

❖ 心脏、血管影像学

Ultrasonic detection of lower extremity artery atherosclerosis in patients of diabetes with microalbuminuria

GAO Yuan*, ZHANG Ying, ZHAO Shi-fen

(Department of Ultrasonography, Dalian University Affiliated Xinhua Hospital, Dalian 116021, China)

[Abstract] **Objective** To explore the diagnostic value of ultrasound in detecting lower extremity arteries atherosclerosis in patients of type 2 diabetes (T2DM) with microalbuminuria (MA). **Methods** Fifty-eight patients with T2DM and 40 normal controls were enrolled. T2DM patients were divided into two groups according to urinary albumin excretion rate (UAER): T2DM with MA (T2DM1 group, $n=30$) and T2DM without MA (T2DM2 group, $n=28$). Patients in two groups were examined by ultrasound to measure the intima-media thickness (IMT), and the atherosclerotic plaques of lower extremity arteries was observed. **Results** Compared with normal controls, IMT in T2DM group was significantly higher ($P<0.05$). Compared with T2DM2 group, IMT in T2DM1 group was significantly higher ($P<0.05$). Pearson correlation analysis showed that IMT was correlated with UAER and course of disease ($r=0.311, 0.441, P<0.05$). In multivariate linear regression analysis, the course of disease and UAER were independent factors of IMT ($P<0.05$). In T2DM group, IMT of femoral artery was the highest, followed by popliteal artery, and peripheral artery was the lowest. Most uneven plaques were found in femoral artery and popliteal artery. Most plaques in superficial femoral extremity artery and lower extremity arteries showed pointlike hyperecho. When IMT of popliteal artery thickened obviously, peripheral artery pitting strong echo got denser. **Conclusion** IMT and the lower extremity arteries atherosclerotic plaques in patients of T2DM are correlated with UAER closely. Ultrasound can detect the lower extremity arteries atherosclerosis of T2DM patients conveniently and accurately.

[Key words] Ultrasonography; Diabetes mellitus; Albuminuria; Lower extremity; Atherosclerosis

超声评价糖尿病合并微量蛋白尿患者下肢动脉硬化

高媛*, 张颖, 赵世芬

(大连大学附属新华医院超声科, 辽宁 大连 116021)

[摘要] **目的** 探讨超声评价 2 型糖尿病(T2DM)合并微量白蛋白尿(MA)患者的下肢动脉硬化的临床价值。**方法** 收集 58 例 T2DM 患者及 40 名正常对照, 根据尿白蛋白排泄率(UAER)将 T2DM 患者分为 T2DM 合并 MA 组(T2DM1 组)30 例和 T2DM 未合并 MA 组(T2DM2 组)28 例, 利用高频超声检测两组下肢股动脉内-中膜厚度(IMT)和粥样硬化斑块形成情况。**结果** T2DM 组 IMT 明显高于正常对照组, T2DM1 组 IMT 高于 T2DM2 组(P 均 <0.05)。Pearson 相关分析显示 T2DM 组 IMT 与 UAER 及病程呈正相关($r=0.311, 0.441, P$ 均 <0.05); 多元线性回归分析显示, 病程、UAER 是 IMT 的独立影响因素。T2DM 组股动脉 IMT> 腘动脉 IMT> 末梢动脉 IMT; 股动脉及腘动脉以不均质回声斑块为主; 股浅动脉远端、下肢末梢动脉以点状强回声斑块为主, 当腘动脉 IMT 增厚明显时, 末梢动脉点状强回声更加密集。**结论** T2DM 患者下肢动脉 IMT 与硬化斑块形成情况与 UAER 密切相关。超声能够快捷、准确地检测 T2DM 合并 MA 患

[作者简介] 高媛(1983—), 女(满族), 辽宁大连人, 硕士, 医师。研究方向: 浅表器官。

[通讯作者] 高媛, 大连大学附属新华医院超声科, 116021。E-mail: yikusitian-1208@163.com

[收稿日期] 2012-09-06 **[修回日期]** 2013-03-07

者下肢动脉硬化。

[关键词] 超声检查;糖尿病;蛋白尿;下肢;动脉粥样硬化

[中图分类号] R445.1; R587.1 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2013)06-0928-04

动脉粥样硬化是糖尿病患者合并大血管病变的主要原因。下肢动脉病变是糖尿病的严重并发症之一,亦是糖尿病患者致残致死的主要原因。既往许多学者对 2 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)患者合并动脉粥样硬化作过相关性研究,但对于 T2DM 合并微量白蛋白尿(microalbuminuria, MA)时下肢动脉粥样硬化的研究较少。本研究应用高频超声对 T2DM 合并 MA 患者下肢动脉内中膜厚度(intima-media thickness, IMT)和粥样硬化情况进行检测,探讨其临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2011 年 12 月—2012 年 5 月内分泌科住院 T2DM 患者 58 例,均符合 1999 年 WHO 制定的糖尿病诊断标准,同时根据病史、生化、体检、心脏彩色多普勒超声、心电图排除 1 型糖尿病、冠心病、高血压、肾功能不全(血肌酐 > 150 μmol/L)、全身大血管病变、心脏瓣膜病。参考 MA 相应诊断标准^[1],根据尿白蛋白排泄率(urinary albumin excretion rate, UAER)将其分为两组:T2DM 合并 MA 组(T2DM1 组,30 mg/24 h < UAER < 300 mg/24 h),男 16 例,女 14 例,年龄 40~81 岁,平均(58.8 ± 12.2)岁;T2DM 不合并 MA 组(T2DM2 组,UAER < 30 mg/24 h),男 14 例,女 14 例,年龄 28~77 岁,平均(55.2 ± 9.6)岁。另选 40 名健康人作为正常对照组。

1.2 仪器与方法 应用 GE Vivid 7 彩色多普勒超声诊断仪,高频线阵探头,频率 6~12 MHz。嘱受检者于静息状态下取仰卧位和俯卧位,观察股动脉、腘动脉、胫前动脉及足背动脉,以横切、纵切面相结合,观察下肢动脉管壁光滑与否,有无斑块及斑块部位、回声。下肢动脉 IMT 为管腔内膜交界面与外膜交界面之间的垂直距离,选取下肢动脉 IMT 最厚处测量。所有测

值均测量 3 次,取均值。正常 IMT < 1.0 mm。斑块定义:局限性的 IMT 增厚并凸入动脉管腔至少 0.5 mm,或较周围 IMT 增厚超过 50%,或 IMT 测值 > 1.5 mm。按照声学特征将斑块分为低回声、等回声、强回声及不均质回声 4 类,其中不均质回声斑块与强回声斑块中含有钙化成分^[2]。

1.3 统计学分析 使用 SPSS 11.7 统计软件包,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用非配对 *t* 检验比较 T2DM1 与 T2DM2 组病程及年龄,采用 Pearson 相关分析和多元线性回归分析观察 T2DM 组 IMT 与 UAER 及病程的相关性, *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 T2DM 组 IMT 明显高于正常对照组, T2DM1 组 IMT 明显高于 T2DM2 组 (*P* 均 < 0.05); T2DM1 与 T2DM2 组病程及年龄差异均无统计学意义 (*P* 均 > 0.05, 表 1)。

2.2 T2DM 组 IMT 与 UAER 及病程呈正相关 (*r* = 0.311, 0.441, *P* 均 < 0.05)。多元线性回归分析显示,病程、UAER 是 IMT 的独立影响因素,回归方程为: $IMT = 0.207 + 0.02 \times \text{病程} + 0.001 \times UAER$ 。

2.3 T2DM 组中股动脉 IMT > 腘动脉 IMT > 末梢动脉 IMT (表 1)。股动脉及腘动脉以不均质回声斑块为主,血管壁钙化明显;股浅动脉远端、下肢末梢动脉(胫前动脉、足背动脉)以点状强回声斑块为主;膝以下动脉斑块发生率明显高于膝以上动脉;当腘动脉 IMT 增厚明显时,末梢动脉点状强回声更加密集。见图 1、2。

3 讨论

MA 指 24 h 尿白蛋白排泄量为 30~300 mg^[1],即尿中的白蛋白含量超过正常水平、但常规方法无法检测的微量变化。糖尿病患者出现 MA 不仅是糖尿病肾脏损害的早期指标,也是预测心脑血管事件及死亡

表 1 各组 IMT、实验室指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	UAER(mg/24 h)	病程(年)	股动脉 IMT(mm)	腘动脉 IMT(mm)	末梢动脉 IMT(mm)
T2DM1 组	96.34 ± 64.68*	8.01 ± 5.13	1.02 ± 0.23*△#	0.56 ± 0.24*	0.68 ± 0.27
T2DM2 组	12.13 ± 8.45	7.59 ± 5.54	0.90 ± 0.15△#	0.60 ± 0.31*	0.66 ± 0.26
正常对照组	—	—	0.79 ± 0.16	0.42 ± 0.21	0.61 ± 0.23

注: * : 与 T2DM2 组比较, *P* < 0.05; △ : 与正常对照组比较, *P* < 0.05; # : 与同组别腘动脉 IMT 比较, *P* < 0.05; ※ : 与同组别末梢动脉 IMT 比较, *P* < 0.05

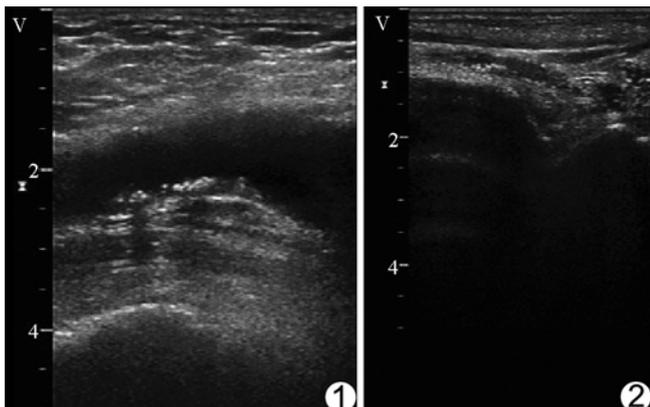


图 1 股动脉后壁不均质回声斑块 图 2 足背动脉附壁见多个点状强回声斑块

率独立的危险因素之一^[3]。T2DM 患者 MA 排出增加可能与肾小球滤过膜上的硫酸肝素合成异常、肾血流动力学改变、肾小球血管调节功能障碍等有关。研究^[4]表明, MA 与糖尿病大血管病变密切相关, 全身性的内皮功能障碍是 MA 和大血管病变的共同病理基础; T2DM 患者合并 MA 时存在全身广泛内皮细胞功能紊乱, 包括肾脏的微血管和全身的大血管, 血浆蛋白可以通过受损的内皮细胞渗透至内膜下, 促进下肢动脉硬化程度加重。临床病理研究证实, 应用高频超声测量动脉 IMT 及斑块是观察动脉粥样硬化改变的有效和直接的影像学方法^[5]。T2DM 合并 MA 时, 超声能检测出下肢动脉粥样硬化的情况, 有利于对其并发症进行早期防治, 对改善患者预后有着极其重要的临床意义。

近年来有学者认为 IMT 是提示早期动脉粥样硬化的客观指标, 其增厚与大血管病变具有显著相关性。T2DM 患者对应器官的血管发生动脉粥样硬化是其多种并发症的病理学基础。与心脑血管一样, 下肢动脉也是动脉粥样硬化的常见受累部位, 下肢动脉粥样硬化亦是全身动脉粥样硬化的重要信号^[6]。动脉粥样硬化的超声表现主要为血管壁增厚和粥样硬化斑块形成^[7], 两者虽是不同的病理过程, 但却密切相关、相互协同。

本研究结果显示, T2DM 组患者 IMT 明显高于正常对照组, 表明糖尿病患者有明显的下肢动脉粥样硬化, 可能机制是糖尿病高血糖引起体内多种蛋白分子非酶糖基化和因此形成的晚期糖基化终产物, 与其受体结合后改变细胞内的信号转导、诱导炎症及增强氧化应激, 并与胶原交联、修饰脂蛋白等, 从而损害血管的完整性, 导致血管内皮细胞功能紊乱, 启动并加速

动脉粥样硬化的发生^[8]。T2DM1 组患者的 IMT 明显高于 T2DM2 组, 表明 T2DM 患者合并 MA 时下肢动脉 IMT 增加更明显, 动脉粥样硬化更严重。Naidoo^[9]指出 MA 是全身血管内皮功能损伤的标志, 内皮损伤后其通透性增加, 肾脏和全身血管对白蛋白的泄漏增加, 动脉管壁对脂质微粒的通透性亦增高, 最终导致动脉粥样硬化。

本研究显示, T2DM 组 IMT 与病程、UAER 具有正相关关系, 表明 T2DM 患者下肢动脉的 IMT 随着 UAER 增多、病程增长而增厚; 多元线性回归分析显示, 病程、UAER 与 IMT 呈正相关, 并且为 IMT 的独立影响因素。吴秋枫等^[10]的研究表明 MA 是下肢血管病变的独立危险因素之一, 本研究结果与之一致。本研究 T2DM 组股动脉及腘动脉以不均质回声斑块为主, 血管壁钙化明显, 股浅动脉及膝以下动脉斑块则以点状强回声斑块为主, 以上表现提示动脉硬化, 同时也是下肢动脉的早期病理改变, 可能与许多钙化相关因子及炎症因子有关^[11]。有学者^[12]认为血管壁钙化的早期过程是一个与骨发育相似的可预防、可逆转、可调控的主动生物过程。血管钙化可发生于血管内膜及中膜, 是糖尿病血管病变普遍存在的病理表现之一、心脑血管疾病高发率和高死亡率的重要因素之一; 也是动脉粥样硬化心血管事件脑卒中及糖尿病外周血管病变发生的重要指标, 更有研究认为血管钙化程度和部位是预测 2 型胰岛素非依赖性糖尿病患者心血管死亡率的最佳指标。因此, 高频超声检出糖尿病患者血管钙化对临床具有重要指导意义^[13]。本研究两组中膝以下动脉斑块发生率明显高于膝以上动脉, 与既往研究^[14]一致。膝以下动脉管腔较细, 血流速度相对缓慢, 当斑块出现并继续发展时, 易形成狭窄或闭塞。T2DM 组中股动脉 IMT > 腘动脉 IMT > 末梢动脉 IMT, 当腘动脉 IMT 增厚明显时, 末梢动脉点状强回声更加密集, 可能与下肢动脉的解剖结构、动脉 IMT 增厚及斑块形成阻力造成血流动力学改变密切相关。由于本研究样本量较小, 对于 T2DM 患者合并 MA 时斑块形成是否多于未合并 MA 者还需要进一步深入研究。

作为一种简便、无创、重复性好的检测手段, 高频超声可清晰显示 T2DM 合并 MA 时患者下肢动脉 IMT 和斑块形成情况, 并可根据回声判断斑块类型, 有利于指导临床医师早期发现、早期积极治疗和预防糖尿病肾病的发生及延缓大血管疾病的发展, 改善患者预后, 减少糖尿病患者下肢动脉狭窄及闭塞的发生,

对于提高患者生存质量具有重要临床意义。

[参考文献]

- [1] 陆再英, 钟南山. 内科学. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 495.
- [2] Touboul PJ, Hennerici MG, Meairs S. Mannheim carotid intima-media thickness consensus (2004-2006). An update on behalf of the Advisory Board of the 3rd and 4th Watching the Risk Symposium, 13th and 15th European Stroke Conferences, Mannheim, Germany, 2004, and Brussels, Belgium, 2006. Cerebrovasc Dis, 2007, 23(1): 75-80.
- [3] Nosadini R, Velussi M, Brocco E, et al. Altered transcapillary escape of albumin and microalbuminuria reflects two different pathogenetic mechanisms. Diabetes, 2005, 54(1): 228-233.
- [4] 陈艳梅, 王蔚然, 裴育, 等. 2 型糖尿病患者下肢动脉硬化与早期肾损害的相关性研究. 武警医学, 2009, 20(9): 780-781.
- [5] 周君毅, 刘玉山, 甄永存. 彩色多普勒在糖尿病患者下肢动脉硬化诊断中的应用. 中国医学影像技术, 2001, 17(5): 469-470.
- [6] 郭昕. 高频超声在糖尿病下肢动脉硬化病变诊断中的应用价值. 临床和实验医学杂志, 2010, 9(19): 1457-1458.
- [7] 吴凤芸, 张宇虹, 苏本利. 高频超声检测糖尿病患者颈动脉粥样硬化的诊断价值. 大连医科大学学报, 2008, 30(4): 360-362.
- [8] Kalousová M, Zima T, Tesar V, et al. Advanced glycoxidation end products in chronic diseases-clinical chemistry and genetic background. Mutat Res, 2005, 579(1-2): 37-46.
- [9] Naidoo DP. The Link between microalbuminuria, endothelial dysfunction and cardiovascular disease in diabetes. Cardiovasc J S Afr, 2002, 13(4): 194-199.
- [10] 吴秋枫, 闫瑞芬. 高龄老人 2 型糖尿病下肢血管病变相关因素分析. 疑难病杂志, 2012, 11(4): 263-265.
- [11] Hruska KA, Mathew S, Saab G. Bone morphogenetic proteins in vascular calcification. Circ Res, 2005, 97(2): 105-114.
- [12] Tarzaneh-Far A, Proudfoot D, Shanahan C, et al. Vascular and valvar calcification: Recent advances. Heart, 2001, 85(1): 13-17.
- [13] 齐永芬, 唐朝枢. 血管钙化-血管损伤性疾病共同病理生理基础. 中南医学科学杂志, 2011, 39(3): 241-245.
- [14] 张丽梅, 雷文营. 糖尿病性和非糖尿病性动脉硬化下肢血管超声检测比较及其临床意义. 现代中西医结合杂志, 2008, 17(18): 2815-2816.

《新编胸腹部能谱 CT 临床影像学——病案分析图解》已出版

能谱 CT 作为一项新颖的影像学技术, 打破了传统 CT 的成像模式, 实现以多参数成像为基础的综合诊断模式, 对被检组织的性质和功能状态进行多方位的评价。但是这项技术目前尚未被放射学者所熟识, 临床上也缺乏专门介绍其应用原理及作用价值的专著。由高剑波教授所主编的《新编胸腹部能谱 CT 临床影像学——病案分析图解》, 由郑州大学出版社于 2012 年 10 月出版发行。全书约 45 万字, 197 页, 16 开, 精装铜版, 定价 120 元; 全书分为四章, 分别介绍了能谱 CT 的原理以及其在胸部、腹部及心血管方面的应用价值及作用原理, 图文并茂, 将理论与实践相结合, 深入浅出, 适合高等院校影像专业学生、影像科医师以及其他相关科室的临床医师使用。

各地新华书店、医学书店以及当当网、卓越网等网上书店有售。也可来函向我院购买。联系人: 吕培杰。地址: 郑州建设东路 1 号, 郑州大学第一附属医院门诊负一楼 CT 室, 邮编: 450002。联系电话: 0371-67966809。邮箱: lvpeijie2@163.com

