

• 综述 •

急诊 PCI 术中冠状动脉损伤的并发症及管理

许秀婷¹ 朱盼² 邹莹莹³ 徐国良³¹ 山西省心血管病医院心内科, 山西太原 030000; ² 兰州大学第一医院心内科, 甘肃兰州 730000; ³ 吉林大学第一医院心血管内科, 吉林长春 130000

通信作者: 许秀婷, Email: 1518453916@qq.com

【摘要】 急性心肌梗死(AMI)是危及人类生命健康的急危重症,及时开通梗死血管是救治成功的主要手段。急诊经皮冠脉介入术(PCI)是目前最有效的治疗 AMI 措施,能快速恢复心肌血供、拯救患者生命。随着 PCI 技术的成熟,AMI 患者的生存率明显提高。但近年来,急诊 PCI 患者正面临巨大难题:急诊 PCI 术中与冠状动脉(冠脉)损伤相关的罕见且致命的并发症未能及时识别和处理,导致围术期病死率升高。而目前国内外关于处理 PCI 术中危急并发症的管理措施尚无统一方案,现对 PCI 术中与冠脉损伤相关的并发症,如冠脉穿孔、无复流、冠脉夹层、支架血栓形成的管理措施进行综述,总结国内外相关治疗措施进展,帮助术者及时、正确处理突发情况,挽救更多患者生命。

【关键词】 经皮冠脉介入术; 冠状动脉穿孔; 无复流; 冠状动脉夹层; 支架血栓形成

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2024.01.027

Complications and management of coronary artery injury during emergency percutaneous coronary interventionXu Xiuting¹, Zhu Pan², Zou Yingying³, Xu Guoliang³¹Department of Cardiology, Shanxi Cardiovascular Hospital, Taiyuan 030000, Shanxi, China; ²Department of Cardiology, the First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu, China; ³Department of Cardiology, the First Hospital of Jilin University, Changchun 130000, Jilin, China

Corresponding author: Xu Xiuting, Email: 1518453916@qq.com

【Abstract】 Acute myocardial infarction (AMI) is a serious disease that endangers human life and health, timely opening of the infarct vessel is the main means of successful treatment. Emergency percutaneous coronary intervention (PCI) is the most effective treatment at present, which can quickly restore myocardial blood supply and save patients' lives. With the maturity of PCI treatment, the survival rate of patients with AMI has improved significantly. However, in recent years, emergency PCI operators have encountered a significant challenge: rare and fatal complications associated with coronary artery injury during emergency PCI are not promptly recognized and treated, leading to an increase in perioperative mortality. At present, there is no unified plan for the management of critical complications during PCI at home and abroad. Therefore, this paper mainly reviews the management measures of complications related to coronary artery injury during surgery, such as coronary artery perforation, non-reflow, coronary artery dissection, and stent thrombosis, and summarizes the progress of relevant treatment measures at home and abroad to help surgeons deal with emergencies timely and correctly and save more patient lives.

【Key words】 Percutaneous coronary intervention; Coronary artery perforation; No-reflow; Coronary artery dissection; Stent thrombosis

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2024.01.027

急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)是冠状动脉(冠脉)斑块堵塞血管导致的急危重症,是全球范围内威胁人类生命健康的危险疾病之一。近年来,AMI 在我国发病率逐年增高,涉及的人群年龄分布不断扩大。经皮冠脉介入治疗术(percutaneous coronary intervention, PCI)是 AMI 患者最重要的治疗方法,现已广泛应用于临床,它可以快速使梗死血管得到开通、濒死心肌得到挽救、患者得以拯救。随着我国 PCI 的不断普及,目前市级医院基本可独立开展,极大地降低了我国 AMI 患者的病死率^[1]。PCI 在我国现已相当成熟,经验丰富的术者已将目光聚焦于 PCI 术中危急并发症的处理上。对于急诊 PCI 术中棘手的并发症,术者常因判断不及时或技术操作要求过高而错失良机,造成严重后果。因此,了解急诊 PCI 术中与冠脉损伤相关并发症的发

生机制,研究其防治对策十分重要。现通过对急诊 PCI 术中与冠脉损伤相关的并发症:冠脉穿孔、无复流、冠状动脉夹层、支架血栓形成等^[2]进行综述,介绍其发生机制及管理措施,以帮助术者及时正确处理突发情况,拯救患者生命,降低围手术期病死率。

1 冠脉穿孔

1.1 定义: 冠脉穿孔是由于球囊或支架不匹配(扩张导管尺寸过大,尤其是当球囊动脉比>1.2:1 或半顺应性球囊持续高压膨胀时)导致的血管壁破裂引起,或由于导丝在冠脉内无意移动导致^[3-4]。在 PCI 过程中,冠脉穿孔的发生率低于 0.5%,由此引起的心包填塞的发生率约为 0.12%^[5-6]。女性、年龄增长、冠脉钙化、使用旋磨或旋切技术、切割球囊、同时使用血小板糖蛋白 II b/III a 受体拮抗剂

(glycoprotein II b/III a inhibitors, GPI) 或慢性闭塞病变是冠脉穿孔的相关危险因素^[3,7-8]。

1.2 严重程度：处理冠脉穿孔时,明确穿孔的位置和程度(出血速度、出血量及血流动力学是否稳定)更为重要。根据 Ellis 分类系统来评估穿孔的严重程度,可用于指导处理措施的制定。Ellis 分类系统根据造影剂外渗的程度分为 3 种类型^[9]:I 型为对比剂成蘑菇状突出,但无造影剂外渗;II 型为可见局限性片状对比剂外渗至心肌或心包内;III 型为对比剂于穿孔处持续呈喷射状外流进入心包腔或冠状静脉,穿孔直径>1 mm。I 型、II 型一般无临床后遗症,可通过球囊充气处理。而 III 型穿孔通常会引起心脏压塞,导致患者死亡。通过静脉内或冠脉内途径输送造影剂可用于评估是否存在持续性出血进入心包^[10]。

1.3 管理措施：冠脉穿孔是急诊 PCI 术中罕见且致命的并发症,手术操作者的处理能力、手术室设备及团队的合作决定了其预后。因此,熟练掌握管理措施十分重要。目前冠脉穿孔的处理措施如图 1:首先在穿孔处进行持续球囊扩张以封闭穿孔,阻止血液进一步外渗以保持血流动力学稳定;球囊填塞一般是应用于分支、远端或侧支血管的穿孔中^[4]。当遇到血流动力学不稳定的情况时应立即行超声心动图检查,若检查提示为严重心包压塞,则紧急行心包穿刺术,并给予主动脉内球囊反搏术、自体输血、液体复苏^[3]。同时评估抗血栓情况:持续出血风险是根据血栓形成的风险来判断。若活化凝血时间(activated clotting time, ACT)非常高或导丝在远端出口穿孔应停止 GPI 输注并逆转肝素抗凝。逆转抗凝治疗可以通过静脉注射鱼精蛋白(推荐每 100 U 普通肝素静脉注射 1 mg 的剂量)中和普通肝素,以实现 ACT<150 s^[11]。若球囊膨胀后仍存在持续造影剂外渗,则需要第 2 条导管和导丝运用“乒乓”技术植入覆膜支架^[12]。如果这些技术均不成功,则应考虑转诊进行紧急冠脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)。另外,对于导丝导致的穿孔,多见于亲水性和聚合物材质导丝,其容易刺穿远端血管,因此在实现交叉时应更换主力导丝^[13]。球囊填塞后如果对比剂仍持续外渗,则需通过凝血酶、抽取皮下脂肪、弹簧圈或自体凝血栓塞进行明确干预^[4,14]。

2 无复流

2.1 定义：无复流现象是指梗死冠脉行 PCI 术血管再通恢复血流后,远端前向血流明显减慢或消失,心肌细胞灌注不足的现象^[15]。无复流现象最常见于 AMI 中,在 PCI 术中的发生率为 1.5%,其机制可能是长期缺血导致的微血管阻塞、小动脉痉挛或内皮功能障碍^[4,16],可导致梗死面积扩大、左心室重构不良、主要不良心血管事件(如心力衰竭、死亡等)风险增加^[17]。

2.2 PCI 术中诊断措施：冠脉造影过程中可根据心肌染色分级(myocardial blush grade, MBG)和心肌梗死溶栓(thrombolysis in myocardial infarction, TIMI)分级诊断无复流。目前研究将 TIMI 血流 2 级合并 MBG 0~1 级的现象判定为无复流^[18]。也可通过双腔导管、微导管或导丝球囊向闭塞

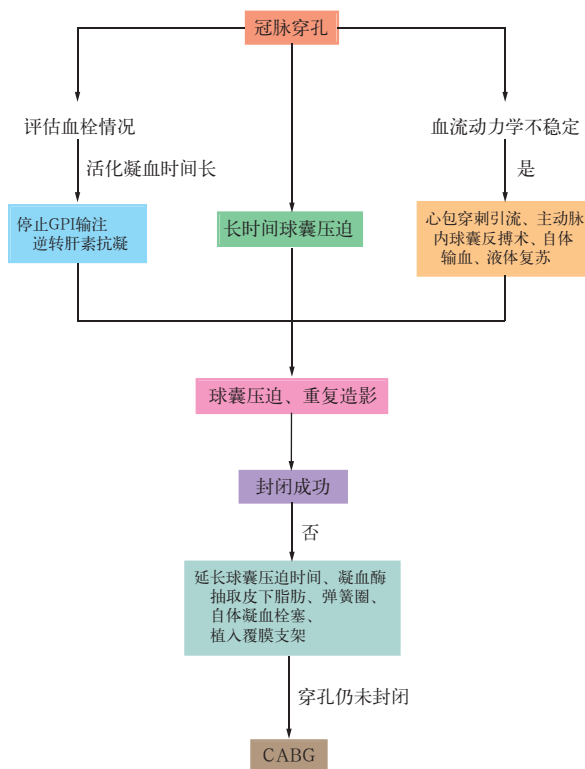


图 1 急诊 PCI 术中冠脉穿孔的处理措施

处远端注射造影剂,如果造影剂在近端填充血管而在远端没有清除,则诊断为无复流。当然需要排除无复流血管造影表现的其他原因,包括夹层、痉挛、血栓、空气栓塞、壁内血肿等^[19-21]。

2.3 管理措施：目前鲜见针对无复流预防或治疗的大型随机对照试验,且比较各种策略功效的数据有限,因此没有明确的建议^[22]。目前有药物治疗、血栓抽吸术及尚未被证明有益的远端球囊闭塞保护装置。虽然至今尚无治疗无复流现象可供选择的“金标准”药物,但在过去的研究中,一些药物已被证明可以减少和治疗无复流,这些药物主要通过增加微血管灌注、抗血小板聚集、扩张冠脉及解除冠脉痉挛来发挥作用(图 2),如腺苷、GPI、维拉帕米、尼可地尔、硝普钠、肾上腺素等^[23-26],目前临床上应用依替巴肽、替罗非班等是治疗效果最为肯定的防止无复流的药物,85% 的患者经治疗后可恢复正常冠脉血流。临床上优先推荐冠脉内弹丸式注射小剂量抗栓药物,以确保受损的微血管床接收到药物。

血栓抽吸术可防止血栓栓塞并保持微血管的完整性,减少 PCI 术后的微血管功能障碍,但近期大多数试验的结果与之矛盾,常规血栓抽吸术在治疗无复流患者中没有临床益处。根据当前指南,术前不应常规使用血栓抽吸,若使用导丝或球囊疏通血管后出现负荷较大的残余血栓,则应紧急行血栓抽吸术^[27]。而远端或近端保护装置在某些情况下可用于防止无复流,长期结果尚不确定。

目前认为预防无血流的关键策略是尽早血运重建、缩短门-球时间、保持支架长度最短、直接支架植入、大剂量他汀类药物、适当的抗血小板聚集和抗凝治疗^[28]。

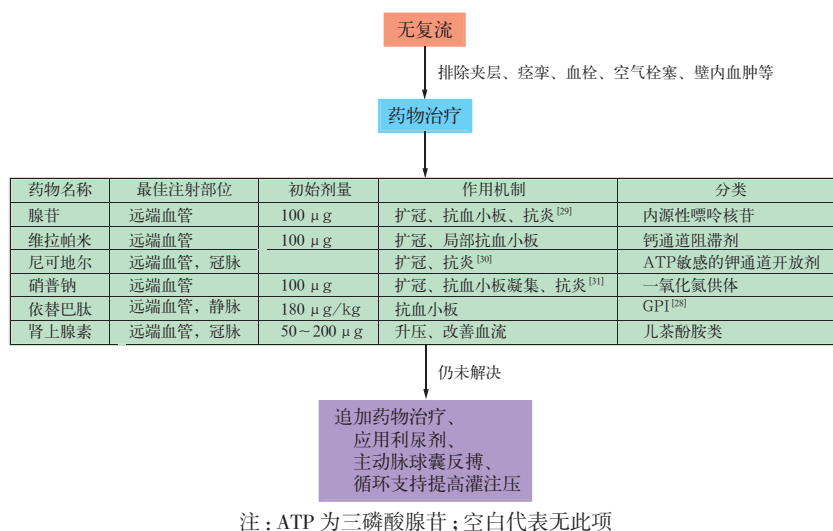


图2 急诊 PCI 术中无复流现象的处理措施

3 冠脉夹层

3.1 定义：冠脉夹层是急诊 PCI 术中的严重并发症之一，是指血管层的病理分离，可由导引导管、导丝、冠脉中设备（子母导管、成像探头）的操作及球囊和支架过度扩张引起，由此产生的内膜撕裂片，除了在整个冠脉中传播外，还会阻塞真正的血管腔，导致血栓形成和梗死。但较为常见的是球囊血管成形术过程中导引导管和导丝所致的夹层^[4, 29]。其诊断是基于冠脉造影和冠脉内成像，包括光学相干断层扫描和血管内超声，它们可以对动脉壁层进行成像^[30]。目前尚无关于医源性冠脉夹层发生率的大型研究，因此其发生率尚不清楚，但就目前国内外研究来看，此并发症较为罕见。

3.2 分型：冠脉夹层可分为 A、B、C、D、E、F 6 型^[31]，A 型夹层代表在注射造影剂期间冠状腔内的射线可透区域，造影剂的持续性很小或没有；B 型夹层是在对比剂注射期间由射线可透区域分隔的平行束或双腔，具有极少或没有持久性；C 型夹层是在冠状腔外表现为对比剂，从冠脉腔清除对比剂后，该区域的对比剂持续存在；D 型夹层表现为螺旋管腔充盈缺损，常伴有广泛的血管对比染色；E 型夹层表现为新出现的、持续的充盈缺损；F 型夹层代表导致冠脉无前向血流，血管完全闭塞，无顺行血流的夹层。

3.3 管理措施：夹层的初始管理应侧重于建立或维持开放动脉，常用的处理手段（如图 3）为球囊扩张、植入支架、CABG。如果是由导丝导致的夹层，首先应确认导丝是否存在于真腔中，在真腔中保持正确的导丝定位对于成功抢救血管至关重要。若导丝存在于真腔且夹层需要处理，处理策略侧重于通过支架“固定”夹层，支架植入应在限制血流夹层的球囊扩张之后^[3-4]。长夹层可能需要在远端边缘放置初始支架以防止下游扩散；对于体积偏大的壁内血肿，可使用切割球囊释放血肿后再植入支架^[2]；若出现螺旋形撕裂，尤其是撕裂面积较大时，应于撕裂的远端、近端处植入支架，从而阻止撕裂进一步延伸，并使夹层彻底封闭^[32]。当导丝位置（无论真腔还是内膜下）不清楚时，可适当推进球

囊，若球囊不前进或向更近端返回，表明内膜下导丝部分通过，此时应将导丝留在原位，则必须使用第 2 根导丝探查闭塞段寻找真腔；可通过推进弹簧线圈导丝来恢复真腔，若失败可用血管内超声确认管腔位置；而且通过在血管内逆行布线重新进入真腔，可促使支架顺行运送^[2, 33]。

对于导引导管引起的夹层需早期识别避免假腔继续扩大，由于其尖端可能留在夹层平面中，因此在血管布线之前，应谨慎地部分撤回导引导管。若导引导管引起的夹层发生在冠脉口（主动脉根部）或靶病变近端段（左主干或右冠脉），应尽快密封夹层口（支架），最大程度地降低逆行传播的风险。若夹层逆行传播 > 4 cm，应立即绕过风险区域行 CABG 手术^[34]。

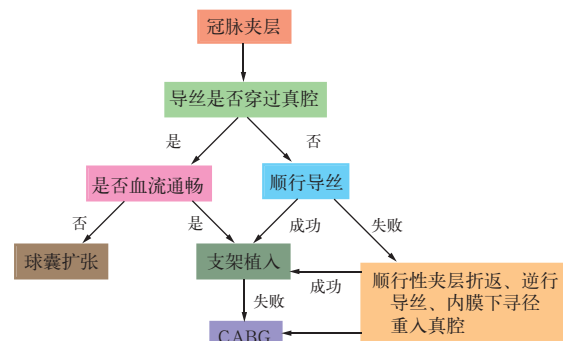


图3 急诊 PCI 术中冠脉夹层的处理措施

4 支架血栓形成

4.1 定义：术中支架血栓形成是一种罕见但严重的 PCI 术中并发症，发生率 < 1%。PCI 术期间发生的血栓事件与 AMI 患者的院内和晚期不良预后相关。有研究者通过对急性心肌梗死血运重建和支架治疗结果协调 (harmonizing outcomes with revascularization and stents in AMI, HORIZONS-AMI) 试验、急性导管插入术和紧急介入分流策略 (acute catheterization and urgent intervention triage strategy, ACUTY) 试验的汇总分析得出：术中血栓事件的总体发生率为 7.7%，并将其定义为新的或增加的血栓、突然的血管闭合、无复流、远端血管栓塞和术中支架血栓形成，其中每个事件与 30 d 死亡、大出血和主要心脏不良事件独立相关，但与术中支架血栓形成关联最强^[35]，这也是人们后续研究的重点。术中支架血栓形成是指在 PCI 术完成前，在植入的支架内或附近出现闭塞性或非闭塞性新血栓。

4.2 机制：支架血栓形成与 AMI 的表现、高白细胞计数 (white blood cell count, WBC)、斑块内坏死物质凸起、血管造影血栓的存在、使用裸金属支架、支架覆盖不完全、支架边缘剥离、支架贴壁不良、支架膨胀不足、接受分叉支架置入术、残留病变狭窄等因素有关^[36-37]。斑块内坏死物质凸起

是支架血栓形成的预测因素之一,它有高度的血栓形成性,随着血流增加,斑块坏死核心从支架突出到血管腔内,并在支架植入过程中发生内侧撕裂,从而导致支架血栓形成^[38]。如果支架血栓是扩张不足、贴壁不良、新生动脉粥样硬化或支架断裂的结果,使用血管内超声或光学相干断层扫描的冠脉内成像可明确支架血栓形成的潜在机制^[29]。

4.3 管理措施: 支架血栓形成目前仍是临床医生面临的诊疗挑战,并无指导治疗的国际指南。临床上针对支架血栓形成的处理措施有药物治疗、血栓抽吸、支架移植物。药物治疗是指在 PCI 术中和术中对患者进行充分的抗凝和双重抗血小板聚集治疗,如静脉注射 GPI(依替非巴肽、阿昔单抗或替罗非班)、P2Y₁₂ 受体抑制剂(坎格雷洛)和直接凝血酶抑制剂(比伐卢定)^[38]。GPI 虽有抗血小板活性,但存在出血与血小板减少的风险,因此 GPI 仅用于难治性血栓或无复流的患者^[39]。Franchi 等^[40]认为,口服 P2Y₁₂ 抑制剂(如替格瑞洛)负荷剂量与静脉注射(静注)用 P2Y₁₂ 受体抑制剂(如坎格雷洛)联合用药可以发挥迅速、有效的抗血小板作用,弥补了单用口服 P2Y₁₂ 抑制剂引起的血小板抑制不足,表明在接受负荷剂量(180 mg)替格瑞洛的 PCI 患者中,静注坎格雷洛后 5 min 内就降低了 P2Y₁₂ 反应单位和血小板反应性指数,极大地降低了早期冠脉内血栓形成的风险。Généreux 等^[37]研究表明,与氯吡格雷(在 PCI 术时开始使用)相比,使用强效、速效 P2Y₁₂ 受体拮抗剂坎格雷洛可将术中支架血栓形成的发生率降低 35%。此外,我国一项在 AMI 患者接受 PCI 时比伐卢定大剂量持续输注与肝素单药治疗的大规模比较研究(bivalirudin with prolonged full-dose infusion during primary PCI versus heparin trial, BRIGHT)表明,与肝素组相比,PCI 术中持续输注比伐卢定可明显降低支架内血栓形成的发生率^[41]。

最初,对于 PCI 术中支架血栓形成的管理措施是血栓抽吸术。虽然常规手动抽吸血栓术在 2015 年急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 的推荐中降级^[42],但由于支架血栓形成尚无大型试验证明血栓抽吸术是否有不良预后,因此它仍是在有残余血栓负荷急诊 PCI 期间的重要治疗措施。最近 1 例 PCI 术中支架血栓形成的病例报告表明,通过植入支架移植物(覆膜支架)完全封闭支架内斑块突出,明显抑制了支架内新血栓形成,证明在 PCI 术中支架血栓形成的患者中使用支架移植物完全封闭斑块突出组织是一种有效治疗手段^[39],但支架移植物导致支架血栓形成和再狭窄的发生率升高,因此需谨慎使用此方法。

5 总结

急诊 PCI 术是一种常见的侵入性手术,术中严重并发症发生率相对较低,一旦发生致死率极高,预后极差。手术操作者若没有充分完整的管理措施和精湛的技术操作,可能导致治疗不及时,危及患者生命。因此术者需要提高操作技能、熟练掌握危重并发症的管理措施,提高 PCI 手术的安全性,降低病死率。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 彭楠,肖浩,董艳玲,等.急性 ST 段抬高心肌梗死患者早期再灌注策略的选择及预后分析[J].中华危重病急救医学, 2021, 33(5): 578-581. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210207-00228.
- [2] Doll JA, Hira RS, Kearney KE, et al. Management of percutaneous coronary intervention complications: algorithms from the 2018 and 2019 Seattle percutaneous coronary intervention complications conference[J]. Circ Cardiovasc Interv, 2020, 13(6): e008962. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.120.008962.
- [3] Giannini F, Candilio L, Mitomo S, et al. A practical approach to the management of complications during percutaneous coronary intervention[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2018, 11(18): 1797-1810. DOI: 10.1016/j.jcin.2018.05.052.
- [4] Kandan SR, Johnson TW. Management of percutaneous coronary intervention complications[J]. Heart, 2019, 105(1): 75-86. DOI: 10.1136/heartjnl-2017-311155.
- [5] Shimony A, Joseph L, Mottillo S, et al. Coronary artery perforation during percutaneous coronary intervention: a systematic review and meta-analysis[J]. Can J Cardiol, 2011, 27(6): 843-850. DOI: 10.1016/j.cjca.2011.04.014.
- [6] Fejka M, Dixon SR, Safian RD, et al. Diagnosis, management, and clinical outcome of cardiac tamponade complicating percutaneous coronary intervention[J]. Am J Cardiol, 2002, 90(11): 1183-1186. DOI: 10.1016/s0002-9149(02)02831-x.
- [7] Ellis SG, Vandormael MG, Crowley MJ, et al. Coronary morphologic and clinical determinants of procedural outcome with angioplasty for multivessel coronary disease. Implications for patient selection. Multivessel angioplasty prognosis study group[J]. Circulation, 1990, 82(4): 1193-1202. DOI: 10.1161/01.cir.82.4.1193.
- [8] Hendry C, Fraser D, Eichhofer J, et al. Coronary perforation in the drug-eluting stent era: Incidence, risk factors, management and outcome: the UK experience[J]. EuroIntervention, 2012, 8(1): 79-86. DOI: 10.4244/EIJV8I1A13.
- [9] Ellis SG, Ajluni S, Arnold AZ, et al. Increased coronary perforation in the new device era. Incidence, classification, management, and outcome[J]. Circulation, 1994, 90(6): 2725-2730. DOI: 10.1161/01.cir.90.6.2725.
- [10] Bagur R, Bernier M, Kandzari DE, et al. A novel application of contrast echocardiography to exclude active coronary perforation bleeding in patients with pericardial effusion[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2013, 82(2): 221-229. DOI: 10.1002/ccd.24564.
- [11] Shirakabe A, Takano H, Nakamura S, et al. Coronary perforation during percutaneous coronary intervention[J]. Int Heart J, 2007, 48(1): 1-9. DOI: 10.1536/ihj.48.1.
- [12] Koutouzis M, Avdikos G, Nikitas G, et al. "Ping-pong" technique for treating a balloon uncrossable chronic total occlusion[J]. Cardiovasc Revasc Med, 2018, 19(1 Pt B): 117-119. DOI: 10.1016/j.carrev.2017.07.005.
- [13] Kini AS, Rafael OC, Sarkar K, et al. Changing outcomes and treatment strategies for wire induced coronary perforations in the era of bivalirudin use[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2009, 74(5): 700-707. DOI: 10.1002/ccd.22112.
- [14] Azzalini L, Poletti E, Ayoub M, et al. Coronary artery perforation during chronic total occlusion percutaneous coronary intervention: epidemiology, mechanisms, management, and outcomes[J]. EuroIntervention, 2019, 15(9): e804-e811. DOI: 10.4244/EIJ-D-19-00282.
- [15] Kloner RA, King KS, Harrington MG. No-reflow phenomenon in the heart and brain[J]. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2018, 315(3): H550-H562. DOI: 10.1152/ajpheart.00183.2018.
- [16] Anon. Correction[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2017, 10(12): 1282. DOI: 10.1016/j.jcin.2017.05.048.
- [17] Rezkalla SH, Stankowski RV, Hanna J, et al. Management of no-reflow phenomenon in the catheterization laboratory[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2017, 10(3): 215-223. DOI: 10.1016/j.jcin.2016.11.059.
- [18] 徐晗. 经皮冠状动脉介入治疗中无复流现象的研究进展[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2018, 18(1): 2382-2385. DOI: 10.16563/j.cnki.1671-6272.2018.02.015.
- [19] Klein LW, Kern MJ, Berger P, et al. Society of cardiac angiography and interventions: suggested management of the no-reflow phenomenon in the cardiac catheterization laboratory[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2003, 60(2): 194-201. DOI: 10.1002/ccd.10620.
- [20] Allencherril J, Jneid H, Atar D, et al. Pathophysiology, diagnosis, and management of the no-reflow phenomenon[J]. Cardiovasc Drugs Ther, 2019, 33(5): 589-597. DOI: 10.1007/s10557-019-06901-0.

- [21] Jaffe R, Dick A, Strauss BH. Prevention and treatment of microvascular obstruction-related myocardial injury and coronary no-reflow following percutaneous coronary intervention: a systematic approach [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2010, 3 (7): 695-704. DOI: 10.1016/j.jcin.2010.05.004.
 - [22] 王旭,梁燕敏,张颖.急诊经皮冠状动脉介入治疗急性下壁心肌梗死患者术中发生心室纤颤的危险因素分析[J].中国中西医结合急救杂志, 2019, 26 (2): 187-191. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.02.013
 - [23] Su Q, Nyi TS, Li L. Adenosine and verapamil for no-reflow during primary percutaneous coronary intervention in people with acute myocardial infarction [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 2015 (5): CD009503. DOI: 10.1002/14651858.CD009503.pub3.
 - [24] Qi Q, Niu JH, Chen T, et al. Intracoronary nicorandil and the prevention of the no-reflow phenomenon during primary percutaneous coronary intervention in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *Med Sci Monit*, 2018, 24: 2767-2776. DOI: 10.12659/MSM.906815.
 - [25] Zhao SJ, Qi GX, Tian W, et al. Effect of intracoronary nitroprusside in preventing no reflow phenomenon during primary percutaneous coronary intervention: a meta-analysis [J]. *J Interv Cardiol*, 2014, 27 (4): 356-364. DOI: 10.1111/joic.12133.
 - [26] Zeng Q, Zhang LD, Wang W. A meta-analysis of randomized controlled trials investigating tirofiban combined with conventional drugs by intracoronary administration for no-reflow prevention [J]. *Anatol J Cardiol*, 2021, 25 (1): 7-16. DOI: 10.14744/AnatolJCadiol.2020.99469.
 - [27] Yadav R, Yadav S, Goswami KC, et al. Myocardial preservation during primary percutaneous intervention: it's time to rethink? [J]. *Indian Heart J*, 2021, 73 (4): 395-403. DOI: 10.1016/j.ihj.2021.07.008.
 - [28] 曹乾,赵春艳,史瑾,等.冠状动脉内注射肾上腺素对急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术中慢血流的疗效[J].中华危重病急救医学, 2016, 28 (7): 643-645. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.015.
 - [29] Means G, End C, Kaul P. Management of percutaneous coronary intervention complications [J]. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*, 2017, 19 (4): 25. DOI: 10.1007/s11936-017-0526-6.
 - [30] Paulo M, Sandoval J, Lennie V, et al. Combined use of oct and ivus in spontaneous coronary artery dissection [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2013, 6 (7): 830-832. DOI: 10.1016/j.jcmg.2013.02.010.
 - [31] Ramasamy A, Bajaj R, Jones DA, et al. Iatrogenic catheter-induced ostial coronary artery dissections: prevalence, management, and mortality from a cohort of 55,968 patients over 10 years [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2021, 98 (4): 649-655. DOI: 10.1002/ccd.29382.
 - [32] 荆全民,刘日辉.经皮冠状动脉介入治疗成功标准及并发症的防治[J].中国实用内科杂志, 2007, 27 (2): 90-93. DOI: 10.3969/j.issn.1005-2194.2007.02.004
 - [33] Costello-Boerrigter LC, Salomon C, Bufe A, et al. The novel use of retrograde cto PCI techniques as a rescue strategy for an acute right coronary artery occlusion due to iatrogenic dissection [J]. *J Cardiol Cases*. 2017. 17 (3): 89-91. DOI: 10.1016/j.jccase.2017.10.007.
 - [34] Eshtehardi P, Adorjan P, Mehri M, et al. Iatrogenic left main coronary artery dissection: incidence, classification, management, and long-term follow-up [J]. *Am Heart J*, 2010, 159 (6): 1147-1153. DOI: 10.1016/j.ahj.2010.03.012.
 - [35] Wessler JD, Génèreux P, Mehran R, et al. Which intraprocedural thrombotic events impact clinical outcomes after percutaneous coronary intervention in acute coronary syndromes?: a pooled analysis of the horizons-ami and acuity trials [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2016, 9 (4): 331-337. DOI: 10.1016/j.jcin.2015.10.049.
 - [36] Brener SJ, Cristea E, Kirtane AJ, et al. Intra-procedural stent thrombosis: a new risk factor for adverse outcomes in patients undergoing percutaneous coronary intervention for acute coronary syndromes [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2013, 6 (1): 36-43. DOI: 10.1016/j.jcin.2012.08.018.
 - [37] Génèreux P, Stone GW, Harrington RA, et al. Impact of intraprocedural stent thrombosis during percutaneous coronary intervention: insights from the champion phoenix trial (clinical trial comparing cangrelor to clopidogrel standard of care therapy in subjects who require percutaneous coronary intervention) [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2014, 63 (7): 619-629. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.10.022.
 - [38] Inoguchi Y, Kaku B, Kitagawa N, et al. Novel use of a stent graft for uncontrollable intraprocedural stent thrombosis in a patient with acute myocardial infarction [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2020, 95 (4): 713-717. DOI: 10.1002/ccd.28346.
 - [39] Muñiz-Lozano A, Rollini F, Franchi F, et al. Update on platelet glycoprotein iiib/iii inhibitors: recommendations for clinical practice [J]. *Ther Adv Cardiovasc Dis*, 2013, 7 (4): 197-213. DOI: 10.1177/1753944713487781.
 - [40] Franchi F, Rollini F, Rivas A, et al. Platelet inhibition with cangrelor and crushed ticagrelor in patients with ST-segment-elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. *Circulation*, 2019, 139 (14): 1661-1670. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.038317.
 - [41] Qaderdan K, Vos GA, McAndrew T, et al. Outcomes in elderly and young patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention with bivalirudin versus heparin: pooled analysis from the euromax and horizons-AMI trials [J]. *Am Heart J*, 2017, 194: 73-82. DOI: 10.1016/j.ahj.2017.08.009.
 - [42] Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, et al. 2015 ACC/AHA/SCAI focused update on primary percutaneous coronary intervention for patients with ST-elevation myocardial infarction: an update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention and the 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2016, 67 (10): 1235-1250. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.10.005.
- (收稿日期: 2023-07-11)
(责任编辑: 邸美仙)

(收稿日期: 2023-07-11)
(责任编辑: 邸美仙)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中国中西医结合急救杂志》关于规范医学名词的写作要求

医学名词应使用全国科学技术名词审定委员会公布的名词。尚未通过审定的学科名词,可选用最新版《医学主题词表(MeSH)》《医学主题词注释字顺表》《中医药主题词表》中的主题词。对没有通用译名的名词术语,于文内第一次出现时应注明原词。中西药名以最新版本《中华人民共和国药典》和《中国药品通用名称》(均由中国药典委员会编写)为准。英文药物名称则采用国际非专利药名。在题名及正文中,药名一般不得使用商品名,确需使用商品名时应先注明其通用名称。中医名词术语按 GB/T 16751.1/3-1997《中医临床诊疗术语疾病部分/治法部分》、GB/T 16751.2-2021《中医临床诊疗术语 第2部分:证候》和 GB/T 20348-2006《中医基础理论术语》执行;腧穴名称与部位名词术语按 GB/T 12346-2021《经穴名称与定位》和 GB/T 13734-2008《耳穴名称与定位》执行。中药应采用正名,药典未收录者应附注拉丁文名称。冠以外国人名体的征、病名、试验、综合征等,人名可以用中译名,但人名后不加“氏”(单字名除外,例如福氏杆菌);也可以用外文,但人名后不加“s”。例如:Babinski 征,可以写成巴宾斯基征,不得写成 Babinski's 征,也不写成巴宾斯基氏征。