doi:10.11659/jjssx.12E015172

跨三尖瓣血流E峰评估三尖瓣反流程度的可行性研究

张源萍[1],李小庆[1],赵晓辉[1],李 春[2],饶荣生[2] (1.第三军医大学新桥医院心内科,重庆 400037;2.第三军医大学新桥医院超声心动图室,重庆 400037)

[摘 要] **目的** 通过跨三尖瓣血流E峰评估三尖瓣反流程度的可行性。**方法** 选取2014年5月至2014年7月我院收治的107例患者的临床资料,根据三尖瓣反流程度将其分为轻度组($n=39$)、中度组($n=42$)和重度组($n=26$),测量跨三尖瓣E峰值。**结果** 轻度组、中度组和重度组的患者E峰值分别为(48.6±13.8)cm/s、(47.4±11.7)cm/s和(78.3±26.1)cm/s。轻度组和中度组的平均E峰值相近,但均低于重度组,差异具有极显著性统计学意义($P<0.01$)。E峰值大于62 cm/s评估三尖瓣重度反流的敏感性为71%,特异性为92%。**结论** 跨三尖瓣E峰值与重度三尖瓣反流相关,可以作为评估三尖瓣反流程度的指标。

[关键词] 三尖瓣反流;心瓣膜病;超声心动描记术

[中图分类号] R541 [文献标识码] A [收稿日期] 2016-02-19

Feasibility study of tricuspid inflow E-wave peak velocity on evaluating severity of tricuspid regurgitation

ZHANG Yuan-ping[1], LI Xiao-qing[1], ZHAO Xiao-hui[1], LI Chun[2], RAO Rong-sheng[2] (1. Department of Cardiology, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China; 2. Department of Echocardiography, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To demonstrate the possibility when discriminating between severe and nonsevere tricuspid regurgitation by E-wave velocity in tricuspid flow. **Methods** The peak velocity of the tricuspid inflow E-wave was measured in 107 patients, who were divided into mild group($n=39$), moderate group($n=42$) and severe group($n=26$) according to the degree of tricuspid regurgitation(TR). **Results** Peak E-wave velocity of mild group, moderate group and severe group was (48.6±13.8)cm/s, (47.4±11.7)cm/s, and (78.3±26.1)cm/s, respectively. Mean E-wave velocity of mild group and moderate group were similar, which were lower than that of severe group ($P<0.01$). A peak E-wave velocity of over 62 cm/s had a sensitivity of 71% and specificity of 92% for the detection of severe TR. **Conclusion** Increased peak tricuspid E-wave velocity is associated with severe TR and thus can be used as a simple measure of TR grade.

Keywords: tricuspid regurgitation; valvular heart disease; echocardiography

三尖瓣反流具有重要的临床意义,其反流程度可反映心脏及肺血管病理生理状态。目前临床上主要依靠超声心动图测量三尖瓣反流面积来评估其严重程度。但测量三尖瓣反流面积时,彩色多普勒增益设定差异和偏心反流的存在使其容易出现误差。其他如右心房、右心室和下腔静脉的内径、反流孔口宽度、近端等速区半径、喷射密度和轮廓以及肝静脉血流图等仅能间接反映三尖瓣反流程度,临床应用较少[1-3]。其中多普勒反流束密度、轮廓和肝静脉血流图会受到右心房顺应性的影响,从而高估真实反流水平[4-5]。

左心室的被动充盈血流在跨二尖瓣血流频谱多普勒中以E峰表示。E峰峰值流速已证实可作为二尖瓣反流程度的可靠反映[3,5-8]。自身瓣膜和人工瓣膜在E峰峰值流速分别达到1.2 m/s和1.9 m/s时可判定为二尖瓣重度反流。而三尖瓣E峰波速度和三尖瓣反流程度之间的相关性还未被确立,本研究旨在明确两者的相关关系,丰富三尖瓣反流的评估手段,更好地为临床工作提供支持。

[通信作者] 李小庆,E-mail:2073037@qq.com

1 资料与方法

1.1 临床资料

本研究选取2014年5月至2014年7月在第三军医大学新桥医院心内科门诊就诊的107例三尖瓣反流患者,平均(60±14.6)岁,其中女49例(45.8%),男58例(54.2%)。通过经胸超声心动图彩色多普勒测量评估三尖瓣反流程度,其中39例(36.4%)无或有轻度三尖瓣反流,42例(39.3%)为中度三尖瓣反流,26例(24.3%)为重度三尖瓣反流。排除三尖瓣狭窄、心脏起搏器植入术后和人工三尖瓣置换术后患者,以避免瓣膜狭窄、起搏导线及人工瓣膜等因素干扰结果。

1.2 方法

数据采集使用PHILIPS IE33超声心动图诊断系统,配备2.5~3.5 MHz经胸心脏探头。在标准心尖四腔切面观察三尖瓣环。通过缩小扇面角度、增加帧频以改善图像质量,放大图像以准确测量三尖瓣和右

心房。在心尖四腔切面用彩色多普勒记录反流束宽和面积。在收缩期和舒张期心尖四腔切面分别测量三尖瓣瓣环径。在剑突下切面通过 M 型超声测量下腔静脉内径随吸气的变化。在心尖四腔切面将频谱多普勒取样点置于三尖瓣瓣尖获取三尖瓣舒张早期血流速度(E 峰)。多普勒取样线尽量与血流方向平行。嘱患者平静呼吸,在吸气相中段测量 E 波。将患者分为 3 组:无或轻微三尖瓣反流为轻度组(图 1a),中度三尖瓣反流为中度组(图 1b),重度三尖瓣反流为重度组(图 1c)。三尖瓣反流的分度是依照美国超声心动图学会指南,根据返流面积/右房面积比、右心室容量负荷、肝静脉血流图等来进行,2 个检查者分别评估三尖瓣反流严重程度,若有争议则由第三名检查者来确定。

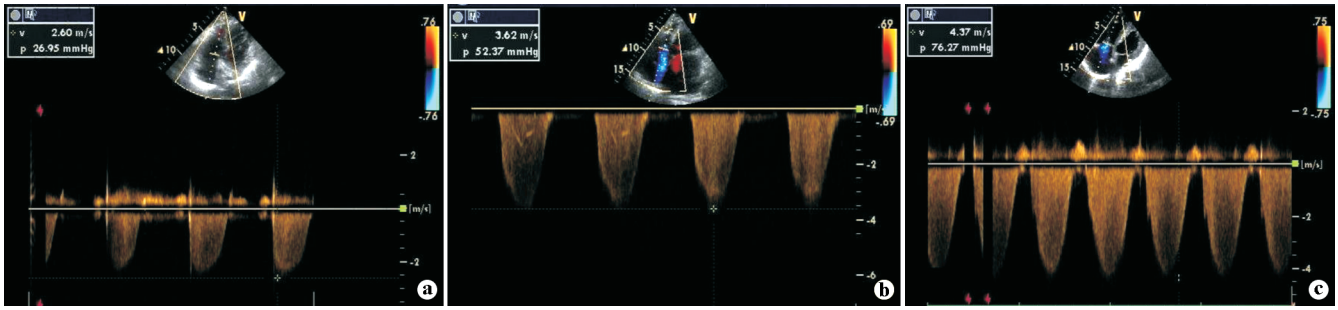
1.3 统计学方法

数据采用软件 SPSS 11.0 进行分析,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,对于连续变量进行秩和检验,t 检验评估三尖瓣反流的严重程度,χ^2 检验评估 E 峰流速均数和预测变量类别之间的区别。用逻辑回归模型进行多变量分析事件的预测,检验水准分别设定为 0.05 和 0.01,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义,$P<0.01$ 为差异具有极显著性统计学意义。使用 ROC 曲线对每个变量进行分析。使用逻辑回归模型计算相应的概率。

2 结果

2.1 三尖瓣反流程度

该研究连续纳入 107 例患者,其中 39 例(36.4%)有房颤。轻度组和中度组平均 E 峰峰值均低于重度组,差异均具有极显著性统计学意义($P<0.01$)。其中房颤患者 E 峰值表明重度三尖瓣反流患者与其他三尖瓣反流程度患者明显不同。轻度组和中度组的平均 E 波速度差异不显著,差异无统计学意义($P>0.05$),但轻度组和中度组均大于重度组,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表 1。



a:轻度;b:中度;c:重度

图 1 三尖瓣反流患者频谱多普勒

表 1 3 组患者三尖瓣反流程度的各项变量($\bar{x} \pm s$)

组别	n	E 峰 (cm/s)	房颤患者 E 峰 (cm/s)	A 峰 (cm/s)	右房面积 (cm^2)	反流面积 (cm^2)	反流孔口宽度 (cm)	反流面积/右房面积	肺动脉压 (mmHg)	三尖瓣环缩小比例	三尖瓣环径 (cm)
轻度组	39	48.6 ± 13.8	49.1 ± 11.3	50.5 ± 12.3	16.0 ± 5.2	0.7 ± 1.4	0.1 ± 0.2	0 ± 0.1	56 ± 21	0.3 ± 0.1	3.3 ± 0.6
中度组	42	47.4 ± 11.7	45.9 ± 12.4	44.5 ± 13.1	20.1 ± 5.6	5.7 ± 2.9	0.6 ± 0.1	0.3 ± 0.1	59 ± 29	0.2 ± 0.1	3.7 ± 0.5
重度组	26	78.3 ± 26.1	75.5 ± 30.2	59 ± 20.2	33.8 ± 12.3	19 ± 8	1 ± 0.4	0.6 ± 0.1	64 ± 27	0.2 ± 0.1	4.4 ± 0.5
P		0.000	0.002	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.180	0.331	0.001

2.2 三尖瓣反流严重程度与 E 峰波速度的关系

将全部患者重新分为 2 组:26 例重度三尖瓣反流和 81 例非重度三尖瓣反流。以 E 峰波速度为事件变量进行 ROC 曲线分析,发现 62 cm/s 的速度对于严重的三尖瓣反流具有最佳敏感性和特异性(分别为 71% 和 92%)。年龄、性别、心率、三尖瓣反流严重程度、肺动脉压和右心室功能的多因素分析发现,三尖瓣反流严重程度是 E 峰波速度的唯一独立预测因子。

3 讨论

严重的三尖瓣反流常与器质性心脏病有关。作为临床最重要的超声心动图参数之一,三尖瓣反流的评估方法及意义已有较多研究,但其准确性仍受较多因素影响[2],目前尚无超声心动图评估的金标准,方法学上仍需继续改进。本研究旨在探讨跨三尖瓣右心室流入血流 E 峰与三尖瓣反流程度之间的关系,以期为临床提供更多的方法准确评估三尖瓣反流。

有学者探讨过跨三尖瓣右心室流入血流 E 峰与三尖瓣反流的关系,相关研究多是对正常志愿者进行的。Klein 等[9]对 115 例健康志愿者右心室血流动力学的研究发现,50 岁以下的志愿者 E 峰值为(51.0 ± 6.9)cm/s,50 岁以上的志愿者为(41.0 ± 8.2)cm/s,多变量分析显示 E 峰速度只与年龄有相关性,且为负相关,而与心率或性别无关。Iwase 等[10]的研究也得出类似结论。Pye

等[11]记录到74例正常人三尖瓣E波峰值为(51±8)cm/s(平均年龄45岁)。Spencer等[12]研究了20例正常人和60例各种右室异常(肥大、功能不全、肺动脉高压和三尖瓣反流)患者,所有患者均为窦性心律,对照组平均跨三尖瓣E峰值(53±13)cm/s,右心室病变组为(59±26)cm/s,三尖瓣血流速度受年龄、心率和三尖瓣反流的影响,该研究发现三尖瓣反流患者E峰较大,但没有继续阐明三尖瓣反流程度和临界值的关系。Zoghbi等[13]研究了50例志愿者,发现平均E峰值为(47±9)cm/s,吸气相比呼气相更高[分别为(52±12)cm/s和(45±11)cm/s],E峰值与年龄呈负相关。国内目前还未见类似的研究报道。上述研究都未能反映跨三尖瓣血流E峰与反流程度的相关关系。

本研究结果提示跨三尖瓣血流E峰与反流程度有明确的相关性,有确切的临界峰值速度判断是否为重度三尖瓣反流,敏感性和特异性较高,不受彩色多普勒增益设定差异和偏心反流的影响,有较好的临床实用价值。由于跨三尖瓣血流E峰值在临床超声心动图检查中很容易获得,且并非彩色多普勒的衍生物,与反流面积等参数有较大区别,这为医生评估三尖瓣反流提供了另一种有用的诊断工具。

新近的研究将严重三尖瓣反流作为预后不良的重要影响因素,与年龄、双心室收缩功能、右心室的大小和下腔静脉扩张无关。本研究并没有显示E峰速度和全部三尖瓣反流频谱之间的显著相关性。由于E波不仅依赖于前负荷,还会受到心室的舒张功能的影响[14-15],这个参数应用在极端情况下的三尖瓣反流更好。在重度三尖瓣反流时,前负荷对E峰的影响足够大,可以克服左室舒张功能或心律的影响。因此,与E峰速度相关性最好的是重度三尖瓣反流。

总之,跨三尖瓣右室流入血流E峰值是一个有重要临床意义的多普勒变量,可为重度三尖瓣反流的诊断提供参考。

[参考文献]

[1] Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, et al. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echocardiography[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2003, 16(3):777-802.

[2] Maurizio T, Hugo V, Francesco M, et al. The growing clinical importance of secondary tricuspid regurgitation[J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 59(8):703-710. doi:10.1016/j.jacc.2011.09.069.

[3] Nico RV, Jerry B, Victoria D, et al. Tricuspid annuloplasty prevents right ventricular dilatation and progression of tricuspid regurgitation in patients with tricuspid annular dilatation undergoing mitral valve repair[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 141(6):1431-1439. doi:10.1016/j.jtcvs.2010.05.050.

[4] Grayburn PA, Weissman NJ, Zamorano JL, et al. Quantitation of mitral regurgitation[J]. Circulation, 2012, 126(4):2005-2017. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.112.121590.

[5] Al-Mohaissen MA, Kwan LC. Prevalence and mechanism of tricuspid regurgitation following implantation of endocardial leads for pacemaker or cardioverter-defibrillator[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2012, 25(3):245-252. doi:10.1016/j.echo.2011.11.020.

[6] Hutter A, Bleiziffer S, Richter V, et al. Transcatheter aortic valve implantation in patients with concomitant mitral and tricuspid regurgitation[J]. Ann Thorac Surg, 2013, 95(1):77-84. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.08.030.

[7] 刘文峰,占新庆,李可可,等.三尖瓣成形术前评估及术中选择[J].局解手术学杂志,2011,20(3):325. doi:10.3969/j.issn.1672-5042.2011.03.046.

[8] 夏 梅,吴 蔚,熊 刚,等.体外膜肺氧合对急性心内膜炎三尖瓣置换术后心肺功能的支持[J].局解手术学杂志,2010,19(4):271-272. doi:10.3969/j.issn.1672-5042.2010.04.008.

[9] Klein AL, Leung DY, Murray RD, et al. Effects of age and physiologic variables on right ventricular flling dynamics in normal subjects[J]. Am J Cardiol, 1999, 84(4):440-448.

[10] Iwase M, Nagata K, Izawa H, et al. Age-related-changes in left and right-ventricular flling velocity profles and their relationship in normal subjects[J]. Am Heart J, 1993, 126(12):419-426.

[11] Pye MP, Pringle SD, Cobbe SM. Reference values and reproducibility of Doppler echocardiography in the assessment of the tricuspid valve and right ventricular diastolic function in normal subjects[J]. Am J Cardiol, 1991, 67(3):269-273.

[12] Spencer KT, Weinert L, Lang RM. Effect of age, heart rate and tricuspid regurgitation on the Doppler echocardiographic evaluation of right ventricular diastolic function[J]. Cardiology, 1999, 92(2):59-64.

[13] Zoghbi WA, Habib GB, Quinones MA. Doppler assessment of right ventricular flling in a normal population. Comparison with left ventricular flling dynamics[J]. Circulation, 1990, 82(13):1316-1324.

[14] Teman NR, Huffman LC, Krajacic M, et al. "Prophylactic" tricuspid repair for functional tricuspid regurgitation[J]. Ann Thorac Surg, 2014, 97(5):1520-1524. doi:10.1016/j.athoracsur.2013.11.049.

[15] Goldstone AB, Howard JL, Cohen JE, et al. Natural history of coexistent tricuspid regurgitation in patients with degenerative mitral valve disease: implications for future guidelines[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 148(6):2802-2810. doi:10.1016/j.jtcvs.2014.08.001.

(编辑:杨 颖)