

心率变异性在针刺治疗缺血性脑卒中恢复期研究中的应用

王月¹, 王晨达¹, 程为平^{2*}

¹黑龙江中医药大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江中医药大学附属第一医院针灸科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2023年4月7日; 录用日期: 2023年4月29日; 发布日期: 2023年5月9日

摘要

心率变异性是检查自主神经功能活动的常用无创方法, 缺血性脑卒中主要以针刺治疗为主, 在疾病恢复期通过心率变异性能够对患者疾病的预后、治疗效果进行评估, 具有一定的研究价值。本文系统阐述了心率变异性的相关概念、机制、临床应用及缺血性脑卒中的定义、针刺治疗, 并对心率变异性在临床中的重要地位进行展望。

关键词

心率变异性, 自主神经功能, 针刺, 缺血性脑卒中

Application of Heart Rate Variability in Convalescent Study of Acupuncture in the Treatment of Ischemic Stroke

Yue Wang¹, Chenda Wang¹, Weiping Cheng^{2*}

¹Graduate School, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

²Department of Acupuncture and Moxibustion, First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: Apr. 7th, 2023; accepted: Apr. 29th, 2023; published: May 9th, 2023

Abstract

Heart rate variability (HRV) is a commonly used non-invasive method to check autonomic function

*通讯作者。

文章引用: 王月, 王晨达, 程为平. 心率变异性在针刺治疗缺血性脑卒中恢复期研究中的应用[J]. 临床医学进展, 2023, 13(5): 7164-7168. DOI: 10.12677/acm.2023.1351001

activity. Ischemic stroke is mainly treated with acupuncture, and HRV is valuable in assessing the prognosis and treatment effect of patients during the recovery period. This paper systematically describes the concepts, mechanisms, clinical applications, definitions of ischaemic stroke, acupuncture treatment, and provides an outlook on the importance of HRV in clinical practice.

Keywords

Heart Rate Variability, Autonomic Function, Acupuncture, Ischaemic Stroke

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 心率变异性

1.1. 心率变异性的定义

心率变异性(heart rate variability, HRV), 是指逐次心动周期之间的变化差异, 产生于自主神经对窦房结的调节, 能够有效地评价心脏自主神经功能活动情况, 是最常用的也是无创的方法之一[1]。心率变异性能够间接反映心脏自主神经功能的平衡性, 可用于评估交感和副交感神经的状况及相互作用, 其检测过程易于操作, 对于多种疾病的自主神经功能受损程度的评估、疾病的预后等方面具有重要意义。HON 等人在[2] 1963 年提到了心率变异性的概念, 并且首次发现胎儿在母亲子宫内出现窘迫的征兆能够通过心率的变异性所体现。WOLF 等人[3]于 1978 年的研究中, 首次证明了心肌梗死的死亡率与心率变异性的关系, 其中心梗死亡率与心率变异性成反比。继之在 1990 年左右, 不断有研究者通过实验证明了心肌梗死的死亡情况与心率变异性的关系, 使得心率变异性成为了一个具有潜力和临床价值的独立预测条件[4][5], 因此研究表明, 将心率变异性的重要性与临床意义应用到现代医学中, 能够有助于心脑血管系统疾病的预防、预测、诊断、预后等多个方面。

1.2. 心率变异性的机制

窦房结内自发动作电位的产生速度决定固有心率, 当去甲肾上腺素激活窦房结肌细胞上的 β 肾上腺素能受体后, 交感神经系统通过加快窦房结动作电位的放电来提高心率; 相反地, 副交感神经系统通过释放乙酰胆碱来降低心率, 激活窦房结肌细胞上的 M2 受体, 导致窦房结自发性动作电位放电减慢。正常情况下, 迷走与交感神经能够保持相对的平衡关系; 当某些疾病将自主神经的平衡所打破的时候, 心率变异性也将发生相对应的变化: 主要体现在迷走神经活性增强、交感神经活性减弱, 此时心率变异性将表现为增加的情况; 而迷走神经活性降低、交感神经活性增强, 此时的心率变异性将出现减少的情况[6]。心脑血管系统疾病的发病率、死亡率的逐年升高可能与自主神经功能的失调有关[7]。HRV 反映了心脏对无法预测的刺激的反应以及顺应变化的能力[1]。HRV 分析可用于对心脏的整体健康状况和自主神经系统状态的评估, 在一定程度上能够对心肌梗死或心脏性猝死进行预测, 同时反映疾病造成的自主神经功能受损程度, 有益于判断急性心肌梗死患者病情的相关情况及其预后。

1.3. 心率变异性的分析

早在 20 世纪 90 年代[8], 心率变异性的各项指标就被用来反映人体自主神经系统的活性, 并延用至

今。目前, HRV 常用的分析方法大致可分为线性分析法和非线性分析法。线性分析法因其易于计算, 故被广泛推广于临床, 包括频域分析和时域分析两部分。常用的时域指标包括平均心率(mean HR)、全部正常 RR 间期的标准差(SDNN)、全程相邻 RR 间期之差的均方根值(MSSD)、相邻 RR 间期差值超过 50 ms 的个数占总窦性心搏个数的百分比(PNN50)。其中, mean HR 反映自主神经总的张力大小; SDNN 是反映自主神经功能整体的活性变化, 其降低主要提示交感神经活性增强; 而 rMSSD 和 PNN50 主要反映迷走神经功能状态, 即副交感神经张力的敏感指标。常用的频域分析指标有总功率(TP)、高频(HF)、低频(LF)、超低频(ULF)、极低频(VLF)。TP 受自主神经影响, 可反映自主神经功能的总变化; HF 受迷走神经控制, 且受呼吸等因素影响, 故可反映迷走神经活性; LF 受交感神经和迷走神经的双重支配, 也有学者认为其主要受交感神经的影响[9], 故数值可反馈交感神经活性; LF/HF 可反映交感神经与迷走神经之间的关系, 更好的评估交感神经和迷走神经张力的均衡性; ULF 和 VLF 在总功率的占比极小, 主要受昼夜节律、外周血管舒缩和肾素 - 血管紧张素系统的影响[10]。由于电生理、血流动力学、自主神经及体液调控等因素作用于机体的复杂性, HRV 的产生存在非线性现象。HRV 非线性分析方法中, 常用的包括散点图法、非线性预测、建模法与参数估算等, 目前研究较多的是散点图法, 其余方法多需进一步研究, 仍局限于理论阶段, 临床应用较少。

2. 缺血性脑卒中及其针刺治疗

2.1. 缺血性脑卒中的定义

缺血性脑卒中是心脑血管系统的常见病, 因大脑供血受阻引发大脑缺血缺氧进而造成脑组织局限性坏死, 并且根据缺血部位对应的神经功能分区, 将导致不同程度的神经功能障碍, 例如偏瘫、偏盲、痛温觉障碍、深感觉障碍等[11]。由于侧支循环障碍或血栓形成后脱落等发病因素造成我国整体脑卒中的发生率高达百分之四十, 居于全球首位, 也是心脑血管中高致死性的疾病之一。现代医学将缺血性脑卒中急性期采用有效时间窗内, 进行重组组织型纤溶酶原激活剂的溶栓治疗[12], 也是当前首选最有效的方法。但由于个体差异大, 溶栓时间的把握, 溶栓药物剂量的监控, 都将导致溶栓治疗存在一半以上的风险, 可能会诱发脑出血新情况的出现, 导致患者预后效果不佳, 并发症较多。

2.2. 缺血性脑卒中的中医范畴

西医中缺血性脑卒中俗称脑梗死, 对应中医学中“中风”的范畴, 是中医针灸治疗中具有代表性和特色的一种中医优势病种之一, 早在《黄帝内经》中就存在“偏枯”“薄厥”“大厥”等文字的记载。《金匱要略》中更是提到“风之为病, 当半身不遂”。在《金匱要略》记载所代表的唐宋时期以前, 中风多由风邪所导致, 风为百病之长。但风邪包括内风和外风两种, 因此在唐宋以后主张是内风导致中风病的发生。随后医家在研究中将中风的病因归纳为风、火、痰、虚四种, 王清任也提到了瘀血理论。故在目前的临床辨证中根据前人的学术思想多认为, 中风病为气血亏虚为基础, 饮食劳倦内伤和烟酒等外在诱因的多重作用下, 导致瘀血内阻、肝阳化风、痰热蕴结情况下的脏腑功能失调、气机血行逆乱, 脑脉闭阻血行脑外, 诱发突然晕倒不省人事半身不遂的中风病。

2.3. 缺血性脑卒中的针刺治疗

中风病的治疗中以补益肝肾, 调畅气机为主, 主要选择手足阳明经为多气多血之经, 针刺治疗穴位大部分选择足三里、合谷、内关、曲池、三阴交等。根据不同症状还会选择不同的配穴, 头部选穴会根据神经功能分区选择感觉区、语言区、运动区进行毫针平刺, 上肢可以选取曲池、内关、外关、肩髃、肩髃, 下肢可以选取足三里、三阴交、阳陵泉、昆仑。陈文等人[13]对于中风患者采用针刺足三里、悬钟

穴位,能够增强脑血管的侧支循环代偿能力,舒张血管紧张痉挛,改善脑部血供情况。吴吉生等人[14]根据现代康复疗法配合针刺夹脊穴、合谷、肩前、臂中、尺泽、天泉、阴陵泉、三阴交、伏兔、殷门、梁丘,治疗中风后偏瘫安全并且具有较好的效果。王蕊等人[15]在研究中风后遗症以及睡眠质量过程中发现语言障碍患者针刺哑门、廉泉,偏瘫患者针刺风池、百会,肢体障碍患者针刺极泉、曲池、外关,配合康复治疗能够改善患者的生活质量,提高患者的神经感觉功能和自理能力,并在睡眠方面也得到了明显改善。缺血性脑卒中针刺治疗简、便、效、廉,应当在临床中更广泛的推广与应用。

3. 心率变异性在针刺治疗中的作用

在既往的研究中,将针刺与心率变异性进行了很多关联性研究,越来越多的针刺研究将 HRV 作为一个重要指标,针刺与假针刺、针刺方法的不同、穴位选择的差异对 HRV 都有不同程度的影响,HRV 能够有效地反映针刺治疗对迷走神经和交感神经系统的作用,因此 HRV 能够在针刺研究中作为很重要的一个观察指标[16]。张怡清等人[17]在针刺治疗与心率变异性的 meta 分析中发现,针刺能够有效改善心率变异性,尤其是迷走神经和交感神经协同控制的 LF/HF 在患病的人群中得到了明显改善。杨贵高峰[18]在研究针刺对原发性高血压心率变异性的影响中,探讨了神门穴刺法对原发性高血压病患者的交感神经变异性具有相对特异性,能够为中医针刺治疗的选穴并且改善高血压合并心脏病等并发症的情况提供一定的数据与客观支持。宋燕娟等人[19]通过针刺或艾灸关元、足三里穴位的不同时间,观察两组的总功率、低频、高频等指标,是否对气虚证心率变异性的作用具有一定即时作用,结果发现针刺治疗优于艾灸,针刺能够对自主神经功能具有正向调节的作用。

在脑梗死急性期与恢复期的研究中,对于不同穴位的选择,具有一系列的研究,穴位选择上,针刺上星透神庭穴、左侧蠡沟、左侧大钟、左侧丰隆对脑梗死患者的心率变异性的影响均体现在增加了患者的交感神经活性,降低迷走神经的活性,改善患者的自主神经功能[20] [21] [22] [23]。李辉[24]对 30 例脑梗死恢复期患者的临床观察发现,在脑梗死恢复期采取针刺左侧列缺穴后观察心率变异性,能够发现针刺治疗改善了患者的交感神经与迷走神经的平衡,提高交感神经的活性。韩松辰[25]对脑梗死恢复期患者给予左侧外关穴的针刺治疗,低频与高频的比值在进针、行针、出针时都具有显著差异,说明针刺效果良好,能够有利于患者自主神经功能恢复,有更好的恢复效果。

4. 小结

基于心脑血管疾病发病率逐步攀升的背景及针刺疗效日益显现的研究现状,寻求缺血性脑卒中更好的治疗方案日渐成为临床关注的热点。心率变异性因其操作简单且无创,被有效地应用到了针刺治疗心脑血管疾病的观察中,成为了重要临床指标之一。针刺治疗中穴位的选择、行针的手法以及留针的时长等都会通过心率变异性的相关数据有所体现,从而能够探求到最佳的治疗方式,并可由交感神经和迷走神经活性的变化对疾病的恢复情况做出相应呈现。心率变异性的价值有待进一步的临床探索。

参考文献

- [1] 曹文静,张金萍,马建新,祝丙华. 心率变异性临床应用的研究进展[J]. 实用心电图学杂志, 2022, 31(2): 137-143.
- [2] Hon, E.H. and Lee, S.T. (1963) Electronic Evaluation of the Fetal Heart Rate. VIII. Patterns Preceding Fetal Death, Further Observations. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, **87**, 814-826.
- [3] Wolf, M.M., Varigos, G.A., Hunt, D. and Sloman, J.G. (1978) Sinus Arrhythmia in Acute Myocardial Infarction. *The Medical Journal of Australia*, **2**, 52-53. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1978.tb131339.x>
- [4] Malik, M. and Camm, A.J. (1990) Heart Rate Variability. *Clinical Cardiology*, **13**, 570-576. <https://doi.org/10.1002/clc.4960130811>
- [5] Zbilut, J.P. and Lawson, L. (1988) Decreased Heart Rate Variability in Significant Cardiac Events. *Critical Care Med-*

- icine*, **16**, 64-66. <https://doi.org/10.1097/00003246-198801000-00014>
- [6] Kawano, H., Okada, R. and Yano, K. (2003) Histological Study on the Distribution of Autonomic Nerves in the Human Heart. *Heart Vessels*, **18**, 32-39. <https://doi.org/10.1007/s003800300005>
- [7] 李京秀, 章富君, 刘娴, 李学奇. 心率变异性的机制及其与心血管疾病的相关性研究进展[J]. 实用心电学杂志, 2021, 30(4): 293-296.
- [8] Stein, P.K. and Kleiger, R.E. (1999) Insights from the Study of Heart Rate Variability. *Annual Review of Medicine*, **50**, 249-261. <https://doi.org/10.1146/annurev.med.50.1.249>
- [9] Tiwari, R.K., Sharma, V., Pandey, R.K. and Shukla, S.S. (2020) Nicotine Addiction: Neurobiology and Mechanism. *Journal of Pharmacopuncture*, **23**, 1-7. <https://doi.org/10.3831/KPI.2020.23.001>
- [10] Brateanu, A. (2015) Heart Rate Variability after Myocardial Infarction: What We Know and What We Still Need to Find Out. *Current Medical Research and Opinion*, **31**, 1855-1860. <https://doi.org/10.1185/03007995.2015.1086992>
- [11] 王泽然, 巴特, 孟智宏, 赵晓峰. 针刺对于急性缺血性脑卒中侧支循环的作用及研究进展[J]. 针灸临床杂志, 2022(5): 98-101.
- [12] 彭斌, 吴波. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666-682.
- [13] 陈文, 顾红卫, 马维平, 李启珊, 喻强, 刘兴勤, 刘世红, 李文华, 刘惠玲, 戴美堂. 针刺足三里、悬钟对缺血性中风患者脑血管功能的影响: 多中心随机对照研究[J]. 中国针灸, 2006(12): 851-853.
- [14] 吴吉生, 王建晖, 盛峰, 文京德. 温针灸结合现代康复治疗中风后痉挛性偏瘫临床观察[J]. 实用中医药杂志, 2022, 38(4): 650-651.
- [15] 王蕊, 张瑞磊. 针灸联合康复训练治疗脑中风后遗症的效果及对睡眠质量的影响[J]. 世界睡眠医学杂志, 2022, 9(1): 55-56.
- [16] Dai, Q.-F., Wu, S.-Y., Xin, J.-J., et al. (2019) Application of Heart Rate Variability in Acupuncture Research. *Acupuncture Research*, **44**, 226-230.
- [17] 张怡清, 温伟, 杨颖, 程为平, 赤艺, 刘莉. 针刺对心率变异性影响的 Meta 分析[J]. 针灸临床杂志, 2021, 37(12): 39-46.
- [18] 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]: [硕士学位论文]. 济南: 山东中医药大学, 2021.
- [19] 宋燕娟, 梁凤霞, 王华, Gerhard Litscher, 吴松, 李佳, 黄琪, 李桐, 滕汝枫, 李悦, 陈祥林. 针灸关元、足三里对气虚证心率变异性即时效应的影响[J]. 中国针灸, 2020, 40(10): 1047-1051.
- [20] 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]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.
- [21] 文立杨. 针刺左侧大钟穴对脑梗死患者心率变异性的影响[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.
- [22] 刘玥. 针刺左侧蠡沟穴对脑梗死患者心率变异性影响的研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.
- [23] 吴浩楠. 针刺左侧丰隆穴对脑梗死患者心率变异性的影响[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.
- [24] 李辉. 针刺左侧列缺穴对脑梗死恢复期患者心率变异性的影响[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.
- [25] 韩松辰. 针刺左侧外关穴对脑梗死恢复期患者心率变异性的影响[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2018.