

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: 24520121153226

UDC \_\_\_\_\_

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

心肌桥-壁冠状动脉 CT 影像解剖及其与粥样硬化的关系

CT imaging anatomy of myocardial bridge-mural coronary artery and its relationship with atherosclerosis

李菊香

指导教师姓名: 段少银 教授

专 业 名 称: 影像医学与核医学

论文提交日期: 2015 年 04 月

论文答辩时间: 2015 年 05 月

学位授予日期:

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2015 年 5 月

心肌桥—壁冠状动脉C<sub>1</sub>影像解剖及其与粥样硬化的关系

李菊香

指导老师

段少银

教授

厦门大学

## 摘要

**研究背景:** 心肌桥-壁冠状动脉 (MB-MCA) 是一种先天性冠状动脉解剖变异, 一直被认为是种良性病变。一般情况下, 不引起临床症状, 但可能出现心肌缺血、心律失常、心肌梗死及猝死等临床表现。明确 MB-MCA 的形态学特征及其与冠状动脉粥样硬化之间的关系, 为相关疾病的诊断及治疗提供解剖依据。

**目的:** (1) 应用 64 排多层螺旋 CTA 观察并测量 MB-MCA 发生率及其形态学特征; (2) 探讨左前降支心肌桥 (LAD-MB) 与冠状动脉粥样硬化的关系。

**实验方法:** (1) 回顾性分析本院 2013.05-2014.05 期间行冠状动脉 64 排螺旋 CTA 检查数据 912 例 (男性 542 例, 女性 370 例, 年龄范围 23~86 岁, 平均年龄  $58.1 \pm 10.9$  岁)。CT 数据进行容积重现 (VR)、曲面重组 (CPR)、多层平面重组 (MPR) 等技术三维成像, 显示各冠状动脉全程。统计心肌桥的发生率及位置, 测量 MB-MCA 的长度、厚度, 并分析其长度与厚度之间的相关性。(2) LAD-MB 254 例 (完全包绕为 A 组 199 例、不全包绕为 B 组 55 例), 无 MB 569 例 (作为对照为 C 组), 统计冠状动脉硬化斑块发生率、观察 LAD 粥样硬化斑块特点, 相关数据进行统计学  $\chi^2$  检验。

**结果:** (1) 912 例患者中 MB-MCA 发生率为 37.6% (343 例 381 处), 其中单发心肌桥者 307 例。男性发生率 (42.6%) 与女性发生率 (30.3%) 之间存在明显统计学差异 ( $P < 0.05$ )。381 处 MB-MCA 中, 发生于左前降支者 269 处 (70.60%)。不完全型者 99 处 (25.98%), 完全型者 282 处 (74.02%), 其中完全型者平均长度约  $24.34 \pm 13.85$  mm, 平均厚度约  $1.80 \pm 1.15$  mm。MCA 长度与 MB 厚度之间不存在相关性 ( $r = 0.144$ ,  $P = 0.016$ )。(2) LAD-MB 254 例 (269 处), 其中 LAD 中段占 85.9%。A、B、C 组中 LAD、PDA、LCX 粥样硬化发生率分别为 51.8%、47.3%、47.5%; 32.2%、25.5%、28.1%; 29.6%、20%、20.9%; LAD 发生钙斑、软斑、混合斑的例数、钙化积分、软斑面积在 A 组分别为 36、24、43, ( $179.59 \pm 61.98$ )、( $30.48 \pm 15.73$ )  $\text{mm}^2$ ; B 组为 6、9、11, ( $195.57 \pm 76.9$ )、( $22.17 \pm 10.30$ )  $\text{mm}^2$ ; C 组为 124、64、82, ( $168.4 \pm 90.12$ )、( $28.82 \pm 13.84$ )  $\text{mm}^2$ ; 三组间比较均无显著统计学差异 ( $P > 0.05$ )。A 组、B 组在 LAD-MB 近侧、MB 段、MB 远侧硬化发生率分别为 51.8%、

0.5%、4.5%；47.3%、0%、1.8%；组内比较有显著性差异（ $P<0.05$ ），组间无差异（ $P>0.05$ ）。A、B、C组LAD近段、中段、远段硬化发生率分别为44.7%、19.1%、2.5%；36.4%、20%、1.8%；40.2%、26.7%、0.5%；A+B组与C组比较，近段发生率无统计学差异，中段、远段发生率有统计学差异（ $P<0.05$ ）。

**结论：**（1）CT三维成像能很好地显示MB-MCA及其周围组织的空间关系；（2）MB-MCA发生率为37.6%，男性多于女性；（3）MB-MCA左前降支中段多见；（4）MB-MCA以完全型为主，其长度与厚度无明显相关性；（5）LAD-MB的存在既不影响冠状动脉各支（LAD、PDA、LCX）粥样硬化的发生率，也不改变LAD斑块的性质与大小；（6）硬化斑块多见于MB近侧，MB段很少；（7）伴发心肌桥后LAD近段斑块发生率无变化，中段减少，而远段钙化斑块增加。

**关键词：**心肌桥-壁冠状动脉；左前降支；斑块；体层摄影术，X线计算机

## Abstract

**Background:** Myocardial bridge-mural coronary artery (MB-MCA) is a congenital coronary anatomical abnormality, which was generally considered benign. In most cases, MB subjects are clinically silent, but sometimes have clinical signs, such as myocardial ischemia, arrhythmia, myocardial infarction and sudden death. It is helpful to make clear the characteristics of MB-MCA and the correlation with coronary atherosclerosis. These will provide anatomical basis for disease diagnosis and treatment.

**Objective:** (1) To observe and measure the MB-MCA with 64-slice spiral CT angiography. (2) To discuss the correlation between the left anterior descending coronary artery myocardial bridges (LAD-MB) and coronary atherosclerosis.

**Methods:** (1) CTA data of 912 cases (542 male, 370 female, age range 23~86 year, mean age  $58.1 \pm 10.9$  year) from May 2013 to May 2014 in our hospital were analyzed retrospectively. The coronary arteries were shown with the techniques of three-dimensional volume rendering (VR), curved plane reformation (CPR) and multi-planar reformation (MPR) on AW 4.6 workstation. Prevalence and location of MB-MCA were calculated, its length and thickness measured, relativity between length and thickness analyzed. (2) CTA data of 254 cases with LAD-MB (199 cases with complete MB in group A, 55 with incomplete MB in B) and 569 cases without MB (control group C) were analyzed retrospectively. LAD-MB was shown with the techniques of three-dimensional VR, CPR and MPR. The incidences of coronary atherosclerotic plaques were calculated and characteristics of plaques on LAD were observed. The chi-square test was used.

**Results:** (1) In the 912 subjects, 381 sites of MB-MCA were detected in 343 cases (37.6%), of which 307 cases were single. There was significant difference in incidence between male (42.6%) and female (30.3%). 269 sites were located at LAD, 70.6% of 381 sites. 99 sites (25.98%) of MCA were encased partially by MB, 282 sites (74.02%) completely, of which mean length were  $24.34 \pm 13.85$ mm, mean thickness  $1.80 \pm 1.15$ mm. There was no correlation between the length of MCA and the thickness of MB ( $r=0.144$ ,  $P=0.016$ ). (2) 269 sites of LAD-MB were detected in 254

cases, of which 85.9% were located at the mid LAD. Atherosclerosis incidence of LAD, PDA, LCX in A,B,C groups was 51.8%, 47.3%, 47.5%; 32.2%, 25.5%, 28.1%; 29.6%, 20%, 20.9%, respectively. The quantity of calcified plaque, noncalcified, mixed in A, B, C groups was 36, 24, 43; 6, 9, 11; 124, 64, 82; the calcium score and maximum area of noncalcified plaques in A, B, C groups were  $179.59\pm 61.98$ ,  $195.57\pm 76.9$ ,  $168.4\pm 90.12$ ;  $30.48\pm 15.73$  mm<sup>2</sup>,  $22.17\pm 10.30$  mm<sup>2</sup>,  $28.82\pm 13.84$  mm<sup>2</sup>, respectively. The atherosclerosis incidence of LAD proximal-MB, MB, distal-MB in A and B groups was 51.8%, 0.5%, 4.5% and 47.3%、0%、1.8%. There were significant differences in the proximal-MB, MB, distal-MB of LAD, but no difference between group A and B. Atherosclerosis incidence of proximal, middle, distal segment of LAD in group A, B, C were 44.7%,19.1%,2.5%; 36.4%,20%,1.8%; 40.2%,26.7%,0.5%, respectively. There was no significant difference in the proximal segment between group A+B and C, but there was statistical difference in the middle and distal ( $P<0.05$ ).

**Conclusion:** (1) CT 3D-imaging can clearly show the MB-MCA and the relation between myocardium and coronary artery. (2) Incidence of MB-MCA is 37.6%, the male is higher than the female. (3) MB-MCA usually locates at the middle segment of LAD. (4) MB-MCA mainly is the complete type. There is no correlation between the length of MCA and the thickness. (5) LAD-MB would neither influence the atherosclerosis incidence of coronary artery (LAD、PDA、LCX), nor change the characteristics of plaques. (6) Atherosclerotic plaques mostly locate in the proximal segment of MB, hardly in the intramyocardial segment. (7) Incidence of atherosclerosis in patients with LAD-MB does not change on proximal segment of LAD, but it decreases on middle segment, and incidence of calcified plaques on distal segment increases.

**Keywords:** Myocardial bridging-mural coronary artery; Left anterior descending artery; Plaque; Tomography, X-ray computed

## 目 录

<b>中文摘要</b> .....	<b>I</b>
<b>英文摘要</b> .....	<b>III</b>
<b>缩略词表</b> .....	<b>X</b>
<b>前言</b> .....	<b>1</b>
<b>第一部分 心肌桥-壁冠状动脉 CT 影像解剖</b> .....	<b>5</b>
<b>1 材料与方法</b> .....	<b>5</b>
1.1 研究对象.....	5
1.2 材料及设备.....	6
1.3 扫描方法及成像方法.....	6
1.4 图像评价与测量指标.....	8
1.5 统计方法.....	8
<b>2 结果</b> .....	<b>8</b>
2.1 MB-MCA 的检出率.....	9
2.2 MB-MCA 的发生位置.....	9
2.3 MB-MCA 的形态学特征.....	9
<b>3 讨论</b> .....	<b>9</b>
3.1 MB-MCA 的发病机制.....	9
3.2 MB-MCA 的检出率及影像诊断手段.....	10
3.3 MB-MCA 的流行病学及形态学特征.....	13
<b>4 结论</b> .....	<b>14</b>
<b>第二部分 左前降支心肌桥对冠状动脉硬化斑块分布的影响</b> .....	<b>15</b>
<b>1 材料和方法</b> .....	<b>15</b>
1.1 研究对象.....	15
1.2 材料及设备.....	16
1.3 扫描方法及成像方法.....	16
1.4 图像评价与测量指标.....	16
1.5 统计方法.....	17

---

<b>2 结果</b> .....	<b>17</b>
2.1 冠状动脉粥样硬化发生率情况.....	17
2.2 冠状动脉粥样硬化斑块成分情况.....	17
2.3 冠状动脉粥样硬化斑块分布情况.....	18
<b>3 讨论</b> .....	<b>18</b>
3.1 MB-MCA 的临床意义.....	18
3.2 LAD-MB 与冠状动脉粥样硬化的关系.....	20
3.3 本研究的局限性.....	23
3.4 展望.....	23
<b>4 结论</b> .....	<b>23</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>24</b>
<b>致谢</b> .....	<b>31</b>

厦门大学博硕士论文摘要库



## Table of Contents

<b>Abstract in Chinese</b> .....	<b>I</b>
<b>Abstract in English</b> .....	<b>III</b>
<b>Abbreviation</b> .....	<b>X</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Part I CTA imaging anatomical measurements of MB-MCA</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Materials and Methods</b> .....	<b>5</b>
1.1 Materials.....	5
1.2 Equipment.....	6
1.3 Scan method and data processing.....	6
1.4 Image analysis and measurement index .....	8
1.5 Statistical analysis.....	8
<b>2 Result</b> .....	<b>8</b>
2.1 Prevalence of MB-MCA .....	9
2.2 Location of MB-MCA.....	9
2.3 Morphological characteristics of MB-MCA.....	9
<b>3 Discussion</b> .....	<b>9</b>
3.1 Mechanism of MB-MCA.....	9
3.2 Prevalence and imaging modalities of MB-MCA.....	10
3.3 Epidemiology and characteristics of MB-MCA.....	13
<b>4 Conclusion</b> .....	<b>14</b>
<b>Part II Effects of Left anterior descending myocardial bridges on the atherosclerotic plaques of coronary artery</b> .....	<b>15</b>
<b>1 Materials and Methods</b> .....	<b>15</b>
1.1 Materials.....	15
1.2 Equipment.....	16
1.3 Scan method and data processing.....	16
1.4 Image analysis and measurement index .....	16
1.5 Statistical analysis.....	17
<b>2 Result</b> .....	<b>17</b>

2.1 Incidences of atherosclerosis.....	17
2.2 Composition of atherosclerotic plaque.....	17
2.3 Location of atherosclerotic plaque.....	17
<b>3 Discussion.....</b>	<b>18</b>
3.1 Significant of MB-MCA.....	18
3.2 Relationship between LAD-MB and coronary atherosclerosis.....	20
3.3 Shortage of this study.....	23
3.4 Prospects.....	23
<b>4 Conclusion.....</b>	<b>23</b>
<b>Reference.....</b>	<b>24</b>
<b>Acknowledgement.....</b>	<b>31</b>

## 缩略词表

英文缩写	英文名称	中文名称
MSCTA	Multi slice spiral Computed tomography angiography	多排螺旋 CT 血管造影
MSCT	Multi-detector-row spiral Computed tomography	多排螺旋 CT
DSCT	Dual-source computed tomography	双源 CT
MB	Myocardial bridging	心肌桥
MCA	Mural coronary artery	壁冠状动脉
CAG	Coronary angiography	冠状动脉造影
ICD	Intracoronary Doppler ultrasound	冠状动脉内多普勒技术
IVUS	Intravascular ultrasound	血管内超声
MPR	Multiple planar reconstruction	多平面重组
CPR	Cured planar reformation	曲面重建
SSD	Surface shadow display	表面遮盖法
MIP	Maximum intensity projection	最大密度投影法
MinIP	Minimum Intensity Projection	最小强度投影技术
RSD	Ray Sum Display	表面透视显示技术
VE	virtual endoscope	CT 导航仿真内窥镜技术
VR	Volume rendering	容积重建
LAD	Left anterior descending	左前降支
RCA	Right coronary artery	右冠状动脉
LCX	Left circumflex Artery	左回旋支
PDA	Post descending artery	后降支
D	Diagonal branch	对角支
OM	Obtuse marginal branch	钝缘支
CFD	Computational Fluid Dynamics	计算流体力学

## 前言

冠状动脉疾病包括动脉硬化性病变、冠状动脉起源及行程异常等一系列病变，各病变间又相互存在着关联。其中，冠状动脉解剖变异性病变如异常开口、心肌桥等，在人群中的发病率较低，多数无明显临床症状，但是有些冠状动脉变异具有潜在的危险性，如在心脏搏动及心肌舒缩的过程中，可引起冠状动脉管腔的狭窄，可造成不同程度的心血管事件，如心悸、心绞痛、心肌梗死甚至心源性猝死等<sup>[1]</sup>。因此，大家应该重视对冠状动脉变异的早期发现和诊断，这有助于防止心脏不良事件的发生。现如今随着各影像技术手段的日渐先进，其中多层螺旋CT血管造影（Multi slice spiral computed tomography angiography, MSCTA），特别是双源CT(dual-source CT, DSCT)在临床中的日益普及应用，很多冠状动脉变异即使是无症状的患者也能早期被检出。其中心肌桥是最常见的冠状动脉先天性变异，一般认为是在胚胎发育时期冠状动脉异常发育或（及）未能完全发育引起的，其原因不甚明确。正常情况下，冠状动脉主干、主要分支通常走行于心脏表面的心外膜脂肪组织中，当一段冠状动脉被心肌纤维组织所包绕时，该部分心肌束称为心肌桥(myocardial bridging, MB)，被包绕的该段动脉称壁冠状动脉(mural coronary artery, MCA)。

心肌桥-壁冠状动脉是临床较常见的解剖变异，最常发生于冠状动脉左前降支，又以中段多发，其次远段，其他冠脉分支较少见。它可以单发也可多发出现。观察 MB-MCA 除了发生位置外，还有其形态学特征包括长度、厚度等。心肌桥的平均长度尸检结果约 4~40mm，厚度约 1~4mm<sup>[2-3]</sup>，而冠脉 CTA 得出平均长度约 8~50mm，厚度约 1~3mm<sup>[4-5]</sup>。长度与厚度之间是否存在相关性，不同文献报道不同。不同长度、厚度是否造成不同的临床症状，其中的相关性文献报道也不同。

关于心肌桥-壁冠状动脉的检出，有诸多的影像检查手段，如冠状动脉造影、彩色多普勒超声、多层螺旋冠脉 CTA（MSCTA）及核磁共振冠状动脉成像等。而冠状动脉造影（coronary angiography, CAG）一直以来被认为是诊断冠状动脉相关疾病的金标准，它通过注入造影剂可清楚地显示整支左或右冠状动脉的主干

及其分支的血管腔，从而了解血管管腔是否狭窄及狭窄程度，并进一步对病变部位及其范围、严重程度的情况等作出诊断，协助决定治疗方案，包括介入、手术或内科治疗等，还可用来复查及判断疗效，是一种较为安全可靠的有创诊断技术。其诊断心肌桥的标准，即壁冠状动脉在收缩期变得狭窄、模糊或显示不清，而舒张期管径恢复正常或部分恢复，显示清晰，就是所谓的“挤奶效应”。CAG 的优势在于能直观地观察到冠状动脉管径的变化，监测血流动力学及管壁上的钙斑情况，同时，如若发现严重病变时能直接进行介入治疗。但 CAG 能否发现心肌桥受多方面因素影响，除了检查者自身缺乏经验外，包括心肌桥的厚度；心肌桥与壁冠状动脉的相互位置关系；血管活性剂的使用（血管扩张剂可加重收缩期狭窄，舒张剂减轻狭窄程度）；壁冠状动脉近段粥样硬化斑块导致管腔狭窄影响其以远血管充盈；冠脉造影时的有效体位，这些都是影响检出率的原因<sup>[6]</sup>。另外，冠状动脉造影虽能于诊断的同时进行治疗，但毕竟是有创性检查，且不利于随访、研究，限制了对心肌桥的进一步研究。血管内超声（intravascular ultrasound, IVUS）显示心肌桥的特征性征象为“半月征”，即在整個心动周期中都可观察到心外膜组织与壁冠状动脉之间的特征性无回声区，即为心肌桥<sup>[7]</sup>。冠状动脉内多普勒技术（intracoronary Doppler ultrasound, ICD）可以对心肌桥致壁冠状动脉的血流变化进行定量及定性分析，其特征性征象为“指尖样现象”：即舒张早期壁冠状动脉段血流迅速加速，舒张中期血流迅速减速，舒张中晚期流速恒定，形成平台征象<sup>[5]</sup>。此外，IVUS 还可以观察到心肌桥近段血管的逆流现象。应用血管内超声和冠状动脉血管腔内多普勒技术不仅可以辅助诊断心肌桥和壁冠状动脉，还可以直接观察和测量壁冠状动脉及其近侧、远侧的血液流速、管壁压力等，对研究心肌桥有重要的临床价值。但是由于这两项检查均为有创检查，存在一定的风险，费用较高，不利于临床的广泛使用。

而多层螺旋 CT 以其无创性、较高的时间、空间、密度分辨率及强大的后处理技术极大地提高了 MB-MCA 的检出率（可达 5.8%~48.7%）。目前应用于螺旋 CT 的三维成像后处理技术包括：多平面重建技术（MPR）、曲面重建技术（CPR）、遮蔽表面显示技术（SSD）、最大强度投影技术（MIP）、最小强度投影技术（MinIP）、容积再现技术（VR）、表面透视显示技术（Ray Sum Display）以及 CT 导航仿真内窥镜技术（VE）。其中 VR、MPR、CPR 常用于冠脉 CTA 的三维

成像。VR 图像不仅可以显示被观察物的表面形态、而且可根据观察者的需要,显示被观察物内部任意层次的形态,帮助确定病灶与周围重要结构间的位置关系。MPR 可良好地显示组织器官之间复杂的解剖关系,有利于病变的准确定位。CPR 多应用在走行扭曲的血管、颌面骨等图像的后处理。所以合理运用后处理技术能良好地显示心肌桥、冠状动脉管腔、管壁及与心肌之间的空间位置关系<sup>[4-5, 8-11]</sup>,同时可以测量心肌桥的长度、厚度等相关指标,观察各支冠脉的动脉粥样硬化情况。随着现如今螺旋 CT 机的更新换代,尤其是近年来双源 CT 在临床及科研的广泛应用,使心肌桥-壁冠状动脉的检出及研究得到进一步的提高。故本课题利用多层螺旋 CT 的三维影像后处理技术对心肌桥进行影像解剖测量研究。

心肌桥是一种先天性冠状动脉解剖变异,长期以来,被认为是种良性病变。同多数的解剖变异,大多数情况下,不会引起临床症状,但部分患者可能由于血管内血流受影响,会出现不同程度的临床表现,轻者如心电图改变,重者心肌缺血<sup>[12-14]</sup>、心律失常、心肌梗死及猝死<sup>[15-16]</sup>。故关于心肌桥-壁冠状动脉的基础研究一直受到学者们的重视,同时,临床医生及影像科医生也意识到早期诊断及治疗的重要性。MB-MCA 的临床意义主要与以下几方面相关:壁冠状动脉的解剖特性;相关区域心肌缺血的存在;MCA 近侧及远侧载 MB 冠状动脉粥样硬化病变的存在<sup>[17]</sup>。而作者 Nakanishi R<sup>[17]</sup>提出,心肌桥与心肌缺血、梗死的关系有两种机制:其一,心肌桥对冠状动脉的直接压迫;其二,MB 近侧及远侧冠状动脉粥样硬化病变的情况。心肌桥对冠状动脉的直接压迫造成管腔不同程度狭窄,其供血区域血供减少。Noble 等将壁冠状动脉收缩期受压狭窄程度分为三级:一级,狭窄程度 $<50\%$ ;二级,狭窄程度 $50\% \sim 75\%$ ;三级,为 $>75\%$ ,认为壁冠状动脉狭窄程度 $>75\%$ 可能引起心肌缺血等临床症状<sup>[18]</sup>。而其受压迫的狭窄程度与心肌桥的长度和厚度存在一定关系,认为越长越厚的心肌桥其壁冠状动脉管腔受压致狭窄程度越严重<sup>[19-21]</sup>。刘世合等<sup>[22]</sup>应用双源 CT 对壁冠状动脉狭窄程度与心肌桥长度和厚度相关性进行研究,发现壁冠状动脉收缩期的狭窄程度与心肌桥的厚度呈明显相关性( $r=0.675$ ),而与心肌桥的长度无明显相关性。另外,载 MB 冠状动脉粥样硬化情况可能引起管腔狭窄甚至闭塞,导致心肌缺血。而心肌桥-壁冠状动脉与冠状动脉粥样硬化的关系目前仍不明确,故越来越多的学者研究二者间的关系。学者们发现心肌桥对壁冠状动脉具有保护机制,因 MCA 极少发生粥样

硬化病变<sup>[23-24]</sup>，MB 近侧血管较其下、远侧血管更易发生动脉粥样硬化<sup>[25-27]</sup>。这些硬化斑块分布上的改变无论在尸检、冠脉造影还是冠脉 CTA 都得到证实。Loukas 等人<sup>[28]</sup>从免疫组化水平研究 92 例伴发心肌桥的心脏标本时，发现壁冠状动脉部分较 MB 近侧、远侧段血管表达 Ki-67（代表粥样硬化活动）较弱，平滑肌细胞及巨噬细胞数量均较少。而目前关于斑块分布改变其形成机理尚不十分清楚，可能与血流动力学有关。诸多学者从病理学、生物力学等多方面进行探讨、研究。然而，关于心肌桥是否增加或降低整支冠状动脉粥样硬化发生率，是否明确为冠状动脉粥样硬化的危险因素之一，之前的研究中却很少提出。

目前还没有明确针对心肌桥病人的治疗指南。大多数患者无明显临床症状，无需处理。而对于有症状者，治疗措施包括药物治疗、冠脉内支架植入及外科手术治疗等。 $\beta$ 受体阻滞剂及钙拮抗剂是目前治疗心肌桥的有效药物。 $\beta$ 受体阻滞剂能降低心率，减轻心脏收缩力，降低耗氧量，缩短收缩期、延长舒张期及冠脉充盈时间，从而改善冠脉灌注<sup>[17]</sup>。钙离子拮抗剂主要应用于禁忌使用 $\beta$ 受体阻滞剂或合并有冠状动脉痉挛者，它能够降低心肌收缩力，缓解冠状动脉痉挛，从而改善心肌缺血。对于临床症状明显而药物治疗无效的患者，可以采用冠脉内支架植入术。壁冠状动脉明显受压狭窄的病人，支架植入无疑是很有效的治疗策略，但从长远看，远期发生支架再狭窄率较高<sup>[29]</sup>。其原因可能为支架受压变形、支架处冠脉内膜增生等。外科手术治疗的方法主要有心肌松解术、冠脉搭桥术等。前者治疗方法是有效的，但由于冠脉心肌桥段走形是不可预见的，手术易致心室穿孔或室壁瘤等。心肌桥若合并其他需要手术治疗心脏疾病者，壁冠状动脉收缩期狭窄程度 $> 50\%$ 时，可行冠脉搭桥手术治疗。冠脉旁路移植术可以提高心肌桥供血区域的血供，改善远端冠脉灌注，直接纠正了这种先天性解剖变异<sup>[30]</sup>。

本研究的目的在于应用 64 排多层螺旋 CT 观察心肌桥-壁冠状动脉的形态学特征，并探讨 MB-MCA 的检出率及左前降支心肌桥与冠状动脉粥样硬化之间的关系，拟为临床相关疾病诊断、预防心肌缺血、心绞痛或梗死提供理论依据，从而为 MB 的临床干预、用药、治疗方案与原则制定等提供重要的指导意义。

## 第一部分 心肌桥-壁冠状动脉 CT 影像解剖

冠状动脉及其主要分支通常走行于心脏表面的心外膜脂肪组织中,当一段冠状动脉被心肌纤维组织所包绕时,该部分心肌束称为心肌桥(MB),被包绕的该段血管称壁冠状动脉(MCA)。它最初是由 Reyman 于 1737 年在尸体解剖时发现的<sup>[31]</sup>,由 Portmann 和 Iwig 于 1960 年通过冠状动脉血管造影进行描述<sup>[32]</sup>。心肌桥-壁冠状动脉长期以来被认为是种良性病变,大多数情况下,不会引起临床症状,但部分患者可能由于血管内血流受影响,会出现不同程度的心血管临床症状,如胸闷、心肌缺血、心律失常、心肌梗死及猝死等。故近年来越来越多的学者重视对其的研究。冠状动脉造影(CAG)一直以来被认为是诊断心肌桥的金标准,但随着显微外科及医学影像学的进步,应用血管内超声(IVUS)、多普勒技术(ICD)、CT 冠状动脉血管成像(CTA)等先进手段可提高对心肌桥-壁冠状动脉的检出率,可进一步详细、直观得对冠状动脉与心肌桥的空间关系进行观察和研究,有了对心肌桥正常解剖的研究报道。CTA 对心肌桥的影像研究结果与尸检结果相符,且是对活体组织的研究。故本研究拟采用 MSCTA 定性及定量观测心肌桥-壁冠状动脉,为心肌桥相关疾病的诊断提供定量参考依据。

### 1. 材料和方法

#### 1.1 研究对象

2013 年 5 月至 2014 年 5 月因胸闷、心悸及心前区疼痛等,怀疑或临床确诊心脏疾患而来我院行冠状动脉 64 排螺旋 CTA 检查患者作为研究对象,无严重肺部相关疾病,无碘剂过敏等禁忌证,检查前受检查者均签署特殊检查知情同意书,共 989 例,其中男 587 例,女 402 例,年龄 23~86 岁。这组资料中,排除病例包括因冠状动脉支架置入术后复查 42 例,因冠状动脉搭桥术后复查 13 例,因肥厚型心肌病检查 2 例,另外排除因检查过程中运动伪影导致图像显示不够清晰者 20 例,总共 912 例,回顾性分析其原始影像数据并进行三维成像及相关数据测量。

本组 912 例资料中,典型胸痛者 161 例,不典型胸痛者 231 例,胸闷者 304



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.