入选条件有待考证。目前尚无Ⅰ类证据支持血管成形术治疗症状性颅内动脉粥样硬化性狭窄[17]。

MCA狭窄患者疗效的影响因素多而复杂,并且是1个变化过程,狭窄部位、病变性质及年龄、性别、并发症、患者药物依从性等均参与其中,有些患者可能在随访期后再次出现脑血管事件,仍需进行长时间及大规模患者的随访。

参考文献:

[1] Mok V C, Lam W W, Chen X Y, *et al*. Statins for asymptomatic middle cerebral artery stenosis: The Regression of Cerebral Artery Stenosis Study[J]. Cerebrovasc Dis, 2009, 28(1): 18-25.
[2] Tan T Y, Chang K C, Liou C W, *et al*. Prevalence of carotid artery stenosis in Taiwanese patients with one ischemic stroke[J]. J Clin Ultrasound, 2005, 33(1): 1-4.
[3] 范常锋,黄一宁. 2711例社区居民脑血管狭窄的流行病学调查[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2007, 9(1): 36-38.
[4] Chimowitz M I, Lynn M J, Howlett-Smith H, *et al*. Comparison of warfarin and aspirin for symptomatic intracranial arterial stenosis[J]. N Engl J Med, 2005, 352(13): 1305-1316.
[5] Kasner S E, Lynn M J, Chimowitz M I, *et al*. Warfarin vs aspirin for symptomatic intracranial stenosis: subgroup analyses from WASID[J]. Neurology, 2006, 67(7): 1275-1278.
[6] Kern R, Steinke W, Daffertshofer M, *et al*. Stroke recurrences in patients with symptomatic *vs* asymptomatic middle cerebral artery disease[J]. Neurology, 2005, 65(6): 859-864.
[7] Suh D C, Kim J K, Choi J W, *et al*. Intracranial stenting of severe symptomatic intracranial stenosis: results of 100 consecutive patients[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2008, 29(4): 781-785.
[8] Samuels O B, Joseph G J, Lynn M J, *et al*. A standardized method for measuring intracranial arterial stenosis[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2000, 21(4): 643-646.
[9] Lee D K, Kim J S, Kwon S U, *et al*. Lesion patterns and stroke mechanism in atherosclerotic middle cerebral artery disease: early diffusion-weighted imaging study[J]. Stroke, 2005, 36(12): 2583-2588.
[10] Weigele J B, Taylor R A, Kasner S E. Current management of symptomatic intracranial stenosis: medical versus endovascular therapy[J]. Curr Atheroscler Rep, 2007, 9(4): 296-304.
[11] Brott T G, Hobson R W 2nd, Howard G, *et al*. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis[J]. N Engl J Med, 2010, 363(1): 11-23.
[12] 高连波,杨健,胡荣鑫,等. 血管内支架成形术治疗有症状大脑中动脉狭窄[J]. 国外医学:脑血管疾病分册, 2005, 13(12): 903-906.
[13] 李敬伟,徐运,黄玉杰. 支架置入术治疗有症状大脑中动脉狭窄的初步观察[J]. 国际脑血管病杂志, 2008, 16(2): 121-124.
[14] Jiang W J, Wang Y J, Du B, *et al*. Stenting of symptomatic M1 stenosis of middle cerebral artery: an initial experience of 40 of patients[J]. Stroke, 2004, 35(6): 1375-1380.
[15] Henkes H, Miloslavski E, Lowens S, *et al*. Treatment of intracranial atherosclerotic stenoses with balloon dilatation and self-expanding stent deployment(WingSpan)[J]. Neuroradiology, 2005, 47(3): 222-228.
[16] Fiorella D, Levy E I, Turk A S, *et al*. US multicenter experience with the wingspan stent system for the treatment of intracranial atheromatous disease: periprocedural results[J]. Stroke, 2007, 38(3): 881-887.
[17] 李健,邓剑平,高国栋. 症状性颅内动脉狭窄的治疗现状[J]. 医学研究生学报, 2010, 23(2): 202-205.

(**收稿**:2011-01-13;**修回**:2011-03-16)
(编辑 汪勤俭)

文章编号:1000-5404(2011)14-1543-03

短篇论著

颈动脉瞬时波强在评价冠心病患者心功能中的作用

崔振双[1],智 光[1],俞 慧[1],刘子鹏[2] (100700 北京,北京军区总医院干一科[1];100038 北京,总政军事博物馆干休所卫生所[2])

[**摘要**] **目的** 探讨颈动脉瞬时波强评价心功能的临床价值。**方法** 选2009年1-9月解放军总医院心内科住院的冠心病心功能不全患者51例,其中男性34例,女性17例,年龄(66±10)岁。常规行超声心动图及瞬时波强(wave intensity,WI)检测,记录左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左室舒张末内径(left ventricular diastojic dimension, LVDd)、左室舒张末容积(end diastolic volume, EDV)、左室收缩末容积(end systolic volume, ESV)、左房内径(left atril dimension, LAd)、颈动脉瞬时加速度波强(accelerating wave intensity, W_1)、颈动脉瞬时减速度波强(decelerating wave intensity, W_2);超声检查完毕即刻测量6 min步行距离(6 minutes walking distance,6MWD);之后在2 h内行冠状动脉造影,造影显示每位患者至少有1处病变狭窄≥50%,其中47例导管测量左室压力,记录左室最大压力变化($LV+dp/dt_{max}$);分析51例患者上述超声指标与6MWD之间的相关性。**结果** 线性回归分析显示W_1、LVEF、LVDd、EDV、ESV、$LV+dp/dt_{max}$与6MWD均显示明显相关(r分别为0.687、0.591、-0.552、-0.450、-0.513、0.693,$P<0.01$);其中W_1对6MWD影响程

[**通信作者**] 智 光,E-mail: ZhiGuang1950@yahoo.com.cn

度最大(标准回归系数 Beta 依次为 W_1 0.789、ESV 0.701、LVEF 0.567、$LV+dp/dt_{max}$ 0.540、EDV 0.485、LVDd 0.067)。**结论** 作为更加简便的评价心功能的方法,WI 可能较传统的超声指标具有更加准确的临床价值。

[**关键词**] 瞬时波强;瞬时加速度波强;瞬时减速度波强;6 min 步行距离

[**中图法分类号**] R444;R541.4 [**文献标志码**] A

瞬时波强(wave intensity,WI)是评价心脏和动脉系统功能及其相互作用的无创血流动力学新指标[1-2],它的出现为检测心脏功能开辟了1个新的视野。该技术应用血管回声跟踪(echo tracking,ET)原理,选择颈动脉为观测点,通过单次成像,直接获取心脏相关参数,达到无创,综合评价心脏、血管功能的目的。目前国外研究提示 WI 与心脏收缩、舒张功能存在一定的相关性[2],国内对 WI 的研究还不多。作为一种新的、更简单、便捷的心功能检测方法,它在临床工作中是否能够准确评价心功能,还需要进一步证实。本研究以冠心病患者作为研究对象,探讨颈动脉瞬时波强在评价冠心病患者心功能中的作用。

1 资料与方法

1.1 病例资料

选择2009年1-9月解放军总医院心内科住院的冠心病心功能不全患者51例,其中男性34例,女性17例,年龄(66±10)岁。其中15例伴有2型糖尿病(检查时血糖控制满意),26例伴有高血压(检查时血压均<140/90 mmHg)。入选标准:①均为窦性心律;②无明显颈动脉钙化;③无或少量二尖瓣反流;④冠状动脉造影检查证实至少有1处狭窄≥50%;⑥经心脏超声检查,左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)均<50%。排除标准:瓣膜病(存在轻度以上瓣膜狭窄或中度以上关闭不全)、肺心病(肺动脉压轻度以上升高)、先天性心脏病、肾功能不全、甲状腺功能亢进及运动系统疾病。

1.2 仪器

应用日本 ALOKA 公司 ProSound α10 彩色多普勒超声诊断仪,心脏探头频率1~5 MHz,血管探头为高频线阵探头,频率5~13 MHz,系统内配置 ET 技术。测量血压采用水银柱袖带式血压计。

1.3 方法

1.3.1 常规超声心动图检查 患者左侧卧位,平静呼吸,选择心脏模式,常规测量左室舒张末内径(left ventricular diastojic dimension, LVDd)、左室舒张末容积(end diastolic volume, EDV)、左室收缩末容积(end systolic volume, ESV)、左房内径(left atril dimension, LAd);在心尖四腔切面和二腔切面清楚显示左室,应用改良的 Simpson's 双平面法测量 LVEF。

1.3.2 WI 相关图像的采集 患者平卧位,连接心电图,选择 ETW7 模式,取左侧颈动脉窦近心端1.5 cm处颈总动脉为 WI 检查部位。将二维取样门置于血管前后壁中外膜处,保证二维取样门与动脉壁垂直,血流检测保证声束方向与血流方向夹角<60°。图像显示满意后嘱受检者与检查者同时屏住呼吸采图,挑选>5个匀齐波形,输入3次血压值,获得标准 WI 曲线,记录颈动脉瞬时加速度波强(accelerating wave intensity, W_1)、颈动脉瞬时减速度波强(decelerating wave intensity, W_2)结果。

1.3.3 动脉血压的测量 患者平卧位,于颈部采图前后3次测量肱动脉血压。

1.3.4 6 min 步行距离(6 minutes walking distance,6MWD) 超声检查完毕后即刻在30 m长的走廊内准确测量患者6 min往返行走的最大距离。

1.3.5 导管检查 6MWD 实验结束后,2 h 内患者行冠状动脉造影,所选患者至少有1支血管1处狭窄>50%,其中28例同时记录左室最大压力变化($LV+dp/dt_{max}$)。

1.3 统计学处理

采用 SPSS13.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,对多因素行线性回归分析。

2 结果

对多因素行线性回归分析结果显示:W_1[(4 440±1 787) mmHg·m·s^{-3}]、LVEF[(38±9)%]、LVDd[(61±6) mm]、EDV[(178±59) ml]、ESV[(116±54) ml]、$LV+dp/d_{tmax}$[(915±327) mmHg/s]与6MWD[(346±67) m]均显示明显相关($P<0.01$),与 LA、W_2未显示明显相关关系。由标准回归系数 Beta 可看出:在以上与6MWD相关的诸多因素中,按对6MWD影响程度的大小排列依次为 W_1(0.789)、ESV(0.701)、LVEF(0.567)、$LV+dp/d_{tmax}$(0.540)、EDV(0.485)、LVDd(0.067)。结果显示,W_1与评价心脏功能的 ESV、LVEF 等指标相比,对患者的临床表现影响更大。

3 讨论

临床上患者的心脏功能状态始终是医师关注的焦点,因为患者的心功能状态直接影响其临床表现及生活质量。而心脏只是循环系统的一部分,它只有将血液以做功的方式通过血管运送到外周组织器官,才能完成循环系统对整个机体的生理效应。所以作为与心脏在结构上相对独立,功能上却密不可分的血管系统,在心功能的外周表现上必然起着不可忽视的作用。以往对心脏功能的评价仅限于对心脏结构和功能的检查[3-4],WI 的出现为我们观察心功能展现了1个新的

视角——从外周血管水平检测经血管传导后的心功能状态。

早在1990年,Paker等[5]就提出了关于脉搏波传播的新指标,并将之命名为WI。WI是指在动脉系统任意点的压力变化(dP/dt)与速度变化(dU/dt)的乘积,即:WI=(dP/dt)(dU/dt)。由于动脉系统内任意点的压力变化与速度变化是由左室的收缩舒张引起,所以这一指标是心脏瞬间做功在循环系统任意点的表现。日本ALOKA公司应用配备ET技术[6]的彩色多普勒超声诊断仪,便可十分便捷地将体现心脏、血管功能状态及其相互作用的众多信息在一条曲线上同时显示出来,从而使WI成为无创评价心血管功能状态的血液动力学新技术。标准的WI曲线由W_1、负向面积(negative area, NA)、W_2三部分组成[7]。W_1为曲线第1峰,发生在左室射血早期(紧随等容收缩期),大小反映左室收缩功能[8-9]。NA为曲线中间基线以下曲线所包绕的面积,出现在左室射血中期,主要反映脑血管的阻力。W_2为曲线正向第2峰,发生于左室射血的晚期。W_2与左室主动阻止主动脉瓣前向血流的能力有关,大小由从收缩晚期到等容舒张期左室的功能状态决定。

本研究比较了评价心功能的传统超声指标及WI参数与6MWD之间的相关性,结果显示,6MWD与W_1、LVEF、LVDd、EDV、ESV、LV+dp/dt_{max}均显示明显相关($P<0.01$),与LA、W_2未显示明显相关关系。进一步的线性回归分析显示,在与6MWD相关的诸多因素中,按对6MWD影响程度的大小依次排列为W_1、ESV、LVEF、LV+dp/dt_{max}、EDV、LVDd。结果表明W_1与左室功能的关系与目前国内外的研究结果一致[10-11],两者之间确实存在着明显的相关性。本研究进一步说明与评价心脏功能的指标ESV、LVEF等相比,W_1能更加准确地反映患者的临床表现。分析产生这种结果的原因在于:传统的超声指标仅仅研究心脏本身的状态,而循环系统中心脏和血管是一个有机的连续性整体,虽然结构上相对独立存在,功能上却不可分割。由于WI技术得到的参数是对血管系统传导后的心脏功能状态的描述,所以它包含了心脏和血管的全面信息,故而能够更全面地评价心脏功能状态,更准确地反映患者的临床表现。德国人Henryk Siniawski将终末期扩张性心肌病心衰患者按有无心脏事件(死亡、左室辅助装置、心脏移植)分为两组,结果显示两组间观察指标中LVEF、EDV、ESV、肺楔压(PCWP)、心输出量(CO)、心脏指数(CI)均无显著性差异,只有事件组W_1明显高于无事件组,说明W_1能够更准确的反映终末期扩张性心肌病心衰患者的预后。本研究结果同Henryk Siniawski的研究结果相似。可见WI技术在冠心病患者心功能的诊断、治疗中可能起到更加准确的指导作用。

参考文献:

[1] 肖沪生, 徐智章, 张爱宏, 等. Wave intensity的命名探讨[J]. 上海医学影像, 2008, 17(2): 81-82.

[2] Palombo C, Malshi E, Morizzo C, *et al*. Arteral wave reflection during antihypertensive therapy with barnidipine: a 6-month, open-label study using an integrated cardiovascular ultrasound approach in patients with newly diagnosed hypertension[J]. Clin Ther, 2009, 31(12): 2873-2885.

[3] 罗俊, 彭瑛, 燕纯伯. 超声心动图评价左心室功能的研究进展[J]. 心血管病学进展, 2007, 28(5): 813-815.

[4] 陈静波, 陈德伟. 超声心动图评价冠心病左室舒张功能的新进展[J]. 心血管病学进展, 2008,29(4): 640-643.

[5] Parker K H, Jones C J. Forward and backward running waves in the arteries: analysis using the method of characteristics[J]. J Biomech Eng, 1990, 112(3): 322-326.

[6] 肖沪生, 徐智章, 张爱宏, 等. eTRACKING技术的原理及参数探讨[J]. 上海医学影像, 2006, 15(2): 84-86.

[7] 肖沪生, 银浩强, 徐智章, 等. 瞬时波强(WI)曲线的方法学研究及其意义[J]. 上海医学影像, 2009, 18(1): 6-10.

[8] Sugawara M, Niki K, Ohte N, *et al*. Clinical usefulness of wave intensity analysis[J]. Med Biol Eng Comput, 2009, 47(2): 197-206.

[9] Curtis S L, Zambanini A, Mayet J, *et al*. Reduced systolic wave generation and increased peripheral wave reflection in chronic heart failure[J]. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2007, 293(1): H557-H562.

[10] Niki K, Sugawara M, Uchida K, *et al*. A noninvasive method of measuring wave intensity, a new hemodynamic index: application to the carotid artery in patients with mitral regurgitation before and after surgery[J]. Heart Vessels, 1999, 14(6): 263-271.

[11] 崔振双, 智光, 徐勇, 等. 瞬时加速度波强与左心室收缩功能关系的研究[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2010, 12(5): 420-422.

(**收稿**:2011-02-15;**修回**:2011-04-28)

(编辑 栾 嘉)