ACEF 评分及其衍生评分在心血管疾病中的应用

刘晓红

【摘要】 ACEF 评分是由年龄、肌酐、左室射血分数 3 个变量组成的简易评分模型，其对冠状动脉粥样硬化性心脏病患者血运重建后不良事件有良好的预测价值。利用简单易行的评分模型评估心血管疾病患者的预后，有助于指导临床医师制定更精准的治疗策略。

【关键词】 ACEF 评分；冠状动脉粥样硬化性心脏病；预测价值
doi：10.3969/j.issn.1673-6583.2020.04.007

早期、准确的风险分层对于心血管疾病的管理至关重要，许多风险评分已在临床使用，其中年龄、肌酐、左室射血分数评分（ACEF 评分）由于简便易计算，受到广泛关注。其计算公式为：年龄（岁）/左室射血分数（%）＋血肌酐得分（血肌酐≥2 mg/dL 计 1 分；血肌酐<2 mg/dL 计 0 分）[1]。

1　ACEF 评分及其衍生评分在冠状动脉粥样硬化性心脏病（冠心病）中的应用

1.1　ACEF 评分对冠心病患者血运重建后不良事件的预测价值

Ranucci 等[1]基于简约法则首次提出 ACEF 评分，将其用于预测择期冠状动脉旁路移植术（CABG）患者术后 30 d 的死亡率。该评分虽然仅包含 3 个简单变量，但表现出与欧洲心脏手术风险评估系统（EuroSCORE）评分等复杂评分系统相似的预测能力，被纳入 2010 年欧洲心脏学会和心脏外科手术协会心肌血运重建指南，用于 CABG 危险分层的管理[2]。有研究证实 ACEF 评分可预测接受经皮冠状动脉介入术（PCI）的冠心病患者的不良预后，ACEF 评分增高与 PCI 后发生不良事件风险增加相关[3]。Lee 等[4]研究发现，ACEF 评分对急性心肌梗死患者 PCI 后 1 年死亡率具有良好的预测作用，增加更多的潜在风险因素并不能提高风险模型的准确性。还有研究显示，ACEF 评分可用于冠状动脉复杂病变患者（左主干病变[5]、分叉病变[6]、严重钙化病变进行旋磨后[7]和慢性完全性闭塞病变[8]）接受 PCI 后的风险评估。在 2014 年、2018 年血运重建指南中进一步证实其可用于 PCI 的危险分层[9-10]。Stähli 等[11]的研究表明，ACEF 评分可独立预测血运重建的急性冠脉综合征（ACS）患者短期及长期不良事件，其预测价值与全球急性冠状动脉事件注册评分（GRACE）类似。

上述研究多集中在欧美人群，而在亚洲人群的研究较少，且研究结论尚不一致。高国峰等[12]纳入 10 072 例接受 PCI 治疗的冠心病患者，发现 ACEF 评分对于 PCI 后患者 2 年死亡率有较好的预测能力（ROC 曲线下面积 = 0.740，95% CI：0.731～0.748），且 ACEF 评分的预测能力优于 SYNTAX 评分、残余 SYNTAX 评分、SYNTAX 评分Ⅱ、临床 SYNTAX 评分和逻辑临床 SYNTAX 评分。尉驰等[13]发现 ACEF 评分越高，ACS 患者 PCI 后 6 个月内再次血运重建的风险越高，认为 ACEF 评分可用于评估 ACS 患者 PCI 后 6 个月内再次接受 PCI 血运重建的风险。Deng 等[14]对 377 例 ST 段抬高型心肌梗死（STEMI）合并非梗死相关慢性完全闭塞病变（非 IRA-CTO）患者进行研究，将入组患者分为成功 CTO-PCI 组（221 例）和失败/未尝试 CTO-PCI 组（156 例），根据 ACEF 评分三分位数对患者进行风险分层，发现低临床风险组（ACEF 评分中等或较低）患者分次 PCI 治疗可能是一种较好的方案，而与失败/未尝试 PCI 的患者比较，高临床风险组（ACEF 评分高）患者未从 PCI 治疗中获益，ACEF 评分可用于指导该类患者的临床治疗决策，使患者最大获益。然而，叶绍东等[15]发现，在接受 PCI 的 75 岁以上老年 STEMI 患者中，ACEF 评分

作者单位：401120　重庆两江新区第一人民医院心血管内科
通信作者：刘晓红，E-mail：461447075@qq.com

缺乏进一步危险分层和预后评估能力。

ACEF 评分不仅在冠心病血运重建后的短期和长期不良事件方面有预测价值，对 PCI 及 CABG 后急性肾损伤（AKI）也有良好的识别作用，且可能是预测血运重建术后 AKI 最简单的工具[16-17]。尽管目前的研究显示 ACEF 评分对冠心病血运重建后不良事件有预测价值，但其最佳临界值尚未明确与统一，仍需多中心大规模前瞻性试验加以完善及验证。

1.2 ACEF 衍生评分在冠心病中的应用

为提高 ACEF 评分的预测准确性，有学者将原评分中肌酐替换为肾小球滤过率，形成 mACEF 评分，或是在 ACEF 评分基础上引入其他危险因素。目前相关衍生评分名称尚未统一，在不同论文中可能有不同的描述方法。

Kalayci 等[18]将肌酐替换为肾小球滤过率形成 mACEF 评分，研究发现对接受 PCI 的 STEMI 患者随访 1 年，高 mACEF 评分与不良临床事件相关。Gao 等[19]对接受 PCI 治疗的 STEMI 患者进行 1 年的观察，发现 ACEF 评分预测主要心血管不良事件的准确性与 Gensini 评分相似；该研究还更新了原评分模型，将糖尿病作为额外的危险因素，发现 ACEF-糖尿病评分的预测价值较 ACEF 评分模型更优。

尽管随着 PCI 技术的推广，冠心病患者的预后得到显著改善，但是 PCI 后冠状动脉无复流、冠状动脉夹层等并发症仍是介入医师面临的主要挑战。Hadadi 等[20]比较了介入治疗心肌梗死的危险评分（PAMI 评分）、GRACE 评分、改良的 ACEF（mACEF）评分、SYNTAX 评分、临床 SYNTAX 评分对 STEMI 患者 PCI 后并发症发生率（如冠状动脉夹层、远端栓塞、无复流）的预测价值，发现 GRACE 评分、mACEF 评分可以独立预测冠状动脉夹层（OR = 3.20，95%CI：1.56～6.54，$P<0.01$ 和 OR = 2.87，95%CI：1.27～6.45，$P=0.01$）和无复流（OR = 1.71，95%CI：1.04～2.82，$P=0.03$ 和 OR = 1.86，95%CI：1.10～3.14，$P=0.01$）的发生，提示在 PCI 前进行评估有助于介入医师提前对手术并发症做准备。目前，ACEF 衍生评分在冠心病中的应用研究尚不多。

2 ACEF 评分及其衍生评分在心脏瓣膜病中的应用

经导管主动脉瓣置入术（TAVI）是用于治疗严重主动脉瓣狭窄的新方法。2017 年欧洲心脏瓣膜病管理指南中提出[21]，TAVI 适应人群可扩大至外科手术中危人群。基于年龄、低左室射血分数与 TAVI 患者预后之间的关系尚存在争议，Arai 等[23]的前瞻性试验纳入 703 例接受 TAVI 治疗的患者，发现 ACEF 评分可能为接受 TAVI 治疗的患者术后 AKI、30 d 和 1 年死亡率提供有用信息，但结果需要进一步证实。基于当前可用的风险评分如 EuroSCORE 评分、美国胸外科医师协会（STS）评分、ACEF 评分主要取决于患者术前的临床特征，Denegri 等[23]研究了 TAVI 术后早期风险 ACEF-7 评分（年龄、TAVI 后 7 d 内最低肾小球滤过率、左室射血分数）对长期不良事件的预测价值，并比较了 ACEF-7 评分与常规风险评分（EuroSCORE Ⅱ 和 STS 评分）的预测价值，发现与基线风险或常规风险评分相比，TAVI 术后 ACEF-7 评分在预测长期预后方面具有更高的准确性，推测早期发现和积极治疗 AKI 可能会改善患者的预后。Barili 等[24]还发现 ACEF 评分也是二尖瓣手术患者围手术期死亡率的良好预测指标。AKI 不仅会增加心脏手术院内死亡率并降低长期生存率，还会花费昂贵的治疗费用。Chang 等[25]研究 STS 评分和 ACEF 评分是否可预测二尖瓣修补术后 AKI，发现 STS 评分可用于准确预测二尖瓣修补术后 2 期和 3 期 AKI，而 ACEF 评分可筛查处于所有阶段的 AKI 患者，进而早期对 AKI 进行管理，减少不良事件的发生，使患者获益。由此可见，ACEF 评分及其衍生评分对识别 TAVI 和二尖瓣修补术后高不良事件风险患者亦有重要意义。

3 ACEF 评分在感染性心内膜炎患者中的应用

尽管感染性心内膜炎的治疗已取得了重要进展，但仍然是世界范围内严重威胁生命的疾病，院内死亡率约 10%，且出院后死亡率逐渐增加[26-28]。目前针对感染性心内膜炎患者的指南提出，年龄、肾功能不全、左室射血分数降低是公认的不良预后指标[29]。Wei 等[30]纳入 1 019 例感染性心内膜炎患者，发现住院死亡率为 8.2%，且死亡率随 ACEF 分数升高而增加。多变量分析显示，ACEF 评分与院内和长期死亡率独立相关，表明 ACEF 评分是感染性心内膜炎患者院内死亡率（校正 OR = 2.82，$P<0.001$）和长期死亡率（校正 OR = 2.51，$P<0.001$）的独立预测因子，是风险分层的一种有用工具。

4 ACEF 评分在主动脉夹层患者中的应用

主动脉夹层是心血管危症急症，未经手术治疗

的急性 Stanford A 型主动脉夹层发病 1 周内病死率超过 70%，急性 Stanford B 型主动脉夹层发病 2 周内病死率为 6.4%[31]。Wei 等[32]首次验证 ACEF 评分预测接受胸主动脉腔内修复术(TEVAR)的 B 型主动脉夹层患者的不良事件，发现 ACEF 评分对该类患者住院和长期死亡率有良好的预测价值，ACEF 评分可作为 B 型主动脉夹层患者接受 TEVAR 前的风险分层工具。目前关于 ACEF 评分在主动脉夹层方面的研究较少，相关结论仍需更多大规模前瞻性研究在不同类型主动脉夹层患者中进行验证。

5　ACEF 评分在体外膜肺氧合(ECMO)患者中的应用

ECMO 通常用于严重心肺衰竭患者，其主要目的是提供血液氧合和排出 CO_2。接受 ECMO 治疗的患者具有较高的死亡率且预后差。Tsai 等[33]首次将 ACEF 评分用于接受 ECMO 治疗严重心力衰竭患者，发现 ACEF 评分在预测该类患者死亡率方面与常用的复杂重症监护室评分如序贯器官衰竭评估(SOFA)评分、急性生理及慢性健康评分(APACHE Ⅱ)等相似。

6　展望

ACEF 评分是一种简易的风险分层模型，已被多个指南推荐应用于 PCI 及 CABG 患者的危险分层，但其具体预测不良事件的临界值目前尚无统一标准，需要更多研究证实。ACEF 衍生评分的研究较少，且尚无统一规范的定义，其是否可取代 ACEF 评分应用于临床仍需多中心前瞻性研究证实。

参　考　文　献

[1] Ranucci M, Castelvecchio S, Menicanti L, et al. Risk of assessing mortality risk in elective cardiac operations: age, creatinine, ejection fraction, and the law of parsimony[J]. Circulation, 2009, 119(24): 3053-3061.

[2] Wijns W, Kolh P, Danchin N, et al. Guidelines on myocardial revascularization[J]. Eur Heart J, 2010, 31(20): 2501-2555.

[3] Wykrzykowska JJ, Garg S, Onuma Y, et al. Value of age, creatinine, and ejection fraction (ACEF score) in assessing risk in patients undergoing percutaneous coronary interventions in the 'All-Comers' LEADERS trial[J]. Circ Cardiovasc Interv, 2011, 4(1): 47-56.

[4] Lee JH, Bae MH, Yang DH, et al. Prognostic value of the age, creatinine, and ejection fraction score for 1-year mortality in 30-day survivors who underwent percutaneous coronary intervention after acute myocardial infarction[J]. Am J Cardiol, 2015, 115(9): 1167-1173.

[5] Capodanno D, Caggegi A, Miano M, et al. Global risk classification and clinical SYNTAX (synergy between percutaneous coronary intervention with TAXUS and cardiac surgery) score in patients undergoing percutaneous or surgical left main revascularization[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2011, 4(3): 287-297.

[6] Biondi-Zoccai G, Romagnoli E, Castagno D, et al. Simplifying clinical risk prediction for percutaneous coronary intervention of bifurcation lesions: the case for the ACEF (age, creatinine, ejection fraction) score[J]. EuroIntervention, 2012, 8(3): 359-367.

[7] Pyxaras SA, Mangiacapra F, Wijns W, et al. ACEF and clinical SYNTAX score in the risk stratification of patients with heavily calcified coronary stenosis undergoing rotational atherectomy with stent implantation[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2014, 83(7): 1067-1073.

[8] Di Serafino L, Borgia F, Maeremans J, et al. The age, creatinine, and ejection fraction score to risk stratify patients who underwent percutaneous coronary intervention of coronary chronic total occlusion[J]. Am J Cardiol, 2014, 114(8): 1158-1164.

[9] Windecker S, Kolh P, Alfonso F, et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the task force on myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI)[J]. Eur Heart J, 2014, 35(37): 2541-2619.

[10] Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization[J]. Eur Heart J, 2019, 40(2): 87-165.

[11] Stähli BE, Wischnewsky MB, Jakob P, et al. Predictive value of the age, creatinine, and ejection fraction (ACEF) score in patients with acute coronary syndromes[J]. Int J Cardiol, 2018, 270: 7-13.

[12] 高国峰，周林丽，张冬，等. ACEF 评分在中国经皮冠状动脉介入治疗患者中的预测价值研究[J]. 中国循环杂志，2019, 34(11): 1047-1054.

[13] 尉驰，闫浩东，徐力红，等. ACEF 评分对急性冠状动脉综合征患者经皮冠状动脉介入治疗术后 6 个月内再次血运重建的评估价值[J]. 中国心血管杂志，2019, 24(6): 501-506.

[14] Deng J, Wang X, Shi Y, et al. Prognostic value of the age, creatinine, and ejection fraction score for non-infarct-related chronic total occlusion revascularization after primary percutaneous intervention in acute ST-elevation myocardial infarction patients: a retrospective study[J]. J Interv Cardiol, 2018, 31(1): 33-40.

[15] 叶绍东，李琳，孙中伟，等. ACEF 评分对 75 岁以上急性 ST 段抬高型心肌梗死患者介入治疗预后的分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志，2017, 19(12): 1260-1263.

[16] Ando G, Morabito G, De Gregorio C, et al. The ACEF score

as predictor of acute kidney injury in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. Int J Cardiol, 2013, 168(4):4386-4387.

[17] Chen SW, Chang CH, Fan PC, et al. Comparison of contemporary preoperative risk models at predicting acute kidney injury after isolated coronary artery bypass grafting: a retrospective cohort study [J]. BMJ Open, 2016, 6(6):e010176.

[18] Kalayci A, Oduncu V, Geçmen Ç, et al. A simple risk score in acute ST-elevation myocardial infarction: modified ACEF (age, creatinine, and ejection fraction) score[J]. Turk J Med Sci, 2016, 46(6):1688-1693.

[19] Gao S, Liu Q, Ding X, et al. Predictive value of the combination of age, creatinine, and ejection fraction score and diabetes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing percutaneous coronary intervention[J]. Coron Artery Dis, 2020, 31(2):109-117.

[20] Hadadi L, Şerban RC, Scridon A, et al. Clinical risk scores predict procedural complications of primary percutaneous coronary intervention[J]. Anatol J Cardiol, 2017, 17(4):276-284.

[21] Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, et al. 2017 ESC/EACTS guidelines for the management of valvular heart disease[J]. Rev Esp Cardiol (Engl Ed), 2018, 71(2):110.

[22] Arai T, Lefeèvre T, Hayashida K, et al. Usefulness of a simple clinical risk prediction method, modified ACEF score, for transcatheter aortic valve implantation[J]. Circ J, 2015, 79(7):1496-1503.

[23] Denegri A, Mehran R, Holy E, et al. Post procedural risk assessment in patients undergoing trans aortic valve implantation according to the age, creatinine, and ejection fraction-7 score: advantages of age, creatinine, and ejection fraction-7 in stratification of post-procedural outcome [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2019, 93(1):141-148.

[24] Barili F, Pacini D, Grossi C, et al. Reliability of new scores in predicting perioperative mortality after mitral valve surgery [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 147(3):1008-1012.

[25] Chang CH, Lee CC, Chen SW, et al. Predicting acute kidney injury following mitral valve repair[J]. Int J Med Sci, 2016, 13(1):19-24.

[26] Toyoda N, Chikwe J, Itagaki S, et al. Trends in infective endocarditis in California and New York state, 1998-2013 [J]. JAMA, 2017, 317(16):1652-1660.

[27] Wei XB, Liu YH, He PC, et al. The impact of admission neutrophil-to-platelet ratio on in-hospital and long-term mortality in patients with infective endocarditis [J]. Clin Chem Lab Med, 2017, 55(6):899-906.

[28] Said SM, Abdelsattar ZM, Schaff HV, et al. Outcomes of surgery for infective endocarditis: a single-centre experience of 801 patients[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2018, 53(2):435-439.

[29] Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, et al. 2015 ESC guidelines for the management of infective endocarditis: the task force for the management of infective endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic surgery (EACTS), the European[J]. Eur Heart J, 2015, 36(44):3075-3128.

[30] Wei XB, Su ZD, Liu YH, et al. Age, creatinine and ejection fraction (ACEF) score: a simple risk-stratified method for infective endocarditis[J]. QJM, 2019, 112(12):900-906.

[31] 中国医师协会心血管外科分会大血管外科专业委员会. 主动脉夹层诊断与治疗规范中国专家共识[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2017, 33(11):641-654.

[32] Wei XB, Wang Y, Luo JF, et al. Utility of age, creatinine, and ejection fraction score in patients with type B aortic dissection undergoing thoracic endovascular aortic repair[J]. Int J Cardiol, 2020, 303:69-73.

[33] Tsai TY, Tsai FC, Fan PC, et al. Application of the age, creatinine, and left ventricular ejection fraction score for patients on extracorporeal membrane oxygenation[J]. Artif Organs, 2017, 41(2):146-152.

（收稿：2020-03-15　修回：2020-04-22）
（本文编辑：丁媛媛）