

## · 诊治分析 ·

# 多层螺旋 CT 检查在冠心病患者经皮冠状动脉介入术后随访中的应用价值分析

扫描二维码  
查看原文

宋宇, 陈代文, 许尚文, 肖慧, 陈自谦, 陈梅贤

**【摘要】 目的** 分析多层螺旋CT (MSCT) 在冠心病患者经皮冠状动脉介入术 (PCI) 后随访中的应用价值。**方法** 选取2019年3月至2021年3月于中国人民解放军联勤保障部队第九〇〇医院行PCI的冠心病患者105例为研究对象。对患者进行MSCT、冠状动脉造影 (CAG) 检查, 以CAG检查结果为“金标准”, 计算MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生支架内再狭窄 (ISR)、管壁厚度 $<0.1$  mm、管径 $<3$  mm的灵敏度、特异度、正确率、阳性预测值、阴性预测值, 并采用Kappa检验分析MSCT、CAG检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR、管壁厚度 $<0.1$  mm、管径 $<3$  mm的一致性。**结果** CAG检查结果显示, 105例冠心病患者中, PCI后发生ISR 27例, 未发生ISR 78例; MSCT检查结果显示, 105例冠心病患者中, PCI后发生ISR 25例, 未发生ISR 80例。MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR的灵敏度为85.2%, 特异度为97.4%, 正确率为94.3%, 阳性预测值为92.0%, 阴性预测值为95.0%。Kappa检验结果显示, MSCT检查与CAG检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR的一致性很好 (Kappa值=0.877,  $P<0.001$ )。MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1$  mm的灵敏度为37.8%, 特异度为55.9%, 正确率为49.5%, 阳性预测值为31.8%, 阴性预测值为62.3%。Kappa检验结果显示, MSCT检查与CAG检查诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1$  mm的一致性较好 (Kappa值=0.611,  $P=0.035$ )。MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生管径 $<3$  mm的灵敏度为61.7%, 特异度为57.8%, 正确率为60.0%, 阳性预测值为66.1%, 阴性预测值为53.1%。Kappa检验结果显示, MSCT检查与CAG检查诊断冠心病患者PCI后发生管径 $<3$  mm的一致性较好 (Kappa值=0.602,  $P=0.045$ )。**结论** MSCT检查对冠心病患者PCI后发生ISR有较好的诊断价值, 对冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1$  mm、管径 $<3$  mm有一定诊断价值, 其可作为患者PCI后随访复诊的首选检查方法。

**【关键词】** 冠心病; 体层摄影术, 螺旋计算机; 螺旋CT检查; 经皮冠状动脉介入治疗; 支架内再狭窄; 诊断

**【中图分类号】** R 541.4 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.292

宋宇, 陈代文, 许尚文, 等. 多层螺旋CT检查在冠心病患者经皮冠状动脉介入术后随访中的应用价值分析 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30 (11): 102-106. [www.syxnf.net]

SONG Y, CHEN D W, XU S W, et al. Application value of multi-slice spiral CT in the follow-up of patients with coronary heart disease after percutaneous coronary intervention [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30 (11): 102-106.

## Application Value of Multi-Slice Spiral CT in the Follow-up of Patients with Coronary Heart Disease after Percutaneous Coronary Intervention

SONG Yu, CHEN Daiwen, XU Shangwen, XIAO Hui, CHEN Ziqian, CHEN Meixian  
Department of Diagnostic Radiology, the 900th Hospital of the Joint Logistics Support Force of Chinese People's Liberation Army, Fuzhou 350000, China

Corresponding author: CHEN Daiwen, E-mail: davion1983@163.com

**【Abstract】 Objective** To analyze the application value of multi-slice spiral CT (MSCT) in the follow-up of patients with coronary heart disease after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** A total of 105 patients with coronary heart disease who underwent PCI in the 900th Hospital of the Joint Logistics Support Force of Chinese People's Liberation Army from March 2019 to March 2021 were selected as the research subjects. The patients were examined by MSCT and coronary angiography (CAG), the results of CAG examination were as the "gold standard", and the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value of MSCT in diagnosing in-stent restenosis (ISR), tube wall thickness  $<0.1$  mm, and tube diameter  $<3$  mm in patients with coronary heart disease after PCI were calculated. The Kappa test was used to analyze the consistency of MSCT and CAG in the diagnosis of ISR, wall thickness  $<0.1$  mm, and diameter  $<3$  mm in patients with coronary heart disease after PCI. **Results** The results of CAG examination showed that among the 105 patients with coronary

heart disease, 27 had ISR after PCI, and 78 did not have ISR. The results of MSCT examination showed that among the 105 patients with coronary heart disease, 25 had ISR and 80 did not have ISR after PCI. The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value of MSCT examination in diagnosing ISR in patients with coronary heart disease after PCI were 85.2%, 97.4%, 94.3%, 92.0% and 95.0% respectively. *Kappa* test results showed that MSCT and CAG examination had good consistency in diagnosing ISR in patients with coronary heart disease after PCI (*Kappa* value=0.877,  $P < 0.001$ ). The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value of MSCT examination in the diagnosis of wall thickness  $< 0.1$  mm in patients with coronary heart disease after PCI were 37.8%, 55.9%, 49.5%, 31.8% and 62.3% respectively. *Kappa* test results showed that MSCT and CAG examination had good consistency in diagnosing wall thickness  $< 0.1$  mm in patients with coronary heart disease after PCI (*Kappa* value=0.611,  $P=0.035$ ). The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value of MSCT examination in diagnosing diameter  $< 3$  mm in patients with coronary heart disease after PCI were 61.7%, 57.8%, 60.0%, 66.1% and 53.1% respectively. *Kappa* test results showed that MSCT and CAG examination had a good consistency in diagnosing diameter  $< 3$  mm in patients with coronary heart disease after PCI (*Kappa* value=0.602,  $P=0.045$ ). **Conclusion** MSCT examination has a good diagnostic value for ISR in patients with coronary heart disease after PCI, and has a certain diagnostic value for wall thickness  $< 0.1$  mm and diameter  $< 3$  mm in patients with coronary heart disease after PCI. It can be used as the preferred method for follow-up of patients after PCI.

**【Key words】** Coronary disease; Tomography, spiral computed; Spiral CTs; Percutaneous coronary intervention; In-stent restenosis; Diagnosis

经皮冠状动脉介入术 (percutaneous coronary intervention, PCI) 具有创伤小、安全性高等优势, 已成为治疗冠心病的重要手段, 但同时也存在多种并发症发生风险<sup>[1-2]</sup>, 其中以支架内再狭窄 (in-stent restenosis, ISR) 较为常见, 其是影响手术效果的重要因素, 因此做好PCI后随访与及时诊断ISR至关重要<sup>[3-4]</sup>。目前, 冠状动脉造影 (coronary angiography, CAG) 检查是确诊PCI后ISR的“金标准”, 但因不能观察管壁结构, 使其在PCI后随访与疗效评估中存在一定局限性<sup>[5]</sup>。而多层螺旋CT (multislice spiral CT, MSCT) 检查可判断传统CAG检查不能判断的斑块性质, 已成为目前国内外研究的热点<sup>[6]</sup>。但目前MSCT检查在冠心病患者PCI后随访中应用的相关临床报道较少, 故本研究将MSCT检查应用于冠心病患者PCI后随访中, 分析其诊断冠心病患者PCI后发生ISR的价值。此外, 为提高对ISR征象的认识, 本研究进一步分析了MSCT诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $< 0.1$  mm、管径 $< 3$  mm的价值, 旨在为临床预防和治疗ISR提供参考, 以降低ISR发生率, 提高PCI效果, 改善患者预后, 现将结果报道如下。

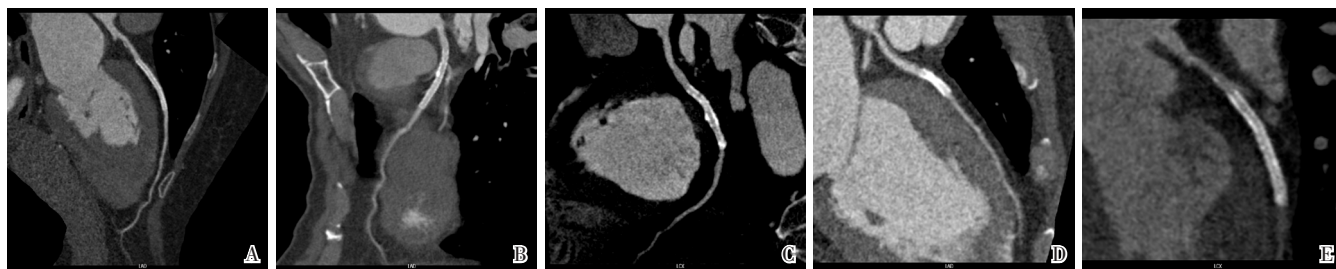
## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 选取2019年3月至2021年3月于中国人民解放军联勤保障部队第九〇〇医院行PCI的冠心病患者105例为研究对象。其中男56例, 女49例; 年龄40~75岁, 平均 $(60.2 \pm 7.2)$ 岁; 病程3~12年, 平均 $(7.5 \pm 1.3)$ 年。纳入标准: (1) 符合《稳定性冠心病诊断与治疗指南》<sup>[7]</sup>中冠心病的诊断标准; (2) 符合PCI指征; (3) PCI后6个月时行MSCT、CAG检查, 且两种检查间隔时间 $< 2$ 周; (4) 对本研究知情同意。排除标准: (1) 存在肝、肾功能不全及凝血功能障碍者; (2) 合并精神疾病、语言障碍者; (3) 有对比剂过敏史者; (4) 非冠状动脉狭窄所致心脏病者; (5) 伴有免疫性疾病者; (6) 患有恶性肿瘤者。本研究经中国人民解放军联勤保障部队第九〇〇医院医学伦理委员会批准。

## 1.2 研究方法

**1.2.1 MSCT检查** 采用飞利浦Brilliance iCT256层极速CT进行MSCT检查。患者检查前进行呼吸训练, 取仰卧位, 采用回顾性心电门控技术, 扫描正、侧位定位像。上、下界范围: 气管隆突下至心脏膈面, 左右取两侧心缘最外界1 cm; 侧位定位像为前胸壁和胸椎前缘。扫描参数: 电压120~140 kV, 电流800~1 200 mAs, 机架转速0.27 s/周, 探测器准直 $128 \times 0.625$  mm, 间隔0.45 mm, 层厚0.6 mm, 矩阵 $512 \times 512$ 。以4~5 ml/s的速度经肘前静脉使用双筒高压注射0.9%氯化钠溶液20 ml, 注意注射通路是否畅通, 若畅通则注入对比剂碘普罗胺 (370 mgI/ml), 并追加20 ml 0.9%氯化钠溶液; 若不畅通则立即检查设备, 待畅通后进行上述操作。扫描完成后重建原始数据, 采用最大密度投影 (maximal intensity projection, MIP)、曲面重建 (curved projection reformation, CPR) 及容积重组 (volume rendering, VR) 等获得冠状动脉图像, 显示冠状动脉病变位置、形态和数目, 并测量冠状动脉左主干、左前降支、左回旋支及右冠状动脉血管管壁厚度、管径, 计算其平均值。冠状动脉狭窄程度的评估标准为: 冠状动脉主要分支的血管狭窄 $< 50\%$ 为轻度狭窄,  $50\% \sim 75\%$ 为中度狭窄,  $> 75\%$ 且 $< 100\%$ 为重度狭窄,  $100\%$ 为完全闭塞, 见图1。将轻度、中度、重度狭窄及完全闭塞作为ISR。

**1.2.2 CAG检查** 以CAG检查结果为“金标准”。应用GE innova 31000型数字减影血管造影机进行CAG检查。患者取仰卧位, 常规消毒、铺巾, 采用Seldinger法穿刺右桡动脉或股动脉, 采用1%利多卡因进行局部麻醉, 置入动脉鞘、超滑导丝指引, 将Tig导管送至左、右冠状动脉开口, 左冠状动脉取左、右肩位及肝位、蜘蛛位; 右冠状动脉取左前斜、右前斜、头位。常规取位后, 为使观察血管更清晰, 可根据需要增加不同体位投影。冠状动脉狭窄程度评价标准<sup>[8]</sup>: 冠状动脉支架内或远端造影剂充盈良好为畅通, 冠状动脉管



注：A为畅通，B为轻度狭窄，C为中度狭窄，D为重度狭窄，E为完全闭塞

图1 MSCT检查评估冠心病患者冠状动脉狭窄程度

Figure 1 Evaluation of coronary artery stenosis in patients with coronary heart disease by MSCT

腔内径减少程度 $<50\%$ 为轻度狭窄，冠状动脉管腔内径减少程度 $\geq 50\%$ 且 $<75\%$ 为中度狭窄，冠状动脉管腔内径减少程度 $\geq 75\%$ 且 $<100\%$ 为重度狭窄，冠状动脉管腔内径减少程度 $100\%$ 为完全闭塞。将轻度、中度、重度狭窄及完全闭塞作为ISR。并测量冠状动脉左主干、左前降支、左回旋支及右冠状动脉血管管壁厚度、管径，计算其平均值。

1.3 统计学方法 采用SPSS 20.0统计学软件进行数据分析。计数资料以相对数表示；以CAG检查结果为“金标准”，计算MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR、管壁厚度 $<0.1\text{ mm}$ 、管径 $<3\text{ mm}$ 的灵敏度、特异度、正确率、阳性预测值、阴性预测值，并采用Kappa检验分析MSCT、CAG检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR、管壁厚度 $<0.1\text{ mm}$ 、管径 $<3\text{ mm}$ 的一致性，Kappa值 $>0.8$ 且 $\leq 1.0$ 为一致性很好，Kappa值 $>0.6$ 且 $\leq 0.8$ 为一致性较好，Kappa值为 $0.4\sim 0.6$ 为一致性一般，Kappa值 $<0.4$ 为一致性很差。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR的价值 CAG检查结果显示，105例冠心病患者中，PCI后发生ISR 27例（其中轻度狭窄9例，中度狭窄8例，重度狭窄6例，完全闭塞4例），未发生ISR 78例；MSCT检查结果显示，105例冠心病患者中，PCI后发生ISR 25例（其中轻度狭窄7例，中度狭窄7例，重度狭窄6例，完全闭塞5例），未发生ISR 80例。MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR的灵敏度为85.2%，特异度为97.4%，正确率为94.3%，阳性预测值为92.0%，阴性预测值为95.0%，见表1。Kappa检验结果显示，MSCT检查与CAG检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR的一致性很好（Kappa值 $=0.877$ ， $P<0.001$ ）。

2.2 MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1\text{ mm}$ 的价值 MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1\text{ mm}$ 的灵敏度为37.8%，特异度为55.9%，正确率为49.5%，阳性预测值为31.8%，阴性预测值为62.3%，见表2。Kappa检验结果显示，MSCT检查与CAG检查诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1\text{ mm}$ 的一致性较好（Kappa值 $=0.611$ ， $P=0.035$ ）。

2.3 MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生管径 $<3\text{ mm}$ 的价值 MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生管径 $<3\text{ mm}$ 的灵敏度为61.7%，特异度为57.8%，正确率为60.0%，

表1 MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR的价值（例）

Table 1 The value of MSCT in the diagnosis of ISR in patients with coronary heart disease after PCI

MSCT检查	CAG检查		合计
	ISR	非ISR	
ISR	23	2	25
非ISR	4	76	80
合计	27	78	105

注：MSCT=多层螺旋CT，CAG=冠状动脉造影，ISR=支架内再狭窄

表2 MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1\text{ mm}$ 的价值（例）

Table 2 The value of MSCT in the diagnosis of wall thickness  $<0.1\text{ mm}$  in patients with coronary heart disease after PCI

MSCT检查	CAG检查		合计
	$<0.1\text{ mm}$	$\geq 0.1\text{ mm}$	
$<0.1\text{ mm}$	14	30	44
$\geq 0.1\text{ mm}$	23	38	61
合计	37	68	105

阳性预测值为66.1%，阴性预测值为53.1%，见表3。Kappa检验结果显示，MSCT检查与CAG检查诊断冠心病患者PCI后发生管径 $<3\text{ mm}$ 的一致性较好（Kappa值 $=0.602$ ， $P=0.045$ ）。

表3 MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生管径 $<3\text{ mm}$ 的价值（例）

Table 3 The value of MSCT in the diagnosis of diameter  $<3\text{ mm}$  in patients with coronary heart disease after PCI

MSCT检查	CAG检查		合计
	$<3\text{ mm}$	$\geq 3\text{ mm}$	
$<3\text{ mm}$	37	19	56
$\geq 3\text{ mm}$	23	26	49
合计	60	45	105

## 3 讨论

PCI已成为临床治疗冠心病的主要手段之一<sup>[9-10]</sup>，但其可促进新生内膜形成和平滑肌细胞增殖，进而导致ISR的发生<sup>[11]</sup>。且PCI后ISR发生率随时间延长而增加，甚至会导致疾病复发，不利于患者预后<sup>[12]</sup>。因此有效地早期诊断ISR对改善患者预后非常关键。同时为了降低ISR发生率，本研究分析



MSCT诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1$  mm、管径 $<3$  mm的价值。

冠状动脉CT血管成像、CAG检查为近年来临床检测ISR的主要手段,其中CT血管成像是一项迅速、准确且无创伤性的影像学检查手段,但其具有较高的辐射剂量;而CAG检查是诊断PCI后ISR的“金标准”,但其具有创伤性,存在一定并发症发生风险,且在识别斑块结构和特征方面不精确<sup>[13-14]</sup>。MSCT检查具有无创、操作简单、费用低及重复性高等优势,在临床上越来越受到重视,并逐渐用于PCI后患者的随访中,其可对冠状动脉进行可视化检查,根据X射线在人体不同组织中的透射率和吸收率的不同,将探测器接收到的数据转换成电信号,并传入到电子计算机中,得到被检部位的三维图像和横断面图像,研究显示,其评估管壁粥样硬化及斑块细微结构的准确率高<sup>[15]</sup>。同时,MSCT检查可多角度地观察冠状动脉解剖位置及比邻关系,显示管径 $\geq 1.5$  mm的动脉狭窄和闭塞,清晰显示管壁厚度、管腔狭窄程度,测定斑块的位置、性质、大小等,并可清晰显示冠状动脉远端的细小分支,提高了ISR的诊断正确率<sup>[16-17]</sup>。64排螺旋CT可在短时间内进行大范围扫描,但探测器宽度不足,图像多由R-R周期数据组合而成,在冠状动脉成像检查中存在伪影<sup>[18]</sup>。而256层螺旋CT探测器覆盖宽度达16 cm,可满足不动床旋转一圈、一次心动周期内采集心底到心尖的全心范围扫描数据,使冠状动脉瞬间冻结在同一心动周期的相同阶段,极大地减少了冠状动脉伪影<sup>[19-20]</sup>;其球管旋转速度为0.27 s/圈,可提高单位时间内CT扫描覆盖范围,大幅度提高了时间、空间分辨率,并缩短了冠状动脉成像时间,减少了呼吸、运动伪影的影响,且图像后处理技术强大,可明显提高图像质量<sup>[21]</sup>。刘猛等<sup>[22]</sup>研究显示,MSCT检查诊断PCI后ISR的正确率为94.44%,灵敏度为94.12%,特异度为94.64%。本研究结果显示,MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR的灵敏度为85.2%,特异度为97.4%,正确率为94.3%,阳性预测值为92.0%,阴性预测值为95.0%;Kappa检验结果显示,MSCT检查与CAG检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR的一致性很好,与上述研究结果相近,说明MSCT检查对冠心病患者PCI后发生ISR的诊断价值较高。但本研究进一步分析了MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生ISR时存在假阳性的原因,其可能与金属支架所致的伪影、支架材料和直径大小相关容积效应和支架所在血管壁部位钙化、心率波动有关。

为降低ISR发生率,本研究进一步分析MSCT诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1$  mm、管径 $<3$  mm的价值,结果显示,MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1$  mm的灵敏度为37.8%,特异度为55.9%,正确率为49.5%,阳性预测值为31.8%,阴性预测值为62.3%;MSCT检查诊断冠心病患者PCI后发生管径 $<3$  mm的灵敏度为61.7%,特异度为57.8%,正确率为60.0%,阳性预测值为66.1%,阴性预测值为53.1%,且Kappa检验结果显示,MSCT检查与CAG检查诊断冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1$  mm、管径 $<3$  mm的一致

性均较好,与高文霞等<sup>[23]</sup>研究结果一致,说明MSCT对冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1$  mm、管径 $<3$  mm有一定诊断价值,考虑与MSCT检查空间分辨率高、可较为清晰地显示冠状动脉内腔有关,但其整体诊断效能并不高,可能与本研究样本量较小有关,尚需要大样本量的研究进一步验证。

综上所述,MSCT检查对冠心病患者PCI后发生ISR有较好的诊断价值,对冠心病患者PCI后发生管壁厚度 $<0.1$  mm、管径 $<3$  mm有一定诊断价值,其可作为患者PCI后随访复诊的首选检查方法。但本研究样本量较小,且随访时间较短,结果存在一定偏倚,仍需要大样本量、多中心的研究进一步验证本研究结论。

作者贡献:宋宇进行文章的构思与设计、可行性分析,撰写论文;宋宇、陈梅贤进行文献/资料收集、整理;宋宇、许尚文、肖慧、陈自谦进行论文的修订;陈代文负责文章的质量控制及审校,对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

## 参考文献

- [1] CYBULSKA B, KŁOSIEWICZ-LATOSZEK L. Landmark studies in coronary heart disease epidemiology. The Framingham Heart Study after 70 years and the Seven Countries Study after 60 years [J]. *Kardiol Pol*, 2019, 77(2): 173-180. DOI: 10.5603/KP.a2019.0017.
- [2] 石向明,王辉,何森,等.双源CT Flash模式冠状动脉CT血管成像在PCI术后随访中的应用价值[J]. *医疗卫生装备*, 2018, 39(10): 50-53. DOI: 10.7687/j.issn1003-8868.2018.10.050.
- [3] 杨萌,孙海燕,王希娟,等.64层螺旋CT后处理技术在冠状动脉支架植入术后复查中的应用价值分析[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2019, 17(1): 71-73. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.01.022.
- [4] 熊家瑞,黎明江,黄亚敏,等.冠心病患者PCI术后支架内再狭窄的临床特点及危险因素分析[J]. *疑难病杂志*, 2019, 18(8): 760-764. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2019.08.002.
- [5] 赵童童,李涛,尚进伟,等.多层螺旋CT和冠状动脉造影评估冠心病诊断及经皮冠状动脉介入治疗术后评估支架内再狭窄研究[J]. *中国医学装备*, 2022, 19(1): 77-81. DOI: 10.3969/J.ISSN.1672-8270.2022.01.017.
- [6] 周喆,刘长柱,刘玥,等.MSCT在冠心病诊断及冠心病PCI术后支架内再狭窄的预测价值[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2018, 16(8): 74-76, 封2. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.08.023.
- [7] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组,中华医学会心血管病学分会动脉粥样硬化与冠心病学组,中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会,等.稳定性冠心病诊断与治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(9): 680-694. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.09.004.
- [8] 薛京宜.应用MSCT探讨PCI术后支架内再狭窄与术前冠状动脉病变的相关性[D].唐山:华北理工大学,2019.
- [9] MUSCELLA A, STEFANO E, MARSIGLIANTE S. The effects of exercise training on lipid metabolism and coronary heart disease [J].

- Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2020, 319 (1): H76-88. DOI: 10.1152/ajpheart.00708.2019.
- [10] 王竞, 潘自兵, 焦宝园, 等.能谱CT单能量成像在经皮冠状动脉介入术后随访中的应用[J].宁夏医科大学学报, 2018, 40 (6): 636-640.DOI: 10.16050/j.cnki.issn1674-6309.2018.06.004.
- [11] 马伟利, 刘奇峰, 宝凤梅, 等.NLR和MHR及二者联合在诊断冠心病患者行经皮冠状动脉介入术后发生支架内再狭窄中的应用价值[J].广西医学, 2021, 43 (8): 913-916.DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2021.08.02.
- [12] 闫启鹏, 王亚斌, 曹丰.冠状动脉支架内再狭窄及其危险因素概述[J].中华老年多器官疾病杂志, 2021, 20 (9): 697-701.DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.009.146.
- [13] 李佳琦, 谢召勇, 丁国成, 等.双源CT Flash模式冠状动脉成像在经皮冠状动脉介入治疗术后支架内再狭窄与左心室功能诊断价值[J].临床军医杂志, 2019, 47 (10): 1155-1158.DOI: 10.16680/j.1671-3826.2019.10.50.
- [14] 李外琼, 谢永芳, 董路兵, 等.多排螺旋CT冠状动脉血管造影在经皮冠状动脉介入术后随访中的应用价值[J].重庆医学, 2016, 45 (25): 3551-3553.DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2016.25.031.
- [15] 李晓, 陈新晖, 李建钢.飞利浦256层iCT在冠状动脉狭窄诊断中的应用及其临床价值[J].中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (6): 73-75, 92.DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.06.024.
- [16] 李京顺, 周铁力, 秦笑乙, 等.64排多层螺旋CT冠状动脉成像在冠状动脉血管搭桥及支架植入术后复查中的应用价值[J].空军医学杂志, 2020, 36 (1): 68-70.DOI: 10.3969/j.issn.2095-3402.2020.01.020.
- [17] 郭徽.多层螺旋CT对冠心病PCI术后支架内再狭窄的预测价值[J].现代诊断与治疗, 2021, 32 (1): 68-69.
- [18] 胡勇, 赵茂林.64层螺旋CT对冠状动脉狭窄的诊断价值分析[J].实用心脑血管病杂志, 2016, 24 (7): 135-136.
- [19] 代燕燕, 王福华, 郭靖涛, 等.128层螺旋CT与三维超声心动图诊断冠心病价值比较[J].临床军医杂志, 2019, 47 (3): 290-291.DOI: 10.16680/j.1671-3826.2019.03.23.
- [20] 王超, 庄晓翌, 王卫, 等.256层螺旋CT血管造影与数字减影血管造影在诊断冠状动脉心肌桥的效果比较[J].河北医学, 2021, 27 (10): 1679-1682.DOI: 10.3969/j.issn.1006-6233.2021.10.020.
- [21] 颜立群, 康建丽, 汪国石, 等.256层螺旋CT测量冠状动脉校正性对比剂浓度与冠心病患者冠状动脉狭窄、斑块负荷及患者临床预后之间的相关分析[J].河北医科大学学报, 2019, 40 (2): 188-192.DOI: 10.3969/j.issn.1007-3205.2019.02.017.
- [22] 刘猛, 薄小波, 施晓星.多层螺旋CT在PCI术后随访中的应用价值分析[J].心血管康复医学杂志, 2020, 29 (2): 223-227. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0074.2020.02.23.
- [23] 高文霞, 程敏, 仇冬霞.多层CT与DSA对急性冠状动脉综合征患者冠状动脉支架置入术后通畅性及狭窄程度的影响[J].影像科学与光化学, 2020, 38 (2): 242-247.DOI: 10.7517/issn.1674-0475.190902.
- (收稿日期: 2022-08-09; 修回日期: 2022-09-30)  
(本文编辑: 崔丽红)

· 作者 · 读者 · 编者 ·

## 《实用心脑血管肺血管病杂志》招募青年编委

《实用心脑血管肺血管病杂志》为了提高杂志学术质量, 扩大杂志品牌影响, 更好地开展学术推广活动, 我社诚挚聘请心、脑、肺、血管疾病学科领域优秀医务工作者为青年编委。

### ★青年编委人选具体要求如下

- (1) 年龄在48周岁以下;
- (2) 拥有医学相关博士学位;
- (3) 2019—2021年, 以第一作者在双核心或三核心(科技核心、中文核心、CSCD的任两种/三种核心)期刊发文3篇以上或SCI(3分以上)发文1篇以上;
- (4) 近3年主持过国家级基金课题, 或至少2项省部级基金课题; 现有在研省部级及以上基金课题至少1项;
- (5) 从事心、脑、肺、血管疾病、预防与统计、循证、相关交叉学科等学术研究。

### ★提交材料

材料应包括但不限于: (1) 个人学术简历(含联系方式、官方个人主页、有学术记录的ORCID等)(模版请在本刊官网[www.syxnf.net](http://www.syxnf.net)下载中心下载); (2) 可证明学术业绩的材料(工作经历、文章发表记录、基金证明); (3) 如何办好期刊的建议等。

(本刊编辑部)