

# Effect of diabetes and diabetes associated with hyperlipidemia on atherosclerosis of carotid and vertebral arteries

MU Yu-ming\*, WU Wei-chun, TANG Qi, HAN Wei

(Department of Echocardiography, First Affiliated Hospital, Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the effect of diabetes and diabetes associated with hyperlipidemia on the atherosclerosis of carotid and vertebral arteries using color Doppler ultrasonography. **Methods** A total of 131 cases included 33 diabetes patients(DM), 58 diabetes associated with hyperlipidemia patients (DH) and 40 control subjects underwent color Doppler ultrasonography. Intima-media thickness (IMT) in common carotid artery (CCA-IMT) and its bifurcation (BIMT), plaque and hemodynamic indices were respectively measured in common carotid artery and its bifurcation, internal carotid artery and vertebral artery. **Results** The IMT was higher in DM and DH groups than that in the control group, with the highest in DH among the three groups. The incidences of carotid plaque in DM, DH and control group were 48.0%, 50.0% and 25%, respectively. Compared with the control group, the PSV/EDV and volume were lower, and the pulsatility index (PI) and resistance index (RI) were higher in DM and DH groups. There were positive relations between the level of the blood sugar and lipid in serum and Intima-media thickness, PI and RI. **Conclusion** Diabetes associated with hyperlipidemia would make atherosclerosis, and lead to a lower vascular stretch and a higher vascular resistance.

**[Key words]** Diabetes; Hyperlipidemia; Carotid artery; Atherosclerosis; Ultrasonography

## 糖尿病及其合并高脂血症对颈部动脉粥样硬化影响的超声研究

穆玉明\*, 吴伟春, 唐琪, 韩伟

(新疆医科大学第一附属医院心脏超声科, 新疆 乌鲁木齐 830054)

**[摘要]** **目的** 应用超声评价糖尿病及其合并高脂血症时对颈部动脉粥样硬化的影响。**方法** 对2型糖尿病(DM)33例, 糖尿病合并高脂血症(DH)58例及对照组40例进行颈部动脉超声检查, 分别测量颈动脉的内-中膜厚度(IMT), 计算斑块检出率及两侧颈动脉的血流动力学指标。**结果** DM和DH组的IMT均高于对照组, 其中DH组最高。斑块检出率: DM和DH组分别为48.5%和50%高于对照组(25%)。DM和DH组的PSV/EDV和血流量降低, PI和RI增高。血糖和血脂分别与IMT、RI和PI值呈正相关。**结论** 糖尿病合并高脂血症可加重颈部动脉粥样硬化的程度, 致血管弹性降低、阻力升高。

**[关键词]** 糖尿病; 高脂血症; 颈动脉; 动脉粥样硬化; 超声检查

**[中图分类号]** R587.1; R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2005)03-0419-03

本研究采用彩色多普勒技术对比分析2型单纯糖尿病患者和糖尿病合并高脂血症患者的双侧颈部动脉形态学改变和血流动力学变化, 以探讨糖尿病和糖尿病合并高脂血症对颈部动脉粥样硬化的影响。

### 1 资料与方法

**[作者简介]** 穆玉明(1963-), 男, 新疆人, 博士, 教授。

E-mail: mym1234@126.com

**[通讯作者]** 穆玉明, 新疆医科大学第一附属医院心脏超声科, 830000。

E-mail: mym1234@126.com

**[收稿日期]** 2004-11-08 **[修回日期]** 2004-12-16

**1.1 研究对象** 选取131例2001年至2003年在我院住院的患者, 男81例, 女50例, 年龄25~85岁, 平均(56.25±13.75)岁。其中33例按1997年美国糖尿病协会(ADA)提出的诊断标准, 确诊为2型糖尿病, 男19例, 女14例, 年龄25~78岁, 平均(54.12±10.15)岁。58例糖尿病合并高脂血症组, 男33例, 女25例, 年龄28~85岁, 平均(58.12±9.23)岁。血脂检测为禁食12h抽取静脉血, 离心取血浆, 分别测定总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇(LDL)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL)和载脂蛋白a/b比值。高脂血症的诊断主要标准是甘油三酯>1.70 mmol/L、总胆固醇>5.72 mmol/L和/或HDL<0.91 mmol/L。其中糖尿病组血脂均

在正常范围。对照组例选取同期住院检查病人,男 24 例,女 16 例,年龄 26~83 岁,平均(52.30±15.22)岁。经生化指标检查,排除了糖尿病和高脂血症。所有受检者血压均在正常范围。

1.2 研究方法 仪器采用 Philips Agilent Sonos 5500 彩色多普勒超声仪,探头频率 5.0~10.0 MHz,受检者取仰卧位,双肩垫枕,头略向后仰。由颈根部从长轴和短轴两个方向,显示颈总动脉、颈总动脉分叉处、颈内动脉和椎动脉血管壁的结构。内-中膜厚度(IMT)的测量部位:颈总动脉距离分叉处 1.5 cm 处测量远场血管壁的 IMT 厚度(CCA-IMT,从内膜的内表面到中膜的外表面距离)3 次,取均值<sup>[1]</sup>,测量颈总动脉的分叉处内-中膜厚度(BIMT),方法同上。斑块定义为颈动脉内-中膜厚度不规则增厚>1.5 mm<sup>[2]</sup>。凡在以上部位发现斑块者均为斑块检出阳性(图 1)。

图 1 颈总动脉后壁软斑块形成(▲),大小 1.98 cm×0.39 cm

血流频谱的采集是将脉冲多普勒取样容积放置于血管中央,取样容积大小为 2~4 mm,声束与血流束之间的夹角小于 60°。颈总动脉和颈内动脉血流频谱的测定,是将取样容积分别置于颈总动脉和颈内动脉,且距颈总动脉分叉处 1.5 cm;椎动脉的血流频谱的测定是将取样容积置于椎动脉椎间隙段检测血流频谱,测定的血流动力学指标为收缩期峰值流速(PV)、舒张末期流速(EDV)、PV/EDV、血管阻力指数(RI)、血管搏动指数(PI)和血流量(Volume)六个血流参数。将左右两侧血管指标平均后,取其均值。

1.3 统计学方法 所有的计量数值均表示为均数±标准差,将糖尿病组、糖尿病合并高脂血症组与对照组的 BIMT 及 CCA-IMT 值进行单因素方差分析;对照组与各组的斑块检出率用  $\chi^2$  检验,血流动力学指标用单因素方差分析,方差不齐者用秩和检验。统计学软件采用 SPSS 11.5,当  $P<0.05$  时,认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 对照组与糖尿病组、糖尿病合并高脂血症组的性别及年龄无统计学差异( $P>0.05$ )。

2.2 糖尿病组、糖尿病合并高脂血症组和对照组的颈动脉内膜厚度以及斑块检出率的结果见表 1。由表 1 可知,糖尿病

组的 IMT、BIMT 和斑块检出率均高于对照组,糖尿病合并高脂血症组的 IMT 和 BIMT 在三组中最高。

表 1 对照组、糖尿病组和糖尿病合并高脂血症组颈动脉内-中膜厚度及斑块检出率

| 分组  | 例数 | IMT(cm)                  | BIMT(cm)                 | 斑块检出率(%) |
|-----|----|--------------------------|--------------------------|----------|
| 对照组 | 40 | 0.076±0.020*             | 0.087±0.018*             | 25*      |
| DM  | 33 | 0.085±0.029              | 0.095±0.036              | 48.5     |
| DH  | 58 | 0.100±0.018 <sup>△</sup> | 0.120±0.020 <sup>△</sup> | 50       |

IMT:颈总动脉内-中膜厚度,BIMT:颈总动脉分叉内膜厚度;DM:2 型糖尿病组,DH:糖尿病合并高脂血症组;\*表示 DH 组和 DM 组与对照组比较, $P<0.05$ ,<sup>△</sup>表示 DH 组与 DM 组比较, $P<0.05$ ;斑块检出率  $\chi^2$  值 9.58, $P=0.048$

2.3 血糖及血脂各项指标与颈动脉内膜厚度与血流动力学 RI 和 PI 的相关性见表 2,由表 2 可知,血糖和血脂的部分指标与颈动脉内膜厚度及颈内动脉和椎动脉的 RI 和 PI 值呈正相关关系。

表 2 血糖及血脂部分有意义指标与颈动脉内膜厚度与血流动力学 RI 和 PI 的相关性

|                   | <i>r</i> | <i>P</i> |
|-------------------|----------|----------|
| 血糖与 IMT           | 0.224    | 0.001    |
| 甘油三酯与 BIMT        | 0.142    | 0.030    |
| 血糖与颈内动脉 PI        | 0.330    | 0.001    |
| 血糖与颈内动脉 RI        | 0.240    | 0.001    |
| 血糖与椎动脉 RI         | 0.168    | 0.011    |
| LDL 与颈内动脉 PI      | 0.145    | 0.028    |
| 甘油三酯与颈内动脉 RI      | 0.180    | 0.006    |
| 甘油三酯与椎动脉 RI       | 0.153    | 0.020    |
| 载脂蛋白 a/b 与颈内动脉 PI | 0.145    | 0.028    |

IMT:颈总动脉内-中膜厚度,BIMT:颈总动脉分叉内膜厚度;*r*:相关系数;RI:阻力指数,PI:搏动指数,LDL:低密度脂蛋白胆固醇

2.4 糖尿病组、糖尿病合并高脂血症组和对照组的血流动力学指标的改变见表 3。由表 3 可知,PSV 在三组间的差异无显著性(除糖尿病组的 PSV 在 CCA 中稍低外),与对照组比较,糖尿病和糖尿病合并高脂血症组 PSV/EDV 和 Volume 均降低,PI 和 RI 均增高。

3 讨论

颈部动脉为动脉硬化的好发部位,其硬化病变的出现往往早于冠状动脉及脑动脉。而且颈部动脉位置表浅,便于超声检查,是用于评价动脉粥样硬化的窗口<sup>[3-5]</sup>。

研究表明,糖尿病与动脉硬化有着密切的联系<sup>[6]</sup>,而 2 型糖尿病患者各种并发症的出现均基于糖尿病引起的动脉硬化,并与动脉硬化的程度有关<sup>[7]</sup>。其原因可能是血糖代谢的异常对血管壁的细胞成分包括内皮细胞、平滑肌细胞及血小板等的有害影响,造成血管壁的损害,形成血管壁的粥样硬化<sup>[8]</sup>。

由于糖尿病患者胰岛素的生物调节作用发生障碍,常伴有脂质代谢的紊乱。异常升高的脂质沉积在细胞内以及血管

表 3 对照组、糖尿病组和糖尿病合并高血脂症组的血流动力学指标

| 组别  |     | PSV(cm/s)    | EDV (cm/s) | PSV/EDV    | PI         | RI         | Volume(ml/min) |
|-----|-----|--------------|------------|------------|------------|------------|----------------|
| 对照组 | CCA | 67.22±20.32  | 3.88±1.95  | 8.01±1.38  | 2.04±0.51  | 0.92±0.16  | 385.65±105.37  |
|     | ICA | 56.06±18.05  | 4.04±1.38  | 9.42±1.40  | 1.65±0.69  | 0.86±0.20  | 280.79±180.38  |
|     | VA  | 39.75±10.32  | 4.04±1.38  | 5.82±2.59  | 1.67±0.59  | 0.90±0.23  | 88.50±38.27    |
| DM  | CCA | 55.60±17.18* | 3.67±0.81  | 2.23±3.63* | 2.53±0.35* | 1.66±0.19* | 321.66±121.89* |
|     | ICA | 51.21±21.76  | 3.62±2.31  | 2.54±5.45* | 2.23±0.60* | 1.01±0.04* | 193.25±70.50*  |
|     | VA  | 40.93±22.32  | 3.62±2.31* | 1.69±1.25  | 2.13±0.45* | 1.04±0.02* | 69.93±25.75*   |
| DH  | CCA | 56.03±17.56  | 3.60±0.68  | 1.80±0.70* | 2.32±0.35  | 1.69±0.19  | 315.09±136.69* |
|     | ICA | 52.79±15.37  | 3.69±1.75  | 3.47±2.60* | 2.22±0.47  | 1.02±0.02* | 187.45±66.85*  |
|     | VA  | 38.51±16.29  | 3.56±1.86  | 1.60±0.85* | 2.08±0.38* | 1.03±0.02* | 66.25±31.97*   |

DM: 2 型糖尿病组,DH:糖尿病合并高脂血症组;CCA:颈总动脉,ICA:颈内动脉,VA:椎动脉,PSV:收缩期峰值流速,EDV:舒张末期流速, RI:阻力指数,PI:搏动指数,Volume:血流量;\* :DH 组和 DM 组与对照组比较, $P<0.05$

壁上,形成粥样硬化斑块。同时糖尿病患者可因为脂蛋白脂酶活性降低,易发生餐后高甘油三酯血症,极低密度脂蛋白残粒积聚增多,中间密度脂蛋白和低密度脂蛋白增多,可促进动脉的粥样硬化的发生。

本研究发现糖尿病组和糖尿病合并高脂血症组的斑块检出率和内-中膜厚度显著高于对照组,尤以糖尿病合并高脂血症组为著,表明糖尿病可能是造成动脉粥样硬化的独立危险因素,合并高脂血症可以加重颈部动脉粥样硬化的程度。

血流动力学研究结果显示:无论是糖尿病还是合并高脂血症患者,其颈部动脉的 PI 和 RI 均增高,PSV/EDV 和流量均降低,表明血糖和血脂的增高降低了动脉的弹性,增加了血粘度和血管的阻力,造成血管高阻低流的血流现象。

血糖和甘油三酯与动脉粥样硬化程度呈正相关,并且血糖和血脂的水平与颈内动脉和椎动脉的 RI 和 PI 值呈正相关。表明血糖和血脂的水平在一定程度上可反映出颈部动脉硬化的程度及血管阻力的高低。因此,糖尿病患者血糖和血脂水平的有效控制,对预防动脉粥样硬化的形成,避免心脑血管病的发生,具有重要的临床意义。

[参考文献]

[1] Kawamura H, Mitsubayashi H, Saito T, et al. Calcium channel blocker shorten the periodicity of ultrtadian variation in blood pressure in patients with essential hypertension[J]. Hypertens Res, 1998,21(3):179-186.

[2] Wendelhag I, Gustavsson T, Suurkula M, et al. Ultrasound measurement of wall thickness in the carotid artery : fundamental principles and description of a computerized analyzing system[J]. Clin Physiol,1991,11(6):565-577.

[3] Nomura M, Kasami R, Ohashi M, et al. Significantly higher inci-

dence of carotid atherosclerosis found in Japanese type 2 diabetic patients with early nephropathy [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2004,66(Suppl):161-163.

[4] He QH, Li ZA, Zhang XX, et al. Primary exploration of the relation with cerebral infarction and carotid atherosclerosis by color Doppler ultrasonography[J]. Chin J Med Imaging Technol, 2003, 19(12):1679-1680.

贺庆红,李治安,章新新,等.应用彩色多普勒超声初步探讨脑梗塞与颈动脉粥样硬化病变的关系[J].中国医学影像技术,2003,19(12):1679-1680.

[5] Mu YM, Han W, Wu WC, et al. Relative study of morphologic and hemodynamic changes of the carotid in Ischemic cerebrovascular disease[J]. Chin J Med Imaging Technol,2003,19(11):1499-1501.

穆玉明,韩伟,吴伟春,等.颈动脉结构及血流动力学变化与缺血性脑血管病的相关性研究[J].中国医学影像技术,2003,19(11):1499-1501.

[6] Lu WK, Miao XP, Han DS, et al. The intima-medial wall thickness of common carotid artery in type 2 DM[J]. Chin J Diabet, 2000,8(5):275-278.

卢纹凯,苗小平,韩东升,等.2 型糖尿病患者颈动脉内膜中层厚度的观察[J].中国糖尿病杂志,2000,8(5):275-278.

[7] Wan XJ, Zu J, Zheng JH. An ultrasonic study of the relationship between diabetes and atherosclerosis[J]. Chinese J Ultrasound Med,1999, 15 (3):198-201.

万晓荆,朱洁,郑继红.糖尿病与动脉硬化关系的超声检查[J].中国超声医学杂志,1999,15 (3):198-201.

[8] Wagenknecht LE, DAagostino RB Jr, Haffner SM,et al. Impaired glucose tolerance, type 2 diabetes, and carotid wall thickness: the insulin resistance atherosclerosis study[J]. Diabetes Care,1998,21(11):1812-1818.