

# “经脉-脏腑相关”理论现代化诠释和发展思路

高树中, 陈永君

(山东中医药大学, 山东 济南 250355)

**[摘要]** “经脉-脏腑相关”理论是经络学说的核心内容,是指导中医诊断和针灸治疗的重要理论基础。在该理论内容下,“司外揣内”反映脏腑病变可在体表出现特定症状或体征;而“辨经论治”则反映了经脉体表刺激可以治疗相应的脏腑疾病。在当下的多学科交叉和大数据时代下,验证及科学诠释经络学说是我们亟须解决的问题。从“经脉-脏腑相关”的角度,探讨应用大数据技术发现诊治疾病的规律,利用多学科前沿技术研究该学说的现代生物学机制,以梳理总结传统经络理论所蕴含的科学内涵及提升经络理论的临床指导价值。

**[关键词]** 经络学说;中医现代化;大数据;发展思路;经脉-脏腑相关

**[中图分类号]** R224.1

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 0257-358X(2024)08-0782-06

**DOI:** 10.16295/j.cnki.0257-358x.2024.08.001

## Modern Interpretation and Development Ideas of “Meridian-Viscera Correlation” Theories

GAO Shuzhong, CHEN Yongjun

(Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250355, China)

**Abstract** “Meridian-Viscera Correlation” theories are the core theories of meridians theory and an important theoretical basis to guide the diagnosis and acupuncture treatment of traditional Chinese medicine. Through the connection of meridians, “governing exterior to infer interior” can reflect the zang-fu lesions that show specific symptoms or signs on the surface of the body. While “meridian differentiation and treatment” reflects that stimulation of certain meridians on the body surface can also treat the corresponding diseases of the viscera. In the current era of multi-disciplines and big data, how to verify and scientifically interpret the meridian theory is a scientific problem that we need to solve urgently. From the perspective of “Meridian-Viscera Correlation” theories, this paper discuss how to apply big data technology to discover the law of diagnosis and treatment of diseases, and how to use multidisciplinary cutting-edge technology to study the modern biological mechanism of the theory, so as to sort out and summarize the scientific connotation of the traditional meridians theory and enhance the clinical guiding value of the meridians theory.

**Keywords** meridians theory; modernization of traditional Chinese medicine; big data; development ideas; traditional Chinese medicine theory; Meridian-Viscera Correlation

**[收稿日期]** 2024-05-03

**[基金项目]** 国家重点研发计划资助项目(编号:2022YFC3500400)

**[作者简介]** 高树中(1962—),男,山东临朐人,教授,博士生导师,主要从事针灸经典理论与临床研究。邮箱:gaoshuzhong@163.com。

经络学说是古人对人体生理功能、脏腑病理变化及其与体表表征之间相互关系的认识总结出的理论体系,是基于长期医学实践形成的用于诊治及养生保健的规律。“经脉-脏腑相关”理论是中医学的核心内容,也是临床经络诊疗的基本指导原则之一<sup>[1]</sup>。《素问·调经论》指出“五脏之道皆出于经隧,以行其血气,血气不和,百病乃变化而成”,经隧即经脉,强调经脉与五脏的联系。《灵枢·九针十二原》曰“五脏有疾也,应出十二原”,所属五脏疾病,可在相应的原穴进行诊察和治疗。《灵枢·玉版》曰:“经隧者,五脏六腑之大络也”,论述了五脏疾病、气血变化与经脉的密切联系。《灵枢·本脏》言:“视其外应,以知其内脏,则知所病矣。”可见五脏六腑的病变可以在体表有所表现,五脏在外应皮肉筋骨,因此视其外应,可知内在脏腑之变。“经脉-脏腑”相关理论可高度概括为“司外揣内”的经络诊察、“辨经论治”的治疗原则及“内属脏腑,外络肢节”的经脉与脏腑联系途径。本文将针对这三部分内容论述如何应用现代技术探讨经络学说所蕴含的科学内涵,如何运用多学科交叉科学技术对经络学说进行现代化诠释,探讨其诊治疾病的规律和机制,以期重新梳理和完善传统经络理论的科学内涵,从而提升经络理论的临床指导价值。

## 1 “经脉-脏腑相关”理论的基本内容

“司外揣内”和“辨经论治”体现了体表与脏腑、经脉与脏腑的双向联系规律,即通过观察经络体表改变可以诊断脏腑病理变化,同时经络体表进行针灸和贴敷等刺激也能调节脏腑功能和治疗脏腑疾病;而经脉“内属脏腑,外络肢节”是“辨经论治”和“司外揣内”的功能和结构基础。

### 1.1 “司外揣内”是经络诊察的理论基础

“司外揣内”是通过外症判断内证的诊断方法,为医者提供了条理清晰的临证模式<sup>[2]</sup>,反映了体表与脏腑疾病的内在联系。《丹溪心法》中提到:“欲知其内者,当以观乎外;诊于外者,斯以知其内。盖有诸内者形诸外。”《灵枢·刺节真邪》曰:“用针者,必先察其经络之虚实,切而循之,按而弹之,视其应动者,乃后取之而下之。”此为《黄帝内经》及先贤医家记述的经络诊察方法。用现代语言描述,即是当脏腑功能失常、阴阳失和,便会在经络和穴位的肌腠皮肤上

出现压痛、结节、凹陷等阳性反应。

### 1.2 “辨经论治”反映“经脉-脏腑相关”理论的治疗原则

《灵枢·经脉》曰:“经脉者,所以能决死生、处百病、调虚实,不可不通”;《灵枢·经别》曰:“夫十二经脉者,人之所以生,病之所以成,人之所以治,病之所以起,学之所始,工之所止也”。指出经脉在疾病诊治方面具有非常重要的作用。《灵枢·经脉》记载了十二经脉“是动则病……”和“是主……所生病”,是辨经论治的切实应用,而辨经论治的核心在于经络辨证。经络辨证首先需辨在经在络和辨在何经何络。辨经的具体方法包括根据病候和病位辨经,需根据部位、病候、诊查、脉象而辨;辨络的方法则需根据络脉病位固定且局限的特点、病位颜色、舌质、脉象而辨<sup>[3-4]</sup>。

### 1.3 “内属脏腑,外络肢节”反映体表-经脉-脏腑联系的途径

《灵枢·海论》言“夫十二经脉者,内属于腑脏,外络于肢节”,概括了十二经脉联系表里、沟通内外的特点。《灵枢·经脉》更是详细论述了十二经分别属、络相应脏腑,以及其相应官窍与脏腑之间的联系。古今医家在诊治过程中,首先通过观察体表肢节的变化来诊断脏腑疾病,再通过“辨经论治”在经络体表进行相应的刺激来治疗脏腑疾病,整个过程强调了体表-经脉-脏腑联系的途径是“经脉-脏腑相关”理论指导临床的科学基础。

## 2 “经脉-脏腑相关”学说的现代研究进展及存在的关键问题

现代研究认为,经络是一个与有形的神经、血管、淋巴、筋膜、内分泌与免疫等系统相关的调节体系<sup>[5-9]</sup>,而经穴是经络运行气血过程中的重要反应点和调控点。明代杨继洲在《针灸大成》中提到“宁失其穴,勿失其经”,强调针灸临床诊治遵循“辨经”而不是“辨穴”的原则。

### 2.1 “经脉-脏腑相关”学说的现代研究进展

“司外揣内”是中医学基于“有诸内必形于外”,通过收集观察体表表现出来的凹陷、压痛、结节和条索等外部信息来“由表知里”揣测分析其内在脏腑病症的认识方法<sup>[10]</sup>。这种体表变化与内在脏腑疾病之间的关联是临床医生进行医学实践所依赖的辨证规

律。然而,这些体表变化的客观性和可量化性尚未得到充分验证,例如,医生通过触摸感知的“凹陷”现象很大程度上依赖于主观经验,其客观度量仍然是一个待解决的问题。随着科学技术的发展,对脏腑疾病在经络体表表征现象的诊察除了通过医生“望、闻、问、切”传统四诊而获得的信息以外,还出现了多种新技术手段可以分别对血氧、电阻、温度、微循环、压力和张力等经络表征进行检测,比如生物电导、红外热成像、生物超微弱发光等<sup>[11-13]</sup>。例如,周晓玲等<sup>[14]</sup>研究60例厥阴病阳虚血瘀患者相关经脉热成像,红外热成像仪显示患者的督脉、肝经、心包经及其原穴的平均温度均低于正常人群,为探察经络虚实改变、辨别证型及指导治疗选穴提供了参考依据。上述研究报告的技术和方法用于探测经络和经穴特性,为经络诊察提供了一定的实验依据。

“辨经论治”是以经络学说为指导原则的治疗方法,是对“经脉所过,主治所及”规律的体现;而“经脉所过,主治所及”又是针灸治疗学的重要理论,大多数的选穴依据都离不开这一理论根据<sup>[15]</sup>,如《灵枢·四时气》中记载:“按其所过之经以调之。”近现代针灸医家对“辨经论治”治疗脏腑疾病的认识逐渐提升,意识到经络辨证是针灸临床辨证论治体系的重要理论。如现代医家程红亮以辨经论治为理论指导,根据经脉病候特点来辨经取穴,形成从脾经诊疗中风后吞咽障碍的诊疗特点<sup>[16]</sup>。胃经治疗胃肠疾病的循证研究表明,电针足阳明胃经的足三里等穴位是治疗术后肠梗阻安全有效的方法<sup>[17-18]</sup>。笔者认为针药有别、精研辨证,提出针灸临床辨治规律:脏腑辨证与经络辨证配合应用,脏腑病以脏腑辨证为主,而肢体经络病则以经络辨证为主,明确了辨经络的方法和治则<sup>[3-4]</sup>。然而辨经论治在针灸临床诊治过程中的科学性和有效性还需要开展循证医学研究以进一步获得高质量的临床证据,对经络理论指导临床和提升其在国际上的认可度具有重要意义。

经脉“内属脏腑,外络肢节,有“辨经论治”和“司外揣内”的功能和结构基础。然而过去的解剖学研究尚无法确定经络特异性结构基础的存在,随着新型神经示踪技术的发展,现代解剖学研究首先从神经环路入手来探讨经络体表到脏腑器官之间的神经联系。有学者发现经穴和经脉与所对应或表里的脏腑之间的神经解剖学联系<sup>[19-20]</sup>,以及刺激背俞穴可

能通过外周感觉和交感神经通路调节靶器官的活动<sup>[21]</sup>,揭示了体表穴位针刺刺激的靶器官效应可能与躯体感觉神经-自主神经反射的神经通路有关。近年来哈佛大学医学院马秋富团队研究也揭示了一类前动力蛋白受体2-环化重组酶(PROKR2-Cre)标记的背根神经节(DRG)感觉神经元是低强度针刺刺激小鼠足三里激活迷走神经-肾上腺抗炎通路的必要途径<sup>[22-23]</sup>。上述报道对穴位和经络联系脏腑的现象提供了一定的神经解剖学解释,但经脉-脏腑联系的生物学基础研究究竟是什么?是否具有一定的生物学规律尚需要更深入的研究。

## 2.2 存在的关键问题

针灸是中医药的重要组成部分,在世界范围内受到越来越多的关注,成为国际上被认可的补充替代疗法之一<sup>[24]</sup>,由于经络的实质不明及其体系的复杂性,在国内外针灸领域逐渐形成了一股“去经络化”的思潮<sup>[25-27]</sup>。随着“去经络化”思潮的愈演愈烈,国内外诞生了众多临床上无需中医经络学说指导的针灸新疗法,如基于触发点刺激的干针<sup>[28]</sup>,以“生物全息论”来解释的微针疗法如耳针<sup>[29]</sup>、手针<sup>[30]</sup>、鼻针<sup>[31]</sup>、眼针<sup>[32]</sup>等以及“气至而无效”的腕踝针<sup>[33]</sup>、浮针<sup>[34]</sup>等。面对这样严峻的局面,作为针灸领域的研究者必须要思考的问题是:针灸真的可以去经络化吗?在生物医学领域的大数据时代背景下,经络学说的科学价值及其对中医临床的指导价值该如何体现?

国内对经络的研究在20世纪中后期逐渐发展,从经络现象研究到经络实质研究<sup>[35-36]</sup>,尽管经络现象和针刺作用得到了肯定,但是“八五”和“九五”国家级经络攀登计划项目对经络实质的研究并未取得突破性成果,经络实质的假说仍然众说纷纭,目前没有一种假说能够解释清楚经络现象、穴位特异性和脏腑经络联系等问题。古人在《灵枢·九针十二原》给了我们一个重要的警示,即“所言节者,神气之所游行出入也,非皮肉筋骨也”,明确指出经穴不是形态学的皮肉筋骨组织,而是神气游行出入的功能态。这恰恰提醒了经络研究者们,现代科学技术尚不足以阐明经络的实质,而全面、科学地阐明经络诊治的临床规律和脏腑经络联系的生物学机制应该是针灸学目前亟待解决的关键问题。

到目前为止,“肯定现象、找出规律、提高疗效、

阐明本质”的经络研究策略,仍然是经络研究者应当遵循和实施的研究方向。

综上,“经脉-脏腑相关”理论目前存在以下三个关键问题:第一,经络表征与脏腑功能关联的生物学途径和机制未完全阐明;第二,脏腑疾病状态下经络表征的诊查规律尚不清楚;第三,经络体表刺激与对应脏腑功能联系的治疗规律尚未完全揭示。这些问题严重影响了针灸在临床诊治脏腑相关疾病的应用和发展,用于指导脏腑疾病临床诊疗的经络学说需要更强有力的科学证据进行完善和支持。

### 3 围绕“经脉-脏腑”理论的现代化诠释和发展思路

#### 3.1 “司外揣内”的现代化诠释和发展思路

研发体表和经络的诊察技术是对“司外揣内”的现代化诠释之一。为了深入探索和验证中医经络学说中体表理化特点变化与内在脏腑疾病之间的联系,我们可以借助现代生物技术和传感技术来进行更为精确的经络体表诊察,比如红外热成像<sup>[11]</sup>、生物超微弱发光(UPE)<sup>[12]</sup>、生物电阻抗测量<sup>[13]</sup>以及激光散斑(DTI)<sup>[37]</sup>等,将经典的循经经脉现象与现代科技手段相结合,客观评价凹陷、压痛、结节和条索等经络和穴位的体表变化。然而,为了全面揭示这些体表特征与脏腑疾病之间的复杂联系,单一的生物检测手段和少量的经络穴位检测可能不足以提供完整的信息<sup>[38]</sup>。因此,我们需要采用一种综合性的方法,在同一对象上同时运用多种传感器和信息通信技术,形成一套有效的表征参数采集技术,实时捕获体表穴位或整条经络的特征数据,并通过算法处理这些多模态数据<sup>[39]</sup>,从而全方位、立体地构建起经络表征与疾病之间的特征性联系。通过这种方法,可以建立一个全面的经络表征体系,将经络理论中的经验性知识转化为可量化的指标。同时需要开展前瞻性队列研究,系统地、多时点地描述疾病的发展,从而探究经络表征与脏腑疾病病理变化之间的特异性关联规律。这样的研究不仅能够为中医的经络学说提供更为科学的证据支持,也有助于推动中医理论的现代化和国际化进程,同时也为全球医学界贡献中医的独特智慧和治疗方法。

#### 3.2 “辨经论治”的现代化诠释和发展思路

利用随机对照试验形成基于针灸疗法通过辨经论治脏腑疾病的高级别循证医学证据是首要的发展策略。传统的解释性随机对照试验关注干预措施的

特异性疗效,不能较好地展示针灸疗法的整体疗效,使得国际上在开展针灸治疗相关优势病种的临床研究中出现假阴性结果,得出针灸疗法等同于安慰剂效应的结论。要想提供针灸疗法的高级别循证医学证据,必须开展实效性随机对照试验才能更好地揭示针灸疗法在实际医疗环境下显示的临床效果。基于真实世界的大数据分析结果发现的“经络-结局关键指标相关规律”,开展传统针灸诊疗方案与临床公认治疗方案对比的多中心随机对照试验,通过评估主要和次要结局指标,验证经络-结局指标相关规律,最终形成辨经论治指导下针灸治疗脏腑疾病的循证医学证据。此外,健康医疗大数据中承载着丰富的临床诊疗经验和规律,具有多元化、平台化、大量级、指数增长的特点,而数据挖掘技术可以通过各种算法从海量数据中揭示潜在医学信息。因此,通过采集针灸治疗相应脏腑疾病的经脉及其相连的浮络、孙络和皮部的针灸临床真实世界诊疗数据,再综合利用医院信息系统、实验室信息系统和影像系统等多种类型临床诊疗数据,最终可以获取真实诊疗环境中脏腑病症与经络体表的关联规律。

#### 3.3 “内属脏腑,外络肢节”的现代化诠释和发展思路

当代社会重大科学技术突破越来越依赖不同学科之间的交叉融合,多学科交叉融合所形成的综合性、系统性、渗透性知识可以有效解决针灸领域的重大问题,因此多学科交叉融合是阐明经络学说中体表与脏腑关联机制的现代策略和趋势。“内属脏腑,外络肢节”指的是经络体表与脏腑关联机制,其途经包含两个层面:一是脏腑疾病与经络特异性表征的联系途径,二是经络体表刺激调节相关脏腑功能的调控途径。围绕这两个层面,可以利用现代生物学关键技术如影像、分子、免疫、神经环路和组学等多模态技术结合数据分析技术研究体表与脏腑关联的生物学机制。国家973计划“基于临床的灸法作用机制研究”中提出了局部始动、外周传导、中枢整合、靶器官响应的调控通路和整合机制,该机制的提出也给体表与脏腑关联机制研究提供了重要的方向<sup>[40]</sup>。如何将多学科理论和方法融合进经络学说的现代化研究中是一个新命题。对此,有一些可行的研究思路,比如可以应用细胞行为学研究体表经络刺激的始动机制,明确引起外周细胞分泌和局部神经-免疫

网络变化的特定细胞行为机制;或者应用病毒示踪、Fos基因插入绿色荧光蛋白(Fos-GFP)转基因小鼠、神经钙成像、多重免疫荧光染色和流式细胞分析等现代生物学研究手段研究体表联系相关脏腑的脊髓和脑环路。此外,通过神经影像、生物信息、人工智能和大数据等现代科技手段,构建经络刺激脑响应图谱是未来针灸研究发展的潜在方向,系统地探索经络与大脑之间的相互作用和联系,为中医针灸的科学研究和临床应用提供新的理论和实践基础。通过这些研究方案,可以更加真实、系统地阐明经脉-脏腑表征内在联系的始动、传导和靶器官效应机制,为经络理论的推广应用提供强有力的科学依据。

#### 4 展望

2016年美国国立卫生研究院(NIH)启动了“刺激外周神经减轻症状”(SPARC)的计划<sup>[41]</sup>,该计划以“SPARC”为出发点,以系统梳理和构建高分辨率的体表-内脏神经环路图谱为研究目标<sup>[42]</sup>,与此同时针刺调控内脏器官的过程被证实有外周神经系统、中枢神经系统及自主神经系统的参与,且三者针刺信号转导的不同阶段分别发挥作用<sup>[43-45]</sup>。因此SPARC计划与针灸效应机制的基础科学研究不谋而合。

随着神经科学的发展,通过与声、光、电、磁等技术相结合产生了超声神经调控术、光遗传调控、深部脑电刺激、磁刺激等神经刺激与调控技术,这些技术可以通过精准调控靶向区域治疗疾病<sup>[46]</sup>。针灸作为一种传统的神经刺激技术,其对神经的刺激和调控机制尚不清楚,阻碍了针灸疗法的临床推广和转化。因此,推动传统经络理论的现代化诠释必须走上明晰的、精准的、科学的发展之路。经络理论从古代发展至今,经历了现代科学的迅猛发展,对现代普通人来说是晦涩难懂的。作为针灸研究工作者,必须要与时俱进,对经络学说开展现代化诠释研究是符合时代发展的重大命题,经络学说研究必将在现代化的道路上取得更大的成就。

#### 【参考文献】

- [1] 张立志,许能贵,孙健,等.从“经脉-脏腑相关”理论探讨足厥阴肝经、足以及生殖器的特定联系[J].中华中医药杂志,2023,38(10):5056-5058.
- [2] 李燕,黄文博,周舒雯,等.基于司外揣内从六经辨证探讨肿瘤“症-经-证”辨治模式[J].中华中医药杂志,2023,38(12):5888-5891.
- [3] 周悦,马玉侠.高树中针灸学术思想探赜[J].中国针灸,2022,42(9):1045-1048.
- [4] 舒杨,孙潇,颜晓,等.高树中针灸治疗肢体经络病经验[J].山东中医杂志,2023,42(11):1207-1210.
- [5] 张鸥,李燕.夹脊穴与脊髓神经节段支配及其经络脏腑效应[J].中国中医基础医学杂志,2007,13(9):701-702.
- [6] 陈麒,沃雁,崔伟,等.组织液循环系统与中医经络关系探讨[J].贵州中医药大学学报,2023,45(5):1-4.
- [7] 曾荣华,欧阳厚淦,周露,等.经络与淋巴系统关系的研究概况[J].中国中医基础医学杂志,2018,24(8):1181-1183.
- [8] 原林,白宇,黄泳,等.经络的解剖学发现与筋膜学理论[J].上海针灸杂志,2011,30(1):1-5.
- [9] 周东浩,周明爱.经络实质新探:免疫调节网络假说[J].国医论坛,2001,16(3):9-14.
- [10] 张希,袁德培,周勇,等.中医“司内揣内”概述[J].世界科学技术-中医药现代化,2021,23(4):1262-1268.
- [11] POLITI S,ALOISI A,BARTOLI V,et al. Infrared thermography images acquisition for a technical perspective in screening and diagnostic processes: protocol standardized acquisition [J]. Cureus, 2021, 13 (11) : e19931.
- [12] GUO L,HUANG X,HA L J,et al. Efficacy of compatible acupoints and single acupoint versus sham acupuncture for functional dyspepsia: study protocol for a randomized controlled trial[J]. Trials,2020,21(1):77.
- [13] 郑伊迎,程红,邝玉娴,等.生物电阻抗法测量18~42岁成人四肢骨骼肌质量的准确性评价[J].实用医学杂志,2024,40(4):549-553.
- [14] 周晓玲,谢胜,张丹璇,等.温经汤治疗厥阴病阳虚血瘀证患者经络红外热成像变化及机理探讨[J].时珍国医国药,2015,26(12):2958-2960.
- [15] 张静,刘彤慧,冯小丽,等.基于“经脉所过,主治所及”理论探讨阿尔兹海默病的辨经论治[J].辽宁中医药大学学报,2024(6):1-15.
- [16] 汪庆庆,程红亮,胡培佳,等.基于辨经论治探析脾经在中风后吞咽障碍的应用[J].云南中医学院学报,2022,45(5):45-48.
- [17] CHEN K B,HUANG Y,JIN X L,et al. Electroacupuncture or transcutaneous electroacupuncture for postoperative ileus after abdominal surgery:a systematic review and meta-analysis [J]. Int J Surg, 2019, 70: 93-101.

- [18] YANG J W, SHAO J K, WANG Y, et al. Effect of acupuncture on postoperative ileus after laparoscopic elective colorectal surgery: a prospective, randomised, controlled trial[J]. *E Clin Med*, 2022, 49:101472.
- [19] 张知云, 徐东升, 王慧, 等. 大鼠“肾俞”穴区与肾上腺神经支配的相关性研究[J]. *针刺研究*, 2018, 43(7): 414-418.
- [20] 荣培晶, 朱兵. 心经经脉、心因性牵涉痛与心脏相关联系的机制[J]. *中国科学(C辑:生命科学)*, 2002, 32(1): 63-68.
- [21] ZHANG Z, XU D, WANG J, et al. Correlated sensory and sympathetic innervation between the acupoint BL23 and kidney in the rat[J]. *Front Integ Neurosci*, 2020, 14:616778.
- [22] LIU S, WANG Z F, SU Y S, et al. Somatotopic Organization and Intensity Dependence in diving distinct NPY-Expressing Sympathetic pathways by electroacupuncture[J]. *Neuron*, 2020, 108(3):436-450.e7.
- [23] LIU S, WANG Z, SU Y, et al. A neuroanatomical basis for electroacupuncture to drive the vagal-adrenal axis[J]. *Nature*, 2021, 598(7882):641-645.
- [24] WANG J, ZHAO H, SHI K, et al. Treatment of insomnia based on the mechanism of pathophysiology by acupuncture combined with herbal medicine: a review [J]. *Medicine*, 2023, 102(11):e33213.
- [25] 金观源, 金雷, 何洁, 等. 从干针崛起看古典针灸传承与创新的必要性[J]. *世界针灸杂志*, 2024, 34(1): 1-8.
- [26] 林祺, 罗妮莎, 杨春滢, 等. 再论浮针疗法对针灸学发展的启示[J]. *中国针灸*, 2020, 40(3):307-314.
- [27] 金观源. 寻回迷失的经络, 发展现代针灸医学(一): 反思针灸的“去经络化”现象[J]. *中医药导报*, 2016, 22(20):1-4.
- [28] HAN DO B R, RHON D I, CLELAND J A, et al. Dry needling in addition to standard physical therapy treatment for sub-acromial pain syndrome: a randomized controlled trial protocol[J]. *Braz J Phys Ther*, 2019, 23(4):355-363.
- [29] USICHENKO T I, HENKEL B J, KIAUSENITZ C, et al. Effectiveness of acupuncture for pain control after cesarean delivery: a randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2022, 5(2):e220517.
- [30] 林振原, 吴文裕. 林氏手针疗法对脑梗死患者磁刺激运动诱发电位的影响[J]. *按摩与康复医学*, 2020, 11(19): 16-18, 15.
- [31] 曹锐, 刘锦, 裴冰思. 鼻针透刺联合背三针治疗过敏性鼻炎临床疗效观察[J]. *中华中医药杂志*, 2018, 33(4): 1678-1680.
- [32] 刘露阳, 王鹏琴. 眼针治疗卒中后失眠的随机对照研究[J]. *针刺研究*, 2017, 42(1):67-71.
- [33] 霍艳, 陈萍, 朱俊楠, 等. 腕踝针治疗产后腹痛的临床疗效及对产妇产血清 $\beta$ -EP水平的影响[J]. *中国针灸*, 2023, 43(11):1257-1260.
- [34] 方文佳, 孙健, 杨小林, 等. 激光散斑成像技术观察浮针治疗急性贝尔面瘫: 病例报道(英文)[J]. *世界针灸杂志*, 2024, 34(1):67-71.
- [35] 何智明. 经络感传现象研究进展[J]. *新中医*, 1981, 13(12):35-37, 29.
- [36] 张笑平, 宫树成. 经络实质研究的进展[J]. *上海针灸杂志*, 1982, 1(1):42-45.
- [37] 陈婕, 唐鑫, 陈盼, 等. 基于改良大鼠双侧颈总动脉结扎法建立血管性痴呆模型探讨脑血流量变化规律及对血管新生相关蛋白的影响[J]. *中国实验动物学报*, 2023, 31(11):1423-1430.
- [38] 宋海贝, 温川飙, 陶杰, 等. 中医经络检测技术研究进展[J]. *电脑知识与技术*, 2018, 14(20):225-227.
- [39] 曹悦, 孟学茹, 何黎, 等. 针灸治疗中风病临床辨证的一种算法模型探索[J]. *世界最新医学信息文摘*, 2019, 19(76):366-369.
- [40] 吴焕金. “基于临床的灸法作用机理研究”项目简介[J]. *上海针灸杂志*, 2016, 35(5):632.
- [41] 王晓宇, 于清泉, 何伟, 等. 从“分子药”到“电子药”: SPARC计划和针刺研究[J]. *针刺研究*, 2019, 44(3): 157-160, 175.
- [42] 马思明, 杨娜娜, 范浩, 等. 美国 SPARC 计划对中医针灸研究的挑战与启发[J]. *中国针灸*, 2020, 40(4):439-442, 444.
- [43] TORRES-ROSAS R, YEHIA G, PENA G, et al. Dopamine mediates vagal modulation of the immune system by electroacupuncture[J]. *Nat Med*, 2014, 20(3): 291-295.
- [44] MAEDA Y, KIM H, KETTNER N, et al. Rewiring the primary somatosensory cortex in carpal tunnel syndrome with acupuncture[J]. *Brain*, 2017, 140(4):914-927.
- [45] SATO A, SCHMIDT R F. Somatosympathetic reflexes: afferent fibers, central pathways, discharge characteristics [J]. *Physiol Rev*, 1973, 53(4):916-947.
- [46] 黎国锋, 邱维宝, 钱明, 等. 超声神经调控技术与科学仪器[J]. *生命科学仪器*, 2017, 15(1):3-8.