

# 大学生短时心率变异性分析

王 胜<sup>1</sup>,程珊珊<sup>1</sup>,马晓琦<sup>1</sup>,徐 康<sup>2</sup>,刘开放<sup>1</sup>,王丹妮<sup>1</sup>,石 波<sup>1</sup>

**[摘要]**目的:探讨大学生短时心率变异性(HRV)的特点。方法:采用便携式心电图记录仪记录410名大学生静坐状态5 min心电图,并按性别分组进行HRV时域、频域及Poincaré散点图分析。结果:女性大学生时域指标中平均R-R间期、正常R-R间期标准差和相邻R-R间期差值均方的平方根均低于男性大学生( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ );频域指标中低频功率、高频功率和总功率女性大学生均低于男性大学生( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ ),而极低频功率、标准化的低频功率、标准化的高频功率和低频功率与高频功率的比值差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );Poincaré散点图指标中,散点图宽度和长度值女性大学生均低于男性大学生( $P < 0.05$ )。结论:大学生短时HRV时域指标、部分频域指标以及Poincaré散点图指标与性别有关,研究结果可为基础医学研究和临床应用提供统计学参考依据。

**[关键词]** 心率变异性;短时;性别差异;大学生

**[中图分类号]** R 540.41 **[文献标志码]** A **DOI:**10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2015.10.006

## Analysis of short-term heart rate variability in college students

WANG Sheng<sup>1</sup>, CHENG Shan-shan<sup>1</sup>, MA Xiao-qi<sup>1</sup>, XU Kang<sup>2</sup>, LIU Kai-fang<sup>1</sup>, WANG Dan-ni<sup>1</sup>, SHI Bo<sup>1</sup>

(1. Department of Medical Imaging, 2. The Second Department of Clinical Medicine, Bengbu Medical College, Bengbu Anhui 233030, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the characteristics of short-term heart rate variability (HRV) in healthy college students.

**Methods:** The electrocardiogram data were recorded with a portable electrocardiogram recorder in 410 college students, the HRV parameters in different gender were analyzed by time-domain, frequency-domain and Poincaré scatterplot analysis, respectively.

**Results:** In the time-domain parameters, the values of mean R-R intervals, standard deviation of normal-to-normal intervals, and root mean square of the successive differences of normal-to-normal intervals in females were lower than those in males ( $P < 0.05$  to  $P < 0.01$ ). In the frequency-domain parameters, the low frequency power (LF), high frequency power (HF), and total power in females were lower than in males ( $P < 0.05$  to  $P < 0.01$ ). There were no significant gender differences of these values including very low frequency power, normalized LF, normalized HF, and LF/HF ratio ( $P > 0.05$ ). In the Poincaré plot parameters, the values of width and length were lower in females than in males ( $P < 0.05$ ). **Conclusions:** In healthy college students, gender exerts the significant effects on HRV time-domain parameters, some frequency-domain parameters and Poincaré scatterplot parameters. The results can provide a statistical reference for further basic and clinical application research.

**[Key words]** heart rate variability; short-term; gender difference; college students

心率变异性(heart rate variability, HRV)是指连续正常(窦性)心动周期之间时间上的微小差异,与自主神经系统密切相关<sup>[1]</sup>。近年来,众多线性和非线性的概念和方法被应用于HRV序列的分析中,并取得了一定的进展<sup>[2]</sup>。目前HRV已经成为定量评价心脏自主神经活动的一项非常有意义的指标,在临床心血管系统疾病的评价和预测方面得到了广泛的研究和应用<sup>[3]</sup>。从心电图记录的时间上,HRV分析一般分为长时和短时两种<sup>[4-5]</sup>。目前关于HRV

的测试,大多是基于24 h动态心电图的长时分析。由于心率受体位改变、运动状态、药物、情绪、病理等因素的影响变化不规则,因此长时HRV指标离散度极高。再者,长时HRV分析所需的有效心电图数据一般要大于18 h,不方便快速应用的场合,而短时HRV分析一般只需5 min,因此短时HRV分析更加方便快速,具有较高的应用前景。本文对410名健康大学生5 min心电图进行了HRV时域、频域及Poincaré散点图等指标的分析,可为基础医学研究和临床应用提供参考依据。

## 1 资料与方法

1.1 对象与数据获取 随机选择蚌埠医学院、安徽财经大学、蚌埠学院3所高校在校大学生,受试者身体健康,入学体检均未发现异常。所有受试者均自愿参加本测试。采用Dicare-m1CP型微型心电图记录

[收稿日期] 2014-11-04

[基金项目] 国家级大学生创新创业训练计划项目(201210367002)

[作者单位] 蚌埠医学院1.医学影像学系,2.临床医学二系,安徽蚌埠 233030

[作者简介] 王 胜(1993-),男,2012级学生。

[通信作者] 石 波,硕士,副教授。E-mail:shibohome@qq.com

仪记录受试者静坐状态  $V_5$  导联 5 min 心电图,剔除前期前收缩、漏搏等异常心电图。

## 1.2 方法

1.2.1 心电信号 R 波提取 心电信号 R 波的准确提取是进行 HRV 分析的前提,采用基于 Hilbert 变换的 R 波提取算法<sup>[6]</sup>。该算法无需人工判断,对于含有基线漂移以及高大 T 波的心电信号也能有效检测出 R 波。对正常心电图数据采用 Hilbert 变换提取 R 波后,将 R-R 间期序列保存成“\*.txt”文件。

1.2.2 心率变异性分析 运用 Kubios HRV version 2.1 分析软件进行 HRV 指标分析。时域指标有:平均 R-R 间期 (Mean RR)、正常 R-R 间期标准差 (SDNN)、相邻 R-R 间期差值均方的平方根 (RMSSD);频域指标有:极低频功率 (VLF)、低频功率 (LF)、高频功率 (HF)、总功率 (TP)、标准化的 LF 功率 (LFnu)、标准化的 HF 功率 (HFnu)、低频功率与高频功率比值 (LF/HF);非线性指标有:Poincaré 散点图宽度 (SD1) 和长度 (SD2)。其中,在频域分析中,TP 定义为 0 ~ 0.5 Hz, VLF 定义为 0.03 ~ 0.04 Hz, LF 定义为 0.04 ~ 0.15 Hz, HF 定义为

0.15 ~ 0.50 Hz;频域分析方法采用基于傅里叶变换的经典功率谱估计。

1.3 统计学方法 采用  $t$  (或  $t'$ ) 检验。

## 2 结果

2.1 男女大学生年龄比较 410 名窦性心律心电图中,男性大学生 208 名,年龄 ( $20.7 \pm 1.2$  岁);女性大学生 202 名,年龄 ( $20.1 \pm 1.4$  岁)。男女性大学生年龄差异有统计学意义 ( $t'_{\text{年龄}} = 4.65, P < 0.01$ )。

2.2 男女性大学生 5 min 心电图 HRV 时域指标、频域指标及 Poincaré 散点图指标比较 女性大学生 5 min 心电图 HRV 时域指标中,Mean RR、SDNN、RMSSD 均低于男性大学生 ( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ );频域指标中 LF、HF、TP 女性大学生均低于男性大学生 ( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ ),而 VLF、LFnu、HFnu 和 LF/HF 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ );Poincaré 散点图指标中,SD1 和 SD2 值女性大学生均低于男性大学生 ( $P < 0.05$ ) (见表 1)。

表 1 男女大学生 5 min 心电图时域和频域指标及 Poincaré 散点图指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

性别	n	时域/ms			频域						Poincaré 散点图/ms		
		Mean RR	SDNN	RMSSD	VLF/ $\text{ms}^2$	LF/ $\text{ms}^2$	HF/ $\text{ms}^2$	TP/ $\text{ms}^2$	LFnu	HFnu	LF/HF	SD1	SD2
男性	208	840.6 ± 137.8	53.5 ± 19.9	44.3 ± 25.5	956 ± 843	863 ± 914	1 118 ± 1 384	2 938 ± 2 441	49.1 ± 19.1	50.9 ± 19.1	1.431 ± 1.661	31.4 ± 18.1	68.2 ± 23.6
女性	202	773.0 ± 102.4	48.9 ± 15.2	38.7 ± 19.4	907 ± 852	630 ± 485	821 ± 929	2 358 ± 1 845	48.9 ± 19.1	51.1 ± 19.1	1.322 ± 1.095	27.4 ± 13.8	63.0 ± 18.5
$t$	—	5.65*	2.64*	2.51*	0.59	3.24*	2.56*	2.72*	0.11	0.11	0.79*	2.52*	2.50*
$P$	—	<0.01	<0.01	<0.05	>0.05	<0.01	<0.05	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05

\*示  $t'$  值

## 3 讨论

自主神经系统又叫植物神经系统,是神经系统的组成部分之一,在心脏调控方面主要包括交感神经系统和迷走神经系统两部分。研究<sup>[7]</sup>表明,HRV 与自主神经系统密切相关。时域指标中,SDNN 用于度量自主神经系统活性水平;RMSSD 是反映迷走神经功能的最佳量化指标;频域指标中,TP 度量自主神经系统活性水平;LF 表示交感神经活性水平;HF 代表迷走神经活性水平;LF/HF 则受交感神经和迷走神经的共同调节。

本文研究对象为在校健康大学生,分析结果显示,HRV 部分指标与性别有关。在安静状态下,女性大学生 SDNN、RMSSD、TP、LF 和 HF 均低于男性大学生 ( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ ),这表明女性大学生自主神经系统活性水平较男性弱,迷走神经功能和交

感神经功能都较男性弱,可能与作为神经递质的 5-羟色胺在女性大脑中的含量低于男性有关。男女性大学生 LFnu、HFnu、LF/HF 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),这表明男女性大学生迷走神经功能和交感神经功能的动态平衡是一致的。

本研究在仪器性能、算法设计和软件分析等方面是可以信赖的。但是由于测试时间跨度较大,大学生在学期初和学期末面临的学习压力不同,可能会对测试结果产生一定的影响。此外,男女性大学生年龄差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ),男性年龄略高于女性,根据文献<sup>[8]</sup>报道,年龄与 HRV 呈负相关,因此,年龄的差异也可能对测试结果产生一定影响。

本文给出了健康大学生短时 HRV 时域指标、频域指标及 Poincaré 散点图指标的参考值。大学生短时 HRV 时域指标、3 个频域指标以及 Poincaré 散点

# 蚌埠市龙子湖区女性乳腺钼靶检查结果分析

党 军,王玲玲,殷智云

**[摘要]** **目的:**了解蚌埠市龙子湖区女性乳腺患病情况,分析致病高危因素,以期探讨科学合理的乳腺疾病预防措施。**方法:**对蚌埠市龙子湖区妇女宣传乳腺健康预防知识,将自愿参加研究的1 288名妇女进行流行病学调查,并结合乳腺钼靶检查及病理结果进行统计归纳分析。**结果:**发现患乳腺疾病834人,患病率64.75%,其中乳腺增生症676例,乳腺良性肿瘤144例,乳腺癌3例,其他乳腺疾病11例。31~40岁和41~50岁调查对象的乳腺疾病患病率均高于21~30岁、51~60岁以及大于61岁者( $P < 0.05$ )。**结论:**蚌埠市龙子湖区女性乳腺疾病患病率较高,应定期防癌检查,采取有效措施加强乳腺疾病的二级预防。

**[关键词]** 乳腺疾病;钼靶检查;流行病学

**[中图分类号]** R 655.8 **[文献标志码]** A **DOI:**10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2015.10.007

## The analysis of women mammography in Longzihu district of Bengbu city

DANG Jun, WANG Ling-ling, YIN Zhi-yun

(Department of Medical Imaging, Bengbu Medical College, Anhui Bengbu 233030, China)

**[Abstract]** **Objective:** To understand the prevalence of the mammary gland disease in Longzihu district of Bengbu, analyze its risk factors for exploring the reasonable and scientific prevention measure. **Methods:** The health prevention knowledge about breast was propagated in Longzihu district women of Bengbu. The epidemiologic investigation was executed in 1 288 voluntary women, the results of which combined with mammography and pathology examination were summarized and analyzed. **Results:** Eight thousand and thirty-four breast disease patients were found, the morbidity of which was 64.75%. The patients included breast hyperplasia in 676 cases, benign breast tumor in 144 cases, breast cancer in 3 cases and other breast diseases in 11 cases. The prevalence rates of breast disease in 31 to 40 years old and 41 to 50 years old women were higher than that in 21 to 30 years old and more 51 years old women ( $P < 0.05$ ). **Conclusions:** The morbidity of female breast disease in Longzihu district of Bengbu is high. The regular breast test and taking effective measures to strengthen the secondary prevention of breast disease should be implemented.

**[Key words]** breast disease; mammography; epidemiology

随着生活节奏的加快和生活水平的不断提高,

女性乳腺疾病的发病率逐年升高,尤其乳腺癌对女性生活影响最大。据研究<sup>[1]</sup>报道,近年来乳腺癌正以每年3~4个百分点的增长趋势持续上升,并呈明显的年轻化趋势。因此做好乳腺癌的早期发现、早期诊断、早期治疗非常必要。目前就如何针对性开展蚌埠市乳腺疾病防治工作尚无研究报道,本文对

[收稿日期] 2014-11-25

[基金项目] 国家级大学生创新创业训练计划项目(201210367011)

[作者单位] 蚌埠医学院医学影像系,安徽蚌埠233030

[作者简介] 党军(1992-),女,2010级学生。

[通信作者] 王玲玲,硕士,讲师。E-mail: wanglingling0214@126.com

图指标与性别有关,女性均低于男性。本文的测试结果可为基础医学研究和临床应用提供统计学参考依据。

### [参 考 文 献]

- [1] Clifford GD, Azuaje F, Mcsharry PE. Advanced methods and tools for ECG data analysis[M]. London: Artech House, 2006.
- [2] 王步青,王卫东. 心率变异性分析方法的研究进展[J]. 北京生物医学工程, 2007, 26(5): 551-554.
- [3] Thayer JF, Yamamoto SS, Brosschot JF, et al. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors[J]. Int J Cardiol, 2010, 141(2): 122-131.
- [4] 贾晓宁,申岱,李川勇. 基于Poincare散点图的5s心率变异性

分析方法用于实时监测自主神经功能的研究[J]. 生物医学工程学杂志, 2011, 28(3): 597-606.

- [5] 王继宏. 心血管神经性晕厥的心率变异性分析[J]. 蚌埠医学院学报, 2015, 40(2): 236-237.
- [6] 季虎,毛玲,孙即祥. 一种基于Hilbert变换的R波检测算法[J]. 信号处理, 2007, 23(3): 444-447.
- [7] 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.
- [8] 曾辉,蔡静怡,王静,等. 不同年龄和性别短程心率变异性对比分析[J]. 临床心电学杂志, 2008, 17(2): 108-110.

(本文编辑 马启)