论著

文章编号:1000-5404(2005)21-2180-04

采用定性定量经冠脉超声心肌声学造影对非闭塞性病变心肌灌注水平的探讨

王 红[1],黄 岚[1],宋耀明[1],耿昭华[1],于学军[1],晋 军[1],覃 军[1],赵 刚[1],高云华[2],刘 政[2],杨 丽[2],夏红梅[2]
(第三军医大学新桥医院:[1]全军心血管内科中心,[2]超声诊断科,重庆 400037)

提 要:目的 探讨经冠状动脉超声心肌声学造影(myocardial contrast echocardiography, MCE)评价非完全闭塞性冠状动脉的狭窄程度与心肌灌注水平二者关系时,定性与定量分析方法的特点。**方法** 35例住院患者行选择性冠状动脉造影,检测冠状动脉病变程度;经冠状动脉注射造影剂行实时MCE,采用记分的方式对结果进行视觉定性分析,并由定量分析得到以下参数:造影剂峰值密度(A)、曲线下面积(area under the curve, AUC)、峰值时间(time to peak intensity, TP);利用统计学方法对相应心肌节段的组织灌注情况进行分析。**结果** 35例患者冠状动脉造影正常6例(17%),其余29例(83%)至少有1支血管狭窄≥50%;MCE检测210个心肌节段中有167个(79.6%)获得较满意图像,定性分析从中发现异常心肌灌注节段17个(12.2%),均来自病变组;而定量分析显示,与正常组比较,轻度狭窄组无明显变化,中度狭窄组AUC明显降低($P<0.05$),重度狭窄组A、AUC和TP值均产生显著变化($P<0.05$)。**结论** MCE定性分析能直观检测病变血管所对应心肌的异常灌注状况,而定量分析能更好的反映病变血管与心肌灌注水平的关系。

关键词: 经冠状动脉超声心肌声学造影;冠状动脉造影;非闭塞性冠状动脉疾病
中图法分类号: R540.45 **文献标识码:** A

Qualitative and quantitative intracoronary myocardial contrast echocardiography in detecting myocardial perfusion level in patients with coronary artery disease with coronary artery partial occlusion

WANG Hong[1], HUANG Lan[1], SONG Yao-ming[1], GENG Shao-hua[1], YU Xue-jun[1], JIN Jun[1], QIN Jun[1], ZHAO Gang[1], GAO Yun-hua[2], LIU Zheng[2], YANG Li[2], XIA Hong-mei[2] ([1]Cardiovascular Disease Research Center, [2]Department of Ultrasound, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To investigate the different characteristics of qualitative and quantitative intracoronary myocardial contrast echocardiography (MCE) in evaluation of myocardial perfusion level in patients of coronary artery disease with coronary artery partial occlusion. **Methods** A total of 35 patients underwent selective coronary angiography, and then were intracoronarily injected with reagent SonoVue to perform MCE. Qualitative analysis was taken by visual valuing images with score on the segmental myocardial perfusion situation. Then contrast peak intensity (A), time to peak intensity (TP) and area under the curve (AUC) were quantitated with time-intensity curve obtained by equipment attached software. **Results** The results of angiography showed that, out of 35 patients, the coronary artery stenosis of 6 patients were normal (<50%), and that of 29 patients were abnormal (≥50%). MCE produced a total of 210 corresponding myocardial perfusion images. Among them, 167 (79.6%) images were of good quality. The qualitative analysis detected 17 (12.2%) abnormal myocardial perfusion segments. Quantitative analysis results showed that, compared to normal group, the 3 myocardial perfusion parameters did not show significant change in mild abnormal stenosis group, whereas the AUC value markedly decreased ($P<0.05$) in moderate group, and all 3 parameters significantly changed in severe group ($P<0.05$). **Conclusion** Qualitative analysis shows potential in direct visual determination of abnormal myocardial perfusion. Quantitative analysis properly reflects the relationship between stenosis magnitude and abnormality of myocardial perfusion with a relatively high efficiency.

Key words: intracoronary myocardial contrast echocardiography; coronary angiography; non-total occlusion coronary artery disease

作者简介: 王 红(1971-),女,云南省昆明市人,硕士研究生,主治医师,主要从事血管内皮的损伤及修复、冠心病防治方面的研究。电话:(023)68774601
通讯作者: 黄 岚,电话:(023)65204906, E-mail: huanglans@21cn.com
收稿日期: 2005-09-19;**修回日期:** 2005-11-01

心肌组织灌注的检测手段在心血管介入领域快速发展的今天已越来越被重视，超声心肌声学造影（myocardial contrast echocardiography，MCE）为其中的一种超声造影评价方法，MCE 视觉定性分析法在心肌梗死、完全性闭塞病变中可明确梗死范围、检测侧支循环[1,2]。本研究拟经冠状动脉法 MCE，探讨在非完全闭塞性冠状动脉病变中，评价血管病变程度与对应心肌节段灌注关系时使用定性、定量分析方法所具有的特点。

1　材料与方法

1.1　研究对象

选取疑诊及确诊冠状动脉疾病住院患者 35 例；其中男 26 例，女 7 例，年龄 35～68 岁。有冠状动脉完全闭塞者不入选本研究，为避免非冠状动脉病变因素对心肌微循环水平的影响，选取时已排除合并以下疾病的患者：严重心律失常、房颤、肥厚性心肌病、风湿性心脏瓣膜病及严重呼吸道疾病者。

1.2　选择性冠状动脉造影

按 Judkins 法进行多体位选择性冠状动脉造影，并采用国际统一标准，即冠状动脉管腔直径法，来判定冠状动脉狭窄程度；以临近正常血管为参照，狭窄程度以血管直径百分比表示。

1.3　经冠状动脉 MCE

应用百胜 Technos MPX（DU_8）-[ESAOTE]超声仪 CTEI™ 实时造影组织增强成像技术。探头频率 230E，机械指数 0.072，各参数设置在整个试验过程保持不变。声学造影剂声诺维先用 0.9% 生理盐水 5 ml 稀释，注射前抽取 0.2 ml 再以 2 ml 生理盐水稀释，并尽量将液体摇匀，以 1 ml/s 的速度由冠状动脉造影导管分别注射入左主干及右冠状动脉，随后用生理盐水 5 ml 冲管，实施 MCE。选取左心室乳头肌短轴切面，按美国心脏超声协会推荐的左心室 16 节段划分法，本研究涉及的胸骨旁乳头肌短轴切面为其中 6 个心肌节段，分别为前降支供应的 2 个心肌节段，包括前间隔中间段、前壁中间段；回旋支供应的 2 个心肌节段，包括后壁中间段、侧壁中间段；右冠状动脉供应的 2 个心肌节段，包括后间隔、下壁中间段。从推注声学造影剂开始直至心肌显影消失，持续存储 MCE 图像，供脱机分析。全程监测患者动脉血压、心率及全导联体表心电图。

1.4　MCE 图像分析：

1.4.1　定性分析　　参照文献[3]，对局部心肌显影情况以记分的方式进行评价，即灌注区域造影剂均匀分布 =1 分，造影剂显影不均匀或只有心外膜下及灌注区域部分显影 =0.5 分，无造影剂显影 =0 分。其中规定 1 分为基础状态下正常水平心肌灌注。

1.4.2　定量分析　　在相应心肌灌注节段选取需要分析的区域，范围从心外膜到心内膜，避开心外膜边缘高亮度显影层。选取心肌开始显影前两个心动周期的舒张末期为图像分析的第一帧，经超声仪器配套 MCE 图像分析软件得出该节段心肌自显影直至消失的时间-强度曲线，并收集以下参数值：峰值密度（A）、峰值的时间（time to peak intensity，TP）、曲线下面积（area under the curve，AUC），分别反映局部心肌血容量、心肌灌注速度及局部心肌血流量。

1.5　统计学方法

使用统计学软件 SPSS10.0 。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，各组间数值的比较采用方差分析，根据方差齐性，选择使用 Bonferroni 法或 Dunnetts 法进行多组间两两比较。

2　结果

2.1　选择性冠状动脉造影

参照文献[4]，冠状动脉造影显示血管内径狭窄≥50% 判为病变血管；若 3 支血管狭窄均 <50% 的患者判为正常，以其血管为正常对照组。结果显示，35 例患者中血管正常 6 例（17%），共 18 支正常对照血管；其余 29 例（83%）至少有 1 支血管狭窄≥50% ，包括单支病变 13 例（44.8%），双支病变 9 例（31.0%），3 支病变 7 例（24.1%）；病变血管共 52 支，包括前降支 28 支，回旋支 15 支，右冠状动脉 19 支；其中轻度狭窄（50% ～74%）17 支（占 32.7%），中度狭窄（75% ～ 89%）20 支（占 38.5%），重度狭窄（>90%）15 支（占 28.8%）[5]。

2.2　MCE 检查结果

根据实验设计共选取 210 个心肌节段，其中有 43 个由于声窗差、侧方声影或声衰等因素致使图像效果不满意而被剔除；剩余 167 个心肌节段包括正常对照组 28 个，病变组 139 个，其中轻度狭窄组 42 个、中度狭窄组 58 个、重度狭窄组 39 个。观察发现，实施 MCE 过程中，患者心率、平均动脉压均无明显改变，心电图未出现异位心律、加速性室性心律失常或 ST-T 异常改变，无胸闷、胸痛、头痛、恶心、感觉异常等不良反应。

2.3　MCE 定性分析

以心肌显影视觉记分法对 167 个心肌灌注区域进行定性分析，结果见表 1。正常对照组心肌节段灌注状况全部正常（1 分）；病变组 139 个心肌节段中，灌注状况正常 122 个，灌注异常（0、0.5 分）17 个（12.2%），其中中度狭窄组 8 个（13.8%），重度狭窄组 9 个（23.3%），提示大部分心肌节段以定性分析方法未发现异常灌注。冠状动脉造影结果见图 1A、B。MCE 结果见图 1C、D。

表 1　心肌节段灌注状况定性分析结果

Tab 1　Results of MCE qualitative analysis

Perfusion evaluation	Coronary artery stenosis magnitude			
	Normal	Mild	Moderate	Severe
1 Score	28	42	50	30
0 to 0.5 Score	0	0	8	9
Total	28	42	58	39

2.4　MCE 定量分析

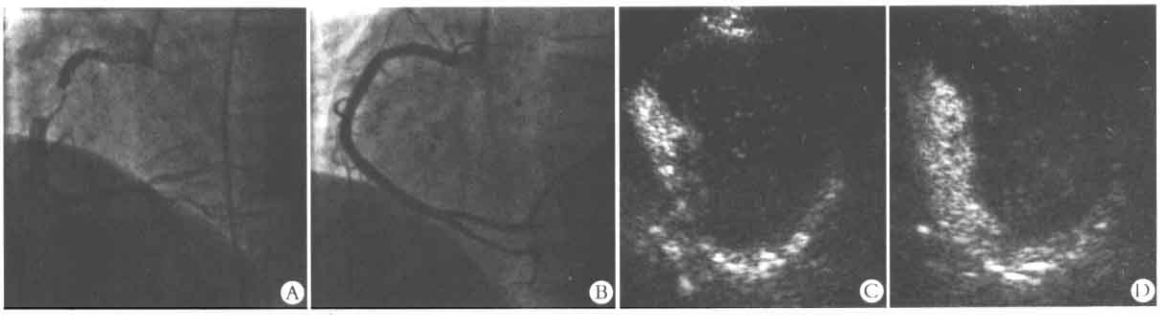
结果见表 2。基础状态下，与正常组比较，轻度狭窄组心肌节段灌注参数无明显变化，中度狭窄组 AUC 明显降低（$P < 0.05$），重度狭窄组 A、AUC 和 TP 值均产生显著变化（$P < 0.05$）。

表 2　冠状动脉对应心肌灌注 MCE 定量分析结果（$\bar{x} \pm s$）

Tab 2　Results of MCE quantitative analysis（$\bar{x} \pm s$）

Perfusion parameters	Coronary artery stenosis magnitude			
	Normal（n=28）	Mild（n=42）	Moderate（n=58）	Severe（n=39）
A	46.86±0.752	44.47±0.48	43.33±0.58	33.69±1.36 *#△
TP（ml/s）	2 493.16±119.55	2 531.00±93.76	2 616.40±83.26	4 200±553.85 *#△
AUC（1/s）	32.70±0.50	31.79±0.30	30.66±0.36 *	27.56±1.15 *#△

*：$P < 0.05$，*vs* normal group；#：$P < 0.05$，*vs* mild group；△：$P < 0.05$，*vs* moderate group



A: Coronary angiography displays severe stenosis in right coronary artery; B: Coronary angiography displays normal right coronary artery; C: At parasternal short-axis view, contrast agent distributed unevenly in corresponding myocardial segment of A1; D: Contrast agent distributed evenly in corresponding myocardial segment of B1

图1 选择性冠状动脉造影及MCE所对应的心肌节段灌注水平

Fig 1 Selective coronary angiography and corresponding myocardial perfusion situation

3 讨论

在对冠状动脉疾病患者的诊断、治疗中是否能准确评价心肌微血管灌注状况对评估预后、制定处理方案有重要意义。MCE为一种通过直接观察微泡声学造影剂在心肌微血管内显影来评价心肌灌注的影像学技术,其方法学及评价效力正不断被各种临床试验所探讨。动物及临床试验已证实,MCE可用于评价心肌灌注,检测心肌血流及心肌血容量[6,7],且与正电子发射计算机断层扫描测定结果相近[8]。故有研究利用该技术探讨节段性心肌显影所反映的心肌灌注水平与血管狭窄严重程度之间的关系[9-11]。

MCE评价心肌灌注水平的方式一般包括两种[7,12,13]:一为定性分析,通过直接观察MCE图像结果,以声学造影剂在局部心肌显影是否均匀及有无缺损来判断心肌灌注水平;二为定量分析,使用MCE图像分析软件对影像进行处理,并得出心肌显影的时间-强度曲线,以特定的参数值,如反映局部心肌血容量的峰值密度(A)、反映心肌灌注速度的峰值时间(TP)、反映局部心肌血流量的曲线下面积(AUC)等,对心肌灌注水平进行分析。

本研究通过经冠状动脉法MCE,对非完全闭塞性不同狭窄程度血管所对应的心肌灌注情况分别进行了定性及定量分析。结果显示,经视觉判断定性分析发现异常心肌灌注节段共为17个,占3个血管病变组总心肌节段数的12.2%;其中轻度狭窄组心肌灌注基本为正常水平,中、重度狭窄组异常灌注的心肌节段数占该组总数的比例分别为13.8%、23.3%,相对较低。而定量分析的结果显示,轻度狭窄组各参数值与正常组接近;中度狭窄组显示出反映心肌血流量的AUC值较正常组有明显降低($P<0.05$);而重度狭窄组中,3个定量参数A、TP、AUC均表现出与正常组有明显改变($P<0.05$)。因此,本研究结果表明,这两种方法各具特点,定性方法简便直观,能快速对心肌灌注正常与否作出判断,但其所呈现的心肌显影情况与血管狭窄程度并非相对应;定量分析需对影像资料做整理、分析,步骤较为繁琐,但可对图像结果做多个参数的量化分析,从而能更进一步反映病变血管心肌灌注水平,在临床及科研工作中有较好的使用价值。

参考文献:

[1] Balcells E, Powers E R, Lepper W, *et al*. Detection of myocardial viability by contrast echocardiography in acute infarction predicts recovery of resting function and contractile reserve[J]. J Am Coll Cardiol, 2003, 41(5): 827-833.

[2] Vernon S M, Camarano G, Kaul S, *et al*. Myocardial contrast echocardiography demonstrates that collateral flow can preserve myocardial function beyond a chronically occluded coronary artery[J]. Am J Cardiol, 1996, 78(8): 958-960.

[3] Ragosta M, Camarano G, Kaul S, *et al*. Microvascular integrity indicates myocellular viability in patients with recent myocardial infarction. New insights using myocardial contrast echocardiography[J]. Circulation, 1994, 89(6): 2562-2569.

[4] Sheikh K H, Bengtson J R, Helmy S, *et al*. Relation of quantitative coronary lesion measurements to the development of exercise-induced ischemia assessed by exercise echocardiography[J]. J Am Coll Cardiol, 1990, 15(5): 1043-1051.

[5] Korosoglou G, da Silva K G Jr, Labadze N, *et al*. Real-time myocardial contrast echocardiography for pharmacologic stress testing: is quantitative estimation of myocardial blood flow reserve necessary[J]? J Am Soc Echocardiogr, 2004, 17(1): 1-9.

[6] Laffitte S, Masugata H, Peters B, *et al*. Comparative value of dobutamine and adenosine stress in the detection of coronary stenosis with myocardial contrast echocardiography[J]. Circulation, 2000, 103(22): 2724-2730.

[7] Peltier M, Vancraeynest D, Pasquet A, *et al*. Assessment of the physiologic significance of coronary disease with dipyridamole real-time myocardial contrast echocardiography. Comparison with technetium-99m sestamibi single-photon emission computed tomography and quantitative coronary angiography[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 43(2): 257-

264.

[8] Ay T, London V, d ¢ Hondt A M, *et al*. Quantification of coronary flow reserve with myocardial contrast echocardiography in humans: comparison with positron emission tomography [J]. Circulation, 2001, 104 (suppl II): II-589.

[9] Galiuto L, May Newman K, Del Balzo U, *et al*. Assessment of coronary stenoses of graded severity by myocardial contrast echocardiography[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2002, 15(3): 197-205.

[10] Agati L, Voci P, Bilotta F, *et al*. Dipyridamole myocardial contrast echocardiography in patients with single-vessel coronary artery disease: perfusion, anatomic, and functional correlates[J]. Am Heart J, 1994, 128(1): 28-35.

[11] Elhendy A, O'Leary E L, Xie F, *et al*. Comparative accuracy of real-time myocardial contrast perfusion imaging and wall motion analysis during dobutamine stress echocardiography for the diagnosis of coronary artery disease[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 44(11): 2185-2190.

[12] Moir S, Haluska B, Leung D, *et al*. Quantitative myocardial contrast echocardiography for prediction of thrombolysis in myocardial infarction flow in acute myocardial infarction[J]. Am J Cardial, 2004, 93(10): 1212-1217.

[13] Fukuda S, Muro T, Hozumi T, *et al*. Physiologic assessment of left anterior descending coronary artery stenosis by quantitative intravenous myocardial contrast echocardiography in humans: comparison with exercise single-photon emission computed tomography[J]. Echocardiography, 2003, 20(6): 519-526.

(编辑 汪勤俭)

文章编号:1000-5404(2005)21-2183-01

个案与短篇

煤矿井下瓦斯突出对人体生化指标的影响

Changes of biochemical indicators when human exposed to gas outburst in coal mines

杨正贵,段宇华,季艳艳 (贵州省盘县盘江煤电集团公司总医院检验科,盘县干沟桥 553536)

煤矿井下瓦斯突出,吸入大量有害气体,对人体各器官直接或间接造成损伤,由于井下瓦斯突出吸入有害气体的文献报道较少,笔者对20例井下瓦斯突出吸入有害气体患者的谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、尿素(Urea)、肌酐(Cr)、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同功酶(CK-MB)、a-羟丁酸脱氢酶(HBDH)、乳酸脱氢酶(LDH)检测,旨在通过这些生化检测结果初步了解肝、肾、心受损情况。

1 材料与方法

1.1 材料

20例井下吸入有害气体患者,男性,年龄23~44岁,平均约34岁,入院经CT、B超和心电图检查未见异常,肝脾淋巴结未扪及。都有头痛、头晕、乏力、恶心、面部皮肤潮红和口唇呈樱桃红色等症状,重者还有呕吐和昏迷史,但无全身强直性痉挛。入院轻重患者主要经高压氧、吸氧、防脑水肿、纠正酸碱中毒、止血及能量支持治疗。

仪器为日本OLYMPUS AU-400全自动生化分析仪,试剂为北京中生北控生物科技股份有限公司,肌酐试剂为日本第一化学药品株式会社。

1.2 方法

仪器用OLYMPUS系统定标液定标,罗氏正常值和异常值质控品作质控在1 s内(正常值质控批号164280,异常质控批号164681)。

20例患者参照1987年黑龙江科学技术出版社《煤矿工人创伤急救手册》,分轻度11例,重度9例,患者平均入院约3 h采静脉血4 ml,以后每隔2 d采静脉血4 ml作上述8项生化检测,患者入院6 d采血4次。轻重两组内同一项目两两成组t检验,组间同天同项目成组t检验。

2 结果

20例患者8个生化项目的4次检测结果见表1。

表1 轻重两组8项生化检测结果比较($\bar{x}\pm s$)

分组	日期(d)	ALT (U/L)	AST (U/L)	Urea (mmol/L)	Cr (μmol/L)	CK (U/L)	CK-MB (U/L)	HBDH (U/L)	LDH (U/L)
轻度	1	23.99±5.98	30.69±9.26	5.01±1.01	84.35±13.08	148.54±56.72	13.51±4.91	180.38±37.44	118.28±19.39
(n=11)	2	26.76±5.36	38.53±9.52	4.21±0.75	78.36±12.49	103.36±37.67	11.28±8.77	165.58±36.31	122.90±22.83
	4	38.96±6.96**▲▲	43.62±12.41*	4.48±0.86	73.09±13.35	92.75±61.80	17.15±6.72	166.73±35.25	114.95±21.97
	6	51.26±6.42**▲▲★★	52.92±8.31**▲▲	4.89±0.81	73.8±10.89	85.81±86.84	18.28±8.35	156.91±33.84	101.56±28.07
重度	1	27.47±5.83◆	37.01±5.78	4.65±0.99	83.56±24.61	202.94±25.56◆	22.92±11.38◆	225.55±54.27◆	136.15±16.19◆
(n=9)	2	35.94±8.06*◆	41.38±8.34	4.21±1.13	73.48±13.64	117.05±25.18**	19.29±14.55	214.05±51.14◆	130.39±35.70
	4	50.58±7.87**▲▲◆◆	43.89±7.75*	4.88±0.77	65.16±16.84	101.65±47.93**	22.09±13.09	223.70±54.10◆	137.19±53.88
	6	86.75±12.93**▲▲★★◆◆	61.36±8.93**▲▲★★◆	5.06±0.79	69.08±12.29	88.15±41.38**	20.16±9.82	187.22±30.80	122.57±30.71

同组内与1 d比较,*:$P<0.05$,**:$P<0.01$;同组内与2 d比较,▲▲:$P<0.01$;同组内与4 d比较,★★:$P<0.01$。轻重两组同天比较,◆:$P<0.05$,◆◆:$P<0.01$

作者简介:杨正贵(1970-),男,贵州省盘县人,主管技师,主要从事检验和输血方面的研究。电话:(0858)3702534,E-mail:yangzhenggui25@hotmail.com

收稿日期:2005-04-04;修回日期:2005-09-08

(下转2186页)