

# Diagnostic Value of CTA Double-low Imaging in Coronary Atherosclerotic Stenosis\*

论 著

YANG Bing-rong, LI Xing\*, SU Wen-chun.

The Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang 550000, Guizhou Province, China

## CTA “双低” 成像对冠状动脉粥样硬化性狭窄诊断价值\*

杨冰蓉 李 兴\* 粟文春

贵州医科大学附属医院 (贵州 贵阳 550000)

**【摘要】目的** 分析冠脉血管成像(CTA)“双低”成像对冠状动脉粥样硬化性狭窄诊断价值。**方法** 选取2021年3月至2024年3月在本院接受诊断的300例冠状动脉粥样硬化性狭窄患者,采用随机数表法分为双低剂量组和常规剂量组,每组各150例。两组均接受CTA检查,比较两组辐射剂量、CT碘对比剂摄入量、图像质量。根据患者有无发生脑血管事件,将双低剂量组分为有症状组( $n=36$ )和无症状组( $n=114$ ),比较两组冠状动脉狭窄检出情况、斑块性质。**结果** 双低剂量组CTA辐射剂量指标低于常规剂量组( $P<0.05$ );双低剂量组碘对比剂摄入量低于常规剂量组( $P<0.05$ );双低剂量组的左冠状动脉主干CT值、右冠状动脉CT值、升主动脉CT值均低于常规剂量组( $P<0.05$ );经CTA“双低”成像扫描,有症状组和无症状组检测的冠状动脉血管分别为72支、196支,有症状组关于冠状动脉血管无狭窄及轻度狭窄例数低于无症状组,中度及以上狭窄例数高于无症状组( $P<0.05$ );有症状组检测出38个粥样硬化斑块,以左主干支和混合斑块为主,无症状组检测出21个粥样硬化斑块,以右冠状动脉和纤维斑块为主( $P<0.05$ )。**结论** CTA“双低”成像扫描技术在确保诊断冠状动脉粥样硬化性狭窄患者图像质量的同时,显著降低了辐射剂量和对比剂用量,并通过斑块密度分析斑块性质,为临床提供更多的诊断信息。

**【关键词】** 冠脉血管成像; “双低” 成像; 冠状动脉粥样硬化性狭窄; 诊断价值

**【中图分类号】** R541.4

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 贵阳市科技计划项目(2019 9-15)

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2025.12.023

### ABSTRACT

**Objective** To analyze the diagnostic value of computed tomography angiography (CTA) double-low imaging in coronary atherosclerotic stenosis. **Methods** A total of 300 patients with coronary atherosclerotic stenosis diagnosed in the hospital were enrolled between March 2021 and March 2024. According to random number table method, they were divided into double-low dose group and routine dose group, 150 cases in each group. All patients underwent CTA. The radiation dose, intake of iodine contrast agent and image quality in the two groups were compared. According to presence or absence of cerebrovascular events, patients in double-low dose group were divided into symptomatic group ( $n=36$ ) and asymptomatic group ( $n=114$ ), detection of coronary artery stenosis and natures of plaques were compared between the two groups. **Results** The radiation dose index of CTA in double-low dose group was lower than that in routine dose group ( $P<0.05$ ), intake of iodine contrast agent was lower than that in routine dose group ( $P<0.05$ ), and CT values of left main coronary artery, right coronary artery and ascending aorta were lower than those in routine dose group ( $P<0.05$ ). CTA double-low imaging scan showed that there were 72 coronary vessels in symptomatic group and 196 coronary vessels in asymptomatic group, respectively. The proportion of non-stenosis and mild stenosis in symptomatic group was lower than that in asymptomatic group, and proportion of moderate stenosis and above was higher than that in asymptomatic group ( $P<0.05$ ). In symptomatic group, there were 38 atherosclerotic plaques, mainly on left main branch and mixed plaques. In asymptomatic group, there were 21 atherosclerotic plaques, mainly on right coronary artery and fibrous plaques ( $P<0.05$ ). **Conclusion** CTA double-low imaging scan can not only ensure image quality, but also significantly reduce radiation dose and dosage of contrast agent in patients with coronary atherosclerotic stenosis. The analysis of plaque natures by plaque density can provide more clinical diagnostic information.

**Keywords:** Coronary Angiography; Double-low Imaging; Coronary Atherosclerotic Stenosis; Diagnostic Value

冠状动脉粥样硬化性狭窄是临床常见的心肌缺血、缺氧疾病,主要特征是冠状动脉内的动脉粥样硬化斑块引起的血管腔狭窄和血流受限<sup>[1-2]</sup>。目前,临床医师主要通过冠状动脉造影术检查CHD患者冠脉狭窄程度以及评估疾病进展,但CAG检查为有创检查方式,具有较高的风险性和侵入性<sup>[3-4]</sup>。CT血管成像(computed tomography angiography, CTA)能清晰显示冠状动脉各血管的解剖结构和病变区域,具有快速扫描的优势,但长期大剂量对比剂进入机体也会造成不良影响<sup>[5]</sup>。CTA“双低”成像是具备CTA快速成像优势的基础上,进一步降低辐射剂量和对比剂剂量,减少对患者的辐射影响。基于此,本研究旨在分析CTA“双低”成像对冠状动脉粥样硬化性狭窄诊断价值,现整理报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2021年3月至2024年3月在本院接受诊断的300例冠状动脉粥样硬化性狭窄患者,采用随机数表法分组,分为双低剂量组和常规剂量组,每组各150例。根据患者有无发生脑血管事件,将双低剂量组分为有症状组( $n=36$ ,血管段数72)和无症状组( $n=114$ ,血管段数196)。

**纳入标准:**符合冠状动脉粥样硬化相关诊断标准<sup>[6]</sup>;均接受相关影像学检查,明确狭窄位置;未合并脑出血或其他颅内疾病。排除标准:心肺功能、肝肾功能严重异常;接受支架植入治疗;对碘对比剂过敏;合并精神疾病。经医院伦理委员会通过,所有患者及家属均在了解方案后,同意并签署同意书。

双低剂量组男108例,女42例;年龄55~65岁,平均( $61.15 \pm 2.86$ )岁;体质量:20~25kg/m<sup>2</sup>,平均( $23.15 \pm 1.14$ )kg/m<sup>2</sup>;基础病:高血压46例、高血脂67例、糖尿病28例。常规剂量组男97例,女53例;年龄55~66岁,平均( $62.46 \pm 3.11$ )岁;体质量:20~24kg/m<sup>2</sup>,平均( $22.82 \pm 1.14$ )kg/m<sup>2</sup>;基础病:高血压40例、高血脂62例、糖尿病30例。两组基线资料均无显著差异( $P>0.05$ )。

**1.2 CTA检查方法** 选用型号为GE 64排128层螺旋(Lightspeed VCT)CT对所有患者进行CTA检查,具体操作如下:(1)扫描前检查患者心率及血压情况(若心率过快则予以0.5mg硝酸甘油,予以腹式呼吸训练),对患者进行仰卧位体位指导。两组均进行前瞻性心电门控扫描,扫描范围:气管隆突下1cm处至心脏膈面;扫描条件:管内流80mA,管电压120kV,层厚5mm,螺距0.984。(2)采用高压注射器(生产厂家:上海欧利奇医疗用品有限公司;型号:MISSOURI XD2001)删除,经患者右侧肘前静脉自20G套管针,注入碘佛醇注射液(生产厂家:江苏恒瑞医药股份有限公司;批准文号:国药准字

【第一作者】杨冰蓉,女,主要研究方向:放射影像学。E-mail: 2307269962@qq.com

【通讯作者】李 兴,男,主任医师,主要研究方向:神经介入、血管和肿瘤介入。E-mail: lixing111@sina.com

H20067896; 规格: 50mL : 16g), 后续注入40ml生理盐水, 调节流速为5mL/s。嘱咐患者屏住呼吸后行增强扫描(延迟5s开始扫描, 间隔时间1s, 扫描总时间35s)。双低剂量组电压为80kVp, 电流自动调节为50~200 mA, 碘对比剂注射总量320mg(I)mL; 常规剂量组电压为120kV, 碘对比剂注射总量为370mg(I)mL。(3)将患者的相关扫描原始数据进行重建(重建层厚1.25mm, 间隔0.5s), 图像及时传送至工作站, 使用inspace进行多平面重建技术观察所有患者冠状动脉粥样硬化性狭窄情况。

由科内2名影像诊断医师采用双盲法阅片进行图像重建和后期处理, 均选取图像伪影最为明显的层面感兴趣区及同层面无伪影感兴趣区, 记为伪点和参点。选取3处伪影较重区域测量3次CT值(取平均值), 生成常规迭代重组图像, 图像数据传输至后期处理工作站, 数据测量均在工作站中完成。2名医师意见不一致时协商达成一致。

### 1.3 观察指标

1.3.1 辐射剂量 比较双低剂量组与常规剂量组的辐射剂量指标, 包括CT容积剂量指数(CTDIvol)、剂量长度乘积(DLP)、有效剂量(ED)。

1.3.2 CT碘对比剂摄入量 比较双低剂量组与常规剂量组的CT碘对比剂摄入量。

1.3.3 图像质量 比较双低剂量组与常规剂量组的图像质量指标, 包括左冠状动脉主干CT值(CTLM)、右冠状动脉CT值(CTRCA)、升主动脉CT值(CTAA)、信噪比(SNA)、对比噪声比(CNR)。

1.3.4 冠状动脉血管狭窄程度<sup>[7]</sup> 有症状组和无症状组均接受双低剂量CTA检查, 比较两组冠状动脉血管狭窄程度。采用美国心脏病协会的冠状动脉分级标准Gensini积分系统对冠脉的左主干支、左前降支、左回旋支和右冠状动脉的狭窄程度进行评价, Gensini积分标准: 轻度(动脉管径减小50%)、中度(动脉管径减小50%~75%)和重度(动脉管径减小75%~99%)。

1.3.5 冠状动脉血管斑块检出情况 比较有症状组和无症状组的冠状动脉血管斑块检出情况。

1.3.6 冠状动脉血管斑块性质情况 比较有症状组和无症状组的冠状动脉血管斑块性质。

1.4 统计学处理 采用SPSS 22.0统计学软件对本研究中纳入的患者数据资料进行分析整理, 满足正态分布且方差齐的计量资料采用均数±标准差表示, 采用两样本独立t检验比较不含时间因素的组间差异, 计数资料用率表示, 采用 $\chi^2$ 检验,  $P<0.05$ 提示有统计学意义。

## 2 结果

2.1 双低剂量组与常规剂量组的辐射剂量比较 双低剂量组的DLP、CTDIvol及ED等CTA辐射剂量指标均低于常规剂量组( $P<0.05$ ), 见表1。

2.2 双低剂量组与常规剂量组的碘佛醇注射液摄入量比较 双低剂量组的碘佛醇注射液摄入量为(20.16±3.29)g, 低于常规剂量组的(24.27±4.18)g, ( $t=9.463, P<0.05$ )。

2.3 双低剂量组与常规剂量组图像质量客观指标比较 双低剂量组与常规剂量组关于SNA、CNR指标无明显差异( $P>0.05$ ), 双低剂量组的CTLM、CTRCA、CTAA指标均低于常规剂量组( $P<0.05$ ), 见表2。

2.4 有症状组和无症状组的冠状动脉血管狭窄程度 经CTA“双低”成像扫描, 有症状组和无症状组检测的冠状动脉血管分别为72支、196支, 有症状组关于冠状动脉血管无狭窄及轻度狭窄例数低于无症状组, 中度及以上狭窄例数高于无症状组( $P<0.05$ ), 见表3。

2.5 有症状组和无症状组的冠状动脉血管斑块检出情况 经CTA“双低”成像扫描, 有症状组72支冠状动脉血管中检测出38个粥样硬化斑块, 占比为52.78%(38/72), 分布以左主干支和左前降支为主; 无症状组196支冠状动脉血管中检测出21个粥样硬化斑块, 占比为10.71%(21/196), 分布以右冠状动脉为主( $P<0.05$ ), 见表4。

2.6 有症状组和无症状组的冠状动脉血管斑块性质情况 经CTA“双低”成像扫描, 有症状组以混合斑块为主, 占比为52.63%(20/38), 无症状组以纤维斑块为主, 占比为61.91%(13/21), 两组比较具有统计学差异( $P<0.05$ ), 见表5。

表1 双低剂量组与常规剂量组的辐射剂量比较(n)

组别	例数	DLP(mGy/cm)	CTDIvol(mGy)	ED(mSv)
双低剂量组	150	95.15±20.17	13.25±3.24	1.53±0.38
常规剂量组	150	167.42±25.24	20.91±4.46	2.84±0.67
t		27.396	17.018	20.830
P		<0.001	<0.001	<0.001

表3 有症状组和无症状组的冠状动脉血管狭窄程度(n, %)

组别	血管段数	无狭窄	轻度狭窄	中度及以上狭窄
有症状组	72	10(13.89)	17(23.61)	45(62.50)
无症状组	196	51(26.02)	134(68.37)	11(5.61)
Z			657.413	
P			<0.001	

表2 双低剂量组与常规剂量组图像质量客观指标比较(n)

组别	例数	CTLM(HU)	CTRCA(HU)	CTAA(HU)	SNA	CNR
双低剂量组	150	427.82±54.26	431.25±56.87	436.56±58.11	17.56±3.44	14.67±2.52
常规剂量组	150	441.19±56.07	450.18±58.14	453.12±59.34	18.12±3.67	15.13±2.60
t		2.099	2.851	2.442	1.363	1.556
P		0.037	0.005	0.015	0.174	0.121

表4 有症状组和无症状组的冠状动脉血管斑块检出情况(n, %)

组别	斑块检出数	左主干支	左前降支	左回旋支	右冠状动脉
有症状组	38	22(57.89)	13(34.21)	1(2.63)	2(5.26)
无症状组	21	6(28.57)	2(9.52)	6(28.57)	7(33.33)
$\chi^2$		20.350			
P		<0.001			

表5 有症状组和无症状组的冠状动脉血管斑块性质情况(n, %)

组别	斑块检出数	脂质斑块	纤维斑块	混合斑块
有症状组	38	14(36.84)	4(10.52)	20(52.63)
无症状组	21	5(23.81)	13(61.91)	3(14.29)
$\chi^2$		18.206		
P		<0.001		

### 2.7 典型病例 见图1-4。

患者a, 男, 61岁, 有吸烟史, 有心悸、胸痛等症状, 经CTA“双低”成像扫描, 显示左前降支中段管壁钙化及混合斑块, 管腔重度狭窄, 远端显影稍模糊; 右冠主干近端非钙化斑块, 管腔轻微狭窄; 钙化积分为207, 提示为冠状动脉粥样硬化性狭窄, 见图1A-1B。

患者b, 女, 64岁, 经CTA“双低”成像扫描, 显示冠状动脉粥样硬化改变, 左主干见少许非钙化斑, 左前降支、左回旋支管壁见多发钙化、混合斑块, 管腔局部狭窄, 钙化积分: 左前降支: 361, 回旋支: 117, 总积分: 478, 提示为冠状动脉粥样硬化性狭窄, 见图2A-2B。

患者c, 男性, 59岁, 经CTA“双低”成像扫描, 显示右冠状动脉异常起源(起源于左窦), 切线开口, 起始段纤细; 左前降支远段浅表型壁冠状动脉形成, 相应管腔狭窄、以起始处为甚(重度狭窄可能); 钙化积分: 0, 提示为冠状动脉粥样硬化性狭窄, 见图3A-3B。

患者d, 男性, 57岁, 经CTA“双低”成像扫描, 显示左主干点状钙化斑, 管腔轻微狭窄; 左前降支远段贴近心肌走行, 管腔稍模糊; 回旋支近端纤细、管壁模糊; 对角支未见明显斑块及管腔狭窄, 提示为冠状动脉粥样硬化性狭窄。钙化积分: 4, 详见图4A-4B。

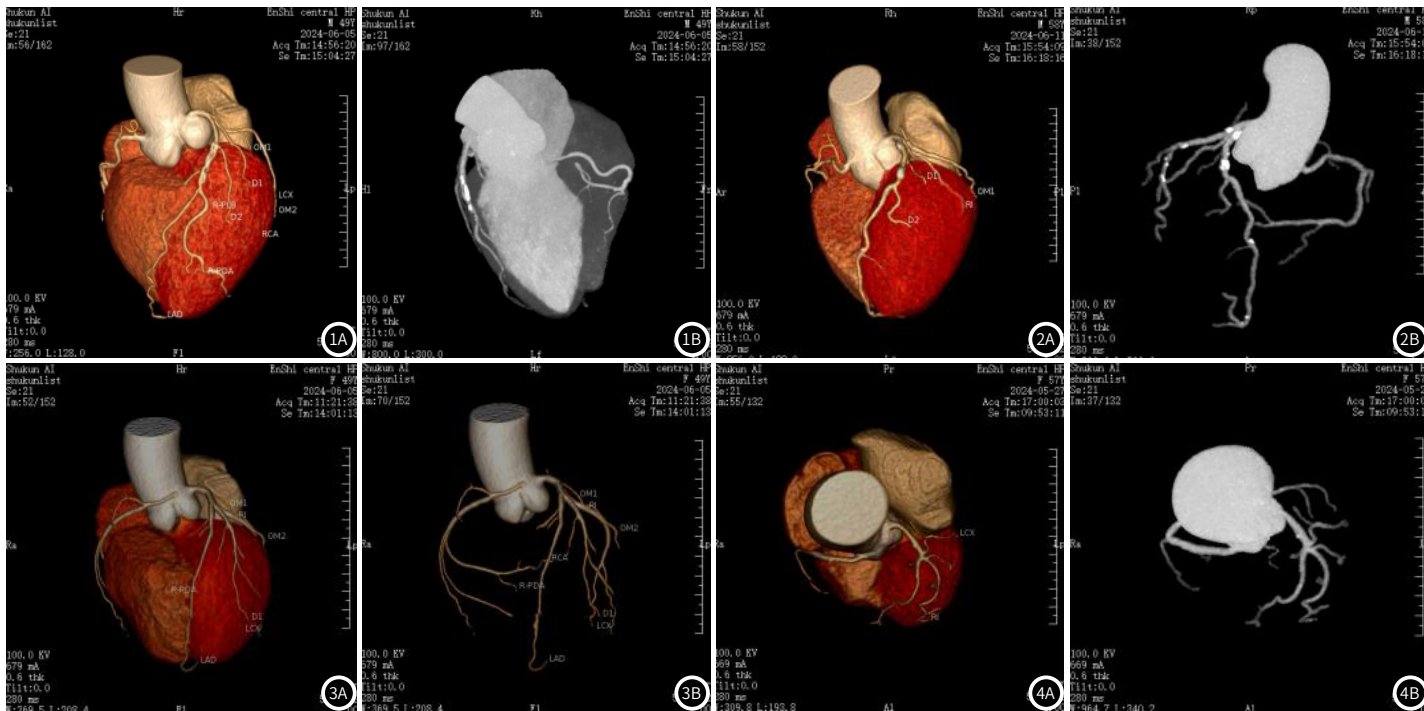


图1A-图4B 双低CTA诊断不同程度冠状动脉粥样硬化性狭窄影像学图像。

### 3 讨论

冠状动脉粥样硬化性狭窄是引发心血管事件的主要原因之一, 准确评估冠状动脉狭窄程度对于指导治疗和预防心血管事件至关重要<sup>[8]</sup>。CTA作为一种无创性影像技术, 已广泛应用于冠状动脉疾病的诊断。然而, 传统CTA成像需要较高的管电压和对比剂剂量, 增加了患者的辐射暴露和对比剂相关风险<sup>[9]</sup>。基于此, 本文旨在探讨CTA“双低”成像技术在冠状动脉粥样硬化性狭窄诊断中的价值。

本研究结果显示, 双低剂量组CTA辐射剂量指标、碘佛醇注射液摄入量以及CTLM、CTRCA、CTAA指标均低于常规剂量组, 提示双低剂量组可采用较低管电压和对比剂剂量, 并保持图像质量。分析本研究结果原因, 可能是因为CTA“双低”成像技术具有先进的成像算法和高效的图像重建技术, 通过优化扫描参数和利用更低能量X射线提高对比度, 使得低管电压成像仍能提供足够的组织对比度和空间分辨率。传统CTA成像的高辐射剂量和对比剂用量对患者构成潜在风险, 双低成像显著减少了辐射暴露和对比剂用量, 有助于提高检查的安全性和耐受性, 特别适用于需要多次检查的患者, 提高了患者的安全性和耐受性。曾冠波等<sup>[10]</sup>研究指出, CTA“双低”成像技术在冠状动脉粥样硬化性狭窄的诊断中展现出了高效、安全的特点。本研究结果与其类似, 进一步说明与标准CTA相比, CTA“双低”成像技术可在保证诊断准确性的基础上, 显著降低了辐射剂量和对比剂使用量, 在冠状动脉粥样硬化性狭窄的诊断中显示出显著的优势。

冠状动脉粥样硬化性狭窄是指心脏冠状动脉血管内部发生动脉粥样硬化病变, 导致血管腔变窄<sup>[11-12]</sup>。冠状动脉是为心脏本身供应血液的血管, 分为左冠状动脉和右冠状动脉两大分支, 左冠状动脉前降支的上、中1/3段是最常见的狭窄部位, 其狭窄或阻塞可影响到心肌的血液供应, 导致心肌缺血、缺氧, 最终可能引发心绞痛、心肌梗死等严重心血管事件<sup>[13-14]</sup>。本研究结果显示, 经CTA“双低”成像扫描, 有症状组和无症状组检测的冠状动脉血管分别为72支、196支, 有症状组关于冠状动脉血管无狭窄及轻度狭窄例数低于无症状组, 中度及以上狭窄例数高于无症状组。CTA作为无创性血管造影术, 其检查原理是通过在周围静脉快速注入水溶性碘对比剂, 在靶血管充盈的高峰期, 用多层螺旋CT对靶血管进行快速断层数据采集, 并利用后处理软件对血管影像进行重建和立体呈现, 可从任意角度和方位旋转显示冠状动脉斑块。冠状动脉粥样硬化性狭窄患者出现头晕、记忆力减退、意识障碍等临床症状, 往往是因为动脉粥样硬化斑块逐渐增大, 使管腔逐渐狭窄, 从而出现症状。

本研究结果显示, 有症状组粥样硬化斑块分布以左主干支和左前降支为主, 以混合斑块为主; 无症状组粥样硬化斑块分布以右冠状动脉、纤维斑块为主, 提示CTA“双低”成像技术不仅可以识别冠状动脉内的动脉粥样硬化斑块和分析斑块的组成成分, 而且可以测量血管腔的狭窄程度、评估血流受限情况。

(下转第106页)

囊变出血及坏死，T2WI上信号混杂，增强扫描多为不均匀强化<sup>[17]</sup>；浸润性癌等伴囊变、坏死时也需与黏液癌相鉴别，前者多为形态不规则，边缘分叶毛刺明显，钼靶上恶性钙化常见，增强扫描多为不均匀性强化，TIC一般以流出型为主，MRS上Cho峰常为明显升高<sup>[18-21]</sup>。

综上所述，PMBC常为绝经期妇女，钼靶及MRI上常表现为边界清晰分叶状肿块，T2WI及DWI呈明显高信号，T2WI可见特征性低信号分隔，ADC值明显增高，增强扫描肿块呈边缘渐进性强化，TIC曲线表现为渐增型或平台型，MRS上可轻度升高或不升高。

### 参考文献

[1] Skotnicki Piotr, Sas-Korczynska Beata, Strzepek Lukasz, et al. Pure and mixed mucinous carcinoma of the breast: a comparison of clinical outcomes and treatment results[J]. Breast J, 2016, 22: 529-534.

[2] Marrazzo Emilia, Frusone Federico, Milana Flavio, et al. Mucinous breast cancer: a narrative review of the literature and a retrospective tertiary single-centre analysis[J]. Breast, 2019, 49: 87-92.

[3] Zhang Ming, Teng Xiao-Dan, Guo Xin-Xin, et al. Clinicopathological characteristics and prognosis of mucinous breast carcinoma[J]. J Cancer Res. Clin. Oncol., 2014, 140: 265-269.

[4] Böcker W. [WHO classification of breast tumors and tumors of the female genital organs: pathology and genetics][J]. Verh Dtsch Ges Pathol, 2002, 86: 116-119.

[5] Di Saverio Salomone, Gutierrez Juan, Avisar Eli. A retrospective review with long term follow up of 11,400 cases of pure mucinous breast carcinoma[J]. Breast Cancer Res Treat, 2008, 111: 541-547.

[6] 曲宁, 罗娅红, 李森. 乳腺单纯型黏液癌的MR影像学表现[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(1): 67-70.

[7] 顾雅佳, 王玖华, 张廷璆. 乳腺黏液腺癌的钼靶X线表现与病理对照研究[J]. 中华放射学杂志, 2002(11): 13-16.

[8] 周波, 杨德启, 郭嘉嘉, 等. 乳腺黏液癌的钼靶影像特点及病理学基础[J]. 中国医学影像技术, 2007(10): 1473-1475.

[9] 张曦, 朱丽娜, 汪湍, 等. 乳腺癌不同阶段钙化X线征象分析[J]. 中国现代医学杂志, 2016, 第26卷(14): 108-111.

[10] 黄煌, 张嫣, 刘永熙, 等. 乳腺黏液癌的MRI征象特点[J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(5): 652-656.

[11] 刘佩芳, 尹璐, 牛响, 等. 乳腺黏液腺癌MRI表现特征及其与病理对照研究[J]. 中华放射学杂志, 2009, 43(5): 470-475.

[12] Monzawa Shuichi, Yokokawa Masaki, Sakuma Toshiko, et al. Mucinous carcinoma of the breast: MRI features of pure and mixed forms with histopathologic correlation[J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 192: W125-131.

[13] Zhang Ling, Jia Ningyang, Han Lujun et al. Comparative analysis of imaging and pathology features of mucinous carcinoma of the breast[J]. Clin Breast Cancer, 2015, 15: e147-154.

[14] Woodhams Reiko, Kakita Satoko, Hata Hirofumi, et al. Diffusion-weighted imaging of mucinous carcinoma of the breast: evaluation of apparent diffusion coefficient and signal intensity in correlation with histologic findings[J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 193: 260-266.

[15] Galati Francesca, Luciani Maria Laura, Caramanico Claudia, et al. Breast magnetic resonance spectroscopy at 3 t in biopsy-proven breast cancers: does choline peak correlate with prognostic factors?[J]. Invest Radiol, 2019, 54: 767-773.

[16] 李芳芳, 侯玉薇, 刘佩芳, 等. 乳腺黏液癌与纤维腺瘤黏液变性的MRI特征[J]. 中华放射学杂志, 2018, 52(7): 518-522.

[17] 曲宁, 罗娅红, 李森. 乳腺叶状肿瘤与单纯型黏液癌的MRI征象及鉴别诊断[J]. 放射学实践, 2017, 32(2): 139-143.

[18] 向醒, 陈威, 廖小君, 等. 乳腺MRI简化序列对乳腺疾病诊断价值的对照研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2024(2): 22.

[19] 袁晓凡, 李海歌, 朱建国, 等. 三种不同指数模型对乳腺良恶性病变鉴别诊断效能的比较: 一项基于多b值MUSEDWI的研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2024, 22(1): 81-84.

[20] 郭磊. 3.0T磁共振多参数检查评估良恶性乳腺肿瘤的临床效用[J]. 罕少疾病杂志, 2025, 32(5): 91-93.

[21] 陆国芬, 温中炎, 马德奎. DCE-MRI联合外周血循环肿瘤细胞预测乳腺癌术后复发、转移的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2025, 23(5): 85-88.

(收稿日期: 2024-09-03)  
(校对编辑: 翁佳鸿)

(上接第84页)

纤维斑块主要由胶原纤维和其他结缔组织成分组成相对稳定，虽不易破裂，但可引起慢性狭窄，长期增加脑卒中风险<sup>[15]</sup>；混合斑块含有脂质、纤维和钙化成分的混合物，其稳定性介于脂质斑块和纤维斑块之间。CTA可以通过测量斑块的体积、密度和组成成分，进行定量分析，有助于区分不同性质的斑块，提供斑块性质信息。

综上所述，CTA“双低”成像扫描技术在确保诊断冠状动脉粥样硬化性狭窄患者图像质量的同时，显著降低了辐射剂量和对对比剂用量，并通过斑块密度分析斑块性质，为临床提供更多的诊断信息。

### 参考文献

[1] 陈悦, 董芝芝, 刘祖林, 等. 二维斑点追踪技术评估冠状动脉粥样硬化性心脏病合并右冠状动脉狭窄患者右室功能[J]. 临床超声医学杂志, 2022, 24(8): 567-571.

[2] 卢晓操, 王晓琳. 影响冠状动脉粥样硬化性心脏病支架植入术后冠脉支架再狭窄相关因素的Logistic回归分析[J]. 河北医学, 2020, 26(2): 205-210.

[3] 徐伟华. 多层螺旋CT血管造影对冠状动脉粥样硬化性心脏病患者冠脉狭窄程度及斑块稳定性的评价[J]. 影像科学与光化学, 2020, 38(3): 491-495.

[4] 于俊俊, 王宗盛, 姚凯东, 等. CTA和冠状动脉造影对冠心病内支架植入术后再次狭窄的评估价值[J]. 医学影像学杂志, 2023, 33(10): 1784-1787.

[5] 杨林, 张绍金, 穆兰. CTA对CAD患者冠脉病变程度的评估价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(12): 81-83.

[6] Writing Committee Members, Virani SS, Newby LK, et al. 2023 AHA/ACC/ASPC/NLA/PCNA guideline for the management of patients with chronic coronary disease: a report of the American Heart Association/

American College of Cardiology Joint Committee on clinical practice guidelines[J]. J Am Coll Cardiol, 2023, 82(9): 833-955.

[7] Qiu Q, Zhu G, Peng G, et al. Correlation between mean platelet volume and gensini score in patients with coronary heart disease in different diabetic states[J]. Heart Surg Forum, 2023, 26(6): E680-E686.

[8] 王欣怡, 彭琰君, 韩雪晶, 等. 血脂亚组与冠状动脉粥样硬化性心脏病患者冠状动脉狭窄程度相关性的研究[J]. 中华预防医学杂志, 2021, 55(12): 1435-1441.

[9] 李洪利, 焦力群, 王亚冰, 等. 冠状动脉合并颈动脉粥样硬化性狭窄患者同期血运重建七例临床分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2021, 18(6): 405-412.

[10] 曾冠波, 李艳兰, 陆建常. 双低剂量CT用于冠脉支架内再狭窄评估中的图像质量、诊断价值和一致性分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(11): 92-95.

[11] 詹鹤凤, 高国超, 张永高, 等. 心外膜脂肪组织参数预测HIV感染者冠状动脉粥样硬化性心脏病及冠状动脉狭窄程度[J]. 中国医学影像技术, 2022, 38(1): 72-77.

[12] 刘志华, 南京, 詹承, 等. 行经皮冠状动脉介入治疗的冠状动脉粥样硬化性心脏病患者肾功能与冠状动脉支架再狭窄的关系[J]. 临床内科杂志, 2021, 38(1): 30-33.

[13] 林晓伟, 邓明尧, 吉晓理, 等. 血清SCUBE1、Endocan水平与急性ST段抬高型心肌梗死患者PCI术后冠状动脉无复流的关系[J]. 中国动脉硬化杂志, 2023, 31(1): 56-62.

[14] 余琴, 梁丽艳, 刘超群, 等. 急性心肌梗死患者血清miR-133a、miR-499-5p表达与PCI术后冠状动脉无复流的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(9): 1059-1063.

[15] 秦玲玲, 邓学东, 徐凤兰, 等. 冠状动脉CTA、超声心动图在冠状动脉粥样硬化性心脏病心肌缺血的临床诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(3): 87-88, 99.

(收稿日期: 2024-10-28)  
(校对编辑: 翁佳鸿)