

合并微血管病变的糖尿病患者颈动脉 瞬时波强参数研究

段云燕 张 军 马 斌 杨 旭 朱 霆

摘要 **目的** 探讨应用颈动脉瞬时波强(WI)参数评价合并微血管病变的糖尿病患者心血管功能的临床应用价值。**方法** 选取我院合并微血管病变的糖尿病患者(糖尿病组)和同期健康志愿者(正常对照组)各 36 例,应用 WI 技术检测两组受检者左颈总动脉获得瞬时加速度波强(W1)、瞬时减速度波强(W2)、负向波面积(NA)、射血前期时间(R-W1)、射血时间(W1-W2)及血管僵硬指数(β),并对其进行比较。**结果** 糖尿病组 W1 和 NA 均显著低于正常对照组, β 高于正常对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);W2 两组比较差异无统计学意义。**结论** WI 各参数在早期发现糖尿病患者心血管功能异常方面发挥了一定作用。

关键词 超声检查;瞬时波强;糖尿病

[中图法分类号] R445.1

[文献标识码] A

Analysis on carotid artery transient wave intensity in diabetic patients with microangiopathy

DUAN Yunyan, ZHANG Jun, MA Bin, YANG Xu, ZHU Ting

Staff Room of Imaging Diagnosis, Xi'an Medical University, Xi'an 710021, China

ABSTRACT Objective To evaluate the clinical value of cardiovascular function in diabetic patients with microangiopathy by carotid artery transient wave intensity (WI) parameters. **Methods** Thirty-six diabetic patients with microangiopathy (diabetes group) and 36 healthy volunteers (normal control group) were selected in our hospital. The WI technique was used to detect the transient acceleration wave intensity (W1), transient velocity (W2), negative wave area (NA), pre ejection time (R-W1), ejection time (W1-W2) and vascular stiffness index (β) in two groups, the results were compared. **Results** W1 and NA in diabetes group were lower than those in normal control group (all $P < 0.05$), and β was higher than that in normal control group ($P < 0.05$). There was no significant difference of W2 between two groups. **Conclusion** Carotid arterial WI parameters plays an important role in evaluating the impaired working condition of both heart and arterial system in diabetic patients.

KEY WORDS Ultrasonography; Transient wave intensity; Diabetic mellitus

近年来,糖尿病已成为威胁人类健康的主要疾病之一,其心血管并发症是导致糖尿病患者死亡的主要原因之一。因此,早期发现糖尿病患者心血管功能异常,并进行早期干预治疗,是糖尿病心血管疾病治疗的主要目标。瞬时波强(wave intensity, WI)是定量研究心脏与血管相互作用的血流动力学新指标,可以综合评价心脏和血管系统的整体功能。本研究应用 WI 技术对糖尿病患者进行定量研究,旨在探讨 WI 参数在评价糖尿病患者心血管功能方面的价值。

资料与方法

一、临床资料

选取 2016 年 5 月至 2017 年 4 月在我院内分泌科住院的合并微血管病变的糖尿病患者 36 例(糖尿病组),其中男 22 例,女 14 例,年龄 32~71 岁,平均(54±11)岁;平均病程(5.8±2.1)年。纳入标准:均符合 2007 年美国糖尿病协会提出的 2 型糖尿病诊断标准,并经病史、实验室检查、心电图、冠状动脉造影、动态血压及超声心动图等检查排除高血压病、冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)等心血管疾病、非糖尿病性肾病、甲状腺疾病、1 型糖尿病,以及左室射血分数(LVEF) < 50%,左侧颈总动脉三层结构不清或有斑块形成者等。微血管病变诊断依据^[1-2]:①糖尿病肾病:24 h 尿白蛋白排泄率 $\geq 20 \mu\text{g}/\text{min}$,且排除泌尿系统自身疾病、糖尿病酮症酸中毒及高血压病等因素;②糖尿病视网膜

病变:根据 1985 年中华眼科学会制订的标准,确诊有糖尿病视网膜膜病变和眼底检查在 II 级或 II 级以上者;③糖尿病性神经病变:出现对称性感觉障碍、腱反射减弱或消失及肌电图异常等临床表现,且排除其他因素引起的神经肌肉病变。符合①②③其中一项即诊断为糖尿病微血管病变。

另选我院同期健康志愿者 36 例(正常对照组),男 23 例,女 13 例,年龄 33~69 岁,平均(57±10)岁。均无糖尿病、高血压病及心脏病等病史,体格检查、胸片、心电图、实验室检查及常规超声心动图检查均无明显异常。排除左侧颈总动脉三层结构不清或斑块形成者。

二、仪器与方法

1.仪器:使用 Aloka α 10 彩色多普勒超声诊断仪,线阵探头,频率 5~13 MHz;相控阵探头,频率 2~4 MHz;配备 WI 实时分析软件。

2.颈总动脉 WI 检查^[3-4]:所有受检者取平卧位,静卧 10 min 后用袖带式血压计测量左上肢血压。间隔 2 min,连续测量 2 次,取平均值。同步记录心电图,取颈总动脉长轴切面,调整探头,清晰显示血管前、后壁的“双线样”回声或中外膜,二维模式下选取左侧颈总动脉窦部近心端 2 cm 处,将二维取样门置于血管前、后壁的中外膜处,保证二维取样门与动脉壁垂直,启动 WI 功能。WI 血流取样门宽 4 mm,调节血流取样线角度至 15°,声束血流夹角 60°;调节彩色多普勒脉冲重复频率,以不出现血流彩色混叠的最小值为宜。采集图像时,嘱受检者屏气、采样;冻

结后显示分析界面。再次测量左上肢血压,输入前后所测血压平均值,挑选至少 5 个连续平稳的波形进行 WI 分析,软件自动计算瞬时加速度波强(W1)、瞬时减速度波强(W2)、负向波面积(NA)、心电图 R 波顶点到 W1 顶点时间(R-W1)、W1 顶点到 W2 顶点时间(W1-W2)及血管僵硬指数(β)。

3.常规超声心动图检查:每例受检者均于颈总动脉 WI 分析后进行常规超声心动图检查。受检者取左侧卧位,测量心脏常规参数。采用改良 Simpson 法测量左室收缩末期和舒张末期内径,计算 LVEF。

三、统计学处理

应用 SPSS 10.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较采用方差分析;计数资料比较行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组一般资料及心脏常规超声参数比较

正常对照组与糖尿病组年龄、性别比例、心率、血压、LVEF 及左室舒张末期内径比较差异均无统计学意义。见表 1。

二、两组 WI 参数比较

糖尿病组 W1 值和 NA 值均显著低于正常对照组,β 值显著高于正常对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$);W2 值、W1-W2 均略低于正常对照组,R-W1 略高于正常对照组,但两组比较差异均无统计学意义。见表 2 和图 1,2。

表 1 两组一般资料及心脏常规超声参数比较

组别	年龄(岁)	男/女(例)	心率(次/min)	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)	左室射血分数(%)	左室舒张末期内径(mm)
正常对照组	57±10	33/13	70±11	119±9	74±8	57±8	49±4
糖尿病组	54±11	22/14	68±12	116±10	75±8	56±7	48±3

1 mm Hg=0.133 kPa。

表 2 两组 WI 参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	W1(mm Hg·m/s ³)	W2(mm Hg·m/s ³)	NA(mm Hg·m/s ²)	R-W1(ms)	W1-W2(ms)	β
正常对照组	8613±2210	2278±840	35±11	100±15	256±20	8.5±3.7
糖尿病组	5276±1839*	2054±1022	22±8*	107±16	247±25	11.8±3.5*

与正常对照组比较,* $P < 0.05$ 。W1:瞬时加速度波强;W2:瞬时减速度波强;NA:负向波面积;R-W1:心电图 R 波顶点到 W1 顶点时间;W1-W2:W1 顶点到 W2 顶点时间;β:血管僵硬指数。



图 1 糖尿病组 WI 图,由上至下依次为动脉管径变化曲线(粉色)、动脉内血流平均速度曲线(蓝色)、WI 曲线(黄色)及同步心电图

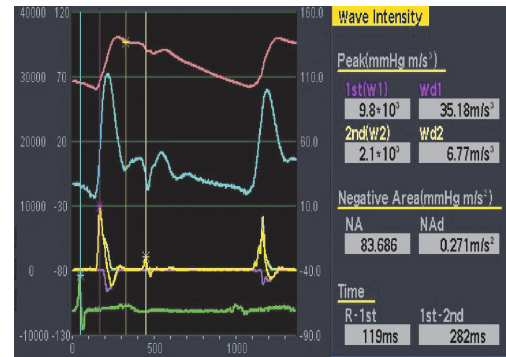


图 2 正常对照组 WI 图,由上至下依次为动脉管径变化曲线(粉色)、动脉内血流平均速度曲线(蓝色)、WI 曲线(黄色)及同步心电图

讨 论

WI 技术是一项研究心血管系统的血流动力学新技术,可通过反映心脏与血管整体状态及相互关系,评价心脏和血管系统的综合功能。临床众多糖尿病患者常规心血管功能检查常无明显异常,主要原因之一是常规超声将心脏和血管功能检查孤立开来,忽略了心脏与血管作为一个有机整体的相互影响。因此使用 WI 技术有望早期发现糖尿病患者的心血管功能异常。

WI 曲线主要包括收缩早期的 W1 波、收缩中期的负向波及收缩晚期的 W2 波。其中 W1 被认为可以反映左室收缩功能;W2 出现在收缩晚期和等容舒张期,与心脏的舒张功能密切相关。NA 是收缩中期负相波面积,与血管外周阻力有关。本研究中合并微血管病变的糖尿病组 W1 和 NA 均较正常对照组明显减低(均 $P < 0.05$),表明随着年龄的增长和糖尿病病程的延长,患者的收缩功能已出现潜在的下降。而此时常规超声评价收缩功能的指标 LVEF 与正常对照组比较差异无统计学意义。两者出现不一致主要原因:①糖尿病患者,尤其是合并微血管病变的患者在 LVEF 正常的情况下,一些更敏感的参数,如左室心肌的收缩期应变、应变率部分指标已经明显降低^[5-6];②另 WI 参数是将心脏-血管耦连作为一个整体来评价患者心血管功能,其计算公式中增加了 LVEF 计算中未包含的时间因素,且不易受心脏几何形态变化的影响^[7]。因此对于微血管病变的糖尿病患者而言,WI 参数中 W1 较常规超声参数 LVEF 在评价糖尿病患者心功能方面可能更为敏感。本研究中 W2 的降低与正常对照组比较差异无统计学意义。分析原因主要为 W2 不仅与左室松弛性相关,与血管僵硬度也显著相关。多数研究^[3-4,7-9]认为,W2 与左室松弛时间呈负相关,但会随着血管僵硬度的增加而增大。本研究中糖尿病组患者均合并微血管病变,病程长,反映血管弹性的参数 β 显著高于正常对照组(均 $P < 0.05$),说明糖尿病患者血管僵硬度明显增加,因此 W2 的变化反而不明显。提示不能仅将 W2 作为反映心脏舒张功能的指标,W2 与心脏和血管的复杂关系可能使该参数的表现更为多样性。WI 参数中 R-W1 和 W1-W2 两个时间参数分别相当于左室射血前期时间和射血时间。本研究中糖尿病组 R-W1 略延长,W1-W2 略缩短,但与正常对

照组差异均无统计学意义,可能与样本量不够大有关,也说明这两个时间参数作为评价心脏收缩功能的指标无 W1 灵敏。

综上所述,WI 作为一种能同时评价患者心脏和血管功能的技术,可以作为临床常规超声的有益补充,特别对于早期发现糖尿病患者的的心脏和血管功能异常有很大帮助。本研究不足之处在于样本量有限,且未与其他评价心血管指标如心导管进行对比研究,因此对于 WI 的不同参数是否可以作为预测评价糖尿病不同发展阶段的指标的问题尚需进一步研究。

参考文献

- [1] Vriz O, Zito C, di Bello V, et al. Non-invasive one-point carotid wave intensity in a large group of healthy subjects: a ventricular-arterial coupling parameter[J]. Heart Vessels, 2016, 31(3):360-369.
- [2] 马斌,张军,李军,等.瞬时波强技术评价慢性心力衰竭患者左心室收缩功能的临床研究[J].中华超声影像学杂志,2009,18(10):836-839.
- [3] 朱虹,田新桥,茹翱,等.瞬时波强技术对 2 型糖尿病早期患者左心室舒张功能的研究[J].中华超声影像学杂志,2013,22(5):379-382.
- [4] 何娟,郝力丹,陈金玲,等.瞬时波强技术评价早期 2 型糖尿病患者颈总动脉弹性功能[J].临床超声医学杂志,2013,15(4):217-220.
- [5] Enomoto M, Ishizu T, Seo Y, et al. Myocardial dysfunction identified by three-dimensional speckle tracking echocardiography in type 2 diabetes patients relates to complications of microangiopathy[J]. J Cardiol, 2016, 68(4):282-287.
- [6] 段云燕,张军,苏海砾,等.实时心肌造影评价早期胰岛素治疗对糖尿病大鼠心肌灌注的影响[J].中国超声医学杂志,2011,27(7):581-584.
- [7] 王全江,孙世龙,张煜华,等.瞬时波强技术对糖调节受损者的左心室收缩功能评价[J].中华超声影像学杂志,2014,23(2):113-116.
- [8] 周亚芹,何峥,高志玲.瞬时波强技术评价 2 型糖尿病患者早期心血管功能变化的研究[J].中国医师杂志,2015,17(4):551-553.
- [9] 何娟,郝力丹,郭瑞强,等.瞬时波强技术结合组织多普勒技术评价单纯 2 型糖尿病患者心血管功能的临床研究[J].中华超声影像学杂志,2013,22(10):851-856.

(收稿日期:2017-07-17)

超声及影像学专业常用术语中英文对照

CDFI (color Doppler flow imaging) —— 彩色多普勒血流成像
 CT (computed tomography) —— 计算机断层成像
 CTA —— CT 血管造影
 PET (positron emission tomography) —— 正电子发射计算机断层显像
 DSA (digital subtraction angiography) —— 数字减影血管造影技术
 MRI (magnetic resonance imaging) —— 磁共振成像
 MRA (magnetic resonance angiography) —— 磁共振血管造影
 今后本刊将在文中直接使用以上专业术语的英文缩写,不再注明英文全称。

临床超声医学杂志编辑部