

针刺调节心率变异性作用机制的研究进展

李兆鑫 李倩倩 刘丽英 石广霞 刘存志

【摘要】 心率变异性是反映自主神经系统活性和定量评估交感神经与迷走神经张力及其平衡性的客观指标。目前国内外对针灸调节心率变异性进行了大量研究,其中多数研究认为针灸可以兴奋迷走神经,抑制交感神经,从而增强自主神经的整合功能。在今后的研究中,应从病种选择、对照设置、长时程评价等方面加以研究,以更加全面、客观地评价针刺对心率变异性的调节作用。

【关键词】 心率变异性; 针灸; 自主神经; 研究进展

【中图分类号】 R246.1 **【文献标识码】** A doi:10.3969/j.issn.1674-1749.2014.02.021

Research progress on the mechanism of acupuncture for heart rate variability LI Zhao-xin, LI Qian-qian, LIU Li-ying, et al. Acupuncture and Moxibustion Department, Beijing Hospital of Traditional Chinese Medicine affiliated to Capital Medical University, Beijing 100010, China

Corresponding author: LIU Cun-zhi, E-mail: lcz623780@126.com

【Abstract】 Heart rate variability is an objective indicator which reflects the autonomic nervous system activity and quantitative evaluation of sympathetic and vagal tone and its balance. Recently, a large number of HRV regulation of acupuncture conducted extensive researches are carried out at home and abroad, and most studies suggest that acupuncture could induce vagus nerve activation and sympathetic inhibition, thereby enhancing the integration of autonomic function. In future studies, the response to disease selection, control settings, and other aspects of long-duration evaluation should be improved with a more comprehensive and objective evaluation of acupuncture on the regulation of HRV.

【Key words】 Heart rate variability; Acupuncture; Autonomic nerve; Review

心率变异性(heart rate variability, HRV)是指心电图中的 RR 间期变异性,由于它产生于自主神经系统对心脏窦房结的调节,因而它可以反映心脏自主神经系统的平衡,评估交感神经与迷走神经及其相互作用,成为临床评价自主神经功能的一个最常用的指标^[1-2]。近年来,大量的研究表明针刺对于自主神经系统具有一定的调节作用,针刺对心率变异性的影响逐渐成为国内外学者研究的焦点。在

监测 HRV 过程中,通常以频域指标和时域指标为主。频域指征包括功率谱(total power, TP)、低频功率(low frequency, LF)、高频功率(high frequency, HF)、低频高频之比(LF/HF ratio),这些 HRV 参数能够鉴别出交感神经和迷走神经分别对 HRV 的影响,代表机体总的交感神经和副交感神经的兴奋水平^[3]。时域指标中,NN 间期标准差(SDNN)可以衡量 HRV 总体的大小,对自主神经系统对心率的调控作用进行整体评价;相邻 NN 间期差的均方根(RMSSD)是反映迷走功能的指标;PNN50(NN50 占总 NN 间期个数的百分比,其中 NN50 指全部 NN 间期中相邻的 NN 间期之差 > 50 ms 的心搏数)可以作为衡量迷走神经对心率调控作用大小的指标^[4]。利用这些指标可为针刺与心率变异性相关研究提供可以量化的技术手段。

1 针刺对正常人心率变异性的影响

刘丽芝等^[5]、甄尔传等^[6]通过观察正常人神门

基金课题:国家自然科学基金优秀青年科学基金(81222050);北京市卫生系统高层次卫生技术人才培养计划(2011-3-055)

作者单位:100010 首都医科大学附属北京中医医院针灸科[李兆鑫(硕士研究生)、李倩倩、刘丽英、石广霞、刘存志];天津中医药大学研究生院[李兆鑫(硕士研究生)]

作者简介:李兆鑫(1987-),2011 级在读硕士研究生。研究方向:针刺防治血管性痴呆的作用机制研究。E-mail: lovevicky1111@163.com

通讯作者:刘存志(1975-),博士,主任医师,教授,博士生导师。研究方向:针灸防治疾病的临床疗效评价和作用机理研究。E-mail: lcz623780@126.com

穴针刺前 10 分钟、留针 10 分钟、起针后 10 分钟的心率变异性变化,发现针刺神门穴可以明显升高 SDNN、RMSSD 等时域指标,增加 LF/HF 等频域指标,从而兴奋迷走神经,抑制交感神经,良性调节自主神经的整合功能。罗丽平等^[7]观察了内关穴和间使穴联合取穴对心率变异性的影响,留针与不留针均可以短暂地激发迷走神经,随后针刺作用逐渐减弱直至消失,而心脏交感活动未见明显变化,其中留针导致心率减慢的效应时间比不留针要长。研究表明,针刺印堂穴、内关穴、关元穴后,可以明显降低正常人心率^[8]。Kurono Y 等^[9]观察 14 例正常人针刺膻中穴和中庭穴发现,针刺膻中穴可以增加心率变异性的迷走神经组分,提高高频和低频组分,增加心脏迷走神经活性,降低心率,而针刺中庭穴则作用不明显。针刺合谷穴显示心率变异性参数与脑电图频率之间存在线性相关,可以改善自主神经活性,进而调节大脑功能^[10]。研究表明,针刺足三里穴对直肠扩张引起上下腹部症状的正常人可以升高 HF,增加迷走神经的兴奋性^[11]。

针灸可以减弱夜班护士出现的交感神经和副交感神经活动之间的失衡^[12]。Hübscher M 等^[13]的研究表明,激光针灸内关穴对健康非吸烟男性心率变异性未见明显影响。研究表明,针刺对心率变异性的调节效应不仅取决于针刺或非针刺的刺激,还取决于健康受试者是否处于疲劳的状态,发现疲劳状态下针刺合谷穴和内关穴可以明显降低 HR, LF, LF/HF, 升高 HF, 非疲劳状态下各指标未见明显变化^[14]。高频电针比低频电针刺激对自主神经活动的调节作用更为明显,但两种不同电针频率对交感迷走张力平衡的影响未见明显差异^[15]。

2 针刺对多种疾病心率变异性的影响

在针刺戒烟的研究中,治疗组 15 例患者针刺神门穴,对照组 14 例患者采用 park 假针装置针刺手三里穴,研究发现治疗组 LF/HF 值的增高程度明显低于对照组,且香烟戒断范围(the cigarette withdrawal scale, CWS)明显减小,表明针刺以减弱自主神经反应的方式改善了患者的戒断症状^[16]。在一项 38 例原发性痛经的临床试验中,手针组进行双侧合谷穴和三阴交穴针刺,但对照组只针刺到皮下。手针组明显降低 LF/HF 比率,升高 HF 值,而对照组只升高 HF 值,表明针刺可以改善原发性痛经中心率的心率变异性^[17]。Wright CL 等^[18]观察了 11

例更年期综合征患者发现,针刺可以改善相关症状,但不支持针灸干预与 HRV 之间存在相关性。

有研究表明,手针和电针内关穴治疗冠心病患者均可显著下降 LF,其中电针组低频变化针后 10 分钟降至最低,20~30 分钟后复原,且无反跳,其机制可能与中枢调节及递质的释放有关^[19]。针刺治疗 71 例支气管哮喘患者并观察针刺前后 HRV 频域指标与肺功能的变化,在继续应用抗哮喘药物的前提下,治疗组选取曲池穴、列缺穴、鱼际穴、内关穴、足三里穴、三阴交穴、太溪穴,以平补平泻法进行针刺,对照组不进行针刺。针刺可以改善肺功能指标, HF、LF、LF/HF 比率均显著增高,对 HRV 测定的植物神经系统功能的调节作用明显优于对照组^[20]。吴敬等^[21]以内关穴、人中穴、三阴交穴为主,郄门穴、心俞穴、膻中穴、足三里穴为配穴治疗脑卒中患者,观察针刺前后 HRV 的变化,发现针刺后时域指标 SDNN、RMSSD、PNN50 均显著升高($P < 0.01$),可以明显提高已降低了的 HRV 水平。周军等^[22]观察针刺内关穴对老年高血压患者心率变异性的影响,针刺后 LF、HF、LF/HF 三项指标均下降,下降幅度分别为 41.70%、10.79%、34.96%;其中 LF、LF/HF 的下降程度具有统计学意义,表明针灸能够降低交感神经活性,增强 HRV 水平。

3 问题与展望

心率变异性主要是神经体液因素对心脏窦房结自律活动精细调节的结果,体现了自主神经调节变化的程度^[23],是目前公认的判断自主神经活动的常用定量指标^[2]。健康人的心率是有波动的(即使是在安静状态下),这是一种正常的生理现象。相反,如果不论年龄、体位、活动、情绪和营养状况如何,窦性心率搏动的周期都恒定不变或者变化很小,即 HRV 较低,则是一种不良的现象^[24]。

近年研究发现,针刺可以兴奋迷走神经,抑制交感神经,从而增强自主神经的整合功能,但在研究过程中还存在着一些问题。

(1)对心率变异性的检测方法,目前多以观察短时程的频域指标为主,可能与研究者观察目的、对针灸即时效应的关注有关。建议今后可进行 24 小时长时程检测时域指标和频域指标的变化,短时程与长时程差别的比较等方面的研究,以更为全面、客观评价针灸对心率变异性的影响^[25]。此外,可结合功能性核磁共振技术,为深入了解针灸调节自主神经与神经

重塑的相关性提供新的方法^[26]。

(2)既往针刺对心率变异性的研究,主要集中在正常人,对心脑血管疾病、痛经、更年期综合症、哮喘等不同条件也进行了一些研究。今后可针对痛证等针灸的优势病种,开展更为广泛的研究,分析方法上还应考虑心率变异性结合患者临床症状进行相关性分析。

(3)在针刺对心率变异性影响的研究中,研究穴位较为单一,以神门穴、内关穴和合谷穴等某个穴位为主。今后可扩大选穴范围及取穴形式,研究其所在经脉的其它穴位及相互之间的配伍,并针对不同穴位之间的效应进行比较。

(4)从对照设置来看,主要以假针刺或非穴针刺为对照,还应增加药物及其它方式作为对照,以比较不同干预方式(药物方法、非药物方法)对心率变异性影响的规律和特点。

(5)已有研究表明,针刺对心率变异性是否有影响与受试者是否处于疲劳状态有关,说明研究者开始关注人体自身状况对疾病发展的影响,这是一种突破,今后应加强这方面的研究。

(6)有些研究认为针刺对心率变异性未见明显影响,可能与样本量偏少有关,有待进一步大样本的研究,以客观评价针刺的调节作用。

参 考 文 献

- [1] 洪必莹,何森,陈晓平. 心率变异性研究进展[J]. 华西医学, 2013,28(4):614-618.
- [2] Bauer A, Malik M, Schmidt G, et al. Heart rate turbulence: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use: International Society for Holter and Noninvasive Electro-physiology Consensus[J]. Am Coll Cardiol, 2008, 52(17): 1353-1365.
- [3] Guarini S, Altavilla D, Cainazzo MM, et al. Efferent vagal fibre stimulation blunts Nuclear Factor- κ B Activation and Protects against Hypovolemic Hemorrhagic Shock[J]. Circulation, 2003, 107(8): 1189-1194.
- [4] 李若汝,郭小玉,翟军鹏,等. 心率变异性的影响因素[J]. 临床心电学杂志,2010,19(4):272-273.
- [5] 刘丽芝,陈俊琦,吴秋萍,等. 基于心率变异性分析针刺神门穴影响心率的机制[J]. 针灸临床杂志,2010,26(06):45-46.
- [6] 甄尔传,陈俊琦,王娇,等. 神门穴针刺前、中、后心率变异性变化的比较研究[J]. 江苏中医药,2012,44(8):50-51.
- [7] 罗丽萍,沈仲元,余平. 留针与否对心脏自主神经功能调节作用的影响[J]. 中国针灸,2011,31(11):993-997.
- [8] Litscher G, Asian-Austrian High-tech Acupuncture Research Network. Transcontinental and translational high-tech acupuncture research using computer-based heart rate and "Fire of Life" heart rate variability analysis[J]. Acupunct Meridian Stud, 2010, 3(3): 156-164.
- [9] Kurono Y, Minagawa M, Ishigami T, et al. Acupuncture to Danzhong but not to Zhongting increases the cardiac vagal component of heart rate variability[J]. Auton Neurosci, 2011, 161(1-2): 116-120.
- [10] Streithberger K, Steppan J, Maier C, et al. Effects of verum acupuncture compared to placebo acupuncture on quantitative EEG and heart rate variability in healthy volunteers[J]. Altern Complement Med, 2008, 14(5): 505-513.
- [11] Liu J, Huang H, Xu X, et al. Effects and possible mechanisms of acupuncture at ST36 on upper and lower abdominal symptoms induced by rectal distension in healthy volunteers[J]. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol, 2012, 303: 209-217.
- [12] Hwang DS, Kim HK, Seo JC, et al. Sympathomodulatory effects of Saam acupuncture on heart rate variability in night-shift-working nurses[J]. Complement Ther Med, 2011, 19S: S33-40.
- [13] Hübscher M, Vogt L, Banzer W. Laser needle acupuncture at Neiguan (PC6) does not mediate heart rate variability in young, healthy men[J]. Photomed Laser Surg, 2007, 25(1): 21-25.
- [14] Li Z, Wang C, Mak AF, et al. Effects of acupuncture on heart rate variability in normal subjects under fatigue and non-fatigue state[J]. Eur J Appl Physiol, 2005, 94(5-6): 633-640.
- [15] Lee JH, Kim KH, Hong JW, et al. Comparison of electroacupuncture frequency-related effects on heart rate variability in healthy volunteers: a randomized clinical trial[J]. Acupunct Meridian Stud, 2011, 4(2): 107-115.
- [16] Chae Y, Park HJ, Kang OS, et al. Acupuncture attenuates autonomic responses to smoking-related visual cues[J]. Complement Ther Med, 2011, 19: S1-7.
- [17] Kim E, Cho JH, Jung WS, et al. Effect of acupuncture on heart rate variability in primary dysmenorrheic women[J]. Am J Chin Med, 2011, 39(2): 243-249.
- [18] Wright CL, Aickin M. Improvement of menopausal symptoms with acupuncture not reflected in changes to heart rate variability[J]. Acupunct Med, 2011, 29(1): 32-39.
- [19] 石砚,王卓平,刘克斯. 针刺疗法对冠心病患者心率变异性的影响[J]. 中国中西医结合杂志,1995,15(9):536-538.
- [20] 张文彭. 宣肺健脾益肾针刺法对支气管哮喘患者心率变异性及肺功能的影响[J]. 中国中西医结合杂志,2006,26(9): 799-802.
- [21] 吴敬,徐豫珏,李萌,等. 针刺对脑卒中急性期心率变异性的影响[J]. 中国中医急症,2002,11(1):11-12.
- [22] 周军,陈烨. 针灸对老年高血压患者心率变异性影响[J]. 现代预防医学,2008,35(20):4099-4102.
- [23] El-Omar M, Kardos A, Casadei B. Mechanisms of respiratory sinus arrhythmia in patients with mild heart failure[J]. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2001, 280(1): H125-131.
- [24] 李文娟. 8 周太极拳锻炼对健康女大学生心率变异性等指标的影响[D]. 北京:北京体育大学,2010.
- [25] 伍沃操,陈俊琦,王娇,等. 针灸影响心率变异性研究的计量学分析[J]. 长春中医药大学,2011,27(4):539-540.
- [26] Napadow V, Dhond RP, Purdon P, et al. Correlating acupuncture fMRI in the human brainstem with heart rate variability[J]. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc, 2005, 5: 4496-4499.

(收稿日期:2013-10-10)

(本文编辑:秦楠)