

## · 专题综述 ·

[文章编号] 1007-0893(2023)20-0127-06

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.20.039

# 针刺改善心率变异性的临床研究进展

罗默超 潘力波 彭飞鼎 吴定辉 李一明\*

(深圳市第二人民医院, 广东 深圳 518000)

[摘要] 综述近 5 年来以针刺改善心率变异性 (HRV) 的研究概况。HRV 是心率随不同时间点之间的变化。HRV 是反映自主神经系统活性和定量评估心脏交感神经与迷走神经张力及其平衡性的一个有价值的指标。而针刺能够调节自主神经的平衡性, 改变交感/副交感神经的张力, 从而改变 HRV。本研究从针刺对各个病种患者 HRV 的调节, 探究针刺改善 HRV 的临床疗效和操作方法。针刺改善 HRV 操作性强, 有较好的临床疗效, 无明显不良反应。

[关键词] 心率变异性; 针刺; 临床综述

[中图分类号] R 541 [文献标识码] A

## Progress of Clinical Research on Improving Heart Rate Variability with Acupuncture

LUO Mochao, PAN Litao, PENG Feiding, WU Dinghui, LI Yiming\*

(Shenzhen Second People's Hospital, Guangdong Shenzhen 518000)

[Abstract] This review summarizes the research on using acupuncture to improve heart rate variability (HRV) in the past five years. HRV is the change in heart rate between different points in time. It is a valuable indicator that reflects the activity of the autonomic nervous system and quantitatively evaluates the tone and balance of cardiac sympathetic nerves and vagus nerves. Acupuncture can adjust the balance of autonomic nerves, change sympathetic/parasympathetic nerve tension, and thereby change HRV. Based on the regulation effect of acupuncture and moxibustion on HRV in patients with various diseases, this study discusses the clinical efficacy and operation methods of acupuncture and moxibustion to improve HRV. Acupuncture is highly operable to improve HRV, has good clinical efficacy, and has no obvious adverse reactions.

[Keywords] Heart rate variability; Acupuncture; Clinical review

心率变异性 (heart rate variability, HRV) 是心率在不同时间点之间的变化, HRV 是反映自主神经系统活性和定量评估心脏交感神经与迷走神经张力及其平衡性, 从而判断其对心血管疾病的病情及预后, 可能是预测心脏性猝死和心律失常性事件的一个有价值的指标<sup>[1]</sup>。目前临床主要通过有氧运动、心脏健身训练增加 HRV, 改善自主神经系统功能。充足的睡眠和保持均衡的饮食也有助于改善 HRV。近年来多位学者对针灸改善 HRV 进行研究, 证明了针刺在改善 HRV 方面具有显著作用。针刺疗法广泛应用于中医针灸临床实践中, 具有调节身体机能、缓解疼痛、促进康复等作用。近来, 临床上关于针刺改善 HRV 的文献报道越来越多, 证明针刺疗法的疗效明确, 是一种改善 HRV“简便验廉”的方法。对进一步研究针刺改善 HRV 的最新研究和临床进展等方面予以综述。

### 1 HRV

HRV 表示心跳间期的不规则程度。它是一个用于评估心脏自主神经活动的指标。HRV 的测量可以通过分析心电图的时间域和频率域来进行, 包括通过分析心率变异的连续心室复极间期的变化来计算。HRV 通常用于评估交感神经和副交感神经对心脏活动的调节程度<sup>[2]</sup>, 具有很高的临床意义, 可用于评估心脏和全身健康状况。HRV 的测量标准由欧洲心脏病学会和北美心脏节律和电生理学学会于 1996 年制定, 并成为至今常用的测量标准<sup>[3]</sup>。当 HRV 过高时, 可能意味着交感神经和副交感神经的平衡失调, 即交感神经活性过度, 而副交感神经活性不足。这可能会导致身体处于一种应激状态, 增加压力水平, 增加焦虑和紧张感, 进而对心血管健康产生不利影响。此外, 高 HRV 还可能与心律不齐、血压波动等心血管问

[收稿日期] 2023-08-22

[基金项目] 2022 年全国名老中医药专家传承工作室建设项目 (1041029)

[作者简介] 罗默超, 男, 主治医师, 主要从事中医针灸工作。

[※ 通信作者] 李一明 (E-mail: lymm8888@126.com)

题相关。相反,当HRV过低时,可能意味着心血管系统的自主调节功能较弱。这可能与副交感神经活性减弱、交感神经占优势有关。这种失衡可能导致心脏病风险增加,如心律不齐、心绞痛等。此外,低HRV还与应激反应和情绪障碍相关。因此,HRV的过高或过低都可能对心血管健康和身体整体健康产生负面影响。

## 2 针刺的作用机制

中医理论中对针刺与HRV的阐述是针灸可以通过调整患者经脉气血阴阳,改善HRV。中医认为HRV异常常常归为心悸病,认为患者气血翻动、心失所养,故而心悸不安。中医心悸可从虚实辨证,虚则气血阴阳亏虚,心脉失养。实则痰火瘀血,心脉不通,阴阳气不顺接而形成,故可通过针灸调整患者经脉气血阴阳,达到气血平和的效果。

针刺对HRV的影响已经通过一系列的研究进行了探讨<sup>[4]</sup>。针刺可以增加副交感神经张力,从而调节HRV。一项系统评价和荟萃分析的研究发现,在与假针刺进行比较时,真针刺可以显著增加高频功率(high frequency, HF)和低频功率(low frequency, LF)与HF的比值(LF/HF)的变化。这表明真针刺在增加副交感神经活动方面具有更显著的效果,从而可能改善身体的健康状况。

## 3 针刺改善HRV

### 3.1 针刺改善脑血管病患者的HRV

中风是指以突然晕厥、不省人事,伴口僻而瘫、言语不利、半身不遂,或不经昏仆而出现以口眼喎斜为主的一种疾病,相当于现代医学的脑血管意外<sup>[5]</sup>。目前临床主要运用活血行气、化痰祛瘀、健脾通络等方药结合针灸、推拿、康复训练等中医疗法,再根据患者情况行血压、血糖检测控制,结合抗凝、溶栓、降脂、营养神经等药物来治疗中风<sup>[6]</sup>。近年多位学者对针灸治疗中风进行Meta分析以评价其疗效,证明了针灸在治疗中风方面具有显著作用<sup>[7-8]</sup>。多项研究已经证明脑梗死与HRV存在一定的关联。一些研究发现,脑梗死患者的HRV明显降低。脑梗死导致交感神经活性占主导地位,HRV下降,同时失去了正常的昼夜节律。这说明脑梗死会对心脏的自主神经功能造成影响。另外,HRV与脑梗死的预后也有着一定的关系。一项对脑梗死患者和非脑血管病患者进行对比的研究发现,急性脑梗死患者的HRV降低,交感神经兴奋性增强,这些变化与脑卒中的预后密切相关。然而,对于针刺疗法对脑梗死患者HRV的影响,目前还需要更多的研究来进行进一步验证和探索。

王轩等<sup>[9]</sup>将60例中风患者,随机分为天井穴组和

曲泽穴组。针刺过程中使用动态心电图记录仪监测两组患者的高频、低频和logLF/HF参数值,并判断HRV的变化。结果显示,天井穴组和曲泽穴组的logLF、logHF和logLF/HF均存在差异,且不同时间点的logLF和logHF差异明显。证明针刺天井穴和曲泽穴可以影响中风患者的HRV。通过调节自主神经的张力变化,针刺可以改善中风患者的HRV,有助于治疗中风患者的自主神经功能失调,这对于疾病的预后判断有重要意义。

龚新彪<sup>[10]</sup>通过对100例中风患者进行针刺治疗,天井穴组和曲泽穴组的HRV指标在不同时域和频域方面发生了变化。在时域指标方面,天井穴组的RR间期总体的标准差(standard deviation of normal R-R intervals, SDNN)、RR间期总体平均值的标准差(standard deviation of the averages of normal R-R intervals, SDANN)和RR间期总体标准差的平均值(mean of the standard deviations of all normal R-R intervals, SDNN index)在针刺后的不同时间段内发生变化,而曲泽穴组的变化相对较小。在频域指标方面,天井穴组和曲泽穴组的logLF值和logHF值在针刺后的不同时间段内发生了变化,表明自主神经系统的活动水平存在差异。

除天井、曲泽外,近年来有不少学者对针刺其他穴位改善HRV进行了研究。如闫慈爱<sup>[11]</sup>对缺血性脑卒中患者进行针刺百会透前神聪研究,发现可调节自主神经均衡性,使其偏向交感神经,交感神经张力改善更为明显。同样,楚臻慈<sup>[12]</sup>对脑梗死急性期患者针刺左侧支正穴,云天婵<sup>[13]</sup>对脑梗死患者针刺左侧通里穴,任琦<sup>[14]</sup>对脑梗死急性期患者针刺左侧内关穴,李露<sup>[15]</sup>对脑梗死患者针刺上星透神庭穴,均提示可增加交感神经兴奋性,迷走神经张力降低。而林书宇<sup>[16]</sup>对腔隙性脑梗死恢复期患者针刺通天透络却穴,发现患者迷走神经张力增强,同时可调节交感神经张力,使自主神经功能趋向平衡。

综上所述,针刺对中风患者HRV调节有重要作用。在临床实践中,应根据中风的类型、不同时期、临床症状,区分患者自主神经调节系统中目前存在的问题,选取不同穴位以调节交感神经或迷走神经张力,以改善HRV。目前针刺对中风患者HRV的具体作用机制尚不明确,需要进行更深入的研究,可以从神经-体液、大脑皮层整合以及多神经传导通路的调节等方面展开研究。

### 3.2 针刺治疗改善心血管病患者的HRV

心血管病一直是影响人类健康的主要问题之一,在中医中多属于“胸痹”“心悸”“怔忡”等。目前对于针刺治疗心血管病的研究,多注重于改善心功能、对血液循环的影响、对血脂的影响等。近年来,已有不少学者对针刺改善心血管患者的HRV进行研究。

杨贵高峰<sup>[17]</sup>选取了60例原发性高血压患者,观察

针刺双侧神门穴对原发性高血压患者 HRV 的影响,发现针刺神门穴后,原发性高血压患者 HRV 5 min 频域指标 LF、LF/HF 降低, HF 升高,提示针刺神门穴能提高迷走神经的活性、抑制交感神经的兴奋性,并能改善自主神经功能的平衡性。郑毅敏等<sup>[18]</sup>选取人迎穴,配穴太冲、合谷、足三里及曲池穴治疗肾性高血压 60 例,在针刺治疗 30 d 后,患者血压改善明显,白昼收缩压标准差 (daytime systolic blood standard deviation, dSSD)、白昼舒张压标准差 (daytime diastolic blood standard deviation, dDSD)、夜间收缩压标准差 (nighttime systolic blood standard deviation, nSSD)、夜间舒张压标准差 (nighttime diastolic blood standard deviation, dDSD) 下降明显,说明 HRV 改善具有统计学意义,对靶器官有保护作用。刘贝贝等<sup>[19]</sup>选取了 104 例冠心病心绞痛患者,取足三里 (双)、膻中、神门 (双)、内关 (双)、巨阙,合并中药治疗。结果表明,针药组疗效、血小板聚集率均优于中药组,SDNN、SDANN 水平上升,HRV 亦有明显改善。屈潇潇等<sup>[20]</sup>通过针刺内关、人迎、肺俞、心俞等穴位,观察针刺对慢性心力衰竭患者 HRV 的影响,发现针刺上述穴位可以使自主神经功能趋于平衡,使 HRV 得到改善。张承舜等<sup>[21]</sup>对载脂蛋白 E 基因敲除小鼠针刺内关、足三里穴观察 HRV 变化时发现,总体 RR 间期的估计值 SDNN、Total Power、极低频功率 (very low frequency, VLF)、LF、HF、连续 R-R 间期的长期标准偏差 (long-term standard deviation of continuous R-R intervals, SD2) 显著下降,而针刺或艾灸内关穴刺激能够显著升高部分 HRV 参数 (VLF、SD2),使交感神经和迷走神经均兴奋,并且针刺内关效果优于艾灸内关效果,而足三里刺激无改善 HRV 作用。以上学者们的研究提示,针刺在对高血压、冠心病、心律失常、高脂血症的 HRV 改善有重要作用,也进一步证明了针刺的有效性和可行性。

### 3.3 针刺治疗改善胃肠病患者的 HRV

针刺是治疗胃肠道疾病的有效方法,特点是通过调节神经-内分泌-免疫网络系统来获取平衡<sup>[22]</sup>。近年来,已有大量学者对脑肠轴进行研究。通常认为,对大脑的刺激,会对胃肠感觉、运动、内分泌乃至肠道菌群产生作用;同时,胃肠与肠道菌群的信号变化,也会对人体功能有一定影响。而作为针刺调节脑肠轴的关键路径,激活迷走神经和交感神经,在治疗胃肠疾病的同时,可以有效的改善 HRV。HRV 也与功能性胃肠病的发病密切相关<sup>[23-24]</sup>。

周绪柳等<sup>[25]</sup>将 40 只大鼠分为正常组、模型组、标本配穴组与常规配穴组,其中标本配穴组选取足三里、关元、内关,结果表明与“常规配穴”治疗比较,可以明显改善腹泻型肠易激综合征 (diarrhea-predominant

irritable bowel syndrome, IBS-D) 模型大鼠的 HRV 情况,具体表现为 RR 间期、SDNN 和相邻 RR 间期差的均方根 (root mean square value of R-R interval difference, R-MSSD) 指标的改善。毛静<sup>[26]</sup>采用了 IBS-D 模型大鼠作为研究对象,利用针刺内关穴进行治疗,结果表明,针刺内关穴治疗能够改善 IBS-D 模型大鼠的 HRV 和 P 物质含量。胡霞等<sup>[27]</sup>认为治疗 IBS-D 应以调神为主,配合气机疏导,健运肠腑。选取足三里、关元和内关穴针刺 IBS-D 模型大鼠,HRV 相关指标得到改善,表明针灸对 IBS 负面情绪引起的 HRV 改变有正向调节作用。展立芬<sup>[28]</sup>对功能性消化不良 (functional dyspepsia, FD) 大鼠进行研究,发现电针内关、公孙穴单穴以及双穴联用都能显著缩短模型组大鼠的悬尾不动时间,提高胃排空和小肠推进率,增加 HRV,双穴联用对上述指标的改善效果更为显著,其中,内关穴较公孙穴稍具优势。詹铮<sup>[29]</sup>提出“八髎与外耳均可作为刺激迷走神经的体表接口”,将 SD 大鼠分为耳甲组、次髎组和“耳甲+次髎”组,进行电针干预,发现耳甲电针干预能显著提高大鼠 HRV 的 HF 和 LF 指标,次髎电针干预也能显著提高这些指标。而“耳甲+次髎”电针干预对 HF、LF 和 VLF 指标均有显著提高。此外,耳甲电针和“耳甲+次髎”电针干预均能显著降低 LF/HF 比值。电针次髎和耳甲的调节迷走神经的效应方向基本一致,且两者联合电针具有协同增效作用。

以上研究均有效证明针刺对功能性胃肠病患者 HRV 有显著效果,但目前研究仍以动物实验为主,还亟待有更多的临床研究以证明疗效。

### 3.4 针刺治疗改善其他疾病患者的 HRV

失眠属于中医“不寐”范畴,《灵枢》云:“阳气尽,阴气盛,则目瞑;阴气尽而阳气盛,则寤矣”,表明阳不能入阴,是引起失眠的原因。在临床工作中,针刺对失眠患者疗效显著,且对 HRV 有明显影响。赵美容<sup>[30]</sup>将 80 例睡眠障碍患者,随机分成治疗组和对照组各 40 例,治疗组接受针刺百会、四神聪、内关、三阴交、神门治疗,对照组则服用艾司唑仑,通过动态心电图 (Holter) 监测两组患者心率和 HRV 的变化情况。数据分析发现,在治疗后,治疗组患者的心率、SDNN、R-MSSD、相邻 NN 间期差值 > 50 ms 的百分比 (percent of NN50 in the TP number of RR intervals, PNN50)、SDANN 的改变程度均显著优于对照组,表明针刺对睡眠障碍患者的 HRV 有显著影响。孙玲玉等<sup>[31]</sup>选择 60 例失眠患者,分成实验组和对照组,每组 30 例,实验组采用透针安神针刺治疗失眠,即百会、四神聪、安眠、内关、神门、通里、阴郛、灵道、三阴交、太溪和太冲,除百会、四神聪外均双侧取穴,对照组则采用一般失眠针刺治疗方法,即申脉、照海、

神门、三阴交、安眠和四神聪，除四神聪外均双侧取穴。通过睡眠检测仪和 HRV 检测，比较了两组患者治疗前后的睡眠情况和 HRV 指标，实验结果显示，实验组的睡眠情况有所改善，入睡时间缩短、总睡眠时间延长、睡眠有效率提高，且总有效率为 96.67%，而 HRV 指标方面，实验组的心脏总功率（total power, TP）、LF、HF、LF/HF 均有升高的趋势。

卒中后抑郁（post-stroke depression, PSD）是脑卒中事件后最常出现的并发症，大约 1/3 的患者会在卒中事件发生后罹患 PSD<sup>[32]</sup>。脑卒中的发生发展中常伴有不同程度的自主神经功能失衡，研究证实无论是缺血性脑卒中还是出血性脑卒中，均会出现 HRV 降低，并且 HRV 降低与卒中严重程度、不良结局以及死亡率增加高度相关<sup>[33-34]</sup>。另有研究<sup>[35]</sup>证实 PSD 患者与卒中后无抑郁患者相比，无论是卒中发生 7 d 后还是 3 个月后其 HRV 均明显降低，提示较低的 HRV 可能是发生 PSD 的潜在预测指标。有学者认为<sup>[36]</sup>，包括 LF、HF、SDNN 和 RMSSD 在内的 HRV 降低与获得性脑损伤患者的情绪功能障碍显著相关。李宇航<sup>[37]</sup>针刺治疗 40 例 PSD 患者，选穴本神透头临泣。研究结果显示，患者平均心率（mean heart rate, Mean HR）呈缓慢下降趋势，各时间点 Mean HR 与针刺前比较均降低（ $P < 0.05$ ），RMSSD 在针刺后呈上升趋势，而 PNN50 则呈现先下降后上升的趋势，HF 上升，提示患者迷走神经张力升高。LF 较平稳，说明对交感神经影响有限。LF/HF 明显下降，自主神经功能趋向平衡，发挥正向调节作用。TP 升高，说明自主神经活力增强。

纤维肌痛在中医中并无相应病名，因其临床表现复杂，多属于“周痹”“筋痹”“肌痹”“气痹”等。《中藏经·论气痹》云：“气痹者，愁忧思喜怒过多，则气结于上……壅而不散则痛，留而不聚则麻。”纤维肌痛患者会出现多种症状，包括抑郁、焦虑、睡眠障碍、疲劳、认知缺陷和日常活动受限，目前尚无有效的治疗方法。因此，患者转向了针灸等非药物选择。有学者认为<sup>[38]</sup>，针灸通过募集中性粒细胞和释放  $\beta$ -内啡肽介导来减轻各种病理的疼痛和炎症。有学者<sup>[39]</sup>为 20 名纤维肌痛患者进行了针刺治疗，穴位选取百会、膻中、内关、神门、太冲、太溪、和肾俞。研究发现，针刺治疗对纤维肌痛患者的生活质量和 HRV 有积极的影响。在纤维肌痛影响问卷中，患者的疼痛、疲劳、早晨疲劳、僵硬、焦虑和抑郁得分明显改善，身体功能、身体角色、身体疼痛、整体健康和生命力得分也显著提高。同时，针刺治疗后低频成分增加、高频成分减少、低频/高频比率升高，这些指标均表明交感神经活动的增加，表明 HRV 的改善与纤维肌痛症状的减轻相关。

类风湿性关节炎在中医中多归属于“痹症”范畴，多认为与感染、遗传、雌激素水平、环境、劳累、外伤等因素有关<sup>[40]</sup>。唐晨等<sup>[41]</sup>使用银质针对 209 例患者进行治疗，穴位以阿是穴为主，治疗总有效率为 97.1%，研究中患者细银质针刺后比针前 R-R 间距变化延长，N-N 间距标准差延长，自主神经活性升高，交感神经功能降低，副交感神经功能升高。但由于银质针针体较粗，治疗前需对相应部位进行麻醉，故选用此方法时医患均需谨慎。

气虚是常见的中医证候，而神疲是气虚证患者最明显的特征。根据文献资料<sup>[42]</sup>，气虚证与 HRV 存在相关性，气虚证患者的气的推动、温煦、防御、固摄、气化等作用减退，导致脏腑机能活动减退，这与自主神经系统活性的变化密切相关。而目前气虚证患者的评估仍以患者主观评价的量化评分表为主，虽然可以在某种程度上反映患者情况，但缺乏客观量化的指标评价。目前气虚证患者的评估都以 HRV 作为反映自主神经功能的指标，在气虚证患者中得到广泛应用。宋燕娟等<sup>[43]</sup>选取 90 例气虚证患者进行针刺和艾灸干预，分为针刺组、艾灸组和非针灸组，每组 30 例，穴位选取关元、足三里，结果显示，治疗时间的前 10 min，针刺组 HF 及总功率升高，与治疗前 5 min 相比，针刺组 LF、HF 以及 logLF/HF 均有所上升，而后 Mean HR、LF、HF 整体下降，趋于平稳，提示针刺降低交感神经活性、提高迷走神经张力，缓解自主神经功能紊乱。李桐等<sup>[44]</sup>进一步研究了针刺足三里与关元对 HRV 的差异，其选取了 90 例气虚患者，随机分为足三里组、关元组、假针刺组，结果表明，针刺足三里、关元均对 HRV 具有调节作用，其中针刺足三里强于针刺关元，针刺足三里可以调控 R-MSSD, SDNN、VLF、LF，作用均优于针刺组。

#### 4 讨论

疾病都伴随着不同程度的自主神经功能紊乱，尤其心脑血管疾病、功能性消化疾病、情绪障碍及失眠、各类痛症等。针刺能够调节自主神经功能和平衡，主要体现在对 HRV 的调节等。近年来，许多研究证实，针刺对自主神经的调节机制是繁杂多样的，其能够作用在经络，激发机体本身的自我调节的功能，同时针刺对自主神经的调节具有双向性，即同时作用于交感、副交感神经，促进自主神经保持平衡。同时，针刺在临床上具有操作性强、简单便捷、无毒副作用的优势，在治疗中能有效改善患者的生存质量。通过对近年来研究的分析，可以发现取穴多以内关、足三里、关元为主，也有选用其他穴位，如通里穴、天井穴、曲泽穴、人迎穴、太冲穴、合谷穴、肾俞穴、支正穴等，手法包括直刺、透刺等，得气后留针时间多建议在 30 min。

目前关于针刺改善 HRV 的研究存在对穴位定位、操作手法、补泻方式不统一的问题,大部分临床研究也存在试验方案不严谨、样本容量偏小、缺乏疗效评价金标准、缺少后期随访、缺乏动物实验验证、干扰因素过多等问题。今后,应当建立舌针标准化治疗方案,制定舌穴标准定位,规范临床操作,设计多中心、大样本、多组别、科学化、规范化的临床研究,以求研究的可靠性和代表性。此外,还可以考虑将性别因素、昼夜因素以及经穴和非经穴因素作为对照因素,以更全面地分析针刺对 HRV 的影响,或使用长时程分析方法,以深入研究针刺后遗效应和针刺对自主神经功能失调的治疗机制。

### [参考文献]

- [1] 谷秋寒. 经皮穴位电刺激防治剖宫产术椎管内麻醉后低血压作用: 随机、对照临床研究 [D]. 西安: 第四军医大学, 2015.
- [2] 金志尧. HRV 时频分析研究与应用设计 [D]. 武汉: 湖北工业大学, 2022.
- [3] CAMM A J, MALIK M, BIGGER J T, et al. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use [J]. *Circulation*, 1996, 93 (5): 1043-1065.
- [4] HAMVAS S, HEGYI P, KISS S, et al. Acupuncture increases parasympathetic tone, modulating HRV—Systematic review and meta-analysis [J]. *Complement Ther Med*, 2023, 72: 102905.
- [5] 王陇德, 刘建民, 杨弋, 等. 我国脑卒中防治仍面临巨大挑战: 《中国脑卒中防治报告 2018》概要 [J]. *中国循环杂志*, 2019, 34 (2): 105-119.
- [6] 中国中西医结合学会神经科专业委员会. 中国脑梗死中西医结合诊治指南 (2017) [J]. *中国中西医结合杂志*, 2018, 38 (2): 137-141.
- [7] 王振丰, 朱利霞, 徐振华. 针刺治疗脑卒中后感觉障碍疗效的 Meta 分析 [J]. *广州中医药大学学报*, 2022, 39 (5): 1215-1220.
- [8] 郑慧, 柳维林, 上官豪, 等. 针灸治疗脑卒中患者肢体运动功能障碍疗效的 Meta 分析 [J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31 (2): 217-221.
- [9] 王轩, 程光宇, 文丽杨, 等. 针刺天井穴、曲泽穴对中风患者心率变异性频域指标的影响 [J]. *现代中西医结合杂志*, 2020, 29 (10): 1067-1070.
- [10] 龚新彪. 针刺天井曲泽对中风患者心率变异性频域指标的影响 [J]. *光明中医*, 2022, 37 (24): 4524-4527.
- [11] 闫慈爱. 针刺百会透神聪穴对缺血性脑卒中恢复期患者心率变异性的影响 [D]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2023.
- [12] 楚臻慈. 针刺左侧支正穴对脑梗死急性期患者心率变异性的影响 [D]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.
- [13] 云天婵. 针刺左侧通里穴对脑梗死患者心率变异性的影响 [D]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.
- [14] 任琦. 针刺左侧内关穴对脑梗死急性期患者心率变异性的影响 [D]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.
- [15] 李露. 针刺上星透神庭穴对脑梗死患者心率变异性的影响 [D]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.
- [16] 林书宇. 针刺通天透络却穴对腔隙性脑梗死患者恢复期心率变异性的影响 [D]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.
- [17] 杨贵高峰. 针刺神门穴对原发性高血压患者心率变异性的影响 [D]. 济南: 山东中医药大学, 2021.
- [18] 郑毅敏, 张帅, 吴峰, 等. 针刺治疗对肾性高血压患者血压和心率变异性的影响 [J]. *临床医药文献杂志*, 2018, 5 (95): 12-14.
- [19] 刘贝贝, 艾乐群, 林欢庆. 针药并用对心绞痛患者血小板聚集率和心率变异性的影响 [J]. *上海针灸杂志*, 2021, 40 (6): 652-657.
- [20] 屈箫箫, 杨开洋, 沈燕. 针刺对慢性心力衰竭患者心率变异性的影响 [J]. *陕西中医*, 2015, 36 (7): 912-914.
- [21] 张承舜, 张寒潇, 曹新, 等. 针灸内关或足三里对载脂蛋白 E 基因敲除小鼠心率变异性的影响 [J]. *成都中医药大学学报*, 2021, 44 (3): 8-14.
- [22] 张悦, 徐枝芳, 李亚男. 基于“脑肠交互”探讨针灸治疗功能性胃肠病的效应机制 [J]. *针灸临床杂志*, 2022, 38 (11): 1-5.
- [23] MAZURAK N, SEREDYUK N, SAUER H, et al. Heart rate variability in the irritable bowel syndrome: a review of the literature [J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2012, 24 (3): 206.
- [24] KANO M, YOSHIZAWA M, KONO K, et al. Parasympathetic activity correlates with subjective and brain responses to rectal distension in healthy subjects but not in non-constipated patients with irritable bowel syndrome [J]. *Sci Rep*, 2019, 9 (1): 7358.
- [25] 周绪柳, 王华, 李佳, 等. “标本配穴”针灸对腹泻型肠易激综合征模型大鼠心率变异性及结肠 SP 表达的影响 [J]. *时珍国医国药*, 2023, 34 (3): 739-743.
- [26] 毛静. 针刺内关对 IBS-D 模型大鼠心率变异性及血清 P 物质含量的影响 [D]. 武汉: 湖北中医药大学, 2022.
- [27] 胡霞, 陈坚义, 吴松. 针灸对肠易激综合征大鼠心率变异性影响的实验研究 [J]. *时珍国医国药*, 2021, 32 (1): 226-229.
- [28] 展立芬. 电针内关、公孙穴对 FD 大鼠胃肠动力和心率变异性的影响 [D]. 长沙: 湖南中医药大学, 2022.
- [29] 詹铮. 电针次髎、耳甲调节大鼠胃内压和心率变异性效应方向一致性的实验研究 [D]. 南京: 南京中医药大学, 2022.
- [30] 赵美容. 针刺对睡眠障碍患者心率变异性的影响 [J]. *按摩与康复医学*, 2019, 10 (3): 21-23.
- [31] 孙玲玉, 马建华, 李云心, 等. “透针安神”法针刺治疗失眠的疗效及心率变异性分析 [J]. *中医药信息*, 2022, 39 (5): 65-69.