

论著

自发性冠状动脉夹层患者的临床特点及预后分析

曹天庆¹, 孙一鸣¹, 布兆柯^{1,2}, 张亚慧¹, 杨树青^{1,2}, 陈明星^{1,2}

(1. 扬州大学附属苏北人民医院 心内科, 江苏 扬州, 225001;

2. 徐州医科大学扬州临床医学院 心内科, 江苏 扬州, 225001)

摘要: **目的** 分析自发性冠状动脉夹层(SCAD)患者的临床特点和预后。**方法** 回顾性选取40例住院急性心肌梗死患者作为研究对象,患者住院期间均经冠状动脉造影(CAG)或血管内超声(IVUS)检查确诊SCAD。分析患者的临床特点、CAG或IVUS检查结果、治疗方案,并通过随访评估其预后。**结果** 40例SCAD患者中,男11例、女29例,平均年龄为(53.04±9.15)岁;12例患者有明确发病原因,7例患者以胸痛为首发症状。CAG或IVUS检查结果显示,40例SCAD患者共检出69处SCAD病变,其中15例患者为单处病变。患者主要治疗方式为药物保守治疗,中位随访时间为34个月(范围2~48个月),期间共发生主要不良心脑血管事件(MACCE)5例。根据是否发生MACCE将患者分为MACCE组5例和非MACCE组35例,MACCE组患者的平均年龄、超声心动图显示节段运动异常发生率高于非MACCE组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** SCAD在CAG中具有显著的影像学特征,IVUS可明确诊断。大多数患者采用药物保守治疗,整体预后较好,但年龄较大或超声心动图显示节段运动异常的SCAD患者预后较差。

关键词: 自发性冠状动脉夹层; 冠状动脉造影; 血管内超声; 急性心肌梗死; 急性冠状动脉综合征; 节段运动异常; 双重抗血小板治疗; 主要不良心脑血管事件

中图分类号: R 542.2; R 453; R 445 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2025)05-036-04 DOI: 10.7619/jcmp.20246080

Clinical characteristics and prognosis of patients with spontaneous coronary artery dissection

CAO Tianqing¹, SUN Yiming¹, BU Zhaoke^{1,2}, ZHANG Yahui¹,
YANG Shuqing^{1,2}, CHEN Mingxing^{1,2}

(1. Department of Cardiology, Northern Jiangsu People's Hospital Affiliated to Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu, 225001; 2. Department of Cardiology, Yangzhou Clinical Medical College of Xuzhou Medical University, Yangzhou, Jiangsu, 225001)

Abstract: Objective To analyze the clinical characteristics and prognosis of patients with spontaneous coronary artery dissection (SCAD). **Methods** A retrospective analysis was conducted in 40 patients with acute myocardial infarction (AMI). All patients were diagnosed with SCAD during hospitalization through coronary angiography (CAG) or intravascular ultrasound (IVUS). The clinical characteristics, CAG or IVUS findings, and treatment regimens of the patients were analyzed, and their prognosis was assessed through follow-up. **Results** Among 40 SCAD patients, there were 11 males and 29 females, with a mean age of (53.04 ± 9.15) years. Twelve patients had identified causative factors, and seven patients presented with chest pain as the initial symptom. CAG or IVUS results showed that a total of 69 SCAD lesions were detected in 40 patients, with 15 patients having a single lesion. The primary treatment approach for the patients was medical therapy. The median follow-up duration was 34 months (ranging 2 to 48 months), during which 5 major adverse cardiovascular and cerebrovascular events (MACCE) occurred. The patients were divided into MACCE group (5 patients) and non-MACCE group (35 patients) based on occurrence of MACCE. The mean age and the incidence of regional wall motion abnormalities on echocardiography were higher in the MACCE group than in the non-MACCE group ($P < 0.05$). **Conclusion** SCAD has distinct imaging features on

收稿日期: 2024-12-07 修回日期: 2025-02-13

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(82100429); 江苏省卫生健康委科研项目(M2021040)

通信作者: 陈明星

CAG, and IVUS can confirm the diagnosis. Most patients are treated with medical therapy and have a generally favorable prognosis. However, patients with older age or regional wall motion abnormalities on echocardiography have poorer prognosis.

Key words: spontaneous coronary artery dissection; coronary angiography; intravascular ultrasound; acute myocardial infarction; acute coronary syndrome; regional wall motion abnormality; dual antiplatelet therapy; major adverse cardiovascular and cerebrovascular events

自发性冠状动脉夹层(SCAD)是一种由非创伤性、非医源性和非动脉粥样硬化性因素引发的冠状动脉管壁自发分离病变,其病理特征为内膜撕裂或壁内出血,导致冠状动脉管腔内膜与中膜分离形成假腔,该假腔压迫真腔,影响甚至阻断冠状动脉血流,临床主要表现为急性冠状动脉综合征(ACS)^[1-2]。SCAD于1931年在尸检报告中被首次描述,此后相关病例多以个案形式报道^[3]。SCAD是非动脉粥样硬化性ACS、心肌梗死及心源性猝死的重要病因,由于其发病率和诊出率较低,在临床中易被误诊为动脉粥样硬化性ACS,但两者的治疗原则存在显著差异。因此,早期准确诊断并采取恰当治疗对改善SCAD患者的预后至关重要^[4-5]。目前关于SCAD的研究较少,本研究回顾性分析以急性心肌梗死入院且确诊为SCAD患者的临床特点及预后,旨在提高对该病的诊治水平,进而改善患者的预后。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究为单中心回顾性研究,选取2020年1月—2023年12月在扬州大学附属苏北人民医院住院的40例急性心肌梗死患者作为研究对象,均经冠状动脉造影(CAG)或血管内超声(IVUS)检查明确发病原因为SCAD。纳入标准:①符合急性心肌梗死诊断标准者;②CAG检查显示管腔内线性、螺旋状或局限性透亮区(无论有无造影剂滞留),或IVUS检查证实存在冠状动脉假腔或壁间血肿者。排除标准:①医源性夹层、主动脉夹层(累及冠状动脉)、动脉粥样硬化斑块破裂所致冠状动脉夹层者;②SCAD相关血管有介入治疗史者;③严重肝肾功能不全者;④严重凝血功能障碍者。

所有冠状动脉影像及冠状动脉内影像由2位副主任医师及以上职称的高年资医师采用双盲法阅读与判别,并进行数据处理。出院后对患者进行随访,随访终点事件为主要不良心脑血管事件

(MACCE),包括全因死亡、心源性死亡、再发心肌梗死、脑卒中及非计划性血运重建。本研究已获得扬州大学附属苏北人民医院伦理委员会审核批准(批号:2023ky287)。

1.2 SCAD分型

根据目前国际通用的Yip-Saw标准,SCAD可分为以下4型:1型,动脉管腔存在线性、螺旋状或者局限性透亮区,伴或不伴造影剂滞留及排空延迟;2型,冠状动脉管腔呈光滑弥漫性狭窄,狭窄程度不定,长度多为20~30mm,其中2A型指狭窄局限于夹层病变近端与远端之间的正常冠状动脉段,2B型指弥漫性狭窄延伸至夹层动脉远端;3型,冠状动脉管腔狭窄形态与动脉粥样硬化相似,但经腔内影像检查证实存在血肿和(或)假腔;4型,冠状动脉血管完全闭塞(远端多见),需通过血运重建排除血栓形成^[6]。

1.3 随访方法

通过查阅病历系统或电话随访,收集患者出院后的用药情况和不良事件发生情况,随访时间截至2024年1月31日。终点事件设定为MACCE,其中全因死亡指任何原因导致的死亡,脑卒中包括缺血性和出血性脑血管疾病。

1.4 统计学分析

本研究数据采用SPSS 25.0软件对数据进行分析。正态分布的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 描述,组间比较采用 t 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 描述,组间比较使用卡方检验或Fisher确切概率法。所有显著性检验均为双侧检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料和临床特点分析

40例SCAD患者中,男11例(27.50%),女29例(72.50%);平均年龄为 (53.04 ± 9.15) 岁;ST段抬高型心肌梗死25例(62.50%),非ST段抬高型心肌梗死15例(37.50%);12例(30.00%)患者存在明确发病原因(情绪压力

2 例、身体压力 10 例), 28 例(70.00%) 患者发病原因不明; 临床首发症状以胸痛最为常见(7 例, 17.50%), 其次分别为晕厥(1 例, 2.50%)、呼吸困难 1 例(1 例, 2.50%)、胸闷(1 例, 2.50%) 和心悸(1 例, 2.50%)。

2.2 CAG 或 IVUS 检查结果分析

40 例 SCAD 患者的 CAG 或 IVUS 检查结果显示, 共检出 69 处 SCAD 病变, 其中 15 例(37.50%) 患者为单处病变, 合并冠状动脉粥样硬化 10 例(25.00%), 合并心肌桥 2 例(5.00%)。① SCAD 病变累及左前降支 48 处(69.57%)、左回旋支 5 处(7.25%)、右冠状动脉 16 处(23.19%), 未累及左主干。② SCAD 病变的 TIMI 血流分级为 0 级 4 处(5.80%)、1 级 6 处(8.70%)、2 级 4 处(5.80%)、3 级 55 处(79.71%)。③ SCAD 病变分型为 1 型 7 处(10.14%)、2A 型 27 处(39.13%)、2B 型 21 处(30.43%)、3 型 12 处(17.39%)、4 型 2 处(2.90%)。

2.3 治疗与预后分析

40 例 SCAD 患者中, 4 例(10.00%) 接受经皮冠状动脉介入治疗(PCI), 9 例(22.50%) 接受经皮冠状动脉球囊扩张术(PTCA)。药物治疗方面, 所有患者均口服血管紧张素转化酶抑制剂(ACEI)/血管紧张素受体拮抗剂(ARB)/血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂(ARNI) 药物; 32 例(80.00%) 口服 β 受体阻滞剂, 5 例(12.50%) 口服钙通道阻滞剂, 32 例(80.00%) 口服他汀类药物, 39 例(97.50%) 口服阿司匹林, 26 例(65.00%) 口服氯吡格雷, 7 例(17.50%) 口服替格瑞洛, 14 例(35.00%) 口服硝酸酯类药物。

随访结果显示, 40 例患者的中位随访时间为 34 个月(范围 2~48 个月)。随访期间, 3 例患者死亡[1 例因脑出血死亡, 1 例因肠系膜上动脉夹层破裂死亡, 1 例于出院后 11 个月发生院外猝死(死因不详)], 2 例患者发生脑卒中, 共计发生 5 例 MACCE, 发生率为 12.50%。

2.4 MACCE 组与非 MACCE 组的临床资料比较

根据是否发生 MACCE, 将 40 例 SCAD 患者分为 MACCE 组 5 例和非 MACCE 组 35 例。MACCE 组与非 MACCE 组在性别、住院时间、体质量指数、收缩压、心率、合并高血压、合并糖尿病、既往脑卒中、吸烟史及射血分数等方面比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$); MACCE 组患者的平均年龄、超声心动图显示节段运动异常发

生率高于非 MACCE 组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), 见表 1。

表 1 MACCE 组与非 MACCE 组患者的临床资料比较($\bar{x} \pm s$) [n(%)]

临床资料	MACCE 组 (n=5)	非 MACCE 组 (n=35)
性别		
男	3(60.00)	8(22.86)
女	2(40.00)	27(77.14)
年龄/岁	65.80 \pm 9.07*	54.80 \pm 9.60
住院时间/d	7.20 \pm 1.48	7.17 \pm 4.82
体质量指数/(kg/m ²)	23.92 \pm 3.37	24.26 \pm 2.15
收缩压/mmHg	150.80 \pm 19.59	140.38 \pm 17.34
心率/(次/min)	83.80 \pm 15.74	75.46 \pm 8.45
合并高血压	2(40.00)	16(45.71)
合并糖尿病	2(40.00)	5(14.29)
既往脑卒中	1(20.00)	1(2.86)
吸烟史	1(20.00)	5(14.29)
射血分数 <50%	1(20.00)	7(20.00)
超声心动图显示节段运动异常	3(60.00)*	3(8.57)

1 mmHg=0.133 kPa。与非 MACCE 组比较, * $P < 0.05$ 。

3 讨论

本研究回顾性分析 40 例因急性心肌梗死就诊并经 CAG 或 IVUS 检查确诊 SCAD 患者的临床资料, 结果显示, 患者平均年龄为(53.04 \pm 9.15) 岁, 以女性为主, 临床首发症状以胸痛为主, 随访期间共发生 5 例 MACCE, 其中 3 例患者死亡。1 例患者因急性心肌梗死入院, 确诊右冠状动脉 SCAD, 1 年后再次发生左前降支中远段 SCAD, 并在第 2 次住院期间因脑出血死亡, 临床推测可能与颅内血管自发夹层有关; 另 1 例患者因肠系膜上动脉夹层破裂死亡。这 2 例死亡患者均可能存在其他部位血管夹层, 因此推测 SCAD 可能是一种系统性疾病, 冠状动脉夹层或为全身血管病变的一部分。

本研究中, 10 例(25.00%) SCAD 患者合并冠状动脉粥样硬化, 提示冠状动脉粥样硬化可能是 SCAD 发生的原因之一。然而, 有学者^[7-8] 认为合并冠状动脉粥样硬化的患者不应纳入 SCAD 的研究范围。相关研究^[9] 对 13 例 SCAD 患者进行光学相干断层扫描(OCT) 检查后发现, 其中 12 例患者的病变血管近端存在动脉粥样硬化改变, 但未见斑块形成。近年来, 冠心病的发病年龄逐渐降低且发病率显著上升, 提示冠心病可能与冠状动脉粥样硬化相关, 但其确切病因是否源于易损斑块的破裂仍需通过腔内影像学技术进一步验证^[10]。

身体及精神压力是 SCAD 常见的诱发因素,其中男性病例多由剧烈等长运动和抬举重物等诱发,女性病例则多由焦虑、抑郁、神经精神疾病史诱发^[11]。目前有假说^[12]提出,在应激状态下,机体儿茶酚胺分泌急剧增多,可能导致冠状动脉剪切应力增加,进而引发血管内膜破裂,但该假说尚未在现有 SCAD 病例中得到验证。一项纳入 752 352 例急性心肌梗死女性患者的荟萃分析^[13]发现,SCAD 患病率约为 0.98%,且可累及所有冠状动脉,其中最常受累的是左前降支及其分支(45%~61%),其次为左回旋支及其分支(15%~45%),再次为右冠状动脉及其分支(10%~39%),累及左冠状动脉主干的 SCAD 占比则低于 4%,与本研究结果基本相符。

目前,SCAD 的治疗策略尚未统一,但对于血流动力学稳定且病变低危的患者,普遍推荐保守治疗方案。一项纳入 750 例 SCAD 患者的前瞻性研究^[14]显示,84.3% 的患者接受保守治疗,且多数患者经药物治疗后病变逐渐愈合,血流恢复,狭窄程度降低。相关研究^[15]表明,SCAD 患者接受 PCI 可能增加冠状动脉并发症风险,因为导丝放置及球囊扩张可能使血肿扩张、夹层进展,甚至引发医源性夹层;此外,SCAD 患者 PCI 手术成功率仅为 57%,远期随访结果显示晚期血肿吸收后支架再狭窄率较高。本研究中,发生 MACCE 的 5 例患者中有 4 例接受 PCI,故推测 MACCE 可能与 PCI 相关。不恰当的 IVUS 使用也可能成为预后不良的危险因素,因此 SCAD 患者接受 PCI 前应仔细评估。若患者血流动力学不稳定或左主干发生病变,临床医师可根据患者情况选择性进行血运重建,但若患者病情稳定且远端血流 TIMI 分级为 2 级或 3 级,即使存在明显狭窄,也应避免尝试血运重建^[16-17]。目前,SCAD 药物治疗方面的主要争议集中在双重抗血小板治疗的应用及时长方面。早期应用双重抗血小板治疗理论上可预防内膜剥离引起的血栓形成,但可能增加出血风险。根据 ACS 相关指南,SCAD 患者至少应维持 1 年的双联抗血小板治疗,此后终身服用阿司匹林^[18]。受体阻滞剂已被证实可降低 SCAD 复发率,而硝酸酯类药物和钙通道阻滞剂可用于缓解再发胸痛症状。目前尚无证据支持他汀类药物对改善 SCAD 预后及预防复发的益处,因此,SCAD 的最佳治疗策略仍需更多临床研究加以验证^[19]。

综上所述,SCAD 在 CAG 中具有显著的影像

学特征,IVUS 可明确诊断;大多数患者采用药物保守治疗,整体预后较好,但年龄较大或超声心动图显示节段运动异常的 SCAD 患者预后较差。值得注意的是,本研究为单中心回顾性研究,样本量相对较少,随访时间较短,且未纳入围产期女性患者,未来需进一步开展多中心、大样本量的研究加以验证。

参考文献

- [1] KIM E S H. Spontaneous coronary-artery dissection[J]. *N Engl J Med*, 2020, 383(24): 2358-2370.
- [2] BENSON J C, LEHMAN V T, VERDOORN J T, *et al.* Prevalence of cervical artery abnormalities on CTA in patients with spontaneous coronary artery dissection: fibromuscular dysplasia, dissection, aneurysm, and tortuosity[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2021, 42(8): 1497-1502.
- [3] SMAARDIJK V R, MOMMERSTEEG P M C, KOP W J, *et al.* Psychological and clinical characteristics of female patients with spontaneous coronary artery dissection[J]. *Neth Heart J*, 2020, 28(9): 485-491.
- [4] MAHMOUD A N, TADURU S S, MENTIAS A, *et al.* Trends of incidence, clinical presentation, and in-hospital mortality among women with acute myocardial infarction with or without spontaneous coronary artery dissection: a population-based analysis[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2018, 11(1): 80-90.
- [5] HAYES S N, KIM E S H, SAW J, *et al.* Spontaneous coronary artery dissection: current state of the science: a scientific statement from the American heart association[J]. *Circulation*, 2018, 137(19): e523-e557.
- [6] YIP A, SAW J. Spontaneous coronary artery dissection-a review[J]. *Cardiovasc Diagn Ther*, 2015, 5(1): 37-48.
- [7] SAW J, HUMPHRIES K, AYMONG E, *et al.* Spontaneous coronary artery dissection: clinical outcomes and risk of recurrence[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2017, 70(9): 1148-1158.
- [8] HAYES S N, TWEET M S, ADLAM D, *et al.* Spontaneous coronary artery dissection: JACC state-of-the-art review[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2020, 76(8): 961-984.
- [9] NAKASHIMA T, NOGUCHI T, HARUTA S, *et al.* Prognostic impact of spontaneous coronary artery dissection in young female patients with acute myocardial infarction: a report from the Angina Pectoris-Myocardial Infarction Multicenter Investigators in Japan[J]. *Int J Cardiol*, 2016, 207: 341-348.
- [10] 孟晓雪,邢尔坤,朱友琦,等. 自发性冠状动脉夹层的临床特点及腔内影像分析[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2023, 31(8): 591-594.
- [11] DE ABREU M, ZYLBBERMAN M, VENSENTINI N, *et al.* Sex differences in the clinical presentation of acute coronary syndromes[J]. *Curr Probl Cardiol*, 2022, 47(10): 101300.

(下转第 44 面)

- 疗血压偏低的扩张型心肌病疗效及安全性比较研究[J]. 中国全科医学, 2023, 26(23): 2912-2917, 2929.
- [5] 常亮, 张涛, 张丽, 等. 磷酸肌酸钠联合酚妥拉明治疗重症肺炎伴心肌损伤的疗效及安全性[J]. 海南医学, 2022, 33(13): 1650-1654.
- [6] KOLIJN D, PABEL S, TIAN Y N, *et al.* Empagliflozin improves endothelial and cardiomyocyte function in human heart failure with preserved ejection fraction via reduced pro-inflammatory-oxidative pathways and protein kinase G α oxidation[J]. *Cardiovasc Res*, 2021, 117(2): 495-507.
- [7] LI Z, XIA H J, SHARP T E 3rd, *et al.* Hydrogen sulfide modulates endothelial-mesenchymal transition in heart failure[J]. *Circ Res*, 2023, 132(2): 154-166.
- [8] WANG X D, ZHANG G Y, DASGUPTA S, *et al.* ATF4 protects the heart from failure by antagonizing oxidative stress[J]. *Circ Res*, 2022, 131(1): 91-105.
- [9] XU X X, JIN K, BAIS A S, *et al.* Uncompensated mitochondrial oxidative stress underlies heart failure in an iPSC-derived model of congenital heart disease[J]. *Cell Stem Cell*, 2022, 29(5): 840-855, e7.
- [10] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(10): 760-789.
- [11] PACKER M, BUTLER J, ZANNAD F, *et al.* Effect of empagliflozin on worsening heart failure events in patients with heart failure and preserved ejection fraction: emperor-preserved trial[J]. *Circulation*, 2021, 144(16): 1284-1294.
- [12] GREENE S J, BAUERSACHS J, BRUGTS J J, *et al.* Management of worsening heart failure with reduced ejection fraction: JACC focus seminar 3/3[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2023, 82(6): 559-571.
- [13] LEE S, OH J, KIM H, *et al.* Sacubitril/valsartan in patients with heart failure with reduced ejection fraction with end-stage of renal disease[J]. *ESC Heart Fail*, 2020, 7(3): 1125-1129.
- [14] 应璇, 贾彩乐, 何好权, 等. 麝香通心滴丸联合沙库巴曲缬沙坦对慢性心力衰竭患者的临床疗效观察[J]. 浙江医学, 2023, 45(6): 617-620.
- [15] 马红红, 张启龙, 马艳梅. 沙库巴曲缬沙坦对老年高血压合并 HF_{rEF} 患者疗效、心功能及预后的影响[J]. 海南医学, 2023, 34(2): 210-213.
- [16] 梁晓菊, 胡慧萍, 韩君. 沙库巴曲缬沙坦联合磷酸肌酸钠治疗冠心病合并心力衰竭的疗效及安全性[J]. 山东第一医科大学(山东省医学科学院)学报, 2021, 42(11): 845-848.
- [17] 孟雅杰, 陈嘉怡, 李敬超, 等. 沙库巴曲缬沙坦片治疗冠心病合并慢性心力衰竭的疗效及对患者心功能与炎性因子水平的影响[J]. 海南医学, 2023, 34(5): 621-624.
- [18] 刘静, 付红, 晋辉, 等. 沙库巴曲缬沙坦联合伊伐布雷定治疗老年左室射血分数降低型心力衰竭的疗效及对左心室重构的影响[J]. 实用医学杂志, 2023, 39(20): 2651-2657.
- [19] 张芸, 朱永新, 张颖. 沙库巴曲缬沙坦联合冻干重组人脑利钠肽治疗心力衰竭的疗效及对血浆 BNP、NT-proBNP 水平的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(4): 350-353.
- [20] 吴蓉, 张卫云, 于梅, 等. 心脉隆注射液联合磷酸肌酸钠治疗慢性心力衰竭临床研究[J]. 中国药业, 2022, 31(10): 99-102.
- [21] 张涵亮, 高健雄, 徐红岩, 等. 丹参多酚酸盐联合磷酸肌酸钠对老年冠心病心力衰竭患者 tPA、PAI-1、GDF-15 及 NGAL 水平的影响[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(11): 2247-2249.
- [22] AIMO A, CASTIGLIONE V, BORRELLI C, *et al.* Oxidative stress and inflammation in the evolution of heart failure: from pathophysiology to therapeutic strategies[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2020, 27(5): 494-510.
- [23] DUAN R S, YE K L, LI Y N, *et al.* Heart failure-related genes associated with oxidative stress and the immune landscape in lung cancer [J]. *Front Immunol*, 2023, 14: 1167446.
- [24] GEVAERT AB, BÖHM B, HARTMANN H, *et al.* Effect of Training on Vascular Function and Repair in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction [J]. *JACC Heart Fail*, 2023, 11(4): 454-464.
- [25] QUARTI-TREVANO F, DELL'ORO R, CUSPIDI C, *et al.* Endothelial, vascular and sympathetic alterations as therapeutic targets in chronic heart failure[J]. *Biomedicines*, 2023, 11(3): 803.

(本文编辑: 梁璇 钱锋; 校对: 周娟)

(上接第 39 面)

- [12] KADDOURA R, CADER F A, AHMED A, *et al.* Spontaneous coronary artery dissection: an overview[J]. *Postgrad Med J*, 2023, 99(1178): 1226-1236.
- [13] MATTA A, LEVAI L, ELBAZ M, *et al.* Spontaneous coronary artery dissection: a review of epidemiology, pathophysiology and principles of management[J]. *Curr Probl Cardiol*, 2023, 48(7): 101682.
- [14] BYRNE R A, ROSSELLO X, COUGHLAN J J, *et al.* 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes[J]. *Eur Heart J*, 2023, 44(38): 3720-3826.
- [15] SAW J, STAROVOYTOV A, HUMPHRIES K, *et al.* Canadian spontaneous coronary artery dissection cohort study: in-hospital and 30-day outcomes[J]. *Eur Heart J*, 2019, 40(15): 1188-1197.
- [16] BRÍZIDO C, MADEIRA S, SILVA C, *et al.* Spontaneous coronary artery dissection: a review for clinical and interventional cardiologists[J]. *Rev Port Cardiol*, 2023, 42(3): 269-276.
- [17] PRAKASH R, STAROVOYTOV A, HEYDARI M, *et al.* Catheter-induced iatrogenic coronary artery dissection in patients with spontaneous coronary artery dissection[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2016, 9(17): 1851-1853.
- [18] ALFONSO F, DE LA TORRE HERNÁNDEZ J M, IBÁÑEZ B, *et al.* Rationale and design of the BA-SCAD (Beta-blockers and Antiplatelet agents in patients with Spontaneous Coronary Artery Dissection) randomized clinical trial[J]. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*, 2022, 75(6): 515-522.
- [19] ROGOWSKI S, MAEDER M T, WEILENMANN D, *et al.* Spontaneous coronary artery dissection: angiographic follow-up and long-term clinical outcome in a predominantly medically treated population[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2017, 89(1): 59-68.

(本文编辑: 陆文娟 钱锋; 校对: 周娟)