

本文引用: 闫冰. 左心室超声造影与二维超声心动图对心肌致密化不全的诊断价值比较[J]. 新乡医学院学报, 2020, 37(8): 754-757. DOI: 10.7683/xyxyxb.2020.08.012.

# 左心室超声造影与二维超声心动图对心肌致密化不全的诊断价值比较

中图分类号: R542.2 文献标志码: A 文章编号: 1004-7239(2020)08-0754-04

作者简介:闫冰(1980-),女,河南许昌人,学士,副主任医师,研究方向:超声诊断。

(105/418) and 34.17% (150/439) of myocardial segments showed double-layer structure in 2DE and LVO at the end of diastolic phase, respectively; and 22.49% (94/418) and 32.12% (141/439) of myocardial segments showed double-layer structure in 2DE and LVO at the end of systolic phase, respectively. The detection rate of the double-layer structure of myocardial segments in LVO was higher than that in 2DE at the end of systolic and diastolic phase ( $\chi^2 = 8.391, 9.983; P < 0.05$ ). In the 26 patients with NVM, there was no significant difference in the LVEF and the ratio of noncompact myocardium to compact myocardium between 2DE and LVO ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** In the diagnosis of NVM, LVO can obtain more accurate diagnosis results, which is an important supplement to conventional 2DE.

**Key words:** left ventricle; ultrasonography; echocardiography; noncompaction of the ventricular myocardium

心肌致密化不全(noncompaction of the ventricular myocardium, NVM)是一种少见的遗传性心肌病,主要表现为心室内多发突出的肌小梁和深陷其间的隐窝<sup>[1]</sup>。目前, NVM 只能通过形态学来评估,尚无准确统一的诊断标准<sup>[2]</sup>,其诊断主要依赖传统的二维超声心动图(two-dimensional echocardiography, 2DE),但传统的 2DE 对 NVM 的诊断价值十分有限,更多依赖于临床医师的经验判断<sup>[3]</sup>。近年来,超声造影技术的发展为 NVM 的诊断提供了新的检查手段。左心室超声造影(left ventricular opacification, LVO)能提高静息、运动及药物负荷状态下定性评价左心室结构和功能的准确性,还可以对心脏内占位性病变的评价起到有效的补充作用<sup>[4]</sup>。本研究对 LVO 和 2DE 在 NVM 诊断中的效果进行比较,旨在为临床诊断 NVM 提供帮助。

1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2017 年 1 月至 2019 年 12 月于许昌市中心医院经常规 2DE 检查诊断为疑似 NVM 的 38 例患者为研究对象,其中男 22 例,女 16 例;年龄 16~82(44.32±16.14)岁。

**1.2 超声检查及图像采集** 使用 VividE9 彩色多普勒超声诊断仪(美国 GE 公司),选取 M4S 探头。患者取左侧卧位,将图像的焦点和深度调整至最佳,清晰显示出心内膜为止;首先采用常规的二维超声采集左心室短轴、心尖两腔、心尖四腔、心尖三腔、二尖瓣和乳头肌等的切面图像,用于后续的左心室节段分析;然后进行左心室造影,造影时机械指数设置为 0.20,取 1 mL 造影剂溶于 5 mL 生理盐水中配制造影剂,成功显影后再次采集上述指标的切面图像<sup>[5]</sup>。

**1.3 图像分析** 2DE 及 LVO 模式下计算左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF);将左心室心肌分为 17 个节段,该 17 个节段心肌的定性及定量测量分别在 2DE 和 LVO 模式的收缩末期和舒张末期进行。对所有心肌节段( $n = 646$ )的检查结果进行分析:(1)定性判断:能否清晰显示心肌存在双层结构。清晰显示的判定标准为在长轴和短轴切面能呈现该节段存在双层结构。存在双层结构则提示该部位可能有 NVM,不存在双层结构则可以排

除 NVM。(2)定量分析:测量非致密心肌与致密心肌厚度的比值(NC/C),各节段 NC/C 在短轴切面测量,心尖帽处在长轴切面测量。

**1.4 NVM 诊断标准** NVM 诊断采用 JENNI 等<sup>[6]</sup>推荐的超声诊断标准,在得到的图像和患者实际病情中出现下列情况,则可以确诊为 NVM:(1)病变的左心室壁外层为较薄的致密化心肌,内层为较厚的非致密化心肌,呈现典型的双层结构;(2)左心室收缩末期心内膜下非致密化心肌层厚度大于心外膜下致密化心肌层厚度的 2 倍,  $NC/C > 2$ ;(3)左心室内可见粗大肌小梁错综排列及深陷其间的隐窝,呈节段性分布;(4)彩色多普勒在肌小梁隐窝间隙与心室腔之间可见低速血流沟通。

**1.5 统计学处理** 应用 SPSS 25.0 软件进行数据统计与分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两两比较采用独立样本  $t$  检验;计数资料以百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 38 例疑似 NVM 患者 LVO 诊断结果** 38 例 2DE 检查疑似 NVM 患者中,经 LVO 检查 26 例患者确诊为 NVM;3 例患者在影像图中未发现小梁样网状结构;9 例患者  $NC/C < 2$ ,且隐窝不明显,排除 NVM。

**2.2 2DE 和 LVO 图像左心室心肌节段显示情况** 结果见表 1 和表 2。38 例疑似 NVM 患者 646 个心肌节段中,2DE 图像舒张末期和收缩末期心肌节段无法清晰显示率分别为 5.57% (36/646)、5.73% (37/646),LVO 图像舒张末期和收缩末期心肌节段无法清晰显示率均为 1.55% (10/646),2DE 图像舒张末期和收缩末期心肌节段无法清晰显示率显著高于 LVO 图像,差异有统计学意义( $\chi^2 = 15.238, 16.096, P < 0.05$ )。26 例确诊 NVM 患者的 442 个心肌节段中,2DE 图像舒张末期和收缩末期心肌节段无法清晰显示率均为 5.43% (24/442),LVO 图像舒张末期和收缩末期心肌节段无法清晰显示率均为 0.68% (3/442);2DE 图像舒张末期和收缩末期心肌节段无法清晰显示率均高于 LVO 图像,差异有统计学意义( $\chi^2 = 16.848, 16.848, P < 0.05$ )。

表 1 38 例疑似 NVM 患者心肌节段 2DE 和 LVO 图像显示情况

Tab.1 Display of myocardial segments in 2DE and LVO images of 38 suspected NVM patients

检查方法	n	左心室心肌节段	
		清晰显示/个(%)	未清晰显示/个(%)
2DE			
舒张末期	646	610(94.43)	36(5.57)
收缩末期	646	609(94.27)	37(5.73)
LVO			
舒张末期	646	636(98.45)	10(1.55) <sup>a</sup>
收缩末期	646	636(98.45)	10(1.55) <sup>a</sup>

注:与 2DE 检查比较<sup>a</sup>*P*<0.05。

表 2 26 例确诊 NVM 患者心肌节段 2DE 和 LVO 图像显示情况

Tab.2 Display of myocardial segments in 2DE and LVO images of 26 NVM patients

检查方法	n	左心室心肌节段	
		清晰显示/个(%)	未清晰显示/个(%)
2DE			
舒张末期	442	418(94.57)	24(5.43)
收缩末期	442	418(94.57)	24(5.43)
LVO			
舒张末期	442	439(99.32)	3(0.67) <sup>a</sup>
收缩末期	442	439(99.32)	3(0.67) <sup>a</sup>

注:与 2DE 检查比较<sup>a</sup>*P*<0.05。

**2.3 非致密心肌节段分布情况** 26 例确诊 NVM 患者,在清晰显示的心肌节段中,舒张末期 2DE 发现 25.12% (105/418) 的心肌节段出现双层结构, LVO 发现 34.17% (150/439) 的心肌节段出现双层结构;收缩末期 2DE 发现 22.49% (94/418) 的心肌节段出现双层结构, LVO 发现 32.12% (141/439) 的心肌节段出现双层结构;在舒张末期和收缩末期, LVO 心肌节段双层结构检出率均高于 2DE,差异有统计学意义( $\chi^2=8.391、9.983, P<0.05$ )。26 例 NVM 患者致密化不全心肌节段多出现在心尖段下壁、侧壁和心尖帽,见图 1 和图 2。

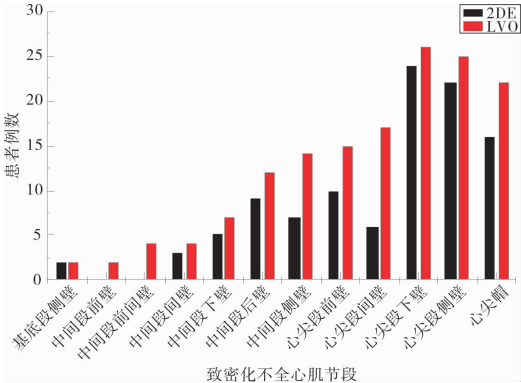


图 1 26 例 NVM 患者舒张末期 2DE 和 LVO 发现致密化不全心肌节段分布

Fig.1 Distribution of non-compact myocardial segments in 2DE and LVO images at the end of diastolic phase in 26 NVM patients

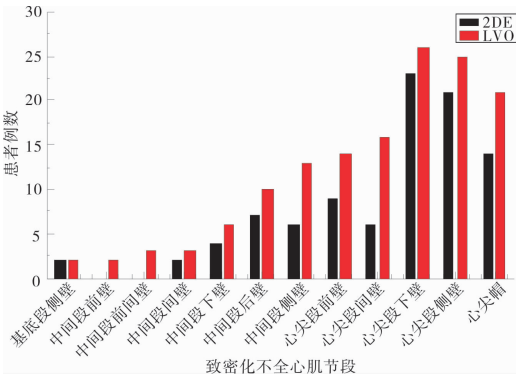


图 2 26 例 NVM 患者收缩末期 2DE 和 LVO 发现致密化不全心肌节段分布

Fig.2 Distribution of non-compact myocardial segments in 2DE and LVO images at the end of diastolic phase in 26 NVM patients

**2.4 2DE 和 LVO 测量的 LVEF 及 NC/C 比较** 结果见表 3。2DE 和 LVO 测量的 26 例 NVM 患者的 LVEF、NC/C 比较差异均无统计学意义(*P*>0.05)。

表 3 2DE 和 LVO 测量的 LVEF 及 NC/C 比较

Tab.3 Comparison of the LVEF and NC/C in 2DE and LVO images

( $\bar{x} \pm s$ )

检查方法	n	LVEF/%	NC/C	
			舒张末期	收缩末期
2DE	26	48.72 ± 14.29	2.75 ± 0.72	2.96 ± 0.64
LVO	26	46.57 ± 15.32	3.28 ± 0.68	3.04 ± 0.69
<i>t</i>		0.362	1.892	0.301
<i>P</i>		>0.05	>0.05	>0.05

3 讨论

NVM 是一种由于胚胎时期正常心内膜发育停滞、心腔内肌小梁异常粗大、小梁间隐窝持续存在所导致的心肌发育异常,病变多累及左心室,属于先天性疾病。近年来,随着临床医师对 NVM 认知的提高、检查手段的多样化,越来越多的 NVM 被诊断。多数 NVM 患者起始症状不明显,容易漏诊、误诊,一旦出现心力衰竭、心律失常和血栓栓塞性疾病等,预后较差。因此,早期诊断并采取积极的治疗措施对改善患者的预后及提高其生活质量具有重要的意义。2DE 是临床筛查左心室 NVM 的首选方法,可排除冠状动脉粥样硬化性心脏病、先天性心脏病、心脏瓣膜病等引起的心内膜面肌小梁增多,但在 2DE 检查过程中容易受近场伪影、肺气和声窗等因素干扰而导致心尖部心内膜图像显示欠佳,常常与心尖部肥厚型心肌病和扩张型心肌病相混淆,造成漏诊、误诊,影响 NVM 的诊断。

LVO 是目前评估心脏功能和心内结构异常性病变的主要检查方法之一,其能有效避免透声条件和分辨率的限制,应用的造影剂由包裹了高分子量气体的微泡构成,因微泡的超声特征与周围的血细

胞和心脏组织有明显差异,产生的背向散射可引发强烈的、与血流量成正比的超声心动信号。造影剂还可以快速通过肺部血管网络到达左心室循环系统,从而显示该区域内血流情况,有效提升超声下左心室内膜影像的清晰度。研究显示,造影剂进入肌小梁间的隐窝中,可清晰显示致密化心肌与非致密化心肌层的厚度比例,明确非致密化心肌与致密化心肌的分界,判断非致密化心肌累及范围,准确测定心功能,提高疾病的诊断特异度,减少疾病的漏诊和误诊<sup>[7]</sup>。本研究结果显示,NVM 常发生在心尖段下壁、侧壁和心尖帽,在舒张末期和收缩末期,2DE 图像心肌节段无法清晰显示率高于 LVO 图像;在清晰显示的心肌节段中,2DE 的心肌节段双层结构检出率低于 LVO,这与有关研究结果基本一致<sup>[8-10]</sup>。对于疑似 NVM 患者,无论在收缩末期或舒张末期,LVO 较 2DE 能更清晰、完整地显示左心室 NVM、左心室相通的肌小梁及其隐窝,更为准确判断非致密化心肌的程度,更清晰地显示致密心肌与内膜的边界,更为敏感地区分致密节段和非致密节段,从而显著提高 NVM 的检出率。

综上所述,对于疑似患有 NVM 的患者,LVO 检查安全、便捷、可靠,与传统的 2DE 相比结果更精确,诊断灵敏度、特异度更高,评价更全面,是 2DE 的有效补充。随着造影剂的不断改进、造影技术的不断发展及定量诊断方法的不断提高,LVO 将在 NVM 的诊断和治疗中发挥更为重要的作用。

参考文献:

[1] 宁红霞,白洋,杨军,等. 左心室超声造影诊断心肌致密化不全的应用价值[J]. 中国超声医学杂志,2018,34(4):363-366.

[2] 王岩. 三维彩色超声心动图联合左心室腔内超声造影对心肌致密化不全患者的诊断价值[J]. 中国实用医刊,2018,45(6):24-27.

[3] 魏立亚,何文,邬冬芳,等. 超声造影在颈动脉疾病诊断中的应用[J]. 临床超声医学杂志,2009,11(6):377-379.

[4] 袁晰. 左室心肌致密化不全的临床表现及心脏超声诊断分析[J]. 中国医药指南,2017,15(14):96-97.

[5] 冯天鹰,何怡华,李治安,等. 应用右心超声造影诊断无顶冠状静脉窦综合征[J]. 生物医学工程与临床,2013,17(4):335-339.

[6] JENNI R,OECHSLIN E,SCHNEIDER J,et al. Echocardiographic and pathoanatomical characteristics of isolated left ventricular non-compaction;a step towards classification as a distinct cardiomyopathy[J]. *Heart*,2001,86(6):666-671.

[7] 朱烨,陈明. 心腔内超声造影对左心室心肌致密化不全肌小梁的定量分析[J]. 中国医学影像学杂志,2014,22(6):405-408.

[8] SILVESTRY F E,COHEN M S,ARMSHY L B,et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of atrial septal defect and patent foramen ovale;from the American Society of Echocardiography and Society for Cardiac Angiography and Interventions[J]. *J Am Soc Echocardiogr*,2015,28(8):910-958.

[9] ZHANG X X,LI Y,QIU L L,et al. Incremental value of contrast echocardiography in the diagnosis of left ventricular noncompopaction[J]. *Front Med*,2016,10(4):499-506.

[10] KRISHNAN S,PAPWORTH D P,FARIVAR R S,et al. Identification of coronary sinus injury by transesophageal echocardiography during placement of a retrograde cardioplegia catheter for minimally invasive cardiac surgery[J]. *Anesth Analg*,2013,116(3):560-562.

( 本文编辑:徐自超 )

( 上接第 753 页 )

[7] 许丹青,杨晋辉. 肝硬化门静脉血栓治疗进展[J]. 中国当代医药,2019,26(5):26-29.

[8] RUSCH R,TRENTMANN J,HUMMITZSCH L,et al. Effectiveness and safety of percutaneous thrombectomy devices;comparison of rotarex and angiojet in a physiological circulation model[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*,2020,59(6):983-989.

[9] 刘恒,崔明哲,李卫校,等. AngioJet 肺动脉血栓清除术中心律失常 5 例及文献回顾[J]. 中华血管外科杂志,2020,5(1):49-52.

[10] WANG S S,YU Z H,WANG H T,et al. Angiojet for patients having contraindication of thrombolysis vs CDT for patients having no contraindication of thrombolysis in treating acute LEDVT;comparison of clinical effect[J]. *J Intervent Radiol*,2019,10(16):1425-1426.

[11] 胡晓钢,金红来,鲁军,等. 经颈静脉肝内门体分流术治疗门静脉血栓形成伴急性消化道大出血效果评价[J]. 介入放射学杂志,2018,27(6):516-520.

[12] 朱军,戴真煜,姚立正,等. AngioJet 药物机械偶联血栓清除术治疗急性下肢深静脉血栓形成[J]. 介入放射学杂志,2017,26(6):518-521.

[13] YERDEL M A,GUNSON B,MIRZA D,et al. Portal vein thrombosis in adults undergoing liver transplantation; risk factors,

screening,management,and outcome[J]. *Transplantation*,2000,69(9):1873-1881.

[14] CYNAMON J,STEIN E G,DYM R J,et al. A new method for aggressive management of deep vein thrombosis;retrospective study of the power pulse technique[J]. *J Vasc Interv Radiol*,2006,17(6):1043-1049.

[15] 袁继丽,刘成海,赵长青. 肝硬化 Child-Pugh 评分的相关因素分析[J]. 临床肝胆病杂志,2011,27(3):270-272.

[16] 梁刚,王智翔,何盟国,等. 早期联合抗凝对脾切断流术后门静脉系统血栓形成的预防效果[J]. 临床医学研究与实践,2019,4(4):5-6,9.

[17] 张瑞. 肝硬化门脉高压症并发血栓形成机制和治疗研究进展[J]. 实用肝脏病杂志,2019,22(6):930-933.

[18] 王剑锋. 经皮肝穿刺门静脉置管溶栓在肝移植术后门静脉血栓性闭塞介入治疗中的应用价值[J]. 中国医师杂志,2016,18(7):1088-1090.

[19] 王海涛,于志海,涂灿,等. TIPS 途径应用 AngioJet 治疗急性弥漫性门静脉血栓形成 9 例临床观察[J]. 介入放射学杂志,2019,28(7):678-681.

[20] 胡利萍,熊静平,努力比亚·阿不都克尤木,等. 肝硬化腹腔积液感染并门静脉血栓形成危险因素及其评估模型预测价值[J]. 中国医药,2019,14(10):1524-1527.

( 本文编辑:徐自超 )