

# 心率变异性在冠心病室性心律失常中的应用

张庆阳 唐关敏

**[摘要]** 心率变异性作为一种常用的衡量自主神经功能稳定性的无创性敏感指标,在冠心病室性心律失常的诊断有一定价值。冠心病室性心律失常患者的心率变异性下降,自主神经功能失调,交感神经系统兴奋性增加,容易发生恶性心血管事件,同时心率变异性下降也可以作为冠心病室性心律失常患者预后的评估指标。本文搜集近些年在国内公开期刊发表的在冠心病室性心律失常领域应用心率变异性评估自主神经功能稳定性的相关研究并对此进行综述。

**[关键词]** 心率变异性 冠心病 室性心律失常

心率变异性(heart rate variability,HRV)指心跳之间的微小变化,反映了自主神经系统对心脏窦房结的调节能力,是评价自主神经稳定性的良好指标<sup>[1]</sup>,也是预测心脏病患者死亡的独立危险因素。自主神经功能状态与糖尿病、脑卒中、慢性阻塞性肺疾病、重症胰腺炎很多疾病有关,尤其是与某些心血管疾病(心力衰竭、高血压、严重心律失常、冠心病等)密不可分,自 20 世纪 90 年代以来在此领域的研究日益增多,本文着重对冠心病室性心律失常的 HRV 进行综述。

## 1 HRV 应用基础

自主神经的功能状态主要由交感神经和迷走神经的兴奋性决定。当交感神经的兴奋性相对增强(交感神经兴奋性增强或迷走神经兴奋性减弱)时,其末梢释放的去甲肾上腺素可使心率增加、房室传导速度增快及心肌收缩力增强;迷走神经属于胆碱能神经,其兴奋性相对增加(交感神经兴奋性减弱或迷走神经兴奋性增强)时,其末梢释放的乙酰胆碱,可引起心率减慢、房室传导速度减慢、心肌收缩力减弱。交感、迷走神经兴奋性强弱的不同,使得自主神经功能状态及心脏窦房结的调节产生了差异,

而这种差异可被 HRV 分析呈现,这也是 HRV 产生的基础。HRV 下降提示心脏自主神经调节失衡(交感神经兴奋性增强),容易发生恶性心律失常,从而导致主要不良心血管事件<sup>[2]</sup>。HRV 可以真实反映自主神经的功能状态,无论是否由心源性的疾病引起的自主神经功能受损,都会导致 HRV 降低,严重的情况下甚至会引起猝死,HRV 数值的变化与相关疾病的严重程度和转归密不可分<sup>[3-5]</sup>。

## 2 HRV 分析方法

HRV 的分析方法分为线性和非线性分析方法,目前的研究热点是线性分析方法,分为以下几个方面:(1)频域分析法:常用的指标有总功率:频段 $\leq 0.4\text{Hz}$ ;超低频功率:频段 $\leq 0.003\text{Hz}$ ;极低频功率:频段 $0.003 \sim 0.04\text{Hz}$ ;低频功率:频段 $0.04 \sim 0.15\text{Hz}$ ;高频功率:频段 $0.15 \sim 0.4\text{Hz}$ 。(2)时频分析法:该方法弥补了部分时域分析和频域分析方法的缺陷,但也存在一定局限,所以目前应用该方法评估自主神经稳定性的研究不多。(3)时域分析的部分指标有:SDNN(RR 间期标准差)主要反映交感、迷走神经兴奋性的强弱,用来评估自主神经系统损害与恢复的总体指标;RMSSD(相邻 RR 间期差值的均方根)及 PNN50(连续 24h 相邻的 R-R 间期差值在 50ms 以上的百分比)反映 HRV 的快变化,即副交感神经兴奋性敏感指标;SDANN(RR 间期平均值的标准差)反映 HRV 的慢变化,即交感神经兴奋性大小<sup>[6]</sup>,而目前研究较多的是以上的 4 个指标。本综述也是着重于这 4 个指标的研究展开而来。

DOI: 10.12124/j.issn.2095-3933.2019.1.2018-3555

作者单位:233030 蚌埠医学院研究生院(张庆阳);嘉兴市第一医院心内科(唐关敏)

通信作者:唐关敏,E-mail:ssdgchina@126.com

### 3 冠心病患者 HRV 分析

近 30 年来,我国冠心病发病率逐渐升高,严重威胁国人健康。冠心病患者的 HRV 下降,可能与心脏长期缺血、缺氧对心室壁物理、化学感受器的刺激作用有关,使得心-心反射的活动发生了改变,从而引起自主神经对窦房结的调节失衡<sup>[7]</sup>。冠心病伴有 HRV 异常患者心肌电稳定性差,而心肌的电稳定性主要是由交感神经、迷走神经和体液调节之间的动态平衡来维持的,若冠心病患者的交感神经兴奋性增高(或副交感神经兴奋性降低),交感与副交感之间的神经兴奋性失衡,从而导致心肌电稳定性减弱,心室颤动发生的阈值下降,容易诱发心律失常和猝死<sup>[8]</sup>。李艳荣<sup>[9]</sup>研究表明急性心肌梗死患者的 HRV 明显降低,更容易发生严重的心律失常。黄立萍等<sup>[10]</sup>分析了变异性心绞痛患者的 HRV,认为他们之间具有相关性,HRV 可以预测冠状动脉病变程度,能够评估病情,对诊疗也有很大的帮助。于洋等<sup>[11]</sup>研究揭示冠心病患者 HRV 的部分指标降低,而 HRV 降低(尤其是 SDANN 的降低)也对冠心病的发生有预测作用,因此 HRV 降低是冠心病的危险因素。研究发现,冠心病患者的 HRV 明显下降<sup>[12-14]</sup>。

### 4 室性心律失常患者 HRV 分析

据国外的权威报道,猝死的绝大多数患者中发生了恶性室性心律失常。冠心病患者最常见的并发症是心律失常(危害最大的是恶性室性心律失常),如果发生严重的心律失常那么就可能会引起冠心病患者病情恶化和猝死<sup>[15]</sup>。当交感神经兴奋性相对增强时,心肌电稳定性减弱,容易诱发恶性室性心律失常;当迷走神经系统兴奋性相对增强时,心肌的电稳定性增强,心室颤动发生的阈值也较低,冠心病患者引起猝死的心律失常类型中 80% 以上是严重的室性心律失常。大量的试验和临床研究表明,在室性心律失常发生前,交感神经的兴奋性已经升高。急性心肌梗死患者死亡的主要原因之一也是室性心律失常<sup>[16]</sup>,其中恶性室性心律失常占有较大构成比。发生室性心律失常时 HRV 下降,同时,HRV 下降可以对室性心律失常的发生具有预测价值<sup>[17]</sup>。因此,室性心律失常患者自主神经受损也可以用 HRV 来预测。研究表明交感、迷走神经系统在室性心律失常的产生、持续和终止中扮演着非常重要

的角色<sup>[18-19]</sup>。

### 5 冠心病合并室性心律失常患者 HRV 分析

尽管医疗水平的进步,但我国冠心病发病率和病死率仍有升高的趋势,至今仍未出现拐点,甚至出现发病年轻化的趋势,冠心病患者发生室性心律失常的风险和产生的危害均高于健康人,极大地浪费了医疗资源。心肌梗死患者的室性期前收缩可能会引起危及生命的恶性室性心律失常<sup>[20]</sup>,特发性的室性心律失常致死的风险较小,但是如果合并有器质性的心脏病,尤其是冠心病,则可能会引起严重的后果,甚至死亡。一般来说,冠心病患者 HRV 下降,室性心律失常患者的 HRV 也下降,那么冠心病合并室性心律失常患者的自主神经功能均衡性就更差,引起死亡的风险也就更高。研究表明,HRV 下降与急性心肌梗死患者病情严重程度、预后及室性心律失常的发生有关,并且对其发生有一定的预测价值<sup>[17]</sup>。有学者通过长程 HRV 分析表明,冠心病患者 HRV 减低,尤其在伴有室性期前收缩的患者中更为明显,反映了冠心病患者心脏自主神经对窦房结调节功能的失衡;冠心病患者发生室性期前收缩与交感神经兴奋性升高有关<sup>[21]</sup>。黄东芬等<sup>[22]</sup>的研究表明,冠心病患者的室性心律失常的发生与自主神经功能失衡密切相关,交感神经兴奋性的增加伴随心肌电重构导致室性心动过速、心室颤动和心源性猝死。也有研究表明,冠心病 HRV 下降,如伴有室性心律失常时,HRV 下降更明显<sup>[23]</sup>。

### 6 健康人 HRV 分析

健康人的 HRV 分析常常在试验中作为观察组,但是运动健身领域,就有必要关注不同运动强度所导致自主神经稳定性的差异,使其处于一个合理的水平,从而监测运动强度的范围,能让大众既达到有效健身增强体魄的目的,又不至于产生危害,同样康复科医师也可以据运动者的运动强度和 HRV 分析,开具合理的运动处方,来增强自主神经的稳定性。低运动强度指的是运动时的心率控制在最大心率的 60% 以下,Nummela 等<sup>[24]</sup>对 24 例较少运动的健康人进行 4 周的低强度运动试验,分析他们夜间的 HRV 得出结论:自主神经稳定性有所增加,迷走神经兴奋性较前增强。中等运动强度指的是运动时的心率控制在最大心率的 60% ~ 80%,Jelinek

等<sup>[25]</sup>对运动较少的 21 例健康青年男性进行 8 周的中等运动试验后检查他们的 HRV,也得出同样的结论——他们的迷走神经兴奋性增强。这都对观察者有保护性作用,他们的自主神经功能维持在一个更为稳定的状态,亚极量和极量运动的试验受到一定的争议,也有较多的干扰因素,总之,低中度的运动强度对患者的交感、迷走神经的均衡性有较好的训练,随着研究的深入,健康人的 HRV 分析也得到了更多的重视。

## 7 总结和展望

综上所述,HRV 分析在临床、科研、大众健康等方面都有很大的应用价值,随着医疗条件的改善,HRV 的检测将会在越来越多的医院普及,它的无创性更是其优势,而且操作简便,价格便宜,分析结果可靠,随着理论基础、分析方法的成熟,相信会得到更多的青睐。同时它受到较多因素的干扰,比如:(1) 纽约心功能分级在Ⅲ~Ⅳ级者或 Killip 分级在Ⅲ~Ⅳ级者;(2) 异位心律者,如心房颤动、心房扑动、室上性心动过速等;(3) 二度及三度房室传导阻滞、病态窦房结综合征;(4) 肝功能及肾功能严重异常;(5) 伴有风湿性冠状动脉炎、主动脉瓣狭窄、梅毒性主动脉炎等其他会导致冠状动脉口狭窄的疾病;(6) 严重糖尿病、血糖控制不佳者;(7) 严重高血压(高血压 3 级且控制不良);(8) 合并甲状腺功能亢进症、更年期综合征、心身疾病等。鉴于 HRV 分析也有自身的局限性,因此根据病情联合其他的相关检查将更有意义,同时我们也亟待需要这类指标来共同评估自主神经功能。作为一个衡量自主神经均衡性的工具,它应服务于人民大众,应用于已经明确有意义的疾病中,需避免浪费医疗资源。同样,对于偶发性症状的患者,24h 动态心电图监测,HRV 分析可能提供的依据相对不足,这时候,长程的监测将更具有意义,能够提高诊断的效率,对于晕厥、心悸的患者更有价值。总之,衡量自主神经功能的无创性心电指标——HRV 将会有更广阔的应用前景。

## 参 考 文 献

- [1] 程燕,王利敏,孙尧. 老年冠心病合并心率变异性异常患者危险因素分析[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2015, 7(4): 508-510. DOI: 10.3969/j.1674-4055.2015.04.24.
- [2] 姜晓霞,孙晴晴,于晔. 等. 冠心病患者与动态心电图心率变异性分析的关系 [J]. 中国实用医药, 2013, 8(28):18-19. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7555.2013.28.009.
- [3] Seon Ah C, Yong Moon P, Jae Seung Y, et al. Time and Frequency-domain Measures of Heart Rate Variability Predict Cardiovascular Outcome in Patients with Type 2 Diabetes [J]. Diabetes Research and Clinical Practice, 2018, 143: 159-169. DOI: 10.1016/j.diabres.2018.07.001.
- [4] Farhana R, Shamima AQ, Farzana AQ, et al. Assessment of cardiac autonomic nerve function status in female with iron deficiency anemia [J]. Bangladesh Medical Journal, 2016, 43 (3): 125-129. DOI: 10.3329/bmj.v43i3.26293.
- [5] Savas Sarikaya, Fatih Altunkas, Kayihan Karaman, et al. Assessment of Autonomic Function in Slow Coronary Flow using Heart Rate Variability and Heart Rate Turbulence [J]. Angiology, 2013, 2 (1): 1-5. DOI: 10.4172/2329-9495.1000117.
- [6] 杨茜岚,陈炜钢,鲁翔,等. 老年代谢综合征患者血清同型半胱氨酸与心率变异的相关性研究[J]. 中华老年医学杂志, 2017, 36 (6): 632-635. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2017.06.007.
- [7] 张蕾,蔡基鸿. 174 例老年冠心病患者心率变异性分析 [J]. 医药前沿, 2013(20): 160-160. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1752.2013.20.164.
- [8] 张炜. 扩张型心脏病猝死 / 心脏骤停幸存者的临床特征分析及心肺运动试验在扩张型心脏病慢性左心衰竭患者心功能评价中的应用价值[D]. 清华大学医学部, 北京协和医学院, 中国医学科学院, 2014.
- [9] 李艳荣. 心率变异性对急性心肌梗死预后分析 [J]. 中国实用医药, 2015, 13(17): 91-92. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2015.17.055.
- [10] 黄立萍,常栋,张璇,等. 变异性心绞痛患者心率变异性与冠状动脉病变关系的研究[J]. 医学与哲学, 2014, 35(7B): 30-32. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0772.2014.14.015.
- [11] 于洋,王鸿,田俊萍,等. 心率变异性在冠心病中的应用价值[J]. 临床医学 - 心血管疾病, 2017, 14(11): 56-59.
- [12] Goldkorn R, Naimushin A, Shlomo N, et al. Comparison of the usefulness of heart rate variability versus exercise stress testing for the detection of myocardial ischemia in patients without known coronary artery disease [J]. American Journal of Cardiology, 2015, 115(11): 1518-1522. DOI: 10.1016/j.amjcard.2015.02.054.
- [13] Green KT, Dennis PA, Neal LC, et al. Exploring the relationship between posttraumatic stress disorder symptoms and momentary heart rate variability [J]. Journal of Psychosomatic Research, 2016, 82: 31-34. DOI: 10.1016/j.jpsychores.2016.01.003.
- [14] Yildiz BS, Ozkan E, Esin F, et al. Evaluation of heart rate variability in patients with coronary artery ectasia and coronary artery disease [J]. Turk Kardiyoloji Dernegi arsivi: Turk Kardiyoloji Derneginin yayin organidir, 2016, 44(4): 306-314. DOI: 10.5543/tkda.2015.84899.
- [15] 崔吉宏,张金蓉. 心率变异性与老年冠心病者严重心律失常的相关性[J]. 海南医学, 2016, 27(13): 2187-2189. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2016.13.042.

(下转第 60 页)