

心率变异性与冠状动脉病变及其严重程度相关性分析

郑林林¹ 胡华青¹ 程自平² 韩卫星¹

[摘要] 目的:分析心率变异性(HRV)各指标与冠状动脉病变及其严重程度相关性。方法:选择126例同期行冠状动脉造影(CAG)和24h动态心电图(AECG)监测的患者,按CAG结果分为阳性组和阴性组,对AECG所获得的HRV各项指标进行统计学分析和比较。结果:①HRV中的SDNN、TRI、VLI、RMSSD、PNN50指标在CAG阳性与CAG阴性两组间比较差异有统计学意义($P < 0.01$),其中总体标准差(SDNN)、HRV三角指数(TRI)、矢量长度指数(VLI)在单支、双支、三支病变患者间比较差异亦有统计学意义($P < 0.01$),而HRV中的低频与高频功率的比值、VAI在上述组间比较差异均无统计学意义。②多元Logistic回归及多元线性回归分析显示SDNN、TRI、VLI下降程度与冠状动脉病变范围及程度呈负相关。③Poincare Plot散点图在CAG阳性与CAG阴性组间差异有统计学意义($P < 0.01$),CAG阳性组中彗星状散点图明显减少,非彗星状散点图明显增多,其中尤以鱼雷状散点图增多明显。④CAG阳性与CAG阴性两组间在年龄、性别、高血压、高血脂的指标上差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:①冠心病患者的SDNN、RMSSD、TRI、PNN₅₀、VLI下降,且SDNN、TRI、VLI下降程度与冠状动脉病变严重程度呈负相关,是预测冠心病自主神经功能损害及其严重程度的敏感指标。②冠心病患者的Poincare Plot散点图多数呈非彗星状,尤以鱼雷状最多。

[关键词] 冠状动脉疾病;心率变异性;心电图描记术;冠状动脉造影

[中图分类号] R543.3 [文献标识码] A [文章编号] 1001-1439(2004)11-0650-03

Analyses of the correlation between heart rate variability and coronary lesion

ZHENG Linlin¹ HU Huaqing¹ CHENG Ziping² HAN Weixing¹

(¹Department of Electrocardiography and Heart Function, ²Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, 230022, China)

Abstract Objective To analyze the correlation between heart rate variability (HRV) and coronary lesion. **Method**: We selected 126 patients who had undergone 24 h ambulatory electrocardiography (AECG) and selective coronary angiography (CAG) in the same period. The groups were divided according to the results of CAG. Then all of the data of HRV which accepted from AECG we analyzed and compared between groups. **Result**: ①Statistic significance was found in the variables of SDNN, RMSSD, TRI, PNN50 and VLI between the groups of CAG(+) and CAG(-) ($P < 0.01$), and the same result was found in SDNN, TRI, VLI in the three groups of single, double and triplet coronary lesion ($P < 0.01$). No statistic significance was found in the variables of LH/HF and VAI. ②Multiple logistic regression and multiple linear regression had shown that negative correlation was found between the decrease extend of SDNN, TRI, VLI and the extend of coronary lesion. ③Statistic significance was found in Poincare plot between the groups of CAG(+) and CAG(-) ($P < 0.01$). The numbers of Comet form Poincare plot were significantly decrease in CAG(+) group. While the numbers of non-Comet form but Torpedo form Poincare plot were significantly increase in CAG(+) group. ④Statistic significance was found in the variables of age, sex, high blood pressure and high TG between the groups of CAG(+) and CAG(-). **Conclusion**: ①SDNN, RMSSD, TRI, PNN50 and VLI are decreased in the patients of coronary heart disease (CHD). Negative correlation is exist between the decrease extend of SDNN, TRI, VLI and the extend of coronary lesion. SDNN, TRI and VLI are the sensitive variables of predicting autonomic neuropathy and its extend. ②Poincare plots are mostly non-Comet form in the patients of CHD. The number of Torpedo form is the most in all non-Comet form Poincare plots in the group of CHD.

Key words Coronary disease; Heart rate variability; Electrocardiography; Coronary angiography

众所周知,冠状动脉造影(CAG)是公认诊断冠心病(CHD)特别是冠状动脉狭窄的金标准,但它的有创性和高成本在国内目前尚难普及。动态心

电图(AECG)仍是目前CHD诊断中重要的无创性检查方法之一。多年来,对心率变异性(HRV)与CHD之间的关系已有大量的研究,但对HRV各指标与冠状动脉病变程度之间的关系研究较少,因此,我们对行CAG的患者同期进行AECG监测,根据CAG结果,对比分析各组的AECG特点,详细分

¹安徽医科大学第一附属医院心电图功能科(合肥 230022)

²安徽医科大学第一附属医院心内科

析 HRV 各指标,尤其是时域指标,以探讨这些指标与冠状动脉病变及其严重程度之间的关系。

1 对象与方法

1.1 对象

共 126 例,均为 2000 年 3 月~2003 年 1 月在我院行 CAG 检查且造影前 1 个月内做过 AECG 的患者,剔除伴有糖尿病、心肌病、心力衰竭及有靶器官损害的高血压患者,其中男 74 例,女 52 例,年龄 32~78(61.0±10.0)岁;按 CAG 结果分为 CAG 阳性组 91 例,其中单支病变者 31 例,双支病变者 30 例,三支病变 30 例;CAG 阴性组 35 例;两组临床资料比较见表 1。

1.2 方法

1.2.1 AECG 检查 采用国产 LAND-STAR 三导联 AECG 监测系统(为中华医学会推荐使用的测定 HRV 标准的设备),对所有研究对象行 24 h 心电信号连续监测,经人机对话方式,去除伪差和干扰,计算机自动测量、分析和计算得出所有 HRV 指标。所有研究对象在进行监测前 48 h 内均未服用对自主神经功能有影响的药物(如洋地黄类、β-受体阻滞剂、钙离子拮抗剂、各种抗心律失常药等)。

1.2.2 选择性 CAG 使用 GE 公司 Advantx Plus-4 DSA 系统,采用 Judkins 导管,选择左、右 CAG,投造体位采用常规 30°RAO、45°LAO 以及加用适当角度充分暴露病变血管,判断标准为直径法,阳性指冠状动脉狭窄≥50%,反之为阴性。病变支数指:造影示腔径狭窄≥50%的病变累及左前降、左回旋或右冠的支数(左主干相当于左前降加左回旋)^[1]。

病变程度记分参照冠状动脉病变记分规定:正常 0 分,狭窄≤50% 1 分,狭窄 51%~75% 2 分,狭窄 76%~90% 3 分,狭窄>90% 4 分,若一支血管多处狭窄,则将各病变分数累加^[2]。

1.3 分析指标

1.3.1 时域分析指标 有总体标准差(SDNN)、HRV 三角指数(TRI)、差值均方的平方根(RMSSD)、差值>50 ms 的百分比(PNN₅₀)。

1.3.2 频域分析指标 由于频域分析易受环境条件、情绪、吸烟、饮酒饮茶等影响,易变不稳定,测量数值差距较大,因而只选用了低频与高频功率的比值(LF/HF)。

1.3.3 非线性指标 定性分析指标:Poincare Plots 的图形,主要描述有彗星状、鱼雷状、棒状、扇状、哑铃状、杵状、不规则形状等多种形态,正常人多为彗星状。定量分析指标:①矢量角度指数(VAI),②矢量长度指数(VLI)。

1.4 统计学分析

用 EPI Info 6.04 软件建立数据库并对数据作描述性分析。统计学处理均应用 SAS 统计软件包,由计算机自动计算完成。对连续变量两组间采用 *t* 检验,两组以上采用 *F* 检验,分类变量采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$;采用多元线性回归与多元 Logistic 回归方法排除年龄、性别影响,对部分参数与冠状动脉病变及其严重程度作相关性分析。

2 结果

两组 HRV 指标的比较见表 2。
两组 Poincare 散点图对比分析见表 3。

表 1 两组临床资料比较

组别	年龄/岁	病程/年	男性/例	高血压/例	高血脂/例
CAG 阳性组(91 例)	63.35±8.77 ²⁾	7.65±10.54	62 ²⁾	33 ¹⁾	47 ²⁾
单支病变(31 例)	60.35±8.92	3.76±3.64	20	12	15
双支病变(30 例)	64.43±9.42	9.95±13.52 ³⁾	19	10	17
三支病变(30 例)	65.37±7.26	9.37±11.10 ³⁾	23	11	15
CAG 阴性组(35 例)	54.86±10.63	6.11±6.74	12	6	4

与 CAG 阴性组比较,¹⁾*P*<0.05,²⁾*P*<0.01;与单支病变者比较,³⁾*P*<0.05

表 2 两组 HRV 指标的比较

组别	SDNN/ms	TRI	RMSSD/ms	PNN ₅₀ /%	VAI	VLI/ms	LF/HF
CAG 阳性组	92.19±22.90 ²⁾	26.61±8.77 ²⁾	30.87±15.29 ²⁾	6.58±6.41 ¹⁾	0.66±0.35	126.88±36.67 ²⁾	1.89±1.37
单支病变	112.13±22.22	32.58±7.86	32.39±13.27	7.32±6.02	0.73±0.44	145.68±45.40	1.76±0.81
双支病变	92.12±9.64 ³⁾	27.99±7.19 ³⁾	29.23±16.42	6.40±6.91	0.63±0.26	132.42±22.25 ³⁾	2.32±1.76
三支病变	72.33±13.73 ³⁾	19.30±5.29 ³⁾	30.92±16.37	6.00±6.42	0.62±0.32	101.89±22.18 ³⁾	1.58±1.31
CAG 阴性组	134.69±30.56	37.35±8.24	42.59±22.08	10.50±9.32	0.85±0.51	181.68±52.64	1.91±0.81

与 CAG 阴性组比较,¹⁾*P*<0.05,²⁾*P*<0.01;与单支病变者比较,³⁾*P*<0.01

表3 两组 Poincare 散点图对比分析 %

	彗星状	鱼雷状	棒状	不规则状
CAG 阴性组	57.58	9.09	9.09	24.24
CAG 阳性组	11.36 ¹⁾	43.18 ¹⁾	19.32 ¹⁾	26.14 ¹⁾

与 CAG 阴性组比较,¹⁾*P* < 0.01

各指标与冠状动脉病变及其程度相关性的多元 Logistic 回归及多元线性回归分析显示,SDNN、TRI、RMSSD、及 VLI 与冠状动脉病变有相关性,而 PNN₅₀、VAI、LF/HF 与冠状动脉病变无相关性。且在上述具有相关性的各指标中,除 RMSSD 外,其余各指标下降程度还与冠状动脉病变范围及程度呈负相关。

3 讨论

大量的流行病学调查、临床病理和实验研究均表明,血脂(尤其是三酰甘油)升高在动脉粥样硬化性疾病的发病中具有重要的作用,是引起冠心病的独立危险因素^[3],且冠心病多发生于高龄、高血压的人群。本组研究亦表明 CAG 阳性组年龄、血压、血脂均较 CAG 阴性组高,两组比较差异有统计学意义,此外,在性别上两组比较差异亦有统计学意义,说明冠心病的发病男性多于女性。

HRV 是反映自主神经对心脏活动的调节功能,是一项正在蓬勃发展中的无创性检测技术,近 10 年来的大量研究已充分肯定了自主神经活动与多种疾病的关系,特别是与心血管疾病的关系。研究表明,自主神经系统在缺血性心脏病的病理生理中起重要作用,冠心病无论有无急性心肌梗死、心力衰竭,其 HRV 均降低,且其减低程度与冠状动脉粥样硬化范围和程度呈负相关,是冠状动脉粥样硬化进展的独立预测指标^[4-9]。HRV 降低不仅预示冠状动脉病变进展较快,还是急性心肌梗死后心脏性猝死的独立的相关指标^[10,11]。本研究结果亦显示,HRV 多项指标与冠状动脉病变及其病变范围和程度有关。本研究表明:①HRV 中的 SDNN、TRI、RMSSD、PNN₅₀及 VLI 在 CAG 阳性组与 CAG 阴性组间差异有统计学意义,病变组中上述各指标明显减低。说明冠状动脉病变引起的心肌缺血确实可引起 HRV 的下降,其降低的具体机制尚未完全明确。目前主要认为是心肌缺血造成自主神经末梢受损的结果^[12],也可能与心肌缺血后心脏和血液中儿茶酚胺浓度改变有关^[13]。②SDNN、TRI、VLI 在不同病变范围间比较差异有统计学意义,其下降程度与冠状动脉病变范围及程度呈负相关。③Poincare Plot 散点图在 CAG 阳性组与 CAG 阴性组间差异有统计学意义,CAG 阳性组中彗星状散点

图明显减少,非彗星状散点图明显增多,其中尤以鱼雷状散点图增多明显。此结果亦说明,HRV 的时域指标及非线性指标均与冠状动脉病变相关,其中部分指标的下降程度与冠状动脉病变严重程度密切相关,是冠状动脉病变进展的预测指标之一。

参考文献

- 1 Caracciolo E A , Davis K B , Sopko G , et al. Comparison of surgical and medical group survival in patients with left main equivalent coronary artery disease. Long-term CASS experience. *Circulation* ,1995 ,91 :2335 - 2344.
- 2 罗义 郭南山 李广镰 ,等. 冠状动脉病变程度与胰岛素敏感性的关系. *中华心血管病杂志* ,2000 ,28(4) :273 - 276.
- 3 Gotto A M , Jr. Triglyceride : the forgotten risk factor. *Circulation* ,1998 ,97 :1027 - 1028.
- 4 Rich M W , Saini J S , Kleiger R E , et al. Correlation of heart rate variability with clinical and angiographic variables and late mortality after coronary angiography. *Am J Cardiol* ,1988 ,62 :714 - 717.
- 5 Hayano J , Yamada A , Mukai S , et al. Severity of coronary atherosclerosis correlates with the respiratory component of heart rate variability. *Am Heart J* ,1991 ,121 :1070 - 1079.
- 6 胡静冷 秦勉 杜修海 ,等. 心率变异性与冠状动脉病变范围及严重度关系初探. *西北国防医学杂志* ,2000 ,21(4) :269 - 271.
- 7 李上共 黄之伟 胡申江 ,等. 冠心病心率变异特征及其影响因素. *温州医学院学报* ,1999 ,29(3) :196 - 198.
- 8 邵海峰 刘惠明 杨秀华 ,等. 冠心病发作性心肌缺血患者心率变异性与室性心律失常及其相关性. *临床荟萃* ,1998 ,13(17) :780 - 781.
- 9 章黎苹 朱建华 徐秋萍 ,等. 不同程度冠状动脉狭窄患者的心率变异性分析. *心电学杂志* ,1999 ,18(2) :15 - 17.
- 10 Huikuri H V , Linnaluoto M K , Seppanen T , et al. HRV and its circadian rhythm in survivors of cardiac arrest. *Am J Cardiol* ,1992 ,70 :610 - 615.
- 11 Algra A , Tijssen J G P , Reolandt J R T C , et al. HRV from 24 hours electrocardiography and the 2 years risk for sudden death. *Circulation* ,1993 ,88 :180 - 185.
- 12 Kingwell B A , Thompson J M , Kaye D M , et al. Heart rate spectral analysis , cardiac norepinephrine spillover , and muscle sympathetic nerve activity during human sympathetic nervous activation and failure. *Circulation* ,1994 ,90 :234 - 240.
- 13 Moser M , Lehofer M , Sedminek A , et al. Heart rate variability as a prognostic tool in cardiology. A contribution to the problem from a theoretical point of view. *Circulation* ,1994 ,90 :1078 - 1082.

(收稿日期 2004-08-10)