

不同程度冠心病患者心率变异性及 Poincare 散点图分析

干 岭 郑林林 韩卫星

[摘要] 目的 探讨不同程度冠心病患者心率变异性(HRV)及 Poincare 散点图的变化特征。方法 选择住院病人 142 例,其中,冠心病组 52 例,陈旧性心肌梗死组 60 例,将冠脉造影阴性的 30 例患者作为对照组。对性别、年龄、血压、血糖、尿酸、胆固醇、甘油三脂、24 h HRV 的部分时域指标及 Poincare 散点图进行统计学分析和比较。结果 病例组与对照组相比,年龄增大,男性患者及合并高血压、高血糖、高尿酸、高甘油三脂的患者比率明显增高,HRV 中的 SDNN、彗星状散点图比率及定量指标 VLI 明显降低。随着冠脉病变程度的加重,SDNN、VLI 及彗星状散点图比率进行性降低,较临床指标改变明显。结论 提示冠心病患者伴有心脏自主神经功能损害,并随着冠脉病变程度的加重而加重,二者互为影响,Poincare 散点图更具直观性。

[关键词] 心率变异性;Poincare 散点图;冠状动脉疾病

An analysis of HRV and poincare plot among cases with different degree of CHD

Gan Ling, Zheng Linlin, Han Weixing

Department of Electrocardiogram, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022

[Abstract] **Objective** To investigate the changes of HRV and Poincare plot among cases with different degree of CHD. **Methods** 142 cases were selected, Of them, 60 cases of old myocardial infarction, 52 cases of CHD be verified by coronary angiography (CAG), another 30 without CHD confirmed by CAG as controls. We analysed and compared following factors: sex, age, blood pressure, glucose, uric acid, total cholesterol, triglyceride, time domain of 24 h HRV and Poincare plot. **Results** Compared with control group, the age, rate of male, hypertension, high blood glucose, serum uric acid, triglyceridemia were much higher, but SDNN, VLI, the proportion of comet shaped Poincare plot were lower obviously in patients with CHD. The SDNN, VLI and proportion of comet-shaped Poincare plot eleereased with severity of coronary arteries. **Conclusion** The degree of functional lesions of autonomic nervous of cardiac system correlated well with coronary arteriopathy, both influenced interactively. Poincare plot is more audiovisual than SDNN.

[Key words] Heart rate variability; Poincare plot; Coronary heart disease

近年来的研究认为自主神经功能失调可能引起多种疾病,慢性冠心病患者同样存在着自主神经的损害^[1]。心率变异性(HRV)是目前被人们公认的无创性定量分析心脏自主神经系统功能的方法,Poincare 散点图是对 HRV 采用的一种较为简便的非线性分析方法,既能通过图形直观地反映心率的变化轨迹,揭示心率变异的非线性特征,又能通过其定量指标分析 HRV。本文对 112 例冠心病患者相关临床资料、HRV 的部分时域指标及 Poincare 散点图进行分析,旨在探讨不同程度冠心病患者 HRV 及 Poincare 散点图的变化特征。

资料与方法

一、研究对象

所有病例均为我院 1999 年 8 月~2003 年 1 月的住院患者。冠心病(CHD)组 52 例(不含心肌梗死),男

37 例,女 15 例,平均年龄 60.5 ± 9.4 岁,为临床上怀疑 CHD,并经冠脉造影(CAG)证实冠脉狭窄 $\geq 50\%$ 者。陈旧性心肌梗死(OMI)组 60 例,男 53 例,女 7 例,平均年龄 66.1 ± 9.9 岁,均经临床及心电图证实。冠脉造影(CAG)阴性组 30 例作为对照组,男 13 例,女 17 例,平均年龄 55.2 ± 10.2 岁,为临床上有原因不明的胸痛、胸闷,但经 CAG 证实无冠脉狭窄者。再根据 CAG 结果将 CAG 阳性患者共 56 例(含 4 例心肌梗死)分为单支病变组 28 例,平均年龄 60.2 ± 9.4 岁;多支病变组 28 例,平均年龄 64.8 ± 9.3 岁。全部病例均经 X 线、UCG 排除高血压心脏病、充血性心力衰竭、扩张性心肌病等其他心脏疾患。

二、研究方法

1. 血压、血糖、血脂、尿酸的判定 详细询问并记录有高血压病史,符合 1999 年 WHO/ISH 高血压诊断标准者为合并高血压^[2];有糖尿病病史,并符合 1997

年美国糖尿病协会(ADA)提出的糖尿病诊断标准者为合并高血糖^[2];有高血脂症、高尿酸血症病史或入院空腹静脉血测定总胆固醇(TC)、甘油三脂(TG)、尿酸(UA)增高者为合并高 TC、高 TG、高 UA。

2. 选择性冠状动脉造影及其结果的评价 使用 GE 公司 Advantx plus-4 DSA 系统,采用 Judkins 导管选择性左、右冠状动脉造影。冠脉狭窄程度的判断,采用国际上统一的直径法:冠脉直径减少 $\geq 50\%$ 者为阳性。病变累及左前降支(LAD)、左回旋支(LLX)和右冠脉(RCA)中的 2 支或 2 支以上者,为多支病变;对于左主干病变,无论 LAD 或 LCX 有无病变,均归为双支病变。

3. HRV 及 Poincare 散点图检测方法 采用国产蓝港 Land-Star 三导联动态心电图检测系统,对所有研究对象进行 24 h 心电信号连续检测,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 指标和 Poincare 散点图,剔除干扰过多、心房颤动、频发早搏、房室传导阻滞等严重心律失常病例,要求 24 h 记录信号中被用于 HRV 分析的心搏数 $>80\%$ 。在监测前 48 h,所有研究对象均未服用对自

主神经有影响的药物(洋地黄、 β -受体阻滞剂、钙拮抗剂等)。选择最常用的三个 HRV 时域分析指标:SDNN,为正常 R-R 间期的标准差;RMSSD,为相邻正常 RR 间期差值的均方根。PNN50,为相邻正常 RR 间期相差 $>50\text{ ms}$ 的个数占总心跳次数的百分比。Poincare 散点图:以相邻两个心搏的前一个 RR 间期为横坐标,后一个心搏的 RR 间期为纵坐标绘制一点,如此连续绘制,即形成散点图。包括定性分析:为统计方便,将 Poincare 散点图主要描述为彗星状、鱼雷状、其它。定量分析:VAI(矢量角度指数);VLI(矢量长度指数)

4. 统计学分析

统计学处理均应用 SAS 统计软件包,由计算机自动计算完成。分类变量采用 χ^2 检验;连续变量以均数 \pm 标准差表示,两组以上比较采用方差分析,两组比较采用 t 检验, α 取 0.05。

结 果

一、CHD 组、OMI 组以及对照组各指标比较见表 1。

表 1 对照组,CHD 组,OMI 组各指标比较

	对照组 ($n=30$)	CHD 组 ($n=52$)	OMI 组 ($n=60$)
分类变量(%)			
性别(男)	43.33	71.15*	88.14*#
高血压	10.00	48.00*	41.67*
高血糖	0.00	17.65**	21.67**
高尿酸	0.00	29.41**	28.33**
高 TC	10.00	25.49	31.67
高 TG	16.67	43.14*	65.00*#
彗星状	56.67	11.54*	5.00*#
Poincare 散点图	鱼雷状	55.77	28.33*#
	其 它	32.69	66.67*#
连续变量($\bar{x}\pm s$)			
年龄(岁)	55.2 \pm 10.2	62.5 \pm 9.4 Δ	66.1 \pm 10.0 Δ
SDNN(ms)	131.5 \pm 31.01	105.4 \pm 25.04 Δ	94.34 \pm 29.76 Δ #
RMSSD(ms)	41.43 \pm 23.73	31.98 \pm 15.29	35.61 \pm 17.56
PNN50(%)	10.31 \pm 8.96	9.13 \pm 13.57	9.08 \pm 9.50
VAI	0.80 \pm 0.30	0.83 \pm 1.09	0.70 \pm 0.35
VLI	184.1 \pm 43.79	147.1 \pm 40.38 Δ	131.8 \pm 41.84 Δ

CHD 组、OMI 组分别与对照组比较: * χ^2 检验, $P<0.01$; ** 用 Fisher's Exact Test, $P<0.01$; Δ t 检验 $P<0.01$ 。

OMI 组与 CHD 组比较: # χ^2 检验, $P<0.05$; ## t 检验 $P<0.05$ 。

从表 1 中可见, 两组病变组分别与对照组相比, 除高 TC、HRV 中的 RMSSD、PNN50 及 VAI 差异无显著性以外, 其余指标间的差异均有高度显著性

($P<0.01$)。OMI 组与 CHD 组相比, 男性患者、高 TG 及非彗星状散点图的比率增高, SDNN 降低, 差异有显著性; 其余指标相比无统计学意义。

二、单支病变组、多支病变组以及对照组各指标比较见表 2。

多支病变组与单支病变组相比,SDNN、VLI 差异有显著性,其余指标无统计学意义。

表 2 单支病变组与多支病变组各指标比较

		对照组 (n = 30)	单支病变组 (n = 28)	多支病变组 (n = 28)	P
分类变量(%)					
性别(男)		43.33	75.00	81.48	0.01
高血压		13.33	42.86	50.00	0.01
高血糖		0.00	14.29	22.22	0.03
高尿酸		0.00	32.14	33.33	0.00
高 TC		10.00	25.00	25.93	0.23
高 TG		16.67	39.29	51.85	0.02
彗星状		56.67	10.71	3.57	0.00
Poincare 散点图	鱼雷状	26.67	53.57	60.71	
	其 它	16.67	35.71	35.72	
连续变量($\bar{x} \pm s$)					
年龄(岁)		55.2 \pm 10.2	62.5 \pm 9.4	64.8 \pm 9.3	0.01
SDNN(ms)		131.53 \pm 31.01	111.2 \pm 23.92	91.90 \pm 26.78*	0.00
RMSSD(ms)		42.51 \pm 22.5	32.68 \pm 13.25	31.42 \pm 16.8	0.04
PNN50(%)		10.32 \pm 8.94	10.5 \pm 16.75	7.67 \pm 8.72	0.61
VAI		0.80 \pm 0.29	0.96 \pm 1.46	0.69 \pm 0.33	0.52
VLI		187.1 \pm 44.7	155.6 \pm 34.8	127.8 \pm 45.6*	0.00

多支病变组与单支病变组比较,* t 检验,P<0.05

讨 论

冠心病是一种多基因遗传疾病,其发病主要是由于遗传因素和环境因素的共同作用。大量研究资料已表明,高血压、糖尿病、吸烟、高脂血症、年龄和肥胖是 CHD 的独立危险因素,也是心血管事件发生的独立预测因子,更是临床上诊断 CHD 的有力佐证。HRV 是近年来发展起来的定量评价患者自主神经功能状况的方法,在临床上具有广泛的实用价值,尤其表现在 CHD 的诊断和预后上,是作为预测心源性猝死、心肌梗死患者危险性分级的主要指标。

HRV 反映了自主神经对心血管系统的调控,以及该系统对于各种影响因素的应答。交感活动的增强和副交感活动的减弱均使 HRV 减小^[3]。长期缺血与再灌注所产生的氧自由基可能会损害迷走神经及其递质受体,使迷走神经功能下降^[4];同时,心肌缺血或心肌梗死时,又可使血浆和心脏的茶酚胺显著升高,交感神经张力亢进^[5],超过窦房结起搏细胞心率调节范围时,心率变化幅度反而会明显减少,HRV 下降。有人对 Framinhan 研究的资料进行再分析发现,HRV 还对非心律失常的冠状动脉事件,即心绞痛、心肌梗死的发生有预测价值,当 CHD 患者 HRV 下降伴有 24 h 平均心率增快,血流对冠状动脉壁的作用增强,会加速动脉

粥样硬化的进展^[6]。临床上引起 CHD 的各种危险因素如高血压、高脂血症、糖尿病、高尿酸血症等都是相互联系的,最终通过损伤动脉内皮细胞和引起脂质代谢紊乱等促成 CHD 的发生。而 HRV 从另一角度揭示了 CHD 发生的另一可能原因,即交感、副交感神经的功能失调。随着冠脉病变程度的发展,也更加重了自主神经功能的损害,而自主神经功能损害又加速了冠状动脉粥样硬化的进展,二者相互作用,其因果关系已难以划分。本组结果也证实了这一点,特别是在病例组之间、单支病变组与多支病变组之间,随着 CHD 的发生、发展,冠脉病变范围的增大,在年龄、性别、高血压、糖尿病等危险因素无差异的情况下(表 2),HRV 指标中的 SDNN、Poincare 散点图的定量指标 VLI 均呈进行性下降,说明 CHD 患者心脏自主神经失衡程度与 CHD 病变程度相关;但 RMSSD、PNN50、VAI 这三项指标在病例组与对照组之间差异无显著性,提示对 CHD 的诊断意义不大。

Poincare 散点图能直观地反映心率的变化轨迹,正常人 83% 以上呈头小体长尾大的彗星状,鱼雷状等其它形状极少^[7]。彗星状的头部由快速心率部分构成,头小表明心率快时心率不齐的程度小,反映交感神经的活性;尾部由慢速心率部分构成,尾大表明心率慢时心率不齐的程度大,反映迷走神经的活性;体长表明

心率的变化范围大,这符合正常人的心率变化规律。如果出现鱼雷状、短棒状,甚至不规则状等,都说明心脏失去自主神经对其的正常调控,使逐跳 RR 间距不随心率的快慢而变化。事实上,SDNN 与散点图的长度(VLI)密切相关,而 PNN50 与散点图的宽度密切相关^[8],因此,Poincare 散点图能直观地反映交感和迷走神经的功能状态。从本组资料中可以发现,三组病例组彗星状的比率较对照组明显减低,特别是 OMI 组和多支病变组,彗星状的比率仅占 5% 和 3.57%,绝大部分呈鱼雷状或其它形状。本组对照组彗星状的比率(56.67%)低于上述正常值,可能与我们选择病例范围有关,因为对照组中的患者也为临床上有胸闷、胸痛症状而行 CAG 检查,虽 CAG 阴性,但并非正常人,另外,对照组病例数较少,年龄偏大,也可能对结果产生影响。对照组病例均为 CAG 阴性,但有临床症状者,不能否认一些患者已经出现了自主神经功能的改变,在今后是否会逐渐发展成 CHD,还需随访研究证实。即使这样,三组病例组与对照组相比,差异仍十分显著($P < 0.01$),提示 Poincare 散点图在一定程度上能较好地区分正常人和 CHD 患者,且更具直观性。

参 考 文 献

- 1 辛苏辛,张国元,李宗慧,等.冠心病血清胰岛素浓度与心率变异性的变化及其关系.中国循环杂志,1995;10:581
- 2 叶任高,陆再英.内科学.第 5 版.北京:人民卫生出版社,2000:10
- 3 Woo MA, Mick MJ, Piedmonte MR, et al. Patterns of beat-to-beat heart rate variability in advanced heart failure. Am Heart J, 1992;123:704
- 4 Hayano J, Sakakibara Y, Yamada M, et al. Depressed magnitude of heart rate spectral components in coronary artery disease: Its relation to angiographic severity. Circulation, 1990; 81(4):1217
- 5 Garguly PK, Dhalla KS, Shao Q, et al. Differential changes in sympathetic activity in left and right ventricles in congestive heart failure after myocardial infarction. Am Heart J, 1999; 133(3):304
- 6 白 融,王 琳.心率变异性分析临床应用的回顾与展望.临床心血管杂志,2001;17(9):428
- 7 许祥林,杨兴艳,李 立等.450 例正常人 Poincare 散点图分析.临床医学,1999;19(1):55
- 8 Copie X L, -Heuzey J Y; et al. Correlation between time-domain measures of heart rate variability and scatterplots in postinfarction patients. Pacing Clin Electrophysiol, 1996; 19 (3):342

(2003-05-29 收稿)

1 辛苏辛,张国元,李宗慧,等.冠心病血清胰岛素浓度与心率

·病例报告·

国产闭合器治疗膜部室间隔缺损 1 例

杨大严 王晓晨 周文兵 张庆斌 黄开宝 时之秀

患者男性,10 岁,学生,发现心脏杂音 3 年于 2003 年 5 月 22 日入院,查体:BP 90/50 mmHg,两肺呼吸音清晰,心界不大,心率 75 次/分,胸骨左缘 3~4 肋间可闻 SM4/6 杂音。ECG:大致正常,心脏超声示左房左室大小正常,室间隔膜部可见回声中断 6 mm,CDFI 示该处左向右分流,各瓣膜正常,诊断室间隔膜部缺损。入院后应用国产(北京华医圣杰科技有限公司)ST 室间隔缺损闭合器行膜部室间隔缺损封堵术,左 55°头 20°体位下行左室造影,测量室间隔缺损(VSD)直径 5.8 mm,其上缘距主动脉瓣 5 mm。以 0.038×260 mm 泥鳅导丝建立动静脉轨道,经静脉送国产 ST 输送长鞘跨 VSD 处至左室,选择直径 8 mm 国产 ST 室间隔缺损闭合器经长鞘输送至 VSD 处,心脏超声显示完全封堵 VSD 后释放闭合器,左室造影未见左向右分流,心脏听诊杂音消失,手术成功。术后复查心脏超声显示闭

合器位置良好,主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣均未受影响,术中术后无房室传导阻滞等并发症。

膜部室间隔缺损占 VSD 的 7%,外科手术复杂,需体外循环,操作难度大,并发症多,病死率高,介入治疗 VSD 是很好的选择。进口 VSD 封堵器安全性,可靠性较高,尤其是 2002 年 Amplatzer 膜部 VSD 封堵材料及技术的推出,开辟了介入治疗膜部室间隔缺损的新途径,但进口产品价格昂贵,中低收入阶层患者难以承受。我们应用国产 ST 室间隔缺损闭合器成功介入治疗 VSD 1 例,手术操作与 Amplatzer 封器封堵 VSD 相似。结果提示国产封堵器治疗 VSD 同样安全简便,效果可靠且价格低廉,适合国情,值得推广应用。

(2003-05-30 收稿)

作者单位:230022 合肥心血管病医院