

临床 SYNTAX 计分及其衍生计分在冠心病血运重建预后中的应用价值

奚云萍^{1,2} 臧雁翔^{1,2} 李为民^{1,2}

(1. 哈尔滨医科大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨 150000; 2. 哈尔滨医科大学附属第一医院心内科, 黑龙江 哈尔滨 150001)

【摘要】 冠状动脉粥样硬化性心脏病的不良预后常与冠状动脉复杂病变相关, 而冠状动脉病变程度的评估在临床中经常应用冠状动脉造影计算。其中 SYNTAX 计分是一种基于冠状动脉病变的复杂性和严重性来指导治疗决策的计分系统, 并且预测冠状动脉粥样硬化性心脏病患者的临床预后。但因 SYNTAX 计分只涉及解剖因素, 对于预后具有重要影响的临床因素却未纳入, 降低了其预测能力, 因此, 在其基础上提出了临床 SYNTAX 计分的概念, 现就该计分研究进展和临床应用进行综述。

【关键词】 临床 SYNTAX 计分; 冠状动脉粥样硬化性心脏病; 经皮冠脉介入术; 冠状动脉旁路移植术; 预后

【DOI】 10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2020.05.004

Value of Clinical SYNTAX Score and Its Derivative Score in Prognosis of Coronary Artery Disease with Revascularization

XI Yunping^{1,2}, ZANG Yanxiang^{1,2}, LI Weimin^{1,2}

(1. Harbin Medical University Graduate School, Harbin 150000, Heilongjiang, China; 2. Department of Cardiology, The First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang, China)

【Abstract】 The adverse prognosis of coronary artery disease is often associated with complex coronary lesions, and coronary angiography is often used to evaluate the severity of coronary lesions. Among them, SYNTAX score is a scoring system that guides the decision based on the complexity and severity of coronary artery lesions, and predicts the clinical prognosis of patients with coronary heart disease. However, SYNTAX score only involves anatomical factors, but clinical factors that have important influence on prognosis are not included, which greatly reduces its prediction ability. Therefore, the concept of clinical SYNTAX score is proposed on the basis of SYNTAX score. This article will review the research progress and clinical application of SYNTAX score.

【Key words】 Clinical SYNTAX score; Coronary heart disease; Percutaneous coronary intervention; Coronary artery bypass grafting; Prognosis

《中国心血管病报告 2018》概要^[1]显示中国心血管病患病率和死亡率仍处于上升阶段, 其中冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)患病人数居于第二位, 并呈逐年上升趋势, 因此对冠心病的诊治至关重要。部分研究^[2]显示冠心病的危重情况与冠状动脉狭窄程度呈正性相关, 而临床中冠状动脉病变严重程度的评估常应用冠状动脉造影计算。其中 SYNTAX 计分将冠状动脉病变程度详细量化, 作为冠心病危险分层工具, 为冠心病患者选择最佳血运重建方式提供依据, 并可预测冠心病患者的临床预后^[3]。但因 SYNTAX

计分只涉及解剖因素, 对于预后具有重要影响的临床因素却未纳入, 降低了其预测能力, 因此, 在其基础上提出了临床 SYNTAX 计分(clinical SYNTAX score, CSS 计分)的概念, 现就该计分研究进展和临床应用进行综述。

1 CSS 计分的产生

CSS 计分基于 SYNTAX 计分发展而来。SYNTAX 计分是一种基于冠状动脉病变的复杂性和严重性来指导经皮冠脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)和冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass

grafting, GABG)之间决策的计分系统,在欧洲和美国的血运重建指南中被推荐使用^[4-5]。自 SYNTAX 试验以来,多项研究^[6-8]已证明 SYNTAX 计分是 PCI 术后不良临床结局的独立预测因子,且是一种成熟的血管造影计分工具,但由于 SYNTAX 计分只纳入了解剖因素,而未将对于预后具有重要影响的临床因素考虑在内,使得该计分存在局限性。因此,有学者通过将改良 ACEF 计分与 SYNTAX 计分相结合形成 CSS 计分,改善 SYNTAX 计分的预测能力。CSS 计分具体计算方式为 SYNTAX 计分与改良 ACEF 计分的乘积,其中改良 ACEF 计分 = 年龄/左室射血分数 + N [Cockcroft-Gault 公式计算的内生肌酐清除率 < 60 mL/(min · 1.73 m²) 的患者每减少 10 mL 加 1 分,最高加到 6 分]。CSS 计分将年龄、左室射血分数和肾功能相关指标纳入计分系统中以期提高预测能力。

2 CSS 的临床应用

2.1 对 PCI 术后患者预后的预测价值

Garg 等^[9]通过对纳入 ARTS-II 研究的 512 例接受 PCI 治疗的复杂冠状动脉病变患者进行 CSS 计分,随访 1 年和 5 年死亡率和主要心血管不良事件 (major adverse cardiovascular event, MACE) 发生率。1 年随访结果显示,当 CSS 计分 > 27.5 分时,再次血运重建和 MACE 发生率较 CSS 计分 < 27.5 者显著升高。5 年随访结果表明,高 CSS 组 (CSS 计分 > 27.5 分) 与中 CSS 组 (15.6 分 < CSS 计分 < 27.5 分) 和低 CSS 组 (CSS 计分 < 15.6 分) 相比,三组心肌梗死发生率相似,但高 CSS 组死亡率、再次血运重建和总体 MACE 发生率较中 CSS 组和低 CSS 组有明显升高的趋势,证明 CSS 计分提高了 SYNTAX 计分对 MACE 和死亡率的预测能力。

另外 Girasis 等^[10]随访接受植入西罗莫司洗脱支架与紫杉醇洗脱支架患者 1 年和 5 年的 MACE 和死亡率,并计算 CSS 计分及 SYNTAX 计分,发现 CSS 计分以及 SYNTAX 计分,在接受药物洗脱支架的所有人群的长期临床结果的风险分层中发挥重要作用,两个计分都被确定为 5 年 MACE 的独立预测因子,且对该终点具有适度的区分能力和校准能力,同时研究发现 CSS 计分与 5 年全因死亡率和心源性死亡独立相关。与 SYNTAX 计分相比,该方法具有更好的区分能力和校准能力,显著改善了药物洗脱支架植入患者的风险分层。研究还发现与使用西罗莫司洗脱支架相比,使用紫杉醇组 5 年 MACE 增加 (34.7 vs 21.3%, $P < 0.008$),确定了 CSS 计分在评估支架性能方面的另一个潜在作用,即在高 CSS 计分组 (CSS 计分 > 27.5),西罗莫司洗脱支架能降低远期 MACE 事件,支架性能优

于紫杉醇支架。

Kashiwagi 等^[11]对 1 430 例接受 PCI 治疗的患者进行了前瞻性多中心队列研究,随访 5 年显示高 CSS 计分组 MACE 的发生率显著高于对照组。在多变量分析中, CSS 计分与 MACE 相关 (HR 1.24, 95% CI 1.19 ~ 1.29, $P < 0.001$),并且 CSS 计分优于 SYNTAX 计分 [曲线下面积 AUC 分别为 0.77 和 0.60]。由此可见,与单纯的 SYNTAX 计分相比,在 SYNTAX 计分中加入临床因素可提高对 PCI 治疗后远期预后的预测价值。此外 Jou 等^[12]对 198 例接受 PCI 治疗的无保护左主干病变患者进行 EuroSCORE 计分、SYNTAX 计分和 CSS 计分,研究终点为 30 d 和 1 年的全因死亡和 MACE,发现与 SYNTAX 计分比较, CSS 计分对 30 d 和 1 年全因死亡和 MACE 的预测准确性显著高于 SYNTAX 计分,并确定 CSS 计分为 30 d 和 1 年全因死亡和 MACE 的独立预测因子。由于 CSS 计分大多在复杂冠状动脉病变患者中得到验证,因此 He 等^[13]选取阜外医院 6 099 例接受 PCI 治疗的急性冠脉综合征 (ACS) 患者,其中单血管病变占 76%,通过计算 CSS 计分并随访 2 年临床不良结局,结果显示,高 CSS 计分组 2 年心源性死亡显著高于对照组,同时高 CSS 计分组 2 年 MACE 累积 Kaplan-Meier 事件曲线明显高于对照组,进一步证实 CSS 计分在预测接受 PCI 治疗的患者预后方面的价值。

Burlacu 等^[14]首次前瞻性研究纳入 REN-ACS 研究中的 181 例行急诊 PCI 的 ST 段抬高型心肌梗死患者,计算 SYNTAX 计分及 CSS 计分评估肾动脉狭窄 (renal artery stenosis, RAS) 存在的预测能力,根据 SYNTAX 计分和 CSS 计分进行分层,研究结果表明两个计分均与 RAS 的存在相关,并且较低的 CSS 计分 (CSS 计分 ≤ 19.2) 被证明是排除 RAS 的良好预测指标, CSS 计分预测 RAS 的 AUC 为 0.74, 高于 SYNTAX 计分 (AUC = 0.69), 且 CSS 计分具有较高的特异性 (85%) 和阴性预测值 (92%), 并且具有中等敏感性 (60%)。但考虑到研究是在一个单一的中心进行,以及研究样本量低,可能需更大的前瞻性研究进一步验证。

2.2 对 GABG 患者预后的预测价值

最新欧洲血运重建指南推荐, SYNTAX 计分 > 22 分者, 建议首选 CABG 治疗方案^[4]。SYNTAX 计分在评价冠状动脉病变严重程度、复杂性以及预测 MACE 方面的价值已被广大临床医师接受。Onuk 等^[15]纳入 460 例 ST 段抬高型心肌梗死合并多支血管病变患者, 将其分为两组 (GABG 和 PCI 组), 并计算 CSS 计分和 SYNTAX 计分, 随访结果显示 CSS 计分和 SYNTAX 计

分对行 CABG 治疗的 ST 段抬高型心肌梗死多支血管病变患者均具有预后价值,并且在 CABG 组中,SYNTAX 计分和 CSS 计分对长期死亡率(SYNTAX 计分>33 分,敏感性 73.3%,特异性 71.4%;CSS 计分>38.4 分,敏感性 93.3%,特异性 58.3%) 和 MACE (SYNTAX 计分>34.5 分,敏感性 50%,特异性 81.4%;CSS 计分>43.5 分,敏感性 66.7%,特异性 73.8%) 有一定的辨别能力。同时,CSS 计分预测 GABG 患者的长期 MACE 的 AUC 为 0.789,高于 SYNTAX 计分(AUC = 0.756),因此 CSS 计分预测价值优于 SYNTAX 计分。

此外 Melina 等^[16]对 874 例 CABG 患者计算 CSS 计分,并随访 3 年 MACE 和全因死亡率,发现相对于 SYNTAX 计分或 EuroSCORE II, CSS 计分在预测死亡率和 MACE 方面具有显著的统计学意义,并且 ROC 曲线分析显示,CSS 计分 >14.5 分(敏感性为 81.4%,特异性为 67.8%)是区分 MACE 和全因死亡率的可靠工具(AUC 分别为 0.78 和 0.74)。此外 CSS 计分还能预测体外循环 GABG 患者术后急性肾损伤(AKI)的发生,Gursoy 等^[17]对 193 例 CABG 患者进行回顾性分析,根据手术方式分为非体外循环 GABG 组和体外循环 GABG 组,使用 RIFLE 标准进行术后 AKI 分类。在非体外循环 GABG 组中,AKI 患者和无 AKI 患者的 CSS 计分无差异[(30.167±3.93)分 vs (31.91±14.75)分, $P=0.78$]。体外循环 GABG 组 AKI 患者和无 AKI 患者差异有统计学意义[(36.85±18.33)分 vs (28.02±12.32)分, $P=0.02$]。因此,CSS 计分可能是一种简单和有效的预测体外循环 GABG 患者术后 AKI 风险的方法。

3 CSS 的衍生计分

CSS 计分主要的局限性在于校准不良,过高地估计了不良事件的风险,对低风险组和中风险组区分效果不佳,仅能发现高危风险患者,因此在 CSS 基础上提出 Logistic CSS 计分(The Logistic Clinical SYNTAX score),该计分根据多因素 logistic 回归分析得出,形成了个体化的风险评估计分。这一计分显著地提高了 SYNTAX 计分对接受 PCI 治疗后患者 1 年死亡率预测的准确性,但未提高对 MACE 事件的预测能力^[18]。

Iqbal 等^[19]通过对核心模型和扩展模型的修正和更新并进行比较,研究表明 Logistic CSS 计分对 PCI 术后 3 年死亡率的预测价值优于 SYNTAX 计分,并且加入额外的因素后,对低危和中危组的区分效果明显提高。Ozturk 等^[20]证实 Logistic CSS 计分是接受急诊 PCI 患者发生对比剂肾病的独立预测因子。且该研究显示 Logistic CSS 计分>9.5 分对预测急诊 PCI 患者发生对比剂肾病的 AUC 为 0.892(敏感性为 74.5%,特异

性为 90.5%)显著优于 SYNTAX 计分(AUC 为 0.625,敏感性为 64%,特异性为 58.1%)。此外相关研究^[21-22]还证实 Logistic CSS 计分对 CABG 患者大隐静脉移植失败有较强的预测作用。

对于多支冠状动脉病变患者,由于冠状动脉解剖复杂或同时存在严重的临床症状,PCI 治疗时常涉及不完全血运重建,不完全血运重建常与较差的临床预后相关,因此有人提出了残余 SYNTAX 计分(residual SYNTAX score, rSS)^[23]量化和描述不完全血运重建的程度,并预测 PCI 患者的临床预后,由于该计分未考虑影响预后的临床因素,因此有学者又提出了临床 rSS (clinical residual SYNTAX score)^[24],并对阜外医院 10 344 例接受 PCI 治疗的患者计算 rSS 和临床 rSS,主要终点均为 2 年全因死亡和 MACE,研究结果显示临床 rSS 在预测 2 年全因死亡方面优于 rSS^[2]。

4 总结与展望

CSS 计分是一种简单和易计算的预后风险模型,其中包括影响结局的临床因素,大大地改善了 SYNTAX 计分的局限性,指导临床医师选择最合适的血运重建策略。对于 PCI 和 GABG 患者的死亡率和 MACE 有一定的预测价值,并对支架性能方面有一定潜在作用。研究^[25-27]发现 SYNTAX 及其衍生计分与急性心肌梗死患者新发心房颤动(房颤)呈正相关,可作为新发房颤的预测因子,而 CSS 计分衍生于 SYNTAX 计分,增加了年龄、射血分数和肌酐清除率等临床因素,已证明是新发房颤的危险因素^[28-30]。因此,CSS 计分可能是急性心肌梗死患者新发房颤的独立危险因素,但结果尚不明确,需更多大规模前瞻性研究进行验证。

参考文献

- [1] 胡盛寿,高润霖,刘力生,等.《中国心血管病报告 2018》概要[J]. 中国循环杂志,2019,34(3):209-220.
- [2] Song Y, Gao Z, Tang XF, et al. Impact of residual SYNTAX score and its derived indexes on clinical outcomes after percutaneous coronary intervention: data from a large single center[J]. Chin Med J (Engl), 2018, 131(12):1390-1396.
- [3] Sianos G, Morel MA, Kappetein AP, et al. The SYNTAX score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease[J]. EuroIntervention, 2005, 1(2):219-227.
- [4] Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization[J]. EuroIntervention, 2019, 14(14):1435-1534.
- [5] Patel MR, Calhoon JH, Dehmer GJ, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCCT/STS 2017 appropriate use criteria for coronary revascularization in patients with stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology appropriate use criteria task force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society of

- Thoracic Surgeons[J]. *J Nucl Cardiol*, 2017, 24(5):1759-1792.
- [6] Caixeta A, G  n  reux P, Palmerini T, et al. Prognostic utility of the SYNTAX score in patients with single versus multivessel disease undergoing percutaneous coronary intervention (from the Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage StrategY [ACUTY] trial)[J]. *Am J Cardiol*, 2014, 113(2):203-210.
- [7] Kang J, Park KW, Han JK, et al. Usefulness of the baseline Syntax score to predict 3-year outcome after complete revascularization by percutaneous coronary intervention[J]. *Am J Cardiol*, 2016, 118(5):641-646.
- [8] Bundhun PK, Bhurta A, Huang F, et al. Worse clinical outcomes following percutaneous coronary intervention with a high SYNTAX score: a systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(24):e7140.
- [9] Garg S, Sarno G, Garcia-Garcia HM, et al. A new tool for the risk stratification of patients with complex coronary artery disease: the Clinical SYNTAX Score[J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2010, 3(4):317-326.
- [10] Grasis C, Garg S, R  ber L, et al. SYNTAX score and Clinical SYNTAX score as predictors of very long-term clinical outcomes in patients undergoing percutaneous coronary interventions: a substudy of SIRolimus-eluting stent compared with pacliTAXel-eluting stent for coronary revascularization (SIRTAX) trial[J]. *Eur Heart J*, 2011, 32(24):3115-3127.
- [11] Kashiwagi D, Miura T, Yui H, et al. Impact of the clinical syntax score on 5-year clinical outcomes after percutaneous coronary intervention from SHINANO Registry[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 73(9):1147.
- [12] Jou YL, Lu TM, Chen YH, et al. Comparison of the predictive value of EuroSCORE, SYNTAX score, and clinical SYNTAX score for outcomes of patients undergoing percutaneous coronary intervention for unprotected left main coronary artery disease[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2012, 80(2):222-230.
- [13] He C, Song Y, Wang CS, et al. Prognostic value of the clinical SYNTAX score on 2-year outcomes in patients with acute coronary syndrome who underwent percutaneous coronary intervention[J]. *Am J Cardiol*, 2017, 119(10):1493-1499.
- [14] Burlacu A, Sirlipol D, Nistor I, et al. Clinical SYNTAX Score—a good predictor for renal artery stenosis in acute myocardial infarction patients: analysis from the REN-ACS trial[J]. *Arch Med Sci*, 2017, 13(4):837-844.
- [15] Onuk T, G  ng  r B, Ipek G, et al. Comparison of long-term prognostic value of baseline SYNTAX and clinical SYNTAX scores in ST-segment elevation myocardial infarction patients with multivessel disease[J]. *Coron Artery Dis*, 2016, 27(4):311-318.
- [16] Melina G, Angeloni E, Refice S, et al. Clinical SYNTAX score predicts outcomes of patients undergoing coronary artery bypass grafting[J]. *Am Heart J*, 2017, 188:118-126.
- [17] Gursoy M, Hokenek AF, Duygu E, et al. Clinical SYNTAX Score can predict acute kidney injury following on-pump but not off-pump coronary artery bypass surgery[J]. *Cardiorenal Med*, 2015, 5(4):297-305.
- [18] Farooq V, Vergouwe Y, R  ber L, et al. Combined anatomical and clinical factors for the long-term risk stratification of patients undergoing percutaneous coronary intervention: the Logistic Clinical SYNTAX score[J]. *Eur Heart J*, 2012, 33(24):3098-3104.
- [19] Iqbal J, Vergouwe Y, Bourantas CV, et al. Predicting 3-year mortality after percutaneous coronary intervention: updated logistic clinical SYNTAX score based on patient-level data from 7 contemporary stent trials[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2014, 7(5):464-470.
- [20] Ozturk D, Celik O, Erturk M, et al. Utility of the logistic clinical Syntax score in the prediction of contrast-induced nephropathy after primary percutaneous coronary intervention[J]. *Can J Cardiol*, 2016, 32(2):240-246.
- [21] Nibber A, Ziada KM, Whayne TF Jr. Predictive value of the logistic clinical SYNTAX score[J]. *Angiology*, 2015, 66(8):711-713.
- [22] Ozturk D, C  lt  k O, Cakmak HA, et al. Usefulness of the logistic clinical syntax score in prediction of saphenous vein graft failure in patients undergoing coronary artery bypass grafting[J]. *Angiology*, 2015, 66(8):714-720.
- [23] G  n  reux P, Palmerini T, Caixeta A, et al. Quantification and impact of untreated coronary artery disease after percutaneous coronary intervention: the residual SYNTAX (Synergy Between PCI with Taxus and Cardiac Surgery) score[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2012, 59(24):2165-2174.
- [24] Park KW, Kang J, Kang SH, et al. The impact of residual coronary lesions on clinical outcomes after percutaneous coronary intervention: residual SYNTAX score after percutaneous coronary intervention in patients from the Efficacy of Xience/Promus versus Cypher in rEducing Late Loss after stENTing (EXCELLENT) registry[J]. *Am Heart J*, 2014, 167(3):384-392.
- [25] Rencuzogullari I,   a  da   M, Karakoyun S, et al. Propensity score matching analysis of the impact of Syntax score and Syntax score II on new onset atrial fibrillation development in patients with ST segment elevation myocardial infarction[J]. *Ann Noninvasive Electrocadiol*, 2018, 23(2):e12504.
- [26] Yildirim E, Ermis E, Allahverdiyev S, et al. Value of syntax score II in prediction of new-onset atrial fibrillation in patients with NSTEMI-ACS undergoing percutaneous coronary intervention[J]. *Angiology*, 2019, 70(9):860-866.
- [27] Cirakoglu OF, Aslan AO, Akyuz AR, et al. The value of syntax score to predict new-onset atrial fibrillation in patients with acute coronary syndrome[J]. *Ann Noninvasive Electrocadiol*, 2019, 24(4):e12622.
- [28] Iguchi Y, Kimura K, Kobayashi K, et al. Relation of atrial fibrillation to glomerular filtration rate[J]. *Am J Cardiol*, 2008, 102(8):1056-1059.
- [29] Zeng RX, Chen MS, Lian BT, et al. Left ventricular ejection fraction and left atrium diameter related to new-onset atrial fibrillation following acute myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis[J]. *Oncotarget*, 2017, 8(46):81137-81144.
- [30] He J, Yang Y, Zhang G, et al. Clinical risk factors for new-onset atrial fibrillation in acute myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(26):e15960.

收稿日期:2019-11-12