

左心腔声学造影在诊断冠心病伴室壁瘤中的应用价值

江璐璐 王文婷 黄海韵 柳强维 张志辉 宋治远 郭燕丽

摘要 目的 探讨常规经胸超声心动图(TTE)和左心腔声学造影(LVO)在诊断冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)伴室壁瘤中的应用价值。方法 回顾性分析 101 例经冠状动脉造影证实为冠心病患者的 TTE 和 LVO 检查资料,比较两种检查方法对冠心病伴室壁瘤的检出率、大小及其超声图像特征。结果 101 例冠心病患者中,TTE 检出伴室壁瘤者 12 例(共 12 个),检出率为 11.9%,其中心尖部 7 个,基底部宽度为(16.8±3.6)mm;其他部位 5 个,基底部宽度为(25.4±5.2)mm;LVO 检出伴室壁瘤者 43 例(共 48 个),检出率为 42.6%,其中心尖部 35 个,基底部宽度为(11.7±1.1)mm;其他部位 13 个,基底部宽度为(14.3±6.1)mm,两种方法的检出率和基底部宽度比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。室壁瘤的主要 TTE 特征为:①室壁局部变薄,呈瘤样膨出,其开口的内径大于瘤体内径,瘤体壁与心室壁互为延续;②瘤体收缩期基本无运动或呈反向运动,部分瘤体内可有附壁血栓。室壁瘤的主要 LVO 特征为:造影剂充填于整个左室心腔,能够清晰识别左心系统内膜边界,局部室壁变薄和瘤样膨出,瘤体内充满造影剂,在收缩期呈反向运动或运动明显减弱。其中,功能性室壁瘤的局部室壁可在舒张期恢复正常形态,而解剖性室壁瘤的局部室壁在收缩期和舒张期均可见瘤样膨出。结论 TTE 和 LVO 均可无创检测室壁瘤,对于心尖部室壁瘤和小室壁瘤的诊断,LVO 优于 TTE,具有重要的临床价值。

关键词 超声心动描记术;造影剂;左心腔;室壁瘤;冠状动脉粥样硬化性心脏病

[中图分类号]RR541.4;R540.45

[文献标识码] A

Clinical value of left ventricular opacification in the diagnosis of coronary heart disease with ventricular aneurysm

JIANG Lulu, WANG Wenting, HUANG Haiyun, LIU Qiangwei, ZHANG Zhihui, SONG Zhiyuan, GUO Yanli

Department of Ultrasound, Southwest Hospital, Army Medical University, Chongqing 400038, China

ABSTRACT Objective To evaluate the application value of transthoracic echocardiography(TTE) and left ventricular opacification(LVO) in the diagnosis of coronary heart disease with ventricular aneurysm.**Methods** A total of 101 patients with coronary heart disease were confirmed by coronary angiography were included in this study, their ultrasound image characteristics and the detection rate of ventricular aneurysm were compared by TTE and LVO.**Results** Twelve of 101 patients with coronary heart disease were determined with ventricular aneurysm by TTE(11.9%), 7 in apex whose base width of ventricular aneurysms were (16.8±3.6)mm and 5 in the other part whose base width were (25.4±5.2)mm. 43 patients were determined with ventricular aneurysm by LVO(42.6%), there were 48 ventricular aneurysms, including 35 in apical, whose base width of ventricular aneurysms were (11.7±1.1)mm, and 13 in the other part, whose base width were (14.3±6.1)mm. There were significant difference of detection rate and the base width between two methods(all $P < 0.05$). The main features of ultrasound image of TTE: ① regional ventricle wall was thinned and aneurysmal bulged. The internal diameter of aneurysmal opening was larger than the diameter of aneurysmal body, and aneurysmal wall was connected to ventricular wall. ② Aneurysmal wall showed no movement or paradoxical movement during systole, and mural thrombus was found in some aneurysms. The main features of ultrasound image of LVO: contrast agent was filled in left ventricle, which made left ventricular endocardial border more clearly identified. Regional ventricle wall was thinned and aneurysmal bulged. Aneurysm was filled with contrast agent, which showed reverse movement or decreased movement during systole. Aneurysmal wall of functional ventricular aneurysm could restore to normal morphology during diastole,

基金项目:国家国际科技合作专项项目(2015DFA30920);重庆市科技研发基地建设计划(国际科技合作)项目(cstc2014ghzj110004);第三军医大学西南医院临床创新基金项目(SWH2015LC10)

作者单位:400038 重庆市,陆军军医大学西南医院超声科(江璐璐、王文婷、黄海韵、柳强维、郭燕丽),心血管内科(张志辉、宋治远)

通信作者:郭燕丽, Email: guoyanli71@aliyun.com

while aneurysmal wall of anatomical aneurysm bulged during systolic and diastolic. **Conclusion** TTE and LVO both could detect ventricular aneurysm in noninvasive ways. The diagnosis of ventricular aneurysm in apical and tiny aneurysm by LVO is superior to TTE.

KEY WORDS Echocardiography; Contrast agent; Left ventricular opacification; Ventricular aneurysm; Coronary artery heart disease

室壁瘤是急性心肌梗死后常见并发症之一,其形成后导致左室扩大,收缩力下降,左室舒张末期压力、室壁张力及心肌耗氧量均增加,左室进一步扩张形成恶性循环,最终导致心力衰竭,影响患者的心功能及预后。室壁瘤早期诊断和治疗方式的选择与患者预后密切相关。左心腔声学造影(left ventricular opacification, LVO)是目前获得美国食品药品监督管理局批准且受到国内外指南和专家共识所认可的超声心动图检查技术,其可清晰识别左心系统内膜边界、观察左心腔内细微解剖结构(特别是心尖部和心尖段异常结构的识别)、分析节段性室壁运动。但有关 LVO 在诊断室壁瘤中的临床报道较少,其超声造影图像特征和临床价值需要进一步研究和总结。本研究通过回顾性分析并比较常规经胸超声心动图(transthoracic echocardiography, TTE)和 LVO 检测 101 例冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)患者的声像图资料,总结分析冠心病伴室壁瘤的超声图像特征,旨在探讨 LVO 在其诊断中的应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取 2017 年 1~3 月在我院行冠状动脉造影检查诊断为冠心病的患者 101 例,男 45 例,女 56 例,年龄 29~88 岁,平均(61.34±8.55)岁。其中 88 例有胸痛症状,34 例有陈旧性心肌梗死病史,16 例既往接受过冠状动脉造影检查。入选者均行 TTE 和 LVO 检查,并排除有左心声学造影禁忌症:急性冠状动脉综合征、临床不稳定或近期恶化的心力衰竭、严重的室性心律失常、呼吸衰竭、重度肺动脉高压患者[肺动脉压≥70 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa)]、肺栓塞、成人呼吸窘迫综合征患者、左室射血分数(LVEF)<40%(Simpson 法)者^[1]。患者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1.仪器:使用 Philips iE 33 彩色多普勒超声诊断仪, X5-1 全容积三维探头,频率 1.0~5.0 MHz,用于左心声学造影检查及测量;S5-1 探头,频率 1.0~5.0 MHz,用于二维及 M 型超声心动图检查及测量;配备实时心肌造影成像程序和相关分析软件。造影剂使用 SonoVue(意

大利 Bracco 公司)。

2.TTE 检查:患者取左侧卧位,连接同步心电图,以心电图的 R 波终末和 T 波终末确定心室舒张末期和收缩末期,采集患者心尖四腔心、三腔心及两腔心切面图像,仔细观察心脏形态、室壁运动及异常运动的室壁上有无附壁血栓,精确测量室壁瘤的范围(瘤体的宽度及深度)。室壁瘤的 TTE 诊断标准^[1]:①二维超声心动图可见整个室壁无中断,左室室壁局部变薄,呈瘤样膨出,其开口径大于瘤体内径;②室壁瘤样结构收缩期无运动或呈矛盾运动,部分瘤样结构舒张期亦膨出,瘤体内可有附壁血栓。

3.LVO 检查:将 SonoVue 造影剂与生理盐水按照 1:5 比例配置;抽取 2.0 ml 造影剂配置溶液,选取患者左前臂浅表静脉穿刺,先快速注入 0.5~1.0 ml,然后缓慢注入剩余配置溶液。激活 LVO 模式(机械指数 0.30)^[2],待左室完全均匀浊化后分别采集患者心尖四腔心、三腔心及两腔心切面的图像^[3];然后激活 MCE 模式(机械指数 0.10),在输入造影剂同时,采集连续动态图像,包括:2 个心动周期、随后触发的高能量“闪烁”图像(通常为 3~7 帧,机械指数 0.76)及 15 个心动周期的再灌注图像。仔细观察心脏形态、室壁运动及异常运动的室壁上有无附壁血栓,精确测量室壁瘤的范围(瘤体的宽度和深度)。局部室壁在舒张期可恢复正常形态为功能性室壁瘤,局部室壁在舒张期及收缩期均可见瘤样膨出为解剖性室壁瘤^[4]。

三、统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 t 检验或方差分析;计数资料以率表示,行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、TTE 和 LVO 对冠心病伴室壁瘤的检出情况

101 例冠心病患者中,TTE 检出伴室壁瘤者 12 例,检出率为 11.9%;LVO 检出伴室壁瘤者 43 例,检出率为 42.6%;两种方法的室壁瘤检出率比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。

二、TTE 和 LVO 检测室壁瘤的部位和大小

TTE 检出的 12 例室壁瘤均为单发,其中心尖部 7 个

(58.3%), 基底部宽度为(16.8±3.6)mm; 其他部位 5 个(41.7%), 位于左室下壁基底段、左室侧壁基底段、间隔中段及间隔基底部等部位, 基底部宽度为(25.4±5.2)mm, 见图 1。

LVO 检出的 43 例室壁瘤中, 5 例为多发性室壁瘤, 均为 2 个室壁瘤, 共计 48 个室壁瘤, 其中心尖部 35 个(72.9%), 除 TTE 检出的 7 个外, 另检测出 28 个, 基底部宽度为(11.7±1.1)mm; 其他部位 13 个(27.1%), 除 TTE 检出的 5 个外, 另检测出 8 个, 主要位于左室下壁基底段、左室侧壁基底段、间隔中段和间隔基底部等部位, 基底部宽度为(14.3±6.1)mm。LVO 检出的室壁瘤基底部宽度明显小于 TTE 检出者, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。LVO 检出的 48 个室壁瘤中, 解剖性室壁瘤 13 个, 功能性室壁瘤 35 个。见图 2。

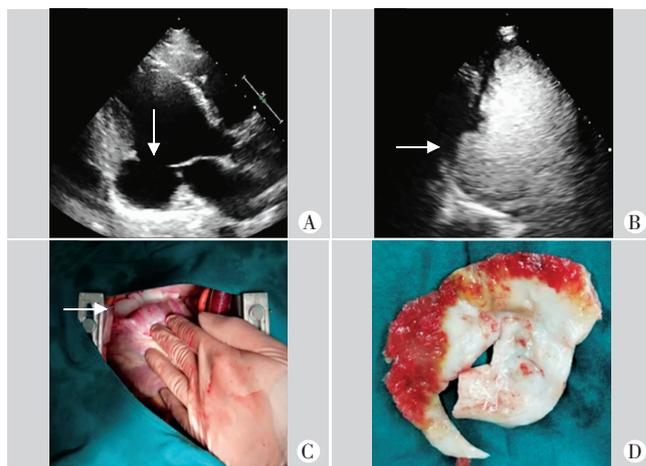
三、TTE 和 LVO 检测室壁瘤伴血栓形成情况

TTE 检出的 12 例室壁瘤患者中, 均未见伴有血栓形成; 而 LVO 检出的 43 例室壁瘤患者中有 7 例伴有血栓, 发生率为 16.6%, 见图 3。

四、室壁瘤的 TTE 和 LVO 的声像图特征

室壁瘤的 TTE 声像图特征为: ①二维超声心动图

可见整个室壁无中断, 左室局部室壁变薄, 呈瘤样膨出, 瘤样膨出的开口径大于瘤体内径, 瘤体与心室壁仍互为延续; ②瘤样结构收缩期无运动或呈反向运动, 舒



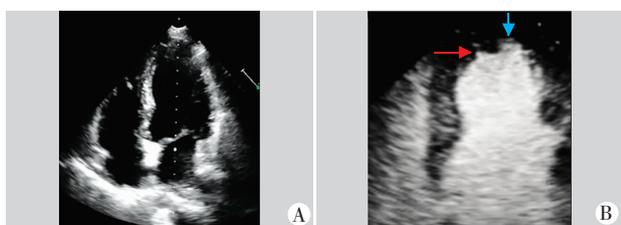
A: TTE 左室长轴切面示后壁和侧壁室壁局部变薄, 向外突出, 运动失常呈反向运动, 室壁瘤大小 54 mm×38 mm; B: LVO 左室三腔心切面示侧壁基底段局部向外膨出, 呈瘤样膨出, 瘤内造影剂充填, 室壁明显变薄; C: 术中探查, 于左室侧壁和后壁靠近膈肌处见室壁明显变薄, 呈白色瘤样突出; D: 手术切除白色纤维样左室瘤样组织。

图 1 冠心病伴室壁瘤 TTE、LVO 及手术图像



A: TTE 示心尖部显示欠清; B: LVO 四腔心切面示舒张末期心尖部局部室壁变薄, 呈瘤样改变, 造影剂充填; C: LVO 四腔心切面示收缩末期心尖部局部室壁变薄, 呈瘤样改变, 瘤内造影剂充填。

图 2 冠心病伴心尖部室壁瘤 TTE 与 LVO 声像图



A: TTE 四腔心切面示心尖部未见明显异常; B: LVO 示心尖部造影剂充盈缺失, 血栓形成(红箭头), 其旁侧心尖部局部变薄, 瘤样膨出, 造影剂充填, 室壁瘤形成(蓝箭头)。

图 3 室壁瘤伴血栓形成声像图

张期亦膨出, 部分瘤体内可有附壁血栓。

室壁瘤的 LVO 声像图特征为: 造影剂充填于整个左室心腔, 左室室壁显示完整清晰, 室壁瘤的局部室壁

变薄, 呈现瘤样膨出, 其在收缩期呈反向运动或运动明显减弱。

讨 论

室壁瘤是冠心病患者常见并发症, 为局部梗死的心肌逐渐被结缔组织而形成的, 在心肌梗死患者中的发生率为 10%~38%, 其形成严重影响左心收缩功能, 易形成血栓, 并可以导致体循环障碍、心律失常的恶性事件^[4]。目前国内外应用的影像方法有超声心动图、X 线心室造影、核素心室造影、MRI 及多排螺旋 CT^[5-6]。其中, TTE 具有无创伤、图像实时动态等优点, 已经成为评估和诊断冠心病心肌梗死后是否合并有室壁瘤的常

用方法。若患者肥胖、肺气多、体位受限等,则可使 TTE 图像上的左室心内膜显示欠清,可能导致漏诊。LVO 技术具有无创伤性、方便快捷、图像实时动态等优点,能提高左心系统心内膜边界的显示率,70%~90%的超声心动图图像不佳可以通过 LVO 技术得到改善,从而更清晰地显示出局部室壁变薄、向外突出的壁瘤形态^[7-8]。前期研究^[9]结果显示,LVO 能明显提高左室心内膜面的显示效果,更容易对冠心病患者室壁运动异常进行评估和诊断。本研究应用 LVO 技术诊断冠心病伴室壁瘤检出率为 42.6%,高于既往文献^[10]报道的冠心病患者室壁瘤发生率,表明 LVO 技术能有效提高冠心病患者室壁瘤的检出率。

由于心尖部心肌组织较其他部位心肌组织薄,且心尖部室壁的心肌由左前降支单支供血,而其他部位是由右冠状动脉和左回旋支的双重血供,单支供血的心肌更易发生心肌梗死,因此心尖部室壁瘤的发生率较高^[11]。TTE 探头靠近左室心尖部时,其声像图常因为超声混响效应、肺气干扰及肥胖等因素显示不清或者显示不全面,使得左室心尖的结构异常难以清晰界定,导致心尖部的室壁瘤易漏诊^[12]。本研究中应用 LVO 检出的 43 例(48 个)室壁瘤中,心尖部 35 个(72.9%),明显高于其他部位的室壁瘤,其他部位检出 13 个,高于 TTE 检出的 5 个(均 $P < 0.05$),证实 LVO 在清晰显示左心腔心尖部细微解剖结构中具有重要的临床价值。同时,本研究结果显示,应用 LVO 技术检出 5 例冠心病患者均伴发 2 个左室室壁瘤,表明 LVO 不仅能够清晰显示和准确评估心尖部室壁瘤,还能准确判断患者是否伴发多发性室壁瘤及除心尖部以外其他部位的室壁瘤。

室壁瘤又包括解剖性和功能性两种^[4],两种室壁瘤的治疗方法和预后有一定的区别,功能性室壁瘤多发生在心肌梗死的早期,只在心脏收缩期向外膨出,心肌缺血改善后即可恢复,大多是坏死心肌与存活心肌并存的结果,室壁变薄不明显和缺乏明确纤维化的瘤样膨大区域。而解剖性室壁瘤则多发生于急性心肌梗死之后,在收缩和舒张两期均呈明显的瘤样膨出,为梗死心肌已完全被纤维组织所取代,常见于较大的室壁瘤,很难自行恢复,需要外科切除室壁瘤^[13]。其中,舒张期是否恢复室壁的正常形态是鉴别诊断功能性和解剖性室壁瘤的主要依据^[14]。本研究中,LVO 所检出的 48 个室壁瘤中,包括 13 个解剖性室壁瘤和 35 个功能性室壁瘤,表明由于 LVO 能清晰显示室壁瘤的形态和收缩与舒张两期的运动状态,为鉴别诊断功能性和解剖性室壁瘤提供了一种有效的检查方法。

冠心病心肌梗死患者形成室壁瘤后,由于心内膜

损伤,局部室壁变薄和反向运动,导致室壁瘤腔内血流瘀滞。特别是心尖部室壁瘤形成时,由于二尖瓣开放时到达心尖部的血流速明显减慢,再加之心肌梗死患者的血液本身呈高凝状态,心尖部室壁瘤易形成血栓。本研究 TTE 检出的 12 例室壁瘤患者中,未见伴有血栓形成;而 LVO 检出的 43 例室壁瘤患者中,有 7 例伴有血栓。分析其原因,TTE 检查时由于心尖圆钝、心腔扩大,心尖显示不清,而 LVO 可更准确显示心尖细微解剖结构,更能准确判断室壁瘤是否合并血栓。

综上所述,由于 LVO 技术能显著提高左心系统心内膜边界的显示率,特别是对于心尖部室壁瘤及左室其他部位的小室壁瘤的显示较 TTE 更佳,在诊断和随访冠心病伴室壁瘤中能发挥更重要的作用。

参考文献

- [1] 袁建军,田军.超声心动图与临床应用[M].郑州:河南医科大学出版社,2000:71.
- [2] Porter TR, Abdelmoneim S, Belcik JT, et al. Guidelines for the cardiac sonographer in the performance of contrast echocardiography: a focused update from the American Society of Echocardiography [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2014, 27(8):797-810.
- [3] Hoffmann R, Barletta G, von Bardeleben S, et al. Analysis of left ventricular volumes and function: a multicenter comparison of cardiac magnetic resonance imaging, cine ventriculography, and unenhanced and contrast-enhanced two-dimensional and three-dimensional echocardiography [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2014, 27(3):292-301.
- [4] 梁韬,梁立华,吴菊芳.室壁瘤的临床影像学检查及其进展[J].广东医学,2011,32(2):268-270.
- [5] Coon PD, Pollard H, Furlong K, et al. Quantification of left ventricular size and function using contrast-enhanced real-time 3D imaging with power modulation: comparison with cardiac MRI [J]. Ultrasound Med Biol, 2012, 38(11):1853-1858.
- [6] 王树春,王海平,张友军.双源 CT 评价左心室室壁瘤的作用[J].中国医疗前沿,2013,8(7):92-94.
- [7] Hwang HJ, Sohn IS, Kim WS, et al. The clinical impact of bedside contrast echocardiography in intensive care settings: a Korean multicenter study [J]. Korean Circ J, 2015, 45(6):486-491.
- [8] 声诺维临床研究协作组.声诺维在心内膜显像及心肌灌注中的效果评价[J].中华内科杂志,2004,43(11):824-827.
- [9] 申斌,郭燕丽,朱平,等.左心腔声学造影在评估冠心病患者室壁节段运动异常中的应用价值[J].第三军医大学学报,2015,37(24):2459-2463.
- [10] 张伟华,张新,罗鸿,等.冠心病合并左心室室壁瘤外科治疗临床分析[J].中华实用诊断与治疗杂志,2015,29(3):253-255.
- [11] Vucicevic D, Lester SJ, Appleton CP, et al. The incremental value of magnetic resonance imaging for identification of apical pouch in patients with apical variant of hypertrophic cardiomyopathy [J]. Echocardiography, 2016, 33(4):572-578.
- [12] Kim DY, Choi JH, Hong GR, et al. Impact of contrast echocardiography

on assessment of ventricular function and clinical diagnosis in routine clinical echocardiography: korean multicenter study [J]. J Cardiovasc Ultrasound, 2017, 25(1):28-33.

based ventricular reconstruction (ECVR) in a patient with ischemic heart failure and an anteroapical aneurysm [J]. Acta Clin Belg, 2015, 70(2):141-144.

[13] Van Praet K, Stockman B, Vanderheyden M, et al. Epicardial catheter-

(收稿日期:2017-07-12)

· 病例报道 ·

Diagnosis of right coronary artery right atrial fistula with right atrium coronary aneurysm by color Doppler ultrasound: a case report

彩色多普勒超声诊断右冠状动脉右房瘘合并右房内冠状动脉瘤 1 例

王 南 任卫东

[中图法分类号]R540.45

[文献标识码] B

患者男, 28 岁, 因心悸于外院超声检查发现右房底部于上腔静脉入口处见 44 mm×41 mm 囊性无回声区。经我院心脏超声心动图检查: 全心大, 右冠状动脉扩张(图 1), 根部宽约 20 mm, 自前向上行走至右房顶部, 进入右房内形成局部较大瘤样回声, 大小约 43 mm×41 mm; CDFI 示主动脉内血流自主动脉右窦经右冠状动脉瘘入右房, 在右房内形成瘤样扩张, 其内形成环状

血流并在其上方可见一破口, 约 7 mm(图 2); 脉冲多普勒于冠状动脉内探及全心动周期高速右冠状动脉至右房分流信号, 分流峰速约 4.2 m/s。超声诊断: 右冠状动脉-右房瘘; 右房内冠状动脉呈瘤样扩张。CTA 检查: 右冠状动脉瘤样扩张, 最大内径 47 mm×46 mm, 瘘口最大横径约 10 mm(图 3)。CTA 诊断: 右优势型冠状动脉; 右冠状动脉扩张, 与右房相连。

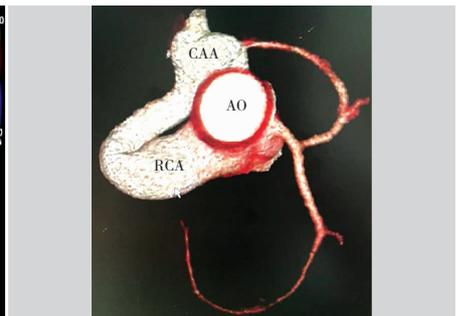
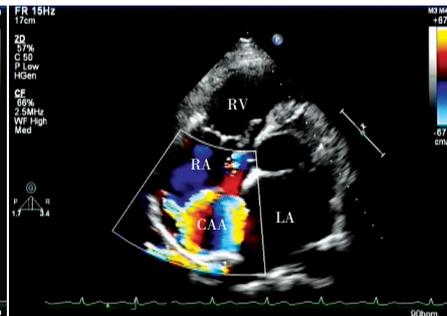


图 1 左室长轴切面示右冠状动脉起始部扩张 (RV: 右室; RCA: 右冠状动脉; AO: 主动脉; LV: 左室; LA: 左房)

图 2 CDFI 示右冠状动脉远端于右房内形成瘤样扩张, 其上可见破口 (RV: 右室; RA: 右房; CAA: 冠状动脉瘤; LA: 左房)

图 3 CTA 示扩张的右冠状动脉与右房相连, 并形成瘤样扩张 (AO: 主动脉; CAA: 冠状动脉瘤; RCA: 右冠状动脉)

讨论: 冠状动脉瘘是罕见的先天性心脏病, 为冠状动脉的主干或其分支与某心腔或血管的异常通道^[1], 病因不明, 大多认为在心脏原始发育的过程中, 心肌窦状间隙逐渐退化变细形成 Thebesion 静脉, 当某种原因导致心肌间小梁部窦状间隙不退化而持续存在时, 即可形成冠状动脉瘘^[2]。本例患者起初因心悸于外院误诊为心脏占位, 原因可能是未找到右房内异常血流的起源, 只有追踪到异常血流的起源和走行才能做出准确诊断。冠状动脉瘘合并冠状动脉瘤极为罕见, 临床表现除出现劳力性呼吸困难和乏力, 还可出现冠状动脉痉挛、冠状动脉瘤破裂、冠状动脉瘤血栓及栓塞。冠状动脉瘤无论是单纯性还是继发于冠状动脉瘘, 一经确诊均需手术治疗。超声可以探测到扩张的冠状

动脉和瘘入部位的环形无回声区; CDFI 可以探测异常血流的起源、走行及瘘入部位, 同时可以观察冠状动脉内径的变化及有无血栓生成及狭窄, 为后续治疗提供可靠依据。

参考文献

- [1] 任卫东, 张玉奇, 舒先红. 心血管畸形胚胎学基础与超声诊断 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 311-312.
- [2] 张存新, 李孝华. 先天性心脏病冠状动脉瘘的诊断及治疗 [J]. 心血管病学进展, 2011, 32(3): 435-438.

(收稿日期: 2017-06-02)