

## 经胸超声测定冠状窦血流评价左冠状动脉狭窄

汪太平, 史学功, 赵勇, 徐岩, 朱红军

(安徽医科大学附属第一医院心内科, 安徽省合肥市 230032)

[关键词] 内科学; 超声心动图; 冠状静脉窦; 冠状动脉狭窄; 冠状动脉储备; 等长握力试验

[摘要] 目的 应用超声心动图等长握力负荷试验定量冠状静脉窦血流以评价左冠状动脉狭窄对冠状窦血流的影响。方法 116 例接受冠状动脉造影的患者, 其中 65 例为左冠状动脉狭窄, 51 例造影正常, 经胸超声心动图测定等长握力负荷前后两组冠状窦血流参数, 并与冠状动脉狭窄程度积分进行比较分析。结果 冠状动脉狭窄组负荷后收缩期最大血流速度和舒张期最大血流速度均小于正常组, 差异有显著性意义[(51.33±5.60) cm/s 比(71.88±5.64) cm/s, (42.37±7.04) cm/s 比(55.18±6.01) cm/s;  $P < 0.05$ ]。冠状动脉造影狭窄组血流速度储备及积分储备均较冠状动脉造影正常组减少, 差异有显著性(1.35±0.12 比 1.61±0.22, 1.49±0.18 比 1.96±0.44;  $P < 0.05$ )。冠状动脉狭窄组血流积分储备与冠状动脉狭窄积分具有显著相关性( $r = -0.76, P < 0.01$ )。结论 无创性超声心动图测定冠状窦血流可以初步评价冠状动脉狭窄。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

### Estimation of Left Coronary Stenosis by Coronary Sinus Blood Flow Using Transthoracic Echocardiography

WANG Tai Ping, SHI Xue Gong, ZHAO Yong, XU Yan, and ZHU Hong Jun

(Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230032, China)

[KEY WORDS] Echocardiography; Coronary Sinus; Coronary Stenosis; Coronary Flow Reserve; Holdgrip Exercise

[ABSTRACT] Aim To seek the feasibility of quantity coronary sinus flow for estimation the left coronary stenosis influence to coronary sinus flow by holdgrip exercise echocardiography. Methods Coronary sinus flow velocity recordings before and after holdgrip exercise echocardiography were measured. 116 patients accepted coronary angiography, of which 65 had stenosis, 51 were normal. The grade of stenosis was estimated by Gensini index. The correlation between the coronary sinus flow and the Gensini index were analyzed. Results The peak systolic flow velocity and peak diastolic flow velocity of coronary stenosis were significantly lower than the normal angiography (51.33±5.60 cm/s vs 71.88±5.64 cm/s, 42.37±7.04 cm/s vs 55.18±6.01 cm/s,  $P < 0.05$ ). Coronary sinus index reserve (CSIR) and coronary sinus velocity reserve (CSVR) in coronary stenosis group were lower than those in the normal angiography (1.35±0.12 vs 1.61±0.22, 1.49±0.18 vs 1.96±0.44,  $P < 0.05$ ). CSVR had a significant negative correlation with the Gensini index ( $r = -0.76, P < 0.01$ ). Conclusions Coronary sinus flow measurement by transthoracic echocardiography can be used for estimating the coronary stenosis.

血栓形成或血管痉挛而引起的冠状动脉狭窄是引起冠心病发生和发展的重要原因。既往评价冠状动脉狭窄的方法有很多种。体表心电图虽然简便, 但其特异性较低。精确测量冠状动脉狭窄的方法如冠状动脉内多普勒、冠状动脉造影等需要应用心导管技术, 因而难以重复应用和长期随访。彩色心肌血流成像和核素心肌灌注等则需要用特殊的仪器和药物。因此, 有必要探索一种完全无创性检查技术来评价冠状动脉狭窄。本文通过应用经胸超声心动

图测量冠状窦血流诸参数于负荷试验前后的变化来评价冠状动脉狭窄对冠状窦血流的影响, 进而与冠状动脉造影对比, 探讨其相关性。

### 1 对象与方法

#### 1.1 研究对象

所有病例选自我院心内科 2004 年 2 月至 2005 年 1 月的住院患者。所有患者均有不同程度的胸痛、胸闷症状。在接受常规药物治疗后, 均接受冠状动脉造影。冠状动脉造影结果为左冠状动脉系统病变的 65 例患者为实验组, 其中左主干狭窄 6 例、左前降支 21 例、左前降支+左回旋支 29 例、左回旋支 5 例、左主干+左前降支 3 例、左冠状动脉弥漫性病变 1 例。冠状动脉狭窄的判定以造影下冠状动脉狭窄程度大于 50% 为标准<sup>[1]</sup>。另选择冠状动脉造影下无明显狭窄的 51 例患者为对照组。所有病例均

[收稿日期] 2006-08-10 [修回日期] 2006-02-08

[作者简介] 汪太平, 教授, 主任医师, 硕士研究生导师, 主要研究方向为冠心病临床及基础研究。史学功, 主治医师, 主要研究方向为超声心动图, E-mail 为 Shixg@sohu.com。赵勇, 硕士, 主要研究方向为冠心病临床及基础研究。

于造影前行经胸超声心动图检查,排除瓣膜病、先天性心脏病、糖尿病、心律失常等。M型超声常规测量室间隔厚度(interventricular septal thickness, IVST)、左心室舒张期末内径(left ventricle end-diastole diameter, LVDd)和左心室后壁厚度(left ventricular posterior wall thickness, LVPWT)。左心室质量(left ventricular mass, LVM)采用 Devecox 公式<sup>[2]</sup>计算:  $LVM = 1.04 [(IVST + LVDd + LVPWT)^3 - LVDd^3] - 13.6$ 。

### 1.2 超声心动图检查

采用美国 HP 5500 型彩色多普勒超声显像仪, S4 探头。取右心室流入道切面,显示冠状窦长轴,待图象稳定,彩色多普勒显示冠状窦血流频谱,脉冲多普勒取样线与冠状窦长轴夹角小于 30°,取样容积距冠状窦口小于 10 mm。正常冠状窦血流频谱表现为正向双峰,收缩期峰值略高于舒张期峰值,分别测量负荷前后血流峰值。负荷试验采用等长握力负荷试验:以握力计测定患者的最大握力,用最大握力的 30%左右握紧握力计持续 3~4 min,测量负荷前后心率变化。

### 1.3 超声心动图测量冠状窦血流指标

静息和负荷状态下收缩期冠状窦血流速度峰值(systolic coronary sinus peak flow velocity, SCSV);静息和负荷状态下舒张期冠状窦血流速度峰值(diastolic coronary sinus peak flow velocity, DCSV);静息和负荷状态下冠状窦血流前向血流积分(coronary sinus antegrade flow index, CSI);冠状窦血流速度储备(coronary sinus flow velocity reserve, CSVR),为负荷反应前后舒张期峰值流速与心率乘积比;冠状窦血流积分储备(coronary sinus flow index reserve, CSIR),为负荷反应前后前向血流积分与心率乘积比。

### 1.4 病变严重程度评价

狭窄血管数、闭塞血管数、狭窄程度和冠状动脉病变总积分采用改良的 Gensini 指数<sup>[3]</sup>评价。对冠状动脉(左主干、前降支、回旋支和右冠状动脉)按其内径狭窄程度,对每支狭窄处进行积分,1%~24%计 1 分,25%~49%计 2 分,50%~74%计 3 分,75%~99%计 4 分,100%计 5 分,左主干按两支计算,各冠状动脉狭窄积分之和为冠状动脉病变总积分。

### 1.5 统计学处理

所有参数均以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用 SPSS10.0 应用软件进行分析。两组间各参数的差异采用 *t* 检验;冠状动脉狭窄组血流积分储备参数与病变积分进行 Spearman 相关性分析。

## 2 结果

### 2.1 基线资料

所有入选病人均取得良好超声切面,图象稳定,操作时个别病人有心悸感,经休息后缓解。两组间年龄、静息血压、心率、左心室质量及左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)差异均无显著性( $P > 0.05$ ,表 1)。负荷前后血流动力学变化表现为心率轻度增快( $P < 0.05$ ,表 2)。

表 1. 两组基线资料比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

参 数	冠状动脉造影狭窄组	冠状动脉造影正常组
年龄(岁)	60.3 ± 11.7	62.2 ± 11.8
心率(次/min)	75.3 ± 12.4	67.4 ± 6.0
收缩压(mmHg)	131 ± 14	139 ± 6
舒张压(mmHg)	81 ± 26	79 ± 8
LVM(g)	241.9 ± 49.9	206.1 ± 53.1
LVEF	64% ± 12%	64% ± 6%

### 2.2 负荷前后冠状窦血流参数

静息时冠状动脉造影正常组冠状窦血流收缩期和舒张期最大峰值均大于冠状动脉造影狭窄组,但差异无显著性( $P > 0.05$ );负荷试验后两组冠状窦血流峰值均增加,冠状动脉造影正常组最大峰值大于冠状动脉造影狭窄组,差异有显著性( $P < 0.05$ );冠状动脉狭窄组前向血流积分较正常组减少( $P < 0.05$ ,表 2)。冠状动脉狭窄组 CSIR 及 CSVR 均较正常组减少,差异有显著性(1.49 ± 0.18 比 1.96 ± 0.44, 1.35 ± 0.12 比 1.61 ± 0.22;  $P < 0.05$ )。

表 2. 等长握力负荷前后冠状窦血流参数 ( $\bar{x} \pm s$ )

血流参数	正常组(n=51)		狭窄组(n=65)	
	静息	负荷	静息	负荷
心率(次/min)	67.4 ± 6.0	82.8 ± 4.7 <sup>b</sup>	75.3 ± 12.4	91.8 ± 12.0 <sup>b</sup>
SCSV(cm/s)	61.46 ± 8.93	71.88 ± 5.64 <sup>b</sup>	46.50 ± 4.38	51.33 ± 5.60 <sup>a</sup>
DCSV(cm/s)	47.76 ± 8.48	55.18 ± 6.01 <sup>b</sup>	39.92 ± 6.09	42.37 ± 7.04 <sup>a</sup>
CSI	21.92 ± 5.99	29.82 ± 6.13	18.07 ± 5.79	21.21 ± 5.78 <sup>a</sup>

a 为  $P < 0.05$ ,与冠状动脉造影正常组比; b 为  $P < 0.05$ ,与本组静息时比。

### 2.3 冠状动脉狭窄组血流积分储备参数与病变积分的相关性分析

冠状动脉造影狭窄组患者冠状动脉病变程度以 Gensini 积分表示,CSIR 随积分增加而下降,相关性分析表明 CSIR 与 Gensini 呈负相关( $r = -0.76$ ,  $P < 0.01$ ;图 1)。

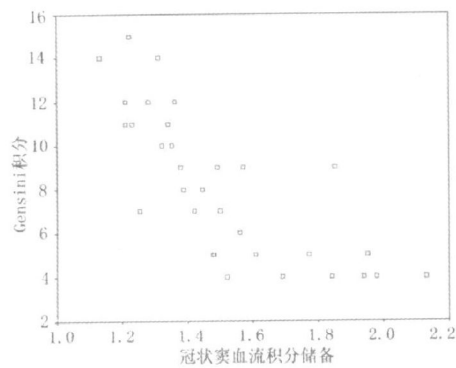


图 1. 冠状窦血流积分储备与 Gensini 积分相关性散点图

### 3 讨论

冠状动脉狭窄病人突出的表现是冠状动脉血流储备降低, 冠状动脉储备功能常与心导管检查相结合, 用于检出冠状动脉狭窄及判定狭窄程度。但是一直缺乏一种简便、有效并且无创的方法来评价冠状动脉储备。近来国内外已经有多篇文献介绍了冠状静脉窦在评价冠状动脉血流中的意义<sup>[4,5]</sup>。冠状静脉窦是开口于右心房的肌性管道, 汇集了心大静脉、心中静脉和心小静脉的回心血流, 收集由左冠状动脉系统供血区域的血液回流, 但也有约 8% 的人所有心脏浅表静脉均经冠状窦回流入右心房; 7% 左右的人尚有心前静脉回流, 经冠状窦入右心房的血流量占冠状动脉血量的 85%<sup>[6]</sup>。定量冠状窦血流及血流储备可以间接评估冠状动脉血流储备, 超声心动图可通过测定冠状窦血流来评价心脏的整体微循环情况。本研究采用经胸二维和脉冲多普勒测定冠状静脉窦血流积分和速度储备代替冠状动脉血流储备, 不失为一种新的尝试。

冠状窦血流速度峰值取决于冠状窦血流灌注量的多少, 冠状动脉狭窄时, 由于其向冠状窦灌注量降低从而影响后者管腔内的血流。有研究<sup>[7]</sup>表明在冠状动脉开口段狭窄和远段狭窄两种病变之间, 左冠状动脉存在血流动力学差异, 这种差异影响冠状动脉储备。我们利用超声心动图评价冠状窦血流储备的指标包括血流峰值储备和积分储备, 前者反映血流的速度, 后者则通过血流在单位时间内流过的面积来间接反映血流量的大小。结果表明尽管冠状动脉正常组的血流峰值略高于冠状动脉狭窄组, 但是冠状动脉狭窄者和冠状动脉造影正常者在静息时冠状窦血流峰值差异无显著性, 两者之间的差异表现为在接受负荷后的血流峰值。其原因在于冠状动脉

狭窄组的病人冠状动脉最大扩张程度小于冠状动脉造影正常者, 因此通过冠状静脉窦回流的血流峰值不能相应的成倍增加, 以致两组间在负荷后血流峰值及 CSIR 存在明显的差异。这一结果与 Vrublevsky 等<sup>[8]</sup>应用经食道超声评价冠状动脉狭窄的结果相同。本文将超声所测得的血流积分储备与冠状动脉病变总积分进行了相关性分析, 散点图表明, 狭窄病人的 CSIR 随着 Gensini 积分的增加而降低, 两者呈负相关( $r = -0.76, P < 0.01$ )。

本研究尚存在不足, 经胸测定冠状窦血流速度储备, 受患者自身条件影响较大, 检出率不高在试验过程中较明显; 等长握力试验虽然是一种简便、特异性尚好的运动负荷试验<sup>[9]</sup>, 但其敏感性欠佳。相比其他研究所采用的负荷试验如多巴酚丁胺负荷试验、潘生丁试验等所产生的负荷效果有一定降低。尽管本研究存在上述不足, 但由于我们采用的经胸超声测定冠状窦血流速度评价血流速度储备是一种完全意义上的无创性检查, 可以重复使用, 具有一定的临床应用价值, 相信在日益注重病人安全的今天有十分广泛的应用前景。

#### [参考文献]

- [1] 俞杉, 刘晓桥, 田翔, 李玲. 冠状动脉病变程度与左心室舒张功能关系[J]. 中国动脉硬化杂志, 2005, 13 (4): 505-506.
- [2] Levy D, Savage DD, Garrison RJ, Anderson KM, Kannel WB, Castelli WP. Echocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy: the framingham heart study [J]. *Am J Cardiol*, 1987, 59 (9): 956-960.
- [3] Marwick T, D' Hondt AM, Baulhuin T, Willemart B, Wijns W, Detry JM, et al. Optimal use of dobutamine stress for the detection and evaluation of coronary artery disease: combination with echocardiography or scintigraphy, or both [J]. *J Am Coll Cardiol*, 1993, 22 (1): 159-167.
- [4] 祝文虎, 黄国倩, 姚瑞明, 舒先红, 沈学东, 陈灏珠. 无创性评估冠状动脉血流储备的实验研究[J]. 中国超声医学杂志, 2001, 17 (8): 561-563.
- [5] Zehetgruber M, Mundigler G, Christ G, Mortl D, Probst P, Baumgartner H, et al. Estimation of coronary flow reserve by transesophageal coronary sinus Doppler measurements in patients with syndrome X and patients with significant left coronary artery disease [J]. *J Am Coll Cardiol*, 1995, 25 (5): 1 039-045.
- [6] D' Cruz IA, Shirwany A. Update on echocardiography of coronary sinus anatomy and physiology [J]. *Echocardiography*, 2003, 20 (1): 87-95.
- [7] Vrublevsky AV, Boshchenko AA, Karpov RS. Simultaneous transesophageal Doppler assessment of coronary flow reserve in the left anterior descending artery and coronary sinus allows differentiation between proximal and nonproximal left anterior descending artery stenoses [J]. *Eur J Echocardiogr*, 2004, 5 (1): 25-33.
- [8] Vrublevsky AV, Boshchenko AA, Karpov RS. Reduced coronary flow reserve in the coronary sinus is a predictor of hemodynamically significant stenoses of the left coronary artery territory [J]. *Eur J Echocardiogr*, 2004, 5 (4): 294-303.
- [9] Feiner B, Weksler R, Ohel G, Degani S. The influence of maternal exercise on placental blood flow measured by simultaneous multigate spectral Doppler imaging [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2000, 15 (6): 498-501.

(此文编辑 许雪梅)