

论 著

# 64层螺旋CT对急性冠脉综合征患者斑块成分的临床研究\*

1. 山东省青岛中心医院分子影像科  
MR室 (山东 青岛 266042)

2. 山东省青岛中心医院放射科  
(山东 青岛 266042)

3. 山东省青岛中心医院科教科  
(山东 青岛 266042)

刘震<sup>1</sup> 韩金花<sup>2</sup> 张佩娟<sup>3</sup>  
王织<sup>1</sup> 宫若晨<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 研究64层螺旋CT对急性冠脉综合征(ACS)患者斑块成分的临床检测价值。**方法** 选取2013年5月至2015年1月我院收治的冠心病患者84例为研究对象,均进行64层螺旋CT冠脉造影检查、选择性冠状动脉造影检查(SAG)、心电图检查,以SAG结果作为“金标准”,评价64层螺旋CT预测冠状动脉狭窄的敏感度、特异度、准确度,同时根据64层螺旋CT检查结果将其分为ACS组和非ACS组,利用冠脉斑块分析软件对患者斑块成分进行分析,比较两组斑块类型、斑块成分、斑块CT值及延迟扫描后CT值的变化。**结果** 64层螺旋CT预测冠状动脉狭窄的灵敏度为96.83%,特异度为80.95%,准确度为92.86%;斑块成分分析显示两组I型斑块比例比较无显著差异( $P>0.05$ ),两组II型、III型斑块比例比较有显著差异( $P<0.05$ ),ACS组斑块中的脂质成分( $66.74\pm 5.28$ )%较非ACS组高( $P<0.05$ ),ACS组斑块纤维成分( $31.49\pm 1.28$ )%与钙化成分( $4.79\pm 1.28$ )%低于非ACS组( $P<0.05$ );ACS组斑块CT值、延迟扫描后CT值、下降值均较非ACS组低( $P$ 均 $<0.05$ )。**结论** 64层螺旋CT能有效识别ACS患者的斑块形态,鉴别其稳定性,值得在临床推广应用。

**【关键词】** 64层螺旋CT; 急性冠脉综合征; 斑块成分; 临床研究

**【中图分类号】** R541.4

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 国家自然科学基金资助项目(No. 81273878)

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.10.027

通讯作者: 刘震

# Clinical Research on 64 Multi-slice CT to Plaques Composition of Patients with Acute Coronary Syndrome\*

LIU Zhen, HAN Jin-hua, ZHANG Pei-juan, et al., Department of MR Molecular Imaging, Qingdao Central Hospital in Shandong Province, Qingdao 266042, Shandong Province, China

**[Abstract] Objective** To study clinical detection value of 64 multi-slice CT to plaques composition of patients with acute coronary syndrome(ACS). **Methods** 84 patients with coronary heart disease treated in our hospital from May 2013 to January 2015 were selected as the research objects, all patients underwent 64 multi-slice CT coronary angiography examination, selective coronary angiography examination(SAG), electrocardiographic examination, SAG results were served as the gold standard, sensitivity, specificity and accuracy of 64 multi-slice CT in the forecast of coronary artery stenosis were estimated, patients were divided into ACS group and non ACS group according to 64 multi-slice CT inspection results at the same time, coronary plaque analysis software was used to analyze plaques composition, plaques type, plaques composition, plaques CT value, changes of CT value after delayed sweep in the two groups were compared. **Results** Sensitivity of 64 multi-slice CT in the forecast of coronary artery stenosis was 96.83%, specificity was 80.95%, accuracy was 92.86%; plaques composition analysis showed that there was no significant difference in I type plaques proportion in the two groups ( $P>0.05$ ), there was a significant difference in II type and III type plaques proportion in the two groups( $P<0.05$ ), lipid composition of plaques in ACS group ( $66.74\pm 5.28$ )% was significantly higher than non ACS group ( $P<0.05$ ), fiber content ( $31.49\pm 1.28$ )% and calcification composition ( $4.79\pm 1.28$ )% of ACS group were significantly lower than non ACS group( $P<0.05$ ), plaques CT value, CT value after delayed sweep, decreased value of ACS group were significantly lower than non ACS group (all  $P<0.05$ ). **Conclusion** 64 multi-slice CT can identify plaque form of ACS patients effectively, identify its stability, is worth for application in clinical experience.

**[Key words]** 64 Multi-slice CT; Acute Coronary Syndrome; Plaques Composition; Clinical Research

急性冠脉综合征为临床心血管内科常见病、多发病,是冠心病的一种严重类型,本病是冠状动脉不稳定斑块破裂、继发完全或不完全闭塞性血栓所致的一组临床综合征,炎症及细胞外基质代谢在不稳定斑块的发生、演变、破裂过程中扮演重要角色,研究显示斑块坏死成分含量增加及血管壁的扩张性重构预示冠脉病变的易损性增加,进而诱发斑块破裂引起ACS的血管病变,因此在ACS人群中检测斑块并评价其稳定性具有重要意义<sup>[1-2]</sup>。现今,血管内超声为评价斑块的主要手段,但具有有创性、费用高等缺点,且对判别斑块易损性意义较小,64层螺旋CT在一次扫描下不仅可获得冠脉的解剖学结构,而且能获得心脏相关功能学信息,对临床评估患者左室功能,了解患者病情、判断预后、选择治疗方式等具有重要意义,国外已有研究报道冠状动脉CT血管成像对高危险性斑块具有一定预测价值,但64层螺旋CT对ACS患者斑块成分的研究价值在国内报道较少<sup>[3-5]</sup>。本文选取2013年5月至2015年1月我院收治的冠心病患者84例为研究对象,分析64层螺旋CT对ACS患者斑块成分的检测价值,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2013年5月至2015年1月入我院内科治疗的冠心病患者84例为研究对象,均符合美国心脏病协会指南中ACS及冠心病诊断标准,表现为典型的发作性或压榨性胸痛,均经SAG检查、心电图及心肌酶检查等确诊为冠心病,排除标准:(1)合并肾功能不全及左室功能不全者(EF<30%),或伴糖尿病、高血压史;(2)合并严重心律失常、代偿性心功能不全或扩张型心脏病者;(3)近期进行过大大手术、对碘造影剂过敏及无法配合屏气者;(4)入院时同时确诊为恶性肿瘤或感染疾病者。根据64层螺旋CT诊断结果将其分为ACS组和非ACS组各42例,ACS组中男24例,女18例;年龄35~71岁,平均(55.29±1.56)岁,非ACS组中男25例,女17例;年龄36~70岁,平均(55.30±1.55)岁,两组一般资料比较无显著差异(P>0.05),具有可比性。

**1.2 方法** 均进行64层螺旋CT冠脉造影检查、SAG检查、心电图检查。下述为64层螺旋CT冠脉造影检查方法:

**1.2.1 检查前准备:** 检查前禁食4h以上,控制静息心率<70bpm,对心率>70bpm者在检查前给予倍他乐克25~50mg,采用舌下含服法给药,并在扫描前5min舌下含服0.5mg硝酸甘油。

**1.2.2 扫描方法** 患者做胸部正侧位定位相,选择一个与升主动脉根部齐平的层面,于肘正中静脉注入20mL 370mgI/mL造影剂(碘普罗胺),注入速度为4mL/s,后进行预扫描,并测定主动脉根部强化峰值时间,将其作为64层螺旋CT扫描延迟时间。扫描范围:从气管隆突下2cm至心脏膈面

下2cm,于肘正中静脉注入80mL造影剂(造影剂及注入速度同上),按已测定的延迟时间进行延迟扫描,在患者正常吸气一次屏气后进行。扫描参数:选择0.35s螺旋扫描,应用回顾性心电门控,层厚为0.625mm,显示野为250mm,矩阵为512×512,在120kV球管电压、700mA管电流下进行。

**1.2.3 图像处理与后处理:** 将每支冠状动脉横轴位中最清晰、伪影最少的时相作为重建时相,当无法获得最佳图像时扩大预览范围,以10%间隔预览10%~90%R-R间期,重新选择最佳重建时相。获得原始数据后,进行CT图像重建,并将其发送至图像工作站,应用后处理软件对冠状动脉进行MPR处理,遇有斑块采用3D软件分析,并在MPR图像上测量斑块CT值。

**1.3 观察指标** (1)以SAG检查结果为金标准,评价64层螺旋CT预测冠状动脉狭窄(狭窄程度≥50%)的敏感度、特异度、准确度;(2)利用冠脉斑块分析软件对患者斑块数目、类型、成分进行分析,在CPR图像上应用冠脉斑块彩色编码分析软件,设定不同CT值范围代表冠脉管腔及冠脉斑块中不同成分,加以伪彩色显示,其中蓝色(20Hu-60Hu)代表脂质成分,黄色(60-150Hu)为纤维成分,绿色(150-600Hu)为管腔,红色(600-2000Hu)则代表钙化成分,并对狭窄程度≥50%且<100%的斑块按照形态进行分型, I型:表面呈光滑性,且向心或偏心,基底部较宽, II型:基底部较窄或呈尖端角状,有龛影,表面凹凸不平或火山口样, III型:长短不规则,且基底部狭窄;(3)比较两组CT值及延迟扫描后CT值变化,狭窄程度最大管腔中的斑块认为是靶病变斑块,即斑块数

目计算>管腔直径25%,同时也比较非靶病变血管中有斑块患者的CT值,该值以最小CT值的平均值为准。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS19.0软件处理数据,计数资料以%表示,采取 $\chi^2$ 检验,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,行t检验,P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 64层螺旋CT预测冠状动脉狭窄的效能分析** SAG检查结果显示冠状动脉狭窄中阳性有63例,21例呈阴性,64层螺旋CT检查结果:65例为阳性,19例为阴性。见表1。

**2.2 两组斑块数目、成分、类型比较** 均获得供诊断的图像,扫描过程中无并发症,非ACS组共检测到96个斑块,其中I型31例,II型32例,III型33例,ACS组共检测到93个斑块,其中I型28例,II型16例,III型49例,两组I型斑块例数比较无显著差异(P>0.05),ACS组II型比例低于非ACS组,ACS组III型斑块比例较非ACS组高(P<0.05);ACS组斑块中脂质成分较非ACS组高,而其纤维成分、钙化成分低于非ACS组(P<0.05)。见表2。

**2.3 斑块CT值及延迟扫描后CT值变化** 两组致病斑块、非致病斑块的CT值比较有显著差异(P<0.05),20例ACS患者非致病节段形成斑块,致病节段50个斑块CT值为(21±26)HU,非致病节段中52个粥样斑块CT值为(51±27)HU,比较有统计学意义(P<0.05);延迟扫描后,两组致病斑块病变密度下降值比较有显著差异(P<0.05)。ACS组致病节段50个斑块密度下降值为(5±4)HU,非致病节段52个病变下降值

为(12±9)HU, 差异有统计学意义(P<0.05)。见表3。

**2.4 64层螺旋CT检查结果**

ACS患者斑块形态以 I 型、II 型、III 型为主, II 型、III 型斑块与 ACS 发生关系密切, II 型斑块基底部较窄或呈尖端角状, 部分有龛影, 其表面凹凸不平, 呈火山口样病变(图1), III 型斑块表现为长短不规则, 基底部狭窄(图2); 此外 ACS 组致病斑块 CT 下降值明显小于非 ACS 组, ACS 组致病斑块 CT 值下降值亦<非致病节段斑块, 因此冠状动脉不稳定斑块内的新生血管除在斑块的纤维帽及脂质核心内形成外, 亦可在斑块肩部及基底部形成, 可能与斑块在动脉期得到增强有关(见图3、4); 随斑块进展, 血管横截面积随之增加, 称为斑块的血管重构, ACS 组的斑块引起血管正性重构要显著多于非 ACS 组(见图5-8)。

**3 讨论**

ACS 为心血管内科常见病、多发病, 以心肌缺血为共同特征, 研究认为 ACS 发病机制在于粥样斑块破裂或溃疡、血栓形成及管腔狭窄或闭塞, 其预后较稳定型心

绞痛差, 研究发现 ACS 患者 mTOR 活性及 CD71 表达率与斑块不稳定性密切相关, 因此正确评估冠状动脉斑块性质及成分对指导临床治疗冠心病具有重要意义<sup>[6-8]</sup>。冠状动脉造影是评价冠状动脉粥样硬化的常用方法, 临床将其作为评价冠状动脉狭窄的“金标准”,

可很好地显示管腔狭窄数目及狭窄程度, 国外有研究报道冠状动脉 CT 血管造影检出的高风险斑块对预测急性冠状动脉综合征急性胸痛显著狭窄具有较高临床意义, 但无法正确评价斑块负荷、形态与构成成分, 不能精确识别易损斑块<sup>[9-10]</sup>。斑块的稳定性取决

**表1 64层螺旋CT预测冠状动脉狭窄的效能分析**

诊断方法	类型	SAG检查结果		合计
		阳性	阴性	
64层螺旋CT	阳性	61	4	65
	阴性	2	17	19
合计		63	21	84

注: 64层螺旋CT预测冠状动脉狭窄的灵敏度为96.83% (61/63), 特异度为80.95% (17/21), 准确度为92.86% (78/84)

**表2 两组斑块成分、类型比较**

斑块	类型	非ACS组 (n=96)	ACS组 (n=93)	t值或χ <sup>2</sup>	P值
类型	I 型	31	28	0.105	>0.05
	II 型	32	16	6.486	<0.05
	III 型	33	49	6.450	<0.05
成分 (%)	纤维成分	35.40 ± 5.29	31.49 ± 1.28	6.933	<0.05
	脂质成分	54.01 ± 2.96	66.74 ± 5.28	20.528	<0.05
	钙化成分	10.81 ± 1.29	4.79 ± 1.28	32.197	<0.05

**表3 斑块CT值及延迟扫描后CT值变化**

组别	CT值 (HU)	延迟扫描后CT值 (HU)	下降值 (HU)
非ACS组 (n=96)	69 ± 29	53 ± 8	20 ± 4
ACS组 (n=93)	29 ± 24	18 ± 5	8 ± 5
t值	10.31	35.93	18.25
P值	<0.05	<0.05	<0.05

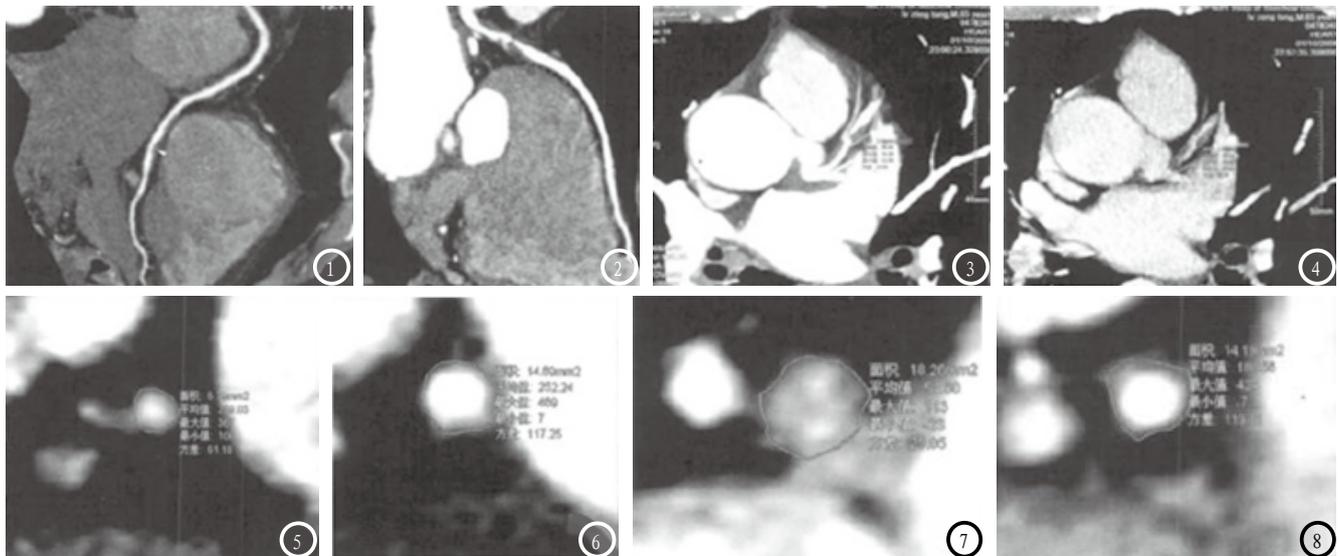


图1示 I 型斑块, 图2示 II 型斑块; 图3为斑块动脉期扫描, 图4为延迟期扫描; 图5为斑块部位管腔面积, 图6为冠状动脉负性重构, 图7为斑块部位管腔面积, 图8示冠状动脉正性重构。

于其组成成分,被钙化后的斑块纤维帽较厚,因而脂质核心小,不会发生严重炎症反应,因此稳定性强而破裂少,当软斑块内部细胞外胆固醇含量高,脂质核心大,覆盖斑块的纤维帽薄,则炎症反应重,因此斑块不稳定容易破裂, Saremi F et al<sup>[11]</sup>评价了CT检查对预测冠状动脉斑块的可能性和局限性,结果显示冠状动脉中动脉粥样硬化斑块的组成大量变化提示斑块破裂或下游缺血性事件,CT可能提供有潜力的冠状动脉斑块表征,随医疗水平不断发展,国内多层螺旋CT技术也在一定程度上有了提高,尤其是64层螺旋CT在显示冠状动脉狭窄程度、了解冠状动脉支架置入术等方面的价值已得到临床证实,但临床应用64层螺旋CT检测ACS患者斑块成分的研究较少<sup>[12]</sup>。

郝菲等<sup>[13]</sup>采用128层螺旋CT对41例稳定型心绞痛(SAP组)及ACS患者进行检查,结构显示SAP组斑块中纤维成分、钙化成分比例较ACS组高,而ACS组脂质成分比例明显高于SAP组,杨晓斌<sup>[14]</sup>的研究结果显示,在靶病变与非靶病变中,ACS组CT值均明显低于非ACS组,差异有统计学意义,在I型、II型斑块中,ACS组斑块的CT值亦较非ACS组低,比较有显著差异,本研究结果显示64层螺旋CT预测冠状动脉狭窄的灵敏度为96.83%,特异度为80.95%,准确度为92.86%;斑块成分分析显示两组I型斑块比例比较无显著差异,而两组II型、III型斑块比例有显著差异,ACS组斑块中的脂质成分较非ACS组高,其纤维成分与钙化成分低于非ACS组,这与上述研究结果相似,因此64层螺旋CT

用于评价冠脉斑块成分,可提示其稳定性,具有预测ACS发生风险的价值,此外本研究亦分析了延迟扫描后两组斑块密度改变值,并比较了ACS致病斑块与非致病节段斑块的CT值,结果发现ACS组CT值下降幅度与非ACS组比较有显著差异,因此推测者可能是因为斑块动脉期增强,或由于不稳定斑块肩部及基底部分得到强化而在容积效应下使测得的CT值高于静脉延迟期。此外64层螺旋CT亦存在局限性,原因在于64层螺旋CT不能细致观察脂质情况,亦无法测量脂质核心大小、纤维帽厚度,易受时间分辨率的影响,形成的伪影无法对斑块成分进行评价,因此有望进一步研究以加深对ACS斑块解剖学特征的观察。

综上,64层螺旋CT对ACS患者斑块成分有较高的检测价值,但仍存在一定局限性,值得临床进一步研究。

### 参考文献

- [1] 王林军. 不同剂量瑞舒伐他汀对急性冠脉综合征患者血清sOx40L、MMP-9的影响[J]. 天津医药, 2014, 42(9): 937-939.
- [2] 张元春, 郑婕舒, 涂伟玲, 等. 应用虚拟组织学-血管内超声对比分析急性冠脉综合征患者病变血管与非病变血管的特点[J]. 中国超声医学杂志, 2013, 29(1): 26-28.
- [3] 罗德谋, 陈竹君, 杨峻青, 等. 血管内超声检测不稳定斑块的现状及进展[J]. 岭南心血管病杂志, 2014, 20(1): 128-131.
- [4] 黄晗, 刘白鹭. 64层螺旋CT评估冠脉狭窄与左心室功能的临床应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(7): 44-46.
- [5] W W, D D, D D. High-risk plaque detected on coronary CT angiography predicts acute coronary syndrome[J]. Journal

of the American College of Cardiology, 2015, 65(8): 862-863.

- [6] 杨辉剑, 钟志安, 魏水生, 等. 非ST段-抬高急性冠脉综合征与稳定型心绞痛的血管内超声斑块虚拟成像特点比较[J]. 岭南心血管病杂志, 2014, 20(4): 501-504.
- [7] 王瑜, 黄雪汝, 林劲, 等. 基于循证护理理念的急性冠脉综合征患者预后生活质量分析[J]. 广东医学, 2016, 37(2): 315-318.
- [8] 张艳, 胡春玲, 刘慧华, 等. 急性冠脉综合征患者mTOR活性及CD71表达率与斑块性质的相关性[J]. 广东药学院学报, 2014, 30(6): 771-775.
- [9] 周华, 王娟, 何晓燕, 等. 血管内超声观察急性冠脉综合征非显著狭窄的病变斑块破裂及形态特点[J]. 重庆医学, 2013, 42(17): 1943-1945, 1948.
- [10] Puchner SB, Liu T, Mayrhofer T, et al. High-risk plaque detected on coronary CT angiography predicts acute coronary syndromes independent of significant stenosis in acute chest pain: results from the ROMICAT-II trial[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2014, 64(7): 684-692.
- [11] Saremi F, Achenbach S. Coronary plaque characterization using CT[J]. American journal of roentgenology, 2015, 204(3): W249-W260.
- [12] 曾苗雨, 易旦冰, 陈晓亮, 等. 64层螺旋CT冠脉动脉支架成像与冠脉造影诊断再狭窄的价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(5): 60-62, 70.
- [13] 郝菲, 窦勇, 郑晓明, 等. 128层螺旋CT及斑块分析软件对冠脉斑块成分的分析研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2013, 11(6): 680-681.
- [14] 杨晓斌. 64层螺旋CT对急性冠脉综合征患者斑块成分的分析[J]. 中国现代药物应用, 2016, 10(5): 33-34.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2017-09-06