transcutaneous electrical nerve stimulation, uni : unilateral.

Table 3. Acupuncture Interventions of the Included Animal Experiments Based on the Revised STRICTA Guideline

Author (year)	1. Acupuncture rationale			2. Details of needling							3. Treatment regimen			4. Other com- tx		5. Pract- bg		6. Control interventions [†]		7. Anesthesia	8. Posture fixation	9. AE	10. Score (%)
	1a	1b	1c	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	3a	3b	4a	6a	6b								
Animal experiments written in English																							
Du 1976 ⁽³⁶⁾	NR	Prev	IN	Various	Uni: GB34, 31, LI11, TE5	NR	NR	EA	NR	NR	NR	NR	No	NR	No	No	Ether	Immobilized (flaxedil)	NR	10 (52.63)			
Guoxi 1991 ⁽³⁷⁾	NR	TCM	ST	NR	ST36	NR	NR	EA	NR	NR	NR	NR	No	NR	No	No	Chloralose	NR	8 (42.11)				
Shu 1994 ⁽³⁸⁾	NR	Prev	ST	4	Bi: ST36, SP6	NR	NR	EA	NR	NR	NR	NR	No	NR	No	No	No	NR	9 (47.37)				
Kwon 2001 ⁽³⁹⁾	NR	Consensus	ST	1	CV12	SC	NR	BV	NA	NR	1*	NR	No	NR	NR	N-AP	No	Cylinder	12 (66.67)				
Rong 2005 ⁽⁴⁰⁾	NR	History	ST	1	Uni: ST36	NR	NR	MA	30s	NR	1*	NR	No	NR	No	No	No	NR	11 (57.89)				
Iwa 2005 ⁽⁴¹⁾	NR	Prev	ST	NR	ST36, BI21	10 mm	Muscle twitch	EA	30 min	0.25×40 mm, Seirin	1*	NR	No	NR	NR	Control acupoint	No	NR	12 (63.15)				
Cui 2005 ⁽⁴²⁾	TCM	Prev	ST	8	Bi: ST36, 37	5 mm	NR	EA	30 min	0.25 mm	7	Every other day	No	NR	NR	N-ES	Yes (anesthetic NR)	NR	14 (73.68)				
Tian 2006 ⁽⁴³⁾	TCM	Prev	ST	8	Bi: ST36, 37	5 mm	NR	EA	30 min	0.25 mm	1*	NR	No	NR	No	No	No	Lucite cubicle	15 (78.95)				
Liu 2009 ⁽⁴⁴⁾	NR	Prev	ST	8	Bi: ST25, 37	5 mm	NR	EA	20 min	0.25 mm	7	Once a day, 7 days	No	NR	No	No	No	Fixed	15 (78.95)				
Zhang 2009 ⁽⁴⁵⁾	NR	Prev	NR	1	Uni: ST36	NR	NR	EA	320 s	NR	1*	NR	No	NR	NR	N-AP	Pentobarbital sodium	NR	9 (47.37)				
Xu 2009 ⁽⁴⁶⁾	NR	Prev	ST	4	Bi: ST36	5 mm	Muscle twitch	EA	40 min	NR	1/5 NR	NR	No	NR	NR	N-ES	No	NR	12 (63.16)				
Wu 2010 ⁽⁴⁷⁾	NR	Prev	ST	4	Bi: ST36	7 mm	Muscle twitch	EA	20 min	32 gauge, 25 mm	3	Once per day, 3 days	No	NR	NR	N-ES	No	Chamber	15 (78.95)				
Lorenzini 2010 ⁽⁴⁸⁾	NR	NR	ST	4	Bi: ST36, TE5	NA	NR	Laser	20/35 s	NA	NR	Every 3 days	No	NR	No	No	NR	NR	10 (58.82)				
Xu 2010 ⁽⁴⁹⁾	NR	Prev	ST	4*	Bi: L3-L6 EX-B2	NR	Whisker shake, not scramble	EA	20 min	NR	NR	NR	No	NR	No	No	No	Bag	12 (63.16)				
Liu 2011 ⁽⁵⁰⁾	NR	History, Prev	ST	2	Bi: ST2 or GB14 or ST6	5 mm	Tissue twitches	EA	20 min	0.28 mm	1*	NR	No	NR	NR	N-ES	No	Box	14 (73.68)				
Qi 2012a ⁽⁵¹⁾	NR	Prev	ST	8	Bi: ST36, 37	5 mm	Shake in hind limb	EA	30 min	0.25 mm	4	Every other day, 8 days	No	NR	NR	N-ES	No	NR	14 (73.68)				
Qi 2012b ⁽⁵²⁾	NR	Prev	ST	8	Bi: ST36, 37	5 mm	Shake in hind limbs	EA	30 min	0.25 mm	4	Every other day	No	NR	NR	N-ES	No	Box	15 (78.95)				
Zhou 2012 ⁽⁵³⁾	NR	Prev	ST	2	Bi: ST36	5 mm	Muscle twitch	EA	30 min	Hook shaped	1*	NR	No	NR	Involve-ment	N-ES	No	NR	14 (73.68)				

Table 3. Continued

Author (year)	1. Acupuncture rationale				2. Details of needling				3. Treatment regimen		4. Other com-tx	5. Pract-bg		6. Control interventions [†]		7. Anesthesia	8. Posture fixation	9. Score [†] AE (%)	10. Score [†] AE (%)
	1a	1b	1c	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	3a	3b	4a	5a	5b				
Liu 2014 ⁽⁴⁶⁾	NR	Prev	ST	2	Uni: ST36 or PC6 or auricular heart point	4~5 mm	NR	EA	30 s	0.25×13 mm	1* NR	NR	No	No	No	urethane	Stereo-taxic frame	NR	14 (73.68)
Yu 2014 ⁽⁵⁵⁾	NR	Prev	ST	4	Uni: ST36, 37	NR	NR	EA	30 s	NR	1* NR	NR	No	No	No	urethane	NR	NR	11 (57.89)
Li 2014 ⁽⁴⁶⁾	Auricular EA	Historical evidence	ST	NR	Auricular stomach, intestine	1~2 mm	NR	EA	30 min	NR	1* NR	NR	No	No	No	No	NR	NR	12 (63.16)
Liu 2015 ⁽⁵⁷⁾	NR	History, Prev	ST	4	Bi: ST37	5 mm	NR	EA	20 min	25×13 mm	7	Once daily, 7 days	No	NR	N-ES	No	NR	NR	13 (68.42)
Weng 2015 ⁽⁵⁸⁾	NR	History, Prev	ST	8	Bi: ST25, 37	5 mm	NR	EA	20 min	NR	7	Once daily, 7 days	No	NR	No	No	NR	NR	13 (68.42)
Rong 2015 ⁽⁵⁹⁾	NR	Prev	ST	4*	Bi: ST36, 37	NR	NR	EA	30 s	NR	2	NR	No	NR	No	No	NR	NR	11 (57.89)
Qi 2016 ⁽⁶⁰⁾	NR	Prev	ST	4	Bi: ST36, 37	4 mm	NR	EA	10 m	25 mm	1* NR	NR	No	NR	N-ES	pentobar-bital	Box	NR	13 (68.42)
Liu 2017 ⁽⁶¹⁾	NR	Prev	ST	4	Bi: ST36, 37	5 mm	NR	EA	30 min	25 mm	4	Every other day, 7 days	No	NR	N-ES	No	NR	NR	13 (68.42)
Zhou 2017 ⁽⁶²⁾	NR	Prev	ST	4	Bi: ST36	NR	NR	EA	30/90 min	NR	1* NR	NR	No	NR	N-ES	No	Restrainer	NR	11 (57.89)
Wan 2017 ⁽⁸⁾	NR	Prev	ST	4	Bi: ST36	20~30 mm	NR	EA	30 min	0.4×50 mm	6	Every 3 days	No	NR	N-ES	No	Restrained	NR	15 (78.95)
Qi 2018 ⁽⁶³⁾	NR	NR	ST	NR	ST36, ST37	5 mm	NR	EA	30 min	25 mm	1* NR	NR	No	NR	No	pentobar-bital	Box	NR	12 (63.16)
Zhu 2018 ⁽⁶⁴⁾	NR	NR	ST	NR	ST25, CV12	2/5 mm	NR	EA	30 min	0.32×25 mm	6	Once a day, 6 days	No	NR	N-AP	NR	Fixed on a board	NR	11 (57.89)
Animal experiments written in Chinese																			
Zhang 1989 ⁽⁶⁵⁾	NR	NR	NR	2*	PC6	NR	NR	EA	3~5 min	NR	1* NR	NR	Splanchnic nerve stimulation	NR	No	Gallamine triethiodide*	NR	NR	9 (47.37)
Sun 1991 ⁽⁶⁶⁾	NR	NR	NR	4	Bi, ST36	NR	NR	EA	15 min	NR	1* NR	NR	Various	NR	No	Gallamine triethiodide*	Holding instrument	NR	10 (52.63)
Gong 1992 ⁽⁶⁷⁾	NR	NR	NR	4	CV24, GV26	NR	NR	EA	20 min	NR	1* NR	NR	Various	NR	N-ES	NR	Rack	NR	9 (47.37)
Cai 1994 ⁽⁶⁸⁾	NR	NR	NR	12	Bi: T12-L2 EX-B2	NR	NR	EA	30 min	NR	1* NR	NR	Various	NR	No	NR	NR	NR	8 (42.11)
Rong 2005 ⁽⁶⁹⁾	NR	NR	NR	1	Uni: ST36	NR	NR	MA	30 s	NR	1* NR	NR	Col-Dis	NR	No	NR	NR	NR	9 (47.37)
Yu 2008a ⁽⁷⁰⁾	NR	NR	NR	3	Bi: CV12, ST36	5~7 mm	NR	MA	30 min	0.4×0.13 mm	1* NR	NR	AA injection	NR	No	NR	Bag	NR	12 (63.15)
Yu 2008b ⁽⁷¹⁾	NR	NR	NR	3	Bi: CV12, ST36	5~7 mm	NR	MA	30 min	0.4×0.13 mm	1* NR	NR	AA injection	NR	No	NR	Bag	NR	12 (63.15)

Table 3. Continued

Author (year)	1. Acupuncture rationale			2. Details of needling						3. Treatment regimen			4. Other com- tx		5. Pract-bg		6. Control interventions [†]		7. Anesthesia	8. Posture fixation	9. AE	10. Score [‡] (%)
	1a	1b	1c	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	3a	3b	4a	5a	6a	6b						
Lin 2009 ⁽²⁾	NR	NR	NR	4	Bi; ST36	7 mm	NR	EA	30 min	NR	7	1/day, 7 days	Gastric distention	NR	No	No	NR	NR	NR	NR	11 (57.89)	
Chen 2010 ⁽³⁾	NR	NR	NR	2 or 4*	ST36 or PC6 or LR3	3~6 mm	NR	EA	15 min	NR	1*	NR	Col-Dis	NR	NR	N-AP	Urethane, Chloralose*	NR	NR	NR	10 (52.63)	
Liu 2010 ⁽⁴⁾	NR	Prev	NR	4	Bi; ST2	NR	NR	EA	20 min	NR	1*	NR	AA injection	NR	NR	infraorbital nerve transection+EA	NR	NR	NR	NR	9 (47.37)	
Yang 2010 ⁽⁵⁾	NR	NR	NR	2	Bi; ST36	NA	NR	Laser	30 min	NA	1*	NR	Visceral traction	NR	No	No	NR	NR	NR	NR	9 (52.94)	
Yu 2014 ⁽⁵⁵⁾	NR	NR	NR	2	Uni; ST36	NR	NR	EA	NR	NR	2	NR	Col-Dis	NR	No	No	NR	NR	NR	NR	8 (42.11)	
Li 2016 ⁽⁶⁾	NR	NR	NR	4	Bi; ST35	5 mm	NR	EA	NR	0.25×25 mm	10	1/day, 10 days	Col-Dis	NR	No	No	NR	NR	NR	NR	11 (57.89)	
Tan 2017 ⁽⁷⁷⁾	NR	Prev	NR	8	Bi; ST35, GV29	5 mm	Limb vibration	EA	NR	0.3×13 mm, Suzho-uglobal	5	Once every other day	AA injection	NR	No	No	NR	Soft cloth cover	NR	NR	14 (73.68)	

*: assumed by authors; [†]: only acupuncture-related control interventions; [‡]: number of reported items (STRICTA item '4b) Setting and context of treatment' is excluded and '7. anesthesia' and '8. posture fixation' are added for animal studies).
 AA : acetic acid, AE : adverse event, bi : bilateral, BV : bee venom, com-tx : components of treatment, Col-Dis : Colorectal distention, EA : electroacupuncture, IN : individualized, MA : manual acupuncture, min : minutes, NA : not applicable, N-AP : Non-acupoint, N-ES : No electrical stimuli, NR : not reported, s : seconds, Pract-bg : Practitioner background, Prev : Previous studies, SC : subcutaneous injection, ST : standardized, STRICTA : Standards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture, TCM : traditional Chinese medicine, TENS : transcutaneous electrical nerve stimulation, uni : unilateral.

Fig. 1. PRISMA flow diagram for selection of studies.

Fig. 2. Frequency distribution of meridians and acupuncture points in the human (A) and animal (B) studies on visceral pain. Stomach meridian and ST36 are most frequently selected for visceral pain in both human and animal. CV : conception vessel meridian, LI : large intestine meridian, PC : pericardium meridian, SP : spleen meridian, ST : stomach meridian, TE : triple energizer meridian, n : number of studies reporting the meridian or acupuncture point.

다(Fig. 3A). 이를 연도 별로 분석해본 결과 STRICTA 지침을 수정 및 공표하기 전과 후는 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 3B). 7편의 논문이 모두 절반 이상의 항목을 보고하여 백분율 점수로 50점

이상이었으며, 이 중 3편의 논문은 백분율 75점 이상의 높은 점수를 받았다(Fig. 4).

영어로 작성 된 30편의 동물 실험 논문의 경우, 9) 부작용에 대

Fig. 3. STRICTA percentage scores of included studies.

(A) STRICTA percentage score of reported item in included human and animal studies. Human studies show the highest percentage score followed by animal studies written in English, and animal studies written in Chinese. (B) No significant changes of STRICTA percentage scores over publication years were found by a repeated measures analysis of variance. Percentage score= (number of reported items/number of total revised STRICTA items) *100. The number in parenthesis in (B) represents the number of studies in the category.

Fig. 4. Proportion of STRICTA % scores by different study categories.

All studies are grouped into three grades based on STRICTA % scores: Grade 1 (% score <50, black), Grade 2 (50 ≤ % score <75, grey), and Grade 3 (75 ≤ % score, white). The proportions of grades within each study category are illustrated.

해 보고한 논문은 한 편도 없었으며 1a) 침 치료 양식은 4편, 2d) 침에 대한 반응은 8편, 5) 시술자에 대한 정보는 1편의 논문에 각각 기술되어 있었다. STRICTA 항목의 기재 여부를 평가했을 때, 백분

율 평균 점수는 65.24점으로 임상 연구보다 보고의 질이 낮았다 (Fig. 3A). 연도에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 30편의 논문 중 3편이 백분율 50점 미만의 낮은 점수를 받았으며, 75점

이상을 받은 논문은 5편에 그쳤다(Fig. 4).

중국어로 작성된 14편의 기초 실험 논문의 경우, 1a) 침 치료 양식, 1c) 침 치료 방법의 변화를 허용하는 정도, 5) 시술자에 대한 정보, 9) 부작용의 경우 단 한 편의 논문도 기술하지 않았다. 이외에도 2d) 침에 대한 반응은 1편, 1b) 치료에 대한 근거는 2편, 3b) 치료의 빈도 및 기간은 3편의 논문에서 보고하였다. STRICTA 이외에 추가된 항목으로 7) 마취약의 사용 여부와 종류는 3편의 논문에서, 8) 침 치료 시 동물의 자세는 5편의 논문에서 보고되어 많은 논문에서 관련 정보를 보고하지 않는 것으로 나타났다. 보고의 질 평가에서는 백분율로 환산했을 때 평균 53.41점으로 임상 연구, 영어로 작성된 동물 실험에 이어 가장 낮은 점수를 보였다(Fig. 3A). 발행 년도에 따른 보고의 질 점수는 유의한 차이가 없었으며, 총 14편의 논문 중 6편이 백분율 50점 미만의 낮은 점수로 평가되었다(Fig. 4).

고 찰

본 연구는 내장 통증 치료를 위한 침 연구에 사용된 경락과 경혈의 빈도를 분석하였고, STRICTA 기준에 따라 침 치료 방법 보고의 질을 평가하였다.

한의학에서는 진단 및 치료를 위해 같은 질병에서도 증(證)을 구별하는 변증(辨證) 과정을 거치는데, 변증은 망(望), 문(聞), 문(問), 절(切)의 사진(四診)에 의하여 환자의 증상과 징후를 수집한 후 종합적인 분석을 통해 각 증후 상의 내재 관계와 병인(病因), 병기(病機)를 파악하는 과정이다²²⁾. 변증을 위해서는 다양한 요인(기혈, 허실, 장부, 경락, 색 등)을 고려해야 하는데, 특히 내장 통증과 관련된 내장 질환의 경우 장부변증(臟腑辨證)과 경락변증(經絡辨證)이 주로 이용된다. 장부변증이란, 오장육부(五臟六腑)의 한열, 허실, 표리에서 질병의 원인을 찾고 이를 바로잡아 질병을 치료하고자 하는 변증 방법이다²²⁾. 경락변증은 경락이 인체의 상하내외를 연결하는 기혈의 운행 통로라는 이론을 바탕으로, 오장육부와 근육, 골격, 피부의 증상을 종합하여 치료 경락 및 경혈을 선정하여 질병을 치료하는 변증 방법이다²³⁾. 경락변증은 장부와 경락의 속락관계를 활용하기도 하며, 경락이 유주하는 경로를 바탕으로 치료 경락 및 경혈을 선정하기도 한다.

본 연구에서 내장 통증 치료에 사용된 경락 및 경혈을 임상연구 및 동물 실험에서 분석해본 결과, 임상 연구에서는 족양명위경, 족태음비경, 임맥이 많이 사용되었으며, 경혈로는 족삼리, 관원, 삼음교 등이 많이 사용되었다. 족삼리는 족양명위경의 자성혈(自性穴)

이자 육부하합혈(六腑下合穴)로 생화기혈(生化氣血), 보익장강(補益強壯)의 효능이 있어 위장병을 비롯한 다양한 종류의 내장 질환에 자주 사용되는 대표적인 원위 취혈 경혈이다. 삼음교는 족태음비경에 속하며 건비익기(健脾益氣) 효능이 있어 위통(胃痛), 소화불량 등에 사용된다. 관원은 배꼽 아래 위치한 임맥의 경혈로 원기(元氣)를 저장하는 곳이며, 소변불리(小便不利), 빈뇨(頻尿), 수종(水腫) 등의 질환에 사용된다²³⁾. 족삼리와 삼음교는 통증 발생 부위와 위치상으로 인접한 경혈은 아니나, 경락의 장부 속락 관계와 유주를 고려해서 선택되었으며(원위 취혈), 관원의 경우 경혈 자체의 효능보다는 경혈의 위치가 통증 부위와 가까워 질환 발생 부위를 직접적으로 자극하기 위해 선택된 것으로 보인다(근위 취혈).

동물 실험에서는 족양명위경이 가장 많이 사용되었으며, 경혈 또한 족삼리, 상거허가 가장 많이 사용되었다. 그 외에 임맥의 경혈이 사용 빈도가 높았다. 특히 상거허의 경우 임상 연구에서는 자주 사용되지 않았고, 동물 실험에서도 12건의 논문 중 9건의 논문에서 족삼리와 함께 전침 자극을 위한 경혈로 선정된 것으로 보아 실험적 이유(전침 자극에 두 개의 전극이 이용되는 것)로 인해 경혈이 선정되었음을 유추할 수 있었다. 이를 통해 내장 통증 치료를 위한 경락 및 경혈 선정에는 경락과 장부의 낙속(絡屬) 관계(족양명위경과 족태음비경의 하지 경혈인 내관, 함곡 등)와 통증 부위를 유주하는 경락과 경혈(족양명위경과 임맥의 복부 경혈)이 주요 기준으로 고려되었다는 것을 알 수 있었으며, 체성 통증과는 달리 아시혈에 대한 언급은 따로 기술된 바 없었다.

그러나, STRICTA 가이드라인과 저자들이 추가로 선정한 부작용, 마취법, 침 치료 시 동물의 자세 등의 항목들을 평가했을 때, STRICTA 가이드라인이 제시된 이후에도 많은 임상 연구와 동물 실험 논문들이 침 치료 방법에 대해 충분히 설명하고 있지 않음을 확인할 수 있었다. 이는 STRICTA 가이드라인 제정 이후에도 침 치료 방법을 자세히 기술해야 한다는 연구자들의 인식이 부족하다는 것을 뜻한다. 침 연구의 경우 논문 진행 과정상의 상세한 보고뿐 아니라, 특히 침 치료 방법에 대한 보고가 상세히 기술되어야 한다. 이는 연구의 재현성 확보 및 전반적인 논문의 질적 향상과 직접적인 연관이 있기 때문이다. 따라서 침 연구를 보고함에 있어서 침 치료 방법에 대한 보고의 질이 반드시 향상되어야 함을 연구자들이 인식해야 하며, 이를 위하여 임상 및 동물 연구자들 모두가 STRICTA 가이드라인 활용할 수 있도록 널리 알리는 것이 필요하다.

본 연구에서 임상 연구와 동물 실험의 보고의 질을 비교한 결과, 동물 실험 연구의 경우 임상 연구보다 통계적으로 유의한 수준으로 보고의 질이 낮은 것으로 평가되었다. 임상 연구의 경우 치료 증례에 대한 보고를 보다 자세히 하도록 STRICTA 가이드라인 등을 통

해 권고되고 있으며, 저널에 따라 보고해야 하는 방법 및 결과 항목에 대한 점검표를 사전에 제안하기도 한다. 그러나 동물 실험의 경우 증재에 대한 자세한 보고의 필요성이 상대적으로 강조되지 않고 있어, 임상 연구에 비하여 치료 증재에 대한 기술이 간략하게 기술되어있거나 자세한 내용은 생략되어 정보를 알 수 없는 경우가 많았다. 그러나 동물 실험의 경우에도 임상연구와 마찬가지로 결과에 영향을 줄 수 있는 모든 관련 요소를 정확히 보고하는 것이 필요하다. 동물 실험의 경우 치료의 효능뿐 아니라 기전을 연구하기 위한 연구도 활발히 진행되고 있는데, 사전 연구 결과에 따르면 침의 자극 방법(경혈, 자극 빈도, 염전 제상 등 자극 방법)에 따라서 효과뿐 아니라 기전도 다르게 관찰될 수 있기 때문이다¹³⁻¹⁸⁾. 따라서 향후 동물 실험 연구의 결과 해석과 임상-기초 실험 결과의 통합적인 분석을 위해 동물 실험을 위한 침 치료 방법 보고 가이드라인을 개발하고, 이에 맞추어 최대한 자세한 치료 방법을 보고할 수 있도록 권고되어야 할 것이다.

본 연구에서는 기존 STRICTA 항목 이외에 부작용 항목(단, 침 치료 당시에 발생하는 출혈, 통증과 같은 급성 부작용에 한함)을 추가하여 평가하였으며, 동물 실험의 경우 득기감을 비롯한 침 자극에 대한 반응은 근육 경련 등의 행동 반응으로 대체하였고, 시술자의 임상 경험 보다는 동물 실험에서의 숙련도를 보고하고 있는지 평가하였다. 또한 침 치료 시 동물의 마취 여부와 마취약의 종류, 침을 맞는 자세 및 고정 방법을 항목에 추가하여 평가하였다. 동물에게 침 시술을 하기 위해서는 해부학적인 위치²⁴⁾와 골도분층법²⁵⁾을 이용한 정밀한 취혈 과정이 필수적인데^{26,27)}, 이를 이해하기 위해서는 시술자의 임상 경험보다는 동물 실험 숙련도가 중요하다고 생각하였다. 또한 일반적으로 동물 실험 시 전침 치료를 위해서는 동물 고정과 침 치료 시 스트레스 완화를 위하여 마취를 하는 경우가 대부분인데, 실제 사용되는 마취제가 결과에 영향을 미치는 또 다른 요인으로 작용할 수 있으므로^{28,29)} 마취의 여부 및 사용된 마취제의 종류가 반드시 기술될 필요가 있다. 이 외에도 동물에게 가해지는 모든 고정법 또는 처치법은 치료 효과에 영향을 미치는 요인으로 작용할 수 있으므로, 이에 대한 상세한 보고 또한 이루어져야 할 것이다.

동물 실험에서 사용된 경혈 위치를 설명할 때에는 해부학적인 구조물을 활용하여 정확한 위치를 기술함으로써 연구를 재현할 수 있도록 해야 하지만, 실제로 국내 학회지에 보고된 경혈을 사용한 동물 실험의 약 32.2%만이 경혈의 위치나 취혈 방법에 관해 기술하고 있다고 보고된 바 있다¹¹⁾. 본 연구에 포함된 해외에 발표된 내장 통증 치료를 위한 침 연구들도 마찬가지로 정확한 해부학적 위치를 기술하는 경우가 적었으며, 대부분의 연구들이 경혈명과 대략적인

위치를 기술하는데 그치고 있었다. 본 연구에서는 주관적인 판단을 배제하기 위하여 경혈명과 위치가 대략적으로 기술된 경우에도 해당 항목을 기술했다고 평가하였지만, 앞으로 이런 부분들이 보완되어 연구자들이 동물 실험에서 사용한 경혈의 해부학적 위치를 정확히 기술한다면 연구 보고의 질뿐만 아니라 연구의 재현성 또한 높일 수 있을 것이다.

또한 침 치료 방법은 사용한 침의 종류(크기, 제조사)와 침 자극 방법(깊이, Hz, 보사법, 유침 시간 등)을 비롯하여, 시술자에 대한 정보(교육 및 임상 경력, 동물 실험 경력, 사용한 침법 등), 시술 환경, 피험자에게 침 치료에 대해 설명한 내용 등이 자세히 기술되어야 하지만 아직까지 부족한 부분이 많은 것으로 드러났다. 특히 사용한 침법과 경혈을 어떤 이유로 선정했는지에 대한 합리적인 근거가 제시되어있지 않은 경우가 대부분이었는데, 침법과 경혈의 선택이 침 치료 효과에 큰 영향을 미치는 주요 요인임을 고려한다면, 이 또한 명확하게 제시되어야 할 필요가 있다.

침 치료에 의한 부작용의 경우 거의 모든 연구에서 보고되지 않았다. 이는 비록 기존 STRICTA 항목에서 권고되고 있는 항목은 아니지만, 침 치료 직후 발생할 수 있는 경미한 부작용들(시술 부위 통증, 감각이상, 출혈 등) 또한 침의 치료효과와 관련되는 요인임을 고려한다면, 이 또한 각 연구에서 상세히 보고되어야 함이 마땅할 것이다. 이는 침 치료의 안전성 확보뿐 아니라 치료 효과를 상승시킬 수 있는 방법을 모색하는 것에도 도움이 될 것이라 생각한다.

본 연구는 임상 연구와 동물 실험을 모두 포괄하여 사용된 경락과 경혈을 비교할 수 있었으며, 연구의 질 평가를 통해 임상 연구와 동물 실험의 차이를 보여줌으로써 동물 실험을 위한 침 치료방법 보고 가이드라인이 필요함을 더욱 잘 보여줄 수 있었다. 또한 임상 연구를 위해 개발된 STRICTA 가이드라인을 수정하여 동물 실험 연구의 보고의 질 평가에 적용했다는 데 의의가 있다. 그러나 반면, 최대한 많은 연구를 포함하고자 다양한 질환의 환자들과 동물 모델이 모두 포함되었기에, 포함된 연구들은 필연적으로 높은 이질성을 내포하고 있어 메타 분석이나 정량적 평가를 시행하기 어려웠다는 한계가 있다. 또한 내장 통증은 여러 임상 질환을 포괄하는 증상이기 때문에, 각 질환 혹은 동물 모델 별로 사용된 경혈과 경락을 분석하는 것이 필요하나, 본 연구에서는 포함된 임상 연구의 수가 적었고, 동물 실험의 경우 질환 유발 방법이 다양했기 때문에 질환 별로 침 치료 방법 상에 차이가 있는지 알 수 없었다. 향후 내장 통증을 치료하는 데 있어서 질환이나 동물 모델에 따라 경락 및 경혈 선정 과정이 달라지는지에 대해 추가적으로 연구한다면, 증상 혹은 질환에 대해 한의학적으로 어떻게 접근하고 치료하는 지에 대해 보다 심도있는 논의를 할 수 있을 것으로 기대한다. 나아가

내장 통증의 침 치료 기전을 연구하기 위해서는 임상 연구와 동물 실험 연구 결과를 통합하여 고찰하는 것이 필요하다. 이를 위해 앞으로 많은 연구자들의 토론을 통해 동물 실험을 위한 침 치료 방법 보고의 가이드라인을 정립하고, 이를 활용하여 동물 실험의 보고의 질을 높인다면, 향후 기초-임상 연구간의 간극을 줄이고 침 치료 기전에 대한 통합적인 고찰이 가능할 것으로 기대한다.

결 론

총 7개의 임상 연구와 44개의 동물 실험 논문(영어 논문 30편, 중국어 논문 14편)을 분석한 결과, 내장 통증을 치료하기 위한 침 임상 연구에는 장부변증과 경락의 유주를 이용한 족양명위경, 족태음비경, 임맥이 자주 사용되었고, 경혈로는 족삼리, 관원, 삼음교 등이 자주 활용되었다. 동물 실험에서는 족양명위경이 가장 높은 빈도 수를 보였으며, 그 외에도 내관과 합곡과 같이 원위 취혈법으로 선정된 경혈이 이용되었다. 그러나 STRICTA 가이드라인이 권고된 지 오랜 시간이 지났지만, 여전히 많은 항목들이 충분히 설명되지 않고 있으며, 특히 동물 실험 연구는 임상 연구에 비해 유의하게 낮은 보고의 질을 나타냈다. 앞으로 침 동물 실험에 대한 연구 방법 보고의 가이드라인을 정립해야 하며, 이를 통해 경락 경혈의 효과와 기전에 대한 이해를 높일 것으로 기대한다.

감사의 글

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning (NRF-2018R1C1B3004424) and the Intramural Research Program of the National Institutes of Health, National Center for Complementary and Integrative Health.

References

- McMahon SB. Are there fundamental differences in the peripheral mechanisms of visceral and somatic pain? The Behavioral and brain sciences. 1997 ; 20 : 381-91; discussion 435-513. doi: 10.1017/s0140525x97231481.
- Moxibustion CoAa. Acupuncture and Moxibustion (2nd). Gyunggi-do: Jimungdang. 2008.
- System NcoIMoS. Internal Medicine of Spleen System. Seoul: Gun-ja publisher. 2008.
- Lee IS, Jo HJ, Lee SH, Jung WM, Kim SY, Park HJ, et al. Systematic review of selection of acupuncture points for lower back pain. Korean Journal of Acupuncture. 2012 ; 29 : 519-36.
- Lee HE, Lee EJ, Oh MS. Systematic Review of Selection of Acupoints in Domestic Clinical Studies Related to Nuchal Pain. Journal of Physiology & Pathology in Korean Medicine. 2013 ; 27. doi: 10.15188/kjopp.2013.12.27.6.698.
- Manheimer E, Wieland LS, Cheng K, Li SM, Shen X, Berman BM, et al. Acupuncture for irritable bowel syndrome: systematic review and meta-analysis. Am J Gastroenterol. 2012 ; 107 : 835-47; quiz 48. doi: 10.1038/ajg.2012.66.
- Xu Y, Zhao W, Li T, Zhao Y, Bu H, Song S. Effects of acupuncture for the treatment of endometriosis-related pain: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2017 ; 12: e0186616. doi: 10.1371/journal.pone.0186616.
- Zhang F, Wu L, Zhao J, Lv T, Hu Z, Weng Z, et al. Neurobiological Mechanism of Acupuncture for Relieving Visceral Pain of Gastrointestinal Origin. Gastroenterol Res Pract. 2017 ; 2017 : 5687496. doi: 10.1155/2017/5687496.
- Takahashi T. Mechanism of acupuncture on neuromodulation in the gut-a review. Neuromodulation: Technology at the Neural Interface. 2011 ; 14 : 8-12.
- Takahashi T. Acupuncture for functional gastrointestinal disorders. Journal of gastroenterology. 2006 ; 41 : 408-17. doi: 10.1007/s00535-006-1773-6.
- Shim SY, Lee HS. Acupuncture point locations in experimental animals, how are they described? Korean Journal of Acupuncture. 2007 ; 24 : 85-98.
- Ma TT, Yu SY, Li Y, Liang FR, Tian XP, Zheng H, et al. Randomised clinical trial: an assessment of acupuncture on specific meridian or specific acupoint vs. sham acupuncture for treating functional dyspepsia. Aliment Pharmacol Ther. 2012 ; 35 : 552-61. doi: 10.1111/j.1365-2036.2011.04979.x.
- Han JS. Acupuncture analgesia: areas of consensus and controversy. Pain. 2011 ; 152 : S41-S8. doi: 10.1016/j.pain.2010.10.012.

14. Lin JG, Chen WL. Acupuncture analgesia: a review of its mechanisms of actions. *The American journal of Chinese medicine*. 2008 ; 36 : 635-45. doi: 10.1142/s0192415x08006107.
15. Xiong J, Liu F, Zhang M-m, Wang W, Huang G-y. De-qi, not psychological factors, determines the therapeutic efficacy of acupuncture treatment for primary dysmenorrhea. *Chinese journal of integrative medicine*. 2012 ; 18 : 7-15. doi: 10.1007/s11655-011-0857-1.
16. Liu SY, Hsieh CL, Wei TS, Liu PT, Chang YJ, Li TC. Acupuncture stimulation improves balance function in stroke patients: a single-blinded controlled, randomized study. *The American journal of Chinese medicine*. 2009 ; 37 : 483-94. doi: 10.1142/s0192415x09006990.
17. Xu SB, Huang B, Zhang CY, Du P, Yuan Q, Bi GJ, et al. Effectiveness of strengthened stimulation during acupuncture for the treatment of Bell palsy: a randomized controlled trial. *Canadian Medical Association Journal*. 2013 : cmaj. 121108. doi: 10.1503/cmaj.121108.
18. Kong Y, Xu F, Lin X, Feng Z, Shi H, Yu G, et al. Effects of the lifting manipulation of scalp acupuncture for raising myodynamia of the affected limbs in hemiplegic patients due to cerebral thrombosis. *Journal of traditional Chinese medicine= Chung i tsa chih ying wen pan*. 2005 ; 25 : 256-9.
19. MacPherson H, White A, Cummings M, Jobst KA, Rose K, Niemtzw RC. Standards for reporting interventions in controlled trials of acupuncture: the STRICTA recommendations. *The Journal of Alternative & Complementary Medicine*. 2002 ; 8 : 85-9. doi: 10.1089/107555302753507212.
20. MacPherson H, Altman DG, Hammerschlag R, Youping L, Taixiang W, White A, et al. Revised standards for reporting interventions in clinical trials of acupuncture (STRICTA): extending the CONSORT statement. *Journal of Evidence-Based Medicine*. 2010 ; 3 : 140-55. doi: 10.1111/j.1756-5391.2010.01086.x.
21. Leung WW, Jones AY, Ng SS, Wong CY, Lee JF. Acupuncture transcutaneous electrical nerve stimulation reduces discomfort associated with barostat-induced rectal distension: a randomized-controlled study. *World journal of gastroenterology*. 2013 ; 19 : 381-8. doi: 10.3748/wjg.v19.i3.381.1.
22. Medicine TSoPiK. *Pathology in Korean Medicine*. Seoul: Hanui-munhwa publishing company. 2007.
23. Colleges MACCoKOM. *Principles of Meridians & Acupoint; a Guidebook for College student*. Daejeon: JongRyeoNaMu Publishing Co. 2012.
24. Koo ST, Kim SK, Kim EH, Kim JH, Youn DH, Lee BH, et al. Acupuncture point locations for experimental animal studies in rats and mice. *Korean Journal of Acupuncture*. 2010 ; 27 : 67-78.
25. Koh H. Transpositional acupoints of the rat. *The journal of Korean Acupuncture on Moxibustion Society*. 1999 ; 16 : 115-22.
26. Yin CS, Jeong H-S, Park H-J, Baik Y, Yoon M-H, Choi C-B, et al. A proposed transpositional acupoint system in a mouse and rat model. *Research in veterinary science*. 2008 ; 84 : 159-65. doi: 10.1016/j.rvsc.2007.04.004.
27. Koon KH, Shik YC. *Acupuncture and Moxibustion for Animals*. Kyung Hee University Publication. 2003.
28. Spezia Adachi LN, Vercelino R, de Oliveira C, Scarabelot VL, de Souza A, Medeiros LF, et al. Isoflurane and the Analgesic Effect of Acupuncture and Electroacupuncture in an Animal Model of Neuropathic Pain. *J Acupunct Meridian Stud*. 2018 ; 11 : 97-106. doi: 10.1016/j.jams.2018.01.004.
29. Hildebrandt IJ, Su H, Weber WA. Anesthesia and Other Considerations for in Vivo Imaging of Small Animals. *ILAR Journal*. 2008 ; 49 : 17-26. doi: 10.1093/ilar.49.1.17.
30. Thomas M, Lundeborg T, Björk G, Lundström-Lindstedt V. Pain and discomfort in primary dysmenorrhea is reduced by pre-emptive acupuncture or low frequency TENS. *European journal of physical medicine & rehabilitation*. 1995 ; 5 : 71-6.
31. Kotani N, Hashimoto H, Sato Y, Sessler DI, Yoshioka H, Kitayama M, et al. Preoperative intradermal acupuncture reduces postoperative pain, nausea and vomiting, analgesic requirement, and sympathoadrenal responses. *Anesthesiology*. 2001 ; 95 : 349-56. doi: 10.1097/00132586-200204000-00048.
32. Xing J, Larive B, Mekhail N, Soffer E. Transcutaneous electrical acustimulation can reduce visceral perception in patients with the irritable bowel syndrome: a pilot study. *Alternative therapies in health and medicine*. 2004 ; 10 : 38-42.
33. Chu WC, Wu JC, Yew DT, Zhang L, Shi L, Yeung DK, et al. Does acupuncture therapy alter activation of neural pathway for pain perception in irritable bowel syndrome?: a comparative study of true and sham acupuncture using functional magnetic reso-

- nance imaging. *J Neurogastroenterol Motil.* 2012 ; 18 : 305-16. doi: 10.5056/jnm.2012.18.3.305.
34. Juel J, Liguori S, Liguori A, Valeriani M, Graversen C, Olesen SS, et al. A New Method for Sham-Controlled Acupuncture in Experimental Visceral Pain - a Randomized, Single-Blinded Study. *Pain practice : the official journal of World Institute of Pain.* 2016 ; 16 : 669-79. doi: 10.1111/papr.12309.
35. Juel J, Liguori S, Liguori A, Poulsen JL, Valeriani M, Graversen C, et al. Acupuncture for Pain in Chronic Pancreatitis: A Single-Blinded Randomized Crossover Trial. *Pancreas.* 2017 ; 46 : 170-6. doi: 10.1097/MPA.0000000000000749.
36. Du HJ, Chao YF. Localization of central structures involved in descending inhibitory effect of acupuncture on viscerosomatic reflex discharges. *Scientia Sinica.* 1976 ; 19 : 137-48.
37. Guoxi T. The action of the visceronociceptive neurons in the posterior group of thalamic nuclei: possible mechanism of acupuncture analgesia on visceral pain. *The Kitasato archives of experimental medicine.* 1991 ; 64 : 43-55.
38. Shu J, Li KY, Huang DK. The central effect of electroacupuncture analgesia on visceral pain of rats: a study using the [3H] 2-deoxyglucose method. *Acupuncture & electrotherapeutics research.* 1994 ; 19 : 107-17. doi: 10.3727/036012994816357330.
39. Kwon YB, Kang MS, Han HJ, Beitz AJ, Lee JH. Visceral antinociception produced by bee venom stimulation of the Zhongwan acupuncture point in mice: role of alpha(2) adrenoceptors. *Neuroscience letters.* 2001 ; 308 : 133-7. doi: 10.1016/s0304-3940(01)01989-9.
40. Rong PJ, Zhu B, Huang QF, Gao XY, Ben H, Li YH. Acupuncture inhibition on neuronal activity of spinal dorsal horn induced by noxious colorectal distention in rat. *World journal of gastroenterology.* 2005 ; 11 : 1011-7. doi: 10.3748/wjg.v11.i7.1011.
41. Iwa M, Strickland C, Nakade Y, Pappas TN, Takahashi T. Electroacupuncture reduces rectal distension-induced blood pressure changes in conscious dogs. *Digestive diseases and sciences.* 2005 ; 50 : 1264-70. doi: 10.1007/s10620-005-2770-y.
42. Cui KM, Li WM, Gao X, Chung K, Chung JM, Wu GC. Electroacupuncture relieves chronic visceral hyperalgesia in rats. *Neuroscience letters.* 2005 ; 376 : 20-3. doi: 10.1016/j.neulet.2004.11.018.
43. Tian XY, Bian ZX, Hu XG, Zhang XJ, Liu L, Zhang H. Electroacupuncture attenuates stress-induced defecation in rats with chronic visceral hypersensitivity via serotonergic pathway. *Brain research.* 2006 ; 1088 : 101-8. doi: 10.1016/j.brainres.2006.03.014.
44. Liu HR, Wang XM, Zhou EH, Shi Y, Li N, Yuan LS, et al. Acupuncture at both ST25 and ST37 improves the pain threshold of chronic visceral hypersensitivity rats. *Neurochemical research.* 2009 ; 34 : 1914-8. doi: 10.1007/s11064-009-9972-1.
45. Zhang JL, Zhang SP, Zhang HQ. Effect of electroacupuncture on thalamic neuronal response to visceral nociception. *Eur J pain.* 2009 ; 13 : 366-72. doi: 10.1016/j.ejpain.2008.04.016.
46. Xu GY, Winston JH, Chen JD. Electroacupuncture attenuates visceral hyperalgesia and inhibits the enhanced excitability of colon specific sensory neurons in a rat model of irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterol Motil.* 2009 ; 21 : 1302-e125. doi: 10.1111/j.1365-2982.2009.01354.x.
47. Wu JC, Ziea ET, Lao L, Lam EF, Chan CS, Liang AY, et al. Effect of electroacupuncture on visceral hyperalgesia, serotonin and fos expression in an animal model of irritable bowel syndrome. *J Neurogastroenterol Motil.* 2010 ; 16 : 306-14. doi: 10.5056/jnm.2010.16.3.306.
48. Lorenzini L, Giuliani A, Giardino L, Calza L. Laser acupuncture for acute inflammatory, visceral and neuropathic pain relief: An experimental study in the laboratory rat. *Res Vet Sci.* 2010 ; 88 : 159-65. doi: 10.1016/j.rvsc.2009.06.001.
49. Xu KD, Liang T, Wang K, Tian DA. Effect of pre-electroacupuncture on p38 and c-Fos expression in the spinal dorsal horn of rats suffering from visceral pain. *Chinese medical journal.* 2010 ; 123 : 1176-81.
50. Liu J, Fu W, Yi W, Xu Z, Liao Y, Li X, et al. Extrasegmental analgesia of heterotopic electroacupuncture stimulation on visceral pain rats. *Brain research.* 2011 ; 1373 : 160-71. doi: 10.1016/j.brainres.2010.12.013.
51. Qi DB, Li WM. Effects of electroacupuncture on expression of c-fos protein and N-methyl-D-aspartate receptor 1 in the rostral ventromedial medulla of rats with chronic visceral hyperalgesia. *Zhong xi yi jie he xue bao = Journal of Chinese integrative medicine.* 2012 ; 10 : 416-23.

52. Qi DB, Li WM. Effects of electroacupuncture on expression of c-fos protein in the spinal dorsal horn of rats with chronic visceral hyperalgesia. *Zhong xi yi jie he xue bao = Journal of Chinese integrative medicine*. 2012 ; 10 : 1490-6. doi: 10.3736/jcim20121224.
53. Zhou YY, Wanner NJ, Xiao Y, Shi XZ, Jiang XH, Gu JG, et al. Electroacupuncture alleviates stress-induced visceral hypersensitivity through an opioid system in rats. *World journal of gastroenterology*. 2012 ; 18 : 7201-11. doi: 10.3748/wjg.v18.i48.7201.
54. Liu K, Gao XY, Li L, Ben H, Qin QG, Zhao YX, et al. Neurons in the nucleus tractus solitarius mediate the acupuncture analgesia in visceral pain rats. *Autonomic neuroscience : basic & clinical*. 2014 ; 186 : 91-4. doi: 10.1016/j.autneu.2014.08.004.
55. Yu L, Li L, Qin Q, Ben H, Rong P, Zhu B. Colorectal nociceptive signal input facilitates impact of acupoint stimulation of "Zusanli"(ST 36) on electrical activities of wide dynamic range neurons in lumbar spinal cord in rats. *Zhen ci yan jiu= Acupuncture research*. 2014 ; 39 : 390-5.
56. Li H, Hu S, Zhang J, Zhou J, Ran H, Tang Y, et al. Effects and mechanisms of auricular electroacupuncture on visceral pain induced by colorectal distension in conscious rats. *Acupunct Med*. 2014 ; 32 : 472-7. doi: 10.1136/acupmed-2014-010575.
57. Liu HR, Fang XY, Wu HG, Wu LY, Li J, Weng ZJ, et al. Effects of electroacupuncture on corticotropin-releasing hormone in rats with chronic visceral hypersensitivity. *World J gastroenterol*. 2015 ; 21 : 7181-90. doi: 10.3748/wjg.v21.i23.7181.
58. Weng ZJ, Wu LY, Zhou CL, Dou CZ, Shi Y, Liu HR, et al. Effect of electroacupuncture on P2X3 receptor regulation in the peripheral and central nervous systems of rats with visceral pain caused by irritable bowel syndrome. *Purinergic Signal*. 2015 ; 11 : 321-9. doi: 10.1007/s11302-015-9447-6.
59. Rong PJ, Zhao JJ, Yu LL, Li L, Ben H, Li SY, et al. Function of Nucleus Ventralis Posterior Lateralis Thalami in Acupoint Sensitization Phenomena. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2015 ; 2015 : 516851. doi: 10.1155/2015/516851.
60. Qi D, Wu S, Zhang Y, Li W. Electroacupuncture analgesia with different frequencies is mediated via different opioid pathways in acute visceral hyperalgesia rats. *Life sciences*. 2016 ; 160 : 64-71. doi: 10.1016/j.lfs.2016.06.025.
61. Liu H, Zhang Y, Qi D, Li W. Downregulation of the spinal NMDA receptor NR2B subunit during electro-acupuncture relief of chronic visceral hyperalgesia. *J Physiol Sci*. 2017 ; 67 : 197-206. doi: 10.1007/s12576-016-0456-1.
62. Zhou J, Li S, Wang Y, Foreman RD, Yin J, Zhang S, et al. Inhibitory Effects and Mechanisms of Electroacupuncture via Chronically Implanted Electrodes on Stress-Induced Gastric Hypersensitivity in Rats With Neonatal Treatment of Iodoacetamide. *Neuromodulation*. 2017 ; 20(8) : 767-73. doi: 10.1111/ner.12602.
63. Qi DB, Zhang SH, Zhang YH, Wu SQ, Li WM. A rat model for studying electroacupuncture analgesia on acute visceral hyperalgesia. *Experimental animals*. 2018 ; 67 : 51-61. doi: 10.1538/expanim.17-0063.
64. Zhu X, Liu Z, Qin Y, Niu W, Wang Q, Li L, et al. Analgesic effects of electroacupuncture at ST25 and CV12 in a rat model of post-inflammatory irritable bowel syndrome visceral pain. *Acupuncture in Medicine*. 2018 : acupmed-2016-011320. doi: 10.1136/acupmed-2016-011320.
65. Zhang J, Guo L, Chen P. The effect of electro-acupuncture of "neiguan" acupoint on cortical potential evoked by stimulating C-fibers of splanchnic nerve. *Zhen ci yan jiu= Acupuncture research*. 1989 ; 14 : 410-3.
66. Sun M, Li Y, Zhang J, Bian J. Effects of noxious stimuli on the discharges of pain-excitation neurons and pain-inhibition neurons in the nucleus ventralis posterolalis of thalamus in the rat and a modulating action of electroacupuncture on its electric activities. *Zhen ci yan jiu= Acupuncture research*. 1991 ; 16 : 19-22.
67. Gong S, Yin W, Yin Q. Involvement of vasopressinergic neurons of paraventricular nucleus in the electroacupuncture-induced inhibition of experimental visceral pain in rats. *Sheng li xue bao:[Acta physiologica Sinica]*. 1992 ; 44 : 434-41.
68. Cai B, Huang X, Wang G, Mo W. Potentiation of electroacupuncture analgesia on visceral pain by metoclopramide and its mechanism. *Zhen ci yan jiu= Acupuncture research*. 1994 ; 19 : 66-70, 4.
69. Rong PJ, Zhu B, Huang QF, Gao XY, Ben H, Li YH. Acupuncture inhibiting responses of spinal dorsal dorsal horn neurons induced by noxious dilation rectum and colon. *Zhongguo Zhen*

- Jiu. 2005 ; 25 : 645-50.
70. Yu W, Huang G, Zhang M, Wang W. Effect of connexin 43 knockout on acupuncture-induced down-regulation of c-fos expression in spinal dorsal horn in visceral pain mice. Zhen ci yan jiu= Acupuncture research/[Zhongguo yi xue ke xue yuan Yi xue qing bao yan jiu suo bian jil. 2008 ; 33 : 179-82.
71. Yu W, Huang G, Zhang M. Influence of connexin 43 gene knockout on the analgesic effect of acupuncture in visceral pain mice. Zhen ci yan jiu= Acupuncture research. 2008 ; 33 : 3-6.
72. Lin Y, Peng Y, Yi S, Tang S. Effect of different frequency electroacupuncture on the expression of substance P and beta-endorphin in the hypothalamus in rats with gastric distension-induced pain. Zhen ci yan jiu= Acupuncture research. 2009 ; 34 : 252-7.
73. Chen S, Gao Y, Yu X, Liu J. Effects of electroacupuncture of different acupoints on changes of blood pressure and autonomic nerve system after colorectal distension in rats. Zhen ci yan jiu= Acupuncture research. 2010 ; 35 : 335-41.
74. Liu J, Fu W, Xu Z, Liao Y, Li X. Effect of transection or pretreatment of the infraorbital nerve with snake venom on the analgesia induced by electroacupuncture of "Sibai"(ST 2) acupoint in visceral pain rats. Zhen ci yan jiu= Acupuncture research/[Zhongguo yi xue ke xue yuan Yi xue qing bao yan jiu suo bian jil. 2010 ; 35 : 281-6.
75. Yang HY, Guo TT, Ma YN, Liu T-Y, Gao M. Effects of 650 nm laser and moxibustion pretreatment on enteric nervous system and medullary visceral zone in rats with visceral traction pain. Zhongguo zhen jiu= Chinese acupuncture & moxibustion. 2010 ; 30 : 745-51.
76. Li Y, Zhao J, Chen L, Shang H, Wu L, Bao C, et al. Effect of Electroacupuncture and Moxibustion on Visceral Pain and Expression of VR 1 and HSP 70 of "Tianshu"(ST 25) Region in Colorectal Distension-induced Visceral Hypersensitivity Rats. Zhen ci yan jiu= Acupuncture research. 2016 ; 41 : 291-7.
77. Tan L, Li K, Wu Y, Lan Y, Guo M, Zhu W, et al. Effect of Electroacupuncture at "Yintang"(GV 29) and "Tianshu"(ST 25) on the Ethology and the Expression of TRPV 1 Receptor in Colon of Irritable Bowel Syndrome Rats. Zhen ci yan jiu= Acupuncture research. 2017 ; 42 : 136-40.

Supplementary Table 1. Overview of Visceral Pain Studies on Humans

Author (year)	Study design	Participants group n(f)/mean age	Acupuncture treatment	Control treatment
Thomas et al. (1995)	Controlled trial	Primary dysmenorrhea Acupuncture group:17 (17)/30.4 Control group:12 (12)/27.8	a: MA b: EA (2 Hz) c: EA (100 Hz) d: Periosteal stimulation e: acu-TENS (2 Hz) f: acu-TENS (100 Hz)	g: Sham TENS (ns)
Kotani et al. (2001)	Randomized controlled trial	1. Upper abdominal surgery A: 50 (21)/52 C: 48 (18)/55 2. Lower abdominal surgery B: 39 (12)/55 D: 38 (13)/55	A. Patient 1 +MA B. Patient 2 +MA	C. Patient 1+sham MA (ni) D. Patient 2+sham MA (ni)
Xing et al. (2004)	Controlled trial	IBS+rectal distention 7 (6)/44	a. acu-TENS (5 Hz)	b. TENS (5Hz)
Chu et al. (2012)	Randomized controlled trial	IBS+rectal distention A:15 (7)/42.3 B:15 (8)/44.2	A. EA (10 Hz)	B. Sham EA (ns)
Leung et al. (2013)	Randomized controlled trial	Healthy+rectal distention A:20 (12)/53.4 B:20 (12)/53.9	A. acu-TENS (2 Hz)	B. Sham TENS (ns)
Juel et al. (2016)	Controlled trial	Healthy+rectal distention 15 (8)/27.6	a. MA	b. Sham MA (ni)
Juel et al. (2017)	Controlled trial	Chronic pancreatitis 15 (7)/61.8	a. MA	b. Sham MA (ni)

Group written in lowercase letters (e.g., a, b, c): different treatments in the same population, unless stated otherwise.

Group written in capital letters (e.g., A, B, C): different treatments in different population.

EA : electroacupuncture, f : female, IBS : irritable bowel syndrome, MA : manual acupuncture, n : number, ni : not inserted, ns : not stimulated, (acu-) TENS : Transcutaneous electrical nerve stimulation (on acupoints).

Supplementary Table 2. Visceral Hypersensitivity Models in Animal Studies

Author (year)	Model (animal, gender, number)	Acupuncture treatment	Control treatment
Animal experiments written in English			
Du et al. (1976)	Splanchnic nerve stimulation (cat, -, -)	A. Model+EA (25/70/100 Hz)	-
Guoxi (1991)	Splanchnic nerve stimulation (cat, m, total 219)	A. Model+EA	-
Shu et al. (1994)	Splanchnic nerve stimulation (Wistar rats, m, 3/4/4)	A. Model+EA	B. Control C. Model
Kwon et al. (2001)	AA (ICR mice, m, 10~20/group)	A. Model+BV B. Model+BV+NAL C. Model+BV+Yo	D. Model+BV E. Model+SAL
Rong et al. (2005a)	CRD (SD rats, -, 17/17/9/15/9)	A, B. Model+MA (2 Hz)	C. Pinch (contr) D. Pinch (ips) E. Model
Iwa et al.(2005)	Rectal distension (Dog, f, 4, 6/group)	A. Model+EA (10 Hz)	B. Model+EA C. Model+EA+NAL D. Model+EA+NAL metiodide
Cui et al.(2005)	IBS+CRD (SD rats, m, various)	A. Model+EA (4/100 Hz, 1 mA)	B. Control C. Model D. Model+Sham EA (ns)
Tian et al.(2006)	1. Colorectal irritation-induced visceral hypersensitivity (SD rats, m, 6/group) 2. Model 1+stress	A. Model 1+EA (2 Hz, 0.3 mA) B. Model 2+EA (2 Hz, 0.3 mA)	C. Control D. Model 1 E. Model 2
Liu et al. (2009)	IBS (SD rats, m, 8/group)	A. Model+EA (2/100 Hz, 1 mA)	B. Control C. Model
Zhang et al. (2009)	CRD (SD rats, m, 58)	a, b. Model+EA (2 Hz, 1 mA)	c. Model d. Model+EA (2 Hz, 1 mA) e. Model+EA (100 Hz, 1 mA)
Xu et al. (2009)	IBS+CRD (SD rats, m, 6~25/group total 74)	A. Model+EA (2/100 Hz, 1 mA) B. Model+EA+SAL (same as above)	C. Control D. Model E. Model +Sham EA (ns) F. Model+EA+NAL
Wu et al. (2010)	IBS+CRD (SD rats, m, 8/group)	A. Model+EA (10 Hz, ~3 mA)	B. Control C. Model+Sham EA (ns)
Lorenzini et al. (2010)	Cystitis (SD rats, m, total 48)	A. Model+pulsed wave laser	B. Model
Xu et al. (2010)	Formalin injection (SD rats, m, 8/group)	A. EA (20 Hz, ~1 mA) B. Model+EA (20 Hz, ~1 mA)	C. Control D. Model
Liu et al. (2011)	AA (SD rats, -, -)	A. Model+EA (2/20 Hz, 1.0 mA) B. Model+EA (2/20 Hz, 2.0 mA) C. Model+ EA (2/20 Hz, 4.5 mA) D. EA (2/20 Hz) E~G. Model+EA (2/20 Hz)	H. Control I. Model J. Model+Sham EA (ns) K. Model+EA (2/20 Hz)
Qi et al. (2012a)	IBS+CRD (SD rats, m, 8/group)	A. Model+EA (5/100 Hz)	B. Control C. Model D. Model+sham EA (ns)
Qi et al. (2012b)	IBS+CRD (SD rats, m, 8/group)	A. Model+EA (5/100 Hz)	B. Control C. Model D. Model+sham EA (ns)
Zhou et al. (2012)	Stress-induced visceral hypersensitivity (SD rats, m, 5~8/group total 94)	A. Model+EA (2/100 Hz, 0.1 ms, 1 mA)	B. Model C. Control+ Sham EA (ns) D. Control+EA E. Model+Sham EA F. Model+EA G. Model+EA+SAL H. Model+EA+NAL I. Model+EA+NAL methiodide
Liu et al. (2014)	CRD (SD rats, m, 62)	a~c. Model+EA (10 Hz, 2 mA)	-

Supplementary Table 2. Continued

Author (year)	Model (animal, gender, number)	Acupuncture treatment	Control treatment
Yu et al. (2014)	CRD (SD rats, m, 10~11/group)	a. Model+EA (15 Hz, 1.5 mA) b. Model+EA (15 Hz, 6 mA) c. Model+EA (15 Hz, 4 mA)	d. Model
Li et al. (2014)	CRD (SD rats, f, 8/7/7/7)	A. Model+auricular EA (25 Hz, 0.8 mA)	B. Control C. Model D. Model+sham EA
Liu et al. (2015)	CRD (SD rats, m, 8/group)	A. Model+EA (2/100 Hz)	B. Control C. Model D. Model+sham EA (ns)
Weng et al. (2015)	IBS+CRD (SD rats, m, 8/group)	A. Model+EA (2/100 Hz, 2 mA)	B. Control C. Model
Rong et al. (2015)	CRD (SD rats, m, 26)	a. Model+EA (20 Hz)	b. Model
Qi et al. (2016)	AA+CRD (SD rats, m, various/group total 184)	A. Model+EA (2 Hz, 1~3 mA) B. Model+EA (100 Hz, 1~3 mA) C. Model+EA (2/100 Hz, 1~3 mA)	D. Model+EA (2 Hz, 1~3 mA)+NAL E. Model+EA (100 Hz, 1~3 mA)+NAL F. Model+EA (2/100 Hz, 1~3 mA)+NAL G. Model+sham EA (ns) H. Control
Liu et al. (2017)	CRD (SD rats, m, 8/group)	A. Model+EA (5/25 Hz, 1 mA)	B. Control C. Model D. Model+sham EA (ns)
Zhou et al. (2017)	Lidoacetamide induced visceral hypersensitivity +restraint stress (SD rats, m, 16/8)	a, b. Model+EA (100 Hz, 1 mA)	C. Control d. Model e. Model+sham EA (ns) f. Model+propranolol g. Model+phentolamine h. Model+SAL
Wan et al. (2017)	TNBS-induced visceral hypersensitivity (goats, m, 6/9/9/6)	A. Model+EA (60 Hz)	B. SAL C. Model D. Model+sham EA
Qi et al. (2018)	AA (SD rats, m, 128)	a-1. SAL+EA a-2. 1% AA+EA a-3. 2% AA+EA a-4. 4% AA+EA (5/25 Hz, 1~3 mA)	b. SAL c-1. 1% AA c-2. 2% AA c-3. 4% AA
Zhu et al. (2018)	IBS (SD rats, m, 22/20/22/22)	A. Model+EA (2/15 Hz, 1.5 mA)	B. SAL C. Model D. Model+sham acu (non-acupoint)
Animal experiments written in Chinese			
Zhang et al. (1989)	Splanchnic nerve stimulation (cat, -, total 35)	A. Model+EA (5 Hz)	B. Model+Morphine C. Model+EA+NAL
Sun et al. (1991)	Somatic and visceral noxious stimuli (Wistar rats, m/f, 23/28/-/16)	A. Model+EA (6 v, 8 Hz)	B. Model C. Model+Morphine D. Model+Morphine+NAL
Gong et al. (1992)	Antimony potassium tartrate injection (Wistar rats, m/f, 15/10/7/-/12/8/9/8/6/6/10/8/15 /15)	A. Model+EA (45/12.5 Hz) B. Model+EA (45/12.5 Hz)+electrical stimulation of PVN	C. Control D. Model E. Model+Sham EA (ns) F. Model+EA+sham stimulation of PVN G. Model+EA+lesion of PVN H. Model+EA+sham lesion of PVN I. Model+EA+vasopressin antagonist J. Model+EA+SAL K. Model+EA+vasopressin antiserum L. Model+EA+normal serum M. Model+EA+vasopressin antagonist N. Model+EA+SAL

Supplementary Table 2. Continued

Author (year)	Model (animal, gender, number)	Acupuncture treatment	Control treatment
Cai et al. (1994)	Splanchnic nerve stimulation (rabbit, m/f, 8/4/6/6/7/9/6/6)	A. Model+EA (25 Hz)+SAL	B. Model+SAL C. Model+MCP D. Model+EA (25 Hz)+MCP E. Model+EA+MCP+SAL F. Model+EA+MCP+APO G. Model+EA+MCP+SKF38393 H. Model+EA+MCP+LY171555
Rong et al. (2005b)	CRD (SD rats, m, total 67)	A. Model+non receptive field MA (2~3 Hz) B. Model+receptive field MA	C. Model D. Model+non receptive field pinch E. Model+receptive field pinch F. Model+hot water on tail(non receptive filed) G. Model+non receptive field MA+acute freeze of spinal cord H. Model+acute freeze of spinal cord
Yu et al. (2008a)	AA (mice, m/f, 12/group)	A. WT Model+MA B. Connexin 43 gene knockout HT Model+MA	C. WT control D. HT control E. WT model F. HT model
Yu et al. (2008b)	AA (mice, m/f, 18/group)	A. Model+WT MA B. Connexin 43 gene knockout HT + +Model+MA	C. WT control D. HT control E. WT model F. HT model
Lin et al. (2009)	Gastric distension (SD rats, m, 10/group)	A. Model+EA (2 Hz, 1~3 mA) B. Model+EA (100 Hz, 1~3 mA)	C. Control D. Model E. Sham model
Chen et al. (2010)	CRD (Wistar rats, m, 9/group)	A. Model+EA B. Model+EA C. Model+EA (2/15 Hz, 2 mA)	D. Control E. Model+Sham EA (non-acupoint, 2/15 Hz, 2 mA)
Liu et al. (2010)	AA (SD rats, m/f, 6/group)	A. Model+EA (2/20 Hz) B. Model+EA+Snake venom C. Model+EA+SAL	D. Control E. Model F. Model+EA+ION transection
Yang et al. (2010)	Visceral traction (SD rats, m, 10/group)	A. Model+ LA (650 nm, 10 mW)	B. Sham model C. Model D. Model+Moxibustion
Yu et al. (2014)	CRD (SD rats, m, 22)	a. preEA+Model+EA (15 Hz, 1 mA) b. preEA+Model+EA (15 Hz, 4 mA) c. preEA+Model+EA (15 Hz, 7 mA) d. preEA+Model+EA (15 Hz, 10 mA)	–
Li et al. (2016)	CRD (SD rats, m, 10/group)	A. Model+EA (0.5~1 ms, 2 Hz, 1 mA) B. Model+EA (0.5~1 ms, 2 Hz, 3 mA)	C. Control D. Model E. Model+43°C moxibustion F. Model+46°C moxibustion
Tan et al. (2017)	IBS (Wistar rats, –, 8/group)	A, B. EA (2 Hz/100 Hz, 0.1~0.3 mA)	C. Control D. Model

Group written in lowercase letters (e.g., a, b, c): different treatments in the same population, unless stated otherwise.

Group written in capital letters (e.g., A, B, C): different treatments in different population.

AA : acetic acid injection, APO : apomorphine, BV : bee venom, CRD : colorectal distention, contr : contralateral, EA : electroacupuncture, f : female, HT : heterozygote, IBS : irritable bowel syndrome, ION : infraorbital nerve, ips : ipsilateral, m : male, MA : manual acupuncture, mA : milliampere, MCP : metoclopramide, ms : milliseconds, NAL : naloxone, ns : not stimulated, PVN : paraventricular nucleus, SAL : saline, SD : Sprague Dawley, TNBS : 2,4,6-trinitro-benzene-sulfonic acid, WT : wild type, Yo : yohimbine.