维普资讯 http://www.cqvip.com

264-267

第24卷 第3期 重庆医科大学学报 Vol 24 No 3
1999 ACTA UNIVERSITATIS SCIENTIAE MEDICINAE CHONGQING 1999

糖尿病患者心率变异性分析
功率谱、混沌特征初探

R587.2

第二临床学院内科 李 荣* 严钟德 沈鼎明

提 要 心率信号(HRS)具有混沌特征,携带自主神经系统功能(ANSF)信息。本文分析了87例糖尿病(DM)患者HRS的功率谱、混沌图形和数值特征。与健康对照组相比较,DM组的功率谱指标(TFP、PHV、PVV和RVH)数值和混沌指标(HLE、HFD、HRD和LCC)数值具有显著性差异($P<0.05$),提示DM患者可能存在心ANSF的全面减损,且可能以迷走神经功能受损为重。研究表明:(1)混沌指标亦能定量检测心脏ANSF状况。(2)功率谱指标和混沌指标间呈显著线性相关($P<0.001$)。(3)评价ANSF的功率谱法和混沌分析法具有紧密联系。(4)作为自主神经病变(AN)的早期诊断,混沌指标可能比功率谱指标更灵敏、稳定。因而,结合功率谱法和混沌分析法,可为临床早期预防、诊断、治疗糖尿病AN提供参考。

关键词 糖尿病;功率谱;混沌特征;自主神经系统;机能失调
中图分类号 R587.2

DM是危害人类健康的常见病,DM性神经病变是DM常见的慢性并发症之一,神经系统任何部分均可受累,尤以周围神经与自主神经多见;早期表现隐匿,而待病情进展,临床表现呈多样化。研究表明:糖尿病性自主神经病变(AN)常影响全身多个系统、器官,严重时可发生无痛性心肌梗塞、心源性猝死及脑血管意外等心脑疾病。因而,早期发现、早期预防特别重要,而HRS的功率谱、混沌特征分析为患者提供了一种安全、简便、灵敏、非侵袭性的检测方法。

心电信号的R－R间期变化形成的时间序列称为HRS,它携带ANSF信息。Kamath等[1]指出:HRS的功率谱具有三峰特征,超低频峰在0.03Hz附近,反映人体的温度控制;第二峰在0.1Hz附近,为Mayer波,与人体血压调节有关,反映交感与迷走神经的竞争性活动;第三峰在0.3HZ附近,与人体的呼吸调节有关,反映迷走神经活动。Freeman等[2]对ANSF传统检测方法与心率功率谱分析法进行了对比,指出传统方法对ANSF的早期改变不敏感,需受检者主动参与配合,难于标准化;而传统时域测定法虽较方便、简单,但灵敏度及特异性较低,难以反映交感和迷走神经间的平衡关系[3]。近期研究认为HRS具有混沌特征,因而,全面提取和利用HRS的功率谱、混沌特征,能对一些疾病具有诊断和预测价值,特别是对自主神经系统功能的定量评价独具特色。

1 对象和方法

1.1 研究对象

1.1.1 正常对照组 共30例,为体检正常者。其中男性14例,女性16例。

1.1.2 DM组 共87例(男43人,女44人),均符合1985年WHO诊断标准,其中1型DM8人,2型DM79人,病程1月至22年。所有患者可以有DM的各种慢性并发症,但不包括由其它病因所引起的心血管疾病者。有其它严重疾病及酮症者除外。

1.1.3 正常值参考组 为健康自愿受试者260人(男125人,女135人,年龄14～70岁)。将10岁至70岁按每10年一个年龄段划分为6个年龄段,各年龄段功率谱、混沌指标正常值参考范围采用百分位数法确定,可信区间为95%(双侧)。

1.2 研究方法

1.2.1 研究系统和指标 本文采用重庆医科大学生物医学工程教研室研制的《CAHR—II型计算机化心动周期信号混沌分析系统》[4]。采样频率300Hz。功率谱、混沌分析采用的图形指标有HRS的时域图、相平面图、延迟映射图和功率谱图;功率谱数值指标含总功率TFP(0.0028－0.5Hz,表示心自主神经系统总的功能状态,增高↑或降低↓示ANSF障碍)、超低频段功率PVV(0.0028－0.04Hz,主要表示心交感神经功能状态,↑或↓示交感神经功能亢进或降低)、高频段功率PHV(0.14－0.5Hz,表示心迷走神经功能

* 男,1968－01出生,主治医师

维普资讯 http://www.cqvip.com

状态,↑或↓示迷走神经功能亢进或降低).PVV与PHV之比值RVH为平衡参数(表示交感迷走神经活动的平衡状态,↑或↓示ANSF不平衡)等[1-7],混沌数值指标有相对分散度HRD(反映HRS的变异程度),分维数HFD(反映HRS 的自相似复杂性)、李雅普诺夫指数HLE(量度系统运动的稳定性)、混沌度LCC(反映HRS 功率谱变化的复杂性)[8]。若四个功率谱指标或四个混沌指标中有一个以上的数值异常,则提示心脏ANSF障碍;若一个数值异常,则提示可疑改变。

1.2.2 研究方法 受检者于9:00am～10:30am仰卧位测试,测试前休息15分钟,在安静松弛状态下进行。将受检者的CM5导联心电信号经放大器放大后进行采样、采样耗时8分钟、采样结束后自动进行心动周期提取,分离出512个心动周期进行功率谱、混沌分析,通过人机对话确认无异常干扰点后(有异常干扰点可人为删除),自动打印输出图形和参数。将每个DM患者的功率谱、混沌分析结果与同年龄段的正常参考值相比较,得出结果判断,进行损害程度评价。

1.3 统计分析 文中TFP,PVV,PHV数据采用对数转换。组间比较采用方差分析,计数资料采用χ^2检验,各指标间用直线相关分析,数据以$\bar{x}\pm s$表示。文中数据均用原始值表示。

2 结果

2.1 表1示DM患者与对照组功率谱、混沌指标数值间的关系,两组数值相比较均具有显著性差异。

2.2 图1、2、3分别表示同年龄段的健康人及不同情况AN患者的HRS功率谱、混沌图形特征(图下↑从左至右分别示超低频峰、第二峰和第三峰)。

2.3 在87例DM患者中,功率谱指标均正常的有22例,占25.3%;仅一个指标异常的有10人,占11.5%;一个指标以上异常的有55人,占63.2%。混沌指标均正常的有15例,占17.2%,仅一个指标异常的有9例,占10.3%,一个指标以上异常的有63人,占72.4%。

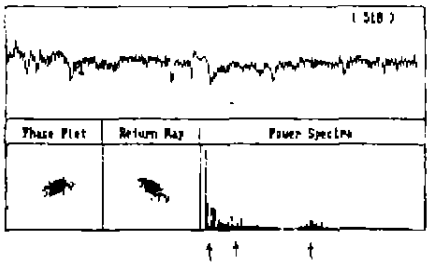


图1 健康人HRS功率谱混沌图

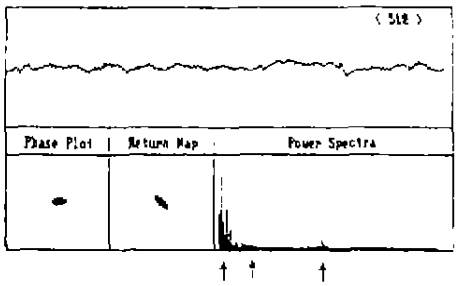


图2 迷走AN患者的HRS功率谱混沌图

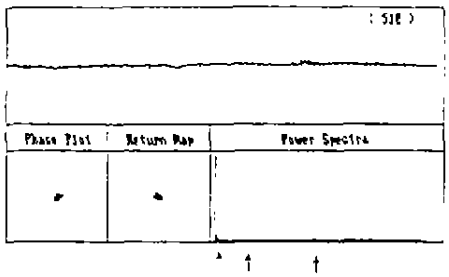


图3 交感和迷走AN患者的HRS功率谱混沌图

2.4 表2示两种ANSF检查法既紧密联系又互有区别;表3示功率谱和混沌指标显著相关。

3 讨论

从图1至图3可见:随AN的加重,DM患者的心率变异性越来越小,相平面图和延迟映射图范围进一步变小,第二、第三峰降低至消失,功率谱成

表1 DM患者与对照组功率谱、混沌指标数值间的关系

组 别	例数	年龄	PVV	PHV	RVH	TFP	HRD	HFD	HLE	LCC
对照组	30	59±8.5	506±463	162±93	3.1±1.7	840±612	0.033±0.01	1.859±0.03	7.59±0.97	0.314±0.23
DM	87	58±11	120±95*	50±40*	4.5±1.1#	210±190*	0.022±0.01*	1.798±0.03*	5.31±0.72*	0.256±0.68*

注:两组比较*示$P<0.01$,#示$P<0.05$

维普资讯 http://www.cqvip.com

分中的交感成分在仅有迷走神经功能受损的DM患者还明显可见,而在交感、迷走神经功能同时受损的DM患者几乎消失。

表2 两种ANSF检查法χ^2检验

功率谱法	混沌分析法		合 计
	+	-	
+	54	1	55
-	9	23	32
合计	63	24	87

注:两法均将可疑者划入阴性。
两法检验结果有无关系的χ^2检验:$P<0.005$,有无差别的χ^2检验,$P<0.05$

表3 DM患者功率谱、混沌指标相关分析(r)

	HLE	HFD	HRD	LCC
PHV	0.98*	0.99*	0.83*	0.45*
PVV	0.69*	0.74*	0.87*	-0.09
TFP	0.83*	0.87*	0.93*	0.12
RVH	-0.38*	-0.35*	0.02	-0.59*

注:* 示$P<0.001$

表1表明:功率谱法能分别就交感和迷走成分进行定量测定,而混沌分析法亦能定量评价心脏ANSF状况。与对照组相比较,DM组功率谱指标数值和混沌指标数值具有显著性差异($P<0.05$),提示DM患者可能存在心ANSF的全面减损,即交感和迷走神经功能存在不同程度的降低,而RVH的增高可进一步提示DM患者存在的心ANSF减损可能以迷走神经功能受损为重,交感神经功能受损相对较轻或无,而在临床上表现出交感神经功能相对亢进的症状和体征如心悸、心动过速、心率固定等。

Bellavere F[8]等通过比较正常人和伴有不同程度AN的DM患者后发现,极低频段、高频段功率谱值在各组间均有显著性差异(这与本观测结果相类似),因而认为在不同程度的AN中,交感和迷走神经损伤是同时发生的。但也有研究发现,一些病例静推阿托品后迷走成分明显降低,RVH↑,且交感成分也相应下调[9],因而认为迷走神经功能受抑制时,自主神经受中枢神经的调控作用,使交感神经功能相应下调,以最大限度保持ANSF平衡。因而,认为在不同程度的AN中,交感和迷走神经损伤是同时发生的论断尚值得进一步深入研究,目前尚无定论。

一个以上的功率谱或混沌指标异常提示心ANSF障碍。本文研究提示:单从功率谱指标判定,其DM性AN发生率约为63%,单从混沌指标判定,其DM性AN发生率约为72%,后者的阳性率更高。从表2可进一步提示:评价ANSF的功率谱法和混沌分析法具有紧密联系($P<0.005$);与功率谱法相比较,混沌分析法的阳性率更高($P<0.05$)。因而,作为AN的早期诊断,混沌指标可能比功率谱指标更灵敏,阳性率更高。但临床工作中,用于检测的指标除了要求灵敏度高外,尚应具有较高的特异性,因而,建议将两种检测方法相结合,当两法均显示ANSF异常,则结论更为可靠;当两法共有三项指标异常时,应考虑患者有ANSF异常(常为早期病变);当两法共有两项指标异常时,应对患者进行随访观察。

表3表明:DM患者功率谱指标(PHV、PVV和TFP)与混沌指标(HLE、HFD和HRD)间呈高度正相关($P<0.001$),提示混沌指标数值大小可能主要受交感和迷走神经功能的双重影响,因而进一步研究混沌指标的临床应用价值及其病理生理意义成为必要。本研究提示:混沌分析能定量评价心ANSF状况,能早期发现心AN,但尚不能评价心ANSF平衡状况。

参 考 文 献

1.Kamath MV,et al.Comput Biol Med,1988; 18(3):105
2.Freeman R,et al.Arch Neural,1991; 48(2):185
3.陈灏珠.中华内科杂志 1995; 34:291
4.Xu XH,et al.Chinese J Biomed Eng,1995; 4(3):128
5.Phyllis KS,et al.Am Heart J,1994; 127:1376
6.戚文航.中华心血管病杂志 1995; 23(1):7
7.Pagani M,et al.Circ Res,1986; 59:178
8.Bellavere F,et al.Diabetes,1992; 41:633
9.Xu XH,et al.Proceedings Int Conf BME,HongKong. 1996; 96:392

(收稿日期 1998-11-12)

维普资讯 http://www.cqvip.com

Analysis of heart rate variations in patients with diabetes mellitus

Li Rong, et al
Department of medicine,the second college of clinical medicine

Heart rate signals(HRS) have chaotic characteristics and carry information about autonomic nervous systemic function(ANSF) . Power spectral and chaotic characteristics of HRS taken from 87 patients with diabetes mellitus(DM) were studied. The spectral and chaotic characteristics included both graphical characteristics and numerical characteristics .Spectral index(TFP , PHV ,PVV and RVH) values and chaotic index (HLE 、HFD , HRD and LCC)values in the DM group were significantly lower than those in the control group($P< 0\ 05$) . The results showed that damage to cardiac ANSF in DM patients probably existed and that vagus damage was possibly more severe. The results also showed that:(1) chaotic indexes could quane possibly more sensitive and accurate than spectral indexes in early diagnosis of autonomic neuropathy(AN). Hence, combining power spectral analysis with chaotic analysis could provide some information for the early prevention, diagnosis and treatment of AN.

KEY WORDS Diabetes mellitus; Power spectral and chaotic characteristics; Autonomic system; Dysfunction

267-269

重庆市九龙坡区1997年住院患者死因分析

R195.4 (16)

预防医学系流行病教研室 唐晓君* 钟朝晖 胡志琼

提 要 本文对重庆市九龙坡区十七个医院的住院死亡病例进行了统计与分析。结果表明:住院患者共23317例、死亡632例,住院病死率为2.7%。主要死因为:肿瘤、呼吸系统疾病、心脏病、脑血管病、消化系统疾病、意外伤害。值得注意的是:占死因首位的恶性肿瘤中(按死因构成比排列),以肺癌、肝癌、胃癌、食管癌、胆囊、胆管癌位居前五位。

关键词 死因构成比;住院率;死因分析
中图分类号 R195.4

近年来,随着经济、文化、卫生服务方面的发展,人群的疾病谱和死因谱也随之发生了变化。为了解九龙坡区住院患者死因变化情况,探讨引起死亡的主要原因,确定该区应该重点防治的疾病,衡量该区的卫生状况、人群健康水平和疾病危害程度,为医疗、卫生防疫机构采取对策和提供依据。我们对重庆市九龙坡区十七个医院的死亡资料进行了分析研究。

1 材料与方法

1.1 **资料来源** 资料来源于全区十七个医院,其中市级医院九个(其中七个厂矿医院),区级医院八个。以1997年1月1日～12月31日632例死亡病例为研究对象,同一患者同时患两种以上疾病死亡时,以死者根本死因计入分析。

1.2 **方法** 设立统一的调查表,疾病及死因分类采用国际疾病分类ICD－9编码手册。分析采用流行病学专用软件EPI 6。

2 结果

2.1 一般情况

性别分布:全部死者中,男性436例(69.0%),女性196例(31.0%)。男女之比为2.2:1。

年龄分布:死者平均年龄为64.6岁,其中最小

* 女,1970－07出生,讲师