

超声影像学

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.000276

血管回声跟踪技术评价 2 型糖尿病外周血管功能

张东竹¹, 冉海涛², 刘 学¹, 杜 瑛¹, 姚延峰¹, 张梦菲¹, 高红丽¹

(1. 重庆医科大学附属永川医院超声科, 重庆 402160; 2. 重庆医科大学附属第二医院超声科, 重庆 400010)

【摘要】目的:探讨利用血管回声跟踪技术(echo tracking, ET)评价 2 型糖尿病外周血管功能及其检测参数的影响因素, 为临床早期防治糖尿病患者外周血管病变提供科学依据。**方法:**选取确诊 2 型糖尿病患者 128 例, 并随机选择健康志愿者 120 例, 应用 ET 技术检测糖尿病组和正常对照组患者压力-应变弹性系数(pressure-strain elasticity coefficients, E_p)、硬化参数 β (stiffness parameter β , $SP\beta$)、动脉顺应性(arterial compliance, AC)、脉搏波传导速度 β (pulse wave velocity β , $PWV\beta$)、管径增大指数(augmentation index, AI)以及血管功能指标收缩期内径(systolic diameter, D_s)、舒张期内径(diastolic diameter, D_d)和内膜厚度(intima media thickness, IMT)的变化情况, 并定量评价 2 型糖尿病患者的外周颈、股和肱动脉的血管功能, 同时利用病例基本信息对 E-tracking 参数的影响因素进行分析。**结果:**糖尿病组颈、股和肱动脉的 E_p 、 $SP\beta$ 和 $PWV\beta$ 值均高于对照组 ($P<0.05$); 颈、股动脉的 AC 值却均明显低于对照组 ($P<0.05$)。在年龄、病程、空腹血糖、餐后 2 h 血糖、甘油三酯、总胆固醇等因素中, 影响 ET 参数的主要因素包括年龄、病程及总胆固醇。其中, E_p 、 $SP\beta$ 和 $PWV\beta$ 均与年龄和病程呈正相关 ($P<0.05$), 而 AC 则与年龄、病程呈负相关 ($P<0.05$), 与总胆固醇呈正相关 ($P<0.05$), AI 与年龄呈正相关 ($P<0.05$)。**结论:**ET 技术检测可用于评价 2 型糖尿病患者外周血管粥样硬化程度, 且其检测指标的主要影响因素是患者年龄和病程。该技术能准确评价糖尿病患者外周血管的功能性或病理学改变, 对疾病的早期防治和临床疗效的评估有十分重要的意义。

【关键词】2 型糖尿病; 外周血管; 血管回声跟踪技术; 影响因素**【中图分类号】**R445.1**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2013-11-07

Evaluation of type 2 diabetes with peripheral atherosclerosis by using echo-tracking

Zhang Dongzhu¹, Ran Haitao², Liu Xue¹, Du Ying¹, Yao Yanfeng¹, Zhang Mengfei¹, Gao Hongli¹

(1. Department of Ultrasonography, Yongchuan Hospital, Chongqing Medical University;

2. Department of Ultrasonography, The Second Affiliated Hospital, Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To apply the echo-tracking (ET) to evaluate the peripheral artery function, to explore the influencing factors of detecting parameters of patients with type 2 diabetes and to provide scientific basis for early clinical prevention and treatment of diabetic patients with peripheral vascular disease. **Methods:** Totally 128 patients with type 2 diabetes were taken as diabetic group and 120 health volunteers were recruited as control group in this study. ET technology was used to detect pressure-strain elasticity coefficients (E_p), stiffness parameter β ($SP\beta$), arterial compliance (AC), pulse wave velocity β ($PWV\beta$), augmentation index (AI) and systolic diameter (D_s), diastolic diameter (D_d) and intima media thickness (IMT) both in diabetic group and control group. Vascular function in the carotid, femoral and brachial artery was quantitatively evaluated and influencing factors of ET were analyzed by using basic information of the cases. **Results:** Values of E_p , $SP\beta$ and $PWV\beta$ in the arotid, femoral and brachial artery in diabetes group were significantly higher than those in controls ($P<0.05$). AC values in the arotid, femoral artery were significantly lower in diabetes group than in control group ($P<0.05$). Among the factors of age, duration of diabetes, fasting glucose, 2 h postprandial blood glucose, triglycerides, total cholesterol and other factors, the main influencing factors were age, duration and total cholesterol. E_p , $SP\beta$ and $PWV\beta$ were positively correlated with age and diabetes duration ($P<0.05$). AC values were negatively related with age and duration ($P<0.05$) but were positively correlated with total cholesterol ($P<0.05$). Also, AI values were positively correlated with age ($P<0.05$). **Conclusion:** ET can be used for the evaluation of type 2 diabetes patients with peripheral atherosclerosis, and the main influencing factors of its detection indicators are age and disease duration. This method can accurately evaluate the functional or pathological changes in type 2 diabetes patients with peripheral atherosclerosis and it is of great significance for early prevention and treatment of the diabetes.

作者介绍: 张东竹, Email: zhangdongzhu_1@sohu.com,

研究方向: 影像与核医学。

通信作者: 冉海涛, Email: rht66@163.com。

优先出版: <http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13406/j.cnki.cyx.000276.html>**【Key words】**type 2 diabetes; peripheral atherosclerosis; echo-tracking; influencing factors

随着社会经济和人们生活水平的不断发展和提高,2 型糖尿病已逐步成为继肿瘤和心脑血管疾病之外的第三大慢性非传染性疾病。目前,全球糖尿病的平均患病率已超过 4%,总患病人数近 2 亿余人,且正处于迅速上升的阶段^[1]。既往研究提示,2 型糖尿病患者并发动脉粥样硬化的风险值是普通人群的近十倍,也是糖尿病致残、致死的重要原因之一。外周血管的粥样硬化是 2 型糖尿病的主要血管病理学改变,也是预测糖尿病血管并发症的关键标志^[2]。血管超声是糖尿病患者血管并发症评价的主要方法之一,能否准确评价动脉粥样硬化早期血管的功能性或病理性改变直接决定了并发症发生概率的高低,具有十分重要的临床指导作用^[3]。因此,本研究拟以 2 型糖尿病患者为研究对象,应用血管回声跟踪技术(echo tracking,ET)检测 2 型糖尿病患者颈、股及肱动脉的血管功能及动脉粥样硬化程度,以期对 2 型糖尿病的早期防治、降低并发症发生可能及临床干预提供可靠科学依据。

1 材料与方法

1.1 临床资料

1.1.1 研究对象 选择收集重庆医科大学附属永川医院超声科 2011 年 3 月至 2012 年 5 月间就诊的 2 型糖尿病患者 128 例,所入选病例均符合《WHO 糖尿病诊断标准》和美国糖尿病协会 2010 版《糖尿病诊疗指南》的要求^[4],并经检查确诊为 2 型糖尿病。128 例中,男性 65 例,年龄 39~82 岁,平均年龄(59.36 ± 12.08)岁;女性 63 例,年龄 42~85 岁,平均年龄(41.22 ± 11.73)岁,男女比例为 1:0.969。病程最短者 15 d,最长者 31 年,平均(7.39 ± 6.15)年。正常对照组 120 例,男 60 例,年龄 35~72 岁,平均年龄(38.72 ± 10.25)岁,女 60 例,平均(40.26 ± 9.58)岁,所有对照组病例的血糖、血脂、血压、心电图、肝肾功能及胸片等检查均正常,并无相关心脑血管等疾病既往史、糖尿病家族史等。2 组研究对象在年龄、性别、职业、社会经济水平等方面经分析均无统计学差异。

1.1.2 糖尿病诊断标准 (1)有典型的糖尿病临床症状,多饮、多食、多尿并伴随体质量的减轻或高血糖危象,且随机血糖值 ≥ 11.1 mmol/L(200 mg/dl);(2)空腹血糖 ≥ 7.0 mmol/L(126 mg/dl),即至少 8 h 无能量摄取定位为空腹;(3)葡萄糖

耐量试验中,餐后 2 h 血糖 ≥ 11.1 mmol/L(200 mg/dl);(4)糖化血红蛋白 $\geq 6.5\%$;有以上任一条即可诊断为糖尿病。上述血糖值为指尖静脉血的测定值,并经胰岛素释放试验确诊 2 型糖尿病。另外,不典型症状患者必须经不同天重复 2 次血糖异常才可作出诊断。

1.2 研究方法

纳入研究的所有研究对象均接受基本信息的采集,并进行 ET 的检查。观察对比糖尿病组与对照组压力-应变弹性系数(pressure-strain elasticity coefficients,Ep)、硬化参数 β (stiffness parameter β ,SP β)、动脉顺应性(arterial compliance,AC)、脉搏波传导速度 β (pulse wave velocity β ,PWV β)、管径增大指数(augmentation index,AI)以及反映血管功能的指标收缩期内径(systolic diameter,Ds)、舒张期内径(diastolic diameter,Dd)和中膜厚度(intima media thickness,IMT)。同时,本研究还利用所获取的病例基本信息进行 ET 参数的影响因素分析。

1.2.1 血管动脉 ET 检查方法 采用 ALOKASSD-5500SV 彩色多普勒超声检测仪对所有研究对象进行检查。将 UST-5411 线阵探头频率设置为 7.5~13 MHz,令受检者取平卧位,颈部下放置一薄枕,同步记录受检者心电图及血压变化情况。选取颈总动脉、股动脉和肱动脉长轴切面并设置血管回声跟踪的部位,三者的取样区域分别为颈总动脉分叉近心端 1.5 cm 处、股总动脉分叉近心端 2 cm 处和肱动脉肘关节近心端 5 cm 处。同时,取样部位应尽可能避免内膜增厚区域或出现粥样硬化病变区。操作过程如下:首先,横切面水平确定动脉最大内径,再 90°旋转成纵切面。然后在 B/M 模式下,调节 M 型取样线的角度使其与动脉管壁垂直,以便更好地获取最佳图像和最大内径,将取样位置分别置于动脉前壁和后壁的内中膜交界处,启动 ET 进行实时的跟踪,并连续获得 5 个以上的心动周期血管壁运动轨迹及血管内径的变化曲线并采集储存。仪器自动测量计算血管内径和 IMT,并形成技术曲线。

1.2.2 ET 获取数据分析 打开数据管理子系统(extended data management subsystem,E-DMS),利用配有的 ET 软件,选择符合要求的内径变化曲线进行分析,求得平均值。输入受检者的收缩压和舒张压,E-DMS 依据公式可自动计算出 Ep,SP β ,PWV β 和 AI,详细公式如下:Ep=(Ps-Pd)/[(Ds-Dd)/Dd];SP β =ln(Ps/Pd)/[(Ds-Dd)/Dd];AC= $\pi(Ds \times Dd - Dd \times Dd)/[4(Ps - Pd)]$;PWV β =($\beta p/2\rho$)^{1/2};AI= $\Delta P/PP \times 100\%$ 。其中 ρ 为血液密度值, ΔP 为收缩期压力波最高点与外向脉搏波和反向折返重合位置之间的差值,PP 值则为整个脉搏波的振幅

表 1 2 组研究对象临床资料比较($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Comparison of clinical parameters between diabetes group and control group($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	男/女(例)	年龄	职业		社会经济水平(人民币/元)			
				体力劳动者	脑力劳动者	2 000<	2 000~4 000	4 000~6 000	>6 000
糖尿病组	128	65/63	46.5 $\pm$ 15.2	64	64	33	31	34	30
对照组	120	60/60	39.6 $\pm$ 10.3	60	60	30	31	31	28
χ^2 值		0.15	3.62		0			0.092	
P 值		0.902	0.164		1			0.993	

大小。

1.3 统计学分析

计量数据均以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示。分析应用 SPSS 17.0 统计软件进行。定量资料在组间比较时,均先行正态性检验,不符合正态分布的先行数据转换,符合正态分布的采用两组独立样本的 t 检验,不符合的则应用秩和检验。利用逐步线性回归分析寻找影响 ET 参数的主要因素,相关性分析则采用 Pearson 线性相关检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 糖尿病组与正常对照组颈总动脉、股动脉和肱动脉的 E-Tracking 参数比较

如表 1~3 所示,本研究结果发现糖尿病组颈、股和肱动脉的 E_p 、 $SP\beta$ 和 $PWV\beta$ 检测值均高于对照组。但糖尿病组颈、股动脉的 AC 值均低于对照组,而肱动脉 AC 值虽然呈现低于对照组的趋势。此外,两组受检者的 D_s 、 D_d 、AI 和 IMT 比较,糖尿病组较正常对照组有增高趋势。

2.2 颈动脉、股动脉和肱动脉 E-tracking 参数的影响因素分析

利用逐步线性回归分析,发现 2 组研究对象中影响 E-Tracking 参数的主要因素包括年龄、糖尿病进程和总胆固醇。其回归系数如图 5 所示。

在影响 E-Tracking 参数的主要因素中,相关分析提示 E_p 、 $SP\beta$ 、 $PWV\beta$ 和 IMT 均与年龄和糖尿病病程呈正相关关系,而 AC 与年龄和患病病程呈负相关关系,与总胆固醇则呈正相关关系,此外,AI 与年龄呈正相关关系。详见表 6。

3 讨 论

罹患 2 型糖尿病是导致外周动脉血管粥样病理学改变的主要危险因素之一。目前,糖尿病血管超声的研究主要集中于颈动脉和外周大动脉,如股、肱动脉等^[9]。虽然早期 2 型糖尿病的血管功能仍相对正常,但是其血管弹性指标都可出现明显的降低,而这种微小的功能性改变能否被早期诊断和辨别出来对于防治糖尿病并发血管病变具有十分重要的临床应用价值。当前,血管超声评价的技术正发生日新月异的变化,其中 ET 便是近些年来兴起的一种临床血管超声新技术。该技术具有实时无创伤性、简便性和可重复性等特点,正逐步成为血管超声应用的新贵,其检测参数 E_p 、 $SP\beta$ 、 $PWV\beta$ 和 AC、AI 等指标均是反应血管弹性,判断有无早期动脉粥样硬化或潜在趋势的关键指针^[6-7]。本研究发现,虽然 2 型糖尿病患者 IMT 在颈、肱动脉中并没有出现显著性增厚,但是 E_p 、 $SP\beta$ 和 $PWV\beta$ 的明显增高及 AC 的显著性下降,都提示机体已启动或出现动脉粥样硬化的进程,而影响这一进程改变的重要因素便是患者的年龄和患病的时间长短^[8]。本研究还发现颈、股动脉 AC 值低于正常对照组,而肱动脉 AC 值较对照组有降低趋势,这种差别可能与研究对象的

表 2 2 组研究对象右侧颈总动脉 ET 参数比较 ($n=128, \bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of E-tracking parameters in the right carotid artery between diabetes group and control group ($n=128, \bar{x} \pm s$)

分组	E_p (kPa)	$SP\beta$	$PWV\beta$ (m/s)	AC(mm ² /kPa)	D_s (mm)	D_d (mm)	IMT(mm)	AI(%)
对照组	122.92 $\pm$ 35.65	10.22 $\pm$ 2.86	6.97 $\pm$ 1.56	0.98 $\pm$ 0.15	8.21 $\pm$ 1.67	7.48 $\pm$ 1.11	0.67 $\pm$ 0.18	15.17 $\pm$ 6.98
糖尿病组	168.34 $\pm$ 36.97	15.97 $\pm$ 4.21	8.74 $\pm$ 1.68	0.69 $\pm$ 0.18	9.56 $\pm$ 1.23	7.93 $\pm$ 1.28	0.89 $\pm$ 0.12	17.32 $\pm$ 8.08
t 值	13.01	14.21	11.08	10.87	2.12	-1.00	-2.08	-0.95
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.370	0.110	0.400

表 3 2 组研究对象右侧股动脉 E-Tracking 参数比较 ($n=128, \bar{x} \pm s$)

Tab.3 Comparison of E-tracking parameters in the right femoral artery between diabetes group and control group ($n=128, \bar{x} \pm s$)

分组	E_p (kPa)	$SP\beta$	$PWV\beta$ (m/s)	AC(mm ² /kPa)	D_s (mm)	D_d (mm)	IMT(mm)	AI(%)
对照组	152.92 $\pm$ 38.61	11.48 $\pm$ 4.36	5.62 $\pm$ 1.37	1.38 $\pm$ 0.17	9.56 $\pm$ 1.31	8.36 $\pm$ 1.25	0.87 $\pm$ 0.24	16.17 $\pm$ 7.66
糖尿病组	184.23 $\pm$ 46.41	14.86 $\pm$ 5.03	8.91 $\pm$ 1.85	0.93 $\pm$ 0.21	9.64 $\pm$ 1.58	8.99 $\pm$ 1.71	1.06 $\pm$ 0.31	17.21 $\pm$ 7.03
t 值	15.58	16.38	14.26	13.25	-1.16	1.33	-0.82	1.84
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.310	0.260	0.460	0.140

表 4 2 组研究对象右侧肱动脉 E-Tracking 参数比较 ($n=128, \bar{x} \pm s$)

Tab.4 Comparison of E-tracking parameters in the right brachial artery between diabetes group and control group ($n=128, \bar{x} \pm s$)

分组	E_p (kPa)	$SP\beta$	$PWV\beta$ (m/s)	AC(mm ² /kPa)	D_s (mm)	D_d (mm)	IMT(mm)	AI(%)
对照组	172.44 $\pm$ 38.75	14.97 $\pm$ 5.14	8.74 $\pm$ 1.68	0.29 $\pm$ 0.09	4.33 $\pm$ 1.31	4.48 $\pm$ 1.11	0.82 $\pm$ 0.23	14.36 $\pm$ 5.66
糖尿病组	198.35 $\pm$ 41.04	18.02 $\pm$ 3.78	6.97 $\pm$ 1.56	0.21 $\pm$ 0.02	4.57 $\pm$ 1.45	5.06 $\pm$ 1.34	0.95 $\pm$ 0.18	15.52 $\pm$ 6.36
t 值	14.93	13.46	-4.94	1.34	-0.89	1.30	-0.95	-0.98
P 值	0.000	0.000	0.008	0.260	0.420	0.270	0.400	0.380

表 5 2 组研究对象影响颈动脉、股动脉和肱动脉 E-tracking 参数的主要影响因素分析 (回归系数)

Tab.5 Influencing factors of E-tracking parameters in carotid, femoral and brachial artery (regression coefficient)

影响因素		Ep	SPβ	PWVβ	AC	Ds	Dd	IMT	AI
年龄	颈	0.456 ^a	0.414 ^a	0.324 ^a	-0.258 ^a	0.071	0.005	0.448 ^a	0.216 ^a
	股	0.471 ^a	0.385 ^a	0.292 ^a	-0.225 ^a	0.309	0.057	0.493 ^a	0.476 ^a
	肱	0.397 ^a	0.248 ^a	0.368 ^a	-0.292 ^a	0.445	0.031	0.312 ^a	0.392 ^a
性别	颈	0.012	0.008	0.071	0.048	0.025	0.028	0.017	0.017
	股	0.013	0.028	0.047	0.017	0.071	0.088	0.087	0.069
	肱	0.014	0.017	0.058	0.085	0.059	0.058	0.004	0.028
糖尿病病程	颈	0.251 ^a	0.265 ^a	0.157 ^a	-0.362 ^a	0.028	0.058	0.148 ^a	0.045
	股	0.233 ^a	0.498 ^a	0.226 ^a	-0.258 ^a	0.014	0.047	0.248 ^a	0.047
	肱	0.324 ^a	0.247 ^a	0.214 ^a	-0.258 ^a	0.024	0.032	0.368 ^a	0.062
空腹血糖	颈	0.025	0.058	0.048	-0.041	-0.032	0.018	-0.039	0.026
	股	0.028	0.039	0.004	-0.063	-0.028	0.010	-0.031	0.028
	肱	0.058	0.008	0.046	-0.028	-0.039	0.031	-0.022	0.035
餐后 2h 血糖	颈	0.059	-0.081	0.017	0.006	0.071	0.092	0.011	0.031
	股	0.028	-0.036	0.060	0.064	0.090	0.081	0.098	0.028
	肱	0.021	-0.081	0.061	0.068	0.092	0.081	0.026	0.047
总甘油三酯	颈	0.018	0.028	-0.039	0.025	0.061	-0.041	-0.083	0.002
	股	0.014	0.025	-0.081	0.018	0.017	-0.056	-0.017	0.008
	肱	0.091	0.032	-0.014	0.057	0.018	-0.015	-0.062	0.025
总胆固醇	颈	0.014	0.016	0.025	0.171 ^a	-0.025	0.011	-0.041	0.025
	股	0.047	0.079	0.018	0.178 ^a	-0.023	0.070	-0.017	0.028
	肱	0.017	0.071	0.024	0.269 ^a	-0.032	0.058	-0.065	0.071

注: a, $P < 0.05$ 表 6 2 组研究对象颈动脉、股动脉和肱动脉 E-tracking 参数的影响因素分析 (相关系数 r)Tab.6 Influencing factors of E-tracking parameters in carotid, femoral and the brachial artery (correlation coefficient r)

影响因素		Ep	SPβ	PWVβ	AC	Ds	Dd	IMT	AI
年龄	颈	0.456 ^a	0.414 ^a	0.324 ^a	-0.258 ^a	0.071	0.005	0.448 ^a	0.216 ^a
	股	0.471 ^a	0.385 ^a	0.292 ^a	-0.225 ^a	0.309	0.057	0.493 ^a	0.476 ^a
	肱	0.397 ^a	0.248 ^a	0.368 ^a	-0.292 ^a	0.445	0.031	0.312 ^a	0.392 ^a
糖尿病病程	颈	0.251 ^a	0.265 ^a	0.157 ^a	-0.362 ^a	0.028	0.058	0.148 ^a	0.045
	股	0.233 ^a	0.498 ^a	0.226 ^a	-0.258 ^a	0.014	0.047	0.248 ^a	0.047
	肱	0.324 ^a	0.247 ^a	0.214 ^a	-0.258 ^a	0.024	0.032	0.368 ^a	0.062
总胆固醇	颈	0.014	0.016	0.025	0.171 ^a	-0.025	0.011	-0.041	0.025
	股	0.047	0.079	0.018	0.178 ^a	-0.023	0.070	-0.017	0.028
	肱	0.017	0.071	0.024	0.269 ^a	-0.032	0.058	-0.065	0.071

注: a, $P < 0.05$

年龄和病程有关。有研究报道病程在 1 年以内或年龄小于 60 岁的 2 型糖尿病患者,其 AC 值并没有出现明显的降低^[9]。此外,近来也有学者提议 ET 参数诊断值是最能判断 2 型糖尿病患者动脉粥样硬化的指标,并提出 $Ep: 108.5 \text{ kPa}$ 、 $SP\beta: 8.5$ 、 $PWV\beta: 6.65 \text{ m/s}$ 、 $AC: 0.76 \text{ mm}^2/\text{kPa}$ 为诊断临界值的标准^[10],从这些参考值也侧面反映本研究的糖尿病受检者也呈现动脉粥样硬化病变的趋势。

颈、股和肱动脉的 IMT 增厚是判断亚临床动脉粥样硬化的主要诊断依据之一,常常作为反映动脉

粥样硬化严重程度的关键指标。同时,血管超声指南中将 $IMT \geq 1.0 \text{ mm}$ 定义为内膜增厚,若 $IMT \geq 1.5 \text{ mm}$ 则认为有血管内斑块产生^[11-12]。本研究结果发现,2 型糖尿病患者颈、股和肱动脉的 IMT 均出现不同程度的增厚,尽管其中颈动脉和肱动脉的 IMT 值均小于 1.0 mm ,但这仍提示研究受试病例已出现不同程度的血管内膜增厚情况。既往认为糖尿病患者下肢动脉粥样硬化的发病率明显高于两侧颈动脉,并且随着患者年龄的增加,颈动脉和下肢动脉粥样硬化的检出率也呈现增加的趋势,尤其是 60 岁以上

的患者^[13],且这种趋势与我们的研究结果也一致。尽管在 Ds、Dd 和 AI 的比较中,糖尿病组较对照组均有增高趋势,但并无统计学差异。但是,这部分结果仍可提示糖尿病患者血管动脉弹性功能已经发生改变,而功能的失调是形成粥样硬化的重要前提。

一线临床实践研究证明,积极控制血糖对预防 2 型糖尿病性血管病变,尤其对于动脉粥样硬化的产生具有十分良好的作用,但外周血管病变除了血糖以外,仍有诸多因素参与影响。国外学者发现糖尿病患者血糖值与颈动脉 IMT 有着显著性的关联,而与空腹血糖和糖化血红蛋白无明显相关性^[14]。同时,也有学者认为年龄和体重指数是 2 型糖尿病患者血管功能指标变化的主要决定因素。此外,吸烟、饮酒等许多因素都可能成为是导致或加剧糖尿病患者血管病变的危险因素。本研究相关分析的结果发现,SPβ 与年龄和病程密切相关,同时,总胆固醇和总甘油三酯也有一定的影响。Ep 与年龄、收缩压关系密切,而 AC 只与年龄相关,与收缩压和空腹胰岛素无关。既往的研究也相继证实,年龄对于 Ep、SPβ、PWVβ、AC 及 AI 均有十分显著的影响,同时推测这些指标的改变可能会随着患病的病程的迁徙而进一步发生改变^[15]。但是,也有部分研究认为,反映血管的弹性参数在年龄大于 40 岁之后便不会发生明显的改变,该结果也意味着血管粥样硬化的评价应结合形态学和血管功能指标才能更为全面地把握血管病变的程度,为临床的干预和治疗提供有效依据^[16]。

由于从致病因素诱导到动脉管壁病理学的改变需要经历一段非常漫长且隐匿的过程,迄今对于动脉粥样硬化的早期阶段,仍很难应用其他超声影像学检测手段做出明确诊断。从理论上说,在现有的临床检查方法尚未做出明确诊断之前,可以应用 E-tracking 技术定期对易发或高发血管病变的糖尿病患者进行筛查,根据其指标的动态变化水平,判断有无早期动脉硬化,从而指导预防和治疗 2 型糖尿病患者。另外本研究还提示,年龄越大,患病病程越长,动脉粥样硬化出现的可能性越高。综上所述,应用 E-tracking 技术可对早期动脉弹性的变化进行检测,发现动脉粥样硬化的潜在征兆,并进行及早的干预和治疗,可有效地减轻糖尿病患者的危害程度。

参 考 文 献

[1] Htike ZZ, Khunti K, Dzvie M. A review of exenatide: optimizing glycemic control and associated cardiovascular risk factors in type 2 diabetes[J]. Diabetes Ther, 2012, 3(1): 1-16.

- [2] Erridge C. Diet, commensals and the intestine as sources of pathogen-associated molecular patterns in atherosclerosis, type 2 diabetes and non-alcoholic fatty liver disease[J]. Atherosclerosis, 2011, 216(1): 1-6.
- [3] Okimoto H, Ishigaki Y, Koiwa Y, et al. A novel method for evaluating human carotid artery elasticity: possible detection of early stage atherosclerosis in subjects with type 2 diabetes[J]. Atherosclerosis, 2008, 196(1): 391-397.
- [4] Twombly JQ, Long Q, Zhu M, et al. Validity of the primary care diagnosis of diabetes in veterans in the southeastern United States[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2011, 91(3): 395-400.
- [5] Ernande L, Rietzschel ER, Bergerot C, et al. Impaired myocardial radial function in asymptomatic patients with type 2 diabetes mellitus: a speckle-tracking imaging study[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2010, 23(12): 1266-1272.
- [6] Stadler RW, Karl WC, Lees RS. The application of echo-tracking methods to endothelium-dependent vasoreactivity and arterial compliance measurements[J]. Ultrasound Med Biol, 1996, 22(1): 35-42.
- [7] Wang J, Wang X, Xie M, et al. Clinical value of stereoscopic three-dimensional echocardiography in assessment of atrial septal defects: feasibility and efficiency[J]. J Huazhong Univ Sci Technol Med Sci, 2009, 29(6): 791-794.
- [8] Zhang M, Bai Y, Ye P, et al. Type 2 diabetes is associated with increased pulse wave velocity measured at different sites of the arterial system but not augmentation index in a Chinese population[J]. Clin Cardiol, 2011, 34(10): 622-627.
- [9] Zhang Y, Li W, Yan T, et al. Early detection of lesions of dorsal artery of foot in patients with type 2 diabetes mellitus by high-frequency ultrasonography[J]. J Huazhong Univ Sci Technol Med Sci, 2009, 29(3): 387-390.
- [10] Brohall G, Odén A, Fagerberg B. Carotid artery intima-media thickness in patients with Type 2 diabetes mellitus and impaired glucose tolerance: a systematic review[J]. Diabet Med, 2006, 23(6): 609-616.
- [11] Johnsen SH, Mathiesen EB. Carotid plaque compared with intima-media thickness as a predictor of coronary and cerebrovascular disease[J]. Curr Cardiol Rep, 2009, 11(1): 21-27.
- [12] Heliopoulos I, Papaioakim M, Tsigoulis G, et al. Common carotid intima media thickness as a marker of clinical severity in patients with symptomatic extracranial carotid artery stenosis[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2009, 111(3): 246-250.
- [13] Dullaart RP, Kappelle PJ, de Vries R. Lower carotid intima media thickness is predicted by higher serum bilirubin in both non-diabetic and Type 2 diabetic subjects[J]. Clin Chim Acta, 2012(414): 161-165.
- [14] Napoli N, Zardi E, Strollo R, et al. Increased carotid thickness in subjects with recently-diagnosed diabetes from rural Cameroon[J]. PLoS One, 2012, 7(8): 41316.
- [15] Zhang P, Guo R, Xiao D, et al. Influence of smoking cessation on carotid artery wall elasticity evaluated by echo-tracking[J]. J Clin Ultrasound, 2012, 40(6): 352-356.
- [16] Tobita K, Ohnishi I, Matsuyama J, et al. Measurement of mechanical properties with respect to gap healing in a rabbit osteotomy model using echo tracking[J]. Ultrasound Med Biol, 2012, 38(2): 287-295.

(责任编辑:冉明会)