维普资讯 http://www.cqvip.com

207-210

第22卷 第3期 重庆医科大学学报 Vol.22 No.3
1997 ACTA UNIVERSITATIS SCIENTIAE MEDICINAE CHONGQING 1997

充血性心力衰竭患者的心率变异研究

第二临床学医院内科 罗开良* 邓昌明 殷跃辉 王冀平 佘 强 李增高

提 要 54例心脏病患者根据NYHA标准分为两组;心功能Ⅰ－Ⅱ级组27例;心功能Ⅲ－Ⅳ级组27例。健康对照组29例。三组的平均年龄及性别构成比无显著差别。心率变异(HRV)时域指标,包括SDNN、SDANN、SDNNIDX、rMSSD、pHH50和HRVI是由24小时动态心电图记录分析计算获得。在记录动态心电图的当日还采用短程(10分钟)频域分析方法,测定LF和HF段功率,以及LF/HF比值。结果表明:心脏病患者HRV减低,心功能Ⅲ－Ⅳ级组最低。HRV降低反映迷走神经功能损害,特别是较重的心衰时,损害程度尤为显著。心衰时虽然交感神经兴奋性升高,但LF段功率却反而降低,这可能跟心衰时迷走神经兴奋性降低的反向影响以及心脏对交感神经刺激心率加快的反应低下有关系。

关键词 充血性心力衰竭; 心率变异
中图分类号 R541.610.2

心率变异(HRV)已被证明是心脏自主神经功能的无创性检测指标[1]。我们对54例心脏病患者进行了全面的HRV检测,比较HRV与心功能的关系及各指标间的相互关系。

1 对象与方法

1.1 对象 健康对照组(第1组)29例,年龄63±6岁,男13例,女16例,均经详细询问病史,仔细体检,以及心电图、胸片和超声心动图检查未发现异常,亦未服用任何心血管病药物。心脏病患者54例,根据NYHA标准分为两组,心功能Ⅰ－Ⅱ级组(第2组)27例,其中冠心病17例,高心病9例,女17例;心功能Ⅲ－Ⅳ级组(第3组)27例,其中冠心病19例,扩张性心肌病6例,非风湿性心瓣膜病2例,年龄66±10岁,男12例,女15例。以上三组均为窦性心律,无一例具有以下任何情况:①房室或窦房传导阻滞、心房颤动、心房扑动或起搏心律;②6个月内发生过急性或亚急性心肌梗塞;③对HRV有明显影响的其它系统伴发疾病,如慢性阻塞肺部疾病、脑血管意外、严重贫血、肝硬化、糖尿病、甲亢或甲低、肾功能衰竭及明显的电解质异常。

1.2方法 除进行常规实验室检查外,各例均在同日进行频域HRV检查和24小时动态心电图检查。检查前除第3组中有17例因病情需要继续接受地高辛和利尿剂治疗外,均停用所有可能影响HRV的药物至少5个半衰期以上。

频域HRV检查:上午8－10时进行,患者在检查台上平卧休息20min后行心电采样(10min),然后用本校谢正祥教授提供的频域HRV检查仪进行功率谱分析,计算低频(LF,0.04－0.14Hz)、高频(HF,0.14－0.50Hz)段的功率,以及二者的比值(LF/HF)。第3组中有3例因早搏数>5个/min,在统计分析时予以剔除。

频域采样结束后进行动态心电图监测。记录仪为三通道磁带式,磁带上记录的心电信号输入动态心电图分析系统(美国产GP7000型),通过计算机自动识别、并人工确认窦性RR间期后,自动计算SDNN(24h内所有窦性RR间期的标准差)、SDANN(24h内每5min节段窦性以R－R间期平均值的标准差)、SDNNIDX(24h内每5min节段窦性RR间斯标准差的平均值)、rMSSD(连续窦性RR间期差值的

表1 三组HRV时域指标比较

	例数 (例)	SDNN (ms)	SDANN (ms)	SDNNIDX (ms)	HRVI	rMSSD (ms)	pNN50 (%)
第1组	29	127±25	118±26	43±8	38±10	30±8	9±5
第2组	27	83±16#	74±15#	33±9#	26±7#	22±9#	5±2#
第3组	27	49±19×△	43±17×△	21±11△	15±9×○△	17±7×○	1.1±0.6×○

注:第2.3组与第1组比较:# ×$P<0.001$;第3组与第2组比较:○$P<0.05$ △$P<0.01$

* 男,1946－06出生,副教授

维普资讯 http://www.cqvip.com

均方根)和PNN50(两相邻心动周期的差大于50ms的次数占24h内所有窦性心动周期次数的百分比)。HRVI是利用动态心电图分析系统提供为数据进行人工计算，它是24h内所有窦性RR间期总数与频数最多的RR间期数之比。异位激动前后的RR间期，以及所有比前一个心动周期延长20%的RR间期均在计算HRV前自动予以去除。

2 结果

除LF/HF比值在三组依次增高外，HRV的其它各项时域指标(表1)和频域指标(表2)平均值在三组都依次较大幅度减低，差别均具有统计学意义或显著统计学意义。

表2 三组HRV频域指标比较

	例数 (例)	LF (ms^2)	HF (ms^2)	LF/HF
第1组	29	181.53±49.69	119.03±43.86	1.61±0.37
第2组	27	154.30±31.89*	84.04±39.81*	2.31±1.46△
第3组	24※	87.30±30.22△.	33.93±17.40△.	3.06±1.37△.

注：* 该组3例由于早搏数大于规定标准而被去除；△ $P<0.05$
其余注释同表1

第3组中有17例正在使用强心剂和利尿剂，将它们与未使用这些药物的10例患者进行比较，除LF/HF仅稍高于未用药亚组外($P<0.05$)，其余各项指标都明显地低于未用药亚组，差别具有统计学意义(表3,4)。在平均7.2月(1—13月)的随访期内死亡6例，均属于第3组。该组中死亡亚组除LF/HF比值稍高于存活亚组外，其余各项指标均明显地低于存活亚组(表5,6)。

表4 使用强心利尿剂与未使用患者HRV频域分析比较

	例数※ (例)	LF (ms^2)	HF (ms^2)	LF/HF
使用组	16(5)	87.29±35.44	38.46±16.72	2.24±1.27
未使用	8(3)	45.72±28.63*	17.86±11.92*	2.76±1.49

注：3组两组分别有1例和2例由于早搏数大于规定标准被去除；
其余注释同表1

表6 死亡、存活亚组HRV频域标比较

	例数※ (例)	LF (ms^2)	HF (ms^2)	LF/HF
存活亚组	20	104.63±37.74	49.42±22.75	2.27±1.34
死亡亚组	4	58.77±22.32△	16.87±11.92△	2.87±0.86

注：※ 存活亚组和死亡亚组分别有1例和2例由于早搏数大于规定标准被排除； △ $P<0.05$

80例资料完整者的各项指标的相关分析结果见表7。SDNN、SDANN、SDNNIDX和HRVI彼此之间，rMSSD与pHN50，以及LF与HF之间均有良好的相关性($r>0.79$)，其它各指标之间虽然也有正的直线相关，但相关系数较小，特别是各时域指标和频域指标之间的相关性最差(r值:0.40－

表3 使用强心利尿剂与未使用患者HRV时域分析比较

	例数 (例)	SDNN (ms)	SDANN (ms)	SDNNIDX (ms)	rMSSD (ms)	pNN50 (%)	HRVI
使用组	17(6)	59±16	52±13	26±10	19±8	1.0±0.3	19±2
未使用组	10(5)	31±13*	28±12*	11±4*	12±4*	0.5±0.2*	8±5*

注： * $P<0.01$;括号中为IV级心衰的例数

表5 死亡、存活亚组HRV时域指标比较

	例数 (例)	SDNN (ms)	SDANN (ms)	SDNNIDX (ms)	rMSSD (ms)	pNN50 (%)	HRVI
存活亚组	21	56±20	47±17	18±7	17±7	1.3±0.6	16±7
死亡亚组	6	38±9△	31±9△	10±5△	9±5△	0.7±0.4△	9±6△

注：△ $P<0.05$

维普资讯 http://www.cqvip.com

0.54)。

表7 HRV指标间的相关系数(n=80)

	SDNN	SDANN	SDNNIDX	HRVI	rMSSD	pNN50	LF	HF
SDNN	1.00	0.99	0.85	0.86	0.59	0.57	0.51	0.52
SDANN		1.00	0.79	0.84	0.57	0.57	0.51	0.53
SDNNIDX			1.00	0.90	0.68	0.51	0.44	0.40
HRVI				1.00	0.56	0.54	0.52	0.53
rMSSD					1.00	0.78	0.44	0.41
pNN50						1.00	0.53	0.54
LF							1.00	0.86
HF								1.00

3 讨论

54例心脏病患者较为全面的HRV检测，无论是24小时时域指标，还是短时频域指标(LF,HF)，都显著地较正常对照组低，而且第3组最低。第3组中17例因为病情需要在检查时未停用地高辛和利尿剂。他们的各项指标平均值(除LF/HF比值外)均高于未用药亚组，这有可能是洋地黄兴奋迷走神经的作用，也有可能是两类药物治疗后心衰得到部分改善的间接影响所致。

关于HRV与心脏自主神经的关系的研究已经证明，HF[2]、pNN50和rMSSD[8]都是反映迷走神经张力的敏感指标，它们与迷走神经兴奋性呈正性相关。SDNN、SDANN、SDNNIDX及HRVI均是反映心率信号的总变异，交感神经兴奋性升高和迷走神经张力降低都可使它们变小[1,4]。LF虽然也同样受交感神经和迷走神经共同调节，但与二者呈正性关系[2]。由于这两类指标在CHF患者都明显降低，最好的解释是迷走神经功能受到损害。从第1组到3组，HRV呈进行性下降，提示心衰程度越重，迷走神经功能的损害越显著。

过去在动物和人的研究都证明，心衰时交感神经兴奋性升高。证据是心衰时循环和尿儿茶酚胺显著升高，直接测定肌肉交感神经活性也同样是升高的[5,6]。但我们和其他作者[1,7,8]的研究都发现，心衰时LF不但不升高，反而降低。对这种看似矛盾的现象，其发生机制有两种可能。一是因为迷走神经兴奋性的降低程度超过交感神经的兴奋程度，故LF反而降低；另一种可能是，心衰时尽管交感神经兴奋性升高，但由于心衰时心肌儿茶酚胺储备减少或耗竭，以及心脏β受体密度下调，导致心脏对交感神经兴奋的反应性降低[7]，这种情况下，即使无迷走神经兴奋性的改变，LF也预期不会有大幅度的增加，或甚至于反而降低。这两种可能性可能同时发挥作用。尽管LF不升高，但LF/HF比值随心衰加重而升高，仍可以说明心衰时交感神经兴奋性相对占优势。

HRV的时域分析和频域分析尽管研究方法不同，但两类指标都是反映自主神经的功能状态，故它们之间可能存在一定的联系。Bigger[8]对心肌梗塞后患者HRV指标间的相关性进行研究，发现对于每一个频域指标，均有一个或几个时域指标与之具有密切的相关性。例如HF与rMSSD和pNN50($r \geqslant 0.87$)[9]，LF、VLF与SDNNIDX(r分别为0.89和0.90)[10]均具有良好的相关性。本文80例各指标间的相关分析表明，SDNN、SDANN、SDNNIDX和HRVI间具有良好的相关性，可能与它们均反映HRV总变异有关，rMSSD与pNN50是反映迷走神经活性的敏感指标，它们之间也有明显的相关性($r=0.78$)。但时域指标和频域指标之间的相关系数比Bigger报告的低，可能与我们的频域分析采用的是短程分析方法有关，而Bigger的两种指标均源自24小时动态心电图分析[9,10]。

心功能不全时交感神经兴奋，RAA系统激活具有一些有益代偿作用，但同时也产生诸多不利影响。例如，由于心率加快和血管收缩使心脏作功增加、冠状动脉血流减少、组织缺氧，静脉收缩和体液潴留导致瘀血和水肿等。在CHF患者，神经体液因素激活往往只具有短期或中期的有益代偿作用[6]，如果基本病因不能去除，这些不利作用可使心衰患者的血液动力学恶化，促进患者死亡。在心功能受损的情况下，限制交感神经兴奋，抑制肾素释放和反馈抑制下丘脑分泌加压素的反射

维普资讯 http://www.cqvip.com

也同样功能不全[6]，由此常常造成神经体液因素的过度激活。因此，治疗心衰不但要从改善血液动力学方面入手，也要注意抑制过度激活的神经体液因素。

HRV能独立预测心肌梗塞患者病死率已得到公认。然而关于HRV与心衰患者预后的研究尚不多。Takase[4]的研究结论是，SDNNIDX＜30ms在糖尿病、冠心病和心衰患者都是预后不良的敏感指标。本文结果也提示HRV较低者，死亡的危险性较大。由于例数太少，尚需要大系列的前瞻性研究加以证实。

参 考 文 献

1、Saul JP,et al.Am J Cardiol.1988;61:1292
2、Akselrod S,et al.Science 1981;213:220
3、Eving DJ,et al.Br Heart J,1984;52:396
4、Takase B,et al.J Electrocardiol. 1992;l25:79
6、Mancia G,Am Heart J,1990;120:1532
7、Casolo G,et al .Am Heart J,1991;67:1154
8、Panina G,et al.Am J 1995;129:748
9、Bigger JT,et al Am J Cardiol.1989;64:536
10、Bigger JT,et al.Am J Cardiol.1992;69:891

Analysis of heart rate variability in patients with chronig congestive heart failure

Luo Kailiang, et al
Department of internal medicine, the second college clinical kedicine

Heart rate variability (HRV) was measured in 29 normal subjects (group Ⅰ),2F patients with cardiac function of NYHA Class Ⅰ to Ⅱ (group Ⅱ) and 27 patients with Cardiac function of NYHA class Ⅲ toⅣ(groupⅢ),The time domain indices of HRV were obtained from 24－hour ambulatory electrocardiographic recordings,including SDNN,SDANN,SDNNIDX,rMSSD,pNN50 and HRVI. Frequency domain indices were obtained from 10 minutes electrocardiographic recordings,including LF,HF and the ratio of LF / HF.The average values of LF,HF and all time domain indices were orderly reduced from group Ⅰ to group Ⅲ,the differences between any two gruops were statistically significant .The ratio of LF / HF orderly increased from group Ⅰ to group Ⅲ.These findings indicated that HRV was reduced in patients with chronic heart failure and therefore the cardiac parasympathetic activity was also reduced. The degree of parasympathetic dysfunction was related to the severity of heart failure.

KEY WORDS congestive heart failure; heart rate variability