

· 综述 ·

冠心病行非心脏手术患者术前冠状动脉造影和血运重建策略

白瑾, 张永珍*

(北京大学第三医院心血管内科, 北京 100191)

【摘要】 冠心病行中高风险非心脏手术患者术前常规行冠状动脉造影与血运重建的目的是改善风险分层、降低围术期不良心脏事件的发生风险, 但作用尚不明确。有研究提出, 症状和(或)无创性检查显示, 存在冠心病的患者在非心脏手术术前可能需要行有创性冠状动脉造影, 必要时行血运重建。新近指南建议急性冠状动脉综合征行非心脏手术患者术前应常规进行冠状动脉造影或血运重建, 而慢性冠状动脉综合征患者则仅对高风险人群[优化药物治疗效果不佳和(或)高风险病变]行冠状动脉造影或血运重建, 非高风险病变患者的优化处理方案尚不明确。

【关键词】 冠心病; 非心脏手术; 血运重建; 心肌损伤; 心肌梗死

【中图分类号】 R541 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2023.12.204

Strategies for preoperative coronary angiography and revascularization in patients with coronary heart disease undergoing non-cardiac surgery

Bai Jin, Zhang Yongzhen*

(Department of Cardiology, Third Hospital of Peking University, Beijing 100191, China)

【Abstract】 For medium/high-risk coronary heart disease patients undergoing non-cardiac surgery, the aims of routine preoperative coronary angiography and revascularization are improving risk stratification and reducing the risk of perioperative adverse cardiac events, though the effects remain not yet clear. Some studies suggest that the patients with symptoms and/or non-invasive examination showing the presence of coronary heart disease may require invasive coronary angiography before non-cardiac surgery, and if necessary, revascularization. Recent guidelines indicate that routine coronary angiography or revascularization before surgery is required routinely for the patients with acute coronary syndrome undergoing non-cardiac surgery, while for those with chronic coronary syndrome, the angiography or revascularization is only for high-risk populations (with poor drug treatment and/or high-risk lesions), and the optimal treatment plan for non-high-risk lesions is not clear yet.

【Key words】 coronary heart disease; non-cardiac surgery; revascularization; myocardial injury; myocardial infarction

This work was supported by the Scientific Research Project of Beijing Institute of Chronic Disease Prevention and Health Education (BJMB0012022028003).

Corresponding author: Zhang Yongzhen, E-mail: zhangy_zhen@163.com

由于缺乏强力的循证依据支持, 既往指南一致不建议冠心病(coronary heart disease, CHD)行非心脏手术(non-cardiac surgery, NCS)患者术前常规行冠状动脉计算机断层血管造影(coronary computed tomography angiography, CCTA)、有创性冠状动脉造影(invasive coronary angiography, ICA)和预防性血运重建[包括经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)和冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)]^[1-3], 但真实世界中仍持续使用且规模呈增加趋势。2022 年 10 月欧洲心脏病学会对 2014 年发布的《非心脏

手术患者心血管评估与处理指南》进行了更新^[4], 本文仅对指南中 CHD 行 NCS 患者术前 ICA 和血运重建策略部分做一解读。

1 NCS 的手术时机

新指南中对 NCS 的手术时机建议如下。(1)立即手术。为挽救生命或器官功能不应有任何延迟。(2)紧急手术。为挽救生命、肢体或器官功能不应有非必要延迟。(3)限期手术。肢体或器官功能丧失及并发症发生风险为时间依赖性, 应尽早手术, 如恶性肿瘤进展等。(4)择期手术。在不明显增加肢

收稿日期: 2023-02-22; 接受日期: 2023-03-24

基金项目: 北京慢性病防治与健康教育研究会科研项目(BJMB0012022028003)

通信作者: 张永珍, E-mail: zhangy_zhen@163.com

体或器官功能丧失以及发生并发症风险的时间窗内,选择适当的时间进行^[4]。但该建议并未给出具体时间窗,且 NCS 的结局受多种因素影响(如患者的一般情况、疾病的紧急程度和疾病进展的快慢等),临床中应由多学科小组与患者进行讨论,共同决策 NCS 的最佳时机。

2 CHD 患者行 NCS 的风险

2.1 NCS 风险评估

CHD 患者行 NCS 发生围术期不良心脏事件(periooperative adverse cardiac events, PACE)的风险主要取决于 CHD 的严重程度、手术类型及持续时间、手术紧迫性、围术期抗血小板药物管理、麻醉类型及麻醉药物种类。既往指南建议术前可根据手术类型评估患者 30 d PACE 的发生风险,虽然新指南对手术类型进行了更新,但仍未考虑患者年龄和共病等因素的影响^[4]。该风险评估法适用于所有心血管疾病行 NCS 患者,并非专用于 CHD 行 NCS 患者。

2.2 围术期心肌梗死

围术期心肌梗死(periooperative myocardial infarction, PMI)是 PACE 的主要表现形式,会增加近期和远期死亡率。NCS 患者的 PMI 发生率为 0.1%~10.0%,其中 2 型 PMI 占比 41.8%~72.6%,1 型 PMI 占比 25.3%~57.7%,多发生在术后 2 d 内。行急诊 NCS 患者 PMI 发生率显著高于非急诊 NCS 患者。老年、存在心血管疾病、大型手术和围术期血流动力学不稳定患者更易发生 PMI^[5]。

PMI 的可能发生机制为:(1)组织损伤和促炎效应诱发冠状动脉斑块破裂;(2)斑块破裂或出血、输注血液制品、组织损伤和促凝效应继发或诱发血栓形成;(3)血流动力学不稳定导致心肌氧供需失衡。以上因素均会引起冠状动脉血流急剧减少或中断,导致心肌缺血性坏死^[1]。

2.3 围术期心肌损伤

大型 NCS 术后患者发生心肌损伤的概率约为 20%,会显著增加 30 d 和 1 年死亡率,但发生机制尚未完全明确^[6]。

3 CHD 行 NCS 患者术前风险评估

CHD 行 NCS 患者术前风险评估是术前心血管风险评估的重要部分。为强化对 CHD 行 NCS 患者的精准管理,新指南不仅在特殊疾病部分将 CHD 列为独立章节,也新增了 CHD 行 NCS 患者的术前处理流程^[4]。将 CHD 患者进一步区分为慢性冠状动脉综合征(chronic coronary syndrome, CCS)患者(图 1A)和急性冠状动脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)患者(图 1B),流程更为简化^[4, 7]。指南中还提到,稳定 CCS 行低风险 NCS 患者术前不建议进行冠状动脉评估。

3.1 CCS 行 NCS 患者

3.1.1 初始评估 术前对 CCS 行 NCS 患者进行初始评估,有利于多学科小组与患者对手术进行共同决策,优化药物治疗,早期检出有生理学意义的冠状动脉病变。

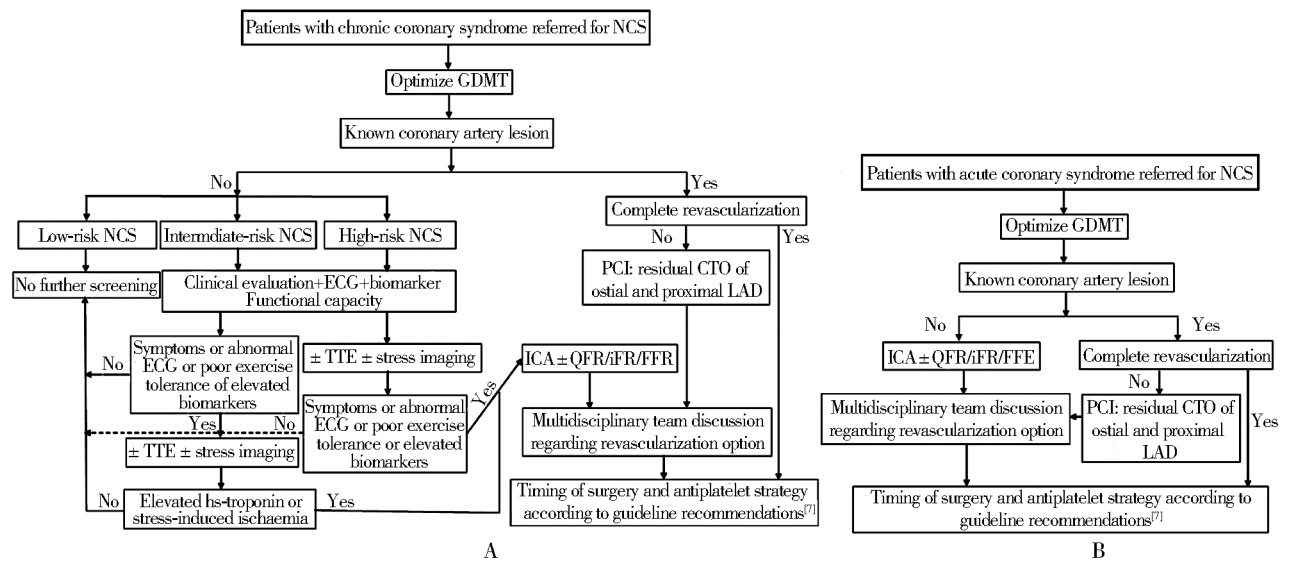


图 1 CHD 行 NCS 患者的术前处理流程

Figure 1 Preoperative management process for CHD patients undergoing NCS

A: chronic coronary syndrome; B: acute coronary syndrome. CHD: coronary heart disease; CTO: chronic total occlusion; ECG: electrocardiogram; FFR: fractional flow reserve; GDMT: guideline-directed medical therapy; ICA: invasive coronary angiography; iFR: instantaneous wave-free ratio; LAD: left anterior descending; NCS: non-cardiac surgery; PCI: percutaneous coronary intervention; QFR: quantitative flow ratio; TTE: transthoracic echocardiography.

(1) 临床风险评估。评估项目:包括年龄(≥ 65 岁)、心血管风险因素、心血管疾病病史和共病。风险计分:新指南中推荐了 5 种风险计分工具,分别为修订心脏风险指数、手术风险计算器、美国外科医师学会国家外科手术质量改进计划、手术结局风险工具和贝鲁特美国大学术前心血管风险指数。其中,修订心脏风险指数使用相对方便,但准确性有限。5 种风险计分工具使用的难易程度以及预测 PACE 发生风险的效能差异甚大,宜根据当地医院条件进行选择^[4]。

(2) 心电图。行中高风险的 NCS 患者若有 CHD、存在心血管风险因素以及提示 CHD 的症状或体征,术前应检查 12 导联心电图(electrocardiogram, ECG)^[3, 4]。

(3) 生物标志物。NCS 术前生物标志物水平升高会显著增加 PACE 的发生风险^[8]。对低 CHD 风险行低中风险 NCS 的患者,新指南不建议术前常规检查 ECG 和生物标志物。对有 CHD、存在心血管风险因素以及提示 CHD 的症状或体征行中高风险 NCS 的患者,指南中建议可于术前和术后 24h 及 48h 测定高敏肌钙蛋白(high-sensitivity cardiac troponin hs-cTn) T 或 hs-cTnI。新指南将肌钙蛋白更新为 hs-cTn,术后 48~72h 更新为术后 24h 和 48h,目的是更早、更敏感地检出心肌损伤或 PMI。此外,也可考虑测定利钠肽水平(B 型利钠肽和 N 末端 B 型利钠肽原)。值得注意的是,新指南将高风险 NCS 患者更新为中高风险 NCS 患者,扩展了评估人群^[3, 4]。

(4) 功能能力。中高风险 NCS 患者的功能能力可根据患者登 2 层楼的能力[相当于 4 个代谢当量(metabolic equivalents, MET)]或杜克大学活动状态指数来估算。不能轻松登 2 层楼(<4 MET)为功能能力差,会增加 PACE 的发生风险。此外,ECG 运动负荷试验和心肺运动试验均不能预测术后 30d 的 PACE 风险,不应作为临床功能能力的常规评估工具,仅用于临床病史模糊不清的患者^[1-3]。

(5) 超声心动图。NCS 患者术前不建议常规进行超声心动图检查,稳定 CCS 患者 6 个月内已检查者术前可不再复查^[3, 4]。经胸超声心动图适用于高风险 NCS[功能能力差和(或)利钠肽升高;疑诊新发 CHD]以及中风险 NCS 患者(功能能力差、ECG 异常、利钠肽升高或临床风险因素 ≥ 1 个)^[4]。聚焦心脏超声是一种手持式床旁心脏超声,急诊 NCS 患者为避免手术延迟,常由经培训的专业人员进行聚焦心脏超声检查以替代经胸超声心动图^[4]。

(6) 负荷试验。负荷影像检查主要包括负荷超声心动图及核素心肌灌注显像。适用于高风险 NCS 患者[功能能力差、CHD 可能性大或临床高风险(验前概率 $>15\%$ 、心血管风险因素 ≥ 2 个、静息 ECG 改变

或提示 CHD 的左心室功能障碍)]、既往行血运重建无症状但功能能力差的患者以及中风险 NCS 患者(存在临床风险因素且功能能力差)^[4]。ECG 运动负荷试验和心肺运动试验仅用于不能进行负荷影像检查的患者诊断 CHD^[1, 4]。此外,负荷心脏磁共振显像和钆延迟强化具有前景,但新指南尚未建议将其用于 NCS 患者的术前冠状动脉评估^[1, 4]。

3.1.2 冠状动脉解剖评估 (1) CCTA。CCTA 的优势是排除疑诊的堵塞性 CHD,有助于避免术前使用抗血小板药物和 ICA,但 CHD 行 NCS 患者术前常规 CCTA 检查不仅会增加医疗费用和检查风险,还会使限期手术延迟。以下适应证初始检查时即可选择 CCTA:疑诊 CCS 或生物标志物阴性的非 ST 段抬高 ACS 患者,验前概率低中风险;非急诊中无法进行负荷影像检查的高风险 NCS 患者^[1, 4]。对已行 CCTA 检查者应回顾其检查时间、冠状动脉解剖特点、钙化计分和基于 CCTA 的血流储备分数(coronary computed tomography-derived fractional flow reserve, FFRCT)等,根据患者的症状、存在的临床风险因素和手术风险决定是否需要术前行 ICA。

(2) ICA。CHD 行 NCS 患者术前常规 ICA 可引起不必要和不可预测的手术推迟。ICA 的适应证与非手术患者相似,稳定 CCS 患者行择期颈动脉内膜剥脱术前行 ICA,低中风险 NCS 患者不应常规进行 ICA^[4]。已行 ICA 者应回顾检查时间、冠状动脉解剖特点和(或)功能检查结果。其中,未行血运重建者应回顾患者冠状动脉病变的严重程度,包括临界病变和重度狭窄病变。对于有血运重建适应证者应了解是其无血运重建意愿,还是解剖特点不适合。已行血运重建者应回顾患者既往 PCI 次数、最后一次 PCI 时间、PCI 的复杂程度、PCI 优化过程和抗血小板药物的使用情况。CABG 患者还应回顾手术时间及桥血管的类型。完全血运重建者应了解其临界病变的程度,未完全血运重建患者在此基础上还须了解行 PCI 者是否存在左前降支开口和(或)近段慢性闭塞性病变未处理或处理失败,行 CABG 者是否有因前降支中远段血管条件不佳而未搭桥情况。根据患者的症状、存在的临床风险因素和手术风险决定是否需要术前 ICA(图 1A)。

3.1.3 冠状动脉功能评估 (1) 无创性功能评估。大型血管手术研究显示,术前行 CCTA 联合 FFRCT 检查的无症状性心肌缺血患者,53%~58%存在有限制血流的冠状动脉狭窄,血管手术恢复后择期冠状动脉血运重建可降低远期心血管死亡和心肌梗死发生率^[4, 9]。FFRCT 的局限性主要为易受广泛严重钙化和 CCTA 质量的影响,耗时且费用较高。目前尚无在已行血运重建患者中使用 FFRCT 进行术前冠脉功能评估的研究^[10]。

(2) 有创性功能评估。术前行有创性冠状

动脉功能评估[瞬时无波比(instantaneous wave-free ratio, iFR)和冠状动脉血流储备分数(fractional flow reserve, FFR)]可以精确评价冠状动脉病变的功能(即是否引起心肌缺血),指导 NCS 的时机选择和功能性血运重建^[4,11]。基于 ICA 的定量血流分数(quantitative flow ratio, QFR)是评估冠状动脉功能的新指标,具有无创性和低费用等优势。新近研究表明,在一般 CHD 人群中使用 QFR 评估冠状动脉病变功能的效果与 iFR 和 FFR 相近^[12]。目前正在进行的显示,CHD 行 NCS 患者的冠状动脉造影质量好时,可以使用 QFR 替代 iFR 和 FFR。关于冠状动脉微血管病变行 NCS 患者发生 PACE 风险的研究甚少^[3],资料仍在积累中。

3.1.4 血运重建策略 新指南仍不建议对低中风险 NCS 患者术前常规行血运重建。非急诊 NCS 患者应由心脏专家组评估预防性血运重建的必要性及策略。高风险 NCS 患者若存在大面积心肌缺血、对指南导向治疗无效或效果不佳以及高风险解剖病变(如左主干和包括左前降支近段的多支病变),可考虑行预防性血运重建^[4],期间最好使用功能学(或)腔内影像技术指导以优化血运重建^[4,11,14]。PCI 或 CABG 的选择应以手术的紧迫性和冠状动脉解剖特征为依据。

(1) PCI。CCS 患者在行 PCI 前应权衡术后 NCS 延迟风险和 NCS 术前暂停双联抗血小板药物风险。新指南中提出,使用新一代药物洗脱支架(drug-eluting stent, DES)优于金属裸支架和单纯普通囊成形术^[4]。PCI 不是 PACE 发生的唯一因素,但原位冠状动脉病变和氧供需失衡是发生 PMI 的主要原因。

(2) CABG。根据冠状动脉解剖特点和当地技术条件选择常规或微创 CABG,建议在 CABG 30 d 后行 NCS。有 CABG 适应证行非急诊 NCS 的患者可考虑 CABG 和 NCS 一站式手术。

一项对已行血运重建患者的研究显示,不管血运重建方式如何,均可显著降低 PMI 的发生风险,完全血运重建较不完全性血运重建降低效果更显著^[15]。

3.2 ACS 行 NCS 患者的血运重建策略

ACS 患者拟行 NCS 术前行血运重建明确获益,处理策略应根据手术的紧迫性、血运重建方式和双联抗血小板的必要性制定。(1)ACS 血运重建患者行择期 NCS 至少应推迟至 PCI 后 3 个月,期间给予 ACS 指南导向处理。(2)急诊 NCS 与血运重建必须同时进行,如发生大面积 ST 段抬高型 MI。急诊 NCS 与 PCI 同时进行,PCI 优选普通球囊成形术,延期进行冠状动脉优化处理。急诊 NCS 与 CABG 同时进行,应一站式完成两种手术。(3)急诊 NCS 时可适当延迟血运重建,如非极高危非 ST 段抬高型 ACS。

由多学科专家组讨论制定个体化处理方案,原则上先行急诊 NCS,择期 ICA,必要时血运重建。(4)已行血运重建的 ACS 患者按新指南推荐的 NCS 流程处理(图 1B),未行血运重建的稳定 ACS 患者行非急诊 NCS 前宜先行 ICA,必要时行血运重建。

新指南对 NCS 术前 ICA 和血运重建的新建议均基于目前的循证依据,但现状是仍缺乏高质量研究和随机试验进行验证。随着血运重建技术(如药物洗脱球囊和第三代或第四代 DES)和抗血小板药物等的发展,有望进一步澄清术前 ICA 和血运重建的作用。

【参考文献】

- [1] Cao D, Chandiramani R, Capodanno D, et al. Non-cardiac surgery in patients with coronary artery disease: risk evaluation and periprocedural management[J]. Nat Rev Cardiol, 2021, 18(1): 37-57. DOI: 10.1038/s41569-020-0410-z.
- [2] Lattuza B, Cayla G, Montalescot G. Can a stable coronary artery disease patient be at high ischaemic risk for scheduled non-cardiac surgery[J]? Anaesth Crit Care Pain Med, 2018, 37(4): 313-315. DOI: 10.1016/j.acepm.2018.07.003.
- [3] Santangelo G, Faggiano A, Toriello F, et al. Risk of cardiovascular complications during non-cardiac surgery and preoperative cardiac evaluation[J]. Trends Cardiovasc Med, 2022, 32(5): 271-284. DOI: 10.1016/j.tcm.2021.06.003.
- [4] Halvorsen S, Mehilil J, Cassese S, et al. 2022 ESC guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery[J]. Eur Heart J, 2022, 43(39): 3826-3924. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac270.
- [5] Yap EN, Dusendang JR, Ng KP, et al. Risk of cardiac events after elective versus urgent or emergent noncardiac surgery: implications for quality measurement and improvement[J]. J Clin Anesth, 2023, 84: 110994. DOI: 10.1016/j.jclinane.2022.110994.
- [6] Ruetzler K, Smilowitz NR, Berger JS, et al. Diagnosis and management of patients with myocardial injury after noncardiac surgery: A Scientific Statement From the American Heart Association[J]. Circulation, 2021, 144(19): e287-e305. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001024.
- [7] 白瑾, 张永珍. 冠心病患者行非心脏手术围术期抗血小板治疗管理策略[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2023, 22(10): 787-790. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2023.10.168.
- [8] Vernooij LM, van Klei WA, Moons KG, et al. Cochrane corner: biomarkers to improve preoperative prediction of major cardiac outcomes after non-cardiac surgery heart[J]. 2022, 108(16): 1257-1259. DOI: 10.1136/heartjnl-2022-321055.
- [9] Krievins D, Zellans E, Latkovskis G, et al. Coronary revascularization of patients with silent coronary ischemia may reduce the risk of myocardial infarction and cardiovascular death after carotid endarterectomy[J]. J Vasc Surg, 2022, 76(3): 750-759. DOI: 10.1016/j.jvs.2022.05.004.
- [10] Safian RD. Computer tomography-derived physiology assessment: state-of-the-art review[J]. Interv Cardiol Clin, 2023, 12(1): 95-117. DOI: 10.1016/j.iccl.2022.09.009.
- [11] Joseph T, Foley M, Al-Lamee R. Physiology and intravascular imaging coregistration-best of all worlds[J]? Interv Cardiol Clin, 2023, 12(1): 71-82. DOI: 10.1016/j.iccl.2022.09.007.
- [12] Scoccia A, Tomaniak M, Neleman T, et al. Angiography-based fractional flow reserve: state of the art[J]. Curr Cardiol Rep, 2022, 24(6): 667-678. DOI: 10.1007/s11886-022-01687-4.
- [13] Smilowitz NR, Redel-Traub G, Berger JS. Microvascular disease and perioperative outcomes of non-cardiac surgery[J]. Am J Cardiol, 2021, 139: 121-125. DOI: 10.1016/j.amjcard.2020.10.016.
- [14] Shin D, Lee SH, Hong D, et al. Physiologic assessment after percutaneous coronary interventions and functionally optimized revascularization[J]. Interv Cardiol Clin, 2023, 12(1): 55-69. DOI: 10.1016/j.iccl.2022.09.006.
- [15] Singh N, Berger JS, Smilowitz NR. Relation of previous coronary artery bypass grafting and/or percutaneous coronary intervention to perioperative cardiovascular outcomes in patients who underwent noncardiac surgery[J]. Am J Cardiol, 2022, 170: 40-46. DOI: 10.1016/j.amjcard.2022.01.017.