

经胸超声心动图评估冠脉循环时间的可行性分析

张 洁,樊继绪,任 斐,刘 燕,王 燕,李 艳,孙承波

(南京医科大学连云港临床医学院,江苏 连云港 222002)

[摘要] 目的:通过冠心病患者每心动周期的冠状静脉窦充盈时间与冠脉循环时间的相关性分析,研究使用冠状静脉窦充盈时间评估冠脉循环时间的可行性。方法:对照组(54 例)和冠心病组(56 例)均行经胸超声心动图和冠脉造影检查,分别测得冠状静脉窦充盈时间和冠脉循环时间,对研究结果进行 Pearson 相关分析和 ROC 曲线分析。结果:与对照组相比,冠心病组的冠状静脉窦充盈时间 $[(0.34 \pm 0.08)\text{s} \text{ vs. } (0.43 \pm 0.10)\text{s}, P < 0.05]$ 和冠脉循环时间 $[(4.41 \pm 0.82)\text{s} \text{ vs. } (5.42 \pm 1.13)\text{s}, P < 0.05]$ 均明显延长,冠状静脉窦充盈时间和冠脉循环时间呈显著相关($r=0.843, P < 0.000 1$)。ROC 曲线分析结果表明冠状静脉窦充盈时间可作为预测冠脉循环时间($>5\text{ s}$)延迟的指标,曲线下面积为 0.915,敏感性为 93.2%,特异性为 87.9%;阳性预测值为 91.9%,阴性预测值为 89.7%,临界值为 0.418 s 时的准确率为 90.5%。结论:每心动周期的冠状静脉窦充盈时间与冠脉循环时间显著相关,且是评估冠脉循环和冠脉瞬时血流测量的重要临床指标。

[关键词] 冠状静脉窦充盈时间;冠脉循环时间;冠脉造影;经胸超声心动图

[中图分类号] R445.1

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2016)02-228-03

doi: 10.7655/NYDXBNS20160222

冠脉循环时间是指冠脉造影时从推入造影剂开始到冠脉窦显像的时间^[1]。冠脉循环时间与冠心病密切相关,是冠脉瞬时血流测量的一个重要参数^[1]。目前有很多预测冠脉循环时间的技术,包括冠脉造影、计算机断层扫描血管造影和心肌声学造影等。但这些技术会受某些方面的限制,如潜在的不利影响、技术、可行性或经济成本等。目前尚没有简单易行的方法来评估冠脉循环时间。以往研究表明,作为一种无创、经济且方便易行的临床技术,经胸多普勒超声心动图可用来监测冠状静脉窦的血流变化(包括冠状静脉窦充盈时间、冠状静脉窦内径、速度时间积分、左心室灌注血流和冠状静脉窦血流)^[2-5]。本研究旨在探讨每心动周期的冠状静脉窦充盈时间以评估冠脉循环时间的可行性。

1 对象和方法

1.1 对象

入选本院心内科疑似冠心病患者共 110 例,均行冠脉造影检查,根据造影结果将研究对象分为 2 组,对照组为造影结果正常,共 54 例,病例组为冠脉至少有 1 处狭窄 $>50\%$,共 56 例。所有研究对象均为窦性心律、左右室收缩功能正常,并排除高血压病、先天性心脏病、心脏瓣膜病、心肌病、糖尿病。

1.2 方法

1.2.1 经胸多普勒超声心动图检查

本研究使用美国飞利浦 iE33 超声仪, S5-1 超声探头,采用二维及多普勒方法测量冠状静脉窦血流。首先在胸骨旁右室流入道切面上找到冠状静脉窦开口;取样容积位于距冠状静脉窦开口 1 cm 处,然后略旋转探头(多普勒超声波束和管腔之间的角度 $<30^\circ$),从而获得最佳的多普勒血流信号,并记录。冠状静脉窦充盈时间为多普勒频谱从起始到结束的距离(图 1),并取 3 次测量的平均值。

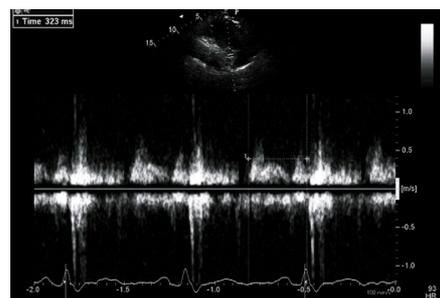


图 1 超声心动图测量冠状静脉窦充盈时间

1.2.2 冠脉造影检查

做完超声心动图 24 h 内,每个研究对象均采用贾金斯^[6]标准方法,以 25 帧/s 的速率经桡动脉穿刺行冠脉造影术。左冠以 2 mL/s 的速度推入 7 mL 造影剂,冠脉的狭窄程度由软件对造影结果进行分析,根据得出的冠脉狭窄程度分为冠心病组(有任一血管的狭窄程度 $>50\%$)和对照组(任一血管的狭窄程度均 $<50\%$)。

左冠和右冠造影均至少做左前斜位和右前斜位两个体位。测量造影剂注入冠状动脉左主干开口时(第 1 帧计数)到造影剂注入冠状静脉窦开口(最后一帧计数)之间帧数的差值,从而计算冠脉循环时间。也就是说,冠脉循环时间 (s)=(最后一帧计数-第 1 帧计数)/25^[1,7],并取 3 次测量的平均值。

通过在相同研究环境下对 30 个研究对象进行重复测量(间隔 5 d)来评估研究对象的组间差异,组内差异采用双盲方式进行评估,测量结果为两组之间的差值,除以平均测量值。

1.3 统计学方法

SPSS16.0 软件分析统计结果。数据以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间及组内差异均采用配对 *t* 检验,冠状静脉窦充盈时间和冠脉循环时间之间的相关关系采用 Pearson 相关分析,绘制 ROC 曲线描述预测冠脉循环时间(>5 s)延迟的冠状静脉窦充盈时间的临界值和有效参数。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

除了舒张压和脉压有差异外,两组研究对象在高血压、糖尿病、冠心病病史,以及年龄、性别、体表面积(BSA)、心率、血压、心功能等并没有显著差异(表 1)。

与对照组相比,冠心病组的冠状静脉窦充盈时间和冠脉循环时间均明显延长(表 2),冠状静脉窦充盈时间和冠脉循环时间呈显著正相关 ($r=0.843$,95% CI:0.773~0.892, $P < 0.000 1$),并表现出一种直线相

表 1 对照组和冠心病组的基本临床特征 [n(%)]

| 基本特征 | 对照组 | 冠心病组 | P 值 |
|----------------------|---------------|---------------|------|
| 年龄(岁) | 54.5 ± 11.3 | 57.5 ± 11.5 | 0.96 |
| 男[n(%)] | 26(56) | 27(58) | 0.74 |
| BSA(m ²) | 1.82 ± 0.13 | 1.79 ± 0.65 | 0.56 |
| 心率(次/min) | 73.52 ± 11.44 | 73.11 ± 10.97 | 0.44 |
| 收缩压(mmHg) | 113.00 ± 6.66 | 118.95 ± 9.26 | 0.37 |
| 舒张压(mmHg) | 76.25 ± 4.96 | 75.66 ± 10.57 | 0.19 |
| 脉压(mmHg) | 37.23 ± 5.75 | 43.28 ± 9.63 | 0.03 |
| 糖尿病[n(%)] | 0(0) | 0(0) | 0.94 |
| 高血压[n(%)] | 0(0) | 0(0) | 0.98 |
| 血脂异常[n(%)] | 6(13.3) | 8(17.3) | 0.16 |
| 吸烟[n(%)] | 18(39.1) | 19(41.3) | 0.85 |
| 冠心病家族史[n(%)] | 2(4.3) | 3(6.5) | 0.11 |
| 右房压(mmHg) | 3.95 ± 1.33 | 4.11 ± 3.29 | 0.17 |
| LVEDP(mmHg) | 7.46 ± 2.75 | 7.65 ± 3.03 | 0.25 |
| LVEF(%) | 69.34 ± 9.26 | 68.57 ± 10.02 | 0.67 |

BSA:体表面积;LVEDP:左室收缩末期压;LVEF:左室收缩功能。

关关系,以冠状静脉窦充盈时间作为横坐标,冠脉循环时间作为纵坐标,得出的直线方程为:冠脉循环时间=7.57×冠状静脉窦充盈时间+1.06(图 2)。

表 2 对照组和冠心病组的冠状静脉窦充盈时间与冠脉循环时间

| 项目 | 对照组 | 冠心病组 | P 值 |
|-----------|-------------|-------------|-------|
| 冠状静脉窦充盈时间 | 0.34 ± 0.08 | 0.43 ± 0.10 | <0.05 |
| 冠脉循环时间 | 4.41 ± 0.82 | 5.42 ± 1.13 | <0.05 |

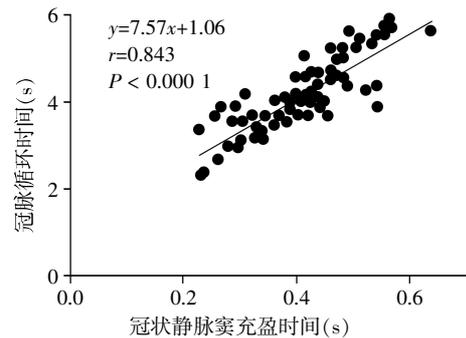


图 2 冠状静脉窦充盈时间和冠脉循环时间相关关系散点图

以>5 s 作为冠脉循环时间正常与否的诊断标准,使用冠状静脉窦充盈时间评估冠脉循环时间的 ROC 曲线下面积为 0.915(95%CI:0.854~0.976,图 3)。其敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值、临界值(>0.418 s)的准确度分别为 93.2%、87.9%、91.9%、89.7% 和 90.5%。

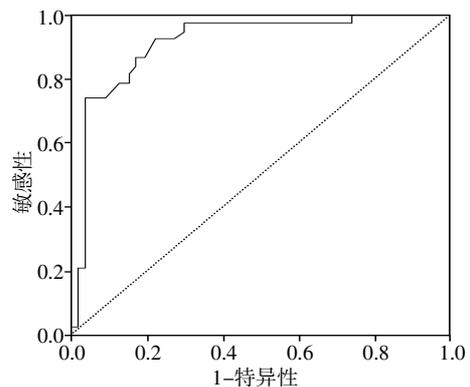


图 3 冠状静脉窦充盈时间评估冠脉循环时间的 ROC 曲线

3 讨 论

本研究结果表明,超声心动图是一种评估冠脉循环时间的有效检查方法。本研究中的冠脉循环时间为 5 s,与前人的研究结果一致^[1]。

为了测量冠脉循环时间,一般采用冠脉造影这种有创的检查方法。与之相比,超声心动图无创、方便、经济且易于重复操作。在超声心动图条件下,冠状静脉窦充盈时间可在胸骨旁右室流入

道长轴切面测出,通过这种方法测量出冠脉循环时间可以减轻患者的痛苦、降低手术风险并减少经济负担。

冠脉造影结果显示,造影剂从左主干开口到右心房平均需 6~8 个心动周期,也就表明冠脉循环时间为数个心动周期。由此可看出,冠状静脉窦充盈时间与冠脉循环时间有一定的相关关系。本试验结果表明,冠状静脉窦充盈时间与冠脉循环时间显著相关 ($r > 0.80, P < 0.01$)且为一种正相关关系。ROC 曲线分析结果也进一步证实,冠状静脉窦充盈时间是一个评估冠脉循环时间的可靠指标。

本研究也有一定的局限性:①右房压、左室收缩压、血压以及心血管药物均对冠状静脉窦充盈时间和冠脉循环时间的测量有一定影响。为了消除这些影响,采用配对 t 检验;②由于心电活动的干扰,个别研究对象的冠状静脉窦血流测量比较困难;③样本量偏小可能会造成研究结果的偏倚。但无论如何,冠状静脉窦充盈时间都是一种快速、可靠的评估冠脉循环时间的方法。

[参考文献]

[1] Enge I, Nitter-Hauge S. Left coronary artery contrast tran-

sit time[J]. Br J Radiol, 1975, 48(566): 108-112

[2] Zheng XZ, Yang B, Wu J. Sex-specific assessment of reduced coronary sinus flow in non-hypertensive patients with coronary artery disease at rest[J]. Libyan J Med, 2013, 8: 215-23

[3] Zheng ZX, Ji P, Mao HW, et al. Reduced antegrade flow in the coronary sinus is a predictor of coronary artery stenosis in hypertensive patients[J]. J Ultrasound Med, 2012, 31(1): 7-14

[4] Chang WT, Fisch S, Chen M, et al. Ultrasound based assessment of coronary artery flow and coronary flow reserve using the pressure overload model in mice [J]. J Vis Exp, 2015, 13(1): 98

[5] Abreu JS, Lima JW, Diógenes TC, et al. Coronary flow velocity reserve during dobutamine stress echocardiography [J]. Arq Bras Cardiol, 2014, 102(2): 134-142

[6] Judkins MP. Selective coronary arteriography, I: a percutaneous trans-femoral technic [J]. Radiology, 1967, 89(5): 815-824

[7] Haridasan V, Nandan D, Raju D, et al. Coronary sinus filling time: a novel method to assess microcirculatory function in patients with angina and normal coronaries [J]. Indian Heart J, 2013, 65(2): 142-146

[收稿日期] 2015-03-27

热烈祝贺《南京医科大学(自然科学版)》在第三届中国学术期刊评价中被评为“RCCSE 中国核心学术期刊(A)”! 本次共有 6448 种中文学术期刊参与评价, 经过综合评价后得到期刊相应的等级, 共计 1939 种学术期刊进入核心期刊区。