

## 论 著

## 浅表型与深在型MB-MCA形态学特征及载MB-MCA冠状动脉粥样硬化病变对照研究

江苏省常州市武进中医医院放射科  
(江苏 常州 213161)赵林芬 许绍奇 刘兰香  
周雪芳 钱卫东 陈天凤

**【摘要】目的** 探讨浅表型与深在型心肌桥-壁冠状动脉(MB-MCA)形态学特征和对载MB-MCA冠状动脉粥样硬化病变有无差异。**方法** 回顾性分析122例经128层螺旋CT冠状动脉血管成像诊断MB-MCA患者资料,由2名心血管CT诊断医师独立判断MB-MCA的存在,结果一致时诊断为MB-MCA。测量MB厚度、MCA长度及MCA狭窄近端、最窄处、远端管径,计算MCA管腔狭窄程度,记录MB-MCA位置、包绕情况、MCA两端成角情况,并记录MCA本身及其近、远段冠状动脉粥样硬化病变情况。应用t检验和卡方检验分析两型间形态学特征和粥样硬化病变发生率有无统计学差异。**结果** 122例CT冠状动脉成像发现138处MB-MCA,浅表型、深在型各占69.57%(96/138)和30.43%(42/138),MCA平均长度分别为 $22.77 \pm 13.97\text{mm}$ 和 $23.07 \pm 12.40\text{mm}$ ,MCA管径平均狭窄程度分别为 $19.94 \pm 13.64\%$ 和 $26.62 \pm 16.47\%$ ,MCA两端单独或同时成角分别占86.46%和78.57%。两型间MCA管腔狭窄程度比较有统计学差异( $P=0.01, 43 < 0.05$ )。桥近段冠脉较MCA本身和远段冠脉更易发生粥样硬化,有明显统计学差异( $P < 0.05$ ),两型间各节段粥样硬化发生率分别比较无统计学差异( $P > 0.05$ )。**结论** MB-MCA形态学特征与其分型无关,但MCA管腔狭窄与其类型有关,即MCA管腔狭窄程度与MB厚度有关。载MB-MCA冠状动脉近段容易发生粥样硬化,MCA及远段冠脉次之,这一特点亦与其分型无关。

**【关键词】** 心肌桥;壁冠状动脉;冠状动脉粥样硬化病变;多层螺旋CT

**【中图分类号】** R543.3.1; R445.3

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.03.15

通讯作者:赵林芬

## Control Study of Two Types of Myocardial Bridge-mural Coronary Artery: Morphological Characteristics of MB-MCA, the Relationship Between MB-MCA and the Coronary Atherosclerosis

ZHAO Lin-fen, XU Shao-qi, LIU Lan-xiang, et al., Department of Radiology, WJTCM Hospital of Changzhou, 213161

**[Abstract] Objective** To evaluate the differences of between superficial myocardial bridge-mural coronary artery (MB-MCA) and deep MB-MCA with the morphological characteristics of MB-MCA and the incidence of coronary atherosclerosis. **Methods** The images of 122 patients who were diagnosed as MB-MCA by 128-MSCT were analyzed. The length of MCA and thickness of MB and the stenosis rate of MCA were measured and calculated, and situation of MB, encasement form of MCA, adjacent vessel morphology and the distribution of atherosclerosis were observed.  $\chi^2$  test and t test were used to analyze measurement data between the superficial MB-MCA and deep MB-MCA. **Results** 138 sites of MB-MCA were detected in 122 cases. superficial, deep MB-MCA in each accounted for 69.57% (96/138) and 30.43% (42/138), average length of MCA were  $22.77 \pm 13.97\text{mm}$  and  $23.07 \pm 12.40\text{mm}$ , MCA average stenosis degree were  $19.94 \pm 13.64\%$  and  $26.62 \pm 16.47\%$  respectively, alone or at the same time on both ends of the MCA tortuosity accounted for 86.46% and 86.46% respectively. MCA stenosis degree between the two type was statistically significant ( $P=0.0143$ ). The overall prevalence of coronary atherosclerosis of the proximate segment of MB-MCA was 44.2%, which demonstrated significant difference with atherosclerosis of MCA itself and the distal segment, The incidence of atherosclerosis in each segment between two type was no statistical difference ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** MCA stenosis degree is associated with the type of MB-MCA. MB-MCA predisposes to the development of atherosclerosis in its proximate coronary artery, which is unrelated to the type of MB-MCA.

**[Key words]** Myocardial Bridge; Mural Coronary Artery; Coronary Atherosclerosis; Multi-slice Computed Tomography

心肌桥-壁冠状动脉(myocardial bridge-mural coronary artery, MB-MCA)这一复合体是一种常见解剖学变异,分两型:浅表型是指MCA表面并不完全被心肌覆盖,部分由薄层结缔组织、神经和脂肪覆盖;深在型是MCA被心肌纤维完全包绕。CT冠状动脉成像对MB-MCA形态学特征及其与冠状动脉粥样硬化的关系研究较多,但两型间有无差异报道较少,本研究旨在探讨浅表型与深在型MB-MCA形态学特征及载MB-MCA冠状动脉粥样硬化病变有无差异,从而进一步分析MB-MCA临床意义。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 筛选我院2010年4月~2012年1月间经128层螺旋CT冠状动脉血管成像(CTA)证实MB-MCA患者122例。所有患者在检查前均签署“特殊检查知情同意书”。心率 $>70\text{bpm}$ 者于检查前30~60分钟口服倍他乐克25~50mg。

**1.2 螺旋CT扫描参数** 应用 Siemens Definition AS+128层螺旋CT进行冠状动脉成像, 旋转速度0.3s/360°, 管电压120Kv, 有效管电流76mAs/rot, 螺距0.22, 准直0.6mm×128。于检查前1~5min在受检者舌下喷硝酸甘油气雾剂1~2揪。先常规进行冠状动脉钙化积分扫描, 然后经肘前静脉5ml/s流率应用双筒高压注射器注射碘普罗胺(370mg/L)60~80ml, 随后以同样的速率注射生理盐水50ml, 采用bolus tracking 技术对升主动脉强化过程进行监测, 当强化幅度增加100Hu时开始触发扫描。扫描范围自气管隆突下1cm至心脏膈面。受检者屏气时间为5~6s。

**1.3 图像后处理重建** 回顾性心电门控, 以右冠中段层面为参考层面, 应用图像预览软件自0~100%每间隔5%重建一幅图像, 其中选取图像最佳的一幅所对应的R-R间期做图像重建, 重建层厚0.75mm, 重建间隔0.4mm, 重建方式Kernel B26f medium smooth ASA, Window Cardinal。在Syngo工作站将原始图像应用最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)进行图像重建, 以MIP方式显示MCA整体形态, 与该节段血管垂直方向显示MB-MCA横断面。

**1.4 图像评价** 血管1/2以上环周, 但小于整个环周被心肌不完全包绕时, 判断为浅表型; 血管整个环周被心肌纤维包绕时, 判断为深在型。在横断面测量MB厚度, 即动脉外侧管壁到心肌外膜的最大距离(图1-2)。利用Circulation软件调整曲面测量MCA长度及MCA管径, MCA管径包括狭窄近端(MB入口)、最窄处(MB最厚处)、狭窄远端(MB出口)。MCA管腔狭窄程度取最窄处, 与(狭窄

近端+狭窄远端)/2比较。在载MB-MCA冠状动脉全长MIP图像上, 判断MCA两端成角情况, 相对与MCA而言, 当MCA近或远段血管显示平直或平滑弧形, 判断为血管平滑, 出现可测量角度时, 判断为近或(和)远端成角(图3-4)。

**1.5 统计学方法** 采用Stata软件, (1)应用t检验分析浅表型和深在型MCA长度、MCA管腔狭窄程度是否有差异; 当P<0.05时, 有统计学差异。(2)应用卡方检验分析: ①浅表型和深在型MCA两端成角情况构成是否相同; ②138支载MB-MCA冠状动脉及两型载MB-MCA冠状动脉各节段动脉粥样硬化病变发生率之间的差别有无统计学意义; ③138支载MB-MCA冠状动脉及两型载MB-MCA冠状动脉各节段粥样硬化斑块病变构成是否相同, 当P<0.05时, 有统计学意义。

**2 结果**

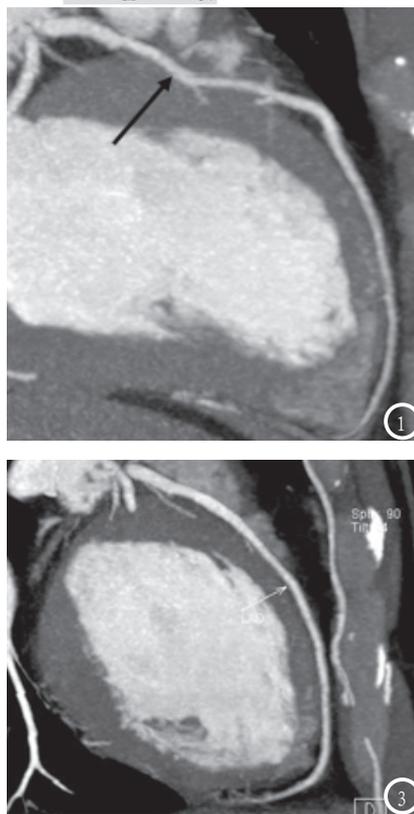
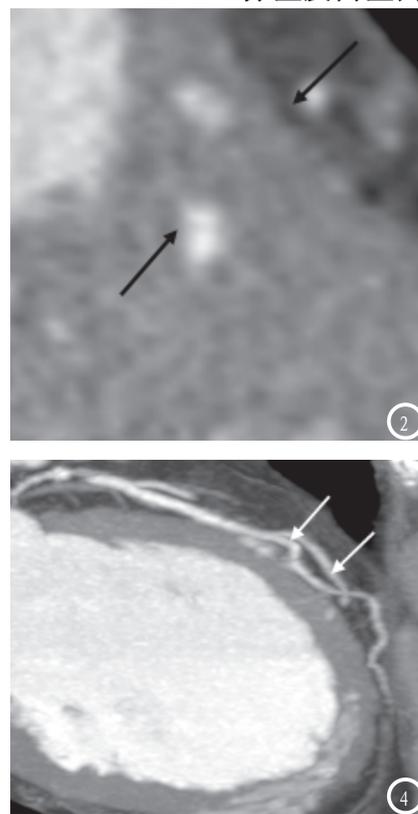


图1-2 MIP显示MB-MCA全程(图1), 在垂直MCA管腔最窄处的横断面测量MB厚度, 即动脉外侧管壁到心肌外膜的最大距离(图2), 即图示两个箭头端间距离。图3-4 MIP显示LAD(1)管腔均匀, 走行平滑自然, 无迂曲(图3); MIP显示MCA两端成角(图4)。

**2.1 MB-MCA位置分布、MB厚度、MCA长度、MCA狭窄程度及MCA两端成角情况** 本组122例患者, 男93例, 女29例, 男/女=3.21/1, 平均年龄57.01±12.02岁(23~86岁)。122例患者发现138处MB-MCA, 其中132处分布于LAD主干, 占95.65%(132/138), 各节段分布情况见表1; 其他部位占4.35%(6/138), OM4处, D1处, RCA1处。其中连续多节段MB23处, 占16.67%(23/138); 不连续多节段MB15处, 占10.87%(15/138)。MB平均厚度为2.39±1.48mm。MCA平均长度为22.86±13.47mm。MCA管径平均狭窄程度为21.98±14.82%(1.54%~67.09%)。138处MCA两端成角者占56.52%(78/138), 近端单独成角者占15.22%(21/138), 远端单独成角者占12.32%(17/138), 平滑者占15.94%(22/138)。

**2.2 MB-MCA分型及两型间**



**形态学特征比较** 浅表型占 69.57% (96/138), 深在型占 30.43% (42/138)。两型MCA长度、MCA管腔狭窄程度见表2, MCA长度比较无统计学差异 ( $P > 0.05$ ), MCA管腔狭窄程度比较有统计学差异 ( $P < 0.05$ )。两型MCA两端成角构成情况见表3, 两型间比较无统计学差异 ( $P = 0.5832 > 0.05$ )。

**2.3 138支载MB-MCA冠状动脉及两型载MB-MCA冠状动脉各节段粥样硬化病变发生率及构成情况**

2.3.1 138支载MB-MCA冠状动脉各节段粥样硬化病变发生率及构成情况: 桥近段冠状动脉粥样硬化病变发生率为

44.2% (61/138), MCA粥样硬化病变发生率为3.6% (5/138), 桥远段冠状动脉粥样硬化病变发生率为4.3% (6/138), 桥近段与MCA、桥远段粥样硬化病变发生率比较均有显著统计学意义 ( $P \leq 0.05$ ), 而MCA与桥远段冠状动脉粥样硬化病变发生率比较无统计意义 ( $P > 0.05$ )。载MB-MCA冠状动脉各节段粥样硬化病变类型情况见表4, 各节段粥样斑块类型构成有统计学差异 ( $P = 0.0415 < 0.05$ )。

2.3.2 两型载MB-MCA冠状动脉各节段粥样硬化病变发生率及构成情况: 浅表型和深在型各节段冠状动脉粥样硬化病变发生率为

如下: 桥近段为45.8% (44/96) 和40.5% (17/42); MCA为2.1% (2/96) 和7.1% (3/42); 桥远段为3.1% (3/96) 和7.1% (3/42); 两型各节段分别比较均无统计学差异 ( $P > 0.05$ )。两型载MB-MCA冠状动脉桥近段粥样硬化病变类型比较无统计学差异 ( $P > 0.05$ )。

**3 讨论**

MB-MCA一般被认为是良性先天性发育异常, 临床表现不明显, 但近年国内外文献报道了许多与MB-MCA相关急性心脏事件<sup>[1-2]</sup>, 这引起人们对其MB-MCA临床意义的再关注。

本组资料检出MB-MCA的位置分布居前三位分别LAD中段、LAD远段、LAD中远段, 与文献报道好发于LAD中段一致<sup>[3]</sup>, 而且可以位于同一支冠脉连续/不连续节段。MB平均厚度为  $2.39 \pm 1.48$ mm, MCA平均长度为  $22.86 \pm 13.47$ mm, 亦与文献报道结果一致。本组MCA管腔平均狭窄程度为  $21.98 \pm 14.82\%$ , 最小狭窄为1.54%, 可能与128层螺旋CT无法克服时间分辨率限制, 以致本组所有数据均在最佳舒张期图像上测量有关<sup>[4]</sup>, 但另一方面验证了Ge等<sup>[5-6]</sup>利用血管内超声研究MB-MCA结果, 即MB对MCA压迫可以持续到舒张中期甚至晚期。浅表型/深在型=2.29, 浅表型多见, 与Ferreira等研究结果一致。

本组资料发现MCA两端单独或同时成角占84.05% (116/138), 提示MB挤压MCA导致载MB-MCA冠状动脉全程形态改变, 即出现MCA与其近、远段血管出现可测量角度, 从而引起血流动力学改变, 但这种形态学改变及MCA长度在浅表型和深在型间无统计学差异, 但两型MCA管腔狭窄程度有统计学差

**表1 132处前降支MB位置分布结果**

位置	近段	近中段*	中段	中远段*	远段	合计
数量 (%)	1 (0.07)	1 (0.07)	69 (50)	22 (15.9)	39 (28.3)	132

注: \* 连续节段

**表2 浅表型和深在型MCA长度与MCA管腔狭窄程度间比较**

	MCA长度 (mm)	MCA管径狭窄程度 (%)
浅表型	$22.77 \pm 13.97$	$19.94 \pm 13.64$
深在型	$23.07 \pm 12.40$	$26.62 \pm 16.47$
P值	0.9029	0.0143

**表3 浅表型和深在型MCA两端成角构成情况**

	近端成角	两端成角	平滑	远端成角	合计
浅表型	16.67% (16/96)	58.33% (56/96)	13.54% (13/96)	11.46% (11/96)	96
深在型	11.90% (5/42)	52.38% (22/42)	21.43% (9/42)	14.29% (6/42)	42
合计	21	78	22	17	138

注: 卡方=1.9481 自由度=3 p值=0.5832

**表4 138支载MB-MCA冠状动脉各节段粥样硬化病变类型**

	软斑块	混合斑块	钙化斑块	合计
桥近段	31.1% (19/61)	36.1% (22/61)	32.8% (20/61)	61
MCA	0	20.0% (1/5)	80% (4/5)	5
桥远段	16.7% (1/6)	0	83.3% (5/6)	6

注: 卡方=9.9392 自由度=4 p值=0.0415

**表5 两型载MB-MCA冠状动脉桥近段粥样硬化斑块病变类型**

	钙化斑块	混合斑块	软斑块	小计
浅表型	16 (36.4%)	14 (31.8%)	14 (31.8)	44
深在型	4 (23.5%)	8 (47.1%)	5 (29.4%)	17
合计	20	22	19	61

注: 卡方=1.4286 自由度=2 p值=0.4895

异,提示MCA管腔狭窄程度可能与MB厚度有关。而MB-MCA特点是在心脏收缩时MB挤压MCA, MCA缩窄甚至闭塞,血流受限,MB越厚、MCA越长,对血流影响越大<sup>[7]</sup>。因此,在形态学上对MB和MCA分别观察,能够较确切地说明这一结构的特征。

本组资料发现载MB-MCA冠状动脉近段冠脉粥样硬化发生率较MCA及其远段高,且MCA与其远段冠脉粥样硬化发生无明显差别,与病理学及流体力学研究结果一致<sup>[8-11]</sup>,这种“保护效应”可能与血流动力学及血管超微结构改变等因素有关。本研究还发现载MB-MCA冠状动脉各节段粥样硬化病变类型有差别,从而指导临床制定诊疗方案。但深在型与浅表型桥近段冠状动脉粥样硬化病变类型无差异,可能与本组资料没有排除如钙质代谢异常等因素有关。由于样本含量少的缘故,MCA及其远段冠脉粥样硬化病变类型未能进行统计学分析。

由于CT空间分辨率的影响,本组资料数据均未能在收缩期图像上测量,因而不能全面评价MB-MCA形态学特征。同时由于样本含量限制,不能评价两型MCA及其远段冠状动脉粥样硬化病变类型。

前降支MB-MCA位置分布特点与其粥样硬化病变好发部位存在部分重叠,而且排除冠心病高危因素,故MB-MCA与冠状动脉粥样硬化关系有待于进一步研究。

### 参考文献

1. Mohiddin SA, Begley D, Shih J, et al. Myocardial bridging does not predict sudden death in children with HCM but is associated with more severe cardiac disease. *J Am Coll Cardiol*, 2000, 36: 2270-2278.
2. Bourassa MG, Butnaru A, Lesperance J, et al. Symptomatic myocardial bridges: overview of ischemic mechanisms and current diagnostic and treatment strategies. *J Am Coll Cardiol*, 2003, 41: 351-359.
3. Kawawa Y, Isikawa Y, Gomi T, et al. Detection of myocardial bridge and evaluation of its anatomical properties by coronary multislice spiral tomography. *Eur J Radiol*, 2006, 61: 130-138.
4. 邓炜,黄益,李耀国,等. 64排双时相冠脉重建在单纯性心肌桥中的临床价值研究. *中国CT和MRI杂志* [J]. 2011, 9(3): 36-37.
5. Ge J, Erbel R, Rupprecht HJ, et al. Comparison of intravascular ultrasound and angiography in the assessment of myocardial bridging. *Circulation*, 1994,

- 89(4): 1725-1732.
6. Ge J, Jeremias A, Rupp A, et al. New signs characteristic of myocardial bridging demonstrated by intracoronary ultrasound and Doppler. *Eur Heart J*, 1999, 20(23): 1707-1716.
7. 杨立,赵林芬,李颖,等. 心肌桥和壁冠状动脉的多层螺旋CT诊断及临床意义. *中华医学杂志* [J]. 2006, 86: 2858-2862.
8. Ishikawa Y, Akasaka Y, Ito K, et al. Significance of anatomical properties of myocardial bridge on atherosclerosis evolution in the left anterior descending coronary artery. *Atherosclerosis*, 2006, 186: 380-389.
9. 张国辉,葛均波,王克强,等. 心肌桥对冠状动脉内皮细胞形态和粥样硬化的作用[J]. *中华心血管病杂志* [J]. 2003, 32: 332-334.
10. 陈尔齐,杨亚安,邢卫星. 对壁冠状动脉血流与形态关系的观察分析. *中国血液流变学杂志* [J]. 2001, 11: 186-188.
11. 林丽红,钟朝辉,胡毅,等. 64层螺旋CT冠状动脉CTA动态容积再现图像辅助诊断心肌桥的临床应用价值. *中国CT和MRI杂志* [J]. 2014, 12(1): 8-10.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2015-02-09

(上接第 35 页)

6. 杨军. 新生儿缺血缺氧性脑病的低辐射剂量CT研究. *中国CT和MRI杂志*, 2010, 8(5): 64-65.
7. 裘洁,肖圣祥. 儿童低剂量CT扫描技术的临床应用进展. *医学综述*, 2010, 16(16): 2500-2502.
8. 孟俊非,范森. 重视CT低剂量研究. *中华放射学杂志*, 2009, 43(7): 679-680.
9. 莫景雄,孙捷,吴惠凤,等. 头部体模扫描试验对成人头颅CT低

- 剂量扫描的优化初探. *放射学实践*, 2011, 26(8): 886-889.
10. Mills DM, Tsai S, Meyer DR, et al. Pediatric ophthalmic computed tomographic scanning and associated cancer risk. *Am J Ophthalmol*, 2006, 142(6): 1046-1053.
11. Zammit-Maempel I, Chadwick CL, Willis SP. Radiation dose to the lens of eye and thyroid gland in paranasal sinus multislice CT. *Br J Radiol*,

- 2003, 76(906): 418-420.
12. Slovis TL. The ALARA concept in pediatric CT: Myth or reality? *Radiology*, 2002, 223(1): 5-6.
13. Brenner D, Eliston C, Hall E, et al. Estimates of risks of radiation, induced fatal cancer from pediatric CT [J]. *AJR*, 2001, 176(2): 289-296.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2015-01-21